



# 网络用户手册

**FC6A型 MICROSmart**

**SmartAXIS FT2J/1J型**

**MICRO/I HG2J/1J型、HG5G/4G/3G/2G-V型**

---

## 修订简历

2024 年 7 月： 第 1 版

## 警告

- 本手册的内容、WindLDR 和 WindO/I-NV4 编程软件的版权归 IDEC 株式会社所有。保留所有权利。未经授权禁止复制、转载、出售、转让或出租。
- 本手册的内容、WindLDR 和 WindO/I-NV4 编程软件如有更改，恕不另行通知。
- 对于因运用本手册以及 WindLDR、WindO/I-NV4 编程软件所产生的后果影响，IDEC 株式会社不承担任何责任。
- 有关本产品的操作或使用上如有任何问题，请与供应商或 IDEC 株式会社联系。
- 本产品不能直接连接到电气通信运营商（移动通信公司、固网通信公司、互联网提供商等）的通信线路（包括公共无线局域网）。当本产品连接到互联网时，请确保通过路由器或类似设备进行连接。

## 商标

MICROSmart、SmartAXIS、MICRO/I、WindLDR 和 WindO/I 是 IDEC 株式会社在日本的注册商标。  
记载的其它公司名称、产品名称是各公司的商标或注册商标。

## 序言

本手册介绍了使用 BACnet/IP 通信、EtherNet/IP 通信等协议时必要的通信设定及注意事项。

请在使用前仔细阅读本手册以及所使用产品的用户手册与硬件手册，以确保充分了解 FC6A 型、显示单元一体型控制器 SmartAXIS FT2J/1J 型、可编程显示器 MICRO/I HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型、WindLDR 及可编程显示器绘图软件 WindO/I-NV4 的功能和性能。

本公司网站上会随时免费公开最新的产品手册 PDF。最新的产品手册 PDF 可从本公司网站下载。

请根据使用目的参阅以下内容。

名称	内容
FC6A 型 MICROSmart 用户手册 (PDF)	介绍产品规格、安装和接线说明、基本编程操作和特殊功能说明、设备和指令表以及 FC6A 型 MICROSmart 产品的故障排除步骤。
FC6A 型 MICROSmart PID 模块用户手册 (PDF)	介绍 PID 模块的规格和功能。
WindO/I-NV4 用户手册 (PDF)	介绍 FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型的基本性能、创建项目所需的操作步骤，以及用于配置项目的各种图形和部件。
梯形图编程手册 (PDF)	介绍使用梯形图编程的基本操作、监控方法、设备和指令列表以及每条指令的详细信息。
SmartAXIS 硬件手册 (PDF)	介绍 FT2J/1J 型、选用配件和 I/O 盒的产品规格、安装和接线说明。
MICRO/I 硬件手册 (PDF)	介绍 HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型、选用配件和扩展模块的产品规格、安装和接线说明。
网络用户手册 (本手册)	介绍如何设置和使用特定通信协议 (BACnet/IP 通信、EtherNet/IP 通信、MQTT 通信)。

---

## 本手册中使用的符号

为了便于说明，本手册中使用了以下符号。

### 符号



..... 要特别注意的事项。如果没有按照该注意事项进行操作的话，可能会引起导致人身伤害或严重损害的危险。



..... 记载着使用某功能时的注意事项和相关参考信息。



..... 便于利用的信息。



..... 表示相关信息的参照位置。

“OK”

..... 屏幕开关通过“”框中的显示文本或与实际开关同样的图形图标表示。

“\*\*\*\*”

..... 控制名称用“”框起来表示。

## 本手册中使用的缩写、专业术语和一般术语

项目	说明
All-in-One CPU 模块	FC6A-C*****E CPU 模块的总称。
CAN J1939 All-in-One CPU 模块	FC6A-C40***EJ CPU 模块的总称。
Plus CPU 模块	FC6A-D****CEE CPU 模块的总称。
FC6A 型	All-in-One CPU 模块、CAN J1939 All-in-One CPU 模块、Plus CPU 模块的总称。
FT2J 型	指 SmartAXIS FT2J-7U22*AF-B 的缩写。
FT1J 型	指 SmartAXIS FT1J-4F1**AG-* 的缩写。
FT2J/1J 型	FT2J 型和 FT1J 型的总称。
HG2J 型	指 MICRO/I HG2J-7UT22TF-B 的缩写。
HG1J 型	指 MICRO/I HG1J-4FT22T*-* 的缩写。
HG5G-V 型	指 MICRO/I HG5G-VFXT22MF-B 的缩写。
HG4G-V 型	指 MICRO/I HG4G-VCXT22MF-B 的缩写。
HG3G-V 型	指 MICRO/I HG3G-V*XT22MF-* 的缩写。
HG2G-V 型	指 MICRO/I HG2G-V5FT22TF-* 的缩写。
HG2J/1J 型	HG2J 型和 HG1J 型的总称。
HG5G/4G/3G/2G-V 型	同时记载 HG5G-V 型、HG4G-V 型、HG3G-V 型、HG2G-V 型时的记录方法。
WindO/I-NV4	用于创建 FT2J/1J 型、HG2J/1J 型和 HG5G/4G/3G/2G-V 型项目的编程软件。
WindLDR	用于创建梯形图程序的软件应用程序。是从 WindO/I-NV4 启动控制功能设置用的编辑器。
HMI 功能	在 WindO/I-NV4 上创建的主单元的画面和设置的功能。
控制功能	在 WindLDR 上创建的梯形图程序和设置的控制功能。
项目	指用 WindO/I-NV4 创建的操作主单元所必需的包括画面数据的所有数据。
功能设置	FC6A 型及 SmartAXIS 的控制功能的各种设定的总称。 这些是在 WindLDR 的“设置”选项卡和模块配置编辑器中要配置的设置。
梯形图程序	用于指代使用 WindLDR 创建的主程序、子程序、用户定义宏的通用术语。
用户程序	梯形图编程软件 WindLDR 设置的功能设置以及梯形图程序的统合数据。
设备地址	指可以存储装载在主单元和连接机器上的值 (以位或字为单位) 的内存。
内部设备	是内置于主单元中的继电器或寄存器的总称。
HMI 设备	控制 HMI 功能的内部设备的总称。
控制设备	控制控制功能的内部设备的总称。
系统软件	用于主单元基本控制和管理的软件。
外部存储器	SD 存储卡和 USB 闪存的总称。



# 目录

修订简历 .....	序 -1
警告 .....	序 -1
商标 .....	序 -1
序言 .....	序 -2
本手册中使用的符号 .....	序 -3
本手册中使用的缩写、专业术语和一般术语 .....	序 -4

## 第 1 章： BACnet/IP 通信

概要 .....	1-1
规格 .....	1-2
对应型号 .....	1-2
基本规格 .....	1-2
关于 BACnet .....	1-3
功能 .....	1-5
对象与设备的联动功能 .....	1-5
属性的读取功能 .....	1-6
属性的写入功能 .....	1-6
Subscribed COV (COV) 功能 .....	1-7
Unsubscribed COV (COVU) 功能 .....	1-9
外部设备功能 .....	1-10
BACnet/IP 的动作 .....	1-11
梯形图程序 .....	1-11
特殊设备 .....	1-12
“BACnet 设置”对话框 .....	1-13
BACnet/IP 设置 .....	1-13
对象一览 .....	1-17
Present_Value 设置 .....	1-20
对象 .....	1-34
Analog Input 对象 .....	1-35
Analog Output 对象 .....	1-36
Analog Value 对象 .....	1-37
Binary Input 对象 .....	1-38
Binary Output 对象 .....	1-38
Binary Value 对象 .....	1-39
Device 对象 .....	1-40
主要属性 .....	1-41
Present_Value .....	1-41

## 第 2 章： EtherNet/IP 通信

概要 .....	2-1
EtherNet/IP 设备之间的多厂商网络 .....	2-1
与通用以太网设备混合存在的网络 .....	2-2
规格 .....	2-3
对应型号 .....	2-3
基本规格 .....	2-3
关于 EtherNet/IP .....	2-4
功能 .....	2-5
I/O 信息通信功能 .....	2-5
I/O 信息通信 (目标) 功能 .....	2-9
I/O 信息通信 (发起者) 功能 .....	2-10
Class3/UCMM 通信 .....	2-11
数据与设备地址的联动功能 .....	2-12
EtherNet/IP 通信的动作 .....	2-14
特殊设备 .....	2-14
基本动作 .....	2-16

“EtherNet/IP 设置”对话框 .....	2-21
EtherNet/IP 树形区域 .....	2-22
参数设置区域 .....	2-24
信息显示区域 .....	2-34
EDS 管理区域 .....	2-35
EtherNet/IP 通信的设置流程 .....	2-36
EtherNet/IP 通信的基本设置 .....	2-36
将主单元用作目标 .....	2-36
将主单元用作发起者 .....	2-36
EtherNet/IP 的设置示例 .....	2-39
将主单元用作目标 .....	2-39
将主单元用作发起者 .....	2-42
对象 .....	2-45
Identity 对象 (ClassID: 01H) .....	2-45
Message Router 对象 (ClassID: 0x02) .....	2-47
Assembly 对象 (ClassID: 04H) .....	2-48
Connection Manager 对象 (ClassID: 06H) .....	2-49
TCP/IP Interface 对象 (ClassID: F5H) .....	2-50
Ethernet Link 对象 (ClassID: F6H) .....	2-51
LLDP Management Object (ClassID: 109H) .....	2-52

### 第 3 章 :

#### MQTT 通信

概要 .....	3-1
规格 .....	3-3
对应型号 .....	3-3
基本规格 .....	3-3
支持的 MQTT 代理和云服务 .....	3-3
“MQTT 设置”对话框 .....	3-7
MQTT 设置 .....	3-7
发布 .....	3-41
订阅 .....	3-48
SparkPlug B 设置 .....	3-51
设备 & 标记设置 .....	3-59
“标题”对话框 .....	3-62
“有效载荷”对话框 .....	3-64
“负载”对话框 .....	3-71
“导入 JSON 文本”对话框 .....	3-78
“导出 JSON 文本”对话框 .....	3-80
“SD 记忆卡配置”、“USB 闪存”对话框 .....	3-84
MQTT 设置 .....	3-84
MQTT 基本设置文件 .....	3-85
mqtt_basic_settings 文件的描述格式 .....	3-86
下载 MQTT 基本设置 .....	3-91
发布标题 .....	3-94
当在操作模式中设置为触发执行时 .....	3-94
当在操作模式中设置为固定期限时 .....	3-98
订阅标题 .....	3-102
订阅与取消订阅 .....	3-102
将接收到的 JSON 格式数据的内容存储到设备中 .....	3-105



# 1: BACnet/IP 通信

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

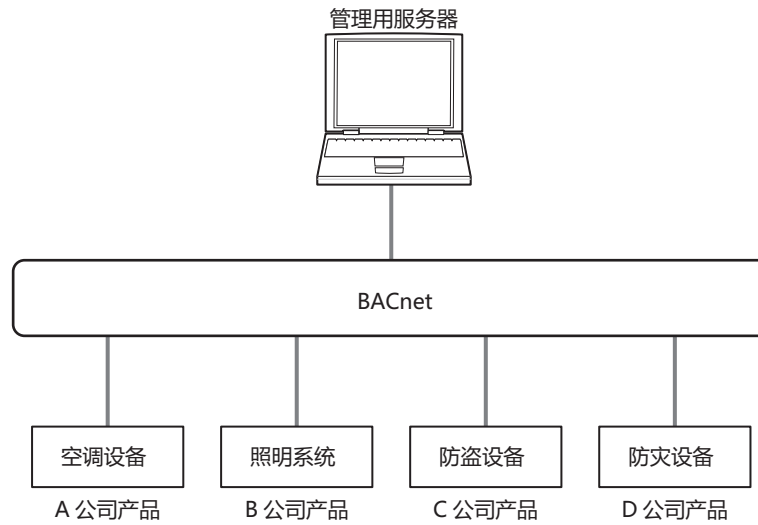
本章将对 BACnet/IP 通信功能进行介绍。

## 概要

主单元支持使用 Internet Protocol (IP) 的 BACnet 通信 (BACnet/IP)。

BACnet 是“Building Automation and Control Networking Protocol”的缩写，属于楼宇网络用通信规格，是一种对楼宇设备中不同厂商所构建的系统进行互连的标准化开放式协议。

以往空调、照明、防盗、防灾系统等均采用楼宇设备、系统厂商独创的方式进行连接，如今通过使用 BACnet 协议，可以通用方式进行连接、监视等。



通过 BACnet 连接并支持 BACnet/IP 通信的设备称为 BACnet/IP 设备。

# 1: BACnet/IP 通信

## 规格

### 对应型号

支持的 IDEC 公司制 PLC 及可编程显示器如下所示。

产品系列名	缩写	型号
MICROSmart	FC6A 型	FC6A-D16**CEE, FC6A-D32**CEE
SmartAXIS	FT2J 型	FT2J-7U22*AF-B
	FT1J 型	FT1J-4F1**AG-*
MICRO/I	HG2J 型	HG2J-7UT22TF-B
	HG1J 型	HG1J-4FT22TG-*
	HG5G/4G/3G/2G-V 型	HG5G-VFXT22MF-B、HG4G-VCXT22MF-B、HG3G-V*XT22MF-*、HG2G-V5FT22TF-*

### 基本规格

型号 (缩写)	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
通信端口	以太网端口 1	以太网接口		
基准规格	ANSI/ASHRAE135-2012			
基本规格	协议	BACnet/IP		
	轮廓	B-ASC		
	对象类型	Device Object、Analog Input Object、Analog Output Object、Analog Value Object、Binary Input Object、Binary Output Object、Binary Value Object		
	对象数	最多 256 个 *1		
	BIBBs	DS-RP-B、DS-WP-B、DS-RPM-B、DS-WPM-B、DS-COV-B、DS-COVU-B、DM-DDB-B、DM-DOB-B、DM-DCC-B		
	BBMD	None-BBMD Device		
	Virtual Device	No		
Foreign Device	Yes			
Subscribed COV 功能	可受理请求数目	最多 256 项请求		
Unsubscribed COV 功能	发送单位	每个对象		
	发送周期	1 ~ 65,535 [s]*2		
外部设备功能	注册方法	基于注册触发设备的实时注册		
	Lifetime	0 ~ 65,535 [s]		
设备联动功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 属性、设备间的同步 *3</li> <li>• Present_Value 的数据型转换 *4</li> <li>• Present_Value 的系数转换 *4</li> </ul>			

\*1 不包含 Device Object。

\*2 批量设置所有对象的发送周期。

\*3 进行内部内存中生成的对象属性与指定设备的同步。

\*4 支持的对象为 Analog Input Object、Analog Output Object、Analog Value Object。

## 关于 BACnet

### ■对象

由支持 BACnet/IP 的设备处理的输入输出值等信息，将被以对象为单位进行管理。根据对象的内容，对象会被分为数个种类，被称为不同的对象类型。主单元的 BACnet/IP 所支持的对象类型如下所示。

对象类型				规格
	名称	简称	标识符	ANSI/ASHRAE135-2012
基本输入输出	Analog Input Object Type	AI	0	是
	Analog Output Object Type	AO	1	是
	Analog Value Object Type	AV	2	是
	Binary Input Object Type	BI	3	是
	Binary Output Object Type	BO	4	是
	Binary Value Object Type	BV	5	是
BACnet 设备的特性	Device Object Type	DV	8	是

主单元可根据不同的对象类型，分别设置为任意个数的对象，并从同一 BACnet/IP 网络的 BACnet/IP 设备中读写相应信息。有关各对象的详情，请参见第 1-34 页上的“对象”。

### ■属性

属性，指的是各对象的详细信息及属性。对象所具备的部分属性，可以被分配到数据寄存器等主单元设备中，并从梯形图程序进行读取、写入。有关各对象类型的属性一览，请参见第 1-34 页上的“对象”。

### ■服务

服务，就是用于进行 BACnet/IP 设备间信息交换的接口。根据类型可分为发行服务的客户端，以及执行服务的服务器。主单元支持的服务如下所示。

服务	发行 <sup>*1</sup>	执行 <sup>*2</sup>
ReadProperty	—	是
ReadPropertyMultiple	—	是
WriteProperty	—	是
WritePropertyMultiple	—	是
SubscribeCOV	—	是
ConfirmedCOVNotification	是	—
UnconfirmedCOVNotification	是	—
Who-Is	—	是
I-Am	是	—
Who-Has	—	是
I-Have	是	—
DeviceCommunicationControl	—	是

\*1 主单元向其他 BACnet/IP 设备发行服务。

\*2 主单元会执行其他 BACnet/IP 设备发行的服务。



有关服务的详情，请参见规格书 ANSI/ASHRAE 135-2012 (ISSN 1041-2336)，或一般社团法人 电气设备学会发行的书籍《BACnet 楼宇自动化用数据通信协议》。

## 1: BACnet/IP 通信

### ■BIBB

BACnet 互操作基本块（BIBB），是将各项实际功能，转化为由多项服务构成的组块。BIBB 可分为使用功能的客户端，以及提供功能的服务器。客户端及服务器的 BIBB 末尾，分别附带有“-A”和“-B”。BACnet/IP 设备利用 BIBB，定义自身支持的功能。

主单元的 BACnet/IP 支持下列 BIBB。

BIBB 分类	BIBB		服务
Data Sharing	DS-RP-B	Data Sharing Read Property B	ReadProperty
	DS-WP-B	Data Sharing Write Property B	ReadPropertyMultiple
	DS-RPM-B	Data Sharing Read Property Multiple B	WriteProperty
	DS-WPM-B	Data Sharing Write Property Multiple B	WritePropertyMultiple
	DS-COV-B	Data Sharing COV B	SubscribeCOV ConfirmedCOVNotification UnconfirmedCOVNotification
	DS-COVU-B	Data Sharing COV Unsubscribed B	UnconfirmedCOVNotification
Device & Network Management	DM-DDB-B	Device Management Dynamic Device Binding B (Who-Is, I-Am)	Who-Is I-Am
	DM-DOB-B	Device Management Dynamic Object Binding B (Who-Has, I-Have)	Who-Has I-Have
	DM-DCC-B	Device Management Device Communication Control B	DeviceCommunicationControl



有关 BIBB 的详情，请参见一般社团法人 电气设备学会发行的书籍《BACnet 楼宇自动化用数据通信协议》。

## 功能

主单元作为 BACnet/IP 设备单机，可提供下列功能。

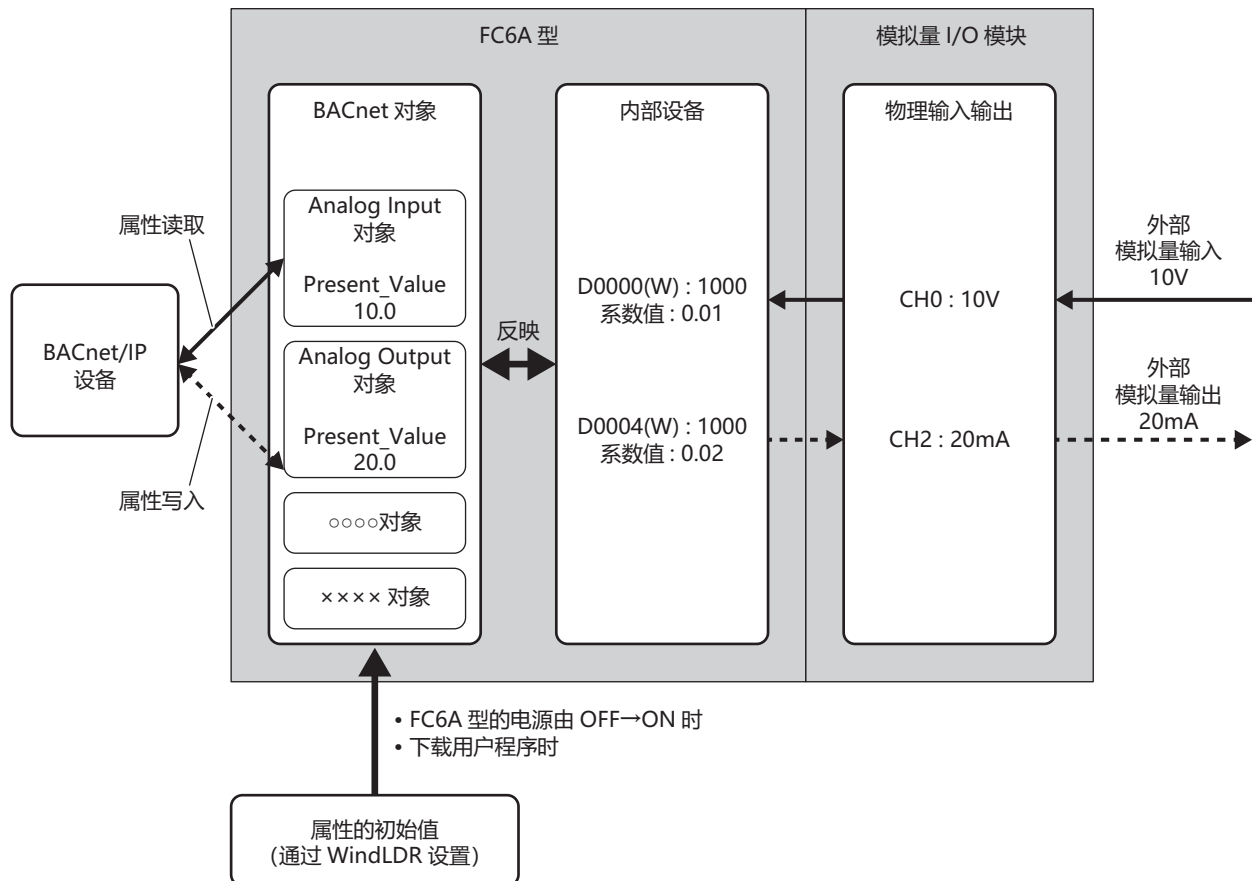
- 对象与设备地址的联动功能（第 1-5 页）
- 属性的读取功能（第 1-6 页）
- 属性的写入功能（第 1-6 页）
- Subscribed COV 功能（第 1-7 页）
- Unsubscribed COV 功能（第 1-9 页）
- 外部设备功能（第 1-10 页）

### 对象与设备的联动功能

主单元内部生成对象的部分属性，可以被分配到设备地址中，并从读取、写入。

例如，通过将 FC6A 型的模拟量输入值，存储到作为 Analog Input 对象 Present\_Value 分配的设备地址（D0000）中，可以使 BACnet/IP 设备读取相应的模拟量输入值。此外，通过将存储有 FC6A 型模拟量输出值的设备地址（D0004），作为 Analog Output 对象的 Present\_Value 进行分配，可以从 BACnet/IP 设备更改相应的模拟量输出值。

对象的种类及个数可设置为任意值。通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置属性的初始值。

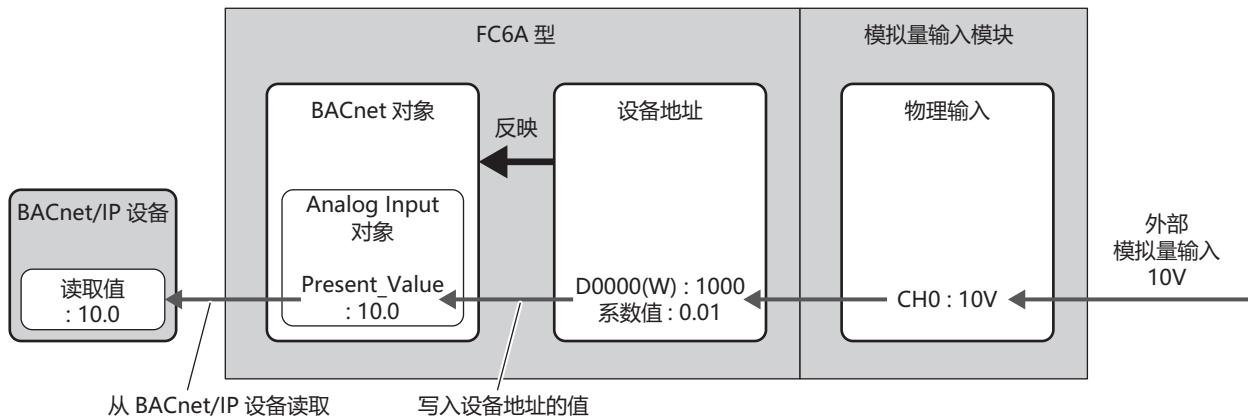


- 相互反映属性与设备地址的处理，与梯形图程序的执行周期和主单元画面上的部件处理无关。梯形图程序或画面上的部件处理的执行过程中，被分配为对象的设备地址将执行读取及写入，请正确创建梯形图程序及画面，确保设备地址能够正常执行参照及刷新。
- 设备以比反映到对象属性中的周期还短的间隔变化时，该变化可能无法反映到属性中。要将该变化反映到属性中时，请将设备保持 1 秒钟。  
例如，在 FC6A 型中，分配到 Binary input 对象的 Present\_Value 中的 M0000 仅打开 10ms 时，可能无法反映到属性中。要将该变化反映到属性中时，请将 M0000 打开 1 秒钟。

## 1: BACnet/IP 通信

### 属性的读取功能

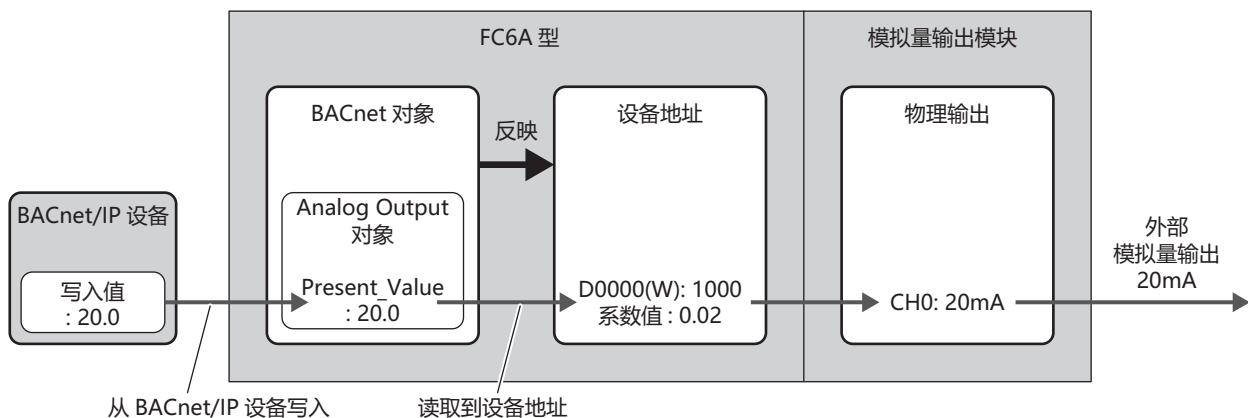
属性的读取功能，指的是当 BACnet/IP 设备发出属性读取请求时，由主单元反馈属性值的功能。通过使用 DS-RP-B (Data Sharing Read Property B)、DS-RPM-B (Data Sharing Read Property Multiple B)，可实现本功能。下图所示的是 BACnet/IP 设备读取 Analog Input 对象所对应的 FC6A 型的模拟量输入值的过程。



### 属性的写入功能

属性的写入功能，指的是当 BACnet/IP 设备发出属性写入请求时，由主单元将值写入对象属性的功能。通过使用 DS-WP-B (Data Shring Write Property B)、DS-WPM-B (Data Sharing Write Property Multiple B)，可实现本功能。

下图所示的是 BACnet/IP 设备更改 Analog Output 对象所对应的 FC6A 型的模拟量输出值的过程。



**Subscribed COV (COV) 功能**

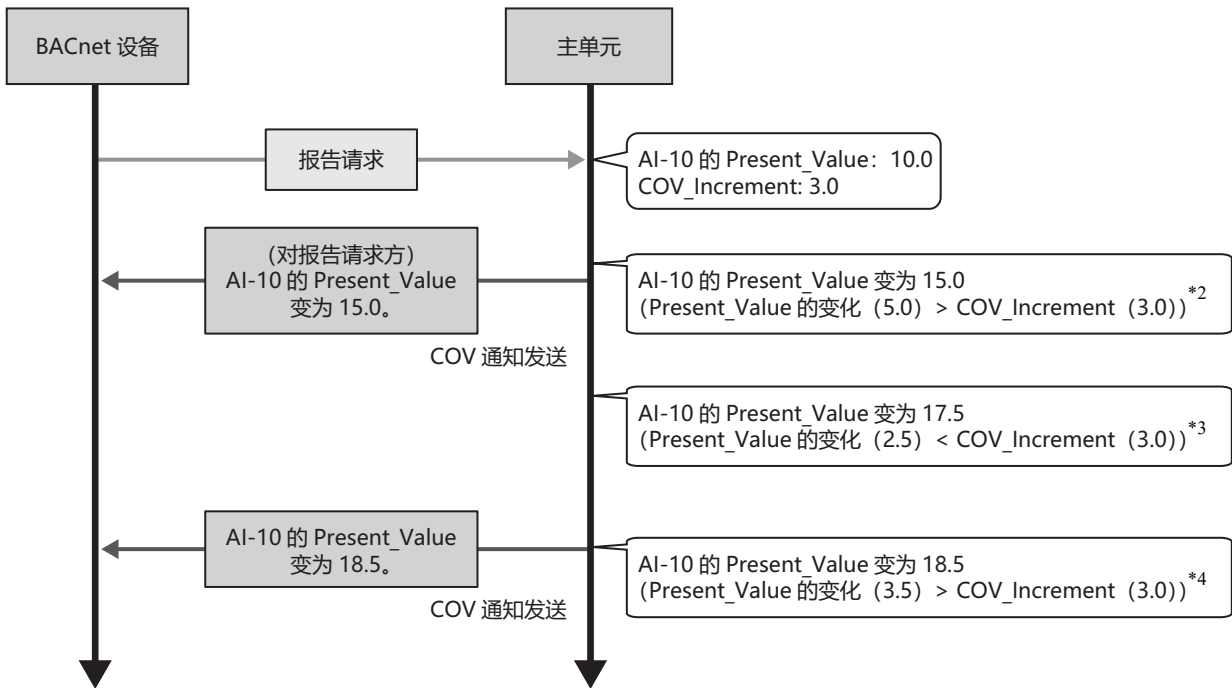
COV (Change Of Value) 功能, 指的是由主单元监视从 BACnet/IP 设备接收到报告请求的对象, 并在 Present\_Value 或 Status\_Flags 值发生变化时, 将变化通知给 BACnet/IP 设备的功能。

COV 功能支持的对象属性及变化通知时间如下所示。

对象	属性	变化通知时间
Analog Input Analog Output Analog Value	Present_Value Status_Flags	在下列 (1) 或 (2) 时, 通知变化。 (1) Present_Value 变化为超出 COV_Increment 设置值的值时 (以上一次发送 COV 通知的时间为起点) *1 (2) Status_Flags 之一的位发生变化时
Binary Input Binary Output Binary Value	Present_Value Status_Flags	在下列 (1) 或 (2) 时, 通知变化。 (1) Present_Value 发生变化时 (2) Status_Flags 之一的位发生变化时

\*1 下图为 AI-10 (Analog Input 对象, 实例编号 10) 在下表状态下接收到 BACnet/IP 设备发出的报告请求时的动作示意图。

AI-10 的属性	值
Present_Value	10.0
COV_Increment	3.0



\*2 该变化相当于通知变化的时间 (1)。  
Present\_Value 的变化 = 当前值 - 接收到报告请求时的值 = 15.0 - 10.0 = 5.0  
由于 COV\_Increment = 3.0, 满足 Present\_Value 的变化 ≥ COV\_Increment。

\*3 Present\_Value 的变化 = 当前值 - 上次发送 COV 通知时的值 = 17.5 - 15.0 = 2.5  
Present\_Value 的变化 < COV\_Increment, 不满足通知变化的时间 (1) 的条件。  
因此, 不发送 COV 通知。

\*4 该变化相当于通知变化的时间 (1)。  
Present\_Value 的变化 = 当前值 - 上次发送 COV 通知时的值 = 18.5 - 15.0 = 3.5  
由于 COV\_Increment = 3.0, 满足 Present\_Value 的变化 ≥ COV\_Increment。



- 若值的变化速度快于对象与设备的同步周期, 可能出现无法通知的情况。
- 发行 BACnet 服务的发送队列为 30 个。同时存在超出发送队列上限的发送请求时, 可能无法发送。

## 1: BACnet/IP 通信

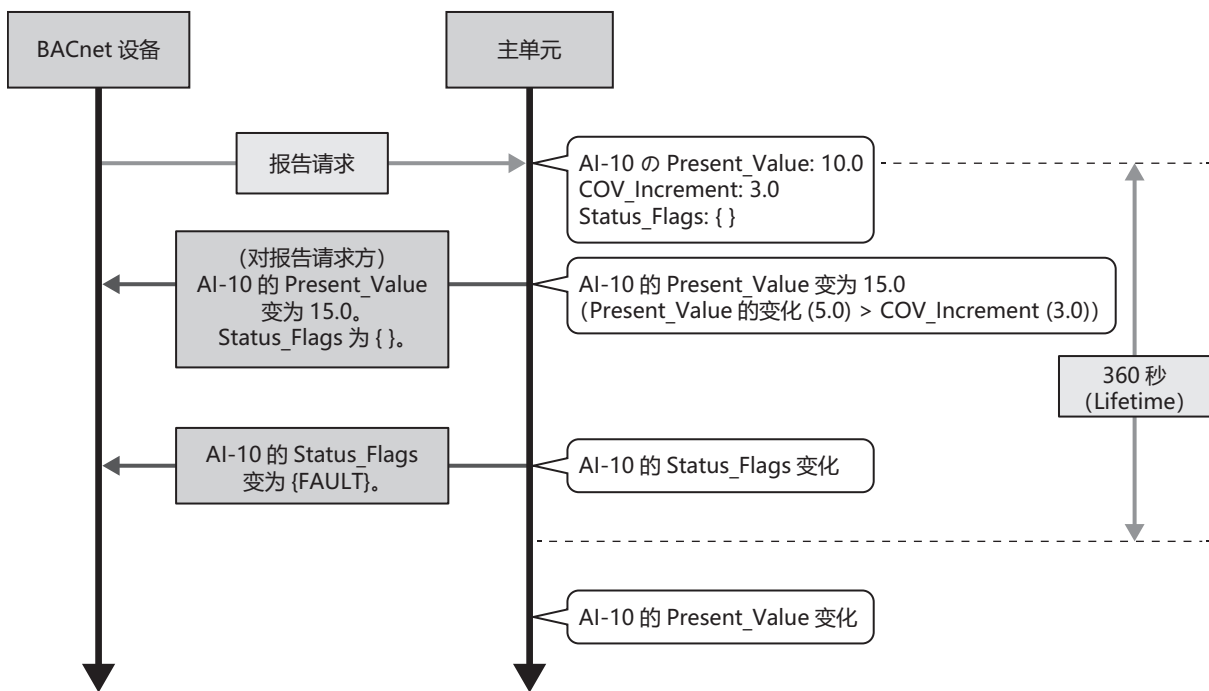
主单元在接收到 BACnet/IP 设备发送的报告请求（Subscribe COV 服务）后，将根据报告请求中包含的参数，通过向报告请求方的 BACnet/IP 设备发送 Confirmed COV Notification 服务 / Unconfirmed COV Notification 服务，来实现 COV 功能。

报告请求中包含的主要参数如下所示。

主要参数	说明
Monitored Object Identifier	启用 COV 功能的对象种类及 ID。
Issue Confirmed Notifications	选择是 / 否确认由主单元向 BACnet/IP 设备发送的信息。 • 确认（ConfirmedCOVNotification） • 不确认（UnconfirmedCOVNotification）
Lifetime	启用 COV 功能的时间（1 秒单位）。 设定为 0 或省略时，将始终启用 COV 功能。

接收到 BACnet/IP 设备发送的下列报告请求时，主单元将做出如下动作。

报告请求的主要参数	说明
Monitored Object Identifier	Analog Input 对象（实例编号：10）
Issue Confirmed Notifications	确认（ConfirmedCOVNotification）
Lifetime	360 秒



- 最多可注册 256 个 COV。
- 有关报告请求的各参数的详情，请参见一般社团法人 电气设备学会发行的书籍《BACnet 楼宇自动化用数据通信协议》。



**Unsubscribed COV (COVU) 功能**

COVU (Change Of Value Unsubscribed) 功能指的是, 当特定对象的 Present\_Value 或 Status\_Flags 发生变化时, 主单元主动向连接在同一网络上的所有 BACnet/IP 设备发出通知的功能。

COVU 功能支持的对象属性及变化通知时间如下所示。

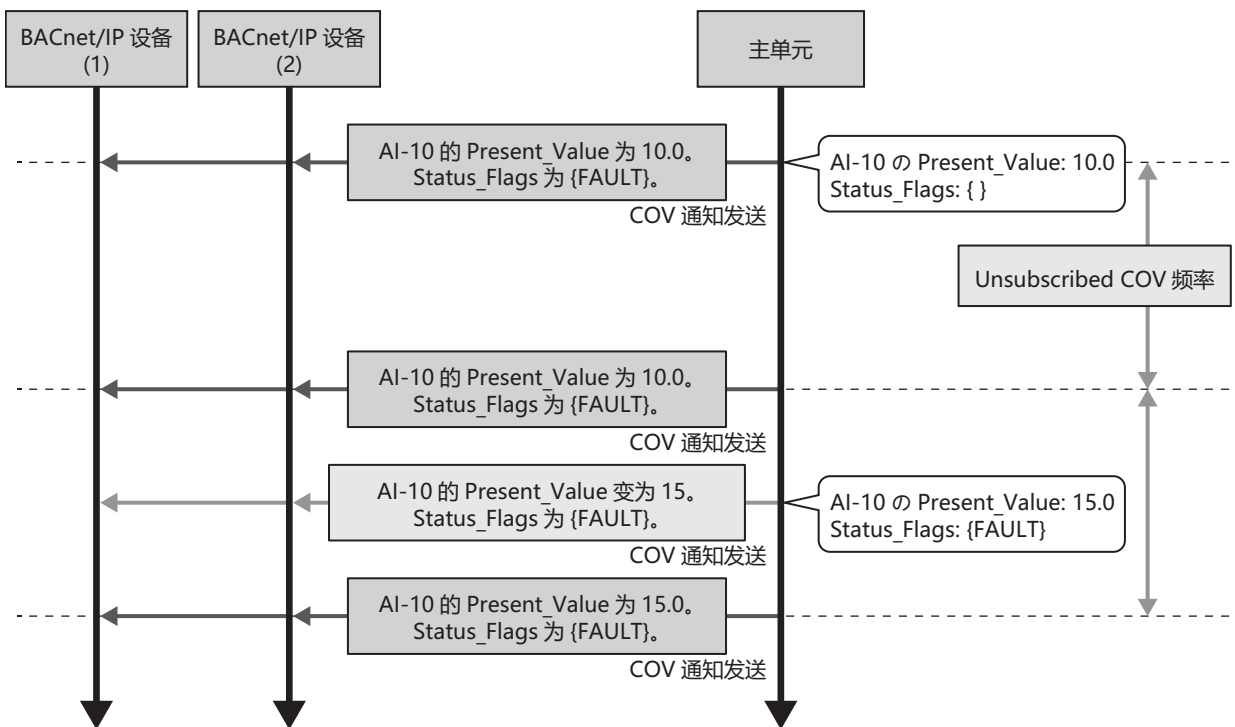
对象	属性	变化通知时间
Analog Input Analog Output Analog Value	Present_Value Status_Flags	以 Unsubscribed COV 频率*1 为间隔, 通知状态。 或在下列 (1) 或 (2) 时, 通知变化。 (1) Present_Value 变化为超出 COV_Increment 设置值的值时 (以上一次发送 COV 通知的时间为起点) (2) Status_Flags 之一的位发生变化时
Binary Input Binary Output Binary Value	Present_Value Status_Flags	在下列 (1) 或 (2) 时, 通知变化。 (1) Present_Value 发生变化时 (2) Status_Flags 之一的位发生变化时

\*1 请参见第 1-13 页上的“BACnet/IP 设置”。

主单元通过向 BACnet/IP 设备发送 Unconfirmed COV Notification 服务的形式, 实现 COVU 功能。

例如, 当 AI-10 (Analog Input 对象、实例编号 10) 在下表状态下开始 BACnet/IP 时, 将按照预设的周期 (Unsubscribed COV 频率), 通知属性状态。

AI-10 的属性	值
Present_Value	10.0
COV_Increment	3.0
Status_Flags	{ }

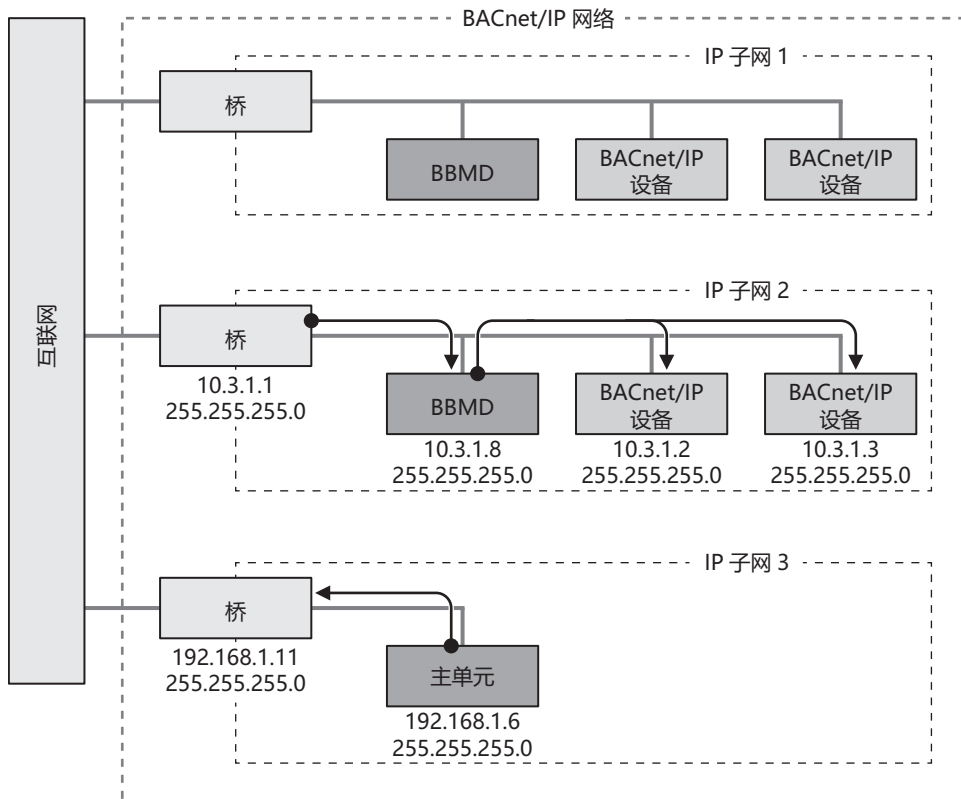


- 使用 COVU 功能时, 无论属性值的变化情况如何, 都可定期向 BACnet/IP 设备发送属性值。
- COVU 功能可分对象设置。
- 可设置 1 个统一的 Unsubscribed COV 频率。不能分对象设置不同的周期。
- 将 Unsubscribed COV 频率设置为 0 时, 将不会定期通知。仅在对象属性发生变化时通知。
- 通过设备更改 Unsubscribed COV 频率后, 将在下一次发行后生效。
- 若值的变化速度快于对象与设备的同步周期, 可能出现无法通知的情况。
- 当并发发送请求超过发送队列限制时, 可能不会发送 COV 通知。

# 1: BACnet/IP 通信

## 外部设备功能

由多个 IP 子网构成 BACnet/IP 网络时，各 IP 子网将设置 1 台 BBMD（BACnet Broadcast Management Device）。BBMD 是用于将 BACnet/IP 设备的广播通信发送到不同 IP 子网的装置。BACnet/IP 设备经由 BBMD，与不同 IP 子网中的 BACnet/IP 设备进行广播通信。外部设备功能指的是，即使主单元的 IP 子网中无 BBMD，也能与不同 IP 子网的 BACnet/IP 设备进行广播通信的功能。通过将主单元作为外部设备，注册到指定的 BBMD，能够与 BACnet/IP 网络内的 BACnet/IP 设备进行广播通信。



## BACnet/IP 的动作

BACnet/IP 的启用或禁用，将依据 BACnet 通信许可 (M8450 / LSM70) 的值进行切换。

分配设备地址的属性，将参照相应设备地址执行动作。

启用 BACnet/IP 时，有属性或与属性相关联的设备地址值被更改，将按照更改后的值执行动作。

BACnet/IP 通信	分配设备地址的属性及相应设备地址的值
启用	联动
禁用	不联动

### 梯形图程序

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

#### 梯形图程序 RUN 及 STOP 中的动作

BACnet/IP 的启用 / 禁用与 RUN/STOP 的状态无关，将依据 BACnet 通信许可 (M8450 / LSM70) 进行切换。

分配设备的属性，将参照相应设备执行动作。

启用 BACnet/IP 时，若 STOP 中也有属性或与属性相关联的设备值被更改，将按照更改后的值执行动作。



STOP 中的输出与 BACnet/IP 的启用 / 禁用无关，一律根据停止时维持输出 (M8025) 的状态执行输出。有关停止时维持输出 (M8025) 的详情，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“特殊内部继电器”

FT2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1.2 控制设备”

#### 梯形图程序 STOP → RUN 时的动作

分配设备的属性，将参照相应设备执行动作。

若主单元电源 OFF/ON 及 STOP/RUN 切换、梯形图程序设备地址值的更改等中，有与属性相关联的设备地址值被更改，将按照更改后的值执行动作。因此，可能会出现超出预期的动作，敬请注意。

例如，在将 M0000 分配到 Out\_Of\_Service 时，根据设备的内存备份设置，将出现如下所示的 Out\_Of\_Service 值差异。

##### (1) STOP → RUN 将内部继电器“全部清除”时

RUN/STOP 状态	BACnet/IP 启用 / 禁用	Out_Of_Service	M0000
STOP	启用	TRUE	ON



RUN	启用	FALSE	OFF
-----	----	-------	-----

由于 RUN 开始时，内部继电器的状态被清除，将发生 Out\_Of\_Service= FALSE。

##### (2) STOP → RUN 将内部继电器“全部保持”时

RUN/STOP 状态	BACnet/IP 启用 / 禁用	Out_Of_Service	M0000
STOP	启用	TRUE	ON



RUN	启用	TRUE	ON
-----	----	------	----

由于内部继电器的状态被保持，保持 Out\_Of\_Service= TRUE 不变。

# 1: BACnet/IP 通信



- 请进行设置，确保分配到属性的设备由 STOP → RUN，并保持相应状态。
- 内部继电器及数据寄存器的内存备份默认设置如下所示。

设备	符号	默认设置
内部继电器	M	全部清除
数据寄存器	D	全部保持

有关设备内存备份的设置，请参见以下手册。  
 FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“功能和设置”  
 FT2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 28 章“2.4 内存备份”

## 特殊设备

BACnet/IP 通信使用的特殊设备取决于主单元类型。

内部设备名称		FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
特殊内部继电器		○	—	—	—
特殊数据寄存器		○	—	—	—
HMI 设备	HMI 特殊内部继电器	—	○	○	○
	HMI 特殊数据寄存器	—	○	○	○



读 / 写为读取 / 写入的简称。  
 读 / 写栏的表述如下所示。  
 读 / 写：可读取及写入  
 读：仅可读取  
 写：仅可写入

### ■特殊内部继电器， HMI 特殊内部继电器

特殊内部继电器	HMI 特殊内部继电器	说明		读 / 写
—	LSM69	BACnet/IP 通信接口	设置 BACnet/IP 通信的接口。 0: LAN 1: WLAN	读 / 写
M8450	LSM70	BACnet 通信许可	启用 / 禁用 BACnet 通信。 OFF: 禁用 BACnet 通信 ON: 启用 BACnet 通信	读 / 写



当 BACnet 运行状态（D8782 / LSD260）处于错误停止状态时，要重新启动 BACnet/IP 通信，请执行以下步骤。  
 1. 暂时关闭 BACnet 通信许可（M8450 / LSM70）。  
 等待 BACnet 运行状态（D8782 / LSD260）停止。  
 2. 打开 BACnet 通信许可（M8450 / LSM70）。



在允许 BACnet/IP 通信之前配置 BACnet/IP 通信接口 (LSM 69)。

### ■特殊数据寄存器， HMI 特殊数据寄存器

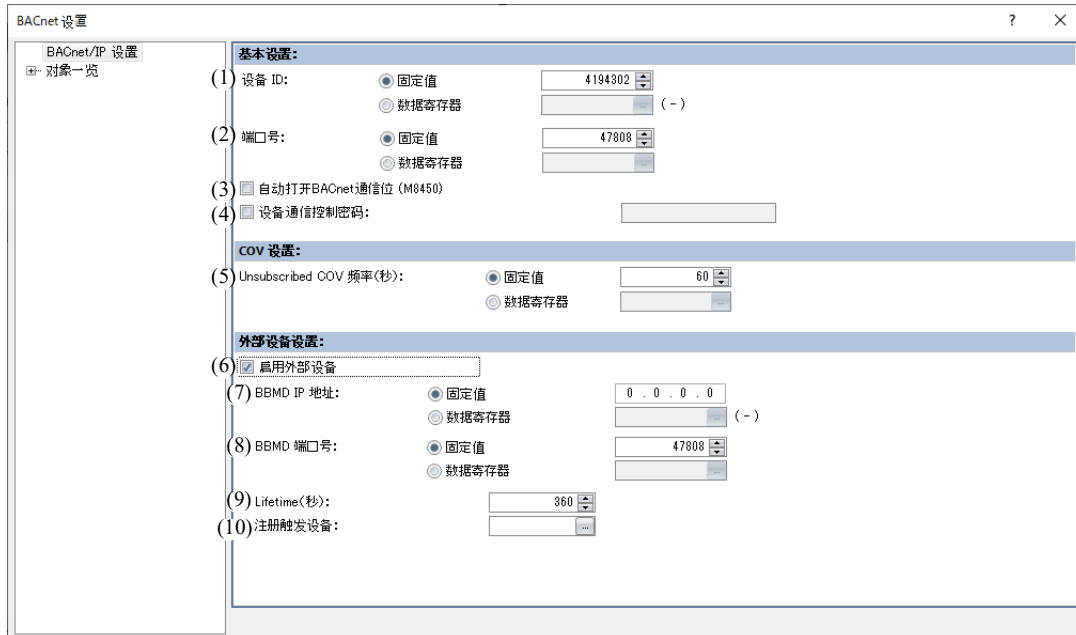
特殊数据寄存器	HMI 特殊数据寄存器	说明		读 / 写
D8782	LSD260	BACnet 运行状态	存储 BACnet 通信的运行状态。 0: 停止中 1: 运行准备中 2: 运行中 3: 错误停止中	读
D8783	LSD261	BACnet 错误信息	存储 BACnet 通信中发生的错误信息。 存储最近发生的错误信息。 0: 正常 1: 设备 ID 不正确 2: IP 地址不正确 3: BBMD 的 IP 地址不正确 4: BBMD 注册失败	读

## “BACnet 设置”对话框

本节介绍“BACnet 设置”对话框中的各个项目。

### BACnet/IP 设置

本节将对执行 BACnet/IP 的基本设置进行介绍。



### ■基本设置

#### (1) 设备 ID

在 BACnet/IP 网络中，为了识别各 BACnet/IP 设备而分配给设备的 ID。  
主单元的设备 ID 可通过如下 2 种方式进行设置。

设置方法	说明
固定值	将设备 ID 设置为固定值。 在 1 ~ 4194302 的范围内设置固定值。默认值取决于主单元类型。*1
数据寄存器	用设备地址 *2 设置设备 ID。 从指定的设备地址开始，使用连续的 2 字节设备地址。请指定设备范围内的第一设备地址。 在 1 ~ 4194302 的范围内设置设备 ID。

\*1 设备 ID 的默认值如下。

主单元类型	设备 ID
FC6A 型	4194302
FT2J/1J 型	4194301
HG2J/1J 型	
HG5G/4G/3G/2G-V 型	

\*2 可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器		D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○	—
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—	—
		#D	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字节设备”。

# 1: BACnet/IP 通信

## (2) 端口号

设置执行 BACnet/IP 的端口编号。端口编号可通过如下 2 种方式进行设置。

设置方法	说明
固定值	将端口编号设置为固定值。 在 0 ~ 65535 的范围内设置固定值。默认值为 47808 (BAC0h)。
数据寄存器	通过设备地址*1 设置端口编号。 在 0 ~ 65535 的范围内设置端口编号。

\*1 可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器		D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○	—
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—	—
		#D	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

## (3) 自动开启 BACnet 通信位 (M8450 / LSM70)

运行 (RUN) 开始时，在第 1 次扫描的 END 处理中，设置是否将 BACnet 通信许可 (M8450 / LSM70) 切换到 ON。

BACnet 通信许可 (M8450 / LSM70) 的状态	RUN/STOP 状态*1	BACnet/IP	Presnet_Value*2 与设备的值	Status_Flags*3 的 Overridden 标记
ON	STOP	启用	联动	FALSE
	RUN			
OFF	STOP	禁用	不联动	—
	RUN			

\*1 仅限 FC6A 型和 FT2J/1J 型。

\*2 有关 Present\_Value，请参见第 1-34 页上的“对象”、第 1-41 页上的“Present\_Value”。

\*3 有关 Status\_Flags，请参见第 1-34 页上的“对象”、第 1-54 页上的“Status\_Flags”。



- FC6A 型的联机编辑中，在完成用户程序下载后最初的扫描 END 处理中，BACnet 通信许可 (M8450) 变为 ON。
- BACnet 通信许可 (M8450 / LSM70) 在下列情况下变为 OFF。
  - 下载的用户程序或项目数据
  - 切断主单元的电源
  - 切换为系统模式 (仅限 LSM70)

## (4) 设备通信控制密码

设置从 BACnet/IP 设备接收设备通信控制服务时执行请求的密码。最多可设置 20 个半角英文数字。主单元在接收到设备通信控制服务后，在指定时间内不会执行服务的发行及响应。

## ■COV 设置

### (5)Unsubscribed COV 频率（秒）

以 1 秒为单位，设置 COVU 功能中定期通知属性值的周期。

可设置范围为 0 ~ 65535。设置为 0 时，COVU 功能停止，仅会在对象属性发生变化时通知。

设置方法	说明
固定值	将周期设置为固定值。默认值为 60 秒。
数据寄存器	用设备地址 *1 设置周期。 RUN 中可更改周期。

\*1 可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器		D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○	—
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—	—
		#D	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。



- 可在主单元中设置 1 个统一的 Unsubscribed COV 频率，但不能分对象设置不同频率。
- 可为不同的对象分别选择是否使用 COVU 功能。还能指定数据寄存器，通过更改相应的值，切换 COVU 功能的启用 / 禁用。
- 通过更改数据寄存器的值来更改 Unsubscribed COV 频率时，更改后的 Unsubscribed COV 频率将在下次发行后生效。

## ■外部设备设置

### (6) 启用外部设备

设置是否使用外部设备功能。将使用外部设备功能，主单元会被注册到将自身作为外部设备设置的 BBMD 中。

### (7)BBMD IP 地址

在主单元的 IP 子网无 BBMD 的状态下连接到 BACnet/IP 网络时，设置其他 IP 子网中 BBMD IP 地址。

BBMD IP 地址可通过如下 2 种方式进行设置。

设置方法	说明
固定值	以常数指定 IP 地址。
数据寄存器	以设备地址 *1 的值指定 IP 地址。 从指定的设备地址开始，使用连续的 4 字设备地址。请指定设备范围内的第一设备地址。 例) 把 192.168.2.5 设定为 BBMD 的 IP 地址时 起始设备地址的地址编号 +0 = 192 起始设备地址的地址编号 +1 = 168 起始设备地址的地址编号 +2 = 2 起始设备地址的地址编号 +3 = 5

\*1 可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器		D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○	—
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—	—
		#D	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

## 1: BACnet/IP 通信

### (8)BBMD 端口号

在主单元的 IP 子网无 BBMD 的状态下连接到 BACnet/IP 网络时，在其他 IP 子网上设置 BBMD 的端口号，范围为 0 ~ 65535。

设置方法	说明
固定值	以常数指定端口号。(默认: 47808)
数据寄存器	以设备地址 *1 的值指定端口号。

\*1 可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器		D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○	—
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—	—
		#D	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

### (9)Lifetime (秒)

以 1 秒为单位，将主单元作为外部设备注册到 BBMD 的时间，可设置范围为 0 ~ 65535。(默认: 360 秒) 注册后超过 (Lifetime + 30) 秒时，已注册的内容将被从 BBMD 中删除。

### (10) 注册触发设备

用于将主单元作为外部设备，注册到上述“BBMD IP 地址”(7)中设置的 BBMD 的设备地址。

可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
内部继电器		M	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○	—
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○	—
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○	—
控制设备	内部继电器	M	—	○	—	—
		#M	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

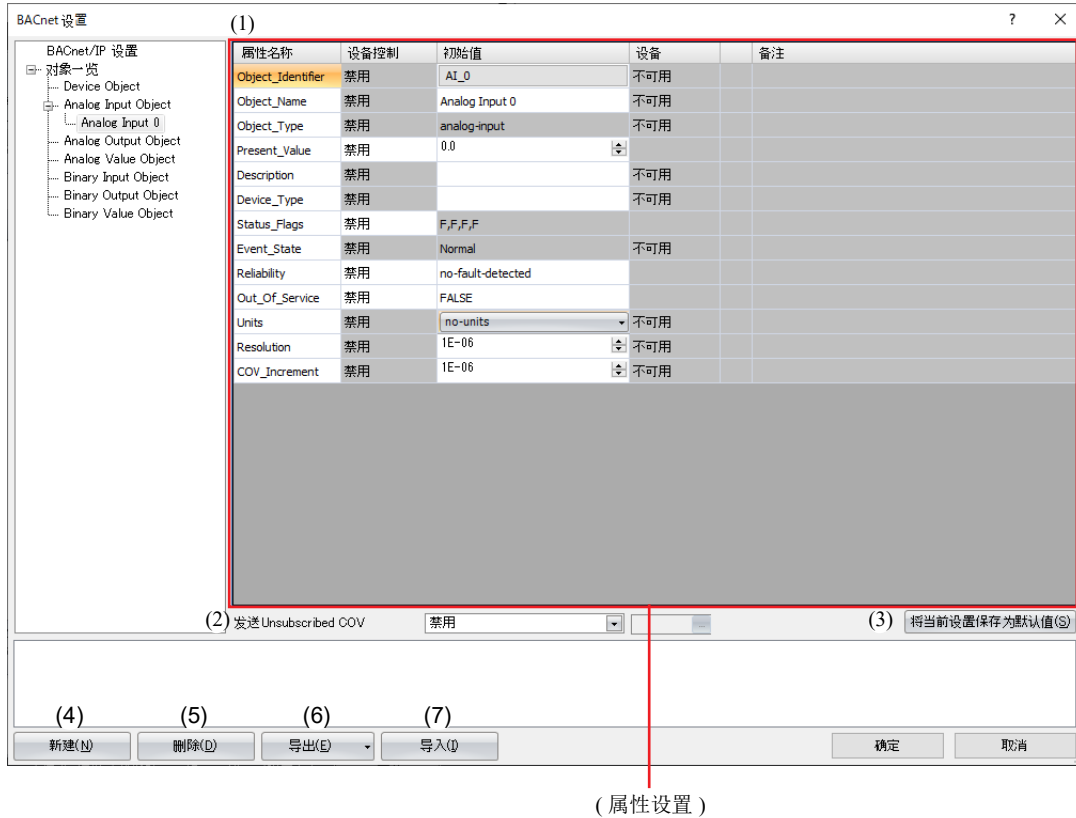
“注册触发设备”为从 OFF 设为 ON 后，将把主单元注册到 BBMD 中。需要连续注册到 BBMD 时，请在经过 (Lifetime + 30) 秒之前，利用注册触发设备再次进行注册。



## 对象一览

选择各对象的节点后，将显示已注册的对象一览。

例如，选择 Analog Input 时，将显示 Analog Input 的对象一览，选择对象一览节点后，将显示所有对象一览。此外，在显示一览时也可以更改各属性。



### (1) 属性设置

显示在“对象一览”中选择的对象 ID 的属性。  
部分属性可编辑。

### (2) 发送 Unsubscribed COV

设置发送 / 不发送 Unsubscribed COV。  
可通过如下 3 种方式进行设置。

设置	说明
启用	BACnet 通信许可 (M8450 / LSM70) ON 时，COVU 功能始终启用，发送 Unconfirmed COV Notification 服务。
禁用	COVU 功能始终禁用，不发送 Unconfirmed COV Notification 服务。
按设备控制	使用设备地址的值在有效和无效之间切换。指定设备或字设备的位编号，这是在有效和无效之间切换的条件。当设备地址从 OFF 变为 ON 时有效，当它从 ON 变为 OFF 时变为无效。

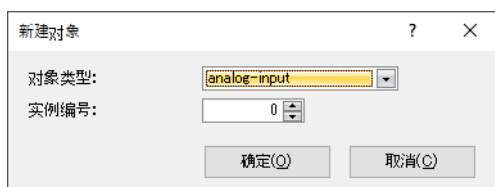
### (3) “将当前设置保存为默认值”按钮

将各属性的设置值保存为对象的默认值。

### (4) “新建”按钮

添加新的对象。

单击新建按钮，将显示“新建对象”对话框。设置对象类型与实例编号 (0 ~ 4194302)。实例编号请不要设置与同一对象类型的其他对象重复的编号。



## 1: BACnet/IP 通信

### (5)“删除”按钮

删除在对象一览中选择的节点以下的对象。

### (6)“导出”按钮

以 CSV 格式，导出下述对象的设置内容。

Analog Input、Analog Output、Analog Value、Binary Input、Binary Output、Binary Value

### (7)“导入”按钮

导入已导出的 CSV 文件，自动生成对象。

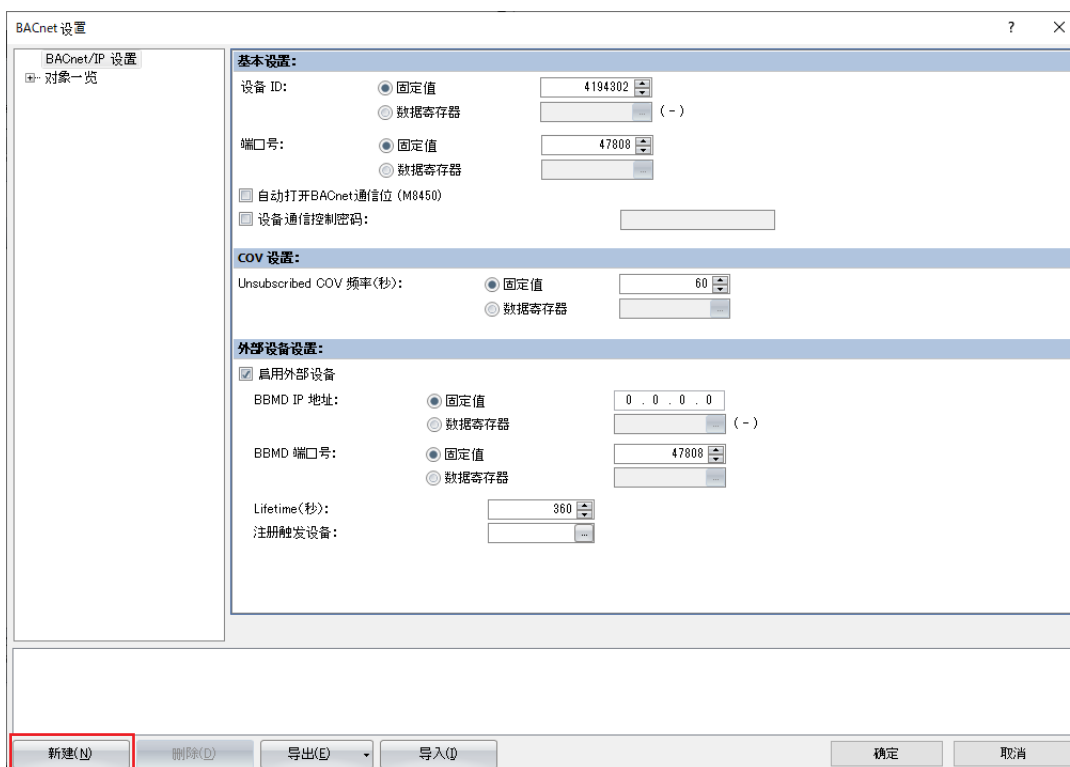
CSV 文件的格式不正确，及对象达到最大数时，将无法执行导入。

## 新建对象的添加

本节将对添加新对象的步骤进行介绍。

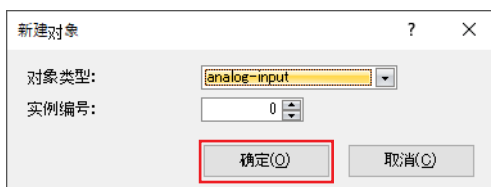
### 1. 单击“新建”按钮。

将显示“新建对象”对话框。

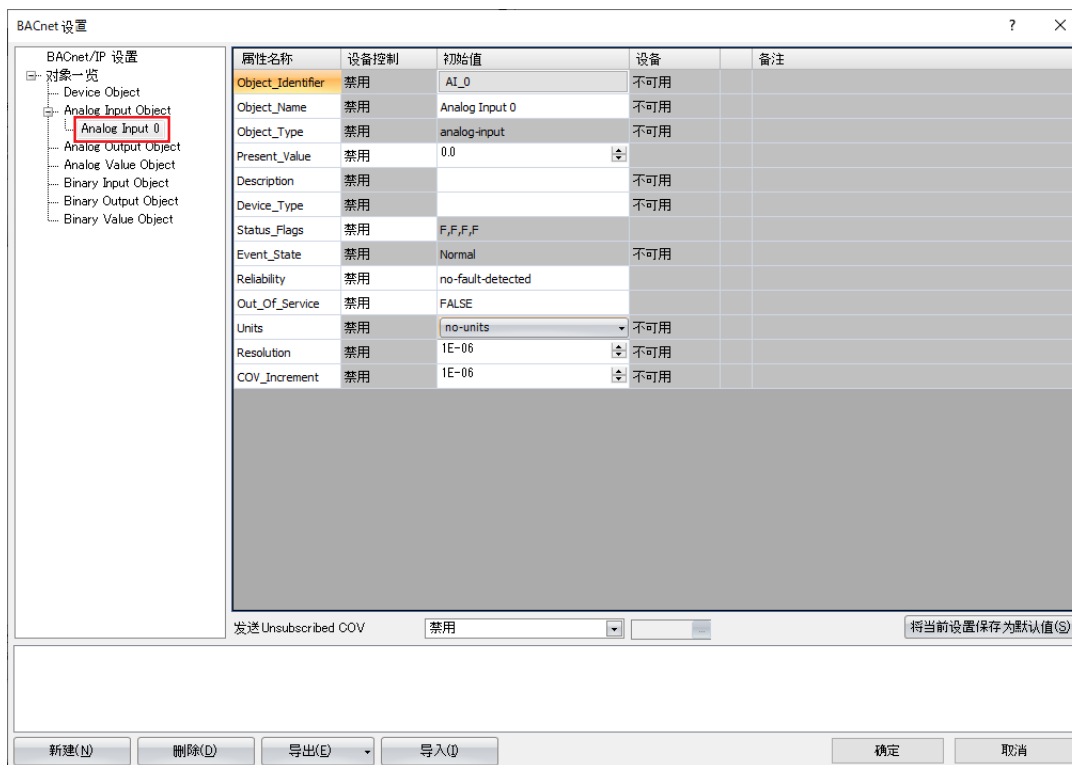


### 2. 选择需要注册的对象的对象类型，分配实例编号。

单击“确定”按钮。



- 单击对象一览中已注册的对象 ID。  
将显示属性。



- 设置各属性，然后单击“确定”按钮。  
现在已添加新对象。



最多可注册 256 个对象。

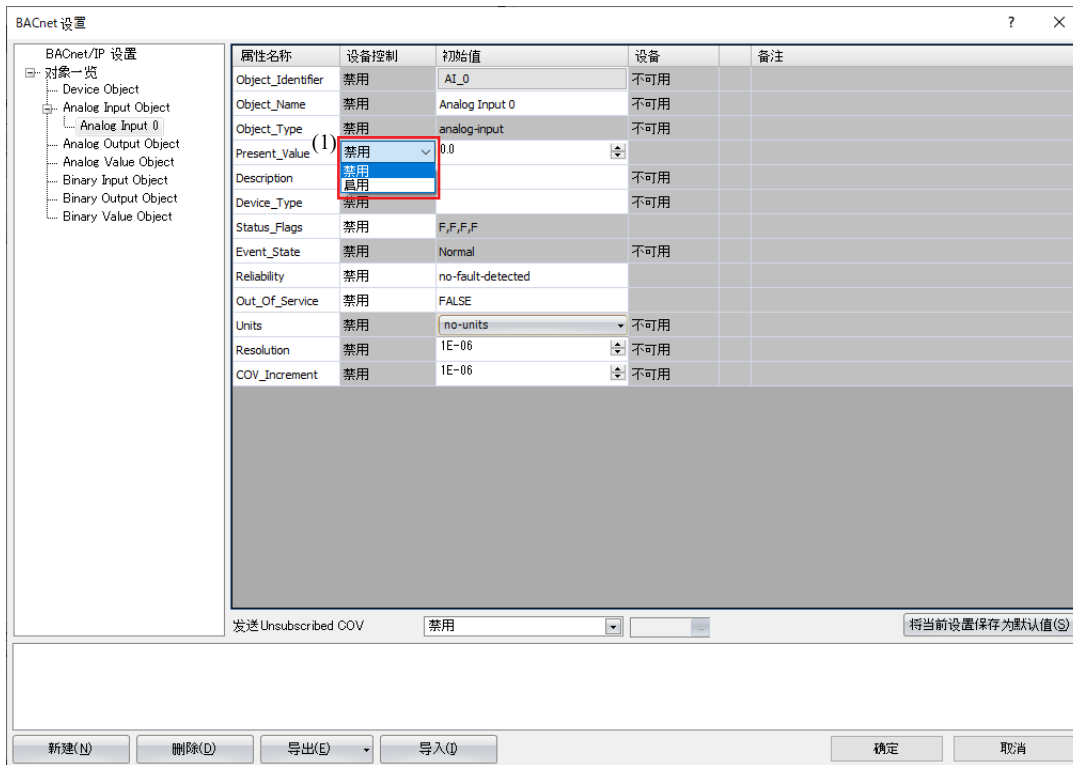
# 1: BACnet/IP 通信

## Present\_Value 设置

本节将对 Present\_Value 的设置方法进行介绍。Present\_Value 为浮点型数字。

### Analog Input 对象

将 Analog Input 对象的 Present\_Value 设置为固定值或设备地址。



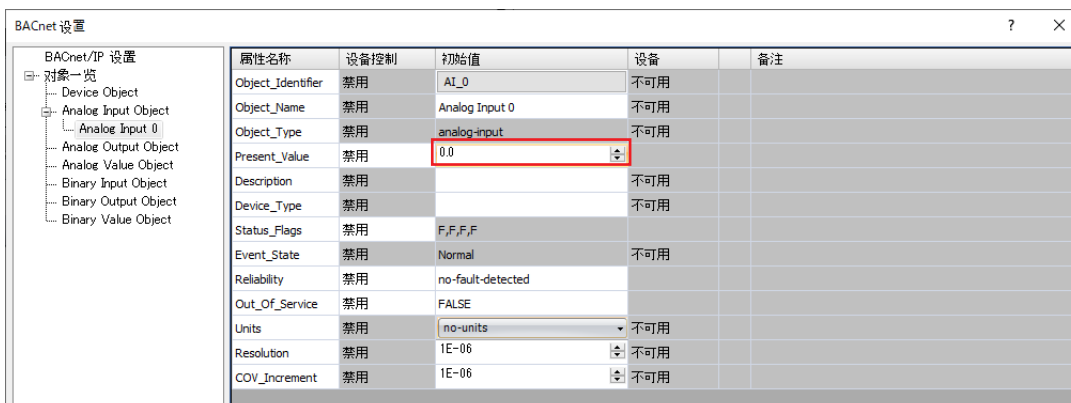
### (1) 设备控制

选择是将 Present\_Value 设置为固定值，还是分配设备地址。

设备控制	说明
禁用	以常数指定 Present_Value。
启用	以设备地址的值指定 Present_Value。

### ■将 Present\_Value 设置为固定值时

将“Present\_Value”的“设备控制”中选择“禁用”，在“初始值”中输入常数。



### ■将设备地址分配到 Present\_Value 中时

将“Present\_Value”的“设备控制”中选择“启用”，单击“设备”中显示的按钮时，将显示“Present\_Value 设置”对话框。在“Present\_Value 设置”对话框中设置各参数。

#### (1)Present\_Value 设备

设置存储 Present\_Value 的设备地址。可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称	符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器	D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—
		#D	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

根据“转换类型”，从指定的设备地址的地址编号开始，使用连续的 1 字或 2 字地址编号。

Present_Value 设备	转换类型		存储目的地
	FC6A 型	FT2J/1J 型, HG2J/1J 型, HG5G/4G/3G/2G-V 型	
用于写入的 Present_Value	字 (W) 整数 (I)	UBIN16(W) BIN16(I)	起始设备地址的地址编号 +0
	双字 (D) 长整 (L) 浮点 (F)	UBIN32(D) BIN32(L) Float32(F)	起始设备地址的地址编号 +0、 起始设备地址的地址编号 +1

#### (2) 转换类型

设置分配 Present\_Value 的设备地址的数据类型。有关详情，请参见第 1-45 页上的“Analog Input 对象”的 Present\_Value。

#### (3) 系数

设备地址中存储的值乘上系数值后，即为 Present\_Value。

$$\text{Present\_Value} = \text{数据寄存器中存储的值} \times \text{系数值}$$

例) FC6A 型时

数据寄存器	数据类型	值	系数值	Present_Value
D0000	字 (W)	1000	0.01	10.0
D0000、D0001	浮点 (F)	2.5	0.5	1.25

乘上系数值的计算使用浮点型数值。转换顺序如下所示。

设备地址 → Present\_Value

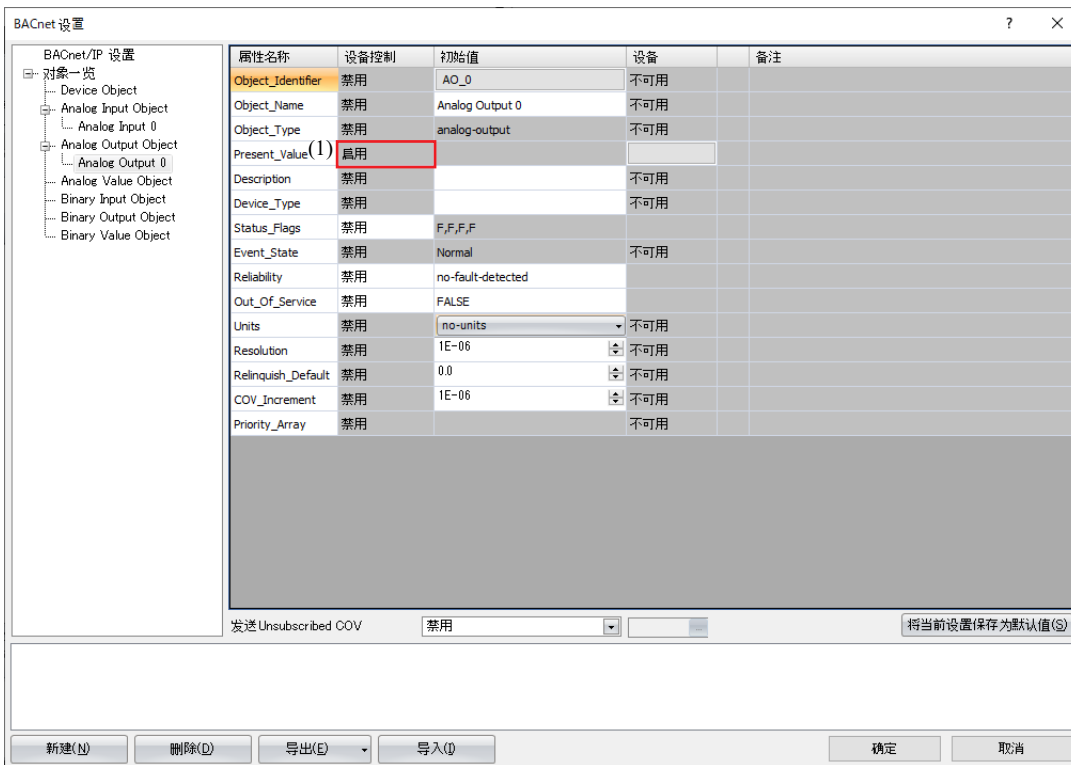
(1) 将设备地址的值转换为浮点 (F)。

(2) 将 (1) 的转换结果乘上系数值。

# 1: BACnet/IP 通信

## Analog Output 对象

将设备设置到 Analog Output 对象的 Present\_Value。



### (1) 设备控制

“Present\_Value”的“设备控制”为“启用”。不能将 Analog Output 对象的“Present\_Value”设置为常数。

■将设备分配到 Present\_Value 中时

在“Present\_Value 设置”对话框中设置各参数。



(1)Present\_Value 设备

设置存储 Present\_Value 的设备地址。可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器		D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○	—
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—	—
		#D	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型 : FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型 : WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

根据“转换类型”，从指定的设备地址的地址编号开始，使用连续的 1 字或 2 字地址编号。

Present_Value 设备	转换类型		存储目的地
	FC6A 型	FT2J/1J 型, HG2J/1J 型, HG5G/4G/3G/2G-V 型	
用于读取的 Present_Value	字 (W)	UBIN16(W)	起始设备地址的地址编号 +0
	整数 (I)	BIN16(I)	
	双字 (D) 长整 (L) 浮点 (F)	UBIN32(D) BIN32(L) Float32(F)	起始设备地址的地址编号 +0、 起始设备地址的地址编号 +1

(2) 转换类型

设置分配 Present\_Value 的设备地址的数据类型。有关详情，请参见第 1-46 页上的“Analog Output 对象”的 Present\_Value。

(3) 系数

Present\_Value 乘上 1/ 系数值后的值，将被存储到设备地址中。

$$\text{设备地址的值} = \text{Present\_Value} \times (1/\text{系数值})$$

例) FC6A 型时

Present_Value	系数值	设备地址	数据类型	值
10.0	0.01	D0000	字 (W)	1000
1.25	0.5	D0000、D0001	浮点 (F)	2.5

乘上系数值的计算使用浮点型数值。转换顺序如下所示。

Present\_Value → 设备地址

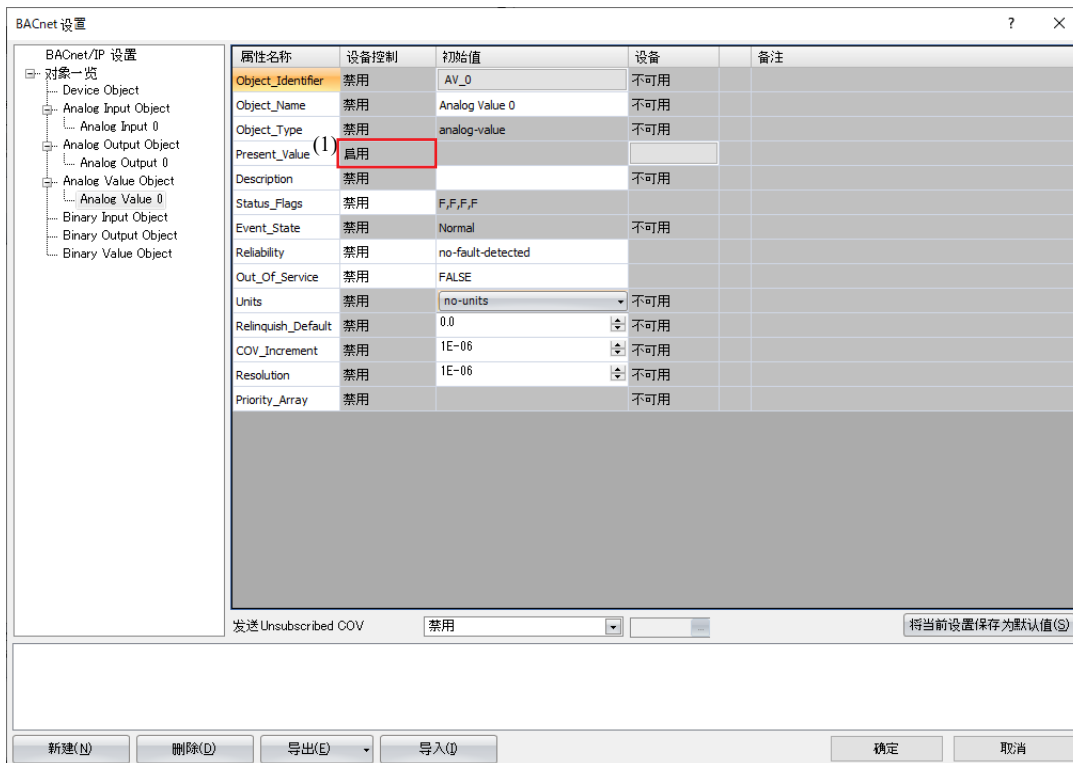
(1) 将 Present\_Value 乘上 (1/ 系数值)。

(2) 对 (1) 的结果 (浮点 (F)) 执行数据类型转换。

# 1: BACnet/IP 通信

## Analog Value 对象

将设备地址设置到 Analog Value 对象的 Present\_Value。

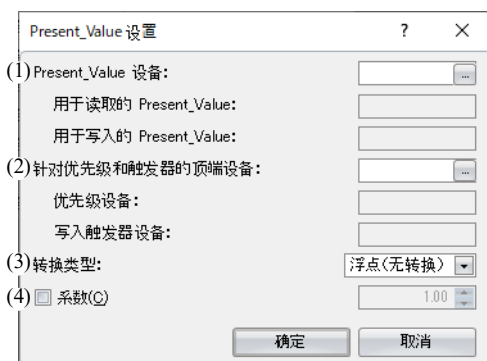


### (1) 设备控制

“Present\_Value”的“设备控制”为“启用”。不能将 Analog Value 对象的“Present\_Value”设置为常数。

### ■将设备地址分配到 Present\_Value 中时

在“Present\_Value 设置”对话框中设置各参数。



### (1) Present\_Value 设备

设置 Present\_Value 的读取用设备地址及 Present\_Value 的写入用设备地址。可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器		D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○	—
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—	—
		#D	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。



根据已设置的设备地址及“转换类型”，自动分配用于读取的 Present\_Value 和用于写入的 Present\_Value 的设备地址。从指定的设备地址的地址编号开始，使用连续的 2 字或 4 字地址编号。

Present_Value 设备	转换类型		存储目的地
	FC6A 型	FT2J/1J 型, HG2J/1J 型, HG5G/4G/3G/2G-V 型	
用于读取的 Present_Value	字 (W) 整数 (I)	UBIN16(W) BIN16(I)	起始设备地址的地址编号 +0
	双字 (D) 长整 (L) 浮点 (F)	UBIN32(D) BIN32(L) Float32(F)	起始设备地址的地址编号 +0、 起始设备地址的地址编号 +1
用于写入的 Present_Value	字 (W) 整数 (I)	UBIN16(W) BIN16(I)	起始设备地址的地址编号 +0
	双字 (D) 长整 (L) 浮点 (F)	UBIN32(D) BIN32(L) Float32(F)	起始设备地址的地址编号 +0、 起始设备地址的地址编号 +1

### (2) 针对优先级和触发器的顶端设备

用于将设备地址的值写入 Present\_Value 时。有关详情，请参阅 Analog Value 对象 (第 3-138 页) 的 Present\_Value。

设置设备地址后，将自动分配“优先级设备”及“写入触发器设备”。从指定的设备地址的地址编号开始，使用连续的 2 字地址编号。

主单元	存储目的地	说明
优先级设备	起始设备地址的地址编号 +0	位 15: 0: 用于写入的 Present_Value 的值 1: NULL(00h) 位 14 ~ 5: 禁用 位 4 ~ 0: 优先 *1
写入触发器设备	起始设备地址的地址编号 +1	从 OFF 变为 ON 时，将值写入由优先级 (优先级设备的位 4 ~ 0) 指示的索引号的 Priority_Array。要写入的值取决于优先级设备的位 15 的值。

\*1 优先级请指定 1 ~ 16。如果指定了超过范围的优先级，即使写入触发器设备的值从 0 变为 1，也不执行任何指令。

可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器		D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○	—
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—	—
		#D	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

### (3) 转换类型

设置分配 Present\_Value 的设备地址的数据类型。有关详情，请参见第 1-47 页上的“Analog Value 对象”的 Present\_Value。

### (4) 系数

Present\_Value 乘上 1/ 系数值后的值，将被作为用于读取的 Present\_Value，存储到分配的设备地址中。

用于读取的 Present\_Value = Present\_Value × (1/ 系数值)

此外，写入触发器设备从 0 变为 1 时，作为用于写入的 Present\_Value 分配的设备地址值乘上系数值后的值，将被设置为 Present\_Value。

Present\_Value = 用于写入的 Present\_Value × 系数值

## 1: BACnet/IP 通信

---

例) FC6A 型时

Present_Value	系数值	转换类型	作为用于读取 / 写入的 Present_Value 分配的数据寄存器	
			设备地址	值
10.0	0.01	字 (W)	D0000	1000
1.25	0.5	浮点 (F)	D0002、D0003	2.5

乘上系数值的计算使用浮点型数值。转换顺序如下所示。

Present\_Value → 设备地址

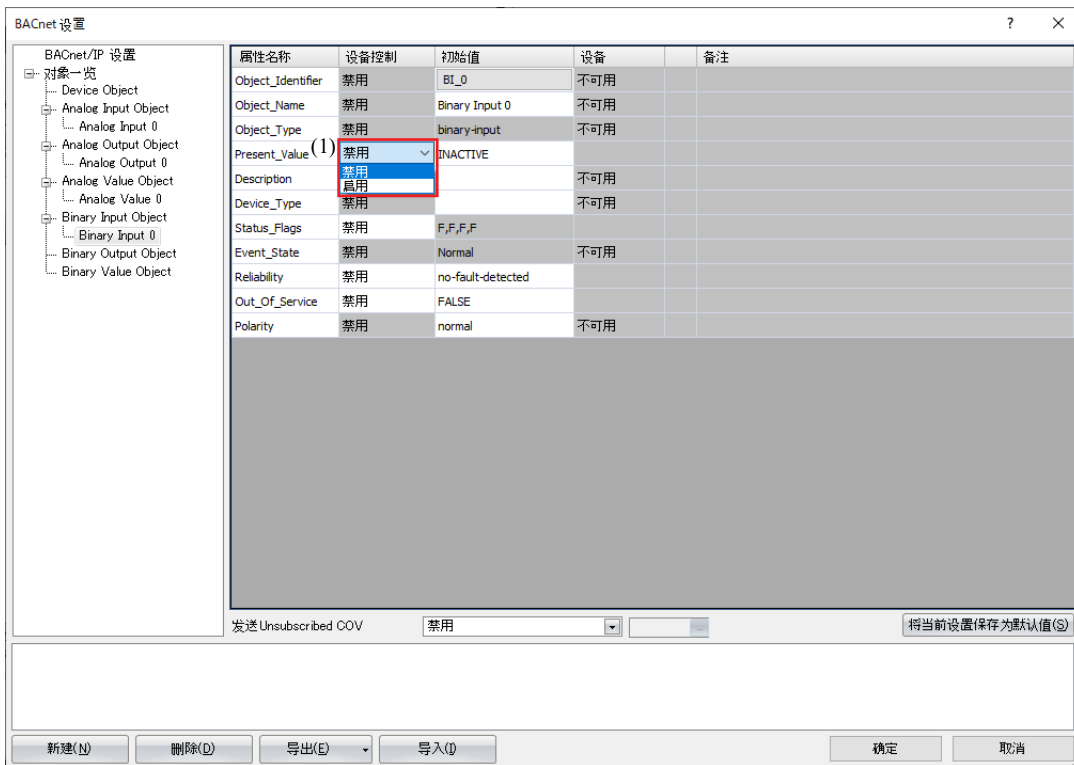
- (1) 将 Present\_Value 乘上 (1/ 系数值)。
- (2) 对 (1) 的结果 (浮点 (F)) 执行数据类型转换。

设备地址 → Present\_Value

- (1) 将设备地址的值转换为浮点 (F)。
- (2) 将 (1) 的转换结果乘上系数值。

## Binary Input 对象

将 Binary Input 对象的 Present\_Value 设置为固定值或设备地址。



### (1) 设备控制

选择是将 Present\_Value 设置为固定值，还是分配设备地址。

设备控制	说明
禁用	以常数指定 Present_Value。
启用	以设备地址的值指定 Present_Value。

### ■将 Present\_Value 设置为固定值时

将“Present\_Value”的“设备控制”中选择“禁用”，“初始值”中选择“INACTIVE”或“ACTIVE”。



## 1: BACnet/IP 通信

### ■将设备地址分配到 Present\_Value 中时

将“Present\_Value”的“设备控制”中选择“启用”，单击“设备”中显示的按钮时，将显示“Present\_Value 设置”对话框。在“Present\_Value 设置”对话框中设置各参数。

#### (1)Present\_Value 设备

设置存储 Present\_Value 的设备地址。可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
内部继电器		M	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○	—
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○	—
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○	—
控制设备	内部继电器	M	—	○	—	—
		#M	—	—	—	○

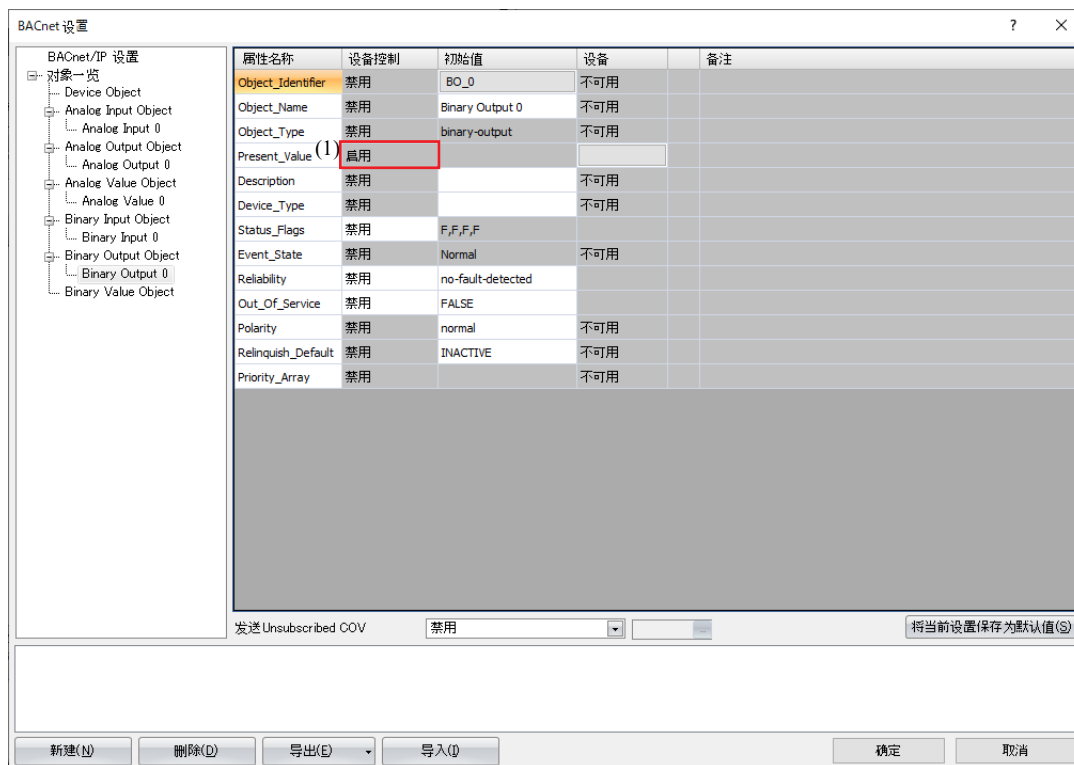
有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

## Binary Output 对象

将设备地址设置到 Binary Output 对象的 Present\_Value。



### (1) 设备控制

“Present\_Value”的“设备控制”为“启用”。不能将 Binary Output 对象的“Present\_Value”设置为常数。

# 1: BACnet/IP 通信

## ■将设备地址分配到 Present\_Value 中时

在“Present\_Value 设置”对话框中设置各参数。



### (1)Present\_Value 设备

设置存储 Present\_Value 的设备地址。可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称	符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
内部继电器	M	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—
		#M	—	—	○

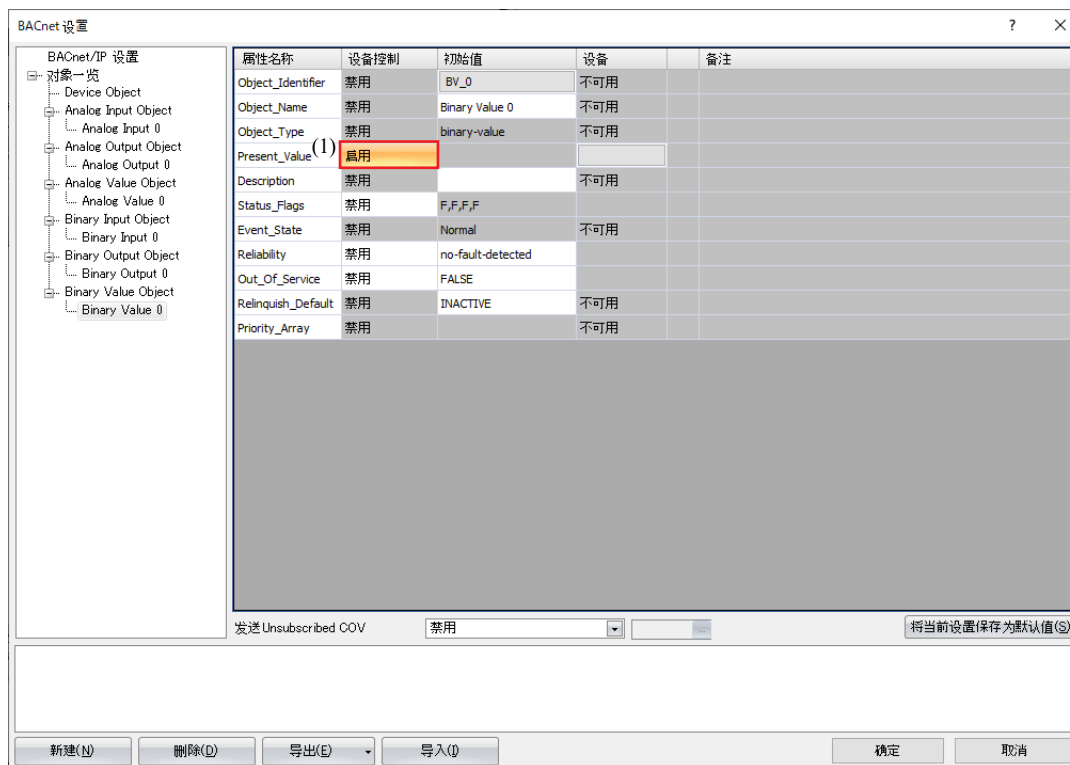
有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

## Binary Value 对象

将设备地址设置到 Binary Value 对象的 Present\_Value。



### (1) 设备控制

“Present\_Value”的“设备控制”为“启用”。不能将 Binary Value 对象的“Present\_Value”设置为常数。

# 1: BACnet/IP 通信

## ■将设备地址分配到 Present\_Value 中时

在“Present\_Value 设置”对话框中设置各参数。



### (1) Present\_Value 设备

设置用于读取 Present\_Value 的设备地址和写入 Present\_Value 的设备地址。可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
内部继电器		M	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○	—
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○	—
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○	—
控制设备	内部继电器	M	—	○	—	—
		#M	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

根据已设置的设备地址，自动分配用于读取的 Present\_Value 和用于写入的 Present\_Value 的设备地址。从指定的设备地址的地址编号开始，使用连续的 2 字地址编号。

Present_Value 设备	存储目的地
用于读取的 Present_Value	起始设备地址的地址编号+0
用于写入的 Present_Value	起始设备地址的地址编号+1

### (2) 针对优先级和触发器的顶端设备

用于将设备地址的值写入 Present\_Value 时。有关详情，请参见第 1-52 页上的“Binary Value 对象”的 Present\_Value。

设置设备地址后，将自动分配“优先级设备”及“写入触发器设备”。从指定的设备地址的地址编号开始，使用连续的 2 字地址编号。

主单元	存储目的地	说明
优先级设备	起始设备地址的地址编号+0	位 15: 0: 用于写入的 Present_Value 的值 1: NULL(00h) 位 14 ~ 5: 禁用 位 4 ~ 0: 优先*1
写入触发器设备	起始设备地址的地址编号+1	从 OFF 变为 ON 时，将值写入由优先级 (优先级设备的位 4 ~ 0) 指示的索引的 Priority_Array。要写入的值取决于优先级设备的位 15 的值。

\*1 优先级请指定 1 ~ 16。如果指定了超过范围的优先级，如果写入触发器设备的值从 0 变为 1，不执行任何指令。



可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器		D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○	—
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—	—
		#D	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

## 对象

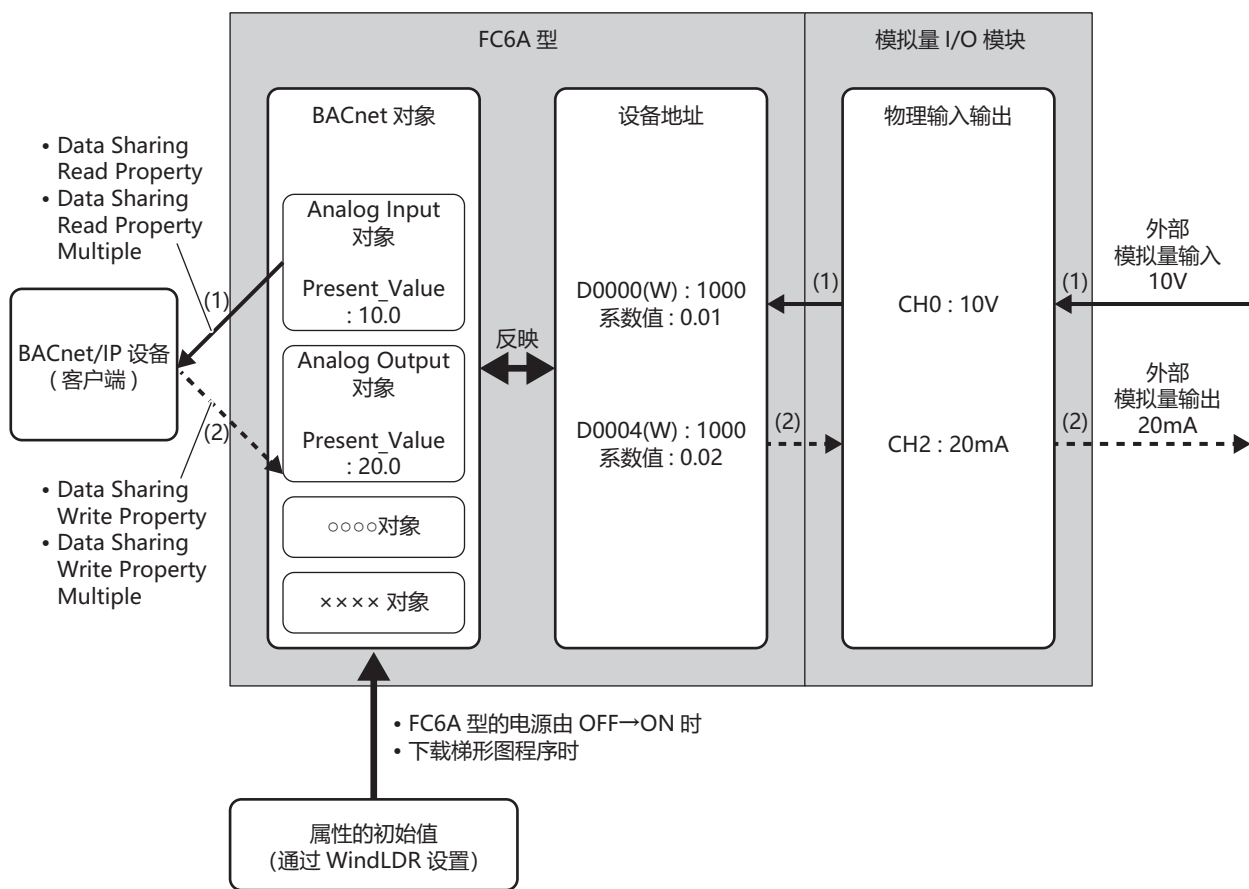
主单元会将 WindLDR 或 WindO/I-NV4 注册的对象，保存在内部内存中。对象所具备的部分属性，可以被分配到数据寄存器中，并从梯形图程序进行读取、写入。BACnet/IP 设备可使用服务，读取、写入主单元对象的各属性。

主单元对象的属性及分配到属性的设备值实时同步。

有关使用 WindLDR 或 WindO/I-NV4 的对象注册方法，请参见第 1-18 页上的“新建对象的添加”。此外，最多可注册 256 个对象。

详情请见下列 2 种示例。

- (1) BACnet/IP 设备读取 Analog Input 对象的模拟量输入值
- (2) BACnet/IP 设备写入 Analog Output 对象的模拟量输出值



有关对象所具备各属性的详情，请参阅一般社团法人 电气设备学会发行的书籍《BACnet 楼宇自动化用数据通信协议》。

## Analog Input 对象

管理浮点型数值的对象。主单元可以向 BACnet/IP 设备公开任意数值。在处理导入到模拟量输入模块中的模拟量值、测得的室内温度等数据时使用。

### ■属性一览

- (1) 从 BACnet/IP 设备读取以及写入
- (2) 从将属性分配到设备时的梯形图程序执行读取以及写入

R: 只读、W: 只写、R/W: 可读写、—: 不可读取且不可写入

属性的标识符	属性的数据类型	(1)	(2)	备注
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Name	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Type	BACnetObjectType	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Present_Value	实数	R	W	参见第 1-41 页上的“Present_Value”
Description	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Device_Type	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Status_Flags	BACnetStatus_Flags	R	R	参见第 1-54 页上的“Status_Flags”
Event_State	BACnetEventState	R	—	Normal 固定。
Reliability	BACnetReliability	R	R/W	显示 Present_Value 的值是否可信。
Out_Of_Service	逻辑值	R/W	R/W	参见第 1-55 页上的“Out_Of_Service”
Units	BACnetEngineeringUnits	R/W	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置初始值。
Resolution	实数	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
COV_Increment	实数	R/W	—	参见第 1-54 页上的“COV_Increment”
Property_List	BACnetPropertyIdentifier 型 BACnetARRAY[N]	R	—	WindLDR 和 WindO/I-NV4 无法编辑。

\*1 编码为 ISO 10646 (UTF-8)，最大为 64 个字节。

## 1: BACnet/IP 通信

### Analog Output 对象

管理浮点型数值的对象。主单元可从 BACnet/IP 设备接收任意数值。在从 BACnet/IP 设备接收模拟量输出模块输出的模拟量值、作为动作参数的设置温度等时使用。

#### ■属性一览

- (1) 从 BACnet/IP 设备读取以及写入
- (2) 从将属性分配到设备时的梯形图程序执行读取以及写入

R: 只读、W: 只写、R/W: 可读写、—: 不可读取且不可写入

属性的标识符	属性的数据类型	(1)	(2)	备注
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Name	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Type	BACnetObjectType	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Present_Value	实数	R	W	参见第 1-41 页上的“Present_Value”
Description	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Device_Type	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Status_Flags	BACnetStatus_Flags	R	R	参见第 1-54 页上的“Status_Flags”
Event_State	BACnetEventState	R	—	Normal 固定。
Reliability	BACnetReliability	R	R/W	显示 Present_Value 的值是否可信。
Out_Of_Service	逻辑值	R/W	R/W	参见第 1-55 页上的“Out_Of_Service”
Units	BACnetEngineeringUnits	R/W	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置初始值。
Resolution	实数	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Priority_Array	BACnetPriority_Array	R/W	—	参见第 1-54 页上的“Priority_Array”
Relinquish_Default	实数	R/W	—	参见第 1-54 页上的“Relinquish_Default”
COV_Increment	实数	R/W	—	参见第 1-54 页上的“COV_Increment”
Property_List	BACnetPropertyIdentifier 型 BACnetARRAY[N]	R	—	WindLDR 和 WindO/I-NV4 无法编辑。

\*1 编码为 ISO 10646 (UTF-8)，最大为 64 个字节。

## Analog Value 对象

用法与 Analog Input 对象或 Analog Output 对象相同。

### ■属性一览

- (1) 从 BACnet/IP 设备读取以及写入
- (2) 从将属性分配到设备时的梯形图程序执行读取以及写入

R: 只读、W: 只写、R/W: 可读写、—: 不可读取且不可写入

属性的标识符	属性的数据类型	(1)	(2)	备注
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Name	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Type	BACnetObjectType	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Present_Value	实数	R	R	参见第 1-41 页上的“Present_Value”
Description	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Status_Flags	BACnetStatus_Flags	R	R	参见第 1-54 页上的“Status_Flags”
Event_State	BACnetEventState	R	—	Normal 固定。
Reliability	BACnetReliability	R	R/W	显示 Present_Value 是否为可信值。
Out_Of_Service	逻辑值	R/W	R/W	参见第 1-55 页上的“Out_Of_Service”
Units	BACnetEngineeringUnits	R/W	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置初始值。
Priority_Array	BACnetPriority_Array	R/W	R/W	参见第 1-54 页上的“Priority_Array”
Relinquish_Default	实数	R/W	—	参见第 1-54 页上的“Relinquish_Default”
COV_Increment	实数	R/W	—	参见第 1-54 页上的“COV_Increment”
Resolution	实数	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Property_List	BACnetPropertyIdentifier 型 BACnetARRAY[N]	R	—	WindLDR 和 WindO/I-NV4 无法编辑。

\*1 编码为 ISO 10646 (UTF-8)，最大为 64 个字节。

## 1: BACnet/IP 通信

### Binary Input 对象

管理二进制值（ON/OFF）的对象。在 FC6A 型向 BACnet/IP 设备公开二进制值时使用。

#### ■属性一览

- (1) 从 BACnet/IP 设备读取以及写入
- (2) 从将属性分配到设备时的梯形图程序执行读取以及写入

R: 只读、W: 只写、R/W: 可读写、—: 不可读取且不可写入

属性的标识符	属性的数据类型	(1)	(2)	备注
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Name	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Type	BACnetObjectType	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Present_Value	BACnetBinaryPV	R	W	参见第 1-41 页上的“Present_Value”
Description	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Device_Type	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Status_Flags	BACnetStatus_Flags	R	R	参见第 1-54 页上的“Status_Flags”
Event_State	BACnetEventState	R	—	Normal 固定。
Reliability	BACnetReliability	R	R/W	显示 Present_Value 的值是否可信。
Out_Of_Service	逻辑值	R/W	R/W	参见第 1-55 页上的“Out_Of_Service”
Polarity	BACnetPolarity	R/W	—	参见第 1-55 页上的“Polarity”
Property_List	BACnetPropertyIdentifier 型 BACnetARRAY[N]	R	—	WindLDR 和 WindO/I-NV4 无法编辑。

\*1 编码为 ISO 10646（UTF-8），最大为 64 个字节。

### Binary Output 对象

管理二进制值（ON/OFF）的对象。在 FC6A 型从 BACnet/IP 设备接收二进制值时使用。

#### ■属性一览

- (1) 从 BACnet/IP 设备读取以及写入
- (2) 从将属性分配到设备时的梯形图程序执行读取以及写入

R: 只读、W: 只写、R/W: 可读写、—: 不可读取且不可写入

属性的标识符	属性的数据类型	(1)	(2)	备注
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Name	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Type	BACnetObjectType	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Present_Value	BACnetBinaryPV	R	R	参见第 1-41 页上的“Present_Value”
Description	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Device_Type	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Status_Flags	BACnetStatus_Flags	R	R	参见第 1-54 页上的“Status_Flags”
Event_State	BACnetEventState	R	—	Normal 固定。
Reliability	BACnetReliability	R	R/W	显示 Present_Value 的值是否可信。
Out_Of_Service	逻辑值	R/W	R/W	参见第 1-55 页上的“Out_Of_Service”
Polarity	BACnetPolarity	R/W	—	参见第 1-55 页上的“Polarity”
Priority_Array	BACnetPriority_Array	R/W	—	参见第 1-54 页上的“Priority_Array”
Relinquish_Default	BACnetBinaryPV	R/W	—	参见第 1-54 页上的“Relinquish_Default”
Property_List	BACnetPropertyIdentifier 型 BACnetARRAY[N]	R	—	WindLDR 和 WindO/I-NV4 无法编辑。

\*1 编码为 ISO 10646（UTF-8），最大为 64 个字节。

## Binary Value 对象

用法与 Binary Input 对象或 Binary Output 对象相同。

### ■属性一览

- (1) 从 BACnet/IP 设备 BACnet/IP 设备读取以及写入
- (2) 从将属性分配到设备时的梯形图程序执行读取写入

R: 只读、W: 只写、R/W: 可读写、—: 不可读取且不可写入

属性的标识符	属性的数据类型	(1)	(2)	备注
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Name	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Object_Type	BACnetObjectType	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Present_Value	BACnetBinaryPV	R	R	参见第 1-41 页上的“Present_Value”
Description	字符串 *1	R	—	通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置固定值。
Status_Flags	BACnetStatus_Flags	R	R	参见第 1-54 页上的“Status_Flags”
Event_State	BACnetEventState	R	—	Normal 固定。
Reliability	BACnetReliability	R	R/W	显示 Present_Value 的值是否可信。
Out_Of_Service	逻辑值	R/W	R/W	参见第 1-55 页上的“Out_Of_Service”
Priority_Array	BACnetPriority_Array	R/W	R/W	参见第 1-54 页上的“Priority_Array”
Relinquish_Default	BACnetBinaryPV	R/W	—	参见第 1-54 页上的“Relinquish_Default”
Property_List	BACnetPropertyIdentifier 型 BACnetARRAY[N]	R	—	WindLDR 和 WindO/I-NV4 无法编辑。

\*1 编码为 ISO 10646 (UTF-8)，最大为 64 个字节。

# 1: BACnet/IP 通信

## Device 对象

在向 BACnet/IP 设备公开主单元的基本信息时使用。

### ■属性一览

- (1) 从 BACnet/IP 设备读取 / 写入
- (2) 从将属性分配到设备时的梯形图程序执行读取 / 写入

R: 只读、W: 只写、R/W: 可读写、—: 不可读取且不可写入

属性的标识符	属性的数据类型	(1)	(2)	备注
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	R	—	通过WindLDR或WindO/I-NV4设置固定值。
Object_Name	字符串 *1	R	—	通过WindLDR或WindO/I-NV4设置固定值。
Object_Type	BACnetObjectType	R	—	通过WindLDR或WindO/I-NV4设置固定值。
System_Status	BACnetDeviceStatus	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Vendor_Name	字符串 *1	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Vendor_Identifier	16 位无符号整数	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Model_Name	字符串 *1	R	—	通过WindLDR或WindO/I-NV4设置固定值。
Firmware_Revision	字符串 *1	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Application_Software_Version	字符串 *1	R	—	通过WindLDR或WindO/I-NV4设置固定值。
Location	字符串 *1	R/W	—	通过WindLDR或WindO/I-NV4设置初始值。
Description	字符串 *1	R/W	—	通过WindLDR或WindO/I-NV4设置初始值。
Protocol_Version	无符号整数	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Protocol_Revision	无符号整数	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Protocol_Services_Supported	BACnetServicesSupported	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Protocol_Object_Types_Supported	BACnetObjectType Supported	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Object_List	BACnetObjectIdentifier 型 BACnetARRAY[N]	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Max_APDU_Length_Accepted	无符号整数	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Segmentation_Supported	BACnetSegmentation	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Local_Time	时间	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Local_Date	日期	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
APDU_Timeout	无符号整数	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Number_of_APDU_Retries	无符号整数	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Device_Address_Binding	BACnetAddressBinding 型 BACnetLIST	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Database_Revision	无符号整数	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Property_List	BACnetPropertyIdentifier 型 BACnetARRAY[N]	R	—	WindLDR和WindO/I-NV4无法编辑。
Profile_Name	字符串 *1	R	—	通过WindLDR或WindO/I-NV4设置固定值。

\*1 编码为 ISO 10646 (UTF-8)，最大为 64 个字节。



---

## 主要属性

---

### **Present\_Value**

代表当前值的属性。处理与对象相关联的输入输出值等的属性。

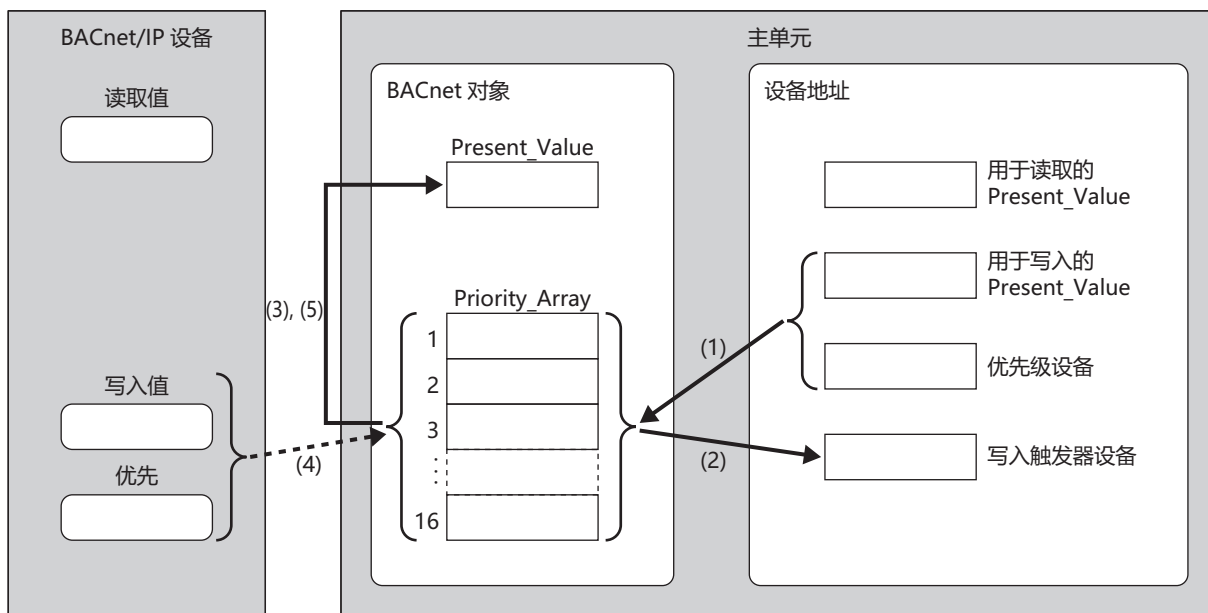
### **优先顺序结构**

具备可从 BACnet/IP 设备写入的 Present\_Value 的对象\*1，通过利用 Priority\_Array 的优先顺序结构，为写入指令进行排序，决定 Present\_Value 的值。此时，无法将值直接写入 Present\_Value。需要将值写入 Present\_Value 时，暂时将值存储到“优先”（(4) 第 1-20 页上的“Present\_Value 设置”）所示目录编号的 Priority\_Array（第 1-54 页上的“Priority\_Array”）中。随后，在已存储的非 NULL 值中，被存储到目录编号最小的 Priority\_Array 中的值，将被作为 Present\_Value 的值。

\*1 Analog Output、Analog Value、Binary Output、Binary Value 对象

# 1: BACnet/IP 通信

将设备地址的值作为 Present\_Value 写入，或从 BACnet/IP 设备写入 Present\_Value 时



有关上图中涉及的各项目的说明，请参见下表。

项目	说明
用于读取的 Present_Value	存储从 BACnet/IP 设备读取的 Present_Value 的设备地址。
用于写入的 Present_Value	存储作为 Present_Value，写入到 BACnet/IP 设备中的值的设备地址。
优先级设备	存储保存有优先顺序值排列 (Priority_Array) 目录编号的设备地址。
写入触发器设备	1 时将存储在用于写入的 Present_Value 中的值存储到优先级设备中存储的目录编号 Priority_Array 中。
Present_Value	由主单元的 BACnet 对象保持的 Present_Value。
Priority_Array	参见第 1-54 页上的“Priority_Array”
读取值	当前的 Present_Value。
写入值	从 BACnet/IP 设备写入的 Present_Value。

## 从梯形图程序写入

- (1) 当“优先级设备”的位 15 的值为 0 与“写入触发器设备”的值从 0 变为 1 时，将“用于写入的 Present\_Value”的值写入“优先级设备”的第 4 位到第 0 位中存储的索引号的 Priority\_Array。
- (2) “写入触发器设备”自动恢复为 0。
- (3) 在已存储的非 NULL(00h) 值中，被存储到目录编号最小的 Priority\_Array 中的值，将被作为 Present\_Value 的值。(在作为 Present\_Value 使用的目录编号 Priority\_Array 值恢复为 NULL(00h) 之前，相应的目录编号 Priority\_Array 值将始终被作为 Present\_Value 的值。)



当“优先级设备”的位 15 的值为 1 与“写入触发器设备”的值从 0 变为 1 时，“优先级设备”中存储的目录编号 Priority\_Array 中将写入 NULL(00h)。有关优先级设备位分配的内容，请参见第 1-24 页上的“Analog Value 对象”的第 1-25 页上的“(2) 针对优先级和触发器的顶端设备”。

## 从 BACnet/IP 设备写入

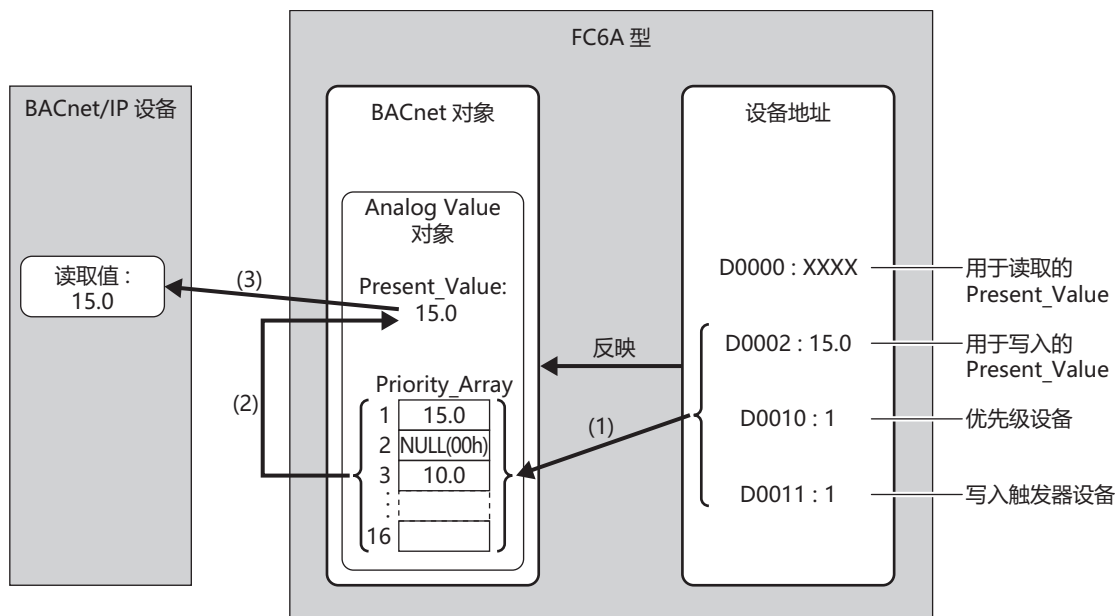
- (4) 将 Present\_Value 的值，写入 BACnet/IP 设备指定的优先级所示的目录编号的 Priority\_Array 中。
- (5) 在已存储的非 NULL(00h) 值中，被存储到目录编号最小的 Priority\_Array 属性中的值，将被作为 Present\_Value 的值。(在作为 Present\_Value 使用的目录编号 Priority\_Array 值恢复为 NULL(00h) 之前，相应的目录编号 Priority\_Array 值将始终被作为 Present\_Value 的值。)



Priority\_Array 中存储的值全部为 NULL(00h) 时，第 1-54 页上的“Relinquish\_Default”将被作为 Present\_Value。

### 将设备地址器的值写入 Present\_Value 时

例) 将 D0000 分配到 Present\_Value 设备, 将 D0010 分配到针对优先级和触发器的顶端设备, 将浮点 (F) 分配到转换类型时, 将进行用于读取的 Present\_Value: D0000、用于写入的 Present\_Value: D0002、优先级设备: D0010、写入触发器设备: D0011 的分配。

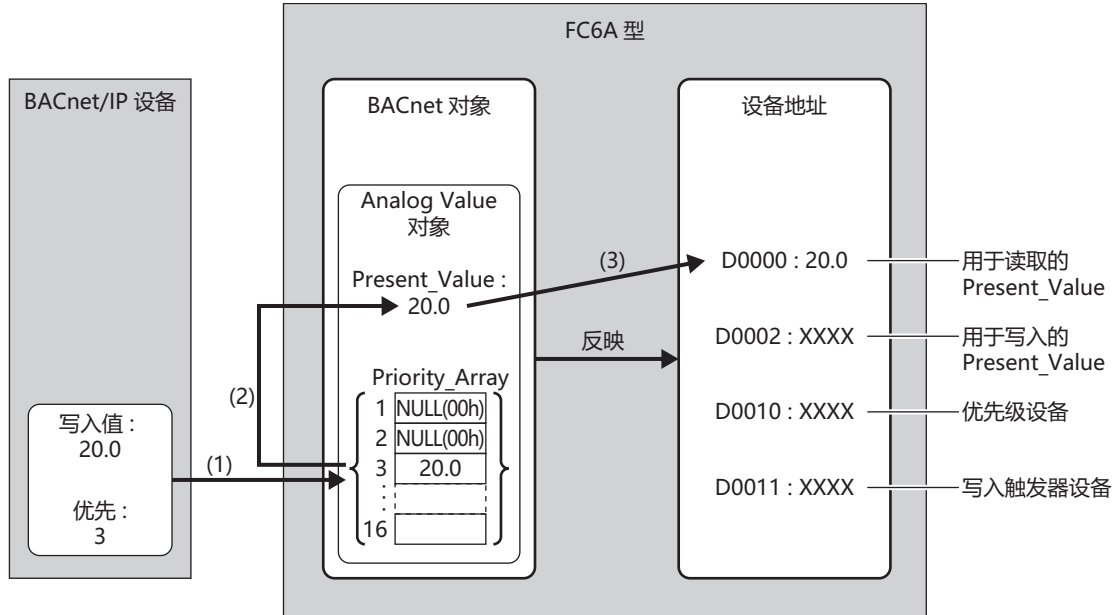


- (1) 写入触发器设备 (D0011) 的值为 1 时, 优先级设备 (D0010) 的值为 1, 因此将用于写入的 Present\_Value(D0002) 的值 (15.0) 写入到 Priority\_Array 的第 1 要素。写入完成后, 将写入触发器设备 (D0011) 的值恢复为 0。
- (2) 在已存储的非 NULL(00h) 值中, 由于目录编号最小的 Priority\_Array 为第 1 要素 (15.0), 15.0 将被作为 Present\_Value 的值。
- (3) 将从 BACnet/IP 设备读取 Present\_Value(15.0)。

# 1: BACnet/IP 通信

## 从 BACnet/IP 设备将值写入 Present\_Value 时

例) 将 D0000 分配到 Present\_Value 设备, 将 D0010 分配到针对优先级和触发器的顶端设备, 将浮点 (F) 分配到转换类型时, 将进行用于读取的 Present\_Value: D0000、用于写入的 Present\_Value: D0002、优先级设备: D0010、写入触发器设备: D0011 的分配。

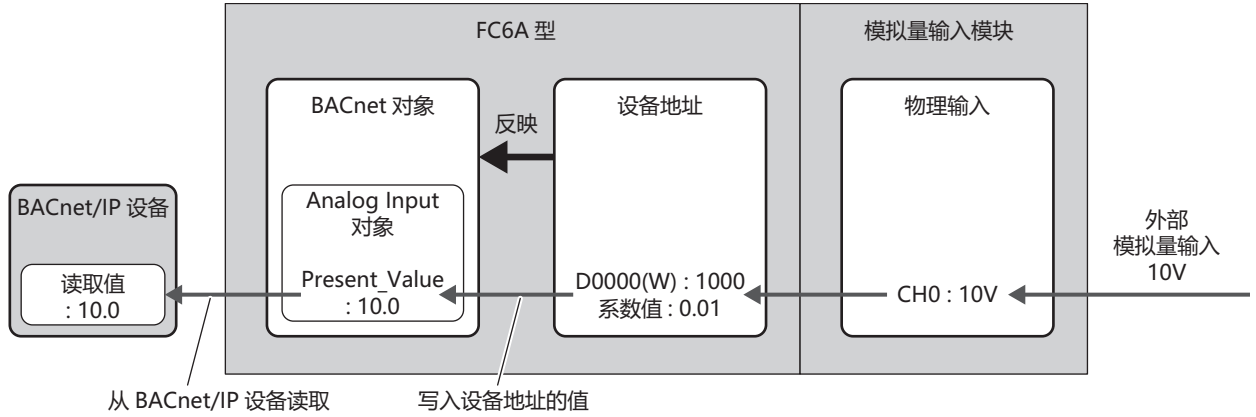


- (1) 将写入值 (20.0), 写入到 BACnet/IP 设备指定的优先级 (3) 所示的目录编号 Priority\_Array 中。
- (2) 在已存储的非 NULL(00h) 值中, 由于目录编号最小的 Priority\_Array 为第 3 要素 (20.0), 20.0 将被作为 Present\_Value 的值。
- (3) 将 Present\_Value(20.0) 写入用于读取的 Present\_Value(D0000)。

**Analog Input 对象**

对于 Analog Input 对象的 Present\_Value，可以设置固定值，也可以分配设备地址，设置相应的设备地址值。Present\_Value 为浮点型数值。将设备地址分配到 Present\_Value 时，相应设备地址的值乘上系数值后，即为 Present\_Value 的设置值。

下图所示的是，将设备地址分配到 Analog Input 对象的 Present\_Value 时，BACnet/IP 设备读取模拟量输入值的情形。



将设备地址的值作为 Present\_Value 写入时，Present\_Value 将发生如下变化。

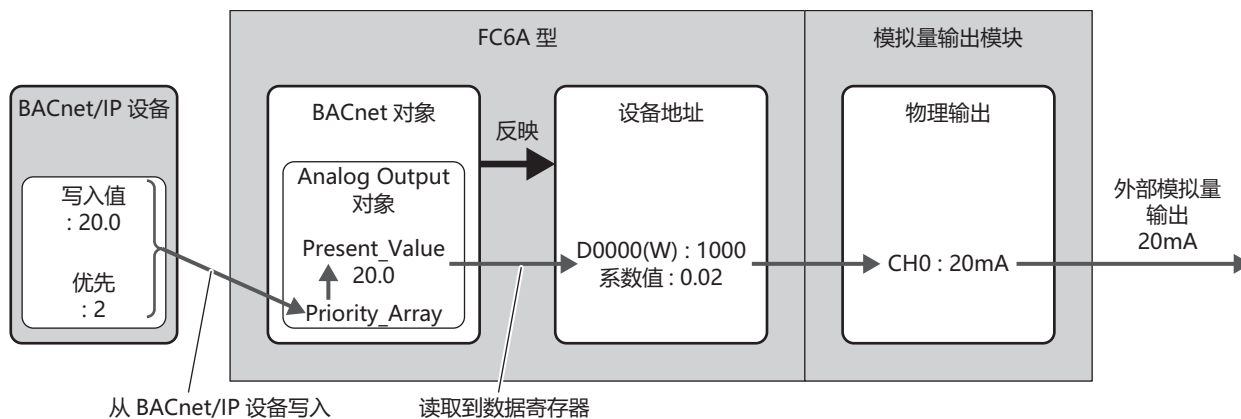
数据类型		设备地址的值	BACnet/IP 设备的 Present_Value
FC6A 型	FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型		
字 (W)	UBIN16(W)	各数据类型范围内的值	设备地址的值
整数 (I)	BIN16(I)		
双字 (D)	UBIN32(D)		
长整 (L)	BIN32(L)		
浮点 (F)	Float32(F)	±0	±0.0
		非规格化数	设备地址的值
		规格化数	
		±∞ (±无限大) 非数	Present_Value 不变

# 1: BACnet/IP 通信

## Analog Output 对象

可以将设备地址分配到 Analog Output 对象的 Present\_Value 中，并设置相应的设备地址值。Present\_Value 为浮点型数值。将设备地址分配到 Present\_Value 时，Present\_Value 乘以 1/ 系数值后所得的值，会被存储到设备地址中。

下图所示的是，将设备地址分配到 Analog Output 对象的 Present\_Value 时，BACnet/IP 设备写入模拟量输出值的情形。



不能从主单元更改 Analog Output 对象的 Present\_Value。

将 Present\_Value 读取到设备地址时，必须注意数据类型。根据设备地址的数据类型，以如下所示的方式存储到设备地址中。请根据 Present\_Value 的值，设置相应的数据类型。Present\_Value 的数据类型，在“Present\_Value 设置”对话框（第 1-23 页）的第 1-23 页上的“(2) 转换类型”中设置。

数据类型		BACnet/IP 设备的 Present_Value	设备地址的值
FC6A 型	FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型		
字 (W)	UBIN16(W)	0 ~ 65535 范围内的值	Present_Value
		0 ~ 65535 范围外的值	0
整数 (I)	BIN16(I)	-32768 ~ 32767 范围内的值	Present_Value
		-32768 ~ 32767 范围外的值	0
双字 (D)	UBIN32(D)	0 ~ 4294967295 范围内的值	Present_Value
		0 ~ 4294967295 范围外的值	0
长整 (L)	BIN32(L)	-2147483648 ~ 2147483647 范围内的值	Present_Value
		-2147483648 ~ 2147483647 范围外的值	0
浮点 (F)	Float32(F)	—	Present_Value

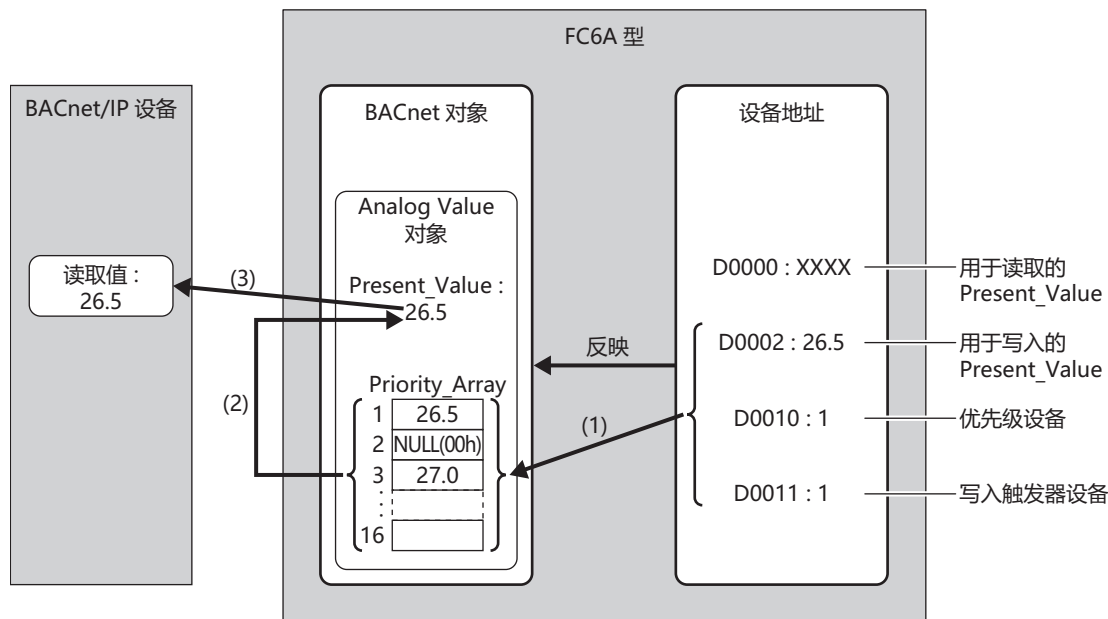
### Analog Value 对象

Analog Value 对象的 Present\_Value，支持 Analog Input 对象和 Analog Output 对象的 Present\_Value 两种用法。Present\_Value 为浮点型数值。

下图所示的是，将设备地址分配到 Analog Value 对象的 Present\_Value 时，办公室空调温度由基准温度 (27.0°C) 暂时降低到 26.5°C 的情形。

例) 将 D0000 分配到 Present\_Value 设备，将 D0010 分配到针对优先级和触发器的顶端设备，将浮点 (F) 分配到转换类型时，将进行用于读取的 Present\_Value: D0000、用于写入的 Present\_Value: D0002、优先级设备: D0010、写入触发器设备: D0011 的分配。

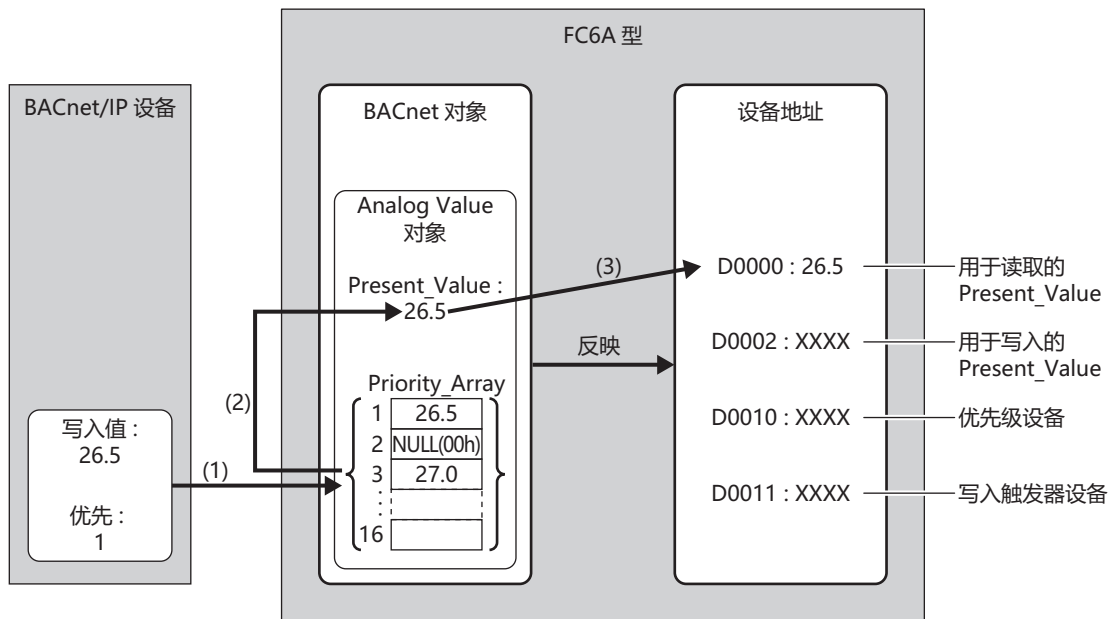
### 将设备地址的值写入 Present\_Value 时



- (1) 写入触发器设备 (D0011) 的值为 1 时，将用于写入的 Present\_Value(D0002) 的值写入到优先级设备 (D0010) 中存储的目录编号 Priority\_Array 中。
- (2) 写入触发器设备 (D0011) 的值自动恢复为 0。
- (3) 在已存储的非 NULL(00h) 值中，由于目录编号最小的 Priority\_Array 为第 1 要素 (26.5)，26.5 将被作为 Present\_Value 的值。

## 1: BACnet/IP 通信

### 从 BACnet/IP 设备将值写入 Present\_Value 时



- (1) 将写入值 (26.5), 写入到 BACnet/IP 设备指定的优先级 (1) 所示的目录编号 Priority\_Array 中。
- (2) 在已存储的非 NULL(00h) 值中, 由于目录编号最小的 Priority\_Array 为第 1 要素 (26.5), 26.5 将被作为 Present\_Value 的值。
- (3) 将 Present\_Value(26.5) 写入用于读取的 Present\_Value(D0000)。



在作为 Present\_Value 使用的 Priority\_Array 第 1 要素 (26.5) 恢复为 NULL(00h) 之前, 第 1 要素将始终被作为 Present\_Value 的值。第 1 要素恢复为 NULL(00h) 后, 第 3 要素 (27.0) 将被作为 Present\_Value 的值。有关 NULL(00h) 写入方法的详情, 请参见第 1-24 页上的“Analog Value 对象”的第 1-25 页上的“(2) 针对优先级和触发器的顶端设备”。



根据分配设备地址的数据类型，Present\_Value 以如下所示的方式被存储到设备地址中。请根据 Present\_Value 的值，设置相应的数据类型。Present\_Value 的数据类型，在“Analog Value 对象”的“(3) 转换类型”（第 1-25 页）中设置。

数据类型		BACnet/IP 设备的 Present_Value × (1/ 系数值)	设备地址的值
FC6A 型	FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型		
字 (W)	UBIN16(W)	0 ~ 65535 范围内的值	Present_Value
		0 ~ 65535 范围外的值	0
整数 (I)	BIN16(I)	-32768 ~ 32767 范围内的值	Present_Value
		-32768 ~ 32767 范围外的值	0
双字 (D)	UBIN32(D)	0 ~ 4294967295 范围内的值	Present_Value
		0 ~ 4294967295 范围外的值	0
长整 (L)	BIN32(L)	-2147483648 ~ 2147483647 范围内的值	Present_Value
		-2147483648 ~ 2147483647 范围外的值	0
浮点 (F)	Float32(F)	—	Present_Value

此外，将设备地址的值写入 Present\_Value 时，Present\_Value 将发生如下变化。

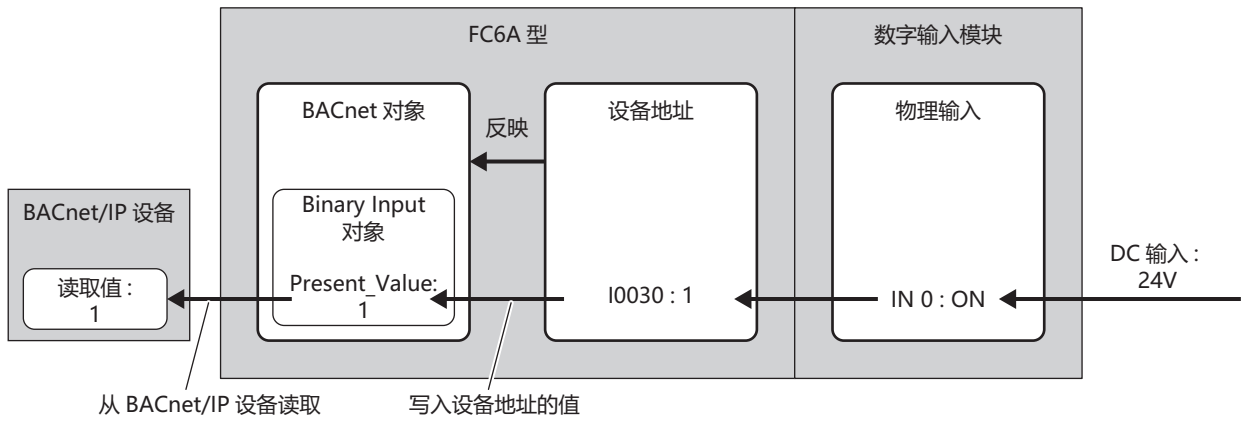
数据类型		设备地址的值	BACnet/IP 设备的 Present_Value
FC6A 型	FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型		
字 (W)	UBIN16(W)	各数据类型范围内的值	设备地址的值
整数 (I)	BIN16(I)		
双字 (D)	UBIN32(D)		
长整 (L)	BIN32(L)		
浮点 (F)	Float32(F)	±0	±0.0
		非规格化数	设备地址的值
		规格化数	
		±∞ (± 无限大) 非数	Present_Value 不变

# 1: BACnet/IP 通信

## Binary Input 对象

对于 Binary Input 对象的 Present\_Value，可以设置固定值，也可以分配位设备，设置相应的位设备值。

下图所示的是，将外部输入分配到 Binary Input 对象的 Present\_Value，BACnet/IP 设备读取外部输入状态的情形。



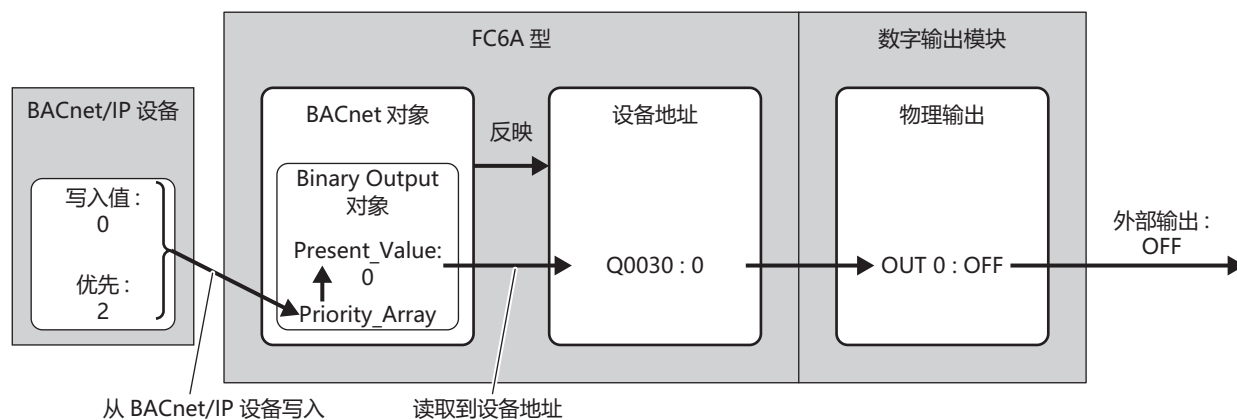
有关 Present\_Value、Polarity 及输入的物理状态，如下表所示。

Present_Value	Polarity	输入的物理状态
INACTIVE	NORMAL	OFF 或 INACTIVE
ACTIVE	NORMAL	ON 或 ACTIVE
INACTIVE	REVERSE	ON 或 ACTIVE
ACTIVE	REVERSE	OFF 或 INACTIVE

**Binary Output 对象**

对于 Binary Output 对象的 Present\_Value，可分配位设备，设置相应的位设备值。

下图所示的是，将设备地址分配到 Binary Output 对象的 Present\_Value 时，BACnet/IP 设备写入外部输出状态的情形。



有关 Present\_Value、Polarity 及输出的物理状态，如下表所示。

Present_Value	Polarity	输出的物理状态
INACTIVE	NORMAL	OFF 或 INACTIVE
ACTIVE	NORMAL	ON 或 ACTIVE
INACTIVE	REVERSE	ON 或 ACTIVE
ACTIVE	REVERSE	OFF 或 INACTIVE

# 1: BACnet/IP 通信

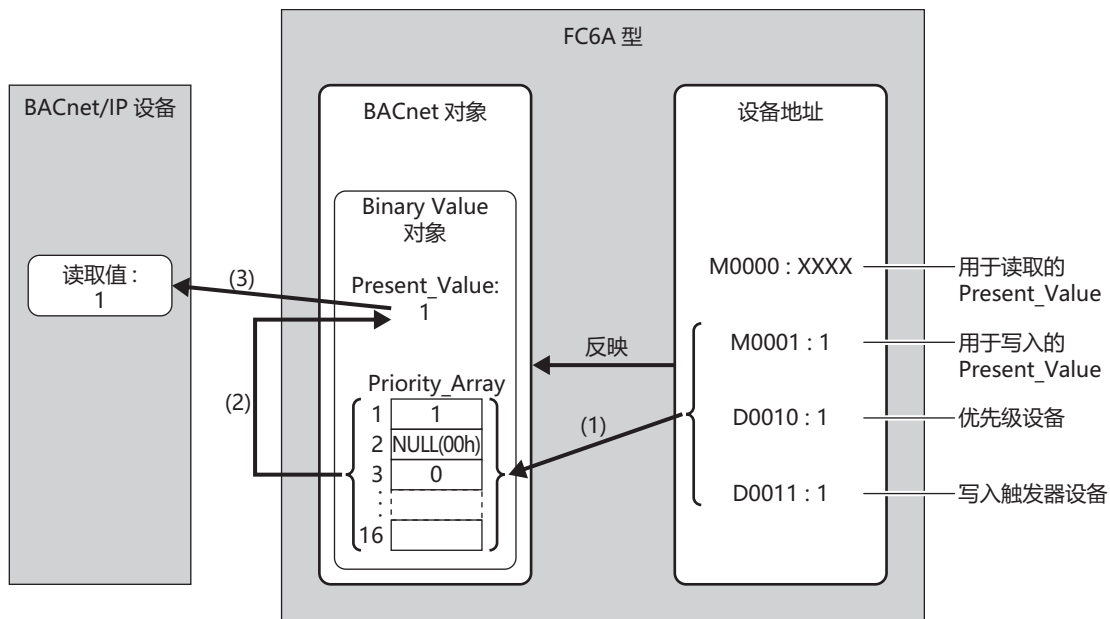
## Binary Value 对象

Binary Value 对象的 Present\_Value, 支持 Binary Input 对象和 Binary Output 对象的 Present\_Value 两种用法。

下图所示的是, 将设备地址分配到 Binary Value 对象的 Present\_Value 时, 办公室照明由 OFF 暂时切换到 ON 的情形。

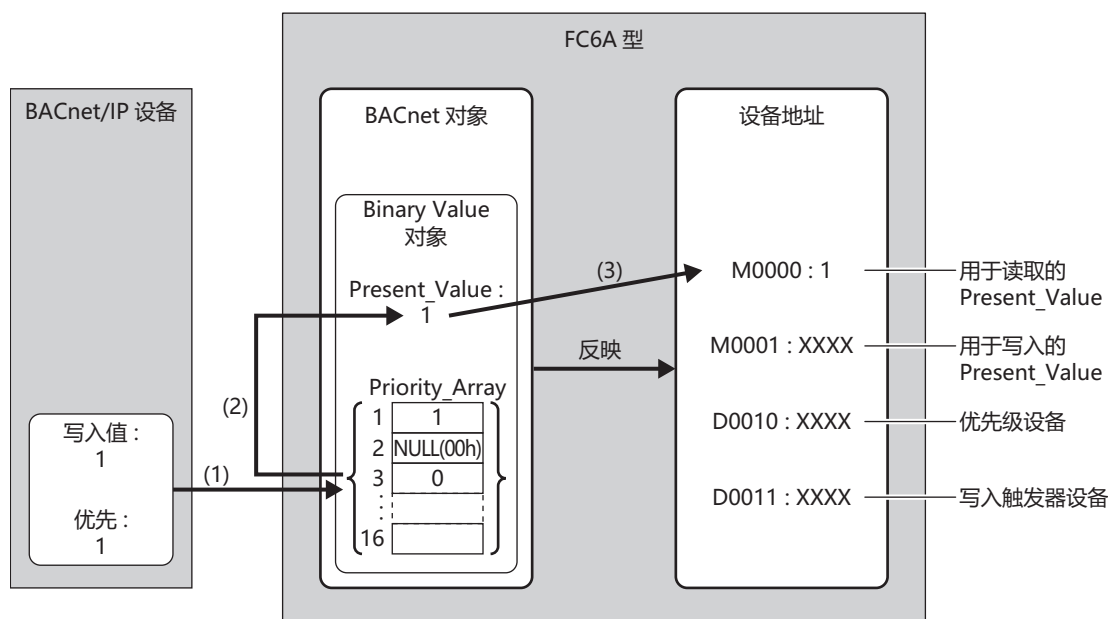
例) 将 M0000 分配到 Present\_Value 设备, 将 D0010 分配到针对优先级和触发器的顶端设备时, 将进行用于读取的 Present\_Value: M0000、用于写入的 Present\_Value: M0001、优先级设备: D0010、写入触发器设备: D0011 的分配。

### 将设备地址的值写入 Present\_Value 时



- (1) 写入触发器设备 (D0011) 的值为 1 时, 将用于写入的 Present\_Value(M0001) 的值写入到优先级设备 (D0010) 中存储的目录编号 Priority\_Array 中。
- (2) 写入触发器设备 (D0011) 的值自动恢复为 0。
- (3) 在已存储的非 NULL(00h) 值中, 由于目录编号最小的 Priority\_Array 为第 1 要素 (1), 1 将被作为 Present\_Value 的值。

## 从 BACnet/IP 设备 /IP 将值写入 Present\_Value 时



- (1) 将写入值 (1), 写入到 BACnet/IP 设备指定的优先级 (1) 所示的目录编号 Priority\_Array 中。
- (2) 在已存储的非 NULL(00h) 值中, 由于目录编号最小的 Priority\_Array 为第 1 要素 (1), 1 将被作为 Present\_Value 的值。
- (3) 将 Present\_Value(1) 写入用于读取的 Present\_Value(M0000)。



在作为 Present\_Value 使用的 Priority\_Array 第 1 要素 (26.5) 恢复为 NULL(00h) 之前, 第 1 要素将始终被作为 Present\_Value 的值。第 1 要素恢复为 NULL(00h) 后, 第 3 要素 (27.0) 将被作为 Present\_Value 的值。有关 NULL(00h) 写入方法的详情, 请参见第 1-31 页上的“Binary Value 对象”的第 1-32 页上的“(2) 针对优先级和触发器的顶端设备”。

# 1: BACnet/IP 通信

## Status Flags

表示对象当前状态（报警中 / 故障中 / 维护中等）的属性。

Status_Flags	值	逻辑值	条件
IN_ALARM*1	0	FALSE	Event State 取值 Normal 时
	1	TRUE	上述以外
FAULT	0	FALSE	下述以外
	1	TRUE	Reliability 存在，不取值 no-fault-detected 时
OVERRIDDEN*1	0	FALSE	下述以外
	1	TRUE	Present_Value 及 Reliability 不跟随物理输入的变化
OUT_OF_SERVICE	0	FALSE	Out_Of_Service 为 FALSE 时
	1	TRUE	Out_Of_Service 为 TRUE 时

\*1 主单元始终 FALSE。

Status\_Flags 可读取到设备地址。可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器		D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○	—
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—	—
		#D	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROsmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

设备地址中各标记的分配如下所示。

位	标记	值
位 15 ~ 8	保留	不确定
位 7	IN_ALARM	0 固定
位 6	FAULT	0 / 1
位 5	OVERRIDDEN	0 固定
位 4	OUT_OF_SERVICE	0 / 1
位 3 ~ 0	保留	不确定

## COV Increment

代表 Present\_Value 中最小变化量的属性。

如果最后发送的 COV 通知的 Present\_Value 值变化为超出 COV\_Increment 设置值的值，将发送 COV 通知。

COV\_Increment 不能读取到设备地址。通过 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置初始值。

## Priority Array

Priority\_Array 属于只读属性，代表存储有优先顺序值的排列。

在 16 个要素（第 1 要素~第 16 要素）中，存储有非 NULL(00h) 值的目录编号最小 Priority\_Array 中存储的值将被作为 Present\_Value 的值。Priority\_Array 中存储的值全部为 NULL(00h) 时，Relinquish\_Default 将被作为 Present\_Value。

## Relinquish Default

Priority\_Array 中存储的值全部为 NULL(00h) 时，Relinquish\_Default 将被作为 Present\_Value 的默认值。

**Polarity**

对于 Binary Input 及 Binary Output 对象，代表输入输出物理状态与 Present\_Value 所示逻辑状态间关系的属性。

Polarity	输入输出的物理状态	Present_Value	设备的物理状态
NORMAL	OFF/ INACTIVE	INACTIVE	非运行中
NORMAL	ON/ ACTIVE	ACTIVE	运行中
REVERSE	ON/ ACTIVE	INACTIVE	非运行中
REVERSE	OFF/ INACTIVE	ACTIVE	运行中

**Out Of Service**

Out\_Of\_Service 是代表 Present\_Value 与物理输入输出是否被断开的属性。

属性	值	逻辑值	条件
Out_Of_Service	0	FALSE	服务中 (Present_Value 与物理输入输出联动)
	1	TRUE	维护中 (Present_Value 与物理输入输出已断开)

可以将 Out\_Of\_Service 读取到设备地址，或将设备地址的状态作为 Out\_Of\_Service 写入。

可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
内部继电器		M	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○	—
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○	—
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○	—
控制设备	内部继电器	M	—	○	—	—
		#M	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型 : FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型 : WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。



Out\_Of\_Service = TRUE 用于模拟。

# 1: BACnet/IP 通信

## Reliability

代表对象属性可靠性的属性。

各对象类型 Reliability 的定义如下表所示。

○：启用、—：禁用

定义	值	Analog Input	Analog Output	Analog Value	Binary Input	Binary Output	Binary Value
no-fault-detected	0	○	○	○	○	○	○
no-sensor	1	○	—	—	○	—	—
over-range	2	○	—	○	—	—	—
under-range	3	○	—	○	—	—	—
open-loop	4	○	○	—	○	○	—
shorted-loop	5	○	○	—	○	○	—
no-output	6	—	○	—	—	○	—
unreliable-other	7	○	○	○	○	○	○
process-error	8	—	—	—	—	—	—
multi-state-fault	9	—	—	—	—	—	—
configuration-error	10	—	—	—	—	—	—
-- enumeration value 11 is reserved for a future addendum	11	○	○	—	○	○	○
communication-failure	12	○	○	○	○	○	○
member-fault	13	—	—	—	—	—	—
monitored-object-fault	14	—	—	—	—	—	—
tripped	15	—	—	—	—	—	—

可以将 Reliability 读取到设备地址，或将设备地址的值作为 Reliability 写入。可设置的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型	HG5G/4G/3G/2G-V 型
数据寄存器		D	○	—	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○	—
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—	—
		#D	—	—	—	○

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型、HG5G/4G/3G/2G-V 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

## System Status

显示主单元的物理状态及逻辑状态。

参数	值
OPERATIONAL	0
OPERATIONAL_READ_ONLY	1
DOWNLOAD_REQUIRED	2
DOWNLOAD_IN_PROGRESS	3
NON_OPERATIONAL	4
BACKUP_IN_PROGRESS	5

主单元的 System\_Status 固定为 OPERATIONAL。



### **Firmware Revision**

主单元的系统固件版本将被设置。

### **Application Software Version**

已创建梯形图程序的修改日期等，与应用程序相对应的信息，将由 WindLDR 或 WindO/I-NV4 设置为固定的字符串。

### **Protocol Services Supported**

显示主单元支持的服务种类。

### **Protocol Object Types Supported**

显示主单元支持的对象种类。

### **Object List**

显示已创建对象的一览。



## 2: EtherNet/IP 通信

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

本章将对 EtherNet/IP 通信功能进行介绍。

### 概要

主单元支持 EtherNet/IP（扫描仪和适配器）通信。

EtherNet/IP 是“Ethernet Industrial Protocol”的缩略，是一种使用以太网的生产用多厂商网络。

主单元为 EtherNet/IP 通信的扫描仪，可与支持 EtherNet/IP 通信的设备进行通信。

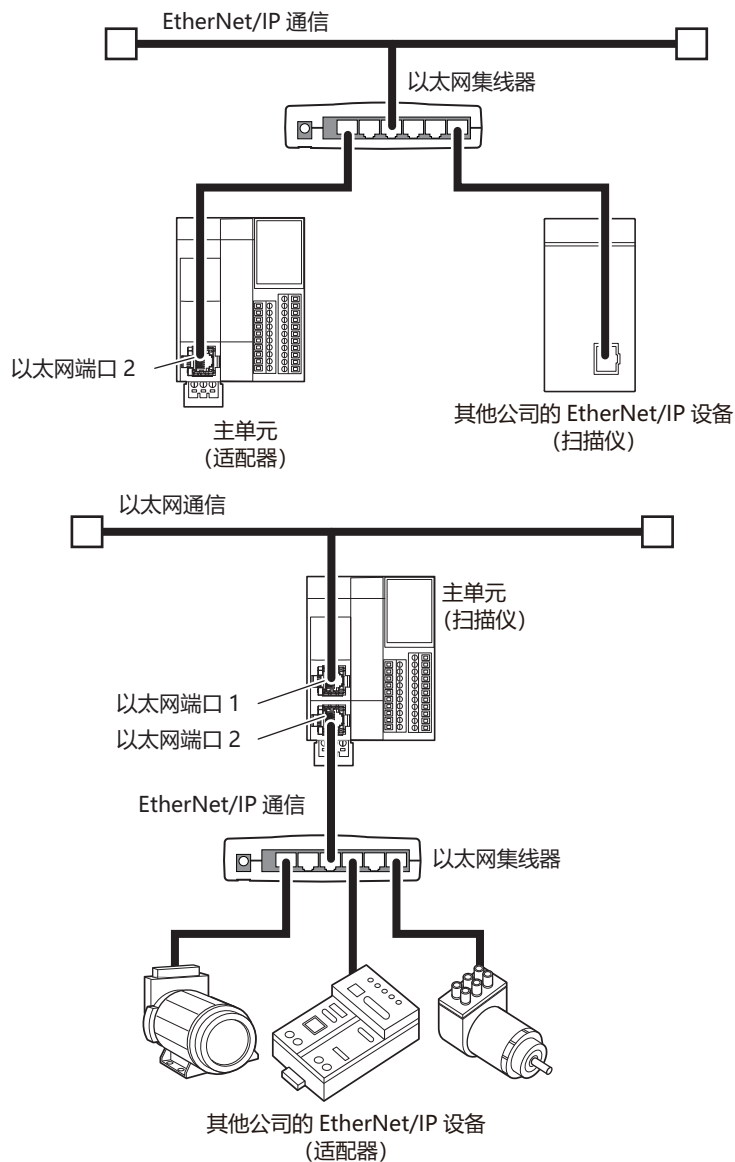
由于 EtherNet/IP 通信采用了标准的以太网技术，可以混用各类支持以太网设备来构建网络。



- EtherNet/IP 通信将主机称为“扫描仪”，将从机称为“适配器”。通常，将具备接收设立 CIP 连接功能请求的 EtherNet/IP 设备称为适配器，将同时也具备请求功能的 EtherNet/IP 设备称为扫描仪。
- 接下来，本手册将把支持 EtherNet/IP 通信的设备称为 EtherNet/IP 设备。

### EtherNet/IP 设备之间的多厂商网络

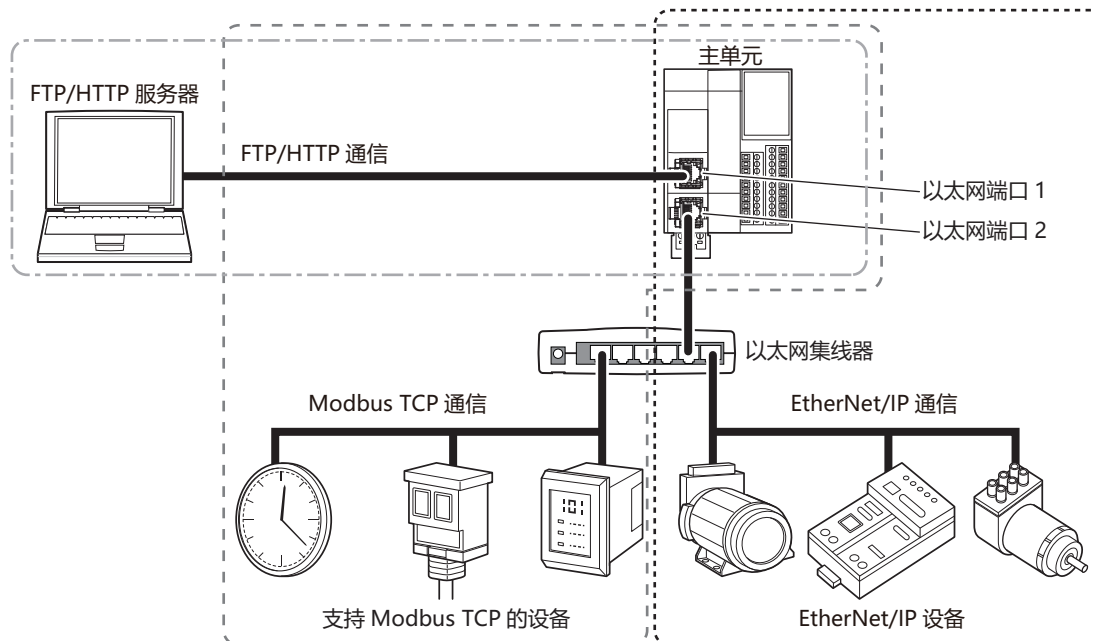
可与 EtherNet/IP 设备之间构建多厂商网络。



## 2: EtherNet/IP 通信

### 与通用以太网设备混合存在的网络

可构建 EtherNet/IP 设备与通用以太网设备混合存在的网络。



在同一网络内同时进行 EtherNet/IP 通信和其他以太网通信时，根据负载情况可能无法按照预期时间进行收发数据。此时，请使用支持 QoS 功能的以太网交换机构建网络，调整网络内流通数据的优先级。

## 规格

### 对应型号

支持的 IDEC 公司制 PLC 及可编程显示器如下所示。

产品系列名	缩写	型号
MICROSmart	FC6A 型	FC6A-D16**CEE, FC6A-D32**CEE
SmartAXIS	FT2J 型	FT2J-7U22*AF-B
	FT1J 型	FT1J-4F1**AG-*
MICRO/I	HG2J 型	HG2J-7UT22TF-B
	HG1J 型	HG1J-4FT22TG-*

### 基本规格

标准规格如下。

型号 (缩写)		FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
支持端口		以太网端口 2	以太网接口	
I/O 信息通信功能	CIP 连接数		32 个* <sup>1</sup>	
	CIP 连接点	设置数	8 个	
		已预定义	实例 ID 198 (Input Only 输出用) 实例 ID 199 (Listen Only 输出用)	
	RPI (通信周期)		10 ~ 10000ms (以 1ms 为单位)	
	CIP 连接类型		Input Only/Exclusive Owner/Listen Only	
	发送触发		周期 / 更改状态 (Change Of State) * <sup>2</sup>	
	每个 CIP 连接的最大数据大小		504 字节或 1444 字节 * <sup>3</sup> , * <sup>4</sup>	
	I/O 信息 通信允许通信范围	504 字节 / 数据包	600pps	
1444 字节 / 数据包		200pps		
多点传输过滤功能 * <sup>5</sup>		支持 (IGMP 客户端功能)		
Explicit 信息通信功能	Class 3 (连接类型)	服务器	CIP 连接数: 32 个 * <sup>6</sup>	
		客户端	不支持	
	UCMM	服务器	同时执行数: 32	
		客户端	不支持	
EtherNet/IP 一致性测试		符合 CT17	符合 CT20	

\*1 与 Explicit 信息通信功能的 Class3 (连接类型) 使用的 CIP 连接数的合计最大为 32 个。

\*2 可与使用 Change Of State (状态变化时发送数据) 方式输出数据的 EtherNet/IP 设备进行通信。

\*3 1444 字节时, EtherNet/IP 设备需要支持 Large Forward Open (CIP 可选规格)。

\*4 请将每个 I/O 信息通信功能使用的 CIP 连接的数据大小合计控制在 10240 字节内。

\*5 由于具有 IGMP 客户端功能 (IGMPv2), 因此可以使用支持 IGMP Snooping 的以太网交换机来过滤不必要的多播数据包。

\*6 I/O 信息通信功能使用的 CIP 连接数的合计最大为 32 个。

## 2: EtherNet/IP 通信

---

### 关于 EtherNet/IP

---

#### ■支持规格

主单元的 EtherNet/IP 通信支持下列规格。

- EtherNet/IP

#### ■供应商 ID

供应商 ID 为 159。

#### ■设备轮廓

主单元的 EtherNet/IP 通信支持扫描仪和适配器。

#### ■对象

主单元的 EtherNet/IP 通信支持下列对象。

对象名称	分类代码
Identity	01H
Message Router	02H
Assembly	04H
Connection Manage	06H
TCP/IP Interface	F5H
Ethernet Link	F6H
LLDP Management*1	109H

\*1 仅限 FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型。

有关各对象的详情，请参见第 2-45 页上的“对象”。

## 功能

主单元作为 EtherNet/IP 设备的扫描仪或适配器，可提供下列功能。

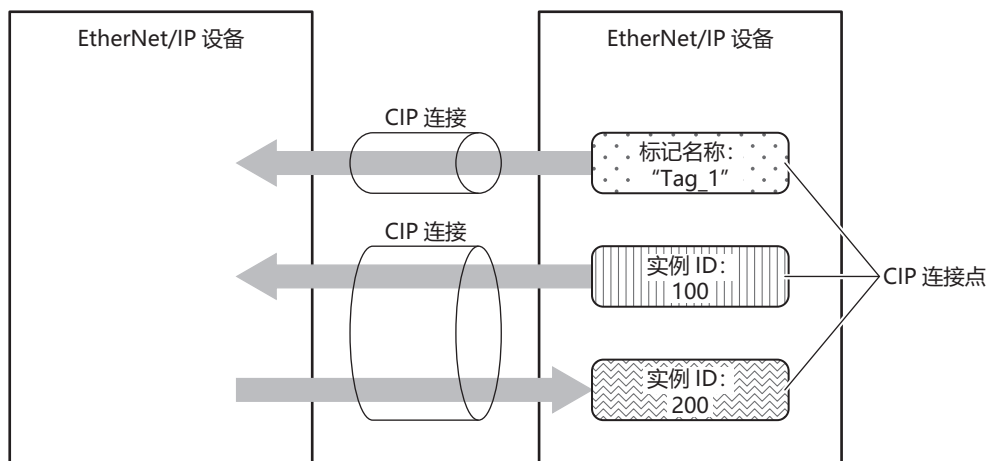
- I/O 信息通信（目标）功能（第 2-9 页）
- I/O 信息通信（发起者）功能（第 2-10 页）
- Class3/UCMM 通信（第 2-11 页）
- 数据与设备地址的联动功能（第 2-12 页）

### I/O 信息通信功能

#### I/O 信息通信

EtherNet/IP 设备间周期性读写数据的功能。将读写数据的对象的单位称为 CIP 连接点。CIP 连接点上分配 CIP 标记名称或实例 ID。I/O 信息通信中，指定 CIP 连接点的 CIP 标记名称或实例 ID 来读写数据。

#### I/O 信息通信的概念图



#### CIP 连接

CIP 连接是 EtherNet/IP 设备间的虚拟通信线路。I/O 信息通信中，一方设备向目标设备的 CIP 连接点请求设立 CIP 连接，成功后读写数据。请求设立 CIP 连接的一方称为发起者，接到请求的一方称为目标。主单元既可成为发起者也可成为目标。主单元可同时设立 32 个 CIP 连接。

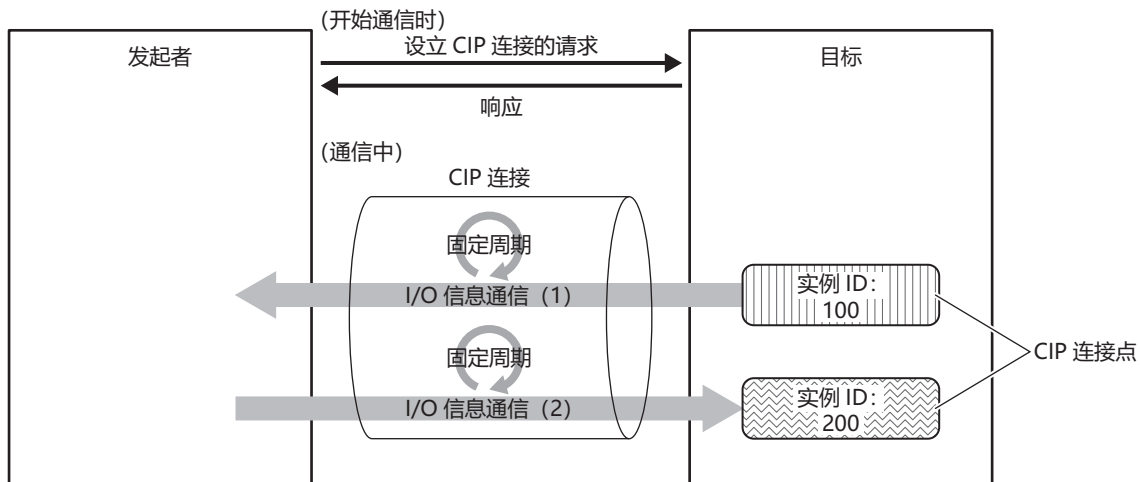
## 2: EtherNet/IP 通信

### CIP 连接的种类

CIP 连接有以下 3 类。可收发（Exclusive Owner）与仅可接收（Input Only、Listen Only）。

#### (1) Exclusive Owner

周期性将数据从目标发送到发起者 (1)，以及将数据从发起者发送到目标 (2) 的 CIP 连接。根据实例 ID 或 CIP 标记名称指定 CIP 连接点。设立 CIP 连接时按照指定周期（RPI）进行通信。发起者设立连接后可收发数据。

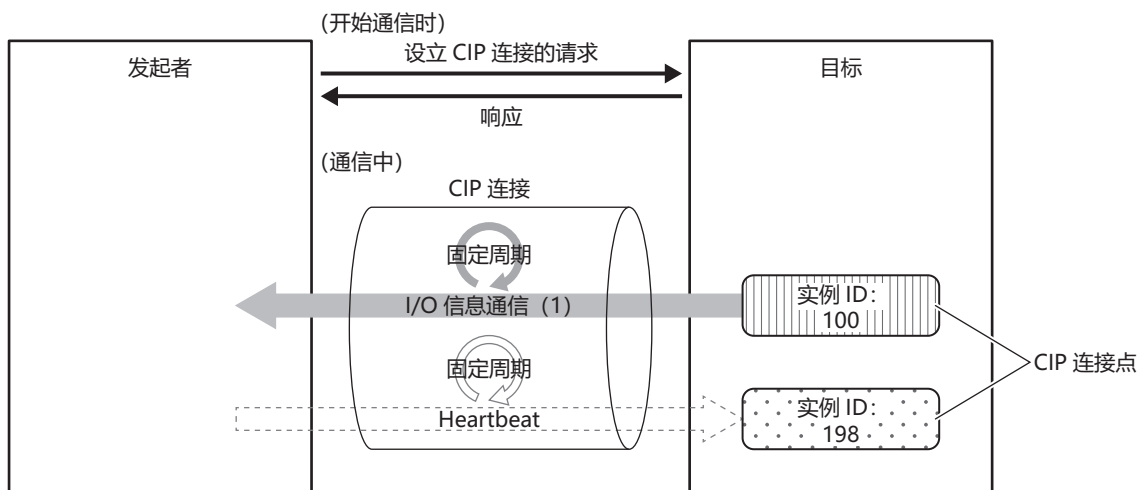


\*1 进行 Class1 通信（循环通信）。

\*2 发起者使用 Class3 通信请求 Forward Open service 并打开连接。

#### (2) Input Only

周期性将数据从目标发送到发起者 (1) 的 CIP 连接。根据实例 ID 或 CIP 标记名称指定 CIP 连接点。设立 CIP 连接时按照指定周期（RPI）进行通信。目标为了监控发起者的存在状态，周期性从发起者向目标发送不包含数据的 Heartbeat。发起者作为 Heartbeat 的发送目的地，指定目标拥有的 Input Only 用的实例 ID（实例 ID: 198）。按照指定周期（RPI）执行 Heartbeat。

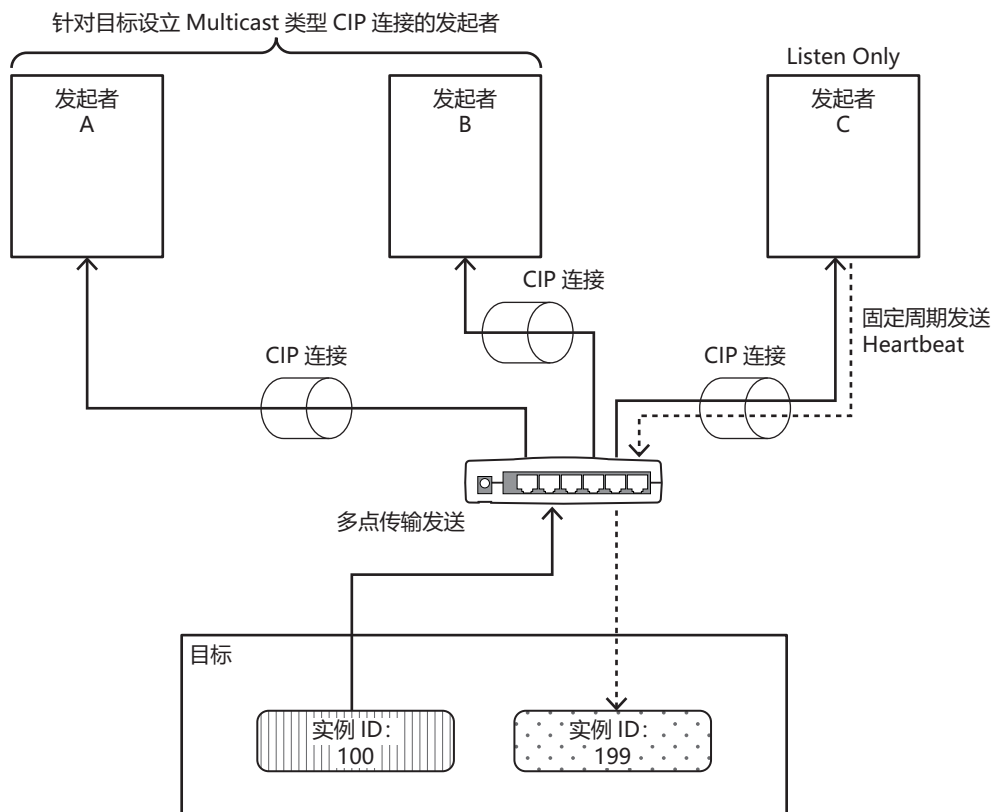


- 运用 Input Only，根据实例 ID 设置从目标接收输入数据的 CIP 连接点时，也请根据实例 ID 设置向目标发送 Heartbeat 的 CIP 连接点。
- 运用 Input Only，根据 CIP 标记名称设置从目标接收输入数据的 CIP 连接点时，由于不存在向目标发送输出数据的 CIP 连接点的 CIP 标记名称，不进行设置。
- 运用 Input Only 时必定执行 Heartbeat。



## (3) Listen Only

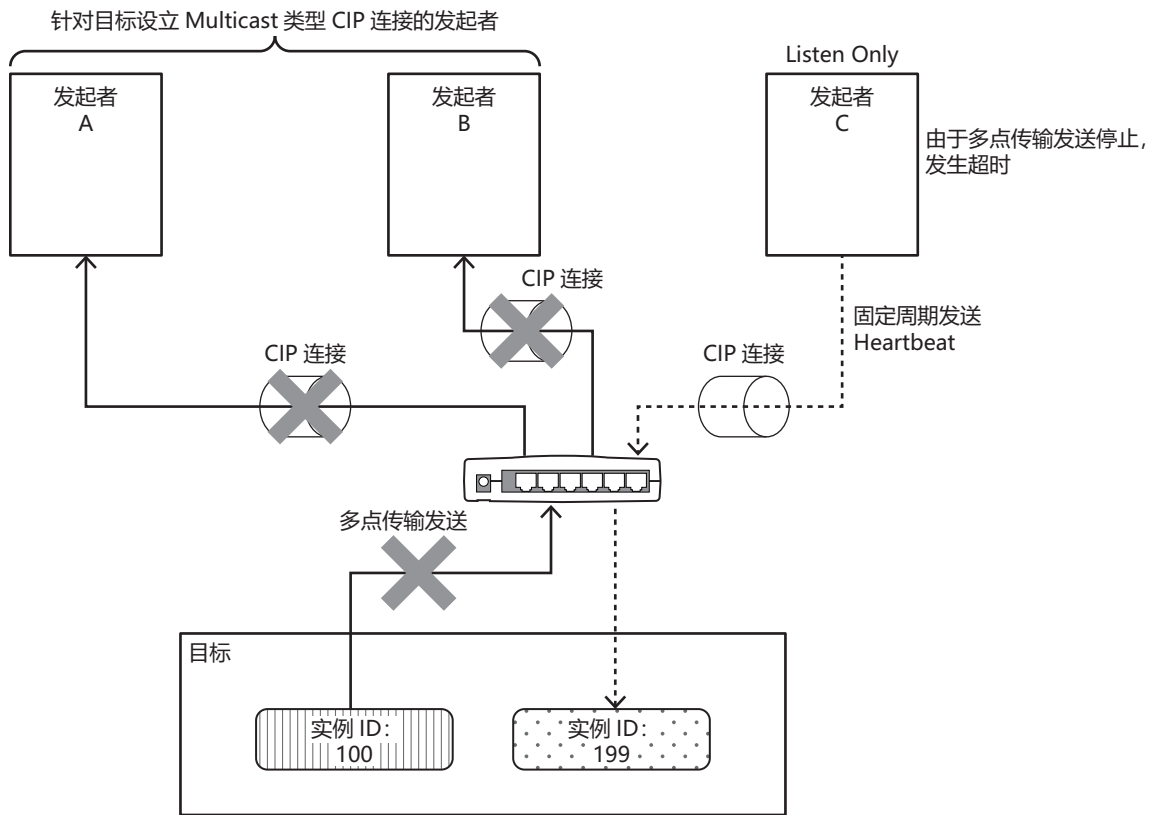
从已设立了使用 Exclusive Owner 和 Input Only 的 Multicast 类型 CIP 连接的目标，向发起者周期性执行数据接收的 CIP 连接。目标向其他发起者多点传输发送数据时，在同时接收该数据的情况下进行设置。根据实例 ID 指定 CIP 连接点。设立 CIP 连接时按照指定周期（RPI）进行通信。目标为了监控发起者的存在状态，周期性从发起者向目标发送不包含数据的 Heartbeat。发起者作为 Heartbeat 的发送地址，指定目标拥有的 Listen Only 用的实例 ID（实例 ID：199）。按照指定周期（RPI）执行 Heartbeat。



- 运用 Listen Only，根据实例 ID 设置从目标接收输入数据的 CIP 连接点时，也请根据实例 ID 设置向目标发送输出数据的 CIP 连接点。
- 运用 Listen Only 时必定执行 Heartbeat。
- 可以使用支持 IGMP Snooping 的以太网交换机来过滤不必要的多播数据包。在这种情况下，请安装支持 IGMP 客户端功能的发起方和定期发送 IGMP 查询的 IGMP 查询器（路由器等）。如果没有 IGMP 查询器，则发起者将无法在一段时间后接收多播数据包。

## 2: EtherNet/IP 通信

在未设立 Multicast 类型 CIP 连接的状态下，无法设立 Listen Only 的 CIP 连接。此外，已设立了使用 Exclusive Owner 和 Input Only 的 Multicast 类型 CIP 连接的发起者和目标的 CIP 连接切断后，停止从目标向已设立 Listen Only 的 CIP 连接的发起者进行多点传输发送。



### 传输触发器的种类

主单元有两种类型的传输触发器。

#### ■周期

以 RPI 指定的周期将数据从发起者发送到目标，或从目标发送到发起者。

#### ■更改状态 (COS)

在从发起者到目标或目标到发起者中发生变化时进行传输。数据不发生变化的情况下，以 RPI 指定的周期发送数据。

### 连接类型的种类

主单元有两种连接类型。

#### ■Point To Point

从发起者到目标，或者从目标到发起者，一对一地发送数据。

#### ■Multicast

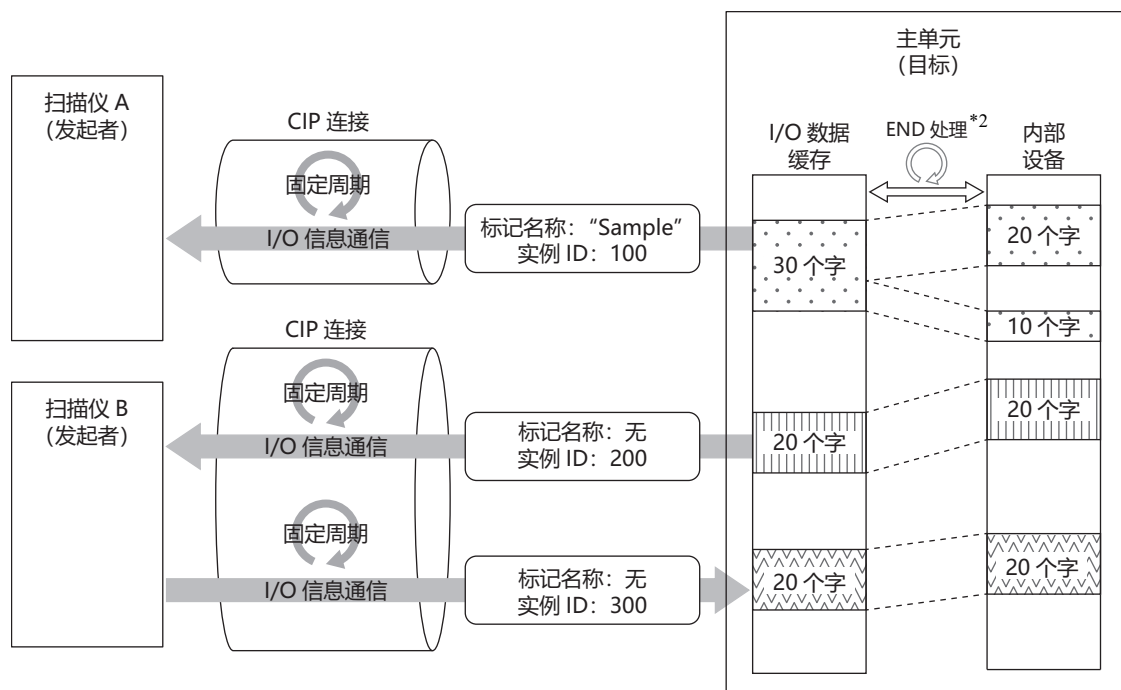
将数据从目标发送到多个发起者的多点传输地址编号。它不支持从发起者到目标的方向。

## I/O 信息通信（目标）功能

主单元作为目标拥有 CIP 连接点，发起者周期性读写数据的功能。可定义的 CIP 连接点最大为 8 个。

发起者向主单元的 CIP 连接点请求设立 CIP 连接，I/O 信息通信中，成功后读写 CIP 连接点的数据。

主单元将内部设备的值写入 I/O 数据缓存\*1 后发送至发起者。此外，将接收自发起者的数据写入 I/O 数据缓存后存储在内部设备中。主单元使用 END 处理\*2 来相互反映 I/O 数据缓冲器和内部设备。



\*1 I/O 数据缓存是主单元内部拥有的按照 I/O 信息通信存储收发数据的缓存。有关 I/O 数据缓存和内部设备联动的详情，请参见第 2-12 页上的“数据与设备地址的联动功能”。

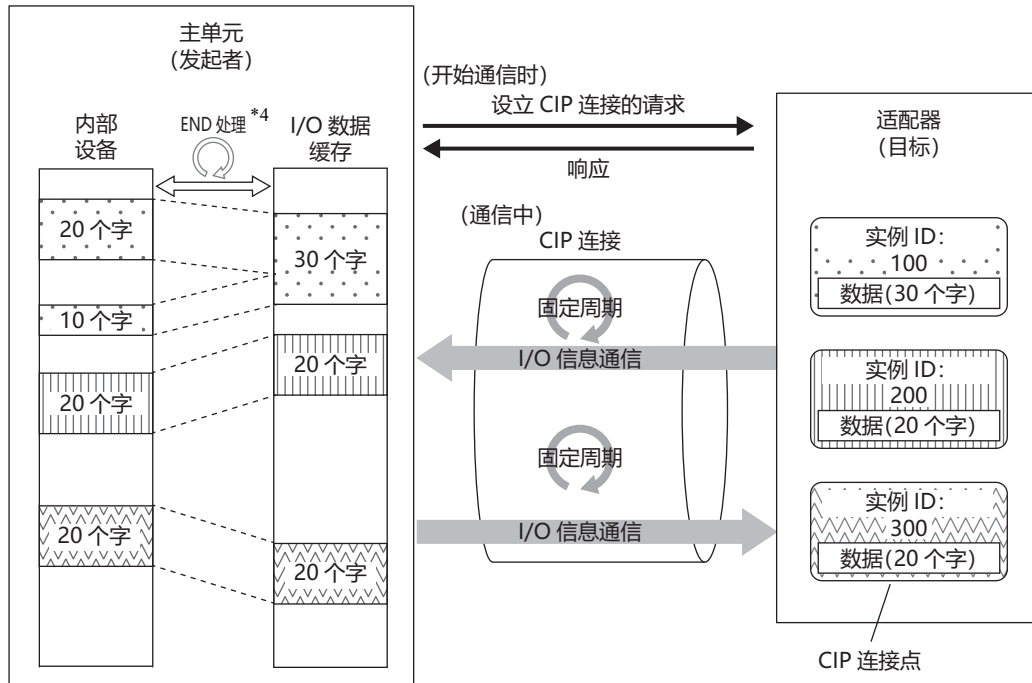
\*2 对于 FC6A 型，在梯形图程序的 END 处理中执行 I/O 数据缓冲区与内部设备之间的数据反映处理。  
对于 FT2J/1J 型，在 HMI 功能的 END 处理中执行在 I/O 数据缓冲区和 HMI 设备之间反映数据的处理。关于控制设备，请参见 WindO/I-NV4 用户手册第 1 章“1.1 概述”。

HG2J/1J 型中，在 HMI 功能的 END 处理中进行 I/O 数据缓冲区与内部设备之间的数据反映处理。

## 2: EtherNet/IP 通信

### I/O 信息通信（发起者）功能

主单元对目标的 CIP 连接点的数据进行周期性读写的功能。打开 EtherNet/IP 通信许可（M8460/LSM87）后，主单元向已在扫描列表\*1 中注册的目标的 CIP 连接点请求设立 CIP 连接，成功后\*2 读写 CIP 连接点的数据。主单元将接收自目标的数据写入主单元内部的 I/O 数据缓存\*3 后存储在内部设备中。此外，将内部设备的值写入 I/O 数据缓存后向目标发送。主单元使用 END 处理\*4 来相互反映 I/O 数据缓冲器和内部设备。



- \*1 扫描列表是发起者主单元设立的 CIP 连接的一览。在“EtherNet/IP 设置”对话框的 EtherNet/IP 树形区域，显示已设置的目标或 CIP 连接的一览。有关详情，请参见第 2-22 页上的“EtherNet/IP 树形区域”。
- \*2 设立 CIP 连接失败时，连续重试直到成功。在 I/O 信息通信中，经过指定超时时间仍无法从目标接收 I/O 信息时，自动重新设立新的 CIP 连接。设立新的 CIP 连接失败时，连续重试直到成功。
- \*3 I/O 数据缓存是主单元内部拥有的按照 I/O 信息通信存储收发数据的缓存。有关 I/O 数据缓存和内部设备联动，请参见第 2-12 页上的“数据与设备地址的联动功能”。
- \*4 对于 FC6A 型，在梯形图程序的 END 处理中执行 I/O 数据缓冲区与内部设备之间的数据反映处理。  
对于 FT2J/1J 型，在 HMI 功能的 END 处理中执行在 I/O 数据缓冲区和 HMI 设备之间反映数据的处理。关于控制设备，请参见 WindO/I-NV4 用户手册第 1 章“1.1 概述”。  
HG2J/1J 型中，在 HMI 功能的 END 处理中进行 I/O 数据缓冲区与内部设备之间的数据反映处理。

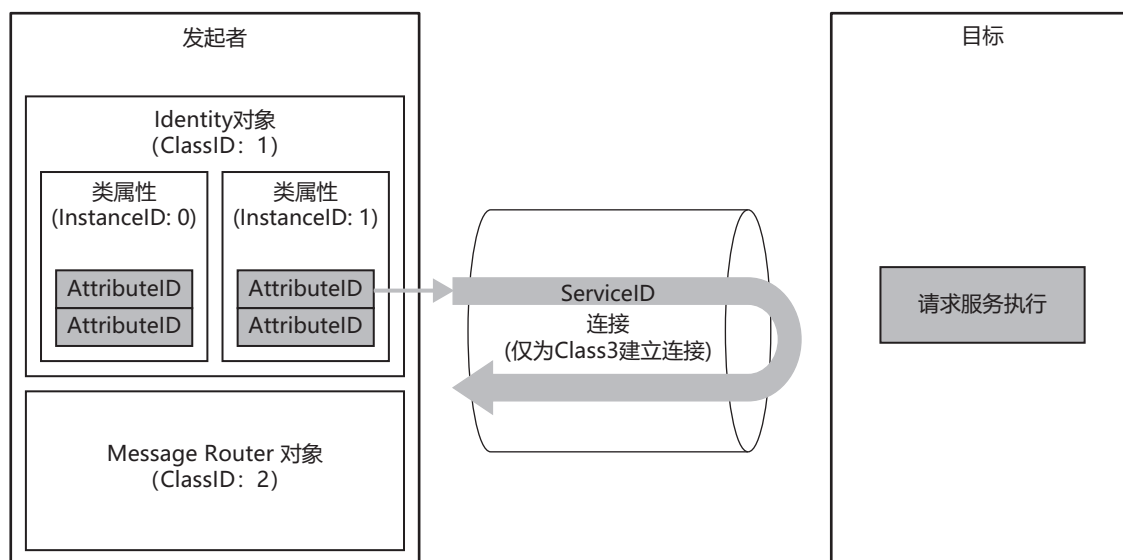
## Class3/UCMM 通信

目标执行并响应发起人请求的服务的通信。

有开放连接的 Class3 通信和不开放连接的 UCMM 通信。

执行服务的方法是，分别指定 ClassID、InstanceID 和 AttributeID，并使用 ServiceID 对应的访问方法向目标请求分配的服务。

- Get\_Attribute\_Single(0EH): 使用实例中的 1 个 Attribute 并取得目标端的数据。
- Get\_Attribute\_All(01H): 使用实例中的全部 Attribute 并取得目标端的数据。
- Set\_Attribute\_Single(10H): 使用实例中的 1 个 Attribute 并设置目标端的数据。



### 服务一览

ClassID	InstanceID	AttributeID
Identity 对象 (01H)	类属性 (0)	Get_Attribute_Single (0EH)
		Get_Attribute_All (01H)
	实例属性 (1)	Get_Attribute_Single (0EH)
		Get_Attribute_All (01H)
		Reset (05H)
Message Router 对象 (02H)	类属性 (0)	Get_Attribute_Single (0EH)
	Instance attribute (1)	Get_Attribute_Single (0EH)
Assembly 对象 (04H)	类属性 (0)	Get_Attribute_Single (0EH)
	实例属性 (100, 200)	Get_Attribute_Single (0EH)
		Set_Attribute_Single(10H)
Connection Manager 对象 (06H)	实例属性 (1)	Forward_Open(54H)
		Forward_Close(4EH)
TCP/IP Interface 对象 (F5H)	类属性 (0)	Get_Attribute_Single (0EH)
	实例属性 (1)	Set_Attribute_Single(10H)
Ethernet Link 对象 (F6H)	类属性 (0)	Get_Attribute_Single (0EH)
	实例属性 (1)	Get_Attribute_Single (0EH)
LLDP Management 对象 (109H)*1	类属性 (0)	Get_Attribute_Single (0EH)
	实例属性 (1)	Get_Attribute_Single (0EH)
		Set_Attribute_Single (10H)

\*1 仅限 FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型。

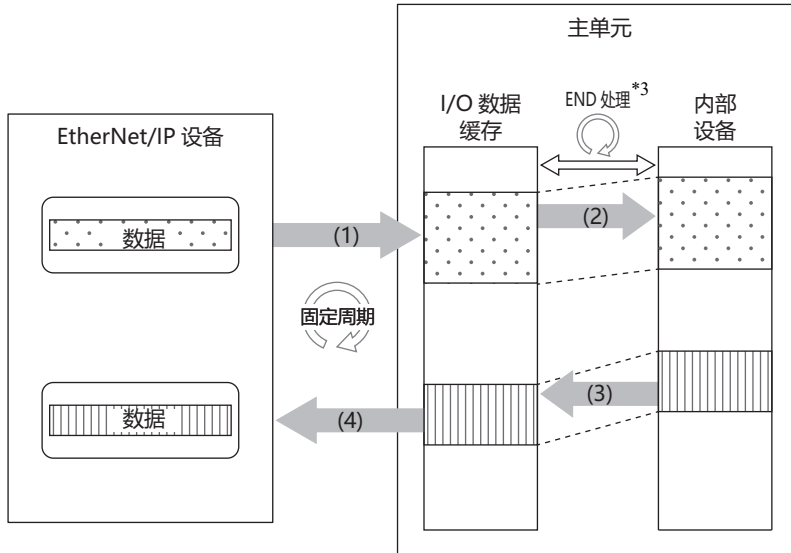
## 2: EtherNet/IP 通信

### 数据与设备地址的联动功能

主单元将扫描列表和 CIP 连接点设置的 IN 数据 \*1 和 OUT 数据 \*2 分配到主单元内部的 I/O 数据缓存中。

主单元运用 I/O 信息通信将接收自目标设备的数据，暂时写入 I/O 数据缓存 (1)，然后存储到内部设备中 (2)。此外，将存储在内部设备的值暂时写入 I/O 数据缓存 (3)，然后向目标设备发送 (4)。

相互反映 I/O 数据缓存与内部设备的处理，通过 END 处理 \*3 来执行。



\*1 IN 数据是发起者使用 I/O 信息通信从目标接收的数据。

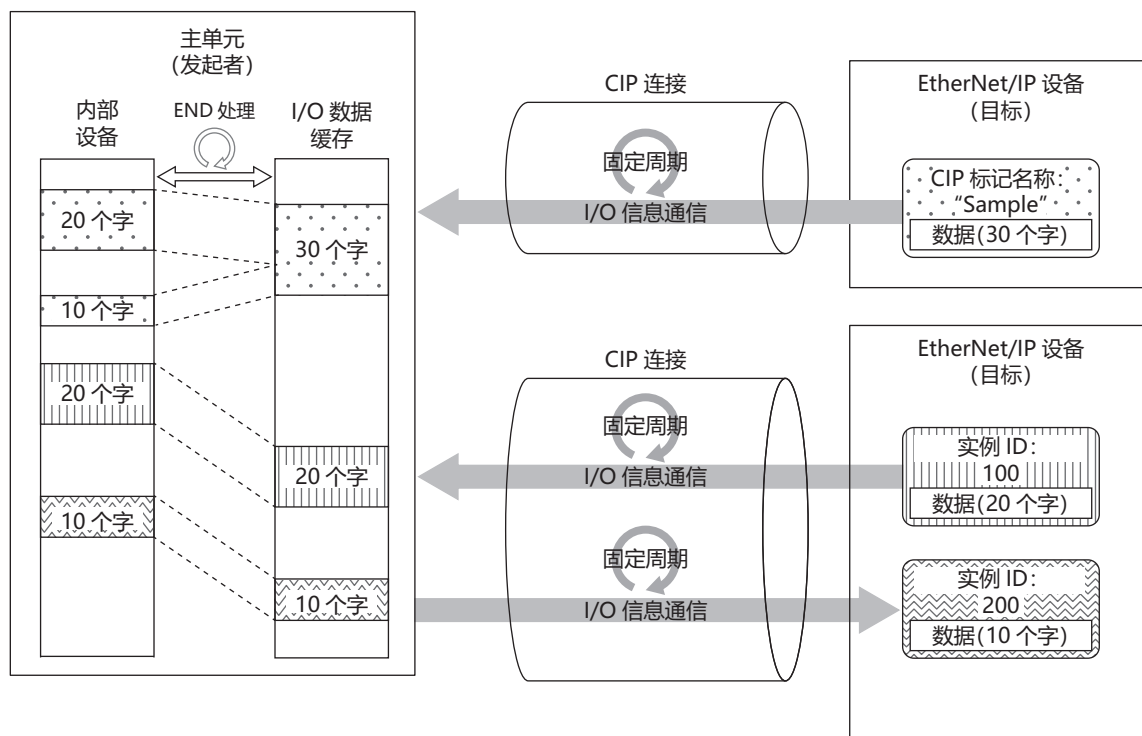
\*2 OUT 数据是发起者使用 I/O 信息通信向目标发送的数据。

\*3 对于 FC6A 型，在梯形图程序的 END 处理中执行 I/O 数据缓冲区与内部设备之间的数据反映处理。

对于 FT2J/1J 型，在 HMI 功能的 END 处理中执行在 I/O 数据缓冲区和 HMI 设备之间反映数据的处理。关于控制设备，请参见 WindO/I-NV4 用户手册第 1 章“1.1 概述”。

HG2J/1J 型中，在 HMI 功能的 END 处理中进行 I/O 数据缓冲区与内部设备之间的数据反映处理。

例如，主单元（发起者）周期性读写目标 CIP 连接点的数据时，接收自目标的数据暂时写入 I/O 数据缓存，然后存储到设备地址。此外，设备地址的值写入 I/O 数据缓存后向目标发送。



## 刷新上限数

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

1 次 END 处理可以相互反映 I/O 数据缓存与设备地址的大小最大为 512 个字。可在 1 ~ 512 个字范围内将该大小设置为刷新上限数。例如，将刷新上限数设置为 256 个字时，1 次 END 处理最大可从 I/O 数据缓存向设备地址反映 256 个字，最大可从设备地址向 I/O 数据缓存反映 256 个字。设置超出刷新上限数的 IN 数据和 OUT 数据时，拆分为多个 END 处理执行。增加刷新上限数后，由于 END 处理反映的数据量增多，梯形图程序的扫描时间延长。请根据目标的系统进行调整。



高频次执行 I/O 信息通信。接收自 EtherNet/IP 设备的值，以比扫描时间还短的间隔变化时，该变化可能无法反映到数据寄存器中。

## 2: EtherNet/IP 通信

### EtherNet/IP 通信的动作

根据 EtherNet/IP 通信位 (M8460/LSM87) 的状态启用或禁用 EtherNet/IP 通信。

#### 特殊设备

EtherNet/IP 通信使用的特殊设备取决于主单元类型。

内部设备名称		FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
特殊内部继电器		○	—	—
特殊数据寄存器		○	—	—
HMI 设备	HMI 特殊内部继电器	—	○	○
	HMI 特殊数据寄存器	—	○	○



读 / 写为读取 / 写入的简称。  
 读 / 写栏的表述如下所示。  
 读 / 写：可读取及写入  
 读：仅可读取  
 写：仅可写入

#### ■特殊内部继电器， HMI 特殊内部继电器

特殊内部继电器	HMI 特殊内部继电器	说明		读 / 写
M8460	LSM87	EtherNet/IP 通信许可	启用 / 禁用 EtherNet/IP 通信。 OFF：禁用 EtherNet/IP 通信 ON：启用 EtherNet/IP 通信	读 / 写

当 EtherNet/IP 通信许可 (M8460 / LSM87) 从 OFF 变为 ON 时，主单元启用 EtherNet/IP 通信功能。  
 关闭 EtherNet/IP 通信许可 (M8460 / LSM87) 将禁用 EtherNet/IP 通信功能。



当 EtherNet/IP 运行状态 (D8790 / LSD410) 处于错误停止状态时，要重新启动 EtherNet/IP 通信，请执行以下步骤。

- 暂时关闭 EtherNet/IP 通信许可 (M8460 / LSM87)。等待 EtherNet/IP 运行状态 (D8790 / LSD410) 停止。
- 打开 EtherNet/IP 通信许可 (M8460 / LSM87)。

#### FT2J/1J 型、HG2J/1J 型的 EtherNet/IP 通信许可 (LSM87)

切换前	自动打开 EtherNet/IP 通信位复选框	动作模式	切换后		
			运行模式	监控模式	脱机模式
切换前	OFF	运行模式	—	LSM87 保持之前的状态。	(无法切换动作模式)
		监控模式	LSM87 保持之前的状态。	—	LSM87 自动关闭。
		脱机模式	(无法切换动作模式)	LSM87 自动关闭。	—
	ON	运行模式	—	LSM87 保持之前的状态。	(无法切换动作模式)
		监控模式	LSM87 保持之前的状态。	—	LSM87 自动关闭然后打开。
		脱机模式	(无法切换动作模式)	LSM87 自动关闭然后打开。	—



## ■特殊数据寄存器，HMI 特殊数据寄存器

特殊数据寄存器	HMI 特殊数据寄存器	说明		读 / 写
D8790	LSD410	EtherNet/IP 运行状态	存储 EtherNet/IP 通信的动作状态。 0000h: 停止中 0100h: 联机准备中 0200h: 联机中 0300h: 重新启动中 0F00h: 错误停止中	读
D8791	LSD411	EtherNet/IP 错误信息	存储 EtherNet/IP 通信中发生的错误。 0000h: 正常 0800h: 等待连接超时 8000h: 等待通信开始超时 8100h: 等待通信停止超时	读



当 EtherNet/IP 运行状态 (D8790 / LSD410) 为联机准备中时，EtherNet/IP 错误信息 (D8791 / LSD411) 将重置为 0。

## 2: EtherNet/IP 通信

### 基本动作

本节将对 EtherNet/IP 通信的基本动作进行介绍。

#### ■EtherNet/IP 通信的开始和停止

当主机满足一定条件时，将 EtherNet/IP 通信许可（M8460 / LSM87）从 OFF 设为 ON 后，主单元与已注册到扫描列表的目标或 CIP 连接点确立 CIP 连接，开始 EtherNet/IP 通信（开始通过 I/O 信息通信进行周期性数据交换）。

有关详情，请参见第 2-14 页上的“特殊内部继电器，HMI 特殊内部继电器”。

将 EtherNet/IP 通信许可（M8460 / LSM87）设为 OFF 后，会停止 EtherNet/IP 通信（停止 I/O 信息通信，切断所有 CIP 连接）。

### 梯形图程序 RUN 和 STOP 期间的动作

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

下表显示梯形图程序运行或停止时 EtherNet/IP 通信的状态。

梯形图程序的 RUN/STOP 状态	EtherNet/IP 通信许可（M8460）状态	EtherNet/IP 通信状态
STOP	OFF	停止
	ON	
RUN	OFF	开始
	OFF -> ON	通信中
	ON -> OFF	结束



对于 FC6A 型，当梯形图程序从 RUN 更改为 STOP 时，EtherNet/IP 通信许可（M8460）自动关闭。

### 切换动作模式时的动作

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

对于 FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型，切换动作模式时，EtherNet/IP 通信许可（LSM87）会自动关闭。此后，EtherNet/IP 通信许可（LSM87）根据“自动打开 EtherNet/IP 通信位”设置进行动作。EtherNet/IP 通信的状态（开始或停止）遵循 EtherNet/IP 通信许可（LSM87）的状态。



但是，在以下情况下，EtherNet/IP 通信许可（LSM87）不会自动关闭。

动作模式		EtherNet/IP通信许可（LSM87）状态	EtherNet/IP 通信状态
切换前	切换后		
运行模式	监控模式	维持切换前的 ON 或 OFF 状态。	维持之前的 EtherNet/IP 通信状态（启用或禁用）。
监控模式	运行模式		
运行模式 / 监控模式 / 脱机模式	系统模式	—	EtherNet/IP 通信被禁用。

#### ■EtherNet/IP 通信中的动作

主单元拥有的 I/O 数据缓存对应内部设备，通过 END 处理相互反映数据。

相互反映 I/O 数据缓存与内部设备的处理，不与主单元和 EtherNet/IP 设备间的 I/O 信息通信同步进行。



由于高频次执行 I/O 信息通信，接收自 EtherNet/IP 设备的值，以比扫描时间还短的间隔变化时，该变化可能无法反映到内部设备中。



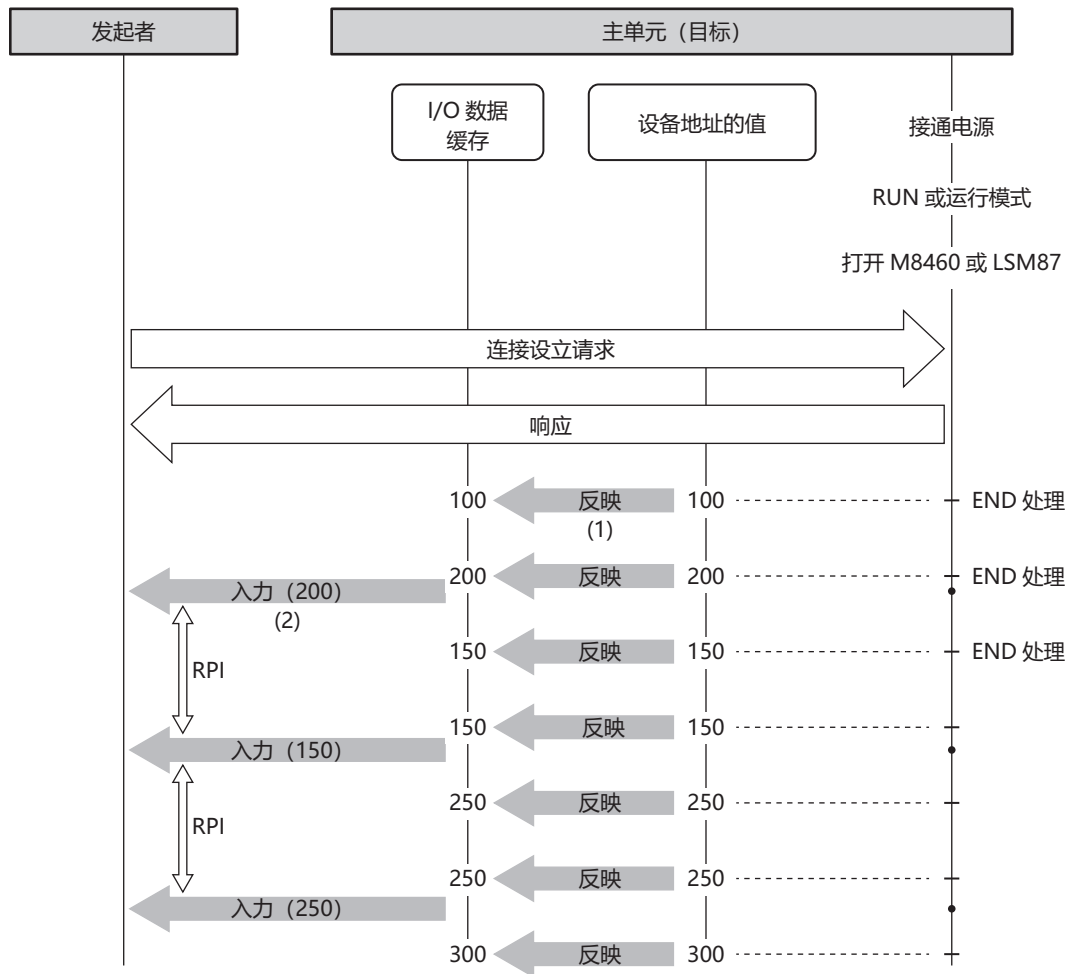
对于 FC6A 型，在梯形图程序的 END 处理中执行 I/O 数据缓冲区与内部设备之间的数据反映处理。

对于 FT2J/1J 型，在 HMI 功能的 END 处理中执行在 I/O 数据缓冲区和 HMI 设备之间反映数据的处理。关于控制设备，请参见 WindO/I-NV4 用户手册第 1 章“1.1 概述”。

HG2J/1J 型中，在 HMI 功能的 END 处理中进行 I/O 数据缓冲区与内部设备之间的数据反映处理。

主单元（目标）向发起者发送（输入）数据时

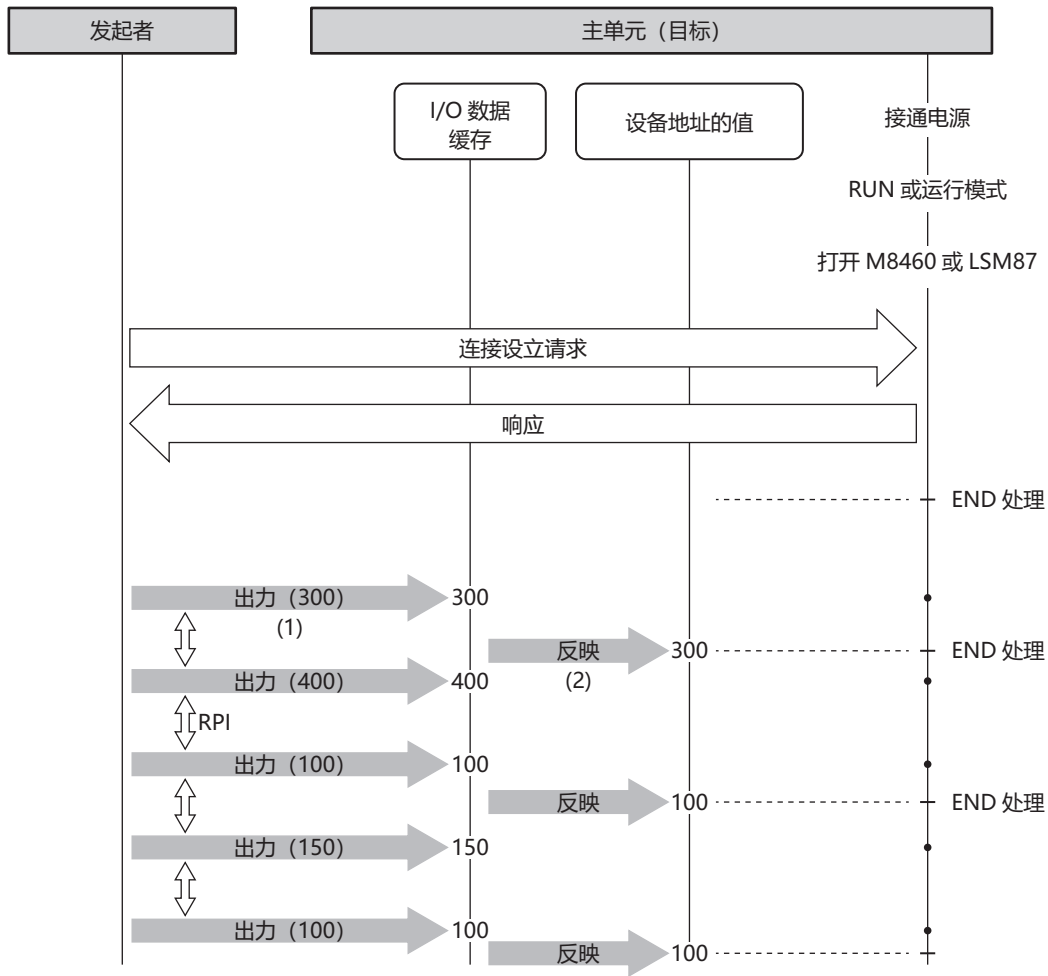
向发起者发送存储在设备地址中的值时，通过数据发送前的 END 处理，将设备地址中存储的值反映到 I/O 数据缓存中 (1)。然后，通过之后的 I/O 信息通信向目标发送 I/O 数据缓存的数据 (2)。



## 2: EtherNet/IP 通信

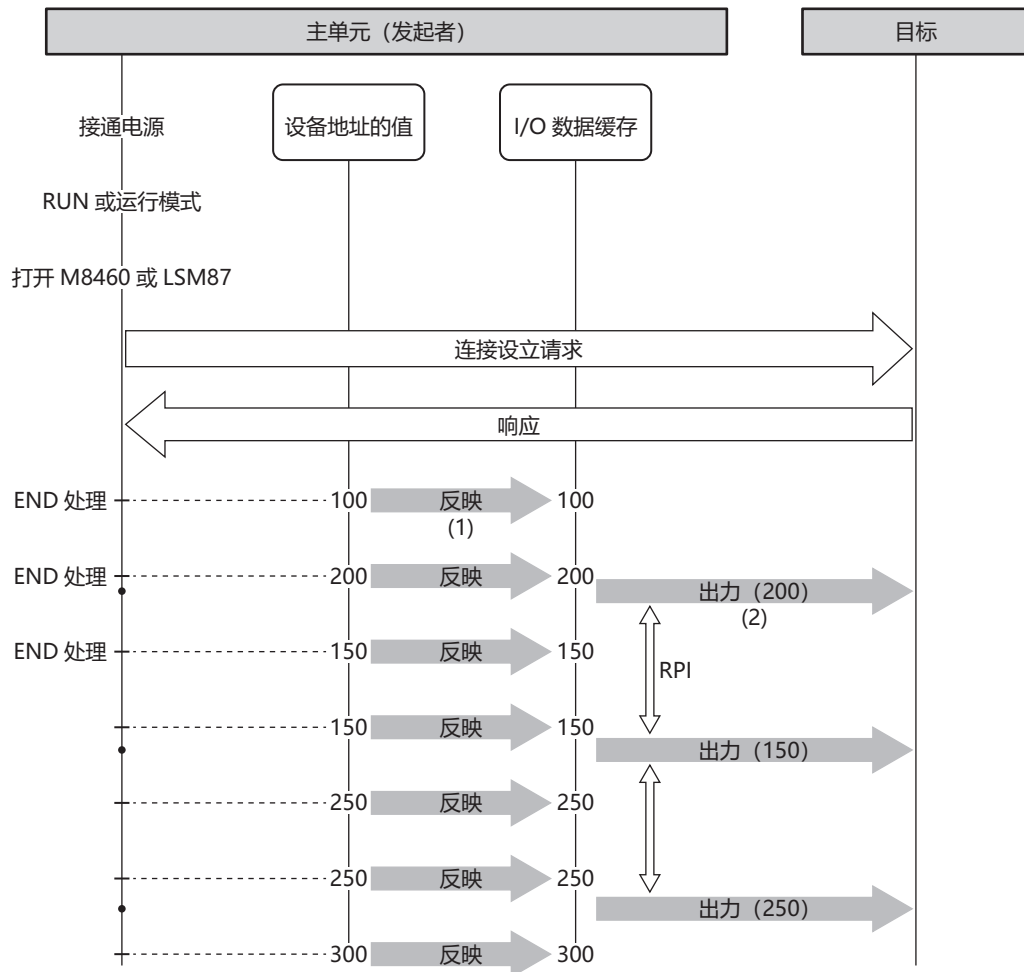
### 主单元（目标）接收（输出）来自发起者的数据时

将接收自发起者的数据存储到设备地址时，主单元运用 I/O 信息通信将接收自发起者的数据，暂时写入 I/O 数据缓存中 (1)。然后，通过接收数据后的 END 处理，将 I/O 数据缓存的数据反映到设备地址中 (2)。



主单元（发起者）向目标发送（输出）数据时

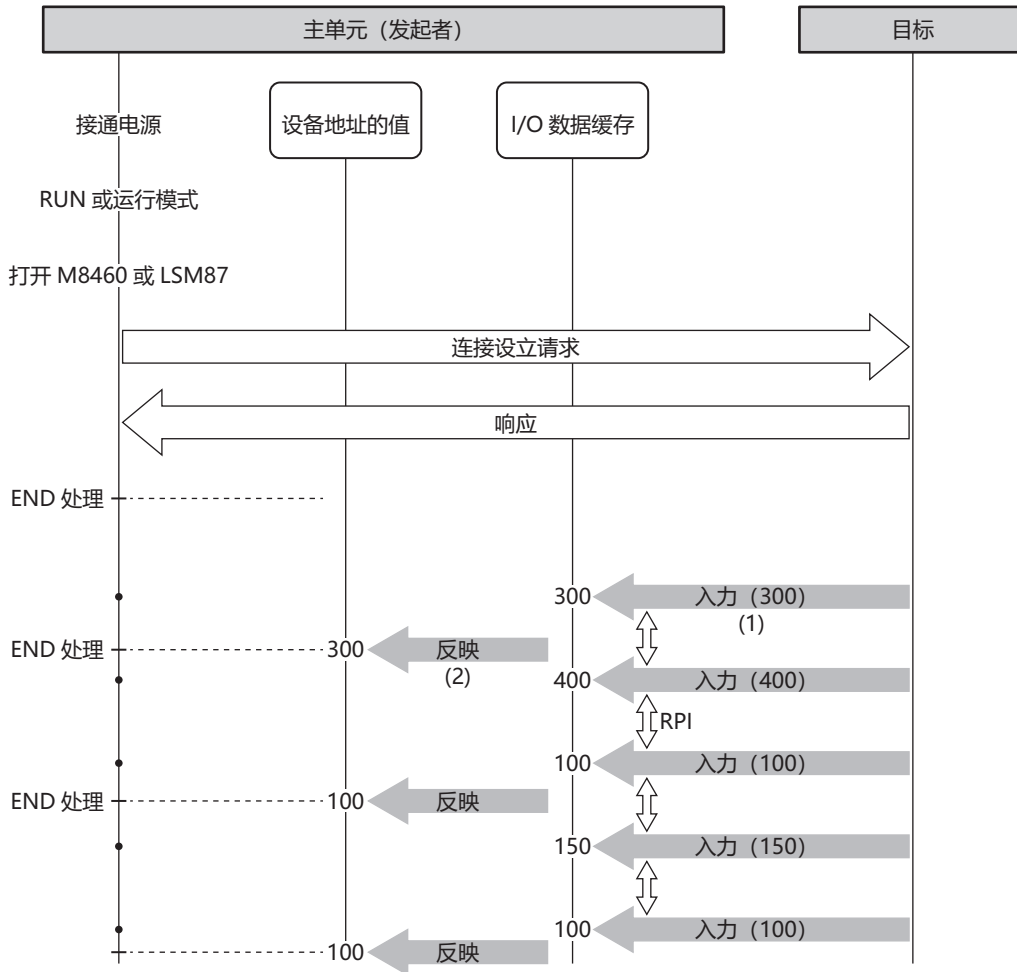
向目标发送存储在设备地址中的值时，通过数据发送前的 END 处理，将设备地址中存储的值反映到 I/O 数据缓存中 (1)。然后，通过之后的 I/O 信息通信向目标发送 I/O 数据缓存的数据 (2)。



## 2: EtherNet/IP 通信

### 主单元（发起者）从目标接收（输入）数据时

将接收自目标的数据存储到设备地址时，主单元运用 I/O 信息通信将接收自目标的数据，暂时写入 I/O 数据缓存中 (1)。然后，通过接收数据后的 END 处理，将 I/O 数据缓存的数据反映到设备地址中 (2)。



## “EtherNet/IP 设置”对话框

“EtherNet/IP 设置”对话框由以下 4 个区域构成。

**(1) EtherNet/IP 树形区域 (第 2-22 页)**

显示已设置的 CIP 连接点、目标及 CIP 连接的一览。

**(2) 参数设置区域 (第 2-24 页)**

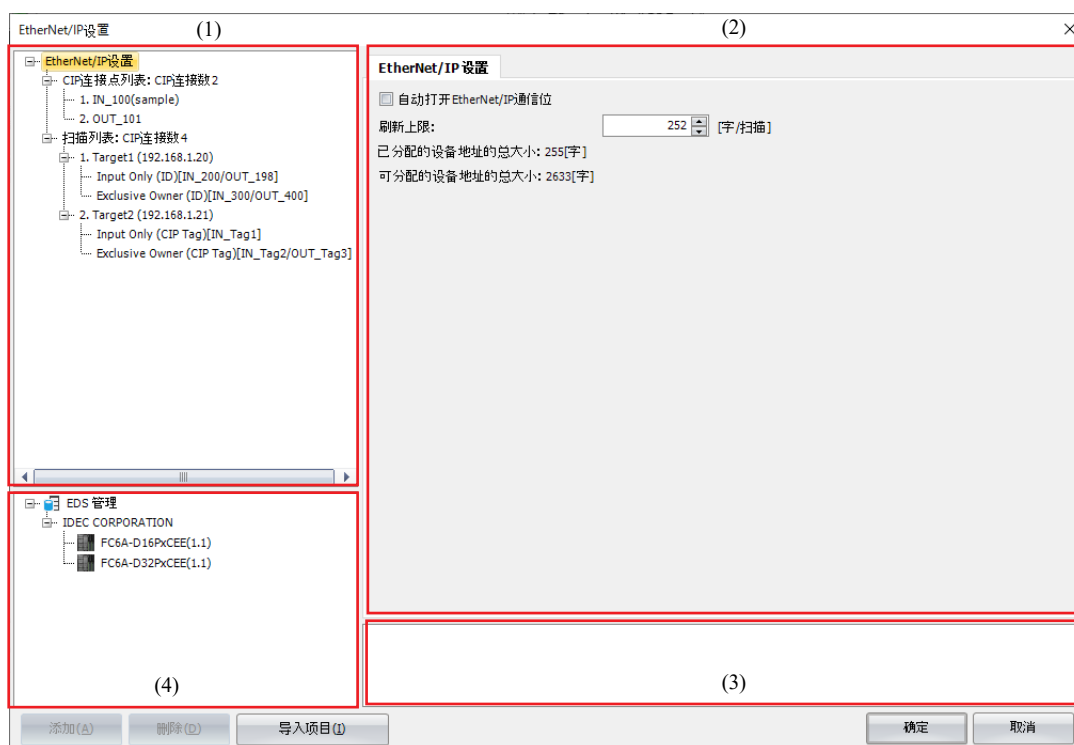
显示 EtherNet/IP 树形区域中已选节点的详情。

**(3) 信息显示区域 (第 2-34 页)**

“EtherNet/IP 设置”对话框中设置的内容存在错误时，显示错误内容。

**(4) EDS 管理区域 (第 2-35 页)**

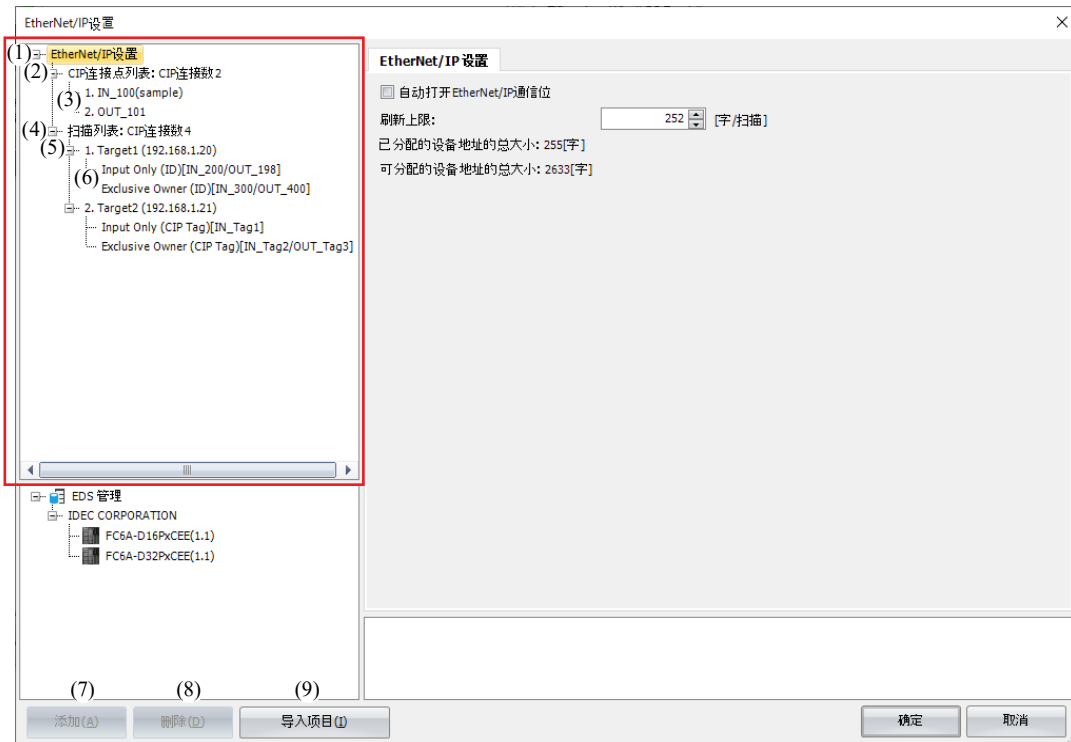
显示被导入 PC 中的 EDS 文件一览。



## 2: EtherNet/IP 通信

### EtherNet/IP 树形区域

显示已设置的 CIP 连接点、目标及 CIP 连接的一览。



#### (1) “EtherNet/IP 设置” 节点

选择并展开“EtherNet/IP 设置”节点，以查看已配置的 CIP 连接点和扫描列表的一览。

#### (2) “CIP 连接点列表” 节点

显示 CIP 连接点数。展开“CIP 连接点列表”节点后，显示已设置的 CIP 连接点的一览。

#### (3) “CIP 连接点” 节点

显示已设置的 CIP 连接点的 CIP 标记名称以及实例 ID。

#### (4) “扫描列表” 节点

显示 CIP 连接数。展开“扫描列表”节点后，显示已设置的目标的一览。

#### (5) “目标” 节点

显示已设置的目标的节点名称和 IP 地址。选择并展开各“目标”节点后，显示已设置的 CIP 连接的一览。

#### (6) “CIP 连接” 节点

显示已设置的 CIP 连接的 CIP 连接名称以及 CIP 连接点。

#### (7) “添加” 按钮

对应 EtherNet/IP 树形区域中已选节点，新增节点。也可从右击节点时显示的菜单中添加。

#### (8) “删除” 按钮

删除 EtherNet/IP 树形区域中已选节点。也可从右击节点时显示的菜单中删除。

#### (9) “导入项目” 按钮

从项目文件中导入 EtherNet/IP 设置。



本节介绍通过右键单击 EtherNet/IP 树形区域中的每个节点显示的上下文菜单的操作。

节点	上下文菜单	操作
EtherNet/IP 设置	—	—
CIP 连接点列表	添加 CIP 连接点设置	添加 1 个 CIP 连接点。
	删除所有 CIP 连接点设置	删除全部 CIP 连接点。
CIP 连接点	添加 CIP 连接点设置	添加 1 个 CIP 连接点。
	删除所选 CIP 连接点设置	删除已选的 CIP 连接点。
扫描列表	添加目标	添加一个目标
	删除所有目标	删除全部目标。
目标	添加 CIP 连接	添加 1 个 CIP 连接。
	删除所选目标	删除已选目标。
	将 EDS 文件导入“EDS 管理”	将已选目标的 EDS 文件导入 EDS 管理区域。如导入 EDS 文件，即在其他项目中也可使用。
CIP 连接	添加 CIP 连接	添加 1 个 CIP 连接。
	删除所选 CIP 连接	删除已选的 CIP 连接。

## 2: EtherNet/IP 通信

### 参数设置区域

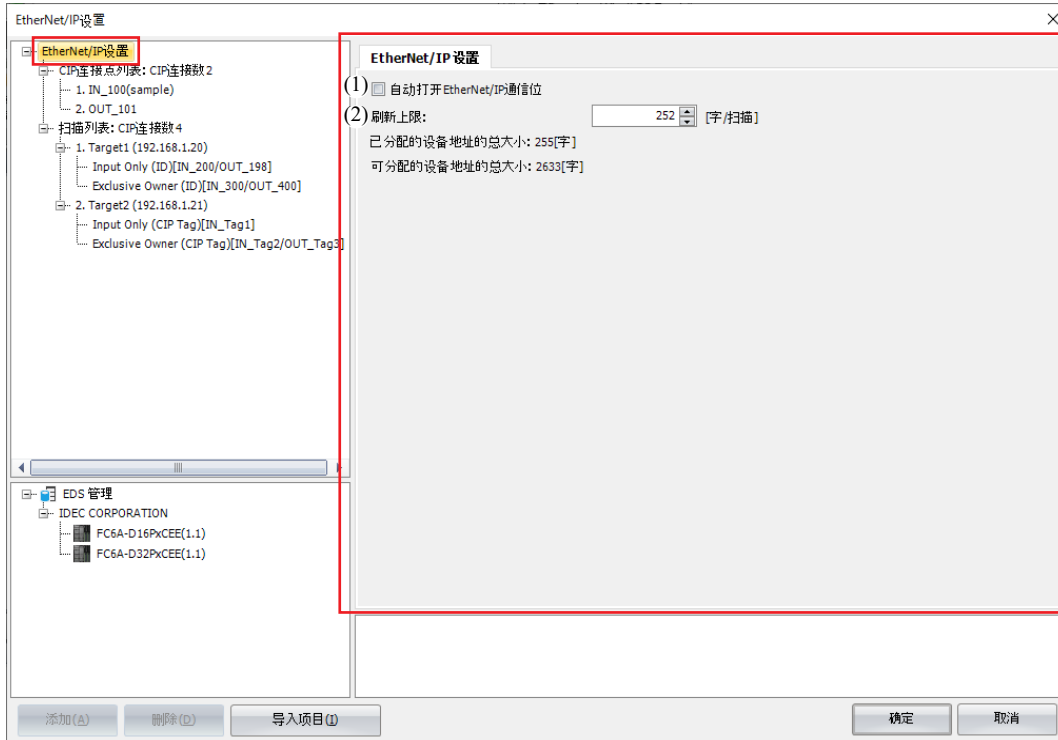
显示 EtherNet/IP 树形区域中已选节点的详情。

#### 已选择“Ethernet Net/IP 设置”节点时

选择 EtherNet/IP 树形区域的“Ethernet Net/IP 设置”节点后，在参数设置区域上显示“EtherNet/IP 设置”选项卡。

#### ■“EtherNet/IP 设置”选项卡

执行用于 EtherNet/IP 通信的基本设置。



#### (1) 自动打开 EtherNet/IP 通信位

设置是否自动将 EtherNet/IP 通信许可（M8460 / LSM87）切换到 ON。选中此复选框后，将自动打开 EtherNet/IP 通信许可（M8460 / LSM87）。

设置方法	说明
开启	EtherNet/IP 通信许可（M8460 / LSM87）在以下时间自动打开。 FC6A 型：梯形图程序从 STOP 切换到 RUN 时。 FT2J/1J 型、HG2J/1J 型：切换动作模式时。*1
关闭	不会自动将 EtherNet/IP 通信许可（M8460 / LSM87）切换到 ON。

\*1 在运行模式和监控模式之间切换时，将维持先前的 EtherNet/IP 通信许可（LSM87）状态。

#### (2) 刷新上限

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

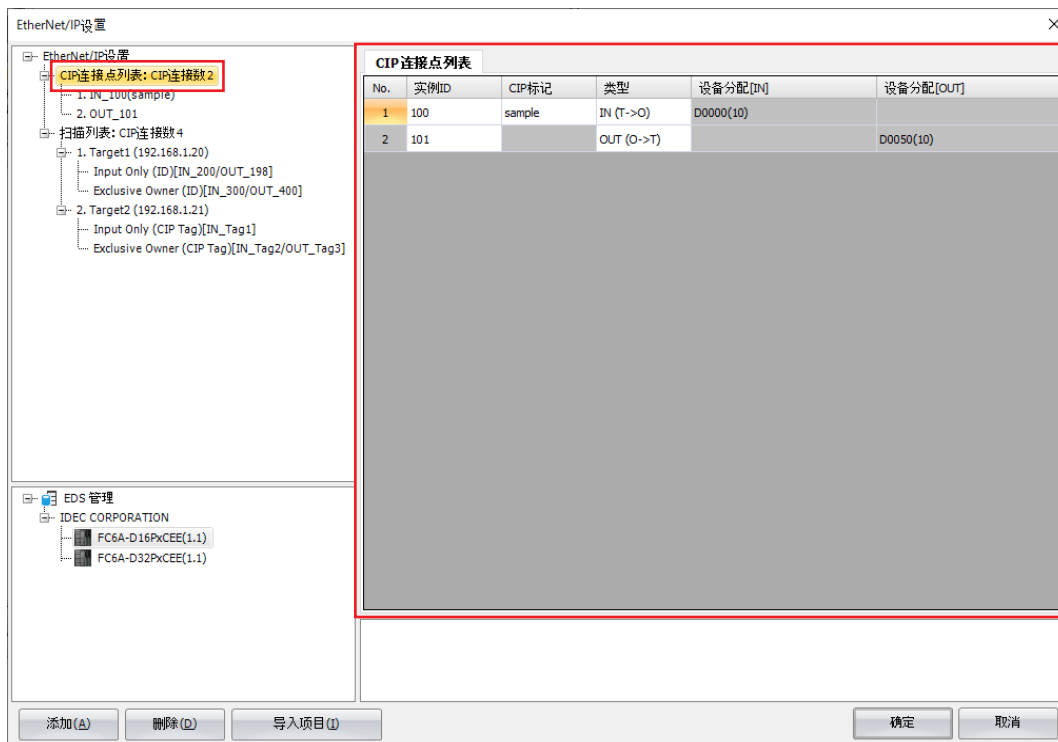
设置 1 次 END 处理可以相互反映 I/O 数据缓存与数据寄存器的最大数据大小。在 1 ~ 512 个字 / 扫描的范围内设置刷新上限。默认值为 252 个字 / 扫描。1 次 END 处理从 I/O 数据缓存写入设备地址的最大数据大小，以及从设备地址写入 I/O 数据缓存的最大数据大小，均为刷新上限的一半。

### 已选择“CIP 连接点列表”节点时

选择 EtherNet/IP 树形区域的“CIP 连接点列表”节点后，在参数设置区域上显示“CIP 连接点列表”选项卡。

#### ■“CIP 连接点列表”选项卡

显示已设置的 CIP 连接点的一览。可以变更 CIP 标记、实例 ID 以及类型。双击设备分配的单元后，显示“CIP 连接点列表”选项卡，可移动至设备分配的相应单元。



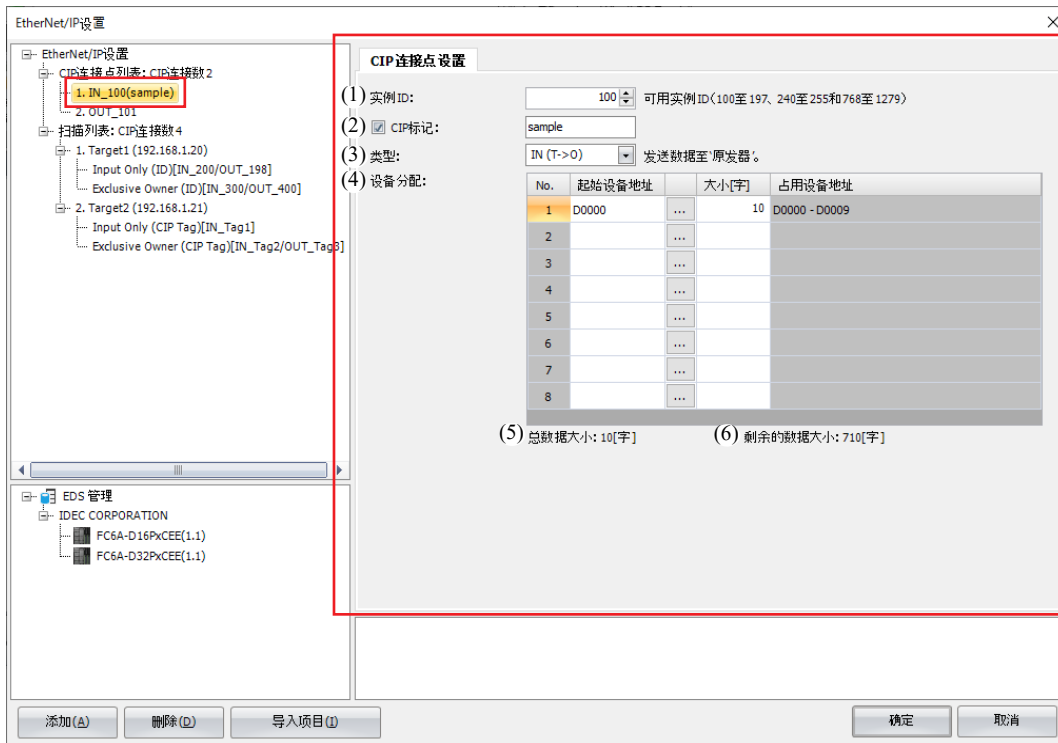
## 2: EtherNet/IP 通信

### 已选择“CIP 连接点”节点时

选择 EtherNet/IP 树形区域的“CIP 连接点”节点后，在参数设置区域上显示“CIP 连接点设置”选项卡。

#### ■“CIP 连接点设置”选项卡

设置 CIP 连接点。



#### (1) 实例 ID

设置实例 ID。主单元（目标）与无法处理 CIP 标记名称的其他扫描仪设备（发起者）进行 I/O 信息通信时，发起者对实例 ID 设置 CIP 连接。在 100 ~ 1279 的范围内设置实例 ID。默认值为 100。请设置与其他 CIP 连接不重复的值。



100 ~ 1279 范围内存在无法使用的实例 ID。请设置在 WindLDR 或 WindO/I-NV4 中显示的可用实例 ID 内的值。

#### (2) CIP 标记

设置 CIP 标记名称。最多可设置 64 字节。其他扫描仪设备（发起者）对该标记名称设置 CIP 连接，与主单元（目标）进行 I/O 信息通信。选中复选框后，可设置 CIP 标记。

#### (3) 类型

设置 I/O 信息通信处理的数据的方向。可通过如下 2 种方式进行设置。默认值为“IN(T → O)”。

设置	说明
IN(T → O)	目标（主单元）向发起者发送数据。
OUT(O → T)	目标（主单元）从发起者接收数据。

**(4) 设备分配**

设置设备地址用于存储 I/O 信息通信中接收或发送的数据。可设置的设备地址取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

从设置的设备地址开始，按照设置的数据大小使用对应的设备地址。在 1 ~ 720 的范围内设置数据大小。默认值为 1。请设置第一设备地址，不要超出设备的范围。

**(5) 总数据大小**

显示 I/O 信息通信中使用的设备地址的合计值。

**(6) 剩余的数据大小**

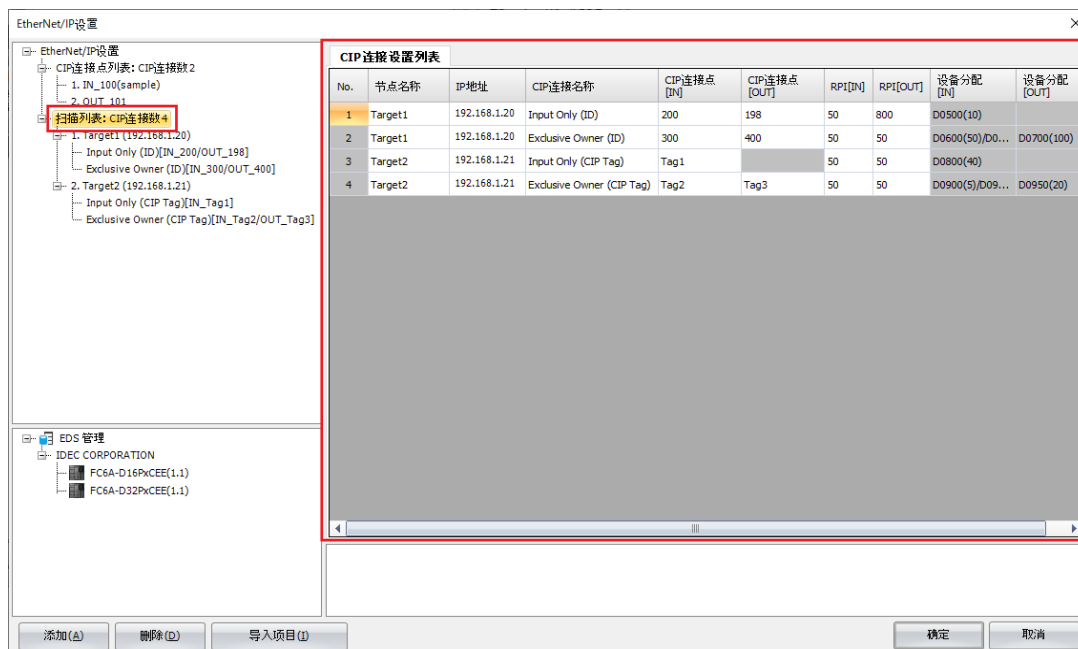
显示可用剩余数据大小（从 720 字节中减去使用的设备地址的合计值）。

**已选择“扫描列表”节点时**

选择 EtherNet/IP 树形区域的“扫描列表”节点后，在参数设置区域上显示“CIP 连接设置列表”选项卡。

**■“CIP 连接设置列表”选项卡**

显示已设置的 CIP 连接的一览。可变更节点名称、IP 地址、CIP 连接名称、CIP 连接点以及 RPI。双击设备分配的单元后，显示“CIP 连接设置”选项卡，可移动至设备分配的相应单元。



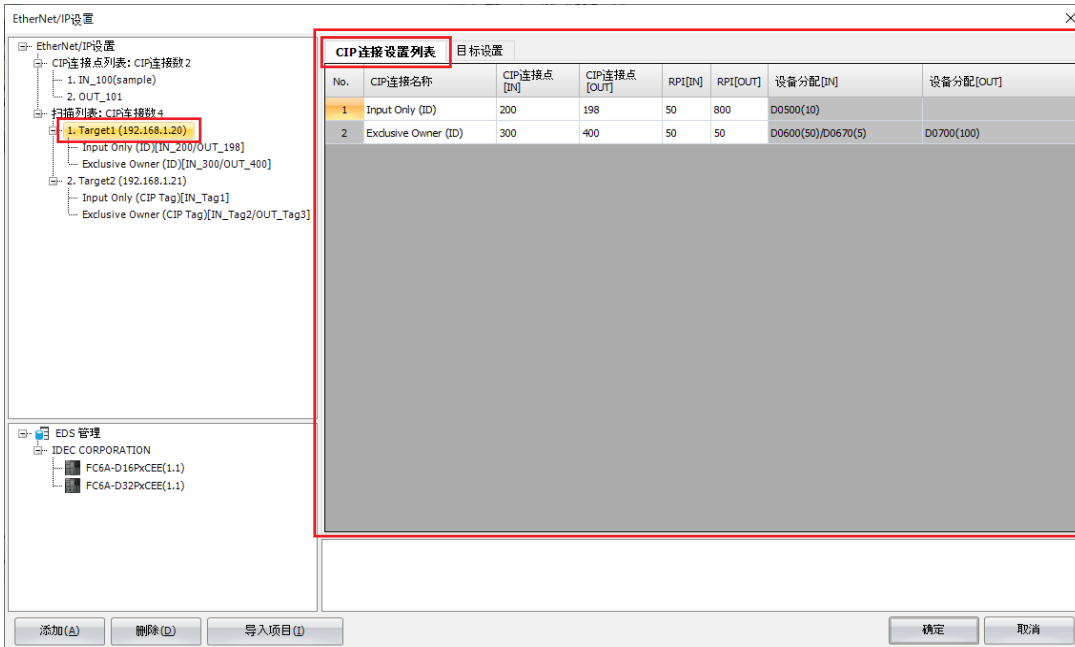
## 2: EtherNet/IP 通信

### 已选择“目标”节点时

选择 EtherNet/IP 树形区域的“目标”节点后，在参数设置区域上显示“CIP 连接设置列表”选项卡和“目标设置”选项卡。

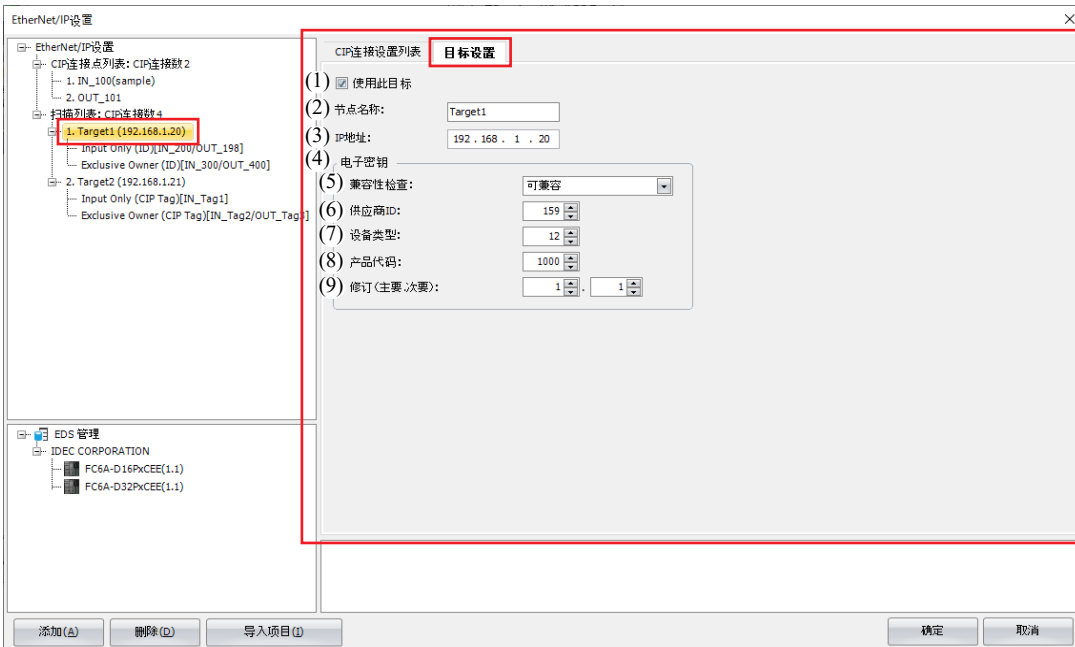
#### ■“CIP 连接设置列表”选项卡

显示已设置的目标的 CIP 连接一览。可在该选项卡中变更 CIP 连接名称、CIP 连接点以及 RPI（通信周期）。



#### ■“目标设置”选项卡

设置目标设备。



#### (1) 使用此目标

将扫描列表的 CIP 连接以目标单位设置为启用 / 禁用。启用 CIP 连接后，EtherNet/IP 通信许可（M8460 / LSM87）打开时，主单元与目标进行 I/O 信息通信。禁用 CIP 连接后，主单元不执行 I/O 信息通信。启用 CIP 连接时，选中复选框。

**(2) 节点名称**

设置目标的节点名称。在扫描列表中显示设置的节点名称。最多可设置 30 字节。

**(3) IP 地址**

设置目标的 IP 地址。

**(4) 电子密钥**

设立 CIP 连接时，根据兼容性检查的设置，检查扫描列表上注册的目标与进行实际连接的 EtherNet/IP 设备是否一致。仅许可与核对后一致的 EtherNet/IP 设备进行 I/O 信息通信。不一致时，主单元不会与 EtherNet/IP 设备进行 I/O 信息通信。

**(5) 兼容性检查**

可通过如下 3 种方式设置兼容性检查的方法。

兼容性检查	说明
禁用	不核对电子密钥。
兼容	仅许可与满足以下所有条件的目标进行 I/O 信息通信。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 设置与实际设备的供应商 ID、设备类型以及产品代码一致</li> <li>• 实际设备的主要修订和次要修订大于设置</li> </ul>
完全一致	仅与设置的电子密钥完全一致的目标进行 I/O 信息通信。

**(6) 供应商 ID**

设置 EtherNet/IP 设备的供应商 ID。在 0 ~ 65535 范围内进行设置。

**(7) 设备类型**

设置 EtherNet/IP 设备的设备类型。在 0 ~ 65535 范围内进行设置。

**(8) 产品代码**

设置 EtherNet/IP 设备的产品代码。在 0 ~ 65535 范围内进行设置。

**(9) 修订（主要、次要）**

设置 EtherNet/IP 设备的主要修订和次要修订。

修订	设置范围
主要修订	0 ~ 127
次要修订	0 ~ 255

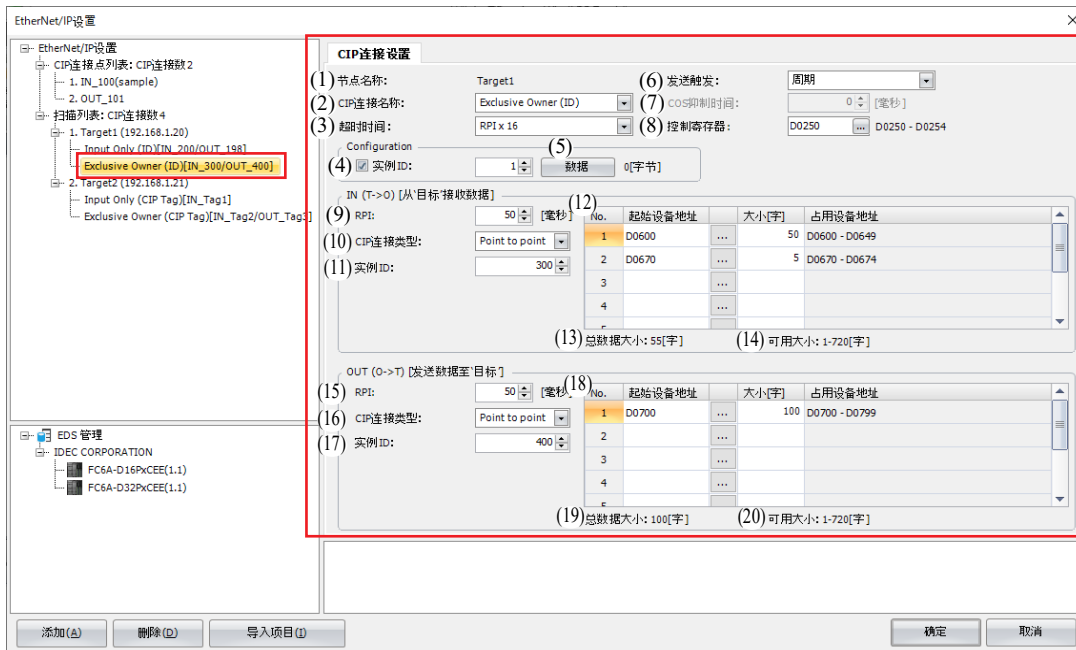
## 2: EtherNet/IP 通信

### 已选择“CIP 连接”节点时

选择 EtherNet/IP 树形区域的“CIP 连接”节点后，在参数设置区域上显示“CIP 连接设置”选项卡。

### ■“CIP 连接设置”选项卡

设置目标的 CIP 连接。



#### (1) 节点名称

显示“目标设置”选项卡中设置的节点名称。设置拥有该节点名称的目标的 CIP 连接。

#### (2) CIP 连接名称

设置拥有该节点名称 (1) 的目标的 CIP 连接名称。可通过如下 5 种方式进行设置。

设置	说明
Exclusive Owner (ID)	主单元与目标进行数据收发时进行设置。 Exclusive Owner (ID) 根据实例 ID 设置目标的 CIP 连接点。
Exclusive Owner (CIP Tag)	Exclusive Owner (CIP Tag) 根据 CIP 标记名称设置目标的 CIP 连接点。 主单元根据 CIP 标记名称或实例 ID 指定目标的 CIP 连接点，与目标进行 I/O 信息通信。
Input Only (ID)	仅在主单元从目标接收数据时进行设置。 Input Only (ID) 根据实例 ID 设置目标的 CIP 连接点。
Input Only (CIP Tag)	Input Only (CIP Tag) 根据 CIP 标记名称设置目标的 CIP 连接点。 主单元根据 CIP 标记名称或实例 ID 指定目标的 CIP 连接点，与目标进行 I/O 信息通信。
Listen Only (ID)	其他发起者和目标使用 Exclusive Owner 和 Input Only 已设立 CIP 连接的情况下，该目标多点传输发送数据时，主单元在接收该数据时进行设置。 Listen Only (ID) 根据实例 ID 指定目标的 CIP 连接点。



主单元无法根据 CIP 标记名称指定 Listen Only 的 CIP 连接。

#### (3) 超时时间

设置 I/O 信息通信的超时时间。主单元和目标互相监控接收数据的时间间隔。可设置范围为 RPI(9)、(15) 的整数倍 (4、8、16、32、64、128、256、512 倍)。默认值为 RPI 的 16 倍。

#### (4) 实例 ID

设置目标的 Configuration 的实例 ID。选中复选框后，可设置实例 ID。在 1 ~ 65535 的范围内设置实例 ID。默认值为 1。



**(5) 数据**

设置目标的 Configuration 用数据。主单元设立 CIP 连接时，与 Configuration 的实例 ID 一起发送到目标。根据目标的规格，可按照十六进制设置 0 ~ 400 字节的参数。



在添加到扫描列表中的 Ethernet/IP 设备的 EDS 文件中定义了与 CIP 连接开设相关的参数信息时，单击 [数据] 按钮会显示该参数的列表。且这个参数可以更改。

**(6) 发送触发**

设置主单元向目标发送数据的方法。可通过如下 2 种方式进行设置。默认值为“循环”。

设置	说明
周期	主单元与目标按照设置的 RPI (通信周期) (9) 发送数据。
更改状态 (COS)	主单元与目标在设置的 RPI (通信周期) (9) 或值发生变化时发送数据。

**(7) COS 抑制时间**

使用发送触发 (6) 选择 Change Of State (COS) 时，设置从值发生变化后到发送之间的时间。主单元在检测到值变化后到经过设置时间这段时间内不会发送数据。



值的变化表示主单元内部拥有的 I/O 数据缓存的数据的变化。通过 END 处理从设备地址向 I/O 数据缓存反映。

**(8) 控制寄存器**

设置 CIP 连接使用的设备地址。可设置的设备地址取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

从指定的设备地址开始，使用 5 个字的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

设备地址	项目		说明
起始编号 +0	位 0	连接状态	ON: 连接并可通信的状态 OFF: 未连接状态 (正在重试等)
	位 1 ~ 15	保留	
起始编号 +1	保留		
起始编号 +2			
起始编号 +3			
起始编号 +4			

在 (9) ~ (14) 中设置与 I/O 信息通信的输入方向 (目标 → 主单元 (发起者)) 相关的参数。

**(9) RPI**

设置主单元 (发起者) 和目标进行 I/O 信息通信时的输入方向 (目标 → 发起者) 的通信周期。可设置范围为 10 ~ 10000ms。默认值为 50ms。

## 2: EtherNet/IP 通信

### (10) CIP 连接类型

设置主单元（发起者）接收目标发出的数据的方法。可通过如下 2 种方式进行设置。默认值为“Point to point”。

设置	说明
Point to point	在主单元 1 对 1 接收来自目标的数据时进行设置。
Multicast	含有主单元的多台发起者从 1 台目标接收数据时进行设置。在这种情况下，请设置超时 (3) 和 RPI(9)，以使 IN (T->O) 超时时间为 250ms 或更长。

### (11) 实例 ID/CIP 标记

设置目标的 CIP 连接点。根据 CIP 连接名称，设置目标的实例 ID 或 CIP 标记名称。可通过如下 5 种方式进行设置。

CIP 连接名称	CIP 连接点	设置范围
Exclusive Owner (ID)	实例 ID	1 ~ 65535
Exclusive Owner (CIP Tag)	CIP 标记名称	UTF-8、最大 64 字节（含字符串终端）
Input Only (ID)	实例 ID	1 ~ 65535
Input Only (CIP Tag)	CIP 标记名称	UTF-8、最大 64 字节（含字符串终端）
Listen Only (ID)	实例 ID	1 ~ 65535

### (12) 设备分配 (IN (T->O))

设置主单元（发起者）用于存储接收来自目标的数据的设备地址。可设置的设备地址取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

可以字为单位，将数据分配到多个设备地址中。最多可设置 8 个区域。

分配区域的总数据大小为最大 720 个字。从设置的设备地址开始，按照设置的数据大小使用对应的设备地址。在 1 ~ 720 的范围内设置数据大小。默认值为 1。请设置第一设备地址，不要超出设备的范围。

### (13) 总数据大小 (IN (T->O))

显示设备分配 (IN (T->O)) (12) 中使用的设备地址的合计值。

### (14) 剩余的数据大小 (IN (T->O))

显示可用剩余数据大小（从 720 字节中减去使用的设备地址的合计值）。

在 (15) ~ (20) 中设置与 I/O 信息通信的输出方向（主单元（发起者）→目标）相关的参数。

### (15) RPI

设置主单元（发起者）和目标进行 I/O 信息通信时的输出方向（发起者→目标）的通信周期。可设置范围为 10 ~ 10000ms。默认值为 50ms。

CIP 连接名称上已设置 Input Only 和 Listen Only 时，该 RPI 变为 Heartbeat 的周期。自动设置 16 倍的 IN (T->O) 数据的 RPI 的值，可任意变更。

### (16) CIP 连接类型

设置主单元（发起者）向目标发送数据的方法。仅可设置“Point to point”。

设置	说明
Point to point	在主单元 1 对 1 发送来自目标的数据时设置。

**(17)实例 ID/CIP 标记**

设置目标的 CIP 连接点。根据 CIP 连接名称，设置目标的实例 ID 或 CIP 标记名称。可通过如下 5 种方式进行设置。

CIP 连接名称	CIP 连接点	设置范围
Exclusive Owner (ID)	实例 ID	1 ~ 65535
Exclusive Owner (CIP Tag)	CIP 标记名称	UTF-8、最大 64 字节（含字符串终端）
Input Only (ID)	实例 ID	1 ~ 65535*1
Input Only (CIP Tag)	CIP 标记名称	无需设置
Listen Only (ID)	实例 ID	1 ~ 65535*2

\*1 请设置目标的 Input Only 用的实例 ID。

\*2 请设置目标的 Listen Only 用的实例 ID。

**(18) 设备分配 (OUT (O->T))**

设置主单元（发起者）存储向目标发送的数据的设备地址。可设置的设备地址取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

可以字为单位，将数据分配到多个设备地址中。最多可设置 8 个区域。

分配区域的总数据大小为最大 720 个字。从设置的设备地址开始，按照设置的数据大小使用对应的设备地址。在 1 ~ 720 的范围内设置数据大小。默认值为 1。请设置第一设备地址，不要超出设备的范围。

**(19) 总数据大小 (OUT (O->T))**

显示设备分配 (OUT (O->T)) (18) 中使用的设备地址的合计值。

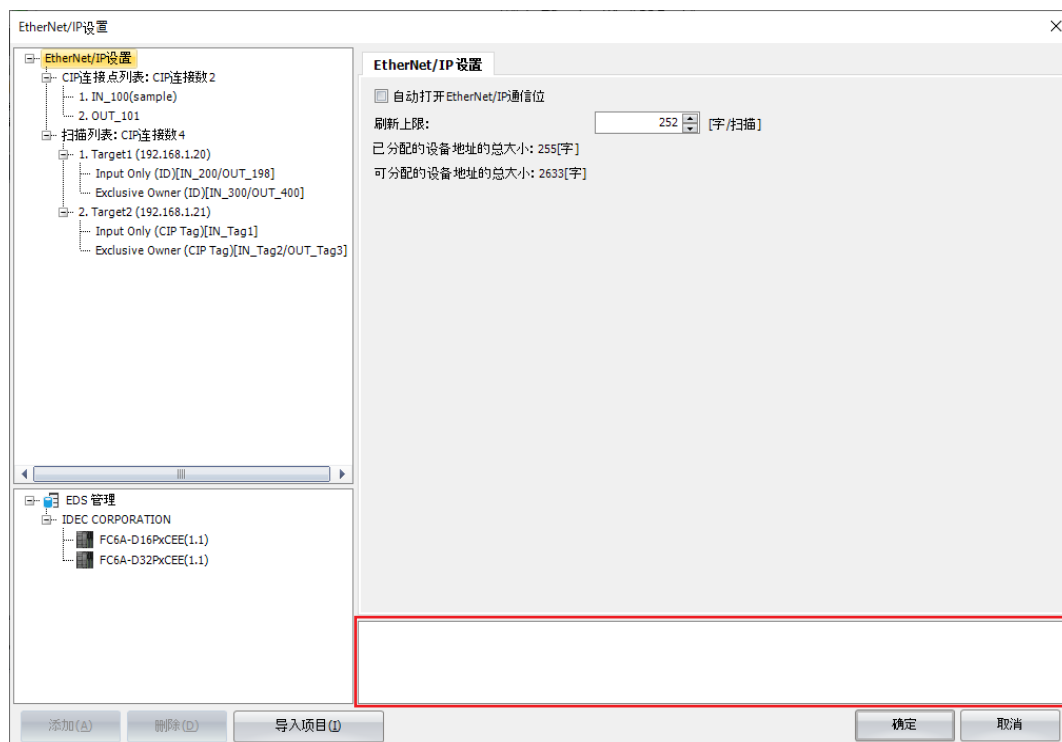
**(20) 剩余的数据大小 (OUT (O->T))**

显示可用剩余数据大小（从 720 字节中减去使用的设备地址的合计值）。

## 2: EtherNet/IP 通信

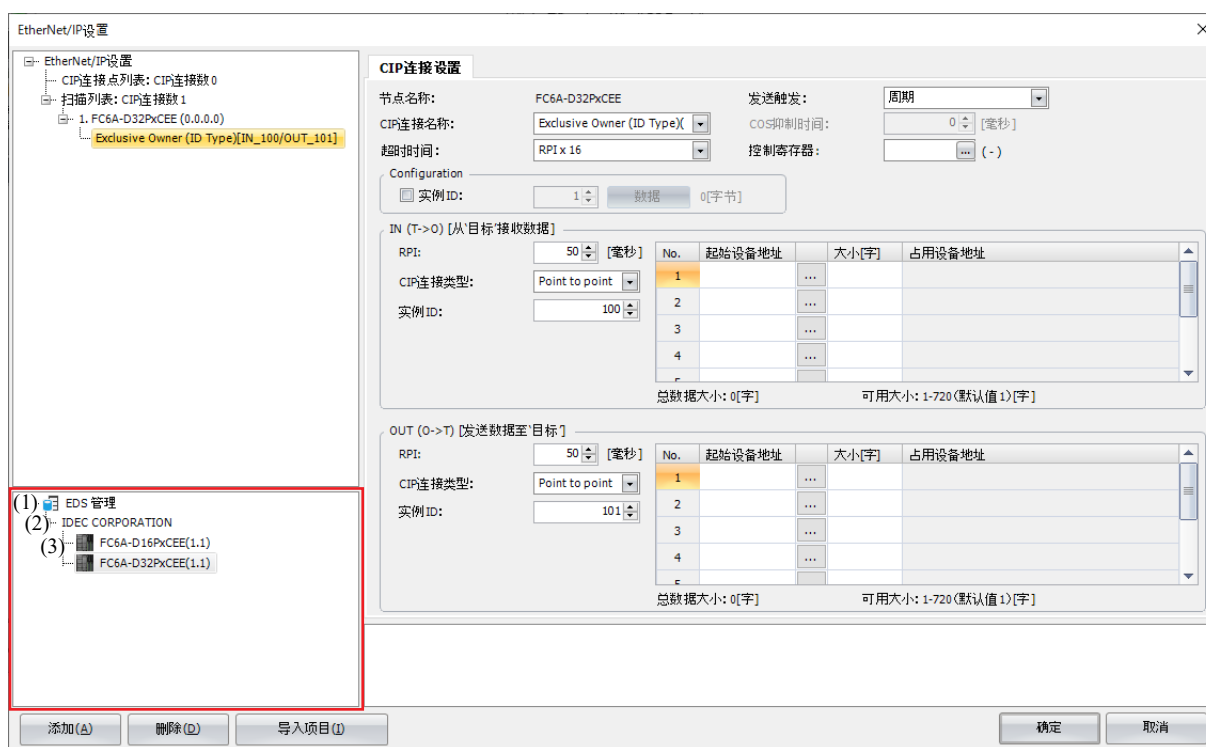
### 信息显示区域

“EtherNet/IP 设置”对话框中设置的内容存在错误时，显示错误内容。  
单击错误内容后，显示错误的位置。



## EDS 管理区域

显示导入的 EDS 文件中设置的 EtherNet/IP 设备的列表。



- (1) “EDS 管理”节点  
选择“EDS 管理”节点并将其展开以显示在导入的 EDS 文件中设置的 EtherNet/IP 设备信息的列表。
- (2) “供应商”节点  
显示在导入的 EDS 文件中设置的 EtherNet/IP 设备的供应商名称。
- (3) “设备”节点  
显示在导入的 EDS 文件中设置的 EtherNet/IP 设备的名称及其修订版。

右键单击“EDS 管理”区域中的每个节点介绍显示的上下文菜单的操作。

节点	上下文菜单	操作
EDS 管理	导入	导入 EDS 文件。
供应商	删除所选供应商的 EDS 文件	删除所选供应商的 EDS 文件。
设备	导出	已选 EtherNet/IP 设备的 EDS 文件以文本形式输出。
	打开	打开已选 EtherNet/IP 设备的 EDS 文件。
	删除	删除已选 EtherNet/IP 设备的 EDS 文件。
	添加至扫描列表	将已选的 EtherNet/IP 设备添加至扫描列表。



- 在选择了“设备”节点的状态下，如果拖放到 Ethernet Net/IP 树形区域的扫描列表中，则可以将选择的 Ethernet/IP 设备添加到扫描列表中。
- 由于导入的 EDS 文件会保存在 PC 内部，所以下次启动 WindLDR 或 WindO/I-NV4 时，在“EDS 管理”区域也会一览显示设置在该 EDS 文件中的 Ethernet/IP 设备的信息。
- 本公司产品的 Ethernet/IP 机器的 EDS 文件是 WindLDR（版本 8.18.0 或更高版本）和 WindO/I-NV4 最开始导入的。
- 如果您使用已导入 EDS 文件的设备，EDS 文件中列出的名称将显示为 CIP 连接名称。

## 2: EtherNet/IP 通信

---

### EtherNet/IP 通信的设置流程

---

#### EtherNet/IP 通信的基本设置

选择 EtherNet/IP 树形区域的“Ethernet Net/IP 设置”节点\*1 后，在参数设置区域上显示“EtherNet/IP 设置”选项卡。在该选项卡中执行用于 EtherNet/IP 通信的基本设置。有关详情，请参见第 2-24 页上的“已选择“Ethernet Net/IP 设置”节点时”。

\*1 有关“Ethernet Net/IP 设置”节点的详情，请参见第 2-22 页上的“EtherNet/IP 树形区域”。

#### 将主单元用作目标

介绍将主单元用作目标时所需的设置。

主单元（目标）与其他扫描仪设备（发起者）进行数据收发时，需要设置 CIP 连接点。

#### ■CIP 连接点的设置

主单元与发起者进行数据收发的设置。设置存储通信数据的设备地址、数据大小、数据输入 / 输出方向等。

选择 EtherNet/IP 树形区域的“CIP 连接点”节点\*1 后，在参数设置区域上显示“CIP 连接点设置”选项卡。在该选项卡中设置 CIP 连接点。有关详情，请参见第 2-26 页上的“已选择“CIP 连接点”节点时”。

\*1 有关“CIP 连接点”节点的详情，请参见第 2-22 页上的“EtherNet/IP 树形区域”。

#### 将主单元用作发起者

介绍将主单元用作发起者时所需的设置。

需要设置与主单元进行 I/O 信息通信的目标设备，并设置 CIP 连接。这些设置通常由各个公司提供的 EDS 文件来简单地设定。有关详情，请参见第 2-36 页上的“使用 EDS 文件创建扫描列表”。

#### ■目标的设置

设置与主单元进行 I/O 信息通信的目标的 IP 地址等，对目标设备进行设置。

选择 EtherNet/IP 树形区域的“目标”节点\*1 后，在参数设置区域上显示“目标设置”选项卡。在该选项卡中设置目标设备。有关详情，请参见第 2-28 页上的“已选择“目标”节点时”。

\*1 有关“目标”节点的详情，请参见第 2-22 页上的“EtherNet/IP 树形区域”。

#### ■CIP 连接的设置

主单元与目标进行数据收发的设置。在每个目标设置 CIP 连接名称、CIP 连接类型、存储通信数据的设备地址、数据大小、I/O 信息通信的 RPI（通信周期）等。

选择 EtherNet/IP 树形区域的“CIP 连接”节点\*1 后，在参数设置区域上显示“CIP 连接设置”选项卡。在该选项卡中设置 CIP 连接。有关详情，请参见第 2-30 页上的“已选择“CIP 连接”节点时”。

\*1 有关“CIP 连接”节点的详情，请参见第 2-22 页上的“EtherNet/IP 树形区域”。

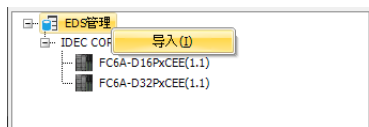
#### ■使用 EDS 文件创建扫描列表

主单元为了与目标进行数据的接收和发送所必需的目标设备设置以及 CIP 连接设置，可通过 EDS（Electric Data Sheets）文件简单设置。EDS 文件是一种用于定义 EtherNet/IP 设备固有信息的文件，例如供应商名称，数据发送 / 接收设置和参数规格。EDS 文件由各个 EtherNet/IP 设备的供应商创建并提供。请从供应商的官网等获取 EDS 文件。

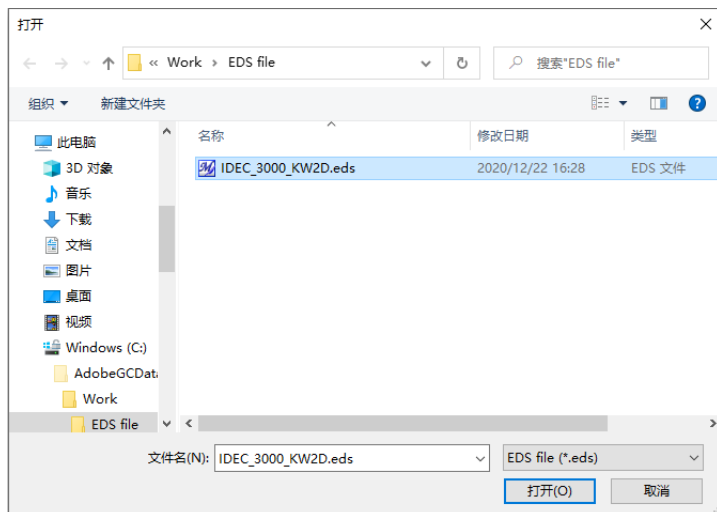
本节对导入 EDS 文件并创建扫描列表的步骤进行介绍。

### ●操作过程

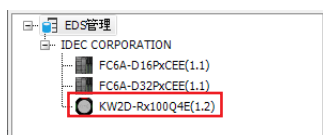
1. 在“EDS 管理”区域中，右键单击“EDS 管理”节点，然后单击“导入”。



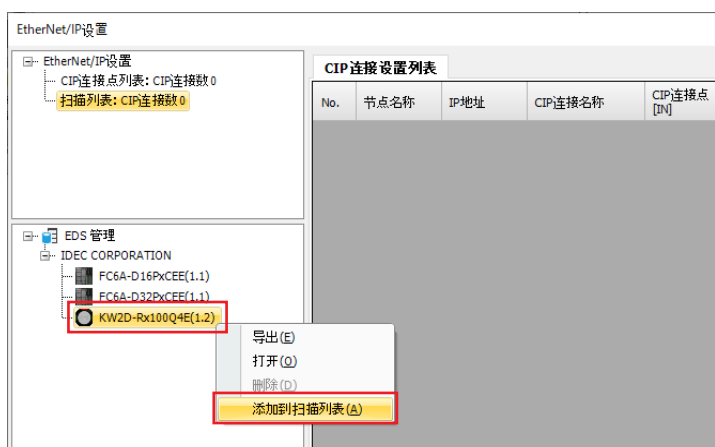
显示“打开”对话框。



2. 选择 EDS 文件，然后单击“打开”按钮。  
所选的 EDS 文件将导入到“EDS 管理”区域。



3. 在“EDS 管理”区域中，右键单击“EDS 管理”节点，然后单击“添加到扫描列表”。



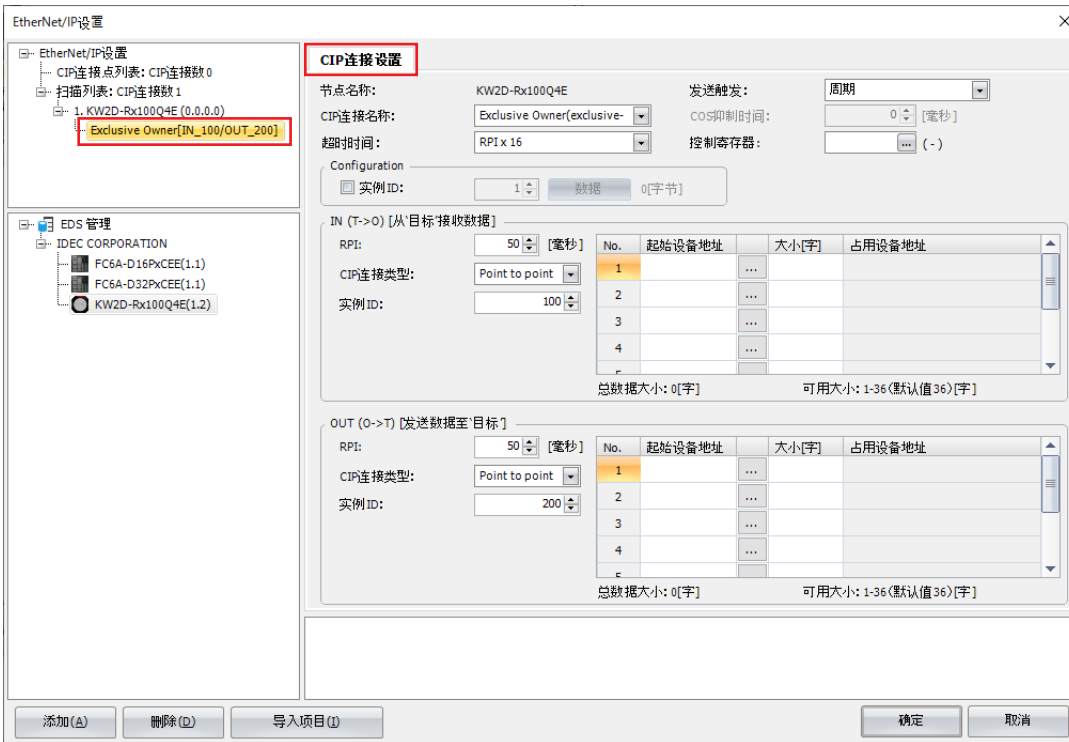
所选 EDS 文件的设置将添加到扫描列表中。

## 2: EtherNet/IP 通信

- 在 EtherNet/IP 树形区域中选择“目标”节点，然后在“目标设置”选项卡上设置 IP 地址。另外，确认“目标设置”选项卡上的设置，如有必要，更改设置。



- 在 EtherNet/IP 树形区域中选择“CIP 连接”节点，然后在“CIP 连接设置”选项卡上设置超时、控制寄存器以及设备分配。另外，确认 [CIP 连接设置] 选项卡上的设置，如有必要，更改设置。



- 单击“确定”按钮。

至此，完成扫描列表的创建。



EDS文件由各EtherNet/IP设备制造商准备。请与各EtherNet/IP设备制造商联系，以获取EDS文件。关于EDS文件的获取方式，请咨询各EtherNet/IP设备的供应商。

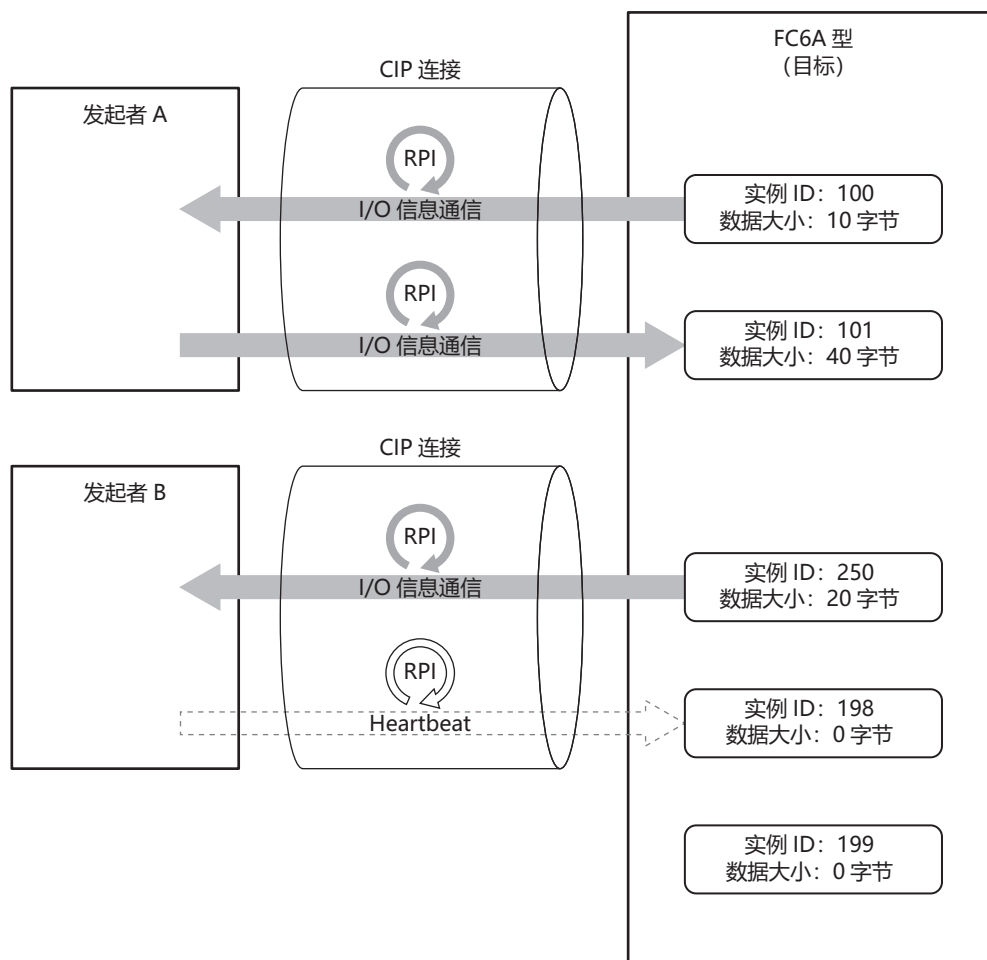


## EtherNet/IP 的设置示例

### 将主单元用作目标

介绍将 FC6A 型用作目标，与发起者连接时的设置示例。

#### ■系统构成图



#### ■向主单元设置的规格

将主单元作为目标，设置从发起者 A 和 B 读写的 CIP 连接点。

CIP 连接点			数据存储用的数据寄存器
输入 / 输出类型	实例 ID	数据大小	
输入	100	10 字节 (5 个字)	D0500
输出	101	40 字节 (20 个字)	D0600
输入	250	20 字节 (10 个字)	D0700
输出 (Input Only 用)	198 (系统固定)	0 字节	—
输出 (Listen Only 用)	199 (系统固定)	0 字节	—

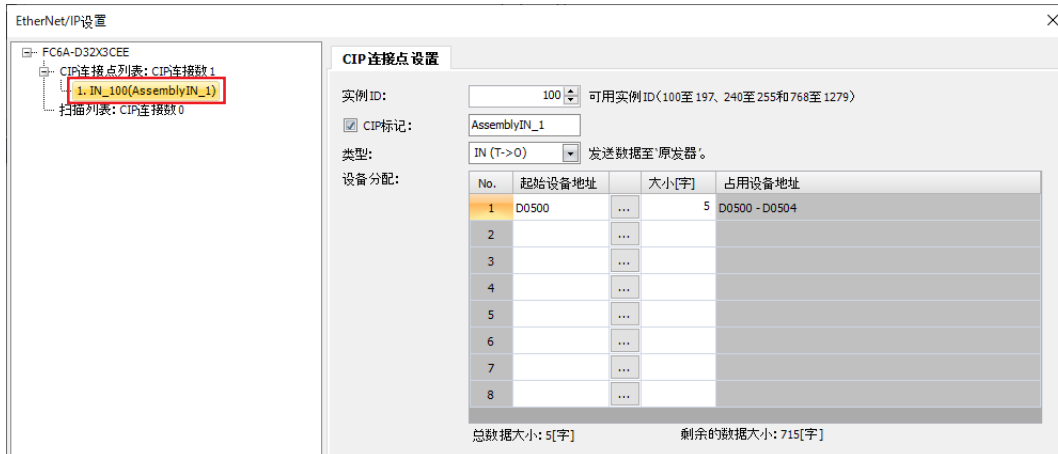
## 2: EtherNet/IP 通信

### ■设置

设置主单元的 CIP 连接点。

#### 主单元的 CIP 连接点列表设置

主单元（目标）将存储在设备地址中的 CIP 连接点（实例 ID：100）的数据发送到发起者。



设置项目	说明
1. CIP 标记	“AssemblyIN_1”
实例 ID	100
类型	IN (T->O)
设备分配	D0500 ~ D0504（5 个字）

主单元（目标）从发起者接收 CIP 连接点（实例 ID：101）的数据后存储到设备地址中。



设置项目	说明
2. CIP 标记	“AssemblyOUT_1”
实例 ID	101
类型	OUT (O->T)
设备分配	D0600 ~ D0619（20 个字）

主单元（目标）将存储在设备地址中的 CIP 连接点（实例 ID：200）的数据发送到发起者。



设置项目	说明
3. CIP 标记	“AssemblyIN_2”
实例 ID	250
类型	IN (T->O)
设备分配	D0700 ~ D0709（10 个字）



在发起者设立 CIP 连接时，指定 RPI 和 Exclusive Owner 等的 CIP 连接的种类。

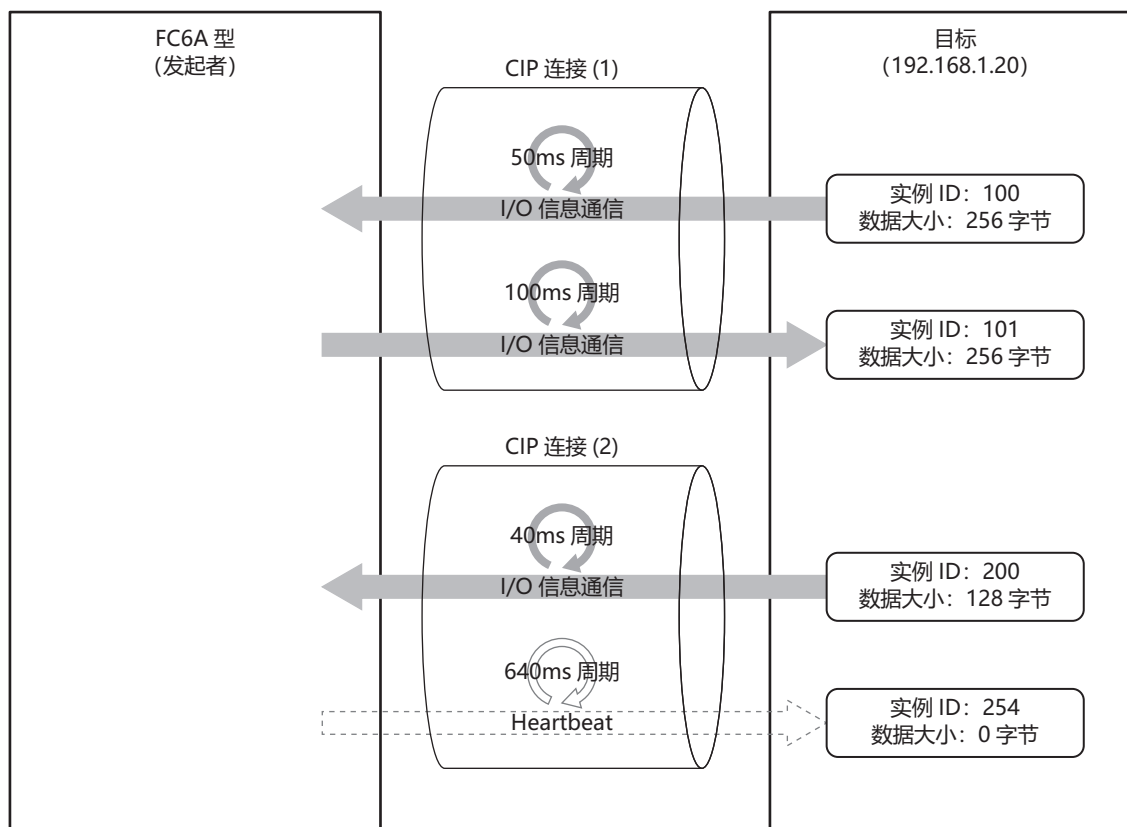
配置即完成。

## 2: EtherNet/IP 通信

### 将主单元用作发起者

介绍将 FC6A 型用作发起者与目标连接时的设置示例。

#### ■系统构成图



#### ■连接目标的规格

<b>IP 地址</b>	192.168.1.20			
<b>CIP 连接点</b>	下表显示主单元作为发起者连接的目标的 CIP 连接点。			
	<b>CIP 连接</b>	<b>类型</b>	<b>实例 ID</b>	<b>数据大小</b>
	CIP 连接 (1)	Configuration	1	0 字节
		输入	100	256 字节 (128 个字)
	CIP 连接 (2)	输出	101	256 字节 (128 个字)
		Configuration	1	0 字节
输入		200	128 字节 (64 个字)	
	输出 (Heartbeat)	254	0 字节	

## ■ 设置

执行目标设备、CIP 连接的设置。

### 主单元的扫描列表设置（目标设备的设置）

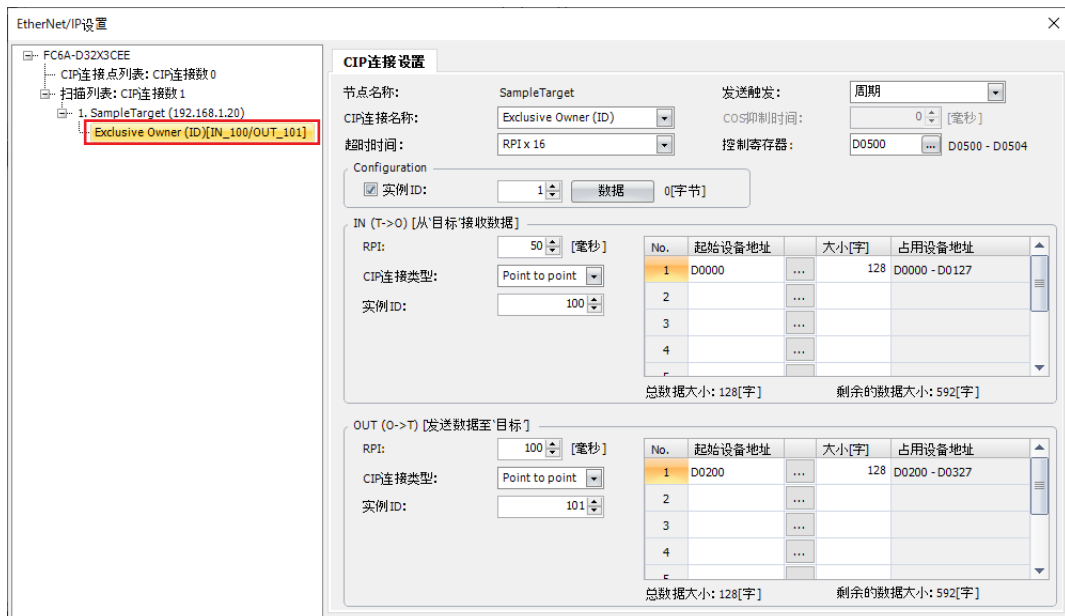


设置项目	说明
使用此目标	启用
节点名称	SampleTarget
IP 地址	192.168.1.20
电子密钥	兼容性检查
	禁用

### 主单元的扫描列表设置（CIP 连接的设置）

#### CIP 连接 (1)

主单元（发起者）向 CIP 连接点（实例 ID：100 和 101）请求设立 CIP 连接，成功后每 50ms 从目标接收数据，每 100ms 向目标发送数据。



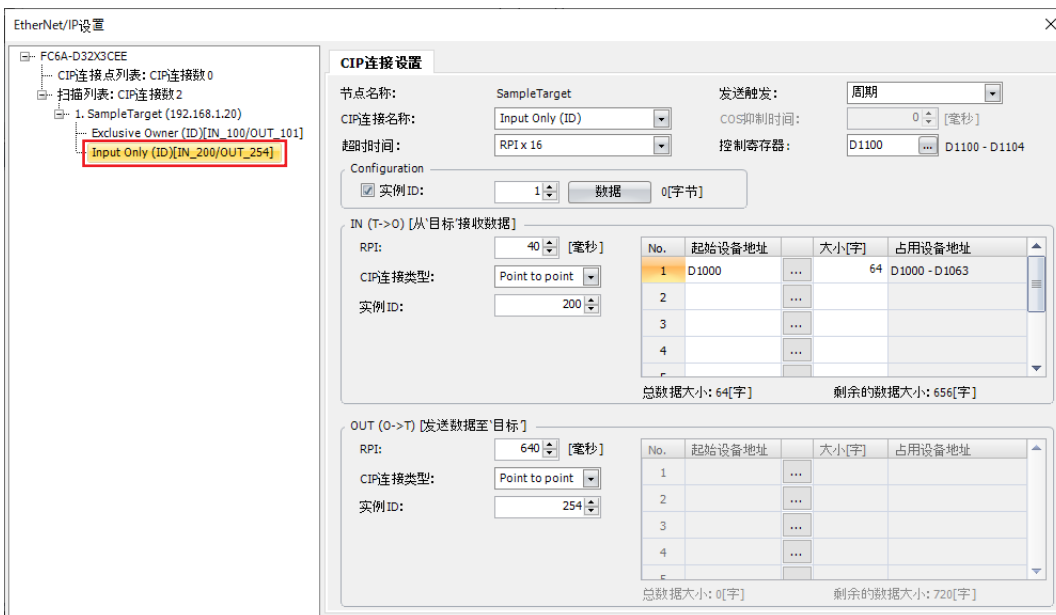
设置项目	说明	
CIP 连接名称	Exclusive Owner (ID)	
发送触发	循环	
超时时间	RPI x 16	
控制寄存器	D0500	
Configuration	实例 ID	1
	数据	0 字节

## 2: EtherNet/IP 通信

设置项目		说明
IN (T->O)	RPI	50msec
	CIP 连接类型	Point to point
	实例 ID	100
	设备分配	D0000 ~ D0127 (128 个字)
OUT (O->T)	RPI	100msec
	CIP 连接类型	Point to point
	实例 ID	101
	设备分配	D0200 ~ D0327 (128 个字)

### CIP 连接 (2)

不向目标发送数据时，请在 CIP 连接名称上设置 Input Only。主单元（发起者）向 CIP 连接点（实例 ID：200 和 254）请求设立 CIP 连接，成功后每 40ms 从目标接收数据。不会向目标发送数据，而是每 640ms 发送 Heartbeat。



设置项目		说明
CIP 连接名称		Input Only (ID)
发送触发		循环
超时时间		RPI x 16
控制寄存器		D1100
Configuration	实例 ID	1
	数据	0 字节
IN (T->O)	RPI	40msec
	CIP 连接类型	Point to point
	实例 ID	200
	设备分配	D1000 ~ D1063 (64 个字)
OUT (O->T)	RPI	640msec
	CIP 连接类型	Point to point
	实例 ID	254

配置即完成。

## 对象

### Identity 对象 (ClassID: 01H)

提供设备识别信息和一般信息及重置等服务的对象。

复位服务提供软复位以重新启动设备。

#### 分类

##### ■分类服务

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single
01H	Get_Attributes_All

##### ■类属性 (InstanceID: 0)

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
1	R	Revision	UNIT	对象修订	1
2	R	Max Instance	UNIT	最大实例编号	1
3	R	Number of Instances	UNIT	生成的对象实例数	1
6	R	Maximum ID Number Class Attributes	UNIT	类属性的最大属性 ID 编号	7
7	R	Maximum ID Number Instance Attributes	UNIT	实例属性的最大属性 ID 编号	7

#### 实例

##### ■实例服务

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single
01H	Get_Attributes_All
05H	Reset

## 2: EtherNet/IP 通信

### ■实例属性 (InstanceID: 1)

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
1	R	Vendor ID	UINT	供应商识别号	159
2	R	Device Type	UINT	常规设备类型	*1
3	R	Product Code	UINT	产品识别码	*2
4	R	Revision	STRUCT of:	Identity 对象修订	—
		Major Revision	USINT	主要修订	—
		Minor Revision	USINT	次要修订	—
5	R	Status	WORD	设备的当前状态 4 ~ 7 位 0010: 连接超时 0011: 断开连接 0110: 一个或多个连接处于 RUN 状态 0111: 所有连接中的连接处于 IDLE 状态	当前状态
6	R	Serial Number	UDINT	序列号	—
7	R	Product Name	SHORT-STRING	产品名称	*2

\*1 FC6A 型: 14 (Programmable Logic Controller)

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型: 24 (Human-Machine Interface (HMI))

\*2 FC6A 型:

名称	FC6A-D16R*CEE	FC6A-D16P*CEE	FC6A-D16K*CEE	FC6A-D32P*CEE	FC6A-D32K*CEE
Product Code	2000	2010	2020	2030	2040
Product Name	"FC6A-D16RxCEE"	"FC6A-D16PxCEE"	"FC6A-D16KxCEE"	"FC6A-D32PxCEE"	"FC6A-D32KxCEE"

FT2J/1J 型:

名称	FT1J-4F12RAG-*	FT1J-4F14SAG-*	FT1J-4F14KAG-*	FT2J-7U22RAF-*	FT2J-7U22SAF-*	FT2J-7U22KAF-*
Product Code	4110	4112	4111	4120	4122	4121
Product Name	"FT1J-4F12RAG-*"	"FT1J-4F14SAG-*"	"FT1J-4F14KAG-*"	"FT2J-7U22RAF-*"	"FT2J-7U22SAF-*"	"FT2J-7U22KAF-*"

HG2J/1J 型:

名称	HG1J-4FT22TG-*	HG2J-7UT22TF-*
Product Code	4010	4020
Product Name	"HG1J-4FT22TG-*"	"HG2J-7UT22TF-*"



**Message Router 对象 (ClassID: 0x02)**

管理接收到消息的对象。

**分类****■分类服务**

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single

**■类属性 (InstanceID: 0)**

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
1	R	Revision	UNIT	对象修订	1
2	R	Max Instance	UNIT	最大实例编号	1
3	R	Number of Instances	UNIT	生成的对象实例数	1
6	R	Maximum ID Number Class Attributes	UNIT	类属性的最大属性 ID 编号	7
7	R	Maximum ID Number Instance Attributes	UNIT	实例属性的最大属性 ID 编号	2

**实例****■实例服务**

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single

**■实例属性 (InstanceID: 1)**

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
1	R	Object_list	STRUCT of:	对象列表	—
		Number	UINT	类别序列中支持的类别数	7
		Classes	UINT 的序列	类别代码列表	01H 02H 04H 06H F5H F6H 109H*1
2	R	Number Available	UINT	最大连接数	32

\*1 仅限 FT2J/IJ 型和 HG2J/IJ 型

## 2: EtherNet/IP 通信

### Assembly 对象 (ClassID: 04H)

循环通信数据的对象。

#### 分类

##### ■分类服务

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single

##### ■类属性 (InstanceID: 0)

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
1	R	Revision	UNIT	对象修订	2

#### 实例

##### ■实例服务

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single
10H	Set_Attribute_Single

##### ■实例属性 (InstanceID: 100、200)

发起者→目标

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
3	R/W	Data	BYTE 序列	分配给 InstanceID 的循环通信数据	循环通信数据
4	R	Size	UINT	分配给 InstanceID 的循环通信数据量。	循环通信数据量

目标→发起者

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
3	R	Data	BYTE 序列	分配给 InstanceID 的循环通信数据	循环通信数据
4	R	Size	UINT	分配给 InstanceID 的循环通信数据量。	循环通信数据量

**Connection Manager 对象 (ClassID: 06H)**

使用连接型通信的对象。对于设备，在打开连接时使用。

**分类****■分类服务**

没有分类服务。

**■类属性**

没有类属性。

**实例****■实例服务**

ID	服务
54H	Forward_Open
5BH	Large_Forward_Open
4EH	Forward_Close

**■实例属性 (InstanceID: 1)**

没有实例属性。

## 2: EtherNet/IP 通信

### TCP/IP Interface 对象 (ClassID: F5H)

提供配置 TCP/IP 网络接口机制的对象。

#### 分类

##### ■分类服务

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single

##### ■类属性 (InstanceID: 0)

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
1	R	Revision	UNIT	对象修订	4
2	R	Max Instance	UNIT	最大实例编号	1
3	R	Number of Instances	UNIT	生成的对象实例数	1
6	R	Maximum ID Number Class Attributes	UNIT	类属性的最大属性 ID 编号	7
7	R	Maximum ID Number Instance Attributes	UNIT	实例属性的最大属性 ID 编号	13

#### 实例

##### ■实例服务

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single
10H	Set_Attribute_Single

##### ■实例属性 (InstanceID: 1)

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
1	R	Status	DWORD	接口状态 0: 未设置通信信息 1: 通信信息已设置 (非易失性存储器) 2: 通信信息已设置 (硬件设置)	1
2	R	Configuration Capability	DWORD	接口功能标志 bit2: 有无 DHCP 功能 (无: 0) bit4: 可否变更设置值 (可: 0) bit5: 硬件设置, 如 IP 地址等 (可: 1) bit6: 变更后是否需要复位 (否: 0)	36(0024H)
3	R	Configuration Control	DWORD	接口控制标志 0x0000: 使用之前的 IP 地址值	0
4	R	Physical Link Object	STRUCT of:	物理层链接对象路径 20 F6 = Ethernet Link object 24 01 = Instance1	—
		Path size	UINT	路径大小 (WORD)	2
		Path	Padded EPATH	特别指定物理层链接对象的分割段	20F62401H
5	R	Interface Configuration	STRUCT of:	TCP/IP 网络接口设置	—
		IP Address	UDINT	设备的 IP 地址	当前 IP 地址
		Network Mask	UDINT	设备的网络屏蔽	当前子网掩码
		Gateway Address	UDINT	默认网关地址	当前网关
		Name Server	UDINT	主域名服务器	0(未设置)
		Name Server 2	UDINT	二级域名服务器	0(未设置)
6	R	Domain Name	STRING	域名 ASCII 字符串: 最多 48 字符	0(未设置)
6	R	Host Name	STRING	主机名称	0(未设置)
13	R/W	Encapsulation Inactivity Timeout	UINT	encapsulation 会话超时时间 (1 ~ 3600 秒, 默认: 120 秒)	超时值

**Ethernet Link 对象 (ClassID: F6H)**

提供以太网状态信息的对象。

**分类****■分类服务**

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single

**■类属性 (InstanceID: 0)**

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
1	R	Revision	UNIT	对象修订	4
2	R	Max Instance	UNIT	最大实例编号	1
3	R	Number of Instances	UNIT	生成的对象实例数	1

**实例****■实例服务**

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single
01H	Get_Attribute_All

**■实例属性 (InstanceID: 1)**

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
1	R	Interface Speed	UDINT	接口通信速度 (Mbps)	100
2	R	Interface Flags	DWORD	接口状态标志 全双重: 15 半双重: 13 取得失败: 5	15
3	R	Physical Address	ARRAY of 6 USINTs	MAC 层地址	MAC 地址值
10	R	Interface Label	SHORT-STRING	设备的 IP 地址	当前 IP 地址值
11	R	Interface Capability	STRUCT of:	接口功能	—
		Capability Bits	DWORD	bit0: 是否需要更改后重新设置 (否: 0) bit1: Auto-negotiate(有: 1) bit2: Auto-MDIX 功能 (有: 1) bit3: 设置值可否更改 (否: 0)	6
		Speed/Duplex Options	STRUCT of:		—
		Speed/Duplex Array Count	USINT	Speed/Duplex Array 的序列数	1
		Speed/Duplex Array	ARRAY of		—
		Interface Speed	UINT	接口通信速度 (Mbps)	100
		Interface Duplex Mode	USINT	0: 半双重、1: 全双重	1

## 2: EtherNet/IP 通信

### LLDP Management Object (ClassID: 109H)

用于管理 LLDP 协议的对象。

#### 分类

##### ■分类服务

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single

##### ■类属性 (InstanceID: 0)

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
1	R	Revision	UINT	修订对象	1
2	R	Max Instance	UINT	最大实例数	1
3	R	Number of Instances	UINT	生成对象的实例数	1
6	R	Maximum ID Number Class Attributes	UINT	类属性的最大属性 ID 编号	7
7	R	Maximum ID Number Instance Attributes	UINT	实例 属性的最大属性 ID 编号	3

#### 实例

##### ■实例服务

ID	服务
0EH	Get_Attribute_Single
10H	Set_Attribute_Single

##### ■实例属性 (InstanceID: 1)

ID	属性	名称	数据类型	说明	值
1	R/W	LLDP Enable	Struct of:	启用 / 禁用 LLDP 通信	—
		LLDP Enable Array Length	UINT	LLDP Enable Array 要素数	2
		LLDP Enable Array	ARRAY of: BYTE	bit0: 全球设置 bit1-N: 端口传输设置 0 = 禁用 LLDP 通信, 1 = 启用 LLDP 通信	3
2	R/W	msgTxInterval	UINT	LLDP 传输周期 (秒) *1	1 ~ 3600. (默认值: 30)
3	R/W	msgTxHold	USINT	LLDP 传输检查次数	1 ~ 100 (默认值: 4)

\*1 这是确定 LLDP 通知信息的 Time To Live (TTL) 的乘数值。

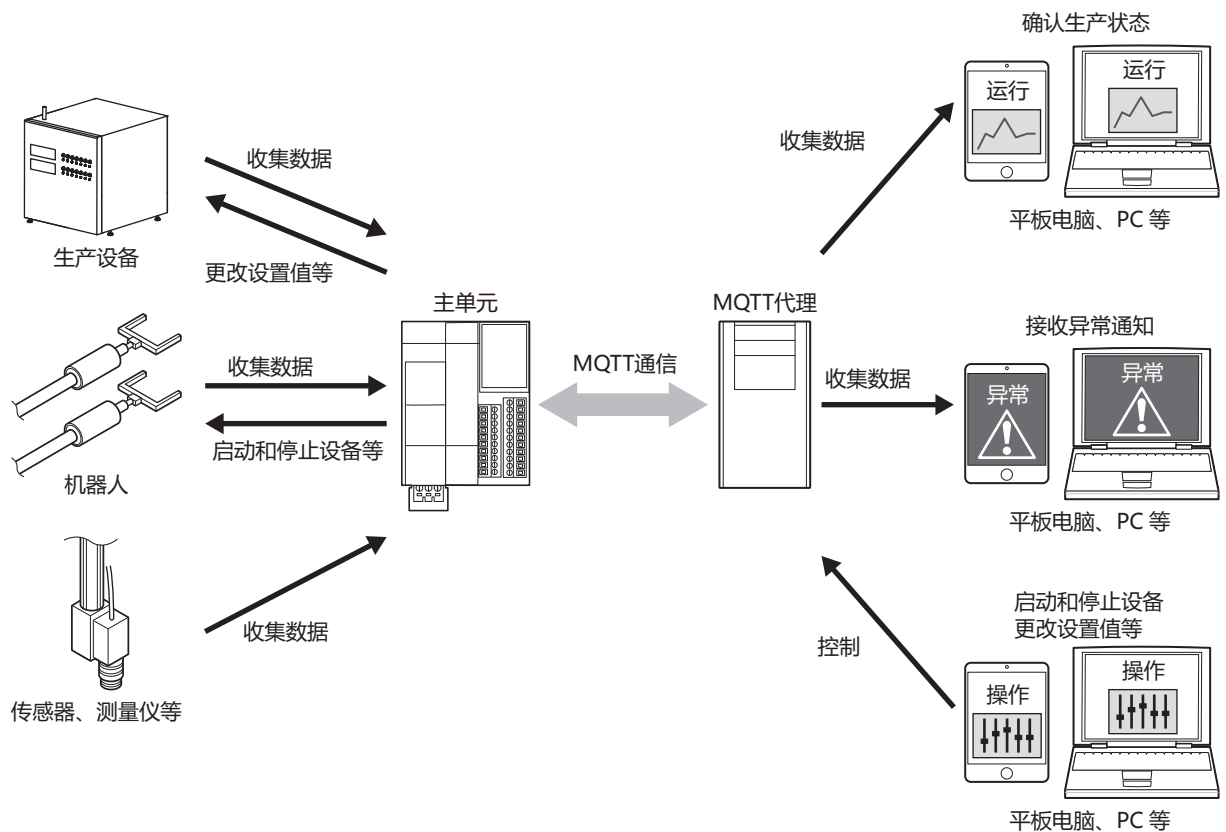
# 3: MQTT 通信

本章将对 MQTT 通信进行介绍。

## 概要

MQTT 是一种协议，它的特点是收发数据轻量化以及易于扩展。可通过使用 MQTT 通信实现以下操作。

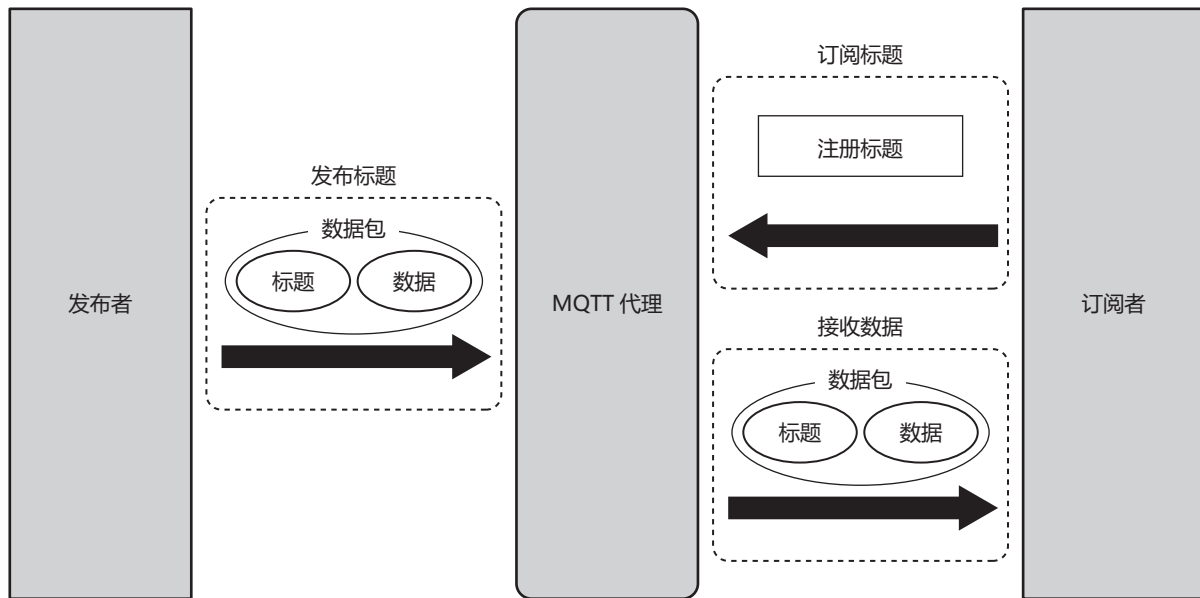
- 收集远程设备数据，确认生产状态
- 在远程设备发生异常时接收通知
- 启动和停止远程设备，或者更改设置值



### 3: MQTT 通信

主单元可以作为 MQTT 通信中的客户端（发布者和订阅者）与代理通信。有关 MQTT 通信的详情以及 MQTT 通信中的常用术语说明，请参见 OASIS（Organization for the Advancement of Structured Information Standards）公开的 MQTT 规格书。

MQTT 的网络由代理、发布者和订阅者构成。订阅者连接到代理，注册要订阅的标题。发布者连接到代理，向代理发送包含标题和数据的数据包。代理参照数据包内的标题，将此数据包发送给订阅了该标题的订阅者，然后订阅者接收到此数据包内的数据。



- 订阅者在代理上注册要订阅的标题这一过程称为“订阅标题”。
- 发布者向代理发送包含标题和数据的数据包这一过程称为“发布标题”。
- 在 MQTT 通信中收发的数据包被称为 MQTT 数据包。
- 标题是用于区分数据种类的信息。发布者根据要发送数据的种类附加标题，并发送数据。订阅者根据要接收数据的种类订阅标题，仅接收所需数据。



## 规格

### 对应型号

支持的 IDEC 公司制 PLC 及可编程显示器如下所示。

产品系列名	缩写	型号
MICROSmart	FC6A 型	FC6A-D16**CEE, FC6A-D32**CEE
SmartAXIS	FT2J	FT2J-7U22*AF-B
	FT1J	FT1J-4F1**AG-*
MICRO/I	HG2J	HG2J-7UT22TF-B
	HG1J	HG1J-4FT22TG-*

### 基本规格

标准规格如下。

型号 (缩写)		FC6A 型		FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
通信端口		以太网端口 1		以太网接口	
基准规格		MQTT Version 3.1.1	SparkPlug Version 3.0.0	MQTT Version 3.1.1	
基本规格	主机名称	最多为 128 字节			
	验证	支持			
	账户名	最多为 128 字节			
	密码	最多为 496 字节			
	SSL/TLS	支持			
	客户端 ID	最多为 128 字节			
	保持活跃	5 ~ 65535 秒			
	QoS	0、1、2			
	标题	最多为 256 字节	最多为 239 字节	最多为 256 字节	
数据格式	JSON 格式，长度最大为 32KB (发布) 和 8KB (订阅)	Protocol Buffers 格式	JSON 格式，长度最大为 32KB (发布) 和 8KB (订阅)		
发布规格	Retain	支持			
	Will	不支持			
订阅规格	通配符 (#、+)	支持			
	Persistent Session	不支持			

### 支持的 MQTT 代理和云服务

以下 MQTT 代理和云服务用于检查连接、发布和订阅的基本操作。(截至 2024 年 7 月)

- Mosquitto
- AWS IoT Core (Amazon.com) (端口编号 8883) \*1
- Azure IoT Hub (azure.microsoft.com) (端口编号 8883) \*1

你可以使用主单元和上述 MQTT 代理或云服务所支持的服务。然而，由于云服务规范的变化，AWS IoT Core 和 Azure IoT Hub 可能无法连接。

主单元还支持以下与 MQTT 代理和云服务的连接方式。

#### ■连接至一个一般用途的 MQTT 代理

主单元可以连接至一个一般用途的 MQTT 代理。

#### ■连接至 AWS IoT Core

在 AWS IoT Core 事前注册的主单元可以连接至 AWS IoT Core。

### 3: MQTT 通信

#### ■使用 SAS 连接至 Azure IoT Hub

在 Azure IoT Hub 事前注册的主单元可以使用 Shared Access Signature (SAS) 连接至 Azure IoT Hub。SAS 形符用于将主单元与 Azure IoT Hub 连接。

#### ■使用 X.509 证书连接至 Azure IoT Hub

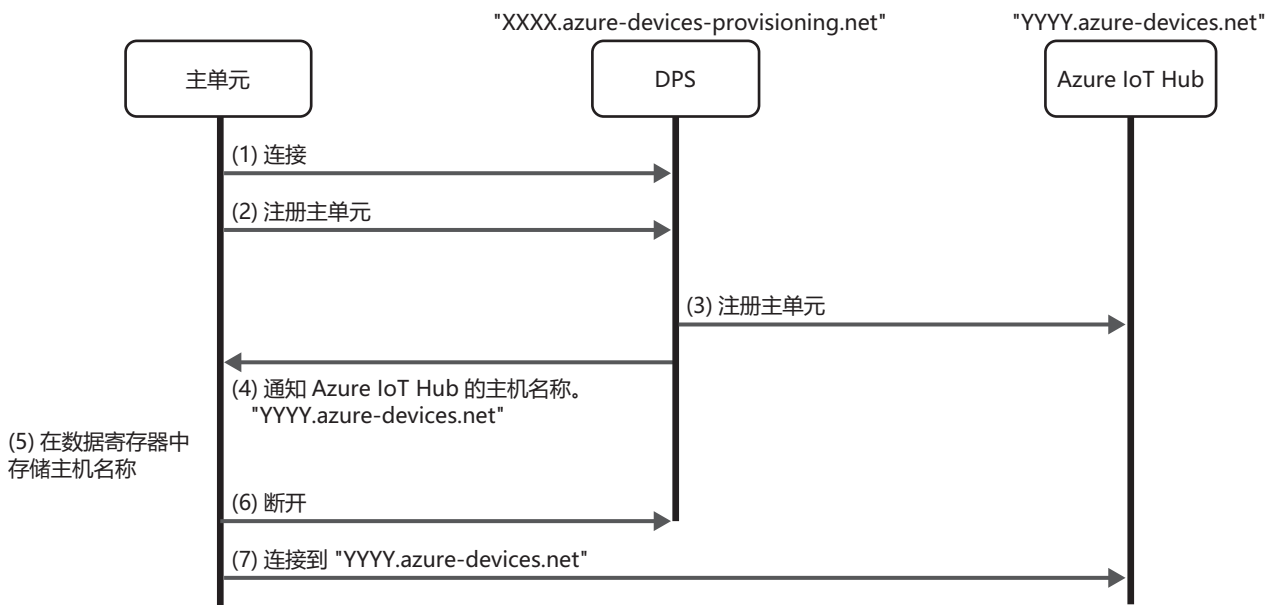
在 Azure IoT Hub 事前注册的主单元可以使用 X.509 证书连接至 Azure IoT Hub。X.509 证书被指定为设备端证书 (客户端证书)。

#### ■通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub

你可以通过 Device Provisioning Service (DPS) 将主单元注册至 Azure IoT Hub，并连接至 Azure IoT Hub。SAS 形符用于将主单元连接到 DPS 和 Azure IoT Hub。

\*1 无法连接到 AWS IoT Core / Azure IoT Hub 的 443 号端口。

从连接到 DPS 到连接到 Azure IoT Hub 的流程如下图所示。



- (1) 主单元连接到 DPS。
- (2) 将主单元注册到 DPS。
- (3) DPS 将主单元注册到 Azure IoT Hub。
- (4) DPS 通知主单元所连接的 Azure IoT Hub 的主机名称。
- (5) 主单元在数据寄存器中存储主机名称。
- (6) 主单元与 DPS 断开连接。
- (7) 主单元通过存储在 (5) 中的数据寄存器中的主机名称连接到 Azure IoT Hub。



如果主单元再次连接到已经注册的 DPS，主单元可能会被注册到另一个 Azure IoT Hub，这取决于注册组的重新配置。有关详细信息，请参见文件 Azure IoT Hub Device Provisioning Service。

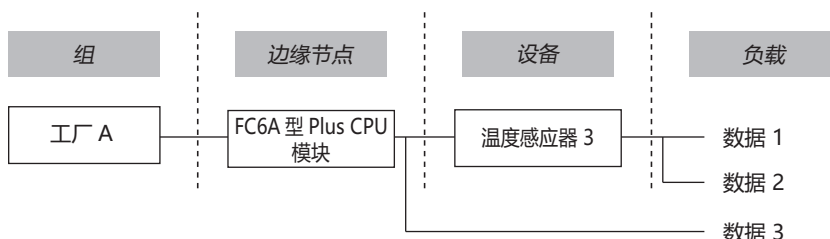
### ■连接至 SparkPlug B 代理

主单元可以连接到 MQTT 代理并与支持 SparkPlug B 的主机应用程序进行通信。

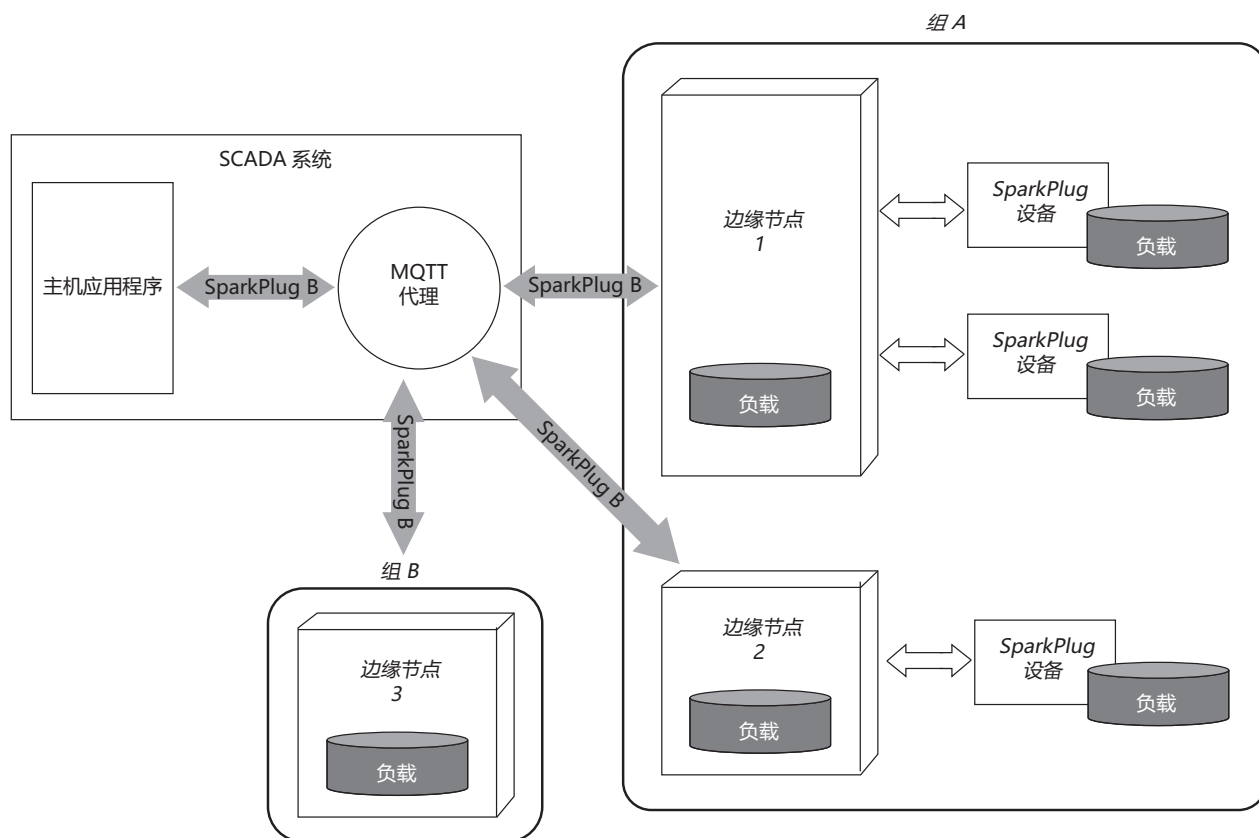


仅 FC6A 型 Plus CPU 模块支持 SparkPlug B。

SparkPlug B 是一种使用 MQTT 的工业物联网协议。它指定了 SCADA 等应用程序与工业设备和传感器之间的通信。SparkPlug B 定义了四个级别。从上到下，它们分别是“组”、“边缘节点”、“设备”和“负载”。

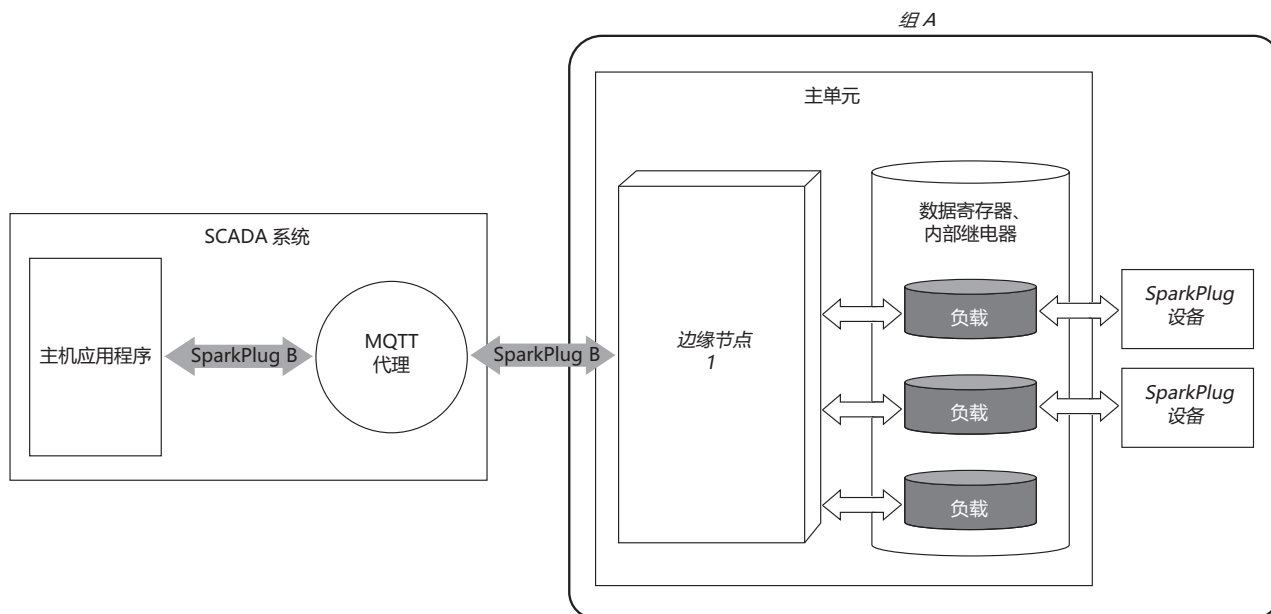


SparkPlug B 系统主要由主机应用程序、MQTT 代理、边缘节点和 SparkPlug 设备组成。边缘节点和设备拥有称为负载的数据。边缘节点和主机应用程序通过 MQTT 代理向 SparkPlug B 发送和接收负载。物理 SparkPlug 设备通过 Modbus 等方式连接到边缘节点。多个边缘节点作为一个组一起进行管理。



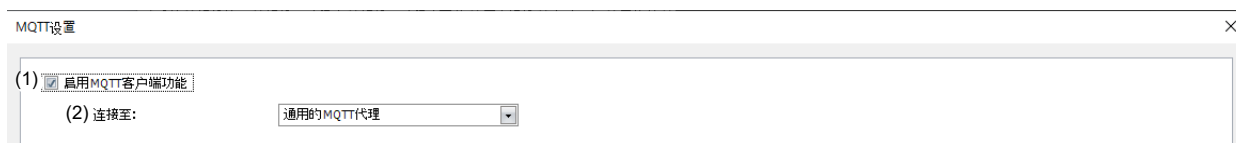
### 3: MQTT 通信

通过连接到 MQTT 代理，作为边缘节点，主单元可以使用支持 SparkPlug B 的主机应用程序发送和接收负载。它自己的负载和 SparkPlug 设备的负载通过数据寄存器和内部继电器进行管理。



## “MQTT 设置”对话框

设置主单元连接的 MQTT 代理或云服务，以及它的连接方式。



### (1) 启用 MQTT 客户端功能

指定是否启用 MQTT 客户端功能。

### (2) 连接至

设置连接目标。

连接至	说明
通用的 MQTT 代理	将主单元连接至一个通用的 MQTT 代理。 有关详细，请参见第 3-8 页上的“连接至一个通用的 MQTT 代理”。
AWS IoT Core	将主单元连接至 AWS IoT Core。 有关详细，请参见第 3-15 页上的“连接至 AWS IoT Core”。
Azure IoT Hub	将主单元连接至 Azure IoT Hub。 有关详细，请参见第 3-7 页上的“MQTT 连接方法”。
SparkPlug B	使用 SparkPlug B 的有效载荷规范连接至支持 SparkPlug B 的 MQTT 代理。仅 FC6A 型 Plus CPU 模块支持 SparkPlug B。 有关详细，请参见第 3-51 页上的“SparkPlug B 设置”。

## MQTT 设置

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

当您选择“启用 MQTT 客户端功能”并将“连接至”设置为“通用的 MQTT 代理”、“AWS IoT Core”或“Azure IoT Hub”时，将显示“MQTT 设置”选项卡。在该选项卡中执行用于 MQTT 通信的基本设置。



- 当您在“连接至”中设置“SparkPlug B”时，将显示“SparkPlug B 设置”选项卡。在此选项卡上配置执行 MQTT 通信的基本设置。有关“SparkPlug B 设置”选项卡的详细，请参见第 3-51 页上的“SparkPlug B 设置”。
- 可以使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置写入主单元。可使用的外部存储器驱动器取决于主单元类型。

外部存储器	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
SD 记忆卡	○	—	—
USB 闪存 *1	—	○	○

\*1 对于 FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型，将 USB 闪存盘插入 USB1。

### ■ MQTT 连接方法

只有当“连接至”被设置为“Azure IoT Hub”时，才会显示“MQTT 连接方法”组，并设置主单元和 Azure IoT Hub 之间的连接方法。连接方法，可从以下 3 种来设置。

MQTT 连接方法	说明
直接连接至 Azure IoT Hub	使用 Shared Access Signatures (SAS) 使用 SAS 连接至 Azure IoT Hub。 有关详细信息，请参见第 3-21 页上的“使用 SAS 连接至 Azure IoT Hub”。
	使用 X.509 证书 使用 X.509 证书连接至 Azure IoT Hub。 有关详细信息，请参见第 3-27 页上的“使用 X.509 证书连接至 Azure IoT Hub”。
通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub	通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub。 有关详细信息，请参见第 3-32 页上的“通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub”。

### 3: MQTT 通信

#### 连接至一个通用的 MQTT 代理

##### ■MQTT 基本设置

##### (1) 用 SD 记忆卡指定 / 用 USB1 指定

指定是否使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置 (2) ~ (13) 写入主单元。选中此复选框后，可以使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置写入主单元。



- “配置 SD 记忆卡”按钮 : 单击此按钮将打开外部存储器对话框。
- “配置 USB1”按钮

在外部存储器对话框中，配置 MQTT 通信的基本设置。

- 有关使用外部存储器时如何写入参数的示例，请参见第 3-90 页上的“限制事项”。

##### (2) 主机名称 / IP 地址

设置代理的主机名称或 IP 地址。主机名称的最大字符数为 128 个字符。只能使用英文数字和符号 (-)。使用外部存储器时，主机名称或 IP 地址是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_BROKER] 字段，在 hostname 键中进行描述的。

**(3) 端口号**

设置代理的端口号。一般来说，MQTT 使用 1883 端口，MQTT over TLS 使用 8883 端口。在 0 ~ 65535 的范围内设置端口号。默认值为 1883。如果端口号设置为 0，则取决于“启用安全连接（SSL/TLS）”(12)，当未选中复选框时使用 1883 端口，否则使用 8883 端口。

使用外部存储器时，端口号是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_BROKER] 字段，在 port\_number 键中进行描述的。

**(4) 保持活跃**

设置在与代理连接期间，对代理执行连接确认的时间间隔。主单元不收发数据包的时间超过设置的时间间隔时，向代理进行连接确认。可设置范围为 5 ~ 65535 秒。默认值为 60 秒。

使用外部存储器时，保持活跃是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_KEEP\_ALIVE] 字段，在 keep\_alive 键中进行描述的。

**(5) 客户端 ID**

设置客户端 ID。客户端 ID 可以通过以下 3 种方式来设置。

客户端 ID	说明
MAC 地址	设置主单元上的接口的 MAC 地址*1。
固定值	设置任意字符串。 最大字符数为 128 个字符。仅可使用英文数字及符号（ASCII 数据字符代码 0x20 ~ 0x7E）。
数据寄存器	设置用于存储客户 ID 的设备地址*2。 从指定的设备地址的高位字节中依次读出该值，作为字符数据处理，并作为客户端 ID 使用*3。 从指定的设备地址开始，64 个连续字作为客户端 ID 使用*4。 请设置起始设备地址，以防超出设备范围。客户端 ID 只能使用英文数字及符号（ASCII 数据字符代码 0x20 ~ 0x7E）。

\*1 例如，如果 Plus CPU 模块上的以太网端口 1 的 MAC 地址是 12-34-56-78-9A-BC（D8324=0012h，D8325=0034h，D8326=0056h，D8327=0078h，D8328=009Ah，D8329=00BCh），客户端 ID 是 "123456789ABC"。

\*2 可指定的字设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

\*3 例如：如果指定了 D0000，并且在每个数据寄存器中存储了以下值，那么客户端 ID 就是 "client\_1234"。

数据寄存器	存储值	
	高位字节	低位字节
D0000	“c”=63h	“l”=6Ch
D0001	“i”=69h	“e”=65h
D0002	“n”=6Eh	“t”=74h
D0003	“_”=5Fh	“1”=31h
D0004	“2”=32h	“3”=33h
D0005	“4”=34h	00h

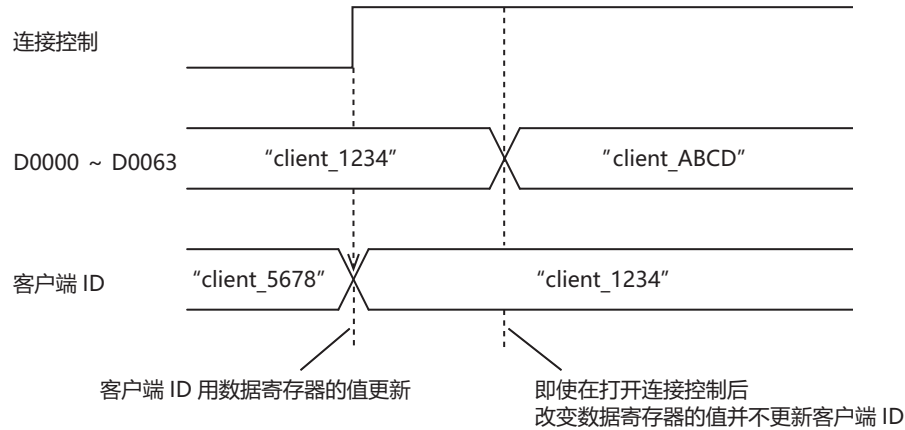
\*4 如果要设置的字符串短于 128 字节（64 个字），请添加一个终止符 NULL（00h）作为字符串的结束。指定的数据寄存器的高位字节到结束字符 NULL（00h）前为止被视为字符数据并作为客户 ID 使用。

使用外部存储器时，客户端 ID 是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_CLIENT\_ID] 字段，在 client\_id 键中进行描述的。

### 3: MQTT 通信



- 如果要用数据寄存器设置客户端 ID，可以用 MOVC（传送字符）指令在数据寄存器中存储字符串。有关 MOVC 指令的详细信息，请参见梯形图编程手册第 5 章中的“MOVC（传送字符）”
- 当你把连接控制 (14) 从关闭切换到开启时，存储在主单元中的客户端 ID 将被更新。例如：如果使用数据寄存器（D0000）设置客户端 ID，客户端 ID 将在以下时间更新。



#### (6) 产生随机 ID

如果客户端 ID(5) 被设置为一个固定值，单击这个按钮将输出一个随机的客户端 ID。

#### (7) 必须进行身份验证才能连接到代理

设置当连接代理时是否进行账户名和密码验证。如果选中复选框，则在连接代理时进行账户名和密码验证。默认值为关闭。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_AUTH] 字段，在 authentication 键中进行描述的。

#### (8) 账户名/(9) 密码

设置当选中“必须进行身份验证才能连接到代理”复选框时所需的账户名和密码。账户名的最大字符数为 128 个字符，密码的最大字符数为 496 个字符。仅可使用英文数字及符号。

使用外部存储器时，账户名和密码是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_AUTH] 字段，分别在 accountname 键和 password 键中进行描述的。

#### (10) 启用安全连接（SSL/TLS）

如果连接的代理需要 SSL/TLS 通信，应选中该复选框。默认值为关闭。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 use\_secure\_connection 键中进行描述的。

#### (11) 根证书

如果选中“启用安全连接（SSL/TLS）”复选框，可单击“导入”按钮，读取用于与代理进行 SSL/TLS 通信的服务器证书的根证书。导入的文件可以是 pem 或 crt 格式文件。WindLDR 和 WindO/I-NV4 将 pem 和 crt 格式文件转换为 der 格式文件。大于 2K 字节的 der 格式文件不能被导入。如果 pem 文件包含一个以上的根证书，起始两个根证书将被转换为 der 文件。单击“详情”按钮，将出现“证书信息”对话框，显示读取的服务器证书的根证书信息。单击“删除”按钮，将删除导入的证书。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 root\_certificate 键中进行描述的。导入根证书后，root\_certificate 键变为 true，并生成 mqtt\_root\_certificate.der 文件。如果导入的 pem 格式文件包含一个以上的根证书，则从起始开始生成第二个根证书，将作为 mqtt\_root\_certificate\_2.der 文件。如果不导入根证书，root\_certificate 键为 false，不生成 mqtt\_root\_certificate.der 文件。



**(12) 客户端证书**

如果选中“启用安全连接 (SSL/TLS)”复选框，可单击“导入”按钮，读取用于与代理进行 SSL/TLS 通信的客户端证书。导入的文件可以是 pem 或 crt 格式文件。WindLDR 和 WindO/I-NV4 将 pem 和 crt 格式文件转换为 der 格式文件。大于 2K 字节的 der 格式文件不能被导入。单击“详情”按钮，将出现“证书信息”对话框，显示读取的客户端证书信息。单击“删除”按钮，将删除导入的证书。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 client\_certificate 键中进行描述的。导入客户端证书后，client\_certificate 键变为 true，并生成 mqtt\_client\_certificate.der 文件。如果不导入根证书，client\_certificate 键为 false，不生成 mqtt\_client\_certificate.der 文件。

**(13) 客户端私钥**

如果选中“启用安全连接 (SSL/TLS)”复选框，可单击“导入”按钮，读取用于与代理进行 SSL/TLS 通信的客户端私钥（加密方式为 RSA，私钥长度最大为 3072 位）。WindLDR 和 WindO/I-NV4 支持以下格式的文件。

- PKCS#1 格式 pem 或 der 文件
- PKCS#8 格式（未加密）pem 或 der 文件

单击“删除”按钮，将删除导入的私钥。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 client\_private\_key 键中进行描述的。导入客户端私钥后，client\_private\_key 键变为 true，并生成 mqtt\_private\_key.der 文件。如果不导入客户端私钥，client\_private\_key 键为 false，不生成 mqtt\_private\_key.der 文件。

### 3: MQTT 通信

#### ■设备

##### (14) 连接控制

设置用于连接和断开与代理连接的设备地址。可设置的位设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
内部继电器		M	○	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

打开所设置的设备地址后，连接代理。关闭后断开与代理的连接。



如果要用数据寄存器设置客户端 ID(6)，当你把连接控制从关闭切换到开启时，存储在主单元中的客户端 ID 将被更新。

##### (15) 连接状态

设置存储连接代理时的状态和错误信息的设备地址。可设置的字设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

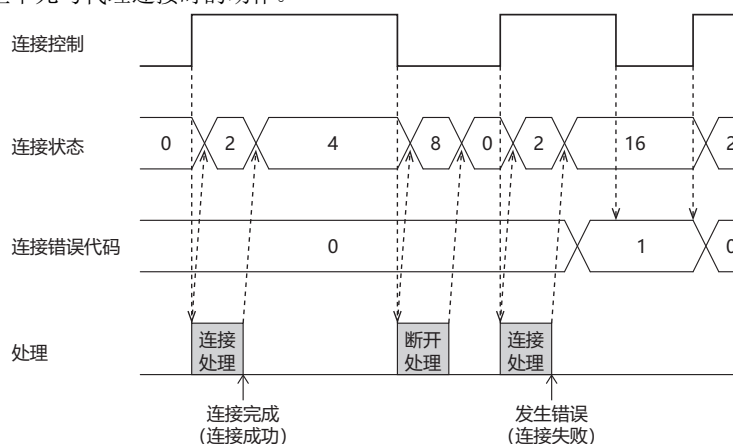
从指定的设备地址开始，使用 2 个字的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

存储目的地	项目	说明														
起始编号 +0	连接状态	存储连接代理时的状态。														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>初始状态（断开状态）</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>连接处理中</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>连接状态</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>断开处理中</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>连接处理错误</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>断开处理错误</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	初始状态（断开状态）	2 (0002h)	连接处理中	4 (0004h)	连接状态	8 (0008h)	断开处理中	16 (0010h)	连接处理错误	32 (0020h)	断开处理错误
		状态代码	状态													
		0 (0000h)	初始状态（断开状态）													
		2 (0002h)	连接处理中													
		4 (0004h)	连接状态													
		8 (0008h)	断开处理中													
		16 (0010h)	连接处理错误													
32 (0020h)	断开处理错误															

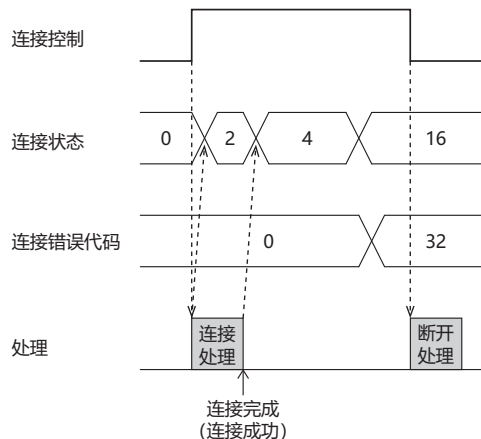
存储目的地	项目	说明																																
起始编号 +1	连接错误代码	存储连接代理时发生的错误信息。																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>错误代码</th> <th>错误内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (0001h)</td> <td>以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>未从外部存储器下载验证信息，或者下载验证信息读取失败</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>客户端ID的格式不正确</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>接收到未知数据包</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>接收到不正确的 MQTT 数据包</td> </tr> <tr> <td>64 (0040h)</td> <td>保持活跃超时错误</td> </tr> <tr> <td>80 (0050h)</td> <td>未能到达目标主机</td> </tr> <tr> <td>96 (0060h)</td> <td>MQTT 数据包接收超时错误</td> </tr> <tr> <td>112 (0070h)</td> <td>TLS 错误</td> </tr> <tr> <td>256 (0100h)</td> <td>连接代理被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）</td> </tr> <tr> <td>512 (0200h)</td> <td>连接代理被拒绝（客户端 ID 不正确）</td> </tr> <tr> <td>768 (0300h)</td> <td>连接代理被拒绝（代理不可用）</td> </tr> <tr> <td>1024 (0400h)</td> <td>连接代理被拒绝（账户名或密码不正确）</td> </tr> <tr> <td>1280 (0500h)</td> <td>连接代理被拒绝（无权限）</td> </tr> <tr> <td>32768 (8000h)</td> <td>代理响应异常</td> </tr> </tbody> </table>	错误代码	错误内容	1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络	2 (0002h)	未从外部存储器下载验证信息，或者下载验证信息读取失败	4 (0004h)	客户端ID的格式不正确	16 (0010h)	接收到未知数据包	32 (0020h)	接收到不正确的 MQTT 数据包	64 (0040h)	保持活跃超时错误	80 (0050h)	未能到达目标主机	96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误	112 (0070h)	TLS 错误	256 (0100h)	连接代理被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）	512 (0200h)	连接代理被拒绝（客户端 ID 不正确）	768 (0300h)	连接代理被拒绝（代理不可用）	1024 (0400h)	连接代理被拒绝（账户名或密码不正确）	1280 (0500h)	连接代理被拒绝（无权限）	32768 (8000h)	代理响应异常
		错误代码	错误内容																															
		1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络																															
		2 (0002h)	未从外部存储器下载验证信息，或者下载验证信息读取失败																															
		4 (0004h)	客户端ID的格式不正确																															
		16 (0010h)	接收到未知数据包																															
		32 (0020h)	接收到不正确的 MQTT 数据包																															
		64 (0040h)	保持活跃超时错误																															
		80 (0050h)	未能到达目标主机																															
		96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误																															
		112 (0070h)	TLS 错误																															
		256 (0100h)	连接代理被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）																															
		512 (0200h)	连接代理被拒绝（客户端 ID 不正确）																															
		768 (0300h)	连接代理被拒绝（代理不可用）																															
1024 (0400h)	连接代理被拒绝（账户名或密码不正确）																																	
1280 (0500h)	连接代理被拒绝（无权限）																																	
32768 (8000h)	代理响应异常																																	



- 通过时序图显示主单元与代理连接时的动作。



- 即使在已连接到代理的状态（连接状态 4（0004h））下，也可能会出现连接错误代码 16（0010h）～ 112（0070h）。



- 当梯形图程序 STOP 时，不执行 MQTT 通信。如果在与代理连接期间由 RUN 变为 STOP，则关闭连接控制，并在连接状态中存储断开状态 0（0000h）。

### 3: MQTT 通信

---

**(16) “从项目导入”按钮**

关闭“MQTT 设置”对话框，不保存设置。

**(17) “确定”按钮**

保存设置，关闭“MQTT 设置”对话框。



如果要用数据寄存器设置客户端 ID (5)，按“确定”按钮将以客户端 ID 为 1 个字节来计算标题的大小。如果设置的标题超过 256 字节，将发生错误。

---

**(18) “取消”按钮**

关闭“MQTT 设置”对话框，不保存设置。

## 连接至 AWS IoT Core

## ■MQTT 基本设置

## (1) 用 SD 记忆卡指定 / 用 USB1 指定

指定是否使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置 (2) ~ (9) 写入主单元。选中此复选框后，可以使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置写入主单元。



- “配置 SD 记忆卡”按钮：单击此按钮将打开外部存储器对话框。
- “配置 USB1”按钮

在外部存储器对话框中，配置 MQTT 通信的基本设置。

- 有关使用外部存储器时如何写入参数的示例，请参见第 3-90 页上的“限制事项”。

## (2) 端点

设置 AWS IoT Core 端点。端点的最大字符数为 128 个字符。只能使用英文数字和符号 (-)。

使用外部存储器时，端点是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_BROKER] 字段，在 hostname 键中进行描述的。

## (3) 端口号

设置 AWS IoT Core 的端口号。在 0 ~ 65535 的范围内设置端口号。默认值为 8883，由 AWS IoT Core 使用。如果端口号被设置为 0，则使用端口号 8883。

使用外部存储器时，端口号是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_BROKER] 字段，在 port\_number 键中进行描述的。

### 3: MQTT 通信

#### (4) 保持活跃

设置在与 AWS IoT Core 连接期间，为 AWS IoT Core 执行连接确认的时间间隔。主单元不收发数据包的时间超过设置的时间间隔时，向 AWS IoT Core 进行连接确认。可设置范围为 5 ~ 65535 秒。默认值为 60 秒。

使用外部存储器时，保持活跃是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_KEEP\_ALIVE] 字段，在 keep\_alive 键中进行描述的。

#### (5) 客户端 ID

设置客户端 ID。客户端 ID 可以通过以下 3 种方式来设置。

客户端 ID	说明
MAC 地址	设置主单元上的接口的 MAC 地址 *1。
固定值	设置任意字符串。 最大字符数为 128 个字符。仅可使用英文数字及符号（ASCII 数据字符代码 0x20 ~ 0x7E）。
数据寄存器	设置用于存储客户 ID 的设备地址 *2。 从指定的设备地址的高位字节中依次读出该值，作为字符数据处理，并作为客户端 ID 使用 *3。 从指定的设备地址开始，64 个连续字作为客户端 ID 使用 *4。 请设置起始设备地址，以防超出设备范围。客户端 ID 只能使用英文数字及符号（ASCII 数据字符代码 0x20 ~ 0x7E）。

\*1 例如，如果 Plus CPU 模块上的以太网端口 1 的 MAC 地址是 12-34-56-78-9A-BC（D8324=0012h，D8325=0034h，D8326=0056h，D8327=0078h，D8328=009Ah，D8329=00BCh），客户端 ID 是 "123456789ABC"。

\*2 可指定的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

\*3 例如：如果指定了 D0000，并且在每个数据寄存器中存储了以下值，那么客户端 ID 就是 "client\_1234"。

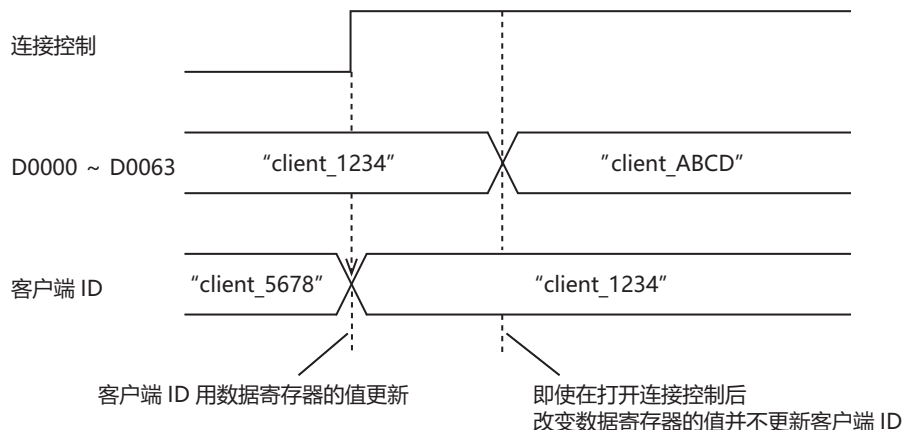
数据寄存器	存储值	
	高位字节	低位字节
D0000	“c”=63h	“l”=6Ch
D0001	“i”=69h	“e”=65h
D0002	“n”=6Eh	“t”=74h
D0003	“_”=5Fh	“1”=31h
D0004	“2”=32h	“3”=33h
D0005	“4”=34h	00h

\*4 如果要设置的字符串短于 128 字节（64 个字），请添加一个终止符 NULL（00h）作为字符串的结束。指定的数据寄存器的高位字节到结束字符 NULL（00h）前为止被视为字符数据并作为客户 ID 使用。

客户端 ID 是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_CLIENT\_ID] 字段描述的。



- 如果要用数据寄存器设置客户端 ID，可以用 MOVC（传送字符）指令在数据寄存器中存储字符串。有关 MOVC 指令的详细信息，请参见梯形图编程手册第 5 章中的“MOVC（传送字符）”
- 当把连接控制 (10) 从关闭切换到开启时，存储在主单元中的客户端 ID 将被更新。例如：如果使用数据寄存器（D0000）设置客户端 ID，客户端 ID 将在以下时刻更新。



#### (6) 产生随机 ID

如果客户端 ID(6) 被设置为一个固定值，单击按钮将输出一个随机的客户端 ID。

#### (7) 根证书

单击“导入”按钮，导入用于与 AWS IoT Core 进行 SSL/TLS 通信的根证书。导入的文件可以是 pem 或 crt 格式文件。WindLDR 和 WindO/I-NV4 将 pem 和 crt 格式文件转换为 der 格式文件。大于 2K 字节的 der 格式文件无法被导入。如果 pem 文件包含一个以上的根证书，起始两个根证书将被转换为 der 文件。单击“详情”按钮，将出现“证书信息”对话框，显示读取的服务器证书的根证书信息。单击“删除”按钮，将删除导入的证书。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 root\_certificate 键中进行描述的。导入根证书后，root\_certificate 键变为 true，并生成 mqtt\_root\_certificate.der 文件。如果导入的 pem 格式文件包含一个以上的根证书，则从起始开始生成第二个根证书，将作为 mqtt\_root\_certificate\_2.der 文件。如果不导入根证书，root\_certificate 键为 false，不生成 mqtt\_root\_certificate.der 文件。

#### (8) 客户端证书

单击“导入”按钮，导入用于与 AWS IoT Core 进行 SSL/TLS 通信的客户端证书。导入的文件可以是 pem 或 crt 格式文件。WindLDR 和 WindO/I-NV4 将 pem 和 crt 格式文件转换为 der 格式文件。大于 2K 字节的 der 格式文件无法被导入。单击“详情”按钮，将出现“证书信息”对话框，显示读取的客户端证书信息。单击“删除”按钮，将删除导入的证书。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 client\_certificate 键中进行描述的。导入客户端证书后，client\_certificate 键变为 true，并生成 mqtt\_client\_certificate.der 文件。如果不导入根证书，client\_certificate 键为 false，不生成 mqtt\_client\_certificate.der 文件。

#### (9) 客户端私钥

单击“导入”按钮，导入用于与 AWS IoT Core 进行 SSL/TLS 通信的客户端私钥（加密方式为 RSA，私钥长度最大为 3072 位）。WindLDR 和 WindO/I-NV4 支持以下格式的文件。

- PKCS#1 格式 pem 或 der 文件
- PKCS#8 格式（未加密）pem 或 der 文件

单击“删除”按钮，将删除导入的私钥。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 client\_private\_key 键中进行描述的。导入客户端私钥后，client\_private\_key 键变为 true，并生成 mqtt\_private\_key.der 文件。如果不导入客户端私钥，client\_private\_key 键为 false，不生成 mqtt\_private\_key.der 文件。

### 3: MQTT 通信

#### ■设备

##### (10) 连接控制

设置用于连接和断开与 AWS IoT Core 连接的设备地址。可设置的位设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
内部继电器		M	○	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

打开所设置的设备地址后，连接 AWS IoT Core。关闭后断开与 AWS IoT Core 的连接。



如果要用数据寄存器设置客户端 ID (5)，当你把连接控制从关闭切换到开启时，存储在主单元中的客户端 ID 将被更新。

##### (11) 连接状态

设置存储连接 AWS IoT Core 时的状态和错误信息的设备地址。可设置的字设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

从指定的设备地址开始，使用 2 个字的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

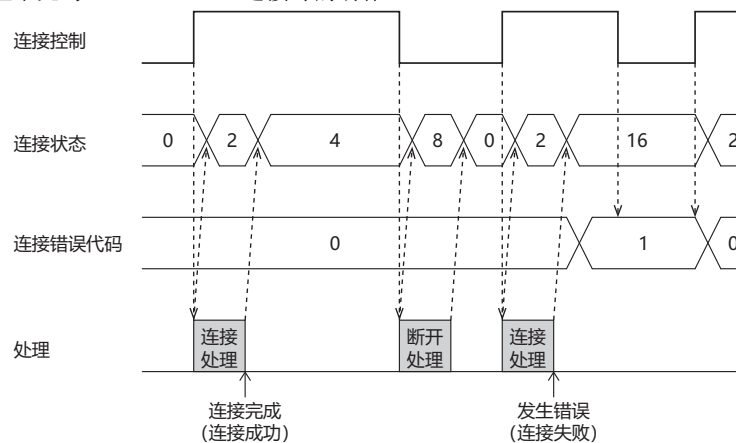
存储目的地	项目	说明														
起始编号 +0	连接状态	存储连接 AWS IoT Core 时的状态。														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>初始状态（断开状态）</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>连接处理中</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>连接状态</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>断开处理中</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>连接处理错误</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>断开处理错误</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	初始状态（断开状态）	2 (0002h)	连接处理中	4 (0004h)	连接状态	8 (0008h)	断开处理中	16 (0010h)	连接处理错误	32 (0020h)	断开处理错误
		状态代码	状态													
		0 (0000h)	初始状态（断开状态）													
		2 (0002h)	连接处理中													
		4 (0004h)	连接状态													
		8 (0008h)	断开处理中													
		16 (0010h)	连接处理错误													
32 (0020h)	断开处理错误															



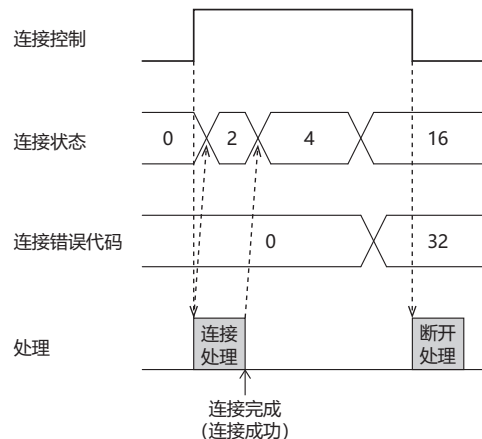
存储目的地	项目	说明	
起始编号 +1	连接错误代码	存储连接 AWS IoT Core 时发生的错误信息。	
		<b>错误代码</b>	<b>错误内容</b>
		1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络
		2 (0002h)	未从外部存储器下载验证信息，或者下载验证信息读取失败
		4 (0004h)	客户端ID的格式不正确
		16 (0010h)	接收到未知数据包
		32 (0020h)	接收到不正确的 MQTT 数据包
		64 (0040h)	保持活跃超时错误
		80 (0050h)	未能到达目标主机
		96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误
		112 (0070h)	TLS 错误
		256 (0100h)	连接 AWS IoT Core 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）
		512 (0200h)	连接 AWS IoT Core 被拒绝（客户端 ID 不正确）
		768 (0300h)	连接 AWS IoT Core 被拒绝（AWS IoT Core 不可用）
		1024 (0400h)	连接 AWS IoT Core 被拒绝（账户名或密码不正确）
1280 (0500h)	连接 AWS IoT Core 被拒绝（无权限）		
32768 (8000h)	AWS IoT Core 响应异常		



- 通过时序图显示主单元与 AWS IoT Core 连接时的动作。



- 即使在已连接到 AWS IoT Core 的状态（连接状态 4（0004h））下，也可能会出现连接错误代码 16（0010h）~ 112（0070h）。



- 当梯形图程序 STOP 时，不执行 MQTT 通信。如果在与 AWS IoT Core 连接期间由 RUN 变为 STOP，则关闭连接控制，并在连接状态中存储断开状态 0（0000h）。

### 3: MQTT 通信

---

**(13) “从项目导入”按钮**

关闭“MQTT 设置”对话框，不保存设置。

**(14) “确定”按钮**

保存设置，关闭“MQTT 设置”对话框。



如果要用数据寄存器设置客户端 ID (6)，按“确定”按钮将以客户端 ID 为 1 个字节来计算标题的大小。如果设置的标题超过 256 字节，将发生错误。

---

**(15) “取消”按钮**

关闭“MQTT 设置”对话框，不保存设置。

## 使用 SAS 连接至 Azure IoT Hub

### ■MQTT 连接方法

在“MQTT 连接方法”组中，选择“直接连接至 Azure IoT Hub”并设置“使用 Shared Access Signagure (SAS)”。

### ■MQTT 基本设置

#### (1) 用 SD 记忆卡指定 / 用 USB1 指定

指定是否使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置 (2) ~ (7) 写入主单元。选中此复选框后，可以使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置写入主单元。



- “配置 SD 记忆卡”按钮：单击此按钮将打开外部存储器对话框。
- “配置 USB1”按钮

在外部存储器对话框中，配置 MQTT 通信的基本设置。

- 有关使用外部存储器时如何写入参数的示例，请参见第 3-90 页上的“限制事项”。

#### (2) 连接字符串

设置分配给 Azure IoT Hub 中主单元的连接字符串（主要或次要连接字符串）。连接字符串包含 Azure IoT Hub 的主机名称，设备 ID 和 SharedAccessKey。连接字符串的最大字符数为 300 个字符。只能使用英文数字和符号。

使用外部存储器时，连接字符串是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_AZURE] 字段，在 connection\_string 键中进行描述的。

#### (3) 主机名称

显示连接字符串中 HostName 的值。

例如：HostName=abcd.azure-devices.net 将显示 abcd.azure-devices.net 作为主机名称。

使用外部存储器时，主机名称不一定要在 mqtt\_basic\_settings.ini 文件中。

### 3: MQTT 通信

---

#### (4) 端口号

设置 Azure IoT Hub 的端口号。在 0 ~ 65535 的范围内设置端口号。默认值为由 Azure IoT Hub 使用的 8883。如果端口号被设置为 0，则使用端口号 8883。

使用外部存储器时，端口号是以 `mqtt_basic_settings.ini` 文件的 `[MQTT_BROKER]` 字段，在 `port_number` 键中进行描述的。

#### (5) 保持活跃

设置与 Azure IoT Hub 连接时，执行 Azure IoT Hub 连接确认的时间间隔。主单元不收发数据包的时间超过设置的时间间隔时，向 Azure IoT Hub 进行连接确认。可设置范围为 5 ~ 65535 秒。默认值为 60 秒。

使用外部存储器时，保持活跃是以 `mqtt_basic_settings.ini` 文件的 `[MQTT_KEEP_ALIVE]` 字段，在 `keep_alive` 键中进行描述的。

#### (6) 设备 ID

显示连接字符串中 `DeviceId` 的值为设备 ID。

例如：`DeviceId=1234` 将显示 1234 作为设备 ID。设备 ID 被用作 MQTT 通信的客户端 ID。

使用外部存储器时，设备 ID 不一定要在 `mqtt_basic_settings.ini` 文件中。

#### (7) 根证书

单击“导入”按钮，导入用于与 Azure IoT Hub 进行 SSL/TLS 通信的根证书。导入的文件可以是 `pem` 或 `crt` 格式文件。`WindLDR` 和 `WindO/I-NV4` 将 `pem` 和 `crt` 格式文件转换为 `der` 格式文件。大于 2K 字节的 `der` 格式文件无法被导入。如果 `pem` 文件包含一个以上的根证书，起始两个根证书将被转换为 `der` 文件。单击“详情”按钮，将出现“证书信息”对话框，显示读取的服务器证书的根证书信息。单击“删除”按钮，将删除导入的证书。

使用外部存储器时，设置是以 `mqtt_basic_settings.ini` 文件的 `[MQTT_TLS]` 字段，在 `root_certificate` 键中进行描述的。导入根证书后，`root_certificate` 键变为 `true`，并生成 `mqtt_root_certificate.der` 文件。如果导入的 `pem` 格式文件包含一个以上的根证书，则从起始开始生成第二个根证书，将作为 `mqtt_root_certificate_2.der` 文件。如果不导入根证书，`root_certificate` 键为 `false`，不生成 `mqtt_root_certificate.der` 文件。

## ■设备

## (8) 连接控制

设置用于连接和断开与 Azure IoT Hub 连接的设备地址。可设置的位设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
内部继电器		M	○	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

从指定的设备地址开始，使用 5 个位的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

存储目的地	项目	说明
起始编号 +0	连接控制 *1	执行与 Azure IoT Hub 连接及断开。打开该设备地址后，连接 Azure IoT Hub。关闭该设备地址后，断开与 Azure IoT Hub 的连接。
起始编号 +1	保留	
起始编号 +2	保留	
起始编号 +3	保留	
起始编号 +4	保留	

\*1 在生成 SAS 形符以连接到 Azure IoT Hub 时，使用了从主单元时钟计算出来的当前时间（UTC）。如果主单元的时钟与当前实际时间相差甚远，主单元可能无法连接到 Azure IoT Hub。请设置主单元的时钟和时钟相关功能。

#### 当从 SNTP 服务器获取当前时间（UTC）时

参考以下设置项目，设置主单元的时钟和与时钟有关的功能。

FC6A 型：

设置项目	说明	参考
SNTP 设置	从 SNTP 服务器获取当前时间（UTC）并调整主单元上的时钟。	FC6A 型 MICROSmart 通信手册第 3 章“SNTP 设置”
时区	设置该地区不同时区相对于标准时间的差异。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“时区”
夏时制	设置夏时制的时间段。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“夏时制”

FT2J/1J 型、HG2J/1J 型：

设置项目	说明	参考
内部时钟	配置从中获取日期和时间数据、时区和夏令时的 SNTP 服务器。	WindO/I-NV4 用户手册第 4 章“3.19 “内部时钟”选项卡”



主单元上的时钟会随着时间的推移而出现偏差，这取决于其精度。如果距离上次从 SNTP 服务器检索当前时间（UTC）已超过 6 个月，可能无法再连接到 Azure IoT Hub。以适当的频率从 SNTP 服务器获取当前时间（UTC）。

#### 当直接配置主单元的时钟时

请参考以下设置项目，设置主单元的时钟和与时钟有关的功能。

FC6A 型：

设置项目	说明	参考
时钟功能	使用 WindLDR 或特殊数据寄存器和特殊内部继电器配置主单元的时钟。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“时钟功能”
时区	设置该地区不同时区相对于标准时间的差异。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“时区”
夏时制	设置夏时制的时间段。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“夏时制”

### 3: MQTT 通信

FT2J/1J 型, HG2J/1J 型:

设置项目	说明	参考
时钟设置	配置从中获取日期和时间数据、时区和夏令时的 SNTP 服务器。	WindO/I-NV4 用户手册 第 36 章 “3.2 Clock Setting( 时钟设置 )”
HMI 特殊数据寄存器	使用 HMI 特殊数据寄存器 (LSD20 ~ 26) 设置主单元的内部时钟。	WindO/I-NV4 用户手册 第 35 章 “2.1 HMI 设备”



主单元时钟按照精度随着时间的推移而失去时间。如果自上次配置当前时间以来已超过 6 个月，主单元可能无法连接到 Azure IoT Hub。以适当的频率配置当前时间。

- \*2 主单元生成的 SAS 令牌在生成后 5 分钟内失效。如果在与 Azure IoT Hub 连接期间超过有效期限，则会发生 Azure IoT Hub 响应错误（请参见第 3-25 页上的“(9) 连接状态”），并且与 Azure IoT Hub 的连接将会断开。如果要继续连接，请重新连接至 Azure IoT Hub。

## (9) 连接状态

设置存储连接 Azure IoT Hub 时的状态和错误信息的设备地址。可设置的字设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

从指定的设备地址开始，使用 5 个字的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

存储目的地	项目	说明																														
起始编号 +0	连接状态	存储连接 Azure IoT Hub 时的状态。																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>初始状态（断开状态）</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>连接处理中</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>连接状态</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>断开处理中</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>连接处理错误</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>断开处理错误</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	初始状态（断开状态）	2 (0002h)	连接处理中	4 (0004h)	连接状态	8 (0008h)	断开处理中	16 (0010h)	连接处理错误	32 (0020h)	断开处理错误																
		状态代码	状态																													
		0 (0000h)	初始状态（断开状态）																													
		2 (0002h)	连接处理中																													
		4 (0004h)	连接状态																													
		8 (0008h)	断开处理中																													
		16 (0010h)	连接处理错误																													
32 (0020h)	断开处理错误																															
起始编号 +1	连接错误代码	存储连接 Azure IoT Hub 时发生的错误信息。																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>错误代码</th> <th>错误内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (0001h)</td> <td>以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接至网络</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>未从外部存储器下载验证信息，或者下载的验证信息读取失败</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>接收到未知数据包</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>接收到不正确的 MQTT 数据包</td> </tr> <tr> <td>64 (0040h)</td> <td>保持活跃超时错误</td> </tr> <tr> <td>80 (0050h)</td> <td>未能到达目标主机</td> </tr> <tr> <td>96 (0060h)</td> <td>MQTT 数据包接收超时错误</td> </tr> <tr> <td>112 (0070h)</td> <td>TLS 错误</td> </tr> <tr> <td>256 (0100h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）</td> </tr> <tr> <td>512 (0200h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（设备 ID 不正确）*1</td> </tr> <tr> <td>768 (0300h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）</td> </tr> <tr> <td>1024 (0400h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（账户名或密码不正确）*1*2</td> </tr> <tr> <td>1280 (0500h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无权限）</td> </tr> <tr> <td>32768 (8000h)</td> <td>Azure IoT Hub 响应异常</td> </tr> </tbody> </table>	错误代码	错误内容	1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接至网络	2 (0002h)	未从外部存储器下载验证信息，或者下载的验证信息读取失败	16 (0010h)	接收到未知数据包	32 (0020h)	接收到不正确的 MQTT 数据包	64 (0040h)	保持活跃超时错误	80 (0050h)	未能到达目标主机	96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误	112 (0070h)	TLS 错误	256 (0100h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）	512 (0200h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（设备 ID 不正确）*1	768 (0300h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）	1024 (0400h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（账户名或密码不正确）*1*2	1280 (0500h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无权限）	32768 (8000h)	Azure IoT Hub 响应异常
		错误代码	错误内容																													
		1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接至网络																													
		2 (0002h)	未从外部存储器下载验证信息，或者下载的验证信息读取失败																													
		16 (0010h)	接收到未知数据包																													
		32 (0020h)	接收到不正确的 MQTT 数据包																													
		64 (0040h)	保持活跃超时错误																													
		80 (0050h)	未能到达目标主机																													
		96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误																													
		112 (0070h)	TLS 错误																													
		256 (0100h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）																													
		512 (0200h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（设备 ID 不正确）*1																													
768 (0300h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）																															
1024 (0400h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（账户名或密码不正确）*1*2																															
1280 (0500h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无权限）																															
32768 (8000h)	Azure IoT Hub 响应异常																															
起始编号 +2	保留	—																														
起始编号 +3	保留	—																														
起始编号 +4	保留	—																														

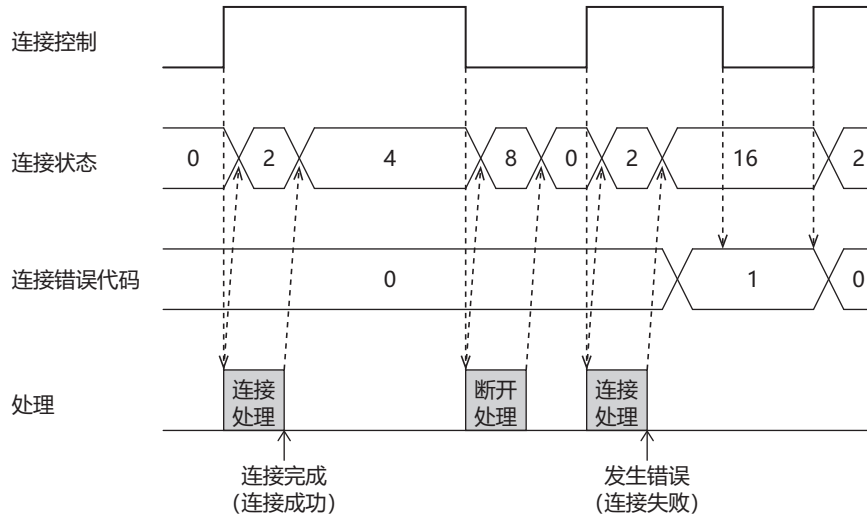
\*1 请确认连接字符串中的 DeviceId 的值。

\*2 设置主单元的时钟和时钟相关功能。

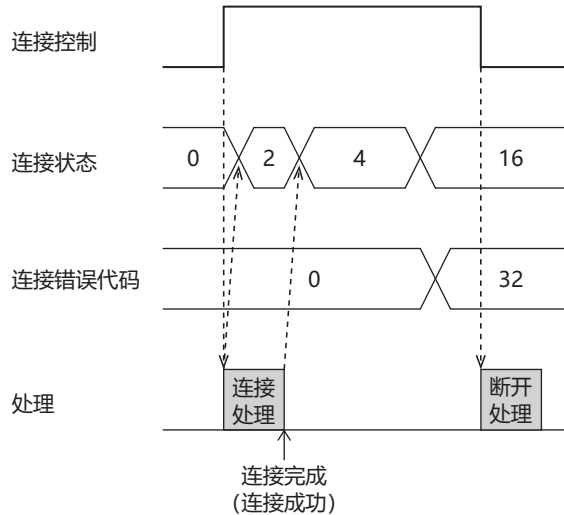
### 3: MQTT 通信



- 通过时序图显示主单元与 Azure IoT Hub 连接时的动作。



- 即使在已连接至 Azure IoT Hub 的状态（连接状态 4（0004h））下，也可能可能会出现连接错误代码 16（0010h）~ 112（0070h）。



- 当梯形图程序 STOP 时，不执行 MQTT 通信。如果在与 Azure IoT Hub 连接期间由 RUN 变为 STOP，则关闭连接控制，并在连接状态中存储断开状态 0（0000h）。

**(10) “从项目导入”按钮**

关闭“MQTT 设置”对话框，不保存设置。

**(11) “确定”按钮**

保存设置，关闭“MQTT 设置”对话框。

**(12) “取消”按钮**

关闭“MQTT 设置”对话框，不保存设置。



## 使用 X.509 证书连接至 Azure IoT Hub

## ■MQTT 连接方法

在“MQTT 连接方法”组中，选择“直接连接至 Azure IoT Hub”并设置“使用 X.509 证书”。

## ■MQTT 基本设置

## (1) 用 SD 记忆卡指定 / 用 USB1 指定

指定是否使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置 (2) ~ (10) 写入主单元。选中此复选框后，可以使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置写入主单元。



- “配置 SD 记忆卡”按钮：单击此按钮将打开外部存储器对话框。
- “配置 USB1”按钮

在外部存储器对话框中，配置 MQTT 通信的基本设置。

- 有关使用外部存储器时如何写入参数的示例，请参见第 3-90 页上的“限制事项”。

## (2) 主机名称

设置 Azure IoT Hub 的主机名称。主机名称的最大字符数为 128 个字符。只能使用英文数字及符号 (-)。使用外部存储器时，主机名称是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_BROKER] 字段，在 hostname 键中进行描述的。

## 3: MQTT 通信

---

### (3) 端口号

设置 Azure IoT Hub 的端口号。在 0 ~ 65535 的范围内设置端口号。默认值为 8883 由 Azure IoT Hub 使用。如果端口号被设置为 0，则使用端口号 8883。

使用外部存储器时，端口号是以 `mqtt_basic_settings.ini` 文件的 [MQTT\_BROKER] 字段，在 `port_number` 键中进行描述的。

### (4) 保持活跃

设置与 Azure IoT Hub 连接时，执行 Azure IoT Hub 连接确认的时间间隔。主单元不收发数据包的时间超过设置的时间间隔时，向 Azure IoT Hub 进行连接确认。可设置范围为 5 ~ 65535 秒。默认值为 60 秒。

使用外部存储器时，保持活跃是以 `mqtt_basic_settings.ini` 文件的 [MQTT\_KEEP\_ALIVE] 字段，在 `keep_alive` 键中进行描述的。

### (5) 设备 ID

设置注册到 Azure IoT Hub 的 Plus CPU 模块的设备 ID。设备 ID 的最大字符数为 128 个字符。仅可使用英文数字及符号。设备 ID 被用作 MQTT 通信的客户端 ID。

使用外部存储器时，设备 ID 是以 `mqtt_basic_settings.ini` 文件的 [MQTT\_CLIENT\_ID] 字段，在 `client_id_type` 键和 `client_id` 键中进行描述的。

### (6) 账户名

设置用于连接至 Azure IoT Hub 的账户名。账户名的最大字符数为 128 个字符。仅可使用英文数字及符号。

使用外部存储器时，账户名是以 `mqtt_basic_settings.ini` 文件的 [MQTT\_AUTH] 字段，在 `accountname` 键中进行描述的。

### (7) 生成

单击按钮，可以根据主机名称 ((3)) 和设备 ID ((6)) 生成用于连接 Azure IoT Hub 的账户名。

### (8) 根证书

单击“导入”按钮，导入用于与 Azure IoT Hub 进行 SSL/TLS 通信的根证书。导入的文件可以是 pem 或 crt 格式文件。WindLDR 和 WindO/I-NV4 将 pem 和 crt 格式文件转换为 der 格式文件。大于 2K 字节的 der 格式文件无法被导入。如果 pem 文件包含一个以上的根证书，起始两个根证书将被转换为 der 文件。单击“详情”按钮，将出现“证书信息”对话框，显示读取的服务器证书的根证书信息。单击“删除”按钮，将删除导入的证书。

使用外部存储器时，设置是以 `mqtt_basic_settings.ini` 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 `root_certificate` 键中进行描述的。导入根证书后，`root_certificate` 键变为 true，并生成 `mqtt_root_certificate.der` 文件。如果导入的 pem 格式文件包含一个以上的根证书，则从起始开始生成第二个根证书，将作为 `mqtt_root_certificate_2.der` 文件。如果不导入根证书，`root_certificate` 键为 false，不生成 `mqtt_root_certificate.der` 文件。

### (9) 客户端证书

单击“导入”按钮，导入用于与 Azure IoT Hub 进行 SSL/TLS 通信的客户端证书。导入的文件可以是 pem 或 crt 格式文件。WindLDR 和 WindO/I-NV4 将 pem 和 crt 格式文件转换为 der 格式文件。大于 2K 字节的 der 格式文件无法被导入。单击“详情”按钮，将出现“证书信息”对话框，显示读取的客户端证书信息。单击“删除”按钮，将删除导入的证书。

使用外部存储器时，设置是以 `mqtt_basic_settings.ini` 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 `client_certificate` 键中进行描述的。导入客户端证书后，`client_certificate` 键变为 true，并生成 `mqtt_client_certificate.der` 文件。如果不导入根证书，`client_certificate` 键为 false，不生成 `mqtt_client_certificate.der` 文件。

### (10) 客户端私钥

单击“导入”按钮，导入用于与 Azure IoT Hub 进行 SSL/TLS 通信的客户端私钥（加密方式为 RSA，私钥长度最大为 3072 位）。WindLDR 和 WindO/I-NV4 支持以下格式的文件。

- PKCS#1 格式 pem 或 der 文件
- PKCS#8 格式（未加密）pem 或 der 文件

单击“删除”按钮，将删除导入的私钥。

使用外部存储器时，设置是以 `mqtt_basic_settings.ini` 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 `client_private_key` 键中进行描述的。导入客户端私钥后，`client_private_key` 键变为 true，并生成 `mqtt_private_key.der` 文件。如果不导入客户端私钥，`client_private_key` 键为 false，不生成 `mqtt_private_key.der` 文件。

## ■设备

## (11) 连接控制

设置用于连接和断开与 Azure IoT Hub 连接的设备地址。可设置的位设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
内部继电器		M	○	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

从指定的设备地址开始，使用 5 个位的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

存储目的地	项目	说明
起始编号 +0	连接控制	连接至 Azure IoT Hub 并断开其连接。 当打开时，连接至 Azure IoT Hub。将其关闭会断开与 Azure IoT Hub 的连接。
起始编号 +1	保留	—
起始编号 +2	保留	—
起始编号 +3	保留	—
起始编号 +4	保留	—

## (12) 连接状态

设置存储连接 Azure IoT Hub 时的状态和错误信息的数据寄存器。可设置的字设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

从指定的数据寄存器开始，使用 5 个字的数据寄存器。请指定设备范围内的起始数据寄存器。

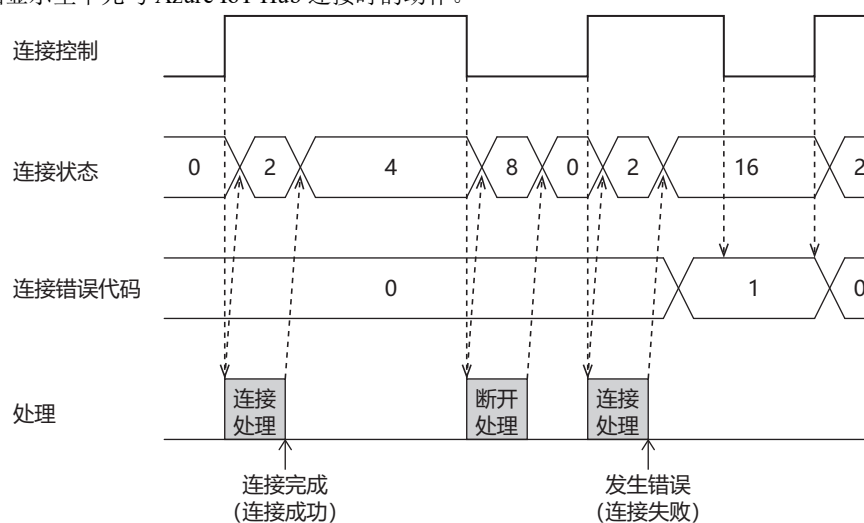
存储目的地	项目	说明														
起始编号 +0	连接状态	存储连接 Azure IoT Hub 时的状态。														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>初始状态（断开状态）</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>连接处理中</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>连接状态</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>断开处理中</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>连接处理错误</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>断开处理错误</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	初始状态（断开状态）	2 (0002h)	连接处理中	4 (0004h)	连接状态	8 (0008h)	断开处理中	16 (0010h)	连接处理错误	32 (0020h)	断开处理错误
		状态代码	状态													
		0 (0000h)	初始状态（断开状态）													
		2 (0002h)	连接处理中													
		4 (0004h)	连接状态													
		8 (0008h)	断开处理中													
		16 (0010h)	连接处理错误													
32 (0020h)	断开处理错误															

### 3: MQTT 通信

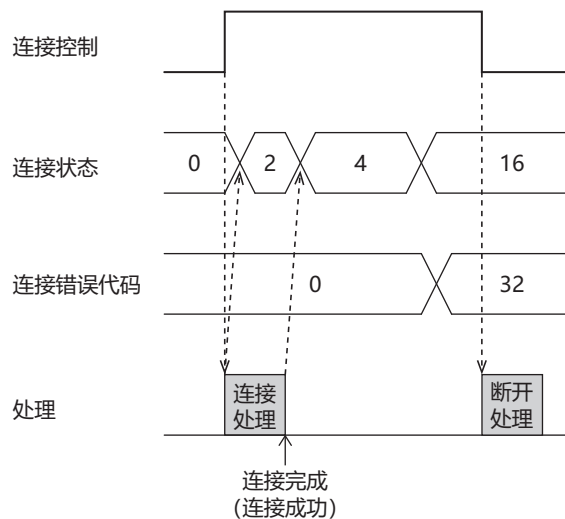
存储目的地	项目	说明																																
起始编号 +1	连接错误代码	存储连接 Azure IoT Hub 时发生的错误信息。																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>错误代码</th> <th>错误内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (0001h)</td> <td>以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>未从外部存储器下载验证信息，或者下载验证信息读取失败</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>客户端ID的格式不正确</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>接收到未知数据包</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>接收到不正确的 MQTT 数据包</td> </tr> <tr> <td>64 (0040h)</td> <td>保持活跃超时错误</td> </tr> <tr> <td>80 (0050h)</td> <td>未能到达目标主机</td> </tr> <tr> <td>96 (0060h)</td> <td>MQTT 数据包接收超时错误</td> </tr> <tr> <td>112 (0070h)</td> <td>TLS 错误</td> </tr> <tr> <td>256 (0100h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）</td> </tr> <tr> <td>512 (0200h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（设备 ID 不正确）</td> </tr> <tr> <td>768 (0300h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）</td> </tr> <tr> <td>1024 (0400h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（账户名或密码不正确）</td> </tr> <tr> <td>1280 (0500h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无权限）</td> </tr> <tr> <td>32768 (8000h)</td> <td>Azure IoT Hub 响应异常</td> </tr> </tbody> </table>	错误代码	错误内容	1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络	2 (0002h)	未从外部存储器下载验证信息，或者下载验证信息读取失败	4 (0004h)	客户端ID的格式不正确	16 (0010h)	接收到未知数据包	32 (0020h)	接收到不正确的 MQTT 数据包	64 (0040h)	保持活跃超时错误	80 (0050h)	未能到达目标主机	96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误	112 (0070h)	TLS 错误	256 (0100h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）	512 (0200h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（设备 ID 不正确）	768 (0300h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）	1024 (0400h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（账户名或密码不正确）	1280 (0500h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无权限）	32768 (8000h)	Azure IoT Hub 响应异常
		错误代码	错误内容																															
		1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络																															
		2 (0002h)	未从外部存储器下载验证信息，或者下载验证信息读取失败																															
		4 (0004h)	客户端ID的格式不正确																															
		16 (0010h)	接收到未知数据包																															
		32 (0020h)	接收到不正确的 MQTT 数据包																															
		64 (0040h)	保持活跃超时错误																															
		80 (0050h)	未能到达目标主机																															
		96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误																															
		112 (0070h)	TLS 错误																															
		256 (0100h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）																															
		512 (0200h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（设备 ID 不正确）																															
		768 (0300h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）																															
1024 (0400h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（账户名或密码不正确）																																	
1280 (0500h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无权限）																																	
32768 (8000h)	Azure IoT Hub 响应异常																																	
起始编号 +2	保留	—																																
起始编号 +3	保留	—																																
起始编号 +4	保留	—																																



- 通过时序图显示主单元与 Azure IoT Hub 连接时的动作。



- 即使在已连接至 Azure IoT Hub 的状态（连接状态 4（0004h））下，也可能出现连接错误代码 16（0010h）~ 112（0070h）。



- 当梯形图程序 STOP 时，不执行 MQTT 通信。如果在与 Azure IoT Hub 连接期间由 RUN 变为 STOP，则关闭连接控制，并在连接状态中存储断开状态 0（0000h）。

**(13) “从项目导入”按钮**

关闭“MQTT 设置”对话框，不保存设置。

**(14) “确定”按钮**

保存设置，关闭“MQTT 设置”对话框。

**(15) “取消”按钮**

关闭“MQTT 设置”对话框，不保存设置。

### 3: MQTT 通信

#### 通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub

##### ■MQTT 连接方法

在“MQTT 连接方法”组中，选择“通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub”。

##### ■MQTT 基本设置

##### (1) 用 SD 记忆卡指定 / 用 USB1 指定

指定是否使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置 (2) ~ (10) 写入主单元。选中此复选框后，可以使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置写入主单元。



- “配置 SD 记忆卡”按钮
- “配置 USB1”按钮

：单击此按钮将打开外部存储器对话框。

在外部存储器对话框中，配置 MQTT 通信的基本设置。

- 有关使用外部存储器时如何写入参数的示例，请参见第 3-90 页上的“限制事项”。

**(2) 主机名称**

设置设备地址以存储从 DPS 得到的 Azure IoT Hub 的主机名称（ASCII 码）。可设置的设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

从指定的设备地址开始，使用 64 个字的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

使用外部存储器时，主机名称是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_BROKER] 字段，在 hostname 键中进行描述的。

**(3) 端口号**

设置 Azure IoT Hub 的端口号。使用与 Device Provisioning Service (DPS) 端口号 (10) 相同的端口号。

使用外部存储器时，端口号不需要位于 mqtt\_basic\_settings.ini 文件中。

**(4) 保持活跃**

设置与 Azure IoT Hub 连接时，执行 Azure IoT Hub 连接确认的时间间隔。主单元不收发数据包的时间超过设置的时间间隔时，向 Azure IoT Hub 进行连接确认。可设置范围为 5 ~ 65535 秒。默认值为 60 秒。

使用外部存储器时，保持活跃是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_KEEP\_ALIVE] 字段，在 keep\_alive 键中进行描述的。

**(5) 设备 ID**

设置设备 ID，通过 DPS 注册到 Azure IoT Hub。设备 ID 可以从以下 3 种类型中设置，也可作为 MQTT 通信的客户端 ID。

设备 ID	说明
MAC 地址	设置主单元上的接口的 MAC 地址*1。
固定值	设置任意字符串。 最大字符数为 128 个字符。仅可使用英文数字及符号（ASCII 数据字符代码 0x20 ~ 0x7E）。
数据寄存器	设置用于存储设备 ID 的设备地址*2。 从指定的设备地址的高位字节中依次读出该值，作为字符数据处理，并作为设备 ID 使用*3。 从指定的设备地址开始，64 个连续字作为设备 ID 使用*4。 请设置起始设备地址，以防超出设备范围。设备 ID 只能使用英文数字及符号（ASCII 数据字符代码 0x20 ~ 0x7E）。

\*1 例如，如果 Plus CPU 模块上的以太网端口 1 的 MAC 地址是 12-34-56-78-9A-BC（D8324=0012h，D8325=0034h，D8326=0056h，D8327=0078h，D8328=009Ah，D8329=00BCh），设备 ID 是 "123456789ABC"。

\*2 可指定的设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

### 3: MQTT 通信

\*3 例如：如果指定了 D0000，并且在每个数据寄存器中存储了以下值，那么设备 ID 就是 "device\_1234"。

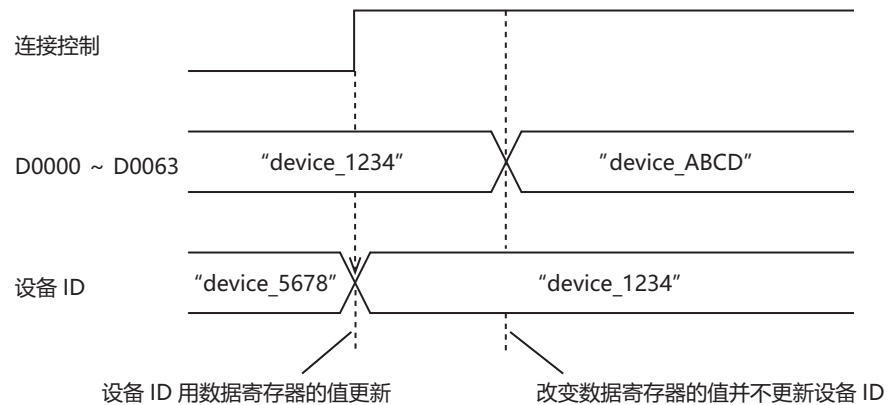
数据寄存器	存储值	
	高位字节	低位字节
D0000	"d"=64h	"e"=65h
D0001	"v"=76h	"i"=69h
D0002	"c"=63h	"e"=65h
D0003	"_"=5Fh	"1"=31h
D0004	"2"=32h	"3"=33h
D0005	"4"=34h	00h

\*4 如果要设置的字符串短于 128 字节（64 个字），请添加一个终止符 NULL（00h）作为字符串的结束。指定的设备地址的高位字节到结束字符 NULL（00h）前为止被视为字符数据并作为设备 ID 使用。

使用外部存储器时，设备 ID 是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_CLIENT\_ID] 字段描述的。



- 如果设备 ID 已经改变，请再次连接至 DPS 来注册设备。
- 如果要用数据寄存器设置设备 ID，可以用 MOVC（传送字符）指令在数据寄存器中存储字符串。有关 MOVC 指令的详细信息，请参见梯形图编程手册第 5 章中的“MOVC（传送字符）”。
- 当你把连接控制 (12) 从关闭切换到开启时，存储在主单元中的设备 ID 将被更新。例如：如果使用数据寄存器（D0000）设置设备 ID，设备 ID 将在以下时间更新。



#### (6) 产生随机 ID

如果设备 ID (5) 被设置为一个固定值，单击按钮将输出一个随机的设备 ID。

#### (7) 服务端点

设置 DPS 的服务端点。设备 ID 的最大字符数为 81 个字符。仅可使用英文数字及符号。

使用外部存储器时，服务端点是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_AZURE] 字段，在 dps\_endpoint 键中进行描述的。

#### (8) ID 范围

设置 DPS 的 ID 范围。ID 范围的最大字符数为 11 个字符。仅可使用英文数字。

使用外部存储器时，ID 范围是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_AZURE] 字段，在 dps\_id\_scope 键中进行描述的。

#### (9) 对称密钥

设置主单元所注册的 DPS 的注册组的对称密钥（主密钥或次密钥）。对称密钥的最大字符数为 88 个字符。仅可使用英文数字及符号。

使用外部存储器时，对称密钥是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_AZURE] 字段，在 dps\_enrollment\_group\_symmetric\_key 键中进行描述的。

#### (10) 端口号

设置 Device Provisioning Service (DPS) 的端口号。在 0 ~ 65535 的范围内设置端口号。默认值为由 Azure IoT Hub 使用的 8883。如果端口号被设置为 0，则使用端口号 8883。

使用外部存储器时，对称密钥是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_AZURE] 字段，在 dps\_port\_number 键中进行描述的。



**(11) 根证书**

单击“导入”按钮，导入用于与 DPS 和 Azure IoT Hub 进行 SSL/TLS 通信的根证书。导入的文件可以是 pem 或 crt 格式文件。WindLDR 和 WindO/I-NV4 将 pem 和 crt 格式文件转换为 der 格式文件。大于 2K 字节的 der 格式文件无法被导入。如果 pem 文件包含一个以上的根证书，起始两个根证书将被转换为 der 文件。单击“详情”按钮，将出现“证书信息”对话框，显示读取的服务器证书的根证书信息。单击“删除”按钮，将删除导入的证书。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 root\_certificate 键中进行描述的。导入根证书后，root\_certificate 键变为 true，并生成 mqtt\_root\_certificate.der 文件。如果导入的 pem 格式文件包含一个以上的根证书，则从起始开始生成第二个根证书，将作为 mqtt\_root\_certificate\_2.der 文件。如果不导入根证书，root\_certificate 键为 false，不生成 mqtt\_root\_certificate.der 文件。

### 3: MQTT 通信

#### ■设备

##### (12) 连接控制

设置用于连接和断开与 DPS 和 Azure IoT Hub 连接的设备地址。可设置的位设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
内部继电器		M	○	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

从指定的设备地址开始，使用 5 个位的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

存储目的地	项目	说明
起始编号 +0	连接控制 *1*2	连接至 DPS 和 Azure IoT Hub 并断开连接。 当连接控制开启时，主单元会根据 DPS 连接许可的状态（起始编号 +1）连接至 DPS 和 Azure IoT Hub。关闭连接控制会断开与 DPS 和 Azure IoT Hub 的连接。
起始编号 +1	DPS 连接许可	允许连接至 DPS。 当 DPS 连接许可打开时，打开连接控制（起始编号 +0），主单元将通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub *3。 当 DPS 连接许可关闭时，打开连接控制（起始编号 +0），主单元将直接连接至 Azure IoT Hub，直接连接至存储在主机名称 (2) 中的 Azure IoT Hub，而不通过 DPS *4。
起始编号 +2	保留	—
起始编号 +3	保留	—
起始编号 +4	保留	—

\*1 在生成 SAS 形符以连接至 DPS 和 Azure IoT Hub 时，使用了从主单元时钟计算出来的当前时间（UTC）。如果主单元的时钟与当前实际时间相差甚远，主单元可能无法连接至 DPS 和 Azure IoT Hub。请设置主单元的时钟和时钟相关功能。

##### 当从 SNTP 服务器获取当前时间（UTC）时

参考以下设置项目，设置主单元的时钟和与时钟有关的功能。

FC6A 型：

设置项目	说明	参考
SNTP 设置	从 SNTP 服务器获取当前时间（UTC）并调整主单元上的时钟。	FC6A 型 MICROSmart 通信手册第 3 章“SNTP 设置”
时区	设置该地区不同时区相对于标准时间的差异。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“时区”
夏时制	设置夏时制的时间段。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“夏时制”

FT2J/1J 型, HG2J/1J 型：

设置项目	说明	参考
内部时钟	配置从中获取日期和时间数据、时区和夏令时的 SNTP 服务器。	WindO/I-NV4 用户手册第 4 章“3.19 “内部时钟” 选项卡”



主单元上的时钟会随着时间的推移而出现偏差，这取决于其精度。如果距离上次从 SNTP 服务器检索当前时间（UTC）已超过 6 个月，可能无法再连接至 DPS 和 Azure IoT Hub。以适当的频率从 SNTP 服务器获取当前时间（UTC）。

**当直接配置主单元的时钟时**

请参考以下设置项目，设置主单元的时钟和与时钟有关的功能。

FC6A 型：

设置项目	说明	参考
时钟功能	使用 WindLDR 或特殊数据寄存器和特殊内部继电器配置主单元的时钟。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“时钟功能”
时区	设置该地区不同时区相对于标准时间的差异。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“时区”
夏时制	设置夏时制的时间段。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“夏时制”

FT2J/1J 型, HG2J/1J 型：

设置项目	说明	参考
时钟设置	配置从中获取日期和时间数据、时区和夏令时的 SNTP 服务器。	WindO/I-NV4 用户手册第 36 章“3.2 Clock Setting(时钟设置)”
HMI 特殊数据寄存器	使用 HMI 特殊数据寄存器 (LSD20 ~ 26) 设置主单元的内部时钟。	WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2.1 HMI 设备”



主单元上的时钟会随着时间的推移而出现偏差，这取决于其精度。如果自上次设置时钟以来已经超过 6 个月，它可能不再连接至 DPS 和 Azure IoT Hub。以适当的频率从 SNTP 服务器获取当前时间 (UTC)。

- \*2 主单元生成的 SAS 令牌在生成后 5 分钟内失效。如果在与 Azure IoT Hub 连接期间超过有效期限，则会发生 Azure IoT Hub 响应错误（请参见第 3-37 页上的“(13) 连接状态”），并且与 Azure IoT Hub 的连接将会断开。如果要继续连接，请重新连接至 Azure IoT Hub。
- \*3 此时，从 DPS 获得的 Azure IoT Hub 的主机名称被存储在主机名称 (3) 中设置的设备地址。
- \*4 如果设备 ID 已经改变，请再次连接至 DPS 来注册设备。

**(13) 连接状态**

设置存储连接至 DPS 和 Azure IoT Hub 时的状态和错误信息的设备地址。可设置的设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

### 3: MQTT 通信

从指定的设备地址开始，使用 5 个字的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

存储目的地	项目	说明																																												
起始编号 +0	连接状态	存储连接至 DPS 和 Azure IoT Hub 时的状态。																																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>初始状态（断开状态）</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>Azure IoT Hub 连接处理中</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>Azure IoT Hub 连接状态</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>Azure IoT Hub 断开处理中</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>Azure IoT Hub 连接处理错误</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>Azure IoT Hub 断开处理错误</td> </tr> <tr> <td>512 (0200h)</td> <td>DPS 连接处理中</td> </tr> <tr> <td>1024 (0400h)</td> <td>DPS 连接状态</td> </tr> <tr> <td>2048 (0800h)</td> <td>DPS 断开处理中</td> </tr> <tr> <td>4096 (1000h)</td> <td>DPS 连接处理错误</td> </tr> <tr> <td>8192 (2000h)</td> <td>DPS 断开处理错误</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	初始状态（断开状态）	2 (0002h)	Azure IoT Hub 连接处理中	4 (0004h)	Azure IoT Hub 连接状态	8 (0008h)	Azure IoT Hub 断开处理中	16 (0010h)	Azure IoT Hub 连接处理错误	32 (0020h)	Azure IoT Hub 断开处理错误	512 (0200h)	DPS 连接处理中	1024 (0400h)	DPS 连接状态	2048 (0800h)	DPS 断开处理中	4096 (1000h)	DPS 连接处理错误	8192 (2000h)	DPS 断开处理错误																				
		状态代码	状态																																											
		0 (0000h)	初始状态（断开状态）																																											
		2 (0002h)	Azure IoT Hub 连接处理中																																											
		4 (0004h)	Azure IoT Hub 连接状态																																											
		8 (0008h)	Azure IoT Hub 断开处理中																																											
		16 (0010h)	Azure IoT Hub 连接处理错误																																											
		32 (0020h)	Azure IoT Hub 断开处理错误																																											
		512 (0200h)	DPS 连接处理中																																											
		1024 (0400h)	DPS 连接状态																																											
		2048 (0800h)	DPS 断开处理中																																											
		4096 (1000h)	DPS 连接处理错误																																											
8192 (2000h)	DPS 断开处理错误																																													
起始编号 +1	连接错误代码	存储连接至 DPS 和 Azure IoT Hub 时发生的错误信息。																																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>错误代码</th> <th>错误内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (0001h)</td> <td>以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>未从外部存储器下载验证信息，或者下载的验证信息读取失败</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>客户端ID的格式不正确</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>设备地址中存储的 Azure IoT Hub 的主机名称不正确。</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>接收到未知数据包</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>接收到不正确的 MQTT 数据包</td> </tr> <tr> <td>64 (0040h)</td> <td>保持活跃超时错误</td> </tr> <tr> <td>80 (0050h)</td> <td>未能到达目标主机 *1</td> </tr> <tr> <td>96 (0060h)</td> <td>MQTT 数据包接收超时错误</td> </tr> <tr> <td>112 (0070h)</td> <td>TLS 错误</td> </tr> <tr> <td>256 (0100h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）</td> </tr> <tr> <td>512 (0200h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（设备 ID 不正确）</td> </tr> <tr> <td>768 (0300h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）</td> </tr> <tr> <td>1024 (0400h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（账户名或密码不正确）</td> </tr> <tr> <td>1280 (0500h)</td> <td>连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无权限）*2*3*4</td> </tr> <tr> <td>4352 (1100h)</td> <td>连接 DPS 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）</td> </tr> <tr> <td>4608 (1200h)</td> <td>连接 DPS 被拒绝（设备 ID 不正确）</td> </tr> <tr> <td>4864 (1300h)</td> <td>连接 DPS 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）</td> </tr> <tr> <td>5120 (1400h)</td> <td>连接 DPS 被拒绝（账户名或密码不正确）</td> </tr> <tr> <td>5376 (1500h)</td> <td>连接 DPS 被拒绝（无权限）*2*3*4</td> </tr> <tr> <td>32768 (8000h)</td> <td>Azure IoT Hub/ DPS 响应异常</td> </tr> </tbody> </table>	错误代码	错误内容	1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络	2 (0002h)	未从外部存储器下载验证信息，或者下载的验证信息读取失败	4 (0004h)	客户端ID的格式不正确	8 (0008h)	设备地址中存储的 Azure IoT Hub 的主机名称不正确。	16 (0010h)	接收到未知数据包	32 (0020h)	接收到不正确的 MQTT 数据包	64 (0040h)	保持活跃超时错误	80 (0050h)	未能到达目标主机 *1	96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误	112 (0070h)	TLS 错误	256 (0100h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）	512 (0200h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（设备 ID 不正确）	768 (0300h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）	1024 (0400h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（账户名或密码不正确）	1280 (0500h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无权限）*2*3*4	4352 (1100h)	连接 DPS 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）	4608 (1200h)	连接 DPS 被拒绝（设备 ID 不正确）	4864 (1300h)	连接 DPS 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）	5120 (1400h)	连接 DPS 被拒绝（账户名或密码不正确）	5376 (1500h)	连接 DPS 被拒绝（无权限）*2*3*4	32768 (8000h)	Azure IoT Hub/ DPS 响应异常
		错误代码	错误内容																																											
		1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络																																											
		2 (0002h)	未从外部存储器下载验证信息，或者下载的验证信息读取失败																																											
		4 (0004h)	客户端ID的格式不正确																																											
		8 (0008h)	设备地址中存储的 Azure IoT Hub 的主机名称不正确。																																											
		16 (0010h)	接收到未知数据包																																											
		32 (0020h)	接收到不正确的 MQTT 数据包																																											
		64 (0040h)	保持活跃超时错误																																											
		80 (0050h)	未能到达目标主机 *1																																											
		96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误																																											
		112 (0070h)	TLS 错误																																											
		256 (0100h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）																																											
		512 (0200h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（设备 ID 不正确）																																											
		768 (0300h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）																																											
		1024 (0400h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（账户名或密码不正确）																																											
		1280 (0500h)	连接 Azure IoT Hub 被拒绝（无权限）*2*3*4																																											
		4352 (1100h)	连接 DPS 被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）																																											
		4608 (1200h)	连接 DPS 被拒绝（设备 ID 不正确）																																											
4864 (1300h)	连接 DPS 被拒绝（Azure IoT Hub 不可用）																																													
5120 (1400h)	连接 DPS 被拒绝（账户名或密码不正确）																																													
5376 (1500h)	连接 DPS 被拒绝（无权限）*2*3*4																																													
32768 (8000h)	Azure IoT Hub/ DPS 响应异常																																													
起始编号 +2	保留	—																																												
起始编号 +3	保留	—																																												
起始编号 +4	保留	—																																												

\*1 检查 DPS 服务端点或 Azure IoT Hub 的主机名称。

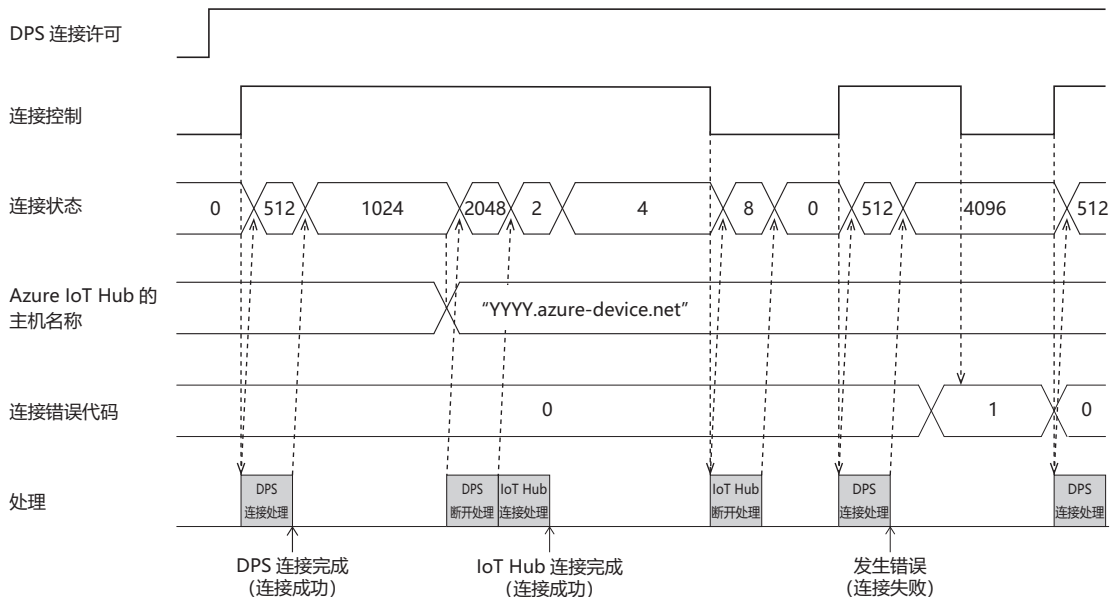
\*2 检查服务端点 (7)，ID 范围 (8) 和对称密钥 (9)。

\*3 设置主单元的时钟和时钟相关功能。

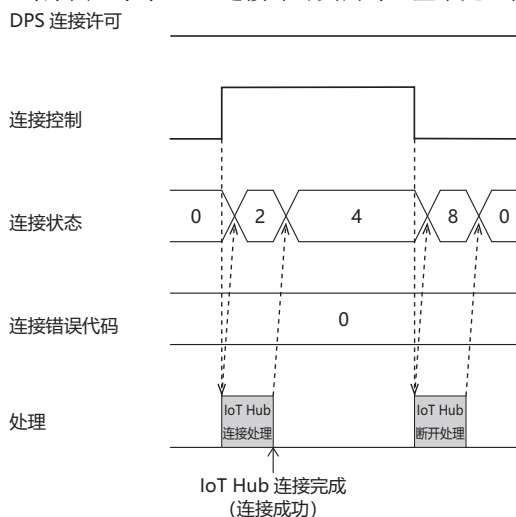
\*4 检查主单元是否在 DPS 和 Azure IoT Hub 中注册。如果有必要，重新连接至 DPS。



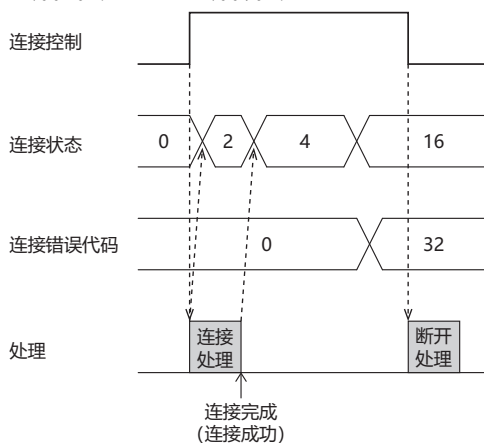
- 当 DPS 连接许可处于开启状态，通过时序图显示主单元与 DPS 和 Azure IoT Hub 连接时的动作。



- 时序图显示了 DPS 连接许可关闭时，主单元直接连接至 Azure IoT Hub 时的表现。



- 即使在已连接至 Azure IoT Hub 的状态（连接状态 4 (0004h)）下，也可能会出现连接错误代码 16 (0010h) ~ 112 (0070h)。



- 当梯形图程序 STOP 时，不执行 MQTT 通信。如果在与 Azure IoT Hub 连接期间由 RUN 变为 STOP，则关闭连接控制，并在连接状态中存储断开状态 0 (0000h)。

### 3: MQTT 通信

---

**(14) “从项目导入”按钮**

关闭“MQTT 设置”对话框，不保存设置。

**(15) “确定”按钮**

保存设置，关闭“MQTT 设置”对话框。



如果要用数据寄存器设置设备ID (5)，按“确定”按钮将以设备ID为1个字节来计算标题的大小。如果设置的标题超过256字节，将发生错误。

---

**(16) “取消”按钮**

关闭“MQTT 设置”对话框，不保存设置。

## 发布

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

在“MQTT 设置”对话框中选择“发布”后，将显示“发布”选项卡。在该选项卡中执行发布设置。




当您“连接至”设置为“SparkPlugB”时，将显示“设备&标记设置”选项卡。在此选项卡上配置边缘节点和设备的标题和负载。有关“设备&标记设置”选项卡的详细信息，请参阅第 3-59 页上的“设备&标记设置”。

**(1) X 按钮**

删除选定行的设置内容。

**(2) 标题**

设置标题。标题为 UTF-8 编码，最多可设置 256 字节。

单击  按钮，将显示“标题”对话框。有关详情，请参见第 3-62 页上的““标题”对话框”。



- 最多可设置 10 个标题。
- 当你把发布控制 ((5)) 从关闭切换到开启时，在“标题”对话框中设置的标题将被生成。如果生成的标题是无效的，你将无法向该标题发布。有关错误的详情，请参见发布状态 ((6))。
- 包含 +、# 或 / 的客户端 ID 不能用于标题。

**(3) 有效载荷**

设置有效载荷内的数据。单击“设置”按钮，将显示“有效载荷”对话框。有关详情，请参见第 3-64 页上的““有效载荷”对话框”。

**(4) 操作模式**

设置操作模式。单击操作模式，将显示“操作模式设置”对话框。有关详情，请参见第 3-47 页上的““操作模式设置”对话框”。

### 3: MQTT 通信

#### (5) 发布控制

设置用于发布标题的设备地址。可设置的位设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
内部继电器		M	○	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

打开所设置的设备地址后，根据操作模式 (4) 发布标题。

#### (6) 发布状态

设置存储发布时状态等的设备地址。可设置的字设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。



从指定的设备地址开始，使用 4 个字的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

存储目的地	项目	说明																
起始编号 +0	发布状态	存储发布时的状态。																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>初始状态</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>发布处理中</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>发布完成状态</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>发布错误</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	初始状态	2 (0002h)	发布处理中	4 (0004h)	发布完成状态	16 (0010h)	发布错误						
		状态代码	状态															
		0 (0000h)	初始状态															
		2 (0002h)	发布处理中															
4 (0004h)	发布完成状态																	
16 (0010h)	发布错误																	
起始编号 +1	发布错误代码	存储发布时发生的错误信息。																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>错误代码 *1</th> <th>错误内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (0001h)</td> <td>以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>在连接状态为 0 (0000h) (断开状态) 时发布</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>你试图发布到一个格式不正确的标题，或发布到一个大小超过 256 字节的标题</td> </tr> <tr> <td>5 (0005h)</td> <td>尝试发布大小大于 32768 字节的 JSON 格式数据</td> </tr> <tr> <td>7 (0007h)</td> <td>当数据类型为浮点时发布了 <math>\pm\infty</math> (<math>\pm</math> 无限大) 或非数，或者当数据类型为字符串时发布了非 UTF-8 的字符码</td> </tr> <tr> <td>96 (0060h)</td> <td>MQTT 数据包接收超时错误</td> </tr> <tr> <td>32768 (8000h)</td> <td>代理响应异常</td> </tr> </tbody> </table>	错误代码 *1	错误内容	1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络	2 (0002h)	在连接状态为 0 (0000h) (断开状态) 时发布	4 (0004h)	你试图发布到一个格式不正确的标题，或发布到一个大小超过 256 字节的标题	5 (0005h)	尝试发布大小大于 32768 字节的 JSON 格式数据	7 (0007h)	当数据类型为浮点时发布了 $\pm\infty$ ( $\pm$ 无限大) 或非数，或者当数据类型为字符串时发布了非 UTF-8 的字符码	96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误	32768 (8000h)	代理响应异常
		错误代码 *1	错误内容															
		1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络															
		2 (0002h)	在连接状态为 0 (0000h) (断开状态) 时发布															
		4 (0004h)	你试图发布到一个格式不正确的标题，或发布到一个大小超过 256 字节的标题															
		5 (0005h)	尝试发布大小大于 32768 字节的 JSON 格式数据															
7 (0007h)	当数据类型为浮点时发布了 $\pm\infty$ ( $\pm$ 无限大) 或非数，或者当数据类型为字符串时发布了非 UTF-8 的字符码																	
96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误																	
32768 (8000h)	代理响应异常																	
起始编号 +2	发送数据字节数	发布状态变为 4 (0004h) 时，以字节为单位存储发送数据的大小。																
起始编号 +3	发布错误 ID	发布错误代码变为 7 (0007h) 时，存储发生错误的 ID*2。																

\*1 当发布错误代码为 4 (0004h) 到 7 (0007h) 以外的代码时，连接控制也将关闭。当发布错误代码为 4 (0004h) 到 7 (0007h) 时，保持发布控制和连接控制的状态。

\*2 ID 是在“有效载荷”对话框中用于识别各要素而分配的编号。有关详情，请参见第 3-64 页上的““有效载荷”对话框”。

### (7) QoS

在 0 ~ 2 范围内设置 QoS。默认值为 0。

### (8) Retain

设置 Retain 的启用 / 禁用。选中复选框时启用 Retain。默认值为关闭。

### (9) 占用设备地址

显示因设置发布控制和发布状态而被占用的设备地址。

### (10) 将发布失败的 MQTT 数据包保存在至 SD 记忆卡并重新发布 /

#### 将发布失败的 MQTT 数据包保存在至 USB 闪存并重新发布

设置未能发布的 MQTT 数据包是否被存储在外部存储器上并再次发布。勾选这个复选框可以再次发布，这取决于“重新发布控件”(11) 的状态。



- 发布失败的 MQTT 数据包将作为重新发布的数据存储在外部存储器上。发布重新发布数据被称为重新发布。
- 重新发布时，将 QoS (7) 设置为 1 或 2。如果 QoS (7) 被设置为 0，这个 MQTT 数据包就不会作为重新发布的数据存储在外部存储器上，因为在没有来自 MQTT 代理的响应时不会发生错误。
- 发布和订阅「第 3-48 页上的“订阅”」过程优先于重新发布过程。
- 如果客户端 ID 被改变，在旧客户端 ID 下保存的重新发布数据将被删除。

### 3: MQTT 通信

#### (11) 重新发布控制

设置一个设备地址来重新发布。可设置的位设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
内部继电器		M	○	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型 : FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型 : WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

从指定的设备地址开始，使用 5 个位的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

存储目的地	项目	说明
起始编号 +0	重新发布许可	允许重新发布。 当重新发布许可为打开时，如果重新发布的数据存储在外部存储器上，它将被重新发布。 <sup>*1*2*3</sup> 当重新发布许可是关闭时，即使重新发布的数据存储在外部存储器上，也不会重新发布。
起始编号 +1	重新发布数据存储许可	允许在外部存储器上存储重新发布的数据。 当重新发布数据存储许可为打开时，未能发布的 MQTT 数据包 <sup>*4</sup> 将作为重新发布的数据存储在外部存储器上。 <sup>*5</sup> 当重新发布数据存储许可关闭时，如果发布失败，MQTT 数据包不会存储在外部存储器上。
起始编号 +2	保留	—
起始编号 +3	保留	—
起始编号 +4	保留	—

\*1 重新发布存储在外部存储器上的数据，不分先后。如有需要请，在有效载荷上设置一个时间戳。

\*2 如果在重新发布成功到删除重新发布的数据中途，外部存储器被移除或主单元被关闭，重新发布的数据可能不会从外部存储器中删除。在这种情况下，当你下次连接至 MQTT 代理时，它将重新发布未被删除的重新发布数据。

\*3 在执行完重新发布 200 毫秒以上后，会执行下一次重新发布。重新发布过程所需的时间，以及完成重新发布过程到下一次重新发布过程之间的时间，在以下情况下会增加。

- 使用其他功能或指令来访问外部存储器。
- 执行发布或者订阅。

\*4 如果发布错误代码 (6) 为 4 (0004h) 至 7 (0007h)，则无法生成 MQTT 数据包，因为主题或有效载荷无效。在这种情况下，重新发布的数据不会存储在外部存储器上。

\*5 如果在发布失败和重新发布数据被保存期间，外部存储器被移除或主单元被关闭，重新发布的数据可能不会被保存到外部存储器。



在安装或移除外部存储器时，请关闭重新发布许可和重新发布数据存储许可。

## (12) 重新发布状态

设置设备地址，用于存储重新发布的数据或重新发布时存储状态和其他信息。可设置的设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

从指定的设备地址开始，使用 5 个字的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

存储目的地	项目	说明																		
起始编号 +0	重新发布状态	重新发布 在保存或重新发布数据时存储数据的状态。																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>初始状态</td> </tr> <tr> <td>1 (0001h)</td> <td>没有重新发布的数据</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>重新发布处理中</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>重新发布完成状态</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>重新发布错误 *1</td> </tr> <tr> <td>512 (0200h)</td> <td>重新发布的数据被保存</td> </tr> <tr> <td>1024 (0400h)</td> <td>重新发布的数据保存完成</td> </tr> <tr> <td>2048 (0800h)</td> <td>重新发布的数据保存错误 *1</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	初始状态	1 (0001h)	没有重新发布的数据	2 (0002h)	重新发布处理中	4 (0004h)	重新发布完成状态	16 (0010h)	重新发布错误 *1	512 (0200h)	重新发布的数据被保存	1024 (0400h)	重新发布的数据保存完成	2048 (0800h)	重新发布的数据保存错误 *1
		状态代码	状态																	
		0 (0000h)	初始状态																	
		1 (0001h)	没有重新发布的数据																	
		2 (0002h)	重新发布处理中																	
		4 (0004h)	重新发布完成状态																	
		16 (0010h)	重新发布错误 *1																	
		512 (0200h)	重新发布的数据被保存																	
1024 (0400h)	重新发布的数据保存完成																			
2048 (0800h)	重新发布的数据保存错误 *1																			
起始编号 +1	重新发布错误代码	存储发布时发生的错误信息。*2																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>错误代码</th> <th>错误内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 (0003h)</td> <td>客户端 ID 不被记住，所以重新发布的数据不能被存储 *3*6</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>由于无效的主题或有效载荷，无法生成重新发布数据 *3</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>没有插入外部存储器 *3</td> </tr> <tr> <td>17 (0011h)</td> <td>外部存储器上的可用空间小于如果可用空间大于指定的大小，它将被保存 (13) 中设定的大小 *3</td> </tr> <tr> <td>18 (0012h)</td> <td>由于外部存储器的读 / 写错误，无法保存重新发布的数据 *3</td> </tr> <tr> <td>19 (0013h)</td> <td>由于外部存储器的读 / 写错误，无法重新发布 *4</td> </tr> <tr> <td>96 (0060h)</td> <td>MQTT 数据包接收超时错误 *4*5</td> </tr> <tr> <td>32768 (8000h)</td> <td>代理响应异常 *4*5</td> </tr> </tbody> </table>	错误代码	错误内容	3 (0003h)	客户端 ID 不被记住，所以重新发布的数据不能被存储 *3*6	8 (0008h)	由于无效的主题或有效载荷，无法生成重新发布数据 *3	16 (0010h)	没有插入外部存储器 *3	17 (0011h)	外部存储器上的可用空间小于如果可用空间大于指定的大小，它将被保存 (13) 中设定的大小 *3	18 (0012h)	由于外部存储器的读 / 写错误，无法保存重新发布的数据 *3	19 (0013h)	由于外部存储器的读 / 写错误，无法重新发布 *4	96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误 *4*5	32768 (8000h)	代理响应异常 *4*5
		错误代码	错误内容																	
		3 (0003h)	客户端 ID 不被记住，所以重新发布的数据不能被存储 *3*6																	
		8 (0008h)	由于无效的主题或有效载荷，无法生成重新发布数据 *3																	
		16 (0010h)	没有插入外部存储器 *3																	
		17 (0011h)	外部存储器上的可用空间小于如果可用空间大于指定的大小，它将被保存 (13) 中设定的大小 *3																	
		18 (0012h)	由于外部存储器的读 / 写错误，无法保存重新发布的数据 *3																	
19 (0013h)	由于外部存储器的读 / 写错误，无法重新发布 *4																			
96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误 *4*5																			
32768 (8000h)	代理响应异常 *4*5																			
起始编号 +2	保留	—																		
起始编号 +3	保留	—																		
起始编号 +4	保留	—																		

\*1 下次重新发布或保存重新发布的数据时，重新发布状态会被更新。

\*2 下一次重新发布失败或重新发布数据存储失败时，重新发布错误代码会被更新。

\*3 当重新发布的数据被存储到设备地址时发生的错误。在这种情况下，重新发布状态是 2048 (0800h)。

\*4 执行重新发布时发生的错误。在这种情况下，重新发布状态是 16 (0010h)。

\*5 如果重新发布错误代码是 96 (0060h) 到 32768 (8000h)，连接控制关闭。

\*6 请将连接控制 (起始编号 +0) 从关闭转到开启，以存储客户端 ID。



重新发布失败的数据不会从外部存储器中删除。

### 3: MQTT 通信

---

**(13) 如果可用空间大于指定的大小，它将被保存**

设置设备地址上的可用空间（64MB/ 128MB/ 256MB/ 512MB/ 1024MB），以存储重新发布数据。默认值是 256MB。

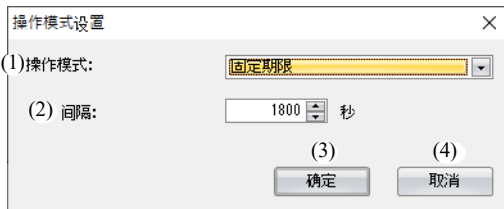
当设备地址上的可用空间大于指定大小时，发布失败的 MQTT 数据包将作为重新发布的数据进行记忆。当设备地址上的可用空间小于指定大小时，即使发布失败，MQTT 数据包也不会被保存为重新发布的数据。

### “操作模式设置”对话框

在“操作模式设置”对话框中设置发布时的操作模式。



当您“在连接至”中设置“通用的 MQTT 代理”、“AWS IoT Core”或“Azure IoT Hub”时，会显示“发布”选项卡。在“发布”选项卡上，单击“触发执行”按钮，打开“操作模式设置”对话框。



#### (1) 操作模式

设置发布时的操作模式。

操作模式	说明
触发执行	将发布控制从关闭设为打开时，发布指定的标题。发布完成后，发布控制自动关闭。
固定期限	当发布控制打开时，以在间隔 (2) 中设置的周期，发布指定的标题。关闭发布控制后，发布结束。

#### (2) 间隔

在 1 ~ 3600 秒的范围内设置从开始发布处理到开始下一次发布处理的时间间隔。

默认值为 60 秒。在开始下一次发布处理时，如果上一次的发布处理还未完成，下一次发布处理的开始会进行等待。

#### (3) “确定”按钮

单击“确定”按钮后，设置操作模式和间隔。

#### (4) “取消”按钮

单击“取消”按钮后，不会保存操作模式和间隔。

## 3: MQTT 通信

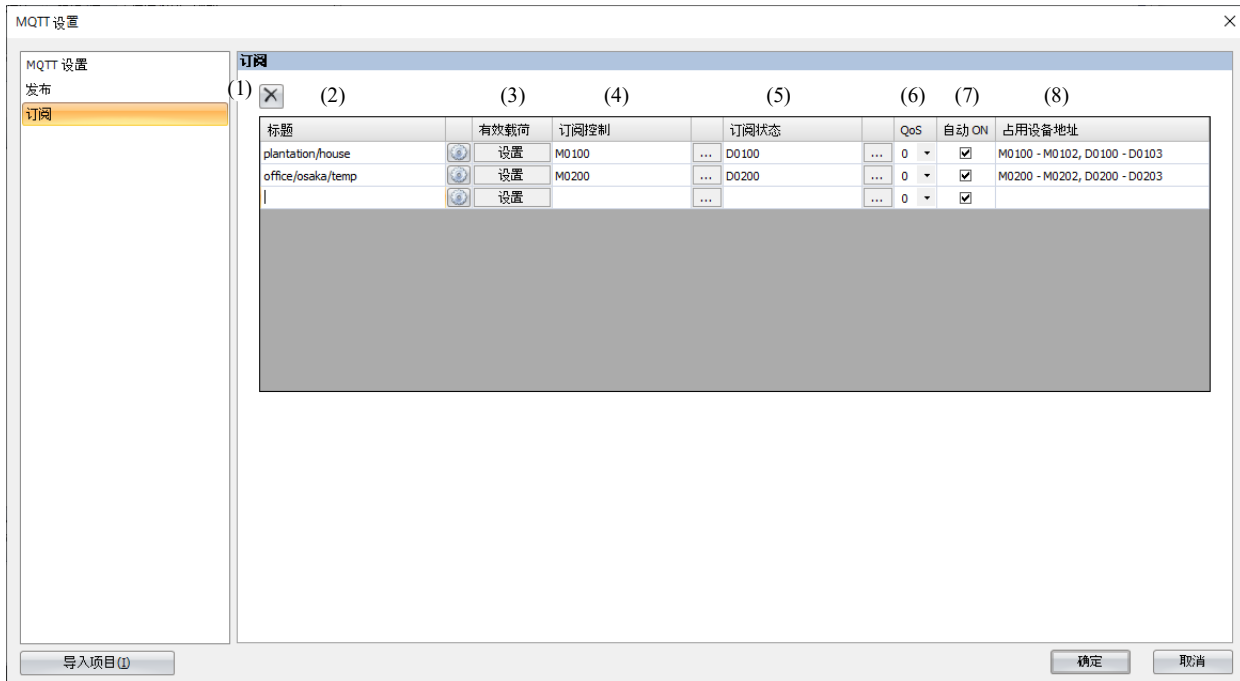
### 订阅

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

当您选中“启用 MQTT 客户端功能”复选框并将连接到设置为“通用的 MQTT 代理”、“AWS IoT Core”或“Azure IoT Hub”时，将显示“订阅”选项卡。在该选项卡中执行订阅设置。



当您“连接至”设置为“SparkPlugB”时，将显示“设备&标记设置”选项卡。在此选项卡上配置边缘节点和设备的标题和负载。有关“设备&标记设置”选项卡的详细信息，请参阅第 3-59 页上的“设备&标记设置”。




#### (1) X 按钮

删除选定行的设置内容。

#### (2) 标题

设置标题。标题为 UTF-8 编码，最多可设置 256 字节。此外还可以设置通配符（# 和 +）。

单击  按钮，将显示“标题”对话框。有关详情，请参见第 3-62 页上的““标题”对话框”。



- 最多可设置 10 个标题。
- 当你把订阅控制 (4) 从关闭切换到开启时，在“标题”对话框中设置的标题将被生成。如果生成的标题是无效的，你就不能订阅它。有关错误的详情，请参见订阅状态 (5)。
- 包含 +、# 或 / 的客户端 ID 不能用于标题。

#### (3) 有效载荷

设置有效载荷内的数据。单击“设置”按钮，将显示“有效载荷”对话框。有关详情，请参见第 3-64 页上的““有效载荷”对话框”。

#### (4) 订阅控制

设置用于订阅标题的内部继电器。可设置的位设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
内部继电器		M	○	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

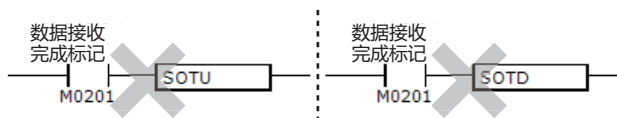
FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“1 位设备”。

从指定的设备地址开始，使用 3 个位的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

存储目的地	项目	说明
起始编号 +0	订阅控制	打开时订阅指定的标题。关闭时取消订阅。
起始编号 +1	数据接收完成标记	正常接收数据时（订阅状态保持为 4（0004h））打开。如果想要检测下一次数据接收，请通过梯形图程序关闭此项。
起始编号 +2	所有数据存储标记	正常接收数据时（订阅状态保持为 4（0004h）），以及在“有效载荷”对话框中设置的所有设备中存储值时打开。



请勿将 SOTU（上升沿微分）指令或 SOTD（下降沿微分）指令与数据接收完成标记的输入结合使用。如果将这些指令与数据接收完成标记的输入结合使用，数据接收可能不会被识别。



#### (5) 订阅状态

设置存储订阅标题时状态等的设备地址。可设置的字设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

### 3: MQTT 通信

从指定的设备地址开始，使用 4 个字的设备地址。请指定设备范围内的起始设备地址。

存储目的地	项目	说明																				
起始编号 +0	订阅状态	存储订阅状态。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>初始状态</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>订阅处理中</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>订阅中 (订阅错误代码为 5 (0005h) ~ 8 (0008h) 时, 状态为 20 (0014h))</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>订阅取消处理中</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>订阅错误</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>订阅取消错误</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	初始状态	2 (0002h)	订阅处理中	4 (0004h)	订阅中 (订阅错误代码为 5 (0005h) ~ 8 (0008h) 时, 状态为 20 (0014h))	8 (0008h)	订阅取消处理中	16 (0010h)	订阅错误	32 (0020h)	订阅取消错误						
状态代码	状态																					
0 (0000h)	初始状态																					
2 (0002h)	订阅处理中																					
4 (0004h)	订阅中 (订阅错误代码为 5 (0005h) ~ 8 (0008h) 时, 状态为 20 (0014h))																					
8 (0008h)	订阅取消处理中																					
16 (0010h)	订阅错误																					
32 (0020h)	订阅取消错误																					
起始编号 +1	订阅错误代码	存储订阅时发生的错误信息。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>错误代码 *1</th> <th>错误内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (0001h)</td> <td>以太网电缆脱落或断线, 主单元未能正确连接到网络</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>在连接状态为 0 (0000h) (断开状态) 时订阅或取消订阅</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>你试图订阅一个格式不正确的标题, 或试图订阅一个大小超过 256 字节的标题</td> </tr> <tr> <td>5 (0005h)</td> <td>接收数据的大小或要素数超出范围</td> </tr> <tr> <td>6 (0006h)</td> <td>接收的数据不是 JSON 格式</td> </tr> <tr> <td>7 (0007h)</td> <td>接收到数据类型范围以外的值</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>未在“有效载荷”对话框设置的所有设备中存储值</td> </tr> <tr> <td>96 (0060h)</td> <td>MQTT 数据包接收超时错误</td> </tr> <tr> <td>32768 (8000h)</td> <td>代理响应异常</td> </tr> </tbody> </table>	错误代码 *1	错误内容	1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线, 主单元未能正确连接到网络	2 (0002h)	在连接状态为 0 (0000h) (断开状态) 时订阅或取消订阅	4 (0004h)	你试图订阅一个格式不正确的标题, 或试图订阅一个大小超过 256 字节的标题	5 (0005h)	接收数据的大小或要素数超出范围	6 (0006h)	接收的数据不是 JSON 格式	7 (0007h)	接收到数据类型范围以外的值	8 (0008h)	未在“有效载荷”对话框设置的所有设备中存储值	96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误	32768 (8000h)	代理响应异常
错误代码 *1	错误内容																					
1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线, 主单元未能正确连接到网络																					
2 (0002h)	在连接状态为 0 (0000h) (断开状态) 时订阅或取消订阅																					
4 (0004h)	你试图订阅一个格式不正确的标题, 或试图订阅一个大小超过 256 字节的标题																					
5 (0005h)	接收数据的大小或要素数超出范围																					
6 (0006h)	接收的数据不是 JSON 格式																					
7 (0007h)	接收到数据类型范围以外的值																					
8 (0008h)	未在“有效载荷”对话框设置的所有设备中存储值																					
96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误																					
32768 (8000h)	代理响应异常																					
起始编号 +2	接收数据字节数	以字节为单位存储接收数据的大小。																				
起始编号 +3	订阅错误 ID	当发生以下任一错误时, 存储最初发生错误的 ID*2。 <ul style="list-style-type: none"> <li>在接收到的 JSON 格式数据中, 没有与“有效载荷”对话框中所设置 ID 的深度级数、名称以及格式一致的要素</li> <li>接收到数据类型范围以外的值</li> </ul>																				

\*1 当订阅错误代码为 4 (0004h) 到 8 (0008h) 以外的代码时, 连接控制也将关闭。当订阅错误代码为 4 (0004h) 到 8 (0008h) 时, 保持订阅控制和连接控制的状态。

\*2 ID 是在“有效载荷”对话框中用于识别各要素而分配的编号。有关详情, 请参见第 3-64 页上的““有效载荷”对话框”。

#### (6) QoS

在 0 ~ 2 范围内设置 QoS。默认值为 0。

#### (7) 自动 ON

设置在将主单元连接至代理后, 是否立即自动打开订阅控制。如果选中复选框, 在连接至代理后, 立即自动打开订阅控制。默认值为 ON。

#### (8) 占用设备地址

显示因设置订阅控制和订阅状态而被占用的设备地址。



## SparkPlug B 设置

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

当您选中“启用 MQTT 客户端功能”复选框并将“连接至”设置为“SparkPlug B”时，将显示“SparkPlug B 设置”选项卡。在此选项卡上配置 MQTT 通信的基本设置。

## ■ SparkPlug B 设置

## (1) 用 SD 记忆卡指定

指定是否使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置 (2) ~ (16) 写入主单元。选中此复选框后，可以使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置写入主单元。



- “配置 SD 记忆卡”按钮：单击此按钮将打开外部存储器对话框。在外部存储器对话框中，配置 MQTT 通信的基本设置。
- 有关使用外部存储器时如何写入参数的示例，请参见第 3-90 页上的“限制事项”。

### 3: MQTT 通信

#### (2) 主机名称 / IP 地址

设置代理的主机名称或 IP 地址。主机名称的最大字符数为 128 个字符。仅可使用英文数字及符号 (-)。使用外部存储器时，主机名称或 IP 地址是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_BROKER] 字段，在 hostname 键中进行描述的。

#### (3) 端口号

设置代理的端口号。一般来说，MQTT 使用 1883 端口，MQTT over TLS 使用 8883 端口。在 0 ~ 65535 的范围内设置端口号。默认值为 1883。如果端口号设置为 0，则取决于“启用安全连接 (SSL/TLS)” ((10))，当未选中复选框时使用 1883 端口，否则使用 8883 端口。

使用外部存储器时，端口号是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_BROKER] 字段，在 port\_number 键中进行描述的。

#### (4) 保持活跃

设置在与代理连接期间，对代理执行连接确认的时间间隔。主单元不收发数据包的时间超过设置的时间间隔时，向代理进行连接确认。可设置范围为 5 ~ 65535 秒。默认值为 60 秒。

使用外部存储器时，保持活跃是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_KEEP\_ALIVE] 字段，在 keep\_alive 键中进行描述的。

#### (5) 客户端 ID

设置客户端 ID。客户端 ID 可以通过以下 3 种方式来设置。

客户端 ID	说明
MAC 地址	设置主单元上的接口的 MAC 地址 *1。
固定值	设置任意字符串。 最大字符数为 128 个字符。仅可使用英文数字及符号 (ASCII 数据字符代码 0x20 至 0x7E)。
数据寄存器	设置用于存储客户 ID 的设备地址 *2。 从指定的设备地址的高位字节中依次读出该值，作为字符数据处理，并作为客户端 ID 使用 *3。 从指定的设备地址开始，使用连续的 64 字设备地址 *4。 请指定设备范围内的起始设备地址。客户端 ID 只能使用英文数字及符号 (ASCII 数据字符代码 0x20 至 0x7E)。

\*1 如果 Plus CPU 模块上的以太网端口 1 的 MAC 地址是 12-34-56-78-9A-BC (D8324=0012h, D8325=0034h, D8326=0056h, D8327=0078h, D8328=009Ah, D8329=00BCh)，客户端 ID 是 "123456789ABC"。

\*2 可指定的字设备取决于主单元类型。

内部设备名称	符号	FC6A 型	
数据寄存器	D	○	
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—
	HMI 保持寄存器	LKR	—
	HMI 暂存寄存器	LBR	—
控制设备	数据寄存器	D	—

有关详情，请参见 FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

\*3 例如：如果指定了 D0000，并且在每个数据寄存器中存储了以下值，那么客户端 ID 就是 "client\_1234"。

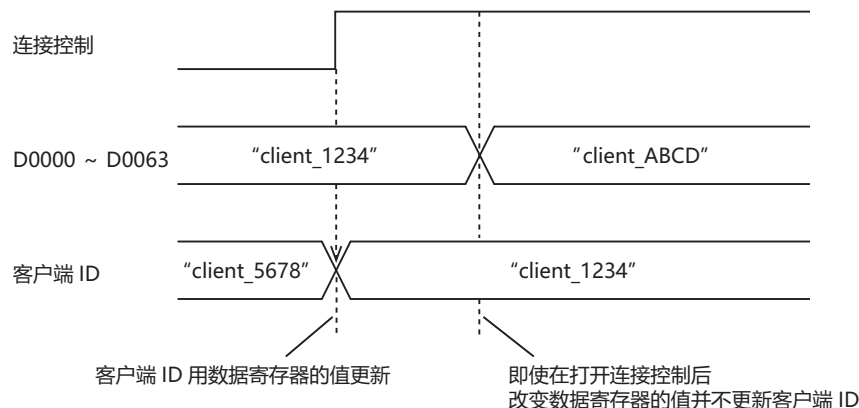
数据寄存器	存储值	
	高位字节	低位字节
D0000	“c”=63h	“l”=6Ch
D0001	“i”=69h	“e”=65h
D0002	“n”=6Eh	“t”=74h
D0003	“_”=5Fh	“1”=31h
D0004	“2”=32h	“3”=33h
D0005	“4”=34h	00h

\*4 如果要设置的字符串短于 128 字节 (64 个字)，请添加一个终止符 NULL (00h) 作为字符串的结束。指定的数据寄存器的高位字节到结束字符 NULL (00h) 前为止被视为字符数据并作为客户 ID 使用。

使用外部存储器时，客户端 ID 是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_CLIENT\_ID] 字段，在 client\_id 键中进行描述的。



- 如果要用数据寄存器设置客户端 ID，可以用 MOV<sub>C</sub>（传送字符）指令在数据寄存器中存储字符串。有关 MOV<sub>C</sub> 指令的详细信息，请参见梯形图编程手册第 5 章中的“MOV<sub>C</sub>（传送字符）”
- 当你把连接控制 ((15)) 从关闭切换到开启时，存储在主单元中的客户端 ID 将被更新。例如：如果使用数据寄存器 (D0000) 设置客户端 ID，客户端 ID 将在以下时间更新。



#### (6) 产生随机 ID

如果客户端 ID ((5)) 被设置为一个固定值，单击这个按钮将输出一个随机的客户端 ID。

#### (7) 必须进行身份验证才能连接到代理

设置当连接代理时是否进行账户名和密码验证。如果选中复选框，则在连接代理时进行账户名和密码验证。默认值为关闭。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_AUTH] 字段，在 authentication 键中进行描述的。

#### (8) 账户名 / (9) 密码

设置当选中“必须进行身份验证才能连接到代理”复选框时所需的账户名和密码。账户名的最大字符数为 128 个字符，密码的最大字符数为 496 个字符。仅可使用英文数字及符号。

使用外部存储器时，账户名和密码是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_AUTH] 字段，分别在 accountname 键和 password 键中进行描述的。

#### (10) 启用安全连接 (SSL/TLS)

如果连接的代理需要 SSL/TLS 通信，应选中该复选框。默认值为关闭。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 use\_secure\_connection 键中进行描述的。

#### (11) 根证书

如果选中“启用安全连接 (SSL/TLS)”复选框，可单击“导入”按钮，读取用于与代理进行 SSL/TLS 通信的服务器证书的根证书。导入的文件可以是 pem 或 crt 格式文件。WindLDR 将 pem 和 crt 格式文件转换为 der 格式文件。大于 2K 字节的 der 格式文件不能被导入。如果 pem 文件包含一个以上的根证书，起始两个根证书将被转换为 der 文件。单击“详情”按钮，将出现“证书信息”对话框，显示读取的服务器证书的根证书信息。单击“删除”按钮，将删除导入的证书。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 root\_certificate 键中进行描述的。导入根证书后，root\_certificate 键变为 true，并生成 mqtt\_root\_certificate.der 文件。如果导入的 pem 格式文件包含一个以上的根证书，则从起始开始生成第二个根证书，将作为 mqtt\_root\_certificate\_2.der 文件。如果不导入根证书，root\_certificate 键为 false，不生成 mqtt\_root\_certificate.der 文件。

### 3: MQTT 通信

#### (12) 客户端证书

如果选中“启用安全连接（SSL/TLS）”复选框，可单击“导入”按钮，读取用于与代理进行 SSL/TLS 通信的客户端证书。导入的文件可以是 pem 或 crt 格式文件。WindLDR 将 pem 和 crt 格式文件转换为 der 格式文件。大于 2K 字节的 der 格式文件不能被导入。单击“详情”按钮，将出现“证书信息”对话框，显示读取的客户端证书信息。单击“删除”按钮，将删除导入的证书。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 client\_certificate 键中进行描述的。导入客户端证书后，client\_certificate 键变为 true，并生成 mqtt\_client\_certificate.der 文件。如果不导入根证书，client\_certificate 键为 false，不生成 mqtt\_client\_certificate.der 文件。

#### (13) 客户端私钥

如果选中“启用安全连接（SSL/TLS）”复选框，可单击“导入”按钮，读取用于与代理进行 SSL/TLS 通信的客户端私钥（加密方式为 RSA，私钥长度最大为 3072 位）。WindLDR 支持以下格式的文件。

- PKCS#1 格式 pem 或 der 文件
- PKCS#8 格式（未加密）pem 或 der 文件

单击“删除”按钮，将删除导入的私钥。

设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_TLS] 字段，在 client\_private\_key 键中进行描述的。导入客户端私钥后，client\_private\_key 键变为 true，并生成 mqtt\_private\_key.der 文件。如果不导入客户端私钥，client\_private\_key 键为 false，不生成 mqtt\_private\_key.der 文件。

#### (14) 主机设定

设置是否将订阅者（SCADA 系统）的状态（在线/离线）通知给发布者（PLC）。选中该复选框后，主单元处于等待状态，直到收到与主机匹配的用户的状态通知。默认是关闭的。主机名最大可以设置为 128 个字节（UTF-8）。

使用外部存储器时，主机设定是在 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_SPARKPLUGB] 字段中进行描述的。

#### (15) 组

设置标题的组 ID。组可以通过以下 2 种方式来设置。

组	说明
固定值	设置任意字符串。 最大可设置为 UTF-8 编码的 64 字节。但是，不能使用“+”、“/”和“#”。
数据寄存器	设置用于存储组的数据寄存器。 从指定的数据寄存器开始，32 个连续字节作为组使用。*1*2 请设置起始数据寄存器，以防超出设备范围。最大可设置为 UTF-8 编码的 64 字节。但是，不能使用“+”、“/”和“#”。

\*1 例如：如果指定了 D0000，并且在每个数据寄存器中存储了以下值，那么组就是 "Line\_1"。

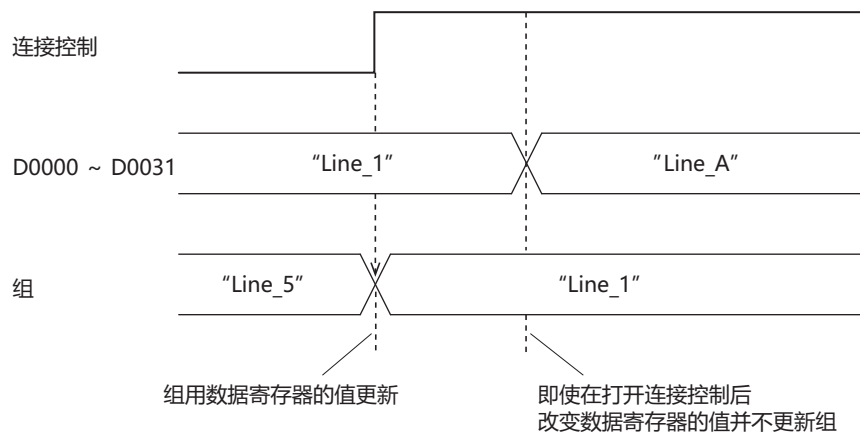
数据寄存器	存储值	
	高位字节	低位字节
D0000	“L”=4Ch	“i”=69h
D0001	“n”=6Eh	“e”=65h
D0002	“_”=5Fh	“1”=31h
D0003	00h	

\*2 如果要设置的字符串短于 64 字节（32 个字），请添加一个终止符 NULL（00h）作为字符串的结尾。指定的数据寄存器的高位字节到结束字符 NULL（00h）前被视为字符数据并作为组使用。

使用外部存储器时，组是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_SPARKPLUGB] 字段描述的。



- 如果要用数据寄存器设置组，可以用 MOV<sub>C</sub>（传送字符）指令在数据寄存器中存储字符串。有关 MOV<sub>C</sub> 指令的详细信息，请参见梯形图编程手册第 5 章中的“MOV<sub>C</sub>（传送字符）”。
- 当你把连接控制 ((17)) 从关闭切换到开启时，存储在主单元中的组将被更新。例如：如果使用数据寄存器 (D0000) 设置组，组将在以下时间更新。



### (16) 边缘节点

设置边缘节点。边缘节点可以通过以下 3 种方式来设置。

边缘节点	说明
MAC 地址	设置 Plus CPU 模块的以太网端口 1 的 MAC 地址 *1。
固定值	设置任意字符串。 边缘节点最大可设置为 UTF-8 编码的 64 字节。但是，不能使用“+”、“/”和“#”。
数据寄存器	设置用于存储边缘节点的数据寄存器 *2。 从指定的数据寄存器开始，连续的 32 个字作为边缘节点使用。*3 请指定起始数据寄存器，以防超出设备范围。边缘节点最大可设置为 UTF-8 编码的 64 字节。 但是，不能使用“+”、“/”和“#”。

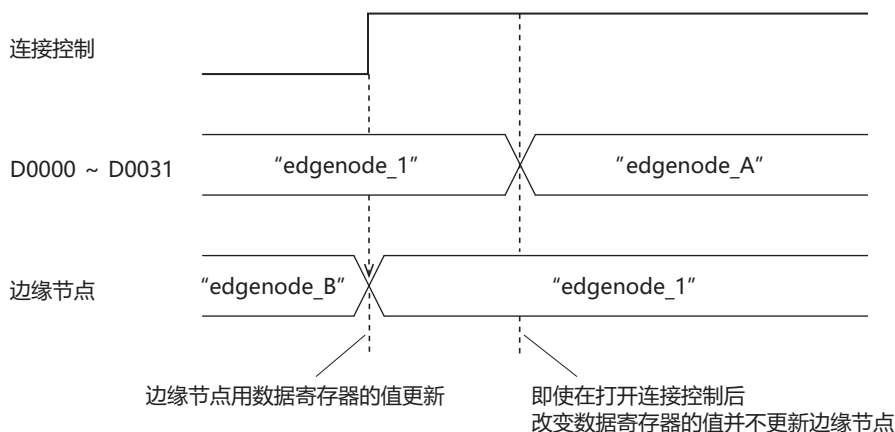
\*1 如果 Plus CPU 模块上的以太网端口 1 的 MAC 地址是 12-34-56-78-9A-BC (D8324=0012h, D8325=0034h, D8326=0056h, D8327=0078h, D8328=009Ah, D8329=00BCh)，边缘节点是 "123456789ABC"。

\*2 如果要设置的字符串短于 64 字节 (32 个字)，请添加一个终止符 NULL (00h) 作为字符串的结尾。指定的数据寄存器的高位字节到结束字符 NULL (00h) 前被视为字符数据并作为边缘节点使用。

使用外部存储器时，边缘节点是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_SPARKPLUGB] 字段描述的。



- 如果要用数据寄存器设置边缘节点，可以用 MOV<sub>C</sub>（传送字符）指令在数据寄存器中存储字符串。有关 MOV<sub>C</sub> 指令的详细信息，请参见梯形图编程手册第 5 章中的“MOV<sub>C</sub>（传送字符）”。
- 当你把连接控制 ((17)) 从关闭切换到开启时，存储在主单元中的边缘节点将被更新。例如：如果使用数据寄存器 (D0000) 设置边缘节点，边缘节点在以下时间更新。



### 3: MQTT 通信

#### ■边缘节点设备

##### (17) 连接控制

设置用于连接和断开与代理连接的内部继电器。打开所设置的内部继电器后，连接代理\*1。关闭后断开与代理的连接。



如果要用数据寄存器设置客户端 ID ((6))，组 ((15)) 或边缘节点 ((16)) 时，当你把连接控制从关闭切换到开启时，主单元内存储的参数会更新。

\*1 如果主单元的时钟与当前实际时间相差甚远，主单元可能无法连接至 SparkPlug B。请设置主单元的时钟和时钟相关功能。

##### 当从 SNTP 服务器获取当前时间 (UTC) 时

参考以下设置项目，设置主单元的时钟和与时钟有关的功能。

设置项目	说明	参考
SNTP 设置	从 SNTP 服务器获取当前时间 (UTC) 并调整 Plus CPU 模块上的时钟。	FC6A 型 MICROSmart 通信手册第 3 章“SNTP 设置”
时区	设置该地区不同时区相对于标准时间的差异。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“时区”
夏时制	设置夏时制的时间段。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“夏时制”



主单元上的时钟会随着时间的推移而出现偏差，这取决于其精度。以适当的频率从 SNTP 服务器获取当前时间 (UTC)。

##### 当直接配置主单元的时钟时

请参考以下设置项目，设置主单元的时钟和与时钟有关的功能。

设置项目	说明	参考
时钟功能	使用 WindLDR 或特殊数据寄存器和特殊内部继电器配置 Plus CPU 模块的时钟。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“时钟功能”
时区	设置该地区不同时区相对于标准时间的差异。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“时区”
夏时制	设置夏时制的时间段。	FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“夏时制”



主单元上的时钟会随着时间的推移而出现偏差，这取决于其精度。以适当的频率配置当前时间。

## (18) 连接状态

设置存储连接代理时的状态和错误信息的数据寄存器。从指定的数据寄存器开始，使用 3 个字的数据寄存器。请指定设备范围内的起始数据寄存器。

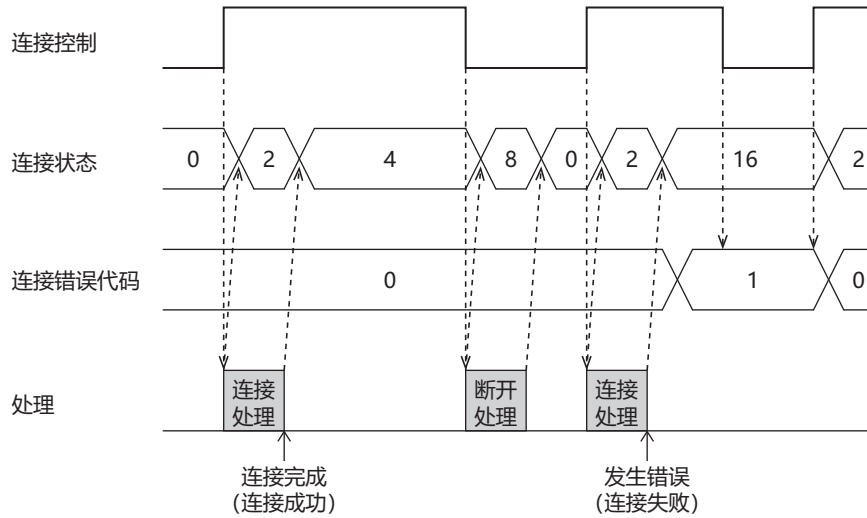
存储目的地	项目	说明																																						
起始编号 +0	连接状态	存储连接代理时的状态。																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>初始状态（断开状态）</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>连接处理中</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>连接状态</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>断开处理中</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>连接处理错误</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>断开处理错误</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	初始状态（断开状态）	2 (0002h)	连接处理中	4 (0004h)	连接状态	8 (0008h)	断开处理中	16 (0010h)	连接处理错误	32 (0020h)	断开处理错误																								
		状态代码	状态																																					
		0 (0000h)	初始状态（断开状态）																																					
		2 (0002h)	连接处理中																																					
		4 (0004h)	连接状态																																					
		8 (0008h)	断开处理中																																					
16 (0010h)	连接处理错误																																							
32 (0020h)	断开处理错误																																							
起始编号 +1	连接错误代码	存储连接代理时发生的错误信息。																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>错误代码</th> <th>错误内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (0001h)</td> <td>以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>未从外部存储器下载验证信息，或者下载的验证信息读取失败</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>客户端ID的格式不正确</td> </tr> <tr> <td>5 (0005h)</td> <td>主机的字符串超出最大数，或者主机的字符串包含 UTF-8 以外的字符编码</td> </tr> <tr> <td>6 (0006h)</td> <td>组字符串超过最大数，组字符串中包含 UTF-8 以外的字符编码，或者组字符串中包含“+”，“/”或“#”</td> </tr> <tr> <td>7 (0007h)</td> <td>边缘节点字符串超过最大数，边缘节点字符串包含 UTF-8 以外的字符编码，或者边缘节点字符串包含“+”、“/”或“#”</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>接收到未知数据包</td> </tr> <tr> <td>32 (0020h)</td> <td>接收到不正确的 MQTT 数据包</td> </tr> <tr> <td>64 (0040h)</td> <td>保持活跃超时错误</td> </tr> <tr> <td>80 (0050h)</td> <td>未能到达目标主机</td> </tr> <tr> <td>96 (0060h)</td> <td>MQTT 数据包接收超时错误</td> </tr> <tr> <td>112 (0070h)</td> <td>TLS 错误</td> </tr> <tr> <td>256 (0100h)</td> <td>连接代理被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）</td> </tr> <tr> <td>512 (0200h)</td> <td>连接代理被拒绝（客户端 ID 不正确）</td> </tr> <tr> <td>768 (0300h)</td> <td>连接代理被拒绝（代理不可用）</td> </tr> <tr> <td>1024 (0400h)</td> <td>连接代理被拒绝（账户名或密码不正确）</td> </tr> <tr> <td>1280 (0500h)</td> <td>连接代理被拒绝（无权限）</td> </tr> <tr> <td>32768 (8000h)</td> <td>代理响应异常</td> </tr> </tbody> </table>	错误代码	错误内容	1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络	2 (0002h)	未从外部存储器下载验证信息，或者下载的验证信息读取失败	4 (0004h)	客户端ID的格式不正确	5 (0005h)	主机的字符串超出最大数，或者主机的字符串包含 UTF-8 以外的字符编码	6 (0006h)	组字符串超过最大数，组字符串中包含 UTF-8 以外的字符编码，或者组字符串中包含“+”，“/”或“#”	7 (0007h)	边缘节点字符串超过最大数，边缘节点字符串包含 UTF-8 以外的字符编码，或者边缘节点字符串包含“+”、“/”或“#”	16 (0010h)	接收到未知数据包	32 (0020h)	接收到不正确的 MQTT 数据包	64 (0040h)	保持活跃超时错误	80 (0050h)	未能到达目标主机	96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误	112 (0070h)	TLS 错误	256 (0100h)	连接代理被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）	512 (0200h)	连接代理被拒绝（客户端 ID 不正确）	768 (0300h)	连接代理被拒绝（代理不可用）	1024 (0400h)	连接代理被拒绝（账户名或密码不正确）	1280 (0500h)	连接代理被拒绝（无权限）	32768 (8000h)	代理响应异常
		错误代码	错误内容																																					
		1 (0001h)	以太网电缆脱落或断线，主单元未能正确连接到网络																																					
		2 (0002h)	未从外部存储器下载验证信息，或者下载的验证信息读取失败																																					
		4 (0004h)	客户端ID的格式不正确																																					
		5 (0005h)	主机的字符串超出最大数，或者主机的字符串包含 UTF-8 以外的字符编码																																					
		6 (0006h)	组字符串超过最大数，组字符串中包含 UTF-8 以外的字符编码，或者组字符串中包含“+”，“/”或“#”																																					
		7 (0007h)	边缘节点字符串超过最大数，边缘节点字符串包含 UTF-8 以外的字符编码，或者边缘节点字符串包含“+”、“/”或“#”																																					
		16 (0010h)	接收到未知数据包																																					
		32 (0020h)	接收到不正确的 MQTT 数据包																																					
		64 (0040h)	保持活跃超时错误																																					
		80 (0050h)	未能到达目标主机																																					
		96 (0060h)	MQTT 数据包接收超时错误																																					
		112 (0070h)	TLS 错误																																					
		256 (0100h)	连接代理被拒绝（无效的 MQTT 协议版本）																																					
512 (0200h)	连接代理被拒绝（客户端 ID 不正确）																																							
768 (0300h)	连接代理被拒绝（代理不可用）																																							
1024 (0400h)	连接代理被拒绝（账户名或密码不正确）																																							
1280 (0500h)	连接代理被拒绝（无权限）																																							
32768 (8000h)	代理响应异常																																							
起始编号 +2	SparkPlug B 代码	存储 SparkPlug B 的状态。*1																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>主机在线</td> </tr> <tr> <td>1 (0001h)</td> <td>主机离线</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	主机在线	1 (0001h)	主机离线																																
		状态代码	状态																																					
0 (0000h)	主机在线																																							
1 (0001h)	主机离线																																							

\*1 选中“主机设定”复选框后，状态将被存储。

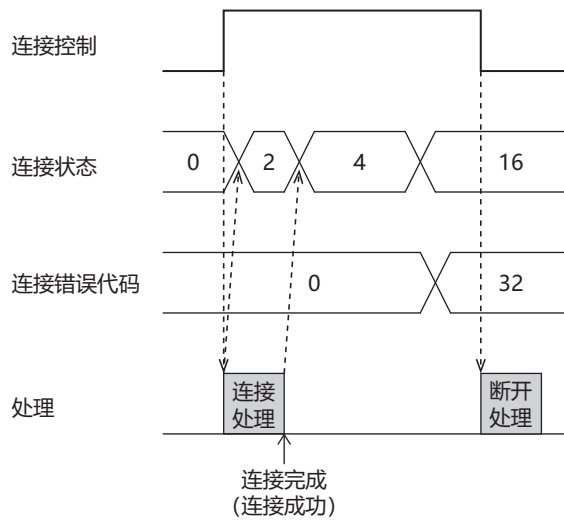
### 3: MQTT 通信



- 通过时序图显示主单元与代理连接时的动作。



- 即使在已连接至代理的状态（连接状态 4（0004h））下，也可能会出现连接错误代码 16（0010h）～ 112（0070h）。



- 梯形图程序停止时不进行 MQTT 通信。如果在与代理连接期间由 RUN 变为 STOP，则关闭连接控制，并在连接状态中存储断开状态 0（0000h）。

#### (19) “从项目导入”按钮

仅从项目文件导入 MQTT 设置。

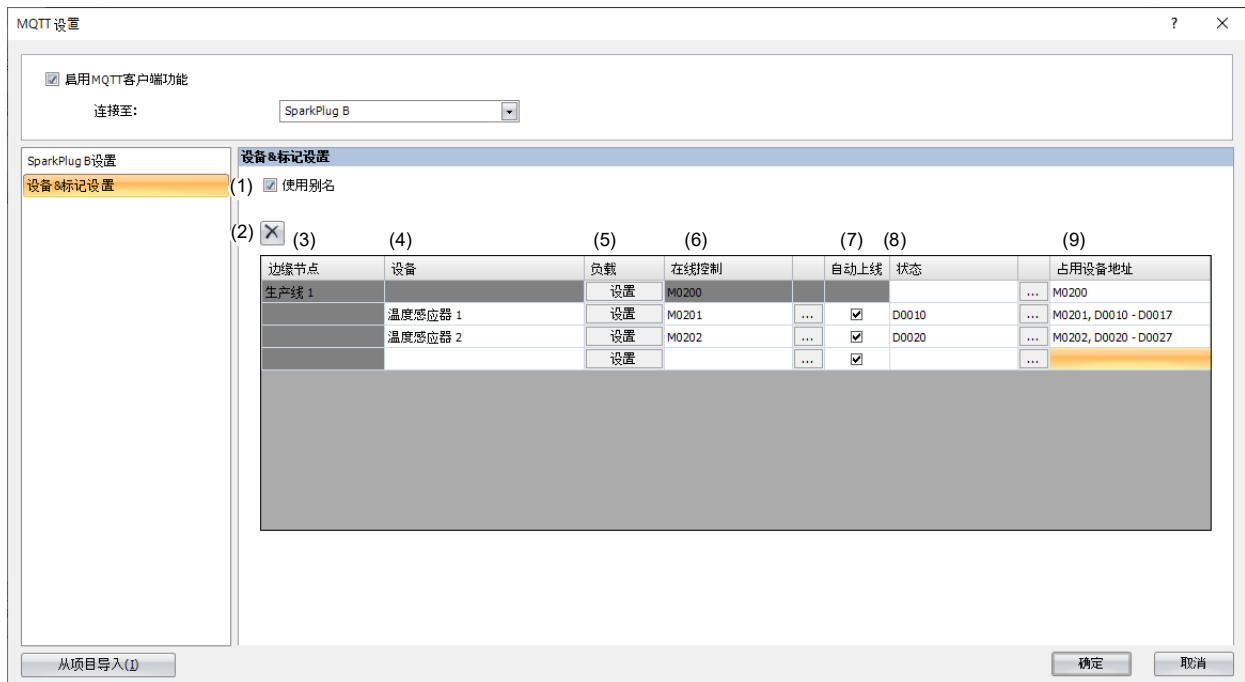


## 设备 & 标记设置

FC6A Plus FC6A All-in-One FT2J/1J HG2J/1J HG5G/4G/3G/2G-V

如果选中“启用 MQTT 客户端功能”复选框并在“连接至”中设置“SparkPlug B”，将显示“设备 & 标记设置”选项卡。在此选项卡上配置边缘节点和设备的主题和负载。

### ■ 设备 & 标记设置



#### (1) 使用别名

设置是否使用负载别名（数值）。用于减少重复发送和接收消息的有效载荷大小。选中此复选框以使用负载别名。默认开启。

#### (2) 按钮

删除所选行的设置。

#### (3) 边缘节点

显示“SparkPlug B 设置”选项卡上“边缘节点”(16)中设置的边缘节点。

#### (4) 设备

设置主题的设备 ID。该设备最多可以配置 111 字节的 UTF-8。但不能设置“+”，“/”和“#”。

#### (5) 负载

设置负载中的数据。单击“设置”按钮以显示“负载”对话框。有关详细，请参见“负载对话框”（第 3-69 页）。

#### (6) 在线控制

配置用来连接和断开代理的内部继电器。在线控制功能根据您所通信的对象而有所不同。

通信目标	在线控制
边缘节点	控制边缘节点的状态（在线 / 离线）。 连接控制 (17) 中设置的内部继电器将被自动分配。打开此内部继电器将边缘节点连接到代理。当关闭时，与代理的连接将被断开。
设备	控制 SparkPlug B 设备的状态（在线 / 离线）。 当配置的内部继电器打开时，SparkPlug B 设备将通过边缘节点连接到代理。当关闭时，通过边缘节点与代理的连接将被断开。

### 3: MQTT 通信

#### (7) 自动上线

设置边缘节点连接到代理后是否立即自动开启 SparkPlug B 设备的在线控制。如果选中此复选框，则在将边缘节点连接到代理后，立即自动打开 SparkPlug B 设备的在线控制。

默认开启。



无法为边缘节点设置此项。当边缘节点连接到代理时，请打开连接控制 (17)。

#### (8) 状态

设置存储边缘节点和 SparkPlug B 设备状态的数据寄存器。从指定的数据寄存器开始，使用 8 个字的数据寄存器。指定起始数据寄存器，以便不超出设备范围。

#### 边缘节点

存储目的地	项目	说明												
起始编号 +0	边缘节点代码	<p>存储连接代理时的状态。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>边缘节点未连接状态</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>边缘节点连接处理中</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>边缘节点连接状态</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>边缘节点连接处理错误</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	边缘节点未连接状态	2 (0002h)	边缘节点连接处理中	4 (0004h)	边缘节点连接状态	16 (0010h)	边缘节点连接处理错误		
状态代码	状态													
0 (0000h)	边缘节点未连接状态													
2 (0002h)	边缘节点连接处理中													
4 (0004h)	边缘节点连接状态													
16 (0010h)	边缘节点连接处理错误													
起始编号 +1	边缘节点错误代码	<p>存储有关发送或接收时发生的错误信息。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>错误代码 *1</th> <th>错误内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (0001h)</td> <td>边缘节点字符串超过最大数，边缘节点字符串包含 UTF-8 以外的字符编码，或者边缘节点字符串包含 “+”、“/” 或 “#”</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>无法订阅接收有关边缘节点的控制信息的命令 (NCMD)，或者无法向代理注册边缘节点</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>当数据类型为浮点时发布了 <math>\pm \infty</math> (<math>\pm</math> 无限大) 或非数，或者当数据类型为字符串时发布了 UTF-8 以外的字符编码</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>收到了未指定名称或别名的负载，或者接收的负载的数据类型为浮点型时收到了 <math>\pm \infty</math> (<math>\pm</math> 无穷大) 或非数，或者在数据类型为字符串时收到了 UTF-8 以外的字符编码</td> </tr> <tr> <td>32768 (8000h)</td> <td>代理响应异常</td> </tr> </tbody> </table>	错误代码 *1	错误内容	1 (0001h)	边缘节点字符串超过最大数，边缘节点字符串包含 UTF-8 以外的字符编码，或者边缘节点字符串包含 “+”、“/” 或 “#”	2 (0002h)	无法订阅接收有关边缘节点的控制信息的命令 (NCMD)，或者无法向代理注册边缘节点	4 (0004h)	当数据类型为浮点时发布了 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无限大) 或非数，或者当数据类型为字符串时发布了 UTF-8 以外的字符编码	8 (0008h)	收到了未指定名称或别名的负载，或者接收的负载的数据类型为浮点型时收到了 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无穷大) 或非数，或者在数据类型为字符串时收到了 UTF-8 以外的字符编码	32768 (8000h)	代理响应异常
错误代码 *1	错误内容													
1 (0001h)	边缘节点字符串超过最大数，边缘节点字符串包含 UTF-8 以外的字符编码，或者边缘节点字符串包含 “+”、“/” 或 “#”													
2 (0002h)	无法订阅接收有关边缘节点的控制信息的命令 (NCMD)，或者无法向代理注册边缘节点													
4 (0004h)	当数据类型为浮点时发布了 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无限大) 或非数，或者当数据类型为字符串时发布了 UTF-8 以外的字符编码													
8 (0008h)	收到了未指定名称或别名的负载，或者接收的负载的数据类型为浮点型时收到了 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无穷大) 或非数，或者在数据类型为字符串时收到了 UTF-8 以外的字符编码													
32768 (8000h)	代理响应异常													
起始编号+2	发送 / 接收数据错误 ID	当边缘节点错误代码为 8 (0008h) 或 32768 (8000h) 时，存储发生的第一个错误的 ID*2。												
起始编号+3	保留	—												
起始编号+4	保留	—												
起始编号+5	保留	—												
起始编号+6	保留	—												
起始编号+7	保留	—												

\*1 当边缘节点错误代码为 4 (0004h) 或 8 (0008h) 以外时，连接控制也会关闭。当边缘节点错误代码为 4 (0004h) 或 8 (0008h) 时，连接控制状态被保留。

\*2 ID 是“负载”对话框中分配给每个元素的编号，用于识别该元素。有关详细，请参见第 3-71 页上的““负载”对话框”。

## SparkPlug B 设备

存储目的地	项目	说明										
起始编号 +0	设备状态	存储通过边缘节点连接代理时的状态。										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>状态代码</th> <th>状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 (0000h)</td> <td>SparkPlug B 设备未连接状态</td> </tr> <tr> <td>2 (0002h)</td> <td>SparkPlug B 设备连接处理中</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>SparkPlug B 设备连接状态</td> </tr> <tr> <td>16 (0010h)</td> <td>SparkPlug B 设备连接处理错误</td> </tr> </tbody> </table>	状态代码	状态	0 (0000h)	SparkPlug B 设备未连接状态	2 (0002h)	SparkPlug B 设备连接处理中	4 (0004h)	SparkPlug B 设备连接状态	16 (0010h)	SparkPlug B 设备连接处理错误
		状态代码	状态									
		0 (0000h)	SparkPlug B 设备未连接状态									
		2 (0002h)	SparkPlug B 设备连接处理中									
4 (0004h)	SparkPlug B 设备连接状态											
16 (0010h)	SparkPlug B 设备连接处理错误											
起始编号 +1	设备错误代码	存储有关发送或接收时发生的错误信息。										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>错误代码 *1</th> <th>错误内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (0001h)</td> <td>设备字符串超过最大数，设备字符串包含 UTF-8 以外的字符编码，或者设备字符串包含 “+”、“/” 或 “#”</td> </tr> <tr> <td>4 (0004h)</td> <td>当数据类型为浮点时发布了 <math>\pm \infty</math> (<math>\pm</math> 无限大) 或非数，或者当数据类型为字符串时发布了非 UTF-8 的字符码</td> </tr> <tr> <td>8 (0008h)</td> <td>收到了具有未指定名称或别名的负载，或者收到了超出数据类型范围的值</td> </tr> <tr> <td>32768 (8000h)</td> <td>代理响应异常</td> </tr> </tbody> </table>	错误代码 *1	错误内容	1 (0001h)	设备字符串超过最大数，设备字符串包含 UTF-8 以外的字符编码，或者设备字符串包含 “+”、“/” 或 “#”	4 (0004h)	当数据类型为浮点时发布了 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无限大) 或非数，或者当数据类型为字符串时发布了非 UTF-8 的字符码	8 (0008h)	收到了具有未指定名称或别名的负载，或者收到了超出数据类型范围的值	32768 (8000h)	代理响应异常
		错误代码 *1	错误内容									
		1 (0001h)	设备字符串超过最大数，设备字符串包含 UTF-8 以外的字符编码，或者设备字符串包含 “+”、“/” 或 “#”									
		4 (0004h)	当数据类型为浮点时发布了 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无限大) 或非数，或者当数据类型为字符串时发布了非 UTF-8 的字符码									
8 (0008h)	收到了具有未指定名称或别名的负载，或者收到了超出数据类型范围的值											
32768 (8000h)	代理响应异常											
起始编号 +2	发送 / 接收数据错误 ID	当设备错误代码为 4 (0004h) 或 8 (0008h) 时，存储发生的第一个错误的 ID*2。										
起始编号 +3	保留	—										
起始编号 +4	保留	—										
起始编号 +5	保留	—										
起始编号 +6	保留	—										
起始编号 +7	保留	—										

\*1 当设备错误代码为 4 (0004h) 或 8 (0008h) 以外时，连接控制也会被关闭。当设备错误代码为 4 (0004h) 或 8 (0008h) 时，连接控制状态被保留。

\*2 ID 是“负载”对话框中分配给每个元素的编号，用于识别该元素。有关详细，请参见第 3-71 页上的““负载”对话框”。

## (9) 占用设备地址

显示因设置“在线控制”和“状态”而被占用的设备地址。

### 3: MQTT 通信

#### “标题”对话框

在“标题”对话框中设置标题。

如果你从“发布”选项卡打开“标题”对话框，设置要发布的标题。

如果你从“订阅”选项卡打开“标题”对话框，设置要订阅的标题。

将每一行设置为一个字符串，形成一个标题。如果你设置了多行，标题将是一个包含每行数值的字符串，按编号顺序，用“/”连接。



(1) (设置一览)  
一览显示设置。

编号 : 显示识别各行的编号 (1 ~ 10)。

类型 : 显示构成标题的字符串的类型。

类型	内容
固定值	设置任意字符串。
客户端 ID/ 设备 ID	“MQTT 设置”选项卡中的“MQTT 基本设置”组中设置的客户端 ID 或设备 ID 将被设置。

设定值 : 显示与“类型”对应的设定值。

- (2) “添加”按钮  
在 (设置一览) 中选择行下面增加一行。
- (3) “向上”按钮  
将 (设置一览) 中选择行与它上面一行进行交换。
- (4) “向下”按钮  
将 (设置一览) 中选择行与它下面一行进行交换。
- (5) “删除”按钮  
删除在 (设置一览) 中选择行。
- (6) “确定”按钮  
保存设置，关闭“标题”对话框。
- (7) “取消”按钮  
关闭“标题”对话框，不保存设置。



- 一个标题最多可以设置 10 个字符串（编号为 1 至 10）。
- 根据 Plus CPU 模块的系统软件版本，可以用不同的方式设置相应的标题。

系统软件	如何设置一个相应的主题
低于 2.10 版本	只用一个固定值来设置
版本 2.10 以及 2.10 以上	上述以外

设置一个只有一个固定值的标题的例子：

标题		
编号	类型	设置值
1	固定值	devices/message/event

设置一个具有多个固定值的标题的例子：

标题		
编号	类型	设置值
1	固定值	devices
2	固定值	message/event

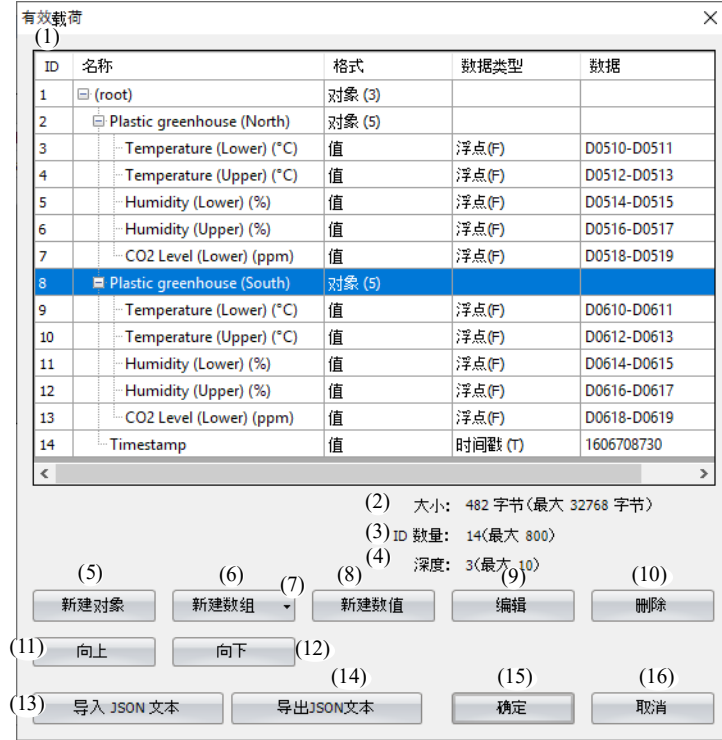
- 对于 Plus CPU 模块以外的设备，无论系统软件版本如何，都可以将主题设置为多个固定值。

## 3: MQTT 通信

### “有效载荷”对话框

设置 JavaScript Object Notation (JSON) 格式有效载荷内的数据。

当从“发布”选项卡打开“有效载荷”对话框时，设置要发送的 JSON 格式数据的内容。当从“订阅”选项卡打开“有效载荷”对话框时，设置将接收到的 JSON 格式数据的哪个值存储在哪个设备中。



#### (1) (设置一览)

一览显示设置。

- ID : 显示识别各行的编号。
- 名称 : 显示各 ID 的名称。
- 格式 : 显示各 ID 的格式 (对象、数组或值)。对象和数组的子要素数量也会显示。
- 数据类型 : 显示各值的数据类型。当数据类型为字符串 (S) 时，也会显示其大小。
- 数据 : 显示固定值或设备地址。如果显示设备地址，会显示被占用设备地址的范围。



ID1的“名称”是 (root)。数组子要素的“名称”为从0开始的连续编号。

#### (2) 大小

显示在 (设置一览) 中设置的 JSON 格式数据的最大大小。当从“发布”选项卡打开“有效载荷”对话框时，最大大小是 32768 字节，当从“订阅”选项卡打开“有效载荷”对话框时，最大大小是 8192 字节。

#### (3) ID 数量

显示 ID 的数量。当从“发布”选项卡打开“有效载荷”对话框时，最大值是 800，当从“订阅”选项卡打开“有效载荷”对话框时，最大值是 200。

#### (4) 深度

显示在 (设置一览) 中设置的 JSON 格式数据的当前嵌套深度。最大值为 10。



深度级数1称为根。

- (5) **“新建对象”按钮**  
在（设置一览）中选择的对象或数组的末尾处添加对象。如果（设置一览）为空，则在根处添加对象。
- (6) **“新建数组”按钮**  
在（设置一览）中选择的对象或数组的末尾处添加数组。如果（设置一览）为空，则在根处添加数组。
- (7) **“批处理”菜单**  
添加将连续设备作为子要素的数组。单击此按钮，将显示“批处理”对话框。有关详情，请参见第 3-69 页上的““批处理”对话框”。
- (8) **“新建数值”按钮**  
在（设置一览）中选择的对象或数组的末尾处添加值。如果（设置一览）为空，则在根处添加值。单击此按钮，将显示“新建数值”对话框。有关详情，请参见第 3-66 页上的““新建数值”或“编辑”对话框”。
- (9) **“编辑”按钮**  
单击此按钮，将显示“编辑”对话框。有关详情，请参见第 3-66 页上的““新建数值”或“编辑”对话框”。
- (10) **“删除”按钮**  
如下所示根据格式删除在（设置一览）中选择的 ID。

选定 ID 的格式	动作
对象	删除选定对象及其子要素。
数组	删除选定数组及其子要素。
值	删除选定值。

- (11) **“向上”按钮**  
交换在（设置一览）中选择的 ID 和位于相同深度的上一个 ID。
- (12) **“向下”按钮**  
交换在（设置一览）中选择的 ID 和位于相同深度的下一个 ID。
- (13) **“导入 JSON 文本”按钮**  
单击此按钮，将显示“导入 JSON 文本”对话框。有关详情，请参见第 3-78 页上的““导入 JSON 文本”对话框”。
- (14) **“导出 JSON 文本”按钮**  
单击此按钮，将显示“导出 JSON 文本”对话框。有关详情，请参见第 3-80 页上的““导出 JSON 文本”对话框”。
- (15) **“确定”按钮**  
保存设置，关闭“有效载荷”对话框。
- (16) **“取消”按钮**  
关闭“有效载荷”对话框，不保存设置。

### 3: MQTT 通信

#### “新建数值”或“编辑”对话框

“新建数值”对话框用于添加对象和数组子元素。

“编辑”对话框用于编辑对象和数组的名称或值。

#### (1) 名称

显示或设置值的名称。名称为 UTF-8 编码，最多可设置 255 字节。

#### (2) 数据类型

设置值的数据类型。仅在添加或编辑值时显示。各数据类型可处理的数据范围如下所示。

数据类型	范围
字 (W)	0 ~ 65535
整数 (I)	-32768 ~ 32767
双字 (D)	0 ~ 4294967295
长整 (L)	-2147483648 ~ 2147483647
浮点 (F)	32 位单精度浮点数可处理的范围。*1 但是不包括 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无限大) 和非数。
布尔 (B)	true (1) 或 false (0)
字符串 (S)	字符码: UTF-8 最大大小: 1023 字节
时间戳 (T)*2	时区: 可设置的时区取决于主单元类型。*3 格式*6: 当地时间, UTC, UNIX 时间

\*1 有关单精度 32 位浮点数的详细，请参见以下手册。

FC6A 型: 梯形图编程手册第 3 章“高级指令的数据类型”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型: WindO/I-NV4 用户手册第 2 章“1.1 可以处理的数据”。

\*2 仅当从“发布”选项卡打开“有效载荷”对话框时显示。

\*3 您可以在下表中设置时区。

主单元	时区
FC6A 型	使用日历和时钟选项卡中设置的时区。*4
	UTC+14 ~ UTC-12
FT2J/1J 型	使用内部时钟设置的时区。*5
HG2J/1J 型	

\*4 使用“功能设置”对话框的“日历和时钟”标签中设置的时区。有关详细，请参见 FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“时区”。

\*5 有关内部时钟的时区的详细，请参见 WindO/I-NV4 用户手册第 4 章“3.19“内部时钟”选项卡”。



\*6 有关格式的说明，请参见下表。

格式		说明
当地时间 (s)	YYYYMMDDThhmmss+/-hhmm	ISO8601 基本格式 / 扩展格式的当地时间
	YYYY-MM-DDThh:mm:ss+/-hh:mm	
当地时间 (ms)*7	YYYYMMDDThhmmssSSS+/-hhmm	
	YYYY-MM-DDThh:mm:ss.SSS+/-hh:mm	
UTC (s)	YYYYMMDDThhmmssZ	ISO8601 基本格式 / 扩展格式的 UTC
	YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ	
UTC (ms) *7	YYYYMMDDThhmmssSSSZ	
	YYYY-MM-DDThh:mm:ss.SSSZ	
UNIX 时间 (s)		从 1970 年 1 月 1 日 (UTC+0) 开始、除去闰秒后经过的时间 (单位: 秒)
UNIX 时间 (ms)*7		从 1970 年 1 月 1 日 (UTC+0) 开始、除去闰秒后经过的时间 (单位: 毫秒)

\*7 如果指定单位为 ms，则 ms 数字总是 000。例如：如果选择了“当地时间 (ms)”中的“YYYY-MM-DDThh:mm:ss.SSS+/-h:mm”格式，那么 2022-05-11T08:30:05.000+09:00 被显示。



可以使用时区偏移量 (D8413) 以 15 分钟为单位调整时区。

例如，选择了“UTC+09:00”时，如果 D8413 中存储 +1，则时间前进 15 分钟 (15 分 × (+1))，为“UTC+09:15”。如果 D8413 中存储 -2，则时间倒退 30 分钟 (15 分 × (-2))，为“UTC+08:30”。

### (3) 数据

设置值的数据。仅在添加或编辑值时显示。

数据类型	设置方法	说明
字 (W) / 整数 (I) / 双字 (D) / 长整 (L) / 浮点 (F)	固定	设置数值。 可设置的数值范围因数据类型而不同。
	设备	可设置的设备地址取决于主单元类型。*1
布尔 (B)	固定	设置 true 或 false。
	设备	可设置的设备地址取决于主单元类型。*2
字符串 (S)	固定	设置字符串。
	设备	在 1 ~ 1023 的范围内设置数据寄存器及大小 (字节)。*3
时间戳 (T)*4	—	设置时区和格式。

\*1 可设置的字设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

### 3: MQTT 通信

\*2 可设置的位设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
内部继电器		M	○	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A型: FC6A型MICROSmart用户手册第6章“设备”。

FT2J/1J型和HG2J/1J型: WindO/I-NV4 用户手册第35章“1 位设备”。

\*3 将设置的数据寄存器作为起始地址，使用设置大小的地址。

\*4 仅当从“发布”选项卡打开“有效载荷”对话框时显示。

#### (4) “确定”按钮

单击“确定”按钮后，在（设置一览）中添加值或保存编辑内容。

#### (5) “取消”按钮

单击“取消”按钮后，不会添加值或者保存编辑内容。

### “批处理”对话框

添加数组及该数组的子要素（值）。

#### (1) 名称

显示或设置要添加数组的名称。名称为 UTF-8 编码，最多可设置 255 字节。

#### (2) 数据类型

设置数组中各子要素（值）的数据类型。

数据类型	范围
字 (W)	0 ~ 65535
整数 (I)	-32768 ~ 32767
双字 (D)	0 ~ 4294967295
长整 (L)	-2147483648 ~ 2147483647
浮点 (F)	32 位单精度浮点数可处理的范围。*1 但是不包括 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无限大) 和非数。
布尔 (B)	true (1) 或 false (0)
字符串 (S)	字符码: UTF-8 最大大小: 1023 字节

\*1 有关单精度 32 位浮点数的详细，请参见以下手册。

FC6A 型: 梯形图编程手册第 3 章“高级指令的数据类型”。

FT2J/IJ 型和 HG2J/IJ 型: WindO/I-NV4 用户手册第 2 章“1.1 可以处理的数据”。

#### (3) 数据

设置数组子要素（值）的数据。

数据类型	设置方法	说明
字 (W)/ 整数 (I)/ 双字 (D)/ 长整 (L)/ 浮点 (F)	设备	可设置的设备地址取决于主单元类型。*1*2
布尔 (B)		可设置的设备地址取决于主单元类型。*3
字符串 (S)		在 1 ~ 1023 的范围内设置数据寄存器及大小（字节）。*4

\*1 数据类型为 D（双字）、L（长整）或 F（浮点）时，从指定的数据寄存器开始，使用 2 个字的数据寄存器。

\*2 可设置的字设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/IJ 型	HG2J/IJ 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/IJ 型和 HG2J/IJ 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

### 3: MQTT 通信

\*3 可设置的位设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
内部继电器		M	○	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A型: FC6A型MICROSmart用户手册第6章“设备”。

FT2J/1J型和HG2J/1J型: WindO/I-NV4 用户手册第35章“1 位设备”。

\*4 将设置的数据寄存器作为起始地址，使用设置大小的地址。

#### (4) 长度

设置数组子要素（值）的数量。长度最多可设置为可使用的剩余 ID 数量。默认值为 1。

#### (5) “确定”按钮

单击“确定”按钮后，添加数组。

#### (6) “取消”按钮

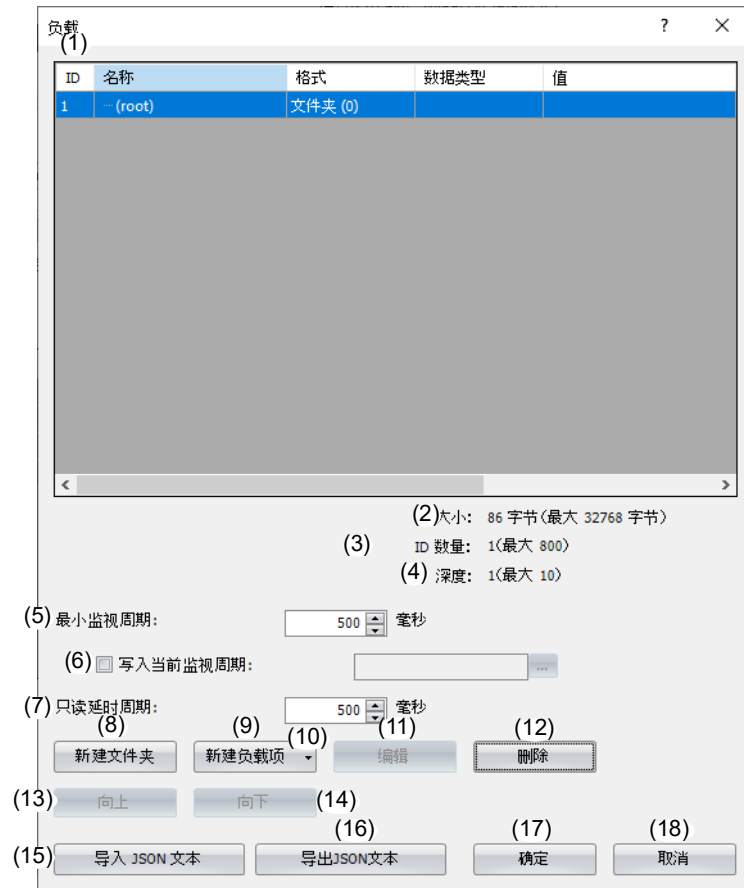
单击“取消”按钮后，不会添加数组。

## “负载”对话框

设置 SparkPlug B 的负载中的数据。设置在使用 Google Protocol Buffers 编码之前要发送和接收的数据。



单击“设备&标记设置”选项卡上的“设置”按钮，打开“负载”对话框。



### (1) (设置一览)

一览显示设置。

- ID : 显示标识每行的编号。
- 名称 : 显示每个 ID 的名称。
- 格式 : 显示每个 ID (文件夹或负载) 的格式。还显示文件夹的子元素的数量。
- 数据类型 : 显示各个值的数据类型。如果数据类型为字符串 (S)，则还会显示大小。
- 值 : 显示固定值或设备地址。对于设备地址，还会显示其所占用的设备地址范围。



- ID 1 的名称是“(root)”。
- 负载是负载的一个元素。

### (2) 大小

显示设置一览中的 JSON 数据集的最大大小。最大大小为 32,768 字节。

### (3) ID 数量

显示 ID 的数量。最大数量为 800。

### (4) 深度

显示设置一览中 JSON 数据集的当前嵌套深度。最大值为 10。

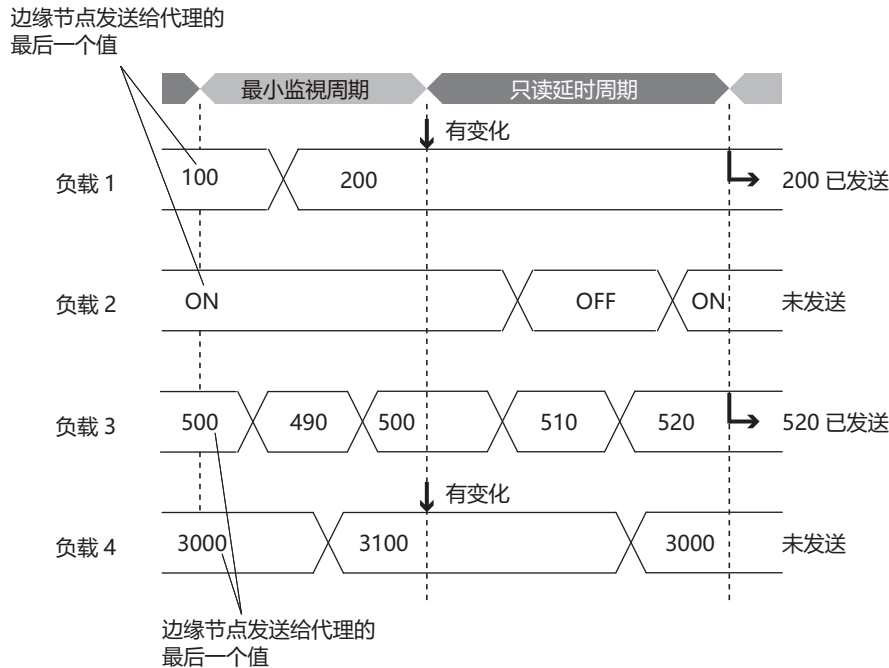


深度 1 级称为根。

### 3: MQTT 通信

#### (5) 最小监视周期

边缘节点连接到代理后，会定期监视设备值是否有任何变化。这个最小周期被称为最小监视周期。将边缘节点发送给代理的最后一个值与当前从设备获取的值进行比较，以监视变化。如果在最小监视周期内发生变化，则在等待“只读延时周期”（7）设置的时间后，再次将边缘节点向代理发送的最后一个值与当前从设备获取的值进行比较。只有发生变化时，当前从设备获取的值才会发送给代理。最小监视周期可设置为 200 至 10,000 毫秒（以 100 毫秒为单位）。默认值为 500 毫秒。



#### (6) 写入当前监视周期

设置写入当前监视周期的数据寄存器。当前监视周期以 1 毫秒为单位写入数据寄存器。

#### (7) 只读延时周期

如果在最小监视周期 (5) 内发生变化，则等待“只读延时周期”(7) 设置的时间后，再次将边缘节点发送给代理的最后一个值与当前从设备获取的值进行比较。只有发生变化时，当前从设备获取的值才会发送给代理。只读延时周期可设置为 0 至 10000 毫秒（以 100 毫秒为单位）。默认值为 500 毫秒。

#### (8) “新建文件夹”按钮

将文件夹添加到设置一览中所选文件夹的末尾。如果设置一览为空，则该文件夹将添加到根目录。

#### (9) “新建负载项”按钮

将负载添加到设置一览中所选文件夹的末尾。如果设置一览为空，则将负载添加到根目录。

#### (10) “批处理”菜单

添加连续的设备地址作为子元素。单击此按钮可以显示“批处理”对话框。有关详细，请参见第 3-69 页上的““批处理”对话框”。

#### (11) “编辑”按钮

单击此按钮可以显示“编辑”对话框。有关详细，请参见““新建数值”或“编辑”对话框” on page 3-66。

#### (12) “删除”按钮

按照以下格式删除设置一览中选择的 ID。

选定 ID 格式	动作
文件夹	删除选定的文件夹及其子元素。
负载	删除选定的值。

#### (13) “向上”按钮

将设置一览中选定的 ID 与其上方相同深度的 ID 交换。

- (14) **“向下”按钮**  
将设置一览中选定的 ID 与其下方相同深度的 ID 交换。
- (15) **“导入 JSON 文本”按钮**  
单击此按钮可显示“导入 JSON 文本”对话框。有关详细，请参见第 3-78 页上的““导入 JSON 文本”对话框”。
- (16) **“导出 JSON 文本”按钮**  
单击此按钮可显示“导出 JSON 文本”对话框。有关详细，请参见第 3-80 页上的““导出 JSON 文本”对话框”。
- (17) **“确定”按钮**  
保存设置并关闭“负载”对话框。
- (18) **“取消”按钮**  
单击“取消”按钮，设置不会保存。

### 3: MQTT 通信

#### “新建负载项”或“编辑”对话框

“新建负载项”对话框用于添加文件夹子元素。  
“编辑”对话框用于编辑文件夹的名称或值。

#### (1) 名称

显示或设置负载的名称。该名称可以设置为最多 255 个字节的 UTF-8 字符串。

#### (2) 数据类型

设置负载的数据类型。各数据类型可处理的数据范围如下。

数据类型	范围
字 (W)	0 ~ 65535
整数 (I)	-32768 ~ 32767
双字 (D)	0 ~ 4294967295
长整 (L)	-2147483648 ~ 2147483647
浮点 (F)	32 位单精度浮点数可处理的范围。 <sup>*1</sup> 但是不包括 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无限大) 和非数。
布尔 (B)	true (1) 或 false (0)
字符串 (S)	字符码: UTF-8 最大大小: 1023 字节
时间戳 (T)	时区: UTC+0 格式: UNIX 时间 (ms) <sup>*2</sup>
字数组	数组的每个元素 <sup>*3</sup> : 0 ~ 65535
整数数组	数组的每个元素 <sup>*3</sup> : -32768 ~ 32767
双字数组	数组的每个元素 <sup>*4</sup> : 0 ~ 4294967295
长整数组	数组的每个元素 <sup>*4</sup> : -2147483648 ~ 2147483647
浮点数组	数组的每个元素 <sup>*4</sup> : 32 位单精度浮点数可处理的范围。 <sup>*1</sup> 但是不包括 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无限大) 和非数。
布尔数组	数组的每个元素 <sup>*3</sup> : true (1) 或 false (0)

<sup>\*1</sup> 有关单精度 32 位浮点数的详细，请参见梯形图编程手册第 3 章“高级指令的数据类型”。

<sup>\*2</sup> 有关格式的说明，请参见下表。

格式	说明
UNIX 时间 (ms)	从 1970 年 1 月 1 日 (UTC+0) 开始、除去闰秒后经过的时间 (单位: 毫秒)

<sup>\*3</sup> 元素的最大数量为 512。

<sup>\*4</sup> 元素的最大数量为 256。



可以使用时区偏移量 (D8413) 以 15 分钟为单位调整时区。  
例如，选择了“UTC+09:00”时，如果 D8413 中存储 +1，则时间前进 15 分钟 (15 分 × (+1))，为“UTC+09:15”。如果 D8413 中存储 -2，则时间倒退 30 分钟 (15 分 × (-2))，为“UTC+08:30”。



## (3) 值

设置值。

数据类型	设置方法	说明
字 (W)/ 整数 (I)/ 双字 (D)/ 长整 (L)/ 浮点 (F)	固定	设置一个数值。 可设置的数值范围取决于数据类型。
	设备	设置数据寄存器。*1
布尔 (B)	固定	设置 true (1) 或 false (0)。
	设备	设置内部继电器。
字符串 (S)	固定	设置一个字符串。
	设备	在 1 ~ 1023 的范围内设置数据寄存器及大小 (字节)。
时间戳 (T)	—	—
字数组 / 整数数组 / 双字数组 / 长整数组 / 浮点数组	固定	设置数组中每个元素的数值。 可设置的数值范围取决于数据类型。
	设备	设置数组中每个元素写入的数据寄存器。 设置第一个数据寄存器以写入元素 [0] 和大小 (元素数量)。元素的数量取决于数据类型。
布尔数组	固定	设置数组的每个元素。设置 true (1) 或 false (0)。
	设备	设置一个内部继电器，将数组的每个元素写入其中。 设置第一个内部继电器写入元素 [0] 及其大小 (元素数量)。元素的最大数量为 512。

\*1 数据类型为 D (双字)、L (长整) 或 F (浮点) 时，从指定的数据寄存器开始，使用 2 个字的数据寄存器。

## (4) 写

仅当“值”的设置方式选择为“设备”时，才会显示此参数。设置是否允许从主机写入设置的设备地址。

## (5) 设置 is\_transient 为 ON

设置是否记录边缘节点发送给代理的最后一个值。如果选中此复选框，则不会记录先前的值。

## (6) “确定”按钮

点击“确定”按钮，将该负载添加到设置一览或保存编辑的内容。

## (7) “取消”按钮

单击“取消”按钮，则不会添加负载或不会保存编辑。

### 3: MQTT 通信

#### “批处理”对话框

添加数组及该数组的子要素（值）。

The screenshot shows a dialog box titled "批处理" (Batch Processing). It has the following fields and controls:

- (1) 名称: A text box containing "Metric".
- (2) 数据类型: A dropdown menu showing "整数数组" (Integer Array).
- (3) 值: A text box containing "D0000" and a "..." button next to it. Below it is a "大小:" (Size) field with a value of "1".
- (4) 个数: A text box containing "1".
- (5) and (6) are small arrows next to the "1" in the "个数" field.
- Buttons: "确定" (OK) and "取消" (Cancel) at the bottom.

#### (1) 名称

显示或设置要添加数组的名称。名称为 UTF-8 编码，最多可设置 255 字节。

#### (2) 数据类型

设置负载的数据类型。各数据类型可处理的数据范围如下。

数据类型	范围
字 (W)	0 ~ 65535
整数 (I)	-32768 ~ 32767
双字 (D)	0 ~ 4294967295
长整 (L)	-2147483648 ~ 2147483647
浮点 (F)	32 位单精度浮点数可处理的范围。 <sup>*1</sup> 但是不包括 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无限大) 和非数。
布尔 (B)	true (1) 或 false (0)
字符串 (S)	字符码: UTF-8 最大大小: 1023 字节
字数组	数组的每个元素 <sup>*2</sup> : 0 ~ 65535
整数数组	数组的每个元素 <sup>*2</sup> : -32768 ~ 32767
双字数组	数组的每个元素 <sup>*3</sup> : 0 ~ 4294967295
长整数组	数组的每个元素 <sup>*3</sup> : -2147483648 ~ 2147483647
浮点数组	数组的每个元素 <sup>*3</sup> : 32 位单精度浮点数可处理的范围。 <sup>*1</sup> 但是不包括 $\pm \infty$ ( $\pm$ 无限大) 和非数。
布尔数组	数组的每个元素 <sup>*2</sup> : true (1) 或 false (0)

\*1 有关单精度 32 位浮点数的详细，请参见梯形图编程手册第 3 章“高级指令的数据类型”。

\*2 元素的最大数量为 512。

\*3 元素的最大数量为 256。

**(3) 值**

设置值。

数据类型	说明
字 (W)/ 整数 (I)/ 双字 (D)/ 长整 (L)/ 浮点 (F)	设置第一个数据寄存器以写入值。*1
布尔 (B)	设置第一个内部继电器来写入值。
字符串 (S)	在 1 ~ 1023 的范围内设置数据寄存器及大小 (字节)。*2
字数组 / 整数数组 / 双字数组 / 长整数组 / 浮点数组	设置数组中每个元素写入的数据寄存器。 设置第一个数据寄存器以写入元素 [0] 和大小 (元素数量)。元素的数量取决于数据类型。
布尔数组	设置一个内部继电器, 将数组的每个元素写入其中。 设置第一个内部继电器写入元素 [0] 及其大小 (元素数量)。元素的最大数量为 512。

\*1 数据类型为 D (双字)、L (长整) 或 F (浮点) 时, 从指定的数据寄存器开始, 使用 2 个字的数据寄存器。

\*2 以指定的数据寄存器作为起始地址, 使用指定大小的地址。

**(4) 个数**

设置数据类型 (2) 和值 (3) 中设置的内容数量。

**(5) “确定”按钮**

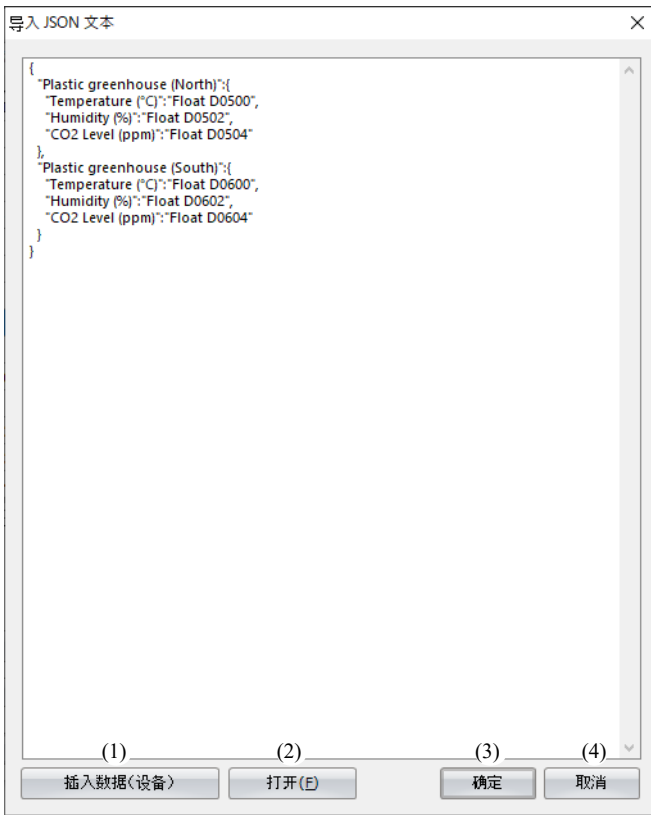
单击“确定”按钮将配置的设置添加到“负载”对话框中的设置一览中, 并关闭“批处理”对话框。

**(6) “取消”按钮**

如果单击“取消”按钮, 您将返回“负载”对话框, 而不保存设置。

#### “导入 JSON 文本”对话框

设置想要导入的 JSON 格式文本。



**(1) 插入数据（设备）**

打开“插入数据（设备）”对话框。

**(2) 打开**

打开“打开”对话框。

**(3) “确定”按钮**

从“发布”或“订阅”选项卡打开对话框时，将文本内容应用到“有效载荷”对话框上的设置一览。

从“设备&标记设置”选项卡打开对话框时，将文本内容应用于“负载”对话框上的设置一览。



如果在 JSON 文本内各键值对的值部分中指定了数据类型和设备，则转换为设备进行导入。

例) 从“发布”选项卡打开“有效载荷”对话框并导入以下文本时

```
{ "key": "Word D100" }
```

ID2 的数据类型为字 (W)，设备为 D0100。

```
{ "key": "String D200 10" }
```

ID2 的数据类型为字符串 (S)，设备为 D0200。大小为 10 字节。

```
{ "Timestamp": "Timestamp UTC+0 UnixTime" }
```

ID2 的数据类型为时间戳 (T)，时区为 UTC+0，格式为 UNIX 时间。

例) 从“设备&标记设置”选项卡打开“负载”对话框并导入以下文本时

```
{ "key": "Word Array D0300 5" }
```

ID2 的数据类型为字数组，设备为 D0300。大小为 5 个字。

```
{ "key": [0, 1, 2] }
```

ID2 的格式为负载，数据类型为整数数组。

```
{ "key": [0, true, 1] }
```

ID2 的格式为文件夹，ID3 ~ ID5 的格式为负载。另外，ID3 ~ ID5 设置为比 ID2 低一级，其数据类型分别为字 (W)、布尔 (B) 和字 (W)。

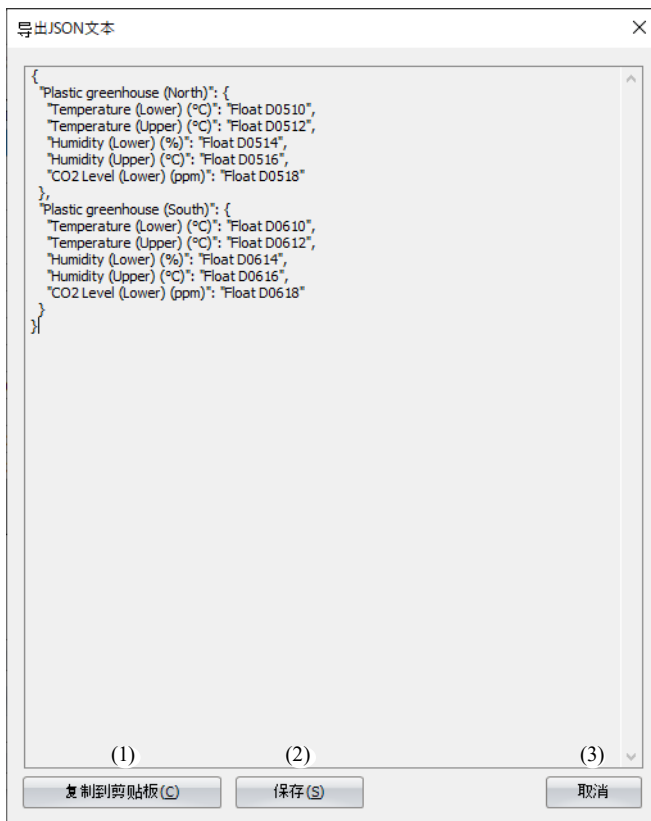
**(4) “取消”按钮**

不在“有效载荷”对话框的（设置一览）中显示文本内容，返回到“有效载荷”对话框。

### 3: MQTT 通信

#### “导出 JSON 文本”对话框

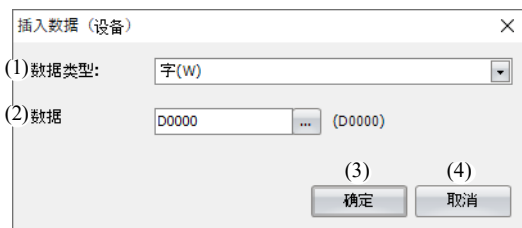
“有效载荷”对话框中设置的有效载荷以 JSON 格式文本输出。



- (1) “复制到剪贴板”按钮  
将文本内容复制到剪贴板上。
- (2) “保存”按钮  
将文本内容保存为文本格式 (.txt)。
- (3) “取消”按钮  
关闭“导出 JSON 文本”对话框。

## “插入数据（设备）”对话框

创建指定设备和数据类型的字符串。



### (1) 数据类型

设置要插入数据（设备）的数据类型。

数据类型	范围
字 (W)	0 ~ 65535
整数 (I)	-32768 ~ 32767
双字 (D)	0 ~ 4294967295
长整 (L)	-2147483648 ~ 2147483647
浮点 (F)	32 位单精度浮点数可处理的范围*1 但是不包括 $\pm\infty$ ( $\pm$ 无限大) 和非数。
布尔 (B)	true (1) 或 false (0)
字符串 (S)	字符码: UTF-8 最大大小: 1023 字节
时间戳 (T)*2	时区: 可设置的时区取决于主单元类型。*3 格式*6: 当地时间, UTC, UNIX 时间
数组*8	数组的每个元素: 0 ~ 65535
整数数组*8	数组的每个元素: -32768 ~ 32767
双字数组*8	数组的每个元素: 0 ~ 4294967295
长整数数组*8	数组的每个元素: -2147483648 ~ 2147483647
浮点数组*8	数组的每个元素: 32 位单精度浮点数可处理的范围。*1 但是不包括 $\pm\infty$ ( $\pm$ 无限大) 和非数。
布尔数组*8	数组的每个元素: true (1) 或 false (0)

\*1 有关单精度 32 位浮点数的详细, 请参见以下手册。

FC6A 型: 梯形图编程手册第 3 章“高级指令的数据类型”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型: WindO/I-NV4 用户手册第 2 章“1.1 可以处理的数据”。

\*2 当您从“发布”选项卡打开“有效负载”对话框时, 以及从“设备&标记设置”选项卡打开“负载”对话框时, 都会显示时间戳。

\*3 您可以在下表中设置时区。

主单元	时区
FC6A 型	使用日历和时钟选项卡中设置的时区。*4
	UTC+14 ~ UTC-12
FT2J/1J 型	使用内部时钟设置的时区。*5
HG2J/1J 型	

\*4 使用“功能设置”对话框的“日历和时钟”标签中设置的时区。有关详细, 请参见 FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 5 章“时区”。

\*5 有关内部时钟的时区的详细, 请参见 WindO/I-NV4 用户手册第 4 章“3.19“内部时钟”选项卡”。



可以使用时区偏移量 (D8413) 以 15 分钟为单位调整时区。

例如, 选择了“UTC+09:00”时, 如果 D8413 中存储 +1, 则时间前进 15 分钟 (15 分  $\times$  (+1)), 为“UTC+09:15”。如果 D8413 中存储 -2, 则时间倒退 30 分钟 (15 分  $\times$  (-2)), 为“UTC+08:30”。

### 3: MQTT 通信

\*6 有关格式的说明，请参见下表。

格式		说明
当地时间 (s)	YYYYMMDDThhmmss+/-hhmm	ISO8601 基本格式 / 扩展格式的当地时间
	YYYY-MM-DDThh:mm:ss+/-hh:mm	
当地时间 (ms) *7	YYYYMMDDThhmmssSSS+/-hhmm	
	YYYY-MM-DDThh:mm:ss.SSS+/-hh:mm	
UTC (s)	YYYYMMDDThhmmssZ	ISO8601 基本格式 / 扩展格式的 UTC
	YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ	
UTC (ms) *7	YYYYMMDDThhmmssSSSZ	
	YYYY-MM-DDThh:mm:ss.SSSZ	
UNIX 时间 (s)		从 1970 年 1 月 1 日 (UTC+0) 开始、除去闰秒后经过的时间 (单位: 秒)
UNIX 时间 (ms) *7		从 1970 年 1 月 1 日 (UTC+0) 开始、除去闰秒后经过的时间 (单位: 毫秒)

\*7 如果指定单位为 ms，则 ms 数字总是 000。例如：如果选择了“当地时间 (ms)”中的“YYYY-MM-DDThh:mm:ss.SSS+/-h:mm”格式，那么 2022-05-11T08:30:05.000+09:00 被显示。



当在连接到中选择“SparkPlug B”时，时间戳格式固定为“UNIX 时间 (ms)”。

\*8 当您从“设备&标记设置”选项卡打开“负载”对话框时，就会显示它们。

#### (2) 数据

设置要插入数据 (设备) 的数据。

数据类型	说明
字(W)	设置设备地址。*1
整数(I)	
双字(D)	
长整(L)	
浮点(F)	
布尔 (B)	设置设备地址。*2
字符串 (S)	在 1~1023 的范围内设置设备地址*1 及大小 (字节)。*3
时间戳(T)*4	设置时区和格式。*5
字数组 *6	设置设备地址 *1 和大小 (元素数)。
整数数组 *6	
双字数组 *6	
长整数数组 *6	
浮点数组 *6	
布尔数组 *6	

\*1 可设置的字设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

数据类型为 D (双字)、L (长整) 或 F (浮点) 时，从指定的数据寄存器开始，使用 2 个字的数据寄存器。



\*2 可设置的位设备如下表所示。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
内部继电器		M	○	—	—
HMI 设备	HMI 内部继电器	LM	—	○	○
	HMI 保持继电器	LK	—	○	○
	HMI 暂存继电器	LBM	—	○	○
控制设备	内部继电器	M	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A型: FC6A型MICROSmart用户手册第6章“设备”。

FT2J/1J型和HG2J/1J型: WindO/I-NV4 用户手册第35章“1 位设备”。

\*3 将设置的设备地址作为起始地址，使用设置大小的地址。

\*4 当您从“发布”选项卡打开“有效载荷”对话框时，以及从“设备&标记设置”选项卡打开“负载”对话框时，都会显示时间戳。

\*5 仅当您从“发布”选项卡打开“有效载荷”对话框时才设置时区和格式。

\*6 当您从“设备&标记设置”选项卡打开“负载”对话框时，就会显示它们。

### (3) “确定”按钮

根据设置的数据类型和数据创建字符串，并将其插入到“导入 JSON 文本”对话框的光标位置。

### (4) “取消”按钮

停止插入数据（设备），返回“导入 JSON 文本”对话框。

## 3: MQTT 通信

### “SD 记忆卡配置”、“USB 闪存”对话框

如果要使用外部存储器将 MQTT 通信的基本设置、服务器证书的根证书、客户端证书以及客户端私钥写入主单元，则必须将 MQTT 基本设置的文件保存到外部存储器。可以在外部存储器对话框的 MQTT 选项卡上创建 MQTT 基本设置的文件，并将其保存到外部存储器。



- 以下 5 个文件统称为 MQTT 基本设置文件。  
mqtt\_basic\_settings.ini、mqtt\_root\_certificate.der、mqtt\_root\_certificate\_2.der、mqtt\_client\_certificate.der、mqtt\_client\_privatekey.der  
有关 MQTT 基本设置文件的详细，请参见第 3-85 页上的“MQTT 基本设置文件”。
- 可以通过下列方法打开外部存储器对话框。  
在“MQTT 设置”对话框中，选中使“用 SD 记忆卡指定”或使“用 USB1 指定”复选框，然后单击“配置 SD 记忆卡”或“配置 USB1”按钮。

### MQTT 设置

#### ■MQTT 基本设置



有关“MQTT”选项卡上每个设置项目的详细，请参见以下页面。

连接至	连接方法	参考
通用的 MQTT 代理	—	第 3-8 页上的“连接至一个通用的 MQTT 代理”
AWS IoT Core	—	第 3-15 页上的“连接至 AWS IoT Core”
Azure IoT Hub	使用 SAS 连接至 Azure IoT Hub	第 3-21 页上的“使用 SAS 连接至 Azure IoT Hub”
	使用 X.509 证书连接至 Azure IoT Hub	第 3-27 页上的“使用 X.509 证书连接至 Azure IoT Hub”
	通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub	第 3-32 页上的“通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub”
SparkPlug B	—	第 3-51 页上的“SparkPlug B 设置”

#### (1) 下载后删除 MQTT 基本设置文件

设置在下载设置内容后是否删除 MQTT 基本设置文件。选中复选框时，将在下载设置内容后删除 MQTT 基本设置文件。默认值为关闭。

使用外部存储器时，设置是以 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的 [MQTT\_DELETE\_FILES] 字段，在 delete\_files 键中进行描述的。



如果启用“下载后删除 MQTT 基本设置文件”，保存在外部存储器文件夹中的 mqtt\_basic\_settings.ini 文件，保存在 \TLS\ 文件夹中的 mqtt\_root\_certificate.der、mqtt\_root\_certificate\_2.der、mqtt\_client\_certificate.der 和 mqtt\_client\_privatekey.der 都会被删除。使用此功能时，请事先备份。

**(2)“确定”按钮**

将显示“浏览文件夹”对话框。



在“浏览文件夹”对话框中，选择插入外部存储器驱动器的驱动器，并保存 MQTT 基本设置的文件。

**(3)“取消”按钮**

关闭外部存储器对话框并且不保存设置。

**MQTT 基本设置文件****■mqtt\_basic\_settings.ini 文件**

mqtt\_basic\_settings.ini 文件是定义执行 MQTT 通信的基本设置的配置文件。

可使用 mqtt\_basic\_settings.ini 文件，在接通主单元的电源时或根据特殊设备的操作，将 MQTT 通信的基本设置、服务器证书的根证书、客户端证书以及客户端私钥下载到主单元中。mqtt\_basic\_settings.ini 文件是使用 WindLDR、WindO/I-NV4 或文本编辑器进行创建的。仅启用保存在外部存储器文件夹的外部存储器文件夹中的 mqtt\_basic\_settings.ini 文件。有关 mqtt\_basic\_settings.ini 文件的描述格式，请参见第 3-86 页上的“mqtt\_basic\_settings 文件的描述格式”。



使用外部存储器驱动器下载或上传数据时，作为操作目标的文件夹称为外部存储器驱动器文件夹。在 SD 记忆卡上创建 FC6A 型，外部存储器驱动器文件夹名称为“FCDATA01”。FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型创建在 USB 闪存棒上，默认外部存储器驱动器文件夹名称为“HGDATA01”。

**■mqtt\_root\_certificate.der, mqtt\_root\_certificate\_2.der 文件**

此为在 MQTT 通信中与连接的代理进行 TLS 通信时使用的服务器证书的根证书（der 格式）。

在外部存储器对话框中导入根证书时，并生成 mqtt\_root\_certificate.der 文件。如果导入的 pem 格式文件包含一个以上的根证书，则从起始开始生成第二个根证书，将作为 mqtt\_root\_certificate\_2.der 文件。

**■mqtt\_client\_certificate.der**

此为在 MQTT 通信中与连接的代理进行 TLS 通信时使用的客户端证书（der 格式）。

在外部存储器对话框中导入根证书时，并生成 mqtt\_client\_certificate.der 文件。

**■mqtt\_private\_key.der**

此为在 MQTT 通信中与连接的代理进行 TLS 通信时使用的客户端私钥（der 格式）。

在外部存储器对话框中导入根证书时，并生成 mqtt\_private\_key.der 文件。

### 3: MQTT 通信

#### mqtt\_basic\_settings 文件的描述格式

mqtt\_basic\_settings.ini 文件由以下部分组成。

字段	说明
[COMMON_SETTING]	该字段可描述 mqtt_basic_settings.ini 文件的动作。
[MQTT_BROKER]	该字段可描述与代理的设置。
[MQTT_AZURE]	该字段可描述连接到 Azure IoT Hub 的设置。
[MQTT_KEEP_ALIVE]	该字段可描述保持活跃。
[MQTT_CLIENT_ID]	该字段可描述客户端 ID。
[MQTT_AUTH]	该字段可描述与代理连接时的验证。
[MQTT_TLS]	该字段可描述与代理进行 TLS 通信时的设置。
[MQTT_DELETE_FILES]	该字段可描述在下载后是否删除 SD 存储卡上 MQTT 基本设置文件。
[MQTT_SPARKPLUGB]	该字段可描述 SparkPlug B 的设置。

#### ■[COMMON\_SETTING] 字段的键和参数

键	说明	参数	默认值
format_version	设置mqtt_basic_setting.ini文件的格式版本。	1	3
		2	
		3	



- FC6A 型 Plus CPU 模块的 mqtt\_basic\_setting.ini 文件格式根据系统软件版本的不同而有所差异。各格式版本支持的设置如下。

格式版本	说明	系统软件
1	初次格式版本	版本 1.80 以及 1.80 以上
2	现在可以通过 MAC 地址或数据寄存器来设置客户端 ID。	版本 2.10 以及 2.10 以上
3	支持根据代理类型和两个根证书进行设置。	版本 2.20 以及 2.20 以上

- 如果没有指定 format\_version 键，格式版本被视为 1。
- FT2J/1J 型、HG2J/1J 型的格式版本为 3。

## ■[MQTT\_BROKER]字段的键和参数

键	说明	参数	默认值	
broker_type	指定要连接的代理和连接方法。	0	连接至一个一般用途的 MQTT 代理时设置。	0
		5	使用 SparkPlug B 连接至 MQTT 代理时指定 5。	
		10	在连接至 AWS IoT Core 时设置。	
		20	使用 X.509 证书连接至 Azure IoT Hub 时指定 20。	
		21	使用 SAS 连接至 Azure IoT Hub 时指定 21。	
		22	通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub 时设置。	
hostname	指定代理的主机名或 IP 地址, 设备地址来存储主机名称。	主机名称	<ul style="list-style-type: none"> <li>将主机名称用“和”括起来。</li> <li>主机名称最多为128个字符。</li> </ul>	"www.example.com"
		IP 地址	指定 IP 地址, 不用“和”括起来。	
		设备地址	通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub 时, 将设备地址设置为包含 Azure IoT Hub 的主机名称。*1*2	
port_number	指定端口号。	在 0 ~ 65535 的范围内指定端口号, 不用“和”括起来。		<ul style="list-style-type: none"> <li>如果broker_type键为0时, 1883</li> <li>如果broker_type键是非0时, 8883</li> </ul>

\*1 可设置的字设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细, 请参见以下手册。

FC6A 型: FC6A 型 MICROsmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型: WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

\*2 设置方法取决于设备类型。

设置数据寄存器时, 仅设置地址号。

例如: 设置 D0100 时, hostname=100

设置数据寄存器以外的设备时, 请将设备符号和地址编号设置为字符串。

例如: hostname="LDR100"



使用设备地址设置代理主机名时, 从指定的设备地址开始, 使用 64 个连续字的设备地址。指定第一个设备地址, 以便不超出设备范围。

## ■[MQTT\_AZURE]字段的键和参数

键	说明	参数	默认值
connection_string	指定分配给 Azure IoT Hub 中主单元的连接字符串 (主要或次要连接字符串)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将连接字符串用“和”括起来。</li> <li>连接字符串最多为300个字符。</li> </ul>	空
dps_endpoint	指定 DPS 的服务端点。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将服务端点用“和”括起来。</li> <li>服务端点最多为128个字符。</li> </ul>	空
dps_port_number	指定 DPS 的端口号。	在 0 ~ 65535 的范围内指定端口号, 不用“和”括起来。	空
dps_id_scope	指定 DPS 的 ID 范围。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将ID范围用“和”括起来。</li> <li>ID范围最多为11个字符。</li> </ul>	空
dps_enrollment_group_symmetric_key	指定 DPS 注册组的对称密钥。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将对称密钥用“和”括起来。</li> <li>对称密钥最多为88个字符。</li> </ul>	空

### 3: MQTT 通信

#### ■[MQTT\_KEEP\_ALIVE] 字段的键和参数

键	说明	参数	默认值
keep_alive	指定保持活跃。	在 5 ~ 65535 秒的范围内指定保持活跃，不用“和”括起来。	60

#### ■[MQTT\_CLIENT\_ID] 字段的键和参数

键	说明	参数	默认值	
client_id_type	指定客户端 ID 的类型。	mac	指定主单元的接口的 MAC 地址作为客户端 ID。	mac
		string	指定由 client_id 键设置的字符串作为客户端 ID。	
		dr	指定由 client_id_dr 键设置的数据寄存器作为客户端 ID。	
client_id	指定任意字符串。	<ul style="list-style-type: none"> <li>用“和”括住该字符串。</li> <li>最大字符数为128。</li> <li>仅可使用英文数字及符号。</li> </ul>	随机字符串	
client_id_dr	指定设备地址。*1*2	数据寄存器： 指定数据寄存器的地址号。 数据寄存器以外的设备： 将设备地址设置为字符串。	空	

\*1 可设置的字设备取决于主单元类型。

内部设备名称		符号	FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
数据寄存器		D	○	—	—
HMI 设备	HMI 数据寄存器	LDR	—	○	○
	HMI 保持寄存器	LKR	—	○	○
	HMI 暂存寄存器	LBR	—	○	○
控制设备	数据寄存器	D	—	○	—

有关详细，请参见以下手册。

FC6A 型：FC6A 型 MICROSmart 用户手册第 6 章“设备”。

FT2J/1J 型和 HG2J/1J 型：WindO/I-NV4 用户手册第 35 章“2 字设备”。

\*2 设置方法取决于设备类型。

设置数据寄存器时，仅设置地址号。

例如：设置 D0100 时，client\_id\_dr=100

设置数据寄存器以外的设备时，请将设备符号和地址编号设置为字符串。

例如：client\_id\_dr="LDR100"



使用设备地址设置客户端 ID 时，从指定的设备地址开始，使用 64 个连续字的设备地址。指定第一个设备地址，以便不超出设备范围。

#### ■[MQTT\_AUTH] 字段的键和参数

键	说明	参数	默认值	
authentication	指定与代理连接时的验证。	true	连接代理时进行账户名和密码验证。	false
		false	连接代理时不进行账户名和密码验证。	
accountname	指定账户名。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将账户名用“和”括起来。</li> <li>账户名最多为128个字符。</li> </ul>	空	
password	指定密码。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将密码用“和”括起来。</li> <li>密码最多为496个字符。</li> </ul>	空	

## ■[MQTT\_TLS] 字段的键和参数

键	说明	参数		默认值
use_secure_connection	指定是否与代理进行 TLS 通信。	true	与代理进行 TLS 通信。	false
		false	不与代理进行 TLS 通信。	
root_certificate	指定服务器证书的根证书是否存在。	true	服务器证书的根证书存在。	false
		false	服务器证书的根证书不存在。	
client_certificate	指定客户端证书是否存在。	true	客户端证书存在。	false
		false	客户端证书不存在。	
client_private_key	指定客户端私钥是否存在。	true	客户端私钥存在。	false
		false	客户端私钥不存在。	

## ■[MQTT\_DELETE\_FILES] 字段的键和参数

键	说明	参数		默认值
delete_files	指定是否在下载后删除 MQTT 基本设置文件。	true	删除 MQTT 基本设置文件。	false
		false	不删除 MQTT 基本设置文件。	

## ■[MQTT\_SPARKPLUGB] 字段的键和参数

键	说明	参数		默认值
use_primary_host	指定是否设置主机。	true	设置主机。	false
		false	不设置主机。	
primary_host_name	指定主机名称。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将主机名称用“和”括起来。</li> <li>主机名称的最多为 128 字节（UTF-8）。*1</li> </ul>		空
group_id_type	指定主题的组 ID 类型。	string	指定由 group_id 键设置的字符串作为组 ID。	string
		dr	指定由 group_id_dr 键设置的设备地址作为组 ID。	
group_id	指定任意字符串。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将字符串用“和”括起来。</li> <li>组 ID 的最多为 64 字节（UTF-8）。*1</li> </ul>		随机字符串
group_id_dr	指定数据寄存器。	仅设置数据寄存器的地址号。		空
edge_node_id_type	指定边缘节点。	mac	指定主单元的接口的 MAC 地址作为客户端 ID。	mac
		string	将“edge_node_id”键中设置的字符串指定为边缘节点。	
		dr	使用“edge_node_dr”键中设置的数据寄存器来指定边缘节点。	
edge_node_id	指定任意字符串。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将字符串用“和”括起来。</li> <li>边缘节点的最多为 64 字节（UTF-8）。*1</li> </ul>		随机字符串
edge_node_id_dr	指定设备地址。	仅设置数据寄存器的地址号。		空

\*1 不能设置“+”、“/”和“#”。

## 3: MQTT 通信

### 限制事项

- 可描述在 1 行中的字符数最多为包含换行代码的 512 个半角字符。描述超过限制的字符时，将忽略描述内容。
- 需要将 1 个项目描述在 1 行。在中途换行后，将忽略换行之后的字符。
- 换行代码仅支持一般在 Windows 中所使用的形式（CR+LF）。以其他换行代码的形式描述的 mqtt\_basic\_settings.ini 文件将不会正常动作。
- 忽略从 ;（分号）到换行代码的数据。因此，可在 ; 之后自由描述注释。但是，在 WindLDR 中打开 mqtt\_basic\_settings.ini 文件或重新保存时，将删除 ; 之后所描述的注释，并仅描述标准注释。
- 可使用的字符串仅为半角。
- 存在多个相同键时，将启用下侧的键。

### ■ mqtt\_basic\_settings.ini 文件的描述示例

- 设置客户端ID为任意字符串的例子：

```
[COMMON_SETTING]
format_version=2
[MQTT_BROKER]
hostname="www.example.com"
port_number=8883
[MQTT_KEEP_ALIVE]
keep_alive=60
[MQTT_CLIENT_ID]
client_id_type=string
client_id="device0"
[MQTT_AUTH]
authentication=true
accountname="idec"
password="password"
[MQTT_TLS]
use_secure_connection=true
root_certificate=true
client_certificate=true
client_private_key=true
[MQTT_DELETE_FILES]
delete_files=true
```

- 在数据寄存器中设置客户端ID的例子：

```
[COMMON_SETTING]
format_version=2
[MQTT_BROKER]
hostname="www.example.com"
port_number=8883
[MQTT_KEEP_ALIVE]
keep_alive=60
[MQTT_CLIENT_ID]
client_id_type=dr
client_id_dr=100
[MQTT_AUTH]
authentication=true
accountname="idec"
password="password"
[MQTT_TLS]
use_secure_connection=true
root_certificate=true
client_certificate=true
client_private_key=true
[MQTT_DELETE_FILES]
delete_files=true
```

- 通过 DPS 连接至 Azure IoT Hub 的例子：

```
[COMMON_SETTING]
format_version=3
[MQTT_BROKER]
broker_type=22
hostname=100
[MQTT_AZURE]
dps_endpoint="example.azure-devices-provisioning.net"
dps_port_number=8883
dps_id_scope="ABCDEFGH000"
dps_enrollment_group_symmetric_key="dMksEu5HCU/fOQdmJepJCuX6c6eslQDMXzXnGdaClqrjeej8bLTtu290/SG4oNqV3KV62jZA=="
[MQTT_KEEP_ALIVE]
keep_alive=60
[MQTT_CLIENT_ID]
client_id_type=mac
[MQTT_TLS]
use_secure_connection=true
root_certificate=true
[MQTT_DELETE_FILES]
delete_files=true
```



## 下载 MQTT 基本设置

保存在外部存储器中的 MQTT 基本设置文件可以下载到主单元。  
可通过以下操作下载 MQTT 基本设置文件。

操作	动作
将在外部存储器文件夹中保存了 mqtt_basic_settings.ini 文件的外部存储器插入到主单元的接口，接通主单元电源。	将 mqtt_basic_settings.ini 文件所指定的设置内容下载到主单元中。
将在外部存储器文件夹中保存了 mqtt_basic_settings.ini 文件的外部存储器插入到主单元的接口，打开特殊内部继电器。	下载证书等时，保存在 \TLS\ 文件夹中的 der 格式证书和私钥将变为下载目标。



仅将外部存储器（其中保存有外部存储器文件夹中的 mqtt\_basic\_settings.ini 文件）插入主单元的接口并不能下载 MQTT 基本设置的文件。



- 即使设置了 FC6A 型中的用户程序的写保护，也能下载 MQTT 基本设置文件。
- 如果在“MQTT 设置”对话框的“MQTT 基本设置”中选中“用 SD 记忆卡指定 / 用 USB1 指定”复选框，请务必从外部存储器下载 MQTT 基本设置文件。
- 如果在“MQTT 设置”对话框的“MQTT 基本设置”中未选中“用 SD 记忆卡指定 / 用 USB1 指定”复选框，即使从外部存储器下载了 MQTT 基本设置文件，也仍然会使用通过项目设置的 MQTT 基本设置。
- 无法上传从外部存储器下载的根本证书、客户端证书和客户端私钥。
- 如果外部存储器文件夹中有 mqtt\_basic\_settings.ini 文件，则会在每次接通主单元电源时，将 MQTT 基本设置文件下载到主单元中。为了避免这种情况，可启用“下载后删除 MQTT 基本设置文件”。有关详情，请参见第 3-84 页上的“(1) 下载后删除 MQTT 基本设置文件”。
- 即使将 pem 格式的根本证书、客户端证书和客户端私钥保存到外部存储器并下载到主单元中也不会动作。请在转换为 der 格式后，再保存到外部存储器的 \TLS\ 文件夹中（以 PKCS # 1 格式保存私钥）。可在“配置 SD 记忆卡 / USB 闪存”对话框中进行从 pem 格式到 der 格式的转换，也可以在数据文件管理器中进行转换。有关数据文件管理器的详情，请参见数据文件管理器用户手册第 4 章“命令行”。

## 特殊设备

用于将 MQTT 基本设置文件下载到主单元的特殊设备取决于主单元类型。

内部设备名称		FC6A 型	FT2J/1J 型	HG2J/1J 型
特殊内部继电器		○	—	—
特殊数据寄存器		○	—	—
HMI 设备	HMI 特殊内部继电器	—	○	○
	HMI 特殊数据寄存器	—	○	○



读 / 写为读取 / 写入的简称。  
读 / 写栏的表述如下所示。  
读 / 写：可读取及写入  
读：仅可读取  
写：仅可写入

### ■特殊内部继电器，HMI 特殊内部继电器

特殊内部继电器	HMI 特殊内部继电器	说明		读 / 写
M8271	LSM83	从外部存储器进行 MQTT 基本设置下载的执行标记	当此内部中继打开时，将下载 MQTT 基本设置文件。	读 / 写
M8272	LSM84	从外部存储器进行 MQTT 基本设置下载的执行完成输出	在开始下载 MQTT 基本设置文件时关闭，结束后打开。	读
M8273	LSM85	从外部存储器进行 MQTT 基本设置下载的错误输出	在开始下载 MQTT 基本设置文件的处理时关闭。在处理过程中发生错误时打开。	读

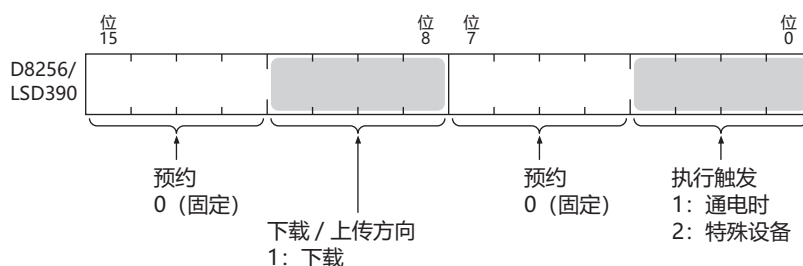
### 3: MQTT 通信

#### ■特殊数据寄存器， HMI 特殊数据寄存器

特殊数据寄存器	HMI 特殊数据寄存器	说明		读 / 写
D8256	LSD390	从外部存储器进行 MQTT 基本设置下载的执行信息	此为执行的 MQTT 基本设置文件的下载信息。有关详情，请参见第 3-92 页上的“从外部存储器进行 MQTT 基本设置下载的执行信息”。	读
D8257	LSD391	从外部存储器进行 MQTT 基本设置下载的执行错误信息	此为执行的 MQTT 基本设置文件的下载信息。有关详情，请参见第 3-93 页上的“从外部存储器进行 MQTT 基本设置下载的执行错误信息”。	读

#### 从外部存储器进行 MQTT 基本设置下载的执行信息

设备内的分配（位分配）如下所示。



## 从外部存储器进行 MQTT 基本设置下载的执行错误信息

错误代码	说明	LSM85/ M8273	ROM 的状态
0	正常结束	OFF	刷新
1	在外部存储器未插入的状态下，打开了 M8271/LSM83（从外部存储器进行 MQTT 基本设置下载的执行标记）	ON	不刷新
2	虽然在 mqtt_basic_settings.ini 文件中设置为 delete_files=true，但外部存储器处于禁止写入的状态	ON	不刷新
3	外部存储器的格式不正确	ON	不刷新
4	在外部存储器中没有 mqtt_basic_settings.ini 文件的状态下，打开了 M8271/LSM83（从外部存储器进行 MQTT 基本设置下载的执行标记）。	ON	不刷新
5	虽然在 mqtt_basic_settings.ini 文件中设置为 root_certificate=true，但是外部存储器中没有 mqtt_root_certificate.der 文件，或者读取失败 *1	ON	不刷新
6	虽然在 mqtt_basic_settings.ini 文件中设置为 client_certificate=true，但是外部存储器中没有 mqtt_client_certificate.der 文件，或者读取失败 *1	ON	不刷新
7	虽然在 mqtt_basic_settings.ini 文件中设置为 client_private_key=true，但是外部存储器中没有 mqtt_private_key.der 文件，或者读取失败 *1	ON	不刷新
8	要保存到外部存储器中的 mqtt_root_certificate.der 文件的文件大小不正确	ON	不刷新
9	要保存到外部存储器中的 mqtt_client_certificate.der 文件的文件大小不正确	ON	不刷新
10	要保存到外部存储器中的 mqtt_private_key.der 文件的文件大小不正确	ON	不刷新
11	MQTT 基本设置文件下载失败	ON	不确定
12	mqtt_basic_settings.ini 文件读取失败 *1	ON	不刷新
13	在 mqtt_basic_settings.ini 文件中，[MQTT_SPARKPLUGB] 部分的设置无效。	ON	不刷新
14	在 mqtt_basic_settings.ini 文件中，[MQTT_SPARKPLUGB] 部分中的 primary_host_name 键无效。	ON	不刷新
15	在 mqtt_basic_settings.ini 文件中，[MQTT_SPARKPLUGB] 部分中的 group_id 键无效。	ON	不刷新
16	在 mqtt_basic_settings.ini 文件中，[MQTT_SPARKPLUGB] 部分中的 edge_node_id 键无效。	ON	不刷新
17	FT2J/1J 型使用的设备地址数已超过上限 *2，或者 FT2J/1J 型或 HG2J/1J 型的设备类型无效。	*3	不刷新

\*1 因 MQTT 基本设置文件内的数据异常、外部存储器的特定区域发生故障等原因，无法从外部存储器正常读取 MQTT 基本设置文件的数据。

\*2 控制设备总数（包括发布和订阅设置）已超出最大数量。

\*3 LSM85 打开。



## 操作示例

## 操作

- 在草莓栽培塑料大棚内 2 个位置（北侧、南侧）测量温度、湿度以及 CO<sub>2</sub> 浓度。
- 当测得的温度、湿度以及 CO<sub>2</sub> 浓度超出以下范围时，发布标题“plantation/house”。

项目	范围
温度	15.0 ~ 25.0 °C
湿度	60.0 ~ 80.0 %
CO <sub>2</sub> 浓度	400.0 ppm ~

## 设置

在“MQTT 设置”对话框的“MQTT 设置”选项卡内进行基本设置后，在各选项卡内设置如下项目。

选项卡	项目	说明
“MQTT 设置”选项卡	连接控制	M0000
	连接状态	D0000
“发布”选项卡	标题	“plantation/house”
	“有效载荷”对话框的设置	参见下图
	操作模式	触发执行
	发布控制	M0100
	发布状态	D1000
	QoS	0
	Retain	禁用

## “有效载荷”对话框的设置

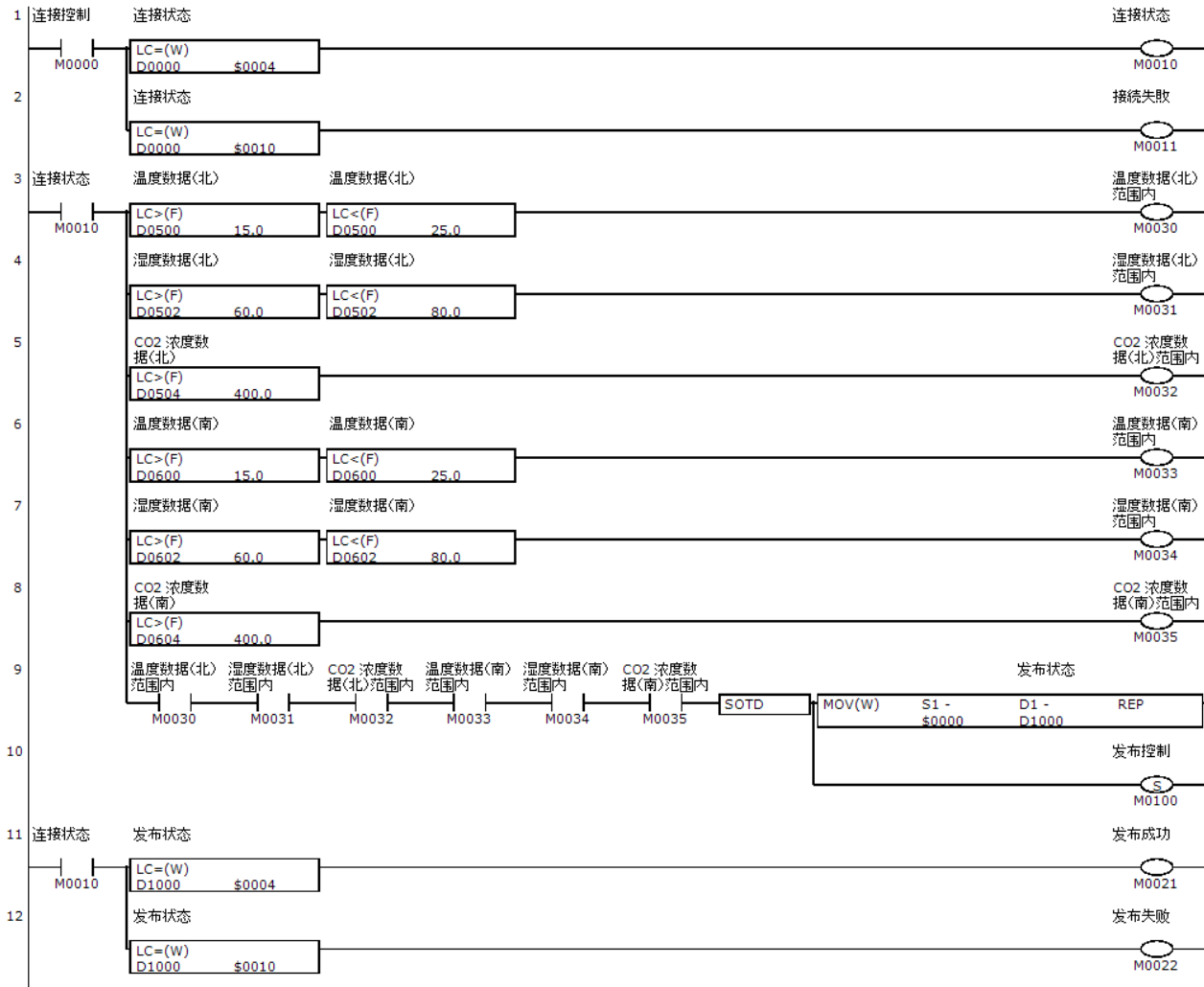
有效载荷

ID	名称	格式	数据类型	数据
1	(root)	对象 (3)		
2	Plastic greenhouse (North)	对象 (3)		
3	Temperature (°C)	值	浮点(F)	D0500-D0501
4	Humidity (%)	值	浮点(F)	D0502-D0503
5	CO2 Level (ppm)	值	浮点(F)	D0504-D0505
6	Plastic greenhouse (South)	对象 (3)		
7	Temperature (°C)	值	浮点(F)	D0600-D0601
8	Humidity (%)	值	浮点(F)	D0602-D0603
9	CO2 Level (ppm)	值	浮点(F)	D0604-D0605
10	Timestamp	值	时间戳(T)	1606742014

大小: 276 字节(最大 32768 字节)  
ID 数量: 10(最大 800)  
深度: 3(最大 10)

### 3: MQTT 通信

#### 梯形图程序



设备地址	注释
M0000	连接控制
M0010	连接状态
M0011	连接失败
M0021	发布成功
M0022	发布失败
M0030	温度数据（北）范围内
M0031	湿度数据（北）范围内
M0032	CO <sub>2</sub> 浓度数据（北）范围内
M0033	温度数据（南）范围内
M0034	湿度数据（南）范围内
M0035	CO <sub>2</sub> 浓度数据（南）范围内
M0100	发布控制

设备地址	注释
D0000	连接状态
D0500	温度数据（北）
D0502	湿度数据（北）
D0504	CO <sub>2</sub> 浓度数据（北）
D0600	温度数据（南）
D0602	湿度数据（南）
D0604	CO <sub>2</sub> 浓度数据（南）
D1000	发布状态

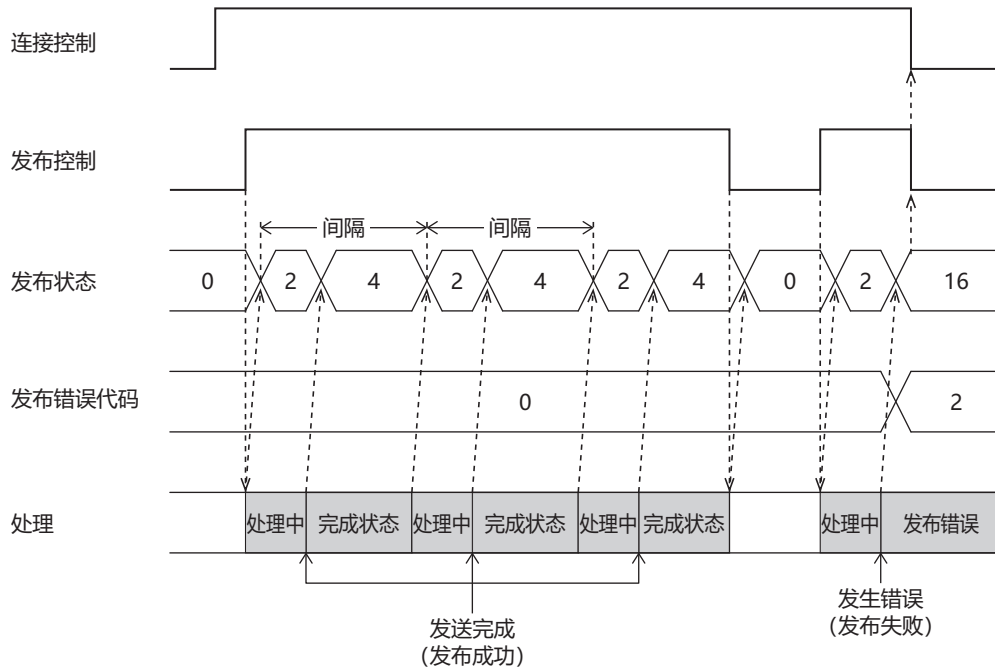
梯形图程序行	说明												
1	打开 M0000 后，开始连接到代理。M0010 打开时，处于连接到代理的状态。												
2	如果无法连接到代理，则 M0011 打开。												
3 ~ 8	当 M0010 打开时（处于连接到代理的状态时），如果在塑料大棚内的 2 个位置（北侧、南侧）测得的温度、湿度以及 CO <sub>2</sub> 浓度在设置范围内，则 M0030 ~ M0035 打开。												
9、10	当 M0010 打开时（处于连接到代理的状态时），如果温度、湿度以及 CO <sub>2</sub> 浓度中任意一个超出设置范围，则相应的内部继电器（M0030 ~ M0035）从打开变为关闭。此时，将在 D1000 中存储 0（0000h），清除发布状态。此外，M0100 打开，并发布标题。（发布完成后，M0100 会自动关闭。）												
	<p>发布成功时，M0021 打开。</p> <p>如果是下表中的情况，则（D0500、D0501）=18.5、（D0502、D0503）=55.5、（D0504、D0505）=410.1、（D0600、D0601）=26.1、（D0602、D0603）=64.5、（D0604、D0605）=420.2。</p> <table border="1" data-bbox="414 1205 1458 1373"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>塑料大棚内（北侧）</th> <th>塑料大棚内（南侧）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>温度</td> <td>18.5 °C</td> <td>26.1 °C</td> </tr> <tr> <td>湿度</td> <td>55.5 %</td> <td>64.5 %</td> </tr> <tr> <td>CO<sub>2</sub> 浓度</td> <td>410.1 ppm</td> <td>420.2 ppm</td> </tr> </tbody> </table> <p>此外，当内置时钟的当前时间数据（D8008 ~ D8014）为 2020 年 12 月 9 日 9 时 5 分 46 秒，而且 D8413（时区偏移量）的值为 0 时，发送的 JSON 格式数据如下所示。</p> <pre data-bbox="383 1467 877 1848"> {   "Plastic greenhouse (North)": {     "Temperature ( °C)": 18.5,     "Humidity (%)": 55.5,     "CO2 Level (ppm)": 410.1   },   "Plastic greenhouse (South)": {     "Temperature ( °C)": 26.1,     "Humidity (%)": 64.5,     "CO2 Level (ppm)": 420.2   },   "Timestamp": 1607504746 } </pre> <p>此时在 D1002（发送数据字节数）中存储 224。</p>	项目	塑料大棚内（北侧）	塑料大棚内（南侧）	温度	18.5 °C	26.1 °C	湿度	55.5 %	64.5 %	CO <sub>2</sub> 浓度	410.1 ppm	420.2 ppm
项目	塑料大棚内（北侧）	塑料大棚内（南侧）											
温度	18.5 °C	26.1 °C											
湿度	55.5 %	64.5 %											
CO <sub>2</sub> 浓度	410.1 ppm	420.2 ppm											
11													
12	发布失败时，M0022 打开。												

### 3: MQTT 通信

#### 当在操作模式中设置为固定限时

将主单元连接到代理后，当发布控制打开时，以在间隔 (2) 中设置的周期发布指定标题，并在发布状态中存储状态。关闭发布控制后，发布结束。此时会存储状态 0 (0000h)。

如果发布失败，存储状态 16 (0010h)，并在发布错误代码中存储错误代码，发布控制关闭。当错误代码为 7 (0007h) 以外的代码时，连接控制也关闭。当错误代码为 7 (0007h) 时，保持发布控制和连接控制的状态。



在状态 2 (0002h) 时，请勿更改在“有效载荷”对话框中设置的设备值。请在不是状态 2 (0002h) 的时候进行更改。

#### 操作示例

##### 操作

- 在草莓栽培塑料大棚内 2 个位置，每隔 30 分钟测量一次温度、湿度以及 CO<sub>2</sub> 浓度，并发布标题“plantation/house”。
- 远程确认塑料大棚内的状态。

##### 设置

在“MQTT 设置”对话框的“MQTT 设置”选项卡内进行基本设置后，在各选项卡内设置如下项目。

选项卡	项目	说明
“MQTT 设置”选项卡	连接控制	M0000
	连接状态	D0000
“发布”选项卡	标题	“plantation/house”
	“有效载荷”对话框的设置	参见下图
	操作模式	操作模式：固定期限 间隔：1800 秒
	发布控制	M0100
	发布状态	D1000
	QoS	1
Retain	禁用	



## “有效载荷”对话框的设置

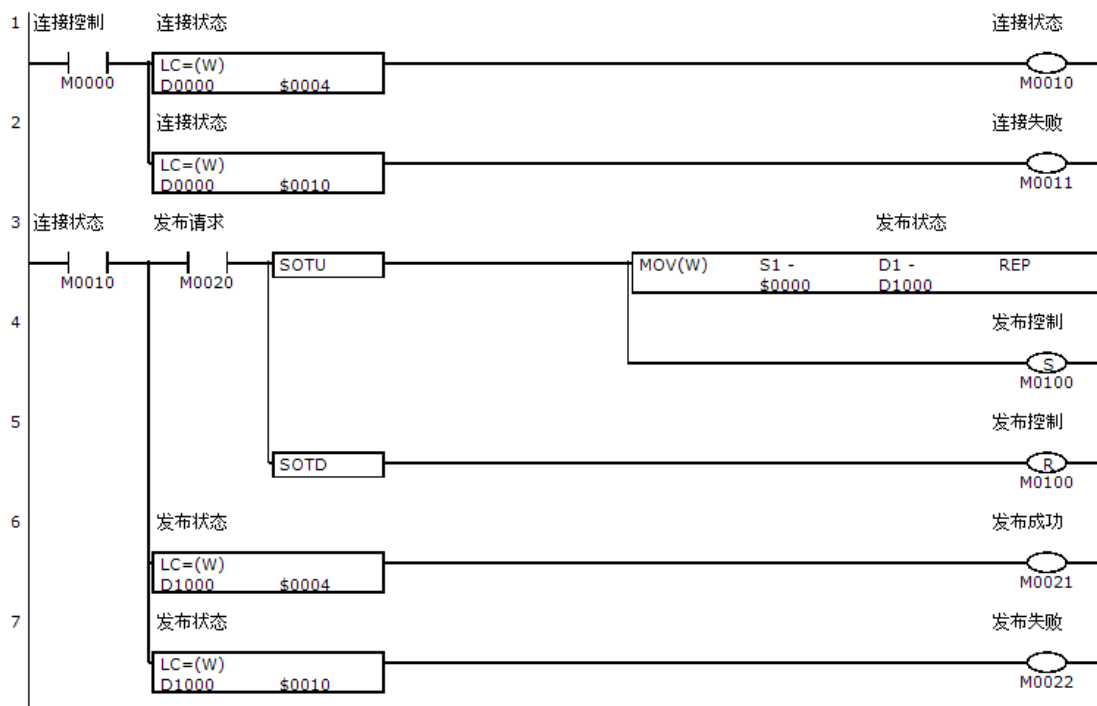
有效载荷

ID	名称	格式	数据类型	数据
1	(root)	对象 (3)		
2	Plastic greenhouse (North)	对象 (3)		
3	Temperature (°C)	值	浮点(F)	D0500-D0501
4	Humidity (%)	值	浮点(F)	D0502-D0503
5	CO2 Level (ppm)	值	浮点(F)	D0504-D0505
6	Plastic greenhouse (South)	对象 (3)		
7	Temperature (°C)	值	浮点(F)	D0600-D0601
8	Humidity (%)	值	浮点(F)	D0602-D0603
9	CO2 Level (ppm)	值	浮点(F)	D0604-D0605
10	Timestamp	值	时间戳(T)	2020-11-30T13:14:20Z

大小: 293 字节(最大 32768 字节)  
ID 数量: 10(最大 800)  
深度: 3(最大 10)

### 3: MQTT 通信

#### 梯形图程序



设备地址	注释
M0000	连接控制
M0010	连接状态
M0011	连接失败
M0020	发布请求
M0021	发布成功
M0022	发布失败
M0100	发布控制

设备地址	注释
D0000	连接状态
D0500	温度数据 (北)
D0502	湿度数据 (北)
D0504	CO2 浓度数据 (北)
D0600	温度数据 (南)
D0602	湿度数据 (北)
D0604	CO2 浓度数据 (北)
D1000	发布状态

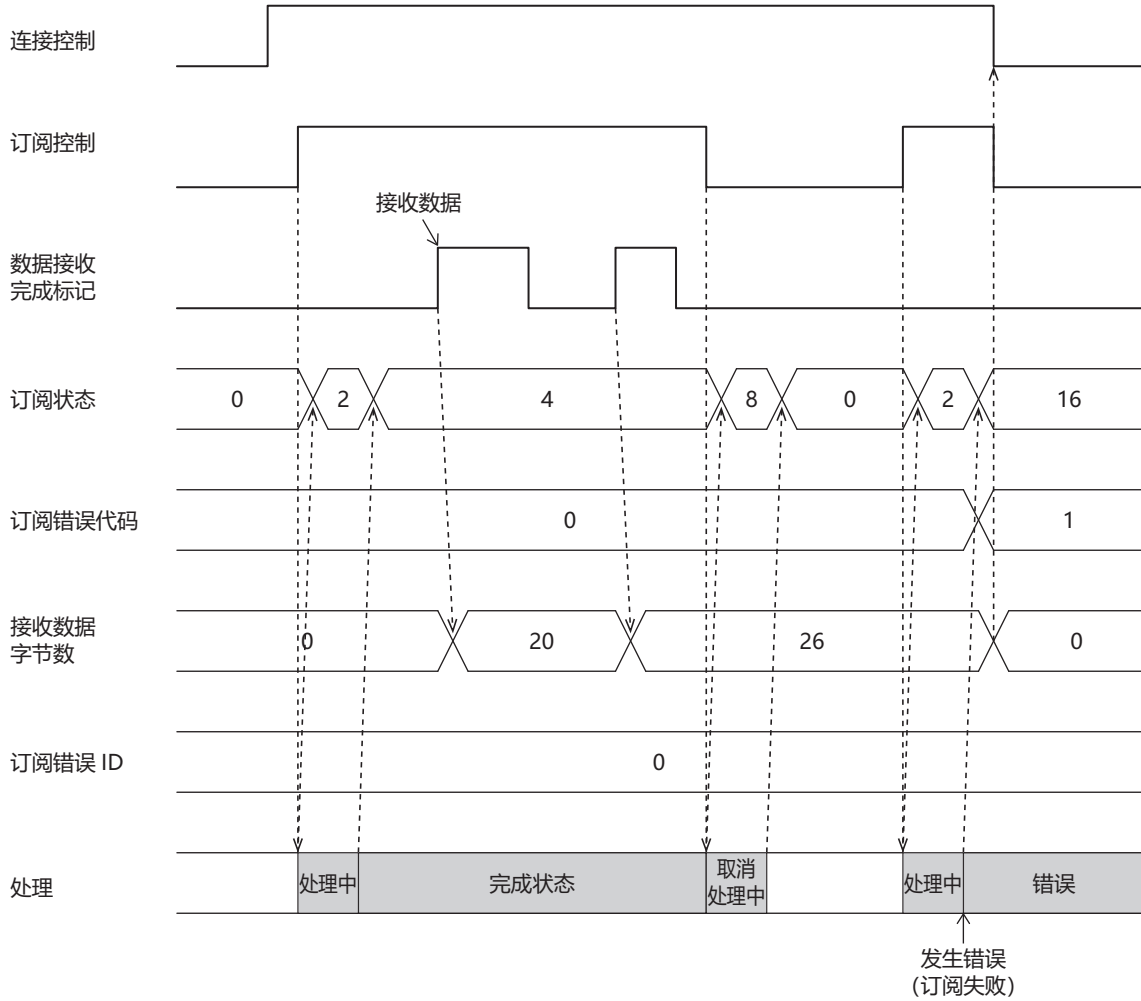
梯形图程序行	说明												
1	打开 M0000 后，开始连接到代理。M0010 打开时，处于连接到代理的状态。												
2	如果无法连接到代理，则 M0011 打开。												
3	当 M0010 打开时（处于连接到代理的状态时），如果将 M0020 从关闭设为打开，将在 D1000 中存储 0（0000h），并清除发布状态。												
4	M0100 打开，每隔 1800 秒（30 分钟）发布标题。												
5	关闭 M0020 后，发布结束。												
5	<p>发布成功时，M0021 打开。 如果是下表中的情况，则（D0500、D0501）=20.5、（D0502、D0503）=60.5、（D0504、D0505）=410.1、（D0600、D0601）=26.1、（D0602、D0603）=64.5、（D0604、D0605）=420.2。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>塑料大棚内（北侧）</th> <th>塑料大棚内（南侧）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>温度</td> <td>20.5 °C</td> <td>26.1 °C</td> </tr> <tr> <td>湿度</td> <td>60.5 %</td> <td>64.5 %</td> </tr> <tr> <td>CO<sub>2</sub> 浓度</td> <td>410.1 ppm</td> <td>420.2 ppm</td> </tr> </tbody> </table> <p>此外，当内置时钟的当前时间数据（D8008 ~ D8014）为 2020 年 11 月 9 日 10 时 42 分 8 秒，而且 D8413（时区偏移量）的值为 0 时，发送的 JSON 格式数据如下所示。</p> <pre>{   "Plastic greenhouse (North)": {     "Temperature ( °C )": 18.5,     "Humidity (%)": 55.5,     "CO2 Level (ppm)": 410.1   },   "Plastic greenhouse (South)": {     "Temperature ( °C )": 26.1,     "Humidity (%)": 64.5,     "CO2 Level (ppm)": 420.2   },   "Timestamp": "2020-11-09T10:42:08Z" }</pre> <p>此时在 D1002（发送数据字节数）中存储 236。</p>	项目	塑料大棚内（北侧）	塑料大棚内（南侧）	温度	20.5 °C	26.1 °C	湿度	60.5 %	64.5 %	CO <sub>2</sub> 浓度	410.1 ppm	420.2 ppm
项目	塑料大棚内（北侧）	塑料大棚内（南侧）											
温度	20.5 °C	26.1 °C											
湿度	60.5 %	64.5 %											
CO <sub>2</sub> 浓度	410.1 ppm	420.2 ppm											
12	发布失败时，M0022 打开。												

### 3: MQTT 通信

#### 订阅标题

##### 订阅与取消订阅

将主单元连接到代理后，如果将订阅控制从关闭设为打开，则订阅指定标题，并在订阅状态中存储状态。订阅成功后，存储状态 4 (0004h)。在此状态下，当代理发布指定标题时，数据接收完成标记变为 ON，接收到数据的长度将以字节为单位存储在接收数据字节数中。如需了解如何处理接收到的数据，请参见第 3-105 页上的“将接收到的 JSON 格式数据的内容存储到设备中”。



#### 操作示例

##### 操作

- 管理草莓栽培塑料大棚内的温度、湿度以及 CO<sub>2</sub> 浓度。
- 管理员将塑料大棚内温度、湿度的上下限值或 CO<sub>2</sub> 浓度的下限值远程发布标题“plantation/house”。
- 主单元订阅标题“plantation/house”，并按照管理员发布的设置执行操作。

##### 设置

在“MQTT 设置”对话框的“MQTT 设置”选项卡内进行基本设置后，在各选项卡内设置如下项目。

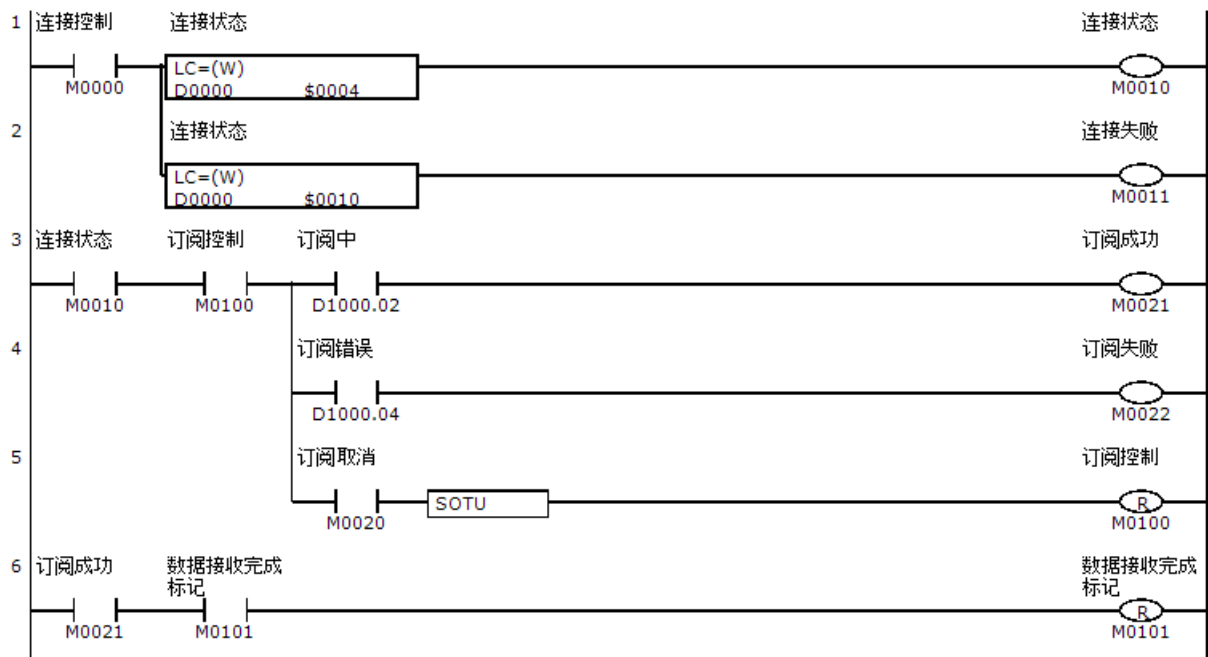
选项卡	项目	说明
“MQTT 设置”选项卡	连接控制	M0000
	连接状态	D0000

选项卡	项目	说明
“订阅”选项卡	标题	“plantation/house”
	“有效载荷”对话框的设置	参见下图
	订阅控制	M0100
	订阅状态	D1000
	QoS	1
	自动 ON	启用

“有效载荷”对话框的设置



梯形图程序



### 3: MQTT 通信

设备地址	注释
M0000	连接控制
M0010	连接状态
M0011	连接失败
M0020	订阅取消
M0021	订阅成功
M0022	订阅失败
M0100	订阅控制
M0101	数据接收完成标记

设备地址	注释
D0000	连接状态
D0510	温度数据（北）下限值
D0512	温度数据（北）上限值
D0514	湿度数据（北）下限值
D0516	湿度数据（北）上限值
D0518	CO2 浓度数据（北）下限值
D0610	温度数据（南）下限值
D0612	温度数据（南）上限值
D0614	湿度数据（南）下限值
D0616	湿度数据（南）上限值
D0618	CO2 浓度数据（南）下限值
D1000	订阅状态

梯形图程序行	说明
1	打开 M0000 后，开始连接到代理。M0010 打开时，处于连接到代理的状态。
2	如果无法连接到代理，则 M0011 打开。
3	M0010 打开后（连接到代理后），M0100 会自动打开，并订阅标题。订阅成功时，M0021 打开。
4	订阅失败时，M0022 打开。
5	打开 M0020 后，取消订阅。
6	接收数据后，关闭 M0101。

### 将接收到的 JSON 格式数据的内容存储到设备中

从头开始依次查找接收到的 JSON 格式数据和在“有效载荷”对话框中设置的 ID。

如果在接收到的 JSON 格式数据中，存在与“有效载荷”对话框中所设置 ID 的深度级数、名称以及格式一致的要素，而且该要素的值在其 ID 的数据类型范围内，则将该值存储到设备中。



- 如果在接收到的 JSON 格式数据中，没有与“有效载荷”对话框中所设置 ID 的深度级数、名称以及格式一致的要素，则订阅错误 ID 中将存储相应 ID。
- 如果在接收到的 JSON 格式数据中，存在与“有效载荷”对话框中所设置 ID 的深度级数、名称以及格式一致的要素，但是该要素的值超出其 ID 的数据类型范围，则在订阅错误代码中存储错误代码 7 (0007h)，并在订阅错误 ID 中存储发生错误的 ID。

### 3: MQTT 通信

#### 例

- 主单元控制着工厂的 2 条生产线。
- 接收到设置值后，即会根据该设置值进行处理。虽然有多个设置值，但是实际上只接收有更改的设置值。

下面将对在“有效载荷”对话框中执行下图所示设置的情况进行介绍。

#### “有效载荷”对话框

ID	名称	格式	数据类型	数据
(1) 1	▣ (root)	对象 (2)		
(2) 2	▣ production line1	对象 (1)		
3	▣ settings	对象 (3)		
4	production count	值	字(W)	D0100
5	conveyor1 speed	值	字(W)	D0101
6	conveyor2 speed	值	字(W)	D0102
(3) 7	▣ production line2	对象 (1)		
(4) 8	▣ settings	对象 (3)		
(5) 9	production count	值	字(W)	D0200
(6) 10	conveyor1 speed	值	字(W)	D0201
(7) 11	conveyor2 speed	值	字(W)	D0202

#### 接收到的 JSON 格式数据

行编号	说明
1	{
2	"production line2" :{
3	"settings":{
4	"conveyor1 speed":50
5	}
6	}
7	}

#### 处理流程

- (1) 接收到的 JSON 格式数据从第 1 行到第 7 行被大括号“{ }”所包围。它与“有效载荷”对话框的 ID1 设置一致，因此会继续查找 ID2。
- (2) 接收到的 JSON 格式数据中没有 ID2，因此跳过查找 ID2 及其子要素，并在订阅错误 ID 中存储 2 (0002h)。
- (3) 接收到的 JSON 格式数据从第 2 行到第 6 行被大括号“{ }”所包围，设置名称为“production line2”。它与 ID7 设置一致，因此会继续查找 ID8。
- (4) 接收到的 JSON 格式数据从第 3 行到第 5 行被大括号“{ }”所包围，设置名称为“settings”。它与 ID8 设置一致，因此会继续查找 ID9。
- (5) 接收到的 JSON 格式数据中没有 ID9，因此会跳过 ID9，继续查找 ID10。
- (6) 接收到的 JSON 格式数据第 4 行的名称“conveyor1 speed”与 ID10 的名称一致，而且该要素的值 (50) 在字 (W) 的范围内，因此在 D0201 中存储 50。
- (7) 接收到的 JSON 格式数据中没有 ID11，因此会跳过 ID11，在订阅错误代码中存储 0 (0000h)。





# 产品保修说明

## (1) 保修期限

客户所购产品的保修期限，自原始购买日，或产品送达指定地点之日起享有 3 年保修期。

\* 超出保修范围的情形

电池已达到使用寿命，以及继电器开闭次数超过限定值（10 万次）

## (2) 保修范围

在上述保修期限内发生非用户原因造成的故障，本公司将负责对相应的产品故障部分进行免费更换，或提供免费维修。

万一出现故障时，请您携带能够直接证明您购入本产品日期的材料，至销售门店或本公司申请保修服务。

\* 因更换产品所产生的安装及工程费用，需由客户自行承担。

## (3) 保修免责条款

以下情况所导致的故障不在保修范围内。

- 1) 在超出样本、性能规格书、使用说明书中记载的条件以及环境下使用产品的情况
- 2) 故障并非是由所购产品导致的情况
- 3) 产品经过非本公司人员改造或修理的情况
- 4) 将产品用于原设计用途以外用途的情况
- 5) 因火灾、地震、水灾、闪电及其他自然灾害，或异常电压（电压频率）等，非本公司原因导致的故障及损坏等
- 6) 购入后因移机、搬运、掉落等导致的故障及损坏
- 7) 因安装不当导致的故障及损坏
- 8) 因未遵照使用说明书中规定的维护与检修所导致的故障及损坏

\* 客户有责任检查任何可编程产品的操作，风险自担。在任何情况下，本公司不对客户所设定的程序操作或因操作而造成的损失负责。

此外，本条款中涉及的保修，仅针对产品个体本身，对于因产品故障而间接产生的损失，请恕本公司概不负责。

## (4) 有偿服务项目

产品价格中，不含技术人员外派等服务费用，下列费用需由客户自行承担。

- 1) 安装调试指导及试运转跟进服务（含应用程序编程、操作试验等）
- 2) 维护检修、调整及维修
- 3) 技术指导及技术教育
- 4) 应客户要求实施的产品试验及检查

## IDEC 株式会社

日本大阪府大阪市淀川区西宫原 2-6-64



IDEC China Apps

爱德克电气贸易（上海）有限公司

北京分公司

广州分公司

香港和泉电气有限公司

 idecchina.cn

200070 上海市静安区共和路 209 号 企业中心第二座 8 楼  
电话：021-6135-1515 传真：021-6135-6225/6226 E-mail: idec@cn.idec.com

100026 北京市朝阳区光华路甲 8 号 和乔大厦 B 座 310 室  
电话：010-6581-6131 传真：010-6581-5119

510610 广州市天河区林和西路 157 号 保利中汇广场 A 栋 907 号  
电话：020-8362-2394 传真：020-8362-2394

香港九龙观塘观塘道 370 号 创纪之城 3 期 16 楼 01 室  
电话：852-2803-8989 传真：852-2565-0171/2561-8732 E-mail: info@hk.idec.com

- 本手册内所记载的公司名称以及商品名称，为各公司的注册商标。
- 本手册中的规格及其他说明若有改变，恕不另行通知。

B-2452 (0) 本资料记载内容为 2024 年 7 月的信息。

