

EPSON

机器人控制器 选件

现场总线 I/O

Rev.1

SCM247C6608F

翻译版

Epson RC+ 8.0

机器人控制器选件 现场总线I/O Rev.1

机器人控制器选件

现场总线 I/O

Rev.1

©Seiko Epson Corporation 2024

前言

感谢您购买我公司的机器人产品。本手册包含正确使用机器人控制器选件 现场总线 I/O 的须知信息。

使用前，请仔细阅读本手册及其他相关手册。

请将本手册放在随手可及之处，以便随时查看。

本公司的产品均通过严格的测试和检查，以确保机器人系统的性能符合本公司的标准。但是如果在超出本手册所描述的环境中使用本产品，则可能会影响产品的基本性能。

本手册阐述了本公司可以预见的危险和问题。请务必遵守本手册中的安全注意事项，安全正确地使用机器人系统。

商标

Microsoft、Windows、Windows 商标、Visual Basic 和 Visual C++为美国 Microsoft Corporation 在美国及其它国家的注册商标或商标。

Pentium 是 Inter 公司的商标。

DeviceNet™是 ODVA (Open DeviceNet Vendor Association, Inc)的商标。

EtherNet/IP™是 ODVA (Open DeviceNet Vendor Association, Inc)许可的商标。

PROFIBUS、和 PROFINET 是 PROFIBUS International 的注册商标。

CC-Link 是 CC-Link 协会的注册商标。

EtherCAT®是注册商标和专利技术，由德国倍福自动化有限公司授权。

EtherCAT®

其它品牌与产品名称均为各公司的注册商标或商标。

关于标记

Microsoft® Windows® 10 operating system

Microsoft® Windows® 11 operating system

在本手册中，Windows 10 和 Windows 11 指的是上述各操作系统。在某些情况下，Windows 一般是指 Windows 10 和 Windows 11。

注意事项

禁止擅自复印或转载本手册的部分或全部内容。

本手册记载的内容将来可能会随时变更，恕不事先通告。

如您发现本手册的内容有误或需要改进之处，请不吝斧正。

制造商

SEIKO EPSON CORPORATION

联系方式

有关联系方式的详细内容，请参阅下记手册的“销售商”。

“安全手册”

阅读本手册之前

本节介绍了您在阅读本手册之前应了解的事项。

安全注意事项

本手册中的现场总线 I/O 是与工业领域应用的 EPSON 控制器连接使用的产品。请由取得相关资格的人员对机器人及相关机器进行搬运和设置。另外，请务必遵守各国的相关法规与法令。

使用前请仔细阅读本手册及相关说明书，并正确使用本机器。阅读之后，请妥善保管，以便随时取阅。

正文中的符号的含义

 警告	该符号表示如果无视该标识进行错误使用，则可能会导致死亡或重伤的内容。
 警告	表示如果无视这些标识并错误地加以使用，则可能会因触电而导致人身伤害。
 注意	该符号表示如果无视该标识进行错误使用，则可能会导致受伤或只发生物品损坏的内容。

网络连接的安全支持

本产品中的网络连接功能（以太网）旨在工厂局域网等本地网络上使用。请勿连接至因特网等外部网络。

此外，请采取安全措施，如杀毒软件，阻止感染网络病毒。

使用 T、VT 系列机械手的用户

T系列和VT系列是机械手和控制器一体化的机器人。

本手册中所描述的“控制器”和“机器人控制器”，可理解为“T系列机械手”或“VT系列机械手”。

(Epson RC+的画面除外。)

关于 Epson RC+ 8.0 的安装文件夹

Epson RC+ 8.0可安装在任意指定的路径。本手册中是默认Epson RC+ 8.0被安装在C:\EpsonRC80中进行说明。

1. 简介	1
1.1 现场总线I/O概述	1
1.1.1 现场总线概述	1
1.1.2 可用现场总线	2
1.1.3 现场总线的使用示例	3
1.2 DeviceNet	5
1.2.1 DeviceNet概述	5
1.2.2 DeviceNet的特点	5
1.2.3 一般规格	7
1.3 PROFIBUS DP	8
1.3.1 PROFIBUS DP概述	8
1.3.2 PROFIBUS DP的特点	8
1.3.3 一般规格	9
1.4 EtherNet/IP	10
1.4.1 EtherNet/IP概述	10
1.4.2 EtherNet/IP的特点	10
1.4.3 一般规格	11
1.5 CC-Link	12
1.5.1 CC-Link概述	12
1.5.2 CC - Link的特点	12
1.5.3 一般规格	13
1.6 PROFINET	14
1.6.1 PROFINET概述	14
1.6.2 PROFINET的特点	14
1.6.3 PROFINET通信	15
1.7 EtherCAT	16
1.7.1 EtherCAT概述	16
1.7.2 EtherCAT的特点	16
1.7.3 一般规格	17
2. 安装	18
2.1 DeviceNet	18
2.1.1 设置DeviceNet网络	18
2.1.2 DeviceNet网络构建	19
2.1.3 安装molex制造的DeviceNet主板	27
2.1.4 安装Hilscher制造的DeviceNet主板	49
2.1.5 安装DeviceNet从板	75
2.1.6 安装DeviceNet从模块	82
2.2 PROFIBUS-DP	89
2.2.1 设置PROFIBUS-DP网络	89
2.2.2 PROFIBUS-DP网络构建	89
2.2.3 安装molex制造的PROFIBUS-DP主板	94
2.2.4 安装PROFIBUS-DP从板	116
2.2.5 安装PROFIBUS-DP从模块	124

2.3 EtherNet/IP	131
2.3.1 设置EtherNet/IP网络	131
2.3.2 EtherNet/IP网络构建	132
2.3.3 安装由molex制造的EtherNet/IP主板	133
2.3.4 安装Hilscher制造的EtherNet/IP主板	156
2.3.5 安装EtherNet/IP从板	188
2.3.6 安装EtherNet/IP从模块	196
2.4 CC-Link	204
2.4.1 安装CC-Link从板	204
2.4.2 安装CC-Link从模块	218
2.5 PROFINET	230
2.5.1 安装Hilscher制造的PROFINET板	230
2.5.2 安装PROFINET从板	261
2.5.3 安装PROFINET从模块	268
2.6 EtherCAT	276
2.6.1 安装EtherCAT从板	276
2.6.2 安装EtherCAT从模块	284
3. 运行	293
3.1 SPEL+现场总线I/O命令	293
3.2 通过紧急停止和Reset命令关闭输出	293
3.3 使用FbusIO_SendMsg	294
3.4 Explicit报文通信(适于DeviceNet、EtherNet/IP)	295
3.5 远程控制输入和输出设置	296
设置现场总线主站I/O的默认远程控制输入	297
设置现场总线主站I/O的默认远程控制输出	298
设置现场总线从站I/O的默认远程控制输入	300
现场总线从站I/O的默认远程控制输出设置	301
4. 故障排查	303
4.1 DeviceNet故障排查	303
排除	303
工具	303
4.1.1 查找异常原因	304
4.1.2 问题与对策	306
4.1.3 详细说明(推测故障原因)	322
4.2 PROFIBUS DP故障排查	334
排除	334
工具	334
4.2.1 检查问题	334
4.2.2 问题与对策	336
4.2.3 检查可能原因的程序	351
4.3 EtherNet/IP故障排查	361
排除	361
4.3.1 检查问题	361
4.3.2 问题与对策	363
4.3.3 测试与诊断	363

4.4 如何在Windows中禁用快速启动功能.....	370
如何禁用快速启动	370
4.5 如何禁用PCI Express Native的设置	374

5. 维护部件列表	375
------------------	------------

1. 简介

1.1 现场总线 I/O 概述

1.1.1 现场总线概述

现场总线是工厂使用的现场设备(传感器、执行器、机器人控制器等)与采用串行通信的控制器(PLC 或机器人控制器)之间的信号通信标准。与传统的模拟信号通信相比,现场总线具有以下特征。

使用一根电缆,获取多台设备的信号或单台设备的多个数据。

控制器或接收器不需要 A/D 转换和 D/A 转换,因此可准确传输信号。

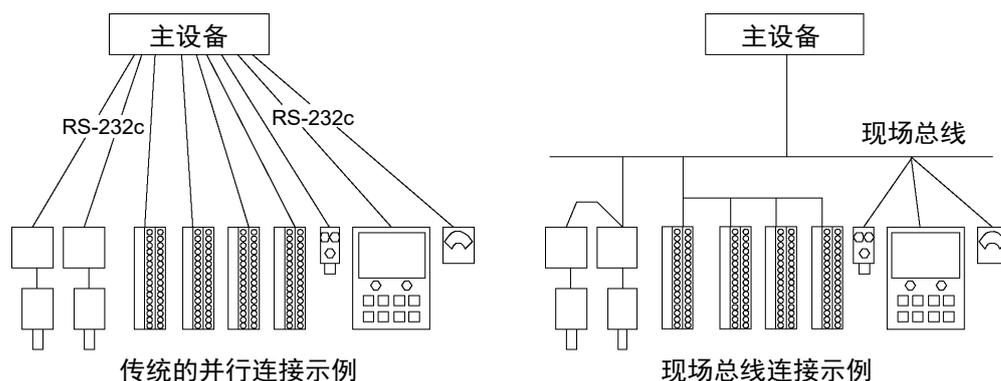
配线成本低,一个现场总线可以连接大约 10 到 100 个设备。并且不需要信号继电器,也可以节省电路板本身的成本和安装面积等。

进行系统变更或扩展时,灵活性更佳。

当在传统系统中添加设备,可能需要添加新的布线。

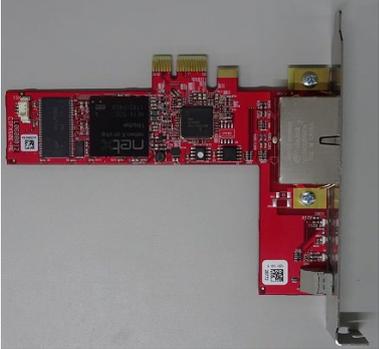
而现场总线中可安装多台设备,因此添加新设备的操作也更加简单。

可以使用不仅是数据通信,还可以进行设备数据(自我诊断数据)通信的从设备。



1.1.2 可用现场总线

现场总线 I/O 选件支持以下现场总线从站和现场总线主站功能。

接口	从站		主站			
	模块	电路板	Hilscher 制造		molex 制造	
支持机型	RC800、T/VT	RC700、RC90	PCI-e	PCI	PCI-e	PCI
DeviceNet	✓	✓	✓	✓		✓
PROFIBUS-DP	✓	✓				✓
EtherNet/IP	✓	✓	✓	✓		✓
CC-Link	✓	✓				
PROFINET	✓	✓	✓	✓		
EtherCAT	✓	✓				
	现场总线模块示例 		主板 (PCI-e) 示例 			
	现场总线板示例 		主板 (PCI) 示例 			

NOTE


现场总线主站支持以下OS。

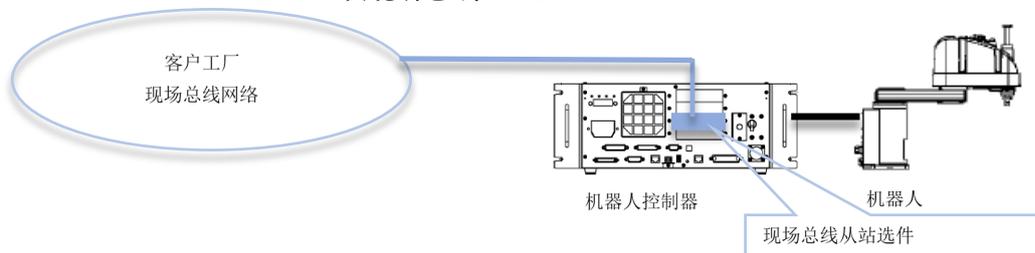
	molex 制造	Hilscher 制造
Windows 10 Pro	支持	支持
Windows 11 Pro	不支持	支持

1.1.3 现场总线的使用示例

使用从站功能时:

可以通过将现场总线从板或现场总线从模块安装到机器人控制器，添加现场总线从站功能。

可以在控制器上安装一块现场总线从板。



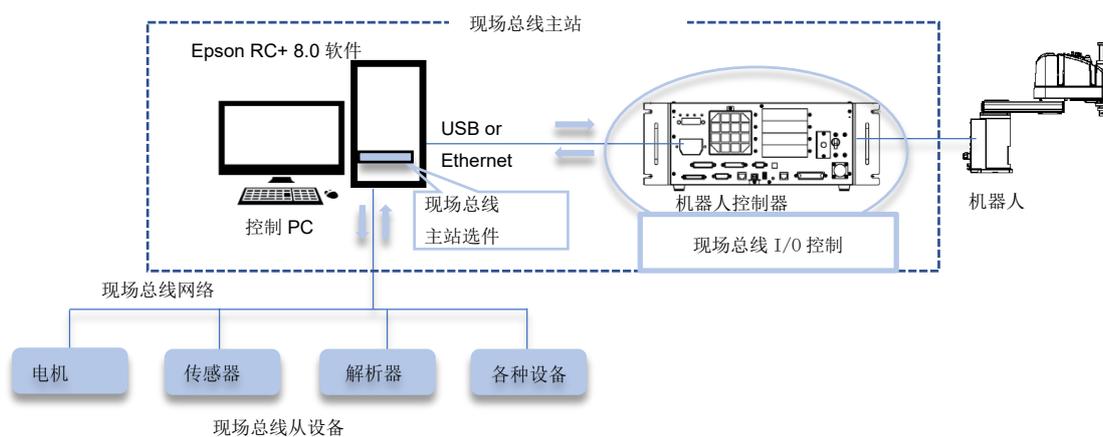
使用主站功能时:

可以通过将现场总线主板安装到装有 Epson RC+ 8.0 的电脑（控制 PC）上，添加现场总线主站功能。

可以在电脑上安装一块现场总线主板。

可以由机器人控制器控制现场总线主站的 I/O。

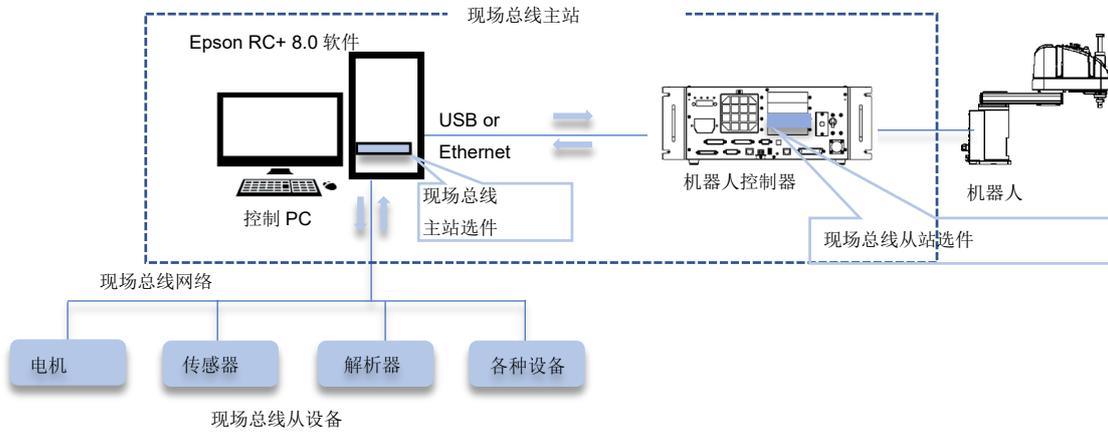
使用现场总线主板 I/O，需激活 Epson RC+ 软件选件密钥的现场总线主板选件。



同时使用从站功能和主站功能时:

无论是哪种类型的组合, 都可以同时使用现场总线主板、现场总线从板或现场总线从模块。

例如, 现场总线主站可以与 DeviceNet 组合使用, 现场总线从站可以与 EtherNet/IP 组合使用。

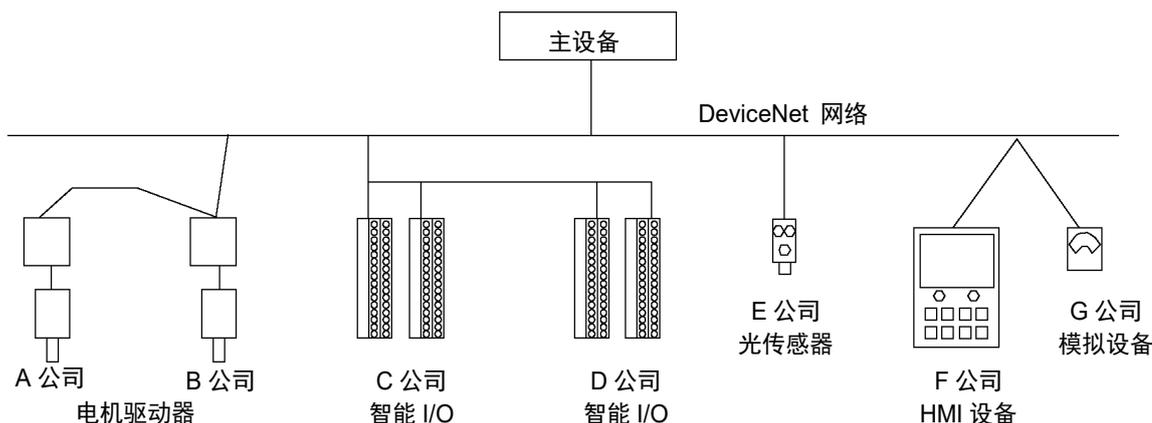


1.2 DeviceNet

1.2.1 DeviceNet 概述

DeviceNet 是一种现场网络，可轻松互连控制设备，例如 PLC、电脑、传感器和执行器等。

DeviceNet 是 Allen-Bradley 开发的开放式通信标准，用以连接各种现场设备(传感器、执行器、机器人控制器等)。由于通信标准是开放的，因此在全世界已经开发了各种设备，并且可以兼容各供应商的设备，轻松构建系统应用。



1.2.2 DeviceNet 的特点

减少配线

与传统的并行配线相比，DeviceNet 采用了专用的 5 芯电缆(信号线+电源线)，大幅减少配线成本。

可拆卸通信连接器，使分离和重建每个节点间的配线和网络变得更加简单。

标配的耐环境电缆，使用户可以较低的成本构建耐环境系统。

开放式标准(多供应商)

由于是开放式通信标准，因此许多制造商的各种设备均可使用。标准化通信连接器帮您轻松实现网络重建。

由于在出现故障时可使用不同制造商的设备，从而可减少现场(工厂等)存放的维护备件。因为是全球标准 DeviceNet，所以在世界各地均可购得类似产品。

多种通信类型

Devicenet 中定义了两种不同的报文，I/O 报文和 Explicit 报文。

I/O 报文包括以下 4 种通信方式。以下对这些通信方式进行简单说明。

- 轮询 : 在这种方式中，主设备将输出数据发送到从设备，然后从设备对此做出响应。
数据通常在每个通信循环内完成交换。通信频率可通过设置进行更改。它是最常用的一种连接方式。
- 频闪 : 在这种方式中，主设备向从设备发送请求，以通过多播消息报文进行传输，并且从设备响应每个主设备。
可有效收集系统中诸多传感器的数据。若主站设备未接收到所有请求的从站设备的响应，便会发生超时错误。
- 状态更改 : 这是一种仅在要发送的数据发生更改时发送方法。
在后台定期发送设备诊断信号。这种连接方式有助于改善 DeviceNet 通信量。
- 循环 : 从站设备根据其内部定时器定期传输数据。这种连接方式通常用于与温度控制器的通信。
数据传输频率由主设备的配置确定。

NOTE


通过“状态更改”和“循环”方法，可禁止检查通信已完成的 Ack 通信。但是，如果禁用了 Ack 通信，则无法检测到错误通信。所以请不要禁用 Ack 通信。

1.2.3 一般规格

DeviceNet 通信规格

项目	规格			
支持的连接	- I/O 报文连接(轮询、频闪、循环、状态更改) - Explicit 报文连接 所有符合 DeviceNet 通信协议的连接。			
通信速度(bps)	125 k, 250 k, 500 k			
通信距离	通信速度	网络最大长度	支线长度	总支线长度
	500 k (bps)	100 m	6 m 以下	39 m 以下
	250 k (bps)	250 m *	6 m 以下	78 m 以下
	125 k (bps)	500 m *	6 m 以下	156 m 以下
最大节点数	64(包括主机)			
数据长度/帧	8 字节(可划分和传输数据。)			
总线访问	CSMA/NBA			
错误检测	CRC 错误/重复节点地址检查			
电缆	DeviceNet 专用 5 芯电缆 (2 根信号线, 2 根电源线, 1 根屏蔽线)			
通信电源电压	DC 24 V (连接器供电)			

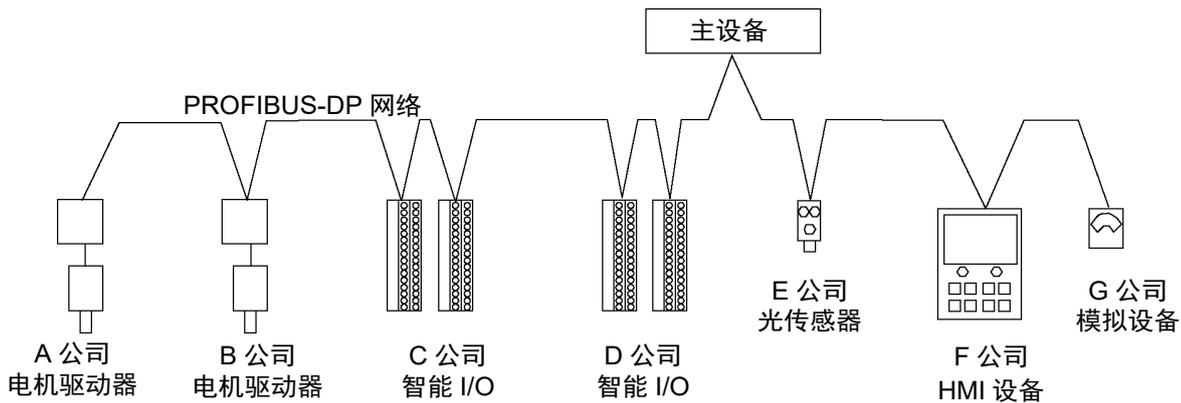
* 如将 Thin 电缆(细电缆)用于干线, 最大长度为 100 m。

1.3 PROFIBUS DP

1.3.1 PROFIBUS DP 概述

PROFIBUS DP 是一种现场网络，可轻松互连控制设备，例如 PLC、电脑、传感器和执行器等。

PROFIBUS DP 是由西门子德国、博世德国和德国 ABB 共同开发的开放式通信标准，用以连接各种现场设备(传感器、执行器、机器人控制器等)。由于通信标准是开放的，因此在全世界已经开发了各种设备，并且可以兼容各供应商的设备，轻松构建系统应用。



1.3.2 PROFIBUS DP 的特点

减少配线

与传统的并行配线相比，PROFIBUS DP 采用了专用的 2 芯线电缆，大幅减少了配线成本。

可拆卸通信连接器，使分离和重建每个站点之间的配线和网络变得更加简单。

快速通信

PROFIBUS DP 的通信速度最高可设至 12 Mbps。

这比现场总线 I/O 支持的另一种通信标准 DeviceNet 的通信速度更快。

开放式标准(多供应商)

由于是开放式通信标准，因此许多制造商的各种设备均可使用。标准化通信连接器帮助您轻松实现网络重建。

由于在出现故障时可使用不同制造商的设备，从而可减少现场(工厂等)存放的维护零件。因为是全球标准 PROFIBUS DP，所以在世界各地均可购得类似产品。

1.3.3 一般规格

PROFIBUS DP 通信规格

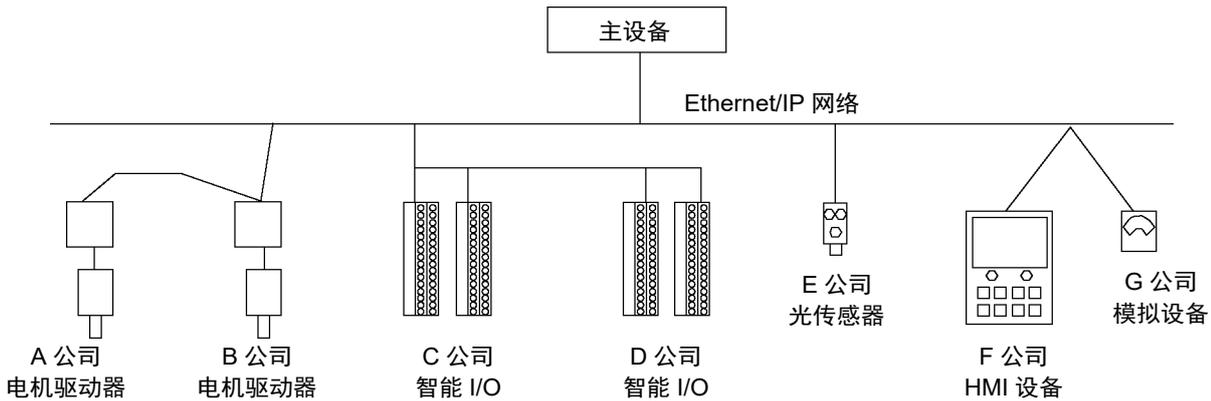
项目	规格	
通信方式	混合(令牌传递程序和主-从通信)	
通信速度 (bps)	9.6 k, 19.2 k, 93.75 k, 187.5 k, 500 k, 1500 k, 3 M, 6 M, 12M	
传输距离	通信速度	电缆长度
	12 M (bps)	100 m
	6 M (bps)	100 m
	3 M (bps)	100 m
	1500 k (bps)	200 m
	500 k (bps)	400 m
	187.5 k (bps)	1000 m
	93.75 k (bps)	1200 m
	19.2 k (bps)	1200 m
9.6 k (bps)	1200 m	
最大站数	126(包括主机和中继器)	
数据长度/帧	244 字节	
电缆	PROFIBUS 专用 2 芯电缆(2 根信号线)	

1.4 EtherNet/IP

1.4.1 EtherNet/IP 概述

EtherNet/IP 是一种现场网络，可轻松互连控制设备，例如 PLC、电脑、传感器和执行器等。

EtherNet/IP 是 Allen-Bradley 开发的开放式通信标准，用以连接各种现场设备(传感器、执行器、机器人控制器等)。由于通信标准是开放的，因此在全世界已经开发了各种设备，并且可以兼容各供应商的设备，轻松构建系统应用。



1.4.2 EtherNet/IP 的特点

减少配线

与并行配线相比，， DeviceNet 采用了标准的以太网电缆，大幅减少配线成本。可拆卸通信连接器，使分离和重建每个节点间的配线和网络变得更加简单。标配的耐环境电缆，使用户可以较低的成本构建耐环境系统。

NOTE
☞

EtherNet/IP 可以与通用以太网集线器和以太网交换机一起使用。但是，务必使用符合工业标准的产品或抗噪型以太网电缆(STP 电缆)。如果使用办公用产品或 UTP 电缆，则可能会导致通信错误，并可能无法提供正常的性能。

开放式标准(多供应商)

由于是开放式通信标准，因此许多制造商的各种设备均可使用。标准化通信连接器帮助您轻松实现网络构建。

由于在出现故障时可使用不同制造商的设备，从而可减少现场(工厂等)存放的维护备件。因为是全球标准 EtherNet/IP，所以在世界各地均可购得类似产品。

多种通信类型

EtherNet/IP 中定义了两种不同的报文：I/O 报文和 Explicit 报文通信。
I/O 报文包括以下 2 种通信方式。以下对这些通信方式进行简单说明。

- 状态更改 : 这是一种仅在要发送的数据发生更改时发送方法。
在后台定期发送设备诊断信号。这种连接方式有助于改
EtherNet/IP 通信量。
- 循环 : 从站设备根据其内部定时器定期传输数据。这种连接方式通常
用于与温度控制器的通信。
数据传输频率由主站设备的配置确定。

NOTE


通过“状态更改”和“循环”方法，可禁止检查通信已完成的 Ack 通信。但是，如果禁用了 Ack 通信，则无法检测到错误通信。所以请不要禁用 Ack 通信。

1.4.3 一般规格

EtherNet/IP 通信规格

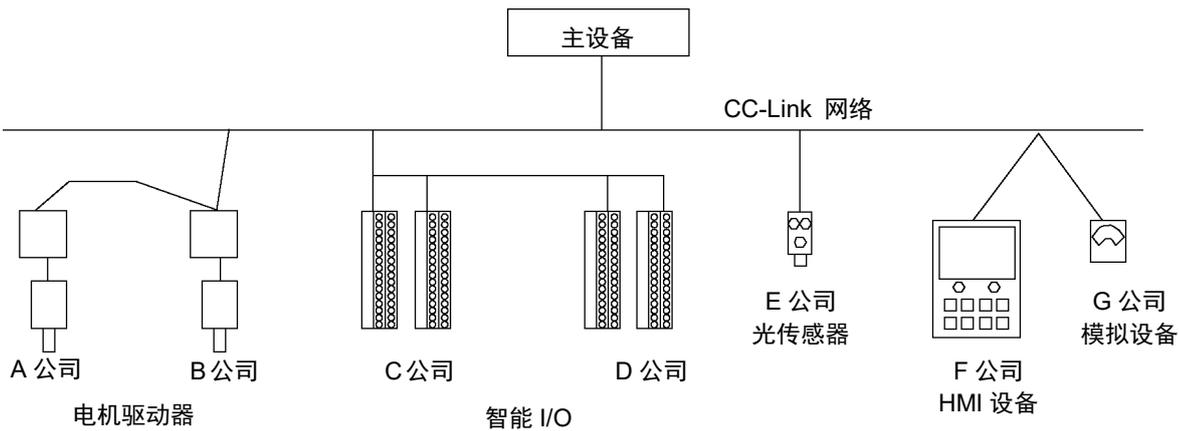
项目	规格
支持的连接	- I/O 报文连接(循环、状态更改) - Explicit 报文连接 所有符合 EtherNet/IP 通信协议。
通信速度 (bps)	100 M, 10 M
最大节点数	128(包括主机)
数据长度/帧	244 字节
访问控制类型	CSMA/CD
电缆	通用以太网电缆

1.5 CC-Link

1.5.1 CC-Link 概述

CC-Link 是一种现场网络，可轻松互连控制设备，例如 PLC、电脑、传感器和执行器等。

CC-Link是开放式通信标准，用以连接各种现场设备(传感器、执行器、机器人控制器等)。由于通信标准是开放的，因此在全世界已经开发了各种设备，并且可以兼容各供应商的设备，轻松构建系统应用



1.5.2 CC - Link 的特点

减少配线

与传统的并行配线相比，CC-Link采用了带屏蔽的三芯双绞电缆，大幅减少了配线成本。

可拆卸通信连接器，可实现设备(节点)间的简单配线和轻松的网络分离或重建。

快速通信

通信速度为156k bps至10M bps。10M bps的速度是仅次于PROFIBUS-DP的最快现场网络。

传输控制

通信网络包括主站和从站。通常，PLC会作为主站。一个主机最多可以连接64个从站。从站的类型不同，例如远程设备站(处理位数据和字数据)和远程I/O站(处理位数据)。主站存储网络中从站的类型和地址等信息并控制整个网络。

开放式标准(多供应商)

由于是开放式通信标准，因此许多制造商的各种设备均可使用。标准化通信连接器帮助您轻松实现网络构建。

由于在出现故障时可使用不同制造商的设备，从而可减少现场(如工厂)存放的维护零件。因为是全球标准 PROFIBUS DP，所以在世界各地均可购得类似产品。

1.5.3 一般规格

CC-Link 规格(Ver.1.10 / Ver2.00)

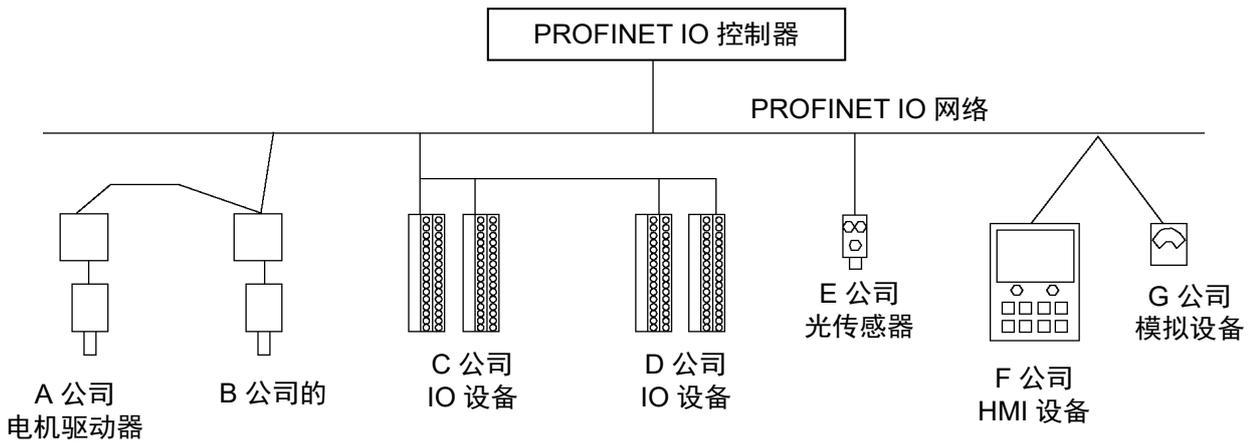
项目	规格
通信速度 (bps)	156 k, 625 k, 2.5 M, 5 M, 10 M
通信方式	多路广播轮询
同步方式	帧同步
编码方式	NRZI
传输通道类型	总线(符合 EIA RS485)
传输格式	符合 HDLC
最大设备数量	64 台
从站数量	1 至 64
连接电缆	CC-Link Ver1.10 电缆(3 芯双绞线电缆, 带屏蔽层)

1.6 PROFINET

1.6.1 PROFINET 概述

PROFINET 是使用工业以太网的一种现场总线网络。

PROFINET 是开发的开放式通信标准，用以连接各种现场设备(传感器、执行器、机器人控制器等)。由于通信标准是开放的，因此在全世界已经开发了各种设备，并且可以兼容各供应商的设备，轻松构建系统应用。



1.6.2 PROFINET 的特点

多合一电缆

通过使用基于以太网的集成通讯，PROFINET 可以满足高速 I/O 数据通讯，仪器参数监视和配置的各种要求。

网络拓扑灵活

PROFINET 与 IEEE 标准以太网 100%兼容。可自由选择线型、环型和星型等拓扑。

标准化

PROFINET 是国际标准“IEC 61158”和“IEC 61784”定义的。

PROFINET 概念基于 IEEE802 的标准以太网，并于用户合作进行了定义工作。在标准以太网无法覆盖的范围内，创建了其他功能。

1.6.3 PROFINET 通信

PROFINET 是一种通信标准，旨在通过一条总线全面支持工厂内的所有应用。

因此，PROFINET 具有以下三种不同的性能水平。

本选件支持“2: RT (Real-time)”通信。

1: NRT (Non Real-time)

该通信基于 TCP/IP。

用于无需实时通信的应用，如单位间通信和参数通信。

2: RT (Real-time)

这种方式通过将软件协议添加到标准的以太网硬件内，从而实现间隔周期约为 10 ms 的实时通信。

具体而言，通过在以太网帧中使用 VLAN 标签(IEEE803.1Q)定义优先级，可以比以高于非实时数据(NRT、TCP/IP 等)，更高的优先级处理 RT 帧。

RT 能够提供与当前现场总线几乎相同的性能。

3: IRT (Isochronous Real-time)

同步实时通信(IRT)能够保证以高于实时通信(RT)的水平在规定的通信时间(Deterministic)内必定执行通信。

这使得时钟频率低于 1 ms，抖动精确度低于 1 μ s。

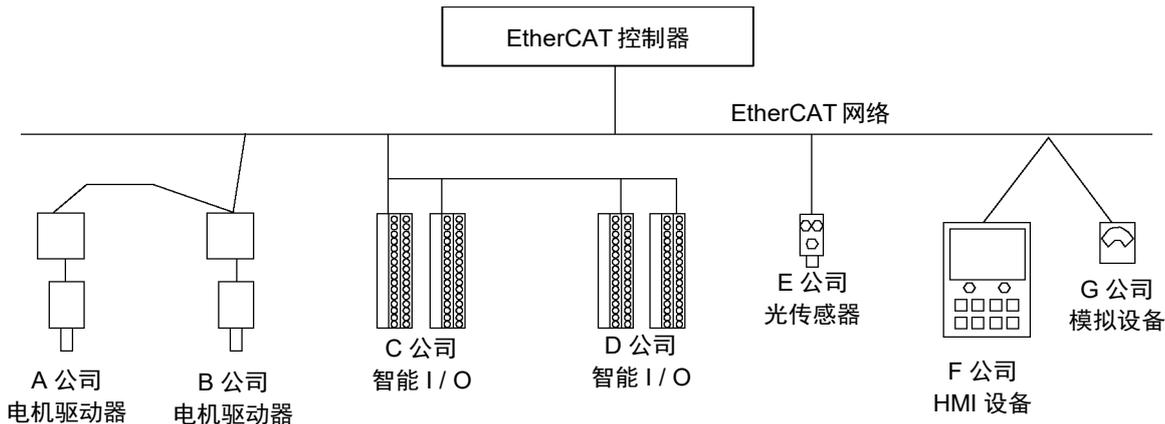
IRT 用于需要严格的实时性能的应用，如动作控制。作为通信硬件，采用了嵌入开关功能的特殊 ASIC。这种方法通过划分以太网的通信频带保证了实时性能。

1.7 EtherCAT

1.7.1 EtherCAT 概述

EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) 是一种现场网络，可轻松互连控制设备，例如 PLC、电脑、传感器和执行器等。

EtherCAT是一种开放的通信标准，用以连接各种现场设备(传感器、执行器、机器人控制器等)。由于通信标准是开放的，因此在全世界已经开发了各种设备，并且可以兼容各供应商的设备，轻松构建系统应用。



1.7.2 EtherCAT 的特点

协议

EtherCAT 仅使用符合 IEEE802.3 的标准帧。因此，EtherCAT 帧可用于从通用以太网控制器(主控制器)进行传输，并且能够使用标准工具(如监视工具)。

EtherCAT 协议针对控制数据进行了优化。它直接存储在以太网帧中并进行传输。

减少配线

与传统的并行布线相比，EtherCAT 采用标准的以太网电缆，大幅减少了配线成本。

可拆卸的通信连接器，可实现节点间的简单配线和轻松的网络分离或重建。。

专用的耐环境电缆，使用户可以较低的成本构建耐环境系统。

EtherCAT 的网络拓扑通常是线性拓扑，但也可以使用其他拓扑，如星型、菊花链或环拓扑。

NOTE



您可以将常规网络交换机集线器用于 EtherCAT。但是，请务必使用符合工业标准的产品或抗噪音的以太网电缆(STP 电缆)。如果您使用办公用产品或 UTP 电缆，则可能会导致通信错误，并且可能无法提供适当的性能。

开放式标准(多供应商)

由于是开放式通信标准，因此许多制造商的各种设备均可使用。标准化通信连接器帮助您轻松实现网络构建。

由于在出现故障时可使用不同制造商的设备，从而可减少现场(如工厂)存放的维护零件。因为是全球标准 EtherNet/IP，所以在世界各地均可购得类似产品。

通信拓扑

支持网络拓扑如线性、树型、星型以及环拓扑等，并且可以混合使用。

在现场总线中最常用的线性拓扑，由于它不需要网络交换机或集线器，因此不会降低网络性能。从而可实现最快、最可靠的网络构建。

1.7.3 一般规格

EtherCAT 通信规格

项目	规格
通信速度(bps)	100 M(全双工)
网络拓扑	线性、树型、星型、环
通信距离	节点之间的距离：100 m 以内
最大节点	65535
电缆	STP 电缆类别 5

2. 安装

本章介绍了网络的安装步骤。

DeviceNet
PROFIBUS-DP
EtherNet/IP
CC-Link
PROFINET
EtherCAT

根据所安装的网络类型参考相关章节。

2.1 DeviceNet



警告

- 在安装/拆卸电路板或模块，或者连接/拆卸电缆之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。



注意

- 请注意以下几点，防止连接器脱落。
 1. 请使用购买主板时随附的连接器。
 2. 请确认将连接器牢固插到底。
 3. 将电缆固定到位，以免造成连接器过载。

2.1.1 设置 DeviceNet 网络

以下为设置 DeviceNet 网络的基本步骤。

1. 确定每个网络节点的布局和配线路径。
有关详细信息，请参阅 2.1.2 *DeviceNet 网络构建*。
2. 确定通信的供电方式。
有关详细信息，请参阅 2.1.2 *DeviceNet 网络构建*。
3. 确定通信速度。
根据配线长度选择通信速度。在允许的范围内选择较高的通信速度。如果通信速度慢，会导致网络负载增加，可能造成通信异常等问题。
4. 敷设工作。
有关详细信息，请参阅 2.1.2 *DeviceNet 网络构建*。
5. 配置节点。
有关详细信息，请参阅各所需节点的说明手册。
6. 通信电源，给每个节点上电。
请在打开每个节点的电源之前，请确保线打开通信电源(或同时打开)。如果在通信电源之前打开节点电源，可能会无法执行与各节点的通信。

7. 在控制器中安装 DeviceNet 板。

请根据所拥有的现场总线类型参考以下内容。

 - 安装 molex 制造的 DeviceNet 主板时

“2.1.3 安装 molex 制造的 DeviceNet 主板”
 - 安装 Hilscher 制造的 DeviceNet 主板时

“2.1.4 安装 Hilscher 制造的 DeviceNet 主板”
 - 安装 DeviceNet 从板时

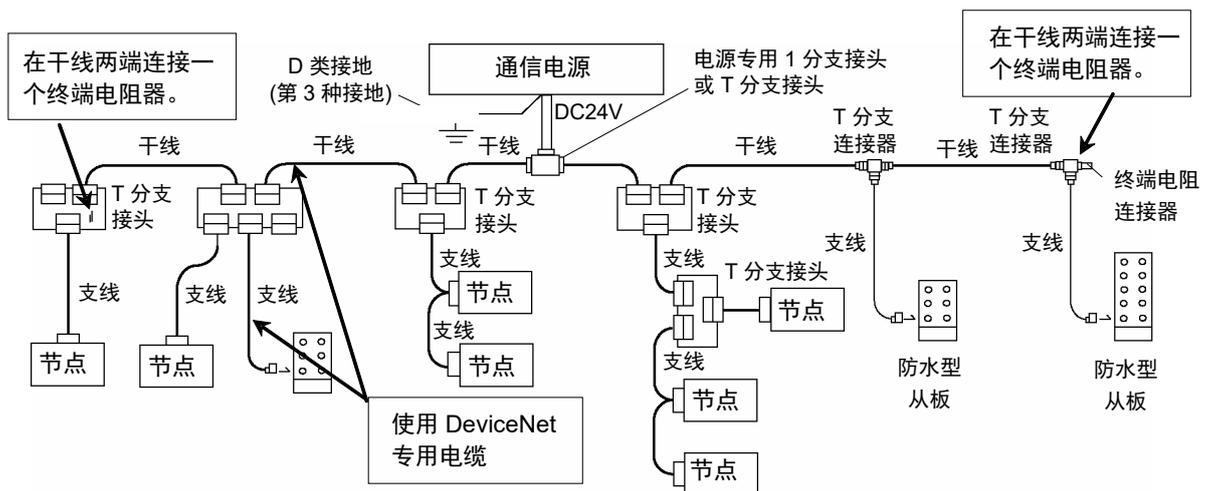
“2.1.5 安装 DeviceNet 从板”
 - 安装 DeviceNet 从模块时

“2.1.6 安装 DeviceNet 从模块”
8. 运行 DeviceNet 网络。

2.1.2 DeviceNet 网络构建

网络配置

DeviceNet 网络配置如下图所示。



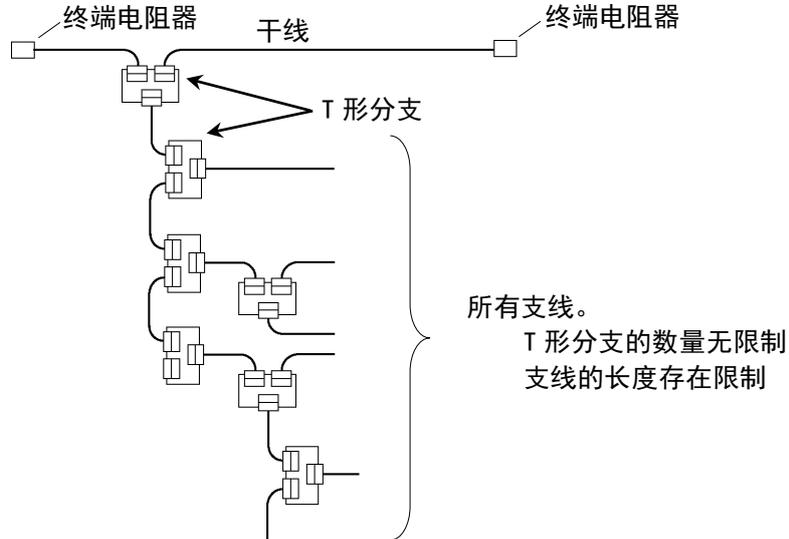
节点

节点有两种类型：主节点和从节点。主节点控制网络并收集从节点的数据。从节点，包括外部 I/O 和其他设备，响应主节点的输出命令输出数据并通知主节点的输入状态。

可在网络的任意位置安装主节点。最多可连接 64 个节点(包括服务器)。

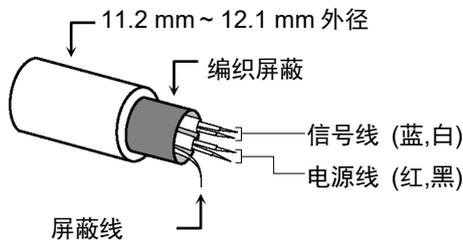
干线与支线

干线是与 DeviceNet 网络的主干网相对应的电缆，两端均配有终端电阻器。
 支线是从干线分支出来的所有电缆。

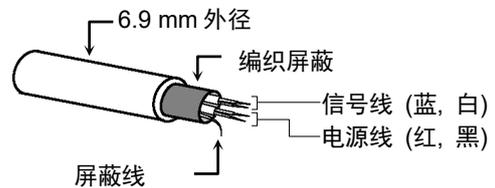


DeviceNet 的干线和支线均采用 5 线电缆。也可使用市售的 DeviceNet 电缆。电缆有两种类型：粗电缆(Thick 电缆)和细电缆(Thin 电缆)。还有耐环境电缆和柔性电缆。有关电缆的详细信息，请参见 ODVA 的主页(<https://www.odva.org/>)。

粗电缆(Thick 电缆)



细电缆(Thin 电缆)



通信电缆信号

类型	颜色	信号详情		线标识
信号线	蓝色	信号	Low	CAN L
	白色	信号	High	CAN H
电源线	红色	通信电源	正极	V+
	黑色	通信电源	负极	V-
屏蔽线	-	屏蔽		S

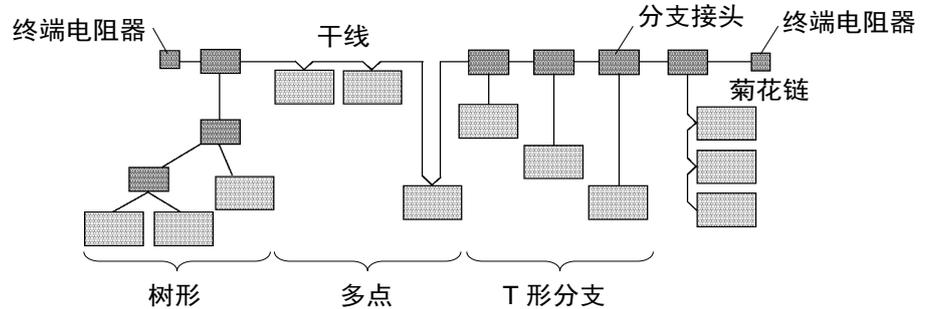
终端电阻器

若要降低通信信号的反射，应在干线两端连接终端电阻器。在 DeviceNet 中，每个节点不设终端电阻器。

在干线电缆的信号线(CAN-H 和 CAN-L)之间连接 $121\Omega \pm 1\%$ 1/4W 的终端电阻器。一些市售 T 型接头和连接器可接受终端电阻器。带连接器的模制终端电阻器还可连接至耐环境 T 型接头和连接器。

连接方式

DeviceNet 节点连接方法如下图所示，可以是树型、多点布线、T 型分支布线、菊花链布线等。树型布线对菊花链布线的层数无限制，但需要注意的是，分支线的长度是有限的。请参考下文中“支线长度”的内容。



通信电源

DeviceNet 通过 5 线电缆为每个节点提供通信电源(DC24V)。必须在 DeviceNet 网络中的任意位置安装通信电源。尽管节点内部电路电源和 I/O 电源可以共用，但推荐使用专用的通信电源。

信号线的屏蔽接地

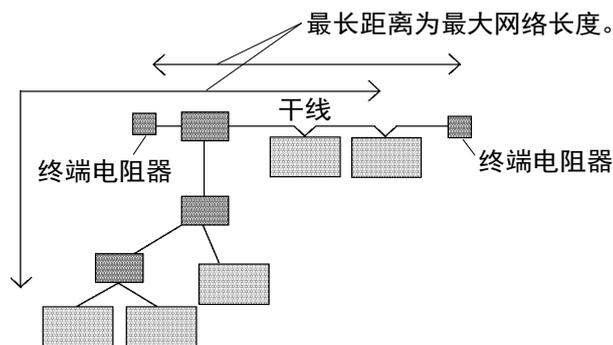
在具有 100 Ω 或以下电阻的一点处将 DeviceNet 网络接地。

作为抗噪措施，可允许网络不接地。

有关详情，请参阅 4.“故障排查”。

最大网络长度(干线长度)

最大网络长度是指终端电阻器之间或网络上最远的两个节点之间的最长距离。



DeviceNet 可以使用的最大网络长度取决于电缆和通信速度。

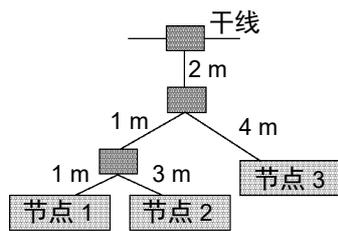
通信速度	最大网络长度	
	粗电缆	细电缆
500 k (bps)	100 m	100 m
250 k (bps)	250 m	100 m
125 k (bps)	500 m	100 m

粗电缆和细电缆可组合用于干线。在这种情况下，可用以下公式计算最大网络长度。

通信速度	最大网络长度
500 k (bps)	粗电缆长度 + 细电缆长度 ≤ 100 m
250 k (bps)	粗电缆长度 + 2.5×细电缆长度 ≤ 250 m
125 k (bps)	粗电缆长度 + 5.0×细电缆长度 ≤ 500 m

支线长度

支线长度是指干线上的分支到该分支末端的距离。



在上图中，各支线长度如下：

节点 1 的支线：4 m

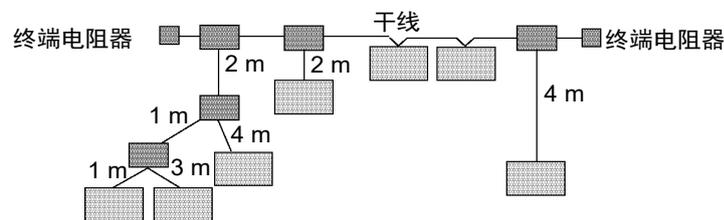
节点 2 的支线：6 m

节点 3 的支线：6 m

所有支线的长度应为 6 m 或以下。

支线总长度

支线总长度是指一个网络中所有支线的总距离。



在上图中，支线总长度为 17 m。

最大支线总长度受下图所示的通信速度限制。电缆粗细与限制无关。

通信速度	最大支线总长度
500 k (bps)	39 m
250 k (bps)	78 m
125 k (bps)	156 m

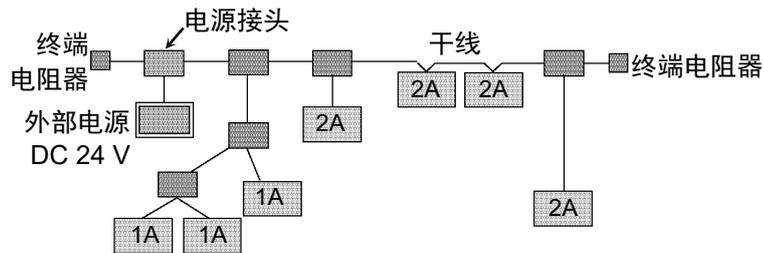
电缆电流容量

DeviceNet 网络电缆的载流容量受以下因素限制:

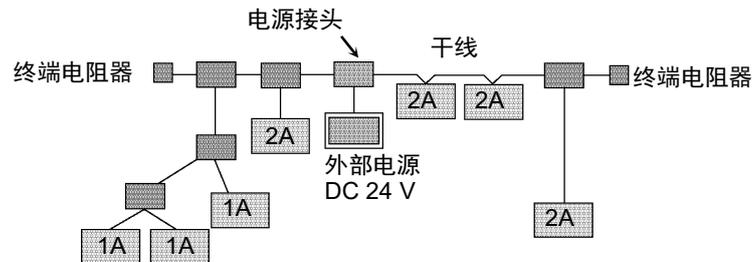
	干线		支线(单位: A)
	粗电缆	细电缆	
电流容量	8 A	3 A	$4.57/\text{支线长度(m)} \leq 3 \text{ A}$

下图所示为电源配置示例。

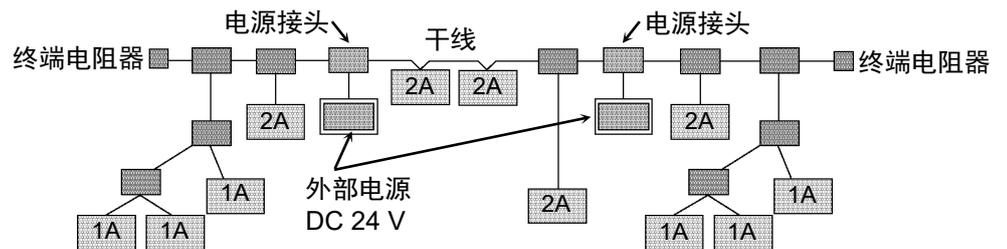
当网络中装有外部电源时, 如下图所示, 电流容量为 11 A, 超出了电缆的允许电流。



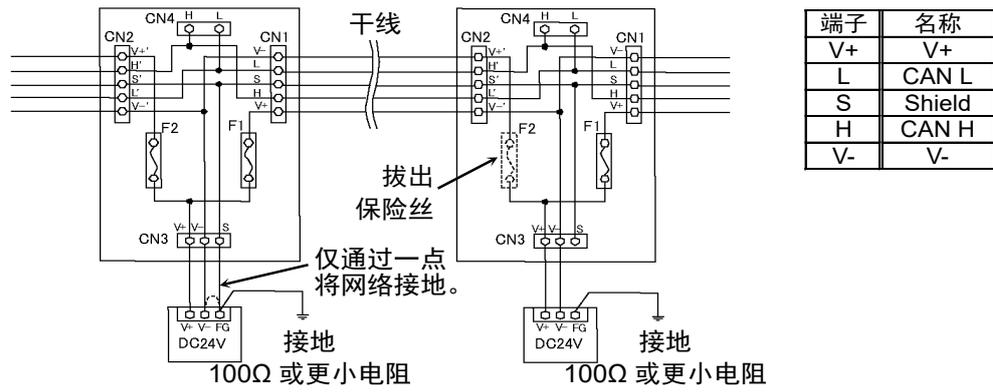
如果如下图所示设置外部电源, 由于电源接头左侧的电流容量为 5A, 右侧为 6A, 请在限制范围内使用。



如果网络消耗的电流容量超过上述电流, 则可在网络中安装多个电源。这种情况下, 则需采取必要措施(例如, 拔出电源接头上的保险丝等)避免多个电源的电源输出之间的冲突。



下图所示为配线示例。示例中使用的是 OMRON 电源接头。



如果无法通过 100 Ω 或更小电阻使网络接地，切勿连接 V-和 FG 电线。

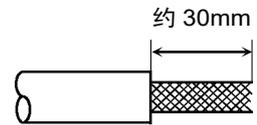
 注意	<p>■ 连接器接线错误可能会导致节点故障甚至严重损坏整个DeviceNet网络。接线时请注意。</p>
--	--

通信电缆的加工和安装

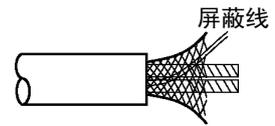
按照以下步骤修改通信电缆并将其连接至连接器。

 注意	<p>■ 加工电缆时请小心操作，不要被所使用的尖锐刀片或工具伤到双手或手指。</p> <p>请使用合适的工具加工电缆。否则，可能会导致人身伤害或设备损坏。</p>
--	---

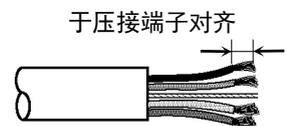
1. 小心地剥除约 30 mm 的电缆覆盖层，注意不要刮伤屏蔽层。剥除过度可能会导致短路或使电缆易受噪音干扰。



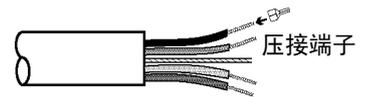
2. 小心展开编织屏蔽网。在编织屏蔽网下方，除铝带包裹的信号线和电源线以外，还有一根裸露的双绞屏蔽线。该屏蔽线比屏蔽网略硬。



3. 剪掉多余的编织屏蔽网，并拆下信号线和电源线周围的铝带。然后，剥掉信号线和电源线的绝缘层，使其长度足以连接至压接端子。将剥开的信号线和电源线拧在一起。



4. 将压接端子安装在电缆的裸露部分，然后使用专业工具将其压接牢固。建议使用以下压接端子。



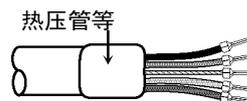
NICHIFU TC 系列

型号	规格	专用工具
TMEV TC-0.5	用于细电缆	MH-32
TMEV TC-2-11	用于粗电缆(电源线)	
TMEV TC-1.25-11	用于粗电缆(信号线)	

Phoenix Contact AI 系列

型号	规格	专用工具
AI 0.5-8WH	用于细电缆(电源线)	CRIMPFOX UD6
AI 0.25-8YE	用于细电缆(信号线)	
AI 2.5-8BU	用于粗电缆(信号线)	
AI 1-8RD	用于粗电缆(信号线)	

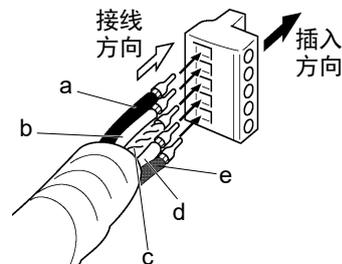
5. 用聚氯乙烯绝缘带包裹或热塑管覆盖电缆。



NOTE
👉

在插入信号线、电源线或屏蔽线之前，请完全松开连接器的电缆固定螺钉。如果未松开螺钉，则电线会进入连接器后侧的不同开口内，而不是正确的开口，并且无法固定电线。

6. 请将信号线和屏蔽线插在连接器上相应的孔内，注意连接器的方向。
如图所示，按指定顺序(黑色、蓝色、屏蔽、白色和红色)从上方将电缆插入孔中。
电缆的颜色如下。



	颜色	信号详情	线标识
a	黑色	通信电源(负极)	V-
b	蓝色	信号(低)	CAN L
c	-	屏蔽	S
d	白色	信号(高)	CAN H
e	红色	通信电源(正极)	V+

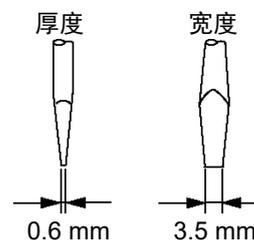
7. 拧紧每根电线的螺丝，固定连接器电缆。
固定螺丝的紧固扭矩为 0.25 ~ 0.3 Nm。如使用粗电缆时，请为电缆留出足够的空间控件，以免连接器因电缆的张力而脱落。

如果使用只有尖端狭窄的普通螺丝刀，则会被卡住而无法伸入到底。请使用整体厚度均匀的小型一字螺丝刀。

DeviceNet 连接器螺钉的专用螺丝刀如下。

OMRON : XW4Z-00C

Phoenix Contac : SZF-1 0.6×3.5



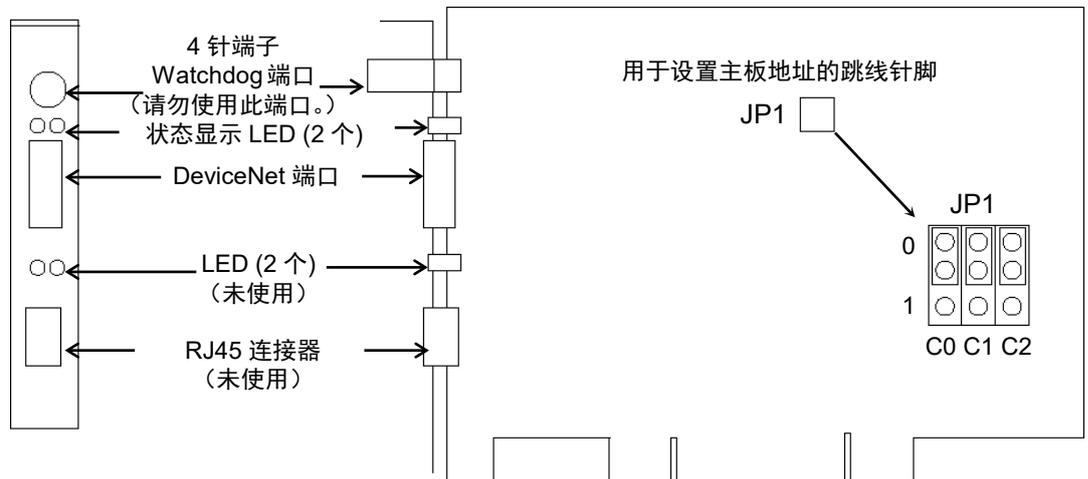
2.1.3 安装 molex 制造的 DeviceNet 主板

外观

molex 制造的 DeviceNet 主板的各部分名称和功能如下。

有关状态显示 LED(模块/网络 LED 和 IO LED)的显示状态, 请参阅本手册中的 4. 故障排除。

PCU-DVNIO



规格

项目	规格
名称	由 molex 制造的 DeviceNet 主板
模式	主模式
通信速度(bps)	125 k, 250 k, 500 k
接口	1 个 DeviceNet 端口
支持的设备	Group 2 Only Server 和 U.C.M.M.
最大节点	63
连接类型	频闪、轮询、循环和状态更改
Explicit 报文通信	支持
EDS 支持	支持
最大输入数据	1024 bit (128 byte)
最大输出数据	1024 bit (128 byte)
自动检测	支持。可以自动检测设备。

操作模式

molex DeviceNet 主板的操作模式有主模式和从模式。但是，请勿选择从模式。

主模式

收集并管理连接到 DeviceNet 网络的每个节点。

DeviceNet 主站最多可以管理一个网络中的 64 个节点(最大 128 个字节的数据)。

通常，会使用 PLC 作为主站管理每个节点，但 Epson RC+也可以用作主站。

在配置管理器中设置 DeviceNet 网络配置。配置器通常由主站制造商提供。每个从站设备的设置参数都在电子数据表(EDS)文件中进行管理，该文件由配置器识别。

可用连接类型有轮询、频闪、循环、状态更改和 Explicit 报文通信。

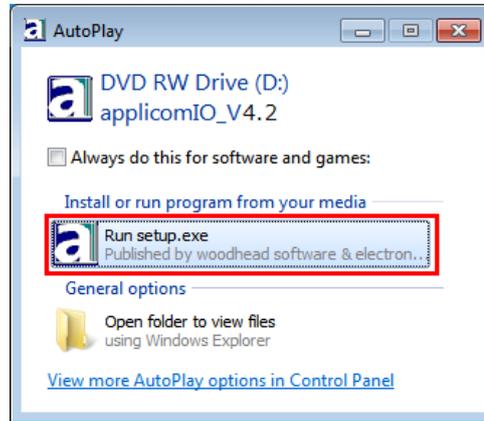
可用通信速度(bps)为 125k, 250k 和 500k。

有关配置方法，请参阅本章的“主模式”。

安装软件

在将由 molex 制造的 DeviceNet 主控板添加到安装了 Epson RC+ 8.0 的电脑前，请确保安装 applicomIO Console 应用程序和所有电路板的驱动程序。

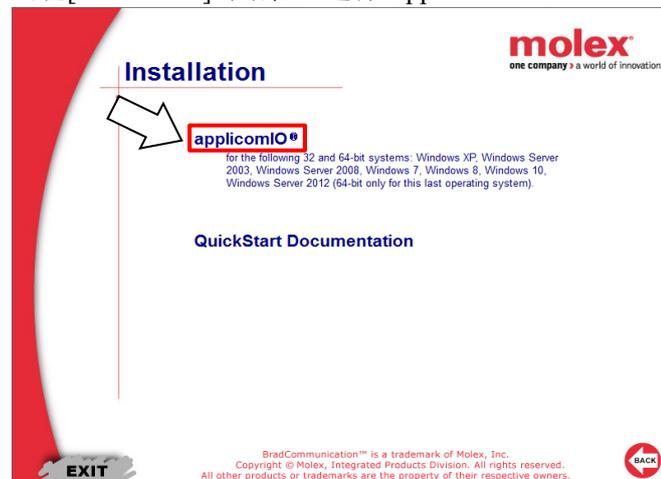
1. 将 applicomIO Console CD-ROM 插入装有 Epson RC+ 8.0 的电脑中。
2. 将显示如下所示的对话框。选择“Run setup.exe”。



3. 出现[Summary]对话框。选择“Product Installation”。

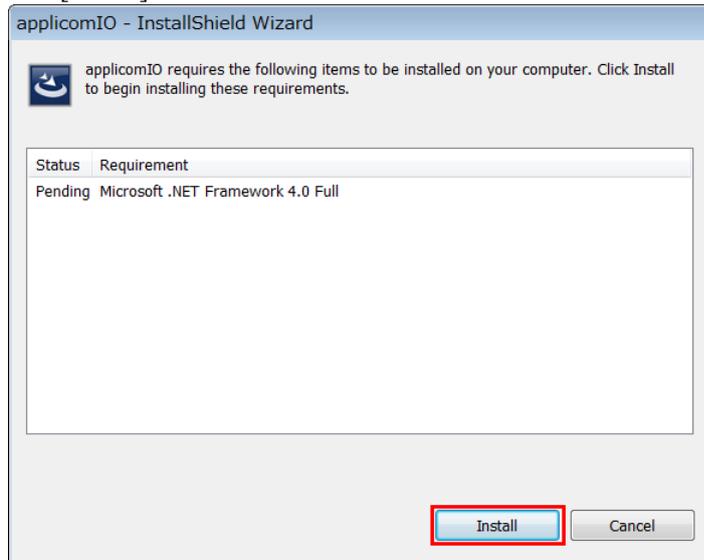


4. 出现[Installation]对话框。选择“applicomIO”。



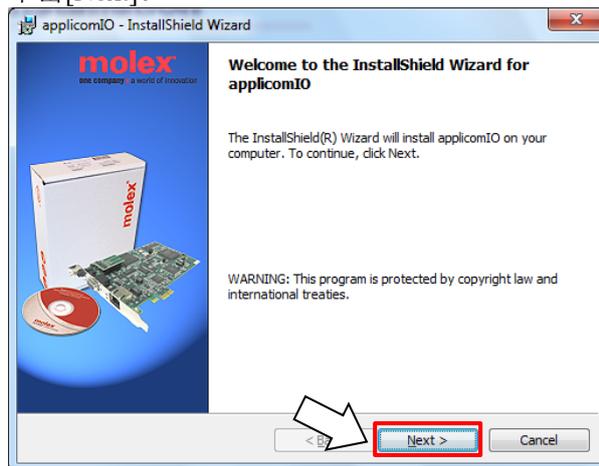
5. 如果未安装 Microsoft.NET Framework 4.0，将显示以下对话框。

单击[Install]。

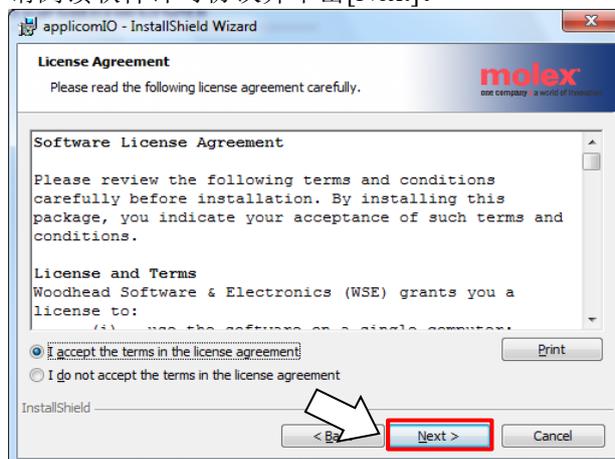


6. 将运行 applicomIO Console 应用程序的安装程序，并会显示[Welcome to the InstallShield Wizard for applicomIO]对话框。

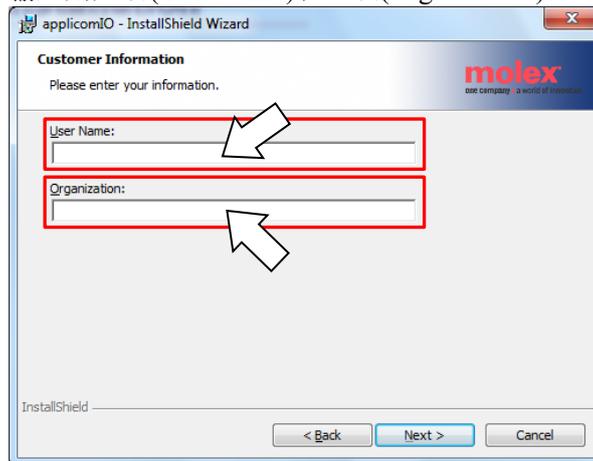
单击[Next]。



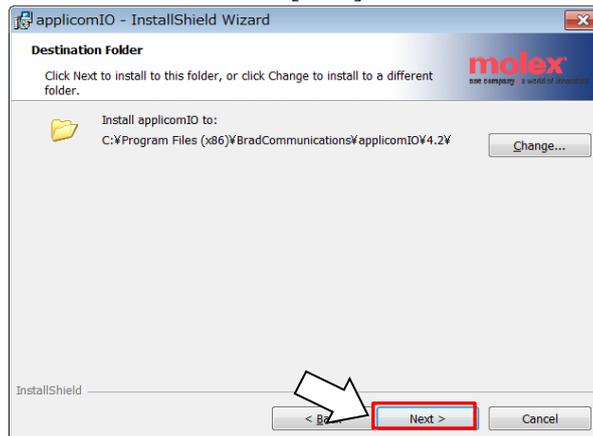
7. 出现[License Agreement]对话框。
请阅读软件许可协议并单击[Next]。



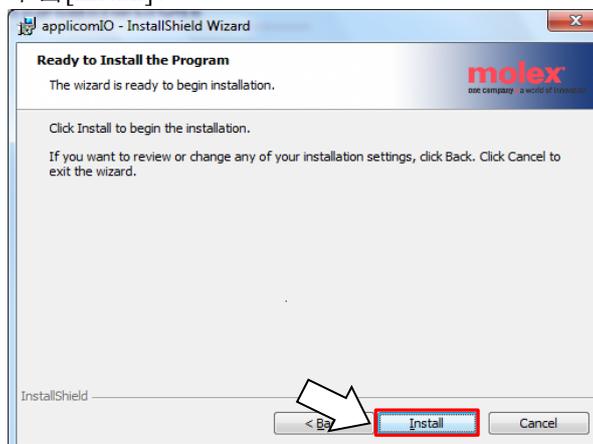
8. 出现[Customer Information]对话框。现在请注册用户信息。
输入用户名(User Name)和组织(Organization)。



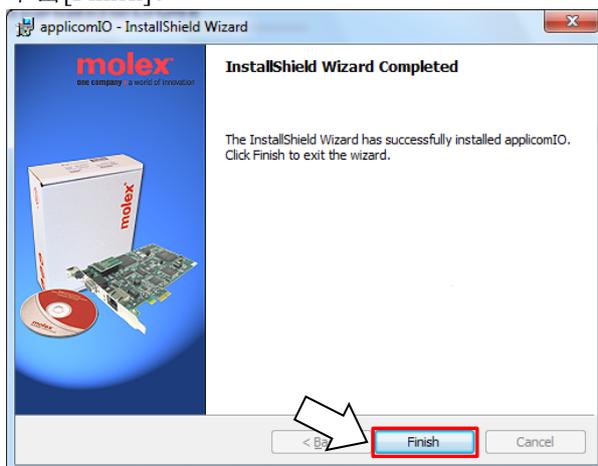
9. 出现[Destination Folder]对话框。
指定 applicomIO Console 应用程序的安装文件夹。
默认指定为以下位置：
C:\Program Files(x86)\BradCommunications\applicomIO\4.2
如果无需更改，请单击[Next]。



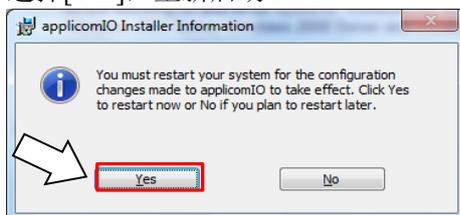
10. 出现[Ready to Install the Program]对话框。
单击[Install]。



11. 开始安装 applicomIO Console 应用程序。
安装完成之后，将显示 [InstallShield Wizard Completed] 对话框。
单击 [Finish]。



12. 出现提示您重新启动 PC 的消息。
选择 [Yes]，重新启动 PC。



13. 请参阅下一节“安装主板”以安装由 molex 制造的 DeviceNet 主控板。

安装主板



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

1. 设置 molex DeviceNet 主板的地址跳线(JP1)。
您可以在安装了 Epson RC+ 8.0 的电脑上安装一个现场总线主板。
主板编号应该为“1”。
请参阅下表的 JP1 配置。

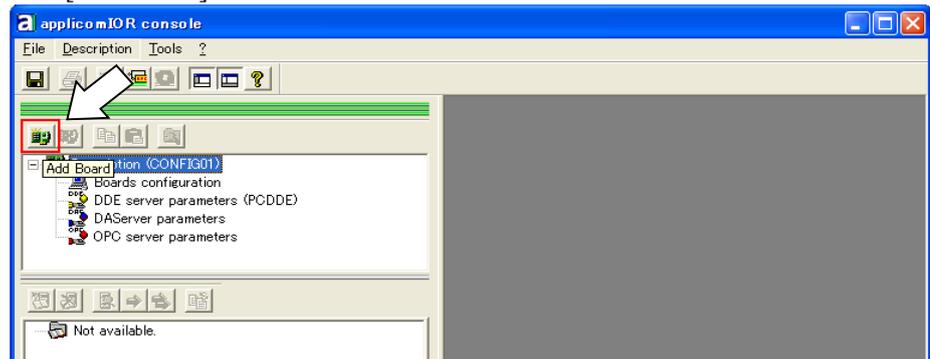
主板编号 \ 短套接	C0	C1	C2
1	0: 短	0: 短	0: 短

2. 将 molex DeviceNet 主板安装到安装有 Epson RC+ 8.0 的电脑的 PCI 总线上。根据电脑的型号，打开外盖的方法和将 molex DeviceNet 主板安装到 PCI 总线的方法都有所不同。如需了解如何将主板安装到 PCI 总线，请参阅每台电脑的手册。
3. 将 molex DeviceNet 主板与 DeviceNet 网络相连接。
4. 启动电脑。
5. 打开[applicomIO Console]安装文件夹并启动“applicomIO Console”应用程序。
[applicomIO Console]安装文件夹的默认路径如下。
C:\Program Files(x86)\BradCommunications\applicomIO\4.2

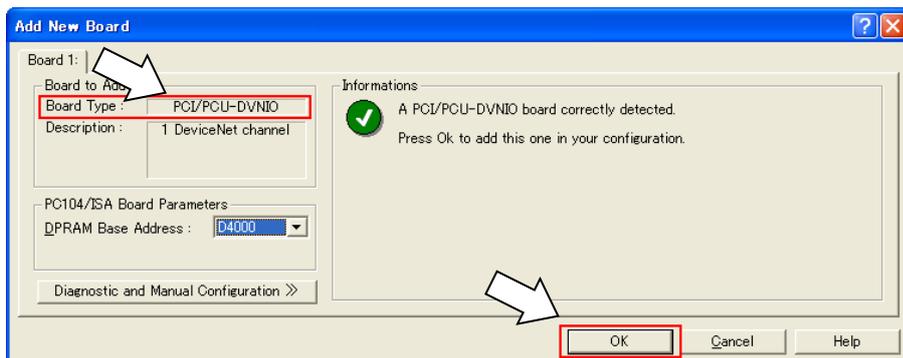


consoleio.exe

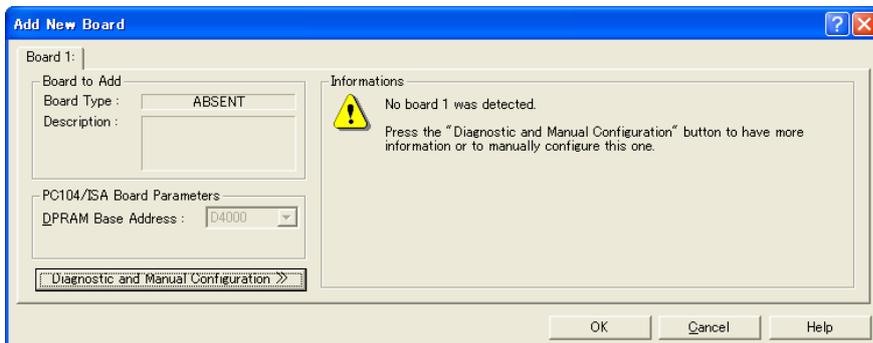
6. 出现[applicomIOR console]对话框。添加 molex DeviceNet 主板。
单击[Add Board]。



- 7. 出现[Add New Board]对话框。
确认[Board to Add]-[Board Type]中显示“PCU-DVNIO”，然后单击[OK]。



如果无法检测到主板，则会出现以下对话框。请确保主板已正确插入。



- 8. 成功将 molex DeviceNet 主板添加到 applicomIO Console 应用程序之后，重新启动 PC。

- 8-1 关闭 applicomIO Console 应用程序。
applicomIO Console 应用程序关闭之后，出现以下对话框。单击 [Yes]。



- 8-2 出现以下对话框。单击[OK]。



- 8-3 重新启动 Windows。

- 9. 电脑重启后，请参阅下一节“主模式”，继续按步骤操作。

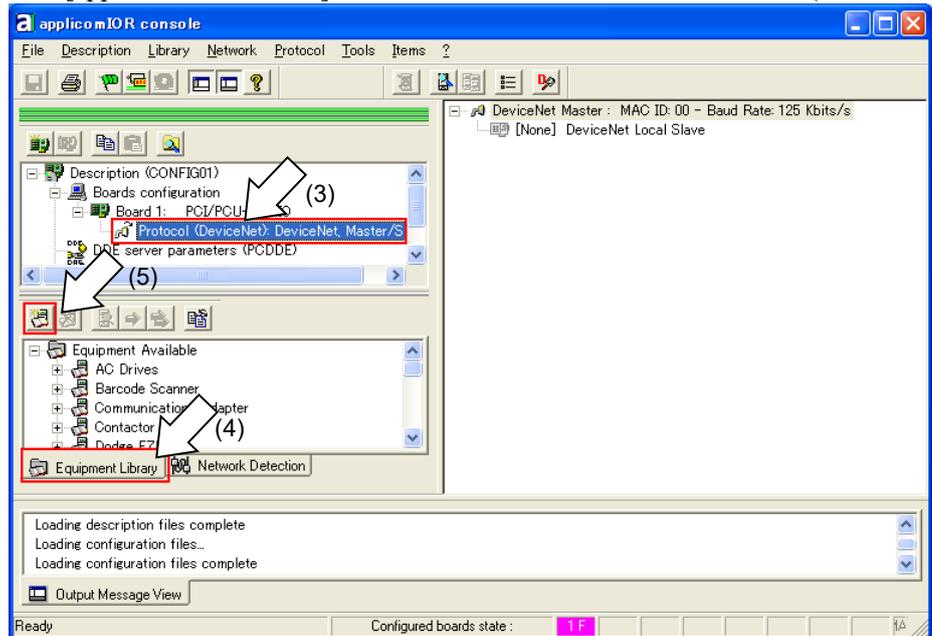
主模式

1. 确认 molex DeviceNet 主板已连接到 DeviceNet 网络。
2. 打开[applicomIO Console]安装文件夹，运行“applicomIO Console”应用程序。
[applicomIO Console]安装文件夹的默认路径如下。
C:\Program Files(x86)\BradCommunications\applicomIO\4.2

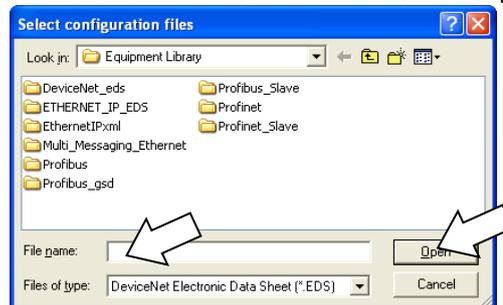


consoleio.exe

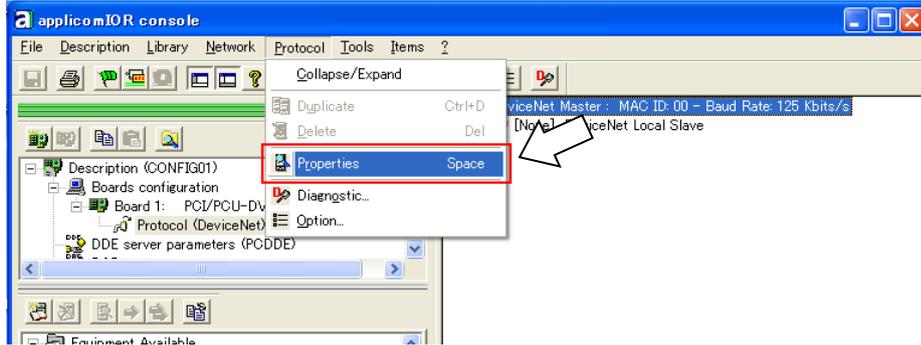
3. 出现[applicomIOR console]对话框。注册网络设置所需的设备信息(EDS 文件)。



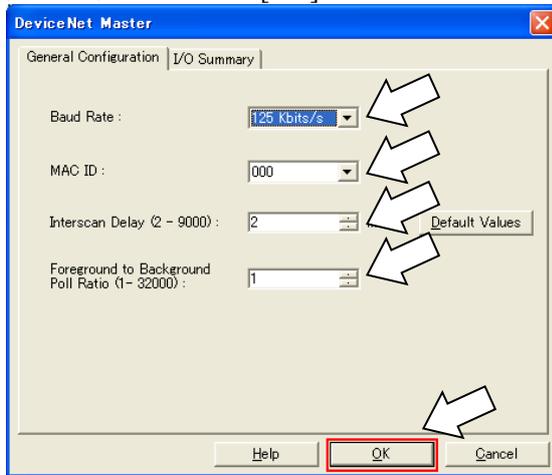
4. 选择[Protocol]。
5. 选择[Equipment Library]选项卡。
6. 单击[Add]。
7. 出现[Select configuration files]对话框。
指定设备制造商提供的 EDS 文件。单击[Open]。



8. 从 applicomIOR console 菜单中选择[Protocol]-[Properties]。



9. 出现[Device Net Master]对话框。
为 DeviceNet 网络配置通信速度(Baud Rate)、主地址 (MAC ID)等。
完成主设置后，单击[OK]。

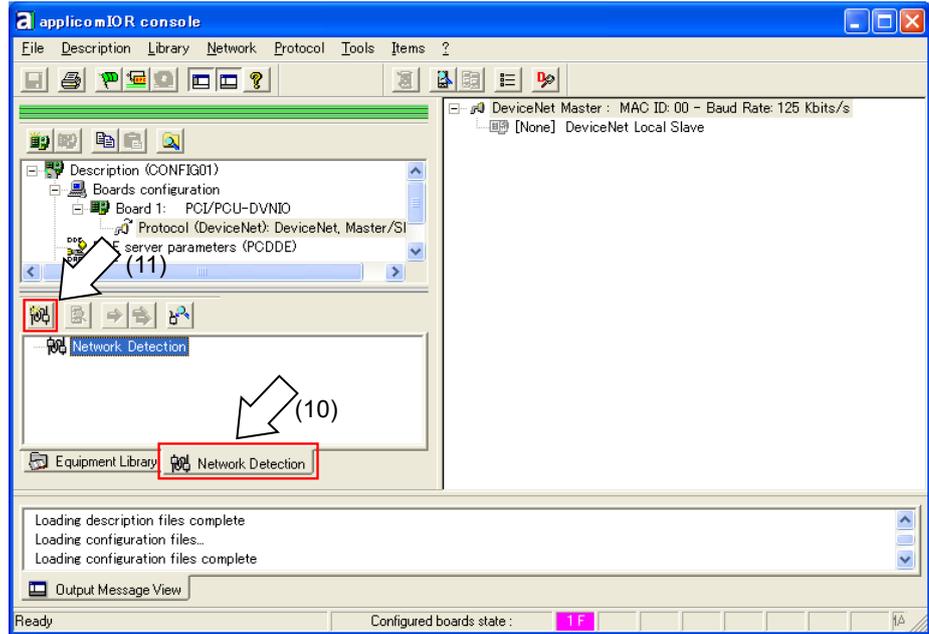


NOTE

通过设置Baud Rate(通信速度)和Interscan Delay(内扫描延迟)，来控制总线负载。当负载超过60%时，DeviceNet网络通信将不稳定，例如会出现更多的通信错误。设置配置，以最大程度降低负载。

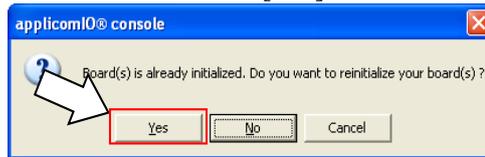
有关如何使用applicomIO Console应用程序验证总线上的负载，请参阅本手册中的 4. 故障排除。

10. 选择[Network Detection]。



11. 单击[Read Network Configuration]。

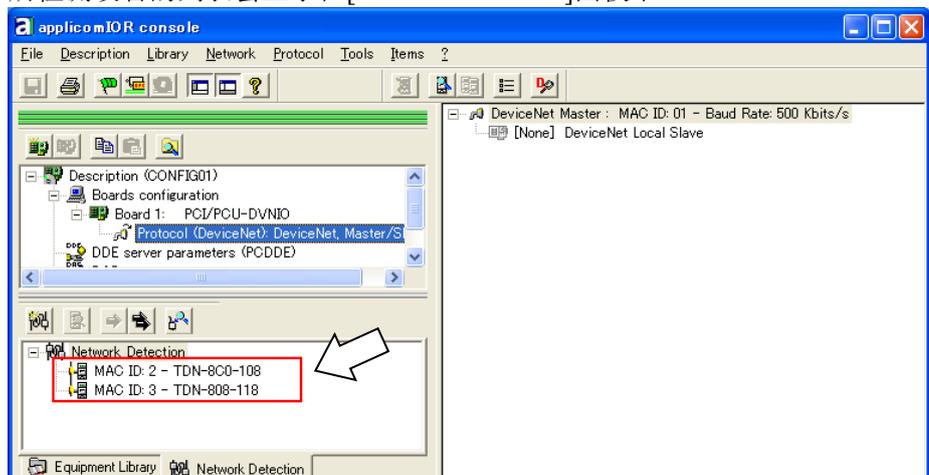
12. 出现以下消息。单击[Yes]。



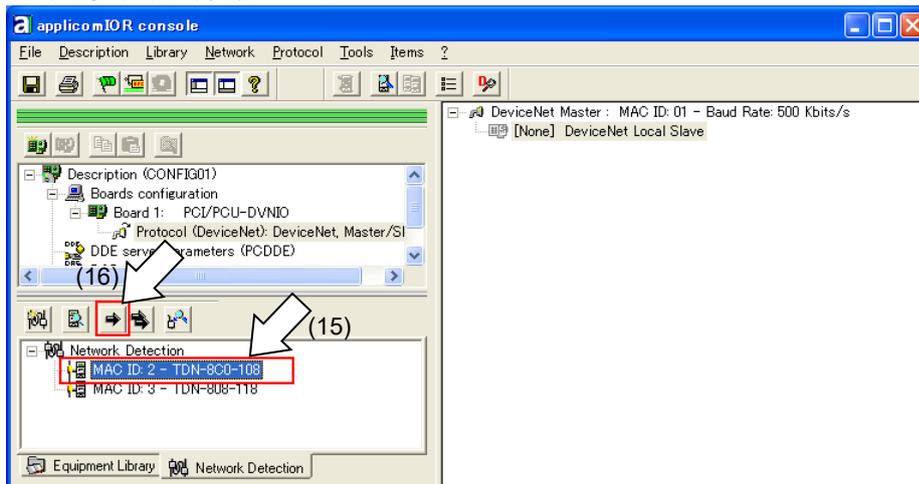
13. 出现[Network Detection]对话框并将读取现场总线上的设备。



14. 所检测设备的列表会显示在[Network detection]面板中。

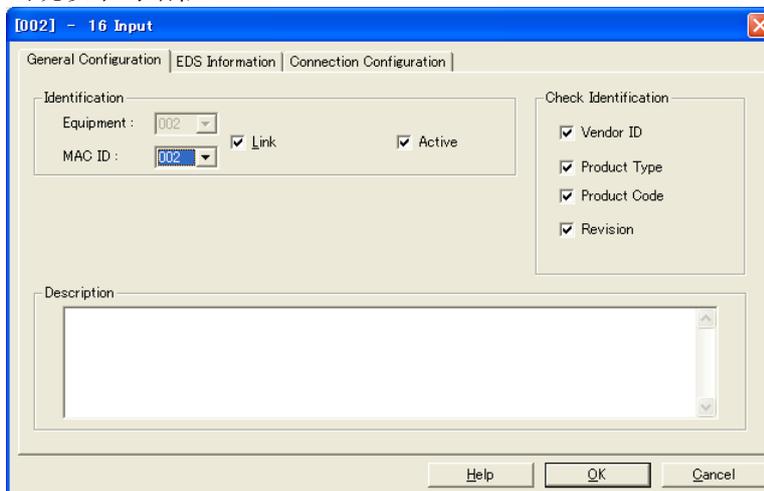


15. 选择您要扫描的设备。



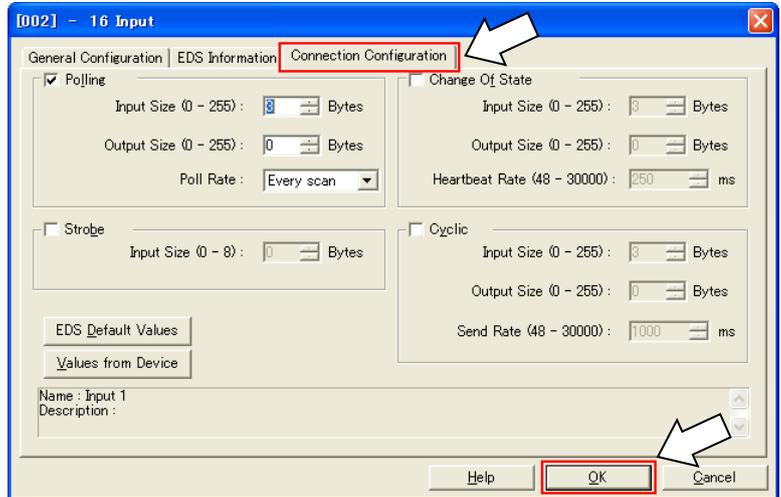
16. 单击[Insert in Configuration]。

17. 出现以下对话框。



17-a 选择[Connection Configuration]选项卡。出现与从设备通信的连接参数(Connections Parameters)。

- 显示的项目因从设备而异。
- 显示的 Connections Parameters 是在现场总线主控板上设置的信息。确认该信息与从设备的信息相符。



根据需要更改参数。

完成设置之后，单击[OK]。



NOTE

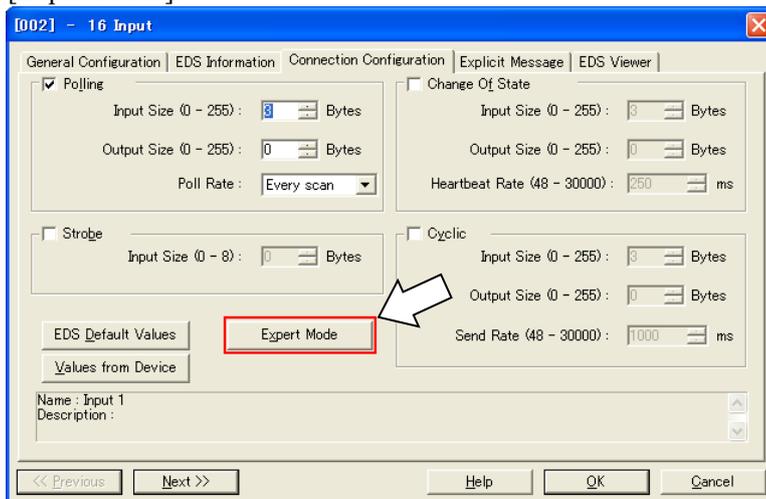
在现场总线主板上设置的Connections Parameters和从设备本体信息必须匹配。

如果它们不匹配，则无法与从设备进行通信。

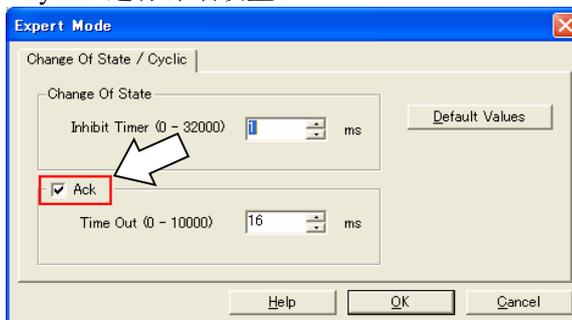
更改Connections Parameters或现场总线主控板的信息。

如果对设备本体信息有疑问，请咨询从设备的制造商。

17-b 在“Expert Mode”中使用 applicomIO Console 应用程序时，将出现 [Expert Mode]。



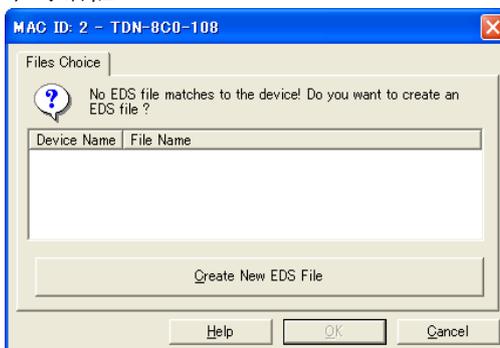
单击 [Expert Mode]，会显示以下对话框，可对“Change Of State”和“Cyclic”进行详细设置。



NOTE

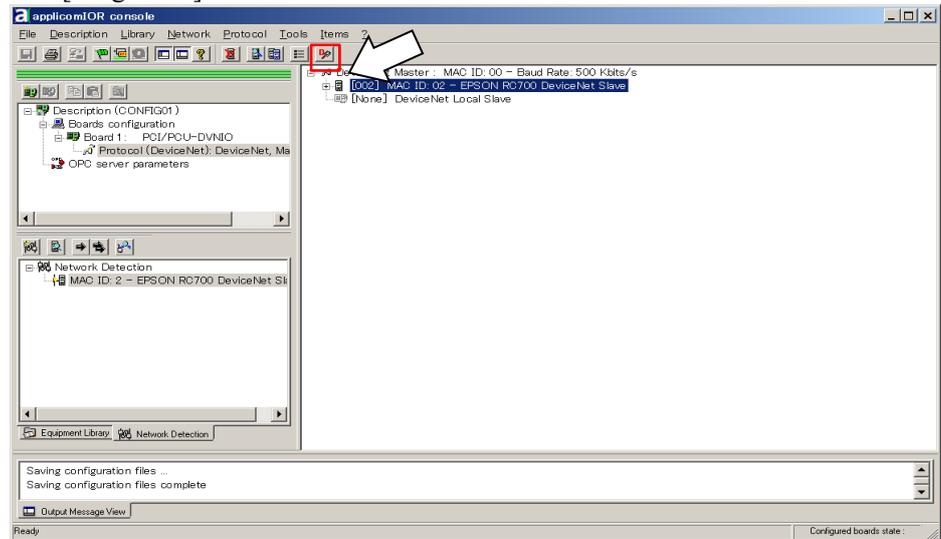
如果不勾选 [Ack] 复选框，可能会导致通信异常时也不报错的情况。因此请确认勾选了 [Ack] 复选框。

17-c 当系统无法识别您要使用的设备(其 EDS 文件未注册)时，将出现以下对话框。

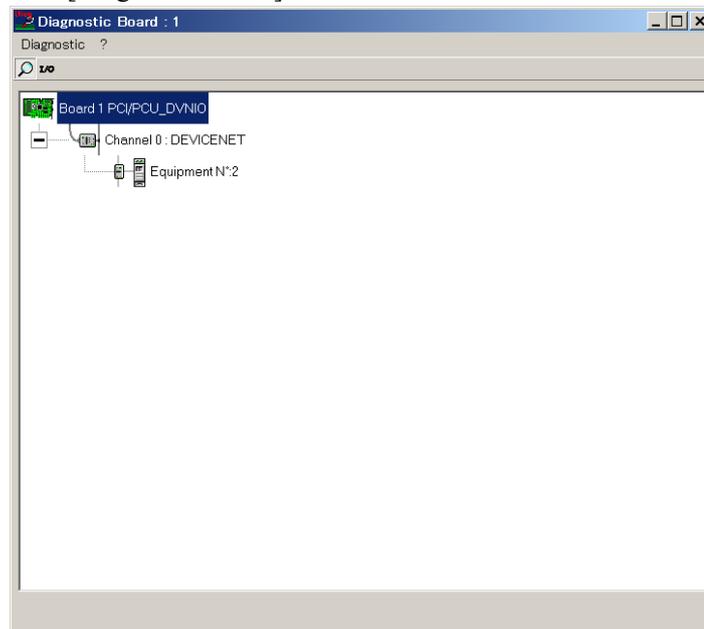


在这种情况下，从设备制造商处获得 EDS 文件，并按照步骤 7 进行注册。之后，按照步骤 10 进行操作。

18. 检查与每个从设备的通信状态。
单击[Diagnostic]。

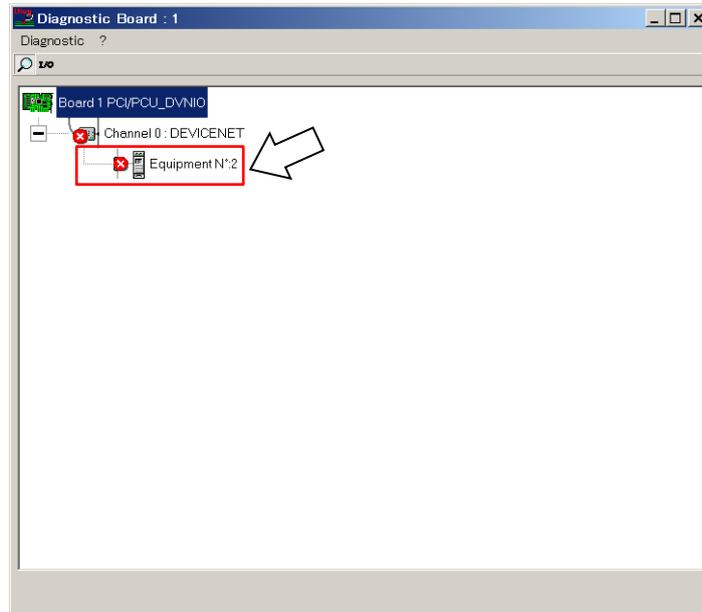


19. 出现[Diagnostic Board]对话框。



如果不能与从设备通信，将出现以下对话框。

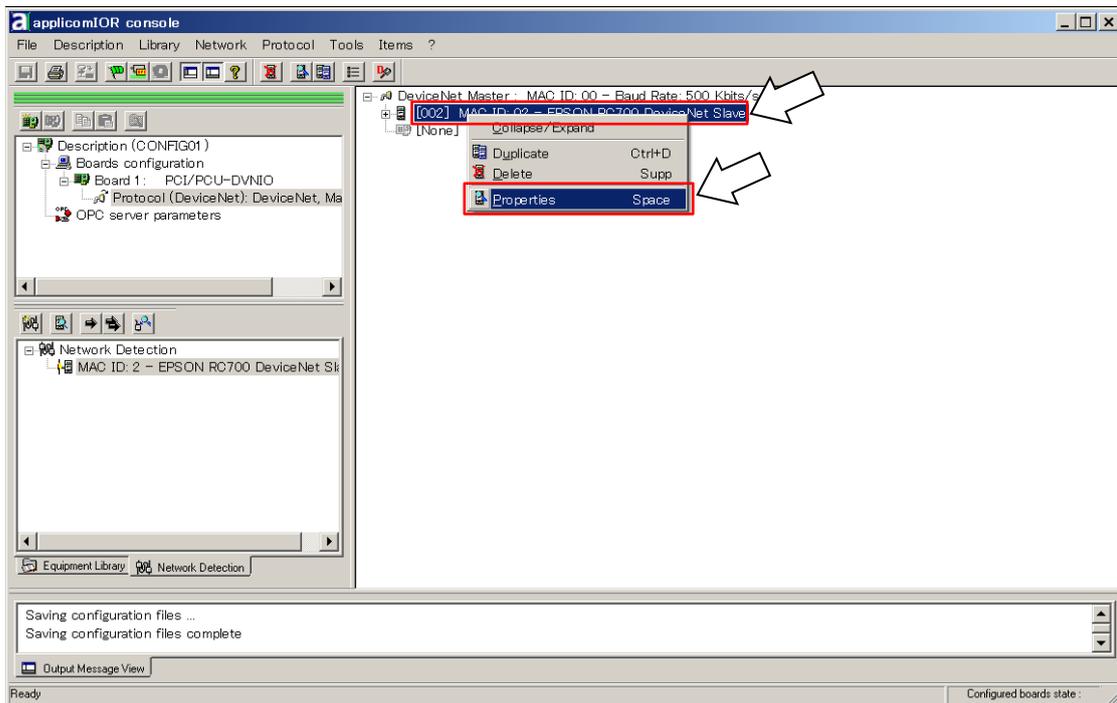
现场总线主控板的 Connections Parameters 和从设备的信息可能不匹配。



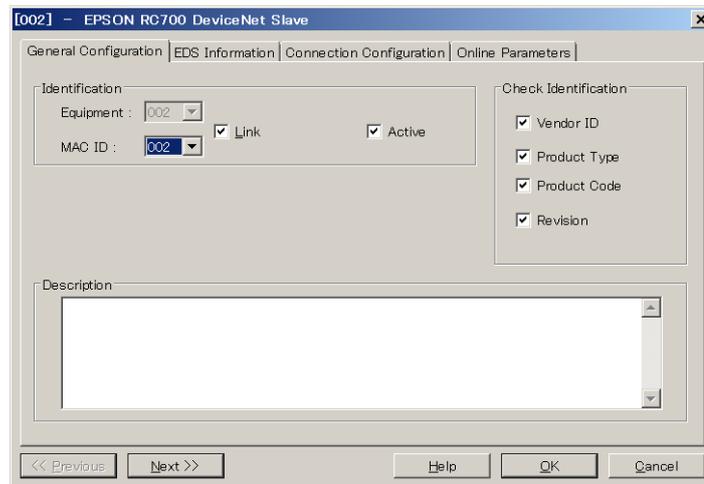
现场总线主控板的 Connections Parameters 可以通过以下步骤进行检查。

首先，选择已注册到现场总线主控板的从设备。

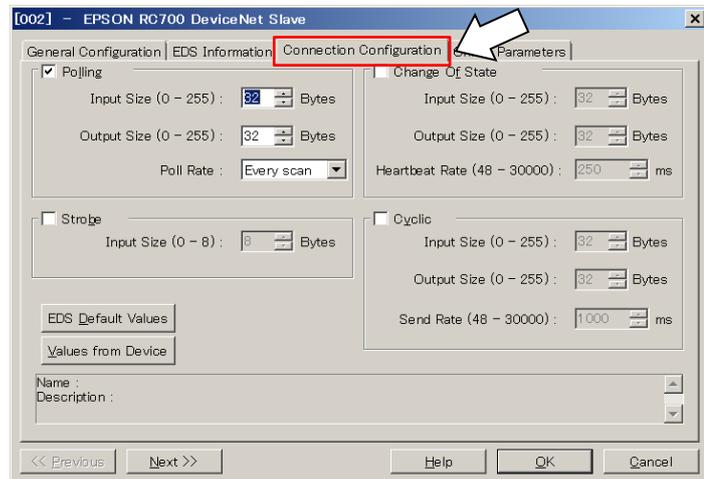
然后，点击鼠标左键，选择[Properties]。



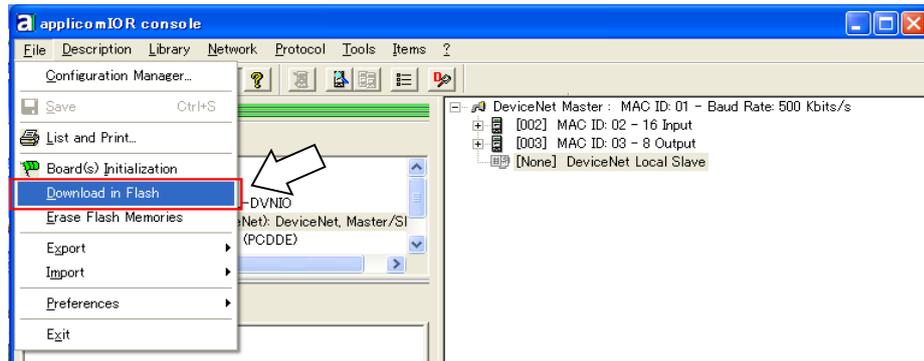
将显示所选从设备的属性信息。



选择[Connection Configuration]选项卡。
出现与从设备通信的连接参数 (Connections Parameters)。



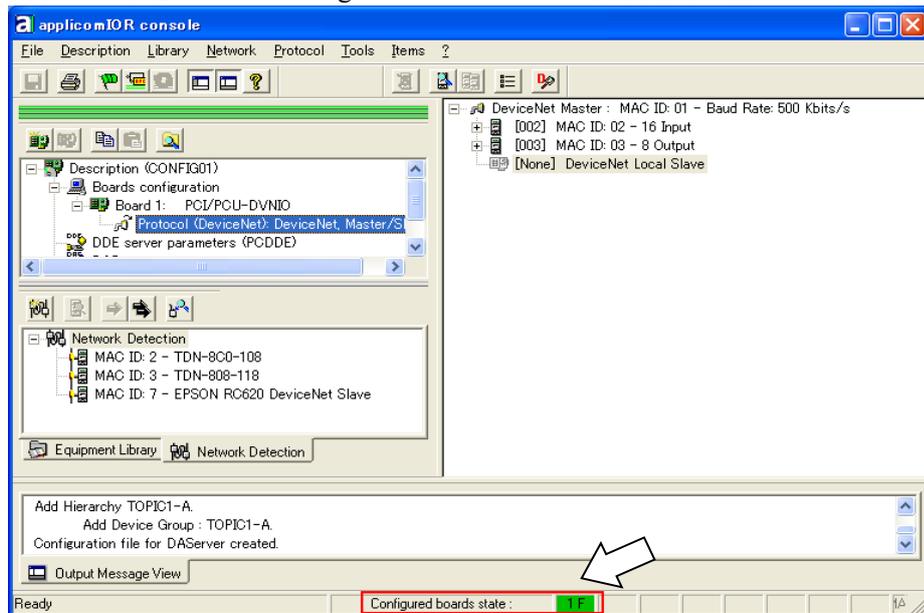
20. 从 applicomIOR console 菜单中选择[File]-[Download in Flash]。将配置注册到现场总线主控板。



请将设置状态保存至现场总线主控板闪存中，否则现场总线主控板将无法正常工作。此外，无法通过 Epson RC+ 8.0 控制。

如果您更改了配置，从 applicomIOR console 菜单中选择[File]-[Download in Flash]，并将配置注册到现场总线主控板。

21. 几秒后，状态栏上的“Configured boards state”显示将变为绿色。



现在，现场总线主控板已准备就绪，可以在主模式下运行。

22. 关闭“applicomIO Console”应用程序。
23. 请参阅下一节“Epson RC+ 8.0 配置”并继续按步骤操作。



如在 Windows 10 或 Windows 11 中，遇到例如无法识别现场总线主板等问题时，请确认前言中的“控制系统配置”并参阅以下内容。

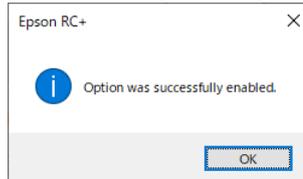
4. 故障排查

4.4 如何在 Windows 10 或 Windows 11 中禁用快速启动功能

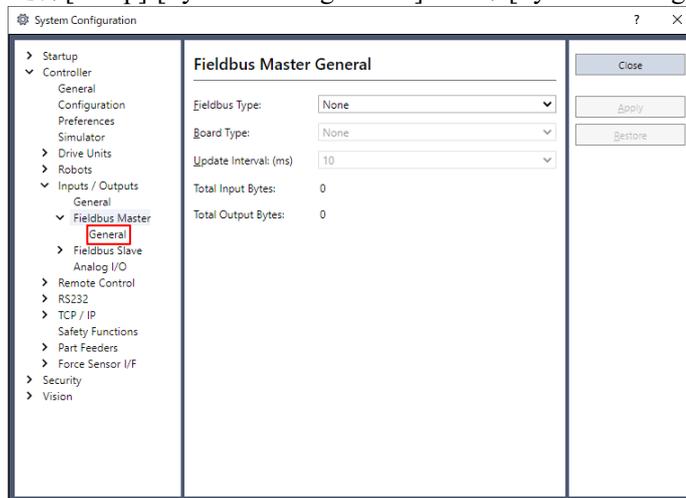
Epson RC+ 8.0 配置

如需使用现场总线主控板，需要通过 Epson RC+ 8.0 启用机器人系统选项设置和现场总线设置。

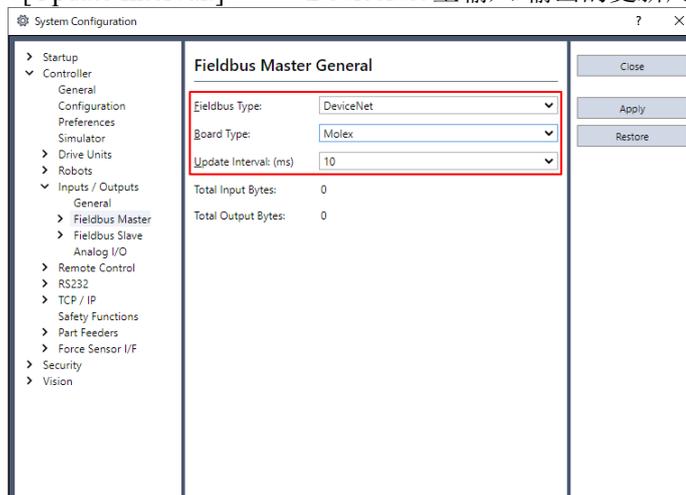
1. 选择[Setup]-[License Configuration]，显示[License Configuration]对话框。
2. 请参阅 *Epson RC+ 用户指南：安装控制器许可证项* 并启用 Fieldbus Master 选项。
3. 显示以下信息后点击[OK]按钮。



4. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



5. 选择[Inputs/Outputs]-[Fieldbus Master]-[General]。
6. 设置以下项目：
 - [Fieldbus Type:] DeviceNet
 - [Board Type:] Molex
 - [Update Interval:] DeviceNet 主输入/输出的更新周期



7. 单击[Apply]。
确认显示以下项目。

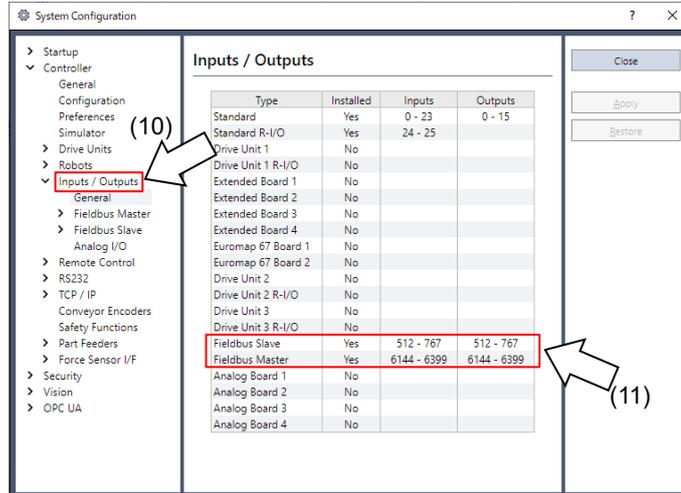
Total Input Bytes : 主控制的输入 I/O 数量(字节)

Total Output Bytes : 主控制的输出 I/O 数量(字节)

8. 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



9. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



10. 选择[Inputs / Outputs]。

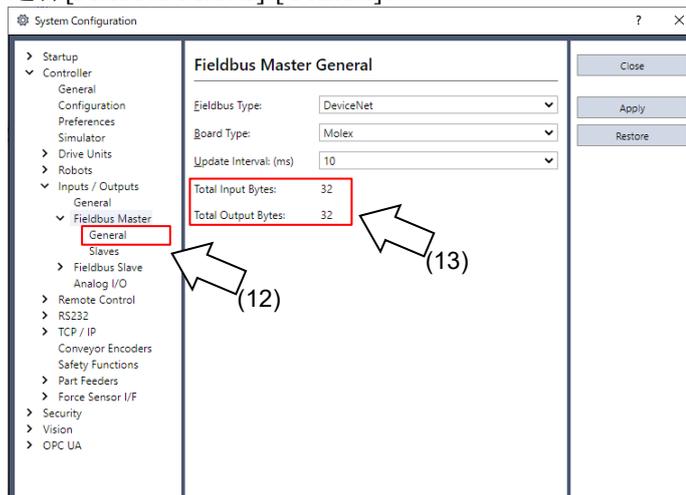
11. 确认“Fieldbus Master”显示以下项目：

Installed : Yes

Inputs : “6144” – “6144 + 主控制的输入 I/O 数量(位)”

Outputs : “6144” – “6144 + 主控制的输出 I/O 数量(位)”

12. 选择[Fieldbus Master]-[General]。

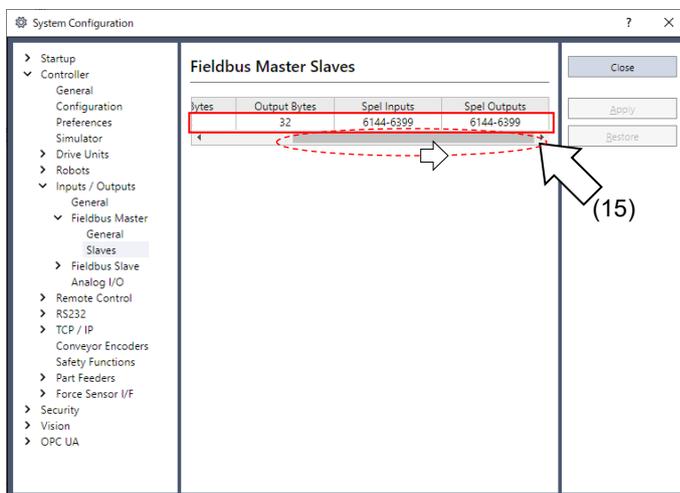
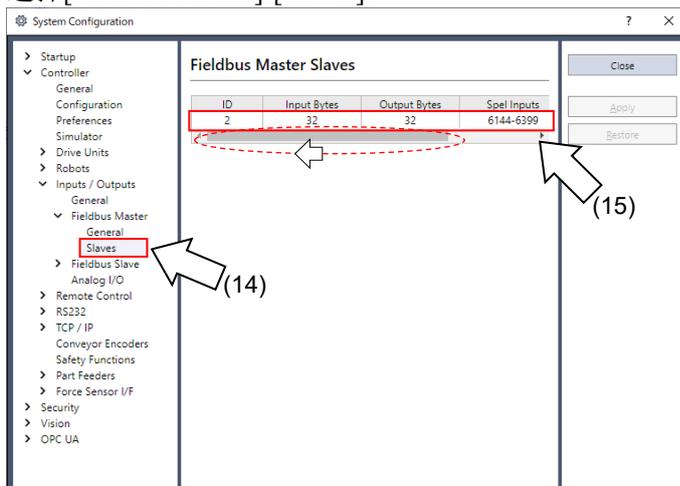


13. 确认显示以下项目。

Total Input Bytes : 主控制的输入 I/O 数量(字节)

Total Output Bytes : 主控制的输出 I/O 数量(字节)

14. 选择[Fieldbus Master]-[Slaves]。



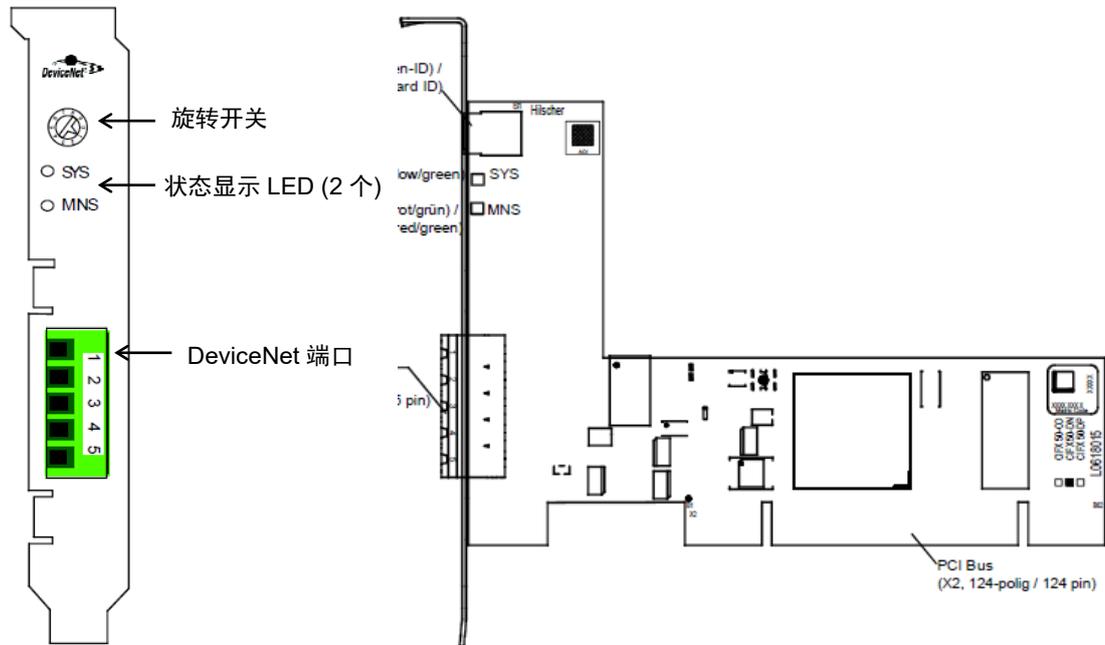
15. 确认显示了以下主控制信息。

- ID : 从设备的现场总线站 ID
- Input Bytes : 每台从设备的输入 I/O 数量(字节)
- Output Bytes : 每台从设备的输出 I/O 数量(字节)
- Spel Inputs : 每台从设备的输入 I/O 数量(位)
- Spel Outputs : 每台从设备的输出 I/O 数量(位)

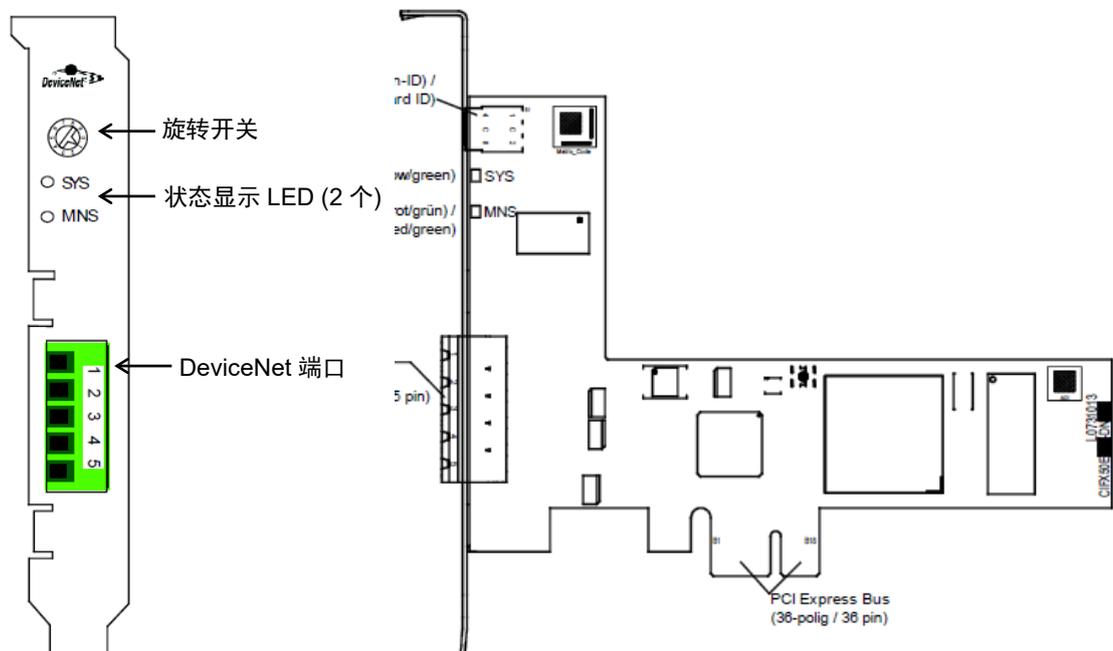
2.1.4 安装 Hilscher 制造的 DeviceNet 主板

外观

PCI: CIFX 50-DN



PCI Express: CIFX 50E-DN



规格

项目	规格
名称	由 Hilscher 制造的 DeviceNet 主板
DeviceNet 从设备的最大数量	63
循环输入数据总数的最大数量	3584 字节
循环输出数据总数的最大数量	3584 字节
循环输入数据的最大数量	128 字节/连接
循环输出数据的最大数量	128 字节/连接
最大配置数据	1000 字节/从设备
非循环通信	Explicit 连接 支持所有服务代码
连接	Bit Strobe(频闪) Change of State(状态更改) Cyclic(循环) Poll(轮询) Explicit 点对点消息传递
功能	Quick Connect(快速连接)
存储残片	Explicit 和 I/O
UCMM	支持
对象	Identity Object (Class Code 0x01) Message Router Object (Class Code 0x02) DeviceNet Object (Class Code 0x03) Connection Object (Class Code 0x05) Acknowledge Handler Object (Class Code 0x06)
通信速度(bps)	125k, 250k, 500k 不支持自动通信速度检测
数据传输层	CAN frames

状态显示 LED 的详细信息

LED 状态代表现场总线主板的状态。

SYS: 系统状态 LED

LED 状态	描述
绿灯亮	正常运行
绿/黄色灯闪烁	等待固件加载
黄灯亮	等待固件(netX)加载
灯灭	设备断电或硬件损坏。

MNS: 模块网络状态 LED

对于 DeviceNet 主协议，通信状态 LED MNS 可以假设如下所述的状态。

LED	颜色	状态	描述
MNS	LED 红色/绿色		
	 (绿色)	灯亮	设备运行且在线，已连接： 设备在线 已与所有从设备建立连接。
	 (绿色)	闪烁(1 Hz)	设备运行且在线： 设备在线 未建立连接。 - 配置缺失、不完整或不正确
	 (绿色、红色、熄灭)	闪烁(2 Hz) 绿色、红色、熄灭	开机后自检。
	 (红色)	闪烁(1 Hz)	轻微故障和/或连接超时： 设备在线 已建立一个或多个连接。 设备与至少一个已配置的从设备进行数据交换，或者没有与其中一个已配置的从设备进行数据交换。
	 (红色)	灯亮	严重故障或严重链路故障： 严重连接故障 设备检测到网络错误。重复的 MAC-ID 或严重的 CAN 网络错误。
	 (熄灭)	灯灭	设备未通电 - 设备可能未通电。 设备未在线和/或没有网络电源 - 设备尚未完成 Dup_MAC_ID 测试。 - 设备已通电。 缺少网络电源。

LED 状态	描述
闪烁(1 Hz)	指示灯以约 1 Hz 的频率闪烁。 灯灭(500 ms)，然后灯亮(500 ms)。
闪烁(2 Hz) 绿色、红色、熄灭	指示灯变为绿色(250 ms)，然后变为红色(250 ms)，之后灯灭。

旋转开关的设置

在“0”位置使用 Hilscher DeviceNet 主板的旋转开关。

操作模式

Hilscher DeviceNet 主板的操作模式有主模式和从模式。但是，请勿选择从模式。

主模式

收集并管理连接到 DeviceNet 网络的每个节点。

Hilscher DeviceNet 主站最多可以管理一个网络中的 64 个节点(最大 128 个字节的数据)。

通常，会使用 PLC 作为主站管理每个节点，但 Epson RC+也可以用作主站。

在配置管理器中设置 DeviceNet 网络配置。配置器通常由主站制造商提供。每个从站设备的设置参数都在电子数据表(EDS)文件中进行管理，该文件由配置器识别。

可用的连接类型有 Bit Strobe、Change of State、Cyclic、Poll 以及 Explicit 点对点消息传递。

可用的通信速度(bps)为 125k, 250k 和 500k。

安装软件

安装设备驱动程序

在将 Hilscher DeviceNet 主板添加到安装了 Epson RC+ 8.0 的电脑前，请确保安装 Hilscher SYCON.net 应用程序和所有电路板的驱动程序。

1. 将 Communication-Solutions DVD 插入装有 Epson RC+ 8.0 的 PC 中。
2. 显示 Communication-Solutions DVD 的 [Communication-Solutions DVD \Driver_&_Toolkit\Device Driver (NXDRV-WIN)Installation] 文件夹。运行 cifX Device Driver Setup.exe 。



3. 出现[User Account Control]对话框。单击[Yes]。
4. 出现[Device Driver Setup]对话框。选中[I accept the terms in the License Agreement]复选框。单击[Install]。



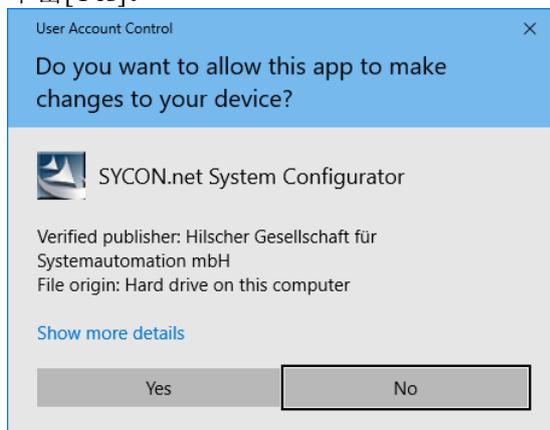
5. 出现[Windows Security]对话框。单击[Install]。
6. 对话框切换后，再次单击[Install]。

7. 出现[Completed the cifX Device Driver (x64) 2.6.1.0 Setup Wizard]对话框。
单击[Finish]。

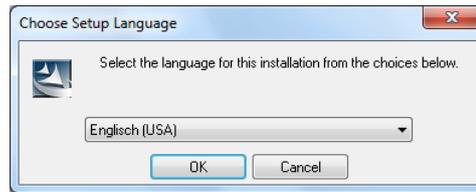


安装主应用程序软件

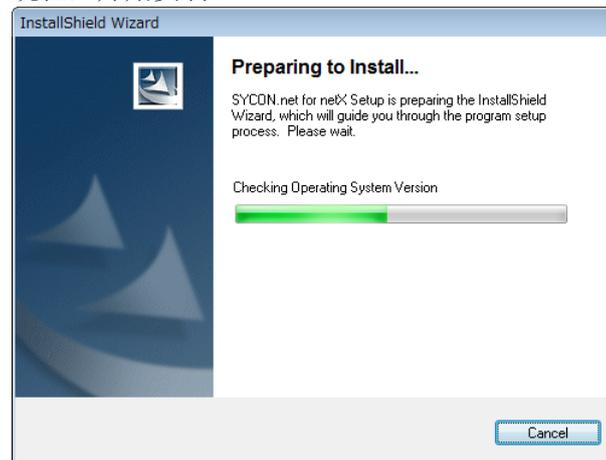
1. 显示 Communication-Solutions DVD 的 [Communication-Solutions DVD \Driver_&_Toolkit\Device Driver (NXDRV-WIN)\Installation] 文件夹。
运行 cifX Device Driver Setup.exe 。
2. 当 Windows 安全警报出现时，不要单击[Cancel]并进行下一步。
3. 出现[User Account Control]对话框。
单击[Yes]。



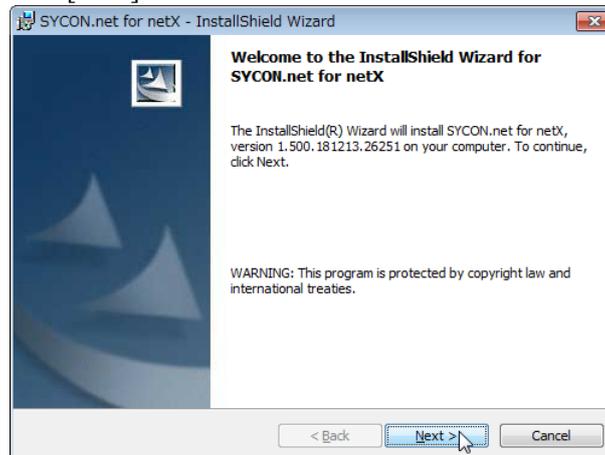
4. 出现[Choose Setup Language]对话框。
选择“English [USA]”并单击[OK]。



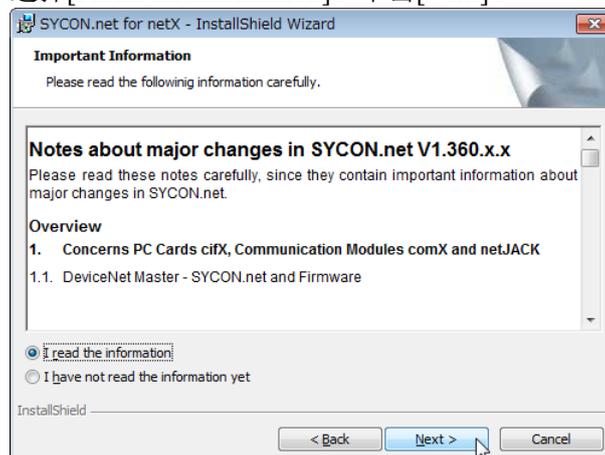
现在，开始安装。



5. 出现[InstallShield Wizard - Welcome]对话框。
单击[Next]。



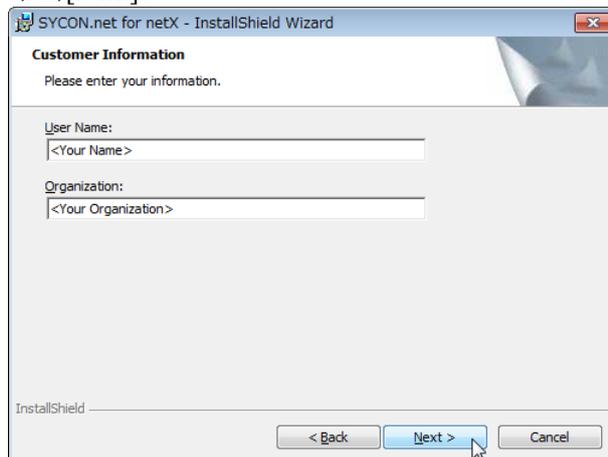
6. 出现[InstallShield Wizard - Important Information]对话框。
选择[I read the information]。单击[Next]。



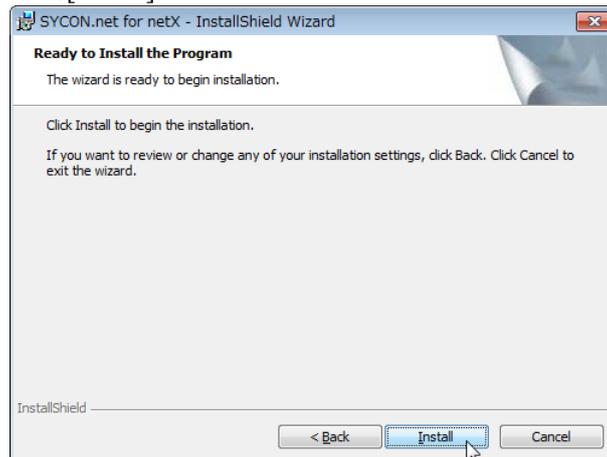
7. 出现[InstallShield Wizard - License Agreement]对话框。
选择[I accept the terms in the license agreement]。
单击[Next]。



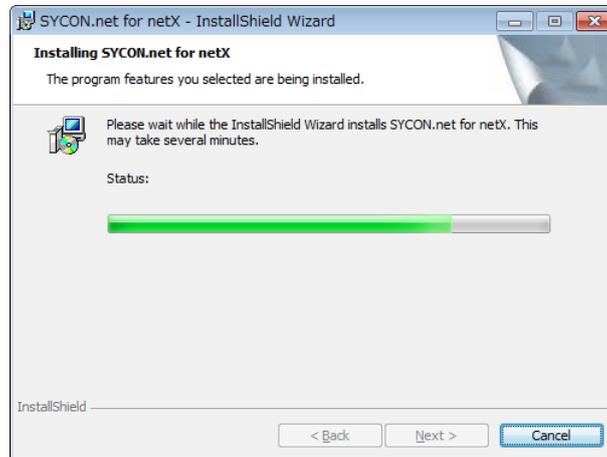
8. 出现[InstallShield Wizard - Customer Information]对话框。
输入用户名 (User Name) 和组织 (Organization)。
单击[Next]。



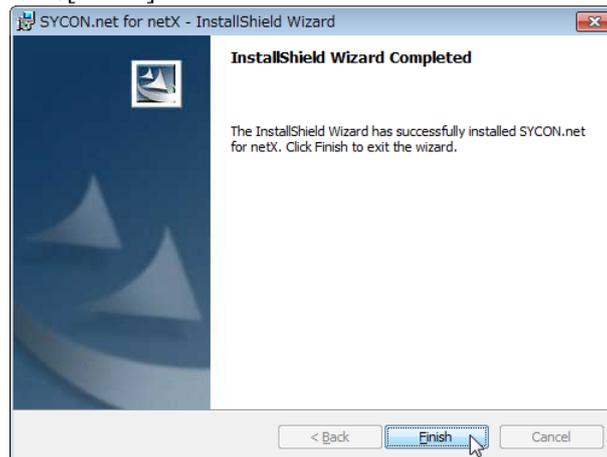
9. 出现[InstallShield Wizard - Ready to Install the Program]对话框。
单击[Install]。



现在，开始安装。



10. 出现[InstallShield Wizard - InstallShield Wizard Completed]对话框。
单击[Finish]。



请参阅下一节“安装主板”并安装 Hilscher DeviceNet 主板。

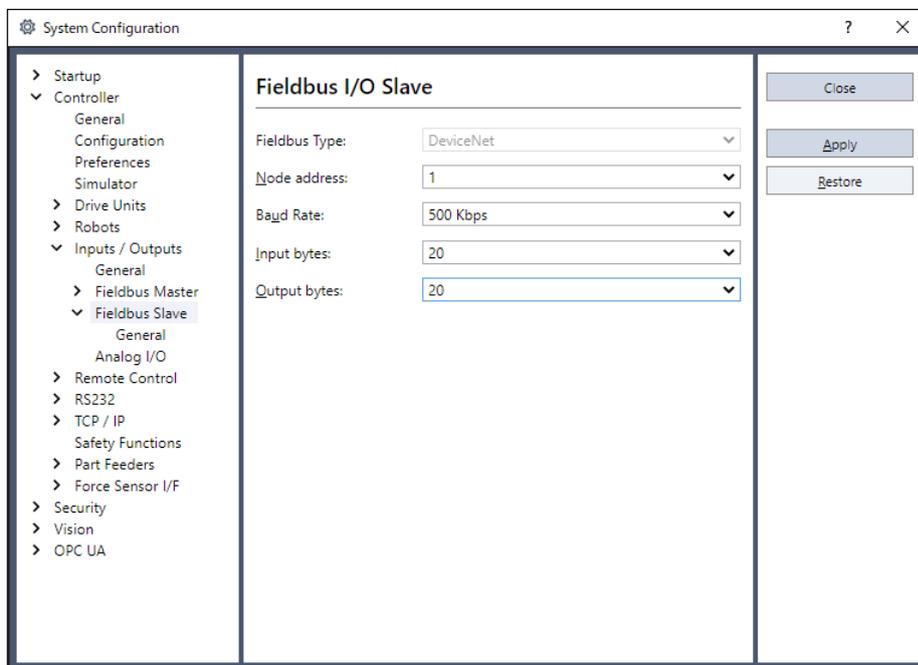
安装主板

1. 在 Hilscher DeviceNet 主板上配置地址的旋转开关。
您可以在安装了 Epson RC+ 8.0 的电脑上安装一块现场总线主控板。槽编号应为“未使用(0)”。请参阅下表的配置。

槽编号	旋转开关位置
未使用	0
槽编号 1	1
槽编号 9	9

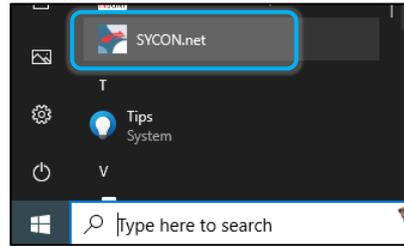
2. 将 Hilscher DeviceNet 主板安装到装有 Epson RC+ 8.0 的电脑的 PCI 总线或 PCI Express 总线上。
根据电脑的类型，打开外盖的方法和将 Hilscher DeviceNet 主板安装到 PCI 总线 / PCI Express 总线的方法都有所不同。如需了解如何将主板安装到 PCI 总线 / PCI Express 主板，请参阅每台电脑的手册。
3. 将 Hilscher DeviceNet 主板与 DeviceNet 网络相连接。
4. 按照以下设置主设备和从设备作为示例。

设置项	值
主 MACID	0
从 MACID	1
通信速度	500 kbps
从设备输入字节	20 字节
从设备输出字节	20 字节



5. 启动电脑。

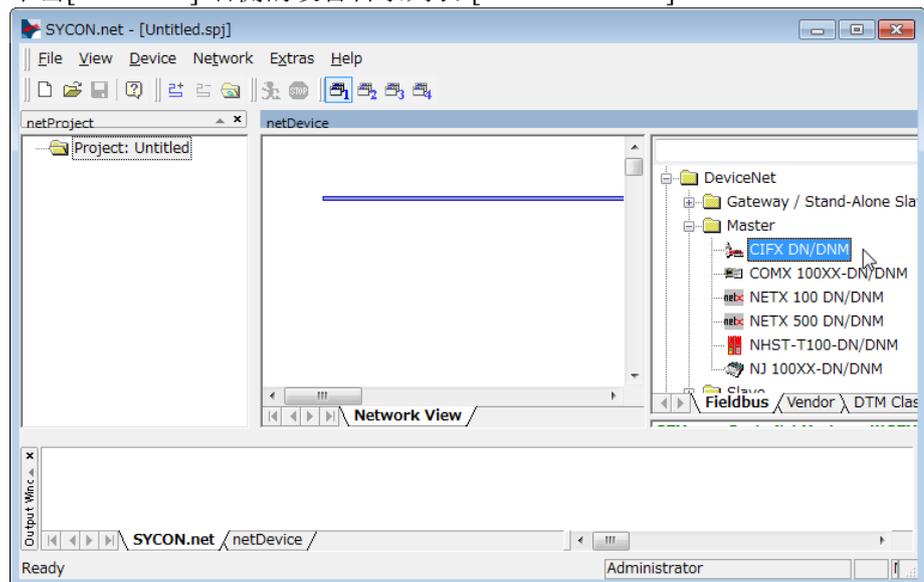
6. 在开始菜单中选择[SYCON.net]，然后执行。



7. 设置 SYCON.net 的确认密码。
单击[OK]。
注意不要忘记确认密码。

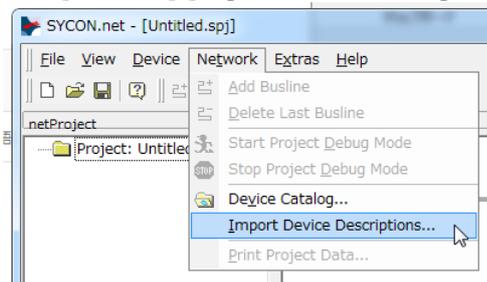


8. SYCON.net 启动。
单击[netDevice]-右侧的设备目录列表-[CIFX DN/DNM]。

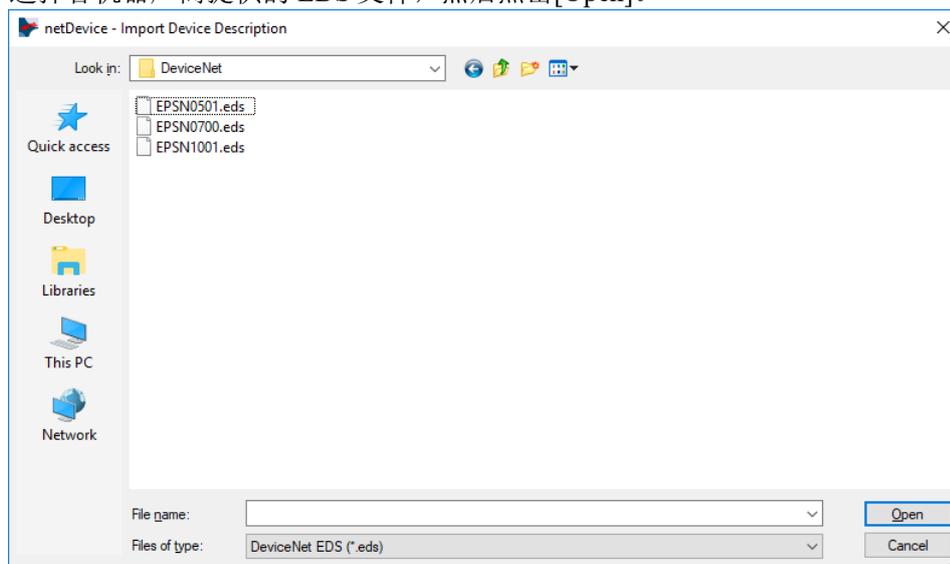


导入从设备 EDS 文件

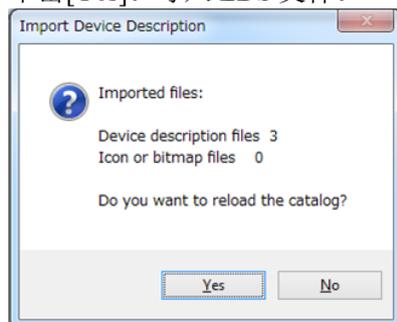
9. 单击[Network]-[Import Device Descriptions...]



10. 出现[Import Device Description]对话框。从[Files of type]选择“DeviceNet EDS”。选择各机器厂商提供的 EDS 文件，然后单击[Open]。

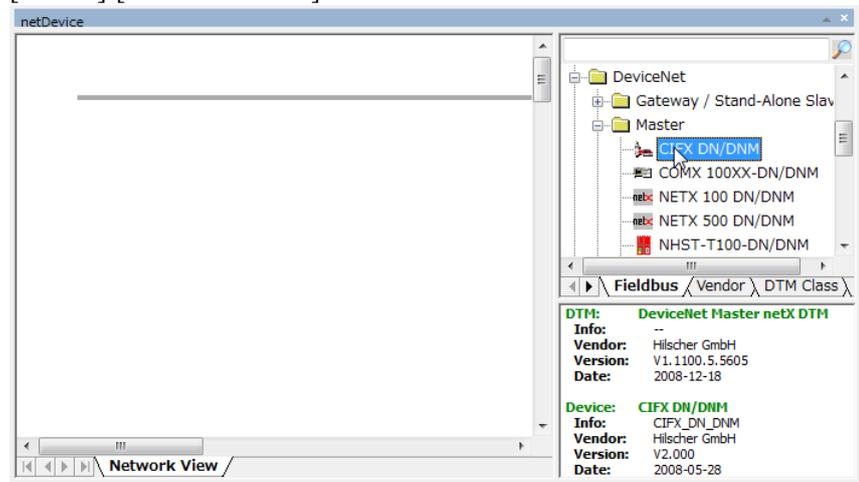


11. 出现以下消息。
单击[Yes]。导入 EDS 文件。

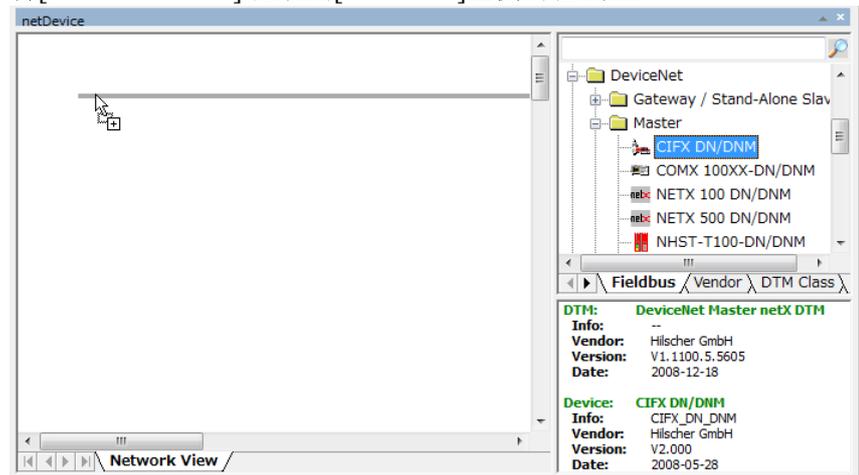


添加一个主图标

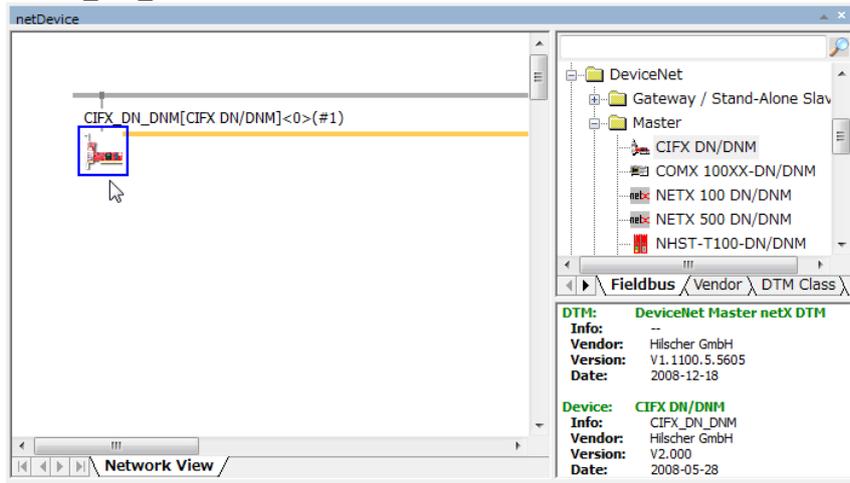
12. 单击 SYCON.net 应用程序软件-[netDevice]-右侧的设备目录列表-[DeviceNet]-[Master]-[CIFX DN/DNM]。



13. 将[CIFX DN/DNM] 拖放到[netDevice]左侧的粗线上。



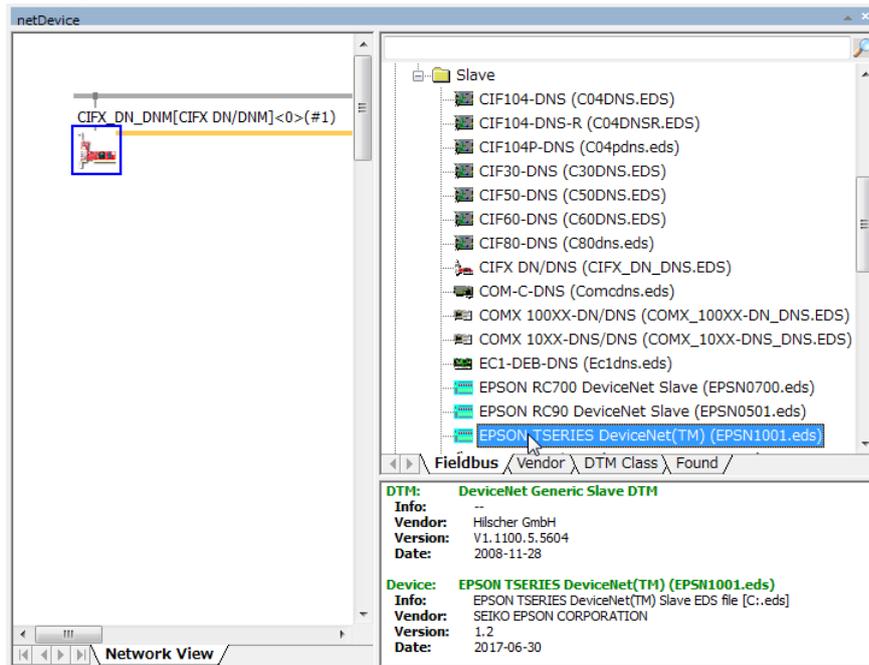
14. “CIFX_DX_DNM”图标表示 Hilscher DeviceNet 主板已连接。



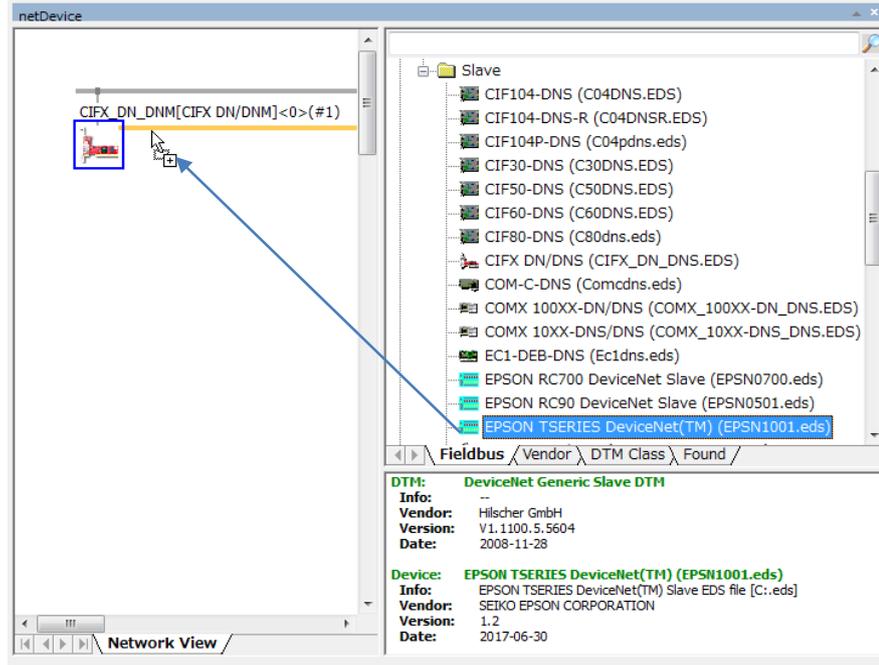
添加一个从图标

15. 单击 SYCON.net 应用程序软件-[netDevice]-右侧的设备目录列表-[DeviceNet]-[Slave]-从设备。

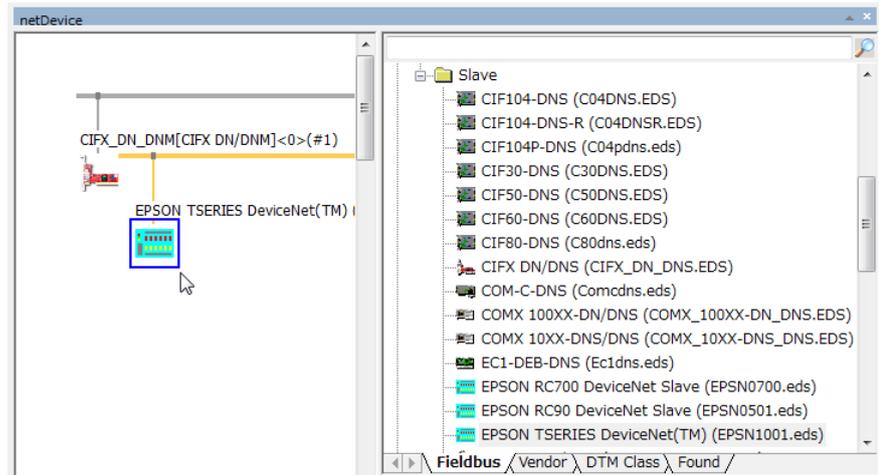
如果是 DeviceNet 从模块:



16. 在[netDevice]左侧的粗线上拖放所选的从设备。

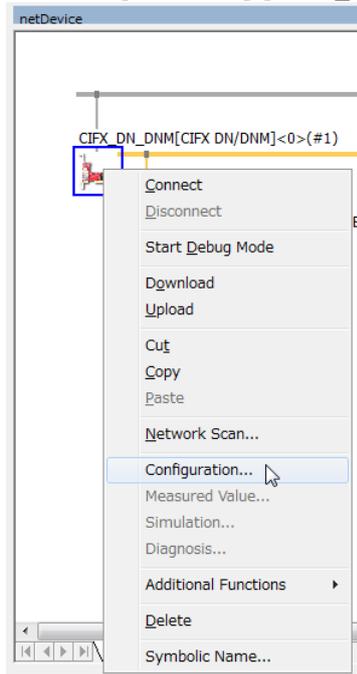


17. DeviceNet 从设备已连接并显示图标。

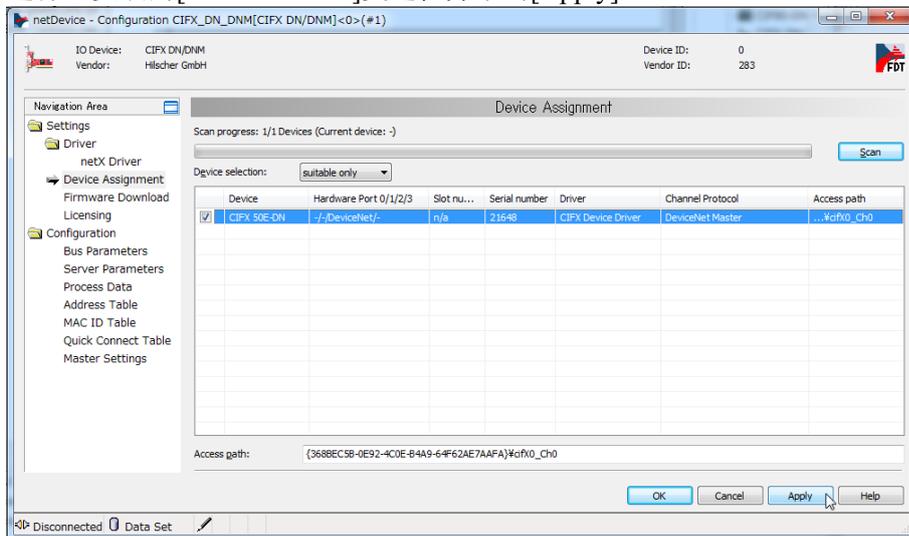


主侧设置

18. 右键单击[netDevice]-[CIFX_DN_DNM], 然后单击[Configuration...].

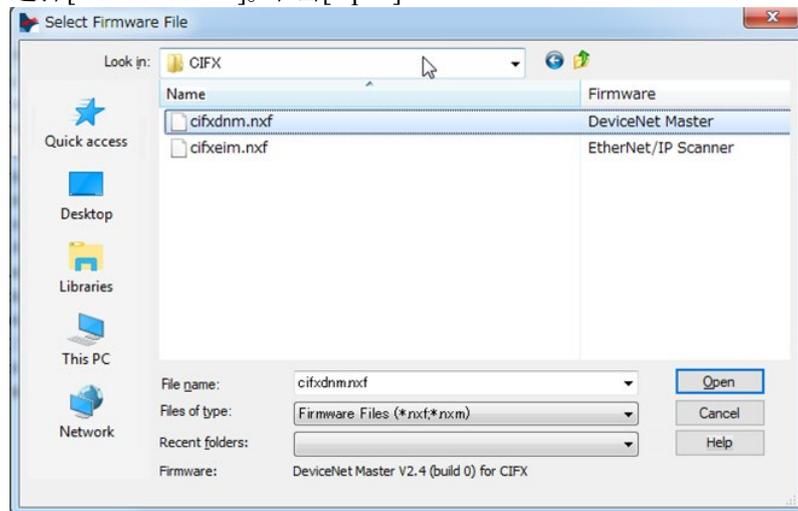


19. 出现[Configuration]对话框。
 选择[Settings]-[Device Assignment]选项卡。
 选择已安装的[CIFX 50E-DN]复选框并单击[Apply].

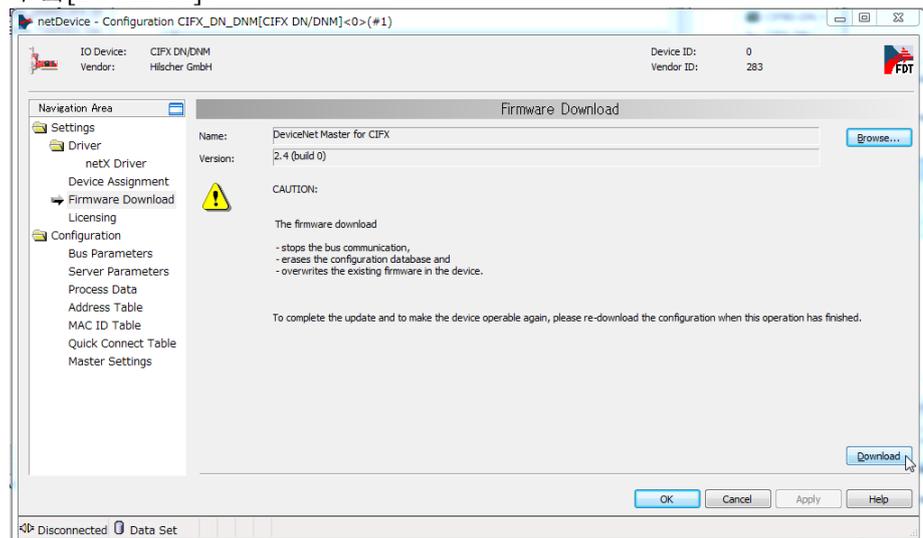


20. 选择[Settings]-[Driver]-[Firmware Download].
 单击[Browse...].

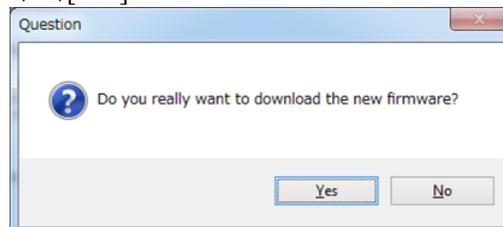
21. 显示 Communication-Solutions DVD 的 [Firmware, EDS, Examples, Webpages\Firmware & EDS\COMSOL-DNM V2.4.0.4\COMSOL-DNM V2.4.0.4\Firmware\cifX] 文件夹。选择 [C0206000.nxf]。单击 [Open]。



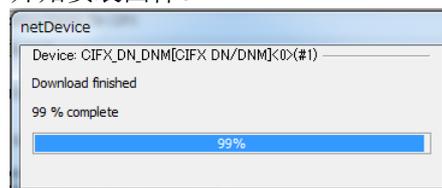
22. 确认 [Name] 为“DeviceNet Master for CIFX”。单击 [Download]。



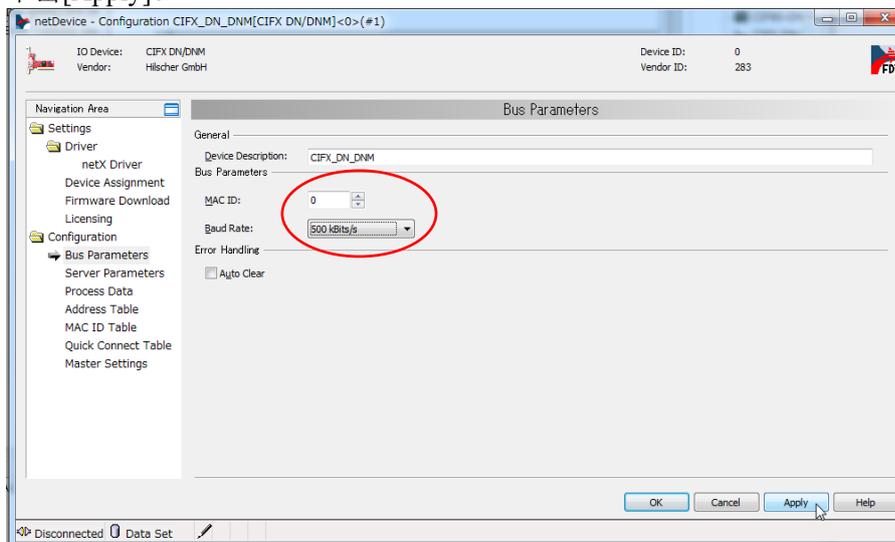
23. 单击 [Yes]。



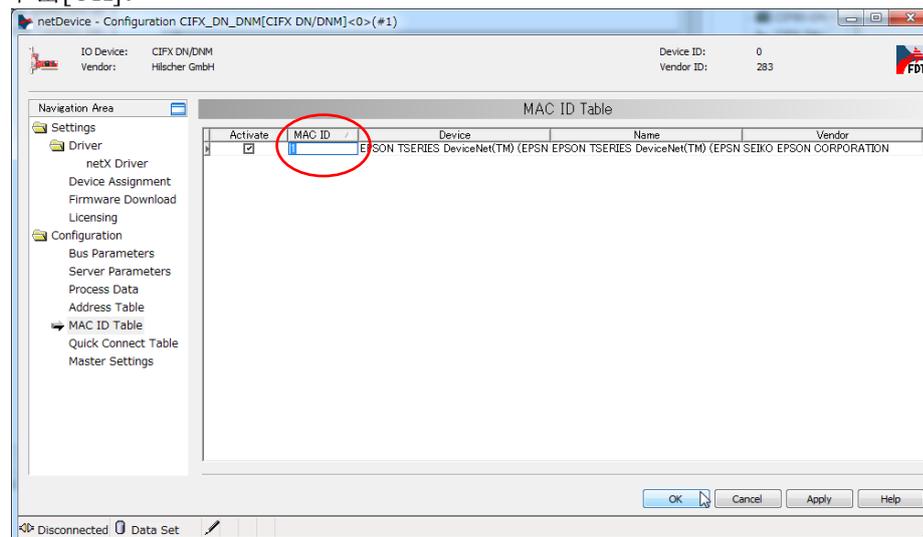
开始安装固件。



24. 选择[Configuration]-[Bus Parameters]选项卡。
选择主侧上的[MAC ID]和[Baud Rate]。
单击[Apply]。



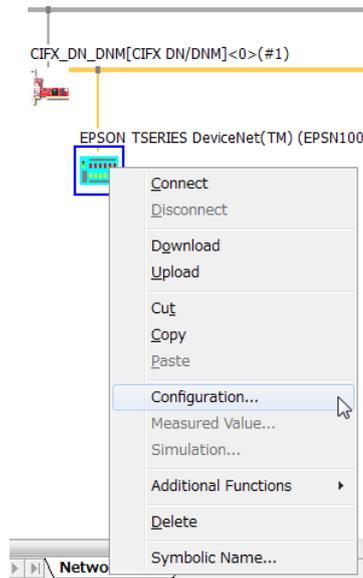
25. 选择[Configuration]-[MAC ID Tables]选项卡。
在从侧上输入[MAC ID]。
单击[OK]。



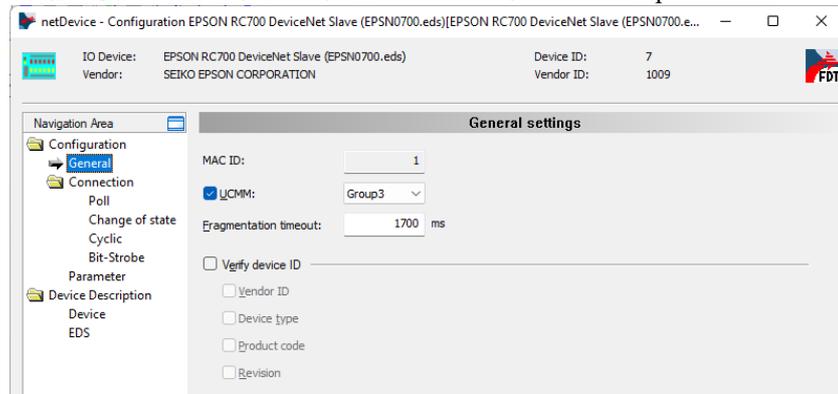
26. 关闭[Configuration]对话框。

从侧设置

27. 右键单击[netDevice]-[EPSON TSERIES...]图标。
选择[Configuration...]

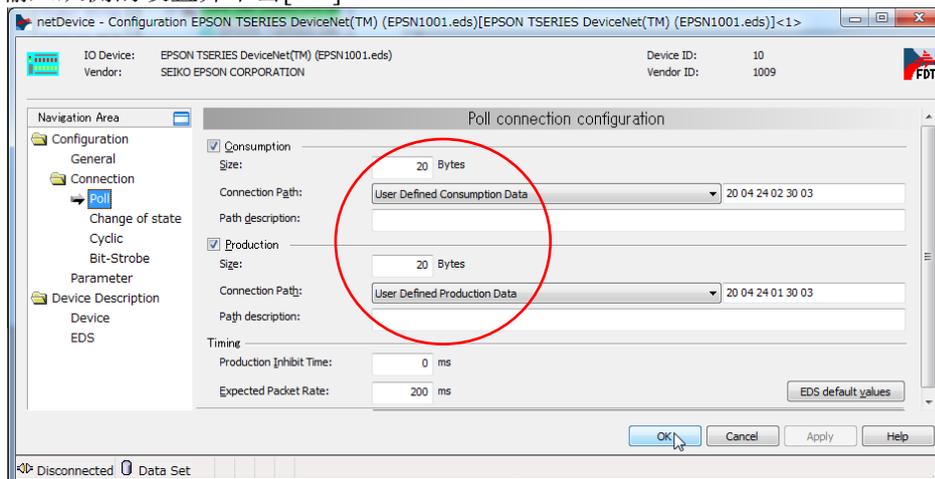


28. 出现[Configuration]对话框。
29. 选择[Configuration]-[General] 选项卡。
30. 根据你使用的从站设备，设置 UCMM 的检查和 Group。



31. 选择[Configuration]-[Connection]-[Poll]选项卡。

32. 输入从侧的设置并单击[OK]。



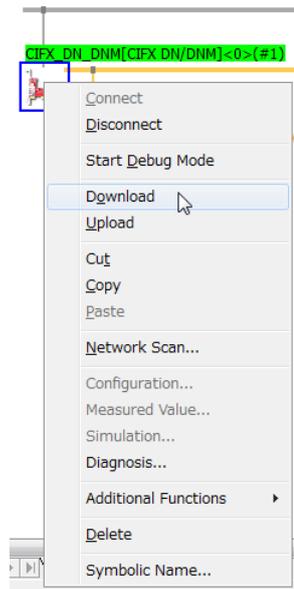
Poll connection configuration(轮询连接配置)

项目	状态
Consumption	勾选
Consumption - Size	20
Consumption - Connection Path	User Defined Consumption Data
Production	勾选
Production - Size	20
Production - Connection Path	User Defined Production Data

33. 关闭[Configuration]对话框。

下载到主控板

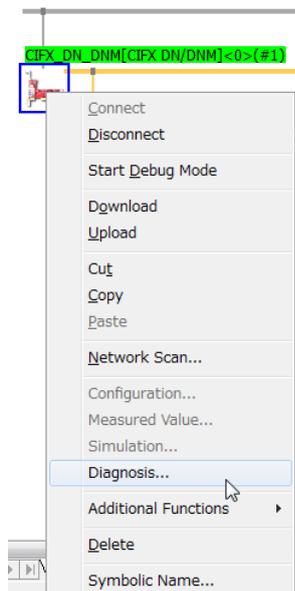
34. 右键单击[netDevice]-[CIFX_DN_DNM]图标。
选择[Download]。



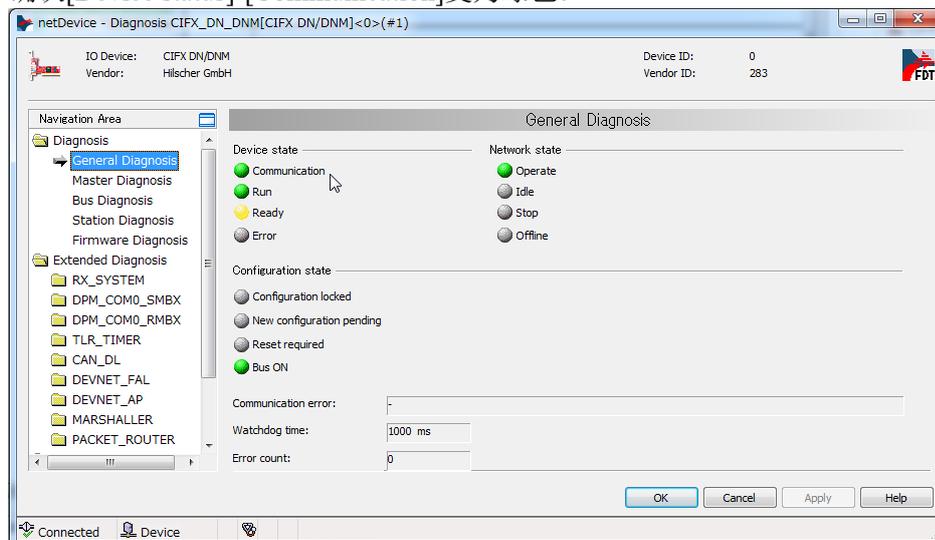
通过执行上述步骤，已将“主侧设置”和“从侧设置”下载到 DeviceNet 主控板上。

连接诊断

35. 右键单击[netDevice]-[CIFX_DN_DNM]图标。
选择[Diagnosis...]

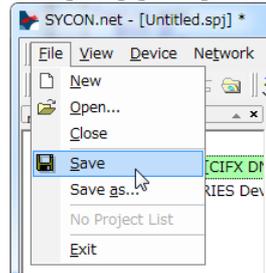


36. 出现[Diagnosis]对话框。
选择[Diagnosis]-[General Diagnosis]。
确认[Device status]-[Communication]变为绿色。

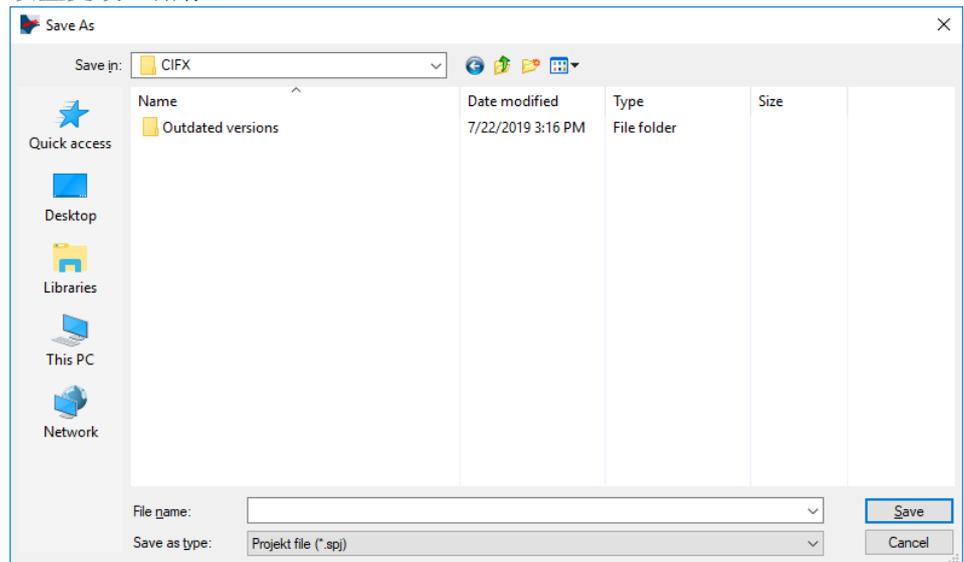


37. 关闭[Diagnosis]对话框。

38. 选择[File]-[Save]。

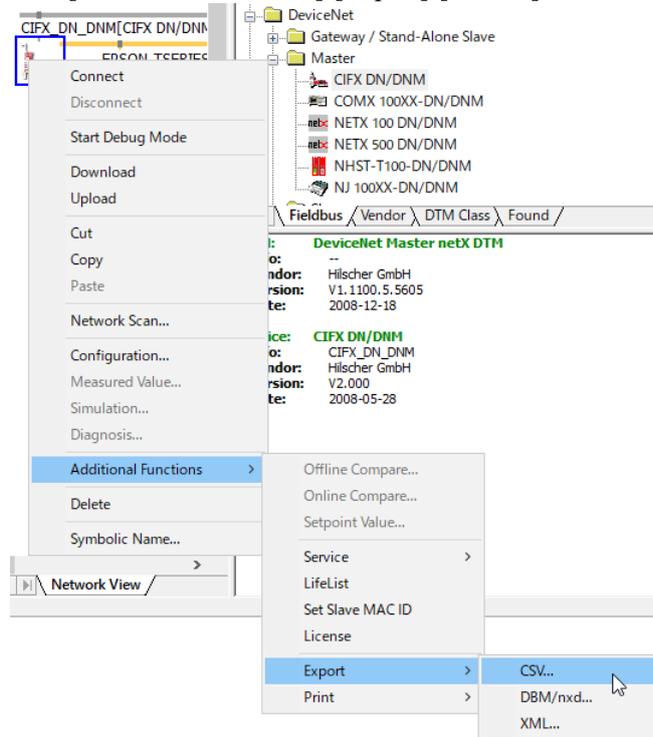


39. 出现[Save As]对话框。
输入[File name]并单击[Save]。
设置更改已储存。

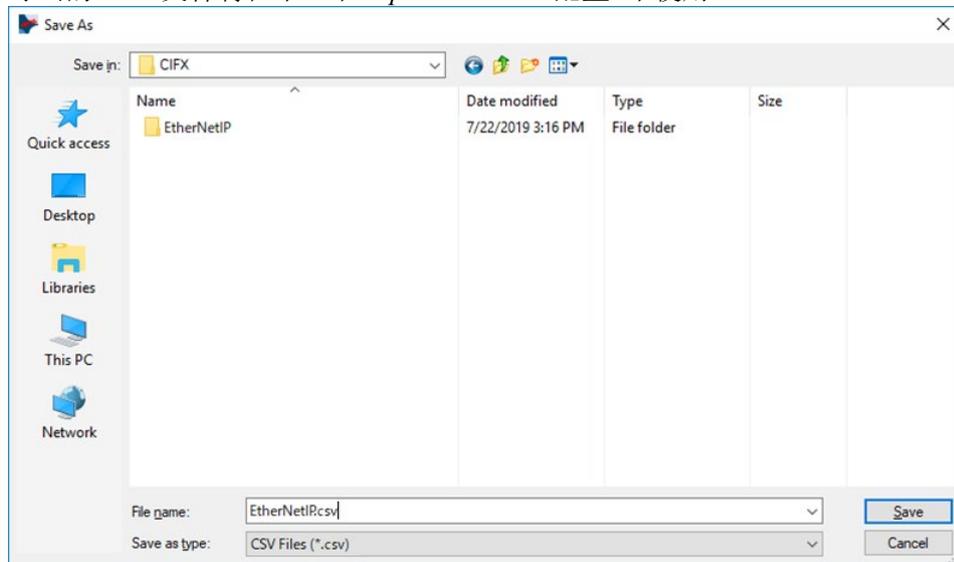


导出 RC+ 的配置文件(.csv)

40. 右键单击[netDevice]-[CIFX_DN_DNM]图标。
单击[Additional Functions]-[Export]-[CSV...]



41. 将 CSV 文件保存到文件中。
导出的 CSV 文件将在下一节“*Epson RC+ 8.0 配置*”中使用。



现在，SYCON.net 的设置已完成。
关闭 SYCON.net。



如在 Windows 10 或 Windows 11 中，遇到例如无法识别现场总线主板等问题时，请确认前言中的“控制系统配置”并参阅以下内容。

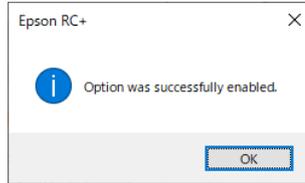
4. 故障排查

4.4 如何在 Windows 10 或 Windows 11 中禁用快速启动功能

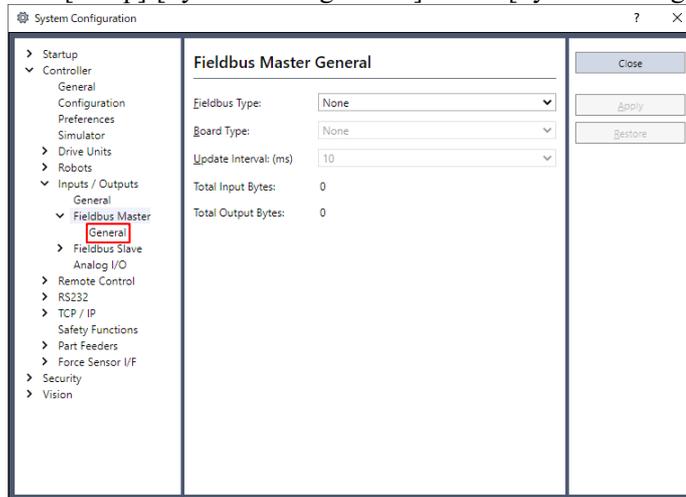
Epson RC+ 8.0 配置

要使用现场总线主控板，需要在 Epson RC+ 8.0 上启用机器人系统选项设置和现场总线主设置。

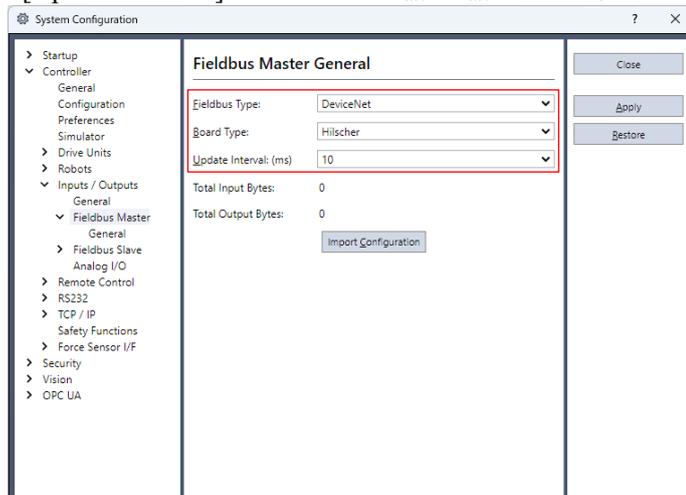
1. 选择[Setup]-[License Configuration]，显示[License Configuration]对话框。
2. 请参阅 *Epson RC+ 用户指南 安装控制器许可证项* 并启用 Fieldbus Master 选项。
3. 显示以下信息后点击[OK]按钮。



4. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。

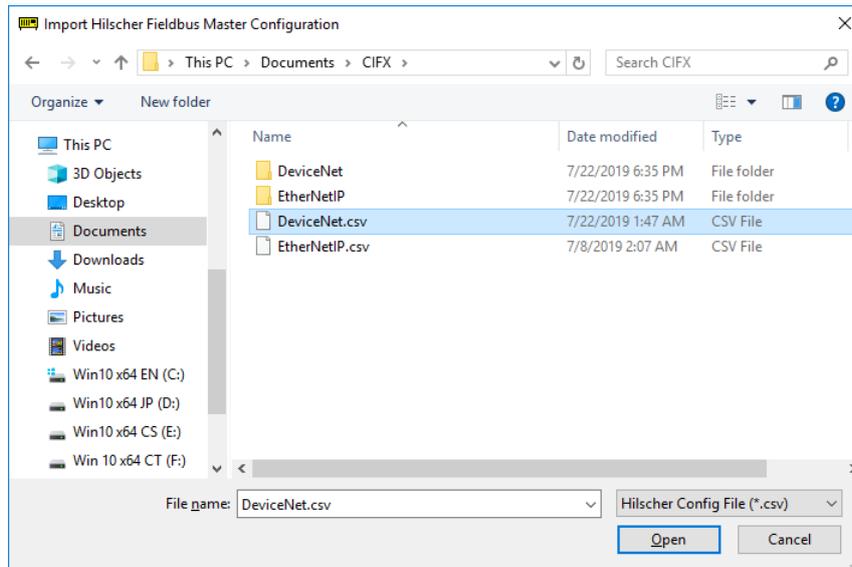


5. 选择[Inputs/Outputs]-[Fieldbus Master]-[General]。
6. 设置以下项目：
 [Fieldbus Type:] DeviceNet
 [Board Type:] Hilscher
 [Update Interval:] DeviceNet 主输入/输出 I/O 的更新周期

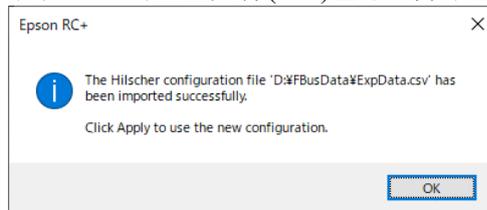


单击[Import Configuration]。

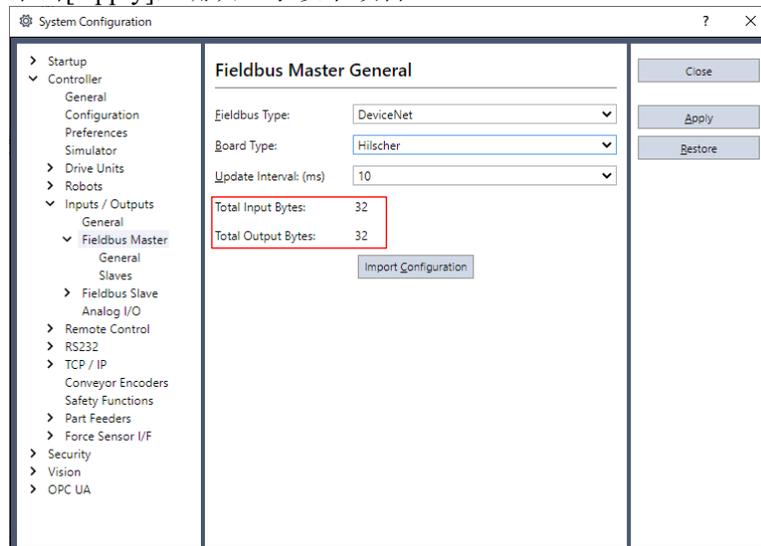
- 选择 RC+ 的配置文件(.csv)。单击[Open]。



- 确认 RC+ 的配置文件(.csv)已导入并单击[OK]。



- 单击[Apply]，确认显示以下项目。



Total Input Bytes : 主控制的输入 I/O 数量(字节)

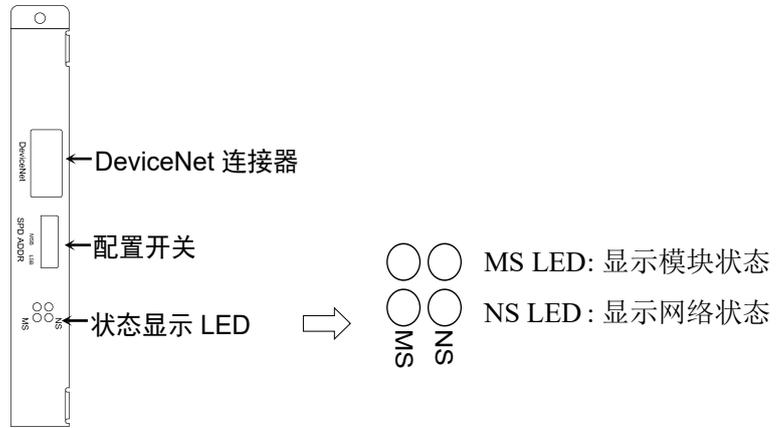
Total Output Bytes : 主控制的输出 I/O 数量(字节)

- 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



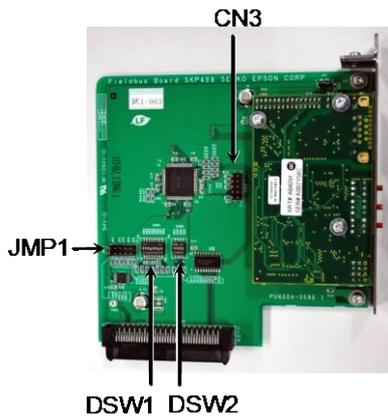
2.1.5 安装 DeviceNet 从板

外观

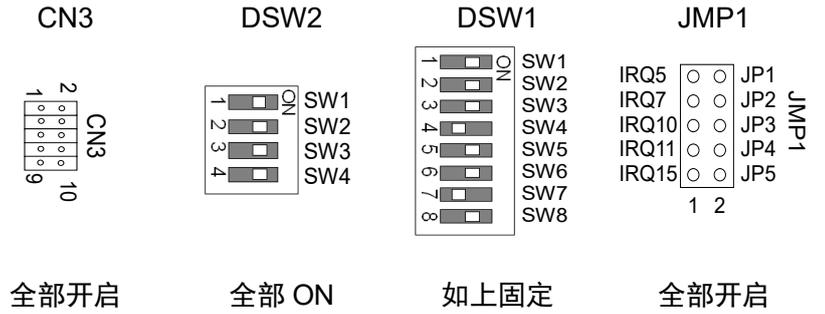


现场总线从板的出厂设置如下。

板卡外观



配置



规格

项目	规格			
名称	DeviceNet 从板			
支持的连接	I/O 报文通信 (轮询)、支持 UCMM 功能、Explicit 报文通信、DeviceNet 通信协议			
通信速度(bps)	25 k, 250 k, 500 k			
传输距离	通信速度	最大网络长度	下接长度	支线总长度
	500 k (bps)	100 m	6 m 或以下	39 m 或以下
	250 k (bps)	250 m *	6 m 或以下	78 m 或以下
	125 k (bps)	500 m *	6 m 或以下	156 m 或以下
电缆	DeviceNet 专用 5 线电缆 (2 根信号线, 2 根电源线, 1 根屏蔽线)			
通信电源电压	DC24V (连接器供电)			
通信电源电流消耗	最大 30 mA			
模式	从板			
接口	1 个 DeviceNet 端口			
最大输入数据大小	2048 位(256 字节)			
最大输出数据大小	2048 位(256 字节)			

* 细电缆用于干线时, 最大网络长度为 100 m。

状态显示 LED 的详细信息

LED 状态表示现场总线板的状态。

LED 状态		NS	MS
灯灭		通信电源关闭断开	设备电源关闭
绿色	灯亮	连接正常 在线连接	设备运行
	闪烁	在线断开	数据大小错误
红色	灯亮	连接错误	重大错误
	闪烁	通信超时	错误

配置开关配置



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

通过设置 DeviceNet 从板的配置开关，来设置设备的 MAC 地址和主站的通信速度。

1. 通过设置配置开关设置 DeviceNet 从板的 MAC 地址。确保 MAC 地址与网络中的其他设备不重复。有关配置信息，请参阅下表。

MAC 地址	开关					
	sw3 (MSB)	sw4	sw5	sw6	sw7	sw8 (LSB)
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
2	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
⋮	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
62	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
63 (出厂时)	ON	ON	ON	ON	ON	ON

2. 设置 DeviceNet 从板的通信速度。检查主板配置并设置相同的通信速度。有关配置设置，请参阅下表。

通信速度	开关	
	sw1	sw2
125 k	sw1	sw2
250 k	OFF	OFF
500 k	OFF	ON
禁止配置	ON	OFF

配线

DeviceNet 连接器为 5 针开放式连接器。使用连接至板的连接器进行配线。

各针脚的端子名称

端子号	端子名称
1	V-
2	CAN L
3	SHELD
4	CAN H
5	V+

- NOTE**  请使用市售的 DeviceNet 专用电缆用作通信电缆。在网络两端安装终端电阻器。

安装从板



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

将从板安装到机器人控制器的专用槽内。

参考手册：

RC700 系列维护手册 7.1 选配电路板

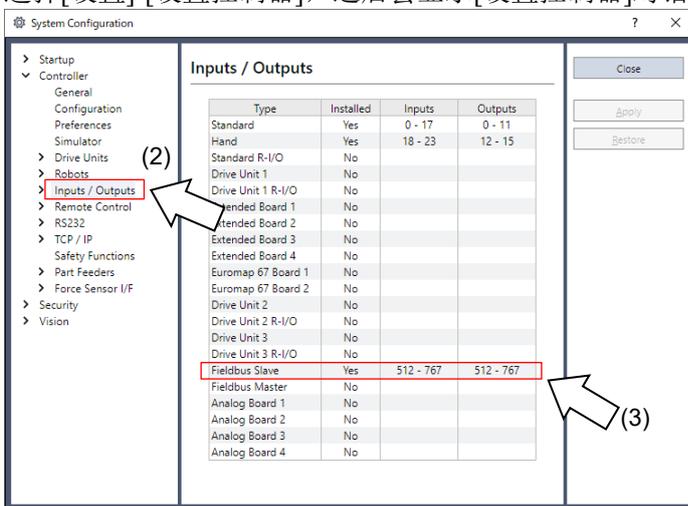
RC90 系列维护手册 7.1 选配电路板

使用 RC700-D 或 RC700-E 的用户，请咨询当地经销商。

利用 Epson RC+ 8.0 进行确认

将DeviceNet从板安装到控制器之后，系统会自动识别。通过以下步骤确认Epson RC+ 8.0是否已识别了DeviceNet从板。

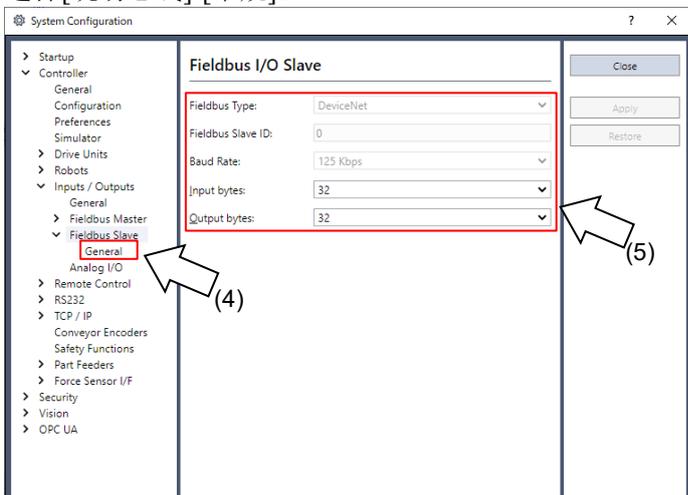
1. 选择[设置]-[设置控制器]，之后会显示[设置控制器]对话框。



2. 选择[输入/输出]。
3. 确保现场总线从站设备中显示以下信息。

安装 : 是
 输入 : 512-767(默认设置)
 输出 : 512-767(默认设置)

4. 选择[现场总线]-[常规]。



5. 确认显示以下内容。

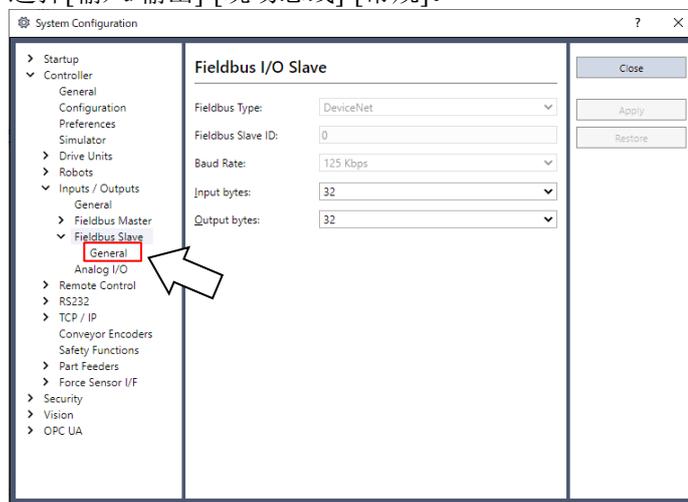
现场总线类型 : DeviceNet
 从现场总线 ID : (显示配置开关的 MAC 地址)
 Baud Rate : (显示配置开关的通信速度)
 输入字节 : 32(默认设置)
 输出字节 : 32(默认设置)

6. 点击[关闭]。

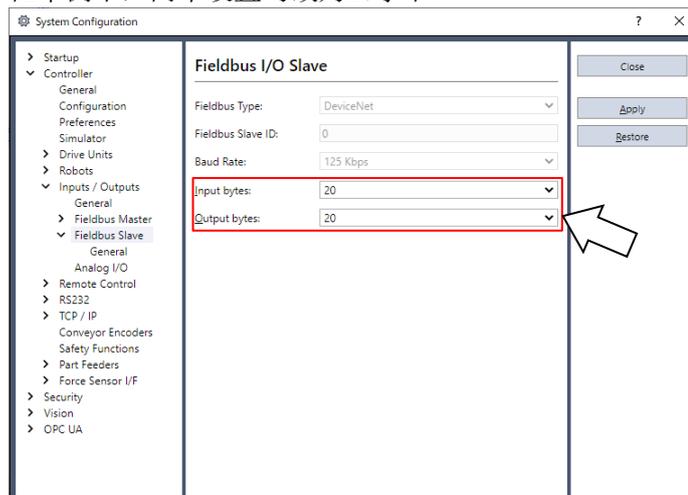
变更输入/输出大小

必要时，可更改 DeviceNet 从板的输入/输出大小。

1. 选择[设置]-[设置控制器]，之后会显示[设置控制器]对话框。
2. 选择[输入/输出]-[现场总线]-[常规]。



3. 更改[输入字节]和[输出字节]的设置。
 在本例中，两个设置均改为20字节。

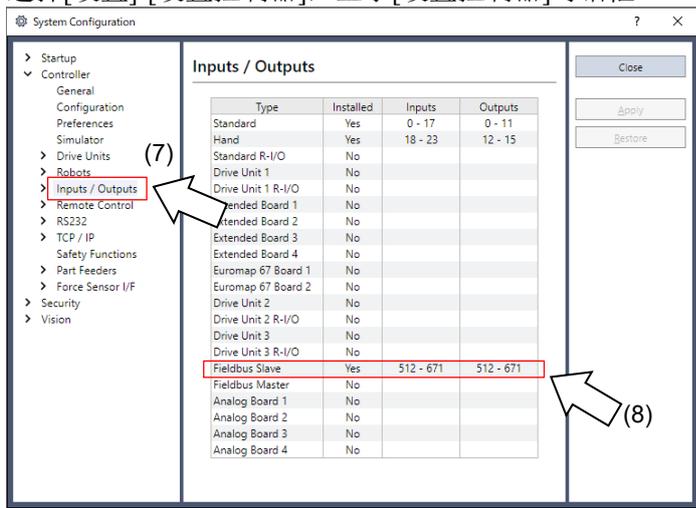


4. 点击[应用]。

5. 点击[关闭], 之后会出现以下对话框。
机器人控制器将自动重启。



6. 选择[设置]-[设置控制器], 显示[设置控制器]对话框。



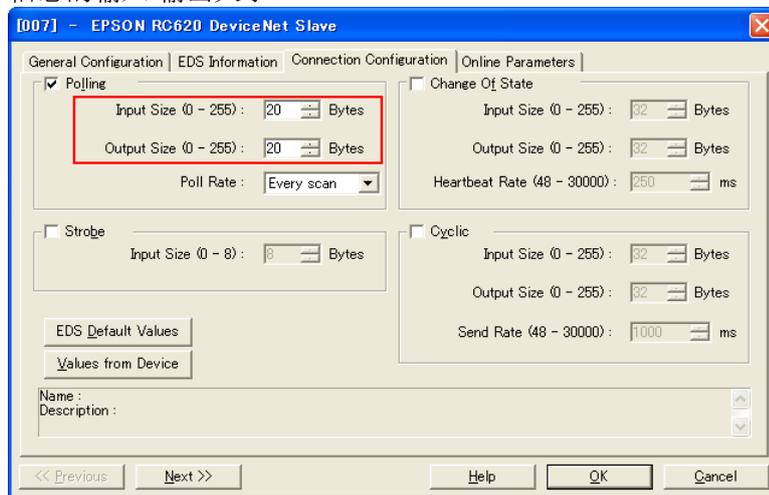
7. 选择[输入/输出]。
8. 确认“现场总线”中显示以下信息。
 输入 :512 –(512 + 更改的输入数(位数))
 输出 :512 –(512 + 更改的输出数(位数))
 在本例中, 输入字节为 20 字节(160 位), 而输入中显示 512-671。
 另外, 输出字节为 20 字节(160 位), 而输出中显示 512-671。

9. 点击[关闭]。

NOTE

更改 DeviceNet 从板的输入/输出大小时, 还需要更改现场总线主站设备中注册的从板信息的输入/输出大小。

使用以下窗口通过 applicomIO Console 应用更改现场总线主站设备中注册的从板信息的输入/输出大小。



电子信息文件(EDS 文件)

随附有EDS文件以进行DeviceNet板卡网络配置。

EDS文件位于安装Epson RC+ 8.0的以下文件夹内。

C:\EpsonRC80\Fieldbus\DeviceNet

EDS 文件对照表

控制器	文件名
RC700 系列	EPSN0700.eds
RC90 系列	EPSN0501.eds

2.1.6 安装 DeviceNet 从模块

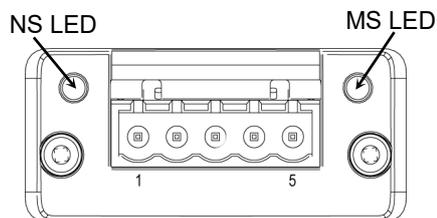


- 安装和拆卸模块，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。



- 请注意以下几点，防止连接器脱落。
 1. 请使用购买模块时随附的连接器。
 2. 请确认将连接器牢固插到底。
 3. 将电缆固定到位，以免造成连接器过载。

外观



规格

项目	规格			
名称	DeviceNet 从模块			
支持的连接	I/O(输入/输出)消息传递连接(轮询)、支持 UCMM 功能、Explicit 信息连接、DeviceNet 通信协议			
通信速度(bps)	125 k, 250 k, 500 k			
传输距离	通信速度	最大网络长度	支线长度	支线总长度
	500 k (bps)	100 m	6 m 或以下	39 m 或以下
	250 k (bps)	250 m *	6 m 或以下	78 m 或以下
	125 k (bps)	500 m *	6 m 或以下	156 m 或以下
电缆	专用于 DeviceNet 的五线电缆(2 根信号线、2 根电源线、1 根屏蔽线)			
通信电源电压	24 VDC(从接头处提供)			
通信电源消耗电流	最大 30 mA			
模式	从模式			
接口	1 个 DeviceNet 端口			
最大输入数据容量	RC800 系列		T/VT 系列	
	4096bit (512byte)		2048 bit (256 byte)	
最大输出数据容量	RC800 系列		T/VT 系列	
	4096bit (512byte)		2048 bit (256 byte)	

* 将 Thin 电缆(细电缆)用作干线时，网络的最大长度为 100 m。

状态显示 LED 的详细信息

LED 状态表示现场总线模块的状态。

NS: 网络状态 LED

LED 状态	描述
灯灭	不在线/无网络电源
绿色	在线, 已建立一个或多个连接
闪烁绿色 (1 Hz)	在线, 未建立连接
红色	严重链接故障, 致命事件
闪烁红色 (1 Hz)	一个或多个连接超时
红色/绿色 交替	执行自检

MS: 模块状态 LED

LED 状态	描述
灯灭	未运行
绿色	在正常条件下运行
闪烁绿色 (1 Hz)	配置缺失、不正确或不完整, 设备需要调试。
红色	不可恢复的故障
闪烁红色 (1 Hz)	可恢复的故障
红色/绿色 交替	执行自检

配置开关设置

DeviceNet从模块不需要配置。

所有DeviceNet通信配置均由开发软件Epson RC+ 8.0设置。

配线

DeviceNet连接器是5针开放式连接器。使用模块附带的连接器进行布线。

针脚的端子名称

端子号	端子名称	描述
1	V-	总线负电源电压(DeviceNet 总线电源)
2	CAN_L	CAN low 总线
3	SHELD	电缆护套
4	CAN_H	CAN high 总线
5	V+	总线正电源电压(DeviceNet 总线电源)

NOTE
☞

请使用市售的 DeviceNet 专用电缆用作通信电缆。
在网络两端安装终端电阻器。

安装模块



- 安装和拆卸模块，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

将模块安装到控制器的专用槽内。

参考手册：

T 系列维护手册 - 现场总线 I/O

T-B 系列维护手册 - 现场总线 I/O

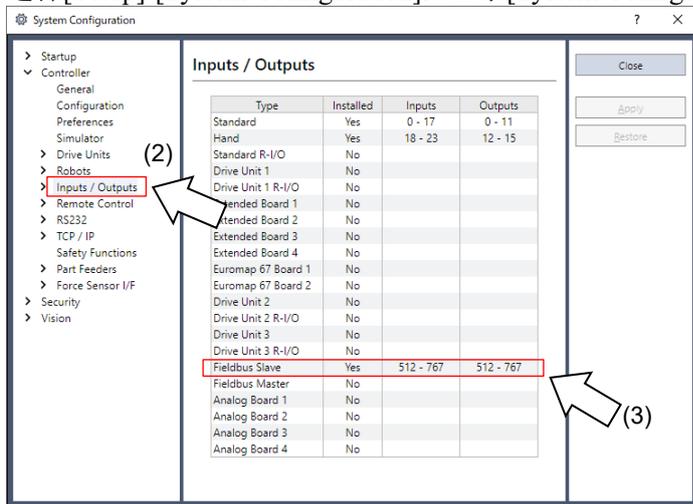
VT 系列维护手册 - 现场总线 I/O

RC800 系列服务手册 - 现场总线 I/O 模块

确认 Epson RC+ 8.0

在安装到控制器后，DeviceNet从模块会被自动识别。通过以下步骤确认Epson RC+ 8.0是否已识别DeviceNet模块主板。

1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



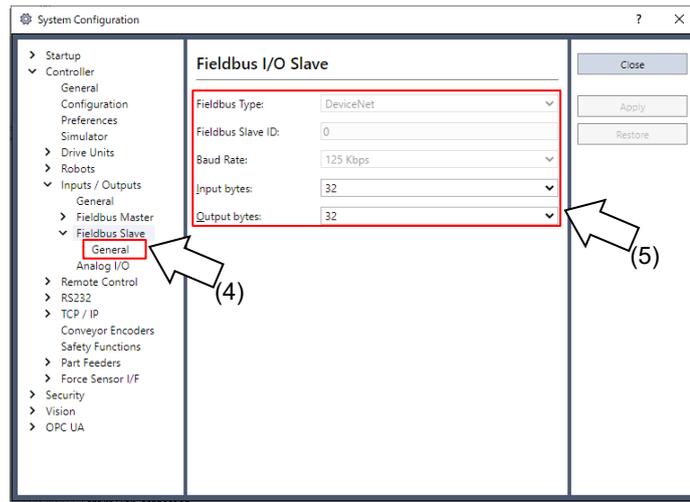
2. 选择[Inputs / Outputs]。
3. 确认现场总线从模块中显示以下项目。

Installed : Yes

Inputs : 512-767(默认设置)

Outputs : 512-767(默认设置)

4. 选择[Fieldbus Slave]-[General]。



确认显示以下项目。

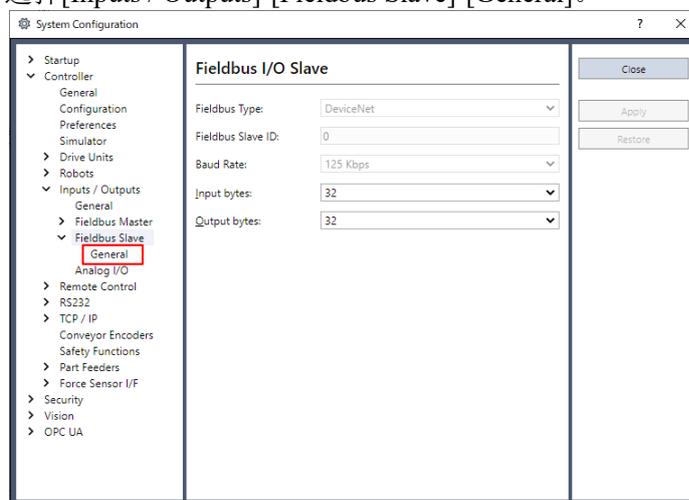
Fieldbus Type : DeviceNet
Node Address : 配置交换机节点地址
Baud Rate : 配置交换机通信速度
Input Bytes : 32(默认设置)
Output Bytes : 32(默认设置)

5. 单击[Close]。

变更配置

您可以根据需要更改 DeviceNet 从模块的配置。

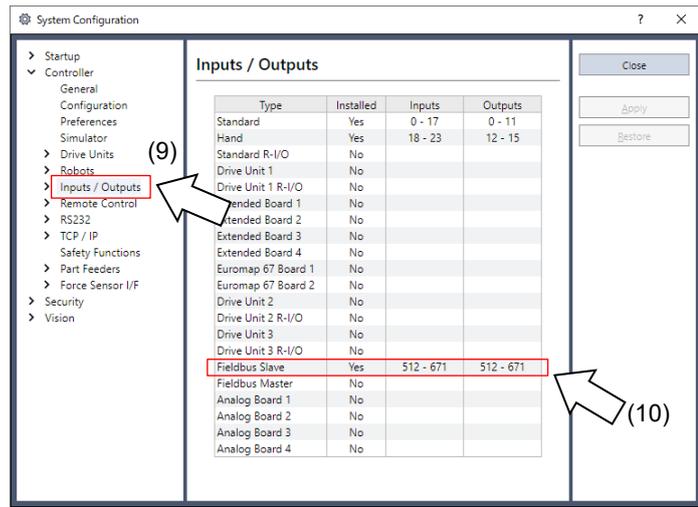
1. 选择[Setup]-[System Configuration], 显示[System Configuration]对话框。
2. 选择[Inputs / Outputs]-[Fieldbus Slave]-[General]。



3. 设置节点地址。
确认节点地址与网络中的其他设备不同。
4. 设置通信速度。
检查主配置并设置相同的通信速度。
5. 更改[Input Bytes]和[Output Bytes]的设置。
6. 单击[Apply]。
7. 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



8. 选择[Setup]-[System Configuration], 显示[System Configuration]对话框。



9. 选择[Inputs / Outputs]。

10. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。

Inputs : 512 – 512 + 更改的输入数(位)

Outputs : 512 – 512 + 更改的输出数(位)

在本示例中，输入字节为 20 字节(160 位)，输入中显示 512-671。

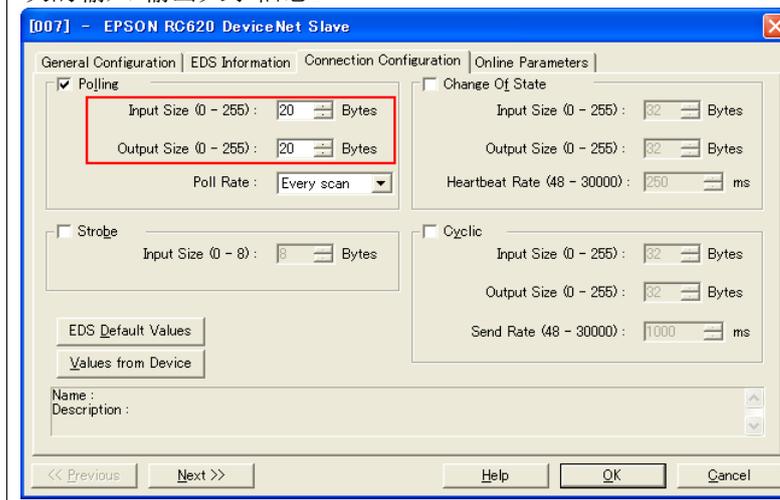
同样的，输出字节为 20 字节(160 位)，输出中显示 512-671。

11. 单击[Close]。



更改 DeviceNet 从模块的输入/输出大小时，还需要更改在现场总线主设备中注册的从模块的输入/输出大小信息。

使用以下窗口更改 applicomIO Console 应用程序在现场总线主设备中注册的从模块的输入/输出大小信息。



电子信息文件(EDS 文件)

随附有EDS文件以进行DeviceNet模块网络配置。

EDS文件位于安装Epson RC+ 8.0的以下文件夹内。

C:\EpsonRC80\Fieldbus\DeviceNet

EDS 文件对照表

控制器	文件名
RC800 系列	EPSN1200.eds
T/VT 系列	EPSN1001.eds

2.2 PROFIBUS-DP



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

2.2.1 设置 PROFIBUS-DP 网络

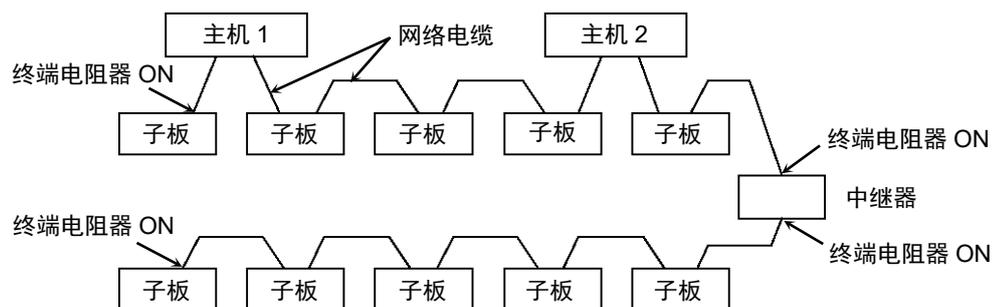
以下为设置 PROFIBUS-DP 网络的基本步骤。

1. 确定每个设备的布局和配线路径。
有关详细信息，请参阅下文 2.2.2 *PROFIBUS-DP 网络构建*。
2. 确定通信速度。
根据确定的接线长度确定通信速度。在允许的范围内选择较高的通信速度。如果通信速度慢，会导致网络负载增加，可能造成通信异常等问题。
3. 敷设工作。
有关详细信息，请参阅 2.2.2 *PROFIBUS-DP 网络构建*。
4. 配置各设备。
有关详细信息，请参阅各个所需站的说明手册。
5. 给设备通电。
6. 将 PROFIBUS-DP 板安装至控制器。
请根据所拥有的现场总线类型参考以下内容。
 - 安装 moxer 制造的 PROFIBUS-DP 主板时
“2.2.3 安装 moxer 制造的 PROFIBUS-DP 主板”
 - 安装 PROFIBUS-DP 从板时
“2.2.4 安装 PROFIBUS-DP 从板”
 - 安装 PROFIBUS-DP 从模块时
“2.2.5 安装 PROFIBUS-DP 从模块”
7. 运行 PROFIBUS-DP 网络。

2.2.2 PROFIBUS-DP 网络构建

网络配置

PROFIBUS-DP 网络的配置如下图所示。



工作站

工作站(设备)共有四种类型。

- 主站 : 控制网络并收集从站数据。
- 从站 : 外部 I/O 等其他设备。
从站根据主站的输出命令输出数据并通知主站的输入状态。
- 中继器 : 当 PROFIBUS-DP 安装有 32 个以上从站时需安装。
是网络分段的必需设备。
- 配置器 : 当将从属扫描列表设置为主设备时需安装。
仅在安装网络时需要。

可在网络的任意位置安装主站设备。网络中最多可连接 126 个站(包括服务器和中继器)。但是, 建议确保具有一台工程设备。

网络电缆

可使用专用的 PROFIBUS 电缆作为网络电缆。

共有四种(A、B、C 和 D)PROFIBUS 电缆。PROFIBUS-DP 通常使用 A 型电缆。A 型电缆规格如下表所示。

项目	规格
阻抗	135~165 Ω
容量	< 30 pf/m
回路电阻	110 Ω /km
线径	0.64 mm
缆芯横截面积	> 0.34 mm ²

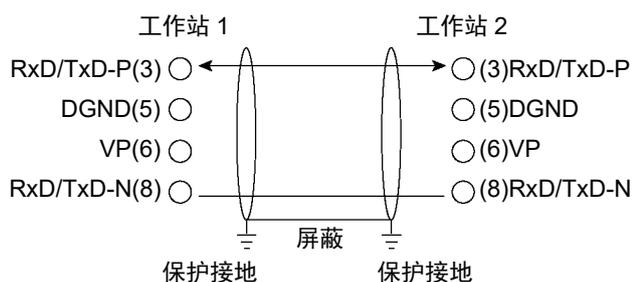
对于保护等级 IP 20, 建议使用 9 针 D-Sub 连接器。对于 IP 65/67, 可使用 M12 连接器(符合 IEC 947-5-2)、Han-Bird 连接器(符合 DESINA)以及西门子混合型连接器。

引脚分配(9 针 D-Sub)

引脚编号	信号	分配
1	屏蔽	屏蔽/保护接地
2	M24	输出电压(24 V)接地
3	RxD/TxD-P	数据线 B
4	CNTR-P	中继器控制信号(方向控制)
5	DGND	通信电源(5 V)
6	VP	终端电阻器的电源(P5 V)
7	P24	输出电压(24 V)
8	RxD/TxD-N	数据线 A
9	CNTR-N	中继器控制信号(方向控制)

使用引脚 2 和 7 连接维护设备, 无需任何电源。

下图所示为配线示例。



PROFIBUS 电缆由不同制造商生产。

有关 PROFIBUS 电缆的详细信息，请参见 PROFIBUS 协会的主页。

(日本分部 <http://www.profibus.jp/> 美国总部 <https://www.profibus.com/>)

终端电阻器

为降低通信信号的反射，必须在 PROFIBUS 每个网段的两端连接终端电阻器。按下图所示连接终端电阻器。



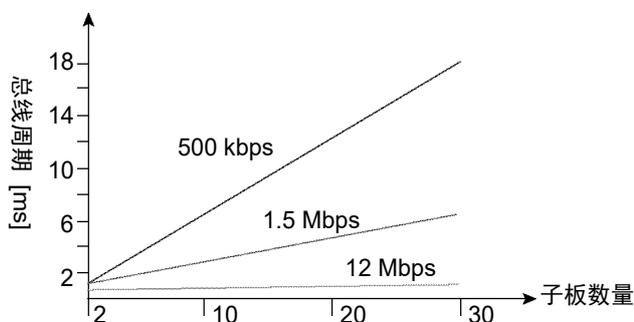
一些市售 PROFIBUS 9 针 D-Sub 连接器，具有终端电阻器的功能，并能够启用/禁用终端电阻器。(例如 Woodhead 制造的 MA9D00-32 等)

另外，还可使用其连接器连接至耐环境 M12 连接器的模制终端电阻器。

通信速度与最大电缆长度

可用通信速度包括 9.6 k, 19.2 k, 93.75 k, 187.5 k, 500 k, 1500 k, 3 M, 6 M, 12 M bps。

使用 PROFIBUS-DP, 在 12 Mbps 的速度下, 为 32 个工作站间传输 512 位输入数据和 512 位输出数据, 所需约 1 ms 的时间。下图所示为不同站数和通信速度情况下, 典型 PROFIBUS-DP 传输时间。



最大电缆长度受通信速度的限制。

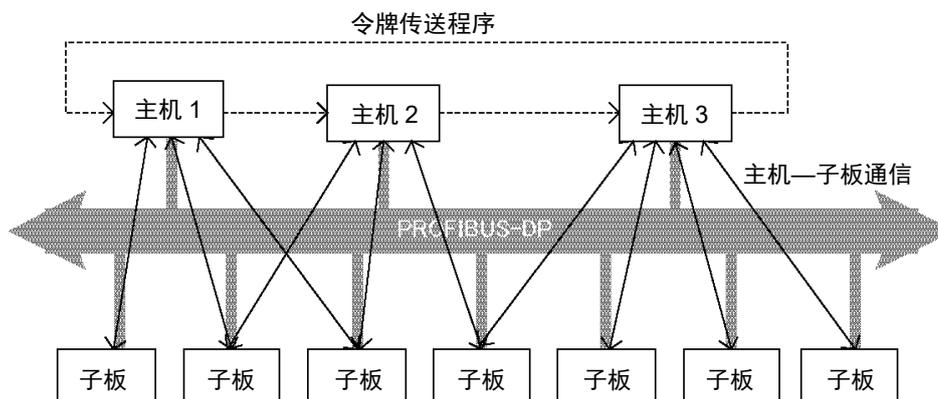
通信速度	最大电缆长度
12 M (bps)	100 m
6 M (bps)	100 m
3 M (bps)	100 m
1500 k (bps)	200 m
500 k (bps)	400 m
187.5 k (bps)	1000 m
93.75 k (bps)	1200 m
19.2 k (bps)	1200 m
9.6 k (bps)	1200 m

多主站配置

PROFIBUS-DP 允许在单个物理网络中安装多台主站设备。

不同的主站设备均可访问网络中的所有从站设备。网络中只有一台主站设备。

下图所示为多主站配置的通信程序。



主站收到逻辑令牌时, 会自从站处收集数据。完成所有通信后, 主站会将令牌传送至另一主站。在这种方式下, 主站只有在持有令牌时方可与从站通信。从站仅对主站的查询作出响应。所有从站均无法输出任何消息。

通信电缆的加工和安装

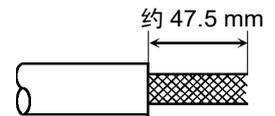
以下步骤介绍了如何修改和安装 Woodhead 9 针 D-Sub 连接器(MA9D00-32)。

按照以下步骤加工通信电缆并将其连接至连接器。

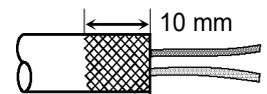


- 加工电缆时请小心操作，不要被所使用的尖锐刀片或工具伤到双手或手指。
请使用合适的工具加工电缆。否则，可能会导致人身伤害或设备损坏。

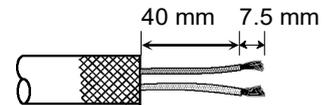
1. 极其小心地剥除约 47.5 mm 的电缆覆盖层，注意不要刮伤屏蔽层。
切勿剥除不必要的电缆覆盖层。剥除过度可能会导致短路或使电缆易受噪音干扰。



2. 小心展开编织屏蔽网，并将其折叠在电缆覆盖层上。
从电缆覆盖层的剥开侧切割约 10 mm 的屏蔽层。



3. 按下图所示剥离信号线的覆盖层。



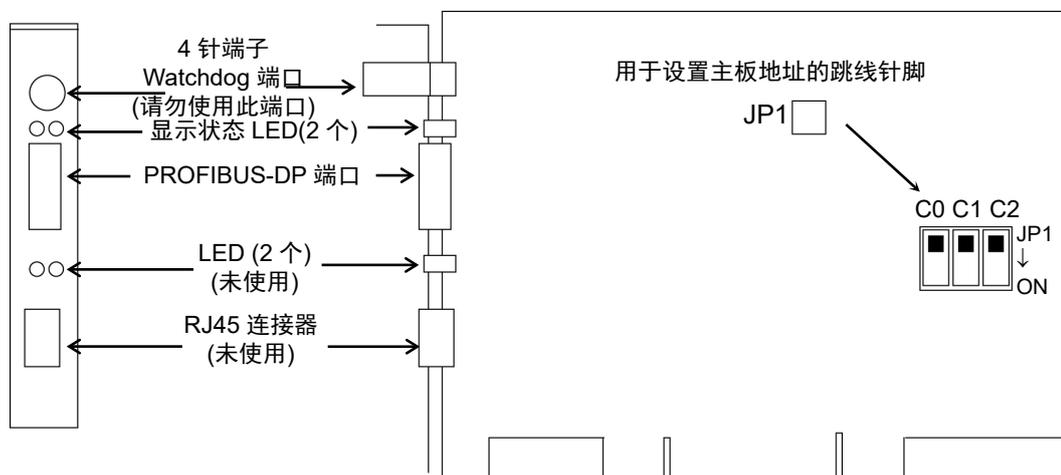
4. 将信号线插入连接器上的端子台并固定。小心地将信号线两端连接至相应的端子上。
为防止接线错误，需制定连接规则。例如：将绿色信号线连接至 A1/A2 端子，将红色信号线连接至 B1/B2 端子。

2.2.3 安装 molex 制造的 PROFIBUS-DP 主板

外观

moxel 制造的 PROFIBUS-DP 主板的部件名称与功能如下图所示。
有关状态显示 LED 的详细信息，请参阅本手册的 4.“故障排查”。

PCI-DPIO



规格

项目	规格
名称	PROFIBUS-DP 主板
模式	主站
通信速度(bps)	9.6 k, 19.2 k, 93.75 k, 187.5 k, 500 k, 1500 k, 3 M, 6 M, 12 M
接口	1 个 PROFIBUS 端口(EN 50170)
输出电流容量	最大 150 mA
支持的设备	DP 设备
最大站数	126(每段 32 个)
GDS 支持	支持
PROFIBUS-DP1 级	支持
PROFIBUS-DP2 级	支持
最大输入数据大小	1024 bit (128 byte)
最大输出数据大小	1024 bit (128 byte)
自动检测	支持。可自动检测设备。

操作模式

moxex PROFIBUS-DP 主板的操作模式有主模式和从模式。但是，请勿选择从模式。

主站模式

共有两种 PROFIBUS-DP 主站：DPM1 和 DPM2。DPM1(1 级 DP 主站)收集并管理连接到 PROFIBUS-DP 网络中的每个工作站。DPM2(2 级 DP 主站)运行网络配置、网络维护和诊断。

PROFIBUS-DP 主站在一个网络中最多可控制 126 个站(最大 128 字节)。

通常，会使用 PLC 作为主站管理每个节点，但 Epson RC+也可以用作主站。

PROFIBUS-DP 网络配置由配置管理软件指定。该软件通常由主站设备制造商提供。配置管理软件通过电子数据表(GSD)确定每台从站设备的参数。

连接类型为令牌传递程序+主从通信。当在 PROFIBUS-DP 网络上存在多个主设备时，令牌传递程序用于每个主设备和每个从设备之间使用主从通信。

可用通信速度(bps)包括 9.6 k, 19.2 k, 93.75 k, 187.5 k, 500 k, 1500 k, 3 M, 6 M, 12 M。

有关配置说明，请参阅本章中“主站模式”的内容。

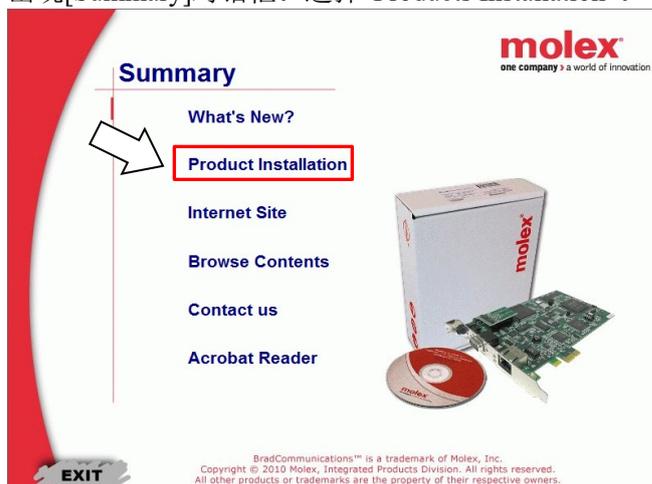
软件安装

将 molex PROFIBUS-DP 主板安装至已装有 Epson RC+ 8.0 的电脑前，请确保安装 applicomIO Console 应用程序和所有电路板的驱动程序。

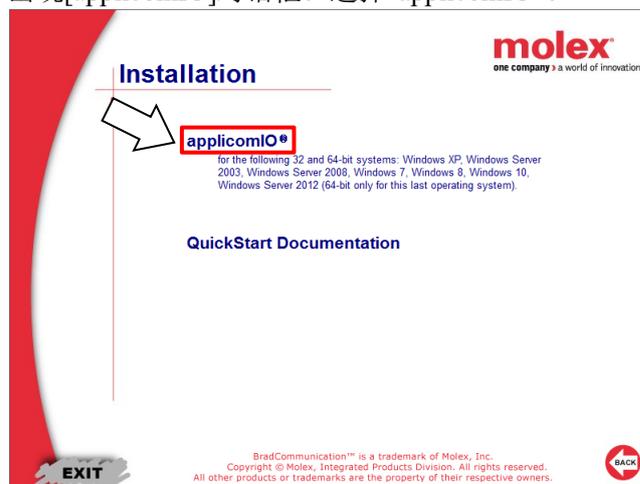
1. 将 applicomIO Console CD-ROM 插入已安装 Epson RC+ 8.0 的电脑中。
2. 将出现以下对话框。选择“Run setup.exe”。



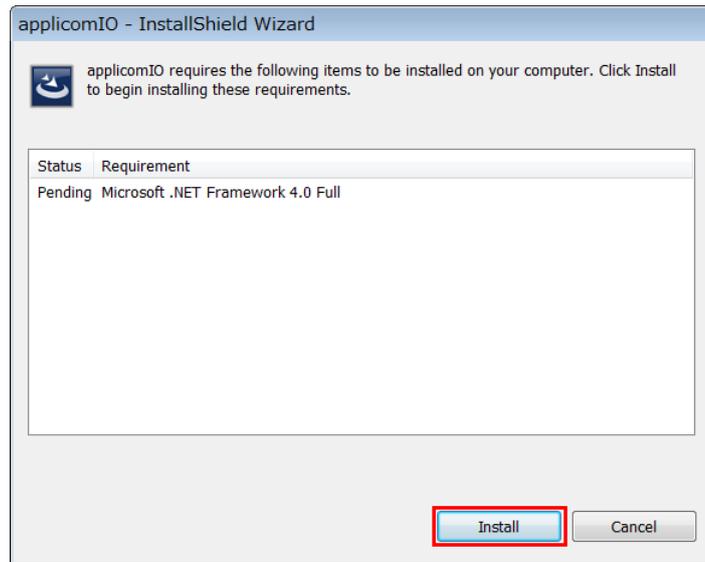
3. 出现[Summary]对话框。选择“Products Installation”。



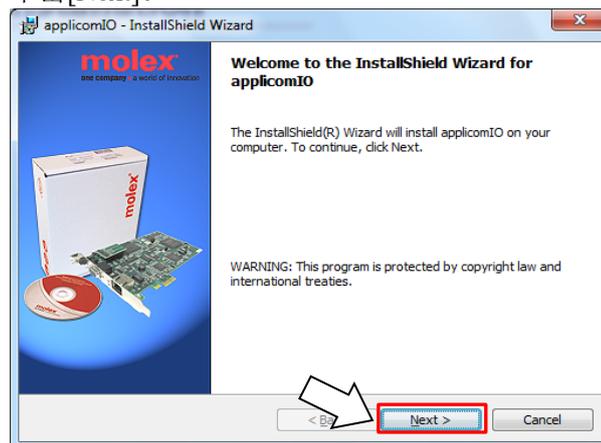
4. 出现[applicomIO]对话框。选择“applicomIO”。



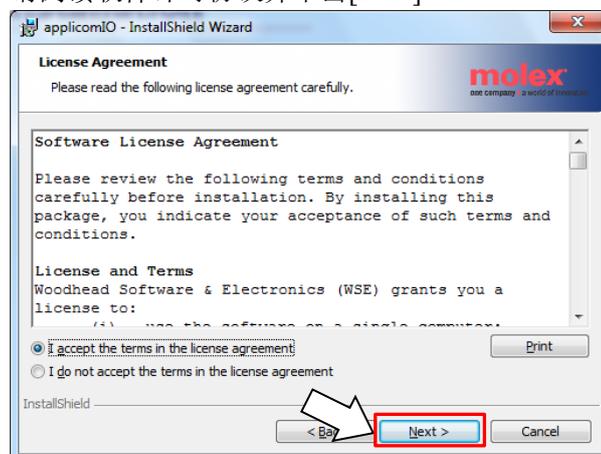
5. 如果未安装 Microsoft.NET Framework 4.0，将显示以下对话框。
单击[Install]。



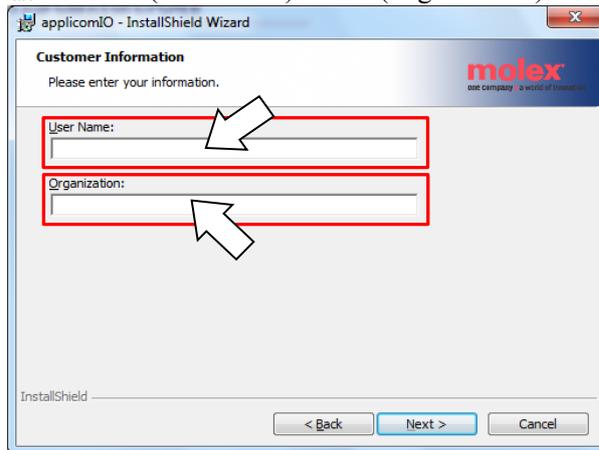
6. 将运行 applicomIO Console 应用程序的安装程序，并会显示[Welcome to the InstallShield Wizard for applicomIO]对话框。
单击[Next]。



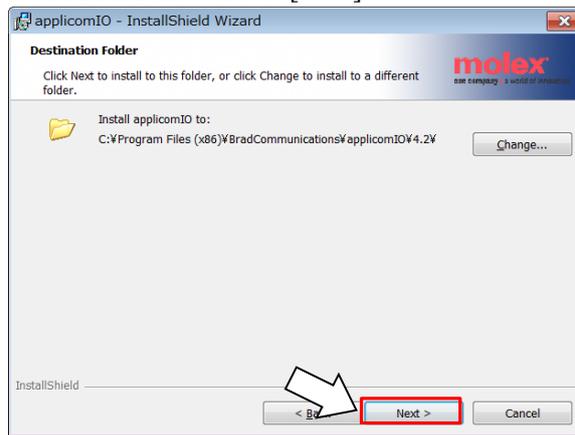
7. 出现[License Agreement]对话框。
请阅读软件许可协议并单击[Next]。



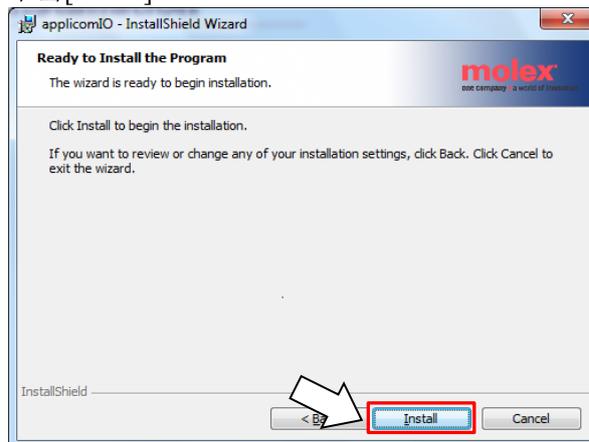
8. 出现[Customer Information]对话框。现在请注册用户信息。输入用户名(User Name)和组织(Organization)。



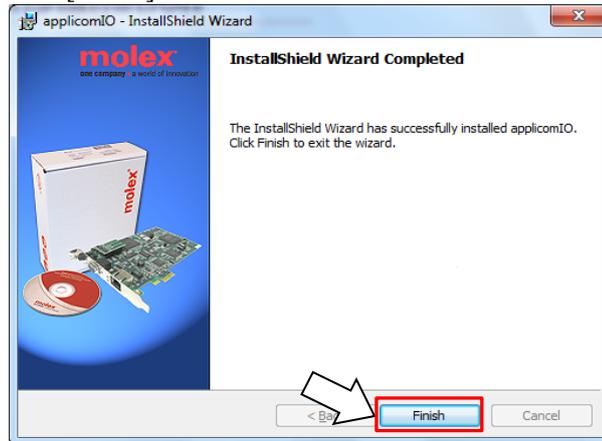
9. 出现[Destination Folder]对话框。指定 applicomIO Console 应用程序的安装文件夹。默认指定为以下位置：
C:\Program Files(x86)\BradCommunications\applicomIO\4.2
如果无需更改，请单击[Next]



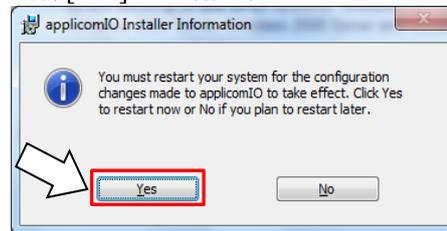
10. 出现[Ready to Install the Program]对话框。单击[Install]。



11. 开始安装 applicomIO Console 应用程序。
安装完成之后，将显示[InstallShield Wizard Completed]对话框。
单击[Finish]。



12. 出现提示您重新启动 PC 的消息。
选择[Yes]，重新启动 PC。



13. 请参阅下一节“安装主板”以安装 molex DeviceNet 主控板。

安装主板



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

1. 配置 molex PROFIBUS-DP 主板上的板地址跳线(JP1)。
您可以在安装了 Epson RC+ 8.0 的电脑上安装一个现场总线主板。
主板编号应该为“1”。
请参阅下表的 JP1 配置。

主板编号 \ 开关	C0	C1	C2
1	OFF	OFF	OFF

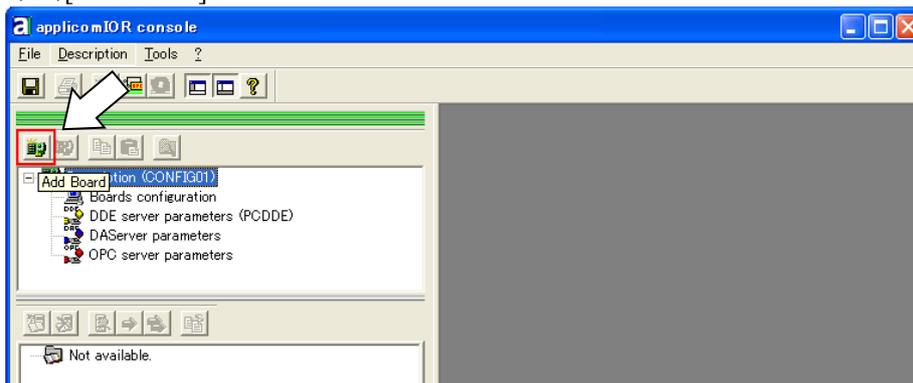
2. 将 molex PROFIBUS-DP 主板安装至装有 Epson RC+ 8.0 的计算机的 PCI 总线上。主板安装到安装有 Epson RC+ 8.0 的电脑的 PCI 总线上。根据电脑的型号，打开外盖的方法和将 molex PROFIBUS-DP 主板安装到 PCI 总线的方法都有所不同。如需了解如何将主板安装到 PCI 总线，请参阅每台电脑的手册。
3. 连接 molex PROFIBUS-DP 主板和 PROFIBUS-DP 网络。
4. 启动电脑。
5. 打开[applicomIO Console]安装文件夹并启动“applicomIO Console”应用程序。
[applicomIO Console]安装文件夹的默认路径如下。

C:\Program Files(x86)\BradCommunications\applicomIO\4.2



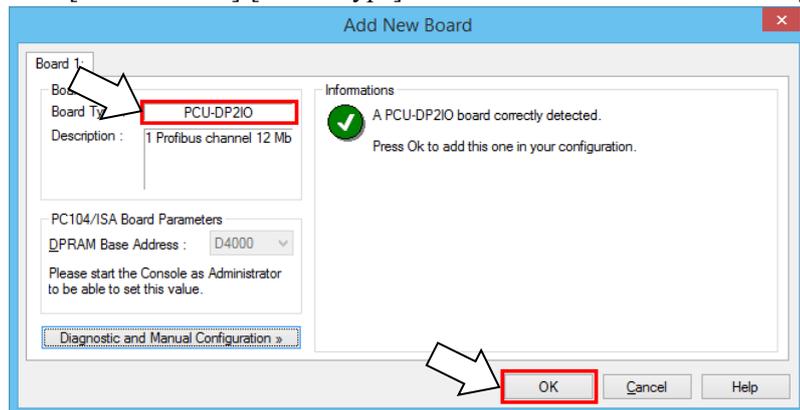
console.io.exe

6. 出现[applicomIOR console]对话框。添加 molex DeviceNet 主板。
单击[Add Board]。

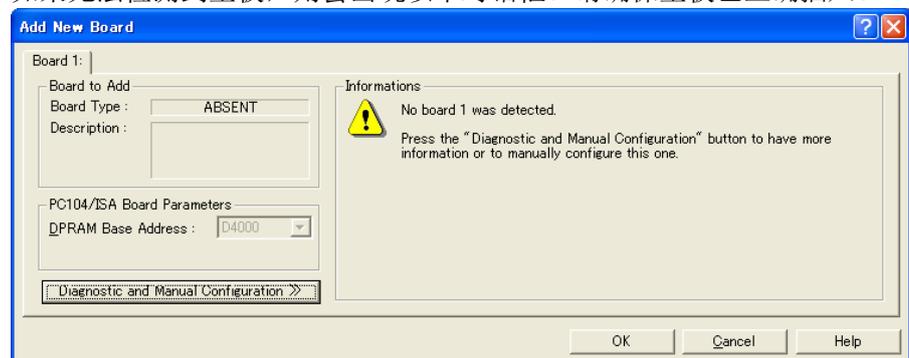


7. 出现[Add New Board]对话框。

确认[Board to Add]-[Board Type]中显示“PCU-DP2IO”，然后单击[OK]。



如果无法检测到主板，则会出现以下对话框。请确保主板已正确插入。



NOTE
☞

若无法识别 PCI 接口板，请参阅以下内容，禁用 PCI Express Native 设置。

4. 故障排除

4.6 如何禁用 PCI Express Native 的设置

8. 成功将 moxle PROFIBUS-DP 主板添加到 applicomIO Console 应用程序之后，重新启动 PC。

(8)-1 关闭 applicomIO Console 应用程序。

applicomIO Console 应用程序关闭之后，出现以下对话框。单击 [Yes]。



(8)-2 出现以下对话框。单击[OK]。



(8)-3 重新启动 Windows。

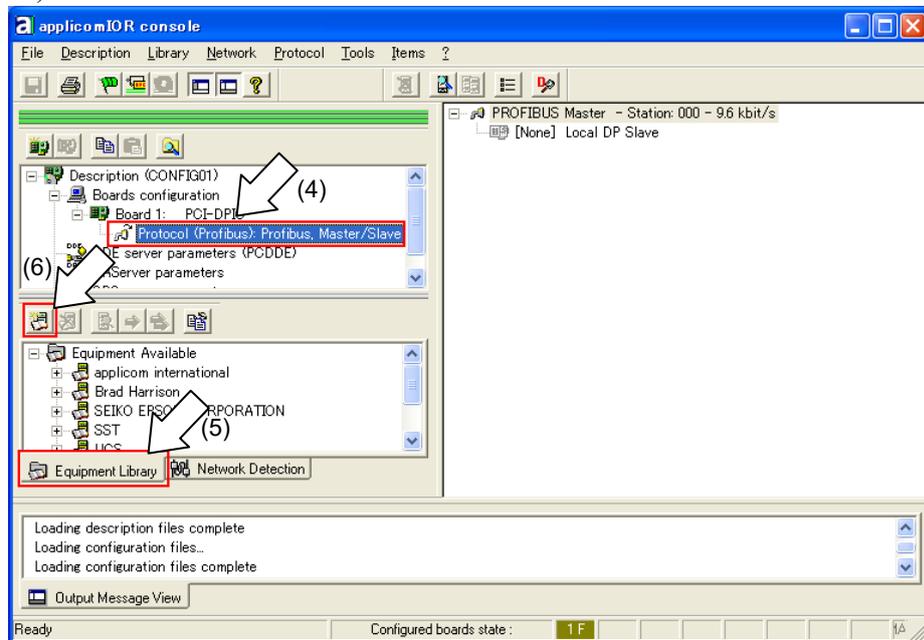
9. 电脑重启后，请参阅下一节“主模式”，继续按步骤操作。

主站模式

1. 检查确认 molex PROFIBUS-DP 主板已连接至 PROFIBUS-DP 网络。
2. 启动 applicomIO Console 应用。



3. 出现[applicomIOR console]对话框。注册网络设置所必需的设备信息(GSD 文件)。

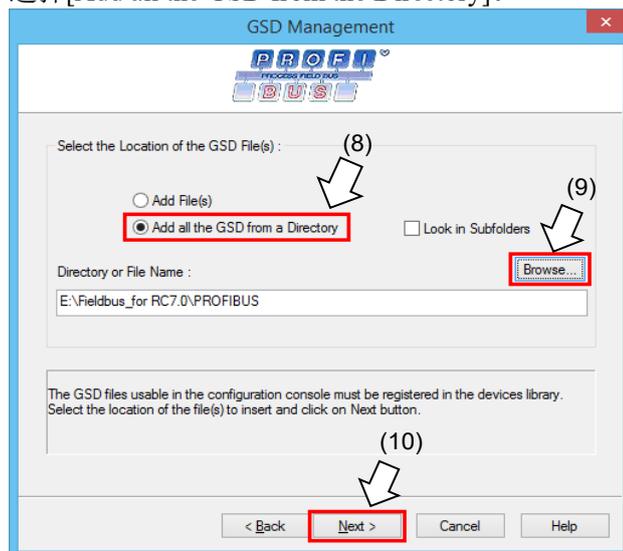


4. 选择“Protocol”。
5. 选择[Equipment Library]选项卡。
6. 点击[Add]图标。

7. 将出现[GSD Management]对话框。将每个设备制造商提供的 GSD 文件注册到机器人系统中。
单击[Next]

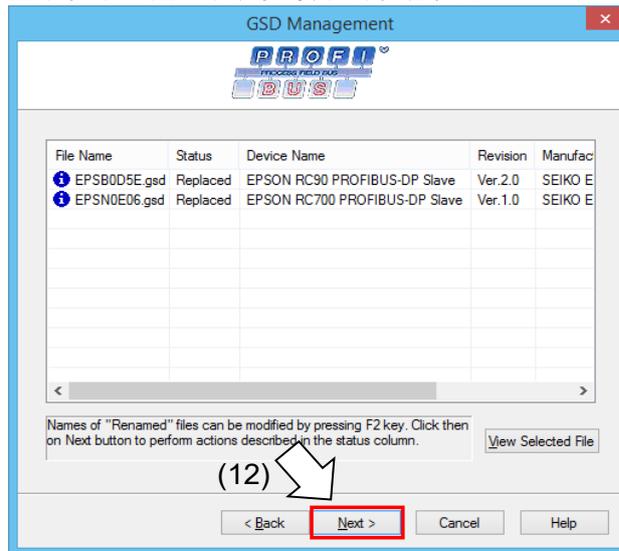


8. 出现以下画面。指定保存 GSD 文件的文件夹。
选择[Add all the GSD from the Directory]。



9. 单击[Browse]。
10. 单击[Next]。

11. 显示以下画面。确认要读取的设备信息。



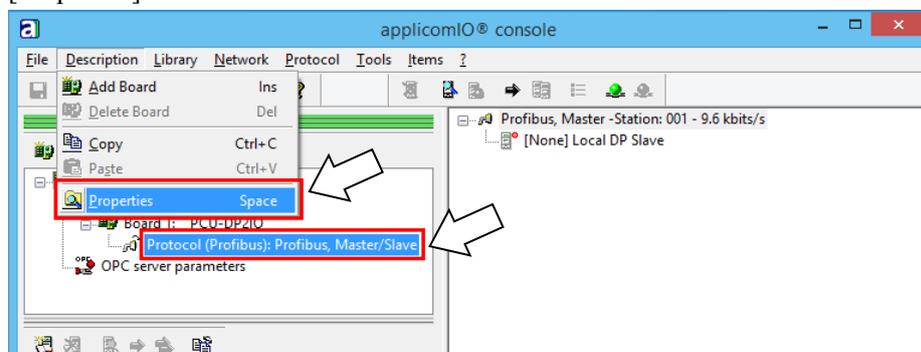
12. 单击[Next]。

13. 显示以下画面。单击[Finish]完成 GSD 文件注册。

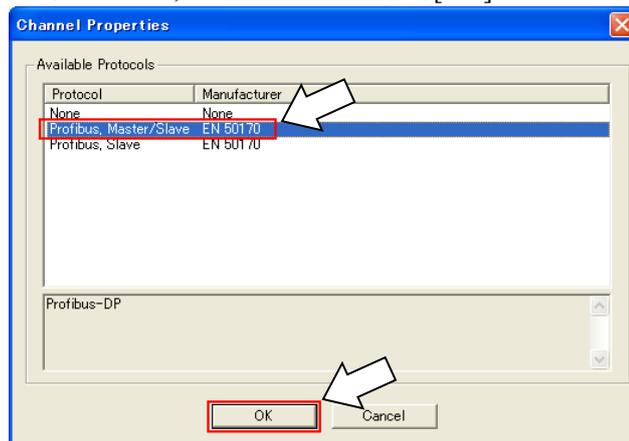


14. 设置 PROFIBUS-DP 主站。

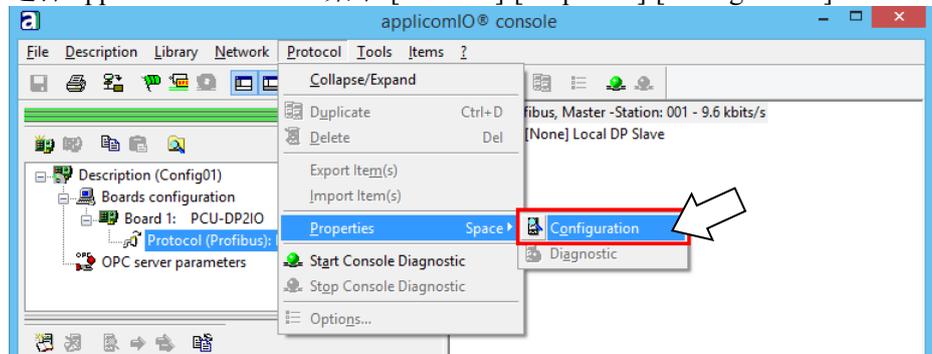
选择“Protocol”，然后选择 applicomIOR console 菜单-[Description]-[Properties]。



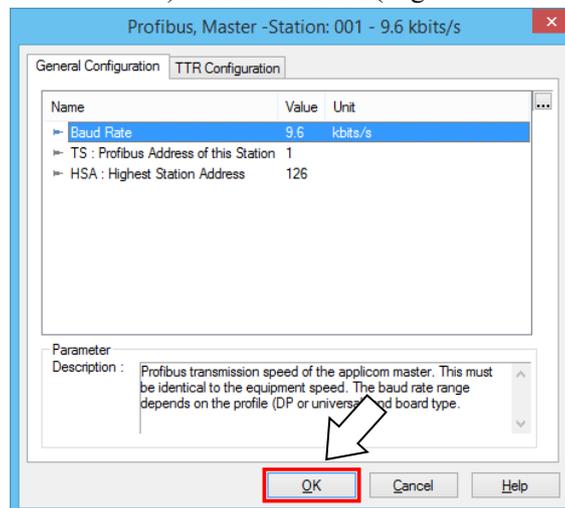
15. 显示[Channel Properties]对话框。
选择“Profibus, Master/Slave”，单击[OK]。



16. 选择 applicomIOR console 菜单-[Protocol]-[Properties]-[Configuration]。

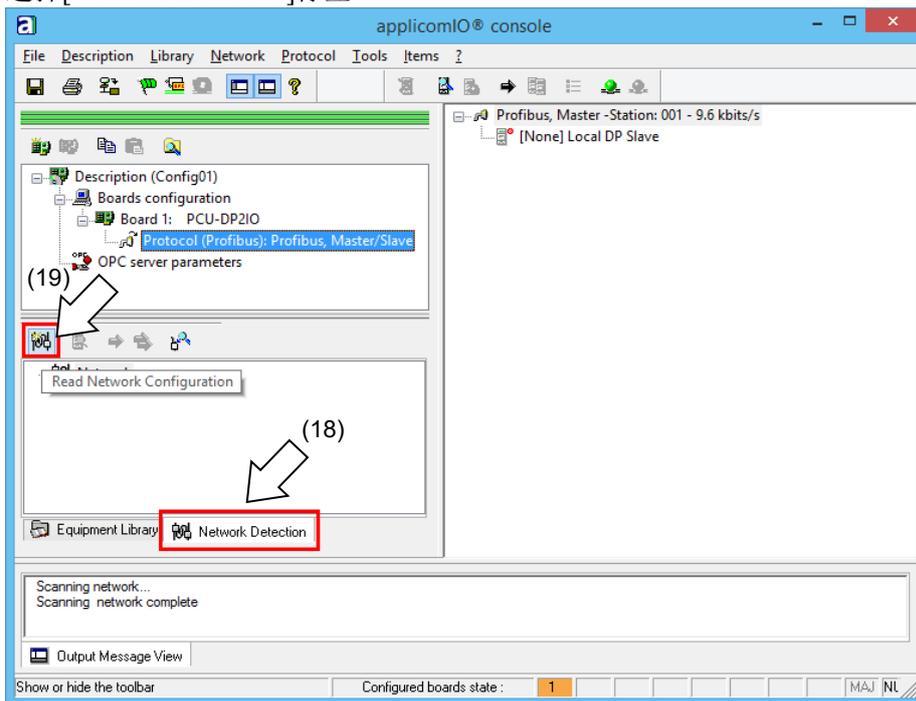


17. 显示[Profibus Master]对话框。
在 PROFIBU-DP 网络上设置通信速度(Baud Rate)、主站地址(Profibus Address of this Station)和网络最大地址(Highest Station Address)。



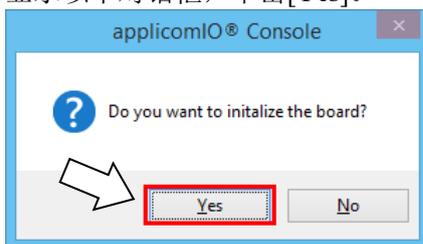
PROFIBUS-DP 主站设置完成后，单击[OK]。

18. 选择[Network Detection]标签。



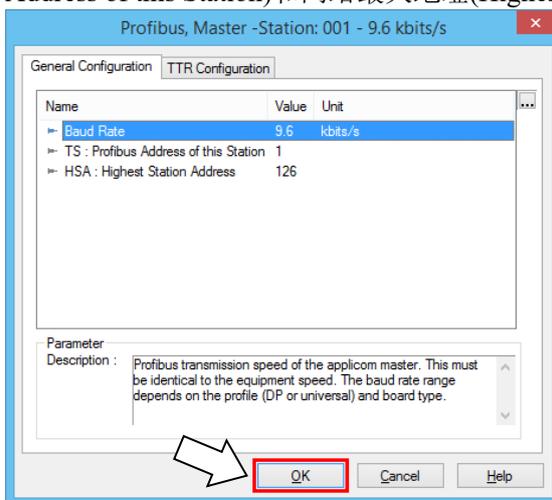
19. 单击[Read Network Configuration]。

20. 显示以下对话框，单击[Yes]。

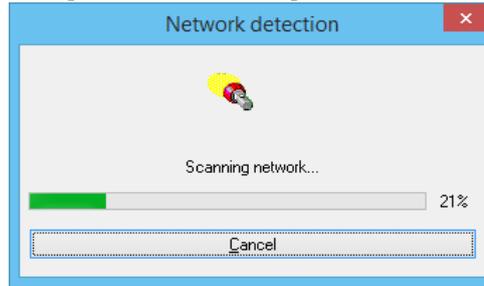


21. 显示[Profibus Master]对话框。

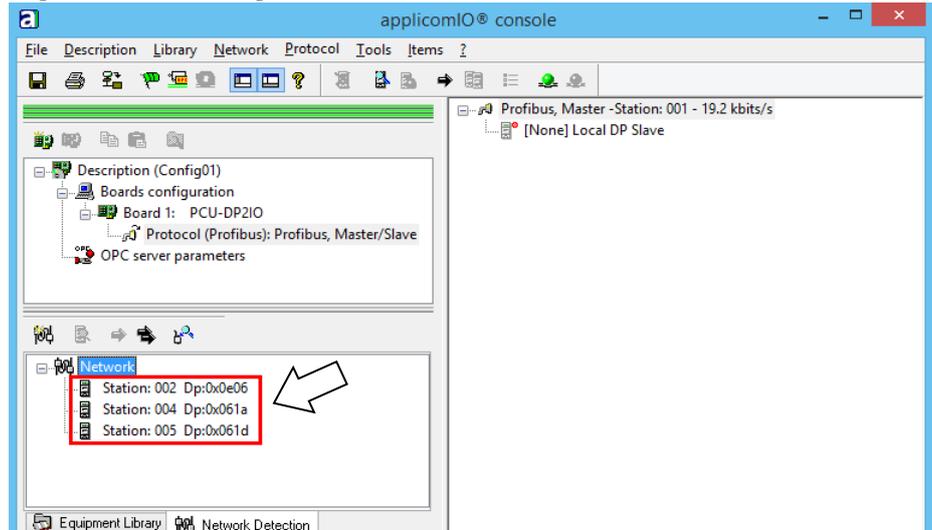
检查在 PROFIBU-DP 网络中使用的通信速度(Baud Rate)、主站地址(Profibus Address of this Station)和网络最大地址(Highest Station Address)。



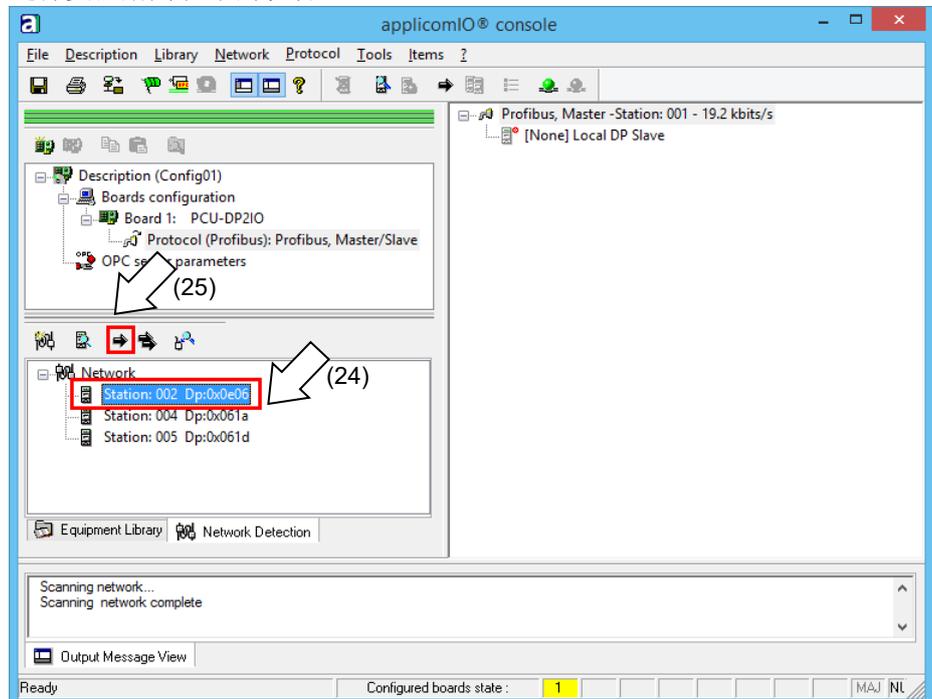
22. 显示[Network Detection]对话框，并扫描现场总线上的设备。



23. 在[Network detection]面板中显示检测到的设备信息列表。

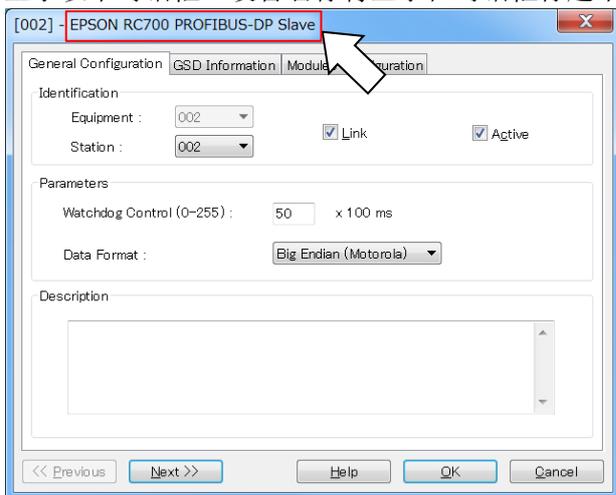


24. 选择要注册为从站的设备。



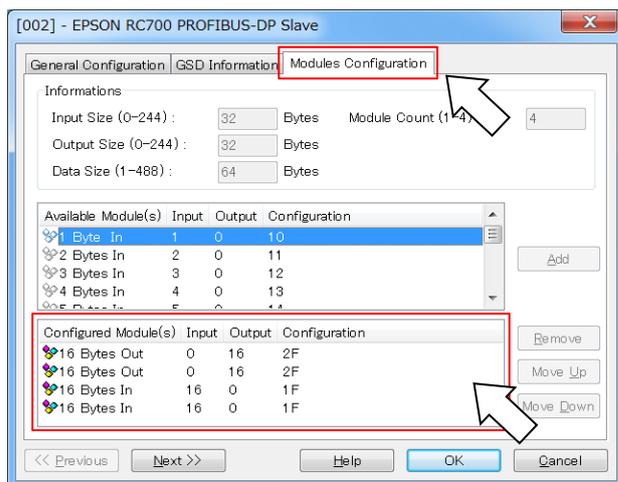
25. 单击[Insert in Configuration]。

26. 显示以下对话框。设备名称将显示在对话框标题中。



27. 选择[Modules Configuration]选项卡。显示用于与设备通信的 Connections Parameters(连接参数)。

- 显示的项目因从站设备而异。
- 显示的 Connections Parameters 是在现场总线主板上设置的信息。确认该信息与设备本体信息一致。



NOTE

在现场总线主板上设置的Connections Parameters和从设备主题信息必须匹配。

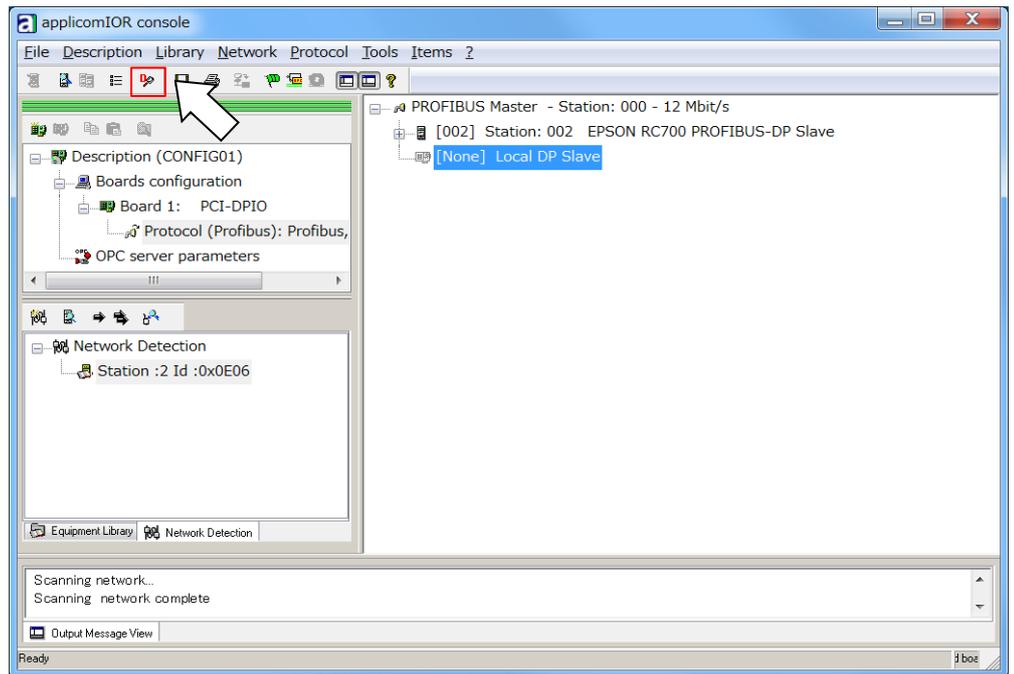
如果它们不匹配，则无法与从设备进行通信。

更改Connections Parameters或现场总线主控板的信息。

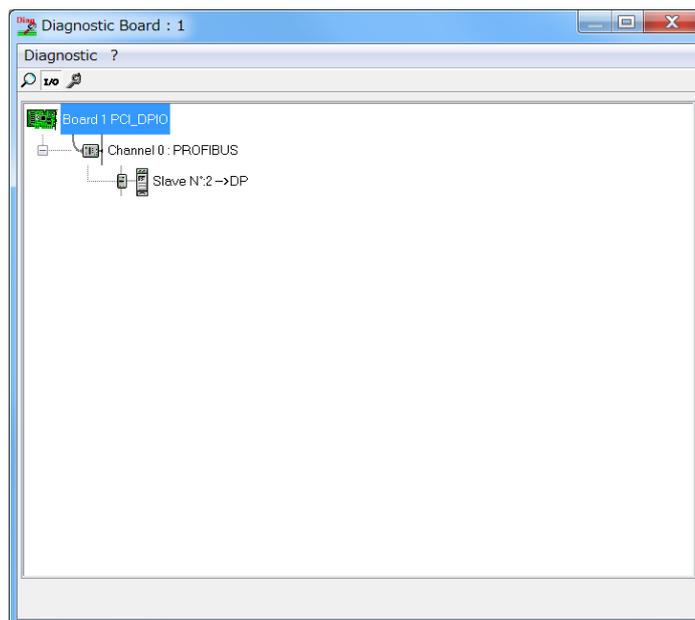
如果对设备本体信息有疑问，请咨询从设备的制造商。

28. 单击[OK]完成注册。

29. 接下来，检查与每个从设备的通信状态。
单击[Diagnostic]。

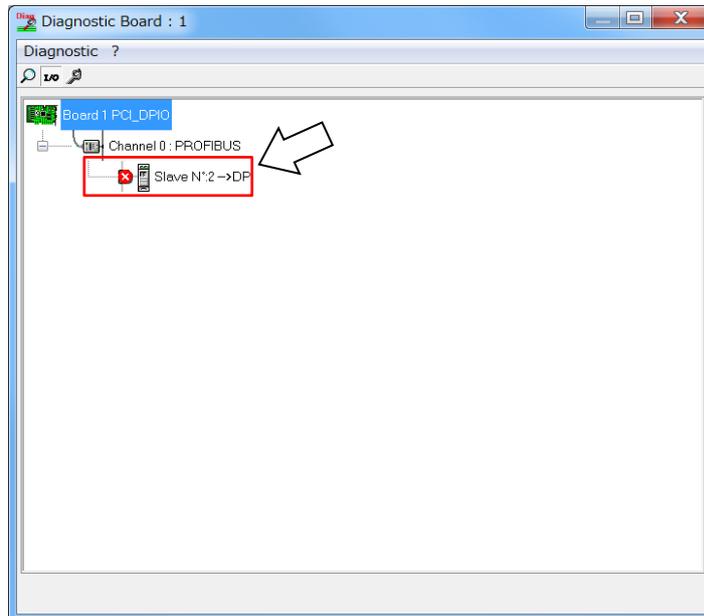


显示[Diagnostic Board]对话框。：

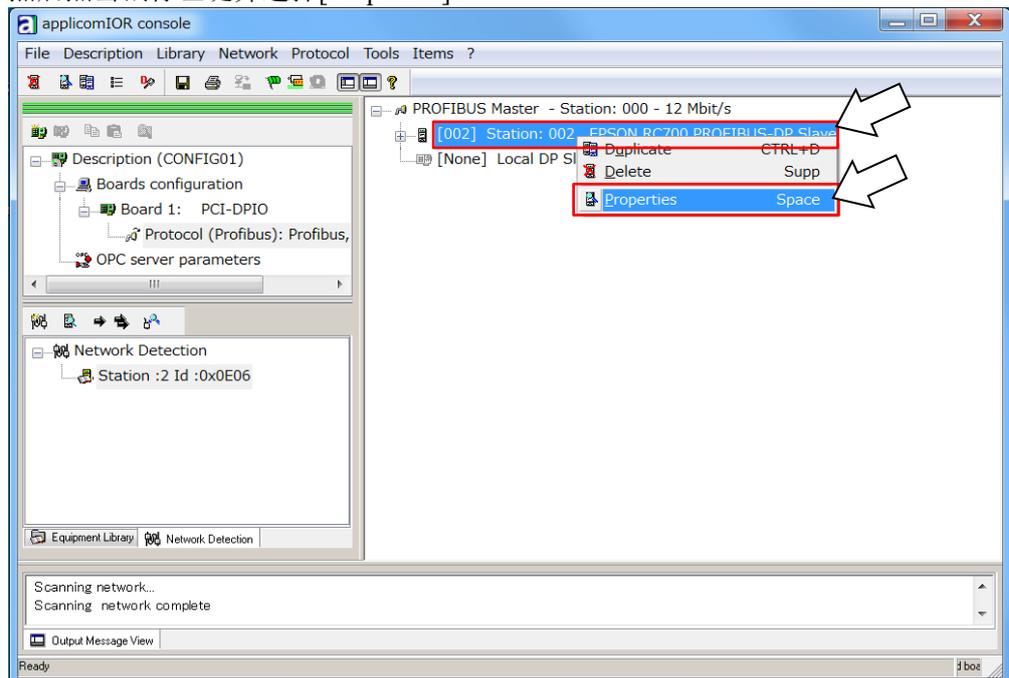


2. 安装

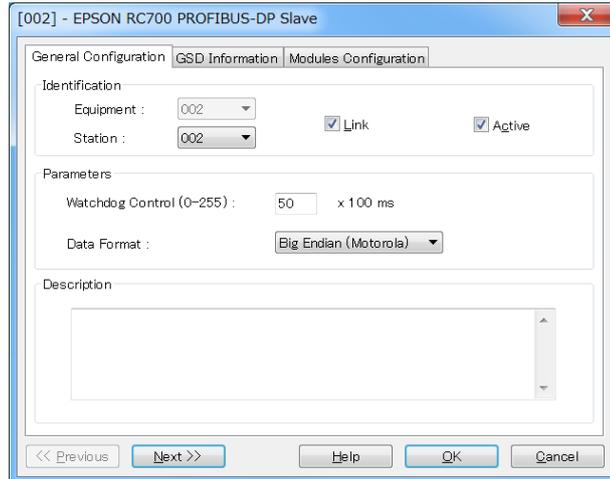
如果无法与从设备通信，将显示以下对话框。
可能是因为在现场总线主板上设置的 Connections Parameters 与设备本体信息不匹配造成的。



可以通过以下步骤，确认现场总线主板上设置的 Connections Parameters。
首先，选择在现场总线主板上注册的从设备。
然后点击鼠标左键并选择[Properties]。

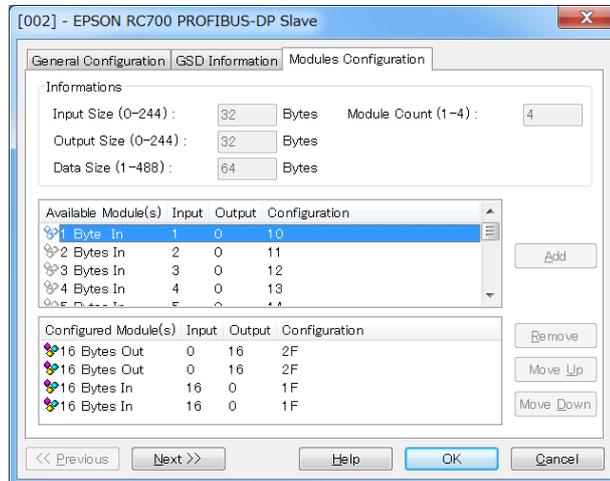


显示所选从站设备的属性信息。

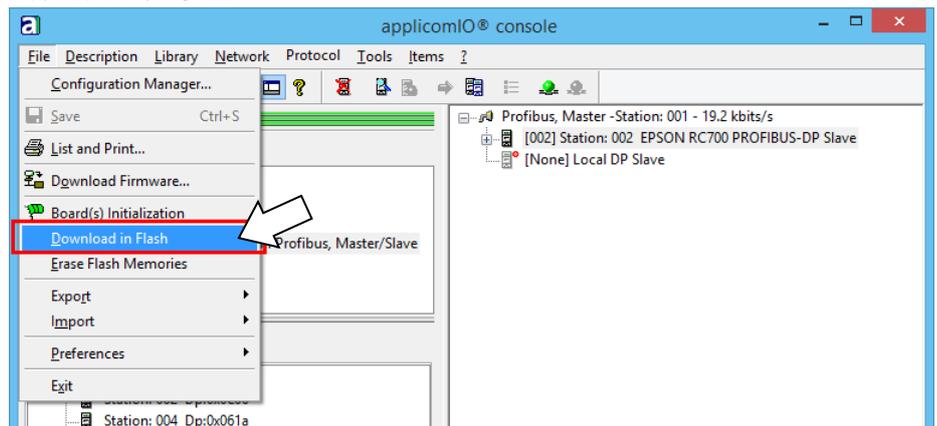


选择[Modules Configuration]选项卡。

显示用于与从站设备通信的 Connections Parameters。



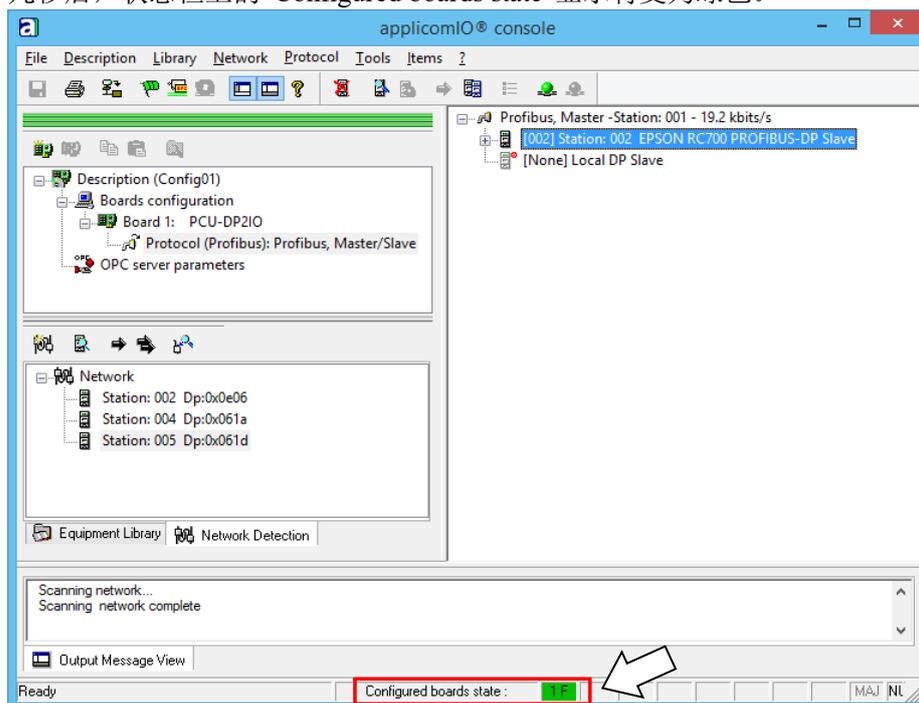
30. 选择 applicomIOR console 菜单-[File]-[Download in Flash]。将设置状态注册到现场总线主板上。



请将设置状态保存至现场总线主控板闪存中，否则现场总线主控板将无法正常工作。此外，无法通过 Epson RC+ 8.0 控制。

如果您更改了配置，需要选择 applicomIOR console 菜单[File]-[Download in Flash]，并将配置注册到现场总线主控板。

31. 几秒后，状态栏上的“Configured boards state”显示将变为绿色。



现在，现场总线主控板已准备就绪，可以在主模式下运行。

32. 关闭“applicomIO Console”应用程序。

33. 请参阅下一节“*Epson RC+ 8.0 配置*”并继续按步骤操作。



如在 Windows 10 或 Windows 11 中，遇到例如无法识别现场总线主板等问题时，请确认前言中的“控制系统配置”并参阅以下内容。

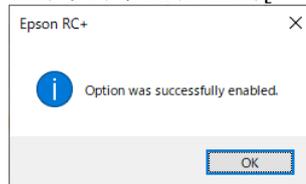
4. 故障排查

4.4 如何在 Windows 10 或 Windows 11 中禁用快速启动功能

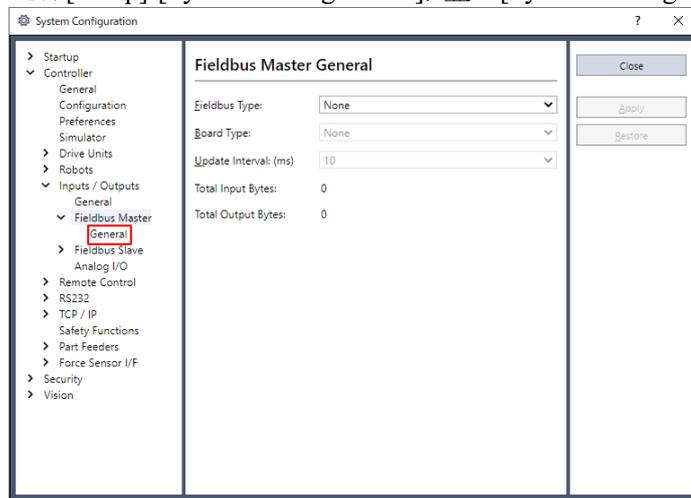
Epson RC+ 8.0 配置

如需使用现场总线主控板，需要通过 Epson RC+ 8.0 启用机器人系统选项设置和现场总线设置。

1. 选择[设置]-[选件设置]，之后会显示[选件]对话框。
2. 请参阅“*Epson RC+ 用户指南：安装控制器许可证项并启用 Fieldbus Master 选项*”。
3. 显示以下信息后点击[OK]按钮。



4. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



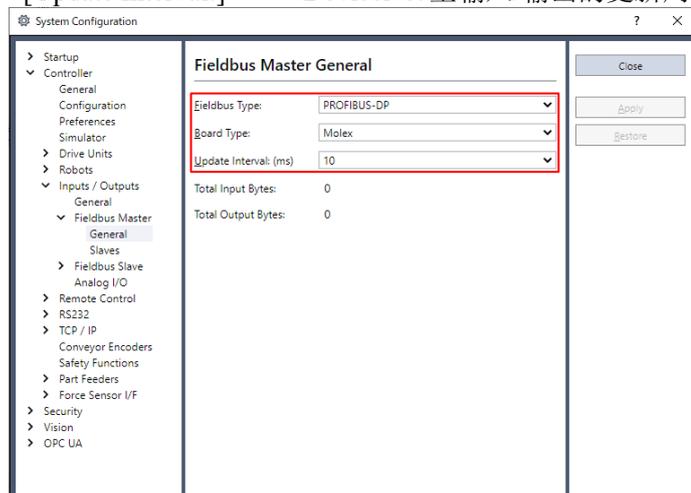
5. 选择[Inputs/Outputs]-[Fieldbus Master]-[General]。

6. 设置以下项目：

[Fieldbus Type:] PROFIBUS-DP

[Board Type:] Molex

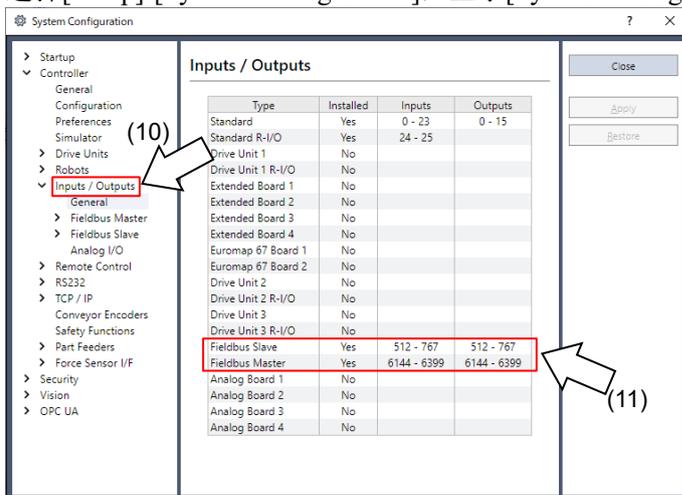
[Update Interval:] DeviceNet 主输入/输出的更新周期



7. 点击[Apply]。
确认显示以下内容。
 Total Input Bytes : 主控制的输入 I/O 数量(字节)
 Total Output Bytes : 主控制的输出 I/O 数量(字节)
8. 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



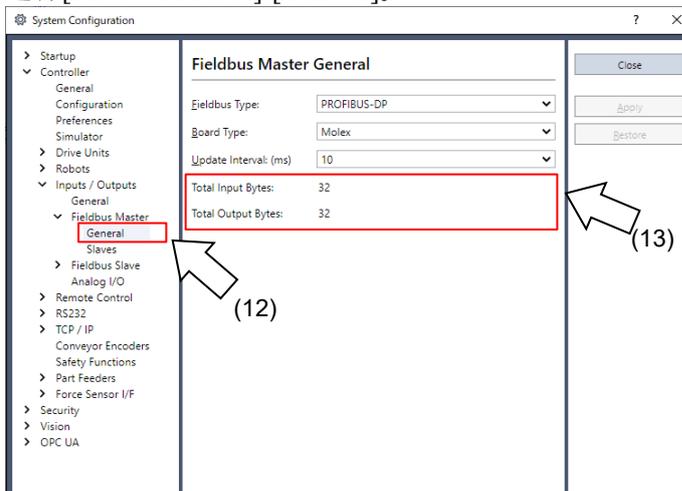
9. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



10. 选择[Inputs / Outputs]。
11. 确认“Fieldbus Master”中显示以下信息。

Installed : Yes
 Inputs : “6144” – “6144 + 主控制的输入 I/O 数量(位)”
 Outputs : “6144” – “6144 + 主控制的输出 I/O 数量(位)”

12. 选择[Fieldbus Master]-[General]。

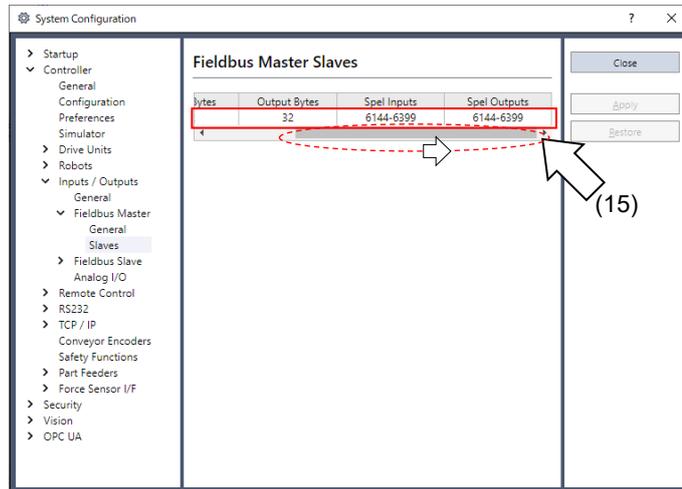
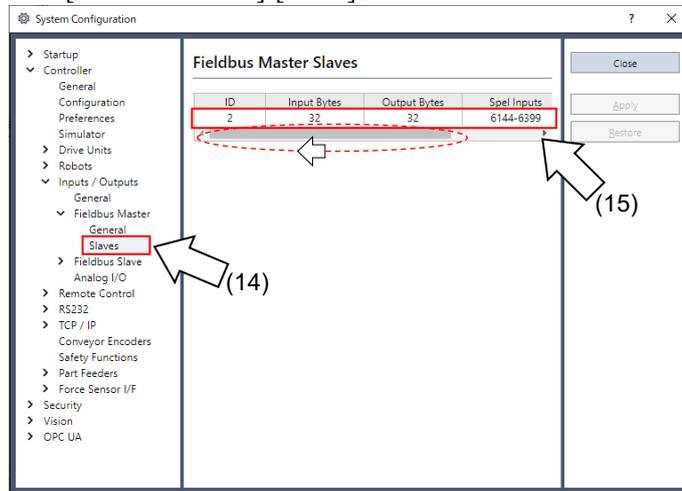


13. 确认显示以下内容。

Total Input Bytes : 主控制的输入 I/O 数量(字节)

Total Output Bytes : 主控制的输出 I/O 数量(字节)

14. 选择[Fieldbus Master]-[Slave]。



15. 确认显示主站设备控制的以下信息。

ID : 从设备的现场总线站 ID

Input Bytes : 每台从设备的输入 I/O 数量(字节)

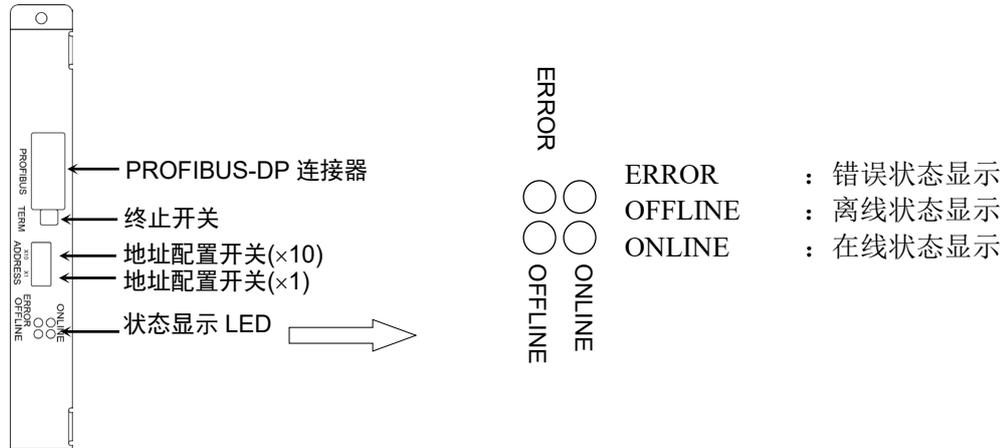
Output Bytes : 每台从设备的输出 I/O 数量(字节)

Spel Inputs : 每台从设备的输入 I/O 数量(位)

Spel Outputs : 每台从设备的输出 I/O 数量(位)

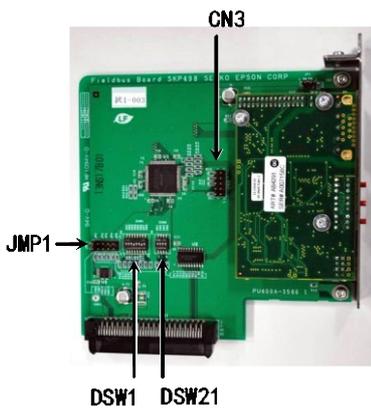
2.2.4 安装 PROFIBUS-DP 从板

外观

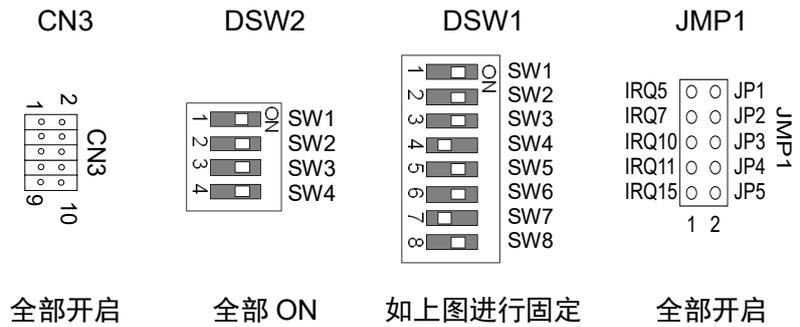


现场总线从板的出厂设置如下。

电路板外观



配置



规格

项目	规格	
名称	PROFIBUS-DP 从板	
连接方式	混合(令牌传递程序和主-从通信)	
通信速度 (bps)	9.6 k, 19.2 k, 45.45 k, 93.75 k, 187.5 k, 500 k, 1.5 M, 3 M, 6 M, 12 M	
通信距离	通信速度(bps)	电缆长度
	12 M	100 m
	6 M	100 m
	3 M	100 m
	1.5 M	200 m
	500 k	400 m
	187.5 k	1000 m
	93.75 k	1200 m
	45.45 k	1200 m
19.2 k	1200 m	
9.6 k	1200 m	
最大站数	126(包括主机和中继器)	
数据长度/帧	244 字节	
电缆	PROFIBUS 专用 2 线电缆(2 根信号线)	
模式	从站	
接口	1 个 PROFIBUS-DP 端口(EN50170)	
输出电流容量	最大 100mA	
最大输入数据大小	1952 bit (244 byte) *	
最大输出数据大小	1952 bit (244 byte) *	

* 输入和输出数据大小的总和受限于：

对于字节格式 : 372 字节

对于字格式 : 208 字

状态显示 LED 的详细信息

LED 状态表示现场总线板的状态。

LED 状态	ONLINE 绿色	OFFLINE 红色	ERROR 红色
灯灭	离线	在线	正常工作
灯亮	在线 数据可交换	离线 数据不可交换	-
1 Hz 闪烁	-	-	初始化错误(与网络配置不匹配)
2 Hz 闪烁	-	-	初始化错误(与用户参数不匹配)
4 Hz 闪烁	-	-	初始化错误(模块初始化错误)

配置开关配置



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

使用PROFIBUS-DP从板的地址配置开关设置设备的节点地址。使用终端负载开关打开或关闭网络终端。

1. 使用地址配置开关设置 PROFIBUS-DP 从板的节点地址。
确保节点地址与网络中的其他设备不同。
打在“×10”侧是以 10 倍配置数位地址。打在“×1”侧是以单倍配置数位地址。

NOTE
👉

通常，PROFIBUS-DP设备的节点地址可为0-125。但是，本机器人系统只支持0-99的节点地址。

通常，建议如右表所示设置节点地址。

节点地址	设备名称
0	服务器装置，如 PG/PC
1	操作面板，如 HMI
2	主站
3-99(-125)	DP 从站

2. 使用终端负载开关打开或关闭网络终端。

配线

PROFIBUS-DP连接器为标准的9针D-sub连接器。

各针脚的端子名称

端子号	端子名称
外壳	屏蔽
1	NC
2	NC
3	B 线
4	RTS
5	GND BUS
6	+5V BUS
7	NC
8	A 线
9	NC

NOTE
👉

请使用市售的PROFIBUS-DP专用电缆作为通信电缆。

在网络两端安装终端电阻器。

PROFIBUS-DP从板有内置的终端电阻器。请根据需要使用前面板上的终端负载开关，打开或关闭终端电阻器。

安装从板



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

将板安装到机器人控制器 RC700/RC90 上的专用槽内。

RC700 系列维护手册 选配电路板

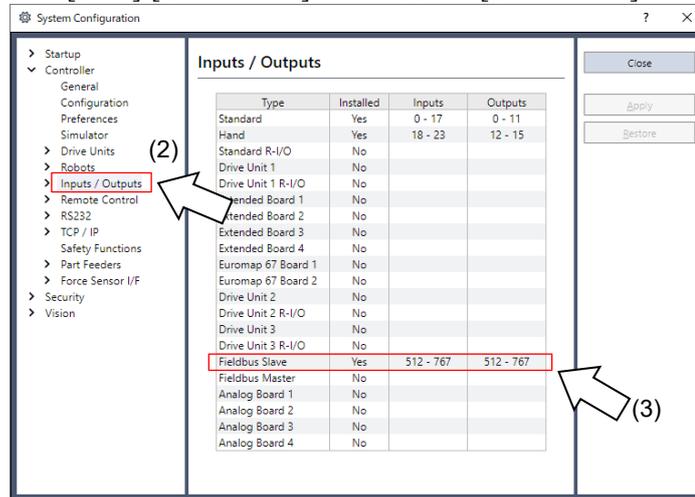
RC90 系列维护手册 选配电路板

使用 RC700-D 或 RC700-E 的用户，请咨询当地经销商。

利用 Epson RC+ 8.0 进行确认

将PROFIBUS-DP从板安装至控制器时，设备会自动识别。通过以下步骤确认Epson RC+ 8.0是否已识别了PROFIBUS-DP板。

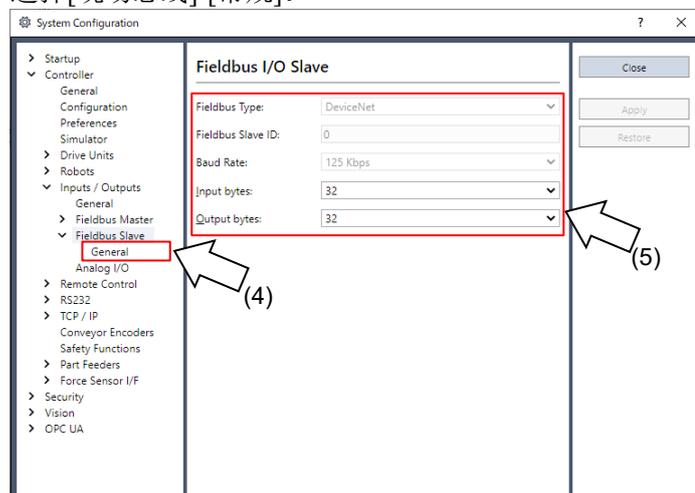
1. 选择[设置]-[设置控制器]，之后会显示[设置控制器]对话框。



2. 选择[输入/输出]。
3. 确保“现场总线”中显示以下信息。

安装 : 是
 输入 : 512-767(默认设置)
 输出 : 512-767(默认设置)

4. 选择[现场总线]-[常规]。



5. 确保显示以下内容。

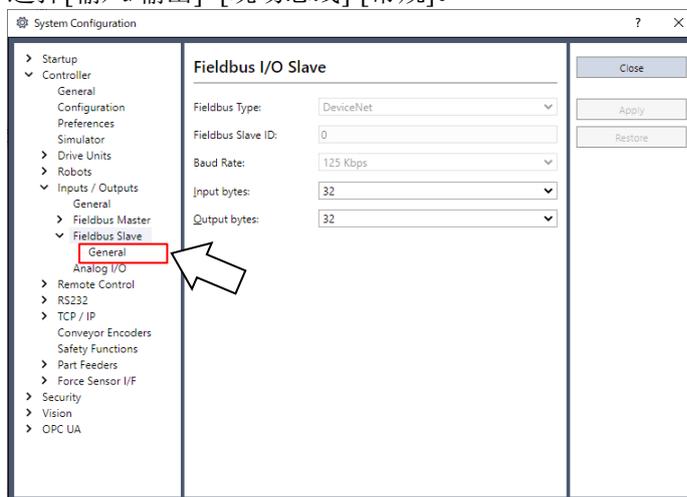
现场总线类型	: PROFIBUS-DP
从现场总线 ID	: (显示配置开关的节点地址)
存取类型	: 字节(默认设置)
输入字节	: 32(默认设置)
输出字节	: 32(默认设置)

6. 点击[关闭]。

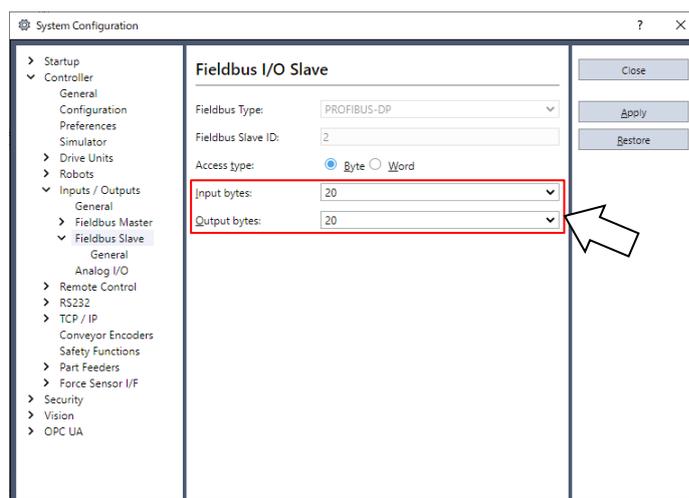
编辑输入/输出大小

必要时，可更改PROFIBUS-DP从板的输入/输出大小。

1. 选择[设置]-[设置控制器]，之后会显示[设置控制器]对话框。
2. 选择[输入/输出]-[现场总线]-[常规]。



3. 更改[输入字节]和[输出字节]的设置。
在本例中，两个设置均改为20字节。



输入和输出数据大小的总和受限于：

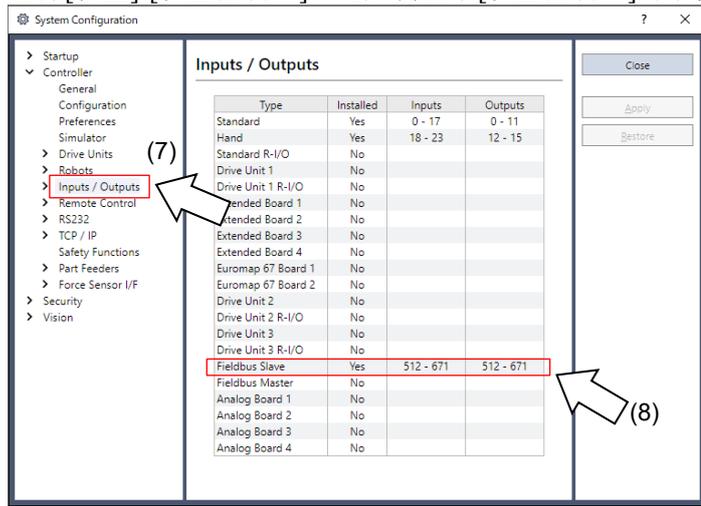
对于字节格式	: 372 字节
对于字格式	: 208字

4. 点击[应用]。

5. 点击[关闭]，之后会出现以下对话框。
机器人控制器自动开始重启。



6. 选择[设置]-[设置控制器]，之后会显示[设置控制器]对话框。



7. 选择[输入/输出]。
8. 确保“现场总线”中显示以下信息。

输入 : 512-(512+更改的输入数(位数))

输出 : 512-(512+更改的输出数(位数))

在本例中，输入字节为 20 字节(160 位)，而输入中显示 512-671。

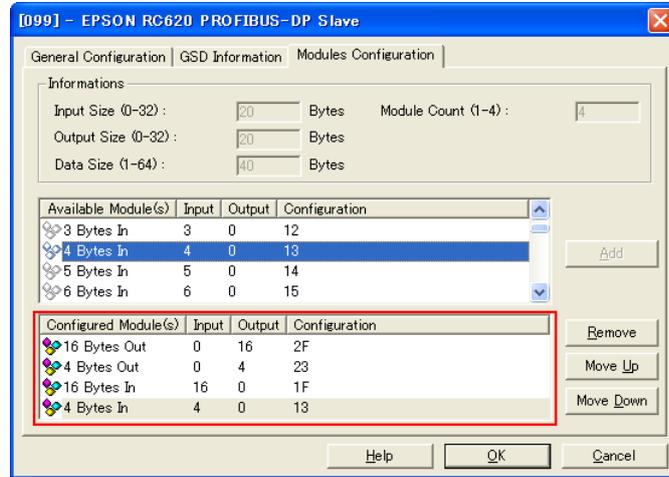
另外，输出字节为 20 字节(160 位)，而输出中显示 512-671。

NOTE
☞

更改 PROFIBUS-DP 从板的输入/输出大小时，还需要更改现场总线中注册的从板信息的输入/输出大小。

请依次添加输出模块和模块。

使用以下窗口通过 aplicomIO console 应用更改现场总线中注册的从板信息的输入/输出大小。



16 Bytes Out	}	输出：20 字节
4 Bytes Out		
16 Bytes In	}	输入：20 字节
4 Bytes In		

编辑输入/输出格式

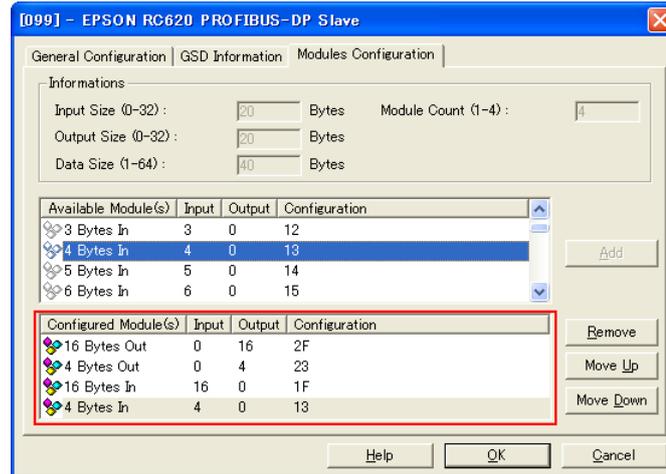
可更改 PROFIBUS-DP 从板的输入/输出格式。
 根据需要可将格式改为“字节”或“字”。

NOTE



更改 PROFIBUS-DP 从板的输入/输出格式时，还需要更改现场总线中注册的从板信息的输入/输出格式。

使用以下窗口通过 aplicomIO console 应用更改现场总线中注册的从板信息的输入/输出格式。



字节格式

16 Bytes Out } 输出：32 字节
 16 Bytes Out }
 16 Bytes In } 输入：32 字节
 16 Bytes In }

字格式

16 Word Out 输出：32 字节
 16 Word In 输入：32 字节

电子信息文件(GSD 文件)

随附有GSD文件以进行PROFIBUS-DP板卡网络配置。

GSD文件位于安装Epson RC+ 8.0的以下文件夹内

C:\EpsonRC80\Fieldbus\Profibus

GSD 文件对照表

控制器	文件名
RC700 系列	EPSN0E06.gsd
RC90 系列	EPSB0D5E.gsd

2.2.5 安装 PROFIBUS-DP 从模块

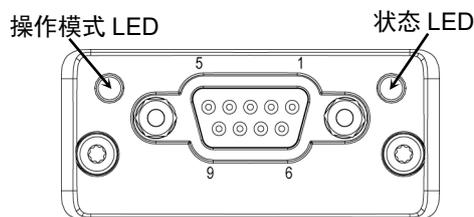


- 安装和拆卸模块，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。



- 请注意以下几点，防止连接器脱落。
 4. 请使用购买模块时随附的连接器。
 5. 请确认将连接器牢固插到底。
 6. 将电缆固定到位，以免造成连接器过载。

外观



规格

项目	规格	
名称	PROFIBUS-DP 从模块	
连接方法	混合 (令牌传递程序和主从通信)	
通信速度 (bps)	9.6 k, 19.2 k, 45.45 k, 93.75 k, 187.5 k, 500 k, 1.5 M, 3 M, 6 M, 12 M	
传输距离	通信速度(bps)	电缆长度
	12 M	100 m
	6 M	100 m
	3 M	100 m
	1.5 M	200 m
	500 k	400 m
	187.5 k	1000 m
	93.75 k	1200 m
	45.45 k	1200 m
19.2 k	1200 m	
9.6 k	1200 m	
最大站数	126(包括主机和中继器)	
数据长度/帧	244 字节	
电缆	PROFIBUS 专用 2 线电缆(2 根信号线)	
模式	从模式	
接口	1 个 PROFIBUS-DP 端口(EN 50170)	
输出电流容量	最大 100mA	
最大输入数据	1952 bit (244 byte) *	
最大输出数据	1952 bit (244 byte) *	

* 输入和输出数据大小之和的限制如下：

Byte 格式 : 372 字节

Word 格式 : 208 字

状态显示 LED 的详细信息

LED 状态表示现场总线模块的状态。

操作模式

LED 状态	表示
灯灭	不在线/无电源
绿色	在线，数据交换
绿色 闪烁	在线，无错误
红色 闪烁(闪烁 1 次)	参数化错误
红色 闪烁(闪烁 2 次)	PROFIBUS 配置错误

状态

LED 状态	表示	注释
灯灭	未初始化	Anybus 状态 = SETUP 或 NW_INIT
绿色	已初始化	Anybus 模块为 NW_INIT 状态
闪烁绿色	已初始化，存在诊断事件	已设置扩展诊断位
红色	异常错误	Anybus 状态 = EXCEPTION

设置配置交换机

PROFIBUS-DP从模块不需要配置。

所有 PROFIBUS-DP 通信配置均由开发软件(Epson RC+ 8.0)设置。

配线

PROFIBUS-DP连接器为标准的9针D辅助连接器。

每针的终端名称

针	信号	描述
1	-	-
2	-	-
3	B 线路	正 RxD/TxD, RS485 电平
4	RTS	请求发送
5	GND 总线	接地(绝缘)
6	+5 V 总线输出	+5 V 端接电源(绝缘, 短路保护)
7	-	-
8	A 线路	负 RxD/TxD, RS485 电平
9	-	-
外罩	电缆护套	根据 PROFIBUS 标准, 通过电缆护套过滤器内部连接到 Anybus 保护接地。



NOTE

请使用市售的PROFIBUS-DP准备通信电缆。

在网络两端安装终端电阻。

PROFIBUS-DP模块有内置的终端电阻器。请根据需要使用前面板上的终端负载开关, 打开或关闭终端电阻器。

安装模块



- 安装和拆卸模块，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

将模块安装到控制器的专用槽内。

参考手册：

T 系列维护手册 - 现场总线 I/O

T-B 系列维护手册 - 现场总线 I/O

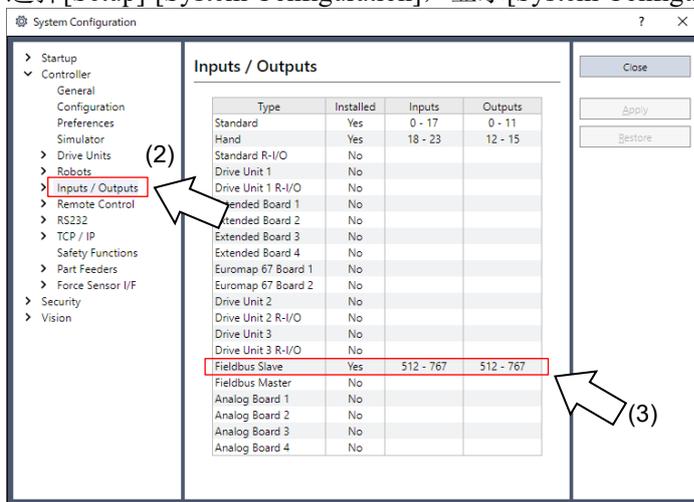
VT 系列维护手册 - 现场总线 I/O

RC800 系列服务手册 - 现场总线 I/O 模块

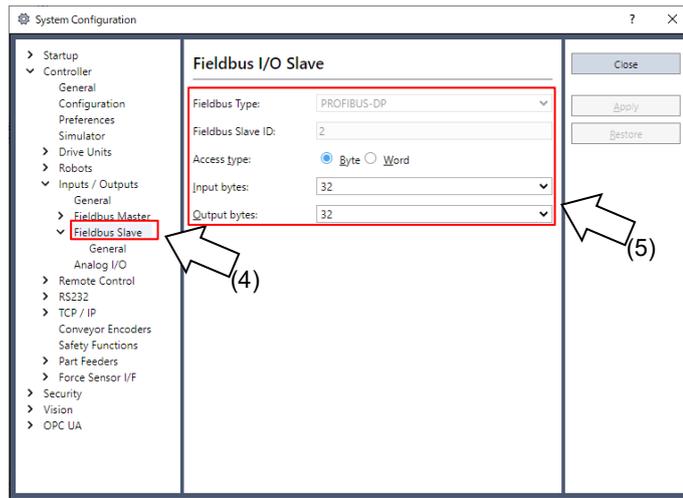
利用 Epson RC+ 8.0 进行确认

在安装到控制器后，PROFIBUS-DP 从模块会被自动识别。通过以下步骤确认 Epson RC+ 8.0 是否已识别 PROFIBUS-DP 模块。

1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



2. 选择[Inputs / Outputs]。
3. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。
 - Installed : Yes
 - Inputs : 512-767(默认设置)
 - Outputs : 512-767(默认设置)
4. 选择[Fieldbus Slave]-[General]。

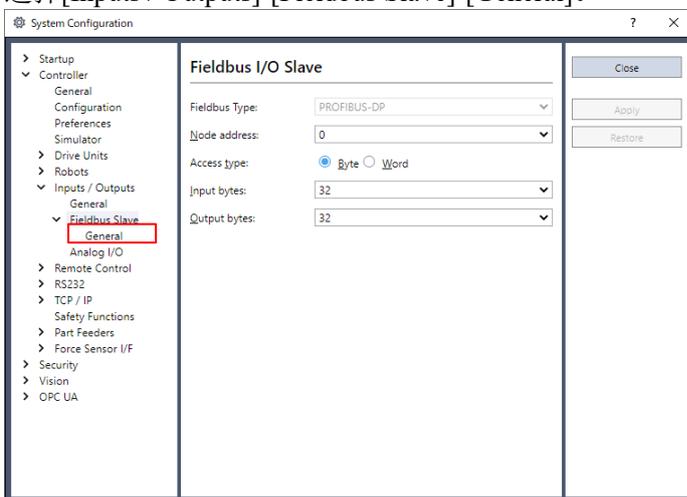


5. 确认显示以下项目。
 - Fieldbus Type : PROFIBUS-DP
 - Node Address : 配置交换机节点地址
 - Type : Byte(默认设置)
 - Input Bytes : 32(默认设置)
 - Output Bytes : 32(默认设置)
6. 单击[Close]。

变更配置

您可以根据需要更改PROFIBUS-DP从模块的配置。

1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。
2. 选择[Inputs / Outputs]-[Fieldbus Slave]-[General]。



3. 配置节点地址。
PROFIBUS-DP设备可以使用0到125之间的节点地址。

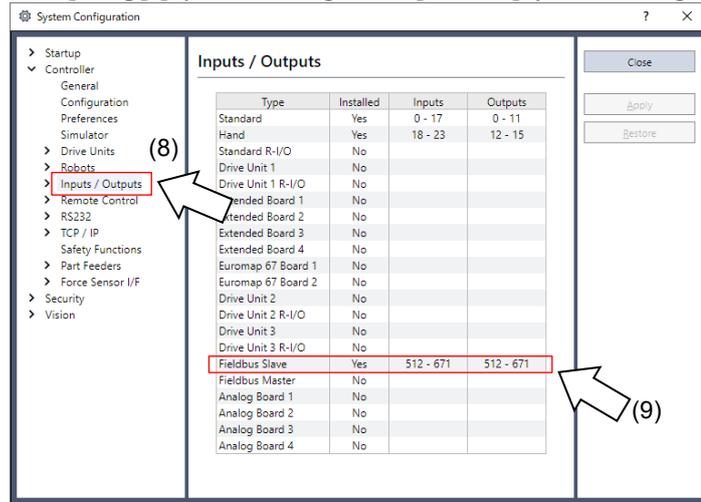
通常，建议如右表所示设置节点地址。

节点地址	设备名称
0	服务单元，例如 PG/PC
1	操作面板，例如 HMI
2	主站
3-125	DP 从站

4. 更改[Input Bytes]和[Output Bytes]的设置。
输入和输出数据大小之和的限制如下：
 - Byte 格式 : 372 字节
 - Word格式 : 208字
5. 单击[Apply]。
6. 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



7. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



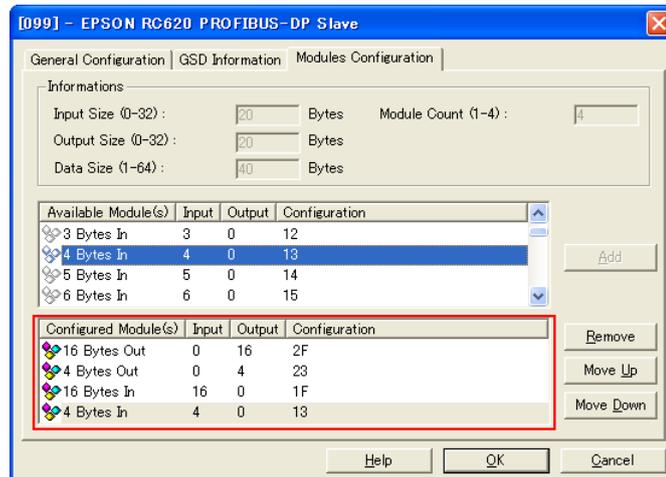
8. 选择[Inputs / Outputs]。
 9. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。
 Inputs : 512 –(512 + 更改的输入数(位))
 Outputs : 512 –(512 + 更改的输出数(位))

在本示例中，输入字节为 20 字节(160 位)，输入中显示 512-671。
 同样的，输出字节为 20 字节(160 位)，输出中显示 512-671。

NOTE

更改 PROFIBUS-DP 从模块的输入/输出大小时，还需要更改在现场总线主设备中注册的从模块的输入/输出大小信息。

使用以下窗口更改 applicomIO console 应用程序在现场总线主设备中注册的从模块的输入/输出大小信息。



16 Bytes Out } 输出: 20 字节
 4 Bytes Out }
 16 Bytes In } 输入: 20 字节
 4 Bytes In }

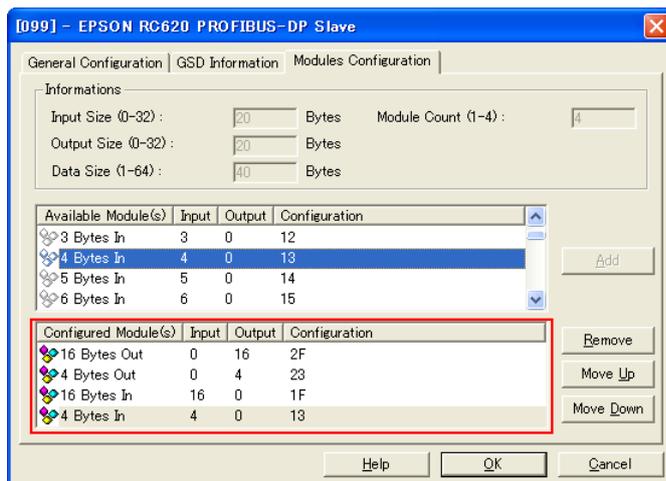
变更输入/输出格式

您可以更改 PROFIBUS-DP 从模块的输入/输出格式。
根据需要将格式更改为“字节”或“字”。



更改 PROFIBUS-DP 模块的输入/输出格式时，还需要更改在现场总线主设备中注册的从模块的输入/输出格式信息。

使用以下窗口更改 applicomIO console 应用程序在现场总线主设备中注册的从模块的输入/输出格式信息。



字节格式

16 Bytes Out } 输出: 32Bytes
16 Bytes Out }
16 Bytes In } 输入: 32Bytes
16 Bytes In }

字格式

16 Word Out 输出: 32Byte
16 Word In 输入: 32Byte

电子信息文件(GSD 文件)

随附有GSD文件以进行PROFIBUS-DP从模块网络配置。

GSD文件位于安装Epson RC+ 8.0的以下文件夹内。

C:\EpsonRC80\Fieldbus\Profibus

GSD 文件对照表

控制器	文件名
T/VT 系列	EPSN0FED.gsd

2.3 EtherNet/IP



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

2.3.1 设置 EtherNet/IP 网络

以下为设置EtherNet/IP网络的基本步骤。

1. 确定每个网络节点的布局和配线路径。
有关详细信息，请参阅 2.3.2 *EtherNet/IP 网络构建*。
2. 敷设工作。
有关详细信息，请参阅 2.3.2 *EtherNet/IP 网络构建*。
3. 配置节点。
有关详细信息，请参阅各个所需节点的说明手册。
4. 给每个节点上电。
5. 在控制器中安装 EtherNet/IP 板卡。
请根据所拥有的现场总线类型参考以下内容。
 - 安装 molex 制造的 EtherNet/IP 主板时
“2.3.3 安装 molex 制造的 EtherNet/IP 主板”
 - 安装 Hilscher 制造的 EtherNet/IP 主板时
“2.3.4 安装 Hilscher 制造的 EtherNet/IP 主板”
 - 安装 EtherNet/IP 从板时
“2.3.5 安装 EtherNet/IP 从板”
 - 安装 EtherNet/IP 从模块时
“2.3.6 安装 EtherNet/IP 从模块”

如需使用 Rockwell (Allen-Bradley)PLC 中的 AOI (Add-On-Instructions)功能时，请参阅以下手册。

Epson RC+ 8.0 Option PLC Function Block

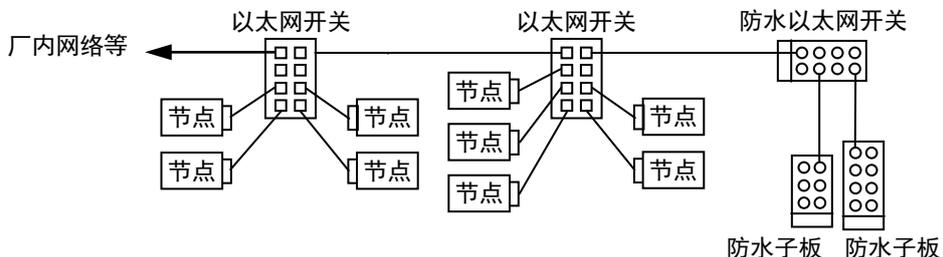
当使用 Rockwell (Allen-Bradley)PLC 时，请使用 EPSNxxxx_Rockwell.ed5。

6. 运行 EtherNet/IP 网络。

2.3.2 EtherNet/IP 网络构建

网络配置

EtherNet/IP网络配置如下图所示。



节点

共有两种节点：主节点和从节点。主节点控制网络并收集从节点的数据。从节点，包括外部 I/O 和其他设备，响应主节点的输出命令输出数据并通知主节点的输入状态。

可在网络的任意位置安装主节点。一个主节点最多可控制 127 个节点。

EtherNet/IP 采用通用的以太网电缆。根据使用环境选择合适的电缆，如耐环境电缆和耐弯曲电缆。

有关详细信息，请参见 ODVA 网站。(https://www.odva.org/)

配线

配线应符合 EtherNet/IP 连接协议。

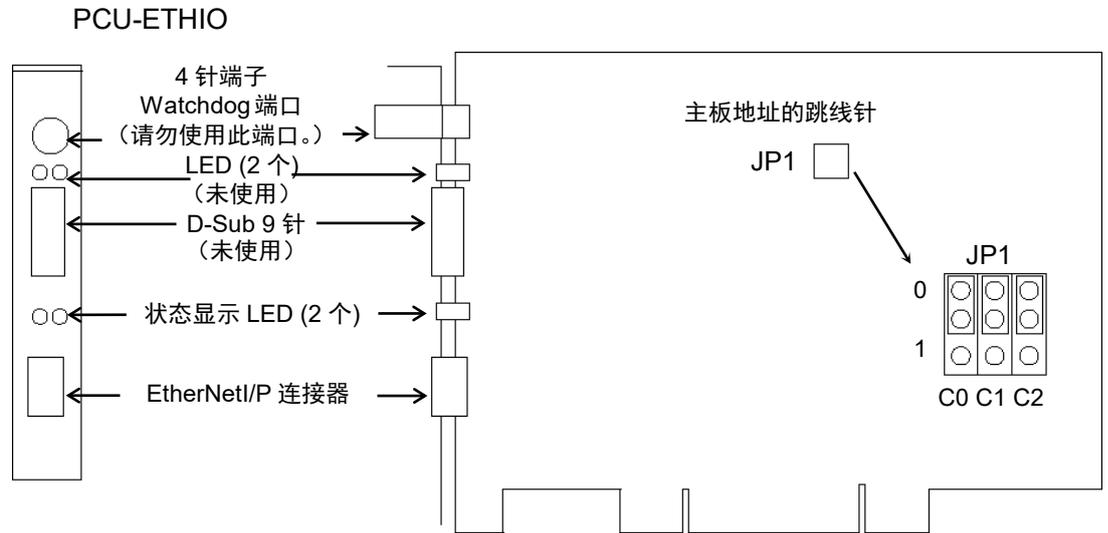
NOTE

EtherNet/IP 可以与通用以太网集线器和以太网交换机一起使用。但是，务必使用符合工业标准的产品或抗噪型以太网电缆(STP 电缆)。如果使用办公用产品或 UTP 电缆，则可能会导致通信错误，并可能无法提供正常的性能。

2.3.3 安装由 molex 制造的 EtherNet/IP 主板

外观

下图显示了由 molex 制造的 EtherNet/IP 主控板的各部件名称及其功能。有关状态显示 LED 的详细内容，请参阅本手册中的 4. 故障排除。



规格

项目	规格
名称	由 molex 制造的 EtherNet/IP 主板
模式	主模式
通信速度(bps)	10 M, 100 M
接口	EtherNet/IP 1 个端口
最大节点	127
连接类型	循环、状态更改
Explicit 信息连接	支持
EDS 支持	支持
最大输入数据	1024 bit (128 byte)
最大输出数据	1024 bit (128 byte)
自动检测	支持。可以自动检测设备。

操作模式

molex EtherNet/IP 主控板的操作模式有主模式和从模式。但是，请勿选择从模式。

主模式

收集并管理连接到 EtherNet/IP 网络的每个节点。

EtherNet/IP 主站最多可以管理一个网络中的 127 个节点(最大 128 个字节的数据)

通常，会使用 PLC 作为主站管理每个节点，但 Epson RC+也可以用作主站。

EtherNet/IP 网络配置由配置管理软件指定。该软件通常由主设备制造商提供。配置管理软件通过电子数据表(EDS)确定每个从设备的参数。

可用连接类型有循环、状态更改和 Explicit 报文通信。

可用通信速度(bps)为 100 M 和 10 M。(自动检测)

有关配置的说明，请参阅本章后面的“主模式”一节。

安装软件

在将由 molex 制造的 EtherNet/IP 主控板安装到装有 Epson RC+ 8.0 的电脑前，请确保安装 applicomIO Console 应用程序和所有电路板的驱动程序。

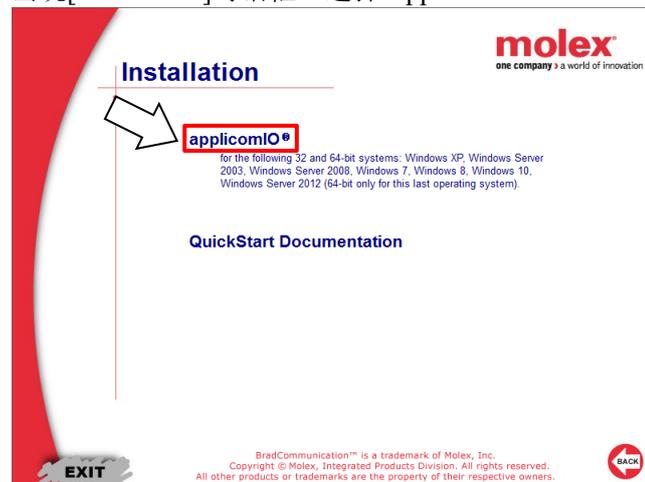
1. 将 applicomIO Console CD-ROM 插入装有 Epson RC+ 8.0 的电脑中。
2. 将显示如下所示的对话框。选择“Run setup.exe”。



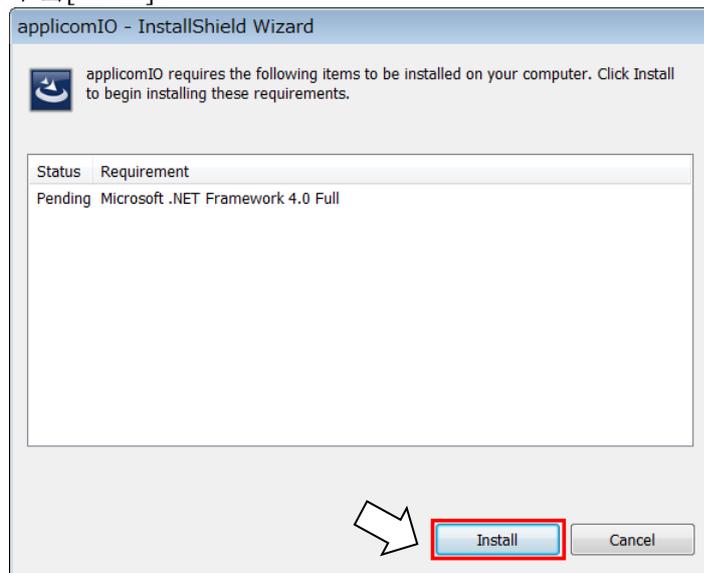
3. 出现[Summary]对话框。选择“Product Installation”。



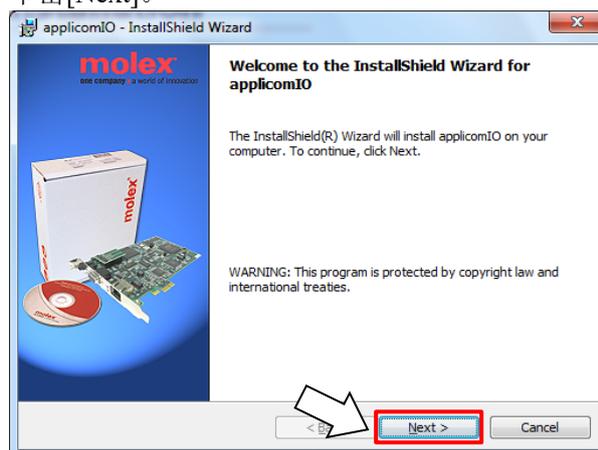
4. 出现[Installation]对话框。选择“applicomIO”。



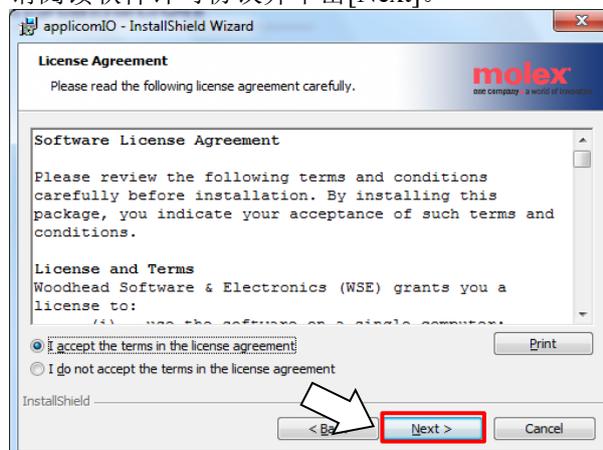
5. 如果未安装 Microsoft.NET Framework 4.0，将显示以下对话框。
单击[Install]。



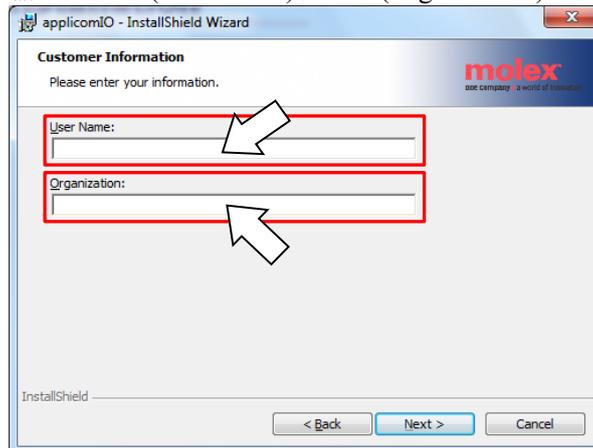
6. 将运行 applicomIO Console 应用程序的安装程序，并会显示[Welcome to the InstallShield Wizard for applicomIO]对话框。
单击[Next]。



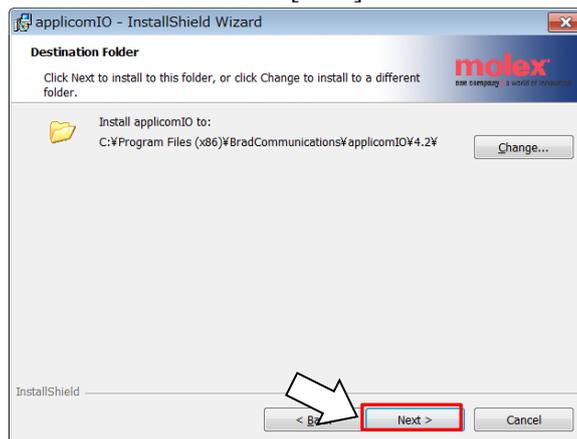
7. 出现[License Agreement]对话框。
请阅读软件许可协议并单击[Next]。



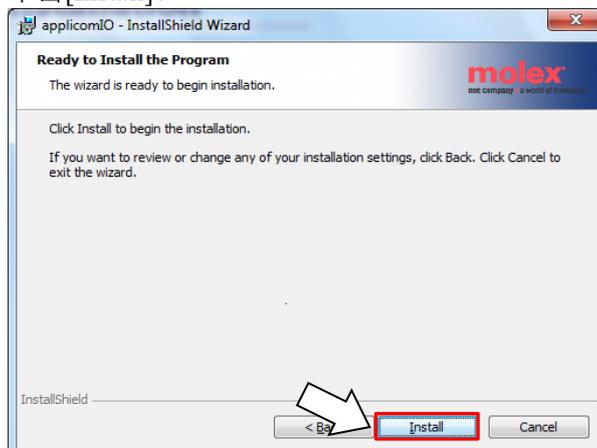
8. 出现[Customer Information]对话框。现在请注册用户信息。
输入用户名(User Name)和组织(Organization)。



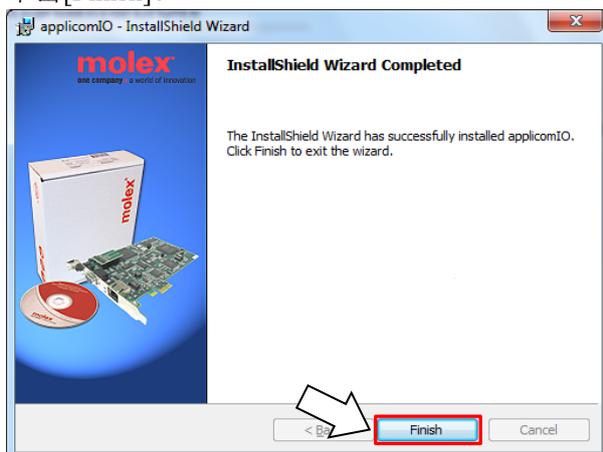
9. 出现[Destination Folder]对话框。
指定 applicomIO Console 应用程序的安装文件夹。
默认指定为以下位置：
C:\Program Files(x86)\BradCommunications\applicomIO\4.2\
如果无需更改，请单击[Next]。



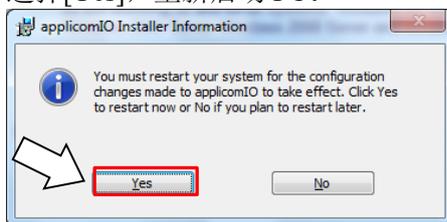
10. 出现[Ready to Install the Program]对话框。
单击[Install]。



11. 开始安装 applicomIO Console 应用程序。
安装完成之后，将显示 [InstallShield Wizard Completed] 对话框。
单击 [Finish]。



12. 出现提示您重新启动 PC 的消息。
选择 [Yes]，重新启动 PC。



13. 请参阅下一节“安装主板”以安装由 molex 制造的 EtherNet/IP 主控板。

安装主板



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

1. 在 molex EtherNet/IP 主板上配置主板地址跳线(JP1)。您可以在装有 Epson RC+ 8.0 的电脑上安装一个现场总线主控板。主板编号应该为“1”。请参阅下表的 JP1 配置。

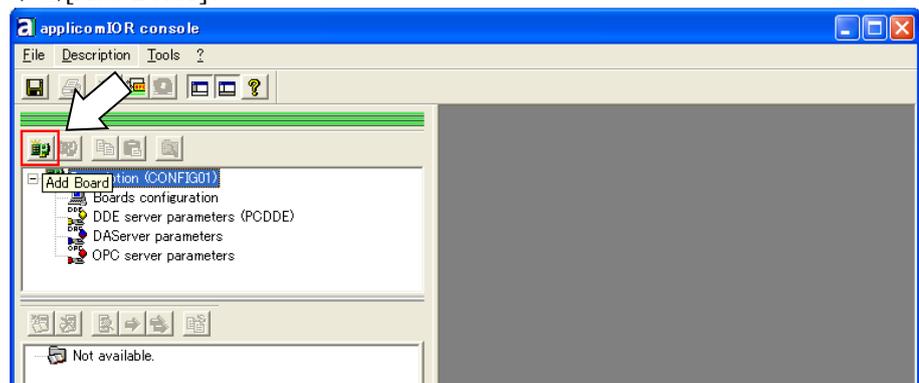
短套接 主板编号	C0	C1	C2
1	0: 短	0: 短	0: 短

2. 将 molex EtherNet/IP 主板安装到安装有 Epson RC+ 8.0 的电脑的 PCI 总线上。根据电脑的型号，打开外盖的方法和将 molex EtherNet/IP 主板安装到 PCI 总线的方法都有所不同。如需了解如何将主板安装到 PCI 总线，请参阅每台电脑的手册。
3. 将 molex EtherNet/IP 主板与 EtherNet/IP 网络相连接。
4. 启动电脑。
5. 打开[applicomIO Console]安装文件夹并启动“applicomIO Console”应用程序。默认情况下，为[applicomIO Console]安装文件夹指定以下内容。
C:\Program Files(x86)\BradCommunications\applicomIO\4.2

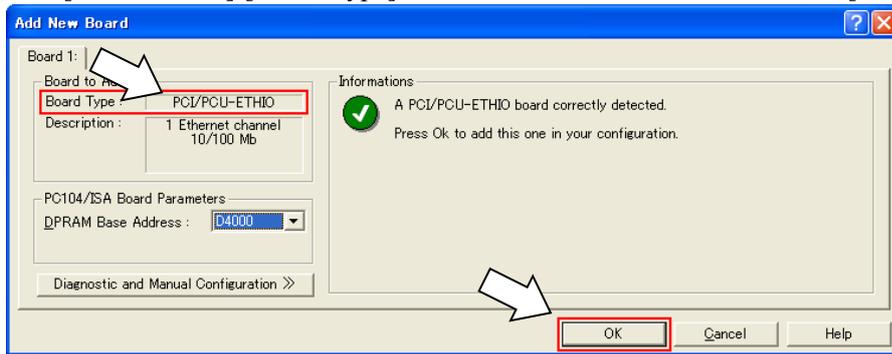


consoleio.exe

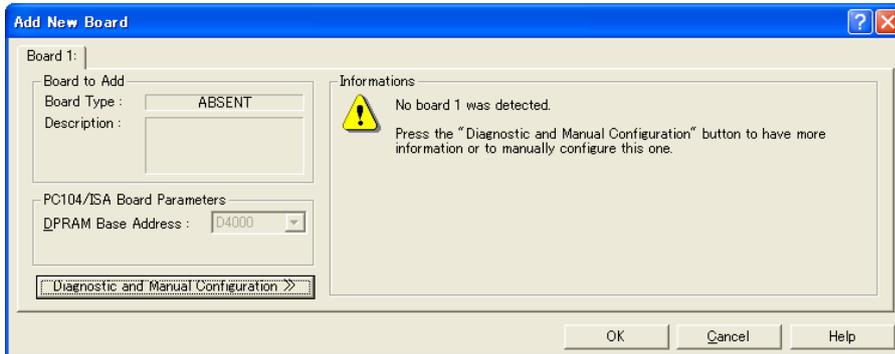
6. 出现[applicomIOR console]对话框。添加 molex EtherNet/IP 主板。单击[Add Board]。



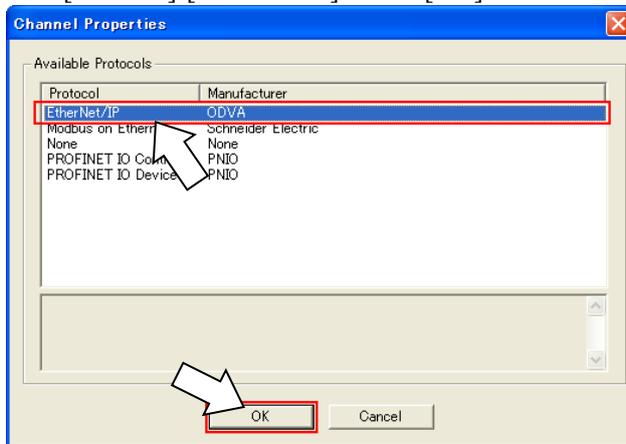
7. 出现[Add New Board]对话框。
确认[Board to Add]-[Board Type]中显示“PCI/PCU-ETHIO”，然后单击[OK]。



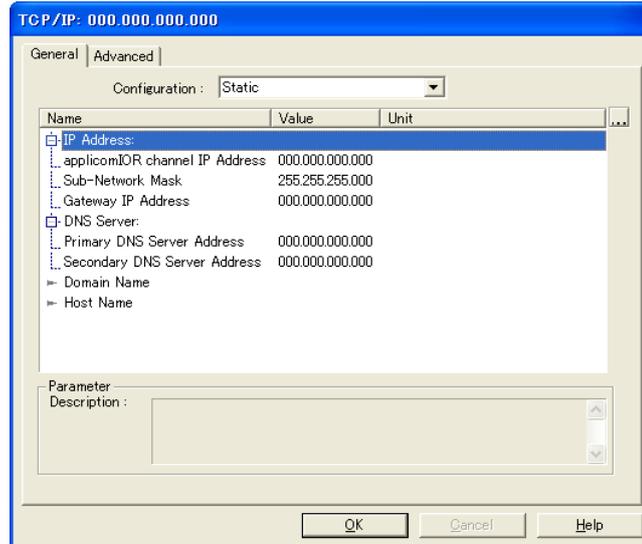
如果无法检测到主板，则会出现以下对话框。确保主板已正确插入。



8. 出现[Channel Properties]对话框。
选择[Protocol]-[EtherNet/IP]并单击[OK]。

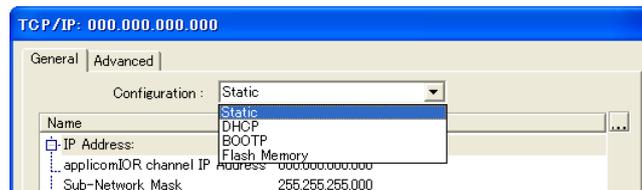


9. 出现以下对话框。为 molex EtherNet/IP 主板设置 IP 地址。



从[Configuration]中选择 IP 地址。有以下三种类型。
(请勿选择“Flash Memory”)

- “Static(指定为固定 IP 地址)”
- “DHCP(从 DHCP 服务器获取)”
- “BOOTP(从 BOOTP 服务器获取)”

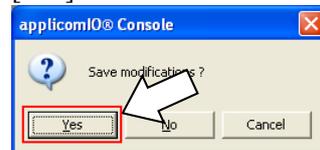


如果选择“Static(固定 IP 地址)”，请在每个项目中输入值。

10. 成功将 molex EtherNet/IP 主板添加到 applicomIO Console 应用程序之后，重新启动 PC。

- 10-1 关闭 applicomIO Console 应用程序。

applicomIO Console 应用程序关闭之后，出现以下对话框。单击 [Yes]。



- 10-2 然后，出现以下对话框。单击[OK]。

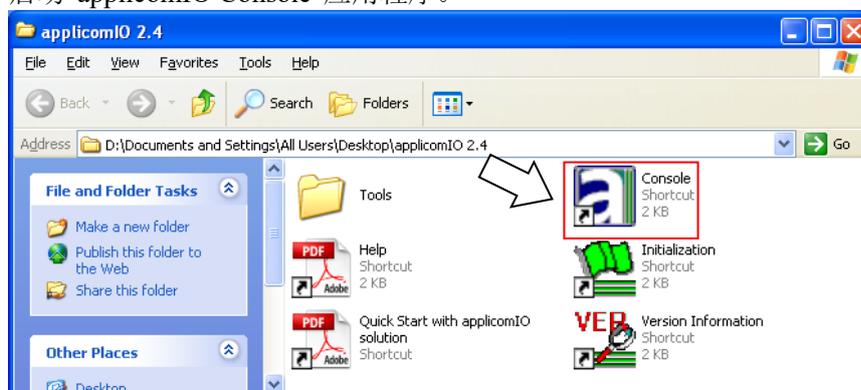


- 10-3 重新启动 Windows。

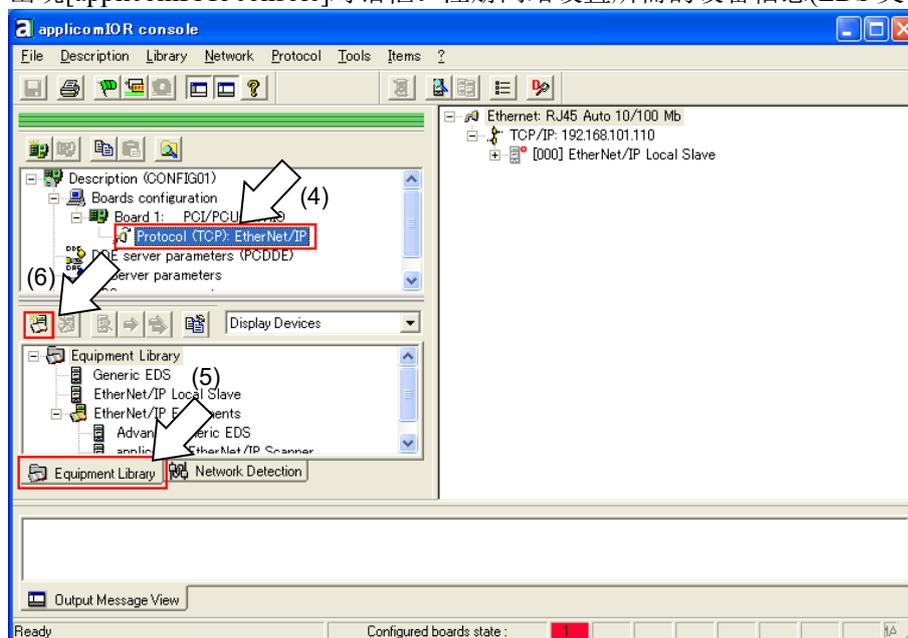
11. 重新启动 PC 之后，请参阅下一节“主模式”，继续按步骤操作。

主模式

1. 检查并确认 molex EtherNet/IP 主板已连接到 EtherNet/IP 网络。
2. 启动“applicomIO Console”应用程序。

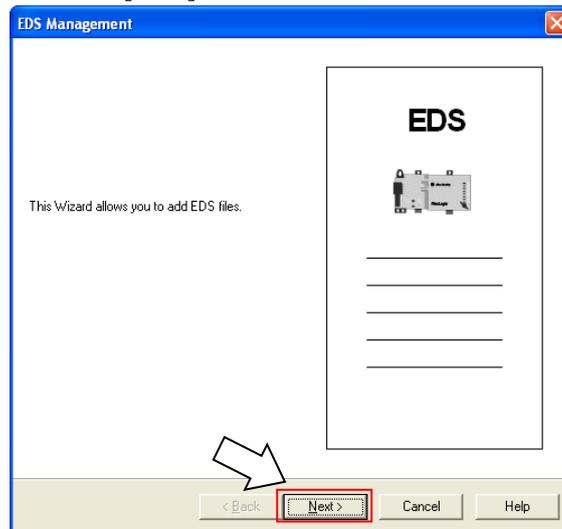


3. 出现[applicomIOR console]对话框。注册网络设置所需的设备信息(EDS 文件)。

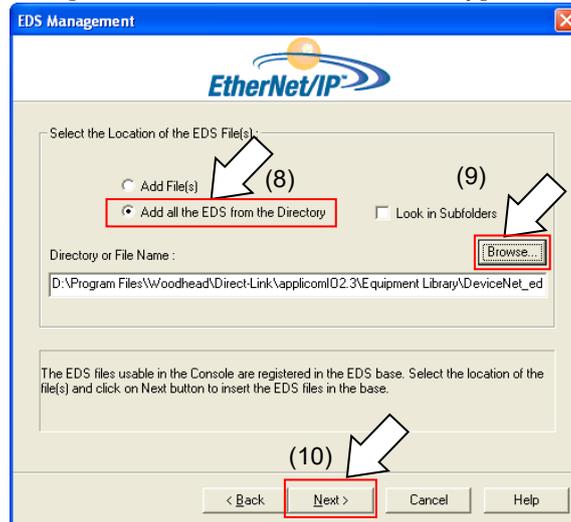


4. 选择[Protocol]。
5. 选择[Equipment Library]选项卡。
6. 单击[Add]。

7. 出现[EDS Management]对话框。在机器人系统中注册设备制造商提供的 EDS 文件。单击[Next]。

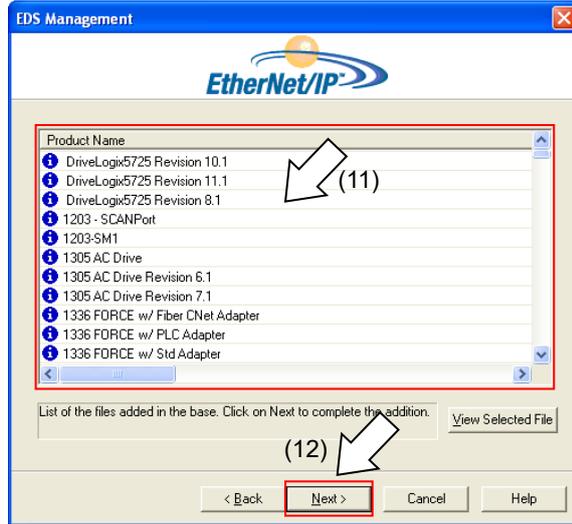


8. 出现以下对话框。指定存储 EDS 文件的文件夹。选择[Add all the EDS from the Directory]。

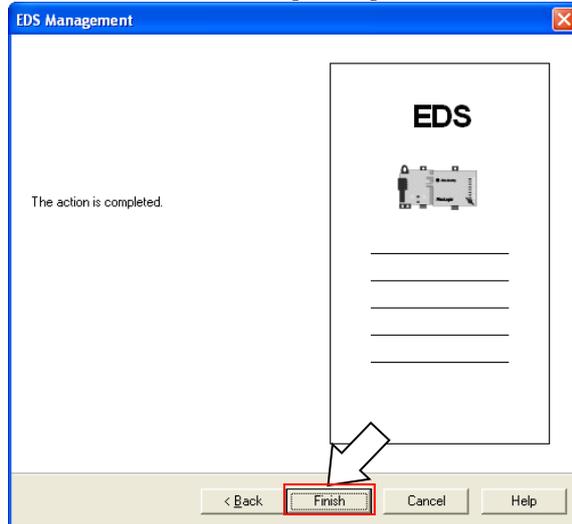


9. 单击[Browse]。
10. 单击[Next]。

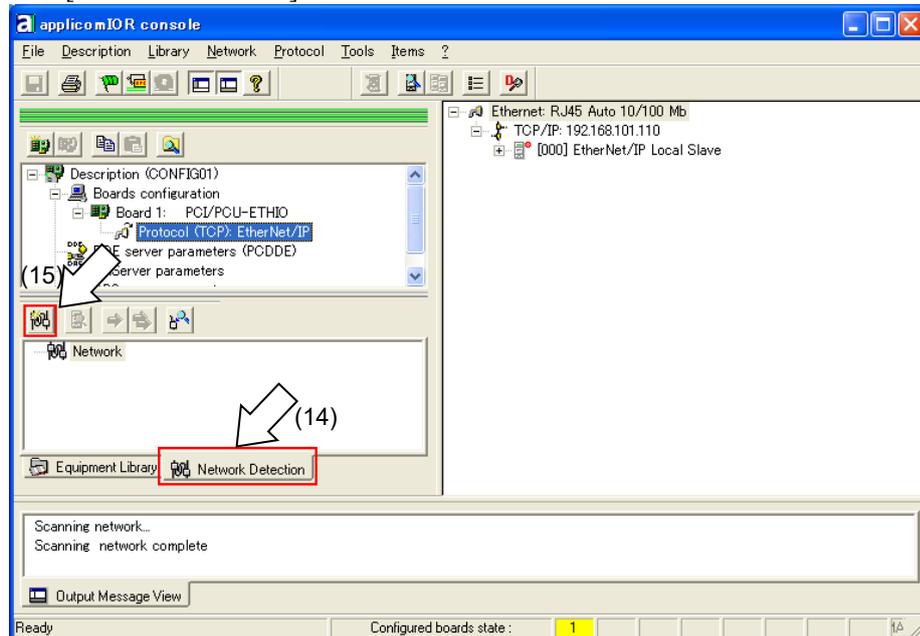
11. 出现以下对话框。确认检索到的设备信息。



12. 单击[Next].
13. 出现以下对话框。单击[Finish]完成 EDS 文件注册。

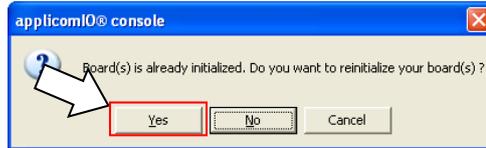


14. 选择[Network Detection]选项卡。

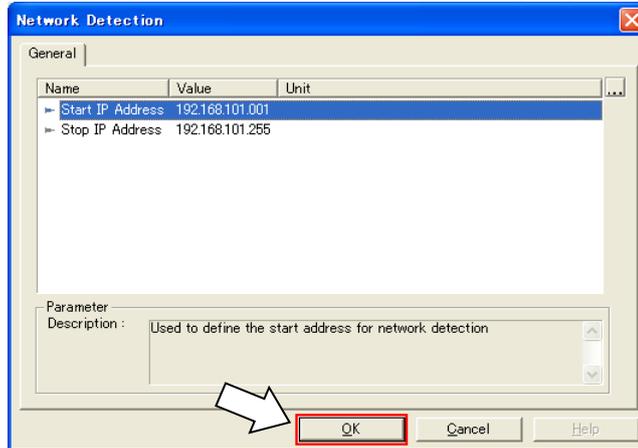


15. 单击[Read Network Configuration]。

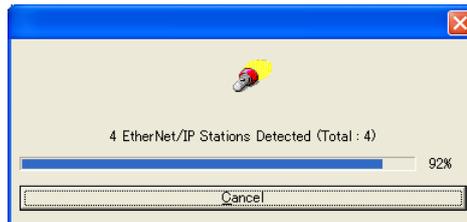
16. 出现以下消息。单击[Yes]。



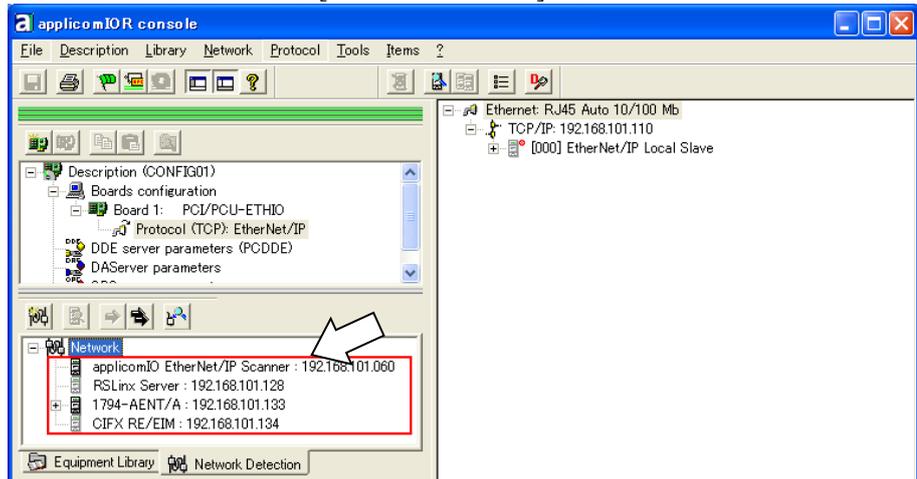
17. 指定检测范围。如果不更改范围，请单击[OK]。



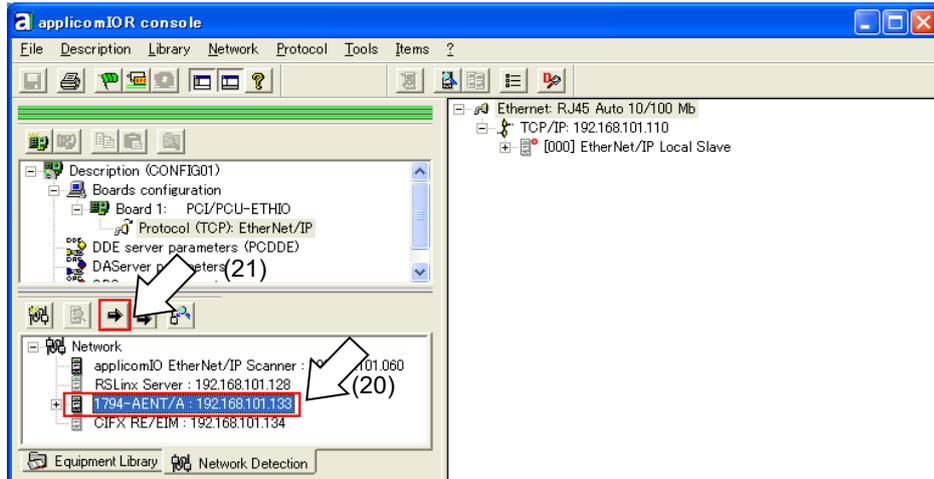
18. 出现以下对话框并读取现场总线上的设备。



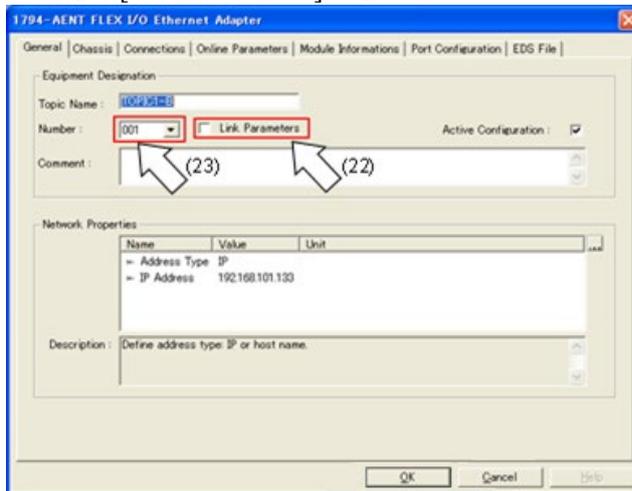
19. 所检测设备的列表显示在[Network detection]面板中。



20. 选择您要扫描的设备。

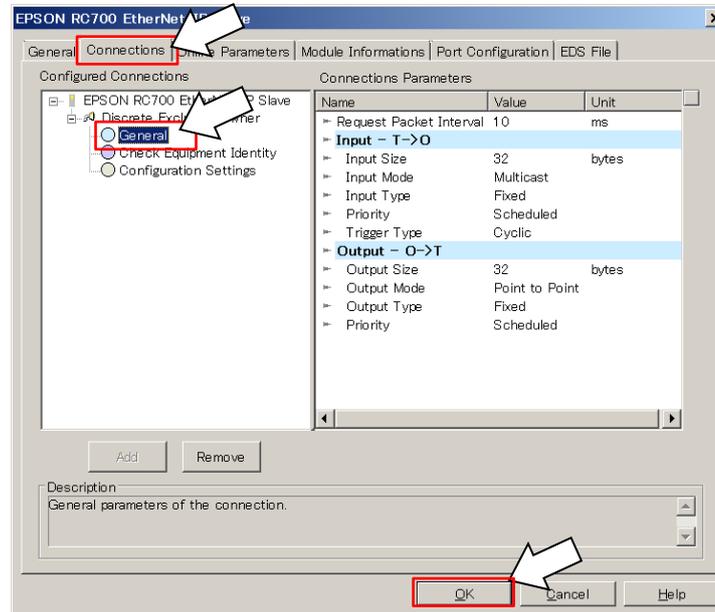


21. 单击[Insert in Configuration]。
 22. 出现以下对话框。
 取消选中[Link Parameters]复选框。



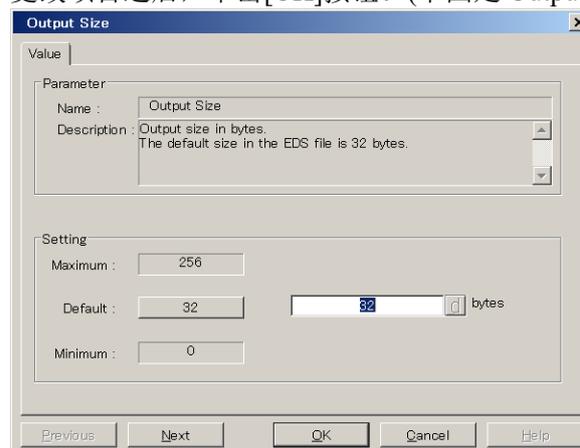
23. 在[Number:]中分配一个介于 1 到 127 之间的数字。
 该数字是“设备 ID”。创建 SPEL+程序时需要该数字。

24. 单击[Connections]选项卡上的[General]。
出现与从设备通信的连接参数(Connections Parameters)。
- 显示的项目因从设备而异。
 - 显示的 Connections Parameters 是为现场总线主控板设置的信息。
请确保该信息与从设备本体信息相符。



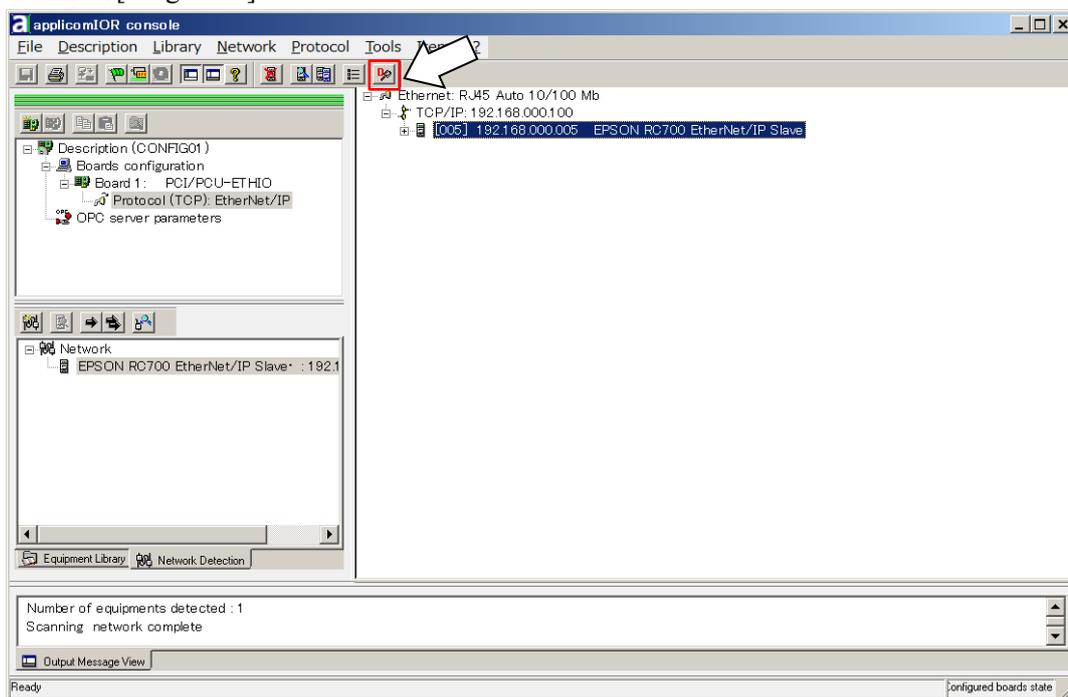
在现场总线主板上设置的 Connections Parameters 和从设备本体信息必须匹配。
如果它们不匹配，则无法与从设备进行通信。
更改 Connections Parameters 或现场总线主控板的信息。
如果对设备本体信息有疑问，请咨询从设备的制造商

- 24-1 如果需要，双击要更改的项目。
更改项目之后，单击[OK]按钮。(下图是 Output Size 编辑屏幕的示例)

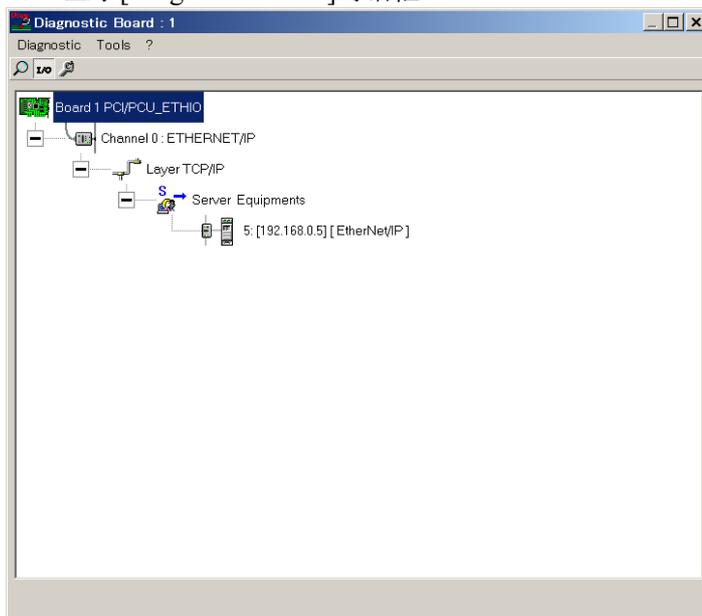


25. 单击[OK]以完成注册。

26. 检查与每个从设备的通信状态。
单击[Diagnostic]。

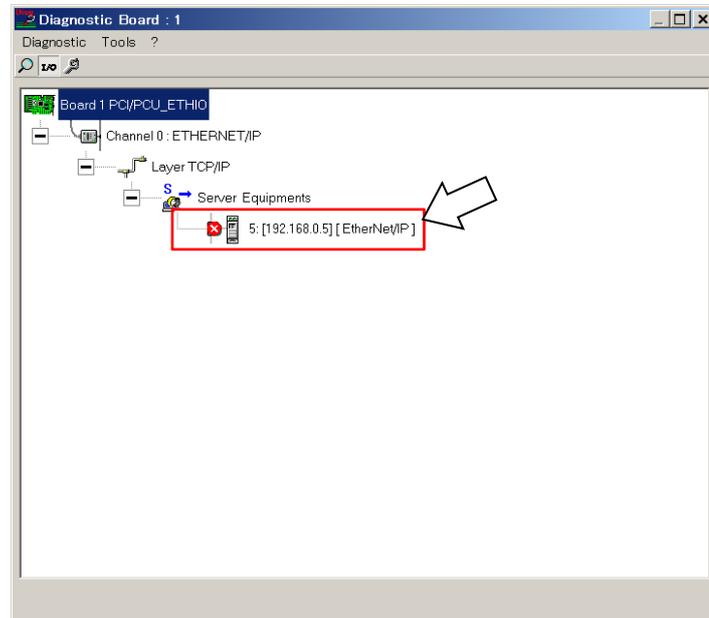


27. 显示[Diagnostic Board]对话框。



如果不能与从设备通信，将出现以下对话框。

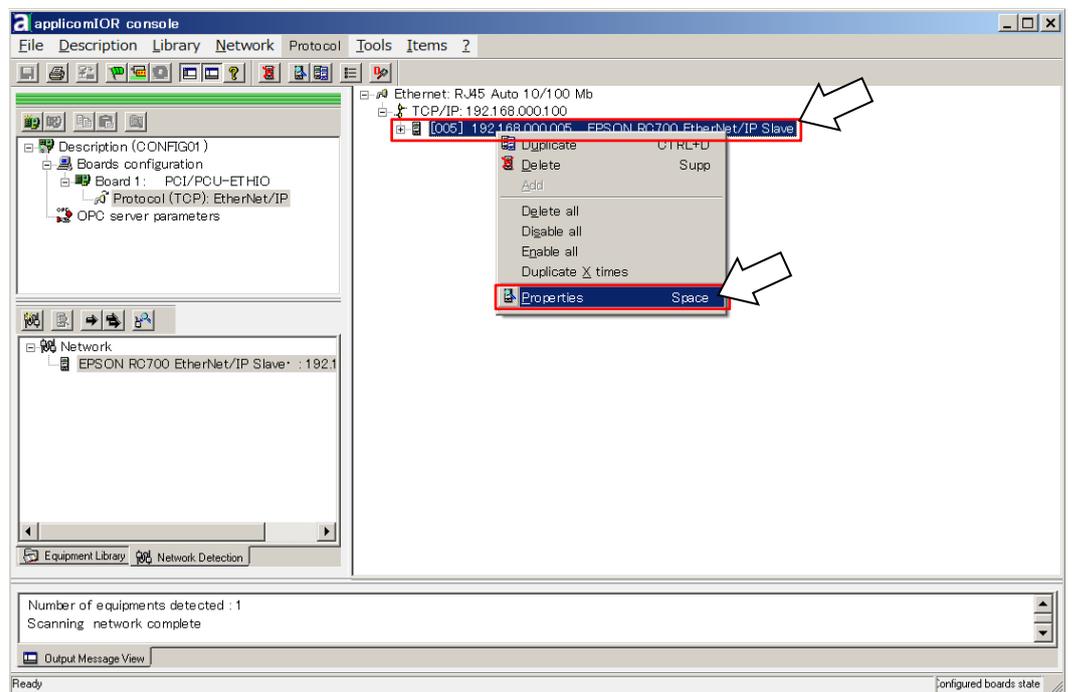
可能是由于现场总线主控板设置的 Connections Parameters 和从设备的信息不匹配。



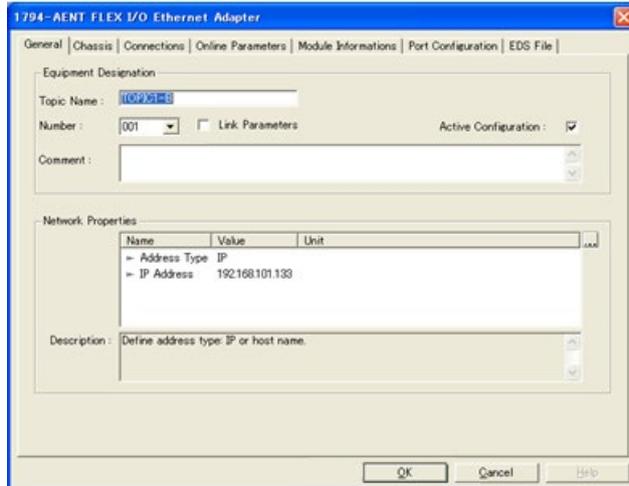
现场总线主控板的 Connections Parameters 可以通过以下步骤进行检查。

首先，选择已注册到现场总线主控板的从设备。

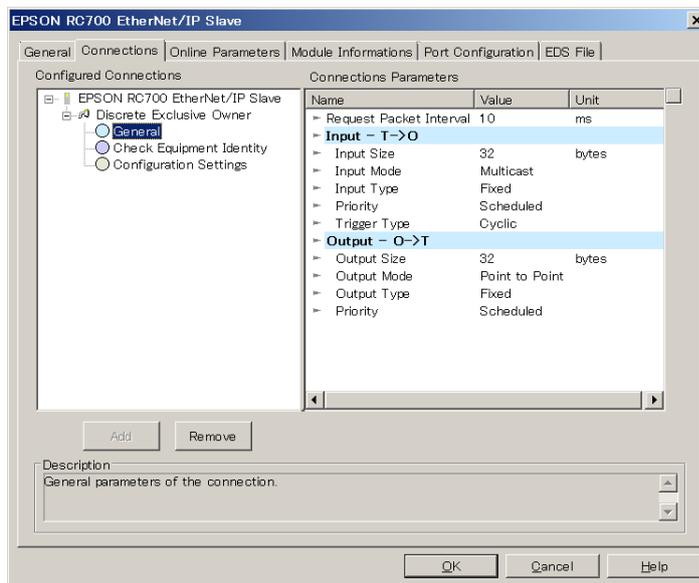
然后，点击鼠标左键，选择[Properties]。



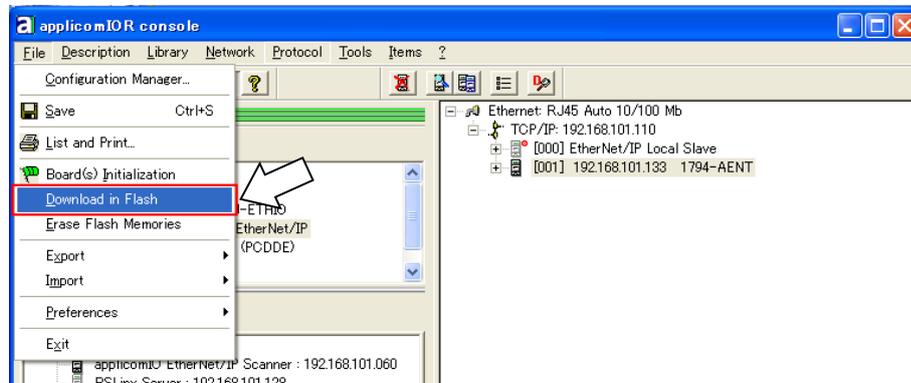
将显示所选从设备的属性信息。



在[Connections]选项卡上选择[General]。
出现与从设备通信的连接参数(Connections Parameters)。



28. 从 applicomIOR console 菜单中选择[File]-[Download in Flash]。将配置注册到现场总线主控板。

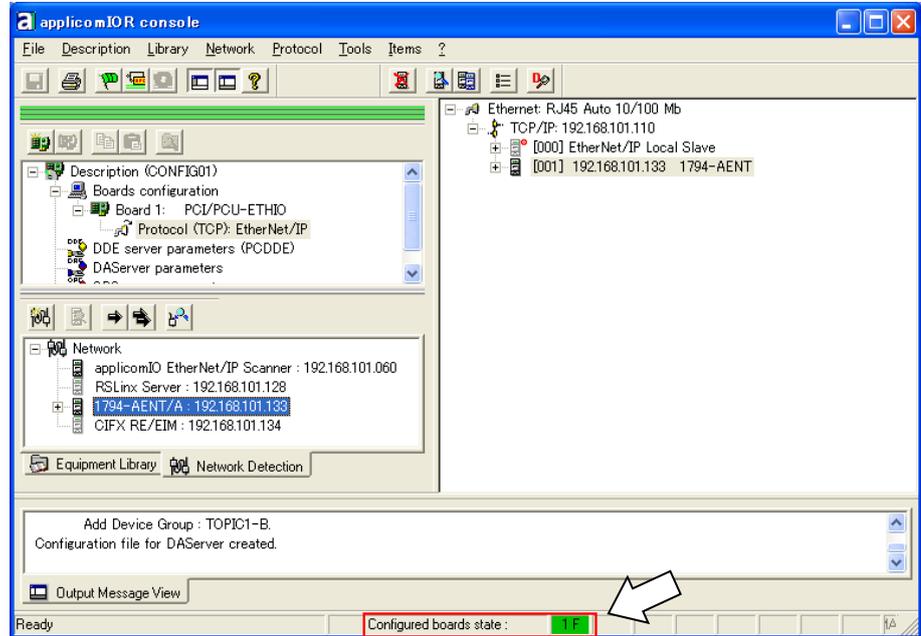




请将设置状态保存至现场总线主控板闪存中，否则现场总线主控板将无法正常工作。此外，无法通过Epson RC+ 8.0控制。

如果您更改了配置，从applicomIOR console菜单中选择[File]-[Download in Flash]，并将配置注册到现场总线主控板。

29. 几秒后，状态栏上“Configured boards state”显示将变为绿色。



现在，现场总线主控板已准备就绪，可以在主模式下运行。

30. 关闭“applicomIO Console”应用程序。
31. 请参阅下一节“Epson RC+ 8.0 配置”并继续按步骤操作。



如在 Windows 10 或 Windows 11 中，遇到例如无法识别现场总线主板等问题时，请确认前言中的“控制系统配置”并参阅以下内容。

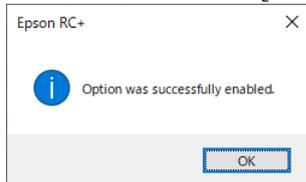
4. 故障排查

4.4 如何在 Windows 10 或 Windows 11 中禁用快速启动功能

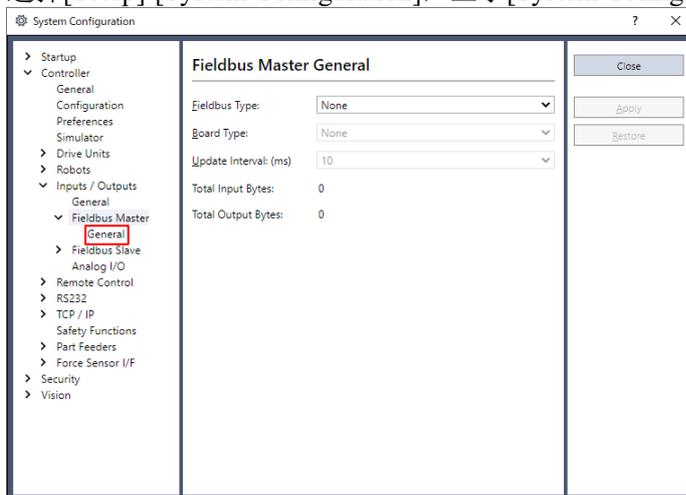
Epson RC+ 8.0 配置

若要使用现场总线主控板，需要在 Epson RC+ 8.0 上启用机器人系统选项设置和现场总线主设置。

1. 选择[Setup]-[License Configuration]，显示[License Configuration]对话框。
2. 请参阅 *Epson RC+ 用户指南 安装控制器许可证项* 并启用 Fieldbus Master 选项。
3. 显示以下信息后点击[OK]按钮。

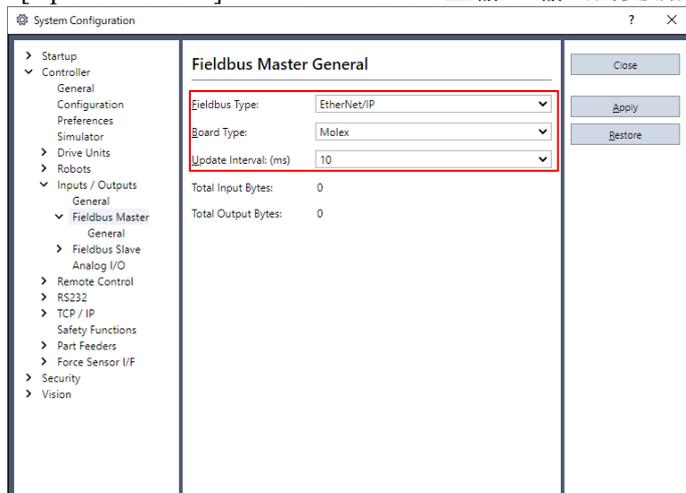


4. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



5. 选择[Inputs/Outputs]-[Fieldbus Master]-[General]。
6. 设置以下项目：

[Fieldbus Type:]	EtherNet/IP
[Board Type:]	Molex
[Update Interval:]	EtherNet/IP 主输入/输出的更新周期



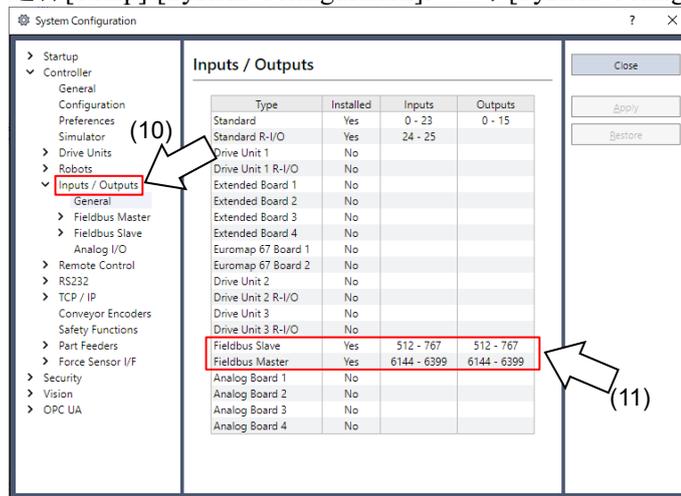
7. 单击[Apply]。
确认显示以下项目。

Total Input Bytes	: 主控制的输入数量(字节)
Total Output Bytes	: 主控制的输出数量(字节)

8. 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



9. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



10. 选择[Inputs / Outputs]。

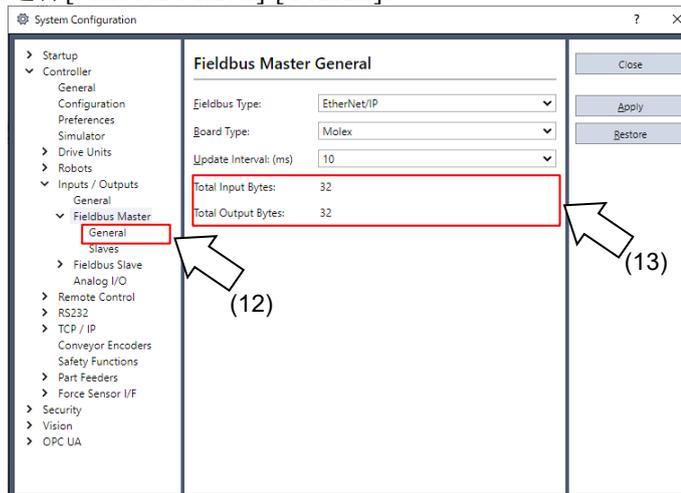
11. 确认“Fieldbus Master”中显示以下项目。

Installed : Yes

Inputs : 6144 – 6144 + 主控制的输入数量(位)

Outputs : 6144 – 6144 + 主控制的输出数量(位)

12. 选择[Fieldbus Master]-[General]。

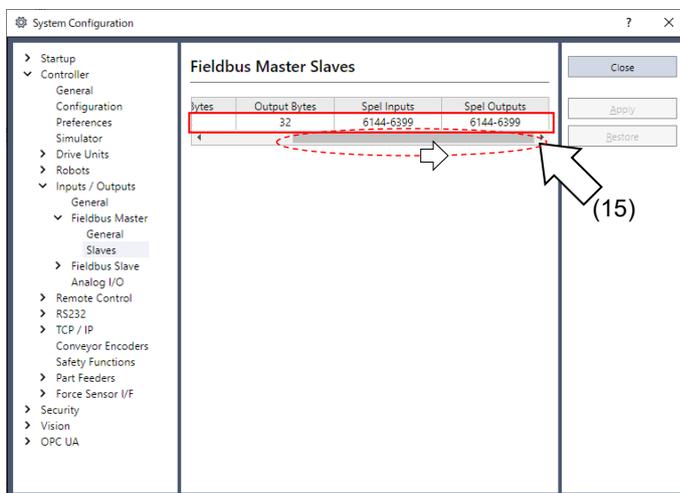
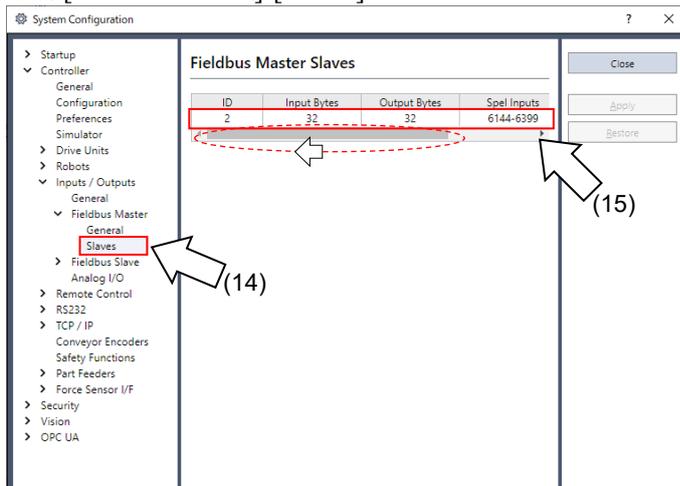


13. 确认显示以下项目。

Total Input Bytes : 主控制的输入数量(字节)

Total Output Bytes : 主控制的输出数量(字节)

14. 选择[Fieldbus Master]-[Slaves]。



15. 确认显示了以下主控制信息。

- ID : 从设备的现场总线站 ID
- Input Bytes : 每台从设备的输入 I/O 数量(字节)
- Output Bytes : 每台从设备的输出 I/O 数量(字节)
- Spel Inputs : 每台从设备的输入 I/O 数量(位)
- Spel Outputs : 每台从设备的输出 I/O 数量(位)

关于“Encapsulation Inactivity Timeout”

由 molex 制造的现场总线 EtherNet/IP 主控板不支持由 EtherNet/IP 标准更新增加的“Encapsulation Inactivity Timeout”。

如果连接支持“Encapsulation Inactivity Timeout”的 EtherNet/IP 从设备，则由于与上述标准更新不一致，连接将断开。

需要在现场总线 EtherNet/IP 主控板侧上更改“Encapsulation Inactivity Timeout”的设置值。

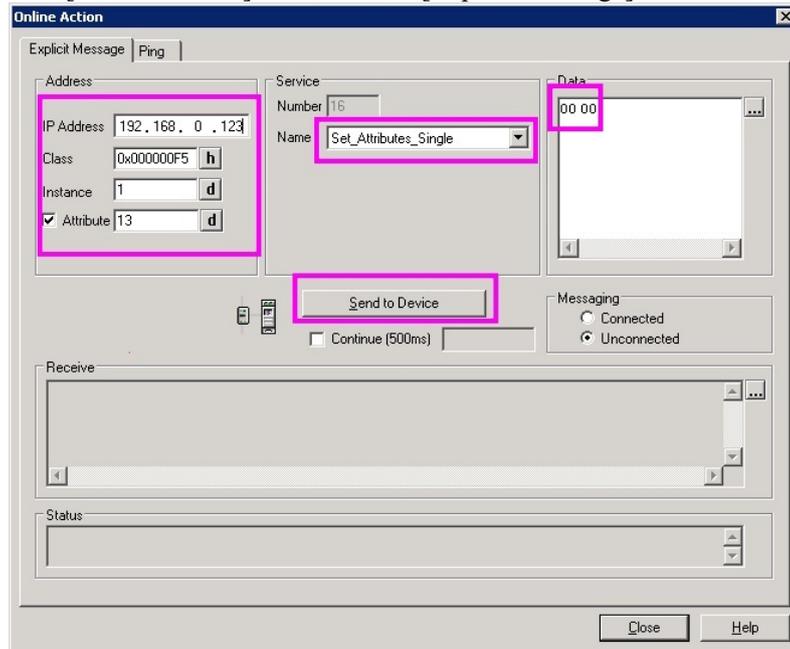
如何在主侧上更改设置值

设置以下 UINT 的“0x0000”。

TCP/IP 接口对象(F5h)类 - Instance #1 - Attribute#13
- Encapsulation Inactivity Timeout

描述在 applicomIO 4.2 Console 应用程序上设置的过程。

1. 连接现场总线主从设备。
2. 在[applicomIO Console]应用程序的菜单上选择[Network]-[Online Action]。
3. 出现[Outline Action]对话框。选择[Explicit Message]选项卡。



按如下设置：

Address

IP Address : 现场总线 EtherNet/IP 从设备的 IP 地址
Class : 0x000000F5
Instance : 1
Attribute : 13

Service

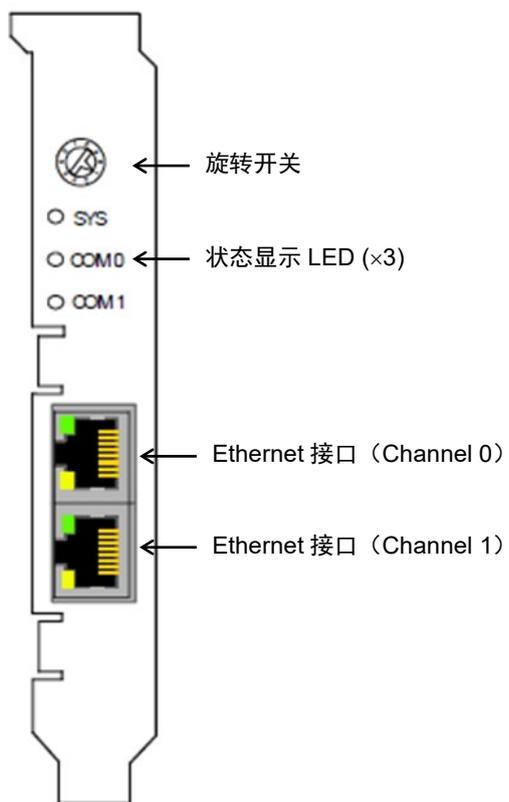
Name : Set_Attribute_Single
Data : 0000

4. 单击[Send to Device]。
5. 确认[Status]上显示“CIP Status: 0x0. Success”。

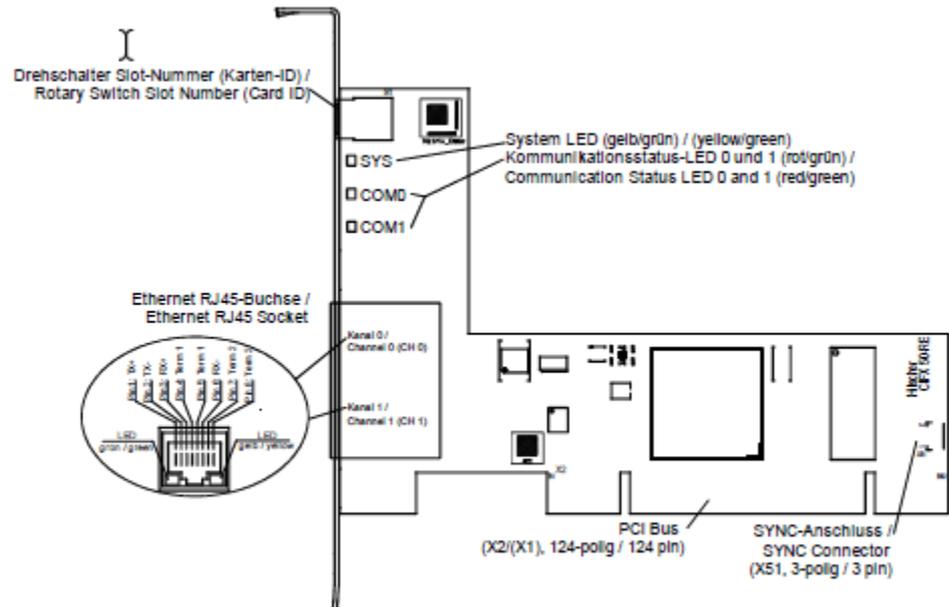
现在，设置更改已完成。

2.3.4 安装 Hilscher 制造的 EtherNet/IP 主板

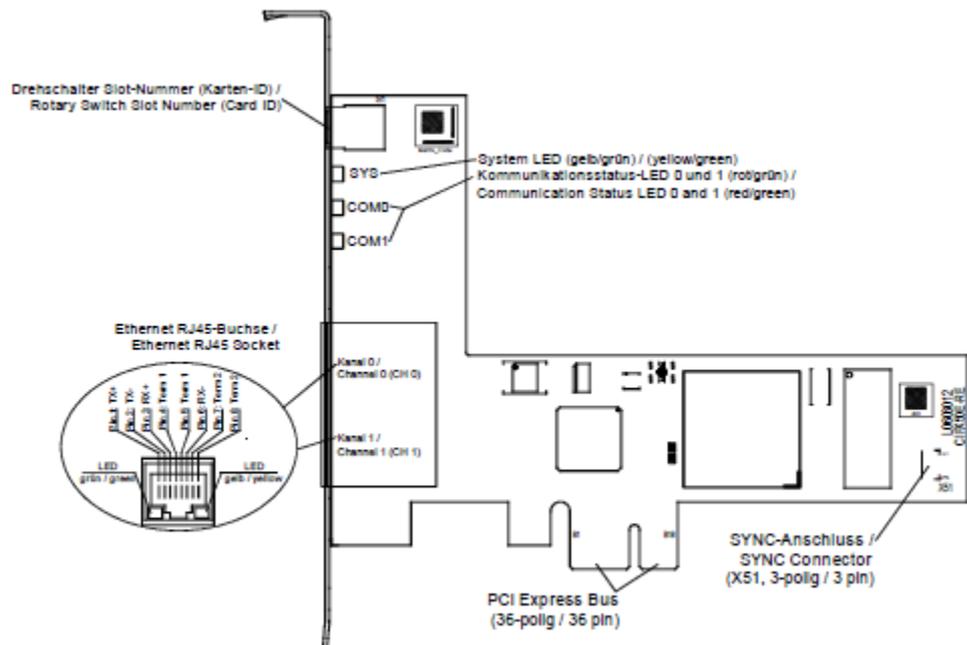
外观



PCI: CIFX 50-RE



PCI Express: CIFX 50E-RE



规格

EtherNet/IP Scanner

项目	规格
名称	由 Hilscher 制造的 EtherNet/IP 主板
EtherNet/IP 连接的最大数量	64 个隐式和显式连接
循环输入数据总数的最大数量	5712 字节
循环输出数据总数的最大数量	5760 字节
循环输入数据的最大数量	每台从设备每个电报 128 字节
循环输出数据的最大数量	每台从设备每个电报 128 字节
IO 连接类型	循环, 最小 1 ms(取决于使用的连接数量和使用的输入输出数据量)
未计划数据的最大数量	每个电报 1400 字节
UCMM、类别 3	支持
Explicit 消息、客户端和服务端服务	Get_Attribute_Single/All Set_Attribute_Single/All
Quick Connect(快速连接)	支持
预定义的标准对象	Identity 对象 Message Route 对象 Assembly 对象 Connection Manager Ethernet Link 对象 TCP/IP 对象 DLR 对象 QoS 对象
用户特定对象的最大数量	20
网络扫描	支持
拓扑	树型、线性、环
DLR(Device Level Ring)	基于信标的“Ring Node”
ACD(Address Conflict Detection)	支持
DHCP	支持
BOOTP	支持
通信速度 (bps)	10 M、100 M
数据传输层	Ethernet II, IEEE 802.3
开关功能	集成
限制	未实现 CIP Sync Service, 不支持 TAGs。
引用固件/堆栈版本	V2.9

状态显示 LED 的详细信息

对于 EtherNet/IP 扫描仪协议，通信 LED MS 和 NS 以及以太网 LED LINK 和 ACT 可以假定以下所述状态。

LED	颜色	状态	描述
MS (Module Status) 名称: COM 0	LED 红色/绿色		
	 (绿色)	灯亮	设备运行: 设备运行正常。
	 (绿色)	闪烁 (1 Hz)	待机: 设备尚未配置。
		闪烁 (绿色、红色、绿色)	自检: 设备正在进行通电测试。
	 (红色)	闪烁 (1 Hz)	可恢复的重大故障: 设备检测到可恢复的重大故障。 例如，一个不正确或不一致的配置可以被认为是可恢复的重大故障。
	 (红色)	灯亮	不可恢复的重大故障: 设备检测到不可恢复的重大故障。
 (熄灭)	灯灭	未通电: 设备已断电。	
NS (Network status)(网络状态) 一般名称: : COM 1	LED 红色/绿色		
	 (绿色)	灯亮	已连接: 已配置一个 IP 地址，至少建立了一个 CIP 连接(任何传输类)。 Exclusive Owner 连接未超时。
	 (绿色)	闪烁 (1 Hz)	无连接: 已配置一个 IP 地址，但未建立 CIP 连接。 Exclusive Owner 连接未超时。
		闪烁 (红色、绿色、灯灭)	自检: 设备正在进行通电测试。
	 (红色)	闪烁 (1 Hz)	连接超时: 已配置一个 IP 地址，但目标为此设备的 Exclusive Owner 连接已超时。 仅当重新建立所有超时的 Exclusive Owner 连接之后，NS 指示灯才会重新呈绿色亮起。
	 (红色)	灯亮	重复 IP: 设备检测到其 IP 地址已在使用中。
 (熄灭)	灯灭	未通电，无 IP 地址: 设备没有 IP 地址。 (或者已断电)。	

2. 安装

LED	颜色	状态	描述
LINK Ch0 & Ch1	LED 绿色		
	●(绿色)	灯亮	设备已连接到以太网。
	●(熄灭)	灯灭	设备未连接到以太网。
ACT Ch0 & Ch1	LED 黄色		
	☀(黄色)	闪烁 (取决于负载)	设备发送/接收以太网帧。
	●(熄灭)	灯灭	设备未发送/接收以太网帧。

LED 状态	描述
闪烁 (1 Hz)	指示灯以 1 Hz 的频率亮起、熄灭。 亮起 500 ms，然后熄灭 500 ms。
闪烁(取决于负载)	指示灯以约 10 Hz 的频率亮起、熄灭，表示以太网活动较多。 亮起约 50 ms，然后熄灭 50 ms。 指示灯不定期亮起、熄灭，表示以太网活动较少。

操作模式

由 Hilscher 制造的 EtherNet/IP 主板操作模式有主模式和从模式。但是，请勿选择从模式。

主模式

主设备收集并控制 EtherNet/IP 网络上的所有节点。

Hilscher EtherNet/IP 主设备可在一个网络中控制多达 64 个节点(每台从设备最多 128 个字节)。

通常，会使用 PLC 作为主站管理每个节点，但 Epson RC+也可以用作主站。

EtherNet/IP 网络配置由配置管理软件指定。该软件通常由主设备制造商提供。配置管理软件通过电子数据表(EDS)确定每个从设备的参数。

可用连接类型有循环、状态更改和 Explicitb 报文通信。

可用通信速度(bps)为 100 M 和 10 M。(自动识别)

安装软件

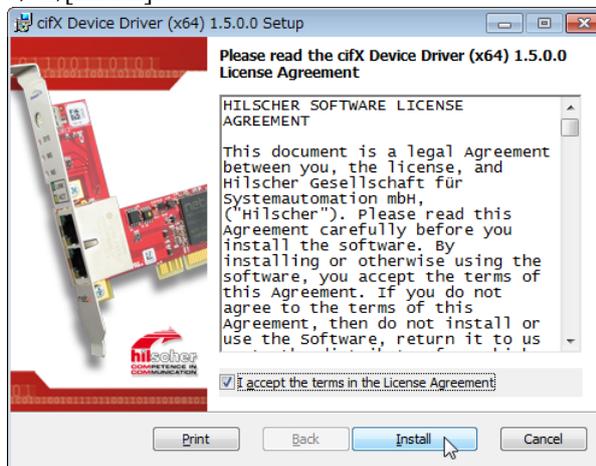
安装设备驱动程序

在将由 Hilscher 制造的 EtherNet/IP 主板添加到装有 Epson RC+ 8.0 的 PC 前，必须根据所使用的主板类型安装 Hilscher SYCON.net 应用程序和驱动程序。

1. 将 Communication-Solutions DVD 插入装有 Epson RC+ 8.0 的 PC 中。
2. 显示 Communication-Solutions DVD 的 [Communication-Solutions DVD \Driver_&_Toolkit\Device Driver (NXDRV-WIN)\Installation] 文件夹。运行 cifX Device Driver Setup.exe。
3. 出现[User Account Control]对话框。
单击[Yes]。



4. 出现[Device Driver Setup]对话框。
选中[I accept the terms in the License Agreement]复选框。
单击[Install]。



5. 出现[Windows Security]对话框。
单击[Install]。
6. 对话框切换后，再次单击[Install]。

7. 出现[Completed the cifX Device Driver (x64) 2.6.1.0 Setup Wizard]对话框。
单击[Finish]。

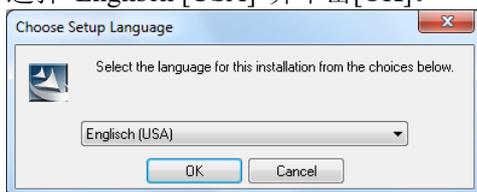


安装主应用程序软件

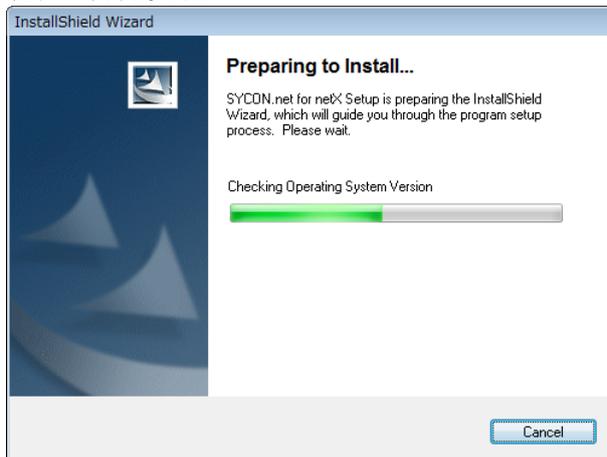
1. 显示 Communication-Solutions DVD 的 [Communication-Solutions DVD \Driver_&_Toolkit\Device Driver (NXDRV-WIN)\Installation] 文化夹。
运行 cifX Device Driver Setup.exe 。
2. 当 Windows 安全警报出现时，不要单击[Cancel]并进行下一步。
3. 出现[User Account Control]对话框。
单击[Yes]。



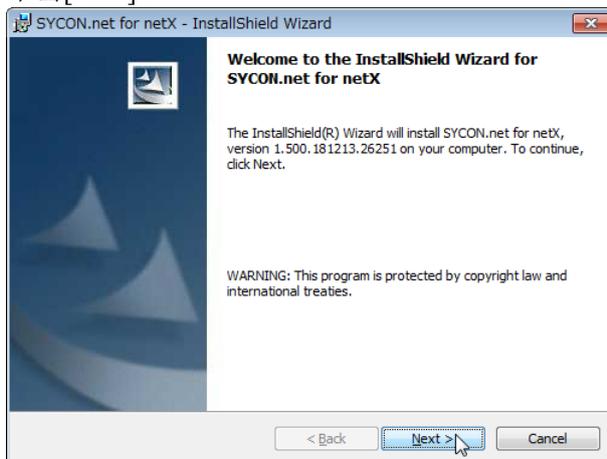
4. 出现[Choose Setup Language]对话框。
选择“Englisch [USA]”并单击[OK]。



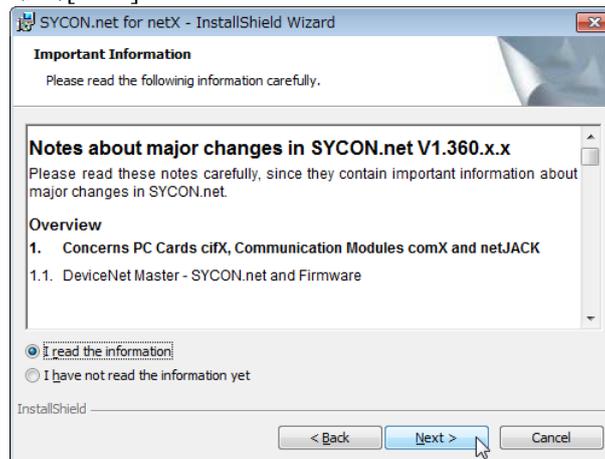
现在，开始安装。



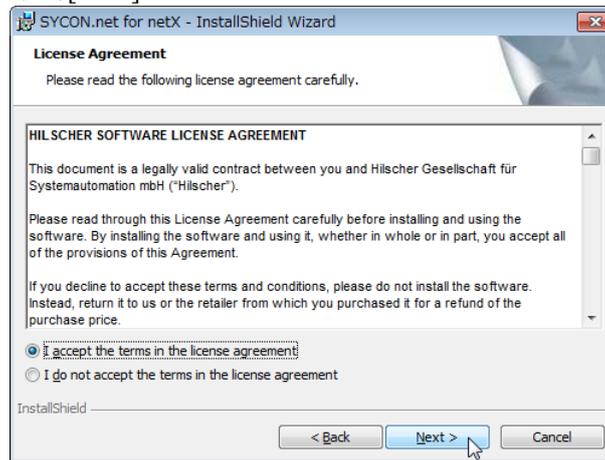
5. 出现[InstallShield Wizard - Welcome]对话框。
单击[Next]。



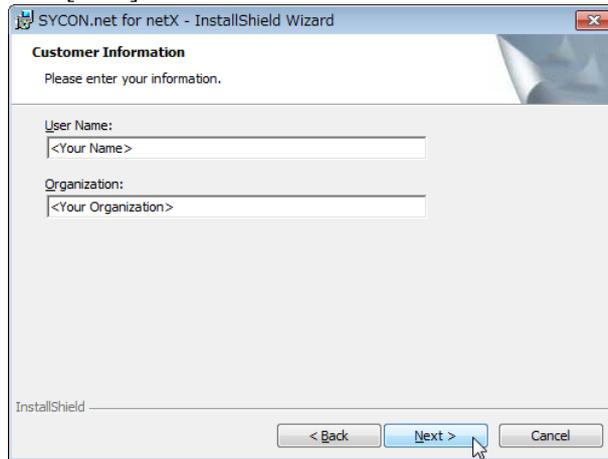
6. 出现[InstallShield Wizard - Important Information]对话框。
选择[I read the information]。
单击[Next]。



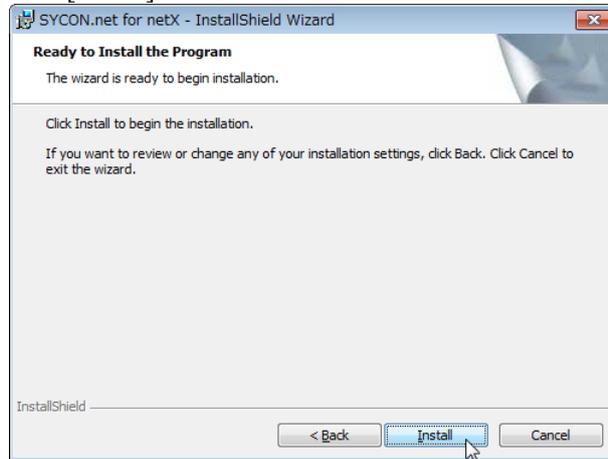
7. 出现[InstallShield Wizard - License Agreement]对话框。
选择[I accept the terms in the license agreement]。
单击[Next]。



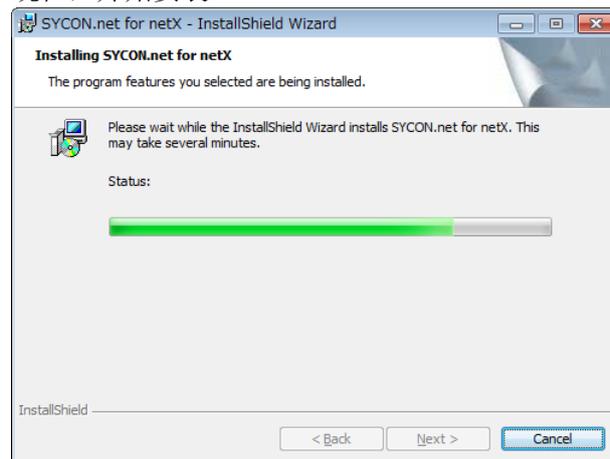
8. 出现[InstallShield Wizard - Customer Information]对话框。
输入用户名 (User Name) 和组织 (Organization)。
单击[Next]。



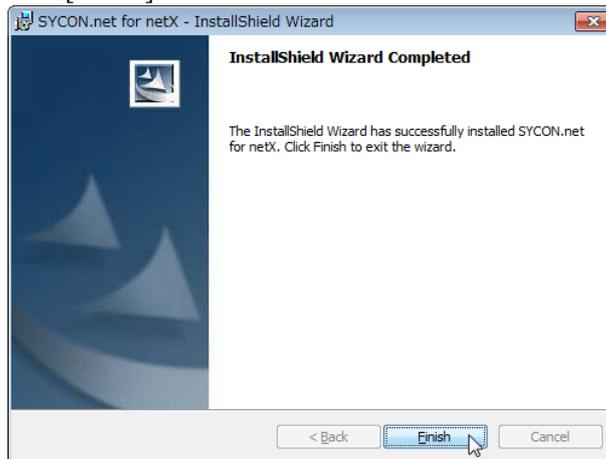
9. 出现[InstallShield Wizard - Ready to Install the Program]对话框。
单击[Install]。



现在，开始安装。



10. 出现[InstallShield Wizard - InstallShield Wizard Completed]对话框。
单击[Finish]。



请参阅下一节“安装主板”以安装 Hilscher EtherNet/IP 主板。

安装主板

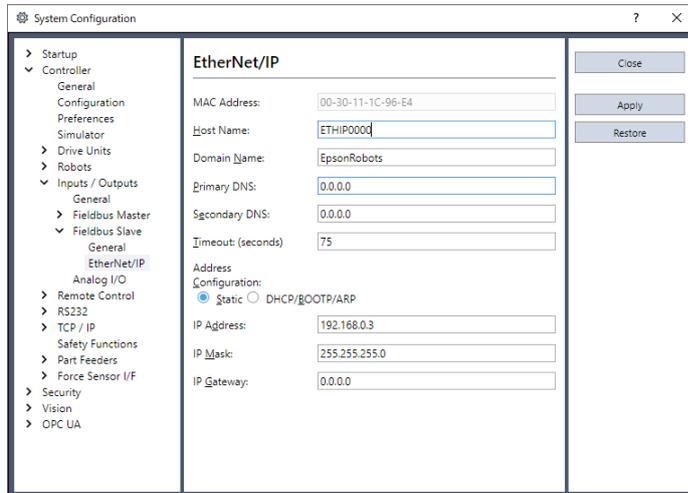
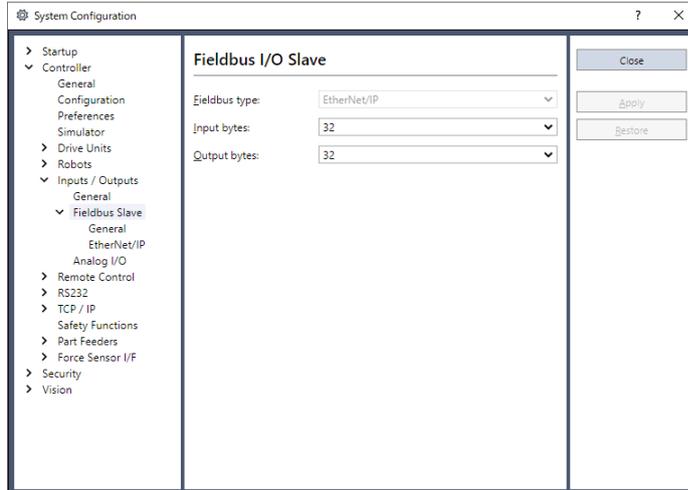
- 在 Hilscher EtherNet/IP 主板上配置主板地址的旋转开关。
您可以在安装了 Epson RC+ 8.0 的 PC 上安装一个现场总线主控板。槽编号应为“未使用(0)”。请参阅下表的配置。

槽编号	旋转开关位置
不使用	0
槽编号 1	1
槽编号 9	9

- 将 Hilscher EtherNet/IP 主板安装到装有 Epson RC+ 8.0 的 PC 的 PCI 总线或 PCI Express 总线上。
将 Hilscher EtherNet/IP 主板安装到 PCI 总线/PCI Express 总线的方法以及如何打开外盖取决于 PC 的类型。如需了解如何将主板安装到 PCI 总线/PCI Express 主板，请参阅每台 PC 的手册。
- 将 Hilscher EtherNet/IP 主板连接 EtherNet/IP 网络。

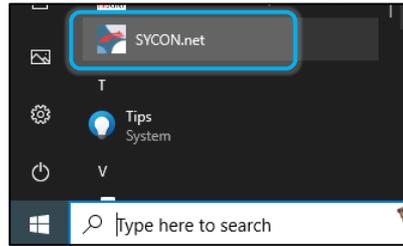
4. 按照以下设置主设备和从设备作为示例。

设置项	值
地址配置	固定地址
主 IP 地址	192.168.0.2
从 IP 地址	192.168.0.3
子网掩码	255.255.255.0
输入字节	32
输出字节	32

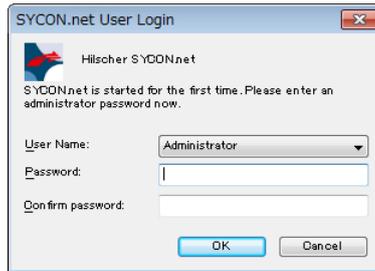


5. 启动 PC。

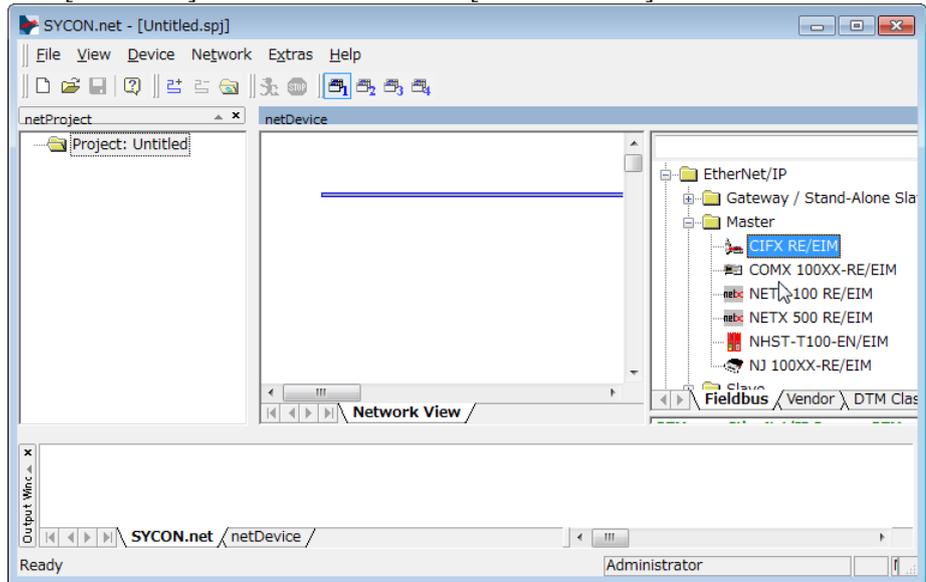
6. 选择开始菜单-[SYCON.net]，然后执行。



7. 设置 SYCON.net 的管理员密码。
单击[OK]。
注意不要忘记密码。

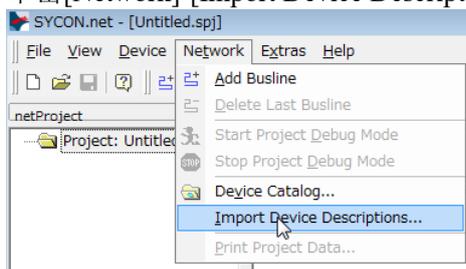


8. SYCON.net 启动。
单击[netDevice]-右侧的设备目录列表-[CIFX RE/EIM]。

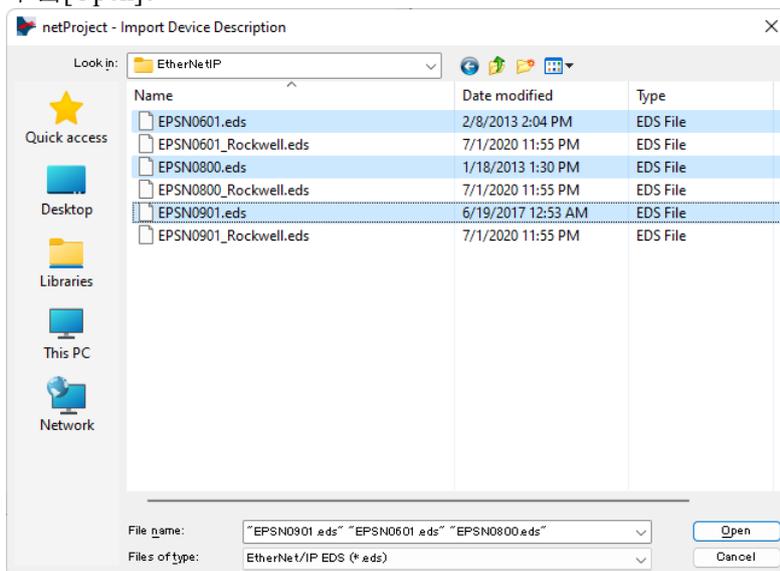


导入从设备 EDS 文件

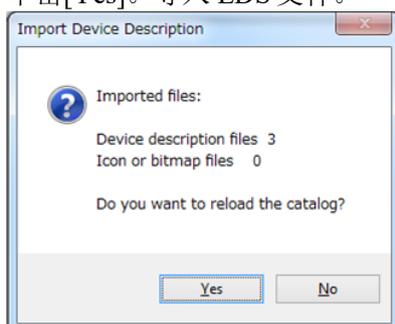
9. 单击[Network]-[Import Device Descriptions...]



10. 出现[Import Device Description]对话框。选择每个设备制造商提供的 EDS 文件。单击[Open]。

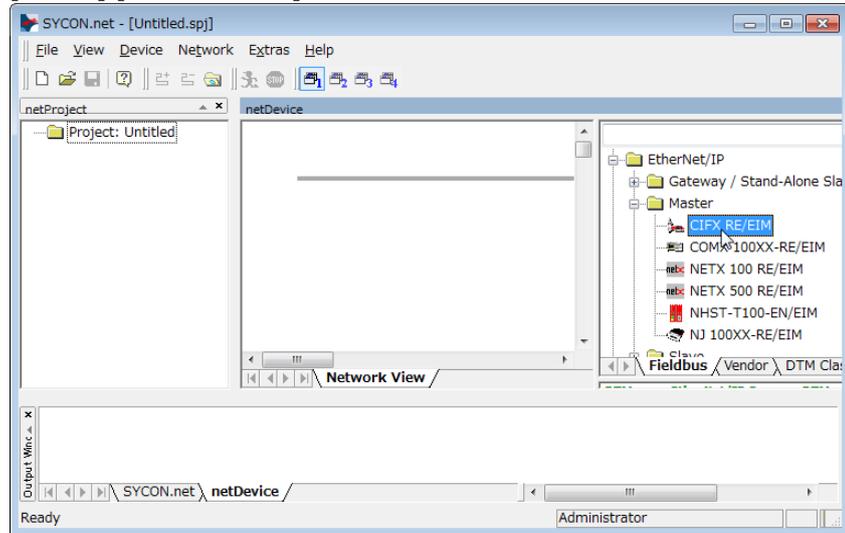


11. 出现以下消息。
单击[Yes]。导入 EDS 文件。

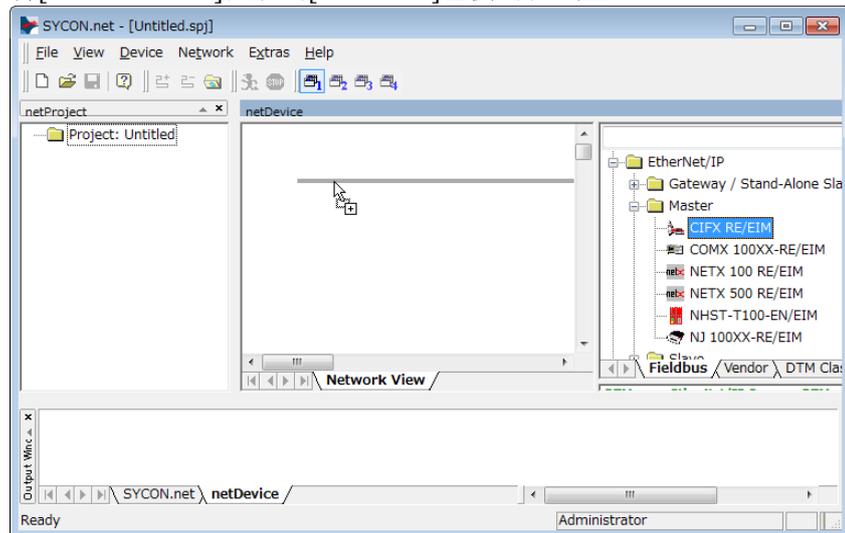


添加一个主图标

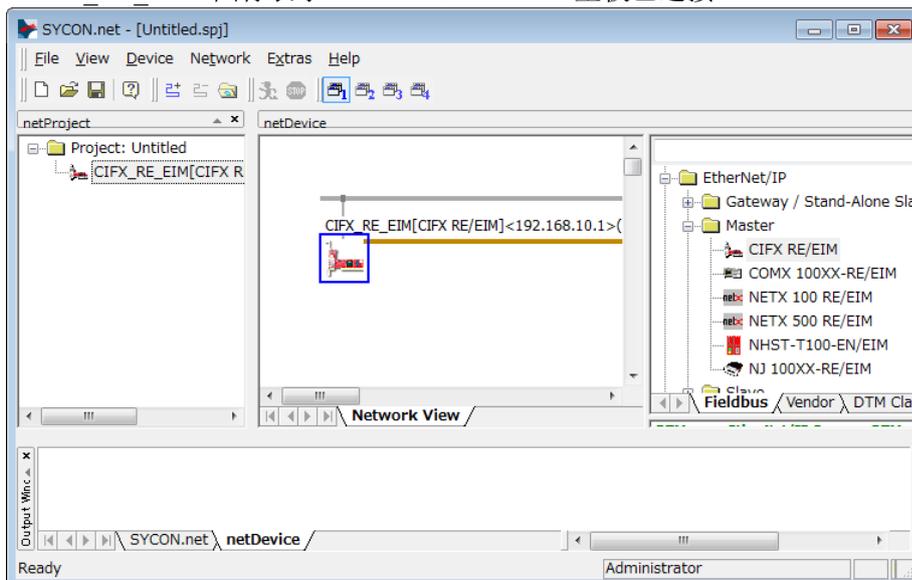
12. 单击 SYCON.net 应用程序软件-[netDevice]-右侧的设备目录列表-[EtherNet/IP]-[Master]-[CIFX RE/EIM]。



13. 将[CIFX RE/EIM]拖放到[netDevice]左侧的粗线上。



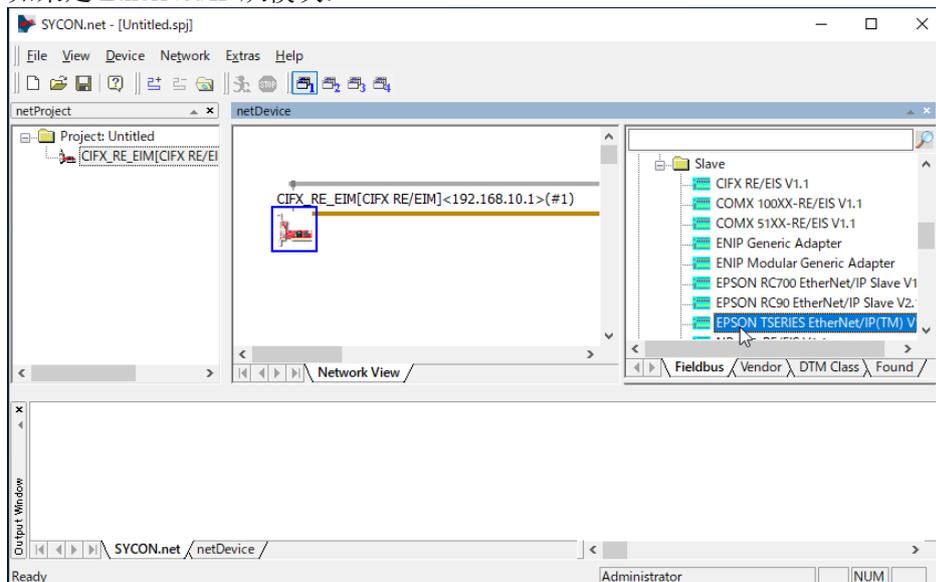
14. “CIFX_RE_EIM”图标表示 Hilscher EtherNet/IP 主板已连接。



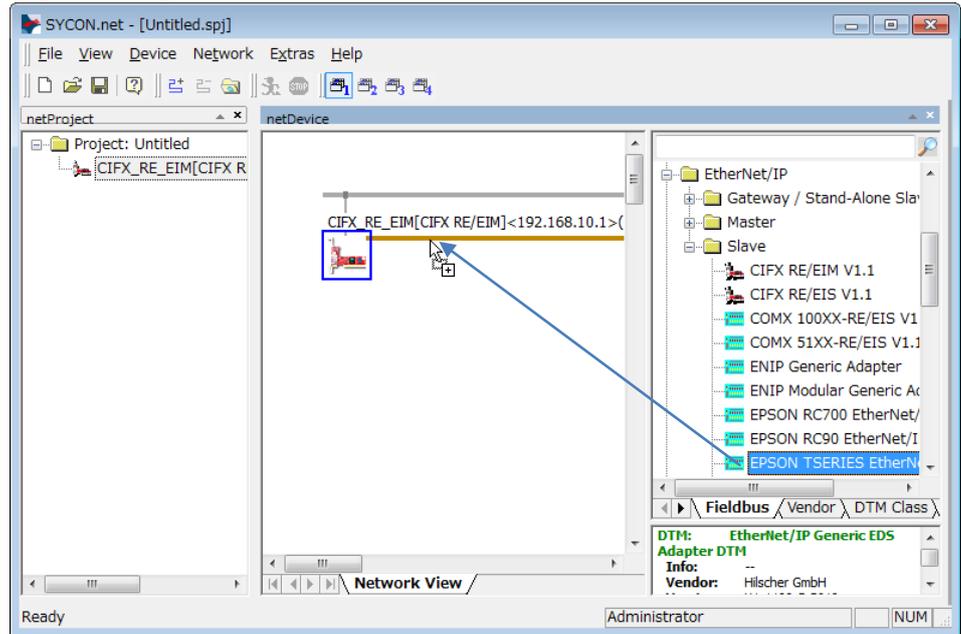
添加一个从图标

15. 单击 SYCON.net 应用程序软件-[netDevice]-右侧的设备目录列表-[EtherNet/IP]-[Slave]-从设备。

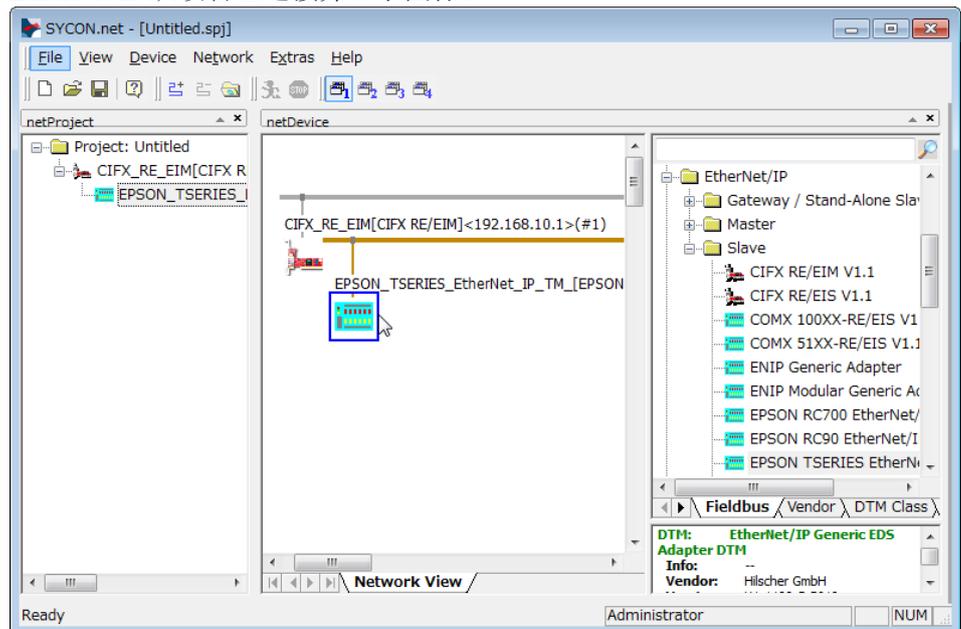
如果是 EtherNet/IP 从模块：



16. 在[netDevice]左侧的粗线上拖放所选的从设备。

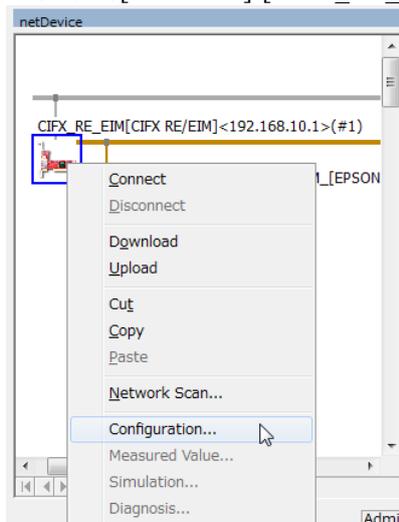


17. EtherNet/IP 从设备已连接并显示图标。

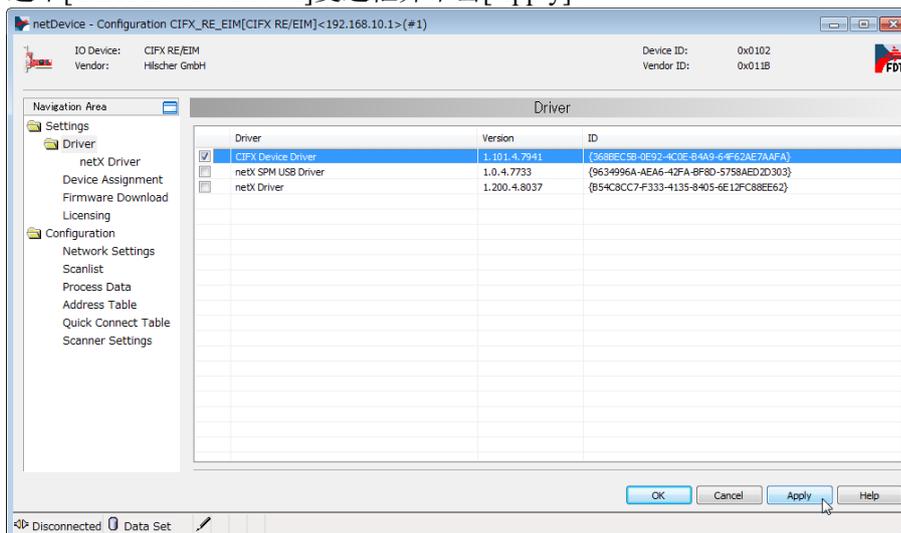


主侧设置

18. 右键单击[netDevice]-[CIFX_RE_EIM]，然后单击[Configuration...]

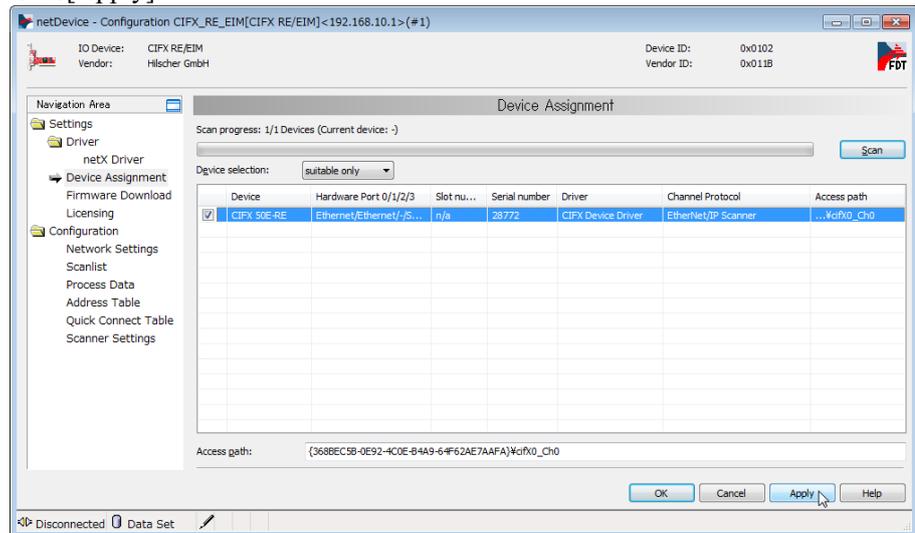


19. 出现[Configuration]对话框。
选择[Settings]-[Driver]选项卡。
选中[CIFX Device Driver]复选框并单击[Apply]。

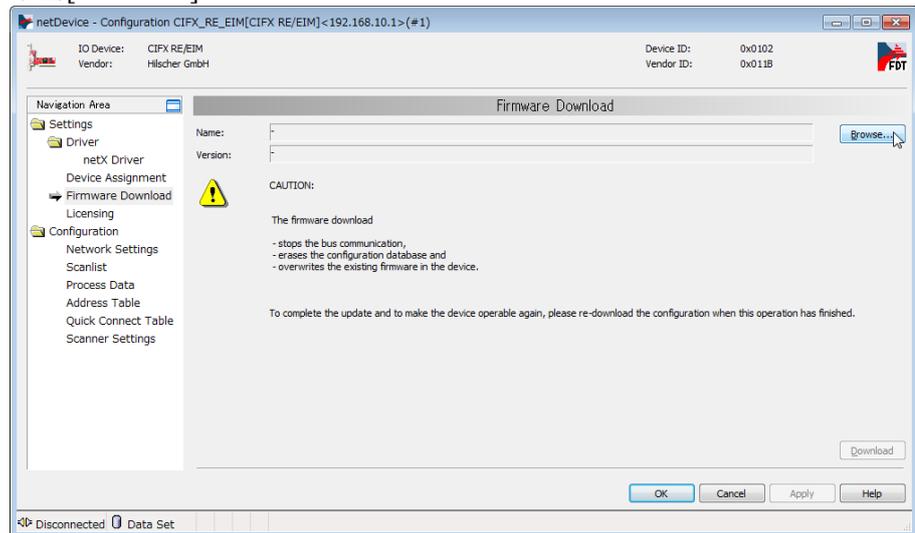


20. 选择[Settings]-[Device Assignment]。

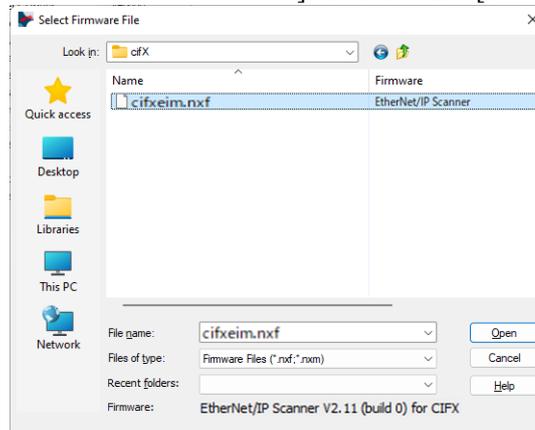
21. 选中[CIFX 50E-RE]复选框。
单击[Apply]。



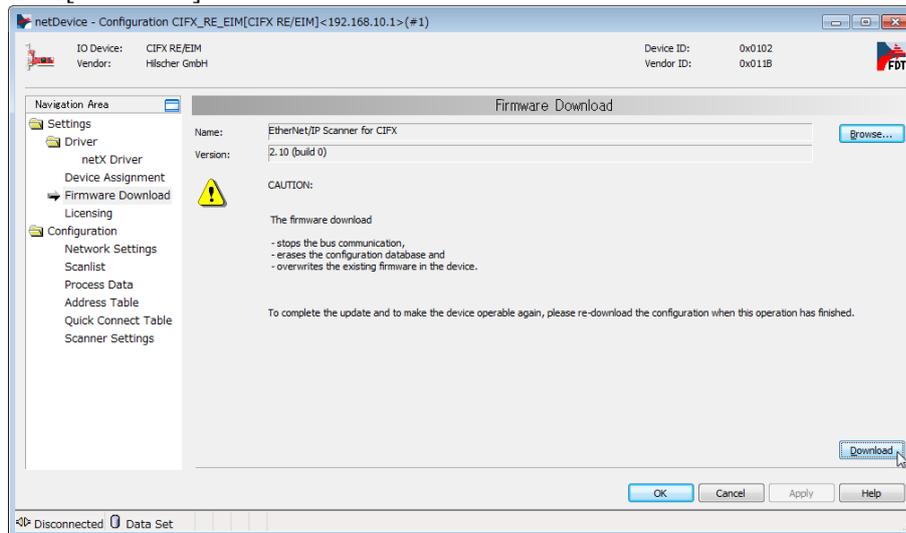
22. 选择[Settings]-[Driver]-[Firmware Download]选项卡。
单击[Browse...]。



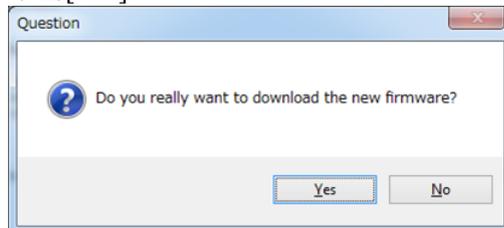
23. 显示 Communication-Solutions DVD 的 [Firmware,_EDS,_Examples,_Webpages\Firmware_&_EDS\COMSOL-EIM V2.11.0.3\Firmware\cifX]文件夹。选择[cifxeim.nxf]。单击[Open]。



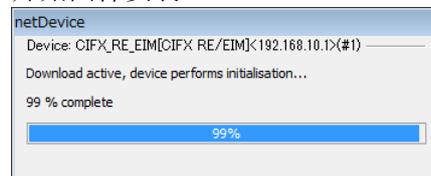
24. 确认[Name]为“EtherNet/IP Scanner for CIFX”。
单击[Download]。



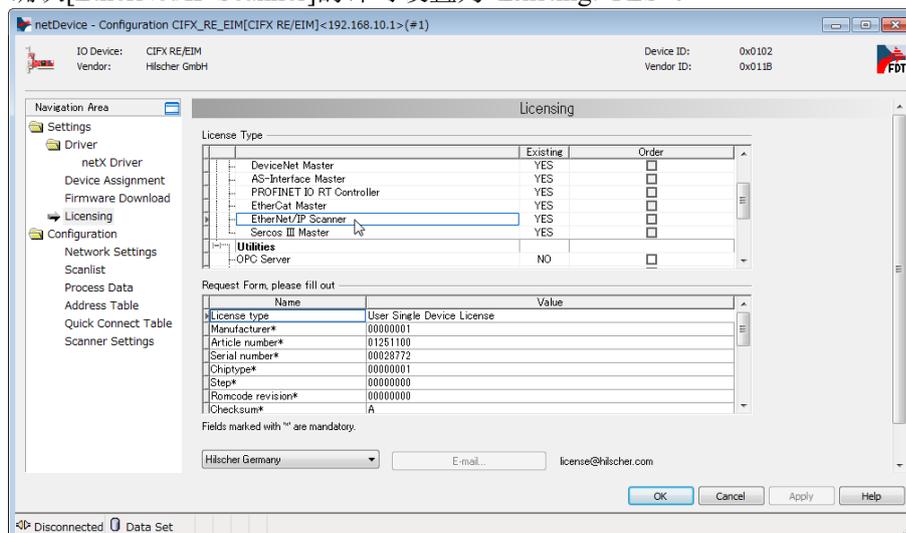
25. 单击[Yes]。



开始固件安装。

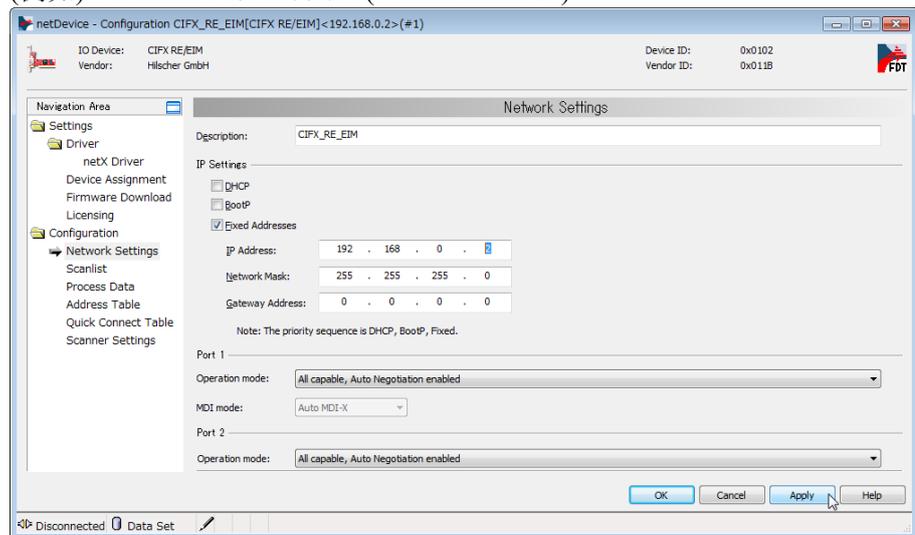


26. 选择[Settings]-[Licensing]选项卡。
27. 确认[EtherNet/IP Scanner]的许可设置为“Existing: YES”。

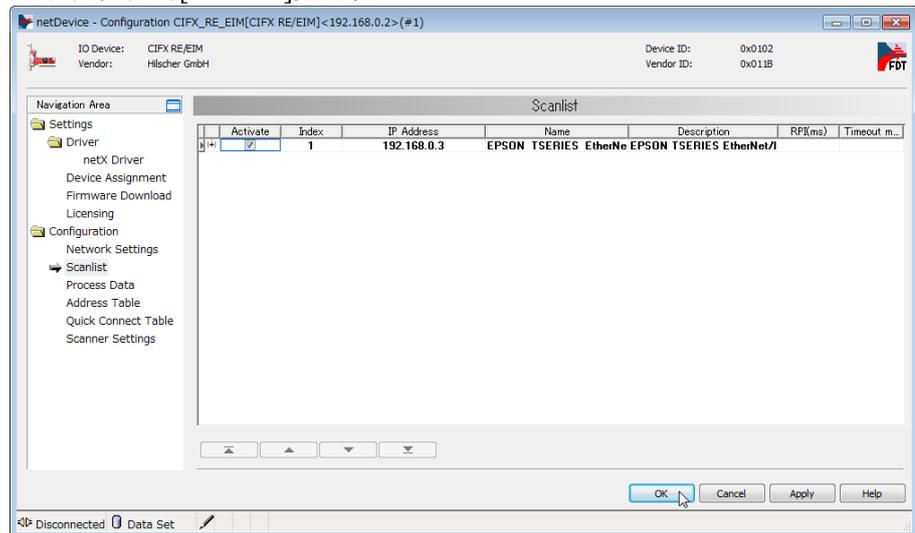


28. 选择[Configuration]-[Network Settings]选项卡。

29. 配置[IP Settings]并单击[Apply]。
(例如)IP Address: 192.168.0.2 (Fixed Addresses)



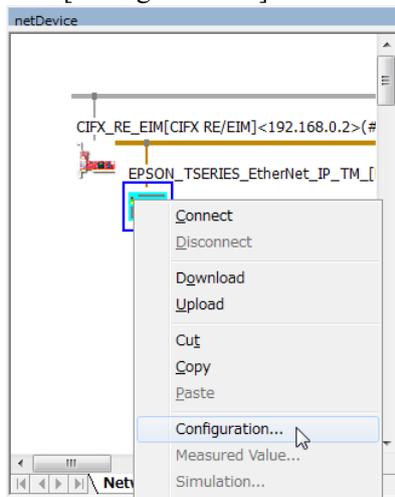
30. 选择[Configuration]-[Scanlist]。
选中从设备的[Activate]复选框。



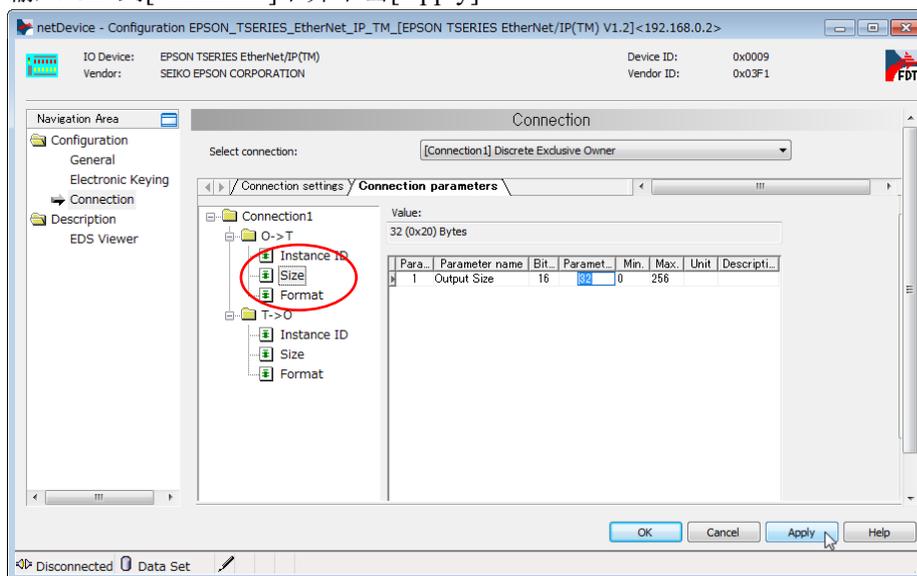
31. 配置[IP Settings]并单击[OK]。
(例如)IP Address: 192.168.0.2 (Fixed Addresses)
32. 关闭[Configuration]对话框。

从侧设置

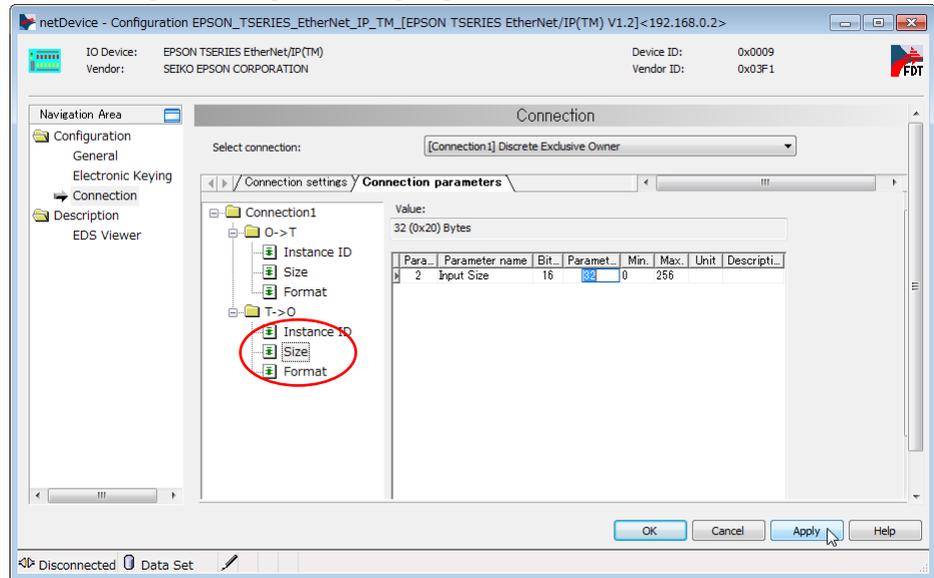
33. 右键单击[netDevice]-[EPSON_TSERIES_EtherNet_IP....]图标。
选择[Configuration...]



34. 出现[Configuration]对话框。
35. 选择[Configuration]-[Connection]。
36. 选择[Connection parameters]选项卡-[Connection1]-[O -> T]-[Size]。
输入“32”到[Parameter]中并单击[Apply]。



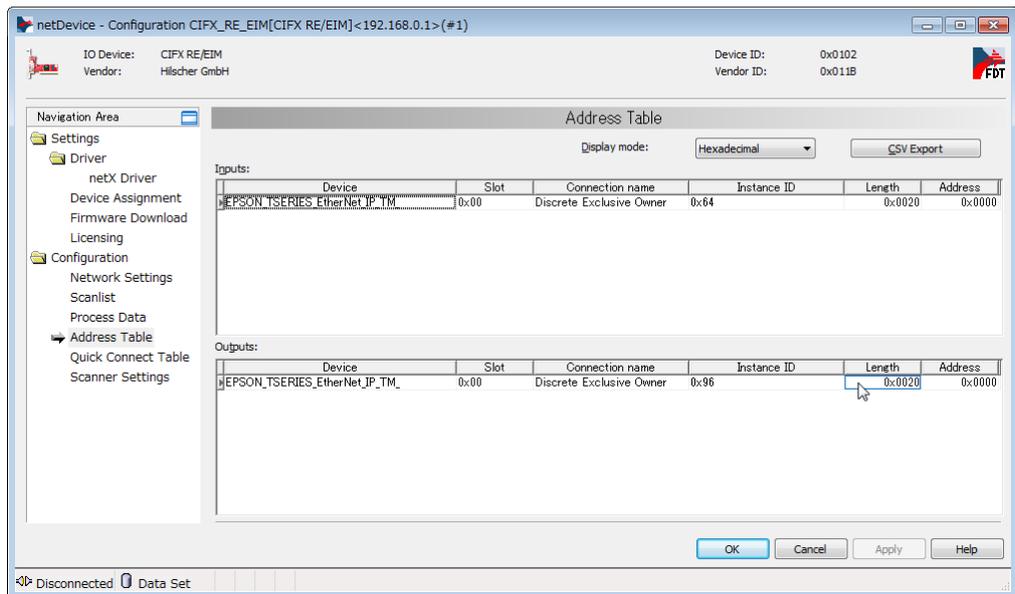
37. 选择[Configuration]-[Connection]。
38. 选择[Connection parameters]选项卡-[T->O]-[Size]。
输入“32”到[Parameter]中并单击[OK]。



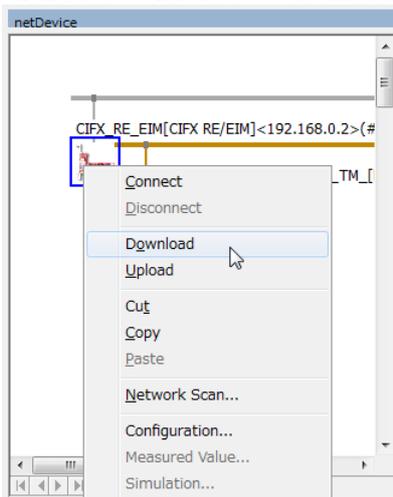
39. 关闭[Configuration]对话框。

下载到主控板

40. 再次右键单击[netDevice]-[CIFX_RE_EIM]图标，然后单击[Configuration...]
出现[Configuration]对话框。
41. 单击[Configuration]-[Address Table]。
42. 检查[Address Table]的设置并单击[OK]。
“Address Table”-Inputs Length: 0x0020
“Address Table”-Outputs Length: 0x0020



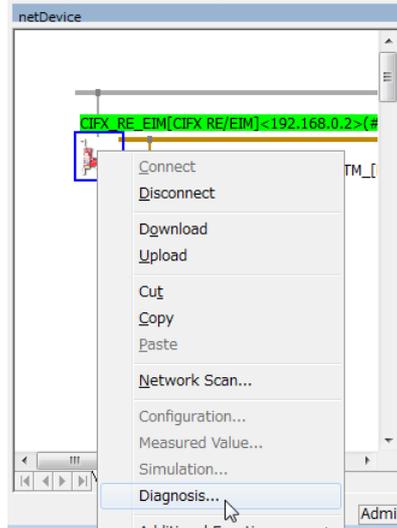
43. 关闭[Configuration]对话框。
44. 右键单击[netDevice]-[CIFX_RE_EIM]图标，然后单击[Download]。
通过执行上述步骤，已将“主侧设置”和“从侧设置”下载到 EtherNet/IP 主板。



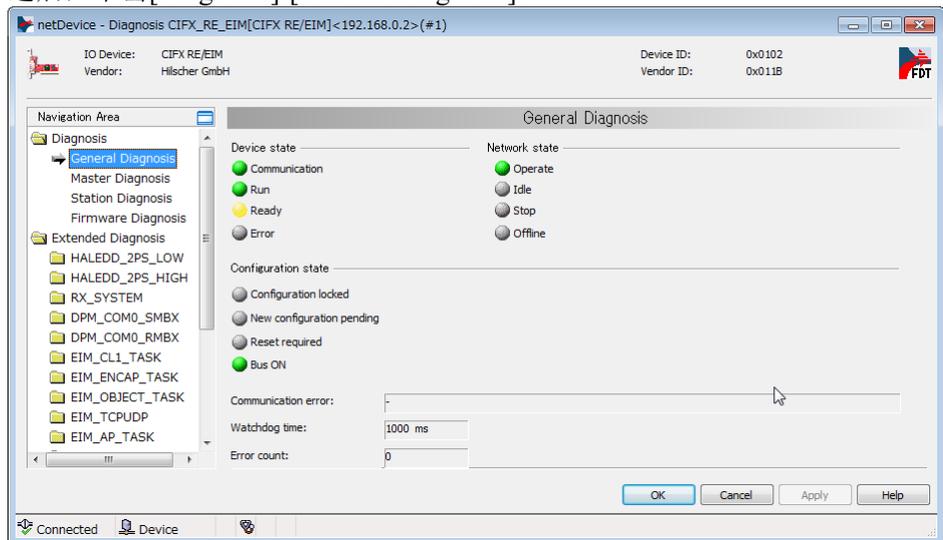
设置已应用到由 Hilscher 制造的 EtherNet/IP 主板。

连接诊断

45. 右键单击[netDevice]-[CIFX_RE_EIM]图标。
选择[Diagnosis...]

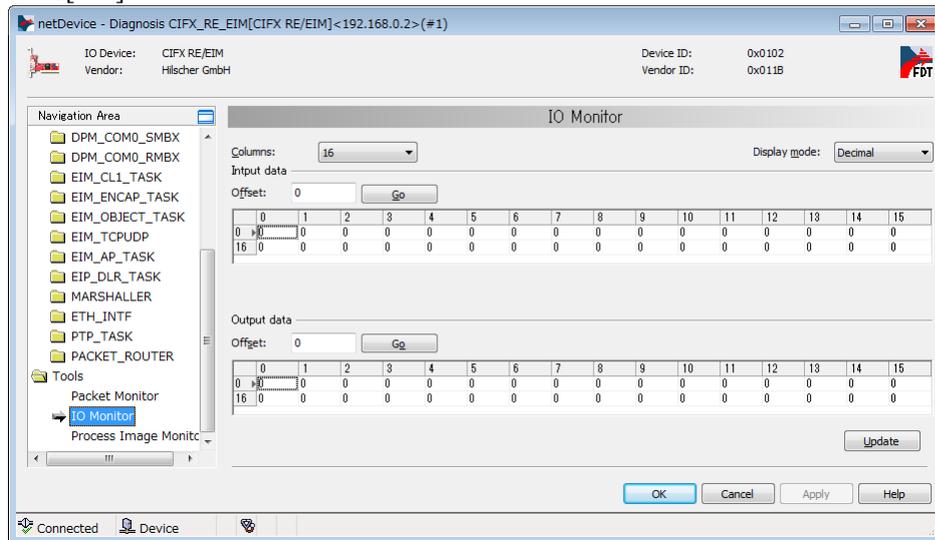


46. 出现[Diagnosis]对话框。
选择[Diagnosis]-[Master Diagnosis]。
之后，单击[Diagnosis]-[General Diagnosis]。

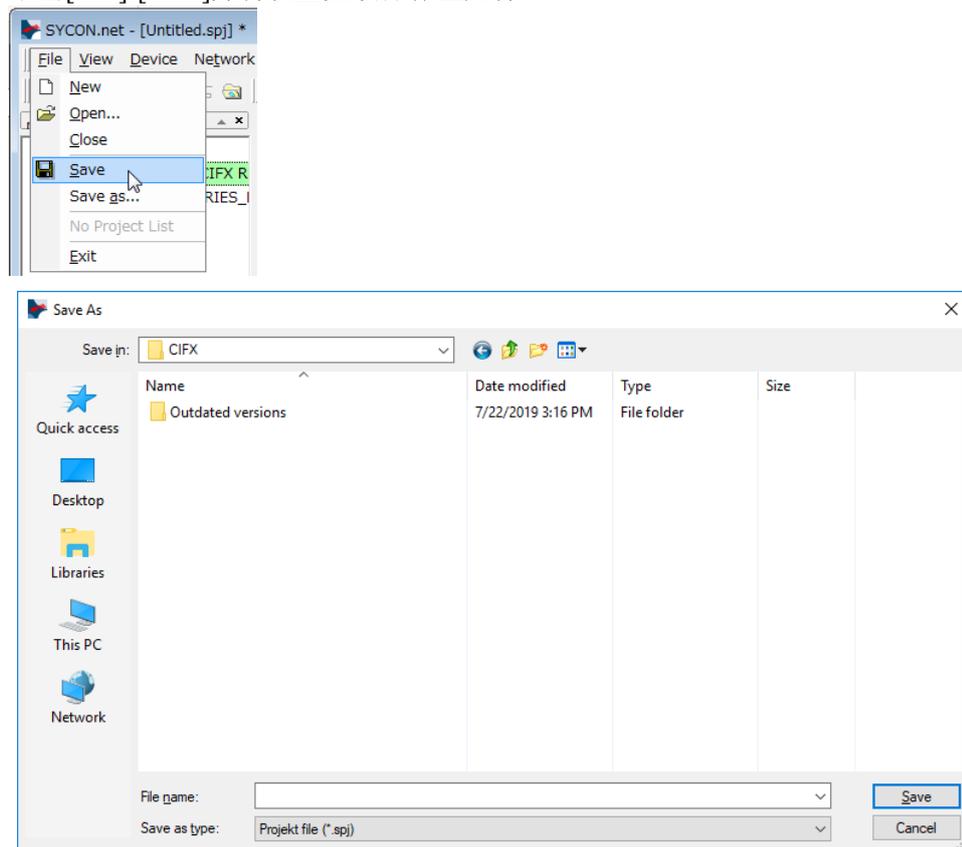


47. 当 Communication、Run、Bus ON 的指示灯变为绿色，Ready 的指示灯打开时，
状态正常。

48. 选择[Tools]-[IO Monitor]并执行输入/输出测试。
单击[OK]。

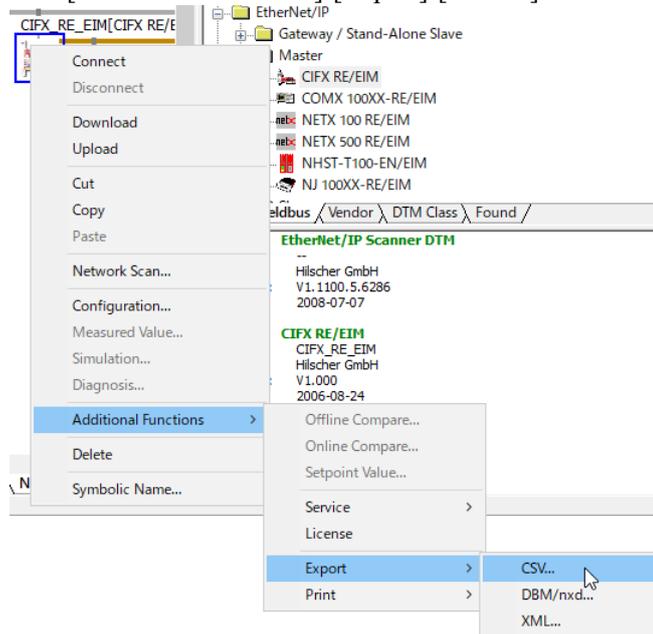


49. 关闭[Diagnosis]对话框。
50. 单击[File]-[Save]并将设置更改保存至文件。

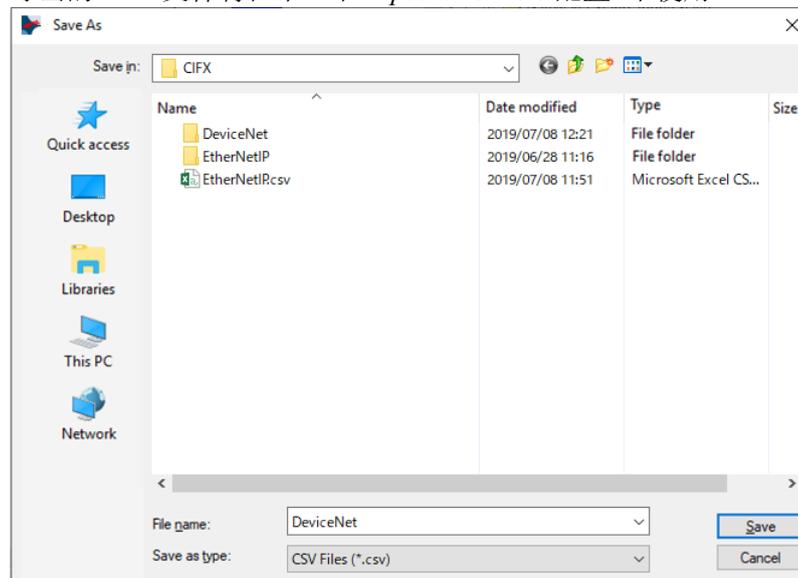


导出 RC+ 的配置文件 (.csv)

51. 右键单击 [netDevice]-[CIFX_RE_EIM] 图标。
单击 [Additional Functions]-[Export]-[CSV...]



52. 将 CSV 文件保存到文件中。
导出的 CSV 文件将在下一节“Epson RC+ 8.0 配置”中使用。



现在，SYCON.net 的设置已完成。
关闭 SYCON.net。



如在 Windows 10 或 Windows 11 中，遇到例如无法识别现场总线主板等问题时，请确认前言中的“控制系统配置”并参阅以下内容。

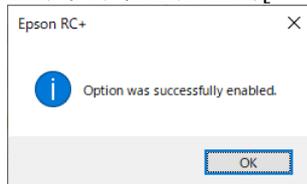
4. 故障排查

4.4 如何在 Windows 10 或 Windows 11 中禁用快速启动功能

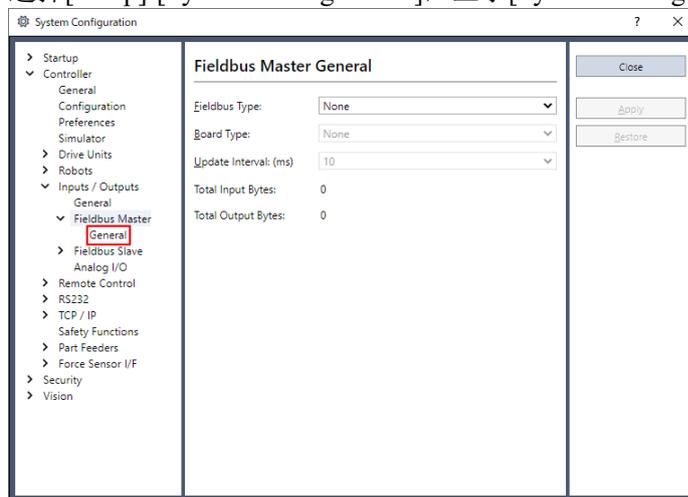
Epson RC+ 8.0 配置

若要使用现场总线主控板，需要在 Epson RC+ 8.0 上启用机器人系统选项设置和现场总线主设置。

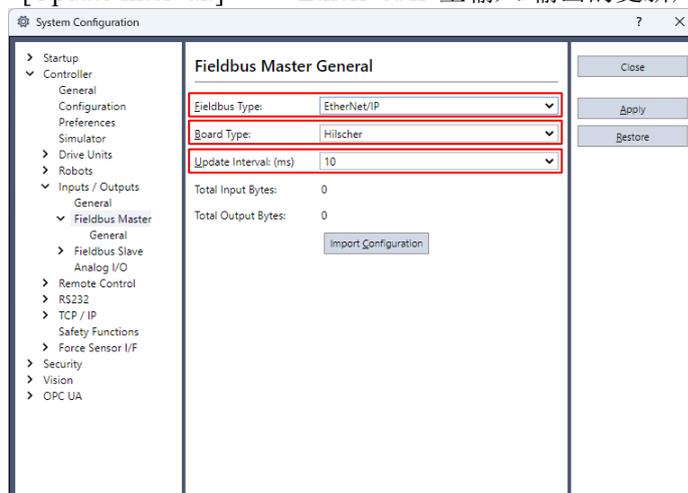
1. 选择[Setup]-[License Configuration]，显示[License Configuration]对话框。
2. 请参阅 *Epson RC+ 用户指南：安装控制器许可证项* 并启用 Fieldbus Master 选项。
3. 显示以下信息后点击[OK]按钮。



4. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。

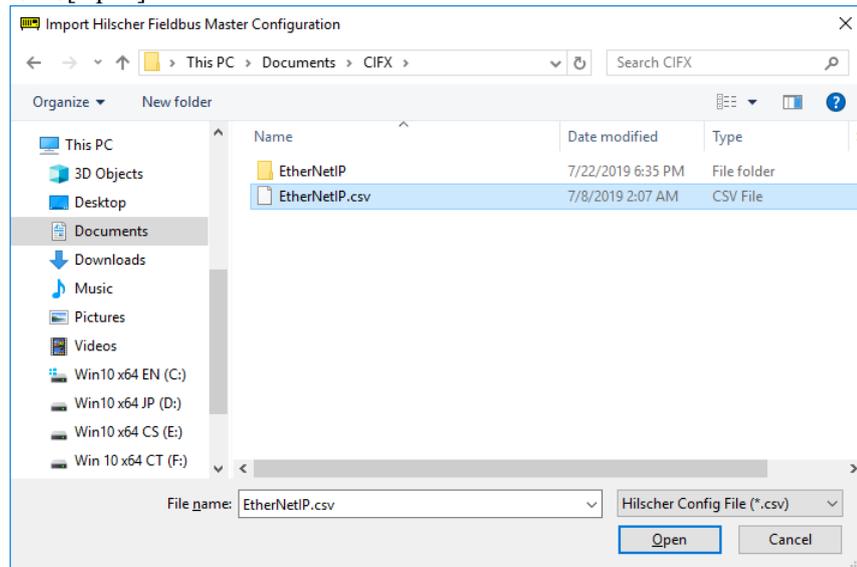


5. 选择[Inputs/Outputs]-[Fieldbus Master]-[General]。
6. 设置以下项目：
 - [Fieldbus Type:] EtherNet/IP
 - [Board Type:] Hilscher
 - [Update Interval:] EtherNet/IP 主输入/输出的更新周期

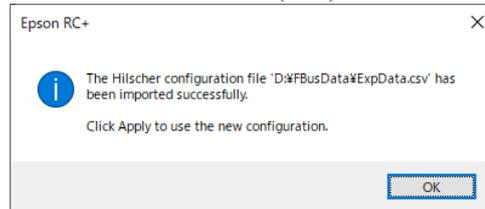


单击[Import Configuration]。

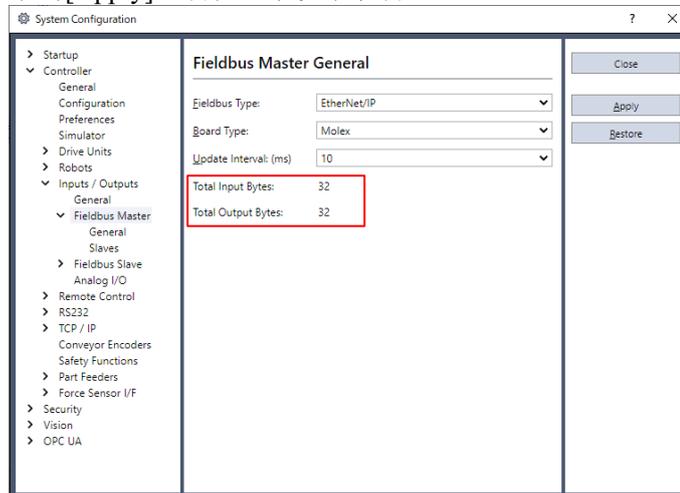
7. 选择 RC+ 的配置文件 (.csv)。
单击 [Open]。



8. 确认 RC+ 的配置文件 (.csv) 已导入并单击 [OK]



9. 单击 [Apply], 确认显示以下项目。



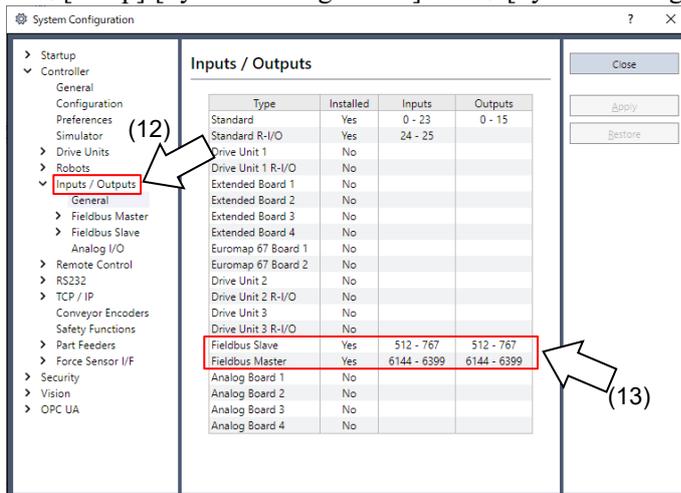
Total Input Bytes : 主控制的输入数量(字节)

Total Output Bytes : 主控制的输出数量(字节)

10. 单击 [Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



11. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



12. 选择[Inputs/Outputs]。

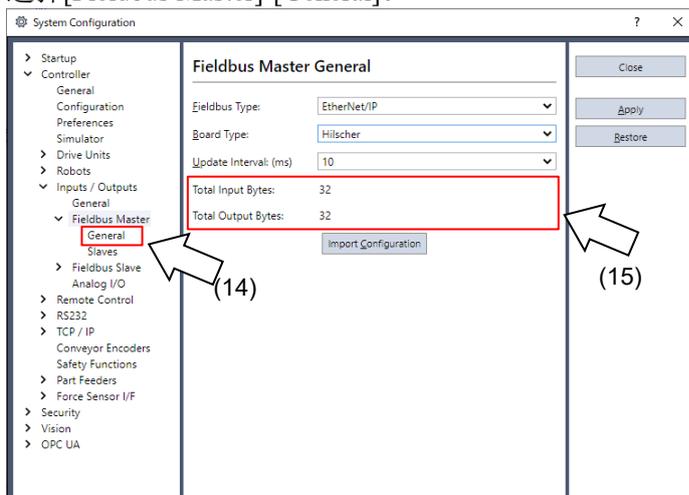
13. 确认“Fieldbus Master”显示以下项目：

Installed : Yes

Inputs : “6144”-“6144 + 主控制的输入 I/O 数量(位)”

Outputs : “6144”-“6144 + 主控制的输出 I/O 数量(位)”

14. 选择[Fieldbus Master]-[General]。

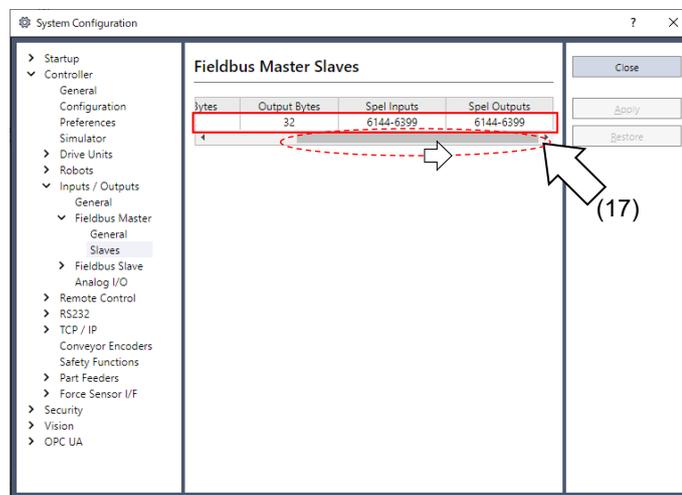
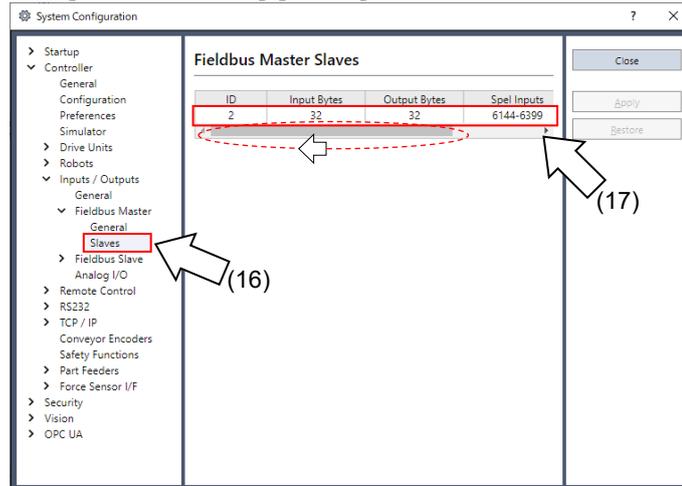


15. 确认显示以下项目。

Total Input Bytes : 主控制的输入 I/O 数量(字节)

Total Output Bytes : 主控制的输出 I/O 数量(字节)

16. 选择[Fieldbus Master]-[Slaves]。

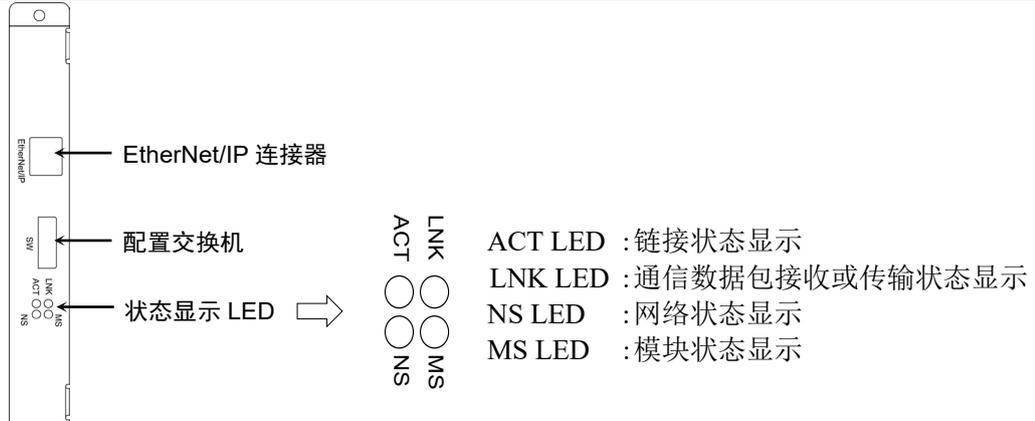


17. 确认显示了以下主控制信息。

- ID : 从设备的现场总线站 ID
- Input Bytes : 每台从设备的输入 I/O 数量(字节)
- Output Bytes : 每台从设备的输出 I/O 数量(字节)
- Spel Inputs : 每台从设备的输入 I/O 数量(位)
- Spel Outputs : 每台从设备的输出 I/O 数量(位)

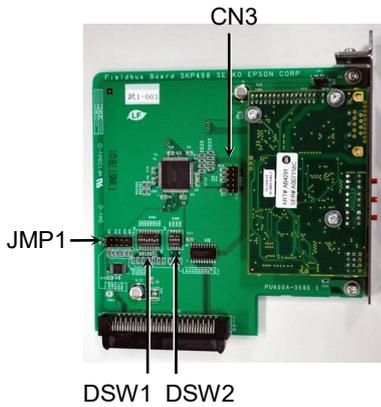
2.3.5 安装 EtherNet/IP 从板

外观

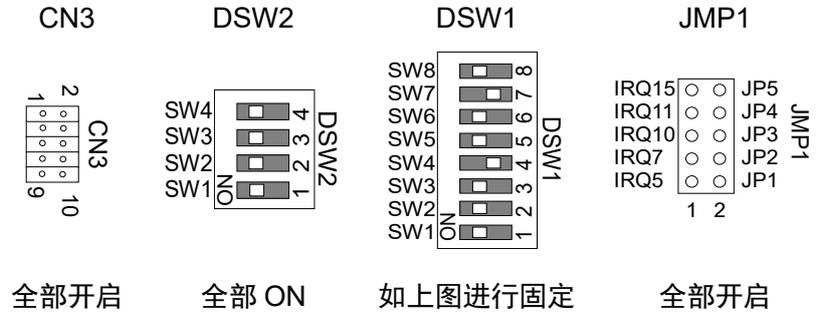


现场总线从板在装运时配置如下。

主板外观



配置



规格

项目	规格
名称	EtherNet/IP 从板
支持的连接	I/O 报文通信(循环), Explicit 报文通信 EtherNet/IP 通信协议
通信速度(bps)	10 M, 100 M
传输距离	标准以太网协议
电缆	标准以太网协议
模式	从模式
接口	1 个 EtherNet/IP 端口
最大输入数据	2048 bit (256 byte)
最大输出数据	2048 bit (256 byte)
装配实例	Input: 100 (64h) size: 取决于 I/O 设置 Output: 150 (96h) size: 取决于 I/O 设置 Configuration: 1 size: 0

状态显示 LED 的详细信息

LED 状态	MS	NS
灯灭	电源关闭	电源关闭 或未配置 IP 地址
绿色	灯亮	主设备已连接(正在执行)
	闪烁	主设备已连接(空闲)
红色	灯亮	不可恢复的错误
	闪烁	可恢复的错误
绿色/红色交替	自诊断	IP 地址错误(重复) 连接超时
	自诊断	自诊断

LED 状态	LNK	ACT
灯灭	无链接	无通信数据包接收或传输
灯亮	链接	通信数据包接收或传输

配置开关配置



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

关闭所有EtherNet/IP主板配置开关。否则，会出现初始化错误。
所有EtherNet/IP通信配置均由开发软件 (Epson RC+ 8.0) 设置。

配线

使用标准的以太网连接器连接到主板。



- EtherNet/IP可以与通用以太网集线器和以太网交换机一起使用。
但是，务必使用符合工业标准的产品或抗噪型以太网电缆(STP电缆)。如果使用办公用产品或UTP电缆，则可能会导致通信错误，并可能无法提供正常的性能。

安装主板



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

将主板安装到机器人控制器的专用槽。

参考手册：

RC700 系列维护手册 7.1 选配电路板

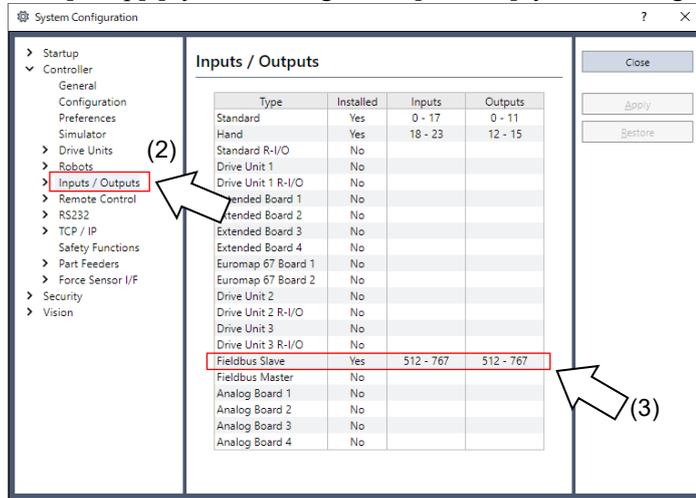
RC90 系列维护手册 7.1 选配电路板

使用 RC700-D 或 RC700-E 的用户，请咨询当地经销商。

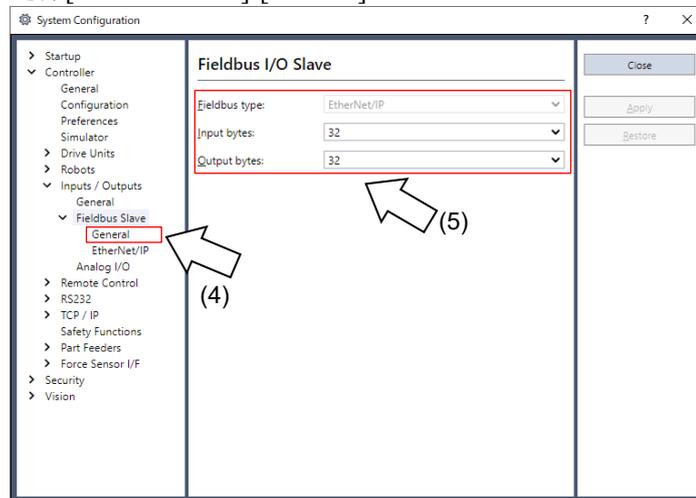
利用 Epson RC+ 8.0 进行确认

将 EtherNet/IP 从板安装到控制器时，会自动进行识别。通过以下步骤确认 Epson RC+ 8.0 是否已识别 EtherNet/IP 从板。

1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。

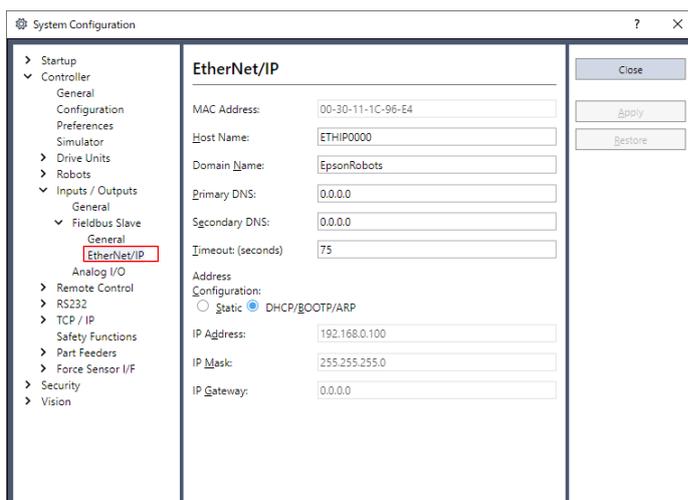


2. 选择[Inputs / Outputs]。
3. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。
 Installed : Yes
 Inputs : 512-767(默认设置)
 Outputs : 512-767(默认设置)
4. 选择[Fieldbus Slave]-[General]。



5. 确认显示以下项目。
 Fieldbus Type : EtherNet/IP
 Input Bytes : 32(默认设置)
 Output Bytes : 32(默认设置)
6. 单击[Close]。

7. 选择[Fieldbus Slave]-[EtherNet/IP]。



8. 将每个项目设置为特定的值，以连接以太网网络。
有关设置值的信息，请与网络管理员联系。
装运时，地址配置设为“DHCP/BOOTP/ARP”。
9. 配置完成后，单击[Apply]应用设置。
10. 单击[Close]。

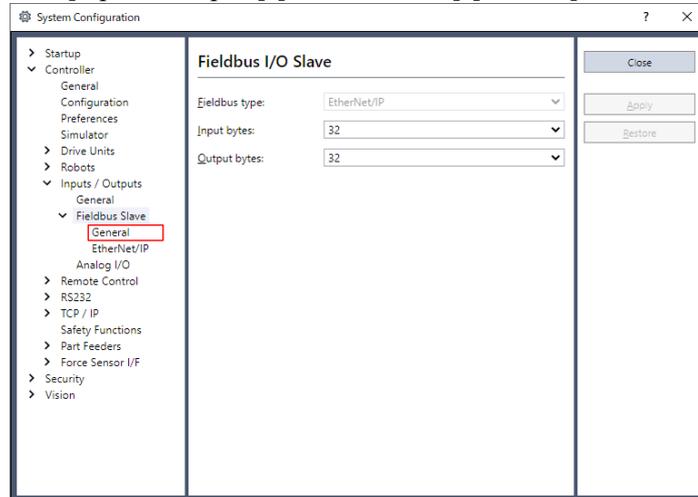
NOTE


当地址配置设为“DHCP/BOOTP/ARP”时，控制器会在启动时的30秒间，等待DHCP/BOOTP/ARP服务器响应。当DHCP/BOOTP/ARP在时间内没有响应时，控制器停止对DHCP/BOOTP/ARP服务器的请求并等待ARP。

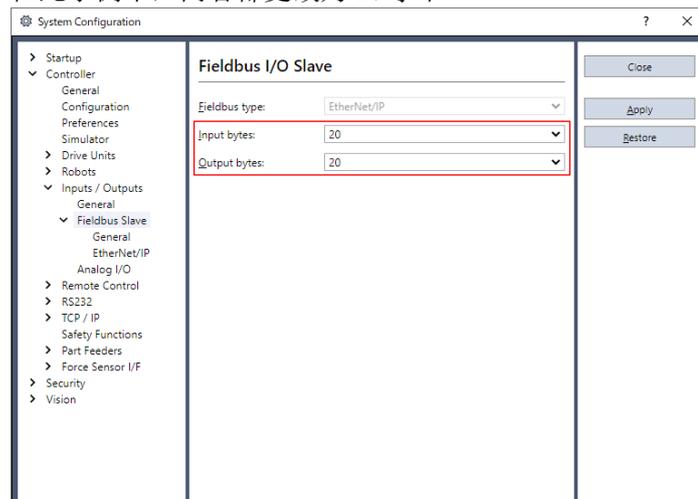
编辑输入/输出大小

您可以根据需要更改 EtherNet/IP 从板的输入/输出大小。

1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。
2. 选择[Inputs / Outputs]-[Fieldbus Slave]-[General]。



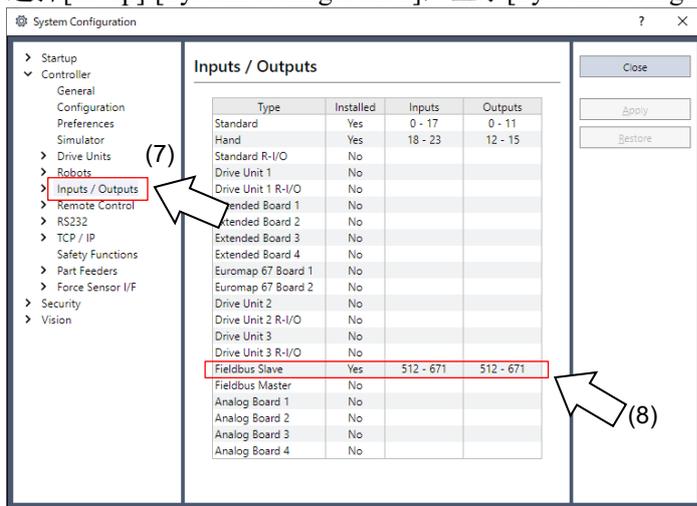
3. 更改[Input Bytes]和[Output Bytes]的设置。
在此示例中，两者都更改为 20 字节。



4. 单击[Apply]。
5. 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



6. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



7. 选择[Inputs / Outputs]。
 8. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。

Inputs : 512 -(512 + 更改的输入数(位))
 Outputs : 512 -(512 + 更改的输出数(位))

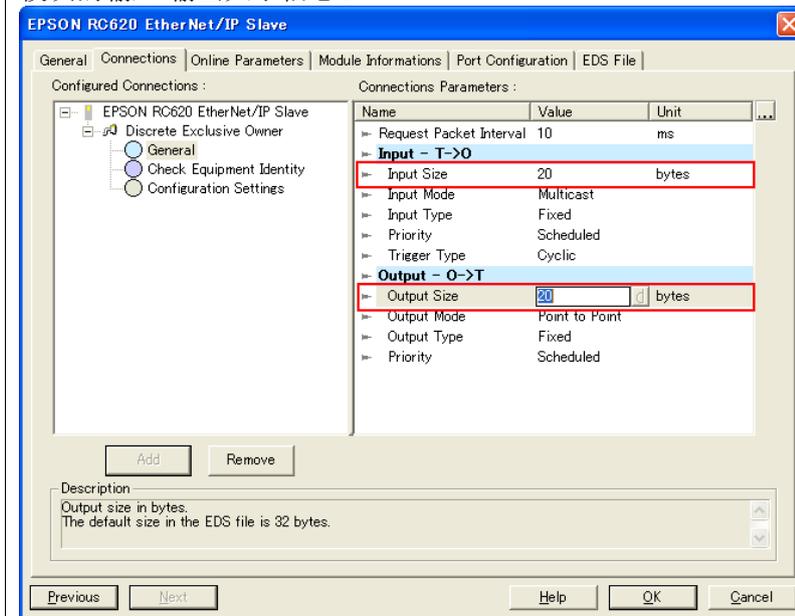
在本示例中，输入字节为 20 字节(160 位)，输入中显示 512-671。
 同样的，输出字节为 20 字节(160 位)，输出中显示 512-671。

9. 单击[Close]。



更改 EtherNet/IP 从板的输入/输出大小时，还需要更改在现场总线主设备中注册的从板的输入/输出大小信息。

使用以下窗口更改 applicomIO Console 应用程序在现场总线主设备中注册的从模块的输入/输出大小信息。



电子信息文件(EDS 文件)

随附有EDS文件以进行EtherNet/IP板卡网络配置。

此文件文件位于安装Epson RC+ 8.0的以下文件夹内。

C:\EpsonRC80\Fieldbus\EtherNet/IP

EDS 文件对照表

现场总线	控制器	文件名
EtherNet/IP	RC700 系列	EPSN0800.eds
	RC90 系列	EPSN0601.eds
EtherNet/IP for Rockwell	RC700 系列	EPSN0800_Rockwell.eds
	RC90 系列	EPSN0601_Rockwell.eds

2.3.6 安装 EtherNet/IP 从模块

 警告	<p>■ 安装和拆卸模块，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。</p>
---	--

 注意	<p>■ 请注意以下几点，防止连接器脱落。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 请使用购买模块时随附的连接器。 2. 请确认将连接器牢固插到底。 3. 将电缆固定到位，以免造成连接器过载。
---	---

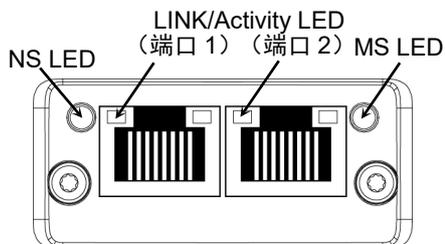
 注意	<p>■ 请使用以下版本的控制器固件和EtherNet/IP模块。否则无法保证正常运作。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">控制器</th> <th style="width: 30%;">控制器固件版本</th> <th style="width: 40%;">EtherNet/IP 模块版本</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">T/VT 系列</td> <td style="text-align: center;">7.5.54.14 以前</td> <td style="text-align: center;">V.1.34</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7.5.54.14 或以后</td> <td style="text-align: center;">V.1.34 V.1.58</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RC800 系列</td> <td style="text-align: center;">全部</td> <td style="text-align: center;">V.1.58</td> </tr> </tbody> </table>	控制器	控制器固件版本	EtherNet/IP 模块版本	T/VT 系列	7.5.54.14 以前	V.1.34	7.5.54.14 或以后	V.1.34 V.1.58	RC800 系列	全部	V.1.58
控制器	控制器固件版本	EtherNet/IP 模块版本										
T/VT 系列	7.5.54.14 以前	V.1.34										
	7.5.54.14 或以后	V.1.34 V.1.58										
RC800 系列	全部	V.1.58										

NOTE  关于如何确认控制器的固件版本，请参阅 *Epson RC+ 8.0 用户指南*“[系统配置] (设置菜单) 中，[设置]-[系统配置]-[控制器]-[常规]页面”的内容。

NOTE  在模块背面标示有 EtherNet/IP 模块的版本。



外观



规格

项目	规格
名称	EtherNet/IP 从模块
支持的连接	I/O 报文通信(循环), Explicit 报文通信 EtherNet/IP 通信协议
通信速度(bps)	10 M, 100 M
传输距离	标准以太网协议
电缆	标准以太网协议
模式	从模式
接口	1 个 EtherNet/IP 端口
最大输入数据	2048 bit (256 byte)
最大输出数据	2048 bit (256 byte)

状态显示 LED 的详细信息

LED 状态表示现场总线模块的状态。

NS: 网络状态 LED

LED 状态	描述
灯灭	未通电或无 IP 地址
绿色	在线, 已建立一个或多个连接(CIP 1 或 3 类)
绿色、闪烁	在线, 未建立连接
红色	重复 IP 地址、致命错误
红色、闪烁	一个或多个连接超时(CIP 1 或 3 类)

MS: 模块状态 LED

LED 状态	描述
灯灭	未通电
绿色	由处于运行状态的扫描仪控制
绿色、闪烁	未配置, 或扫描仪处于空闲状态
红色	重大故障(EXCEPTION 状态、致命错误等)
红色、闪烁	可恢复的故障。模块已配置, 但存储的参数与当前使用的参数不同。

LINK/Activity LED

LED 状态	描述
灯灭	无链接, 无活动
绿色	已建立链接 (100 Mbit/s)
绿色、闪烁	活动 (100 Mbit/s)
黄色	已建立链接 (10 Mbit/s)
黄色、闪烁	活动 (10 Mbit/s)

设置配置开关



- 安装和拆卸模块，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

关闭所有EtherNet/IP模块的配置交换机。否则，会出现初始化错误。
所有EtherNet/IP通信配置均由开发软件Epson RC+ 8.0设置。

配线

使用标准的以太网连接器连接到模块。



- EtherNet/IP可以与通用以太网集线器和以太网交换机一起使用。
但是，务必使用符合工业标准的产品或抗噪型以太网电缆(STP电缆)。如果使用办公用产品或UTP电缆，则可能会导致通信错误，并可能无法提供正常的性能。

安装模块



- 安装和拆卸模块，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

将模块安装到控制器的专用槽内。

参考手册：

T 系列维护手册 - 现场总线 I/O

T-B 系列维护手册 - 现场总线 I/O

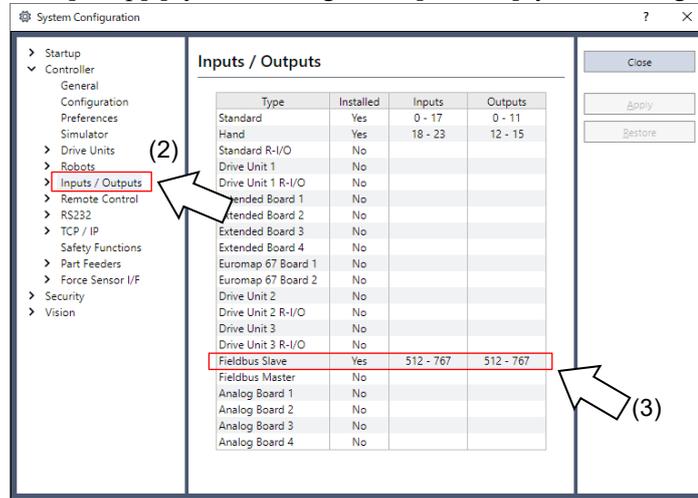
VT 系列维护手册 - 现场总线 I/O

RC800 系列服务手册 - 现场总线 I/O 模块

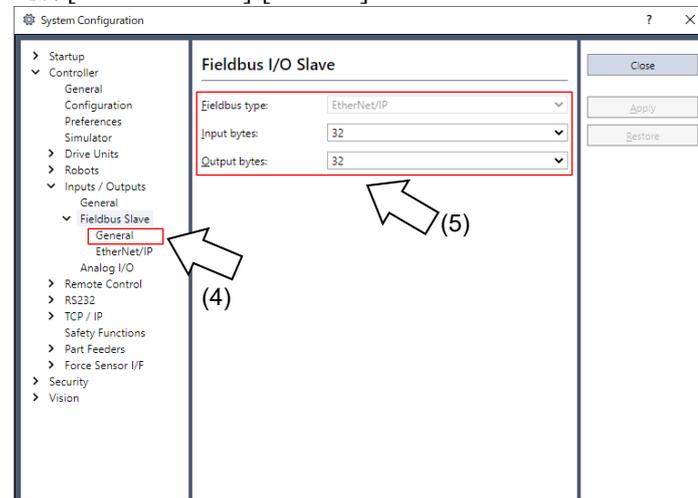
确认和配置 Epson RC+ 8.0

将 EtherNet/IP 从模块安装到 T/VT 系列机器人时，会自动进行识别。通过以下步骤确认 Epson RC+ 8.0 是否已识别 EtherNet/IP 从模块。

1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。

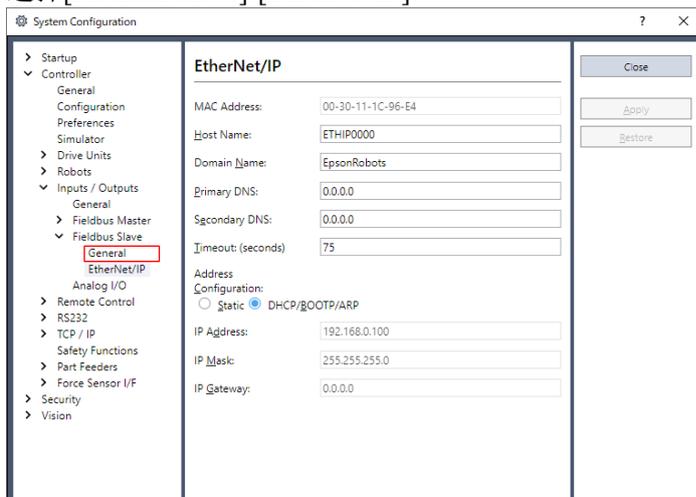


2. 选择[Inputs / Outputs]。
3. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。
 Installed : Yes
 Inputs : 512-767(默认设置)
 Outputs : 512-767(默认设置)
4. 选择[Fieldbus Slave]-[General]。



5. 确认显示以下项目。
 Fieldbus Type : EtherNet/IP
 Input Bytes : 32(默认设置)
 Output Bytes : 32(默认设置)
6. 单击[Close]。

7. 选择[Fieldbus Slave]-[EtherNet/IP]。



8. 将每个项目设置为特定的值，以连接以太网网络。
有关设置值的信息，请与网络管理员联系。
出厂时，地址配置设为“DHCP/BOOTP/ARP”。
9. 配置完成后，单击[Apply]应用设置。
10. 单击[Close]。

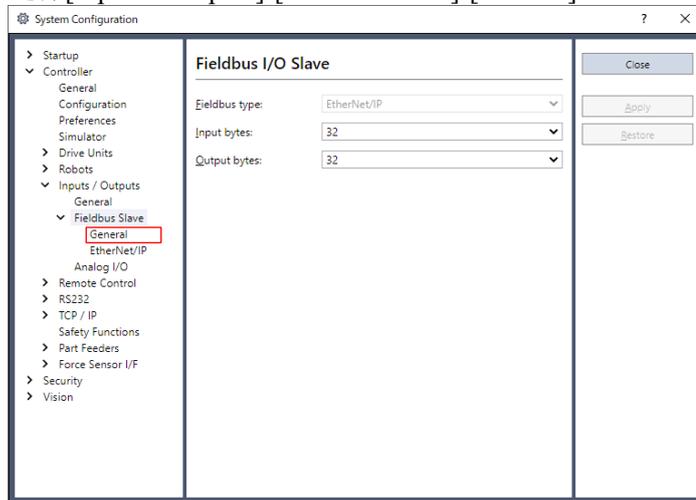


当地址配置设为“DHCP/BOOTP/ARP”时，控制器会在启动时的30秒间，等待DHCP/BOOTP/ARP服务器响应。当DHCP/BOOTP/ARP在时间内没有响应时，控制器停止对DHCP/BOOTP/ARP服务器的请求并等待ARP。

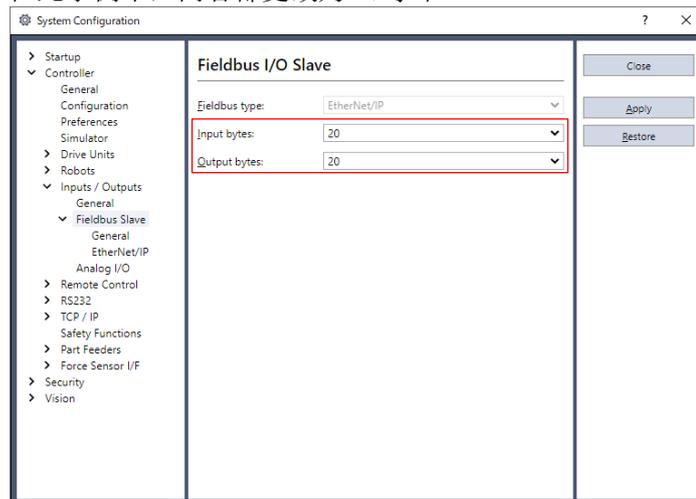
编辑输入/输出大小

您可以根据需要更改 EtherNet/IP 从模块的输入/输出大小。

1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。
2. 选择[Inputs / Outputs]-[Fieldbus Slave]-[General]。



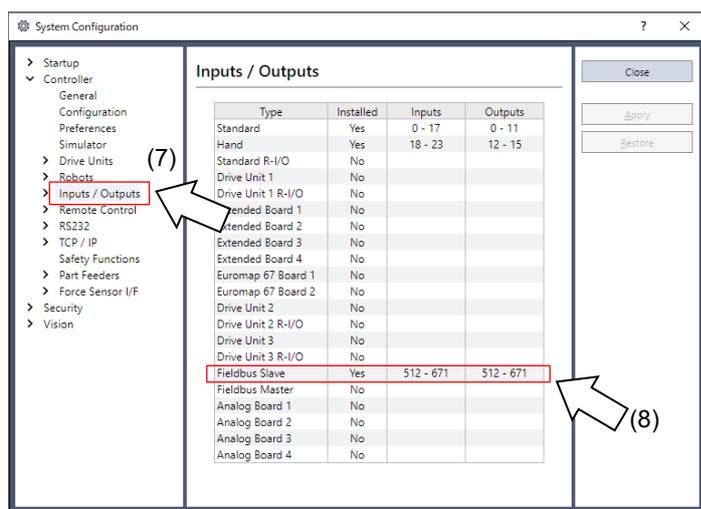
3. 更改[Input Bytes]和[Output Bytes]的设置。
在此示例中，两者都更改为 20 字节。



4. 单击[Apply]。
5. 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



6. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



7. 选择[Inputs / Outputs]。
8. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。

Inputs : 512 - 512 + 更改的输入数(位)

Outputs : 512 - 512 + 更改的输出数(位)

在本示例中，输入字节为 20 字节(160 位)，输入中显示 512-671。

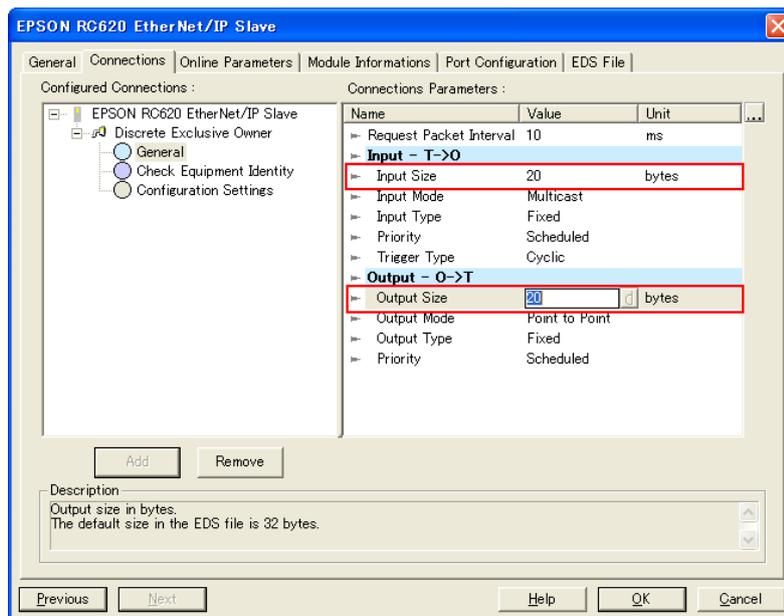
同样的，输出字节为 20 字节(160 位)，输出中显示 512-671。

9. 单击[Close]。



更改 EtherNet/IP 从模块的输入/输出大小时，还需要更改在现场总线主设备中注册的从模块的输入/输出大小信息。

使用以下窗口更改 applicomIO Console 应用程序在现场总线主设备中注册的从模块的输入/输出大小信息。



关于“Encapsulation Inactivity Timeout”

现场总线 EtherNet/IP 从模块支持由 EtherNet/IP 标准更新增加的“Encapsulation Inactivity Timeout”。

如果 EtherNet/IP 主设备不支持上述标准，连接将断开。

您需要更改 EtherNet/IP 主设备端上从设备的“Encapsulation Inactivity Timeout”设置值。

有关更多详情，请参阅 2.3.3 安装由 molex 制造的 EtherNet/IP 主控板 如何在主侧上更改设置值。

电子信息文件(EDS 文件)

随附有EDS文件以进行EtherNet/IP从模块网络配置。

此文件位于安装Epson RC+ 8.0的以下文件夹内。

C:\EpsonRC80\Fieldbus\EtherNet/IP

请使用以下组合。

EDS 文件对照表

控制器	控制器固件版本	EtherNet/IP 模块版本	文件名
T/VT 系列	7.5.54.14 以前	V.1.34	EPSN0901.eds
			EPSN0901_Rockwell.eds
	7.5.54.14 或以后	V.1.34	EPSN0901.eds
			EPSN0901_Rockwell.eds
		V.1.58	EPSN0902.eds

2.4 CC-Link

2.4.1 安装 CC-Link 从板

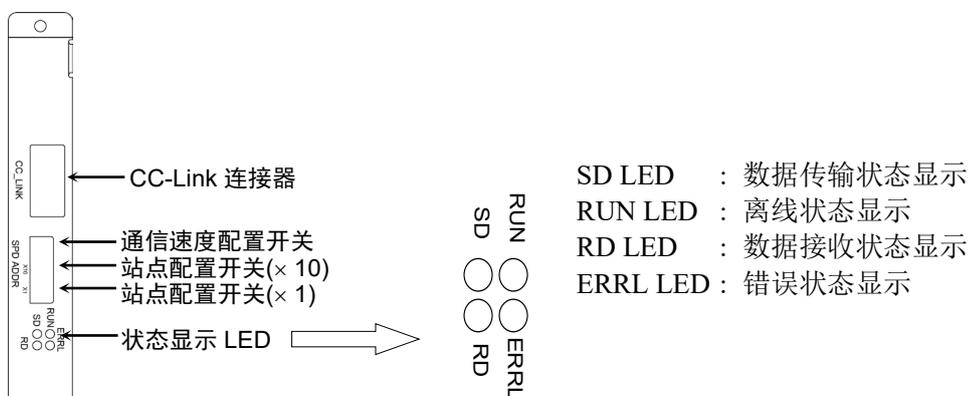


- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。



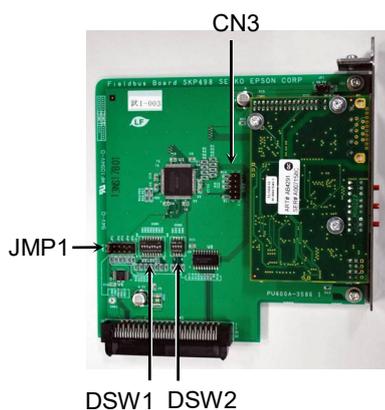
- 请注意以下几点，防止连接器脱落。
 1. 请使用购买板卡时随附的连接器。
 2. 请确认将连接器牢固插到底。
 3. 将电缆固定到位，以免造成连接器过载。

外观

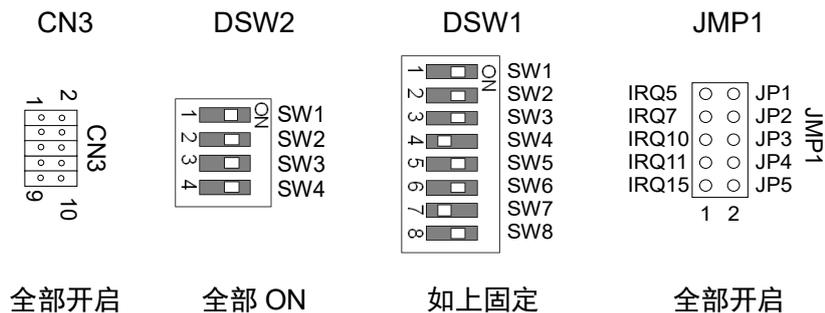


现场总线从板出厂设置如下。

板卡外观



配置



规格

项目	规格	
名称	CC-Link 从板	
连接方式	多路广播轮询	
通信速度 (bps)	156 k、625 k、2.5 M、5 M、10 M	
传输距离	通信速度(bps)	电缆长度
	10 M	100 m
	5 M	160 m
	2.5 M	400 m
	625 k	900 m
156 k	1,200 m	
最大设备数量	64 台	
电缆	支持 CC-Link Ver1.10 / Ver2.00 1 端口	
模式	从站	
接口	1 个 CC-Link V1 端口	
占用的站数	1 至 4 个站(远程设备站)	
主站的信号交换		
最大输入数据大小 (Ver1.10)	384 位(48 字节)	
最大输入数据大小 (Ver2.00)	1472 位(184 字节)	
最大输出数据大小 (Ver1.10)	384 位(48 字节)	
最大输出数据大小 (Ver2.00)	1472 位(184 字节)	

状态显示 LED 的详细信息

LED状态表示现场总线I/O板的状态。

LED 状态	ERRL 红色	RUN 绿色	RD 绿色	SD 绿色
灯灭	正常工作 设备电源关闭	离线 设备电源关闭	无数据接收 设备电源关闭	无数据传输 设备电源关闭
灯亮	CRC 错误: 站 地址错误 通信速度配置错误	正常工作	数据接收	数据传输
闪烁	-	-	-	-

配置开关配置

	<p>■ 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。</p>
---	---

使用CC-Link从板上的站配置开关可配置设备站。

使用CC-Link板上的通信速度配置开关可配置通信速度。

1. 使用站配置开关设置CC-Link从板的站。

确保在配置时不会使站与网络中的其他设备重复。

打在×10侧是以10倍配置数位地址值。打在×1侧是以单倍配置数位地址值。站可设为1~64。

2. 设置CC-Link通信速度。检查板卡配置并设置相同的通信速度。有关配置，请参阅下表。

通信速度	开关
156 k	0
625 k	1
2.5 M	2
5 M	3
10 M	4
禁止的配置	5-9

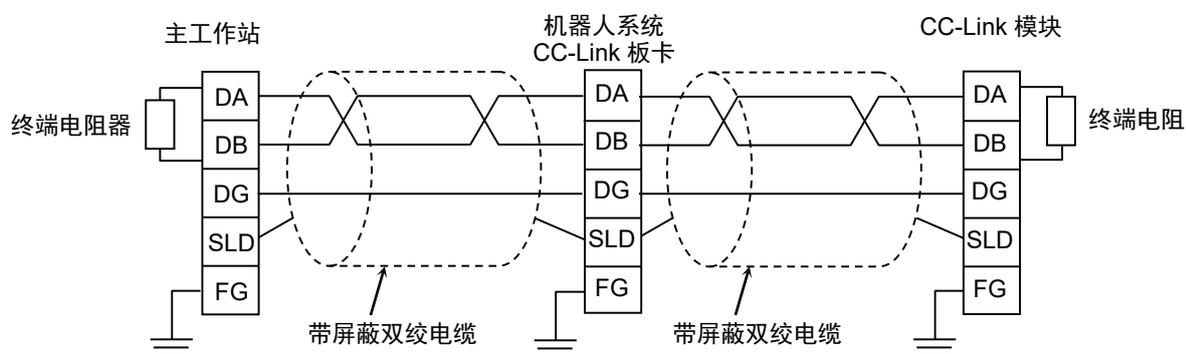
配线

CC-Link连接器为5针开放式连接器。使用连接至板的连接器进行配线。

各针脚的端子名称

端子号	端子名称
1	DA
2	DB
3	DG
4	SLD
5	FG

按如下所示连接CC-Link主模块与CC-Link从板。



NOTE 请使用市售的CC-Link Ver.1.10专用电缆作为通信电缆。



在CC-Link网络两端安装终端电阻器。
请使用CC-Link主站随附的终端电阻器。

确保仅在切断特定站的电源后断开连接器。

将CC-Link的屏蔽线连接至各单元的“SLD”并通过“FG”使两端接地。

安装从板



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

将板安装到机器人控制器上的专用槽内。

参考手册：

RC700 系列维护手册 7.1 选配电路板

RC90 系列维护手册 7.1 选配电路板

使用 RC700-D 或 RC700-E 的用户，请咨询当地经销商。

EMC 合规性

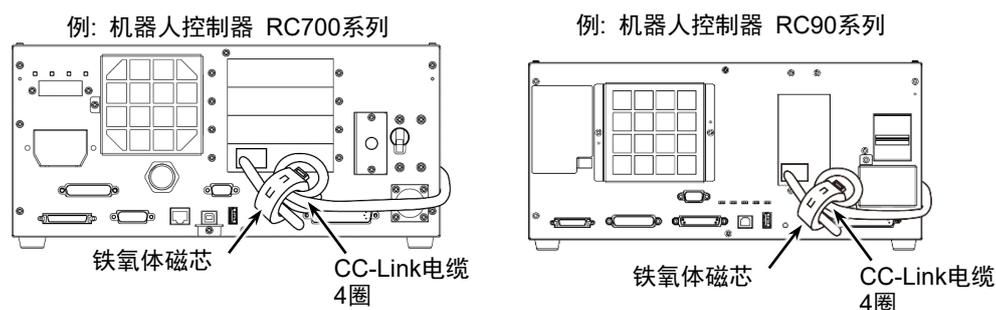
本公司的控制器和CC-Link板卡选件，是机械化设备中的嵌入式产品。

客户的最终产品(包括本公司产品在内的机械设备)的EMC认证，会因结构、接线和配置状态而异。因此需由用户自行进行EMC认证的判断。

以下为使用本公司产品进行EMC认证的案例。

- 在 CC-Link 电缆上安装铁氧体磁芯以减少电磁干扰。
- 请使用 CC-Link 专用电缆。
- 接线时请将铁氧体磁芯尽量靠近控制器安装。
- 请根据电磁干扰的情况，改变电缆缠绕铁氧体磁芯的圈数。
- 请使用以下厂商的铁氧体磁芯，或同等产品。

制造商	型号
北川工业株式会社	GTFC-41-27-16

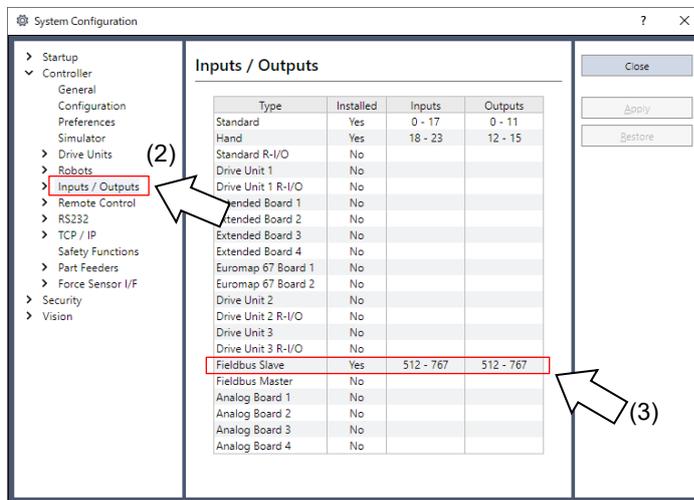


- 本节中介绍的案例，仅针对本公司的安装和配线条件下，进行的EMC认证测试。测试的结果因客户的测试环境而异。

利用 Epson RC+ 8.0 进行确认

将CC-Link从板安装至控制器时，设备会自动识别。通过以下程序确认Epson RC+ 8.0是否已识别了CC-Link从板。

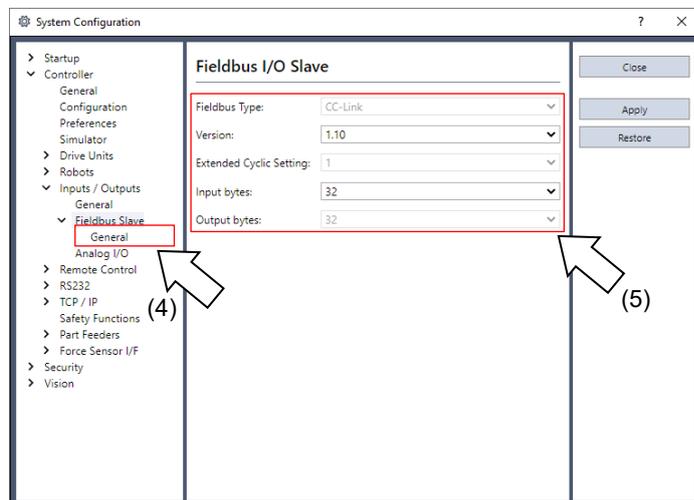
1. 选择[Setup]-[System Configuration]，之后会显示[System Configuration]对话框。



2. 选择[Controller]-[Inputs / Outputs]。
3. 确保“Fieldbus slave”中显示以下信息。

Installed : Yes
 Inputs : 512-767(默认设置)
 Outputs : 512-767(默认设置)

4. 选择[Fieldbus Slave]-[General]。



5. 确保显示以下内容。

Fieldbus Type	: CC-Link
Version	: 1.10 (默认设置)
Extended Cyclic Setting	: (gray out) (默认设置)
Input Bytes	: 32 (默认设置)
Output Bytes	: 32 (默认设置)
6. 点击[Close]。

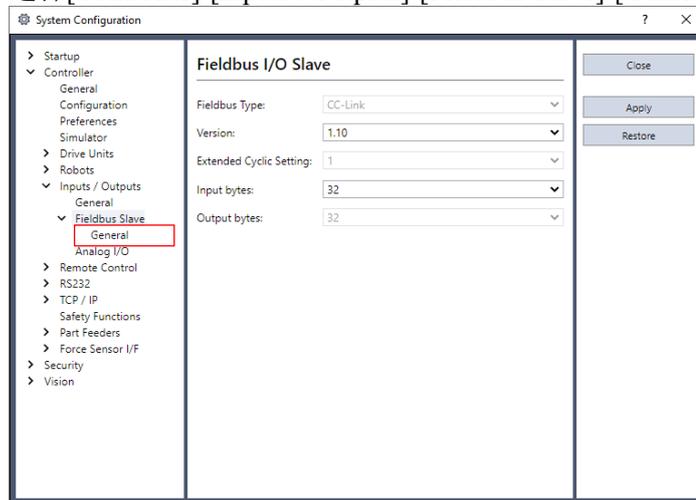


NOTE CC-Link Ver1.10 无法进行扩展循环设置。
如将版本项更改成 2.00，则可设置扩展循环。

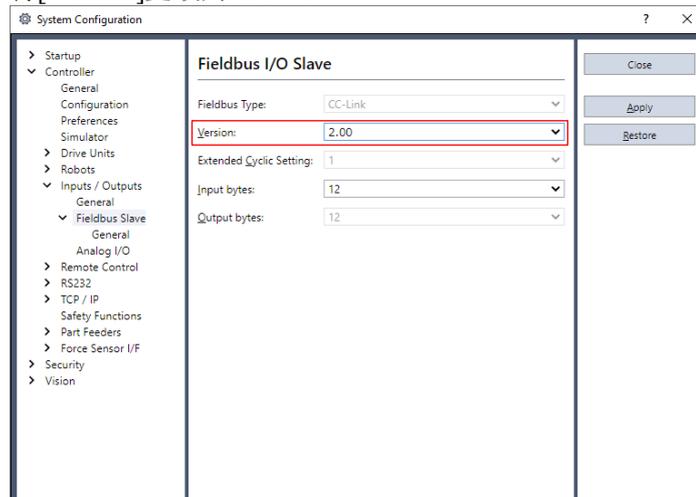
更改输入/输出大小

必要时，可更改 CC-Link 从板的输入/输出大小。

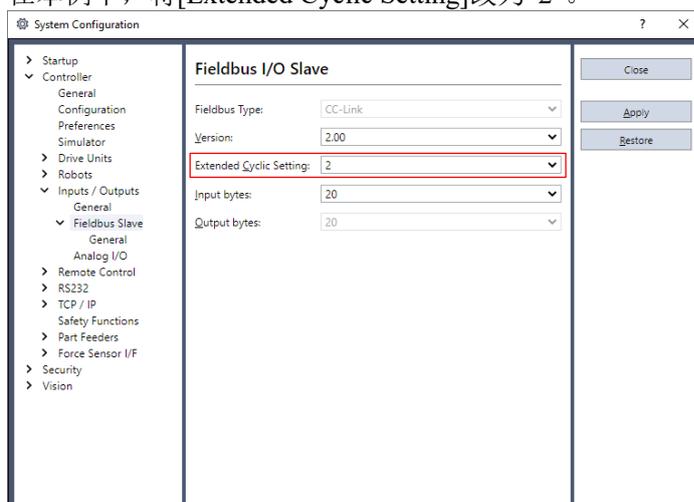
1. 选择[Setup]-[System Configuration]，之后会显示[System Configuration]对话框。
2. 选择[Controller]-[Inputs / Outputs]-[Fieldbus Slave]-[General]。



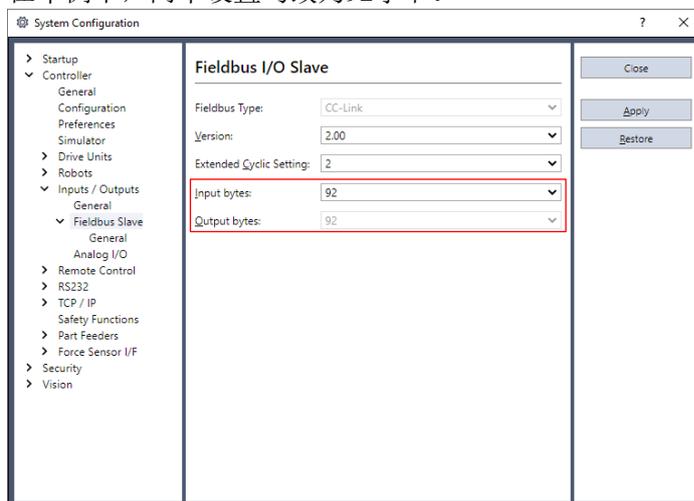
3. 更改CC-Link的[Version]设置。
将[Version]更改为“2.00”。



- 更改[Extended Cyclic Setting]的设置。
在本例中，将[Extended Cyclic Setting]改为“2”。



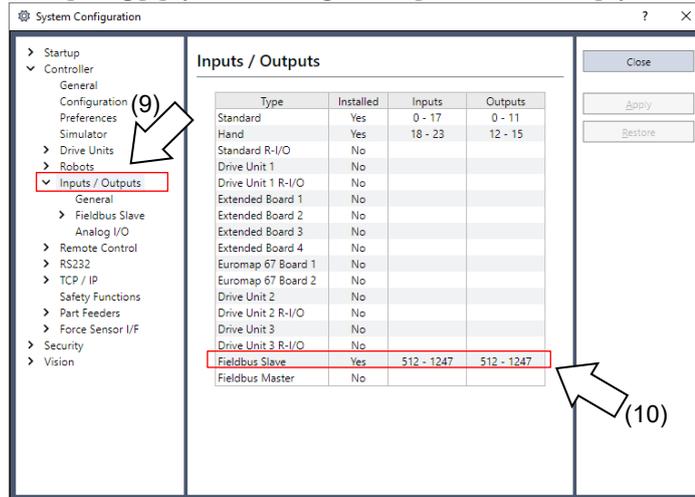
- 更改[Input Bytes]和[Output Bytes]的设置。
在本例中，两个设置均改为92字节。



- 点击[Apply]。
- 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



8. 选择[Setup]-[System Configuration]，之后会显示[System Configuration]对话框。



9. 选择[Controller]-[Inputs / Outputs]。
10. 确保“Fieldbus Slave”中显示以下信息。

Inputs : 512 – 1247

Outputs : 512 – 1247

在本例中，输入字节为 92 字节(736 位)，而输入中显示 512-1247。

另外，输出字节为 92 字节(736 位)，而输出中显示 512-1247。

11. 点击[Close]。

操作

当安装CC-Link时，部分操作与其他现场总线I/O选件不同。本节将就这些差异进行介绍。

远程输入/输出

远程输入(RX)和远程输出(RY)表示开启/关闭信息。远程数据是位数据，且每16位(1个字)执行一次FROM/TO指令。

下表中的“n”是通过站配置对主站配置的地址。

远程输入列表 (从 RC+输出/输入到 PLC)

(版本: ver2.00 / 设置扩展循环: 2 / 输入和输出字节: 92 (占用 4 个站)) *1

信号方向: 远程设备站(CC-Link板)→主站(PLC)

标识为“未使用”的位对用户开放。可以在SPEL+程序中自由使用。

地址	信号名称		控制器 输出位号
RXn0	Ready	*1	512
RXn1	Start	*1	513
RXn2	Paused	*1	514
RXn3	Error	*1	515
RXn4	未使用		516
RXn5	SafeguardOn	*1	517
RXn6	SError	*1	518
RXn7	Waning	*1	519
RXn8	MotorsOn	*1	520
RXn9	AtHome	*1	521
RXnA	CurrProg1	*1	522
RXnB	CurrProg2	*1	523
RXnC	CurrProg4	*1	524
RXnD	AutoMode	*1	525
RXnE	TeachMode	*1	526
RXnF	ErrorCode1	*1	527
RX(n+1)0	ErrorCode2	*1	528
RX(n+1)1	ErrorCode4	*1	529
RX(n+1)2	ErrorCode8	*1	530
RX(n+1)3	ErrorCode16	*1	531
RX(n+1)4	ErrorCode32	*1	532
RX(n+1)5	ErrorCode64	*1	533
RX(n+1)6	ErrorCode128	*1	534
RX(n+1)7	ErrorCode256	*1	535
RX(n+1)8	ErrorCode512	*1	536
RX(n+1)9	ErrorCode1024	*1	537
RX(n+1)A	ErrorCode2048	*1	538
RX(n+1)B	ErrorCode4096	*1	539
RX(n+1)C	ErrorCode8192	*1	540

地址	信号名称		控制器 输出位号
RX(n+1)D	CmdRunning	*1	541
RX(n+1)E	CmdError	*1	542
RX(n+1)F	EStopOff	*1	543
RX(n+2)0	未使用		544
:	:		
RX(n+D)8	未使用		728
RX(n+D)9	未使用		729
RX(n+D)A	未使用		730
RX(n+D)B	远程 Ready	*2	731
RX(n+D)C	未使用		732
RX(n+D)D	未使用		733
RX(n+D)E	未使用		734
RX(n+D)F	未使用		735

*1: 默认情况下, 远程控制输入和输出未分配至现场总线从站 I/O。若要将远程控制输入和输出分配至现场总线从站 I/O, 请参阅 3.5 远程控制输入和输出设置。

*2 在控制器开启状态下完成CC-Link板的初始化时, 远程Ready标志(本案例为[RX(n+D)B])会开启。

此时无法更改或禁用远程Ready的I/O分配(未使用)。

CC-Link 版本	扩展循环数	字节数 (占用站数)	远程 Ready 位号
1.10	/	1~12 (占用 1 个站)	539
		13~24 (占用 2 个站)	571
		25~36 (占用 3 个站)	603
		37~48 (占用 4 个站)	635
2.00	1 倍	12 (占用 1 个站)	539
		24 (占用 2 个站)	571
		36 (占用 3 个站)	603
		48 (占用 4 个站)	635
	2 倍	20 (占用 1 个站)	539
		44 (占用 2 个站)	603
		68 (占用 3 个站)	667
		92 (占用 4 个站)	731
	4 倍	40 (占用 1 个站)	571
		88 (占用 2 个站)	699
		136 (占用 3 个站)	827
		184 (占用 4 个站)	955
8 倍	80 (占用 1 个站)	635	
	176 (占用 2 个站)	891	

远程输出列表(从 RC+输出/输入到 PLC) *1

(版本: ver2.00 / 设置扩展循环: 2 / 输入和输出字节: 92 (占用 4 个站)) *1

信号方向: 主站(PLC)→远程设备站(CC-Link板)

标识为“未使用”的位对用户开放。可以在SPEL+程序中自由使用。

地址	信号名称		控制器位号
RYn0	Start	*1	512
RYn1	SelProg1	*1	513
RYn2	SelProg2	*1	514
RYn3	SelProg4	*1	515
RYn4	Stop	*1	516
RYn5	Pause	*1	517
RYn6	Continue	*1	518
RYn7	Reset	*1	519
RYn8	SetMotorsOn	*1	520
RYn9	SetMotorsOff	*1	521
RYnA	Home	*1	522
RYnB	Shutdown	*1	523
RYnC	未使用		524
RYnD	未使用		525
RYnE	未使用		526
RYnF	未使用		527
RY(n+1)0	未使用		528
:	:		
RY(n+C)F	未使用		719
RY(n+D)0	未使用		720
RY(n+D)1	未使用		721
RY(n+D)2	未使用		722
RY(n+D)3	未使用		723
RY(n+D)4	未使用		724
RY(n+D)5	未使用		725
RY(n+D)6	未使用		726
RY(n+D)7	未使用		727
RY(n+D)8	未使用		728
RY(n+D)9	未使用		729
RY(n+D)A	未使用		730
RY(n+D)B	未使用		731
RY(n+D)C	未使用		732
RY(n+D)D	未使用		733
RY(n+D)E	未使用		734
RY(n+D)F	未使用		735

*1: 默认情况下, 远程控制输入和输出未分配至现场总线从站 I/O。若要将远程控制输入和输出分配至现场总线从站 I/O, 请参阅本手册 3.5 远程控制输入和输出设置。

远程注册

远程注册(RWr、RWw)是数值

下表中的“m”是通过站配置对主站配置的地址。

远程注册列表

(版本: ver2.00 / 设置扩展循环: 2 / 输入和输出字节: 92 (占用 4 个站)) *1

信号方向: 远程设备站(CC-Link板)→主站(PLC)

标识为“未使用”的位是留给用户的。但对于SPEL+程序可自由使用。

地址	信号名称	控制器字号	控制器位号
RWrm+0	未使用	46	736~751
RWrm+1	未使用	47	752~767
:	:		
RWrm+1D	未使用	75	1200~1215
RWrm+1E	未使用	76	1216~1231
RWrm+1F	未使用	77	1232~1247

信号方向: 主站(PLC)→远程设备站(CC-Link板)

标识为“未使用”的位是留给用户的。但对于SPEL+程序可自由使用。

地址	信号名称	控制器字号	控制器位号
RWwm+0	未使用	46	736~751
RWwm+1	未使用	47	752~767
:	:		
RWwm+1D	未使用	75	1200~1215
RWwm+1E	未使用	76	1216~1231
RWwm+1F	未使用	77	1232~1247

站数、远程 I/O 范围和远程注册范围取决于输入/输出大小。

CC-Link Ver1.10

输入/输出位设置(RC+)	占用的站数	远程 I/O (字节数)	远程注册 (字节数)
0 < 输出/输出大小 = < 4	1	S	0
4 < 输出/输出大小 = < 12		4	输出/输出大小- 4
12 < 输出/输出大小 = < 24	2	8	输出/输出大小- 8
24 < 输出/输出大小 = < 36	3	12	输出/输出大小- 12
36 < 输出/输出大小 = < 48	4	16	输出/输出大小- 16

NOTE

当 RC+的输入和输出大小设置为 32 字节(默认值)时, 占用的站数为 3, 远程输入和输出为 12 字节, 远程注册表为 20 字节(10 个字), 系统预留区为 4 字节。

输入和输出大小设置为 36 字节时, 占用的站数为 3, 远程输入和输出为 12 字节, 远程注册表为 24 字节(12 个字), 系统预留区为 0 字节。

Ver2.00 没有系统预留区。

CC-Link Ver2.00

占用 站数	扩展循环数							
	1 倍		2 倍		4 倍		8 倍	
1	12 bytes		20 bytes		40 bytes		80 bytes	
	32 bits	4 words	32 bits	8 words	64 bits	16 words	128 bits	32 words
2	24 bytes		44 bytes		88 bytes		176 bytes	
	64 bits	8 words	96 bits	16 words	192 bits	32 words	384 bits	64 words
3	36 bytes		68 bytes		136 bytes			
	96 bits	12 words	160 bits	24 words	320 bits	48 words		
4	48 bytes		92 bytes		184 bytes			
	128 bits	16 words	224 bits	32 words	448 bits	64 words		

占用的站数即 CC-Link 网络中的站数。将该数值设为主站。

远程 I/O 为开启/关闭信息。

远程 I/O 数据是位数据, 且每 16 位执行一次 FROM/TO 指令。远程注册为数字数据形式。

电子信息文件(CSP 文件, CSP+文件)

随附有CSP+文件以进行CC-Link从板网络配置。该文件位于安装 Epson RC+ 8.0所在的以下文件夹内。

C:\EpsonRC80\Fieldbus\CCLink

所使用的CSP+文件因控制器F/W版本和输入/输出大小而异。

参见下表并选择CSP+文件。

	RC700 系列	RC90 系列
Ver.7.5.4.x 或 更高版本	0x0353_EPSON RC700 CC-Link Slave_3_en.CSPP.zip	0x0353_EPSON RC90 CC- Link Slave_4_en.CSPP.zip

兼容性

由于支持 CC-Link Ver2.00 的 CC-Link 从板没有任何变化。如需使用 CC-Link Ver2.00 时，请将 RC+升级到 RC+7.5.0 或更高的版本，并且使用 7.5.4.x 或更高版本的控制器固件即可。



如果 RC+和控制器的固件版本不支持 CC-Link Ver2.00 时，则可用功能仅限于 CC-Link Ver1.10。

备份文件兼容性

备份的固件版本	恢复的固件版本	兼容性
7.5.4.x 或更高版本 (设置为 Ver1.10)	7.5.4.x 之前版本	兼容
7.5.4.x 或更高版本 (设置为 Ver2.00)	7.5.4.x 之前版本	不兼容 (Ver1.10 的默认值设置为 32 字节)

2.4.2 安装 CC-Link 从模块

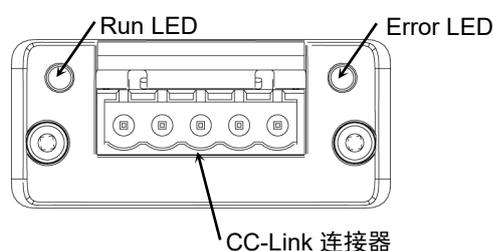


- 安装和拆卸模块，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。



- 请注意以下几点，防止连接器脱落。
 1. 请使用购买模块时随附的连接器。
 2. 请确认将连接器牢固插到底。
 3. 将电缆固定到位，以免造成连接器过载。

外观



规格

项目	规格	
名称	CC-Link 从模块	
连接方法	广播轮询	
通信速度 (bps)	156 k, 625 k, 2.5 M, 5 M, 10 M	
传输距离	通信速度	电缆长度
	10 M (bps)	100 m
	5 M (bps)	160 m
	2.5 M (bps)	400 m
	625 k (bps)	900 m
156 k (bps)	1200 m	
最大设备数	64 台	
电缆	支持 CC-Link Ver.1.10 的专用电缆	
模式	从模式	
接口	1 个 CC-Link Ver1.10 / Ver2.00 1 端口	
占用站点	1 至 4 个站(远程设备站)	
主站的信号交换		
最大输入数据大小 (Ver1.10)	384 位(48 字节)	
最大输入数据大小 (Ver2.00)	RC800 系列	T/VT 系列
	2944 位 (368 字节)	1472 位 (184 字节)
最大输出数据大小 (Ver1.10)	384 位(48 字节)	
最大输出数据大小 (Ver2.00)	RC800 系列	T/VT 系列
	2944 位 (368 字节)	1472 位 (184 字节)

状态显示 LED 的详细信息

LED 状态表示现场总线 I/O 模块的状态。

LED	状态	
Run LED	灯灭	无网络连接, 超时状态(无电源)
	绿色	网络连接, 正常运行
	红色	重大故障(致命错误)
Error LED	灯灭	未检测到错误(无电源)
	红色	重大故障(异常或致命错误)
	红色、闪烁	CRC 错误(临时闪烁)
	红色、灯亮	启动(闪烁)后, 站号或通信速度发生变化

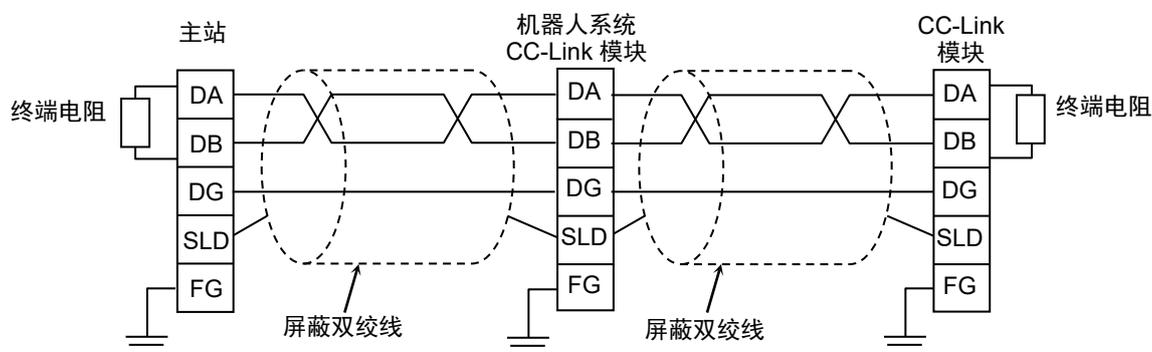
配线

CC-Link 连接器是 5 针开放式连接器。使用模块附带的连接器进行布线。

每针的终端名称

终端编号	终端名称
1	DA
2	DB
3	DG
4	SLD
5	FG

按照如下所示连接 CC-Link 主模块和 CC-Link 从模块。



请使用市售的 CC-Link Ver.1.10 专用通信电缆。

在 CC-Link 网络两端安装终端电阻器。

请使用 CC-Link 主站随附的终端电阻器。

确保仅在关闭特定站的电源后再断开连接器。

将 CC-Link 的屏蔽线连接到每个单元的“SLD”上, 并通过“FG”将两端接地。

安装模块



- 安装和拆卸模块，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

将模块安装到控制器的专用槽内。

参考手册：

T 系列维护手册 - 现场总线 I/O

T-B 系列维护手册 - 现场总线 I/O

VT 系列维护手册 - 现场总线 I/O

RC800 系列服务手册 - 现场总线 I/O 模块

EMC 合规性

本公司的控制器和CC-Link板卡选件，是机械化设备中的嵌入式产品。

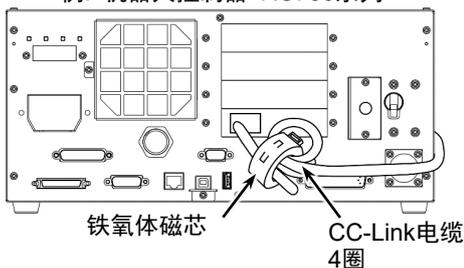
客户的最终产品(包括本公司产品在内的机械设备)的EMC认证，会因结构、接线和配置状态而异。因此需由用户自行进行EMC认证的判断。

以下为使用本公司产品进行EMC认证的案例。

- 在 CC-Link 电缆上安装铁氧体磁芯以减少电磁干扰。
- 请使用 CC-Link 专用电缆。
- 接线时请将铁氧体磁芯尽量靠近控制器安装。
- 请根据电磁干扰的情况，改变电缆缠绕铁氧体磁芯的圈数。
- 请使用以下厂商的铁氧体磁芯，或同等产品。

制造商	型号
北川工业株式会社	GTFC-41-27-16

例：机器人控制器 RC700系列



例：机器人控制器 RC90系列

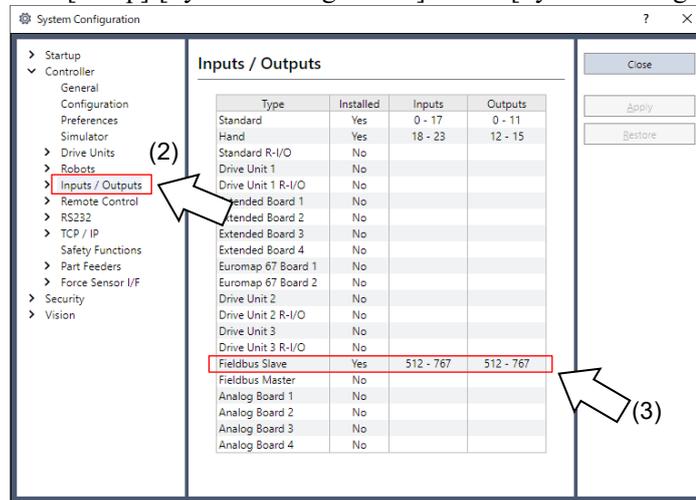


- 本节中介绍的案例，仅针对本公司的安装和配线条件下，进行的EMC认证测试。测试的结果因客户的测试环境而异。

确认 Epson RC+ 8.0

将CC-Link从模块安装到T/VT系列机器人时，会自动进行识别。通过以下步骤确认Epson RC+ 8.0是否已识别CC-Link模块。

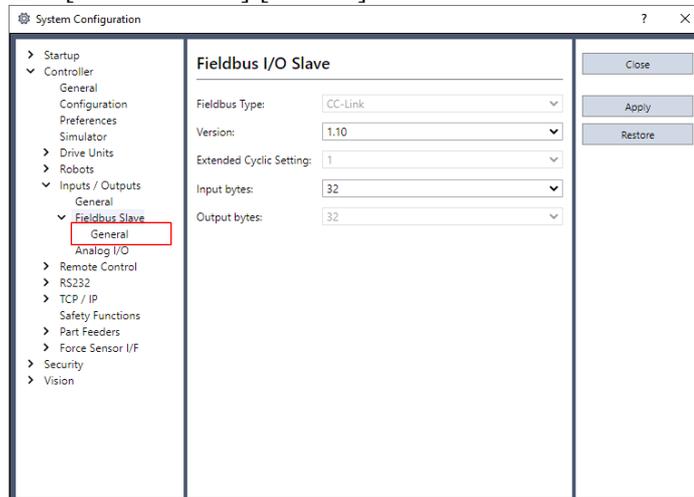
1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



2. 选择[Controller]-[Inputs / Outputs]。
3. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。

Installed : Yes
 Inputs : 512-767(默认设置)
 Outputs : 512-767(默认设置)

4. 选择[Fieldbus Slave]-[General]。



5. 将每个项目设置为特定的值，以连接 CC-Link 网络。
有关设置值的信息，请与网络管理员联系。
6. 单击[Close]。

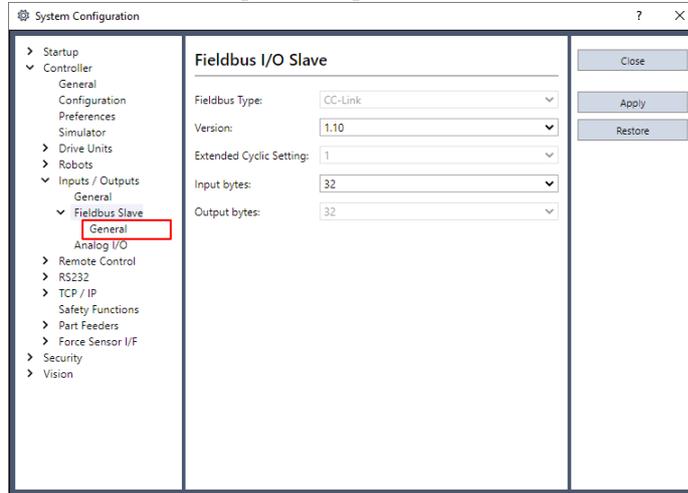


NOTE
 CC-Link Ver1.10 无法进行扩展循环设置。
 如将版本项更改成 2.00，则可设置扩展循环。

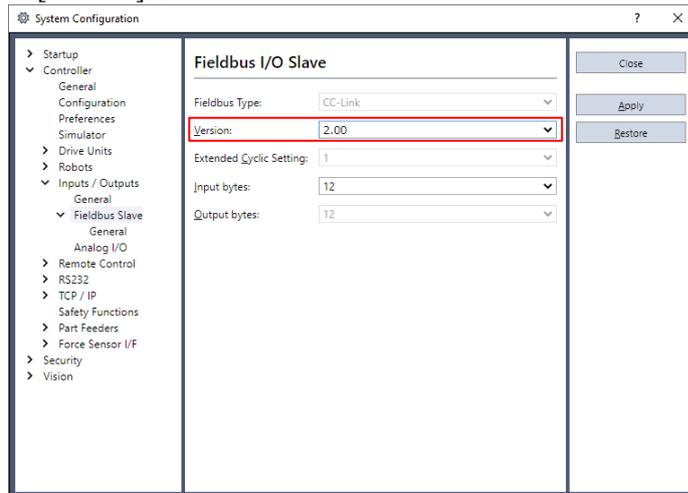
更改输入/输出大小

您可以根据需要更改 CC-Link 从模块的输入/输出大小。

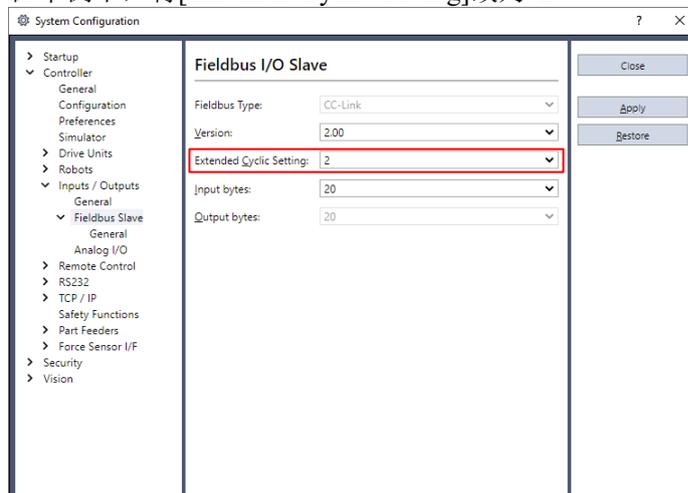
1. 选择[Setup]-[System Configuration], 显示[System Configuration]对话框。
2. 选择[Controller]-[Inputs / Outputs]-[Fieldbus Slave]-[General]。



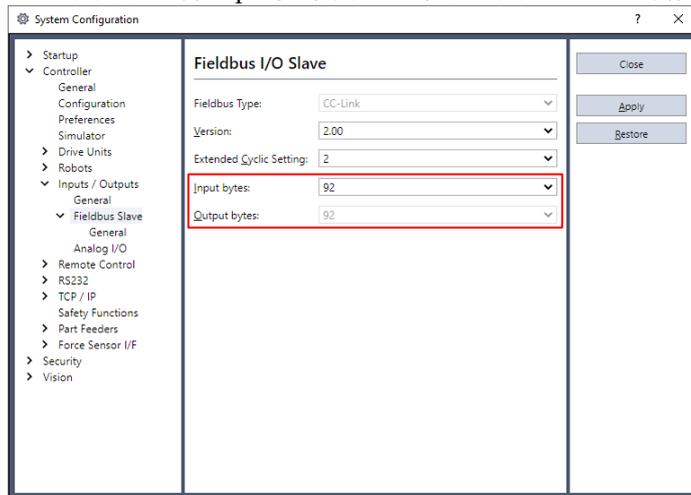
3. 更改 CC-Link 的[Version]设置。
将[Version]更改为“2.00”。



4. 更改[Extended Cyclic Setting]的设置。
在本例中, 将[Extended Cyclic Setting]改为“2”。



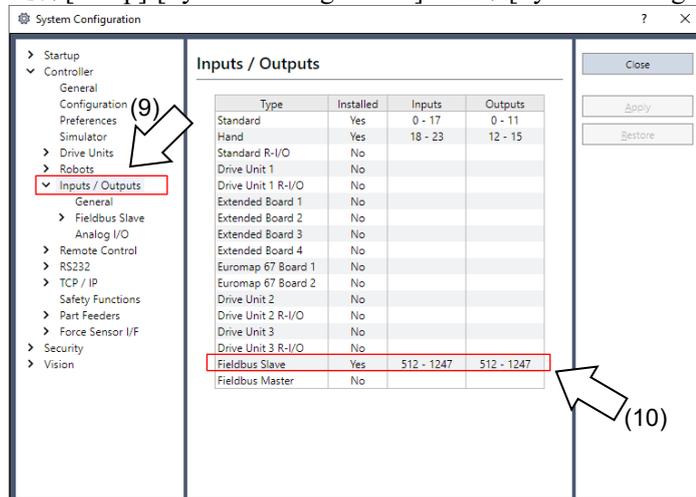
5. 更改[Input Byte]和[Output Byte]的设置。
在此示例中，将 Input 更改为“92”字节。则 OutPut 也会变为“92”字节。



6. 单击[Apply]。
7. 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



8. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



9. 选择[Controller]- [Inputs / Outputs]。
10. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。

Inputs : 512 – 1247

Outputs : 512 – 1247

在本例中，输入字节为 92 字节(736 位)，而输入中显示 512-1247。

另外，输出字节为 92 字节(736 位)，而输出中显示 512-1247

11. 单击[Close]。

操作

安装了CC-Link时，部分操做与其他现场总线I/O选件不同。本节将介绍相关使用方法。

远程输入

远程输入 (RX) 和远程输出 (RY) 表示ON/OFF信息。远程数据是位数据，FROM/TO命令每16位(1个字)执行一次。

下表中的“n”是在使用站点配置中配置为主站的地址。

远程输入列表 (从 RC+输出/输入到 PLC)

(版本: ver2.00 / 设置扩展循环: 2 / 输入和输出字节: 92 (占用 4 个站)) *1

信号方向: 远程设备站(CC-Link模块) → 主站 (PLC)

标识为“未使用”的位对用户开放。可以在SPEL+程序中自由使用。

Address	信号名称		机器人系统输出位号
RXn0	Ready	*1	512
RXn1	Running	*1	513
RXn2	Paused	*1	514
RXn3	Error	*1	515
RXn4	未使用		516
RXn5	SafeguardOn	*1	517
RXn6	SError	*1	518
RXn7	Warning	*1	519
RXn8	MotorsOn	*1	520
RXn9	AtHome	*1	521
RXnA	CurrProg1	*1	522
RXnB	CurrProg2	*1	523
RXnC	CurrProg4	*1	524
RXnD	AutoMode	*1	525
RXnE	TeachMode	*1	526
RXnF	ErrorCode1	*1	527
RX(n+1)0	ErrorCode2	*1	528
RX(n+1)1	ErrorCode4	*1	529
RX(n+1)2	ErrorCode8	*1	530
RX(n+1)3	ErrorCode16	*1	531
RX(n+1)4	ErrorCode32	*1	532
RX(n+1)5	ErrorCode64	*1	533
RX(n+1)6	ErrorCode128	*1	534
RX(n+1)7	ErrorCode256	*1	535
RX(n+1)8	ErrorCode512	*1	536
RX(n+1)9	ErrorCode1024	*1	537
RX(n+1)A	ErrorCode2048	*1	538
RX(n+1)B	ErrorCode4096	*1	539
RX(n+1)C	ErrorCode8192	*1	540
RX(n+1)D	CmdRunning	*1	541
RX(n+1)E	CmdError	*1	542
RX(n+1)F	EStopOff	*1	543
RX(n+2)0	未使用		544
:	:		
RX(n+D)8	未使用		728
RX(n+D)9	未使用		729
RX(n+D)A	未使用		730

Address	信号名称	机器人系统输出位号
RX(n+D)B	Remote Ready *2	731
RX(n+D)C	未使用	732
RX(n+D)D	未使用	733
RX(n+D)E	未使用	734
RX(n+D)F	未使用	735

*1: 默认情况下, 远程控制输入和输出不分配给现场总线从设备输入/输出。要将远程控制输入和输出分配给现场总线从设备输入/输出, 请参阅本手册后面的 3.5 设置远程控制输入和输出。

*2: 在控制器开启状态下完成 CC-Link 模块的初始化时, 远程 Ready 标志(本案例为 [RX(n+D)B])会开启。

无法更改或禁用(未使用)远程准备就绪的 I/O 分配。

CC-Link 版本	扩展循环数	字节数 (占用站数)	远程 Ready 位号
1.10	/	1~12 (占用 1 个站)	539
		13~24 (占用 2 个站)	571
		25~36 (占用 3 个站)	603
		37~48 (占用 4 个站)	635
2.00	1 倍	12 (占用 1 个站)	539
		24 (占用 2 个站)	571
		36 (占用 3 个站)	603
		48 (占用 4 个站)	635
	2 倍	20 (占用 1 个站)	539
		44 (占用 2 个站)	603
		68 (占用 3 个站)	667
		92 (占用 4 个站)	731
	4 倍	40 (占用 1 个站)	571
		88 (占用 2 个站)	699
		136 (占用 3 个站)	827
		184 (占用 4 个站)	955
	8 倍	80 (占用 1 个站)	635
		176 (占用 2 个站)	891
		272 (占用 3 个站)	1147
		368 (占用 4 个站)	1403

远程输出列表(从 RC+输出/输入到 PLC)

(版本: ver2.00 / 设置扩展循环: 2 / 输入和输出字节: 92 (占用 4 个站)) *1

信号方向: 主站 (PLC) → 远程设备站(CC-Link模块)

标识为“未使用”的位对用户开放。可以在SPEL+程序中自由使用。

Address	信号名称		机器人系统位号
RYn0	Start	*1	512
RYn1	SelProg1	*1	513
RYn2	SelProg2	*1	514
RYn3	SelProg4	*1	515
RYn4	Stop	*1	516
RYn5	Pause	*1	517
RYn6	Continue	*1	518
RYn7	Reset	*1	519
RYn8	SetMotorsOn	*1	520
RYn9	SetMotorsOff	*1	521
RYnA	Home	*1	522
RYnB	Shutdown	*1	523
RYnC	未使用		524
RYnD	未使用		525
RYnE	未使用		526
RYnF	未使用		527
RY(n+1)0	未使用		528
:	:		
RY(n+C)F	未使用		719
RY(n+D)0	未使用		720
RY(n+D)1	未使用		721
RY(n+D)2	未使用		722
RY(n+D)3	未使用		723
RY(n+D)4	未使用		724
RY(n+D)5	未使用		725
RY(n+D)6	未使用		726
RY(n+D)7	未使用		727
RY(n+D)8	未使用		728
RY(n+D)9	未使用		729
RY(n+D)A	未使用		730
RY(n+D)B	未使用		731
RY(n+D)C	未使用		732
RY(n+D)D	未使用		733
RY(n+D)E	未使用		734
RY(n+D)F	未使用		735

*1: 默认情况下, 远程控制输入和输出不分配给现场总线从设备输入/输出。要将远程控制输入和输出分配给现场总线从设备输入/输出, 请参阅本手册后面的 3.5 设置远程控制输入和输出。

远程注册表

远程注册表 (RW_r, RW_w)是数值。

下表中的“m”是在站点配置中配置的主站地址。

远程注册表列表

(版本: ver2.00 / 设置扩展循环: 2 / 输入和输出字节: 92 (占用 4 个站)) *1

信号方向: 远程设备站(CC-Link模块) → 主站 (PLC)

标识为“未使用”的位对用户开放。可以在SPEL+程序中自由使用。

地址	信号名称	机器人系统字号	机器人系统位号
RW _{rm} +0	未使用	46	736~751
RW _{rm} +1	未使用	47	752~767
:	:		
RW _{rm} +1D	未使用	75	1200~1215
RW _{rm} +1E	未使用	76	1216~1231
RW _{rm} +1F	未使用	77	1232~1247

信号方向: 主站(PLC)→远程设备站(CC-Link模块)

标识为“未使用”的位对用户开放。可以在SPEL+程序中自由使用。

地址	信号名称	机器人系统字号	机器人系统位号
RW _{wm} +0	未使用	46	736~751
RW _{wm} +1	未使用	47	752~767
:	:		
RW _{wm} +1D	未使用	75	1200~1215
RW _{wm} +1E	未使用	76	1216~1231
RW _{wm} +1F	未使用	77	1232~1247

站数、远程 I/O 范围和远程注册范围取决于输入/输出大小。

CC-Link Ver1.10

输入/输出位设置(RC+)	占用的站数	远程 I/O (字节数)	远程注册 (字节数)
0 < 输出/输出大小 = < 4	1	S	0
4 < 输出/输出大小 = < 12		4	输出/输出大小- 4
12 < 输出/输出大小 = < 24	2	8	输出/输出大小- 8
24 < 输出/输出大小 = < 36	3	12	输出/输出大小- 12
36 < 输出/输出大小 = < 48	4	16	输出/输出大小- 16

NOTE



当 RC+ 的输入和输出大小设置为 32 字节(默认值)时, 占用的站数为 3, 远程输入和输出为 12 字节, 远程注册表为 20 字节(10 个字), 系统预留区为 4 字节。

输入和输出大小设置为 36 字节时, 占用的站数为 3, 远程输入和输出为 12 字节, 远程注册表为 24 字节(12 个字), 系统预留区为 0 字节。

Ver2.00 没有系统预留区。

CC-Link Ver2.00

占用 站数	扩展循环数							
	1 倍		2 倍		4 倍		8 倍	
1	12 bytes		20 bytes		40 bytes		80 bytes	
	32 bits	4 words	32 bits	8 words	64 bits	16 words	128 bits	32 words
2	24 bytes		44 bytes		88 bytes		176 bytes	
	64 bits	8 words	96 bits	16 words	192 bits	32 words	384 bits	64 words
3	36 bytes		68 bytes		136 bytes		272 bytes	
	96 bits	12 words	160 bits	24 words	320 words	48 words	640 bits	96 words
4	48 bytes		92 bytes		184 bytes		368 bytes	
	128 bits	16 words	224 bits	32 words	448 words	64 words	896 bits	128 words

被占用站点的数量为 CC-Link 网络上的站点数。将其设置为主站。

远程 I/O 是开/关的信息。

远程 I/O 数据是位数据, FROM/TO 命令以 16 位的单位执行。远程注册表是数字数据。

电子信息文件(CSP+文件)

随附有CSP+文件以进行CC-Link从模块网络配置。该文件位于安装 Epson RC+ 8.0所在的以下文件夹内。

C:\EpsonRC80\Fieldbus\CCLink

所使用的CSP+文件因控制器F/W版本而异。

参见下表并选择CSP+文件。

CSP+文件对应表

控制器	文件名
RC800 系列	0x0353_EPSON RC800_1_en.CSPP.zip
T/VT 系列	0x0353_EPSON T series_3_en.CSPP.zip

兼容性

由于支持 CC-Link Ver2.00 的 CC-Link 模块没有任何变化。如需使用 CC-Link Ver2.00 时，请将 RC+升级到 RC+7.5.0 或更高的版本，并且使用 7.5.0.0 或更高版本的控制器固件即可。



NOTE

如果 RC+和控制器的固件版本不支持 CC-Link Ver2.00 时，则可用功能仅限于 CC-Link Ver1.10。

备份文件兼容性

备份的固件版本	恢复的固件版本	兼容性
7.5.54.x 或更高版本 (设置为 Ver1.10)	7.5.54.x 之前版本	兼容
7.5.54.x 或更高版本 (设置为 Ver2.00)	7.5.54.x 之前版本	不兼容 (Ver1.10 的默认值设置为 32 字节)

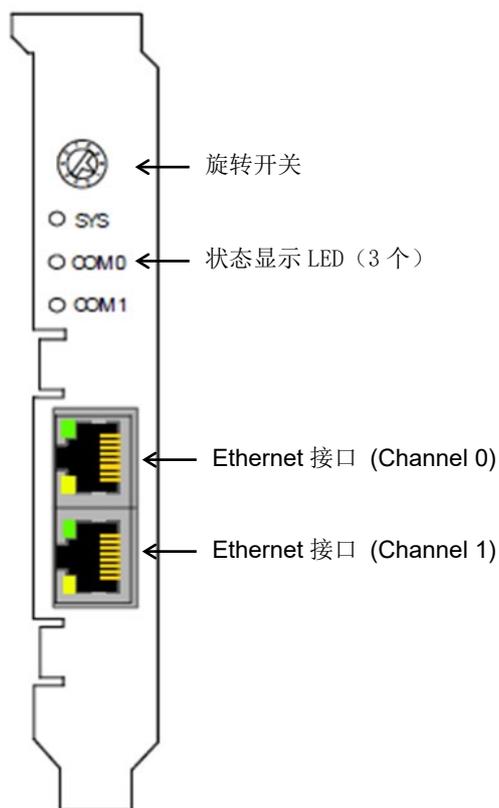
2.5 PROFINET



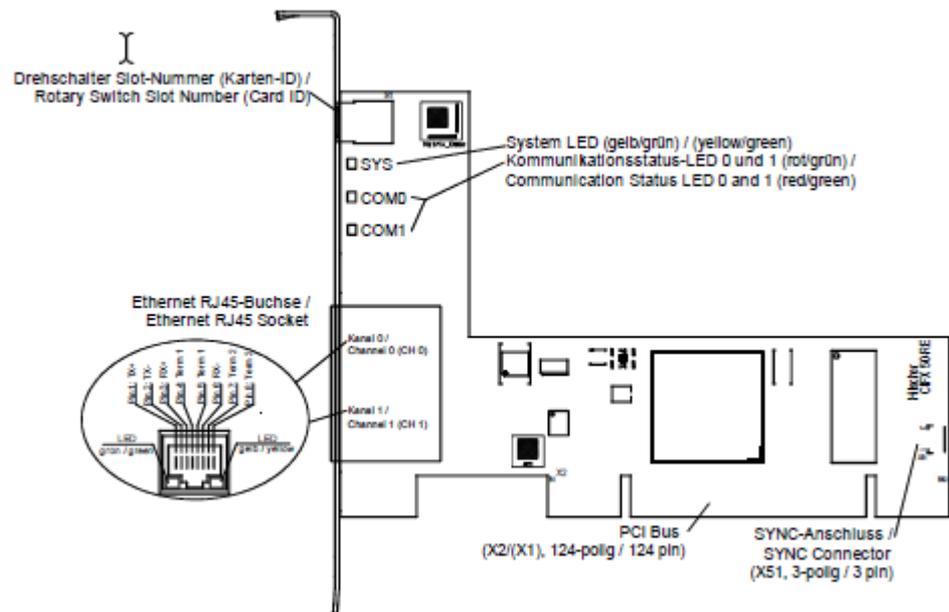
- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

2.5.1 安装 Hilscher 制造的 PROFINET 板

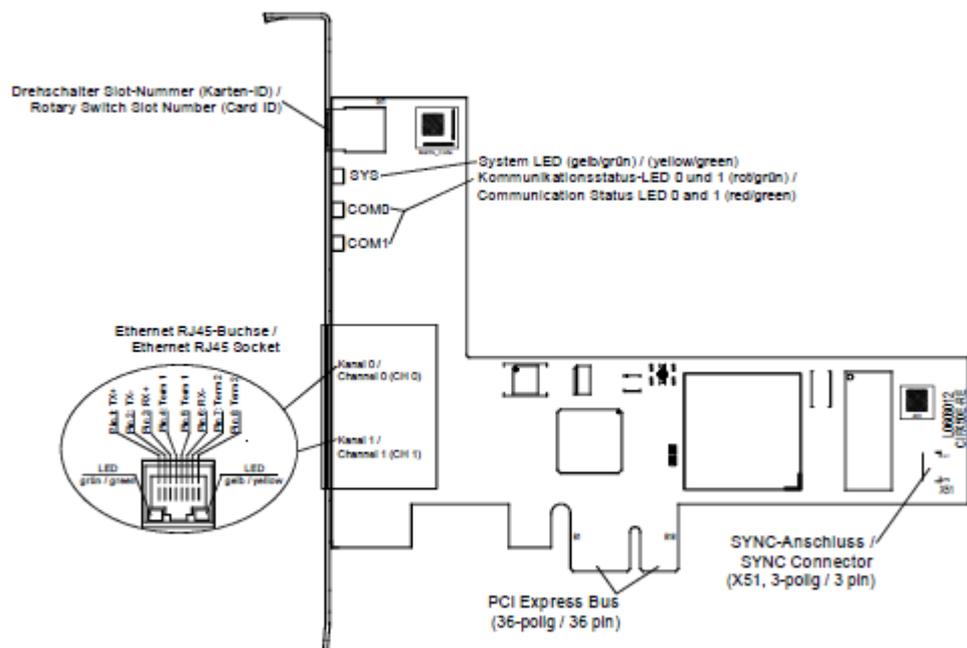
外观



PCI: CIFX 50-RE



PCI Express: CIFX 50E-RE



规格

PROFINET IO-Controller (V3)

项目	规格
名称	Hilscher 制造的 PROFINET 板
AR (Application Relation) 最大数量	RT 连接: 128 IRT 连接: 64
循环输入最大数据容量 (所有节点)	5652 字节 包含 provider 和 consumer 的 status
循环输出最大数据容量 (所有节点)	5700 字节 包含 provider 和 consumer 的 status
Send clock	RT 模式: 1ms、2ms、4ms IRT 模式: 250 μ s、500 μ s、1ms、2ms、4ms
AR 的性能限制	send clock < 500 μ s 时: 最大 8 send clock < 1ms 时: 最大 16 send clock < 2ms 时: 最大 64
submodule 的最大数量	2048
每个 IOCR 的最大数据量	1440 字节
每个 AR 的 IOCR 数量	1 Input IOCR 1 Output IOCR
非周期性读/写记录访问的最大数据量	65536 字节
每个 AR 的最大记录数据量	16384 字节
报警处理 (可设置)	堆栈自动处理报警 应用程序处理报警
ARVendorBlock 的最大数量	256
ARVendorBlockData 的最大容量	512 字节
Device Access AR CMI 超时	20 秒
功能	Automatic Name Assignment Media Redundancy Client Media Redundancy Manager (需要许可)
DCP function API	Name Assignment IO-Devices (DCP SET NameOfStation) Set IO-Devices IP (DCP SET IP) Signal IO-Device (DCP SET SIGNAL) Reset IO-Device to factory settings (DCP Reset FactorySettings) Bus scan (DCP IDENTIFY ALL) DCP GET
PROFINET specification	根据 V2.3 ED2 MU3 安装 根据 PROFINET specification V2.2 的受支持的传统启动
限制	总线配置文件的容量受 RAM 磁盘容量 (1MB 字节) 的限制。 最小可用周期时间取决于所使用的 IO 设备数量、所使用的输入/输出数据数量。 不支持 RT over UDP。 不支持多播通信。 不支持 DHCP。 每台 IO-Device 每个方向只有一个 IOCR。 可同时使用的 DeviceAccess AR 只有一个实例。 不支持 MRPD。

	不在 PROFINET IO 控制器的协议栈中完成 IRT 规划。 不支持同步从站。 只能同时使用一个被分割的异步服务。 不支持多个 MRP 管理器。 只能并行使用一项 DCP 服务。 不支持 Multiple Sync Masters。
固件/堆栈的版本	V3.3

状态显示 LED 的详细信息

为 PROFINET IO 控制器协议时, 系统状态 LED SYS、通信 LED SF (系统故障)、BF (总线故障)、以太网 LED LINK 和 RX/TX 变为以下状态。

SYS	SF	BF	含义
System status 黄色/绿色	System Failure COM0 红色/绿色	Bus Failure COM1 红色/绿色	LED 名称 通用 LED 名称 LED SYS/SF 或 BF 的颜色
固件和配置			
●熄灭	●熄灭	●熄灭	设备未通电或硬件有缺陷。
●灯亮, 黄色	●熄灭	●熄灭	在闪存中未找到第二阶段引导程序。
🌞闪烁 绿色/黄色, 周期性	●熄灭	●熄灭	在闪存文件系统中未找到固件文件。
●灯亮, 绿色	●灯亮, 红色	●熄灭	PROFINET IO 控制器未配置。
●灯亮, 绿色	●熄灭	●灯亮, 红色	以太网端口无链接。示例: 所有以太网端口都没有连接电缆。
●灯亮, 绿色	●熄灭	🌞闪烁, 红色, (2 Hz)	PROFINET IO 控制器不在线 (总线关闭)。
PROFINET 通信			
●灯亮, 绿色	●熄灭 或 ●灯亮, 红色	🌞闪烁, 红色, (1 Hz)	无法与所有已配置设备交换数据。
●灯亮, 绿色	●灯亮, 红色	-	连接到 PROFINET IO 控制器的 IO 设备之一出现问题。
●灯亮, 绿色	●熄灭	●熄灭	正在与所有设备交换数据。任何设备都没有出现问题。
PROFINET IO 控制器运行			
●灯亮, 绿色	🌞闪烁, 红色, (1 Hz, 3s)	●熄灭	收到 PROFINET DCP 设置信号。
●灯亮, 绿色	🌞闪烁, 红色, (2 Hz)	🌞闪烁, 红色, (2 Hz)	PROFINET IO 控制器检测到地址冲突。网络中的另一设备使用了与 PROFINET IO 控制器相同的站名或 IP 地址。 或者是 Watchdog 错误。
●灯亮, 绿色	●灯亮, 红色	●灯亮, 红色	没有有效的主许可。

LED	颜色	状态	含义
LINK Ch0 & Ch1	LED 绿色		
	● 绿色	灯亮	设备与 Ethernet 已建立链接。
	● 熄灭	熄灭	设备与 Ethernet 没有建立链接。
RX/TX Ch0 & Ch1	LED 黄色		
	☀ 黄色	无规律闪烁 (因负载量而异)	设备正在发送/接收以太网帧。
	● 熄灭	熄灭	设备未发送/接收以太网帧。

LED 状态	说明
闪烁 (1 Hz, 3s)	指示灯以 1 Hz 的频率切换 3 秒的打开和关闭。 “打开”500 ms, 然后“关闭”500 ms。
闪烁 (1 Hz)	指示灯以 1 Hz 的频率切换打开和关闭。 “打开”500 ms, 然后“关闭”500 ms。
闪烁 (2 Hz)	指示灯以 2 Hz 的频率切换打开和关闭。 “打开”250 ms, 然后“关闭”250 ms。
无规律闪烁 (因负载量而异)	如果 Ethernet 为高负载, 则指示灯以大约 10 Hz 的频率切换打开和关闭。“打开”约 50 ms, 然后“关闭”50 ms。 如果 Ethernet 为低负载, 则指示灯以无规律的间隔切换打开和关闭。

操作模式

Hilscher制造的PROFINET板带有主模式和从模式的运行模式, 但请勿设置从模式。

主模式

汇总和管理连接到PROFINET网络的各节点。

PROFINET 主站可管理 128 个 RT 通信设备和 64 个 IRT 通信设备 (最大 128 字节数据)。

通常PLC是主站, 负责管理各个节点, 但Epson RC+也可以作为主站。

通过配置器 (Hilscher SYCON.net) 设置PROFINET网络配置。

各从设备的设置参数

由电子信息文件 (GSDML文件) 进行管理, 配置器通过该文件进行识别。

通信速度 (bps) 为 100M bps。

安装软件

安装设备驱动程序

在将 Hilscher 制造的 PROFINET 板添加到装有 Epson RC+8.0 的电脑之前，请务必安装 Hilscher SYCON.net 应用程序以及支持所使用电路板的驱动程序。

- (1) 将 Communication-Solutions DVD 插入装有 Epson RC+8.0 的电脑中。
- (2) 显示 Communication-Solutions DVD 中的[Communication-Solutions DVD \Driver_&_Toolkit\Device Driver (NXDRV-WIN)\Installation]文件夹。
单击 cifX Device Driver Setup.exe。
- (3) 出现[User Account Control]对话框。
单击[Yes]。

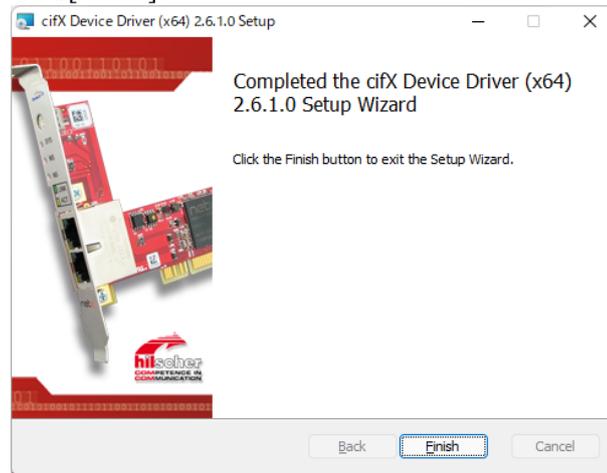


- (4) 出现[Device Driver Setup]对话框。
勾选[I accept the terms in the License Agreement]。
单击[Install]。



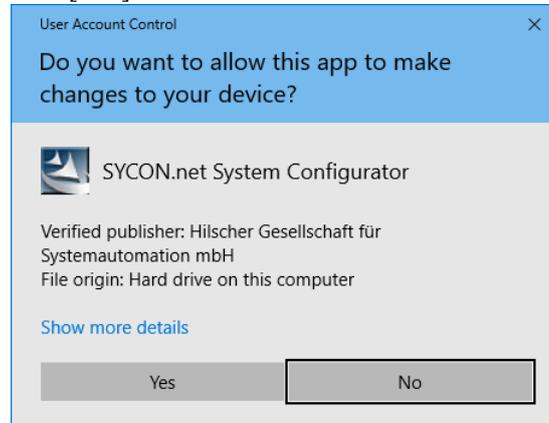
- (5) 出现[Windows Security]对话框。
单击[Install]。
- (6) 对话框切换后，再次单击[Install]。

- (7) 出现[Completed the cifX Device Driver (x64) 2.6.1.0 Setup Wizard]对话框。
单击[Finish]。

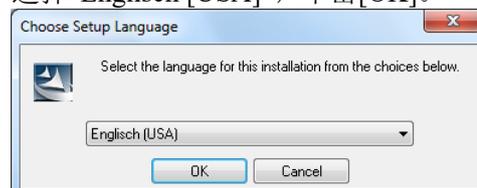


安装主应用程序软件

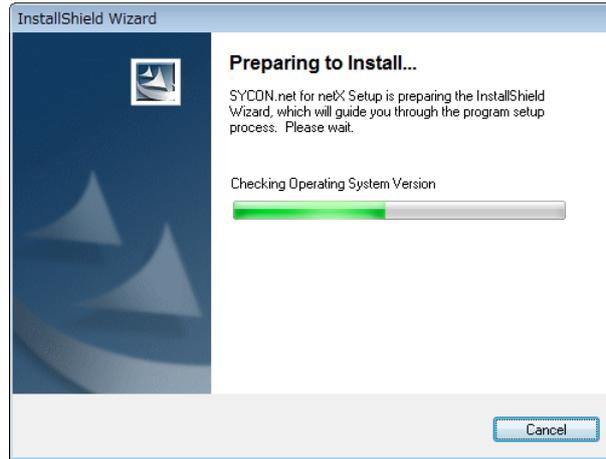
- (1) 显示 Communication-Solutions DVD 中的[Communication-Solutions DVD\Software_&_Tools\Configuration_Software\SYCON.net]文件夹。
执行 SYCONnet netX setup.exe。
- (2) 出现[Security Warning]对话框。
单击[Run]。
- (3) 出现[User Account Control]对话框。
单击[Yes]。



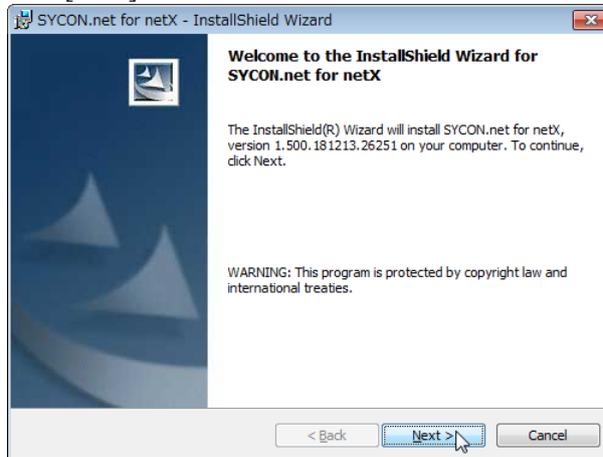
- (4) 出现[Choose Setup Language]对话框。
选择“Englisch [USA]”，单击[OK]。



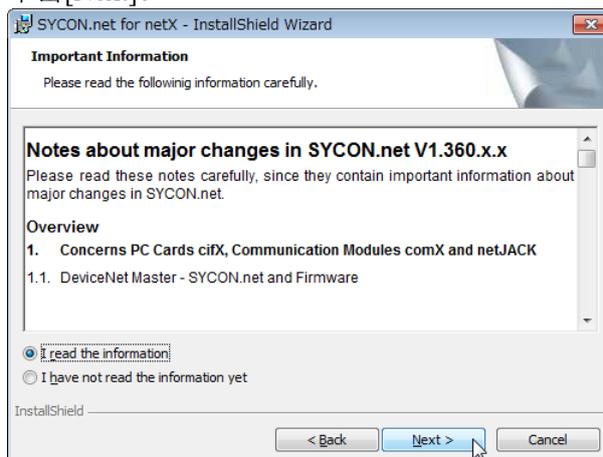
开始安装。



- (5) 出现[InstallShield Wizard - Welcome]对话框。
单击[Next]。



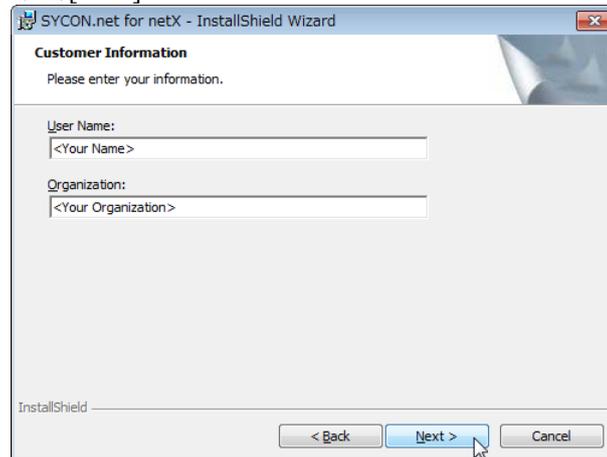
- (6) 出现[InstallShield Wizard - Important Information]对话框。
选择[I read the information]。
单击[Next]。



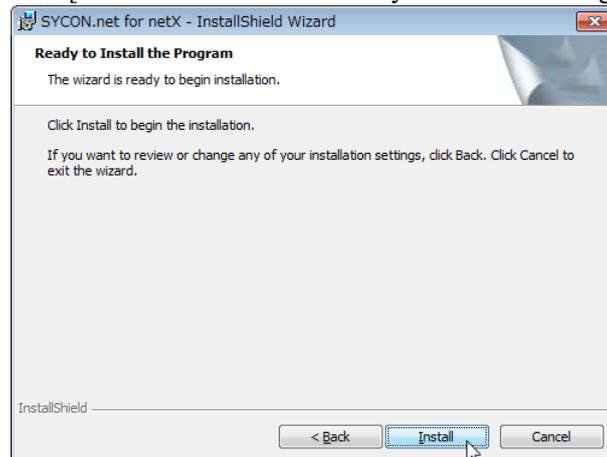
- (7) 出现[InstallShield Wizard - License Agreement]对话框。
选择[I accept the terms in the license agreement]。
单击[Next]。



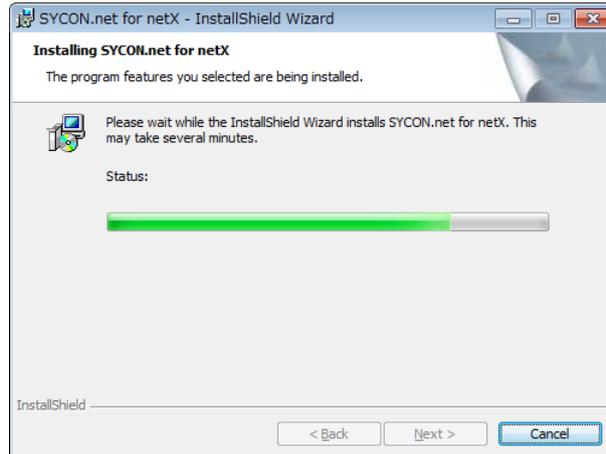
- (8) 出现[InstallShield Wizard - Customer Information]对话框。
输入用户名 (User Name:)、公司名 (Organization:)
单击[Next]。



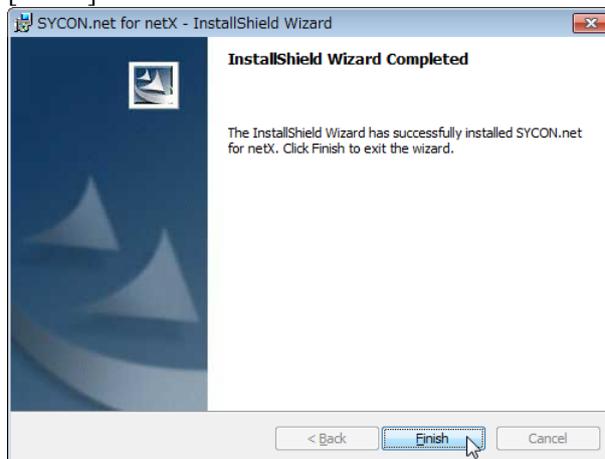
- (9) 出现[InstallShield Wizard - Ready to Install the Program]对话框。单击[Install]。



开始安装。



- (10) 出现[InstallShield Wizard - InstallShield Wizard Completed]对话框。单击 [Finish]。



参考下一项“安装电路板”的内容，安装 Hilscher 制造的 PROFINET 板。

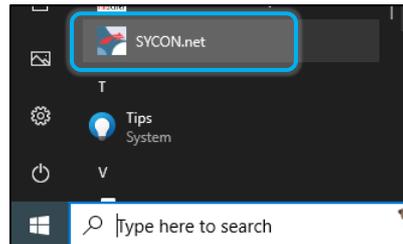
安装电路板

- (1) 设置 Hilscher 制造的 PROFINET 板地址的旋转开关。
可以在装有 Epson RC+8.0 的电脑中安装一块现场总线板。请将槽编号设置为“不使用 (0)”。请参考下表进行设置。

槽编号	旋转开关位置
不使用	0
槽编号 1	1
槽编号 9	9

- (2) 将 Hilscher 制造的 PROFINET 板安装到装有 Epson RC+8.0 的电脑的 PCI 总线或 PCI Express 总线上。
打开外盖的方法以及将 Hilscher 制造的 PROFINET 板安装到 PCI 总线/PCI Express 总线上的方法，因电脑主机的类型而异。请参阅电脑主机的手册中有关 PCI/PCI Express 电路板安装方法的说明。
- (3) 将 Hilscher 制造的 PROFINET 板连接到 PROFINET 网络。

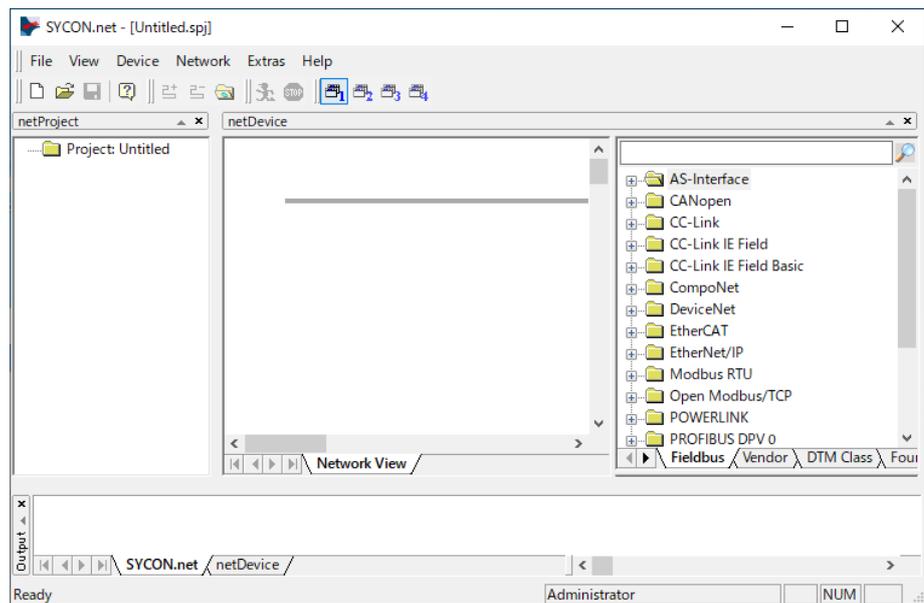
- (4) 启动电脑。
- (5) 选择并执行开始菜单-[SYCON.net]。



- (6) 设置 SYCON.net 的管理员密码。
单击[OK]。
请注意不要忘记管理员密码。

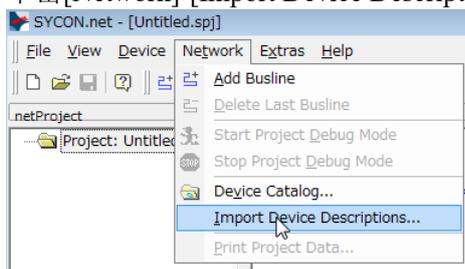


- (7) SYCON.net 启动。
单击[netDevice]-右侧的 Device Catalog 列表。

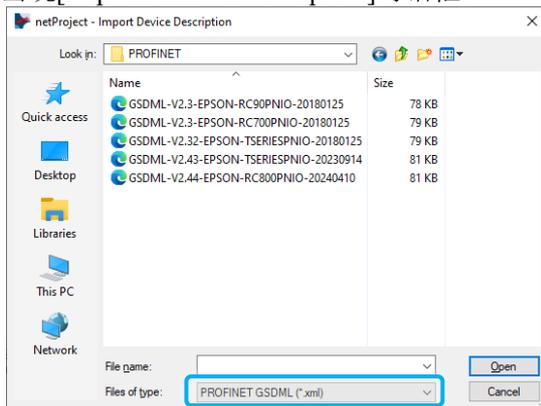


读入从站 GSDML (*.xml) 文件

(8) 单击[Network]-[Import Device Descriptions...]

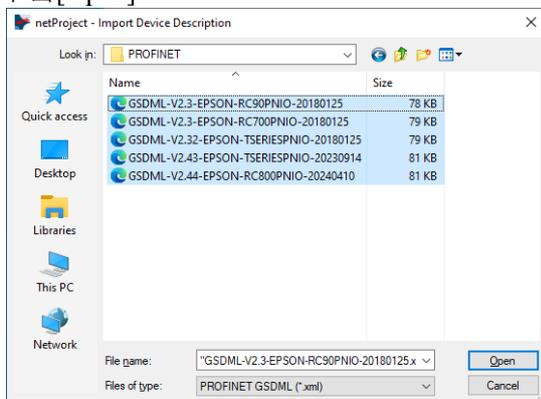


出现[Import Device Description]对话框。

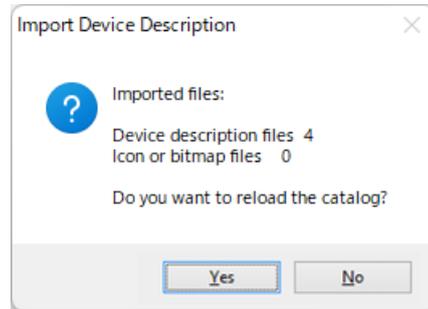


在文件类型中选择 PROFINET GSDML (*.xml)。

(9) 选择各设备制造商提供的 GSDML (*.xml) 文件。单击[Open]。

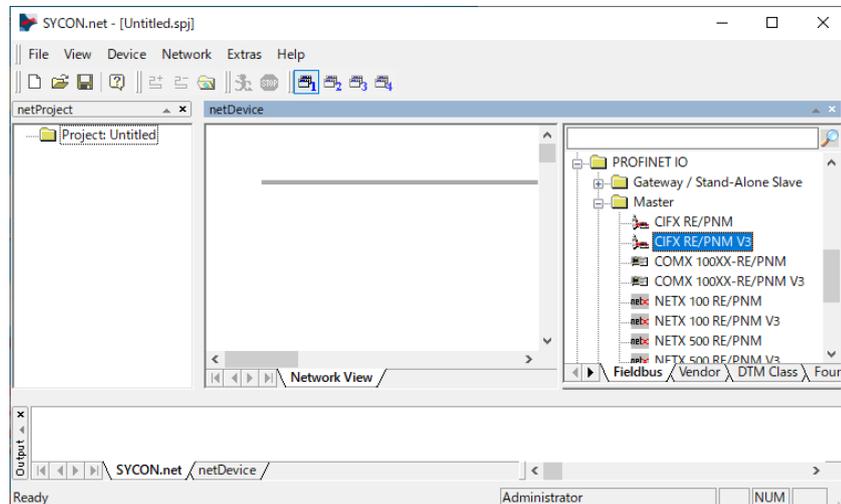


- (10) 显示以下信息。
 单击[Yes]。
 导入 GSDML(*.xml) 文件。

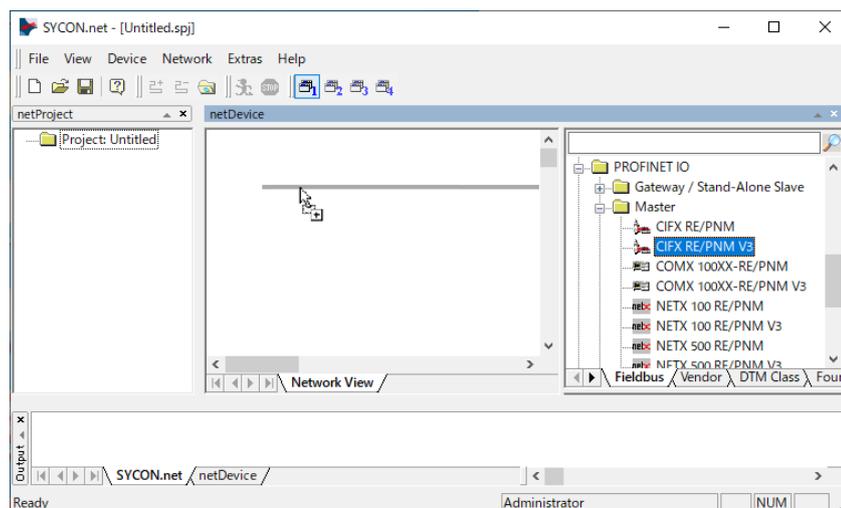


添加一个主图标

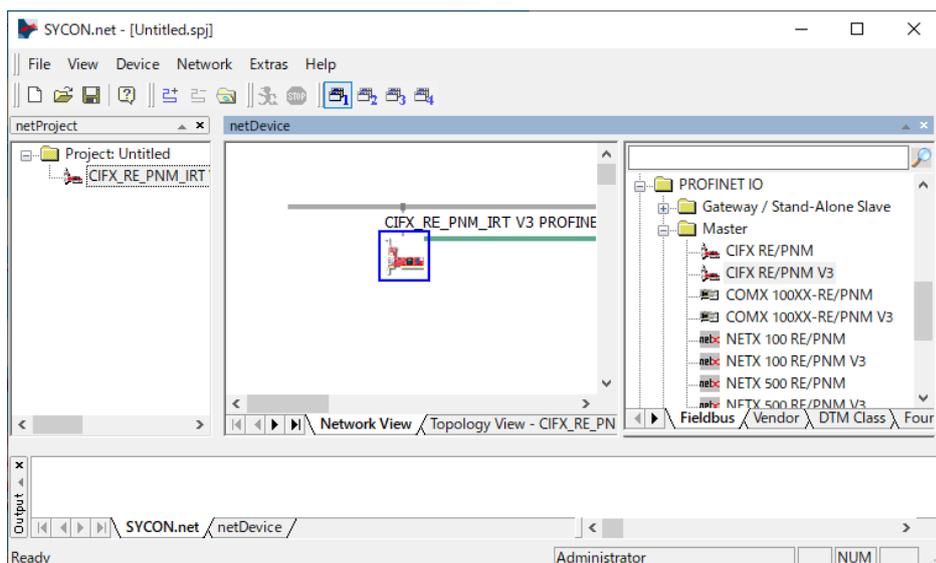
- (11) 单击 SYCON.net 应用程序软件-[netDevice]-右侧的 Device Catalog 列表-[PROFINET-IO]-[Master]-[CIFX RE/PNM V3]。



- (12) 将[CIFX RE/PNM V3]拖放到[netDevice]-左侧的粗线上。



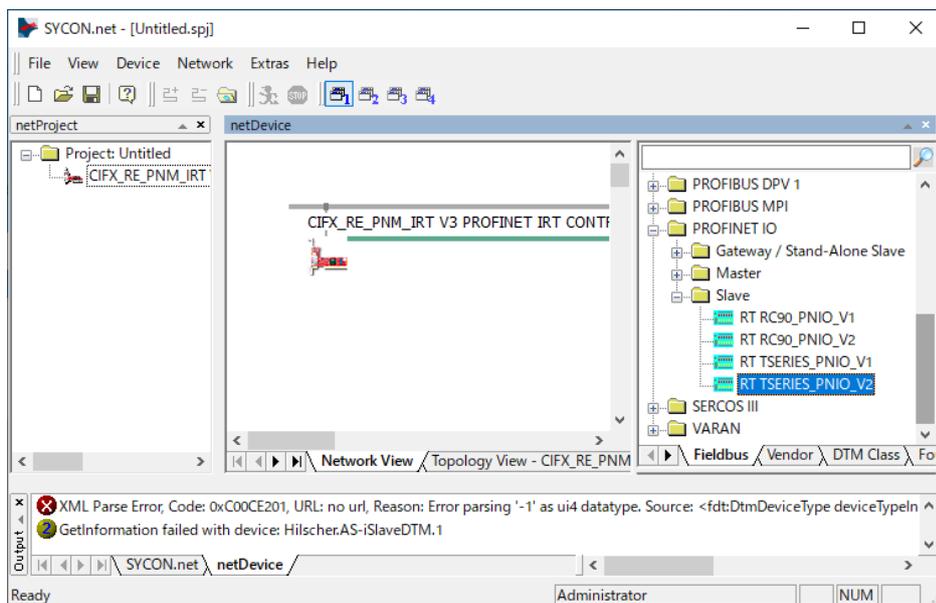
(13) 连接表示 Hilscher 制造的 PROFINET-IO 板的“CIFX RE/PNM V3”图标。



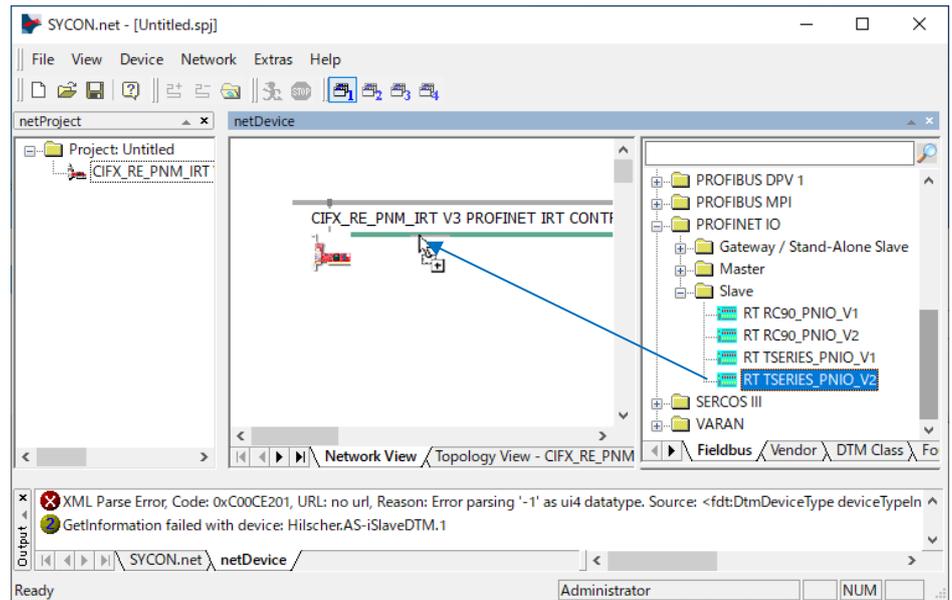
添加一个从图标

(14) 选择 SYCON.net 应用程序软件-[netDevice]-右侧的[Device Catalog]列表-[PROFINET-IO]-[Slave]从设备。

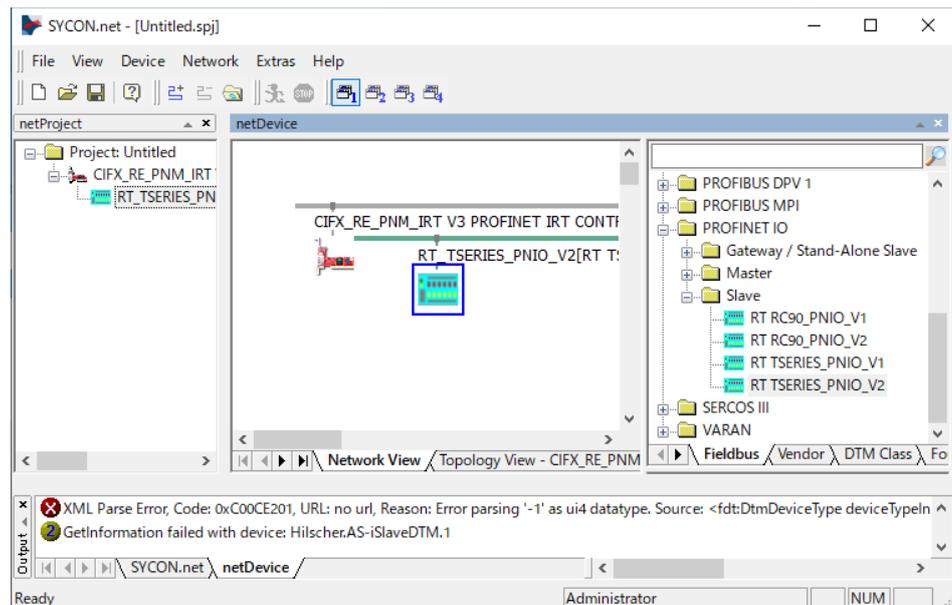
如果是 PROFINET-IO 从模块:



(15) 将选定的从设备拖放到从[netDevice]的左侧-主图标延伸的粗线上。

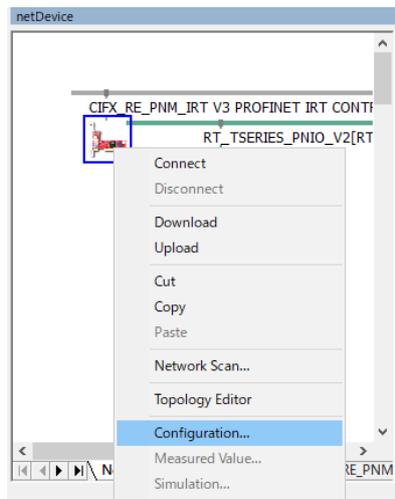


(16) PROFINET-IO Slave 已连接并显示图标。

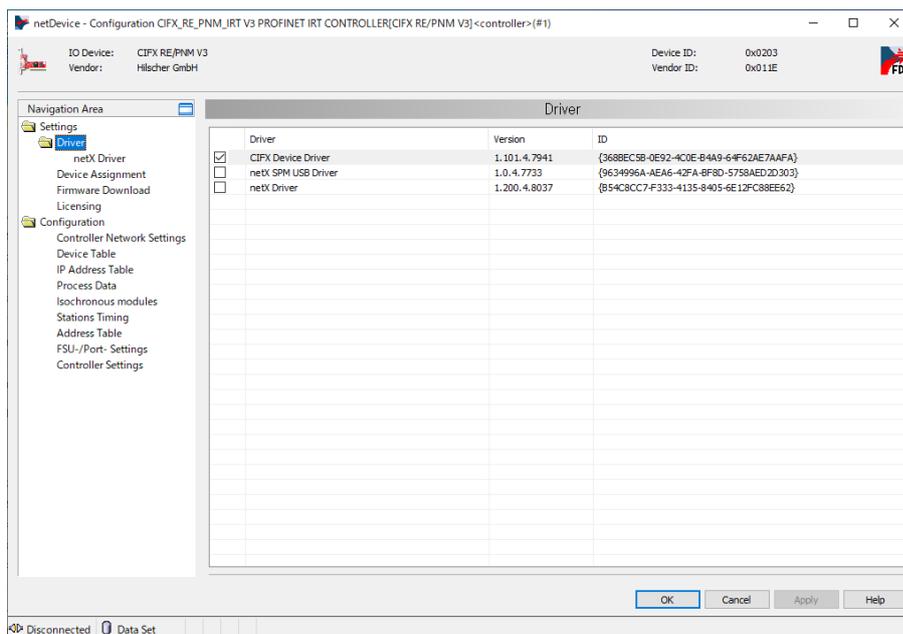


主侧设置

(17) 右键单击[netDevice]-“CIFX_RE_PNM V3”图标，然后单击[Configuration...]



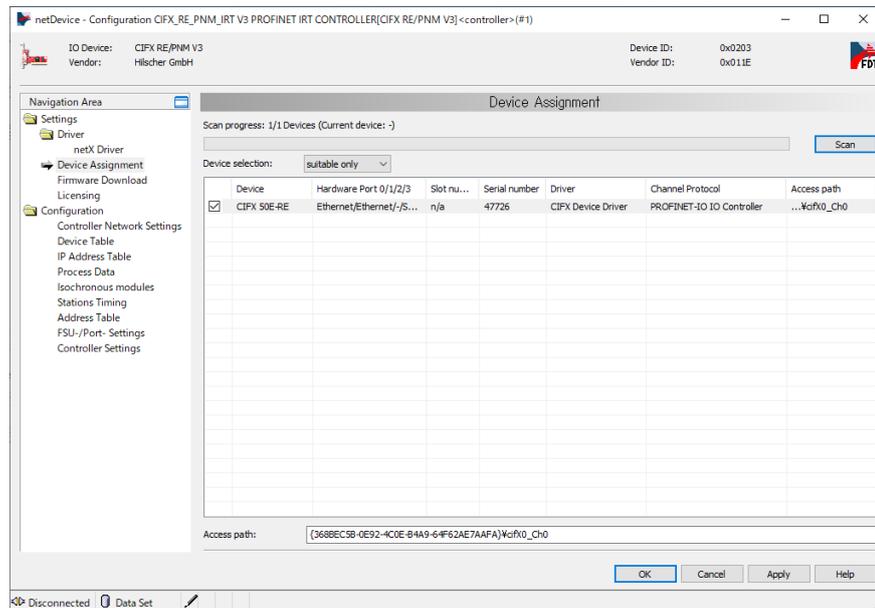
(18) 出现[Configuration]对话框。
选择[Settings]-[Driver]选项卡。
勾选[CIFX Device Driver]复选框，然后单击[Apply]。



(19) 选择[Settings]-[Device Assignment]。

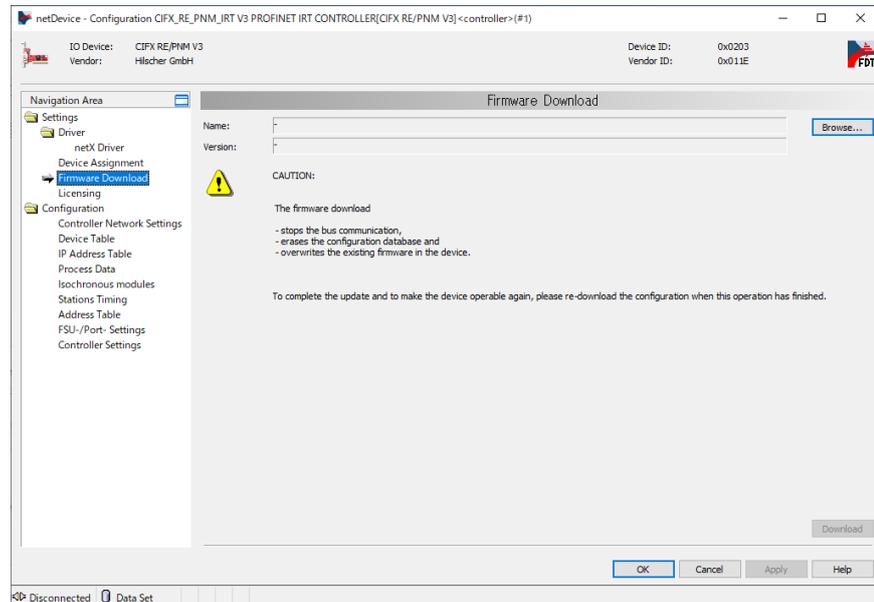
(20) 勾选[CIFX 50E-RE]复选框。

单击[Apply]。

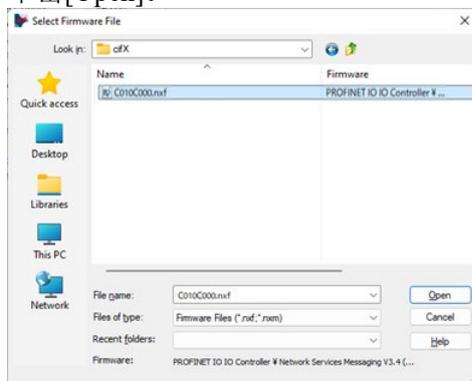


(21) 选择[Settings]-[Driver]-[Firmware Download]选项卡。

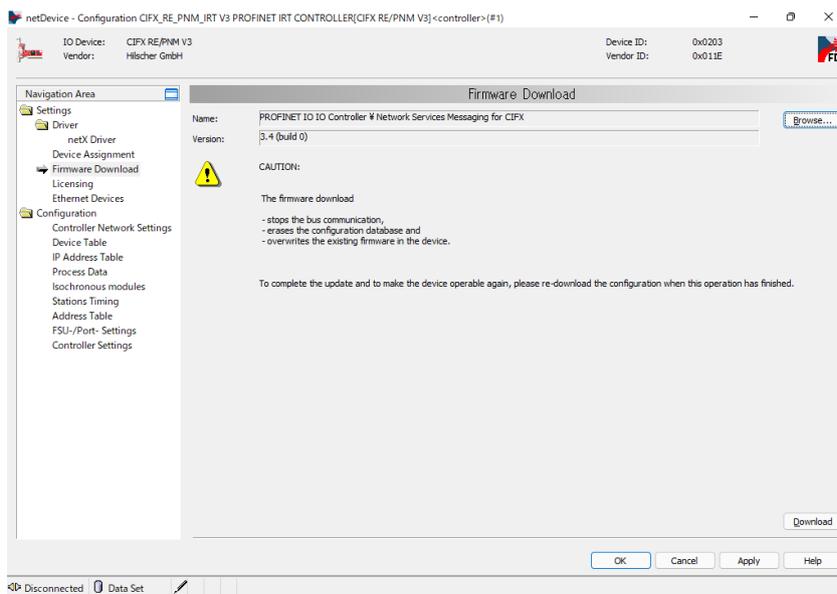
单击[Browse...]



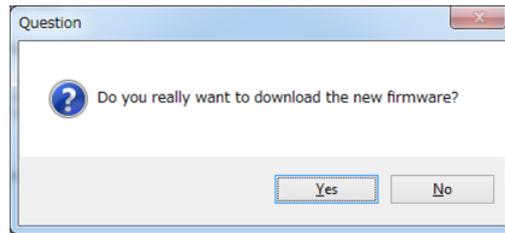
- (22) 显示 Communication-Solutions DVD 中的
[Firmware, _EDS, Examples, _Webpages\Firmware & EDS\COMSOL-PNM
V3.4.0.7\COMSOL-PNM V3.4.0.7\Firmware\cifX] 文件夹。
选择 [C010C000.nxf]。
单击 [Open]。



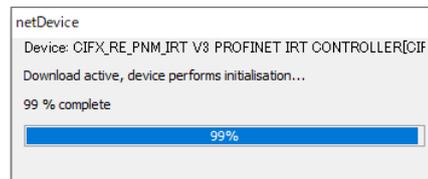
- (23) 确认 [Name] 为“PROFINET-IO IO Controller”。
单击 [Download]。



(24) 单击[Yes]。

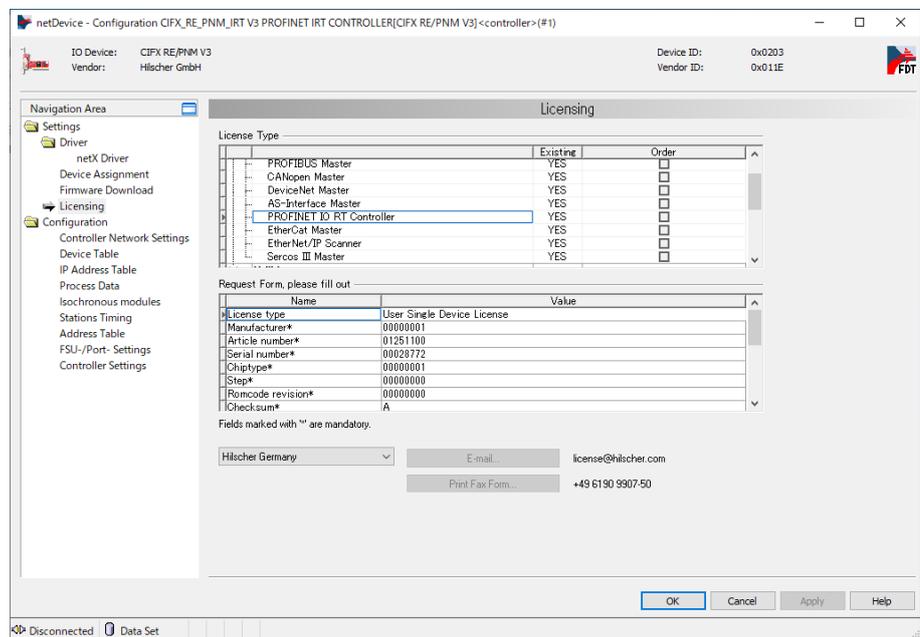


执行固件下载。



(25) 选择[Settings]-[Licensing]选项卡。

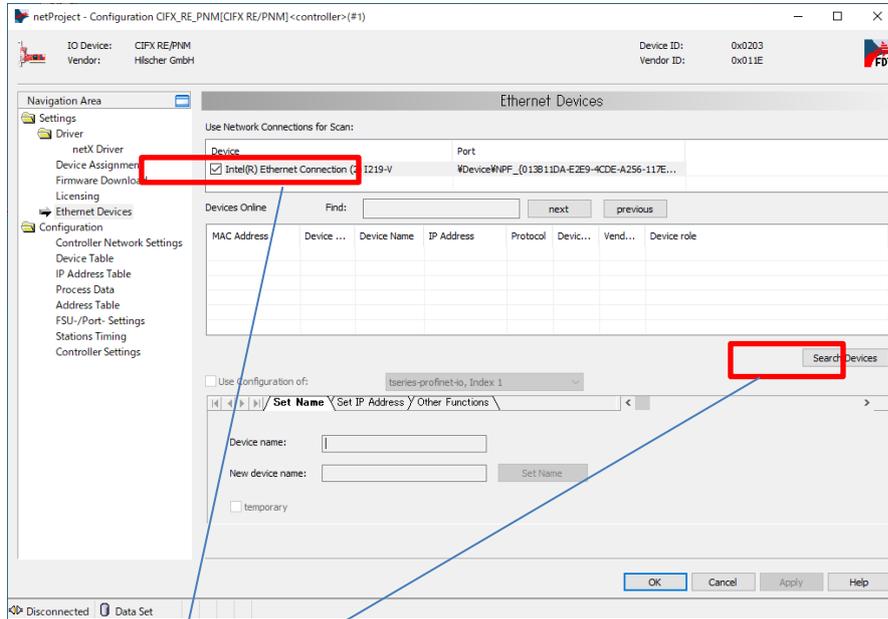
(26) 确认[PROFINET IO RT Controller]的许可为“Existing: YES”。



从设备设置

设置从设备（工作站名称、IP 地址、Network mask、Gateway address）。

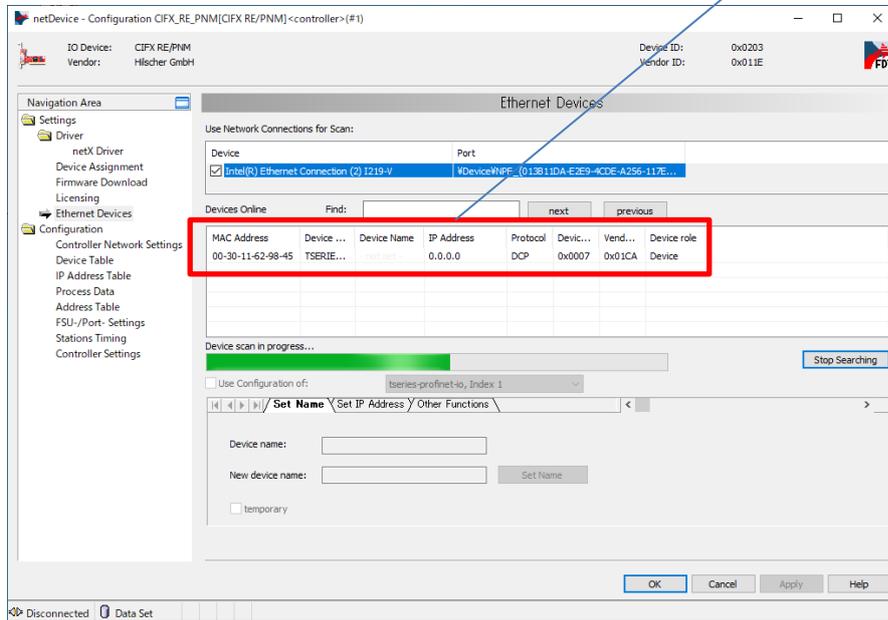
(27) 选择[Settings]-[Ethernet Device]选项卡。



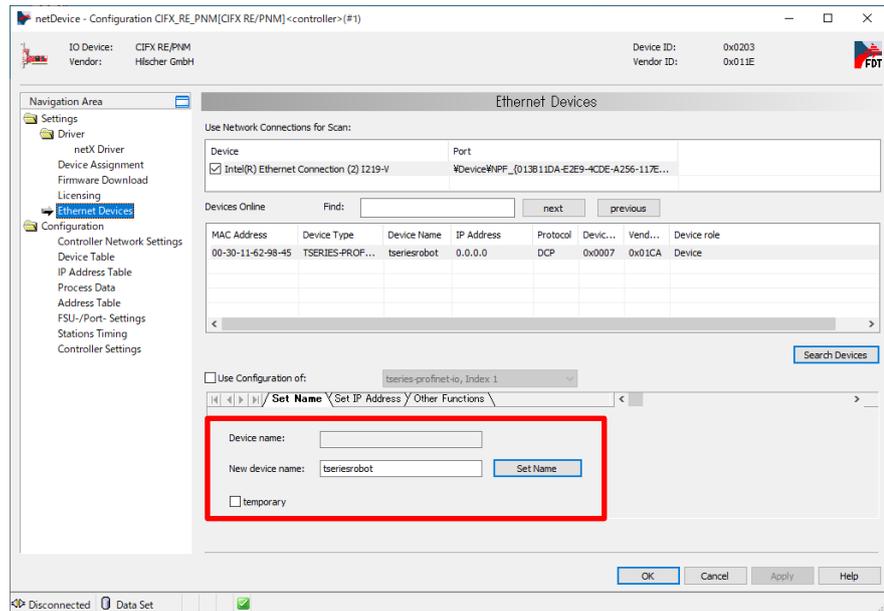
(28) 使用 Ethernet 电缆连接电脑的 Ethernet 端口与 PROFINET Slave 设备。

(29) 单击[Search Device]，搜索网络上的 PROFINET Slave 设备。

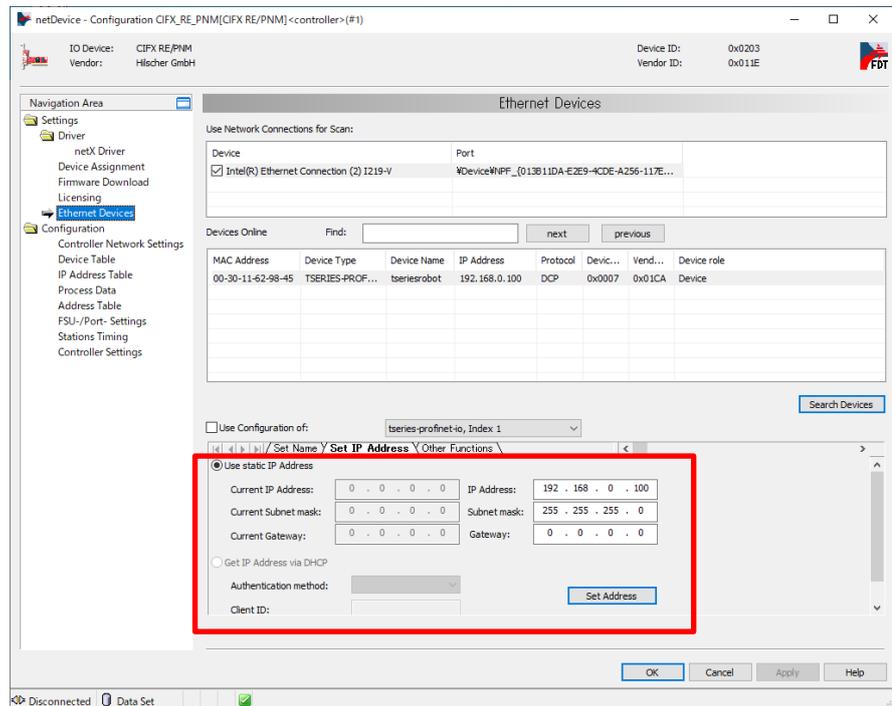
(30) 在画面中显示网络上找到的 PROFINET Slave 设备。



- (31) 在[Set Name]选项卡中设置 PROFINET Slave 设备的工作站名称。
单击[Set Name]。



- (32) 在[Set IP Address]选项卡中设置 PROFINET Slave 设备的 IP 地址、Network mask、Gateway address。
单击[Set Address]。

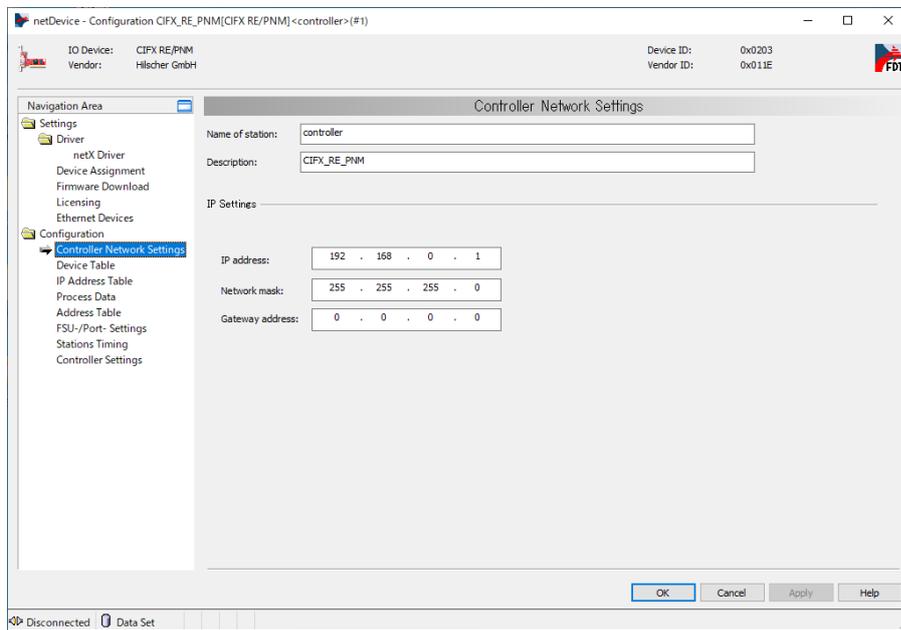


- (33) 使用 Ethernet 电缆连接 Hilscher 制造的 PROFINET 板的 Ethernet 端口 与 PROFINET Slave 设备。

(34) 选择[Configuration]-[Controller Network Settings]选项卡。

设置[IP Settings]，然后单击[Apply]。

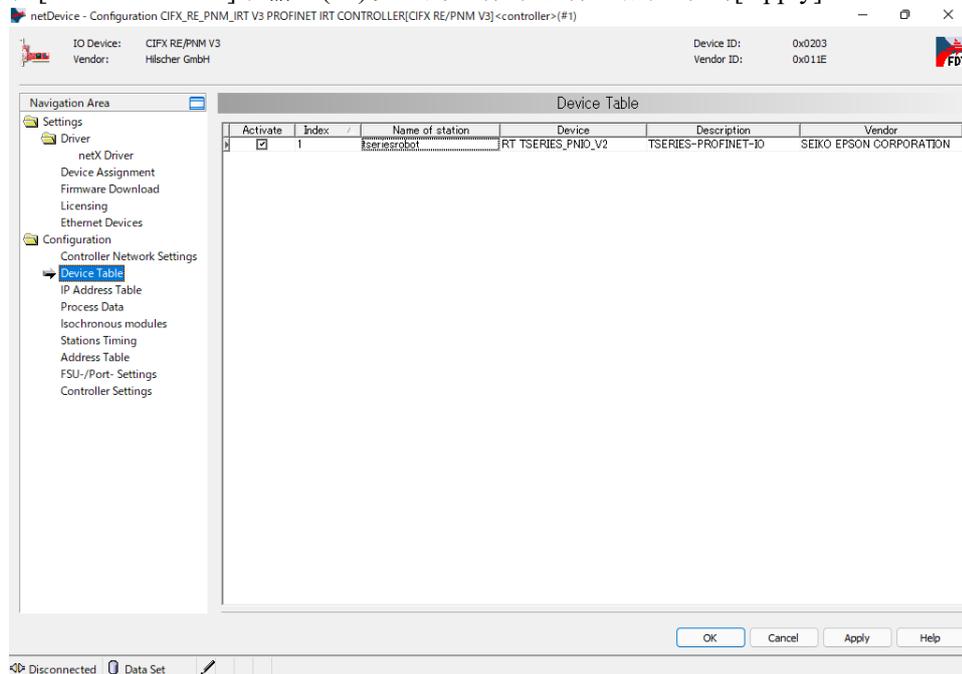
(例) IP Address: 192.168.0.1 (Fixed Addresses)



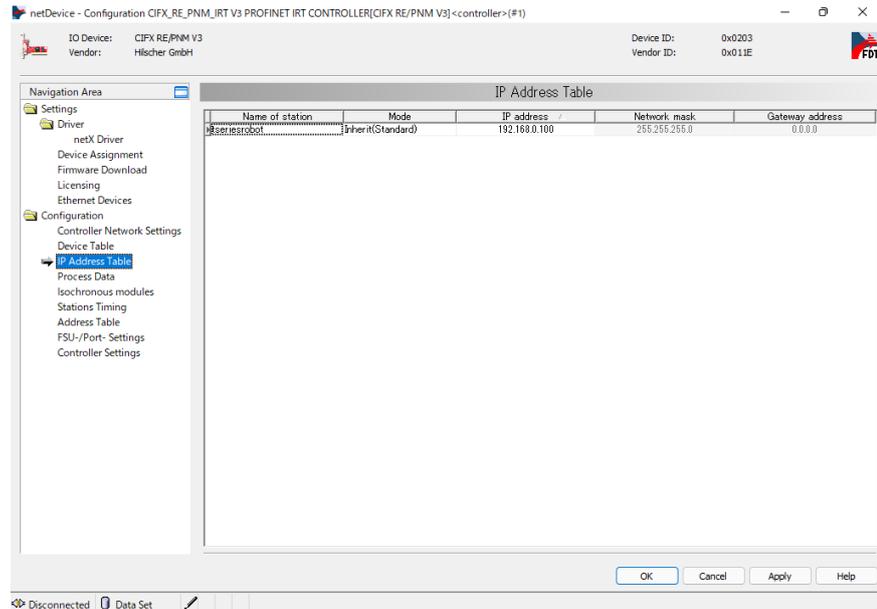
(35) 选择[Configuration]-[Device Table]。

勾选从设备的[Activate]复选框。

在[Name of station]中输入(31)设置的工作站名称，然后单击[Apply]。



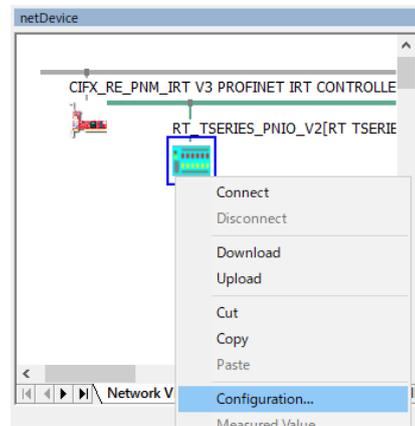
- (36) 选择[Configuration]-[IP Address Table]。
在[IP Address]中输入(32)设置的 IP 地址，然后单击[OK]。



- (37) 关闭[Configuration]对话框。

从侧设置

- (38) 右键单击[netDevice]的从图标。
单击[Configuration...]

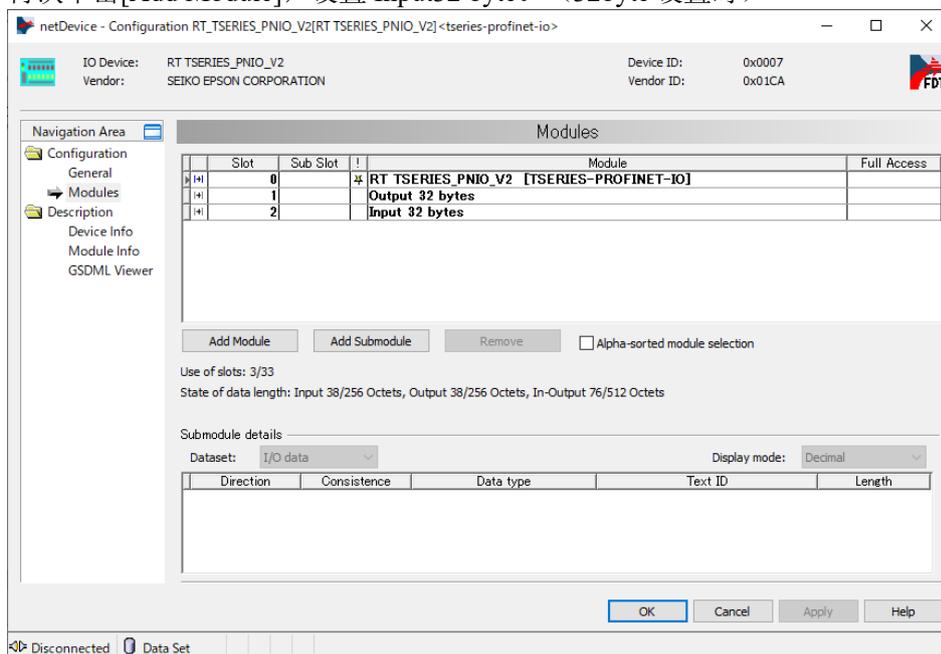


- (39) 出现[Configuration]对话框。

(40) 选择[Configuration]-[Modules]。

单击[Add Module]，设置 Output 32 byte。（32byte 设置时）

再次单击[Add Module]，设置 Input32 byte。（32byte 设置时）



(41) 单击[Apply]按钮。

(42) 关闭[Configuration]对话框。

下载到主控板

(43) 再次右键单击[netDevice]-“CIFX_RE_PNM V3”图标，然后单击 [Configuration...]

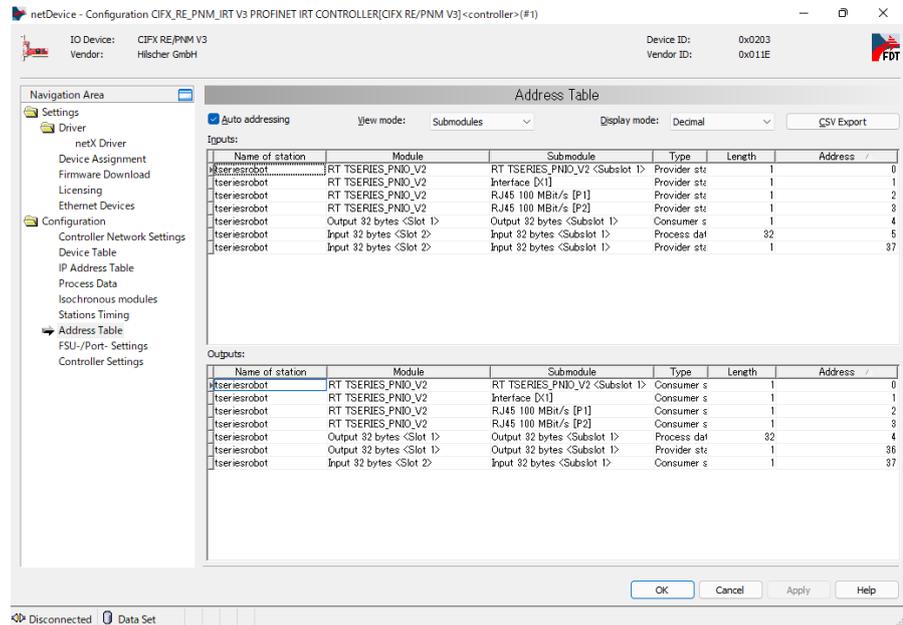
出现[Configuration]对话框。

(44) 单击[Configuration]-[Address Table]。

(45) 确认[Address Table]的设置，然后单击[OK]。

“Address Table”-Inputs Length: 32 (32byte 设置时)

“Address Table”-Outputs Length: 32 (32byte 设置时)

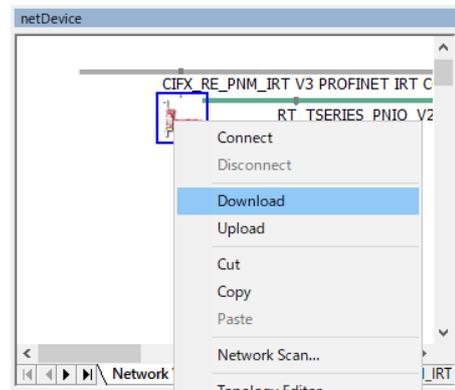


(46) 关闭[Configuration]对话框。

(47) 右键单击[netDevice]-“CIFX_RE_PNM V3”图标，然后单击[Download]。

(48) 右键单击[netDevice]的从图标，然后单击[Download]。

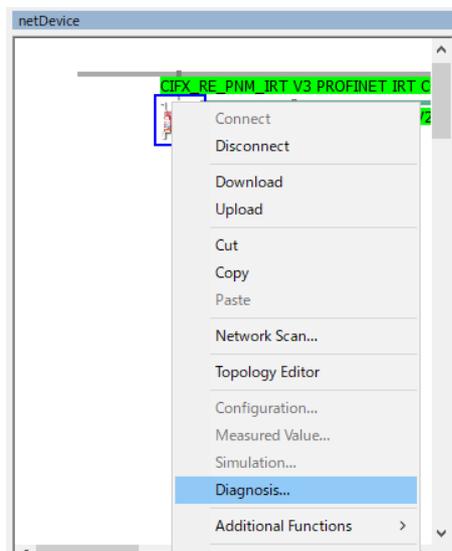
通过执行上述步骤，已将“主侧设置”和“从侧设置”下载到 PROFINET 板上。



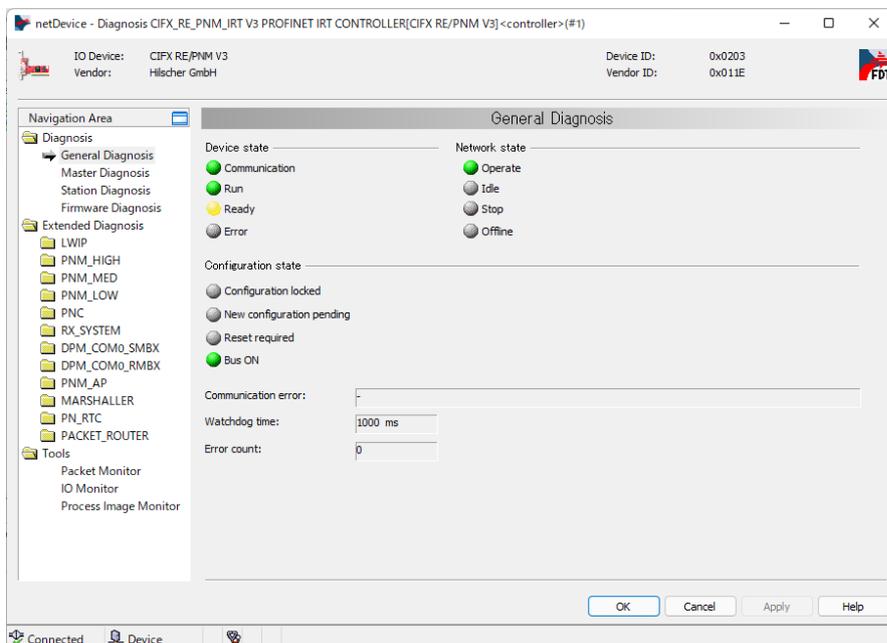
该设置适用于 Hilscher 制造的 PROFINET 板。

连接诊断

- (49) 右键单击[netDevice]-“CIFX_RE_PNM V3”图标。
选择[Diagnosis...]



- (50) 出现[Diagnosis]对话框。
选择[Diagnosis]-[General Diagnosis]。



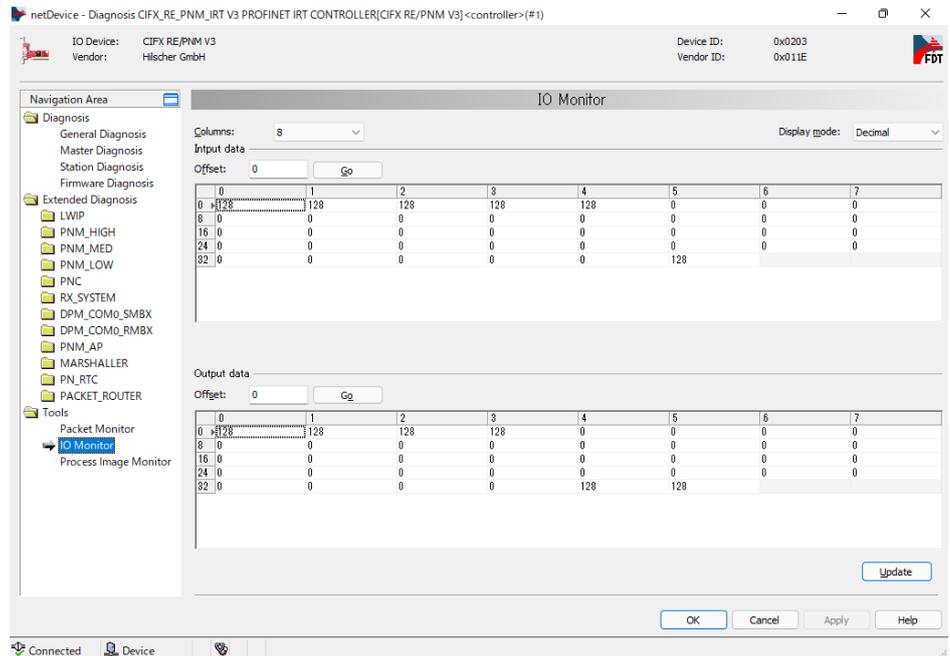
- (51) 如果 Communication、Run、Bus ON 指示灯呈绿色亮起且 Ready 指示灯亮起，则为正常状态。

- (52) 选择[Tools]-[IO Monitor]，对输入/输出进行测试。

(53) 将[Output data]中设置 IOPS。

在(44)下方[Outputs:]-[Type]中显示的[Process data]以外的模块地址中输入“128”，开始通信。

这里将 Output data: 0, 1, 2, 3, 36, 37 设置为“128”。



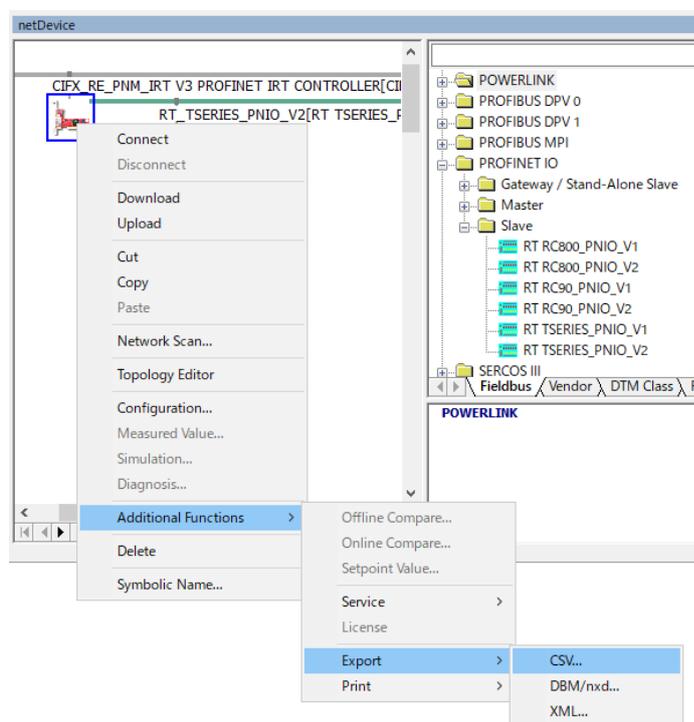
(54) 关闭[Diagnosis]对话框。

(55) 单击[File]-[Save]，将设置变更保存到文件中。

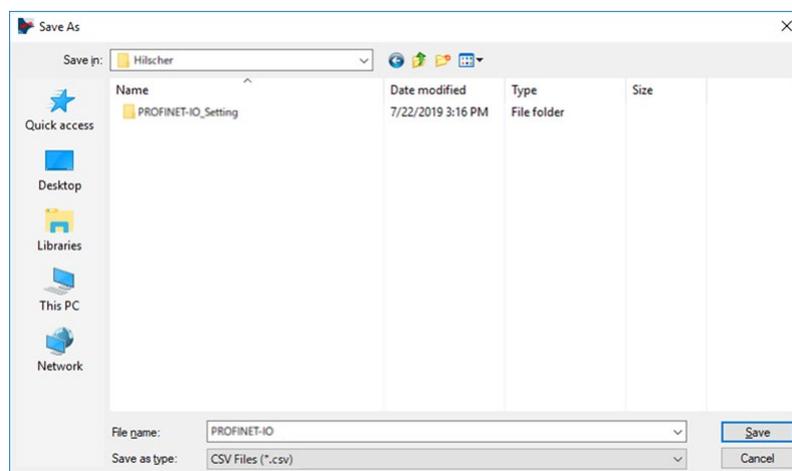


导出 RC+ 的配置文件 (.csv)

- (56) 右键单击[netDevice]-“CIFX_RE_PNM V3”图标。
单击[Additional Functions]-[Export]-[CSV...]



- (57) 将 CSV 文件保存到文件中。
导出的 CSV 文件将在下一节的“Epson RC+8.0 配置”中使用。



现在，SYCON.net 的设置已完成。
关闭 SYCON.net。



如在 Windows 中遇到例如无法识别现场总线主板等问题时，请确认为开头部分“控制系统配置”中记载的组合并参阅以下内容。

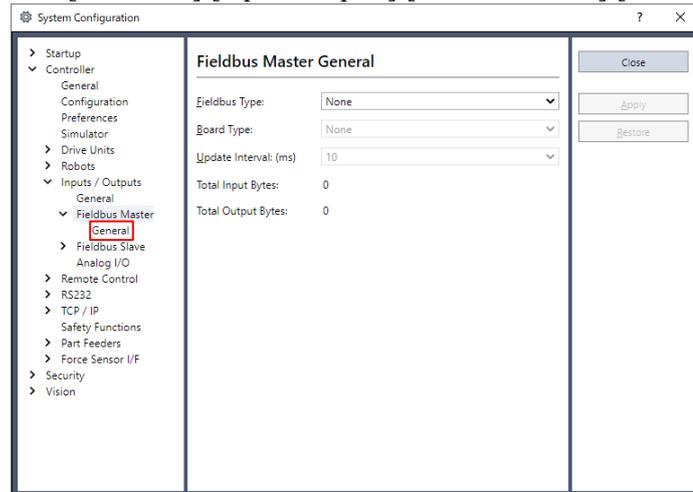
4. 故障排查

4.4 如何在 Windows 中禁用快速启动功能

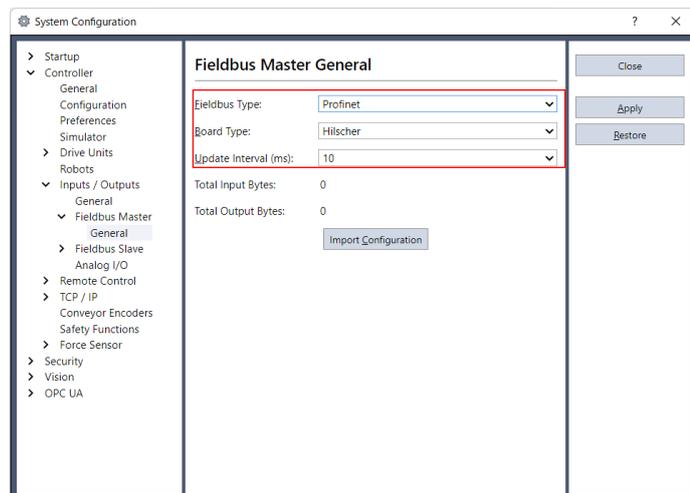
Epson RC+ 8.0 配置

要使用现场总线主板，需要在 Epson RC+ 8.0 上启用机器人系统选项设置和现场总线主设置。

- (1) 选择[Setup]-[License Setup]，出现[License Setup]对话框。
- (2) 请参阅用户指南“安装控制器许可证”并启用 Fieldbus Master 选项。
- (3) 选择[Setup]-[System Setup]，出现[System Setup]对话框
- (4) 选择[Controller]-[Inputs/Outputs]-[Fieldbus Master]-[General]。

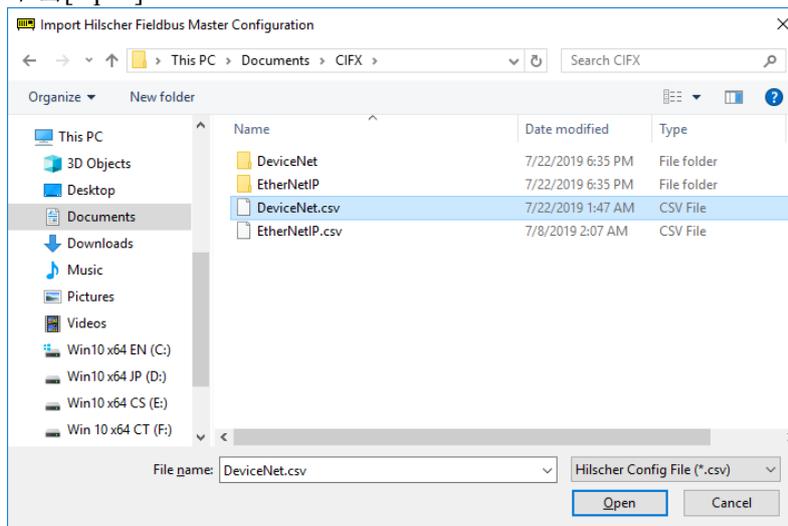


- (5) 设置以下项目：
 - [Fieldbus Type:] PROFINET
 - [Board Type:] Hilscher
 - [Update Interval:] PROFINET 主站 I/O 的更新周期

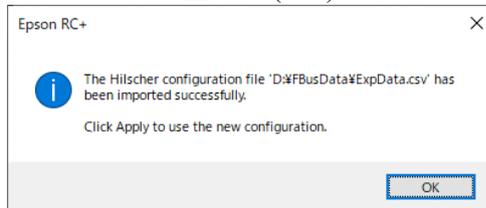


单击[Import Configuration]。

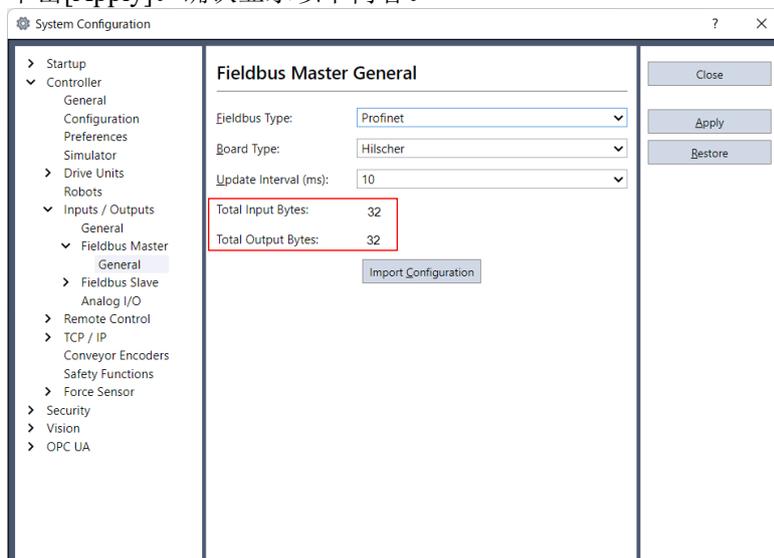
- (6) 选择 RC+ 的配置文件 (.csv)。
单击[Open]。



- (7) 确认 RC+ 的配置文件 (.csv) 已被读入，然后单击[OK]。

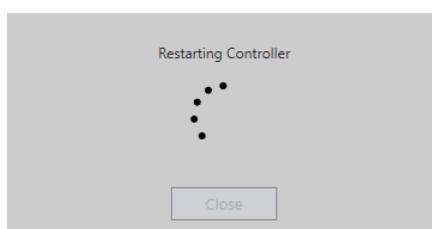


- (8) 单击[Apply]。确认显示以下内容。



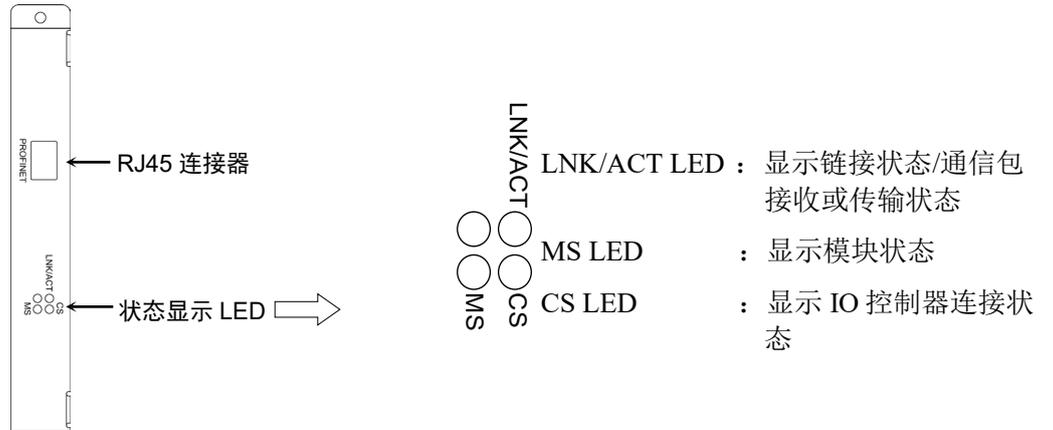
Total Input Bytes: 主站管理的输入 I/O 数量（以字节进行换算）
Total Output Bytes: 主站管理的输出 I/O 数量（以字节进行换算）

- (9) 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



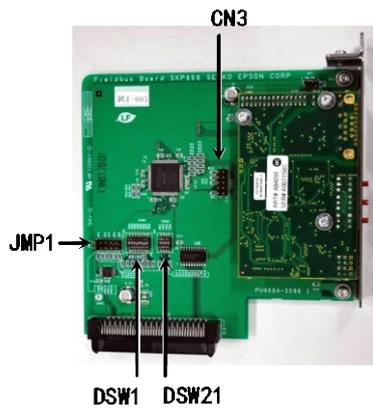
2.5.2 安装 PROFINET 从板

外观

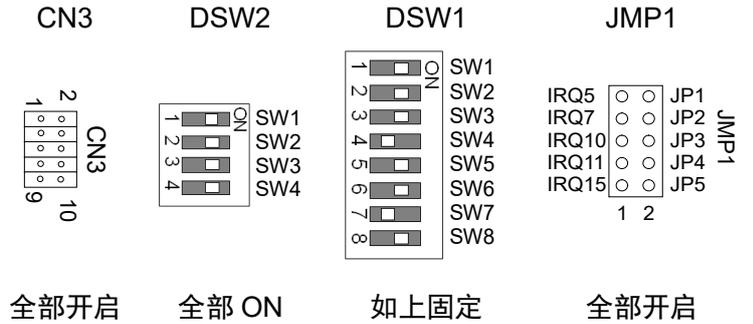


现场总线从板在发货时的配置如下。

板卡外观



配置



规格

项目	规格
名称	PROFINET 板卡
连接方式	RT (Real-Time)
协议	PROFINET IO
设备类型	IO 设备
通信速度 (bps)	100 M bps, full duplex
最大分段长度	100 m
电缆	RJ45, 带连接器 100BASE-TX(Cat5)
循环时间	2 ms
接口	RJ45 端口×1
输入数据大小	最大 2048 位(256 字节)
输出数据大小	最大 2048 位(256 字节)

状态显示 LED 的详细信息

LED状态表示现场总线板的状态。

LED 状态		MS	CS	LNK/ACT
灯灭		电源关闭或 设备正在初始化	离线	无链接或 电源关闭
绿色	灯亮	正常工作	离线 IO 控制器处于 运行状态	正在链接
	闪烁	-	-	正在接收/ 传输通信包
	闪烁 1 次	正在评估	离线 IO 控制器处于 停止状态	-
红色	闪烁	闪烁 1 次	-	-
		闪烁 3 次	-	-
		闪烁 4 次	-	-

配置开关配置



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

PROFINET板无需配置。

所有PROFINET通信配置由开发软件(Epson RC+ 8.0)设置。

配线

PROFINET连接器为RJ45连接器。采用100BASE-TX(STP型)电缆。



注意

- 请务必使用符合工业标准的产品或抗噪型以太网电缆(STP电缆)。如果使用办公用产品或UTP电缆,则可能会导致通信错误,并可能无法提供正常的性能。

安装板卡



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

将板安装到机器人控制器上的专用槽内。

参考手册：

RC700 系列维护手册 7.1 选配电路板

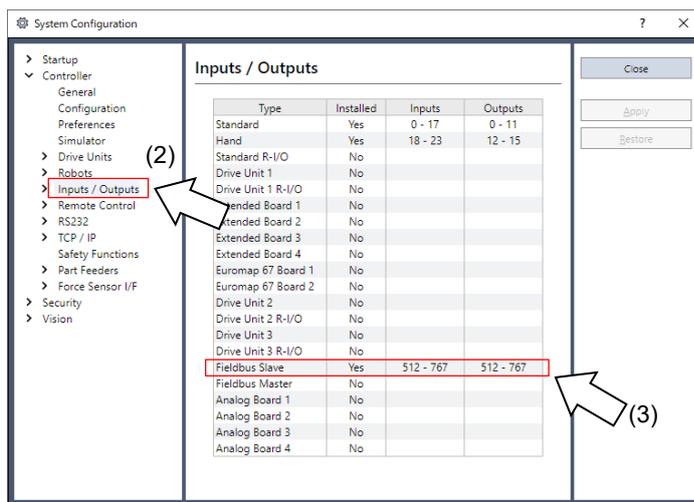
RC90 系列维护手册 7.1 选配电路板

使用 RC700-D 或 RC700-E 的用户，请咨询当地经销商。

利用 Epson RC+ 8.0 进行确认

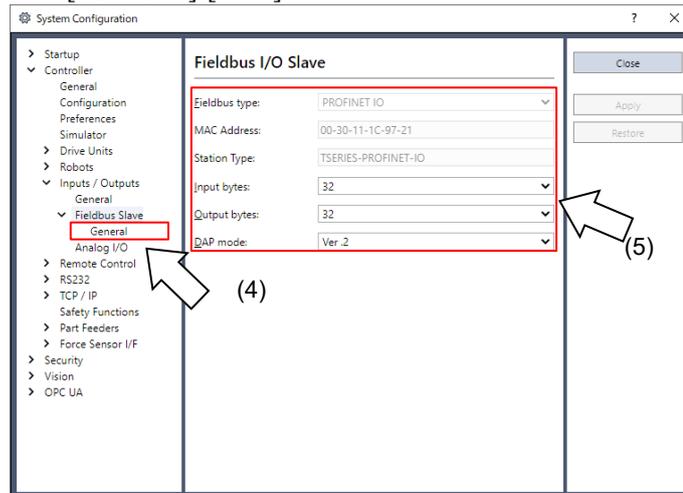
在控制器中安装 PROFINET 从板时，设备会自动识别。
通过以下程序确认 Epson RC+ 8.0 已识别了从板。

1. 选择[设置]-[设置控制器]，之后会显示[设置控制器]对话框。



2. 选择[输入/输出]。
3. 确保“现场总线”中显示以下信息。
 安装 : 是
 输入 : 512-767(默认设置)
 输出 : 512-767(默认设置)

4. 点击[现场总线]-[常规]。



5. 确保显示以下信息。

现场总线类型 : PROFINET IO

输入字节 : 32(默认设置)

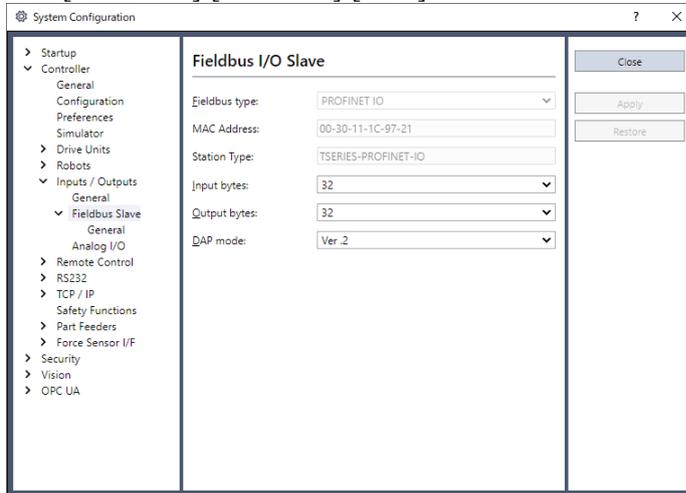
输出字节 : 32(默认设置)

6. 点击[关闭]。

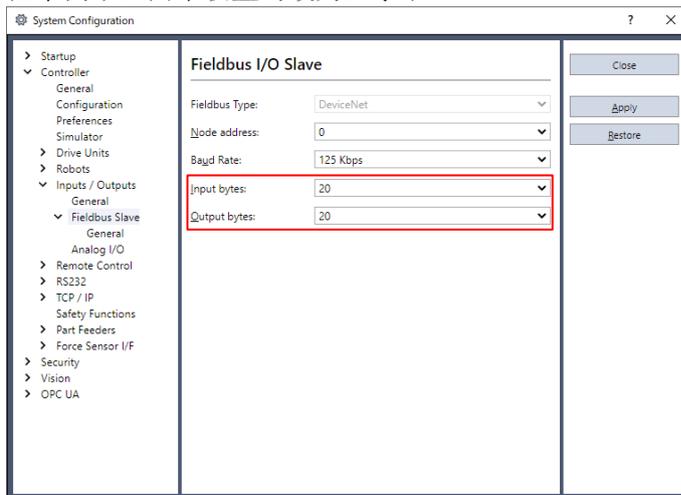
变更输入/输出大小和 DAP 模式

必要时，可更改 PROFINET 从板的输入/输出大小。

1. 选择[设置]-[设置控制器]，之后会显示[设置控制器]对话框。
2. 选择[输入/输出]-[现场总线]-[常规]。



3. 更改[输入字节]和[输出字节]的设置。
在本例中，两个设置均改为20字节。



4. 必要时更改[DAP Mode]的设置。
5. 根据需要使用PROFINET IO控制器设置[DAP Mode]。
通常，选择DAP Ver.2. DAP Ver.1适用于老式PROFINET IO控制器。



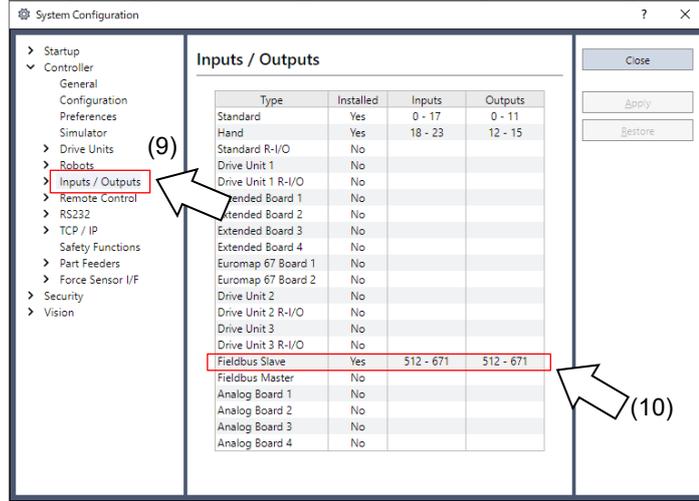
PROFINET 选件无报警功能，该功能在 DAP Ver.2 中为可选项。

6. 点击[应用]。

7. 点击[关闭], 之后会出现以下对话框。
机器人控制器自动重启。



8. 选择[设置]-[设置控制器], 之后会显示[设置控制器]对话框。



9. 选择[输入/输出]。
10. 确保“现场总线”中显示以下信息。

输入 : 512 - 512+更改的输入数(位数)
输出 : 512 - 512+更改的输出数(位数)

在本例中, 输入字节为 20 字节(160 位), 而输入中显示 512-671。
另外, 输出字节为 20 字节(160 位), 而输出中显示 512-671。

11. 点击[关闭]。

NOTE
👉

为 PROFINET IO 控制器(主站)设置该选项时, 配置如下。
机器人控制器共有 16 个虚拟 I/O 插槽。在这些插槽中即可添加 1 至 32 字节的输入模块、输出模块。
确保首先添加输出模块, 然后再添加输入模块。
示例 输入: 40 字节/输出: 48 字节(在 RC+ 窗口中设置)
插槽 1: 32 字节输出模块
插槽 2: 16 字节输出模块
(为输出共设置 48 字节。)
插槽 3: 32 字节输入模块
插槽 4: 8 字节输入模块
(为输入共设置 40 字节。)

电子信息文件(GSDML 文件)

随附有GSDML文件以进行PROFINET从板网络配置。该文件位于安装Epson RC+ 8.0 所在的以下文件夹内。

C:\EpsonRC80\Fieldbus\PROFINET

GSDML 文件对照表

控制器	文件名
RC700 系列	GSDML-V2.3-EPSON-RC700PNIO-20180125.xml
RC90 系列	GSDML-V2.3-EPSON-RC90PNIO-20180125.xml

2.5.3 安装 PROFINET 从模块



- 安装和拆卸模块，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。



- 请注意以下几点，防止连接器脱落。
 1. 请使用购买模块时随附的连接器。
 2. 请确认将连接器牢固插到底。
 3. 将电缆固定到位，以免造成连接器过载。



- 请使用以下版本的控制器固件和PROFINET模块。否则无法保证正常运作。

控制器	控制器固件版本	PROFINET 模块版本
T/VT 系列	7.5.54.14 以前	V.1.33
	7.5.54.14 或以后	V.1.33 V.2.05
RC800 系列	全部	V.2.08

NOTE

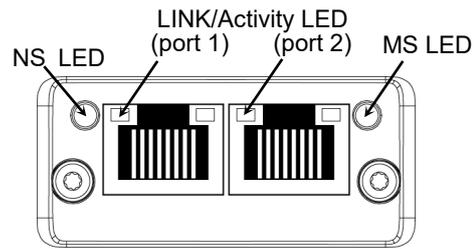
关于如何确认控制器的固件版本，请参阅 *Epson RC+ 8.0 用户指南*“[系统配置] (设置菜单)中，[设置]-[系统配置]-[控制器]-[常规]页面”的内容。

NOTE

可在产品背面的标签上确认 PROFINET 模块的版本。



外观



规格

项目	规格	
名称	PROFINET 从模块	
连接方法	RT (Real-Time)	
协议	PROFINET IO	
设备类型	IO 设备	
通信速度 (bps)	100 M bps, full duplex	
最大段长	100 m	
电缆	RJ45, 搭配接头 100BASE-TX (Cat5)	
循环时间	2 ms	
接口	RJ45 端口 × 1	
最大输入数据容量	RC800 系列	T/VT 系列
	4096bit (512byte)	2048 bit (256 byte)
最大输出数据容量	RC800 系列	T/VT 系列
	4096bit (512byte)	2048 bit (256 byte)

状态显示 LED 的详细信息

LED状态表示现场总线模块的状态。

NS: 网络状态 LED

LED 状态	描述	注释
灯灭	离线	未通电 与 IO 控制器没有连接
绿色	在线 (RUN)	与 IO 控制器建立连接 IO 控制器处于运行 (RUN) 状态
绿色、闪烁 1 次	在线 (STOP)	与 IO 控制器建立连接 IO 控制器处于停止 (STOP) 状态或 IO 数据不良 IRT 同步未完成
绿色、闪烁	闪烁	工程工具用于识别网络上的节点
红色	致命事件	重大内部错误(此指示为与红色的模块状态 LED 的组合)
红色、闪烁 1 次	站名错误	未设置站名
红色、闪烁 2 次	IP 地址错误	未设置 IP 地址
红色、闪烁 3 次	配置错误	预期识别与实际识别不同

MS: 模块状态 LED

LED 状态	描述	注释
灯灭	未完成初始化	SETUP 或 NW_INIT 状态下, 未通电或没有模块
绿色	正常运行	模块已从 NW_INIT 状态转移。
绿色、闪烁 1 次	诊断事件	存在诊断事件
红色	异常错误	设备处于 EXCEPTION 状态。
	致命事件	重大内部错误(此指示为与红色的网络状态 LED 的组合)
红色/绿色 交替	固件更新	请勿关闭模块电源。在此阶段关闭模块可能会 造成永久性的损坏。

LINK/Activity LED

LED 状态	描述	注释
灯灭	无链接	无链接, 无通信
绿色	链接	已建立以太网链接, 无通信
绿色、灯灭	活动	已建立以太网链接, 存在通信

设置开关配置

PROFINET模块不需要配置。
所有PROFINET通信配置均由开发软件 Epson RC+ 8.0设置。

配线

PROFINET连接器是RJ45连接器。使用100BASE-TX的STP类型电缆。



注意

- 请务必使用符合工业标准的产品或抗噪型以太网电缆(STP电缆)。如果使用办公用品或UTP电缆,则可能会导致通信错误,并可能无法提供正常的性能。

安装模块



警告

- 安装和拆卸模块,或连接和断开电缆连接之前,请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作,会有触电的危险,并有可能导致设备故障。

将模块安装到控制器的专用槽内。

参考手册:

T 系列维护手册 - 现场总线 I/O

T-B 系列维护手册 - 现场总线 I/O

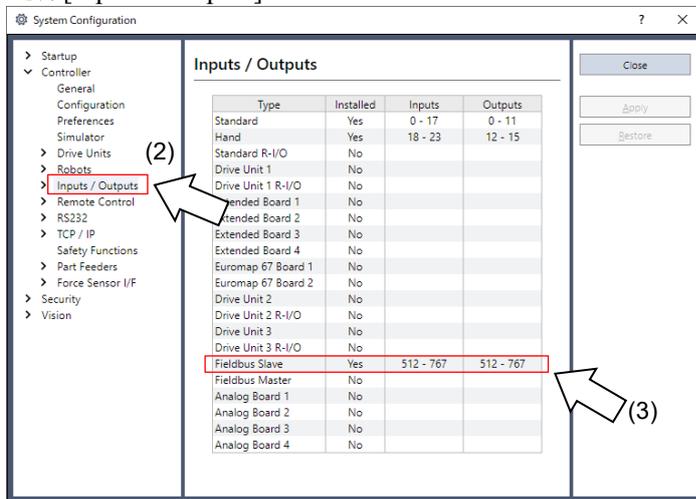
VT 系列维护手册 - 现场总线 I/O

RC800 系列服务手册 - 现场总线 I/O 模块

利用 Epson RC+ 8.0 进行确认

在安装到控制器后，PROFINET 从模块会被自动识别。通过以下步骤确认 Epson RC+ 8.0 已识别模块。

1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。
2. 选择[Inputs / Outputs]。



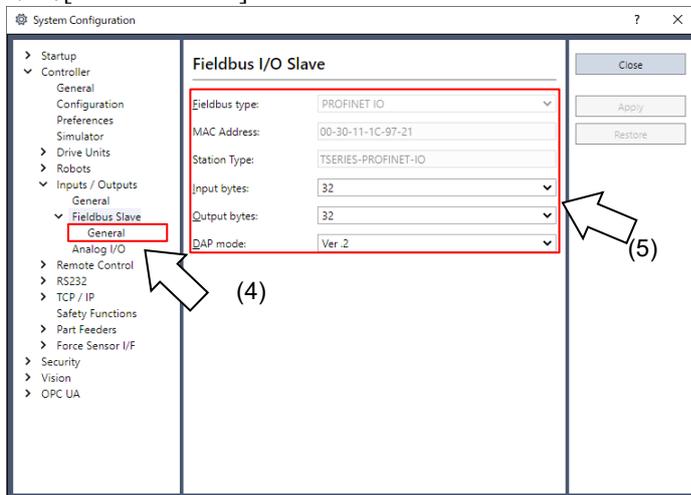
3. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。

Installed : Yes

Inputs : 512-767(默认设置)

Outputs : 512-767(默认设置)

4. 单击[Fieldbus Slave]。



5. 确认显示以下项目。

Fieldbus Type : PROFINET IO

Input Byte : 32(默认设置)

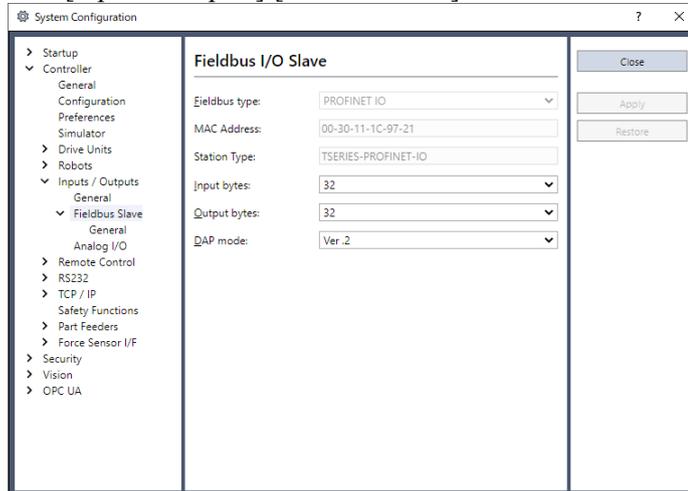
Output Byte : 32(默认设置)

6. 单击[Close]。

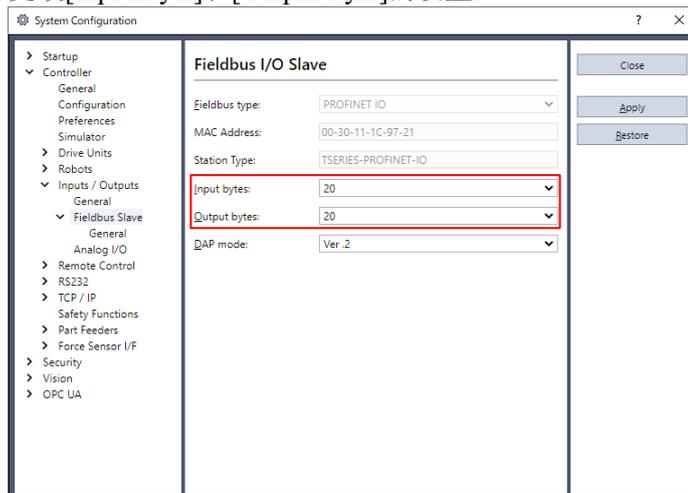
变更输入/输出大小和 DAP 模式

您可以根据需要更改 PROFINET 从模块的输入/输出大小。

1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。
2. 选择[Inputs / Outputs]-[Fieldbus Slave]。



3. 更改[Input Byte]和[Output Byte]的设置。



4. 根据需要更改[DAP mode]的设置。
5. 根据您想要使用的PROFINET IO控制器来设置[DAP mode]。
通常选择DAP Ver.2。DAP Ver.1适用于旧款PROFINET IO控制器。

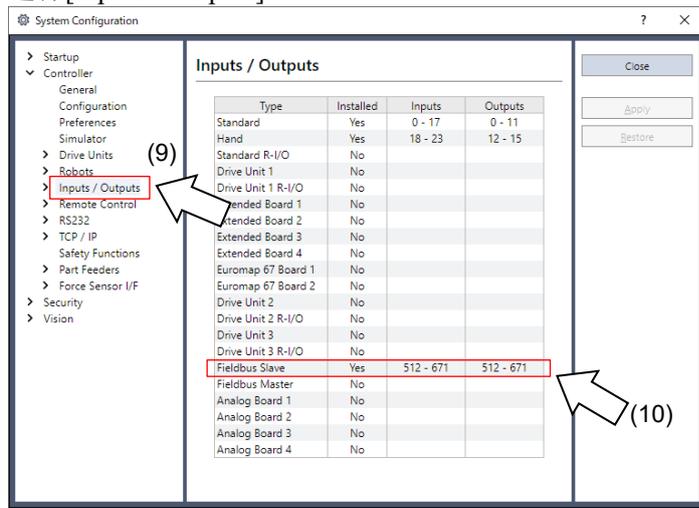


PROFINET 选项没有 DAP Ver.2 中作为可选功能的警示功能。

6. 单击[Apply]。
7. 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



8. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。
9. 选择[Inputs / Outputs]。



10. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。

Inputs : 512 – 512 + 更改的输入数(位)
 Outputs: 512 – 512 + 更改的输出数(位)

在本示例中，输入字节为 20 字节(160 位)，输入中显示 512-671。
 同样的，输出字节为 20 字节(160 位)，输出中显示 512-671。

11. 单击[Close]。



将该选项设置为 PROFINET IO 控制器(主设备)时，请按照如下配置。
 机器人控制器包括 16 个伪 I/O 插槽。在这些插槽中，添加 1 到 32 字节的输入模块、输出模块。

确保首先添加输出模块，然后添加输入模块。

示例 输入：40 字节 / 输出：48 字节(在 RC+窗口中设置)

Slot 1: 32 字节输出模块

Slot 2: 16 字节输出模块

(为输出设置共 48 个字节。)

Slot 3: 32 字节输入模块

Slot 4: 8 字节输入模块

(为输入设置共 40 个字节。)

电子信息文件(GSDML 文件)

随附有GSDML文件以进行PROFINET模块网络配置。

此文件位于以下安装有Epson RC+ 8.0的文件夹中。

C:\EpsonRC80\Fieldbus\PROFINET

请使用以下组合。

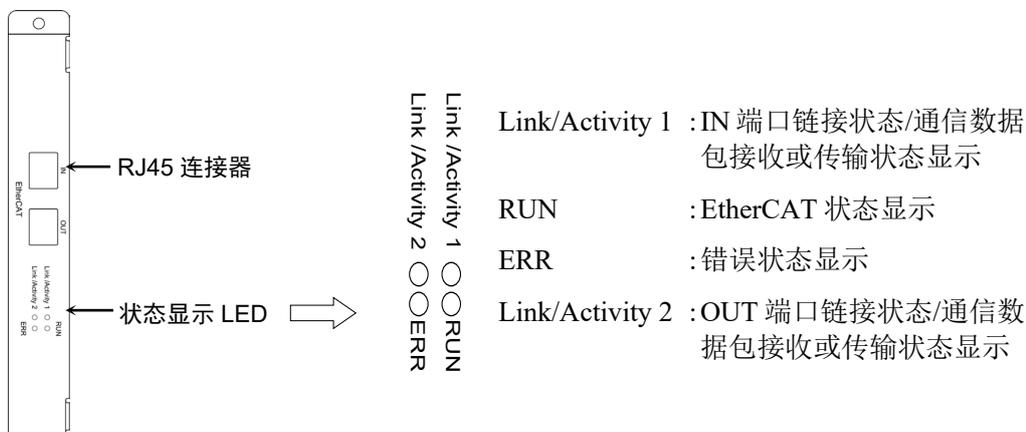
GSDML 文件对照表

控制器	控制器固件版本	PROFINET 模块版本	文件名
T/VT 系列	7.5.54.14 以前	V.1.33	GSDML-V2.32-EPSON-TSERIESPNIO-20180125.xml
	7.5.54.14 或以后	V.1.33	GSDML-V2.32-EPSON-TSERIESPNIO-20180125.xml
		V.2.05	GSDML-V2.43-EPSON-TSERIESPNIO-2023914.xml
RC800 系列	全部	V.2.08	GSDML-V2.44-EPSON-RC800PNIO-20240410.xml

2.6 EtherCAT

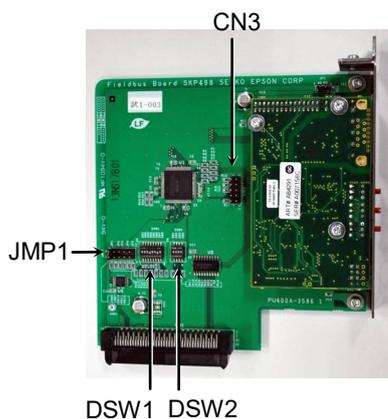
2.6.1 安装 EtherCAT 从板

外观

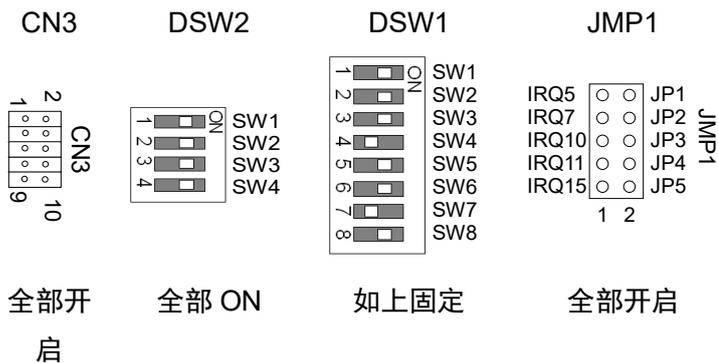


现场总线从板的出厂设置如下。

板卡外观



配置



规格

项目	规格
名称	EtherCAT 板卡
协议	EtherCAT
传输类型	100BASE-TX
通信速度	100 M bps, full duplex
最大段长	100m
最大节点数	65535
电缆	100BASE-TX(Cat5), 搭配 RJ45 连接器
接口	两个 RJ45 端口 IN: EtherCAT 输入/OUT: EtherCAT 输出
输入数据大小	最多 2048 位(256 字节)
输出数据大小	最多 2048 位(256 字节)
设备配置文件	CANopen over EtherCAT (CoE) PDO (Process Data Object)(进程数据对象) SDO (Service Data Object)(服务数据对象)

状态显示 LED 的详细信息

LED 状态表示现场总线板卡的状态。

LED 状态		Link/Activity 1	RUN	ERR	Link/Activity 2
灯灭		无 IN 端口链接	初始化状态	无错误	无 OUT 端口链接
绿色	灯亮	IN 端口链接	运行状态	—	OUT 端口链接
	闪烁(闪动)	IN 端口通信数据包传输和接收	—	—	OUT 端口通信数据包传输和接收
	闪烁(闪烁)	—	预运行状态	—	—
	闪烁(单次闪烁)	—	安全运行状态	—	—
红色	亮起	—	—	重大错误	—
	闪烁(闪烁)	—	—	EtherCAT 通信配置错误	—
	闪烁(单次闪烁)	—	—	通信同步	—
	闪烁(双次闪烁)	—	—	Watchdog 错误	—

LED 的闪烁模式如下：

闪动 : 重复每 50 ms 亮起、熄灭的循环。

闪烁 : 重复每 200 ms 亮起、熄灭的循环。

单次闪烁 : 重复 200 ms 亮起、1000 ms 熄灭的循环。

双次闪烁 : 重复 200 ms 亮起、200 ms 熄灭、200 ms 亮起、1000 ms 熄灭的循环。

设置开关配置

EtherCAT 板卡不需要配置。所有 EtherCAT 的通信配置等所有设置都由 Epson RC+ 8.0 完成。

配线

EtherCAT 从板的布线使用 RJ45 连接器。确保使用 STP 类型的 100BASE-TX 电缆。



注意

- 对于电缆和连接器，请务必使用符合工业标准的产品或抗噪音的以太网电缆(STP 电缆)。如果您使用办公用产品或UTP电缆，则可能会导致通信错误，并且可能无法提供适当的性能。

安装板卡



- 安装和拆卸电路板，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。

将从板安装到机器人控制器的专用槽内。

参考手册：

RC700 系列维护手册 7.1 选配电路板

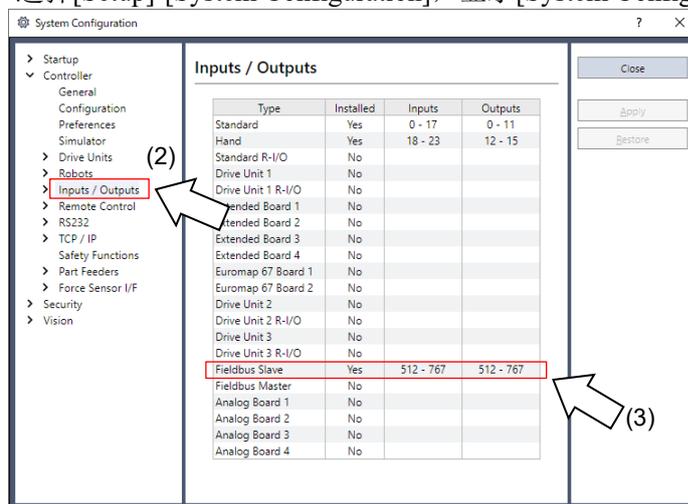
RC90 系列维护手册 7.1 选配电路板

使用 RC700-D 或 RC700-E 的用户，请咨询当地经销商。

利用 Epson RC+ 8.0 进行确认

将 EtherCAT 从板安装到控制器时，会自动进行识别。通过以下步骤确认 Epson RC+ 8.0 是否已识别 EtherCAT 板卡。

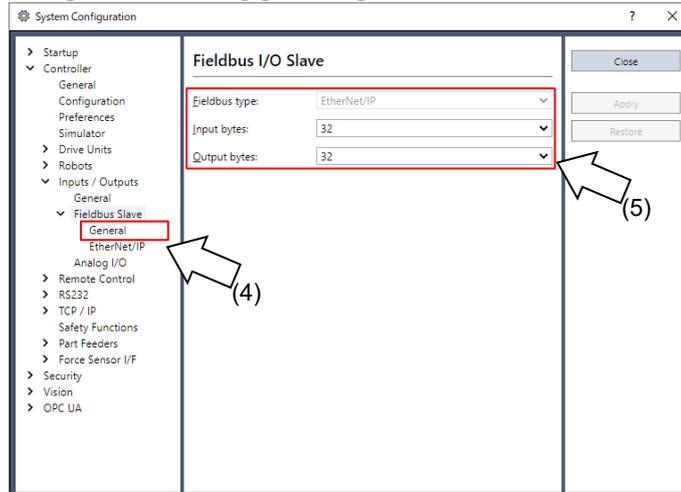
1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



2. 选择[Inputs / Outputs]。
3. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。

Installed : Yes
 Inputs : 512-767(默认设置)
 Outputs : 512-767(默认设置)

4. 选择[Fieldbus Slave]-[General]。



5. 确认显示以下项目。

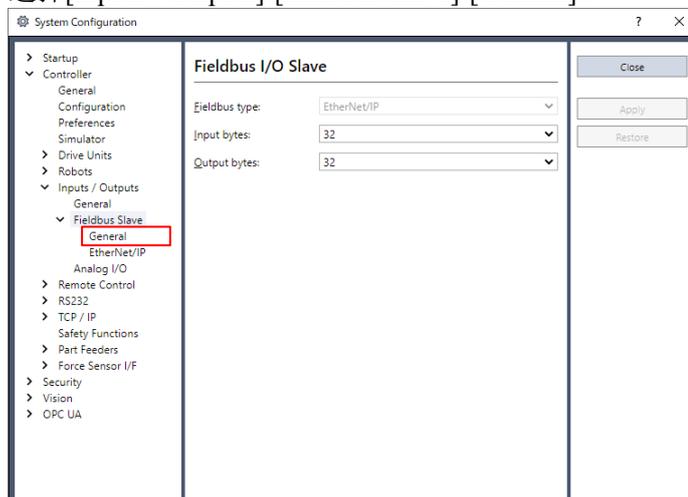
Fieldbus Type : EtherCAT
 Input Bytes : 32(默认设置)
 Output Bytes : 32(默认设置)

6. 单击[Close]。

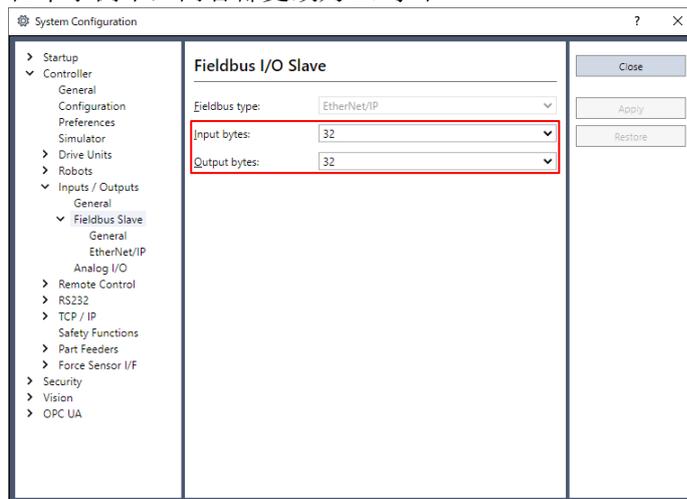
变更输入/输出大小

您可以根据需要更改 EtherCAT 从板的输入/输出大小。

1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。
2. 选择[Inputs / Outputs]-[Fieldbus Slave]-[General]。



- 更改[Input Bytes]和[Output Bytes]的设置。
在本示例中，两者都更改为 20 字节。



连接 OMRON PLC 和此选项时的注意事项:

输入/输出大小有限制。

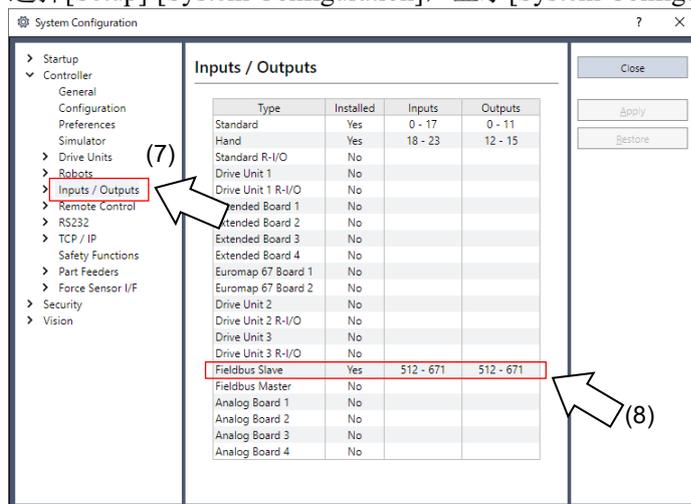
为[Input Bytes]和[Output Bytes]选择 32 字节、64 字节、128 字节或 256 字节中的任意一个。

[Input Bytes]和[Output Bytes]可设置不同的大小。

- 单击[Apply]。
- 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



- 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



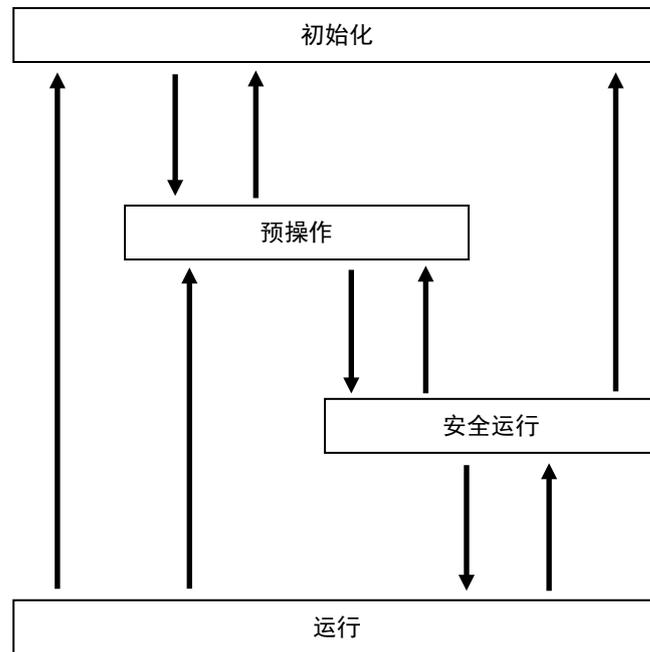
7. 选择[Inputs / Outputs]。
8. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。
 - Inputs : 512 – 512 + 更改的输入数(位)
 - Outputs : 512 – 512 + 更改的输出数(位)

在本示例中，输入字节为 20 字节(160 位)，“Inputs”中显示“512-671”。
同样的，输出字节为 20 字节(160 位)，“Outputs”中显示“512-671”。

9. 单击[Close]。

通信状态转换

打开电源后，EtherCAT 从板进入初始化状态。随后的状态转换由 EtherCAT 主设备控制。



状态	描述
初始化	打开电源后的状态。 EtherCAT 保持初始化状态，直到转换为预操作状态。
预操作	由 EtherCAT 主设备设置。 SDO (Service Data Object)(服务数据对象)通信仅在此状态下可用。
安全运行	由 EtherCAT 主设备设置。 PDO (Process Data Object)(进程数据对象)传输和 SDO (Service Data Object)(服务数据对象)通信在此状态下可用。
运行	由 EtherCAT 主设备设置。 所有通信在此状态下均可用。 可以使用 EtherCAT 主设备控制 I/O 数据。

电子信息文件(ESI 文件)

随附有ESI (EtherCAT Slave Information)文件以进行EtherCAT板卡网络配置。

此文件位于以下安装有 Epson RC+ 8.0 的文件夹中。

C:\EpsonRC80\Fieldbus\EtherCAT

ESI 文件对照表

控制器	文件名
RC700 系列	Epson RC700_ECT rev1.00.xml EPSN RC700 ECT V2.3 for OMRON rev2.xml
RC90 系列	Epson RC90_ECT rev1.00.xml EPSN RC90 ECT V2.3 for OMRON rev2.xml

NOTE



连接 OMRON PLC 和本选件连接时注意事项:

使用以下专用于 OMRON PLC 的 ESI 文件。

\\EpsonRC80\Fieldbus\EtherCAT

EPSN_RC90_ECT_V2.3_for_OMRON_rev2.xml

EPSN_RC700_ECT_V2.3_for_OMRON_rev2.xml

在 OMRON 的设置工具 (Sysmac Studio) 上, 根据为该选项设置的输入/输出大小和数据类型 (USINT/REAL) 进行如下设置。

USINT : 无符号整数(1 个字节)

REAL : 浮动小数点(4 个字节)

为[Input Bytes]设置“32”字节时,

选择“RxPDO(USINT32byte)”或“RxPDO(REAL32byte)”

为[Input Bytes]设置“64”字节时,

选择“RxPDO(USINT64byte)”或“RxPDO(REAL64byte)”

为[Input Bytes]设置“128”字节时,

选择“RxPDO(USINT128byte)”或“RxPDO(REAL128byte)”

为[Input Bytes]设置“256”字节时,

选择两个“RxPDO(USINT128byte/256byte)”或“RxPDO(REAL256byte)”

为[Output Bytes]设置“32”字节时,

选择“TxPDO(USINT32byte)”或“TxPDO(REAL32byte)”

为[Output Bytes]设置“64”字节时,

选择“TxPDO(USINT64byte)”或“TxPDO(REAL64byte)”

为[Output Bytes]设置“128”字节时,

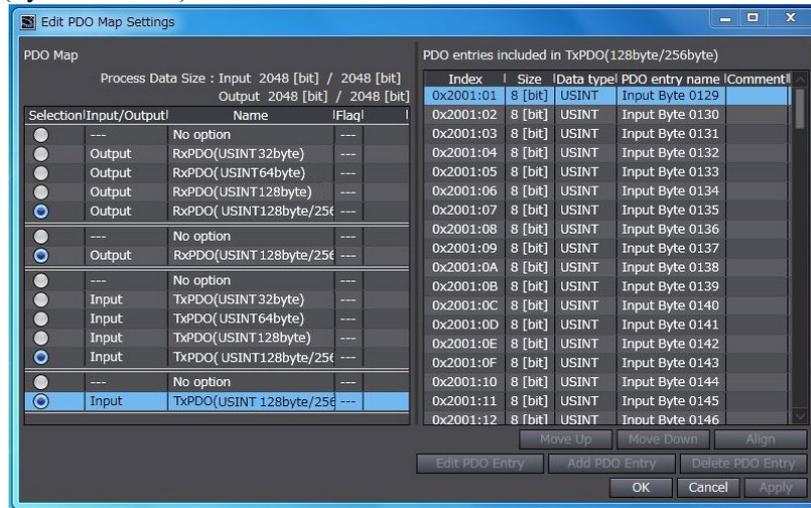
选择“TxPDO(USINT128byte)”或“TxPDO(REAL128byte)”

为[Output Bytes]设置“256”字节时,

选择两个“TxPDO(USINT128byte/256byte)”或“TxPDO(REAL256byte)”

示例:

当此选项的[Input]为“256”字节, [Output]为“256”字节时, OMRON 的设置工具 (Sysmac Studio) 设置如下:



2.6.2 安装 EtherCAT 从模块



- 安装和拆卸模块，或连接和断开电缆连接之前，请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作，会有触电的危险，并有可能导致设备故障。



- 请注意以下几点，防止连接器脱落。
 1. 请使用购买模块时随附的连接器的。
 2. 请确认将连接器牢固插到底。
 3. 将电缆固定到位，以免造成连接器过载。



- 请使用以下版本的控制器固件和EtherCAT模块。否则无法保证正常运作。

控制器	控制器固件版本	EtherCAT 模块版本
T/VT 系列	7.5.54.14 以前	V.2.01
	7.5.54.14 或以后	V.2.01
		V.2.24



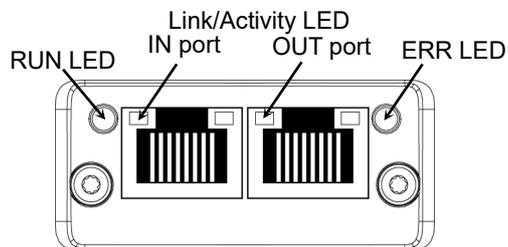
关于如何确认控制器的固件版本，请参阅 *Epson RC+ 8.0 用户指南*“[系统配置] (设置菜单)中，[设置]-[系统配置]-[控制器]-[常规]页面”的内容。



可在产品背面的标签上确认 EtherCAT 模块的版本。



外观



规格

项目	规格	
名称	EtherCAT 模块	
协议	EtherCAT	
传输类型	100BASE-TX	
通信速度	100 M bps, full duplex	
最大段长	100m	
最大节点数	65535	
电缆	100BASE-TX(Cat5), 搭配 RJ45 连接器	
接口	两个 RJ45 端口 IN: EtherCAT 输入/OUT: EtherCAT 输出	
最大输入数据容量	RC800 系列	T/VT 系列
	4096bit (512byte)	2048 bit (256 byte)
最大输出数据容量	RC800 系列	T/VT 系列
	4096bit (512byte)	2048 bit (256 byte)
设备配置文件	CANopen over EtherCAT (CoE) PDO (Process Data Object)(进程数据对象) SDO (Service Data Object)(服务数据对象)	

NOTE 如果从模块接受 NOP 命令，可能无法与主设备正常通信。
 请设置成不在主站设备上发送 NOP 命令。

状态显示 LED 的详细信息

LED状态表示现场总线模块的状态。

RUN LED

LED 状态	表示	描述
灯灭	INIT	EtherCAT 设备处于“INIT”状态(或者无电源)
绿色	运行	EtherCAT 设备处于“OPERATIONAL”(运行)状态
绿色、闪烁	预运行	EtherCAT 设备处于“PRE-OPERATIONAL”(预运行)状态
绿色、单次闪烁	安全运行	EtherCAT 设备处于“SAFE-OPERATIONAL”(安全运行)状态
闪烁	启动	EtherCAT 设备处于“BOOT”(启动)状态
红色	(致命事件)	如果 RUN 和 ERR 变为红色，则表示发生致命事件，强制总线接口变为物理被动状态。

ERR LED

LED 状态	表示	描述
灯灭	无错误	无错误(或者无电源)
红色、闪烁	无效配置	由于注册表或对象设置无效, 无法更改从主设备接收到的状态。
红色、单次闪烁	未经请求的状态更改	从设备应用程序自动地更改了 EtherCAT 状态。
红色、双次闪烁	应用程序 watchdog 超时	同步管理器 watchdog 超时。
红色	应用程序控制器故障	Anybus 模块处于 EXCEPTION 状态。如果 RUN 和 ERR 变为红色, 则表示发生致命事件, 强制总线接口变为物理被动状态。
闪烁	检测到启动错误	例如, 由于固件下载失败。

Link/Activity

LED 状态	表示	描述
熄灭	无链接	未感知到链接(或无电源)
绿色	感知到链接, 无活动	感知到链接, 未检测到流量
绿色、闪烁	感知到链接, 活动	感知到链接, 检测到流量

设置开关配置

不需要配置 EtherCAT 模块。例如, EtherCAT 的通信配置等所有设置都由 Epson RC+ 8.0 完成。

配线

使用 RJ45 连接器。确保使用 STP 类型的 100BASE-TX 电缆。



注意

- 对于电缆和连接器, 请务必使用符合工业标准的产品或抗噪音的以太网电缆(STP 电缆)。如果您使用办公用产品或 UTP 电缆, 则可能会导致通信错误, 并且可能无法提供适当的性能。

安装模块



警告

- 安装和拆卸模块, 或连接和断开电缆连接之前, 请务必关闭电源。如在通电的情况下进行操作, 会有触电的危险, 并有可能导致设备故障。

将模块安装到控制器的专用槽内。

参考手册:

T 系列维护手册 - 现场总线 I/O

T-B 系列维护手册 - 现场总线 I/O

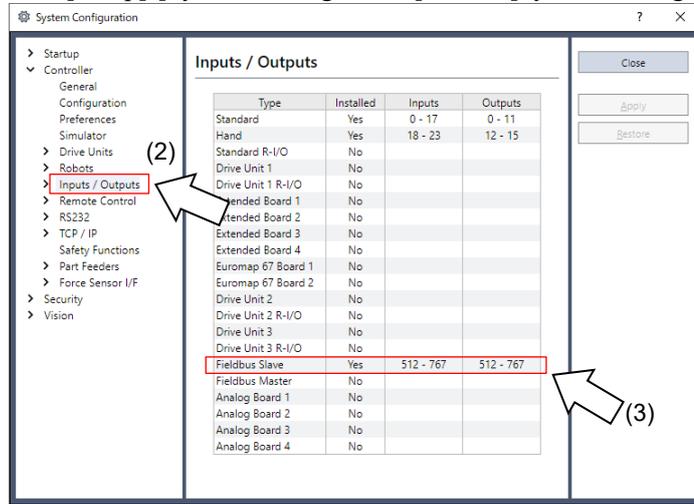
VT 系列维护手册 - 现场总线 I/O

RC800 系列服务手册 - 现场总线 I/O 模块

确认 Epson RC+ 8.0

在安装到控制器后，EtherCAT 从模块会被自动识别。通过以下步骤确认 Epson RC+ 8.0 是否已识别 EtherCAT 模块。

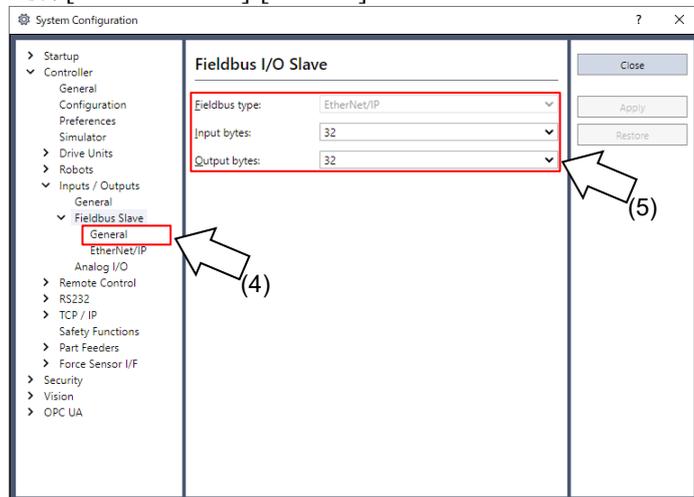
1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。



2. 选择[Inputs / Outputs]。
3. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。

Installed : Yes
 Inputs : 512-767(默认设置)
 Outputs : 512-767(默认设置)

4. 选择[Fieldbus Slave]-[General]



5. 确认显示以下项目。

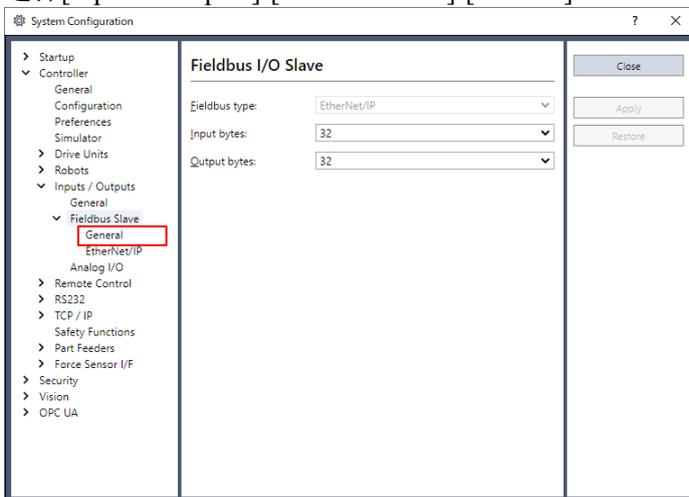
Fieldbus Type : EtherCAT
 Input Bytes : 32(默认设置)
 Output Bytes : 32(默认设置)

6. 单击[Close]。

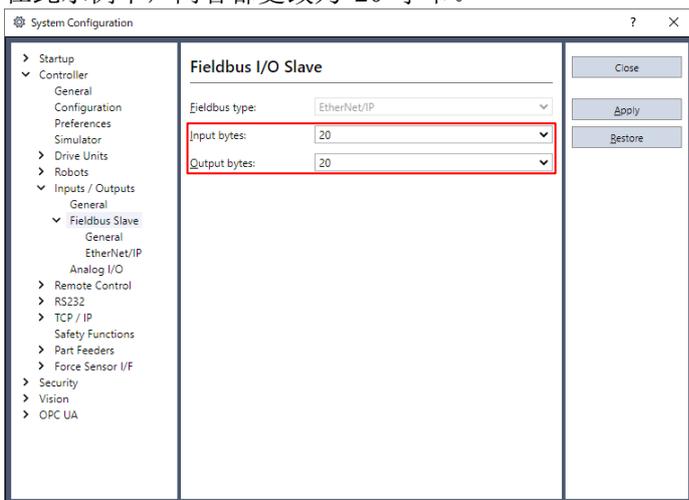
变更输入/输出大小

您可以根据需要更改 EtherCAT 从模块的输入/输出大小。

1. 选择[Setup]-[System Configuration]，显示[System Configuration]对话框。
2. 选择[Inputs / Outputs]-[Fieldbus Slave]-[General]。



3. 更改[Input Bytes]和[Output Bytes]的设置。
在此示例中，两者都更改为“20”字节。



连接 OMRON PLC 和此选项时的注意事项：

输入/输出大小有限制。

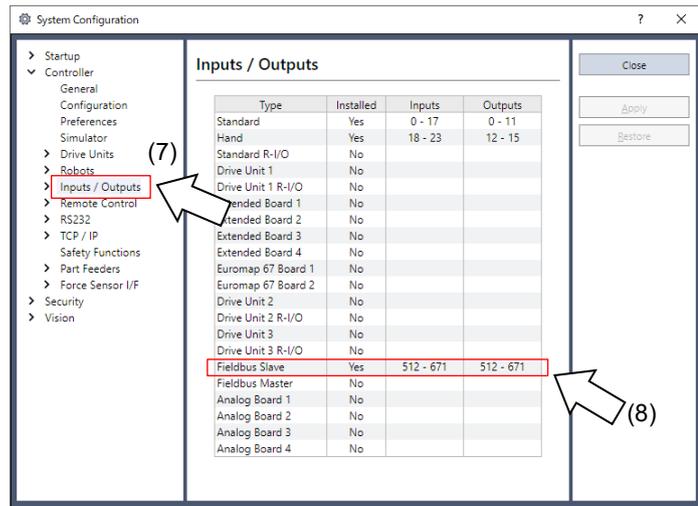
为[Input Bytes]和[Output Bytes]选择 32 字节、64 字节、128 字节或 256 字节中的任意一个。

[Input Bytes]和[Output Bytes]可设置不同的大小。

4. 单击[Apply]。
5. 单击[Close]。出现以下对话框，控制器自动重启。



6. 选择[Setup]-[System Configuration], 显示[System Configuration]对话框。



7. 选择[Inputs / Outputs]。
8. 确认“Fieldbus Slave”中显示以下项目。

Inputs : 512 - 512 + 更改的输入数(位)

Outputs : 512 - 512 + 更改的输出数(位)

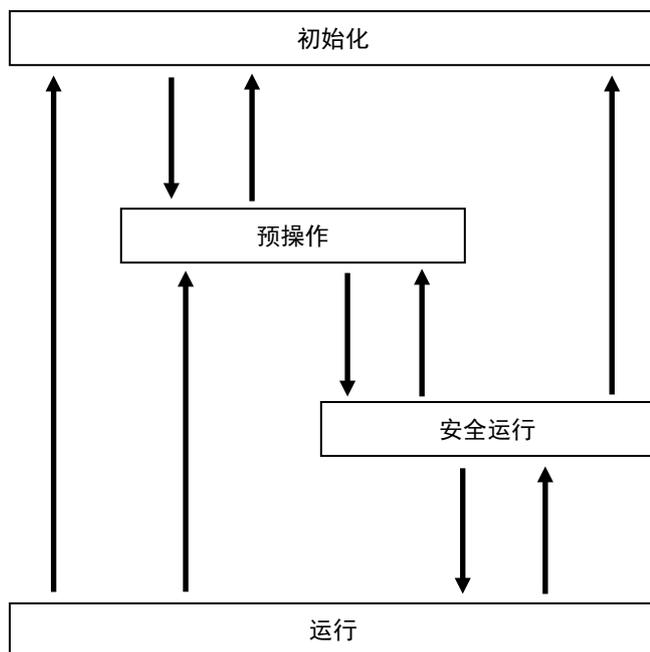
在本示例中, 输入字节为 20 字节(160 位), “Inputs”中显示“512-671”。

同样的, 输出字节为 20 字节(160 位), “Outputs”中显示“512-671”。

9. 单击[Close]。

通信状态转换

打开电源后，EtherCAT 从模块进入初始化状态。随后的状态转换由 EtherCAT 主设备控制。



状态	描述
初始化	打开电源后的状态。 EtherCAT 保持初始化状态，直到转换为预操作状态。
预操作	由 EtherCAT 主设备设置。 SDO (Service Data Object)(服务数据对象)通信仅在此状态下可用。
安全运行	由 EtherCAT 主设备设置。 PDO (Process Data Object)(进程数据对象)传输和 SDO (Service Data Object)(服务数据对象)通信在此状态下可用。
运行	由 EtherCAT 主设备设置。 所有通信在此状态下均可用。 可以使用 EtherCAT 主设备控制 I/O 数据。

电子信息文件(ESI 文件)

随附有ESI (EtherCAT Slave Information)文件以进行EtherCAT模块网络配置。

此文件位于以下安装有 Epson RC+ 8.0 的文件夹中。

\EpsonRC80\Fieldbus\EtherCAT

请使用以下组合。

ESI 文件对照表

控制器	控制器固件版本	EtherCAT 模块版本	文件名
T/VT 系列	7.5.54.14 以前	V.2.01	Epson TSERIES_ECT rev1.00.xml
			EPSN_TSERIES_ECT_V2.3_for_OMRON_rev2.xml
	7.5.54.14 或以后	V.2.01	Epson TSERIES_ECT rev1.00.xml
			EPSN_TSERIES_ECT_V2.3_for_OMRON_rev2.xml
		V.2.24	Epson TSERIES_ECT rev1.10.xml
RC800 系列	全部	V.2.24	Epson RC800_ECT rev1.00.xml
			Epson RC800_ECT Manual_Setting rev1.00.xml



连接 OMRON PLC 和本选件时的注意事项：
使用以下专用于 OMRON PLC 的 ESI 文件。

C:\EpsonRC80\Fieldbus\EtherCAT

EPSN_TSERIES_ECT_V2.3_for_OMRON_rev2.xml

Epson RC800_ECT Manual_Setting rev1.00.xml

在 OMRON 的设置工具 (Sysmac Studio) 上, 根据为该选项设置的输入/输出大小和数据类型 (USINT/REAL) 进行如下设置。

USINT : 无符号整数(1 个字节)

REAL : 浮动小数点(4 个字节)

为[Input Bytes]设置“32”字节时,

选择“RxPDO(USINT32byte)”或“RxPDO(REAL32byte)”

为[Input Bytes]设置“64”字节时,

选择“RxPDO(USINT64byte)”或“RxPDO(REAL64byte)”

为[Input Bytes]设置“128”字节时,

选择“RxPDO(USINT128byte)”或“RxPDO(REAL128byte)”

为[Input Bytes]设置“256”字节时,

选择两个“RxPDO(USINT128byte/256byte)”或“RxPDO(REAL256byte)”

为[Input Bytes]设置“512”字节时,

选择四个“RxPDO(USINT128byte/512byte)”或“RxPDO(REAL512byte)”

为[Output Bytes]设置“32”字节时,

选择“TxPDO(USINT32byte)”或“TxPDO(REAL32byte)”

为[Output Bytes]设置“64”字节时,

选择“TxPDO(USINT64byte)”或“TxPDO(REAL64byte)”

为[Output Bytes]设置“128”字节时,

选择“TxPDO(USINT128byte)”或“TxPDO(REAL128byte)”

为[Output Bytes]设置“256”字节时,

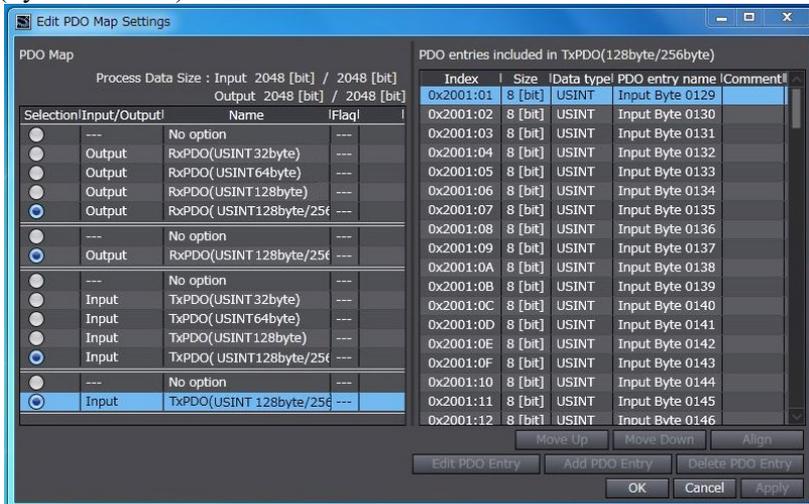
选择两个“TxPDO(USINT128byte/256byte)”或“TxPDO(REAL256byte)”

为[Output Bytes]设置“512”字节时,

选择四个“TxPDO(USINT128byte/512byte)”或“TxPDO(REAL512byte)”

示例:

当此选项的[Input]为“256”字节, [Output]为“256”字节时, OMRON 的设置工具 (Sysmac Studio) 设置如下:



3. 运行

本章介绍了现场总线 I/O 选件安装之后的使用方法。

3.1 SPEL+现场总线 I/O 命令

以下为现场总线 I/O 的主要命令。现场总线 I/O 的输入/输出指令和功能与普通 I/O 相同。有关详细信息，请参阅 [在线帮助](#) 或 [SPEL+ 语言参考手册](#)。

FbusIO_GetBusStatus	返回指定现场总线的状态。
FbusIO_GetDeviceStatus	返回指定现场总线设备的状态。
FbusIO_SendMsg	向某一设备发送 Explicit 报文并返回回答。
In	返回 8 位输入端口的状态。
InW	返回 16 位输入端口的状态。
IONumber	返回指定现场总线 I/O 标签的 I/O 端口编号。
Off	关闭输出。
On	开启输出。
Out	同时设置 8 个输出位。
OutW	同时设置 16 个输出位。
Sw	返回一个输入位的状态。

NOTE



现场总线 I/O 的响应时间各不相同并取决于诸多因素，包括波特率、扫描速度、任务数、通信错误等。Epson RC+ 不能保证对现场总线 I/O 和消息输入作出实时响应。需要最快且最恒定的响应时间时，请使用标准数字 I/O，它具有中断驱动的输入和输出。

3.2 通过紧急停止和 Reset 命令关闭输出

可配置系统使其在发生紧急停止以及执行 Reset 命令时关闭所有输出(包括现场总线输出)。

有关配置的详细信息，请参阅 [Epson RC+ 用户指南](#)。

NOTE



刚好在紧急停止前发出的指令可在清除紧急停止条件后执行。如果现场总线的输出存在危险，则应启用“紧急停止期间关闭输出”选项，以在发生紧急停止时切断输出设备的所有电源。

3.3 使用 FbusIO_SendMsg

若要使用 FbusIO_SendMsg，需安装现场总线主板。

FbusIO_SendMsg 用于向设备发送 Explicit 报文并返回回答。该指令根据协议运行。

FbusIO_SendMsg 其语法为：

```
FbusIO_SendMsg bus, device, msgParam, sendBytes(), recvBytes()
```

参数描述

共有两个阵列传至参数。sendData 阵列包括以字节形式发送至设备的数据。必须将该阵列的尺寸标定为正确的待发送字节数。如果没有需要发送的字节，则必须对该参数置“0”。recvData 阵列会以字节形式返回响应。该阵列会自动重新将尺寸标定为接收到的字节数。

对于 DeviceNet，需要用下例所示的指令、等级、实例和属性初始化 sendData 阵列。有关可使用的数值，请查阅设备随附的文件。对于 DeviceNet 消息，msgParam 参数值始终为“0”。

以下为 DeviceNet 和 EtherNet/IP 示例：

下例需要设备信息 MacID = 1。

```
' Send explicit message to the device
Byte sendData(5)
Byte recvData(10)
Integer i
sendData(0) = 14 ' Command (GetAttributeSingle)
sendData(1) = 1 ' Class
sendData(3) = 1 ' Instance
sendData(5) = 7 ' Attribute
FbusIO_SendMsg 16, 1, 0, sendData(), recvData()
For i = 0 To UBound(recvData)
    Print recvData(i)
Next i
```

对于 PROFIBUS DP，需要在 msgParam 参数中指定服务编号。有关所支持的服务，请查阅设备随附的文件。一些服务需要“0”发送字节。在这种情况下，对 sendBytes 参数置“0”。

以下为 PROFIBUS DP 示例：

```
' Send message to Profibus device
Byte recvData(10)
Integer i
' Service 56 - read all inputs
' sendBytes = 0
FbusIO_SendMsg 1, 1, 56, 0, recvData()
For i = 0 To UBound(recvData)
    Print recvData(i)
Next i
```

3.4 Explicit 报文通信(适于 DeviceNet、EtherNet/IP)

DeviceNet/EtherNet/IP主站设备向机器人控制器发出Explicit报文需要获取并配置DeviceNet和EtherNet/IP I/O区域。

支持的功能和Class ID配置如下：

使用Assembly Object等级时(Class ID=4)

功能	Class ID	Instance	Service Code
输入采集	4 (04 h)	100 (64 h)	14 (0 Eh)
输出配置	4 (04 h)	150 (96 h)	16 (10 h)
输出采集	4 (04 h)	150 (96 h)	14 (0 Eh)

使用I/O Data Mapping Object等级时(Class ID=160、161)

功能	Class ID	Instance	Service Code
输入采集	160 (A0 h)	01 (01 h)	14 (0 Eh)
输出配置	161 (A1 h)	01 (01 h)	16 (10 h)
输出采集	161 (A1 h)	01 (01 h)	14 (0 Eh)

指令响应

最多可采集32字节*输入/输出数据。

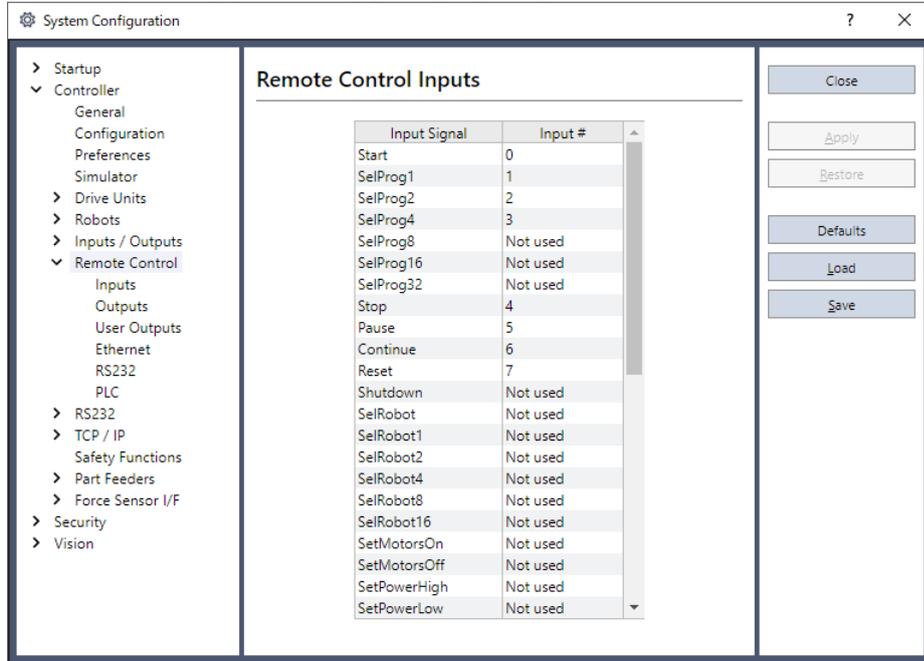
*取决于输入/输出大小设置。

3.5 远程控制输入和输出设置

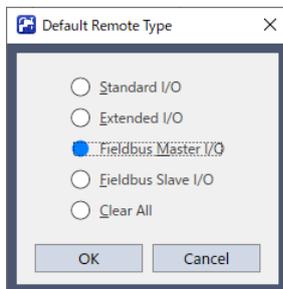
默认情况下，远程控制输入和输出未分配至现场总线 I/O。

若要将远程控制输入和输出分配至现场总线 I/O，需采用以下步骤。

1. 选择 Epson RC+ 8.0 菜单-[设置]-[设置控制器]，之后会显示[设置控制器]对话框。选择-[控制器]-[远程控制]-[输入]或[输出]。



2. 点击[默认]显示[默认远程类型]对话框。



3. 选择[Fieldbus Master I/O]或[Fieldbus Slave I/O]并点击[确定]。
4. 现场总线 I/O 将分配为默认远程控制输入和输出设置。点击与待用于远程控制的信号相对应的输入或输出数量，选择位数。
5. 点击[应用]保存设置。然后点击[关闭]。

若要启用远程控制，请参阅“Epson RC+ 8.0 用户指南 - 远程控制”。

设置现场总线主站 I/O 的默认远程控制输入

现场总线主站 I/O 的默认远程控制输入设置如下：

输入信号	机器人系统输入位号
Start	6144
SelProg1	6145
SelProg2	6146
SelProg4	6147
SelProg8	未使用
SelProg16	未使用
SelProg32	未使用
Stop	6148
Pause	6149
Continue	6150
Reset	6151
Shutdown	6155
SelRobot1	未使用
SelRobot2	未使用
SelRobot4	未使用
SelRobot8	未使用
SelRobot16	未使用
SetMotorsOn	6152
SetMotorsOff	6153
SetPowerHigh	未使用
SetPowerLow	未使用
ForcePowerLow	未使用
Home	6154
MCal	未使用
Recover	未使用
ExtCmdSet	未使用
ExtRespGet	未使用
ExtCmdReset	未使用
ExtCmd_0-15	未使用
ExtCmd_16-31	未使用
ExtCmd_32-47	未使用
ExtCmd_48-63	未使用
ExtCmd_64-79	未使用
ExtCmd_80-95	未使用
ExtCmd_96-111	未使用
ExtCmd_112-127	未使用

设置现场总线主站 I/O 的默认远程控制输出

现场总线主站 I/O 的默认远程控制输出设置如下：

输出信号	机器人系统输出位号
Ready	6144
Running	6145
Paused	6146
Error	6147
EStopOn	未使用
EStopOff	6175
SafeguardOn	6149
SError	6150
Warning	6151
MotorsOn	6152
AtHome	6153
PowerHigh	未使用
MCalReqd	未使用
RecoverReqd	未使用
RecoverInCycle	未使用
WaitingRC	未使用
CmdRunning	6173
CmdError	6174
CurrProg1	6154
CurrProg2	6155
CurrProg4	6156
CurrProg8	未使用
CurrProg16	未使用
CurrProg32	未使用
AutoMode	6157
TeachMode	6158
TestMode	未使用
EnableOn	未使用
ErrorCode1	6159
ErrorCode2	6160
ErrorCode4	6161
ErrorCode8	6162
ErrorCode16	6163
ErrorCode32	6164
ErrorCode64	6165
ErrorCode128	6166
ErrorCode256	6167
ErrorCode512	6168
ErrorCode1024	6169
ErrorCode2048	6170
ErrorCode4096	6171
ErrorCode8192	6172

输出信号	机器人系统输出位号
InsideBox1	未使用
InsideBox2	未使用
InsideBox3	未使用
InsideBox4	未使用
InsideBox5	未使用
InsideBox6	未使用
InsideBox7	未使用
InsideBox8	未使用
InsideBox9	未使用
InsideBox10	未使用
InsideBox11	未使用
InsideBox12	未使用
InsideBox13	未使用
InsideBox14	未使用
InsideBox15	未使用
InsidePlane1	未使用
InsidePlane2	未使用
InsidePlane3	未使用
InsidePlane4	未使用
InsidePlane5	未使用
InsidePlane6	未使用
InsidePlane7	未使用
InsidePlane8	未使用
InsidePlane9	未使用
InsidePlane10	未使用
InsidePlane11	未使用
InsidePlane12	未使用
InsidePlane13	未使用
InsidePlane14	未使用
InsidePlane15	未使用
ExtCmdGet	未使用
ExtRespSet	未使用
ExtCmdResult	未使用
ExtError	未使用
ExtResp_0-15	未使用
ExtResp_16-31	未使用
ExtResp_32-47	未使用
ExtResp_48-63	未使用
ExtResp_64-79	未使用
ExtResp_80-95	未使用
ExtResp_96-111	未使用
ExtResp_112-127	未使用

设置现场总线从站 I/O 的默认远程控制输入

现场总线从站 I/O 的默认远程控制输入设置如下：

输入信号	机器人系统输入位号
Start	512
SelProg1	513
SelProg2	514
SelProg4	515
SelProg8	未使用
SelProg16	未使用
SelProg32	未使用
Stop	516
Pause	517
Continue	518
Reset	519
Shutdown	523
SelRobot1	未使用
SelRobot2	未使用
SelRobot4	未使用
SelRobot8	未使用
SelRobot16	未使用
SetMotorsOn	520
SetMotorsOff	521
SetPowerHigh	未使用
SetPowerLow	未使用
ForcePowerLow	未使用
Home	522
MCal	未使用
Recover	未使用
ExtCmdSet	未使用
ExtRespGet	未使用
ExtCmdReset	未使用
ExtCmd_0-15	未使用
ExtCmd_16-31	未使用
ExtCmd_32-47	未使用
ExtCmd_48-63	未使用
ExtCmd_64-79	未使用
ExtCmd_80-95	未使用
ExtCmd_96-111	未使用
ExtCmd_112-127	未使用

现场总线从站 I/O 的默认远程控制输出设置

现场总线从站 I/O 的默认远程控制输出设置如下：

输出信号	机器人系统输出位号
Ready	512
Running	513
Paused	514
Error	515
EStopOn	未使用
EStopOff	543
SafeguardOn	517
SError	518
Warning	519
MotorsOn	520
AtHome	521
PowerHigh	未使用
MCalReqd	未使用
RecoverReqd	未使用
RecoverInCycle	未使用
WaitingRC	未使用
CmdRunning	541
CmdError	542
CurrProg1	522
CurrProg2	523
CurrProg4	524
CurrProg8	未使用
CurrProg16	未使用
CurrProg32	未使用
AutoMode	525
TeachMode	526
EnableOn	未使用
ErrorCode1	527
ErrorCode2	528
ErrorCode4	529
ErrorCode8	530
ErrorCode16	531
ErrorCode32	532
ErrorCode64	533
ErrorCode128	534
ErrorCode256	535
ErrorCode512	536
ErrorCode1024	537
ErrorCode2048	538
ErrorCode4096	539
ErrorCode8192	540
InsideBox1	未使用

输出信号	机器人系统输出位号
InsideBox2	未使用
InsideBox3	未使用
InsideBox4	未使用
InsideBox5	未使用
InsideBox6	未使用
InsideBox7	未使用
InsideBox8	未使用
InsideBox9	未使用
InsideBox10	未使用
InsideBox11	未使用
InsideBox12	未使用
InsideBox13	未使用
InsideBox14	未使用
InsideBox15	未使用
InsidePlane1	未使用
InsidePlane2	未使用
InsidePlane3	未使用
InsidePlane4	未使用
InsidePlane5	未使用
InsidePlane6	未使用
InsidePlane7	未使用
InsidePlane8	未使用
InsidePlane9	未使用
InsidePlane10	未使用
InsidePlane11	未使用
InsidePlane12	未使用
InsidePlane13	未使用
InsidePlane14	未使用
InsidePlane15	未使用
ExtCmdGet	未使用
ExtRespSet	未使用
ExtCmdResult	未使用
ExtError	未使用
ExtResp_0-15	未使用
ExtResp_16-31	未使用
ExtResp_32-47	未使用
ExtResp_48-63	未使用
ExtResp_64-79	未使用
ExtResp_80-95	未使用
ExtResp_96-111	未使用
ExtResp_112-127	未使用

4. 故障排查

4.1 DeviceNet 故障排查

排除

每一个系统都具有其特殊的环境、状况、规格和用途。本指南旨在为 DeviceNet 网络的故障排查提供一般性参考。我们已尽量确保信息的准确性。但是，不保证信息完全准确，因此，我们对因使用此故障排查导致的损坏或费用不承担任何责任。

检查网络问题之前，请确保已建立的 DeviceNet 系统符合网络规格。(请参阅本故障排查和 *2.1.2 DeviceNet 网络构建*。)

工具

为故障排查准备以下工具。

十字螺丝刀

一字螺丝刀

测试仪

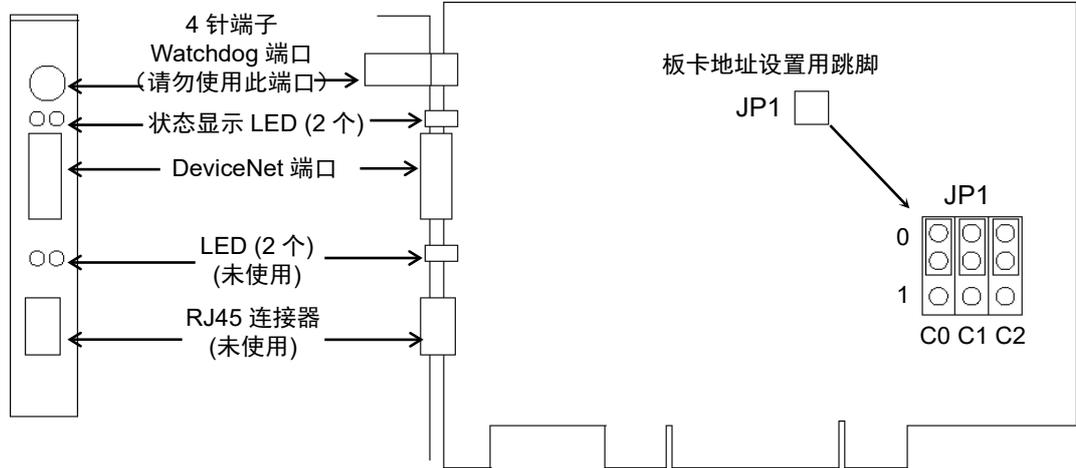
4.1.1 查找异常原因

4.1.1.1 Epson RC+的异常确认方法

与 Epson RC+ 配套使用的 DeviceNet 主板配有两个状态显示 LED。

LED 的布局如下图所示。

PCU-DVNIO



从后面板侧面观察时，Module/NetWork LED 位于左侧，IO LED 位于右侧。
applicomIO Console 应用和本手册中将使用这些 LED 名称。只有在此故障排查章节，涉及 DeviceNet 设备状态显示的一般名称。

Module/NetWork LED→Network Status (以下简称 NS)

IO LED→Module Status LED (以下简称 MS)

4.1.1.2 检查网络状态

1. 主站状态：MS/NS LED 显示

LED	颜色	状态
MS(模块状态)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 灯亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 灯灭
NS(网络状态)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 灯亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 灯灭

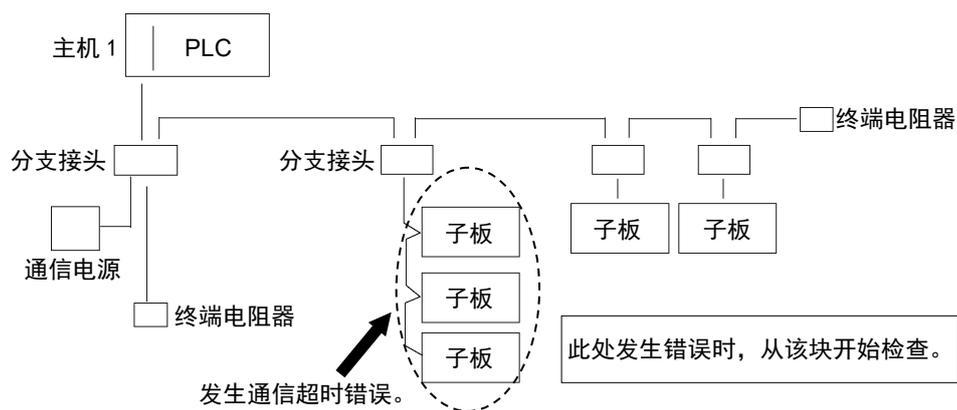
2. 从站不存在(已释放或未加入)的节点编号

1. 如果主站具有状态信息，则查看状态标记是否清除和添加。
2. 如果主站无状态信息，则查看所有从站的 MS/NE LED。

3. 缺失从站状态：MS/NS LED 显示

LED	颜色	状态
MS(模块状态)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 灯亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 灯灭
NS(网络状态)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 灯亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 灯灭

4. 缺失从站的物理节点位置



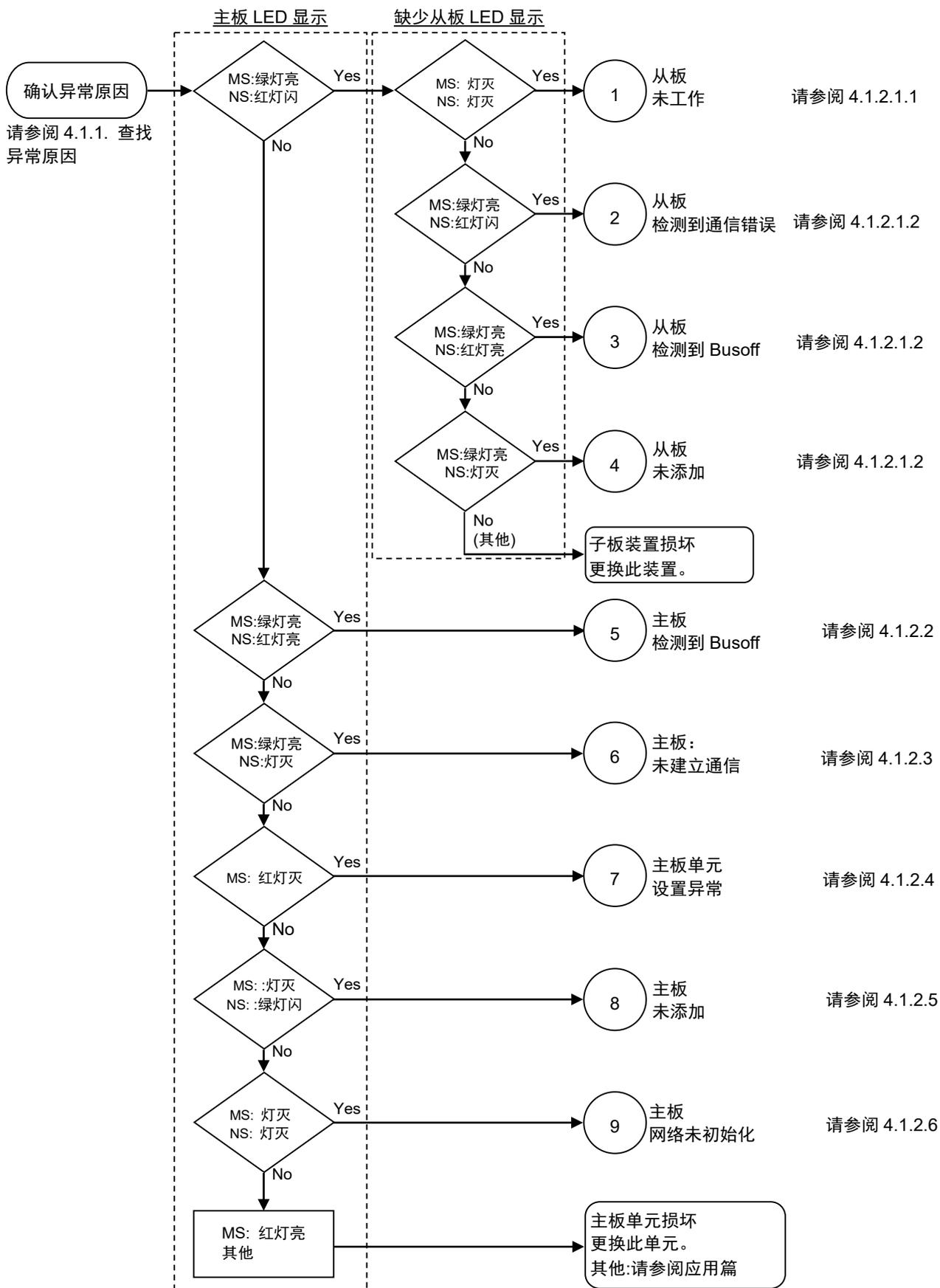
5. 错误的发生情况

- 立即产生异常(复发可能性高)
- 偶尔发生异常(复发可能性低)

4.1.2 问题与对策

主站设备 LED		错误	描述[参考]
MS	NS		
绿灯亮	绿灯亮	正常通信	- 正常情况
绿灯亮	绿灯闪	建立连接过程中	- 正在处理建立连接 (NS LED 将在几秒内绿色点亮。) - 主站功能处于停止状态(通信未启动, 需要用 NetMeter 分析主站。)
绿灯亮	红灯闪	通信错误	[请参第 4.1.2.1 主站通信错误。] - 从站与网络断开(远程 I/O 通信错误) - 从站未添加至网络(扫描列表排序错误) - 通信电源关闭(建立通信后检测到错误)
绿灯亮	红灯亮	Busoff 检测 MAC ID 重复	[请参阅 4.1.2.2 主站 Busoff 检测。] - Busoff 检测: 通信因严重错误而停止。 - MAC ID 重复: MAC ID 配置重复。 (只有在设备启动时才会发生该错误)
绿灯亮	灯灭	未建立通信	[请参阅 4.1.2.3 主站未建立连接。] - 无从站(建立通信之前检测到错误) - 通信电源关闭(建立通信之前检测到错误) - MAC ID 重复: MAC ID 配置重复。
红灯闪	—	配置错误	- 主站设备配置错误 请参阅各设备手册。 Epson RC+ 配置为主站时: [请参阅 4.1.2.4 主站配置错误。] - 从站与网络断开 (远程 I/O 通信错误) - 从站未添加至网络 (扫描列表排序错误) - MAC ID 重复: MAC ID 配置重复。
红灯亮	—	模块错误	- 主站设备损坏 → 更换设备
灯灭	绿灯闪	缺失从站	(请参阅 4.1.2.5 节 缺失从站) - 无从站(建立通信之前检测到错误) - 通信电源关闭
灯灭	灯灭	网络未初始化 缺失从站	(请参阅 4.1.2.6 网络未初始化) - 主站设备启动错误 - 无从站(建立通信之前检测到错误) - 通信电源关闭

◆ 过程流程图



4. 故障排查

4.1.2.1 主站通信错误

主站设备 LED		错误	描述
MS	NS		
绿灯亮	红灯闪	通信错误	- 从站与网络断开(远程 I/O 通信错误) - 从站未添加至网络(扫描列表排序错误) - 通信电源关闭(建立通信后检测到错误)

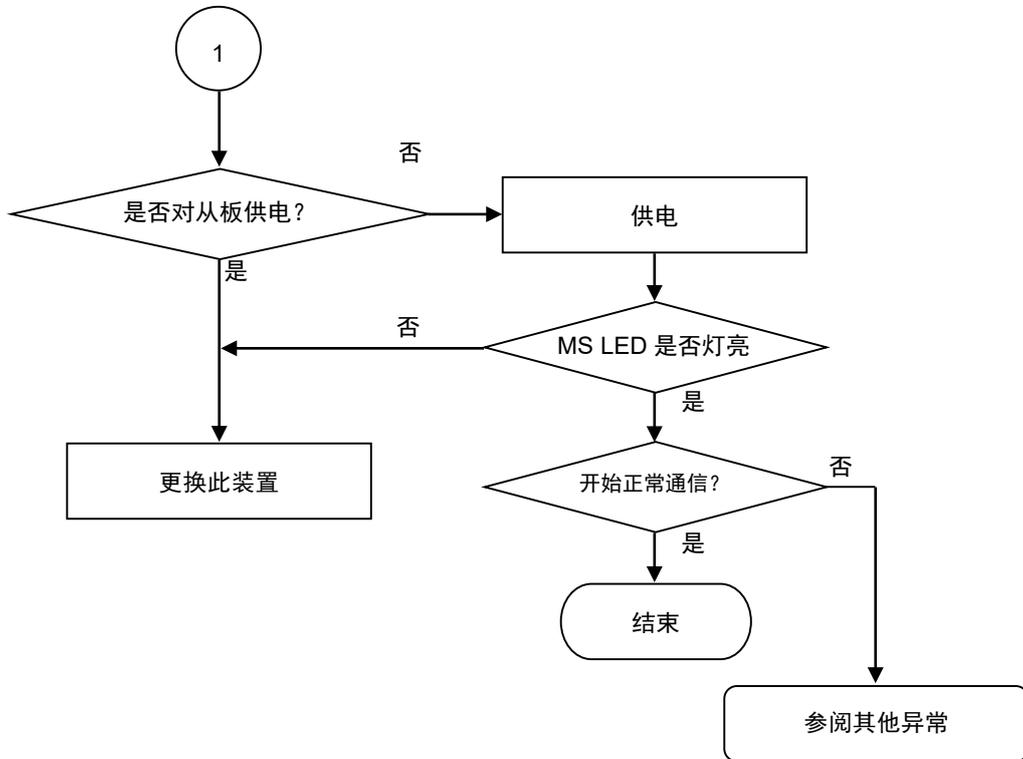
从站未工作

	MS	NS
主站 LED 状态	绿灯亮	红灯闪
缺失从站的 LED 状态	灯灭	灯灭

◆ 过程流程图

检查

□: 没有异常



◆ 错误原因

可能的原因	检查方法	对策
○从站电源关闭	测量从站的电源电压。(电压应处于足以确保从站工作的电压范围内。)注：对于使用通信电源工作的从站，需测量 DeviceNet 连接器处的电压。	为从站供电。
○设备损坏	更换从站设备	使用新的从站设备 更换损坏设备。

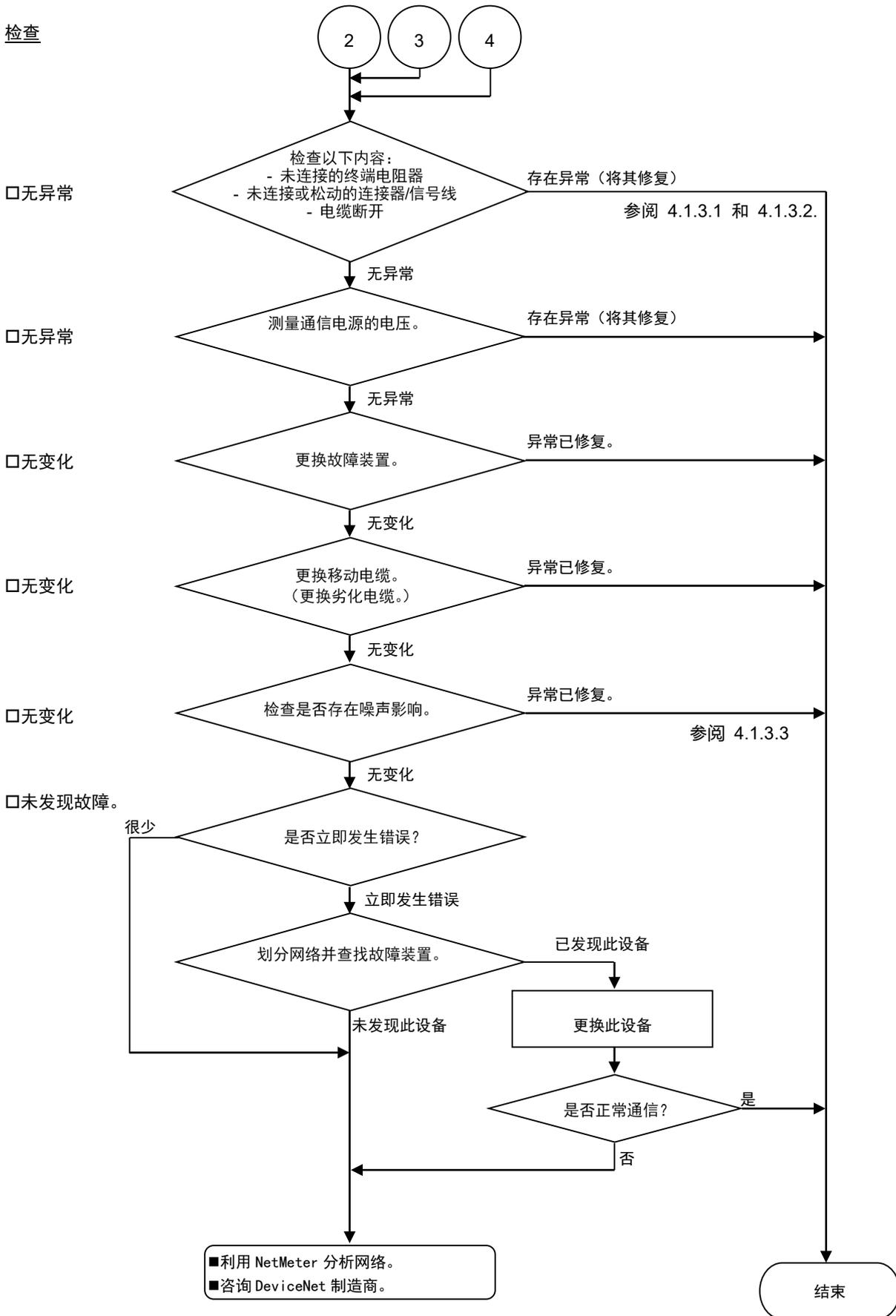
从站通信错误检测/Busoff 检测/未添加

	MS	NS
主站 LED 状态	绿灯亮	红灯烁
(1) 缺失从站的 LED 状态 (通信错误检测)	绿灯亮	红灯烁
(2) 缺失从站的 LED 状态 (Busoff 检测)	绿灯亮	红灯亮
(3) 缺失从站的 LED 状态 (从站未添加至网络)	绿灯亮	灯灭

4. 故障排查

◆ 过程流程图

检查



◆ 错误原因

可能的原因	检查方法	对策
<ul style="list-style-type: none"> ○ 终端电阻器断开 ○ 电缆断线 ○ 连接器断开 ○ 信号线断开 	(1) 检查确认终端电阻器已连接至网络两端。 (2) 在通信电源关闭状态下测量信号线之间的电阻。 → 正常: 50~70 Ω ● 测量点: 故障设备的连接 ● 有关详细信息, 请参阅 4.1.3.1 连接问题。	修复问题。 如何查找故障点: 拆下网络一端的终端电阻器。故障点即电阻在 120 Ω 处发生变化的位置。
<ul style="list-style-type: none"> ○ 连接器松动 ○ 信号线松动 	检查连接器和信号线是否连接。 → 连接器和信号线应牢固连接。 ● 检查点: 所有节点和所有分接头 ● 有关详细信息, 请参阅 4.1.3.2 连接器和信号线松动。	重新连接连接器和信号线。
<ul style="list-style-type: none"> ○ 通信电源 电压过低 	测量故障设备的通信电源的电压。 → (V+/V-间)11V 以上为正常 ● 如果电压为 11-14 V, 则该设备为可能的原因。修复设备问题。	检查电源电压。计算电缆的电流容量并添加更多通信电源。
<ul style="list-style-type: none"> ○ 噪声 (外部原因) 	通过以下途径 (1)–(3) 检查噪声干扰。 (1) 通过 DRAIN(FG)产生的噪声 (2) 通过通信电缆产生的感应噪声 (3) 通信电源 → 有关详细信息, 请参阅第 4.1.3.3 节“噪声干扰”。	采取抗噪措施。
<ul style="list-style-type: none"> ○ 设备损坏 	使用新设备更换损坏设备。 → 确认是否已修复问题。	更换此设备。
<ul style="list-style-type: none"> ● 无法确定原因。 	通过划分网络识别故障点。 → 有关详细信息, 请参阅 4.1.3.4 损坏设备的检查。	

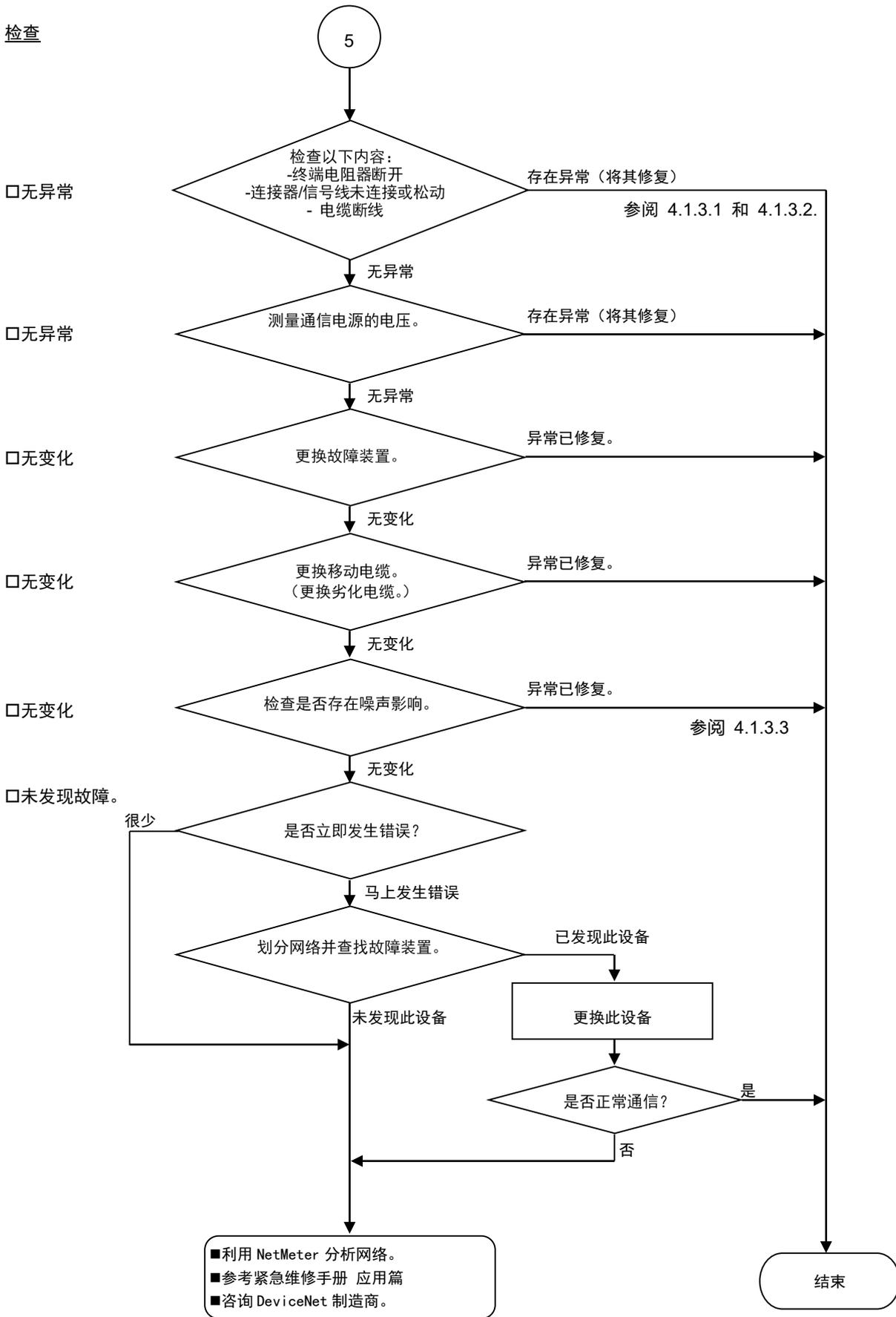
4.1.2.2 检测到主站 Busoff

主站设备 LED		错误	描述
MS	NS		
绿灯亮	红灯亮	检测到 Busoff	通信因严重错误而停止。
		MAC ID 重复	MAC ID 配置重复。(只有在设备启动时才会发生该错误)

4. 故障排查

◆ 过程流程图

检查



◆ 错误原因

可能的原因	检查方法	对策
<ul style="list-style-type: none"> ○ 终端电阻器断开 ○ 电缆断开 ○ 连接器断开 ○ 信号线断开 	(1) 检查确认终端电阻器已连接至网络两端。 (2) 在通信电源关闭状态下测量信号线之间的电阻。 → 正常: 50 至 70 Ω ● 测量点: 问题设备的连接 ● 有关详细信息, 请参阅 4.1.3.1 连接问题”。	修复问题。 如何查找故障点: 拆下网络一端的终端电阻器。故障点即电阻在 120 Ω 处发生变化的位置。
<ul style="list-style-type: none"> ○ 连接器松动 ○ 信号线松动 	检查连接器和信号线是否连接。 → 连接器和信号线应牢固连接。 ● 检查点: 所有节点和所有分接头 ● 有关详细信息, 请参阅 4.1.3.2 连接器和信号线松动”。	重新连接连接器和信号线。
<ul style="list-style-type: none"> ○ 通信电源 电压过低 	测量故障设备的通信电源的电压。 → (V+/V-间)11V 以上为正常 ● 如果电压为 11-14 V, 则该设备为可能的原因。修复设备问题。	检查电源电压。 计算电缆的电流容量并添加更多通信电源。
<ul style="list-style-type: none"> ○ 噪声(外部原因) 	通过以下途径 (1) - (3) 检查噪声干扰。 (1) 通过 DRAIN (FG)产生的噪声 (2) 通过通信电缆产生的感应噪声 (3) 通信电源 → 有关详细信息, 请参阅 4.1.3.3 噪声干扰”。	采取抗噪措施。
<ul style="list-style-type: none"> ○ 设备损坏 	使用新设备更换损坏设备。 → 确认是否已修复问题。	使用新设备更换此设备。
<ul style="list-style-type: none"> ● 未确定原因。 	通过划分网络识别故障点。 → 有关详细信息, 请参阅 4.1.3 损坏设备的检查”。	

4.1.2.3 主站未建立连接

主站设备 LED		错误	描述
MS	NS		
绿灯亮	灯灭	主站未建立通信	通信电源关闭 无从站

◆ 错误原因

可能的原因	检查方法	对策
○ 通信电源 电压过低	测量故障设备的通信电源的电压。 →(V+/V-)11V 以上为正常 ● 如果电压为 11-14 V, 则该设备为可能的原因。修复设备问题。	检查电源电压。
○ 终端电阻器断开 ○ 电缆断开 ○ 连接器断开 ○ 信号线断开	(1) 检查确认终端电阻器已连接至网络两端。 (2) 在通信电源关闭状态下测量信号线之间的电阻。 → 正常: 50 至 70 Ω ● 测量点: 主站的连接 ● 有关详细信息, 请参阅 4.1.3.1 连接问题”。	修复问题。 如何查找故障点: 拆下网络一端的终端电阻器。故障点即电阻在 120 Ω 处发生变化的位置。
○ 连接器松动 ○ 信号线松动	检查连接器和信号线是否连接。 → 连接器和信号线应牢固连接。 ● 检查点: 主站及其从站之间 ● 有关详细信息, 请参阅 4.1.3.2 连接器和信号线松动”。	重新连接连接器和信号线。
○ 所有从站的电源关闭	测量从站的电源电压。(电压应处于足以确保从站工作的电压范围内。)	为从站供电。
○ 主站设备配置	(1) 启动 applicomIO Console 应用并检查确认配置与网络状态不存在差异。 (2) 检查确认配置数据已写入闪存。 ● 有关详细信息, 请参阅 4.1.3.6 Epson RC+ 主站配置。	更改配置。

4.1.2.4 主站配置错误

主站设备 LED		错误	描述
MS	NS		
红灯闪烁	无关	配置错误 从站错误检测	- 从站与网络断开(远程 I/O 通信错误) - 从站未添加至网络 (扫描列表排序错误) - MAC ID 重复: MAC ID 配置重复。

4. 故障排查

◆ 过程流程图

检查

□ 无异常

□ 无异常

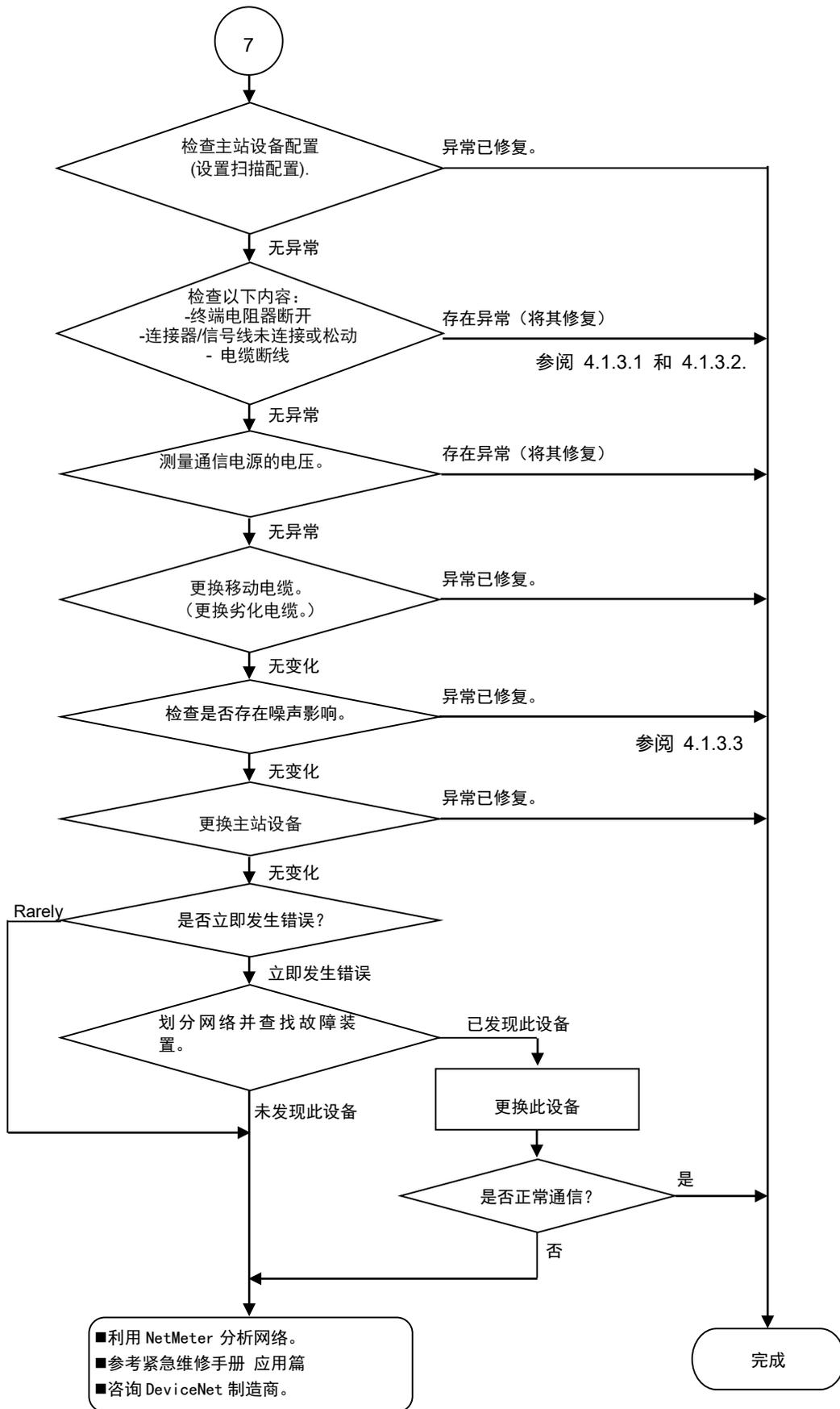
□ 无异常

□ 无变化

□ 无变化

□ 无变化

□ 未发现故障。



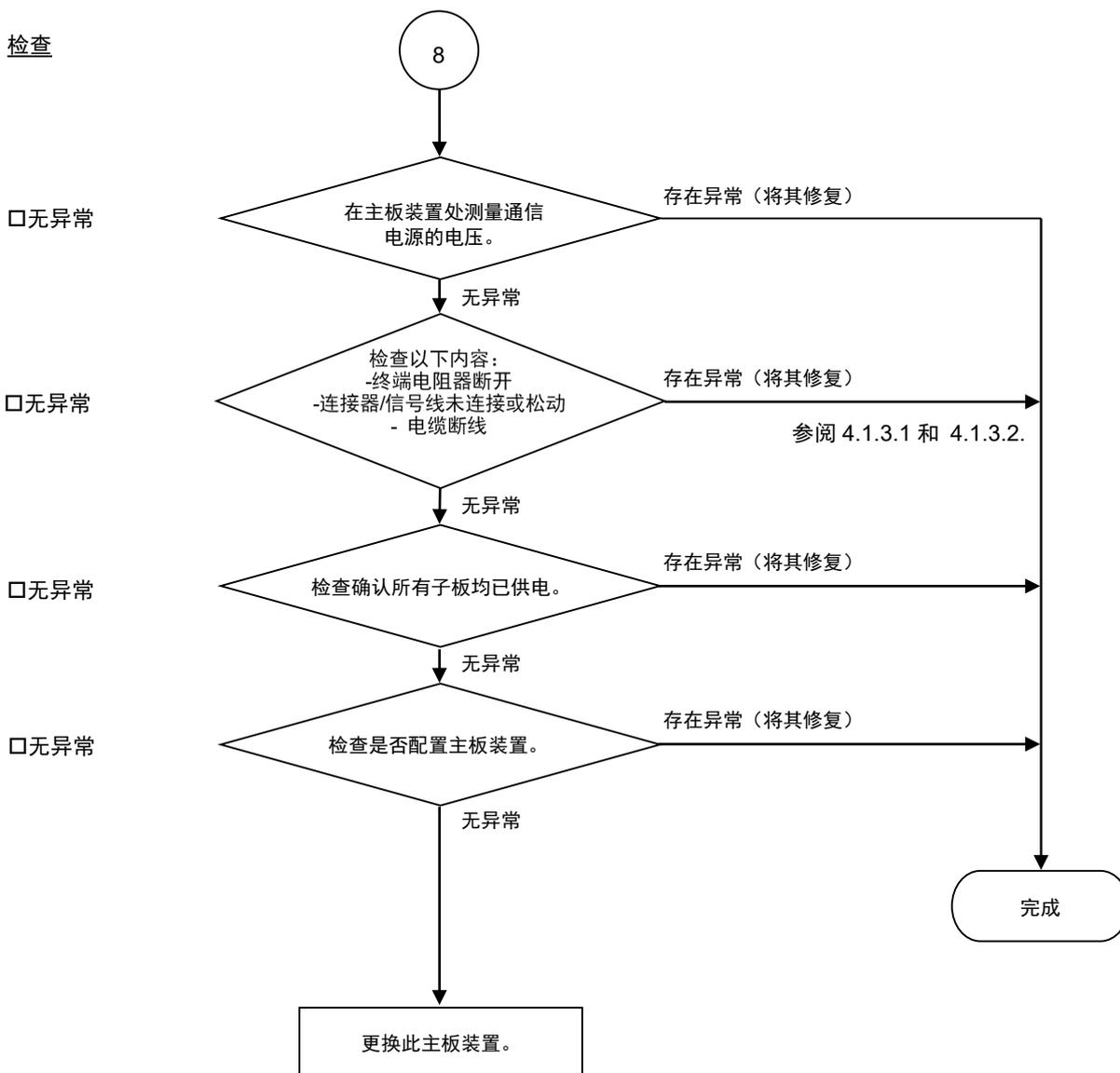
◆ 错误原因		
可能的原因	检查方法	对策
○ 主站设备配置	(1) 启动applicomIO Console应用并检查确认配置与网络状态不存在差异。 (2) 检查确认配置数据已写入闪存。 (3) 检查确认网络负荷处于可接受的范围内。 ● 有关详细信息, 请参阅 <i>4.1.3.6 Epson RC+ 主站配置</i> 。	更改配置。
○ 终端电阻器断开 ○ 电缆断开 ○ 连接器断开 ○ 信号线断开	(1) 检查确认终端电阻器已连接至网络两端。 (2) 在通信电源关闭状态下测量信号线之间的电阻。 → 正常: 50 至 70 Ω ● 测量点: 故障设备的连接 ● 有关详细信息, 请参阅 <i>4.1.3.1 连接问题</i> ”。	修复问题。 如何查找故障点: 拆下网络一端的终端电阻器。故障点即电阻在 120 Ω 处发生变化的位置。
○ 连接器松动 ○ 信号线松动	检查连接器和信号线是否连接。 → 连接器和信号线应牢固连接。 ● 检查点: 所有节点和所有分接头 ● 有关详细信息, 请参阅 <i>4.1.3.2 连接器和信号线松动</i> ”。	重新连接连接器和信号线。
○ 通信电源 电压过低	测量故障设备的通信电源的电压。 →(V+/V-间)11V 以上为正常 ● 如果电压为 11-14 V, 则该设备为可能的原因。修复设备问题。	检查电源电压。 计算电缆的电流容量并添加更多通信电源。
○ 噪声 (外部原因)	通过以下途径 (1) - (3) 检查噪声干扰。 (1) 通过 DRAIN (FG)产生的噪声 (2) 通过通信电缆产生的感应噪声 (3) 通信电源 → 有关详细信息, 请参阅 <i>4.1.3.3 噪声干扰</i> ”。	采取抗噪措施。
○ 设备损坏	使用新设备更换损坏设备。 → 确认是否已修复问题。	使用新设备更换此设备。
● 未确定原因。	通过划分网络识别故障点。 → 有关详细信息, 请参阅 <i>4.1.3.4 检查损坏的设备</i> 。	

4.1.2.5 缺失从站

主站设备 LED		错误	描述
MS	NS		
灯灭	绿灯闪	缺失从站	- 无从站(建立通信之前检测到错误) - 通信电源关闭

◆ 过程流程图

检查



◆ 错误原因

可能的原因	检查方法	对策
○ 通信电源 电压过低	测量故障设备的通信电源的电压。 →(V+/V-)11V 以上为正常 ● 如果电压为 11-14 V，则该设备为可能的原因。修复设备问题。	检查电源电压。
○ 终端电阻器断开 ○ 电缆断开 ○ 连接器断开 ○ 信号线断开	(1) 检查确认终端电阻器已连接至网络两端。 (2) 在通信电源关闭状态下测量信号线之间的电阻。 → 正常：50 至 70 Ω ● 测量点：主站的连接 ● 有关详细信息，请参阅 <i>4.1.3.1 连接问题</i> ”。	修复问题。 如何查找故障点： 拆下网络一端的终端电阻器。故障点即电阻在 120 Ω 处发生变化的位置。
○ 连接器松动 ○ 信号线松动	检查连接器和信号线是否连接。 → 连接器和信号线应牢固连接。 ● 检查点：主站及其从站之间 ● 有关详细信息，请参阅 <i>4.1.3.2 连接器和信号线松动</i> ”。	重新连接连接器和信号线。
○ 所有从站的电源关闭	测量从站的电源电压。(电压应处于足以确保从站工作的电压范围内。)	为从站供电。
○ 主站设备配置	(1) 启动applicomIO Console应用并检查确认配置与网络状态不存在差异。 (2) 检查确认配置数据已写入闪存。 ● 有关详细信息，请参阅 <i>4.1.3.6 Epson RC+ 主站配置</i> ”。	更改配置。

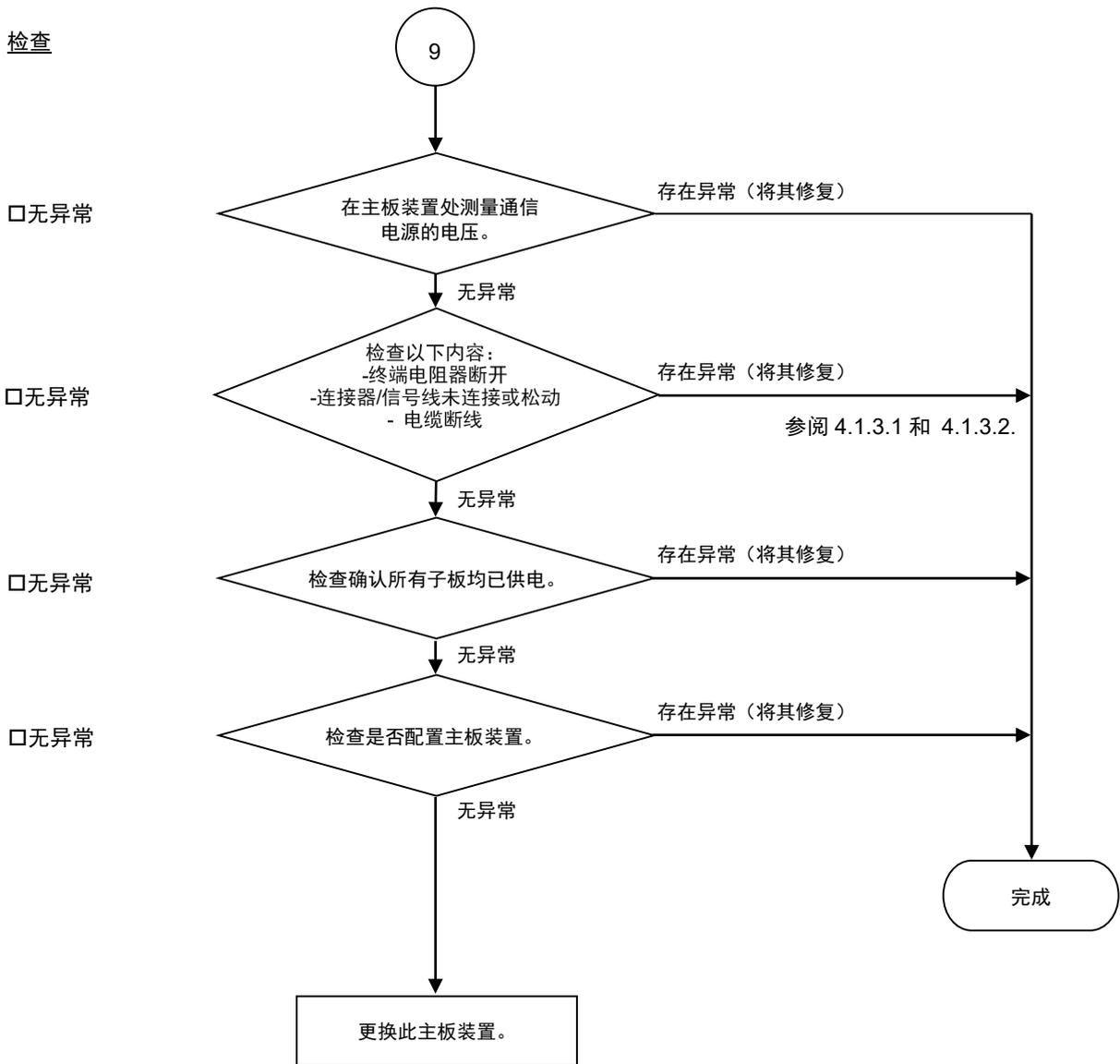
4. 故障排查

4.1.2.6 网络未初始化

主站设备 LED		错误	描述
MS	NS		
灯熄灭	灯熄灭	网络未初始化 缺失从站	- 主站设备启动错误 - 无从站(建立通信之前检测到错误) - 通信电源关闭

◆ 过程流程图

检查



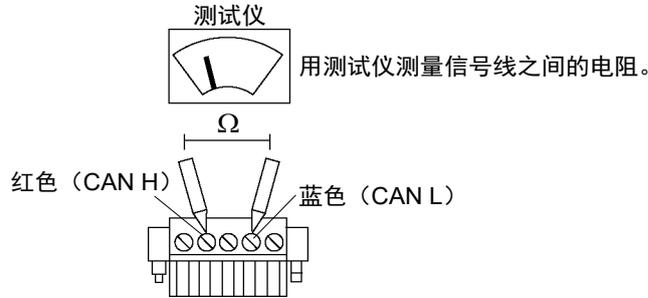
◆ 错误原因

可能的原因	检查方法	对策
○ 通信电源 电压过低	测量故障设备的通信电源的电压。 →(V+/V-间)11V 以上为正常 ● 如果电压为 11-14 V，则该设备为可能的原因。修复设备问题。	检查电源电压。
○ 终端电阻器断开 ○ 电缆断开 ○ 连接器断开 ○ 信号线断开	(1) 检查确认终端电阻器已连接至网络两端。 (2) 在通信电源关闭状态下测量信号线之间的电阻。 → 正常：50 至 70 Ω ● 测量点：主站的连接 ● 有关详细信息，请参阅 <i>4.1.3.1 连接问题</i> ”。	修复问题。 如何查找故障点： 拆下网络一端的终端电阻器。故障点即电阻在 120 Ω 处发生变化的位置。
○ 连接器松动 ○ 信号线松动	检查连接器和信号线是否连接。 → 连接器和信号线应牢固连接。 ● 检查点：主站及其从站之间 ● 有关详细信息，请参阅 <i>4.1.3.2 连接器和信号线松动</i> ”。	重新连接连接器和信号线。
○ 所有从站的电源关闭	测量从站的电源电压。(电压应处于足以确保从站工作的电压范围内。)	为从站供电。
○ 主站设备配置	(1) 启动applicomIO Console应用并检查确认配置与网络状态不存在差异。 (2) 检查确认配置数据已写入闪存。 ● 有关详细信息，请参阅 <i>4.1.3.6 Epson RC+ 主站配置</i> ”。	更改配置。

4.1.3 详细说明(推测故障原因)

4.1.3.1 连接问题(终端电阻器断开、电缆断线、连接器或信号线断开)

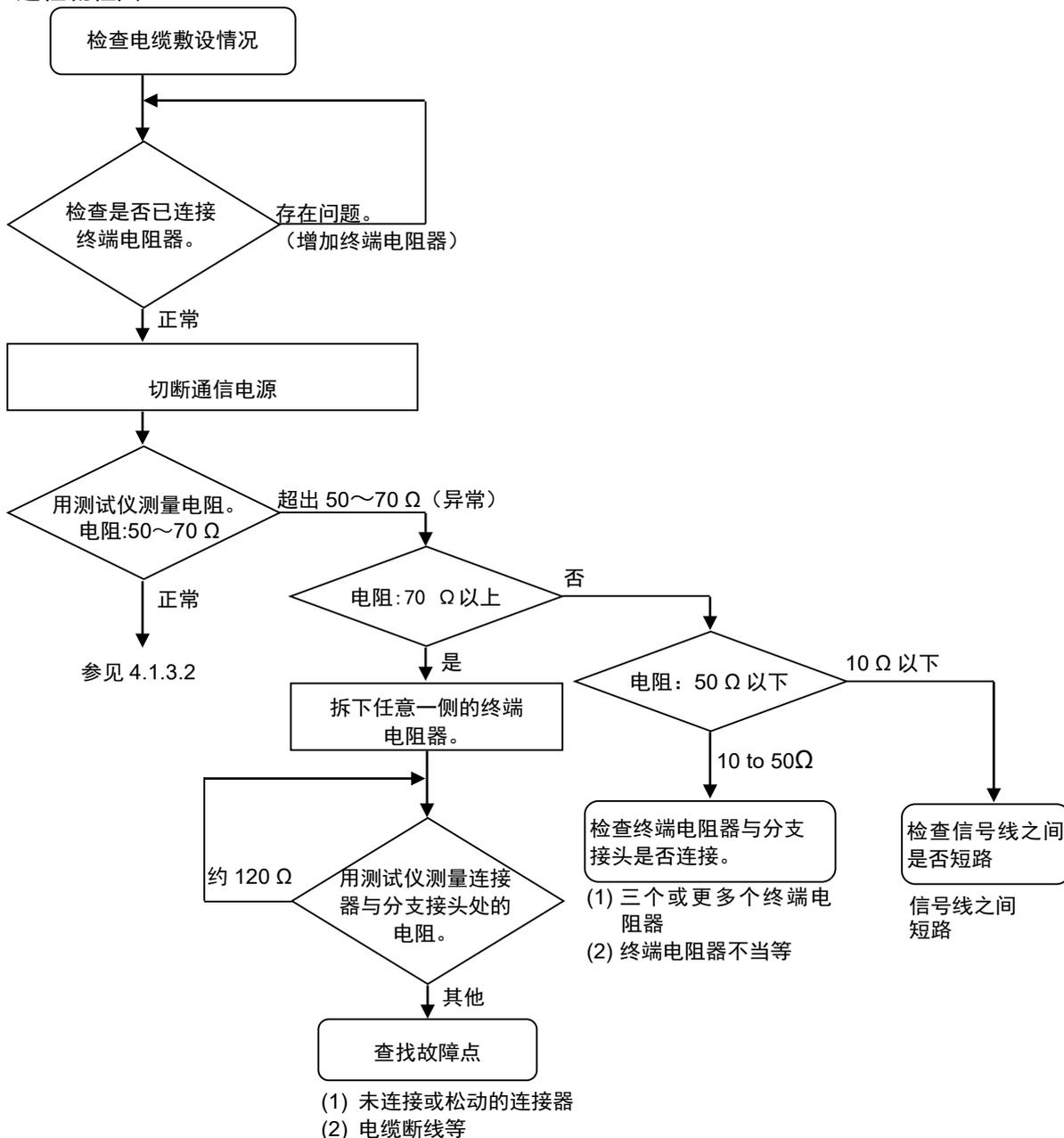
1. 确保两个终端电阻器已连接至网络两端。
2. 关闭通信电源。
3. 使用测试仪测量缺失从站的CAN_H线和CAN_L线之间的电阻。



电阻	判定
0 Ω	短路
50 Ω 以下	一个网络中有三个或三个以上终端电阻器
50 至 70 Ω	正常
70 至 120 Ω	异常(干线上的电缆断开或信号线断开)
120 Ω 以上	异常(支线或干线上的电缆断开或信号线断开 → 包括 CAN_H 和 CAN_L)

4. 如何查找故障点：
- 拆下网络一端的终端电阻器。
(连接终端电阻器处的电阻为 120 Ω。)
 - 测量所有设备分接头处的电阻。
 - 故障点即电阻在 120 Ω 处发生变化的位置。
 - 发现故障点后，确认连接器和电缆状况。

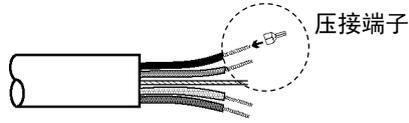
◆ 过程流程图



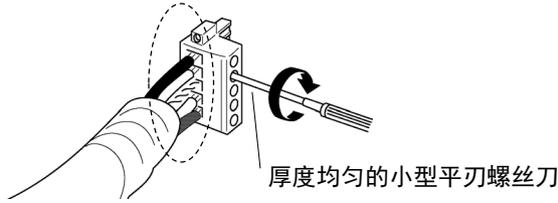
4.1.3.2 连接器和信号线松动

检查连接器和电缆上的以下部件是否连接。

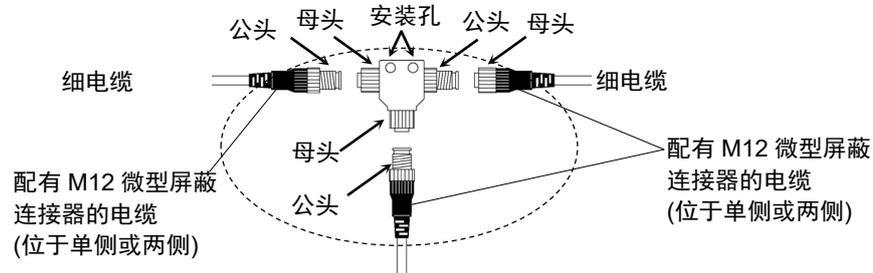
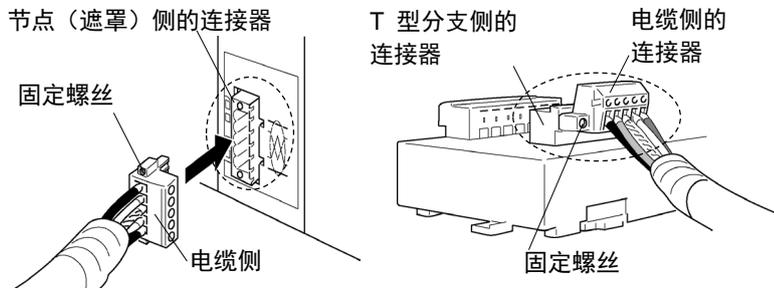
1. 压接端子



2. 连接器和信号线的连接



3. 连接器和设备(T型分接头)的连接

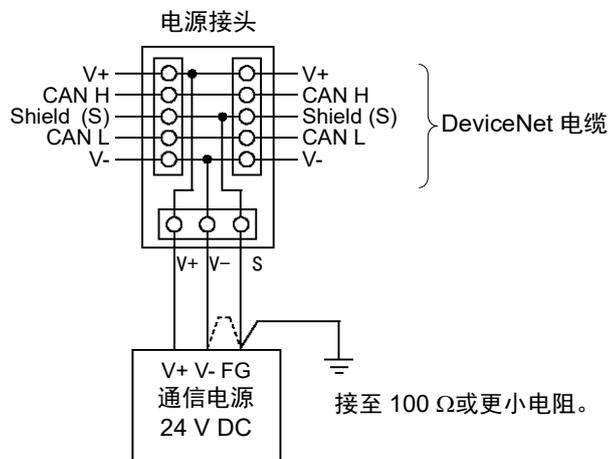


4.1.3.3 噪声干扰

当采取以下防干扰措施时，请确认是否有异常情况产生。

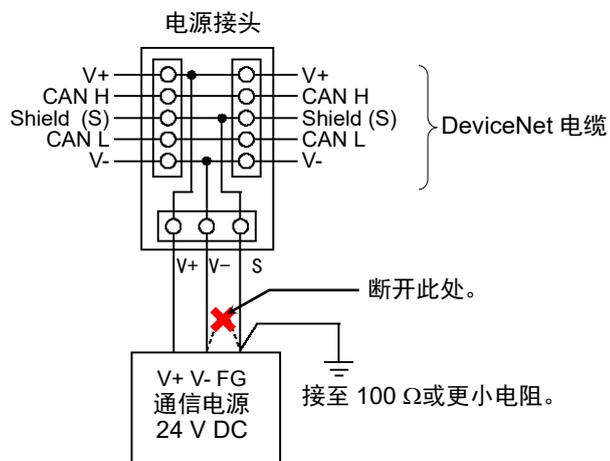
◆ FG(DRAIN)线接地

正常接地方法：在 DeviceNet 中，使用单点接地。



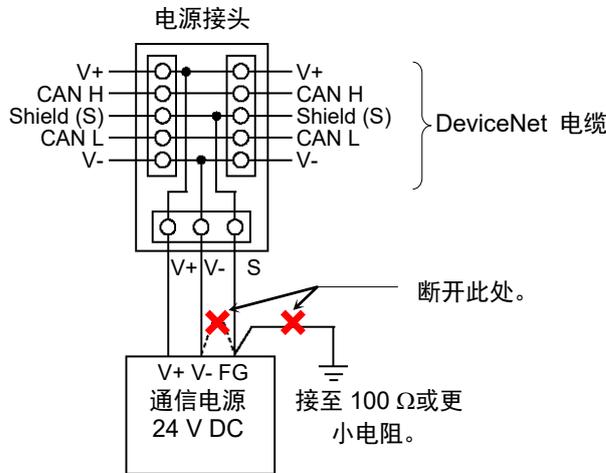
对策 1：断开 V-和 FG 之间的线。

无法使 FG 线接地时，请断开 V-和 FG 的连接。



对策 2：将屏蔽线悬空，避免接地。

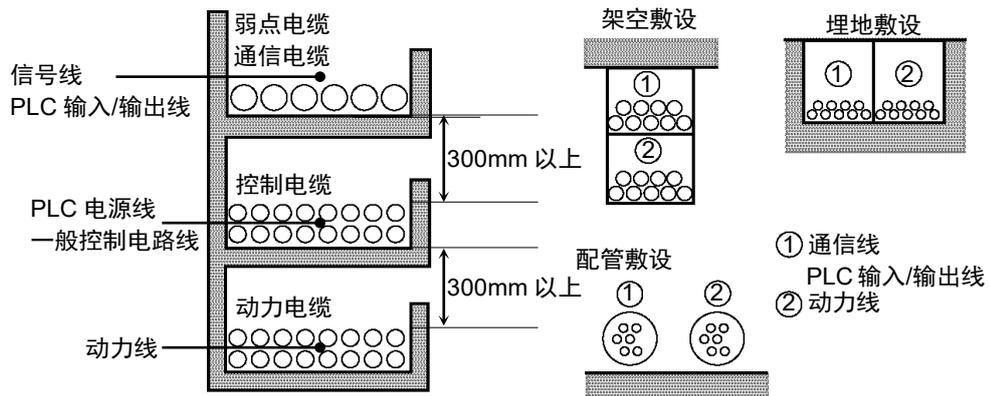
当设备周围有逆变器噪声源设备时，噪声可能会通过接地线侵入。将通信电缆的屏蔽线悬空避免接地，可以抑制噪声的干扰。



◆通过通信电缆产生的感应噪声

分离 DeviceNet 信号线与其他电线(尤其是动力线)。

*使信号线与动力线相隔 300 mm 或以上。

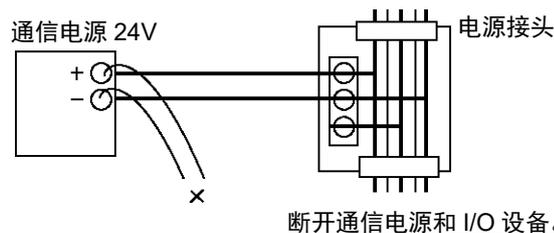


现场检查期间，使可能受到感应噪声影响的电线绕过其他电缆，然后再敷设电缆。在无感应噪声的情况下建立通信并确认是否发生错误。

◆通信电源

如果通信电源与 I/O 设备共享，请使用单独的电源。

这样可以防止 I/O 设备运行产生的噪声影响通信。



4.1.3.4 损坏设备的检查(划分网络检查)

因设备损坏、连接故障(包括连接器松动或电缆局部断开)而无法快速查找故障点时,需划分网络,以查找故障点。确认错误发生状况改变的方式,同时采取以下对策。

检查方法

划分网络,以查找产生问题的节点。

确认主站能够与从站建立通信,即便一个从站与网络分离。

找到问题节点后,检查与其连接的电缆并更换设备。

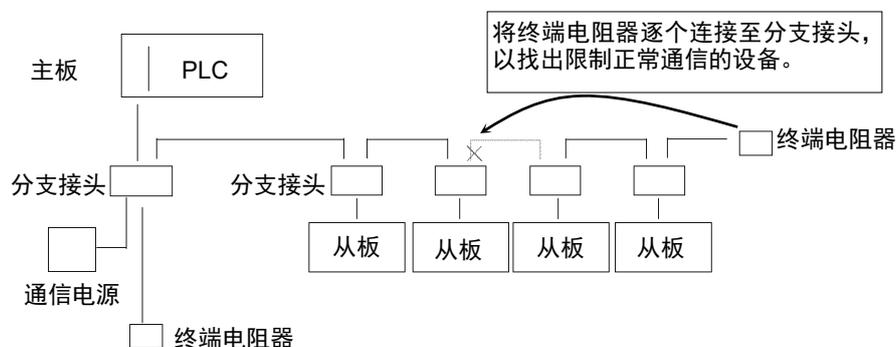
划分方法

若要划分网络,需根据电缆布局遵守下述相应程序。

分离各网络块

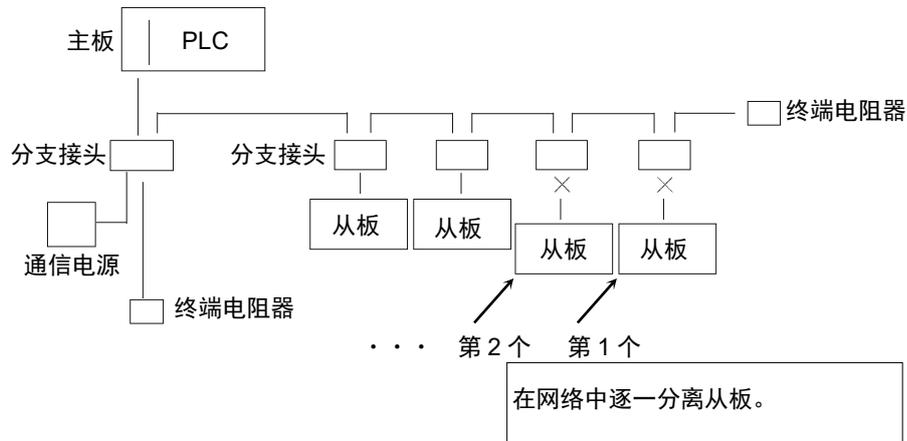
按块划分网络并检查各块。

1. 将主站逐一连接其从站,进而确保主站没有问题。(MS/NS: 绿灯亮)
2. 在网络中间划分网络并检查通信情况。(MS/NS: 绿灯亮)
正常: 故障点为另一半网络。
错误: 故障点为当前网络。
(继续进一步划分网络,以区分错误部分与正常部分。)
3. 检查可以正常通信的区域和不能通信的区域,逐步缩小问题区域的范围。



4. 故障排查

在网络中分离各从站
检查各从站。故障点为错误情况变为正常情况的位置。



4.1.3.5 网络配置与规格

1. 最大网络长度与下接线长度

检查确认网络中使用的电缆符合以下规格。

类型	通信速度	最大网络长度	支线长度	总支线长度
粗电缆	500 kbps	100 m	6 m	39 m
	250 kbps	250 m		78 m
	125 kbps	500 m		156 m
细电缆	500 kbps	100 m		39 m
	250 kbps	100 m		78 m
	125 kbps	100 m		156 m

2. 终端电阻器

确保两个终端电阻器已连接至网络(干线)两端。终端电阻器应为121 Ω 1/4 W。

3. 电缆与分接头

电缆与分接头应符合DeviceNet规格。

4. 通信电源

通信电源应为DeviceNet专用。

切勿与I/O设备共用通信电源。*

*因负载打开/关闭产生的噪声可能会通过通信电源影响DeviceNet通信。
(噪声会导致远程I/O通信错误、Busoff检测和损坏。)

4.1.3.6 Epson RC+ 主站配置

有关 Epson RC+ 主站配置的详细信息，请参阅 2.1.3 安装 *molex* 制造的 *DeviceNet* 主板。

下面介绍如何似乎用 applicomIO Console 应用程序，检查扫描板的状态。

确认 applicomIO Console 应用情况

窗口底部的状态栏所示即 applicomIO Console 应用的状态。状态栏会有所变化，如下所示：

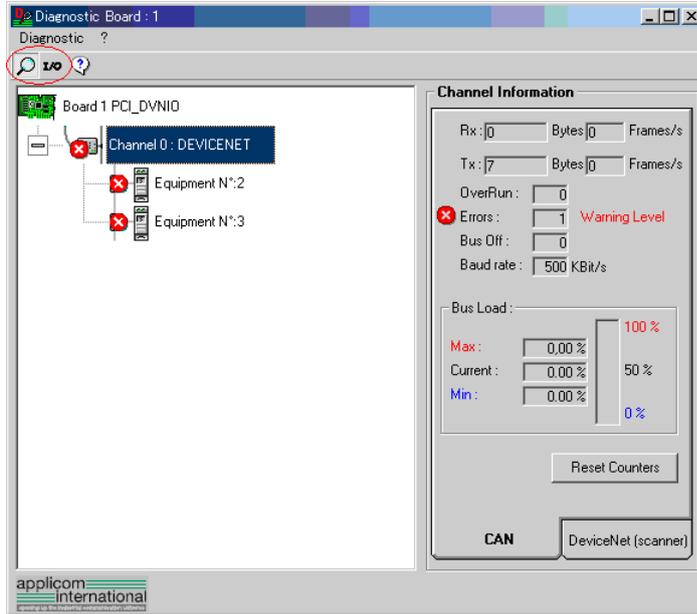
- 字符 : 扫描板的地址编号采用字符标识。出现字符“F”时，板上的闪存会初始化扫描板。
- 背景颜色 : 背景颜色表示扫描板的状态。
有关详细信息，请参阅下表。

背景	字符	状态
灰色	黑色	访问扫描板失败。 之后，状态栏不会自动更新。 若要更新状态栏，需右键点击状态栏并选择 Refresh 。
洋红	黑色	扫描板已由旧版 applicomIO Console 应用进行了初始化。 建议使用当前版本的 applicomIO Console 应用，再次将扫描板写入闪存(重新初始化扫描板)。
红色	黑色	扫描板尚未初始化。 初始化扫描板以备使用。
黄色	黑色	扫描板部分初始化。 此状态仅在以下操作期间发生。 network detection(网络检测) on-line actions(在线活动)
深绿色	白色	尽管扫描板已初始化，但与当前打开的配置不同。(版本不同等) 建议使用当前版本 applicomIO Console 应用再次将扫描板写入闪存(重新初始化扫描板)。 此状态仅在以下操作期间发生。 network detection(网络检测) on-line actions(在线活动) diagnostic(诊断)
绿色	黑色	扫描板已正确初始化并与当前打开的配置没有差异。 此状态仅在以下操作期间发生。 network detection(网络检测) on-line actions(在线活动) diagnostic(诊断)

确认 DeviceNet 网络情况

applicomIO Console 应用具有网络诊断功能(Diagnostic)。诊断的使用程序如下。

1. 打开Diagnostic，点击左上角的放大镜图标，然后在屏幕左侧的树状图中选择“Channel”。将显示以下窗口。



画面右侧会显示两个选项卡，CAN和DeviceNet(scanner)扫描板的CAN控制器状态会显示在[CAN]选项卡上。

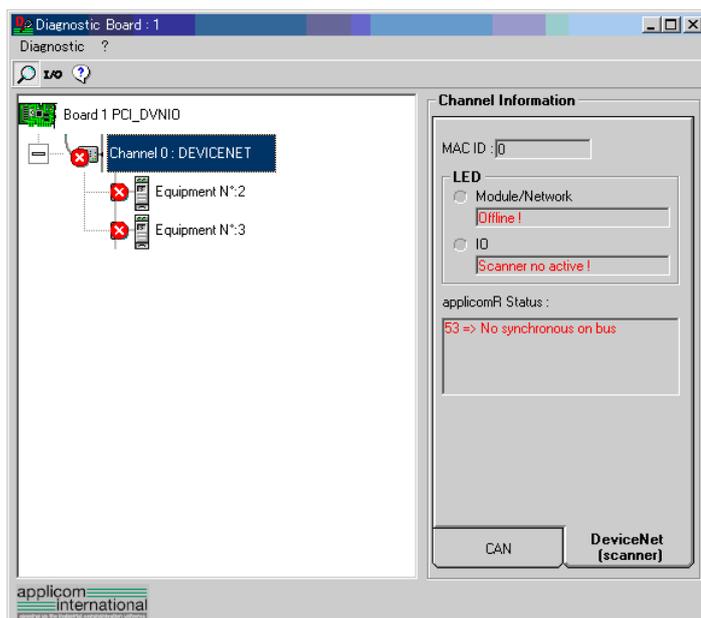
- Rx : 接收数据的字节数与帧数
- Tx : 发送数据的字节数与帧数
- OverRun : CAN 控制器检测到的通信超限错误数
- Errors : CAN 控制器检测到的通信错误数
- Bus Off : Busoff检测次数
- Baud rate : 通信速度
- Bus Load : 总线上的负载(最大、最小、当前)

NOTE
☞

使用 DeviceNet 时，确保总线上的最大负载在 60%以下。当负载超过 60%，DeviceNet 网络通信会不稳定。(例如：通信错误增多)

有关主站配置程序，请参阅各主站设备手册。有关 Epson RC+ 主站配置，请参阅 2.1.3 节 安装 molex 制造的 DeviceNet 主板。

2. 选择[DeviceNet(scanner)]选项卡。将显示一下画面。



MAC ID : 为扫描板指定的 MAC ID
 Module/NetWork LED : Network Status (NS) LED 状态
 IO LED : Module Status (MS) LED 状态
 applicomR Status : 扫描板状态

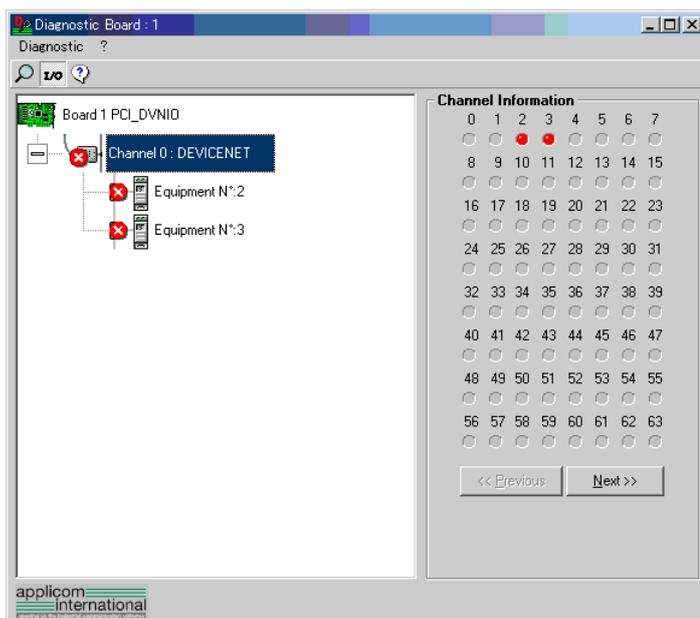
扫描板状态显示在“代号=>注释”表格内。下表所示为代码。

状态代码		描述
一般	协议	
0		未检测到故障。 功能运行正常。
	4	无法访问数据。 远程设备出错。 检查其状态。
32		传送至函数的参数不正确 (例如: 请求的变量数过大)
	33	响应超时错误。 设备未响应。检查设备状态和配线。 DeviceNet 主站在配置中未扫描到设备。
	34	线路的物理缺陷。 未检测到+24V 电源。 applicomIO接口的CAN组件是“Busoff”。检查网络配线和通信速度。
36		未配置设备。 用 applicomIO® 控制台确定设备配置并通过运行 PCInitIO 重新初始化 applicomIO® 产品。

4. 故障排查

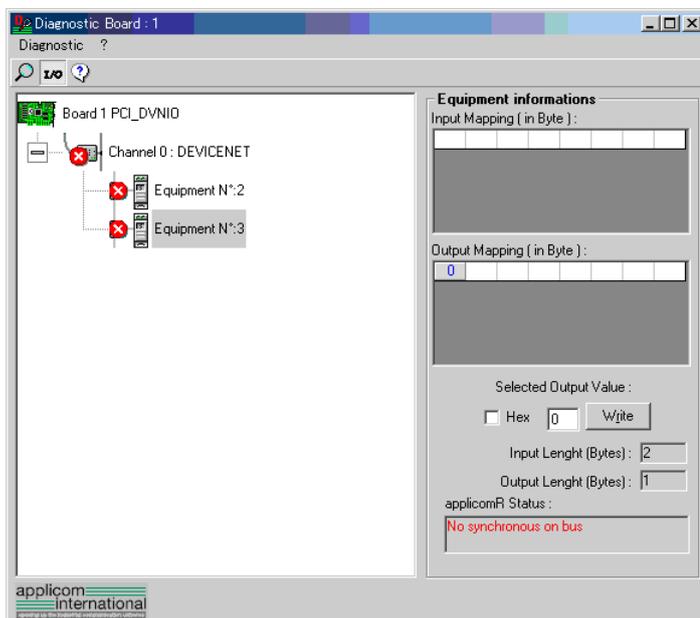
状态代码		描述
一般	协议	
45		非驻留对话软件。 使用前通过运行 PCInitIO 初始化 applicomIO 接口
47		目标 applicomIO 卡无效或 IO_Init 函数初始化不正确
	53	线路上的同步问题。 附加信息： DeviceNet 主站为“离线”状态(未检测到电源或 applicomIO 的 CAN 组件为“Busoff”) 检查网络配线和波特率。
	55	响应超时。 设备接受连接，但未响应请求。 检查设备状态。
	65	拒绝连接。 正在与 DeviceNet 主站建立连接或设备拒绝连接。
	70	连接完成。 DeviceNet 网络上检测到 MAC ID 重复。 修改 DeviceNet 主站的 MAC ID。
	79	配置文件不兼容。 设备与配置不匹配。 检查设备一致性与连接尺寸。
63		表示串行端口遇到通信错误。
66		applicomIO 接口内存不足。
93		驱动器无法访问。
99		applicomIO 正在运行。
255		事先未通过 IO_RefreshInput 函数更新局部输入缓冲区。

3. 点击窗口左上侧的[I/O]图标时，显示以下画面。



每个从站设备状态显示在窗口右侧。
绿色圆圈表示相应设备的通信正常，红色圆圈表示存在通信错误。
灰色圆圈表示相应设备不存在。

4. 选择窗口左侧设备树中的“Equipment”时，显示以下画面。



所选设备的输入和输出状态会显示在窗口右侧。
如果需要更改输出数据，可在[Output Mapping]中点击需要更改的字节数。然后，在[Selected Output Value:]中输入数值并点击[Write]按钮。

4.2 PROFIBUS DP 故障排查

排除

每一个系统都具有其特殊的环境、状况、规格和用途。本指南旨在为 PROFIBUS DP 网络的故障排查提供一般性参考。我们已尽量确保信息的准确性。但是，我们不保证信息完全准确，因此，我们对因使用此故障排查导致的损坏或费用不承担任何责任。

检查网络问题之前，请确保已建立的 PROFIBUS DP 系统符合网络规格。(请参阅本故障排查和 *第 2.2.2 节“PROFIBUS DP 网络构建”*。)

工具

为故障排查准备以下工具。

十字螺丝刀

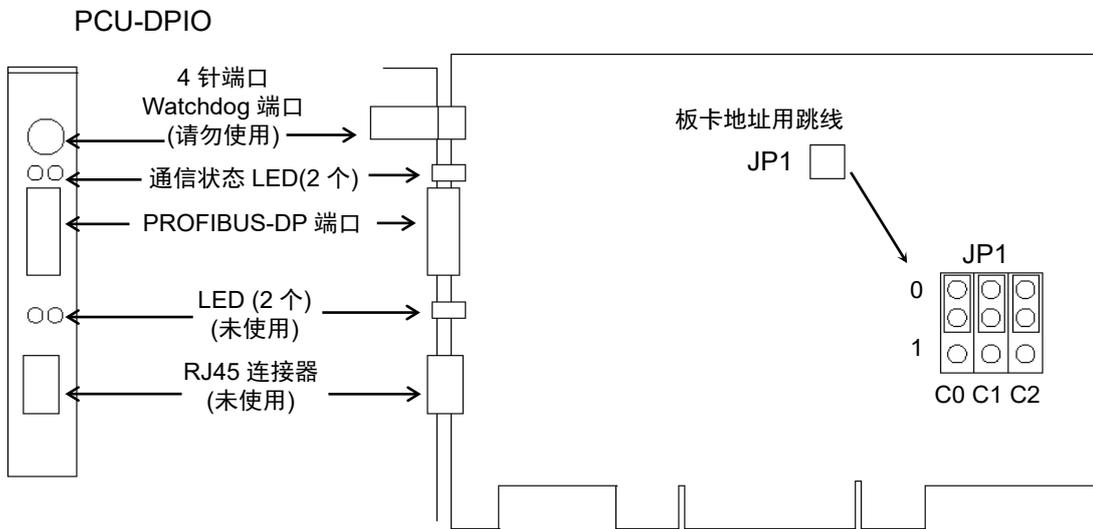
一字螺丝刀

测试仪

4.2.1 检查问题

4.2.1.1 扫描板诊断 LED

与 Epson RC+ 配套使用的 PROFIBUS DP 板配有两个状态显示 LED。LED 的布局如下图所示。



从后面板看，Communication Status LED(通信状态 LED)位于左侧，Physical Error LED(物理错误 LED)位于右侧。

Communication Status LED→ST LED (以下简称 ST)

Physical error LED→BF LED (以下简称 BF)

4.2.1.2 检查网络状态

首先，检查网络的当前状态。在 PROFIBUS DP 标准中，设备具有不同规格的状态显示 LED。本节介绍了假定 Epson RC+ 配置为主站或从站时检查网络状态的方法。

1. 主站状态：BF/ST LED

LED	颜色	灯的状态
BF (Physical error)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 熄灭
ST (Communication Status)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 熄灭

2. 缺失从站的数量

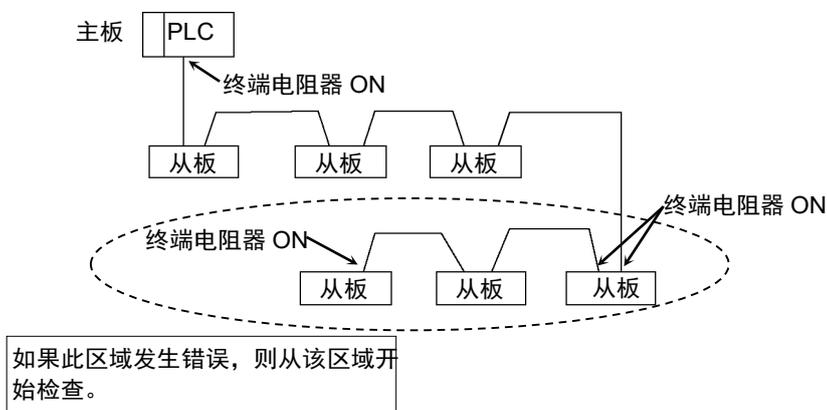
缺失的从站从网络中断开或未添加至网络。

1. 如果主站具有状态信息，则查看状态标记是否清除和添加。
2. 如果主站无状态信息，则查看所有从站的 BF/ST LED。

3. 缺失从站的状态：BF/ST LED

LED	颜色	灯的状态
BF (Physical error)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 熄灭
ST (Communication Status)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 熄灭

4. 缺失从站的物理节点位置



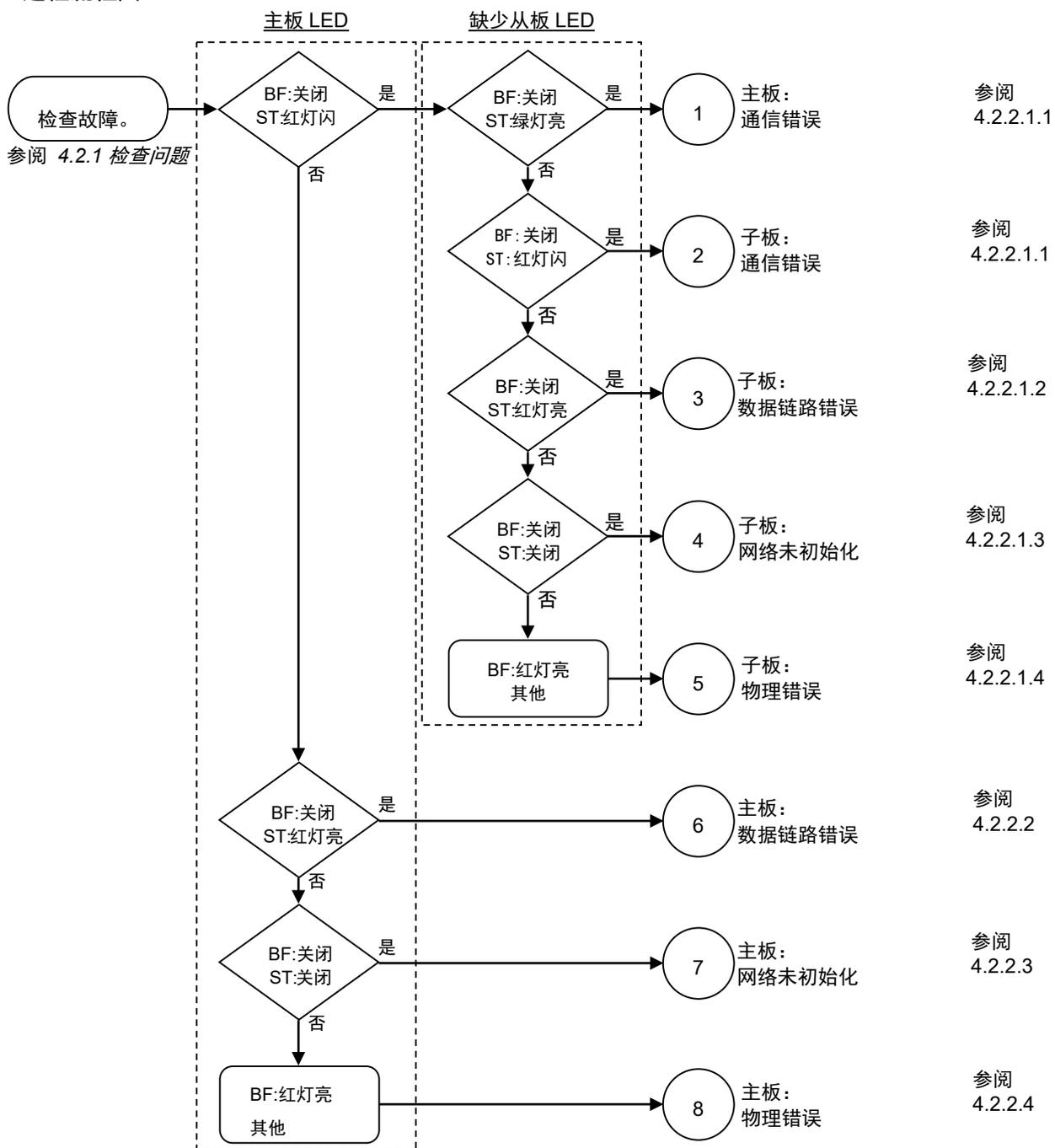
5. 错误发生情况

- 即时发生(复发性高)
- 偶尔发生(复发性性)

4.2.2 问题与对策

主站设备 LED		错误	描述(参考)
BF	ST		
灯灭	绿灯闪烁	正常通信	- 正常情况
灯灭	绿灯点亮	准备通信	- 正常情况
灯灭	红灯闪烁	通信错误	[请参阅 4.2.2.1 主站: 通信错误。] - 从站与网络断开(远程 I/O 通信错误) - 从站未添加至网络(扫描列表排序错误) - 配线不标准 - 无终端电阻器或终端电阻器过多 - 噪声干扰
灯灭	红灯亮	数据链路层错误	[请参阅 4.2.2.2 主站: 数据链路层错误。] - 配线不标准 - 噪声干扰
灯灭	灯灭	网络未初始化	[请参阅 4.2.2.3 主站: 网络未初始化。] - 主站设备电源错误 - 主站设备配置错误
红灯亮	无关	物理错误	[请参阅 4.2.2.4 主站: 配置错误。] - 配线不标准 - 信号线连接失败 - 信号线短路

◆ 过程流程图



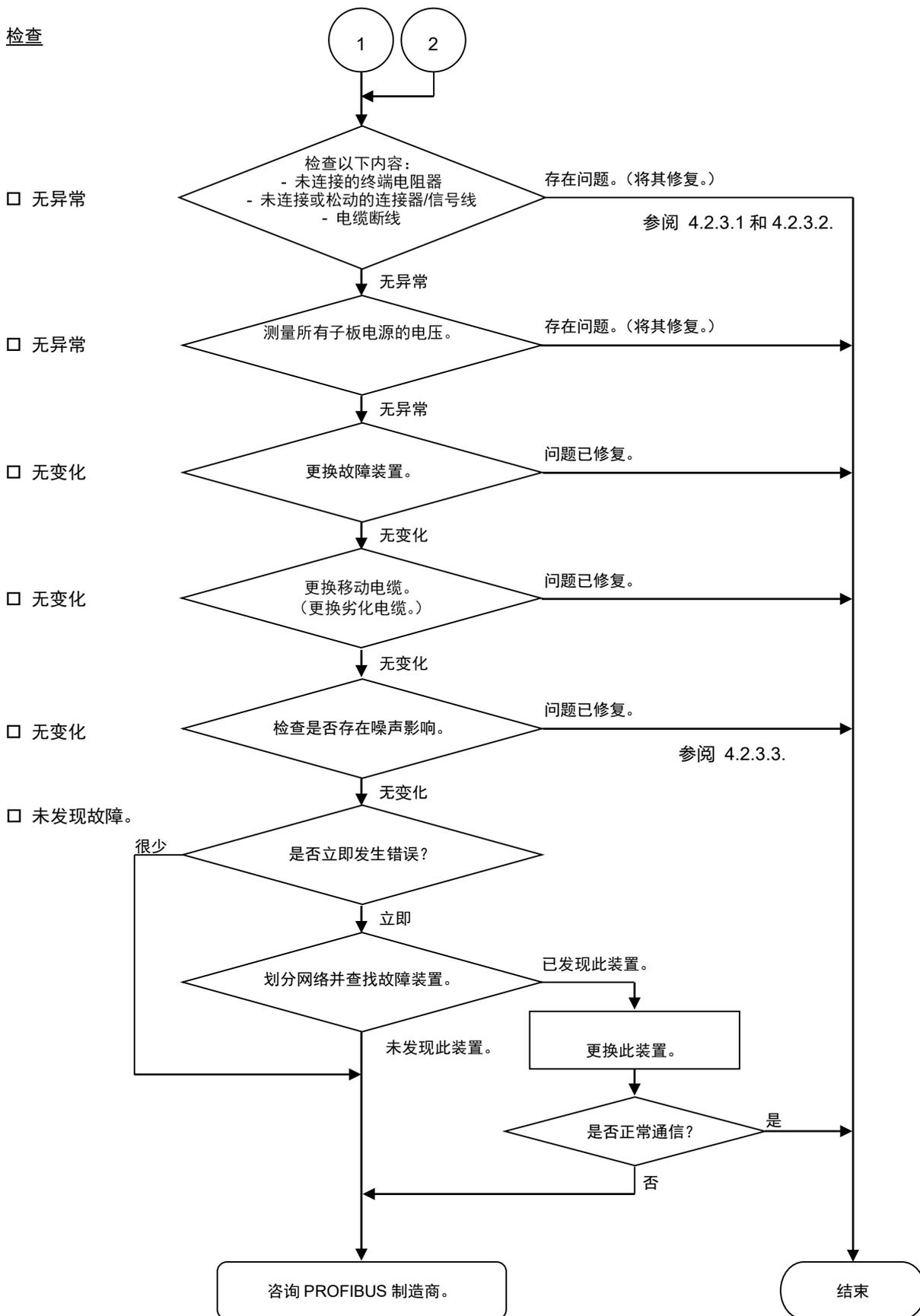
4.2.2.1 主站：通信错误

主站设备 LED		错误	描述
BF	ST		
灯灭	红灯闪	通信错误	<ul style="list-style-type: none"> - 从站与网络断开(远程I/O通信错误) - 从站未添加至网络(扫描列表排序错误) - 配线不标准 - 无终端电阻器或终端电阻器过多 - 噪声干扰

主站/从站：通信错误

	BF	ST
主站 LED 状态	灯灭	红灯闪
缺失从站的 LED 状态(通信错误)	灯灭	绿灯闪
	灯灭	红灯闪

◆ 过程流程图



4. 故障排查

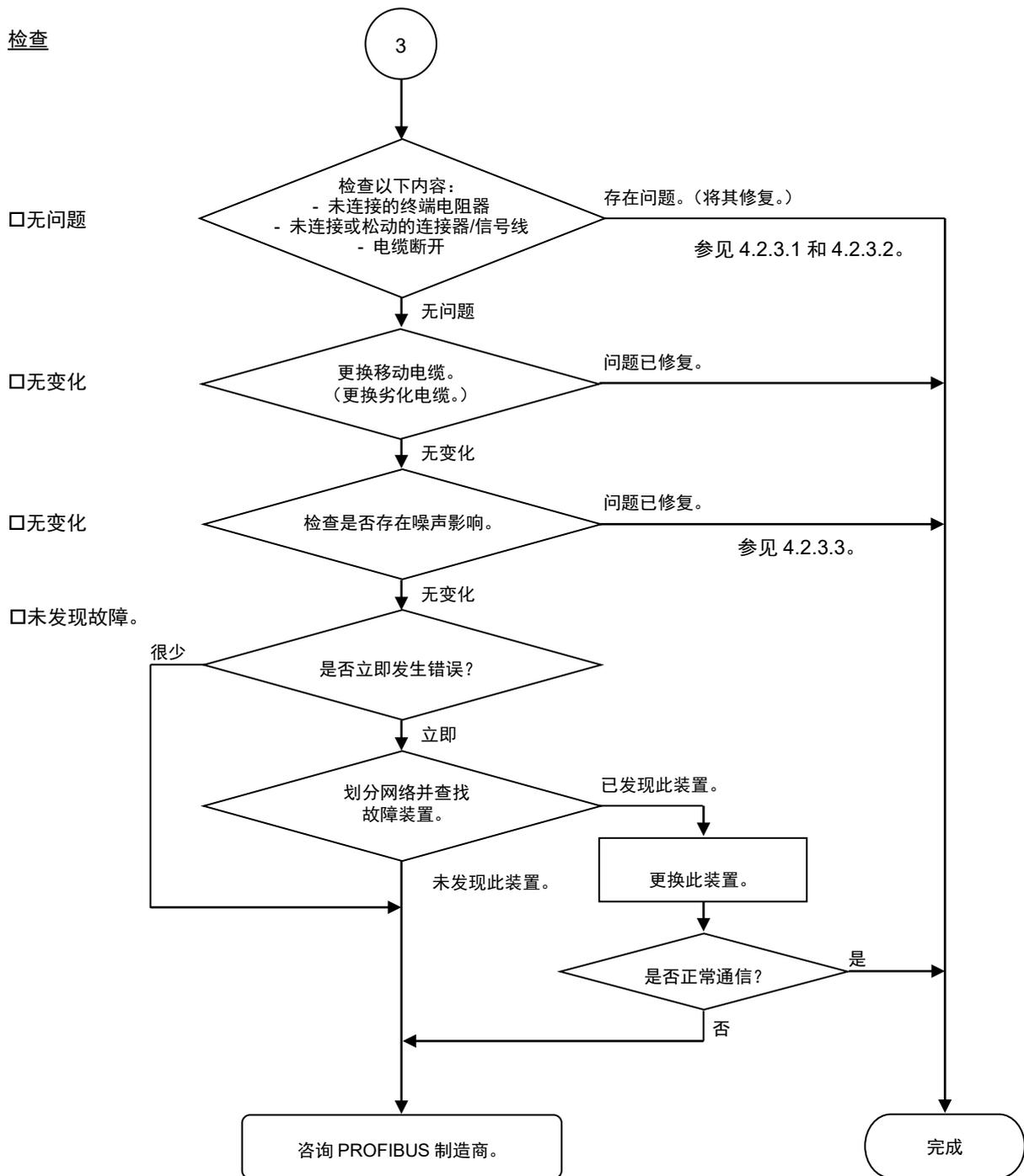
◆错误原因

可能的原因	检查方法	对策
<ul style="list-style-type: none"> ○ 终端电阻器断开 ○ 电缆断开 ○ 连接器断开 ○ 信号线断开 	<p>(1) 检查确认终端电阻器已连接至网络两端。</p> <p>(2) 在设备电源关闭状态下测量信号线之间的电阻。</p> <p>→ 正常：100至120 Ω</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 测量点：故障设备的连接 ● 有关详细信息，请参阅第4.2.3.1节“连接问题”。 	<p>修复问题。</p> <p>如何查找故障点： 拆下网络一端的终端电阻器。 故障点即电阻在220 Ω处发生变化的位置。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 连接器松动 ○ 信号线松动 	<p>检查连接器和信号线是否连接。</p> <p>→ 连接器和信号线应牢固连接。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 检查点：所有站和所有分接头 ● 有关详细信息，请参阅4.2.3.2节连接器和信号线松动。 	<p>重新连接连接器和信号线。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 设备电源的电涌 	<p>在故障设备处测量设备电源的电压。</p> <p>→ 电压应处于足以确保设备工作的电压范围内。</p>	<p>检查设备电源的电压。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 噪声(外部原因) 	<p>通过以下途径 (1)–(3) 检查噪声干扰。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 通过屏蔽产生的噪声 (2) 通过通信电缆产生的感应噪声 (3) 设备电源 <p>→ 有关详细信息，请参阅4.2.3.3 噪声干扰。</p>	<p>采取抗噪措施。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 设备损坏 	<p>使用新设备更换故障设备。</p> <p>→ 确认是否已修复问题。</p>	<p>使用新设备更换此设备。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 未确定原因。 	<p>通过划分网络识别故障点。</p> <p>→ 有关详细信息，请参阅4.2.3.4 损坏设备的检查。</p>	

从站：数据链路错误

	MS	NS
主站 LED 状态	灯熄灭	红灯闪烁
缺失从站的 LED 状态(数据链路错误)	灯熄灭	红灯点亮

◆过程流程图



4. 故障排查

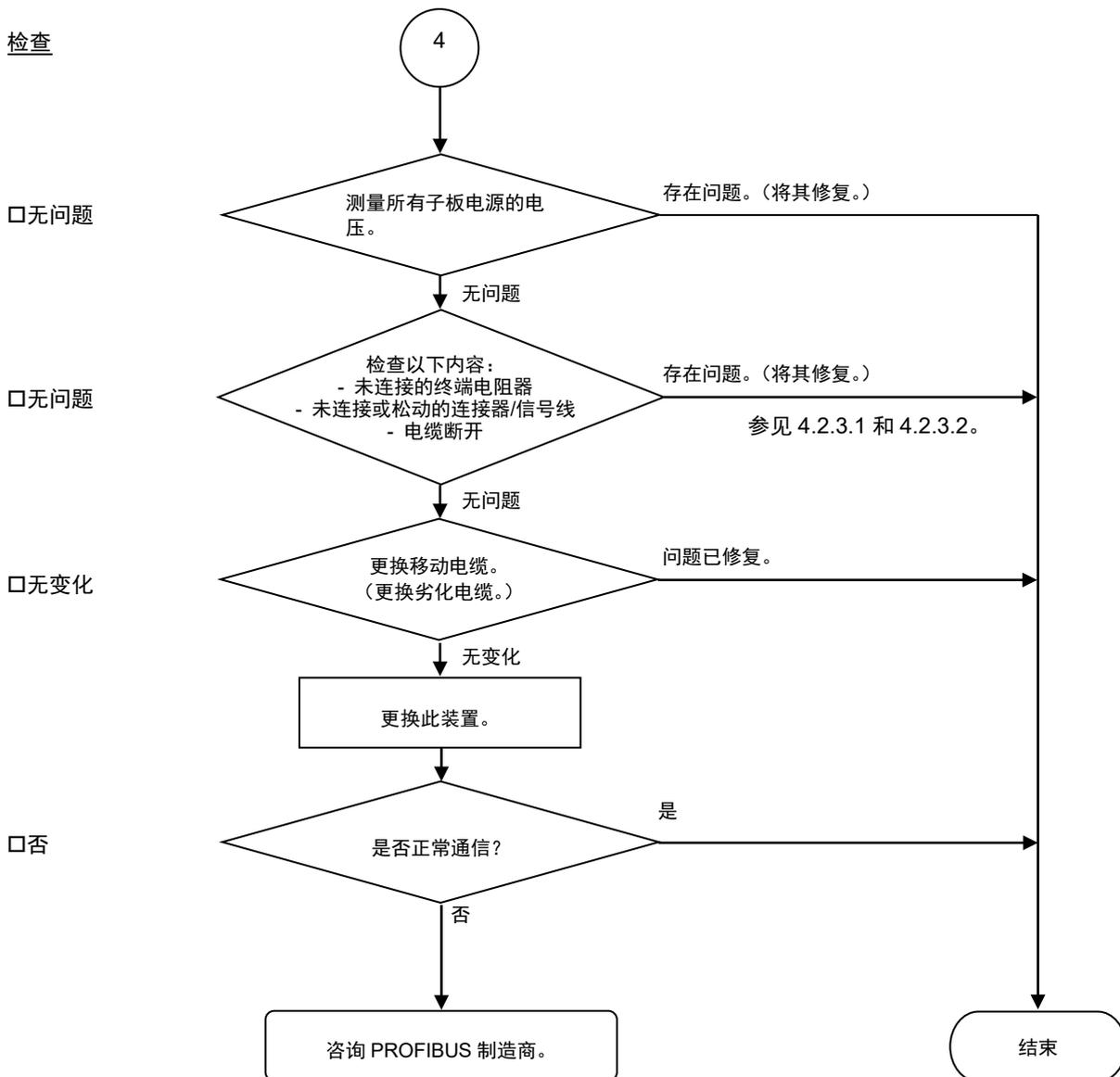
◆ 错误原因

可能的原因	检查方法	对策
<ul style="list-style-type: none"> ○ 终端电阻器断开 ○ 电缆断开 ○ 连接器断开 ○ 信号线断开 	<p>(1) 检查确认终端电阻器已连接至网络两端。</p> <p>(2) 在设备电源关闭状态下测量信号线之间的电阻。</p> <p>→ 正常：100至120 Ω</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 测量点：故障设备的连接 ● 有关详细信息，请参阅 4.2.3.1 连接问题。 	<p>修复问题。</p> <p>如何查找故障点： 拆下网络一端的终端电阻器。故障点即电阻在 220 Ω处发生变化的位置。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 连接器松动 ○ 信号线松动 	<p>检查连接器和信号线是否连接。</p> <p>→ 连接器和信号线应牢固连接。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 检查点：所有站和所有分接头 ● 有关详细信息，请参阅 4.2.3.2 连接器和信号线松动。 	<p>重新连接连接器和信号线。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 噪声(外部原因) 	<p>通过以下途径 (1)–(3) 检查噪声干扰。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 通过屏蔽产生的噪声 (2) 通过通信电缆产生的感应噪声 (3) 设备电源 <p>→ 有关详细信息，请参阅 4.2.3.3 噪声干扰。</p>	<p>采取抗噪措施。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 设备损坏 	<p>使用新设备更换故障设备。</p> <p>→ 确认是否已修复问题。</p>	<p>使用新设备更换此设备。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 未确定原因。 	<p>通过划分网络识别故障点。</p> <p>→ 有关详细信息，请参阅 4.2.3.4 损坏设备的检查。</p>	

从站：网络未初始化

	BF	ST
主站LED状态	灯熄灭	红灯闪烁
缺失从站的LED状态(网络未初始化)	灯熄灭	灯熄灭

◆过程流程图



4. 故障排查

◆ 错误原因

可能的原因	检查方法	对策
○ 设备电源的电涌	在故障设备处测量设备电源的电压。 → 电压应处于足以确保设备工作的电压范围内。	检查设备电源的电压。
○ 终端电阻器断开 ○ 电缆断开 ○ 连接器断开 ○ 信号线断开	(1) 检查确认终端电阻器已连接至网络两端。 (2) 在设备电源关闭状态下测量信号线之间的电阻。 → 正常：100至120 Ω ● 测量点：故障设备的连接 ● 有关详细信息，请参阅 4.2.3.1 连接问题。	修复问题。 如何查找故障点： 拆下网络一端的终端电阻器。 故障点即电阻在220 Ω处发生变化的位置。
○ 连接器松动 ○ 信号线松动	检查连接器和信号线是否连接。 → 连接器和信号线应牢固连接。 ● 检查点：所有站和所有分接头 ● 有关详细信息，请参阅 4.2.3.2 连接器和信号线松动。	重新连接连接器和信号线。
○ 设备损坏	使用新设备更换故障设备。 → 确认是否已修复问题。	使用新设备更换此设备。

物理错误

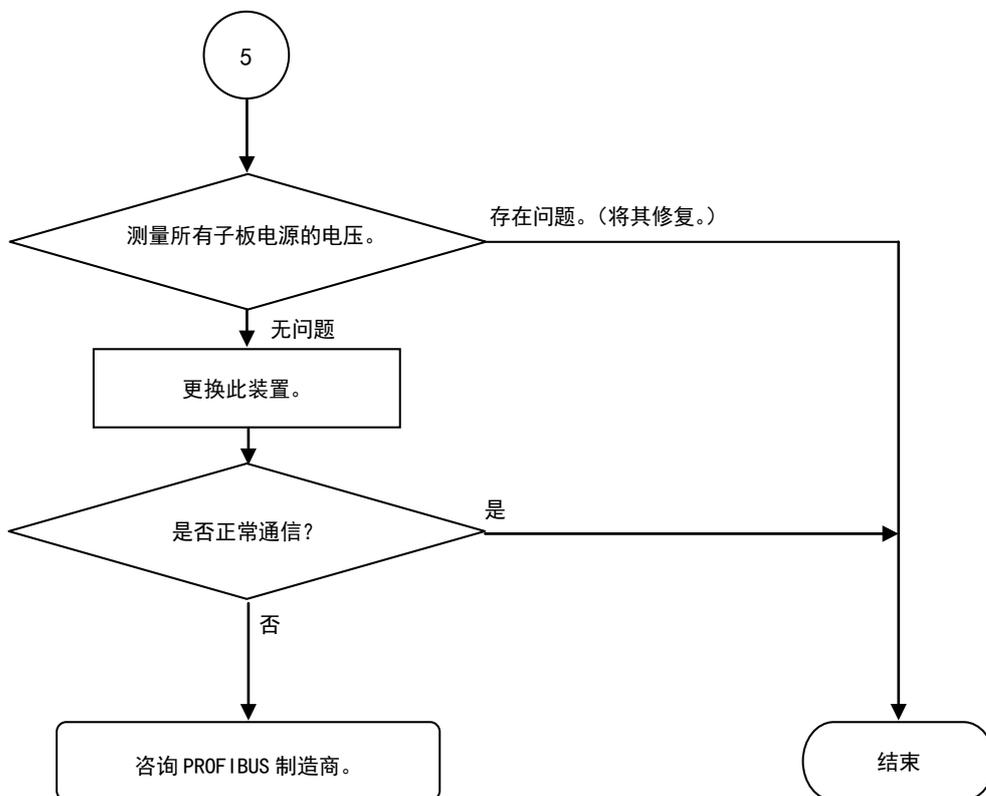
	BF	ST
主站LED状态	灯熄灭	红灯闪烁
缺失从站的LED状态(物理错误)	红灯点亮	无关

◆ 过程流程图

检查

□无问题

□否



◆ 错误原因

可能的原因	检查方法	对策
○ 设备电源的电涌	在故障设备处测量设备电源的电压。 → 电压应处于足以确保设备工作的电压范围内。	检查设备电源的电压。
○ 设备损坏	使用新设备更换故障设备。 → 确认是否已修复问题。	使用新设备更换此设备。

4. 故障排查

4.2.2.2 主站：数据链路层错误

主站设备 LED		错误	描述
BF	ST		
灯熄灭	红灯点亮	数据链路层错误	- 配线不标准 - 噪声干扰

◆ 过程流程图

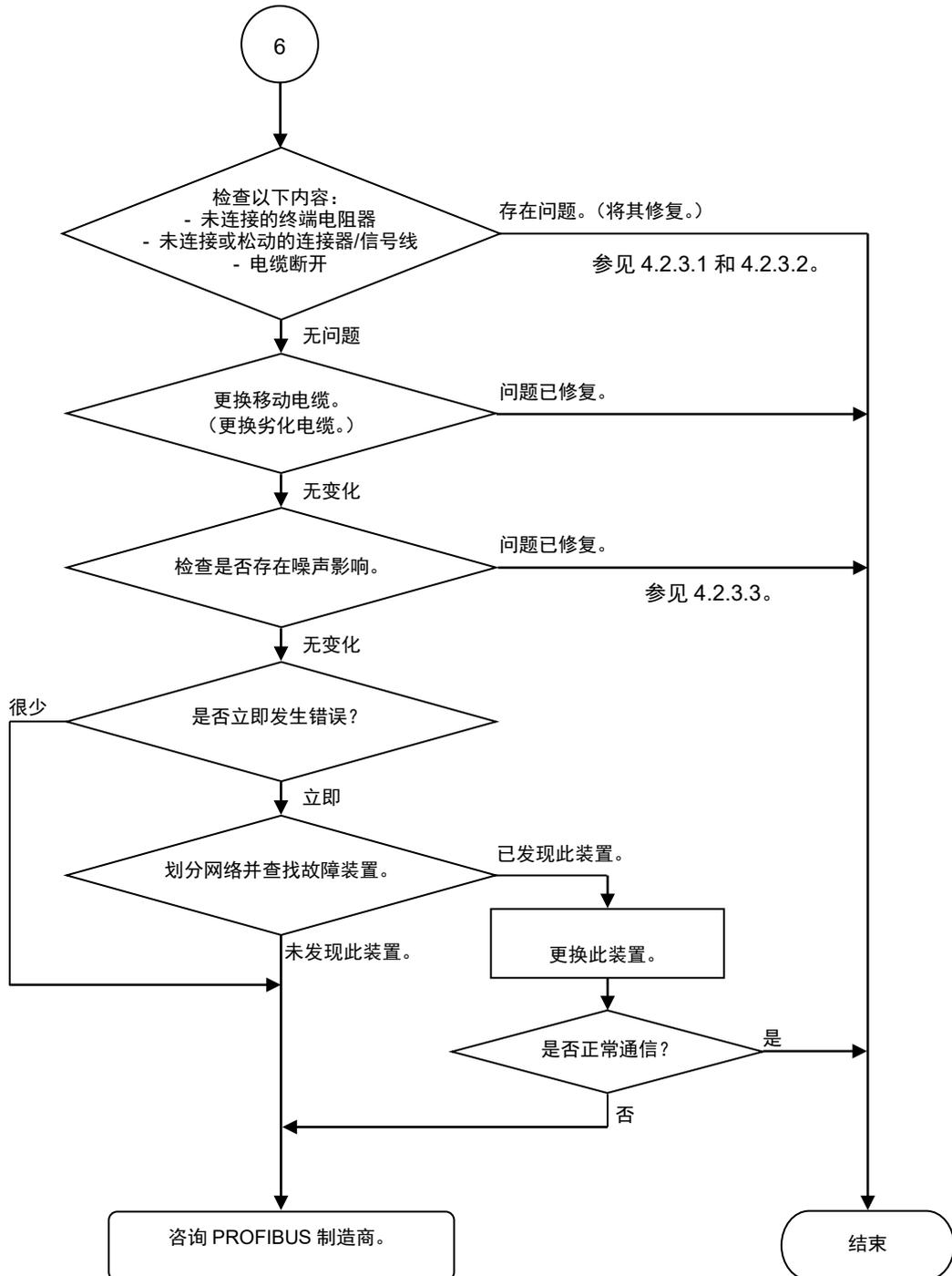
检查

□ 无问题

□ 无变化

□ 无变化

□ 未发现故障。



◆ 错误原因

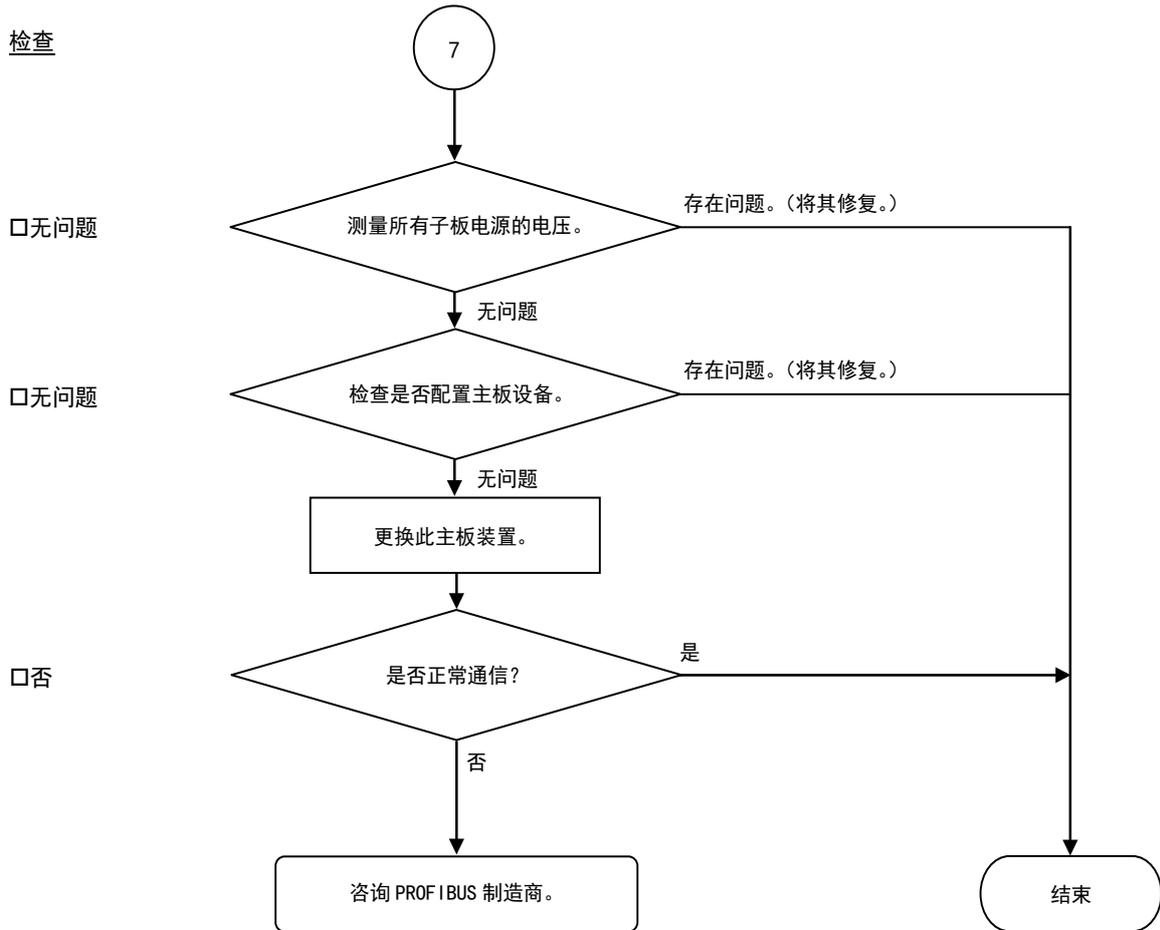
可能的原因	检查方法	对策
<ul style="list-style-type: none"> ○ 终端电阻器断开 ○ 电缆断开 ○ 连接器断开 ○ 信号线断开 	<p>(1) 检查确认终端电阻器已连接至网络两端。</p> <p>(2) 在设备电源关闭状态下测量信号线之间的电阻。</p> <p>→ 正常：100至120 Ω</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 测量点：故障设备的连接 ● 有关详细信息，请参阅 4.2.3.1 连接问题。 	<p>修复问题。</p> <p>如何查找故障点： 拆下网络一端的终端电阻器。 故障点即电阻在220 Ω处发生变化的位置。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 连接器松动 ○ 信号线松动 	<p>检查连接器和信号线是否连接。</p> <p>→ 连接器和信号线应牢固连接。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 检查点：所有站和所有分接头 ● 有关详细信息，请参阅 4.2.3.2 连接器和信号线松动。 	<p>重新连接连接器和信号线。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 噪声 (外部原因) 	<p>通过以下途径 (1) - (3) 检查噪声干扰。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 通过屏蔽产生的噪声 (2) 通过通信电缆产生的感应噪声 (3) 设备电源 <p>→ 有关详细信息，请参阅 4.2.3.3 噪声干扰。</p>	<p>采取抗噪措施。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 设备损坏 	<p>使用新设备更换故障设备。</p> <p>→ 确认是否已修复问题。</p>	<p>使用新设备更换此设备。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 未确定原因。 	<p>通过划分网络识别故障点。</p> <p>→ 有关详细信息，请参阅 4.2.3.4 损坏设备的检查。</p>	

4. 故障排查

4.2.2.3 主站：网络未初始化

主站设备 LED		错误	描述
BF	ST		
灯熄灭	灯熄灭	网络未初始化	- 主站设备电源错误 - 主站设备配置错误

◆ 过程流程图



◆ 错误原因

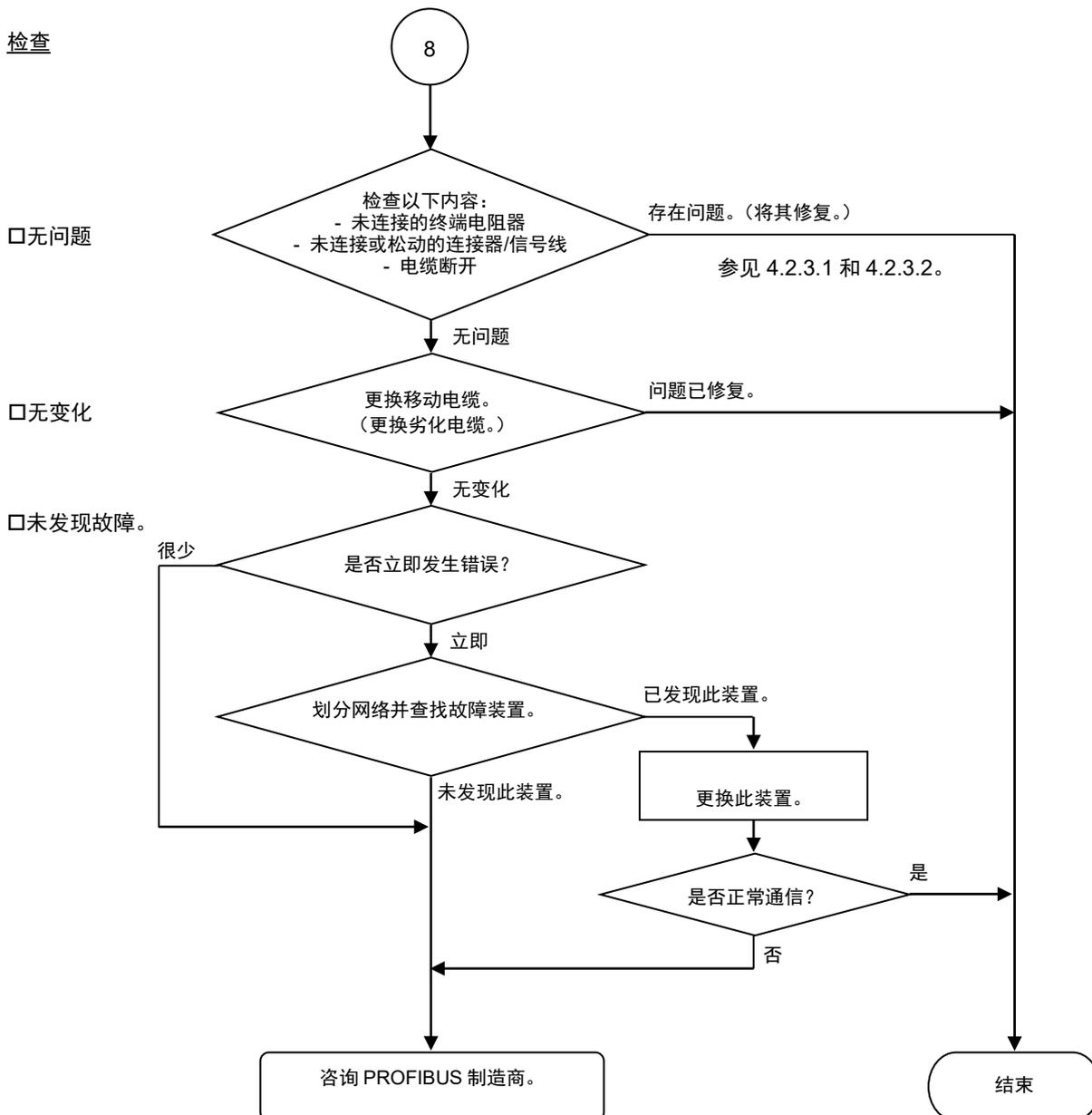
可能的原因	检查方法	对策
○ 主站设备电源的电涌	测量主站设备处的电源的电压。 →电压应处于足以确保设备工作的电压范围内。	检查设备电源的电压。
○ 主站设备配置错误	检查确认主站设备已配置正确。 →更改配置后，确认是否已修复问题。	检查主站设备配置。
○ 主站设备损坏	使用新设备更换损坏的主站设备。 →确认是否已修复问题。	使用新设备更换主站设备。

4.2.2.4 主站：配置错误

主站设备 LED		错误	描述
BF	ST		
红灯点亮	无关	物理错误	- 配线不标准 - 信号线连接失败 - 信号线短路

◆ 过程流程图

检查



4. 故障排查

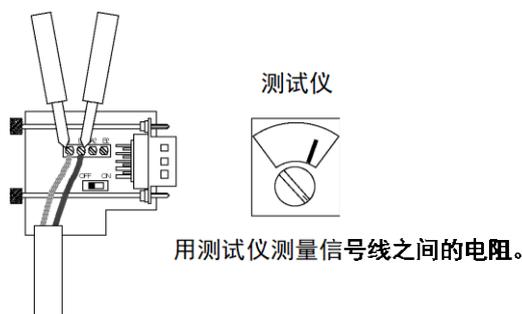
◆ 错误原因

可能的原因	检查方法	对策
<ul style="list-style-type: none"> ○ 终端电阻器断开 ○ 电缆断开 ○ 连接器断开 ○ 信号线断开 	<p>(1) 检查确认终端电阻器已连接至网络两端。</p> <p>(2) 在设备电源关闭状态下测量信号线之间的电阻。</p> <p>→ 正常：100至120 Ω</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 测量点：故障设备的连接 ● 有关详细信息，请参阅 <i>4.2.3.1 连接问题</i>。 	<p>修复问题。</p> <p>如何查找故障点： 拆下网络一端的终端电阻器。故障点即电阻在220 Ω处发生变化的位置。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 连接器松动 ○ 信号线松动 	<p>检查连接器和信号线是否连接。</p> <p>→ 连接器和信号线应牢固连接。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 检查点：所有站和所有分接头 ● 有关详细信息，请参阅 <i>4.2.3.2 连接器和信号线松动</i>。 	<p>重新连接连接器和信号线。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 设备损坏 	<p>使用新设备更换故障设备。</p> <p>→ 确认是否已修复问题。</p>	<p>使用新设备更换此设备。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 未确定原因。 	<p>通过划分网络识别故障点。</p> <p>→ 有关详细信息，请参阅 <i>4.2.3.4 损坏设备的检查</i>。</p>	

4.2.3 检查可能原因的程序

4.2.3.1 连接问题(终端电阻器断开、电缆断开、连接器断开以及信号线断开)

1. 确保两个终端电阻器已连接至网络两端。
2. 关闭所有设备的电源。
3. 使用测试仪测量缺失从站的A1线和B1线之间的电阻。

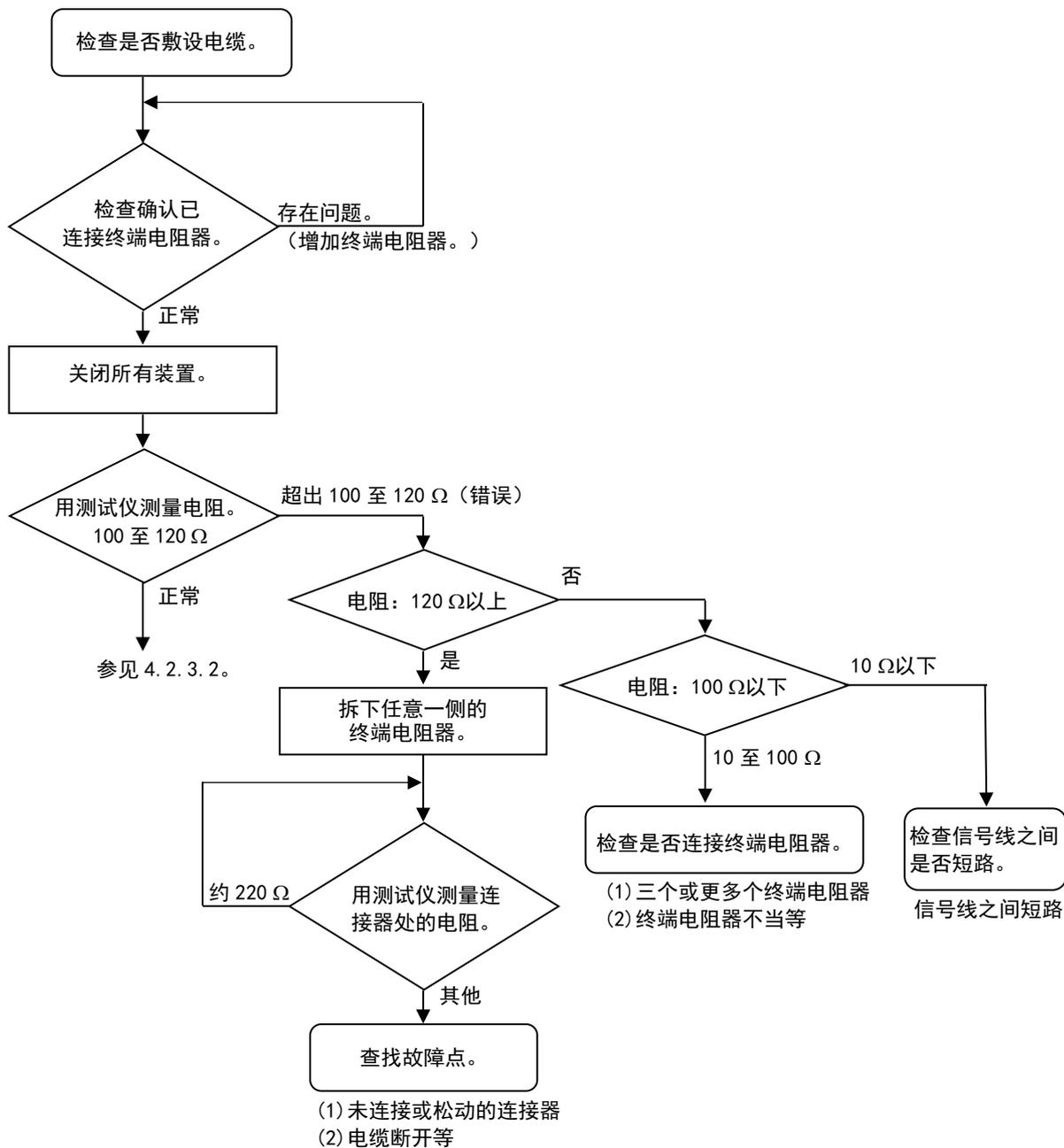


电阻	判定
0 Ω	短路
100 Ω以下	一个网络中有三个或三个以上终端电阻器
100 至 120 Ω	正常
120 Ω以上	错误(电缆断开、信号线断开、一个或没有终端电阻器)

4. 如何查找故障点：
 - 拆下网络一端的终端电阻器。(连接终端电阻器处的电阻为 220 Ω。)
 - 测量所有设备分接头处的电阻。
 - 故障点即电阻在 220 Ω处发生变化的位置。
 - 发现故障点后，确认连接器和电缆状况。

4. 故障排查

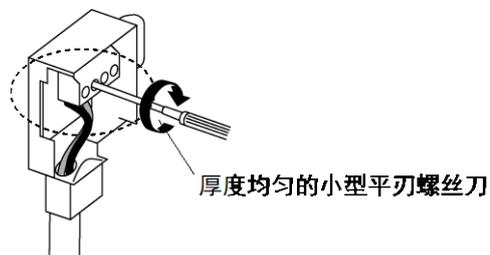
◆ 过程流程图



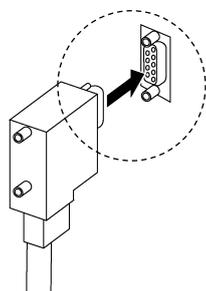
4.2.3.2 连接器和信号线松动

检查连接器和电缆上的以下部件是否连接。

1. 连接器和信号线的连接



2. 连接器和设备的连接

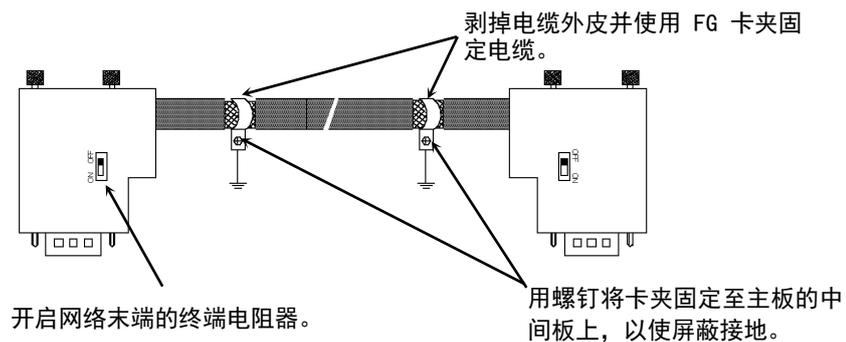


4.2.3.3 噪声干扰

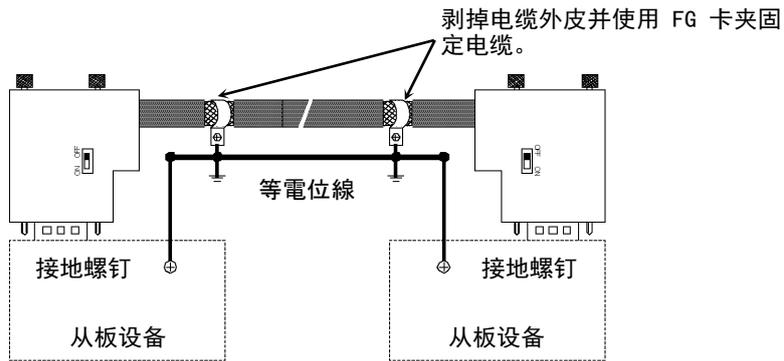
确认错误发生状况改变的方式，同时采取以下对策。

◆ FG 线接地

正常接地：剥落电缆覆盖层并使 FG 线接地。

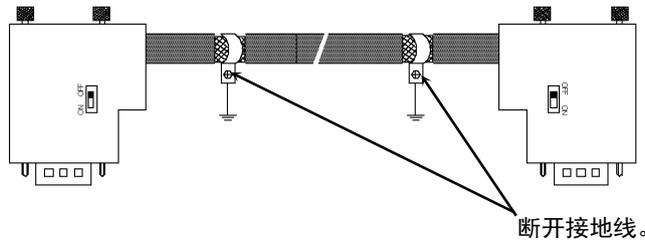


对策 1: 改善 FG。



对策 2: 断开 FG 线, 以使其与地面隔离。

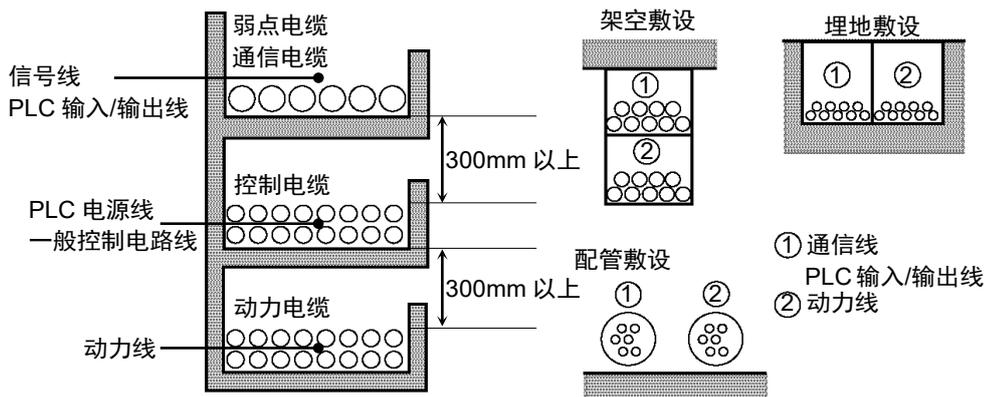
由于安装在接地点附近的逆变器噪声源导致噪声干扰地线时, 需断开信号电缆的屏蔽线并将其与地面隔离, 以抑制噪声干扰。



◆ 通过通信电缆产生的感应噪声

分离 PROFIBUS DP 信号线与其他电线(尤其是电源线)。

*使信号线与电源线隔离 300 mm 或以上。



现场检查期间, 使可能受到感应噪声影响的电线绕过其他电缆, 然后再敷设电缆。在无感应噪声的情况下建立通信并确认是否发生错误。

4.2.3.4 损坏设备的检查(划分网络检查)

因设备损坏、连接故障(包括连接器松动或电缆局部断开)而无法快速查找故障点时,需划分网络,以查找故障点。确认错误发生状况改变的方式,同时采取以下对策。

检查方法

划分网络,以查找产生故障的站。

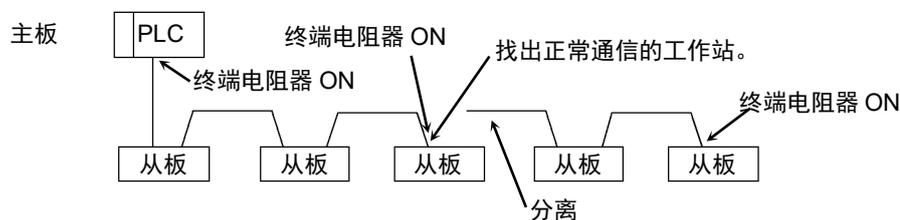
确认主站能够与从站建立通信,即便一个从站与网络分离。

找到故障站后,检查与其连接的电缆并更换设备。

划分方法

逐块划分网络并检查各块。

1. 将主站逐一连接其从站,进而确保主站没有问题。(BF/ST: 灯熄灭/绿灯点亮或闪烁)
2. 在网络中间划分网络并检查通信情况。(BF/ST: 灯熄灭/绿灯点亮或闪烁)
正常: 故障点为另一半网络。
错误: 故障点为当前部分网络。(继续进一步划分当前部分网络,以区分错误部分与正常部分。)
3. 检查块的通信,以确定故障点。



4.2.3.5 网络配置与规格

1. 最大电缆长度

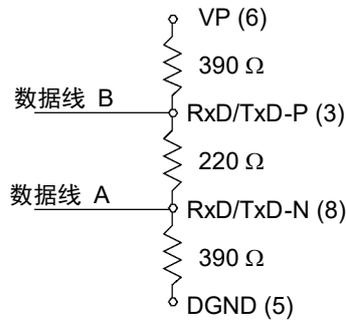
检查确认网络中使用的电缆符合以下规格。

通信速度	最大电缆长度
12M (bps)	100 m
6M (bps)	100 m
3M (bps)	100 m
1500k (bps)	200 m
500k (bps)	400 m
187.5k (bps)	1000 m
93.75k (bps)	1200 m
19.2k (bps)	1200 m
9.6k (bps)	1200 m

2. 终端电阻器

确保两个终端电阻器已连接至网络两端。

终端电阻器应按如下方式连接。



3. 电缆

电缆应符合PROFIBUS规格。

项目	属性
阻抗	135~165 Ω
容量	< 30 pf/m
回路电阻	110 Ω/km
线径	0.64 mm
缆芯横截面积	> 0.34 mm ²

4.2.3.6 Epson RC+ 主站配置

有关 Epson RC+ 主站配置的详细信息，请参阅 2.2.3 安装 *molex* 制造的 *PROFIBUS-DP* 主板”。

以下章节介绍了通过 applicomIO Console 应用确认扫描板情况的程序。

确认 applicomIO Console 应用情况

窗口底部的状态栏所示即 applicomIO Console 应用的状态。状态栏会有所变化，如下所示：

- 字符 : 扫描板的地址编号采用字符标识。出现字符“F”时，板上的闪存会初始化扫描板。
- 背景颜色 : 背景颜色表示扫描板的状态。
有关详细信息，请参阅下表。

背景	字符	状态
灰色	黑色	访问扫描板失败。 之后，状态栏不会自动更新。若要更新状态栏，需右键点击状态栏并选择[Refresh]。
洋红	黑色	扫描板已采用较早版本的 applicomIO Console 应用进行了初始化。 建议采用当前版本 applicomIO Console 应用再次将扫描板写入闪存(重新初始化扫描板)。
红色	黑色	扫描板尚未初始化。 初始化扫描板以备使用。
黄色	黑色	扫描板部分初始化。 此状态仅在以下操作期间发生。 network detection(网络检测) on-line actions(在线活动)
深绿色	白色	尽管扫描板已初始化，但与当前打开的配置不同。(版本不同等) 建议采用当前版本 applicomIO Console 应用再次将扫描板写入闪存(重新初始化扫描板)。 此状态仅在以下操作期间发生。 network detection(网络检测) on-line actions(在线活动) diagnostic(诊断)
绿色	黑色	扫描板已正确初始化并与当前打开的配置没有差异。 此状态仅在以下操作期间发生。 network detection(网络检测) on-line actions(在线活动) diagnostic(诊断)

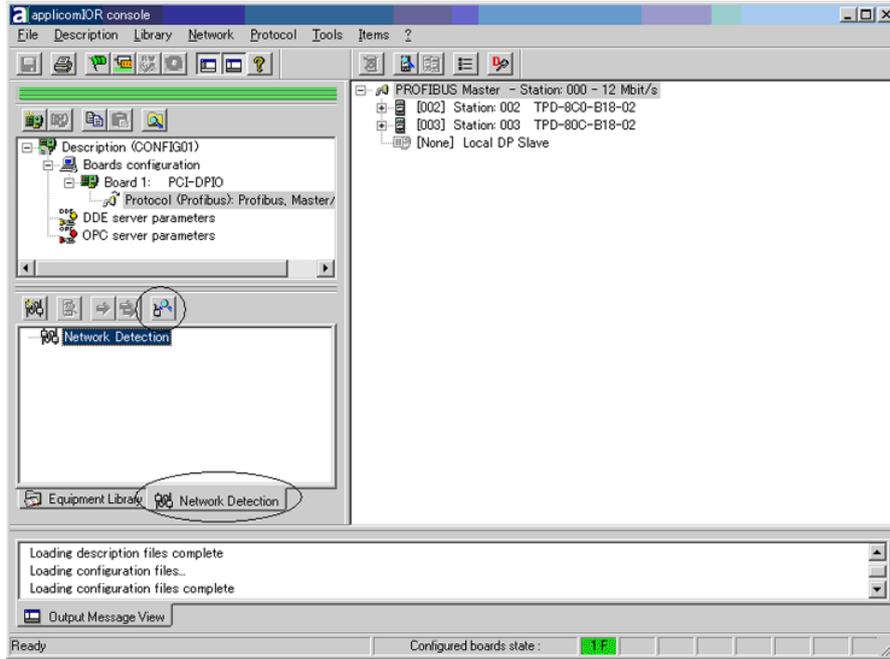
确认 PROFIBUS DP 网络情况

applicomIO Console 应用具有以下功能:

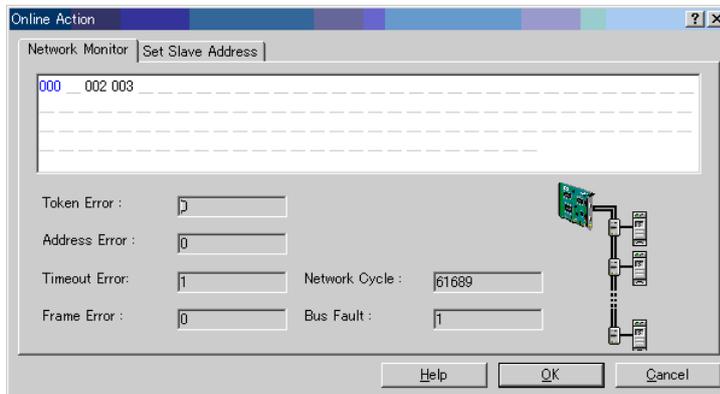
Network Monitor 功能 : 监测网络检测到的错误情况

Diagnostic 功能 : 网络诊断

- 1. 选择applicomIO Console应用左侧中央的[Network Detection]选项卡。



- 2. 点击[Online Action]图标。出现[Network Monitor]对话框。

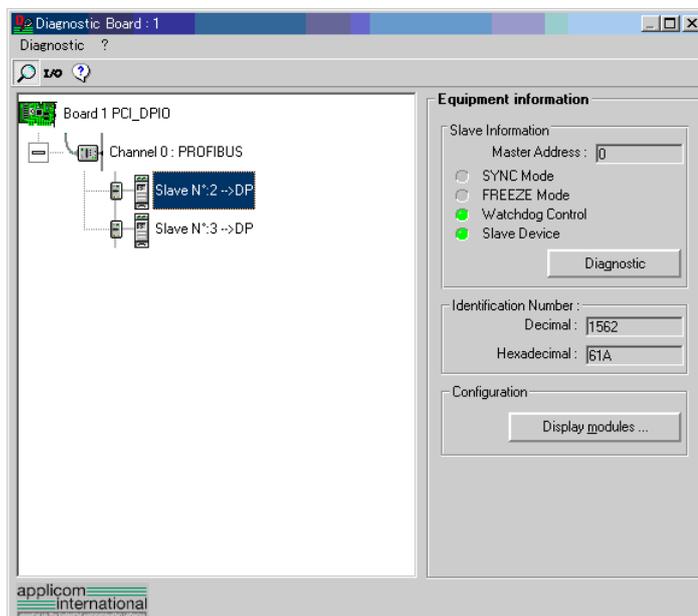


可在此对话框中检查以下错误的情况。

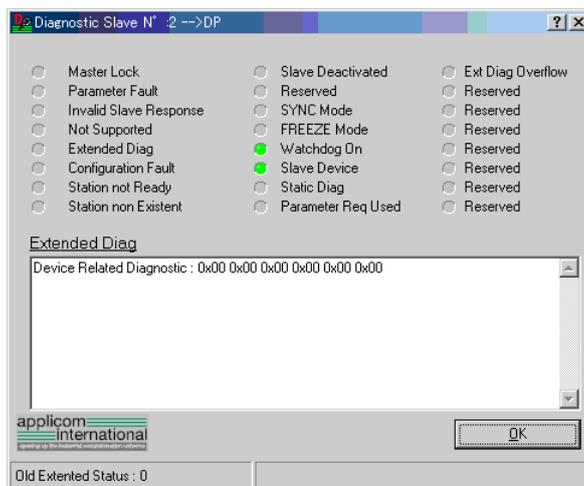
Token Error	Address Error	Timeout Error
Frame Error	Network Cycle	Bus Fault

网络出现错误时，便会添加至相应的错误计数器。

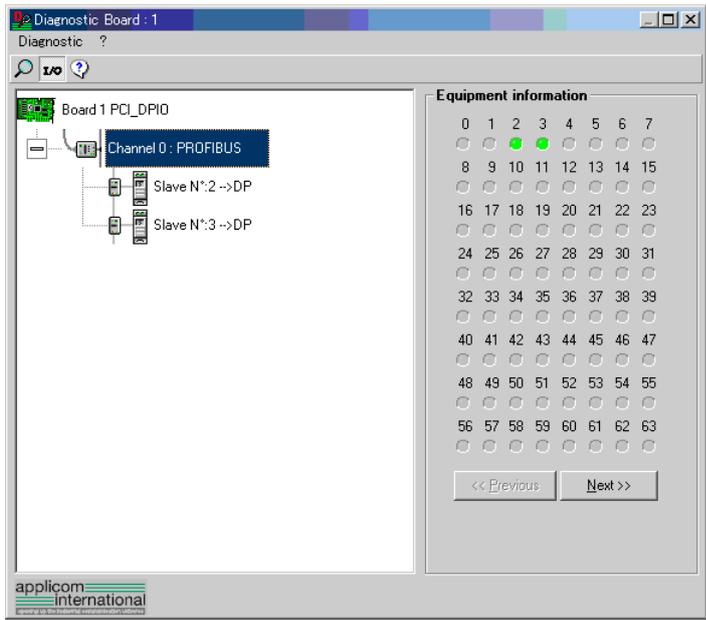
3. 选择applicomIO Console应用菜单上的[Protocol]-[Diagnostic]。点击[Diagnostic]对话框上的放大镜图标。
之后，在窗口左侧树形图中选择所需从站。将显示以下画面。



若要检查设备的详细情况，可点击窗口右侧[Equipment information]中的 [Diagnostic]。如果发生错误，会以红色字体显示信息。

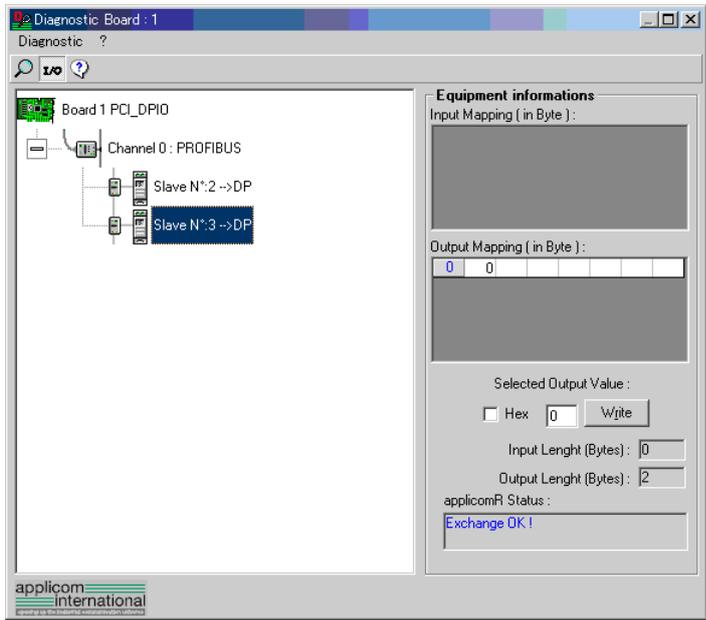


4. 点击[I/O]图标时，将显示以下画面。



每个从站设备状态显示在窗口右侧。
绿色圆圈表示相应设备的通信正常，红色圆圈表示存在通信错误。
灰色圆圈表示相应设备不存在。

5. 选择窗口左侧设备树形图中的从站时，将显示以下画面。。



所选设备的输入和输出状态会显示在窗口右侧。
如果需要更改输出数据，可在[Output Mapping]中点击需要更改的位数。然后，
在“Selected Output Value”中输入数值并点击[Write]。

4.3 EtherNet/IP 故障排查

排除

每一个系统都具有其特殊的环境、状况、规格和用途。本指南旨在为 EtherNet/IP 网络的故障排查提供一般性参考。我们已尽量确保信息的准确性。但是，我们不保证信息完全准确，因此，我们对因使用此故障排查导致的损坏或费用不承担任何责任。

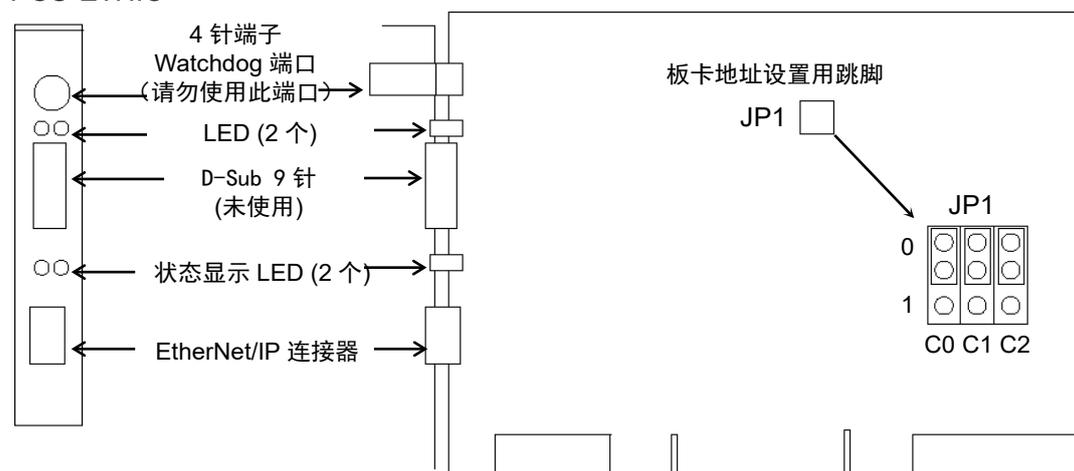
检查网络问题之前，请确保已建立的 DeviceNet 系统符合网络规格。(请参阅本故障排查和 [第 2.3.2 节“EtherNet/IP 网络构建”](#)。)

4.3.1 检查问题

4.3.1.1 扫描板诊断 LED

与 Epson RC+ 配套使用的 EtherNet/IP 板配有两个状态显示 LED。LED 的布局如下图所示。

PCU-ETHIO



从后面板看，Module/NetWork LED 位于左侧，IO LED 位于右侧。applicomIO Console 应用和本手册中将使用这些 LED 名称。只有在此故障排查章节，才涉及 DeviceNet 设备状态显示器的一般名称。

Network Status LED→NS LED (以下简称 NS)

Module Status LED→MS LED (以下简称 MS)

4.3.1.2 检查网络状态

1. 主站状态：MS/NS LED

LED	颜色	灯的状态
MS (Module Status)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 熄灭
NS (Network Status)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 熄灭

2. 缺失从站的节点数量

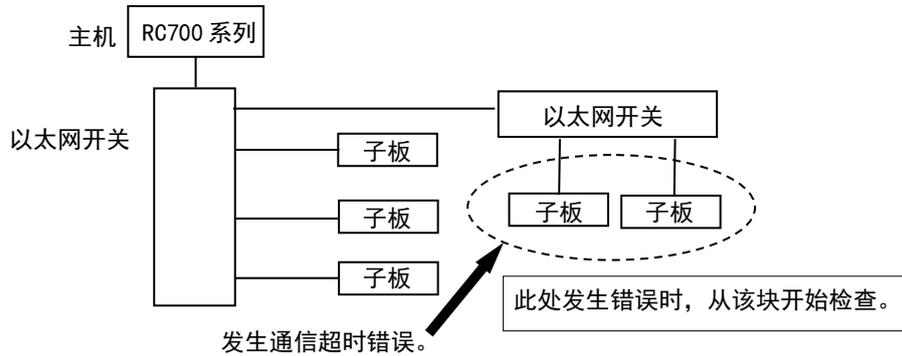
缺失的从站从网络中断开或未添加至网络。

1. 如果主站具有状态信息，则查看状态标记是否清除和添加。
2. 如果主站无状态信息，则查看所有从站的 MS/NE LED。

3. 缺失从站的状态：MS/NS LED

LED	颜色	灯的状态
MS (Module Status)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 熄灭
NS (Network Status)	<input type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 红色	<input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 闪烁 <input type="checkbox"/> 熄灭

4. 缺失从站的物理节点位置



5. 错误发生情况

- 即时发生(高再现性)
- 偶尔发生(低再现性)

4.3.2 问题与对策

主站设备 LED		错误	描述(参考)
MS	NS		
绿灯点亮	绿灯点亮	正常通信	- 正常情况
绿灯点亮	绿灯闪烁	建立连接过程中	- 连接建立正在处理(NS LED 将在几秒内以绿色点亮。 - 主站功能处于停止状态(通信未启动。)
绿灯点亮	红灯闪烁	通信超时	- 网络通道错误
绿灯点亮	灯熄灭	未定义 IP 地址	- 未定义 IP 地址
红灯闪烁	无关	重大错误	[请参阅 4.3.3 测试与诊断。] - 不可恢复的严重错误
红灯点亮	无关	模块错误	[请参阅 4.3.3 测试与诊断。] - 发生可恢复的错误
灯熄灭	灯熄灭	状态未初始化	[请参阅 2.3.3 安装 molex 制造的 EtherNet/IP 主板 - 主站模式”。] - 通信板未初始化 检查配置

4.3.3 测试与诊断

4.3.3.1 诊断工具

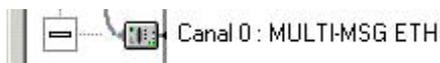
配置 EtherNet/IP 主站、添加并配置网络设备以及在板中下载配置之后，即可用诊断工具测试所有设备的状态。

选择菜单指令“Protocol/Diagnostic...”或选择 (Diagnostic)图标启动此工具。

另可参见：若要显示帮助，可选择[开始]-[程序]-[Direct-Link]-[applicomIO 2.3]-[Help]。

Ethernet 诊断的 Ethernet/IP 通道

选择 MULTI-MSG ETH 通道即可显示有关 Ethernet 通道诊断信息的 EtherNet/IP。

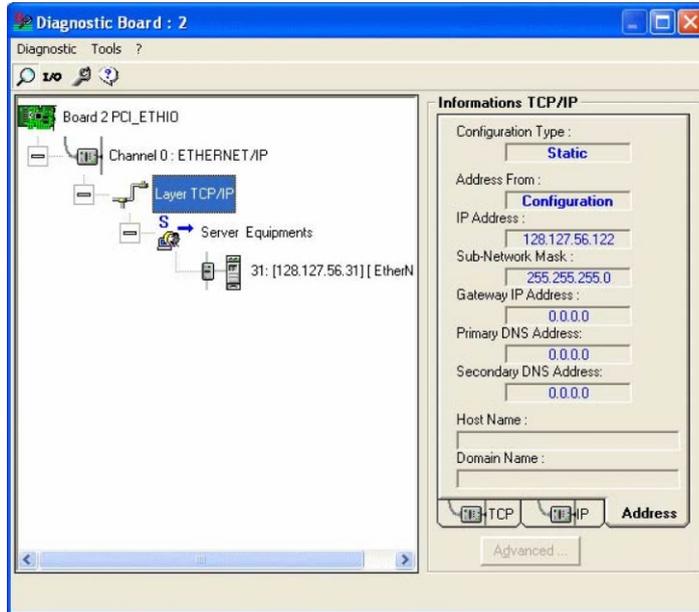


配置中的所有设备均可通过与 applicomIO 设备编号对应的 LED 直观显示出来。

LED 会根据设备错误状态显示红色或绿色。

1. TCP/IP 层的诊断

该对话框会显示 TCP/IP 层的状态。



- Configuration Type** 在配置中选择的模式类型：DHCP、BOOTP、静态
- Address From** IP 地址的获取方式：来自服务器、闪存或工厂地址。
- IP address** 本通道applicomIO主站的IP地址。
- Sub-Network Mask** 本通道applicomIO主站的子网地址。
- Gateway IP Address** 本通道applicomIO 主站配置的网关地址。
- Primary DNS Address** 主DNS服务器的IP地址。
- Secondary DNS Address** 辅助DNS服务器的IP地址。
- Host Name** 本通道applicomIO主站的主机名。
- Domain Name** 本通道 applicomIO 主站的域名。

TCP 选项卡

Passive connections : 0

Active connections : 1

Current connections : 1

Bytes received : 674

Bytes transmitted : 1034

Time-out retransmitted : 0

TCP IP Address

Passive connections	被动连接数。
Active connections	主动连接数。
Current connections	当前连接数。
Bytes received	接收到的字节数。
Bytes transmitted	已传输的字节数。
Retries on time-out	收到超时重试的次数。

IP 选项卡

Packets received : 13080

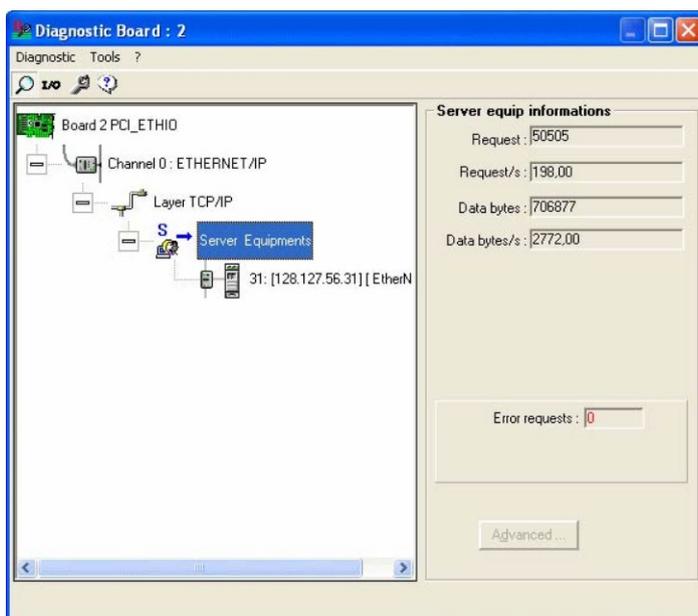
Packets transmitted : 13124

Errors : 0

TCP IP Address

Packets received	接收到的数据包数。
Packets transmitted	已传输的数据包数。
Errors	IP错误数。

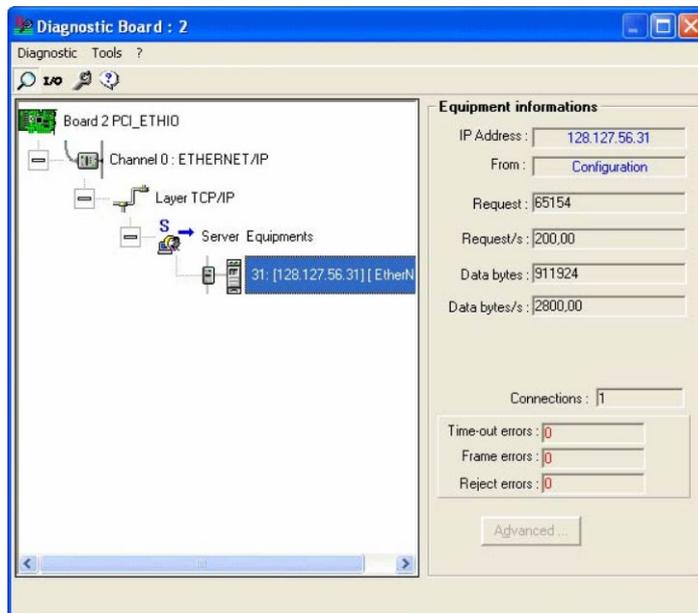
2.服务器设备的诊断



- Requests 请求数。
- Requests / s 每秒的请求数。
- Useful bytes 有用的数据字节数。
- Useful bytes / s 每秒的有用数据字节数。
- Requests in error 错误请求数。

3. 总体设备诊断

通过选择与设备对应的节点可查看配置设备上的诊断信息。



IP Address	设备的IP地址。
From	设备IP地址的获取方式： 通过配置 通过DNS服务器(已解决设备的IP地址)
Requests	请求数。
Requests / s	每秒的请求数。
Useful bytes	有用的数据字节数。
Useful bytes / s	每秒的有用数据字节数。
Connections	为该设备创建的连接数。
Time-out errors	该设备接收到的超时数。
Frame errors	该设备的帧错误数。
Refusal errors	除超时和帧错误以外的错误数。

TCP/IP 工具

点击图标并选择[TCP/IP layer]， [services]窗口便会显示以下选项。

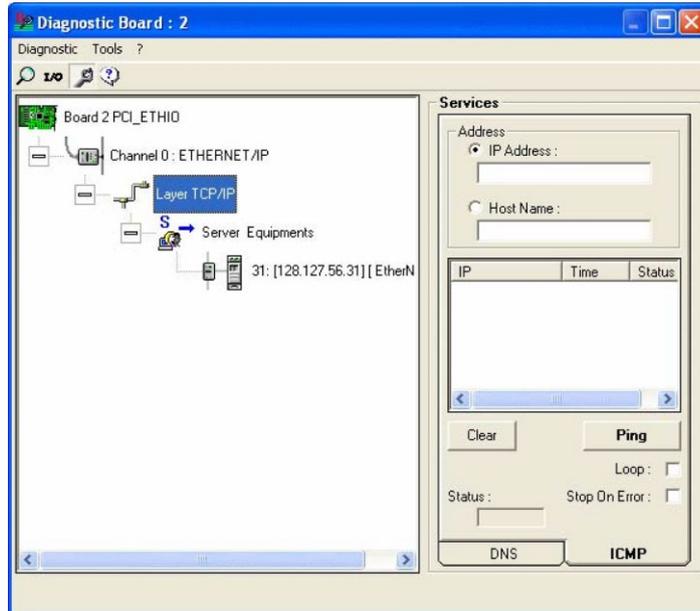
DNS

ICMP(ping)

另可参见：若要显示帮助，可选择[开始]-[程序]-[Direct-Link]-[applicomIO 2.3]-[Help]。

1.IP 地址或名称解析

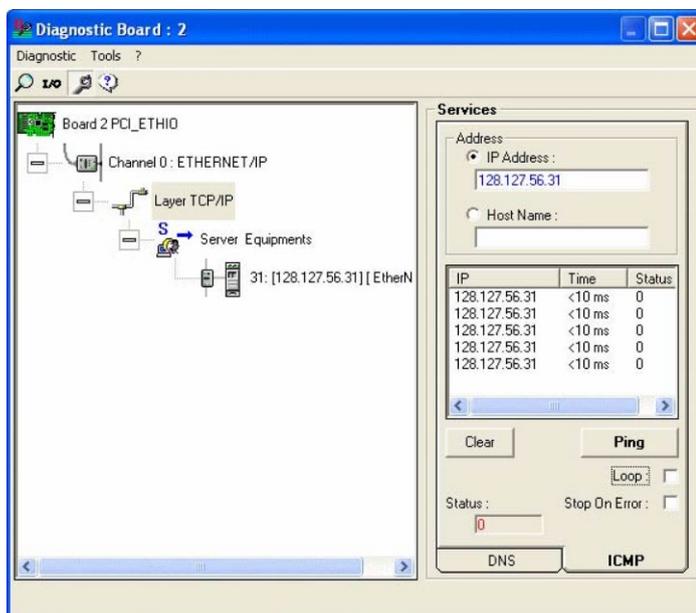
通过选择 applicomIO 菜单-[Protocol/Diagnostic...]-[DNS]选项卡可启用 DNS 功能。



1. 选择需要采用的解析类型。
 - IP Address : 主机名通过 IP 地址获取。
 - Host Name : IP 地址通过主机名获取。
2. 执行解析。
3. 状态：执行解析的状态
 - 0 : 无错误
 - 33 : 响应超时
 - 132 : DNS 服务器的否定答复(服务器故障等)

2. Ping

通过选择 applicomIO 菜单-[Protocol/Diagnostic...]-[ICMP]选项卡可启用 ICMP ECHO “PING”功能。



1. IP 地址或远程站名的输入字段。
2. 显示获取结果的字段：
 - Status 0 : 站存在并已响应(响应时间位于时间栏)
 - Status 33 : 站不存在
3. 指令字段：
 - Clear : 清除结果列表
 - Ping : 发出 PING 指令
 - Loop : 循环执行 PING 指令
 - Stop on Error : 如果检测到循环，则在发生错误时停止
 - Status : PING 请求的状态
 - 0 : 正常
 - 33 : 超时
 - 132 : 解析错误

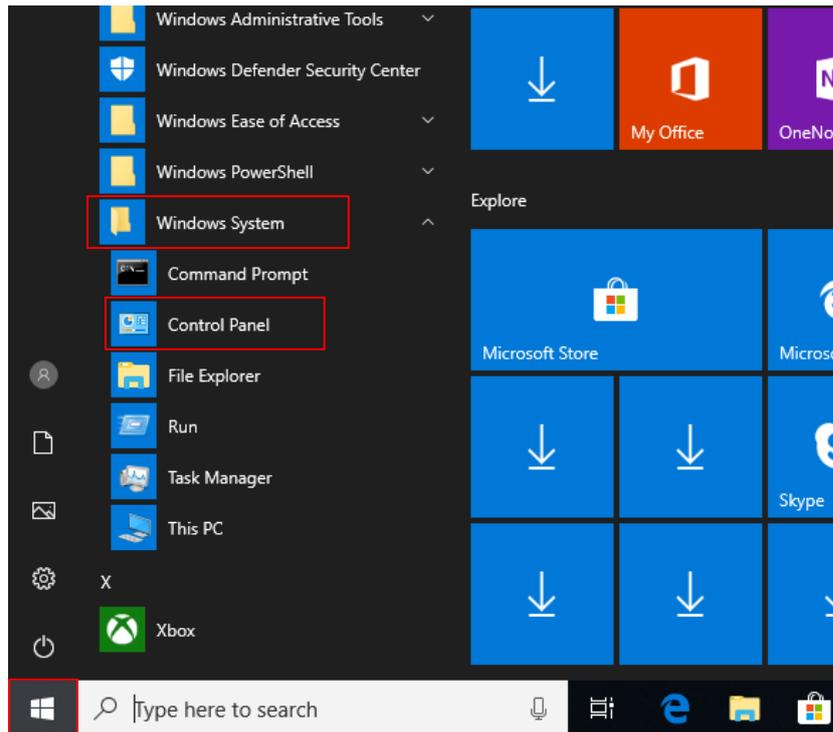
4.4 如何在 Windows 中禁用快速启动功能

如何禁用快速启动

请按照以下步骤操作，禁用快速启动。

* 执行此操作后，除非再次启用快速启动功能，否则该功能将保持禁用状态。

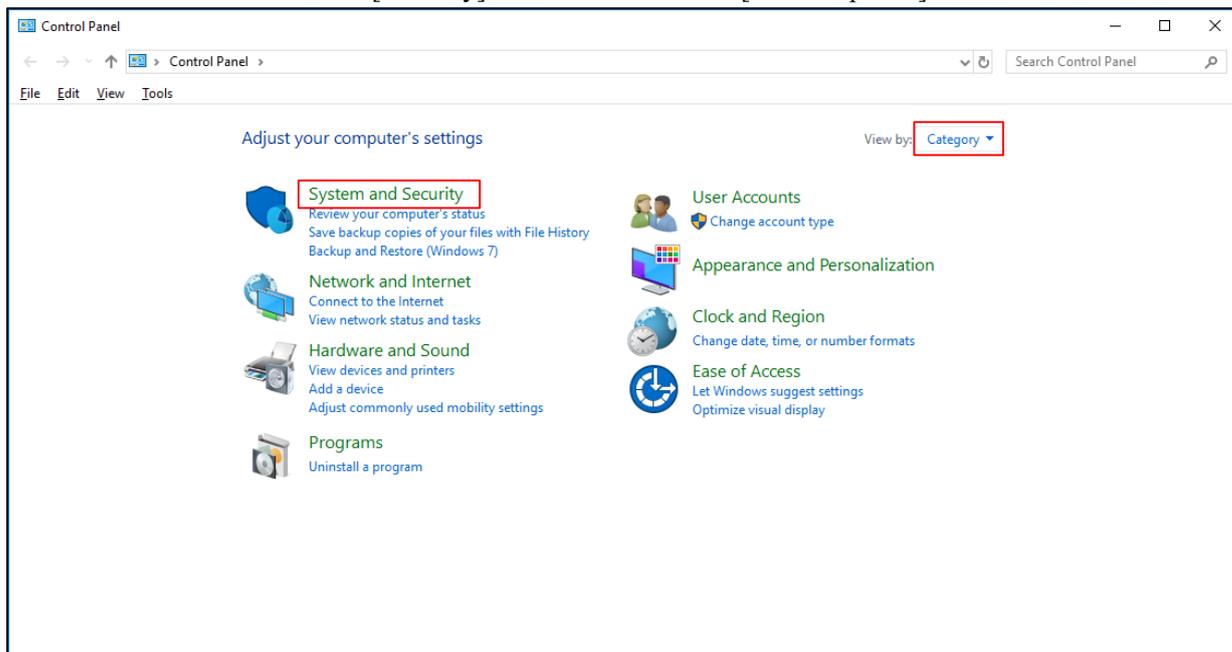
1. 点击开始菜单，显示应用程序列表。
找到“W”栏，点击[Windows System]，然后选择[Control Panel]。



2. 显示[Control Panel]对话框。

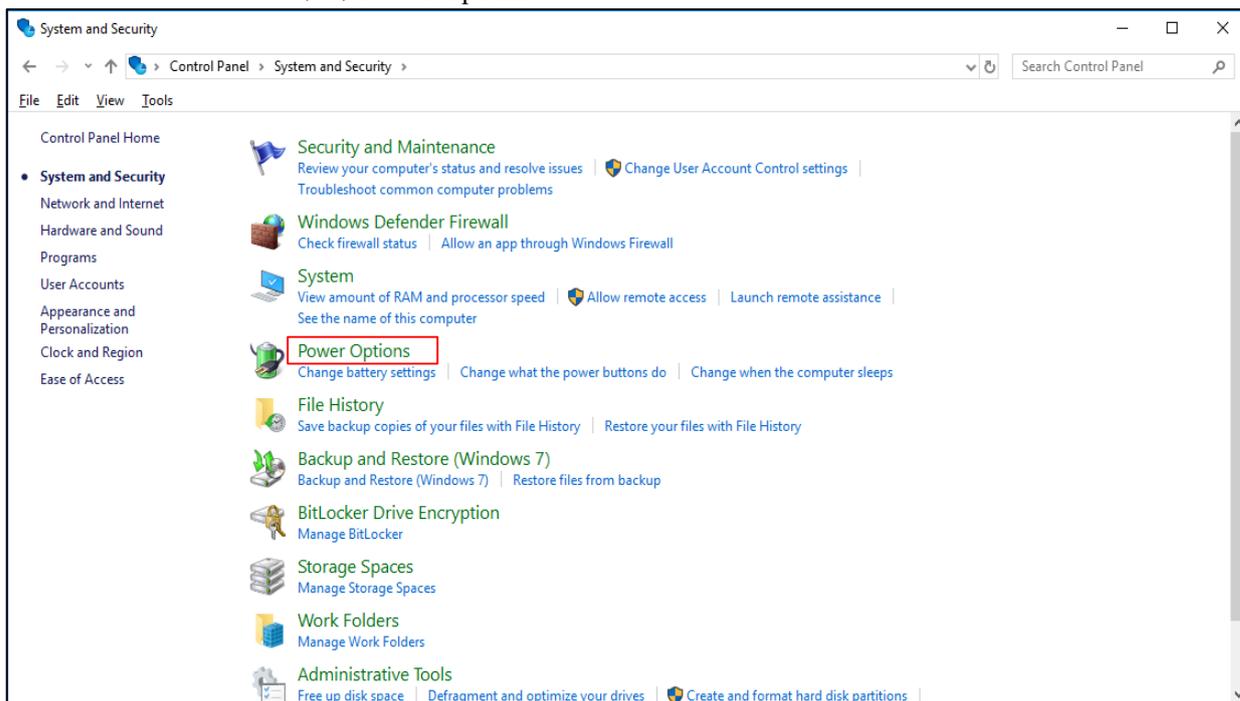
确认[View by] 设置为“Category”，然后单击[System and Security]。

* 如果[View by]设置为 Icon，请单击[Power Options]选项并继续执行步骤 4。

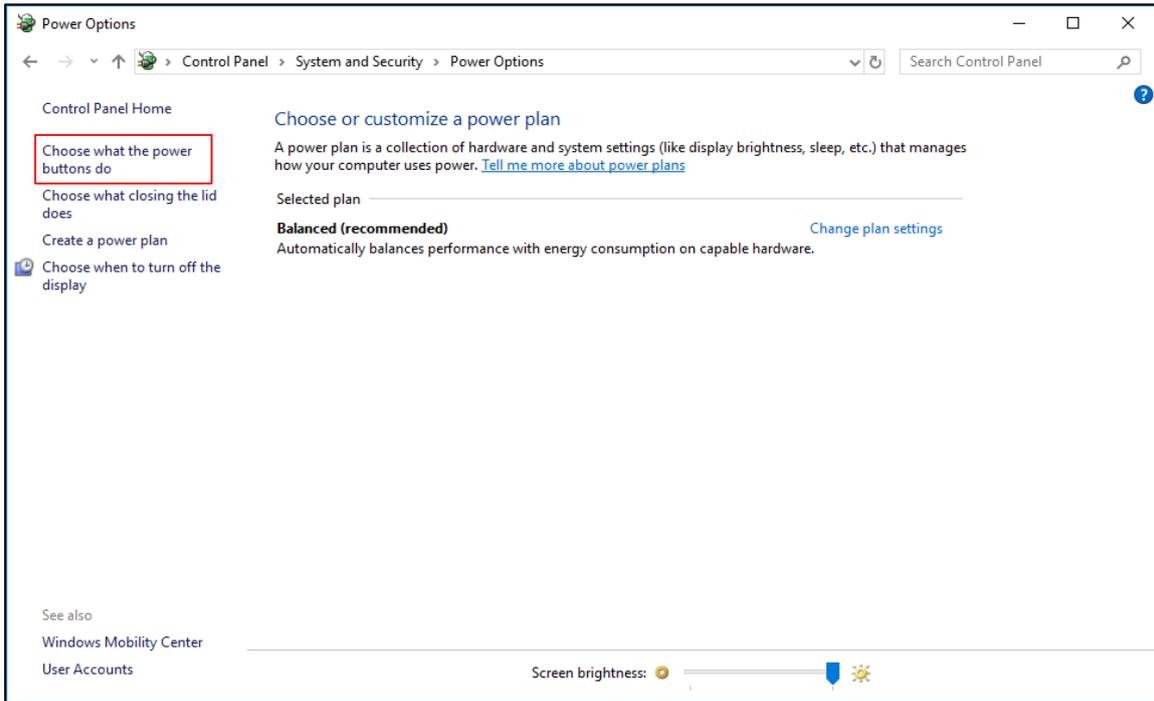


3. 显示[System and Security]对话框。

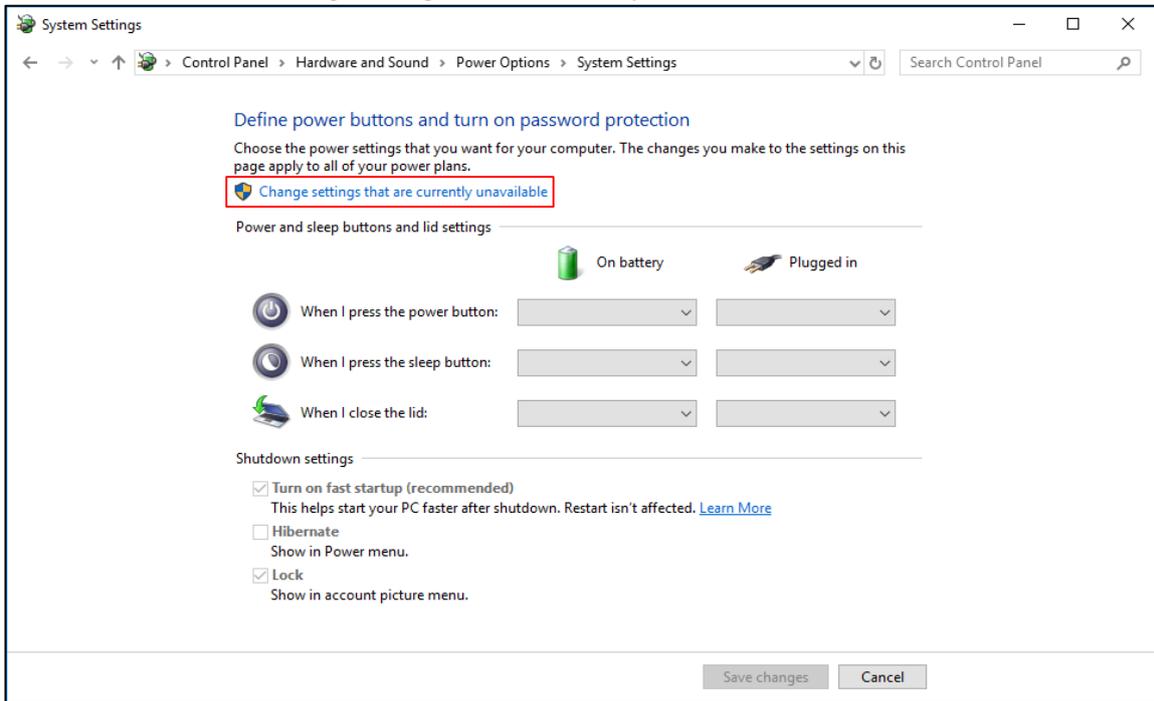
单击“Power Options”。



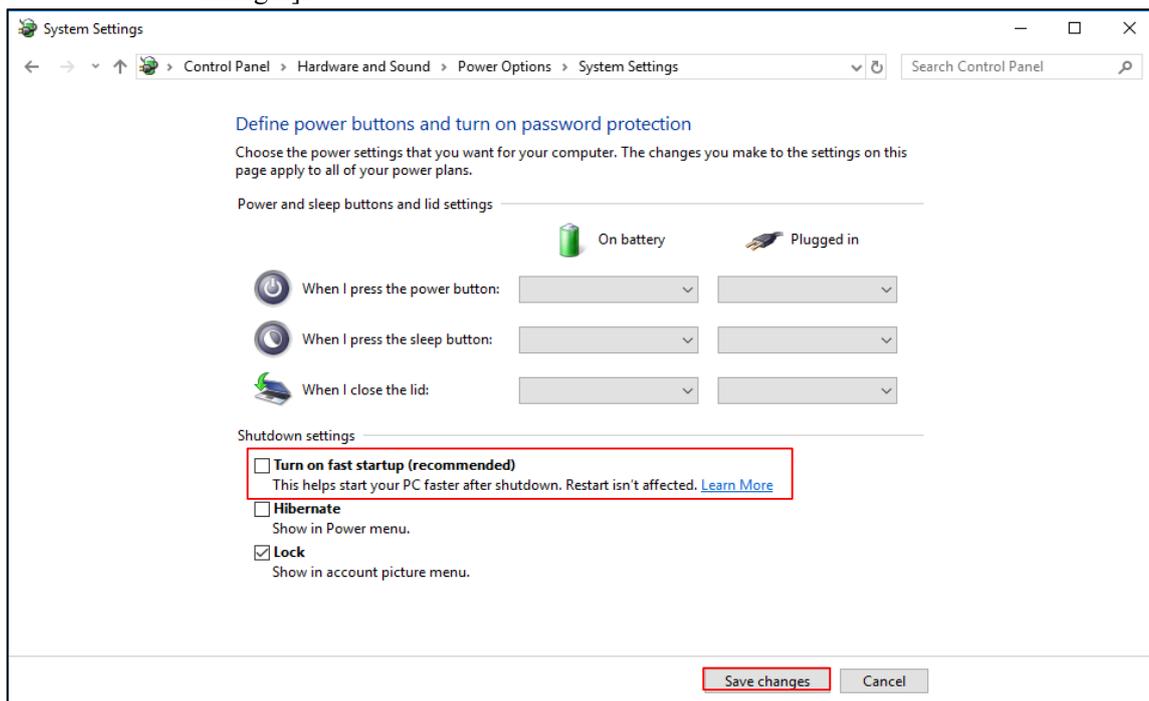
4. 显示[Power Options]。
选择“Choose what the power buttons do”。



5. 显示[System Settings]。
选择“Change settings that are currently unavailable”。



6. 取消勾选[Shutdown settings]字段中的“Turn on fast startup”选项，然后单击[Save changes]。



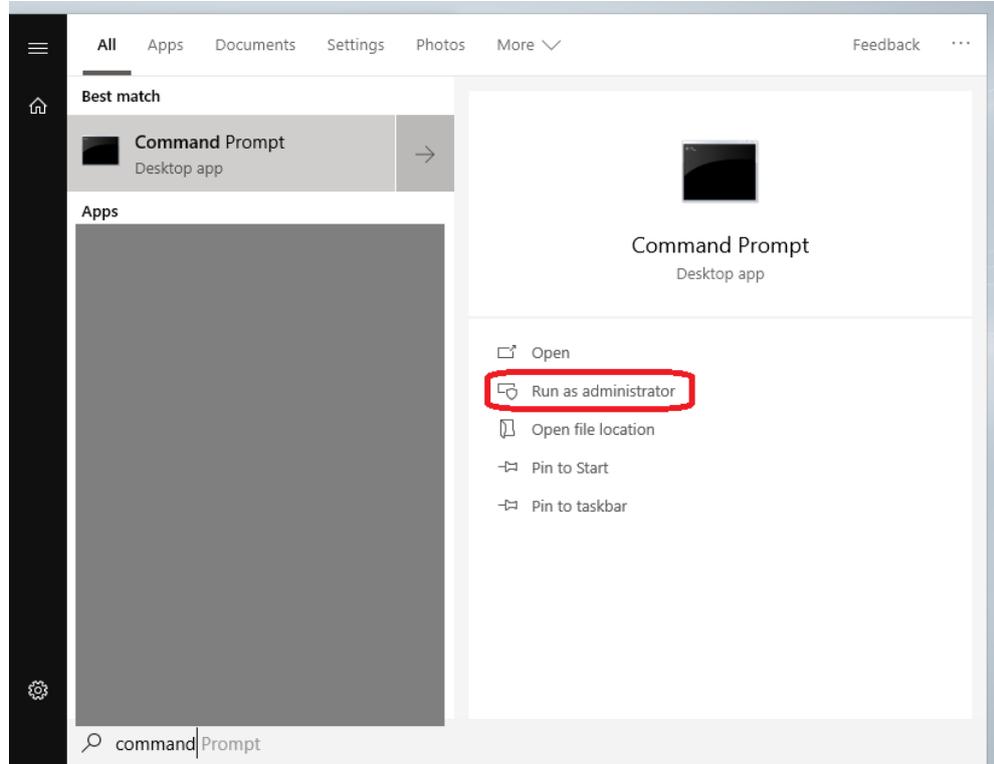
综上，完成设置。

下次启动电脑时，则将禁用快速启动功能。

4.5 如何禁用 PCI Express Native 的设置

请参考以下步骤禁用 PCI Express Native 设置。

1. 在管理者权限下驱动命令窗口。



2. 输入并执行以下命令。

```
bcdedit /set pciexpress forcedisable
```

```
C: [redacted] >bcdedit /set pciexpress forcedisable  
The operation completed successfully.
```

3. 重启电脑。

5. 维护部件列表

现场总线类型	支持机型		
	RC700 系列 RC90 系列	T 系列 VT 系列 (*1)	RC800 系列
DeviceNet	R12NZ9004F (旧代码: R12B040727)	R12NZ900TE	R12NZ901L7
PROFIBUS-DP	R12NZ9004H (旧代码: R12B040729)	R12NZ900TF	R12NZ901L8
CC-Link	R12NZ9004J (旧代码: R12B040730)	R12NZ900TD	R12NZ901LC
EtherNet/IP	R12NZ900A7 (旧代码: R12N747061)	R12NZ900TH (*2)	R12NZ901LA
PROFINET	R12NZ900A6 (旧代码: R12N747051)	R12NZ900TG (*2)	R12NZ901LB
EtherCAT	R12NZ900CL (旧代码: -)	R12NZ900TX (*2)	R12NZ901L9
	从板示例 	从模块示例 	

*1 : 包括防护规格。

*2 : 如下所述为控制器固件版本为 7.5.54.14 以下时的情形。

名称	代码
EtherNet/IP	2230646
PROFINET	2230647
EtherCAT	2230648

5. 维护部件列表

主板

名称	板卡	代码
molex PROFIBUS-DP板(PCI)		2174735
molex DeviceNet板(PCI)		2174734
Hilscher DeviceNet板(PCI)		2208434
Hilscher DeviceNet板(PCI)		2211543
molex EtherNet/IP板(PCI)		2174736

名称	板卡	代码
Hilscher EtherNet/IP板(PCI)	A green printed circuit board (PCB) with a gold-plated PCI edge connector on the left side. The board features several integrated circuits, including a prominent black chip in the center, and various surface components. A small white label with a barcode is visible on the right side of the board.	2208435
Hilscher EtherNet/IP板(PCI-e)	A red printed circuit board (PCB) with a gold-plated PCI-e edge connector on the left side. The board is populated with several integrated circuits, including a large black chip in the center, and various surface components. A small white label with a barcode is visible on the right side of the board.	2211542

