

三菱电机工业机器人

CR800-D 系列控制器

网络基本卡使用说明书

2F-DQ535

2F-DQ535-EC

MELFA
BFP-A3638-D

安全注意事项

使用机器人前，务必熟读以下的注意事项及另一本“安全手册”，并采取必要的措施。

A. 根据劳动安全卫生规则（第 36 条、104 条、150 条、151 条），注意事项的要点如下所示。



为了安全起见，应由经过专业培训的人员进行示教作业。
（不切断动力源的维护作业也相同）
→安全教育的实施



应编制机器人的操作方法及步骤、异常时及重启时的处理等相关作业规程，并按照此规程执行示教作业。
（不切断动力的维护作业也相同）
→作业规程的编制



执行示教作业前，应设置可立即停止运行的装置。
（不切断动力源的维护作业也相同）
→紧急停止开关的设定



示教作业中应将“示教作业中”的标牌置于启动开关等处。
（不切断动力的维护作业也相同）
→示教作业中的标示



运行中应设置栅栏或围栏防止作业人员与机器人接触。
→安全栅栏的设置



运行开始前应确定对相关人员的固定信号方法，并以此进行操作。
→运行开始的信号



维护作业原则上应切断动力后执行，应将“维护作业中”的标牌置于启动开关等处。
→维护作业中的标示



作业开始前应检查机器人和紧急停止开关及相关装置等，确认没有异常。
→作业开始前的检查

B. 另一本《安全手册》中所记述的注意事项的要点如下所示。

详细内容请参照“安全手册”原文。



通过多个控制机器（GOT、可编程控制器、按钮开关）进行机器人自动运行时，应由客户设计各个机器的操作权限等的互锁。



应在规格范围内的环境中使用机器人。
在超出规格范围的环境下使用机器人时，有可能导致可靠性降低或发生故障。
（温度、湿度、周围环境、噪声环境等）



搬运机器人时，应按照指定的搬运姿势进行。
以指定以外的姿势进行搬运时，有可能因摔落而导致人员受伤或故障。



应将机器人牢固地安装在基座上使用。
如果机器人姿势不稳定，有可能导致位置偏离或发生振动。



接线时应尽量远离噪声源。
靠近噪声源时，容易导致位置偏离或误动作。



请勿对连接器施加过大的力，或过度弯曲电缆。
否则可能导致接触不良或断线。



包含抓手在内的工件质量应不超过额定负载及允许转矩。
超过时会导致发生错误或故障等。



应牢固地安装抓手和工具及夹持工件。
否则运行中的物体容易散落和飞出，有可能导致人员受伤或设备受损。



机器人及控制器应切实接地。
否则噪声引起的误动作或意外有可能导致触电事故。



机器人的动作过程中应显示运行状态。
未显示的情况下有可能导致与机器人的误接触或导致误操作。



在机器人动作范围内进行示教作业时，应务必确保机器人控制的优先权之后再进行操作。否则，可能会由于外部命令启动机器人而导致人身事故或物品损坏。



应尽量以较低速度执行 JOG 运行，且视线不要离开机器人。
否则容易干涉工件及外围装置。



程序编辑后自动运行之前，务必通过单步运行来确认动作。
否则会由于程序错误等原因干涉作业及外围装置。



注意

应设为自动运行中试图打开安全栅栏出入口的门时会被锁住或机器人会自动变为停止状态。否则有可能导致人员受伤。



注意

请勿基于个人的判断进行改造或使用非指定的维护部件。
否则有可能导致故障或不良。



警告

从外部手动操作机器人机械臂时，请勿将手或手指伸入开口部。
有些姿势可能会夹伤手或手指。



注意

请勿通过切断机器人控制器主电源，进行机器人的停止或紧急停止的操作。
自动运行中，机器人控制器的主电源被切断时，会给机器人的准确度造成不良影响。
此外，由于机械臂落下或惯性，有时会干涉外围装置。



注意

对程序或参数等机器人控制器的内部信息进行改写时，请勿切断机器人控制器的主电源。
在自动运行中或程序・参数的写入过程中，机器人控制器的主电源被切断，有可能会损坏机器人控制器的内部信息。



危险

使用本产品的GOT直结功能时，请勿连接手持式GOT。
无论操作权有效/无效，手持式GOT都可以使机器人自动运行，从而有可能导致设备损坏或人员受伤。



危险

通过CR800-R/CR800-Q/CR860-R/CR860-Q使用iQ Platform 对应产品时，请勿将手持式GOT连接至可编程控制器。
无论操作权有效/无效，手持式GOT都可以使机器人自动运行，可能导致设备损坏及人身事故。



危险

通过CR800-R/CR800-Q/CR860-R/CR860-Q使用iQ Platform的对应产品时，接通多CPU系统和伺服放大器的电源时，请勿拆下SSCNETIII电缆。请勿直视运动CPU与伺服放大器的SSCNETIII连接器及SSCNETIII电缆的前端发出的光线。光线射入眼睛，有可能导致眼睛不适。
(SSCNETIII的光源相当于JIS C 6802、IEC 60825-1中规定的级别1。)



危险

接通控制器的电源时，请勿取下SSCNETIII的电缆。请勿直视SSCNET III连接器及SSCNETIII电缆前端发出的光线。强光入目有可能导致眼部不适。
(SSCNETIII的光源相当于JIS C 6802、IEC 60825-1中规定的等级1。)



危险

拆下SSCNETIII电缆后，如果不在SSCNETIII连接器上安装端盖，可能会附着污垢与灰尘，导致性能劣化，从而发生误动作。



应充分注意接线不要出错。进行了不符合规格的连接时，有可能导致紧急停止未解除等的误动作。

为了防止误动作，接线完成后，务必对控制器操作面板的紧急停止、示教单元紧急停止、用户紧急停止、门开关等各种功能能否正常动作进行确认。



将控制器的USB与市售的设备（笔记本电脑、计算机、LAN用集线器等）连接使用时，有时也会与本公司的机器不兼容或不适应温度/噪声等FA环境。

使用时，有时还需要EMI对策（Electro-Magnetic Interference）及增加铁氧体磁芯等其他对策，因此请客户对动作进行充分确认。

此外，对于与市售设备连接时的动作保障・维护等三菱公司将不予承担。



对来自经由网络的外部设备的不正确访问，需要保护机器人系统的安全时，请根据用户添加对策。

此外，对来自经由 Internet 的外部设备的不正确访问，需要保护机器人系统的安全时，请添加防火墙等的对策。

■ 修订记录

印刷日期	使用说明书编号	修订内容
2018-10-01	BFP-A3638	<ul style="list-style-type: none"> • 第一版
2018-11-30	BFP-A3638-A	<ul style="list-style-type: none"> • 添加 EtherCAT 模块相关记述
2022-06-30	BFP-A3638-B	<ul style="list-style-type: none"> • 追加 EtherCAT 电缆的铁氧体磁芯安装位置的说明 • 修改网络基本卡的图解 • 其他的错误记述修改及部分更改。
2023-04-17	BFP-A3638-C	<ul style="list-style-type: none"> • 在输入输出信号中追加系统状态变量 M_DIIn32、M_DOut32 • 修改 HMS 模块的型号。 • 其他的错误记述修改及部分更改。
2023-09-14	BFP-A3638-D	<ul style="list-style-type: none"> • 追加 CR860 控制器。 • 部分更改。

■ 前言

感谢您购买三菱电机工业机器人。

本使用说明书记载了网络基本卡（2F-DQ535/2F-DQ535-EC）选购件的相关说明。

网络基本卡是通过在卡上安装 HMS 公司生产的 Anybus-CompactCom 模块（可安装的模块参照3.2章“可安装的模块”）来实现各种通信接口的选购件。

使用之前请务必通读本说明书，并在充分理解本说明书内容的基础上使用网络基本卡。

此外，本手册中对特殊使用也尽量进行了详细记载，对于本手册中未记载的事项应理解为“不能进行”。

此外，本使用说明书以了解三菱电机工业机器人的基本操作、功能为前提进行记载。关于基本操作，请参照另一手册“使用说明书/功能和操作的详细说明”。

CR800-D 系列是指 CR800-D 控制器和 CR860-D 控制器。

■ 本说明书的标示方法



危险

错误的操作极有可能会导致使用人员死亡或造成其重伤。



警告

错误的操作可能会导致使用人员死亡或造成其重伤。



注意

错误的操作可能会导致使用人员致残。也可能只会造成物质损失。

- 未经允许禁止转载本说明书的部分或全部内容。
- 本说明书的内容有可能在未通知的情况下进行更改，请予谅解。
- 规格值是基于三菱公司的标准试验方法的值。
- 本说明书的内容尽量做到完整无缺，如果发现疑问点、错误、漏记等，请与所购买的销售商或三菱电机株式会社联系。
- 本说明书为原版。
- 以太网、ETHERNET 是富士胶片商业创新株式会社的注册商标。Ethernet 是美国 Xerox Corporation 的注册商标。
- 本说明书中所记载的公司名称及产品名称为各公司的商标或注册商标。
- 本说明书正文中省略了®、TM。
- EtherCAT®是由 Beckhoff Automation GmbH（德国）授权的专利技术的注册商标。

【目录】

1.	使用之前	1-1
1.1	关于本说明书使用的术语	1-1
1.2	本说明书的使用方法	1-2
2.	作业流程	2-3
2.1	作业步骤	2-3
3.	网络基本卡的特点	3-4
3.1	什么是网络基本卡	3-4
3.2	可安装的模块	3-4
3.3	安装模块时的特点	3-5
3.3.1	安装CC-Link IE Field模块时的特点	3-5
3.3.2	安装EtherCAT模块时的特点	3-6
3.4	关于硬件	3-7
3.4.1	卡整体图	3-7
3.4.2	LED	3-7
3.5	关于软件	3-10
3.5.1	CC-Link IE Field模块时	3-10
3.5.2	EtherCAT模块时	3-10
4.	CC-Link IE Field模块+2F-DQ535卡的规格	4-11
4.1	规格一览	4-11
4.2	机器人参数一览	4-12
4.3	机器人控制器的输入输出信号	4-13
4.3.1	输入输出信号编号映射 (CC-Link IE Field)	4-14
4.3.2	输入输出寄存器编号映射 (CC-Link IE Field)	4-15
4.3.3	输入输出信号的流程	4-16
4.3.4	关于专用输入输出	4-16
4.3.5	关于输出信号复位方式	4-17
4.3.6	机器人指令相关规格	4-18
5.	EtherCAT模块+2F-DQ535-EC卡的规格	5-20
5.1	规格一览	5-20
5.2	机器人参数一览	5-21
5.2.1	机器人控制器的输入输出信号	5-21
5.2.2	输入输出信号的流程	5-22
5.2.3	关于输出信号复位方式	5-23
5.2.4	机器人指令相关规格	5-23
6.	使用前确认事项	6-24
6.1	产品的确认	6-24
6.2	客户自备设备	6-26
7.	硬件的设定	7-27
7.1	模块的安装步骤	7-27
7.2	卡上的硬件设定	7-29
8.	连接与接线	8-30
8.1	安装网络基本卡到机器人控制器上	8-30
8.1.1	CR800-D控制器时	8-30
8.1.2	CR860-D控制器时	8-31
8.2	接线和连接确认	8-32

8.2.1 CC-Link IE Field模块时.....	8-32
8.2.2 EtherCAT模块时	8-34
9. 运行之前的步骤.....	9-35
9.1 设定参数.....	9-36
9.1.1 CC-Link IE Field时.....	9-36
9.1.2 EtherCAT时	9-41
9.2 确认输入输出信号.....	9-53
9.2.1 CC-Link IE Field时.....	9-53
9.2.2 EtherCAT时	9-56
9.3 执行机器人程序.....	9-59
9.3.1 专用输入输出设定	9-59
9.3.2 关于通用输入输出	9-59
9.3.3 机器人程序编写示例（使用通用输入输出）	9-60
9.3.4 输入输出确认用的样本程序.....	9-61
10. 故障排除	10-62
10.1 错误一览.....	10-62
11. 附录	11-2
11.1 选项卡信息显示.....	11-2
11.2 关于虚拟输入功能.....	11-4

1. 使用之前

本章对使用 2F-DQ535 网络基本卡及 2F-DQ535-EC 网络基本卡之前的确认事项及注意事项进行介绍。

1.1 关于本说明书使用的术语

表1-1 本说明书使用的术语说明

术语	内容
CC-Link IE Field	<p>CC-Link IE 现场网络是以千兆以太网为基础，整合了控制器分散控制、I/O 控制、安全控制、运动控制的全能型现场网络。可根据生产线和装置、设备的布局，实现星型、线型、环型连接方式的灵活接线。</p> <p>在本机器人控制器中，作为 CC-Link IE 现场的从站（智能设备站），可通过输入输出信号（位软元件）、输入输出寄存器（字软元件）的固定周期通信（循环传送）实现与主站的通信。</p> <p>※不支持不固定周期通信（瞬时传送）（截止到 2016 年 4 月）。</p>
EtherCAT	<p>EtherCAT 是工业用以太网技术，使用以太网规格 IEEE802.3 中定义的帧结构和物理层。通过使用网络基本卡（2F-DQ535-EC）和 HMS Industrial Network 公司生产的 EtherCAT 模块，可以实现自由运行模式下的过程数据通信。</p> <p>※不支持使用了分布时钟（DC）的同步传送（sync 功能）（截止至 2018 年 12 月）。</p> <p>本手册中将用于 EtherCAT 的 Ethernet 电缆称为 EtherCAT 电缆。</p> <p>请参照以下内容。</p> <p>https://www.ethercat.org/cn/technology.html</p>
过程数据	<p>“以测量和控制为目的的数据对象，其中包含指定周期传输或非周期传输的应用对象”。</p> <p>（参照 EtherCAT 规格书-Part5 3.3.38）</p>
PDO	<p>“通过包含一个或多个过程数据实体的映射参数来描述的结构”</p> <p>（参照 EtherCAT 规格书-Part5 3.3.39）</p>
ESI	<p>EtherCAT Slave Information；从站信息</p> <p>以 xml 格式的文件提供。</p> <p>EtherCAT 从站信息（ESI）。</p> <p>详细内容应参照 ETG.2000 S (R) V1.0.10 等。</p>
M40	<p>HMS Industrial Networks 公司生产的通信模块。</p> <p>详细内容请参照以下内容</p> <p><https://www.anybus.com/zh/products/embedded-index/anybus-compactcom-modules></p>

1.2 本说明书的使用方法

本说明书将对 2F-DQ535 网络基本卡及 2F-DQ535-EC 网络基本卡的功能进行介绍，其构成如下。关于标准机器人控制器的功能及操作方法，请参照机器人控制器附带的“使用说明书”。

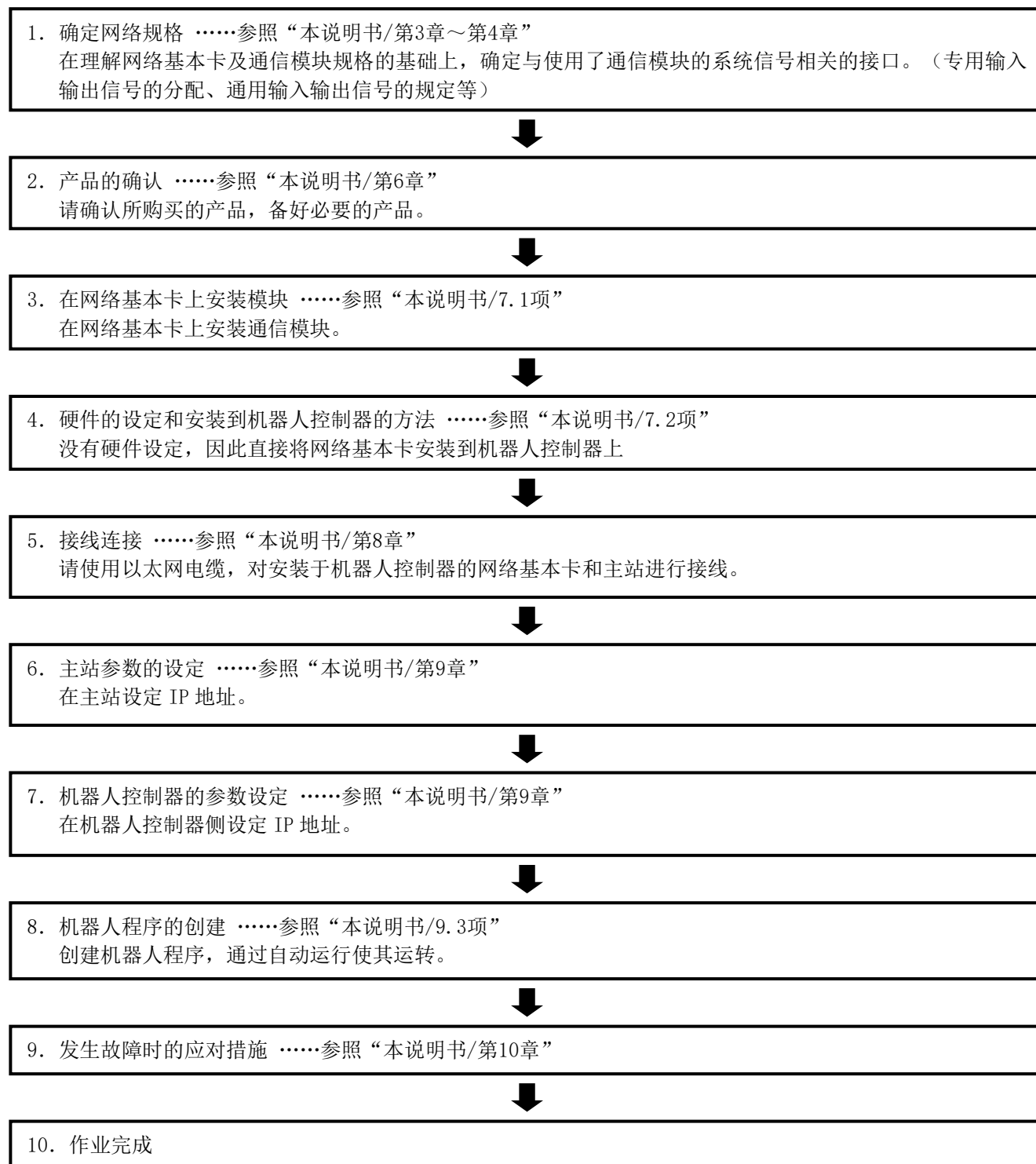
表1-2 使用说明书的内容

章	标题	内容
1	使用之前	介绍本说明书（网络基本卡使用说明书）的使用方法。请在实际使用网络基本卡之前通读全章节内容。
2	作业流程	介绍构建网络系统所需的作业。请正确作业，避免出现过与不足。
3	网络基本卡的特点	介绍安装网络基本卡及模块时的特点。
4	2F-DQ535 网络基本卡的规格	介绍 2F-DQ535 网络基本卡的规格。
5	2F-DQ535-EC 网络基本卡的规格	介绍 2F-DQ535-EC 网络基本卡的规格（安装 EtherCAT 模块时）。
6	使用前确认事项	购买 2F-DQ535 网络基本卡、2F-DQ535-EC 网络基本卡时，请确认必要的产品是否齐备及机器人控制器的版本。
7	硬件的设定	本产品不涉及硬件设定。
8	连接与接线	介绍通过电缆连接网络基本卡与主站的方法。
9	运行之前的步骤	介绍安装模块时网络系统运行之前的步骤。
10	故障排除	记载使用网络基本卡时出现异常动作或错误的情况下的排除方法，请在需要时参照。
11	附录	介绍通过 RT ToolBox3 显示网络基本卡的卡信息的方法。

2. 作业流程

构建网络基本卡的系统所需的作业流程如下所示。请参照以下内容正确作业，避免出现过与不足。

2.1 作业步骤



3. 网络基本卡的特点

3.1 什么是网络基本卡

网络基本卡是机器人控制器用的选项卡。在卡上安装有HMS公司生产的Anybus-CompactCom模块，可以实现各种通信接口。

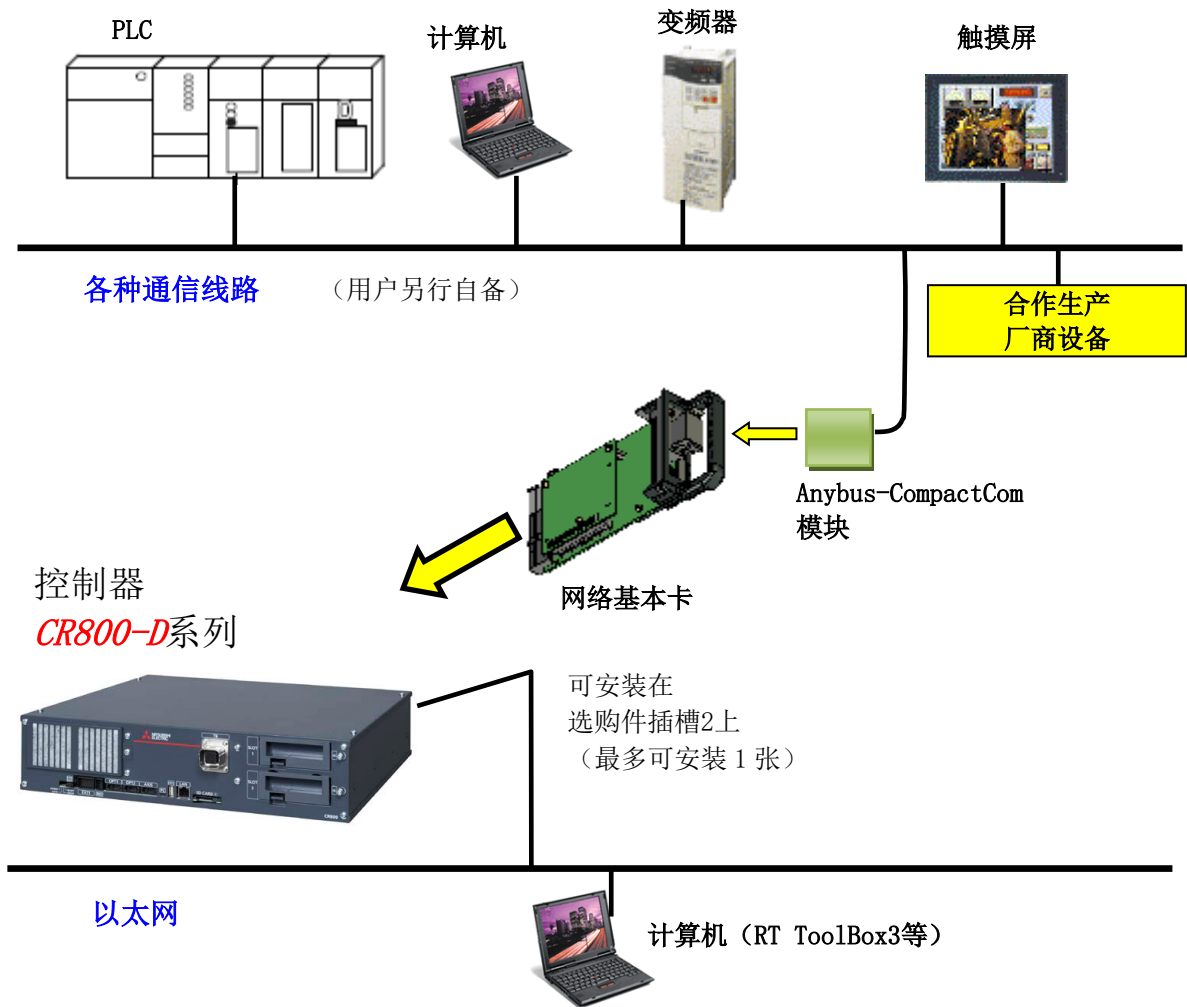


图3-1 基于网络基本卡的 CC-Link IE Field 构成示例

3.2 可安装的模块

可安装 HMS Industrial Network 公司制 Anybus CompactCom M40 Module (无外壳)。网络基本卡上可安装的模块如下表所示。

可安装的模块	2F-DQ535 卡	CC-Link IE Field 模块 (AB6709-B-116)
	2F-DQ535-EC 卡	支持 EtherCAT 模块 (AB6707-D-224) V. 2.09.01 以上版本

3.3 安装模块时的特点

CC-Link IE Field

3.3.1 安装 CC-Link IE Field 模块时的特点

在 2F-DQ535 卡上安装了 CC-Link IE Field 模块时，具有以下特点。

(1) 连接

可以连接CC-Link IE现场网络。

CC-Link IE现场网络是以千兆以太网为基础，整合了控制器分散控制、I/O控制、安全控制、运动控制的全能型现场网络。可根据生产线和装置、设备的布局，实现星型、线型、环型连接方式的灵活接线。

(2) 传送形态

符合以太网IEEE802.3ab（1000BASE-T），带屏蔽层的双绞电缆（5e类）、RJ-45连接器

(3) 数据

实时输入输出信号（位软元件）可进行最大256字节的发送接收，输入输出寄存器（字软元件）可进行最大512字节的发送接收。可通过后述的参数设定进行分配的设定。

例1) 输入信号128点（16字节）、输入寄存器64点（128字节）=144字节

输出信号128点（16字节）、输出寄存器64点（128字节）=144字节

例2) 输入信号2048点（256字节）、输入寄存器0点（0字节）=256字节

输出信号2048点（256字节）、输出寄存器0点（0字节）=256字节

(4) 使用 CC-link IE Field 模块时和使用机器人控制器标配的以太网时的功能差异如下表所示。

No.	功能名		功能说明	CC-Link IE Field 模块	标配以太网
1	通用输入输出信号		经由以太网使用输入输出信号及输入输出寄存器的功能 ※点数参照上述(3)	●	—
2	TCP/IP 通信	与 RT3 的通信	经由以太网与 RT ToolBox3 进行通信的功能	—	●
3		数据链接	经由以太网与网络视觉传感器等其他设备进行通信的功能	—	●
4		实时外部控制	通过计算机等控制机器人的功能	—	●

注意

仅支持循环传送。不支持瞬时传送。

传送方式有循环传送（固定周期）和瞬时传送（不固定周期）这两种形式，本控制器不支持瞬时传送。截止到 2017 年 4 月

3.3.2 安装 EtherCAT 模块时的特点

在 2F-DQ535-EC 卡上安装了 EtherCAT 模块时，具有以下特点。

(1) 连接

可将 CR800-D 作为 EtherCAT 从站设备，实现与 EtherCAT 主站的通信。

(2) 传送形态

使用符合以太网 IEEE802.3ab (100BASE-T)、带屏蔽层的双绞电缆 (5e 类)、RJ-45 连接器。

(3) 数据

与主站之间，将 RX、RY (输入输出信号 6000-6255) 及 RWw、RWr (输入输出寄存器 6000-6127) 的各值作为过程数据进行发送接收。通过机器人控制器的参数设定，以站数为单位指定各值的传送点数。(详细内容请参照后述的 [5.2.1 机器人控制器的输入输出](#))。

(4) 提供主站设定用从站信息

提供 CR800-D 用的 ESI 文件 (随附在附带 CD-ROM 中)。请安装到主站设定用工程工具中使用。

(5) 使用 EtherCAT 模块时和使用机器人控制器标配的以太网时的功能差异如下表所示。

No.	功能名		功能说明	EtherCAT 模块	标配以太网
1	通用输入输出信号		在 EtherCAT 上使用输入输出信号及输入输出寄存器的功能 ※点数参照上述(3)	●	—
2	TCP/IP 通信	与 RT3 的通信	经由以太网与 RT ToolBox3 进行通信的功能	—	●
3		数据链接	经由以太网与网络视觉传感器等其他设备进行通信的功能	—	●
4		实时外部控制	通过计算机等控制机器人的功能	—	●

⚠ 注意

不支持 sync 功能。

仅支持自由运行模式下的循环传送。

(不支持通过主站 DC (分布时钟) 实现的同步功能)

3.4 关于硬件

如下所示为网络基本卡的硬件的说明。在网络基本卡上搭载 Anybus-CC 模块。

3.4.1 卡整体图

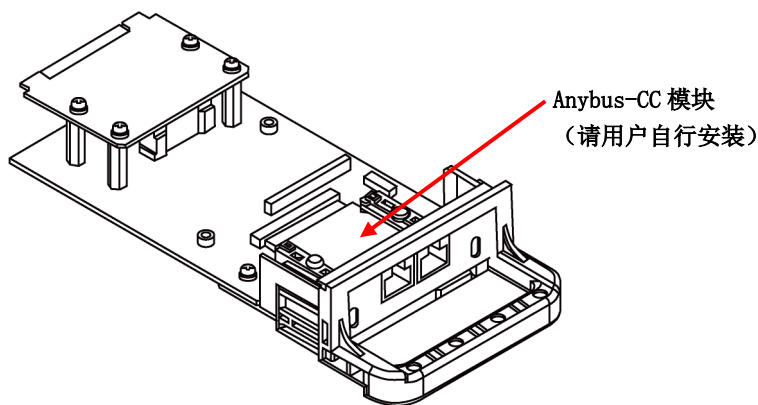


图3-2 2F-DQ535 及 2F-DQ535-EC 卡整体图

3.4.2 LED

卡上有 4 个 LED，可根据各 LED 的亮灯/熄灯来确认接口卡的动作状态。

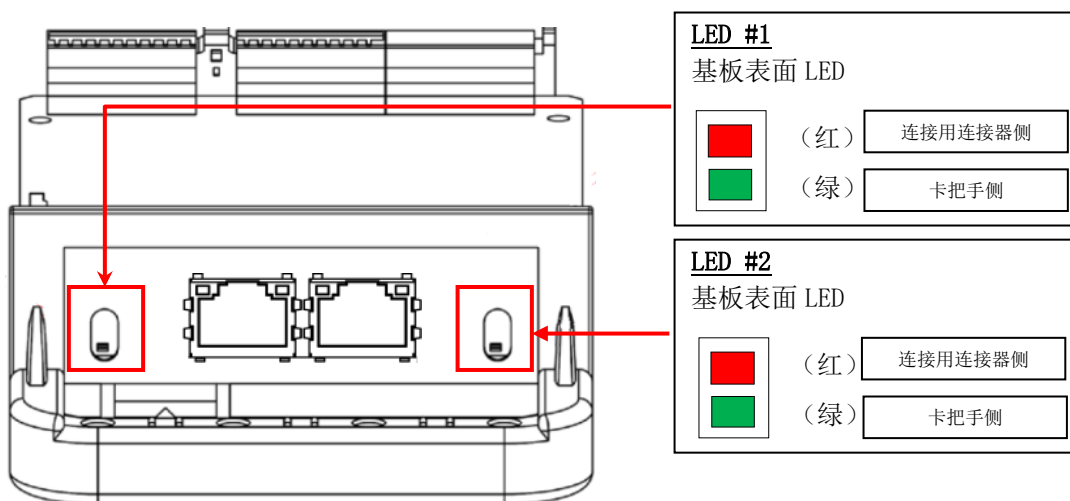


图3-3 LED 的配置图

开始对卡通电后，LED#1、LED#2 的各色 LED 全部亮灯。

之后，将保持该状态直至通过机器人控制器软件进行控制开始为止。

(是不依赖于安装模块的通用动作)。

此后，通过机器人控制器软件开始控制后，按照与基板上的安装模块相对应的规格进行动作。

各 LED 灯亮灯/闪烁/熄灯的含义如下所示。
 详细内容请确认 HMS 公司的规格书。

表3-1 LED 的名称一览

安装 CC-Link IE Field 模块时的规格



LED#1: Network Status LED

LED 状态	内容
熄灯	未接通电源或没有 IP 地址。
绿（亮灯）	在线，确立 1 个以上的连接（CIP Class 1 或 3）。
红（亮灯）	IP 地址重复，FATAL 错误。

LED#2: Module Status LED

LED 状态	内容
熄灯	未接通电源。
绿（亮灯）	正在通过 RUN 状态的扫描仪实施控制。
红（亮灯）	严重错误（EXCEPTION 状态，FATAL 错误等）。

安装 EtherCAT 模块时的规格



LED#1: RUN LED

表示 EtherCAT 通信的状态。

LED 状态	内容
熄灯	EtherCAT 设备处于 ‘INIT’ 状态。
绿（亮灯）	EtherCAT 设备处于 ‘OPERATIONAL’ 状态（确立通信线路）。
绿（闪烁）	EtherCAT 设备处于 ‘PRE-OPERATIONAL’ 状态。
绿（闪烁 1 次）	EtherCAT 设备处于 ‘SAFE-OPERATIONAL’ 状态。
绿（闪变）	EtherCAT 设备处于 ‘BOOT’ 状态。

通过机器人控制器软件进行的卡基板控制开始以后，LED#1 作为 EtherCAT 设备的 “RUN” LED 进行状态显示。

LED#2: ERR LED

表示 EtherCAT 的通信错误等

LED 状态	内容
熄灯	未发生错误。
红（闪烁）	寄存器或对象的设定无效，因此无法更改为从主站发送的状态。
红（闪烁 1 次）	从站设备的应用程序自发地更改了 EtherCAT 的状态。
红（闪烁 2 次）	同步管理器看门狗超时。
红（亮灯）	严重错误（EXCEPTION 状态，FATAL 错误等）。
红（闪变）	引导中发生错误。

通过机器人控制器软件进行的卡基板控制开始以后，LED#2 作为 EtherCAT 设备的 “ERR” LED 进行状态显示。

- 关于闪烁动作中的闪烁周期、占空因数等，依照 EtherCAT 规格（ETG. 1300 S (R) V1.1.0 (EtherCAT Indicator and Labeling)）的内容。
- 通过机器人控制器软件进行的基板控制开始以前，为 ETG. 1300 规格外的动作。（全部 LED 亮灯）

 **注意**

接通机器人控制器的电源后，到确立通信线路为止需要一定的时间。

从接通机器人控制器的电源，到确立通信线路为止需要 30 秒~1 分钟左右的时间。如果在电源接通后立即开始自动运行，会发生 L6130（网络通信异常）。请稍作等待后再开始自动运行。

 **注意**

连接电缆后，到确立通信线路为止需要一定的时间。

将电缆连接到卡上的 Anybus-CC 模块之后，到确立通信线路之前，有时需要 1 分钟左右的时间。

3.5 关于软件

本产品的软件构成如下所示。

3.5.1 CC-Link IE Field 模块时



表3-2 支持版本

名称		版本
机器人控制器		A1 以上
示教盒	R32TB	1.0 以上
	R56TB	1.0 以上
计算机兼容软件	RT ToolBox3	1.0 以上

3.5.2 EtherCAT 模块时



表3-3 支持版本

名称		版本
机器人控制器		A3b 以上
示教盒	R32TB	1.0 以上
	R56TB	4.0 以上
计算机兼容软件	RT ToolBox3	1.32J 以上

4. CC-Link IE Field 模块+2F-DQ535 卡的规格

4.1 规格一览

CC-Link IE Field

在 2F-DQ535 卡上安装了 CC-Link IE Field 模块时的规格如下所示。

表4-1 2F-DQ535 卡的规格

项目		规格	备注
网络基本接口卡 基板型号		2F-DQ535	
可安装的扩展选购件插槽		插槽 2	
可同时安装的网络基本卡的张数		1 张(*1)	
与其他现场总线选购件 (CC-Link/PROFIBUS/DeviceNet) 的并用		不可(*2)	但是, 可与并行输入输出 接口卡 (TZ368/TZ378) 并用
传送规格	媒体访问方式	CSMA/CD	
	调制方式	基带	
	传送线路形式	星型、线型、环型	星型需要交换式集线器
	传送速度	1Gbps (1000BASE-T)	
	传送媒体	双绞电缆	符合 1000BASE-T 标准的以太 网电缆: 5e 类以上, (带双重屏蔽、 STP) 直通电缆
	连接器规格	符合 ANSI/TIA/EIA-568-B (Category 5e) 的带屏蔽层 RJ45 连接器	
	传送距离	100m (符合 ANSI/TIA/EIA-568-B (Category 5e))	设备间电缆长度
	最大网络数	239	
每个网络的 连接节点数	121 台 (主站: 1、从站: 120)		
通信功能	循环通信	有	
每台机器人控制器的 I/O 通信点数	发送	最多 2048 点	最多 1280 字节 (与输入输出寄存器合计)
	接收	最多 2048 点	最多 1280 字节 (与输入输出寄存器合计)
机器人控制器的输入输出起始编号		6000 号~	可进行输入输出 寄存器的分配
MELFA BASIC VI	输入输出信号访问	M_In/M_InB/M_InW/M_In32 M_Out/M_OutB/M_OutW/M_Out32 M_DIn/M_DOut/M_DIn32/M_DOut32	可作为通用 I/O 使用, 或分 配专用 I/O 使用。
RT ToolBox3	选购件信息读取	有	

(*1) 2F-DQ535 卡仅可安装在插槽 2 上。

(*2) 与 CC-Link / PROFIBUS / DeviceNet 并用会发生错误。(错误 6111)

4.2 机器人参数一览

表4-2 CC-Link IE Field 相关机器人参数一览

参数名称	初始值	设定范围	说明
STOP2	-1, -1	-1/ 6000~8047	设定停止机器人程序的专用输入信号编号的参数。 (为了将参数“STOP”固定为“0”，在 2F-DQ535 卡中使用“STOP2”定义来自于外部的停止信号)
ORST6000 ORST6032 : ORST8016	00000000, 00000000, 00000000, 00000000	0/1/*	设定信号输出复位时 2F-DQ535 卡的输出发送数据值。 详细设定请参照“ 4.3.5 关于输出信号复位方式 ”。
CFNNWNO	1	1~239	设定网络编号。
CFNNDID	1	1~120	设定站号。
CFNINB	16	0~256	设定输入信号(位软元件)的字节点数。每字节 8 点, 最多 256 字节即为 2048 点的输入信号。请设定为 2 的倍数的值。
CFNOTB	16	0~256	设定输出信号(位软元件)的字节点数。每字节 8 点, 最多 256 字节即为 2048 点的输出信号。请设定为 2 的倍数的值。
CFNDIN	64	0~512	设定输入寄存器(字软元件)的点数。每字需要 2 个字节, 最多可分配 512 点的输入寄存器。请设定为 8 的倍数的值。
CFNDOT	64	0~512	设定输出寄存器(字软元件)的点数。每字需要 2 个字节, 最多可分配 512 点的输出寄存器。请设定为 8 的倍数的值。

**注意**

在更新上述的参数后, 请切断一次控制器的电源。

要反映更改的参数, 必须切断一次控制器的电源。如不进行此操作, 则更改的参数不会被反映。

4.3 机器人控制器的输入输出信号

机器人控制器内使用的输入输出信号（位软元件）与 CC-Link IE Field 的节点及工位无关，输入输出均为 6000 号~8047 号的最多 2048 点，输入输出寄存器（字软元件）为 6000 号~6511 号的最多 512 点。输入输出信号和输入输出寄存器在输入输出分别存在设定范围的限制。

4.3.1 输入输出信号编号映射 (CC-Link IE Field)

CC-Link IE Field

输入输出信号（位软元件）的点数分输入、输出用字节数（1字节=8点）在参数中设定。
以1字节=8点为单位，在8~512字节的范围内进行设定。

表4-3 CC-Link IE Field 信号编号（位软元件）表

字节数	可使用的点数	开始	结束	字节数	可使用的点数	开始	结束	字节数	可使用的点数	开始	结束
0	0	-	~ -	86	688	6000	~ 6687	172	1376	6000	~ 7375
2	16	6000	~ 6015	88	704	6000	~ 6703	174	1392	6000	~ 7391
4	32	6000	~ 6031	90	720	6000	~ 6719	176	1408	6000	~ 7407
6	48	6000	~ 6047	92	736	6000	~ 6735	178	1424	6000	~ 7423
8	64	6000	~ 6063	94	752	6000	~ 6751	180	1440	6000	~ 7439
10	80	6000	~ 6079	96	768	6000	~ 6767	182	1456	6000	~ 7455
12	96	6000	~ 6095	98	784	6000	~ 6783	184	1472	6000	~ 7471
14	112	6000	~ 6111	100	800	6000	~ 6799	186	1488	6000	~ 7487
16	256	6000	~ 6127	102	816	6000	~ 6815	188	1504	6000	~ 7503
18	144	6000	~ 6143	104	832	6000	~ 6831	190	1520	6000	~ 7519
20	160	6000	~ 6159	106	848	6000	~ 6847	192	1536	6000	~ 7535
22	176	6000	~ 6175	108	864	6000	~ 6863	194	1552	6000	~ 7551
24	192	6000	~ 6191	110	880	6000	~ 6879	196	1568	6000	~ 7567
26	208	6000	~ 6207	112	896	6000	~ 6895	198	1584	6000	~ 7583
28	224	6000	~ 6223	114	912	6000	~ 6911	200	1600	6000	~ 7599
30	240	6000	~ 6239	116	928	6000	~ 6927	202	1616	6000	~ 7615
32	256	6000	~ 6255	118	944	6000	~ 6943	204	1632	6000	~ 7631
34	272	6000	~ 6271	120	960	6000	~ 6959	206	1648	6000	~ 7647
36	288	6000	~ 6287	122	976	6000	~ 6975	208	1664	6000	~ 7663
38	304	6000	~ 6303	124	992	6000	~ 6991	210	1680	6000	~ 7679
40	320	6000	~ 6319	126	1008	6000	~ 7007	212	1696	6000	~ 7695
42	336	6000	~ 6335	128	1024	6000	~ 7023	214	1712	6000	~ 7711
44	352	6000	~ 6351	130	1040	6000	~ 7039	216	1728	6000	~ 7727
46	368	6000	~ 6367	132	1056	6000	~ 7055	218	1744	6000	~ 7743
48	384	6000	~ 6383	134	1072	6000	~ 7071	220	1760	6000	~ 7759
50	400	6000	~ 6399	136	1088	6000	~ 7087	222	1776	6000	~ 7775
52	416	6000	~ 6415	138	1104	6000	~ 7103	224	1792	6000	~ 7791
54	432	6000	~ 6431	140	1120	6000	~ 7119	226	1808	6000	~ 7807
56	448	6000	~ 6447	142	1136	6000	~ 7135	228	1824	6000	~ 7823
58	464	6000	~ 6463	144	1152	6000	~ 7151	230	1840	6000	~ 7839
60	480	6000	~ 6479	146	1168	6000	~ 7167	232	1856	6000	~ 7855
62	496	6000	~ 6495	148	1184	6000	~ 7183	234	1872	6000	~ 7871
64	512	6000	~ 6511	150	1200	6000	~ 7199	236	1888	6000	~ 7887
66	528	6000	~ 6527	152	1216	6000	~ 7215	238	1904	6000	~ 7903
68	544	6000	~ 6543	154	1232	6000	~ 7231	240	1920	6000	~ 7919
70	560	6000	~ 6559	156	1248	6000	~ 7247	242	1936	6000	~ 7935
72	576	6000	~ 6575	158	1264	6000	~ 7263	244	1952	6000	~ 7951
74	592	6000	~ 6591	160	1280	6000	~ 7279	246	1968	6000	~ 7967
76	608	6000	~ 6607	162	1296	6000	~ 7295	248	1984	6000	~ 7983
78	624	6000	~ 6623	164	1312	6000	~ 7311	250	6000	6000	~ 7999
80	640	6000	~ 6639	166	1328	6000	~ 7327	252	2016	6000	~ 8015
82	656	6000	~ 6655	168	1344	6000	~ 7343	254	2032	6000	~ 8031
84	672	6000	~ 6671	170	1360	6000	~ 7359	256	2048	6000	~ 8047

4.3.2 输入输出寄存器编号映射 (CC-Link IE Field)

输入输出寄存器（字软元件）可使用参数分别更改输入、输出点数。
可在 8~512 点的范围内进行设定。

表4-4 CC-Link IE Field 寄存器编号（字软元件）表

字节数	可用的点数	开始	结束
0	0	-	~ -
8	4	6000	~ 6003
16	8	6000	~ 6007
24	12	6000	~ 6011
32	16	6000	~ 6015
40	20	6000	~ 6019
48	24	6000	~ 6023
56	28	6000	~ 6027
64	32	6000	~ 6031
72	36	6000	~ 6035
80	40	6000	~ 6039
88	44	6000	~ 6043
96	48	6000	~ 6047
104	52	6000	~ 6051
112	56	6000	~ 6055
120	60	6000	~ 6059
128	64	6000	~ 6063
136	68	6000	~ 6067
144	72	6000	~ 6071
152	76	6000	~ 6075
160	80	6000	~ 6079
168	84	6000	~ 6083

字节数	可用的点数	开始	结束
176	88	6000	~ 6087
184	92	6000	~ 6091
192	96	6000	~ 6095
200	100	6000	~ 6099
208	104	6000	~ 6103
216	108	6000	~ 6107
224	112	6000	~ 6111
232	116	6000	~ 6115
240	120	6000	~ 6119
248	124	6000	~ 6123
256	128	6000	~ 6127
264	132	6000	~ 6131
272	136	6000	~ 6135
280	140	6000	~ 6139
288	144	6000	~ 6143
296	148	6000	~ 6147
304	152	6000	~ 6151
312	156	6000	~ 6155
320	160	6000	~ 6159
328	164	6000	~ 6163
336	168	6000	~ 6167
344	172	6000	~ 6171

字节数	可用的点数	开始	结束
352	176	6000	~ 6175
360	180	6000	~ 6179
368	184	6000	~ 6183
376	188	6000	~ 6187
384	192	6000	~ 6191
392	196	6000	~ 6195
400	200	6000	~ 6199
408	204	6000	~ 6203
416	208	6000	~ 6207
424	212	6000	~ 6211
432	216	6000	~ 6215
440	220	6000	~ 6219
448	224	6000	~ 6223
456	228	6000	~ 6227
464	232	6000	~ 6231
472	236	6000	~ 6235
480	240	6000	~ 6239
488	244	6000	~ 6243
496	248	6000	~ 6247
504	252	6000	~ 6251
512	256	6000	~ 6255

4.3.3 输入输出信号的流程

主站和从站的信号映射如下所示。

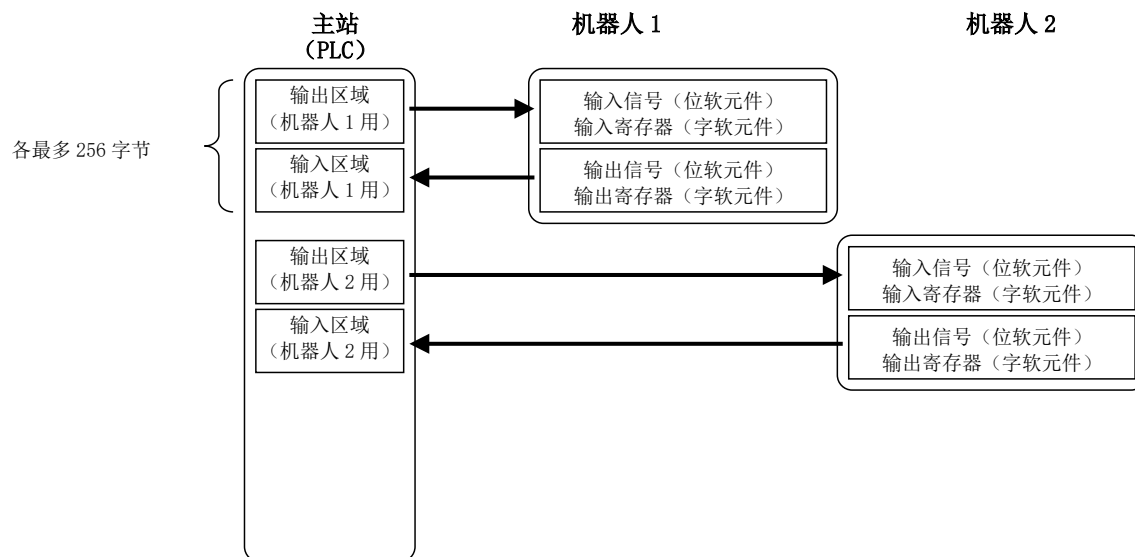


图4-1 输入输出信号的流程

4.3.4 关于专用输入输出

通过在专用输入输出信号参数中分配被分配到 2F-DQ535 卡的信号编号，即可作为专用输入输出进行使用。关于专用输入输出的详细内容，请参照另一手册“使用说明书/功能和操作的详细说明”的“6 外部输入输出功能”。

4.3.5 关于输出信号复位方式

在所有通用输出信号为 OFF (0) 的状态下会启动出厂设定。通过更改以下参数，可更改电源 ON 时的通用输出信号的状态。请注意该参数能够与通用输出信号复位操作（通过专用输入信号等执行）、Clr 指令执行时的复位方式兼用。

设定中有[OFF]、[ON]、[保持]。通用输出复位相关的 2F-DQ535 卡的参数一览如下所示。

表4-5 输出信号复位方式参数一览（6000-8047 号）

参数名称	起始编号	结束编号
ORST6000	6000	6031
ORST6032	6032	6063
ORST6064	6064	6095
ORST6096	6096	6127
ORST6128	6128	6159
ORST6160	6160	6191
ORST6192	6192	6223
ORST6224	6224	6255
ORST6256	6256	6287
ORST6288	6288	6319
ORST6320	6320	6351
ORST6352	6352	6383
ORST6384	6384	6415
ORST6416	6416	6447
ORST6448	6448	6479
ORST6480	6480	6511
ORST6512	6512	6543
ORST6544	6544	6575
ORST6576	6576	6607
ORST6608	6608	6639
ORST6640	6640	6671
ORST6672	6672	6703
ORST6704	6704	6735
ORST6736	6736	6767
ORST6768	6768	6799
ORST6800	6800	6831
ORST6832	6832	6863
ORST6864	6864	6895
ORST6896	6896	6927
ORST6928	6928	6959
ORST6960	6960	6991
ORST6992	6992	7023
ORST7024	7024	7055
ORST7056	7056	7087
ORST7088	7088	7119
ORST7120	7120	7151
ORST7152	7152	7183
ORST7184	7184	7215
ORST7216	7216	7247
ORST7248	7248	7279
ORST7280	7280	7311
ORST7312	7312	7343
ORST7344	7344	7375
ORST7376	7376	7407
ORST7408	7408	7439
ORST7440	7440	7471
ORST7472	7472	7503
ORST7504	7504	7535
ORST7536	7536	7567
ORST7568	7568	7599
ORST7600	7600	7631
ORST7632	7632	7663
ORST7664	7664	7695
ORST7696	7696	7727
ORST7728	7728	7759
ORST7760	7760	7791
ORST7792	7792	7823
ORST7824	7824	7855
ORST7856	7856	7887
ORST7888	7888	7919
ORST7920	7920	7951
ORST7952	7952	7983
ORST7984	7984	8015
ORST8016	8016	8047

参数 ORST○○○○拥有“00000000, 00000000, 00000000, 00000000”的初始值，可设定 32 点的[OFF]、[ON]、[保持]=“0”、“1”、“*”。从左侧开始以起始编号的 8 点为单位分配 4 要素的 32 点。

例：设定 ORST6000=“*0000001, 00000000, 11110000, 00000000”的情况下，若将通用输出信号复位，则变为如下所示状态。

输出 6000 号：保持输出信号复位前的状态

输出 6007 号：ON

输出 6016~6019 号：ON

输出 6020~6031 号：OFF

4.3.6 机器人指令相关规格

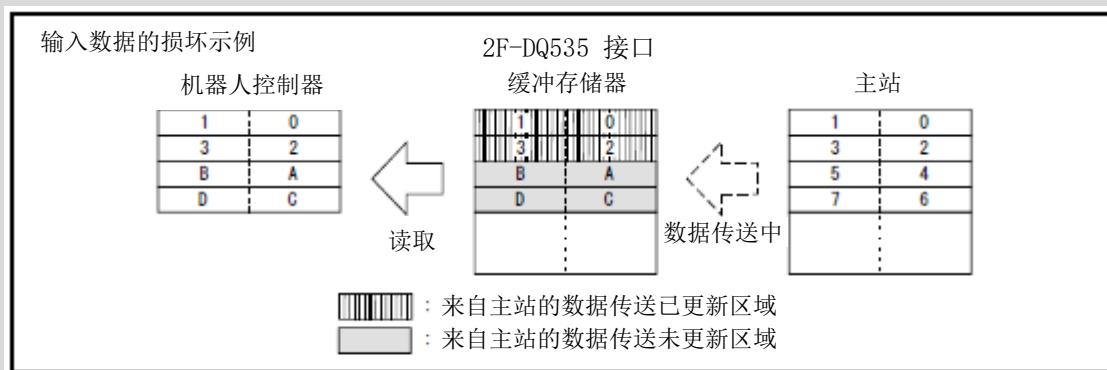
如下所示为 2F-DQ535 卡相关的机器人语言（MELFA-BASIC V/VI）。

表4-6 数据的输入输出所使用的系统状态变量一览

项目	类型	功能	读取/写入
M_In	整数 1	读取指定的输入信号 1 位的数据	读取
M_Out	整数 1	向指定的输出信号写入 1 位数据	写入
M_Inb	整数 1	从指定的输入信号读取 8 位的数据	读取
M_Outb	整数 1	从指定的输出信号写入 8 位的数据	写入
M_Inw	整数 1	从指定的输入信号读取 16 位的数据	读取
M_Outw	整数 1	从指定的输出信号写入 16 位的数据	写入
M_In32	整数 1	从指定的输入信号读取 32 位的数据	读取
M_Out32	整数 1	从指定的输出信号写入 32 位的数据	写入
M_DIn	整数 1	从指定的输入寄存器读取字数据（16 位整数）	读取
M_DOut	整数 1	向指定的输出寄存器写入字数据（16 位整数）	写入
M_DIn32	整数 1	从指定的输入寄存器读取 2 个字的数据（32 位整数）	读取
M_Dout32	整数 1	从指定的输出寄存器写入 2 个字的字数据（32 位整数）	写入

◇◆◇关于输入输出数据的损坏◇◆◇

主站的数据传送未完成时，若在机器人程序中进行数据的读写会发生数据损坏（机器人控制器的输入输出数据与主站侧的输入输出数据不匹配的状态）。例如，有过这种情况：编写向相同输出地址连续写入数据的应用程序时，实际上只向对方通知最后写入的值。从主站向缓冲存储器传送数据的过程中，机器人控制器执行了数据读取而导致损坏的示例如下所示。



为避免损坏，需在应用程序（机器人程序或 PLC 梯形图）中进行如下所示的数据的读写互锁。如下所示为主站向机器人发送 1 字数据时的互锁使用示例。

表4-7 主站和机器人的输入输出信号分配示例

含义	主站(*1)	机器人
数据发送和接收区域	数据发送区域	输入 6000~6015
PLC 数据写入完成标志	WRTFLG	输入 6016 号
机器人数据读取完成标志	RDFLG	输出 6020 号

(*1)为了方便说明，在主站的输入输出信号分配中记载了名字。实际操作时，请按照主站的使用说明书进行任意的输入输出信号分配。

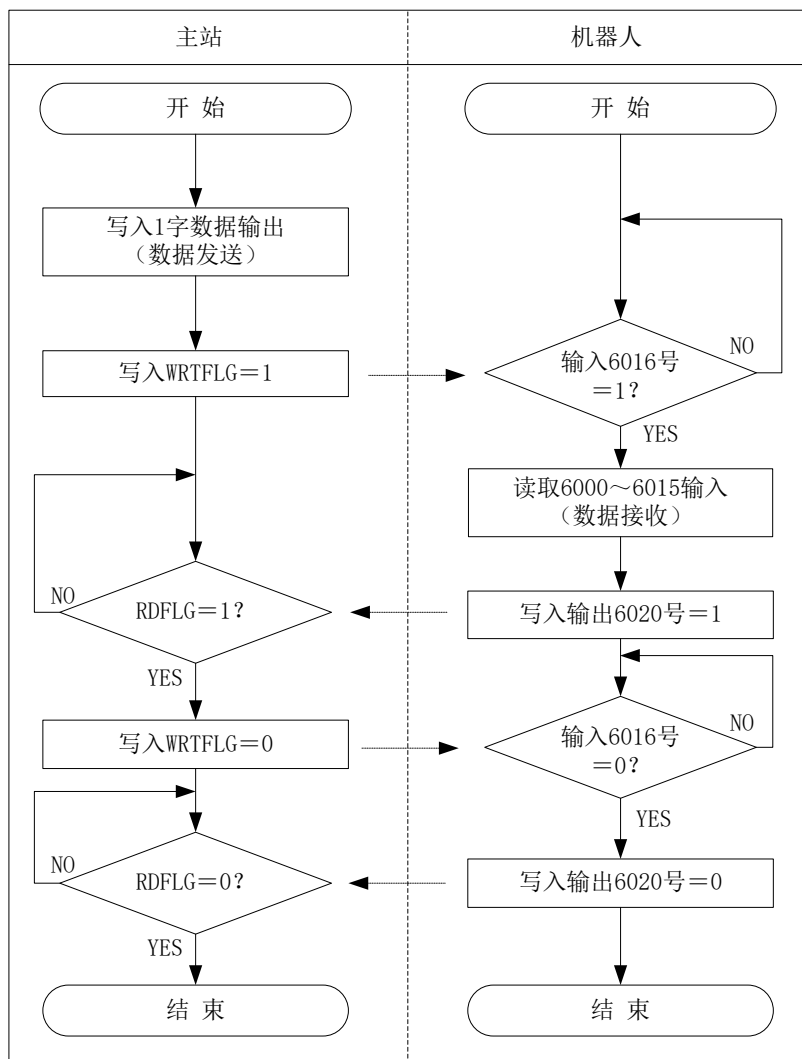


图4-2 互锁使用示例

如下所示为支持图4-2时序图的机器人程序示例。此外，主站侧的程序（梯形图等）的相关内容请参照所使用设备的使用说明书。

```

*Loop1: If M_In(6016) = 0 Then *Loop1
Mdata=M_InW(6000)
M_Out(6020) = 1
*Loop2: If M_In(2016) = 1 Then *Loop2
M_Out(6016) = 0
  
```

5. EtherCAT 模块+2F-DQ535-EC 卡的规格

EtherCAT

5.1 规格一览

在 2F-DQ535-EC 卡上安装了 EtherCAT 模块时的规格如下所示。

项目		规格	备注	
网络基本接口卡 基板型号		2F-DQ535-EC		
可安装的扩展选购件插槽		插槽 2		
可同时安装的网络基本卡的张数		1 张(*1)		
与其他现场总线选购件 (CC-Link/PROFIBUS/DeviceNet) 的并用		不可(*2)	但是, 可与并行输入输出 接口卡 (TZ368/TZ378) 并用	
传送规格	媒体访问方式	CSMA/CD	符合 IEEE 802.3	
	调制方式	基带		
	传送线路形式	星型、线型、环型		
	传送速度	100Mbps (100BASE-TX)		
	传送媒体	双绞电缆	5/5e 类以上, (带双重屏蔽、STP) 直通电缆	
	连接器规格	RJ45 连接器×2		
	传送距离	100m 以内	节点间距	
	从站识别符设定范围	1-65535	将参数 ECTDID 的值作为 “Configured Station Alias” 向主站公开	
	通信协议	CoE	支持	Can Open over EtherCAT
		EoE	不支持	Ethernet over EtherCAT
FoE		File access over EtherCAT		
FSoE		FailSafe over EtherCAT		
通信功能	循环传送功能	有	但是, 不支持 PdoAssign、 PdoConfig、PdoUpload 任意一个	
	通过主站实现的同步 功能	无	仅支持 Free-run 模式 (不支持 DC)	
每台机器人控制器的 通信点数	发送	【指定站数: 最多 4 站】 RX ≤ 256 (点) RY ≤ 256 (点) RW _r ≤ 128 (点) RW _w ≤ 128 (点)	选择方式为站数单位 1 站 (I/O、寄存器) = (64 (点)、32 (点))	
	接收			
机器人控制器的输入输出起始编号		6000 号~	可进行输入输出 寄存器的分配	
MELFA BASIC VI	输入输出信号访问	M_In/M_InB/M_InW/M_In32 M_Out/M_OutB/M_OutW/M_Out32 M_DIn/M_DOut/M_DIn32/M_DOut32	可作为通用 I/O 使用, 或分 配专用 I/O 使用。	
RT ToolBox3	选购件信息读取	有		

(*1) 2F-DQ535-EC 卡仅可安装在插槽 2 上。

(*2) 与 CC-Link / PROFIBUS / DeviceNet 并用会发生错误。(错误 6111)

5.2 机器人参数一览

表5-1 EtherCAT 相关的机器人参数

参数名称	初始值	设定范围	说明
ECTOCS	1	1-4	作为输入输出信号的传送大小，指定占用站数。 请输入与所需的输入输出信号映射对应的值。 关于设定值与映射的关系，请参照后述的 5.2.1 机器人控制器的输入输出 。
ECTCLR	0	0、1	设定数据链接异常时的输入输出状态。 0：清除 1：保持
ECTDID	1	1-65535	关于本从站（CR800），通信开始时在主站侧通过识别符（identify）进行校验时进行设定。 将本值作为“Configured Station Alias”的值对主站公开。

注意

在更新上述的参数后，请切断一次控制器的电源。

要反映更改的参数，必须切断一次控制器的电源。如不进行此操作，则更改的参数不会被反映。

5.2.1 机器人控制器的输入输出信号

如下表所示，主站的RX/R_Y、R_{Wr}/R_{Ww}（※）分别对应机器人的输入输出信号（6000~最大6255）和输入输出寄存器（6000~最大6127）。

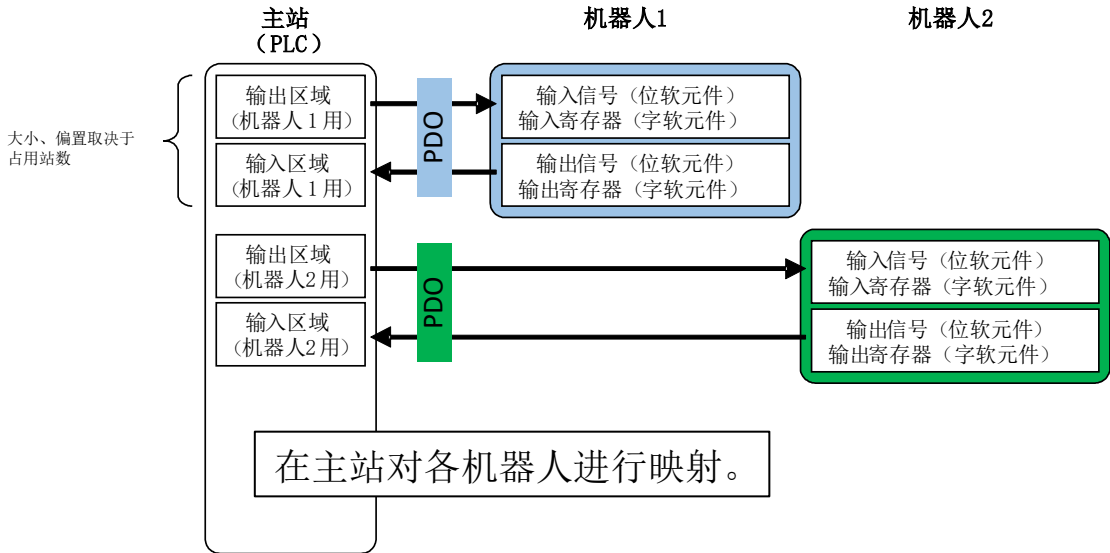
占用站数设定值 (ECTOCS)	位软元件 (RX、RY)			字软元件 (R _{Wr} 、R _{Ww})		
	可使用的点数 (bit)	开始	结束	可使用的点数 (word)	开始	结束
1	64	6000	6063	32	6000	6031
2	128	6000	6127	64	6000	6063
3	192	6000	6191	96	6000	6095
4	256	6000	6255	128	6000	6127

- ※远程输入 RX : 从站以位为单位向主站输入的信息
 远程输出 RY : 主站以位为单位向从站输出的信息
 远程寄存器 R_{Wr} : 从站以16位(1word)为单位向主站输入的信息
 远程寄存器 R_{Ww} : 主站以16位(1word)为单位向从站输出的信息

5.2.2 输入输出信号的流程

CR800-D 对 EtherCAT 数据报反映本站的过程数据，与主站之间收发 RX、RW、RW_r、RW_w 的各值。

(各 RC 中，RX、RY、RW_r、RW_w 开始地址、结束地址相同。)



<参考>

依照 EtherCAT 的规格，经由 PDO (Process Data Object) 与主站之间收发 RX、RY、RW_r、RW_w 各值。

主站和从站间的映射状况如下所示。

占用站数 设定	RC 侧收发值类别 及地址			作为 CR800-D (EtherCAT 从站) 的提供值 (来自主站的参照信息)				
				PDO Mapping Entry			入口名称 (字符串)	
		开始	结束	开始	结束	数据类型	开始	结束
1	RX	6000	6064	0×1600[1]	0×1600[8]	8bit 无符号	RX(6000-6007)	RX(6056-6063)
	RY	6000	6064	0×1a00[1]	0×1a00[8]	8bit 无符号	RY(6000-6007)	RY(6056-6063)
	RW _r	6000	6031	0×1600[9]	0×1600[40]	16bit 无符号	RW _r (6000)	RW _r (6031)
	RW _w	6000	6031	0×1a00[9]	0×1a00[40]	16bit 无符号	RW _w (6000)	RW _w (6031)
2	RX	6000	6127	0×1600[1]	0×1600[16]	8bit 无符号	RX(6000-6127)	RX(6120-6127)
	RY	6000	6127	0×1a00[1]	0×1a00[16]	8bit 无符号	RY(6000-6127)	RY(6120-6127)
	RW _r	6000	6063	0×1600[17]	0×1600[80]	16bit 无符号	RW _r (6000)	RW _r (6063)
	RW _w	6000	6063	0×1a00[17]	0×1a00[80]	16bit 无符号	RW _w (6000)	RW _w (6063)
3	RX	6000	6191	0×1600[1]	0×1600[24]	8bit 无符号	RX(6000-6007)	RX(6184-6191)
	RY	6000	6191	0×1a00[1]	0×1a00[24]	8bit 无符号	RY(6000-6007)	RY(6184-6191)
	RW _r	6000	6095	0×1600[25]	0×1600[120]	16bit 无符号	RW _r (6000)	RW _r (6095)
	RW _w	6000	6095	0×1a00[25]	0×1a00[120]	16bit 无符号	RW _w (6000)	RW _w (6095)
4	RX	6000	6255	0×1600[1]	0×1600[32]	8bit 无符号	RX(6000-6007)	RX(6248-6255)
	RY	6000	6255	0×1a00[1]	0×1a00[32]	8bit 无符号	RY(6000-6007)	RY(6248-6255)
	RW _r	6000	6127	0×1600[33]	0×1600[160]	16bit 无符号	RW _r (6000)	RW _r (6127)
	RW _w	6000	6127	0×1a00[33]	0×1a00[160]	16bit 无符号	RW _w (6000)	RW _w (6127)

• PDO 标记: []内数值 (整数) 表示子索引。

• 为了使用 CR800-D 的过程数据 (RX、RY、RW_r、RW_w)，在 PLC 侧与 PLC 内部各变量进行映射 (关联)。此时，入口名称的字符串被用作工程工具上的 PDO Mapping Entry 的显示项目 (后述)。

5.2.3 关于输出信号复位方式

可进行与使用 CC Link IE Field 时相同的操作。
但是，可操作的信号范围[在EtherCAT上的信号映射范围内](#)。
(请参照[4.3.5 关于输出信号复位方式](#))

5.2.4 机器人指令相关规格

与使用 CC Link IE Field 时相同，可进行机器人语言 (MELFA-BASIC V/VI) 上的信号、寄存器值的读写。
但是，可操作的信号范围[在EtherCAT上的信号映射范围内](#)。
(请参照[4.3.6 机器人指令相关规格](#))

6. 使用前确认事项

6.1 产品的确认

您所购买的产品的标准配置如下所示。请确认。

CC-Link IE Field

表6-1 产品的标准配置

编号	品名	型号	数量
①	使用说明书 (CD-ROM)	BFP-A3544	1
②	网络基本卡	2F-DQ535	1
③	模块固定部件 (模块卡口、螺丝)		1套

注) 表中编号对应下图编号。

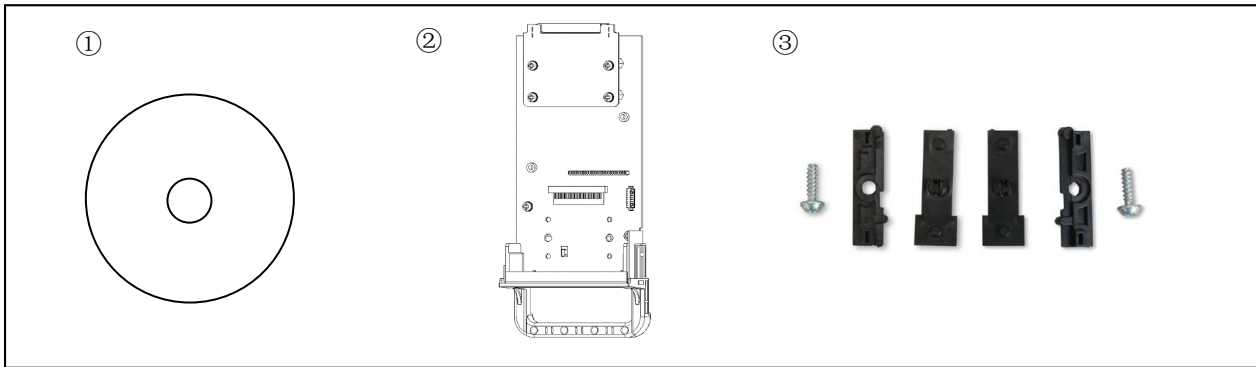


图6-1 交付产品一览

您所购买的产品的标准配置如下所示。请确认。

EtherCAT

表6-2 产品的标准配置

编号	品名	型号	数量
①	使用说明书 (CD-ROM)	BFP-A3544	1
②	网络基本卡	2F-DQ535-EC	1
③	铁氧体磁芯	E04SR301334	2
④	模块固定部件 (模块卡口、螺丝)		1套

注) 表中编号对应下图编号。

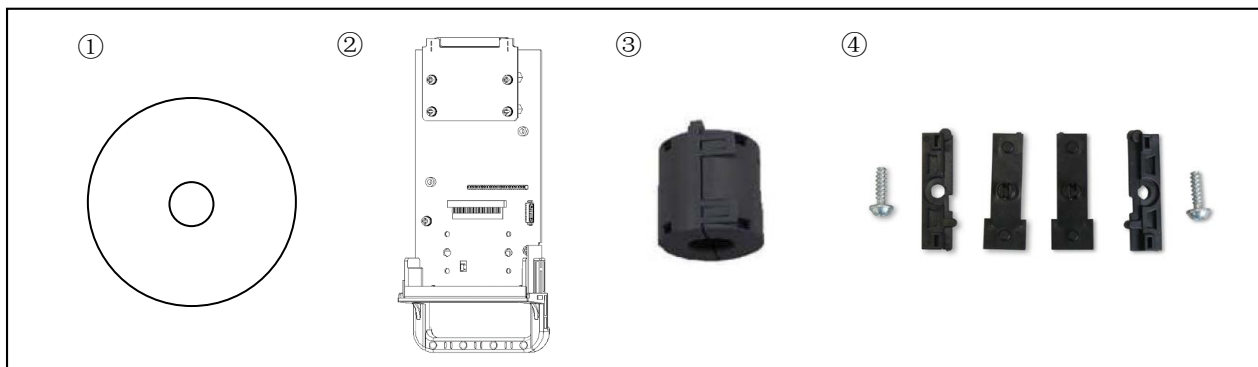


图6-2 交付产品一览

[注意]

将 EtherCAT 电缆上附加的铁氧体磁芯安装到两端。

应将电缆穿过铁氧体磁芯 2 次，并配置在距连接端子部 300mm 以内处。

详细内容请参照下图或“[8.2.2 EtherCAT模块时](#)”。

在易于受到噪声影响的环境下使用时，建议将噪声滤波器插入所使用的 PLC 电源。

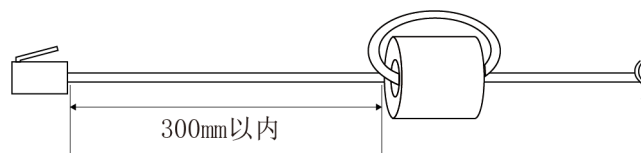


图6-3 铁氧体磁芯配置图

6.2 客户自备设备

下表所示为使用卡时，客户需自行准备的设备。

表6-3 客户自备设备

自备设备	CC Link IE Field	EtherCAT
主站	支持 CC-Link IE Field 的主站	支持 EtherCAT 的主站
Anybus CompactCom 40 模块 *1)	Anybus-CC CC-Link IE Field 模块 (AB6709-B-116)	Anybus-CC EtherCAT 模块 (AB6707-D-224)
以太网 电缆	符合各规格。5e 类 (CAT5e) 以上。 在有噪声的环境下，建议使用带屏蔽层的电缆。	
交换式集线器	使用输入输出信号的功能时，请务必 使用交换式集线器。	无特殊限制。
六角花型 (梅花) 螺丝 用螺丝刀	模块固定部件的螺丝用螺丝刀。 请准备 “T-10” 尺寸的螺丝刀。	
十字槽螺丝刀	用于卡把手固定螺丝。请准备 “M3” 尺寸的螺丝刀。	

*1) 仅支持 Anybus CompactCom 40 模块 (M40、无外壳)

7. 硬件的设置

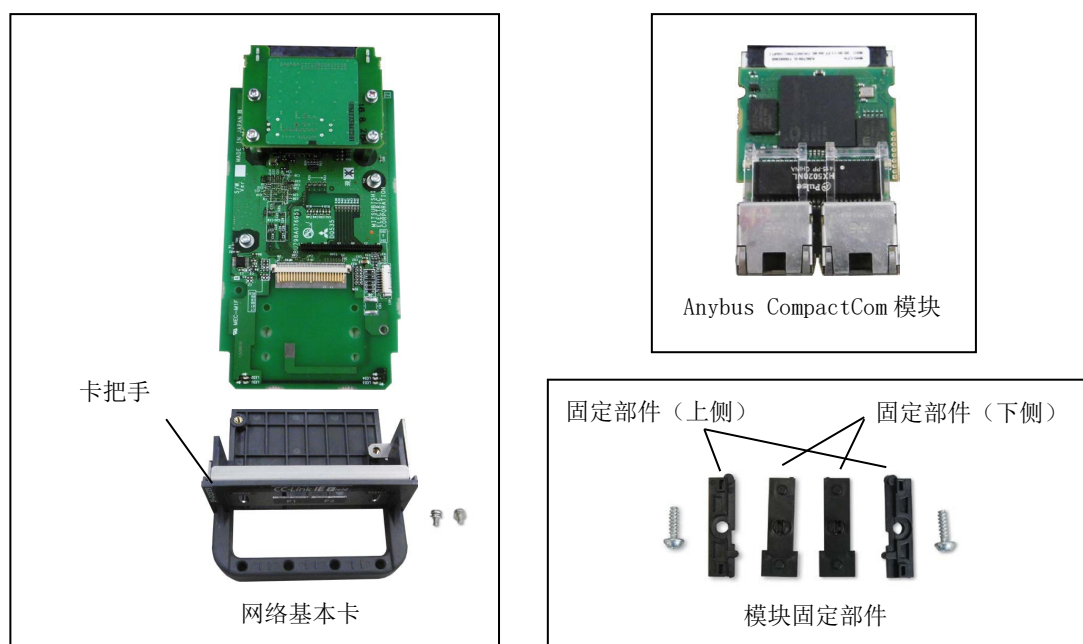
CC-Link IE Field

EtherCAT

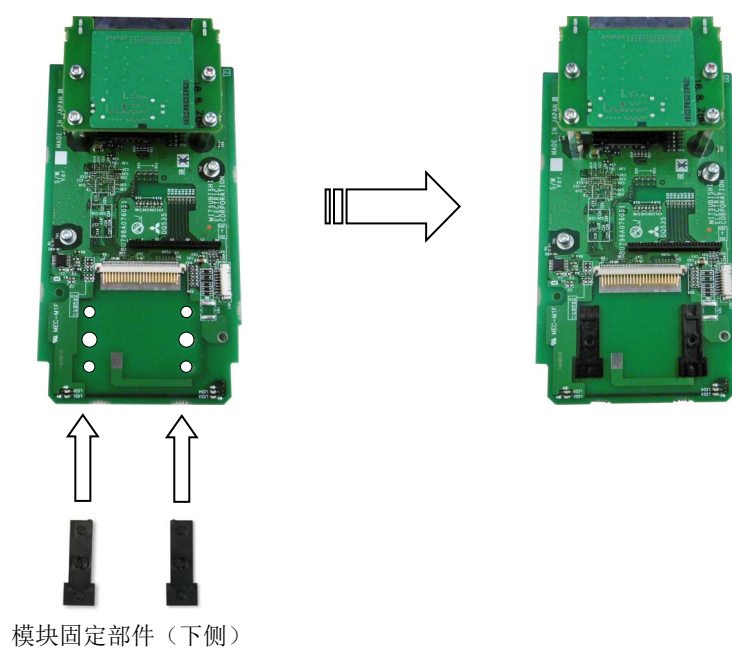
7.1 模块的安装步骤

在网络基本卡上安装 Anybus CompactCom 模块的示例如下所示。

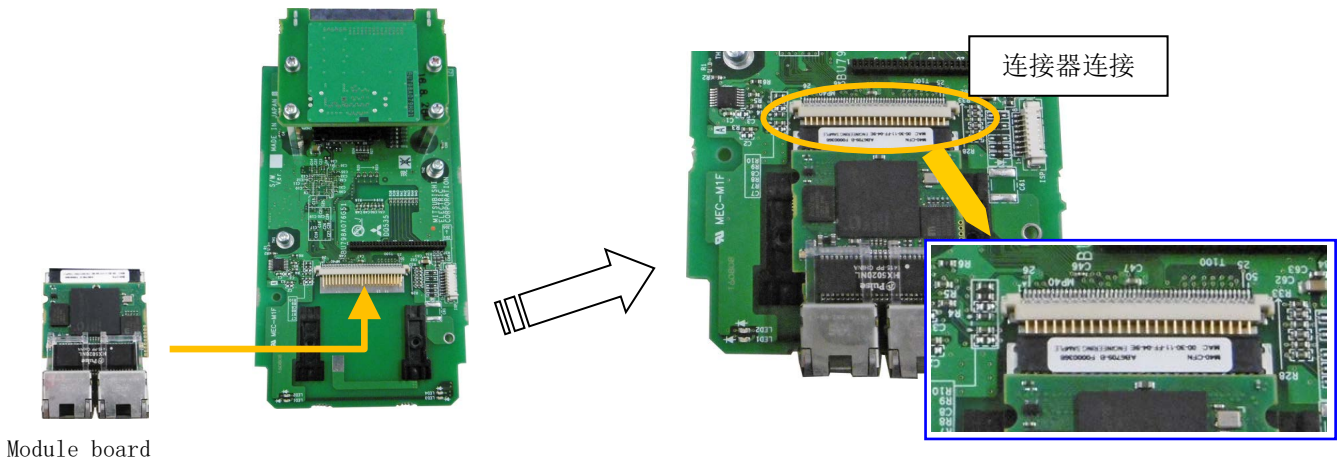
- ①准备网络基本卡和 Anybus CompactCom 模块、模块固定部件。
请拆下网络基本卡的卡把手固定螺丝，将卡与卡把手分离。



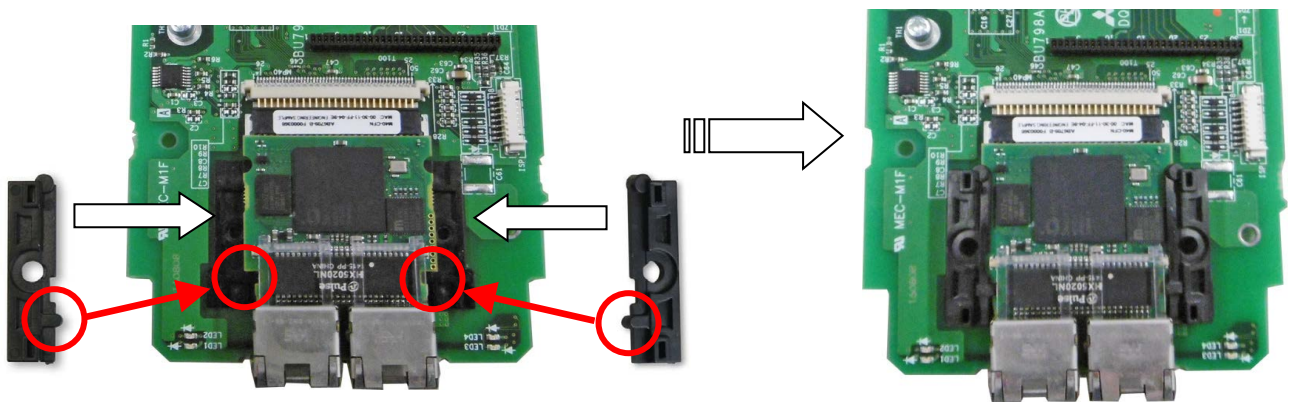
- ②将模块固定部件（下侧）的凸起插入卡的孔中。



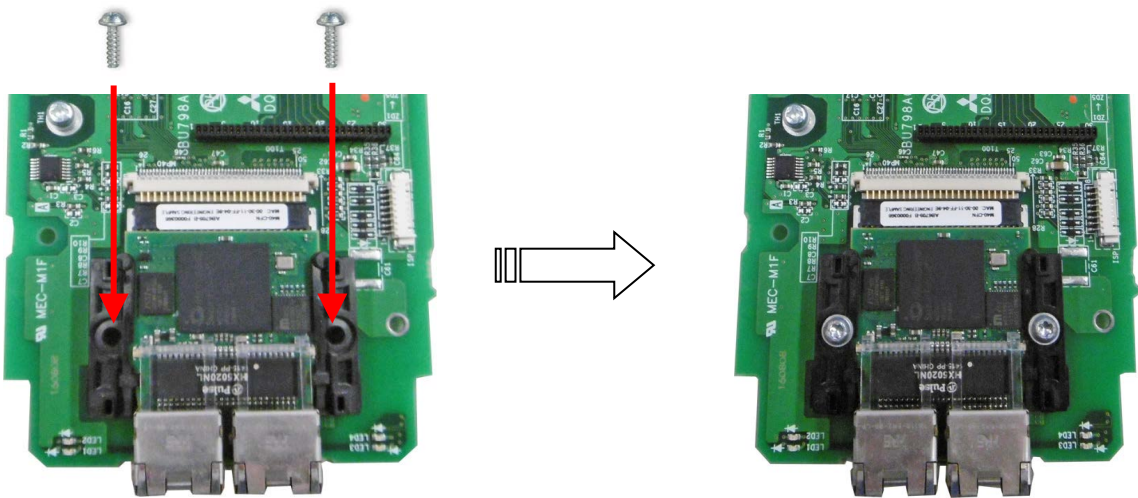
③将模块放在固定部件上，在滑动的同时将模块连接器与卡侧引脚连接。



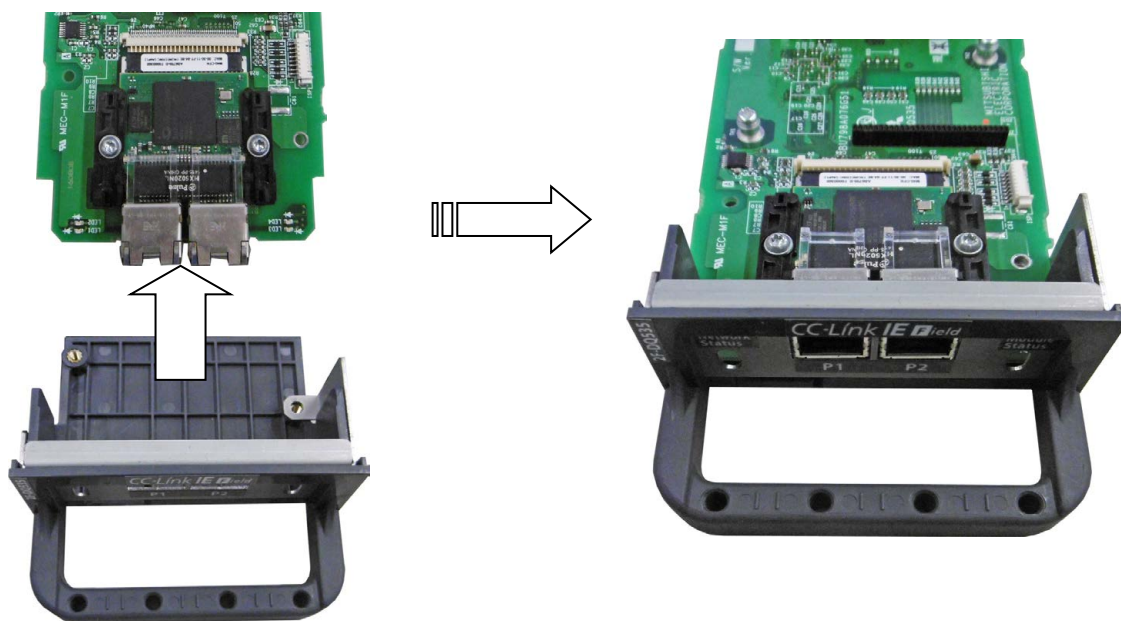
④将模块固定部件（上侧）的凸起与模块的缺口对齐，以从左右和上方夹紧模块的方式安装。请调整模块的位置，使上侧固定部件与下侧固定部件的螺丝孔对齐。此时，模块与卡之间的连接器部可能会有一些间隙，这并非问题。



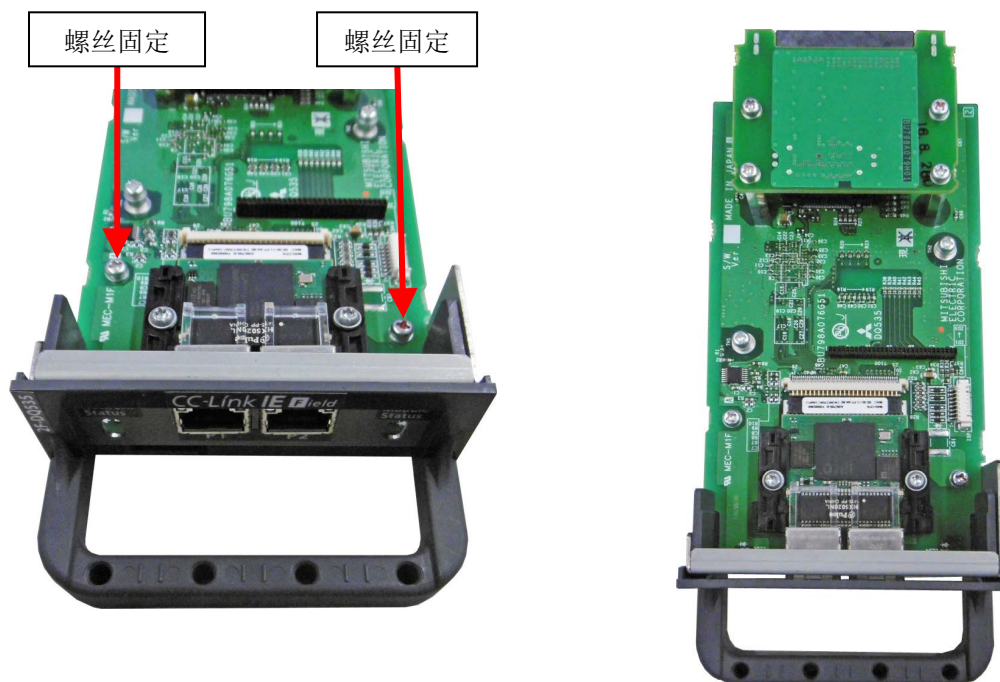
⑤使用六角花型（梅花）螺丝用螺丝刀，用螺丝紧固模块固定部件。



⑥安装卡把手组合时，请将模块基板的网络连接器插入卡把手的钣金孔中。



⑦使用十字槽螺丝刀，用螺丝固定卡和卡把手。至此，模块的安装完成。



7.2 卡上的硬件设定

2F-DQ535 或 2F-DQ535-EC 卡内没有硬件设定。
所有设定都通过主站侧的参数和机器人控制器侧的参数进行。
详细内容请参照“9.1 设定参数”。

8. 连接与接线

CC-Link IE Field

EtherCAT

8.1 安装网络基本卡到机器人控制器上

机器人控制器的选配件插槽 2 上仅安装 1 张网络基本卡。插槽 1 上无法进行安装。

8.1.1 CR800-D 控制器时

拆下机器人控制器正面的选配件插槽 2 的接口盖板，并将 2F-DQ535 接口卡或 2F-DQ535-EC 接口卡安装到插槽中。请抓住接口卡的把手将接口卡安装到插槽中。

拆卸接口卡时，将拆卸压杆轻轻向上提起的同时，拔出接口卡。应握住接口卡的把手，与控制器保持水平拔出。

<CR800 控制器（正面）>

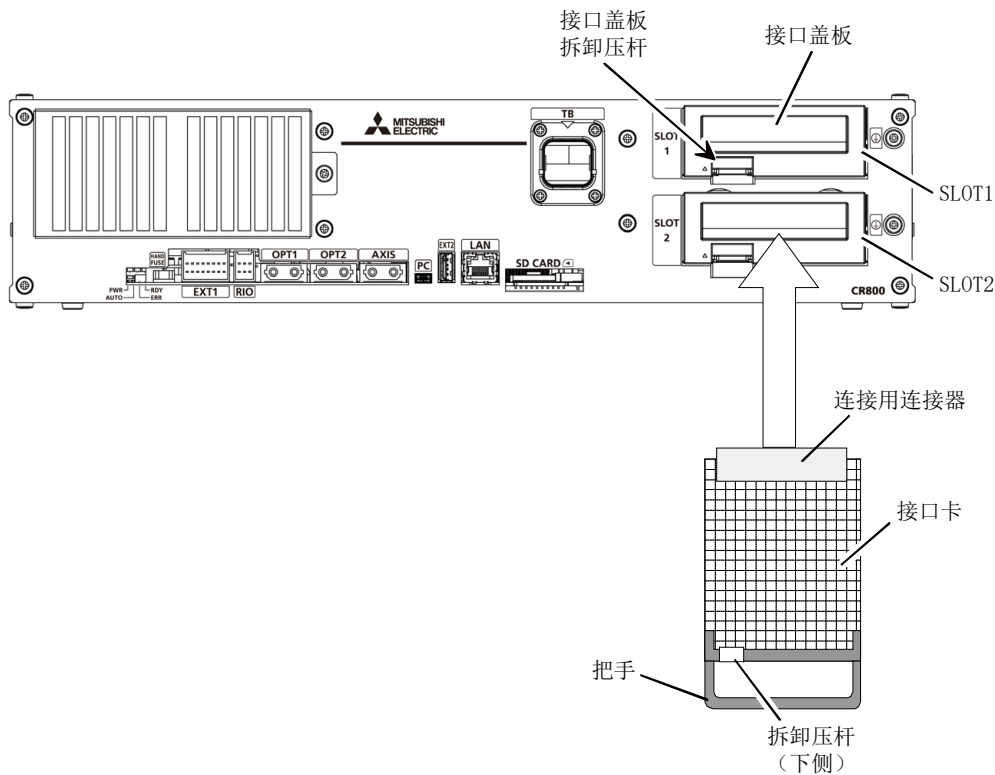


图8-1 2F-DQ535 或 2F-DQ535-EC 接口卡的安装（CR800-D 控制器时）

8.1.2 CR860-D 控制器时

拆下 R800CPU 模块正面的选配件插槽 2 中的接口盖板，并将 2F-DQ535 接口卡或 2F-DQ535-EC 接口卡安装到插槽中。安装接口卡时，应使用接口卡把手。

拆卸接口卡时，将拆卸压杆轻轻向右移动的同时，拔出接口卡。应握住接口卡的把手，与 R800CPU 模块保持水平拔出。

<CR860-D 控制器（正面）>

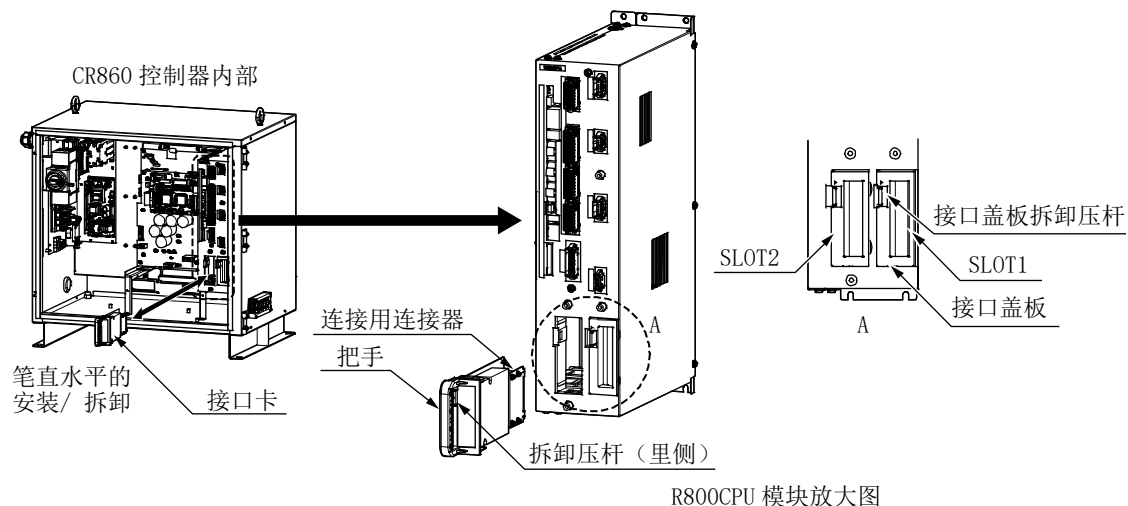


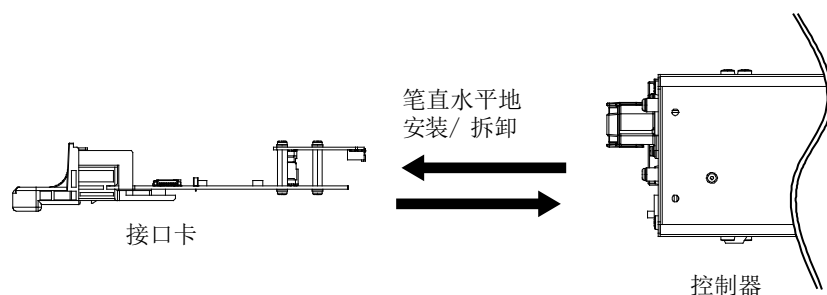
图8-2 2F-DQ535 或 2F-DQ535-EC 接口卡的安装（CR860-D 控制器时）

⚠ 注意

仅可安装 1 张 2F-DQ535 接口卡或 2F-DQ535-EC 接口卡到机器人控制器的选配件插槽 2 上。

插槽 1 上无法进行安装。

安装及拆卸接口卡时，应与控制器保持笔直水平。



8.2 接线和连接确认

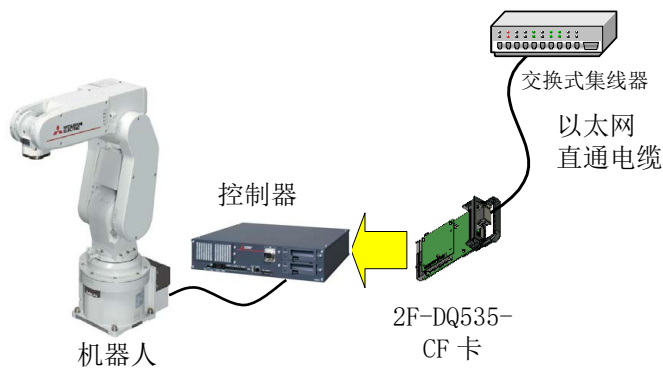
8.2.1 CC-Link IE Field 模块时

关于连接步骤，请参照各主站附带的手册。

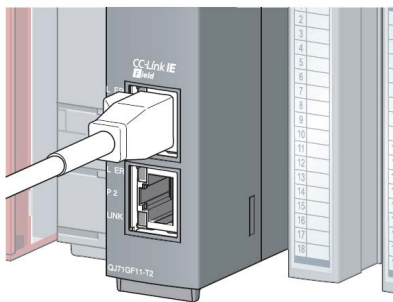
此外，“[9.1 设定参数](#)”记载了主站侧的参数设定步骤。

以下示例说明了通过以太网电缆以 1 对 1 的方式将 2F-DQ535 卡和本公司的 PLC（MELSEC-Q 系列、QJ71GF11-T2）进行连接。

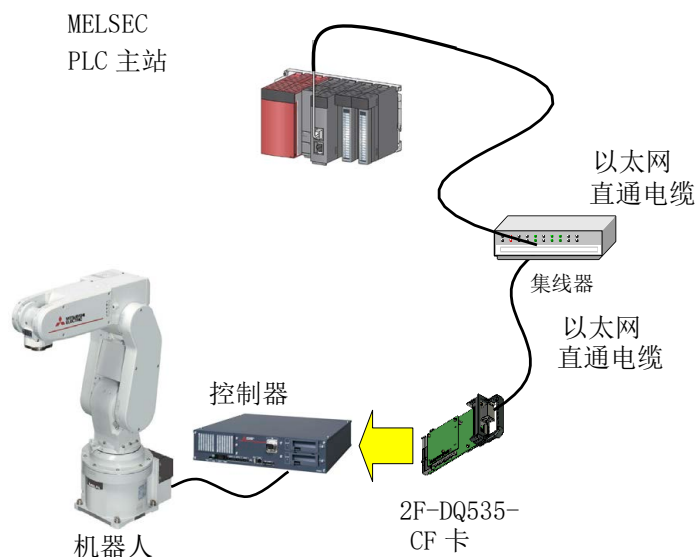
- ① 在安装了 CC-Link IE Field 模块的 2F-DQ535 卡上连接以太网直通电缆的连接器。
- ② 另一侧的连接器连接到 HUB 上。



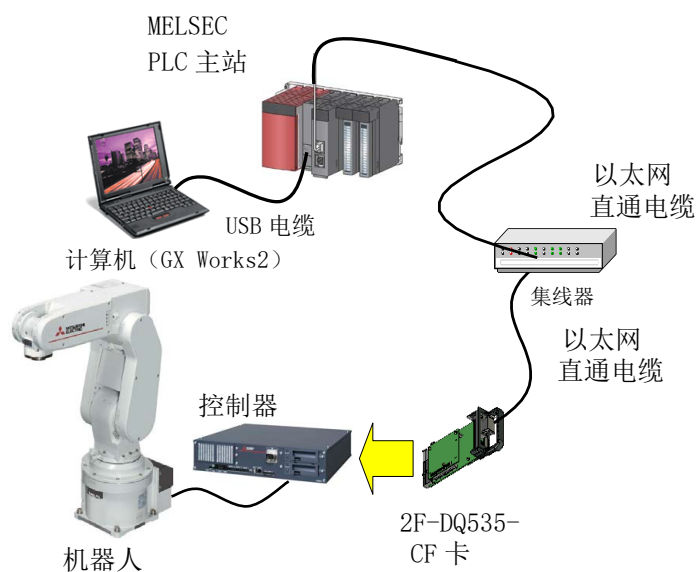
- ③ 在 QJ71GF11-T2 上的 P1（以太网用）连接器上连接以太网直通电缆的连接器。星型连接时，连接到其中任意一个连接器上。



- ④ 另一侧的连接器连接到 HUB 上。



⑤ 通过 USB 电缆与安装有 GX Works2（本公司工程软件）的计算机进行连接。



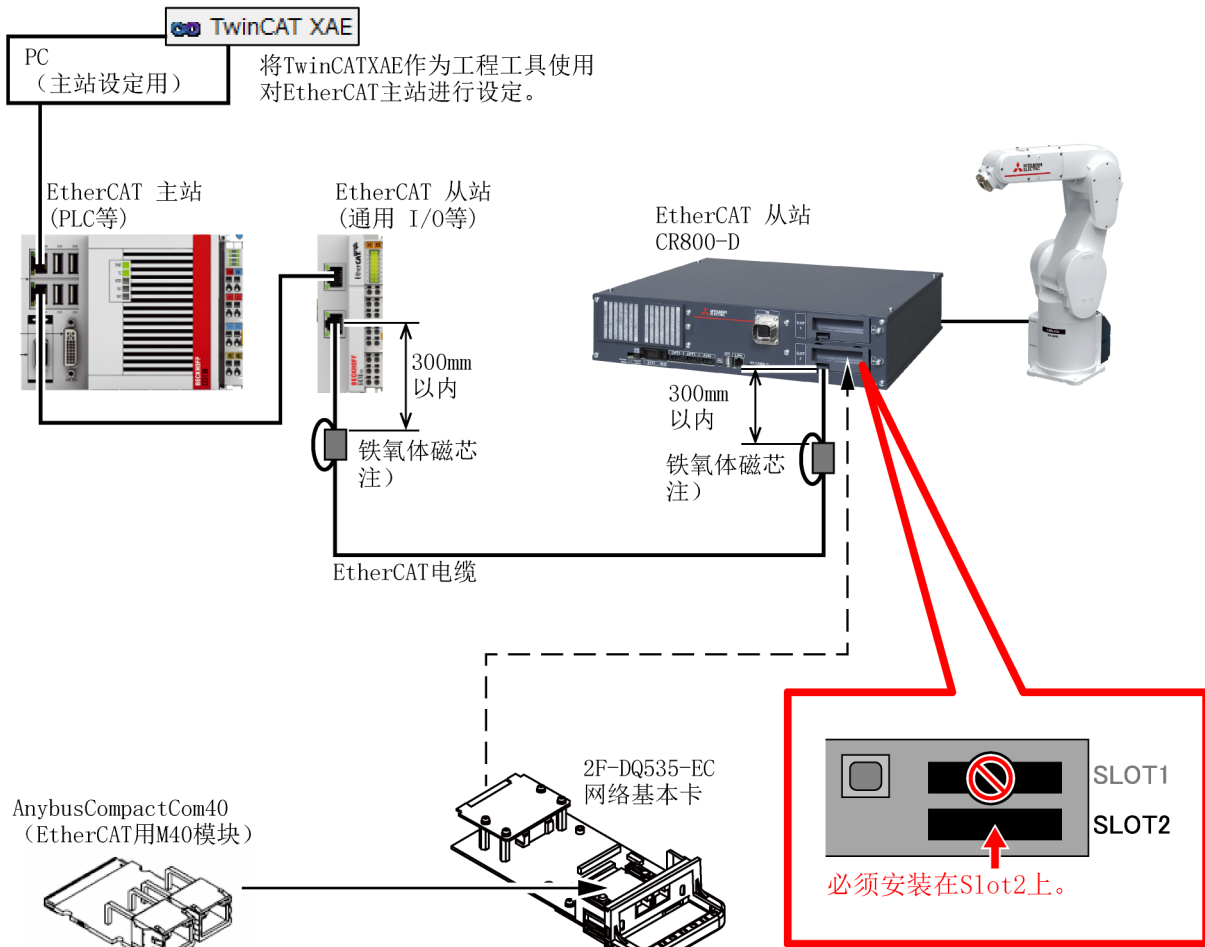
然后，请再次确认以下项目。

表8-1 连接的确认检查表

编号	确认项目	检查
1	2F-DQ535 卡是否已切实安装至控制器的插槽中？	
2	2F-DQ535 卡和客户自备的外部设备之间的以太网电缆的连接是否正确？	

8.2.2 EtherCAT 模块时

通过 2F-DQ535-EC 卡和 EtherCAT 用 M40 模块将 CR800-D 作为 EtherCAT 从站使其动作时的接线与连接示例如下所示。



在卡上安装 AnybusCompactComM40 (EtherCAT 用 M40 模块 (无外壳)) 后, 安装在 CR800-D 的 Slot2 上使用。
卡仅可安装在 Slot2 上。

注) 应将电缆穿过铁氧体磁芯 2 次。

上述示例中, 在主站正下方连接通用 I/O 作为从站, 并在其下方连接 CR800-D 作为从站。

*) 上图的通用 I/O 并非必需。

9. 运行之前的步骤

CC-Link IE Field

EtherCAT

运行之前的步骤如下所示。

此处，以实际示例对通过以太网电缆连接机器人侧从站（网络基本卡）与主站，进行输入输出信号确认的操作进行说明。关于主站侧的操作的详细说明，请参照主站附带的手册。

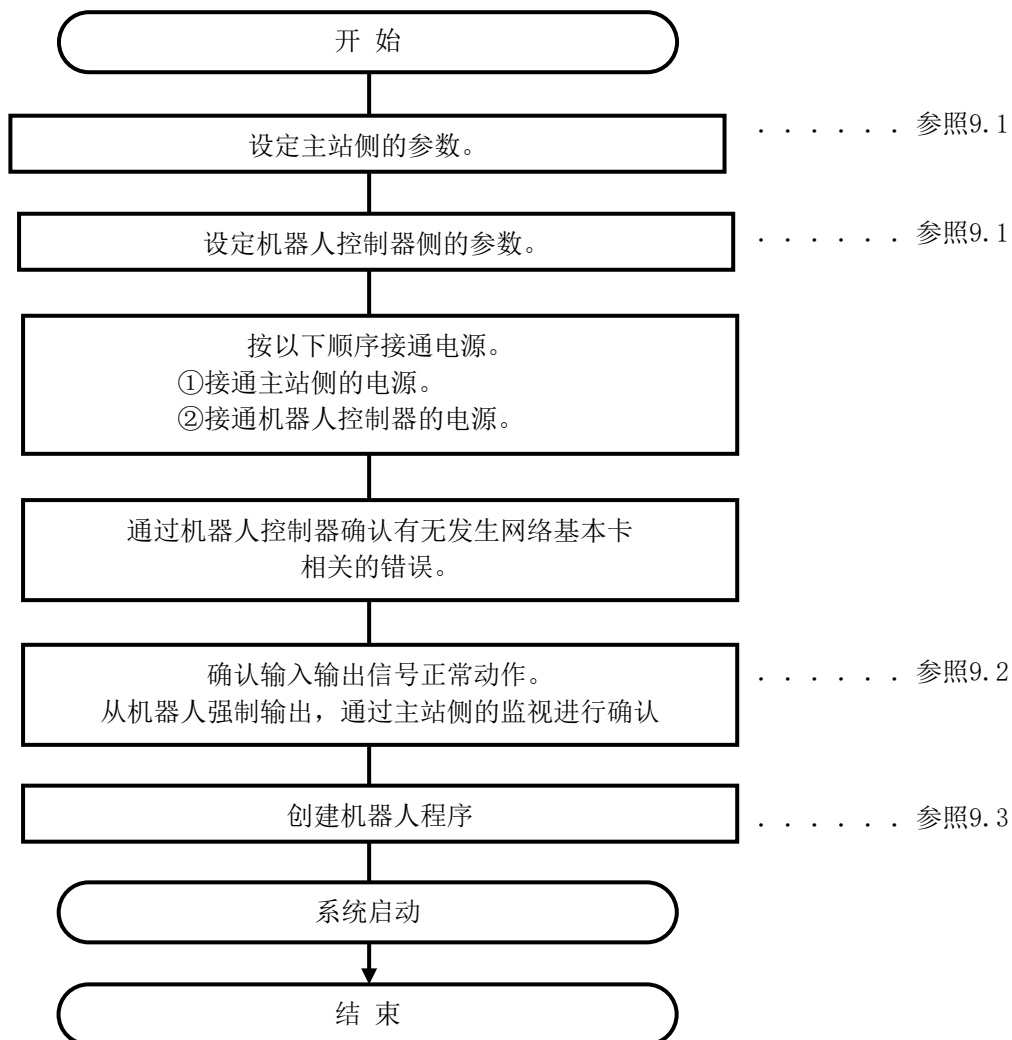


图9-1 运行之前的步骤

表9-1 主站侧器材示例

	CC-Link IE Field	EtherCAT
主站器材	三菱电机 MELSEC iQ Q03UDVCPU QJ71GF11-T2	Beckhoff Automation CX5130 Embedded PC (TwinCAT PLC runtime)
使用的软件	GX Works2 工程软件	TwinCAT XAE 工程软件

9.1 设定参数

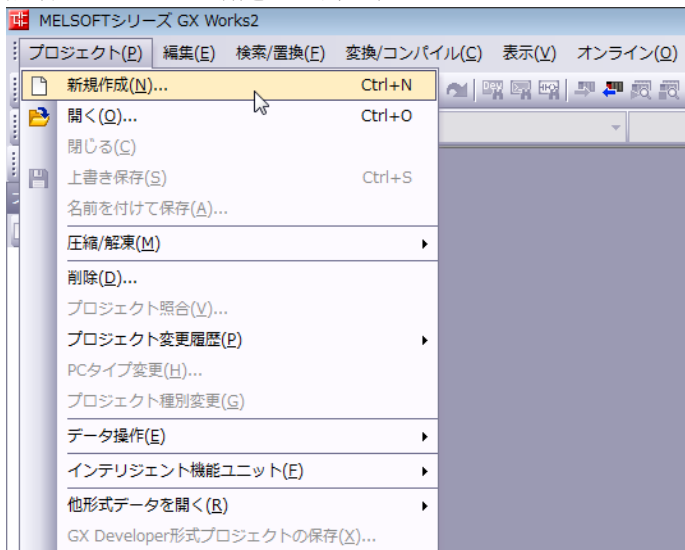
CC-Link IE Field

9.1.1 CC-Link IE Field 时

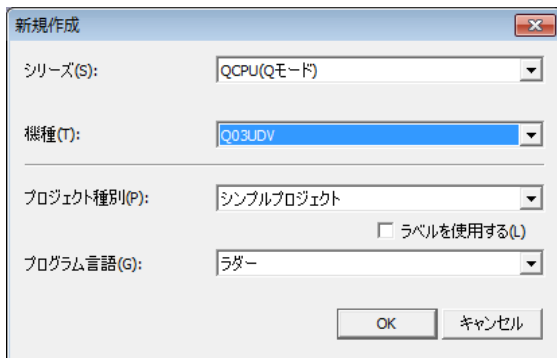
对主站侧的参数进行设定。将 MELSEC-Q 系列的 PLC 作为主站使用时应使用 GX Works2（本公司工程软件），而将 MELSEC iQ-R 系列的 PLC 作为主站使用时应使用 GX Works3。

此处，以 MELSEC-Q 系列的 PLC 作为主站使用的情况为例进行说明。将 MELSEC iQ-R 系列的 PLC 作为主站使用时，请参照另一手册“GX Works3 操作手册”。

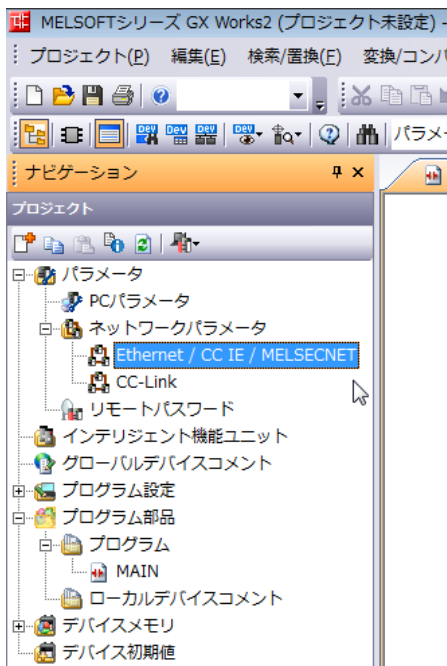
- ① 启动 GX Works2，新建 PLC 的工程。



- ② 设定 CPU 的机型。选择所使用的机型名。



- ③ 打开 CC-Link IE Field 的参数设定。



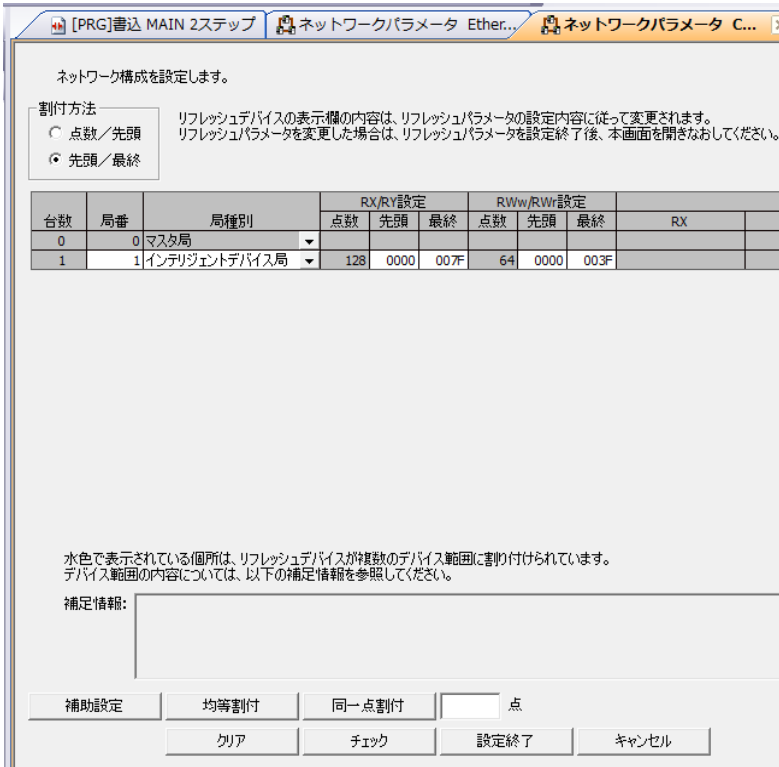
④ 设定网络参数（模块 1）。

- 网络类型 : CC IE Field（主站）
- 起始 I/O No. : 0000
- 网络 No. : 1
- 总（子）站数 : 1



⑤ 进行网络构成设定。

- 站号 : 1
- 站类型 : 智能设备站
- RX/RV 设定 : 点数 128 / 起始 0000 / 结束 007F
- RWw/RWr 设定 : 点数 64 / 起始 0000 / 结束 003F

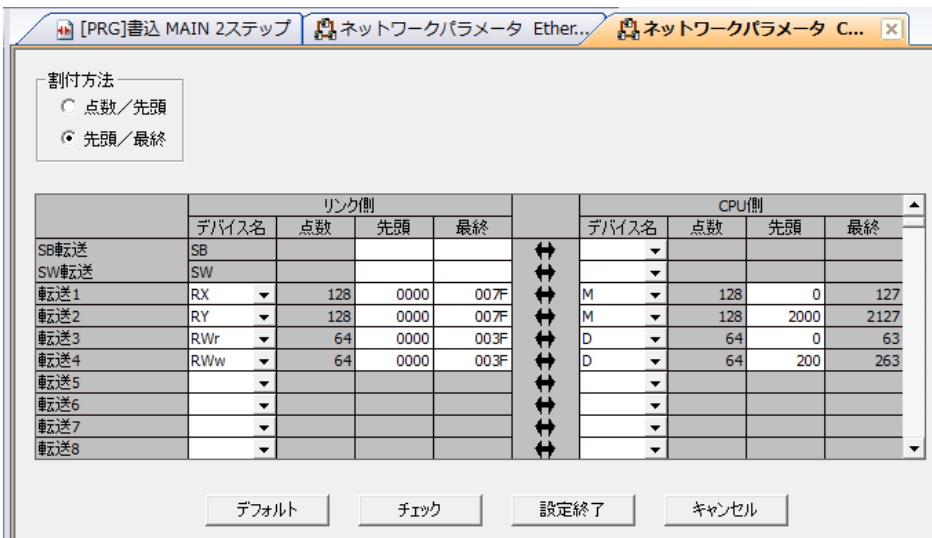


⑥ 设定刷新参数。

此处设定为

- (1) 将机器人的输出信号 6000-6127 的 128 点导入 PLC 的 M0-M127 的位软元件
 - (2) 将 PLC 的 M2000-M2127 的位软元件导入机器人的输入信号 6000-6127
 - (3) 将机器人的输出寄存器 6000-6063 导入 PLC 的 D0-D63 的字软元件
 - (4) 将 PLC 的 D200-D263 字软元件导入机器人的输入寄存器 6000-6063
- 具体是在 PLC 侧中如下所示设定刷新参数。

- 传送 1 : 链接侧 (软元件名 RX / 点数 128 / 起始 0000 / 结束 007F)
CPU 侧 (软元件名 M / 点数 128 / 起始 0 / 结束 127)
- 传送 2 : 链接侧 (软元件名 RY / 点数 128 / 起始 0000 / 结束 007F)
CPU 侧 (软元件名 M / 点数 128 / 起始 2000 / 结束 2127)
- 传送 3 : 链接侧 (软元件名 RWr / 点数 64 / 起始 0000 / 结束 003F)
CPU 侧 (软元件名 D / 点数 64 / 起始 0 / 结束 63)
- 传送 4 : 链接侧 (软元件名 RWw / 点数 64 / 起始 0000 / 结束 003F)
CPU 侧 (软元件名 D / 点数 64 / 起始 200 / 结束 263)



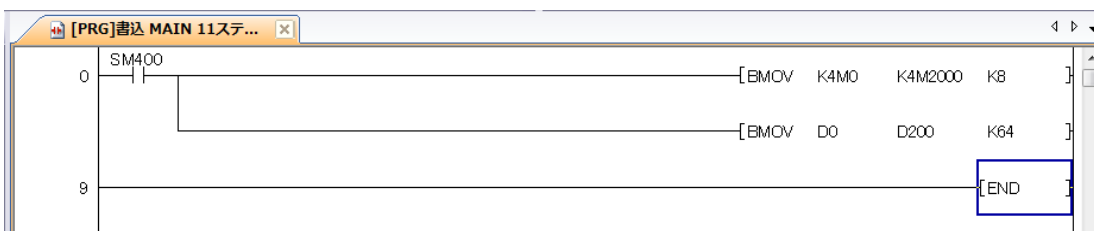
⑦ 按下[设定结束]按钮关闭画面。



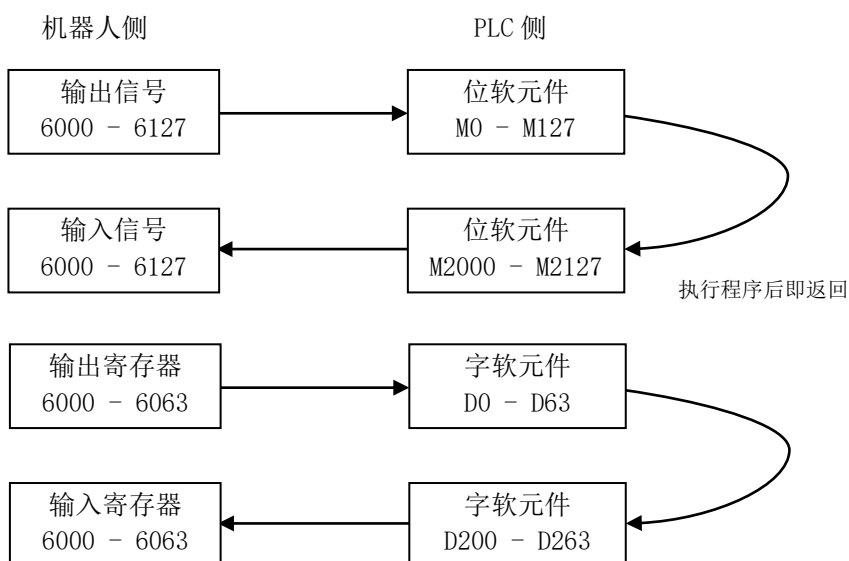
⑧ 创建 PLC 侧的梯形图程序。

这里，以将 PLC 的输入直接返回至输出的程序为例。

- 将 M0-M127 的位软元件 128 点复制到 M2000-M2127 的位软元件
- 将 D0-D63 的字软元件 64 点复制到 D200-D263 的字软元件



如下所示，机器人的输出通过 PLC 返回成为机器人的输入。



⑨ 将参数和程序写入到 PLC。

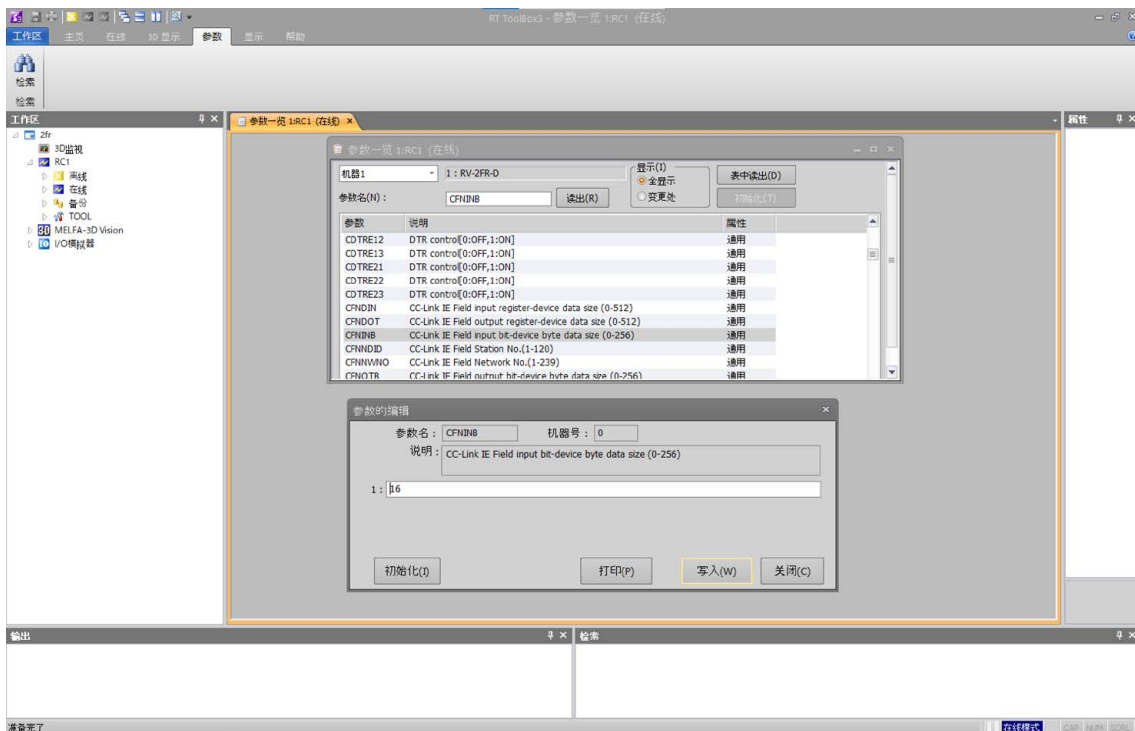
事先进行 USB 连接等 PLC 侧和计算机的连接目标的设定后，通过[在线]-[PLC 写入]将参数和程序写入到 PLC。



⑩ 确认机器人控制器参数的值。

接通机器人控制器的电源，使用 RT ToolBox3 确认以下参数的值。
机器人侧的参数在出厂设定中已进行设定，如未从初始值进行更改，则无需进行确认。

- CFNNWNO : 1 CC-Link IE Field 网络编号 (1-239)
- CFNNDID : 1 CC-Link IE Field 站号 (1-120)
- CFNINB : 16 CC-Link IE Field 输入位软元件的字节点数 (0-256) ※位点数为字节点数×8=128 点
- CFNOTB : 16 CC-Link IE Field 输出位软元件的字节点数 (0-256) ※位点数为字节点数×8=128 点
- CFNDIN : 64 CC-Link IE Field 输入寄存器软元件的点数 (0-128)
- CFNDOT : 64 CC-Link IE Field 输出寄存器软元件的点数 (0-128)



需要与前述⑤记载的 PLC 侧的网络构成设定 (站号、RX/Ry、RW_r/RW_w 的点数) 保持一致。

9.1.2 EtherCAT 时

下面以 Beckhoff Automation 生产的 Embedded PC CX5130 (PLC) 为例进行说明。

根据需要在启动调节等情况下使用。

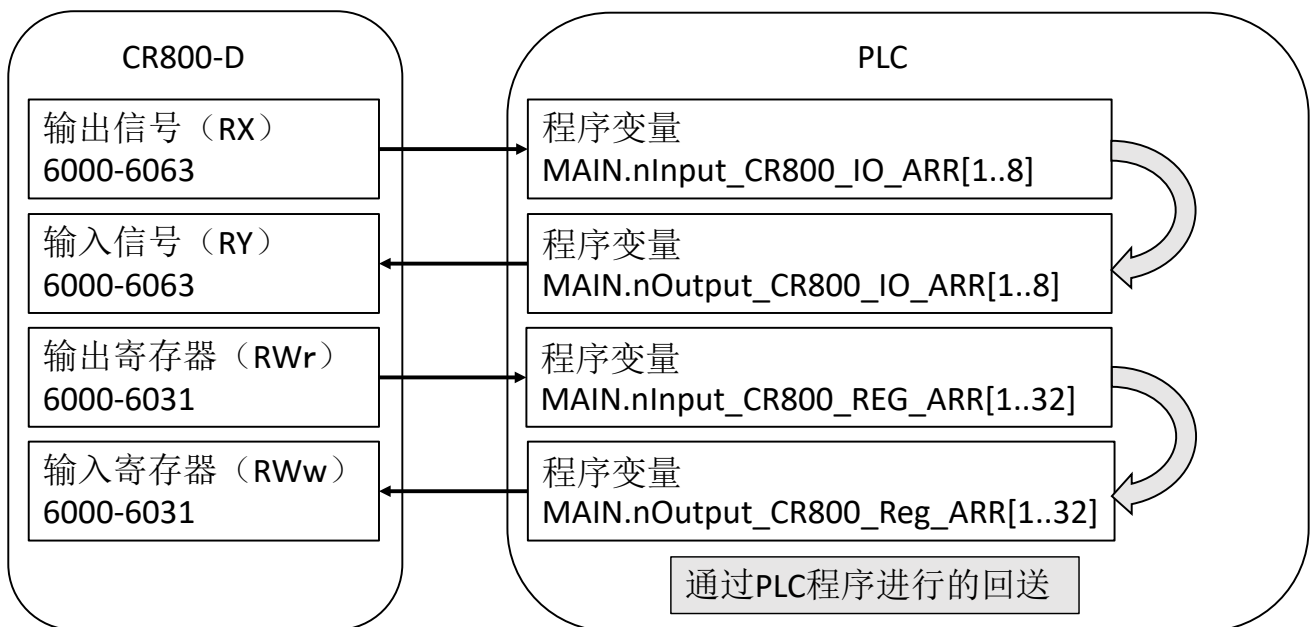
此处以 CX5130 为 EtherCAT 主站，以 CR800-D 为 EtherCAT 从站。

采用在相互间作为过程数据与 CR800-D 侧进行 RX、RY、RWw、RWr 的各信号、寄存器值的收发的例子。

连接形态与[8.2.2 EtherCAT模块时](#)相同。

过程数据的使用者在 EtherCAT 主站侧将其作为 PLC 程序（用 ST (Structured Text) 记述）。

在 PLC 程序中，如下所示进行将从 CR800-D 接收到的 RX、RWr 直接发回到 RY、RWw 的处理。



在 CR800-D、PLC 双方中设定为占用 1 站 (ECTOCS(1))，在 PLC 侧将 1 站的数据进行回送。

主站的各种设定使用设定用 PC 的工程工具；TwinCAT XAE。

1. [设定用 PC]安装 ESI 文件

根据 ESI 文件的信息，在 TwinCAT XAE 上进行 EtherCAT 从站的设定。
将 CR800-D 用 ESI 文件复制到 TwinCAT3 规定的目录中。

目录示例：

C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT

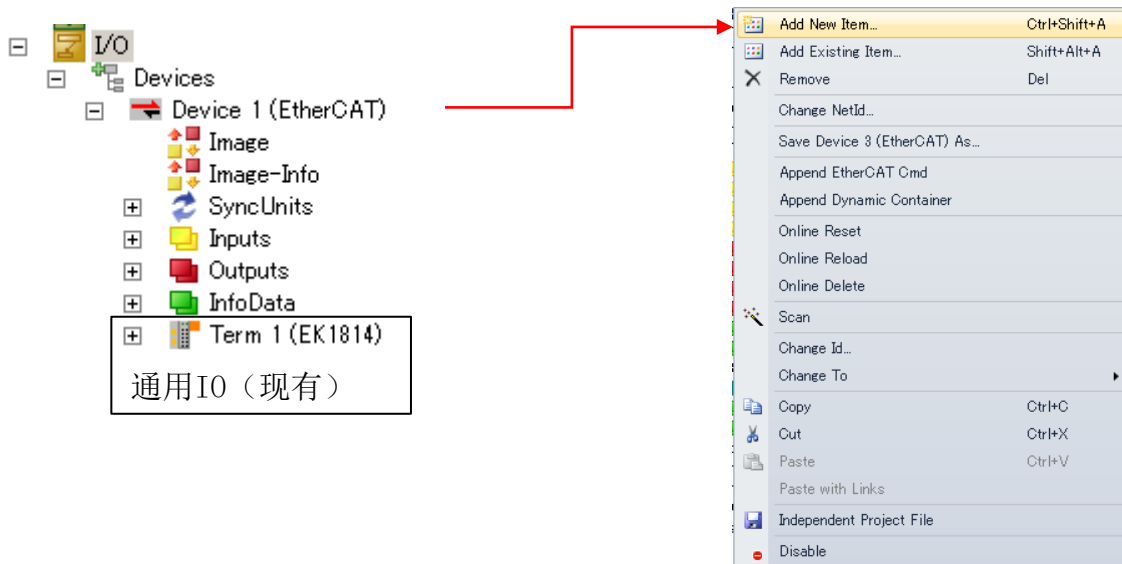
请在退出了 TwinCAT XAE 的状态下进行复制。从下次启动开始，复制的 ESI 文件的内容将被反映到 TwinCAT XAE 上的 EtherCAT 从站相关的设定动作中。

关于目录，请参照 TwinCAT 的手册。

2. [主站]添加 CR800-D (EtherCAT 从站)

IO 软元件：在 EtherCAT 软元件 (EtherCAT 主站) 下方，根据连接形态在通用 IO 的下层添加 CR800-D。

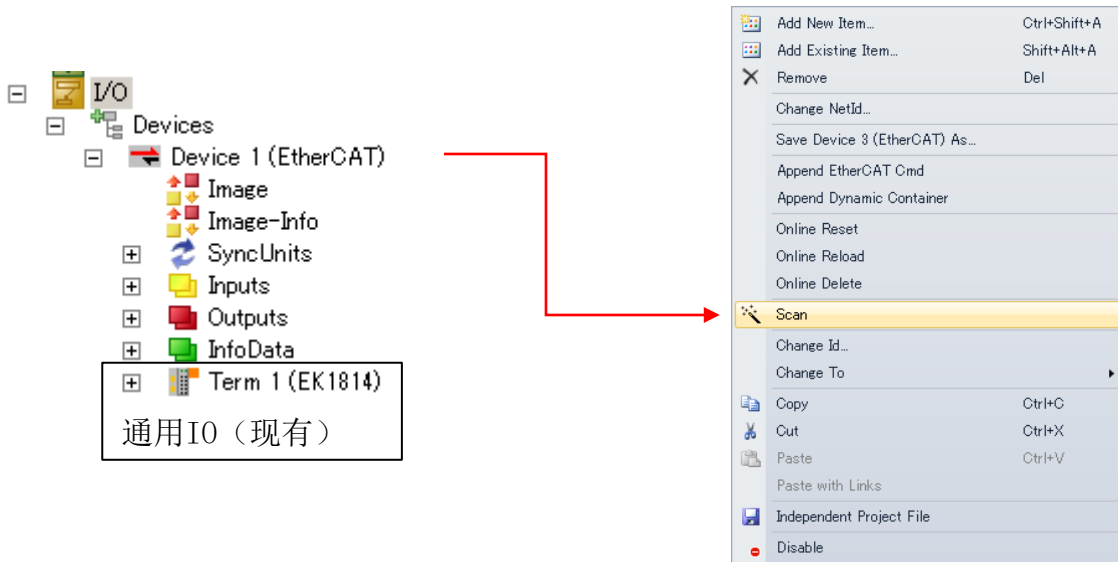
①：选择 IO 节点下方的 EtherCAT 软元件，显示上下文菜单 (右键)。



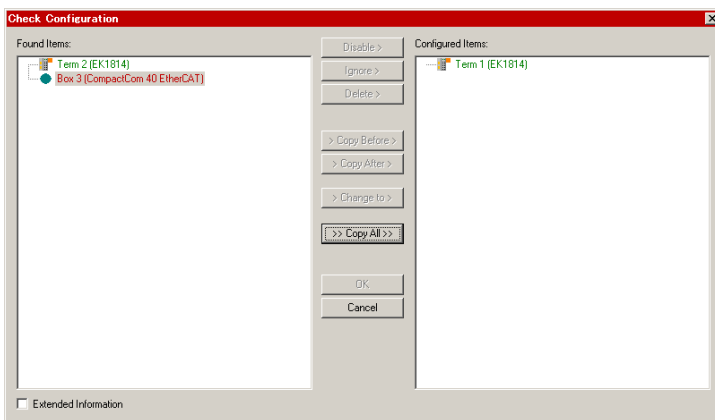
[参考：关于自动检测]

利用以上上下文菜单中的“Scan”菜单，可以根据已安装的 ESI 文件的信息，自动检测来自主站的从站并添加到下方。

选择“Scan”后，在已反映连接形态的状态下，“CompactCom 40 EtherCAT”将作为从站添加到通用 IO 下方（进行自动添加时无需下页②的操作）。

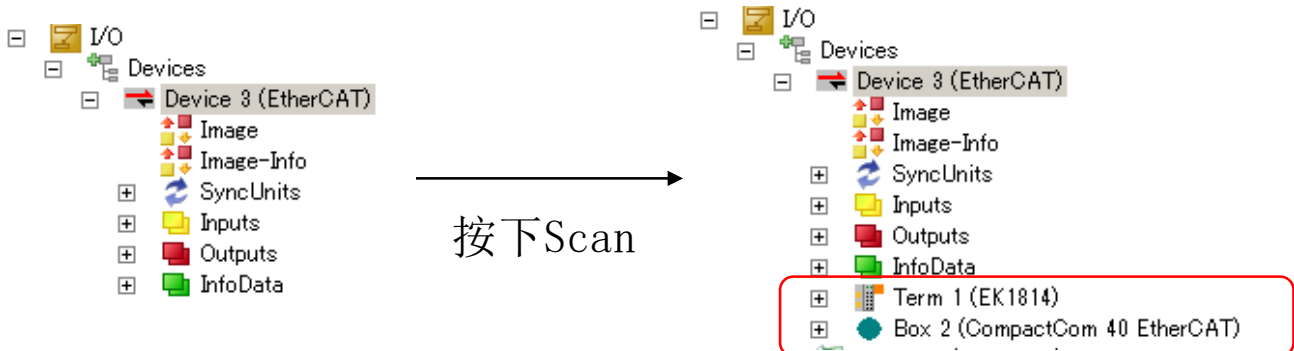


EK1814 已经存在时，按下 Scan 后，将出现以下画面。
此处，请添加（CompactCom 40 EtherCAT）。



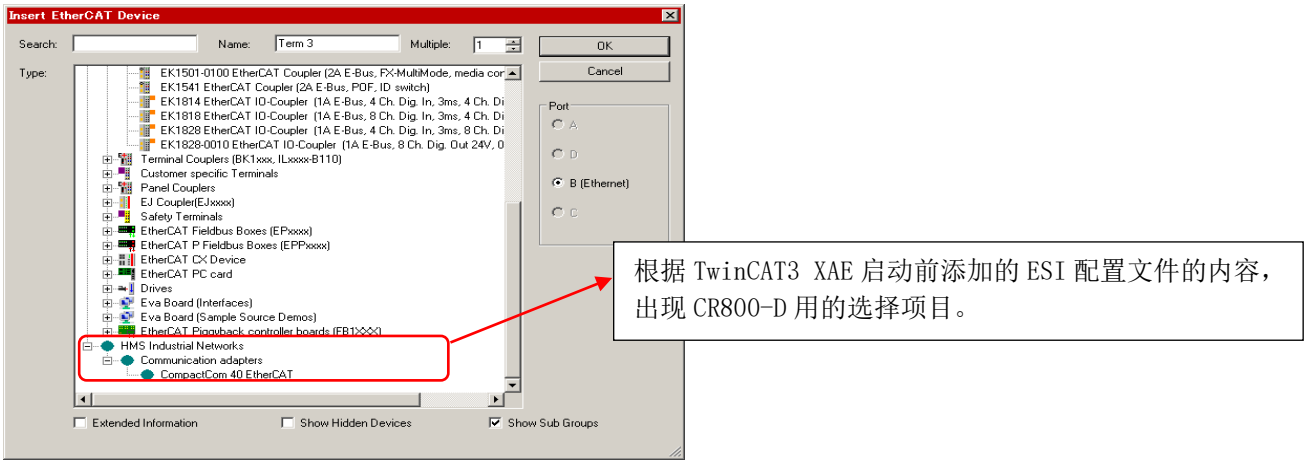
按下 CopyAll 后，按下 OK。

此外，按下 Scan 前未在下图添加任何从站的情况下，将批量检测已连接的从站并进行添加。

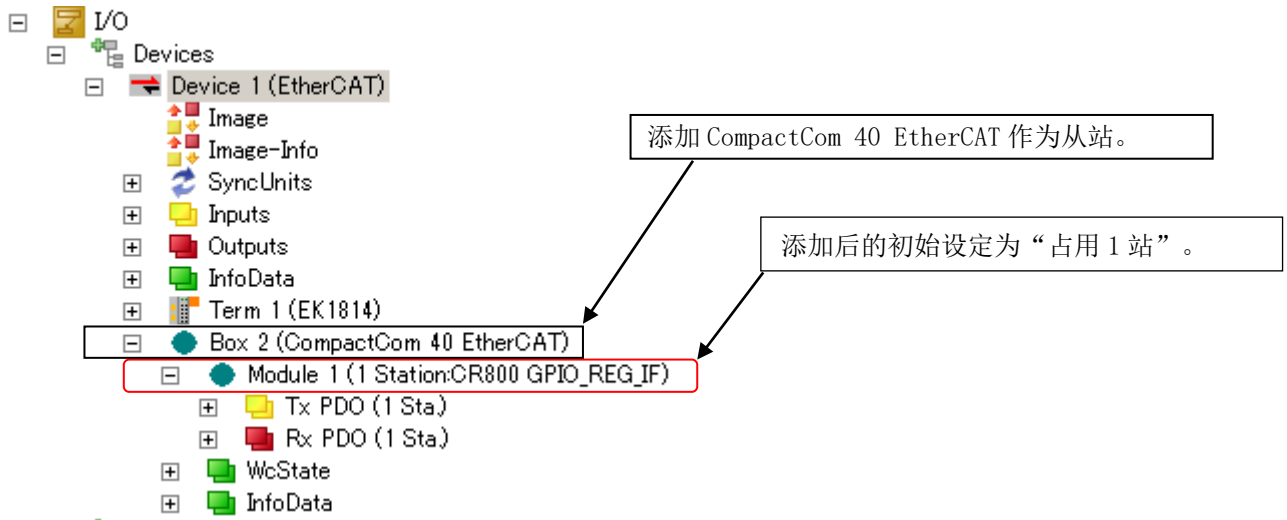


批量自动添加

②：选择“Add New Item”，显示以下画面
在其中选择“CompactCom 40 EtherCAT”，按下“OK”。



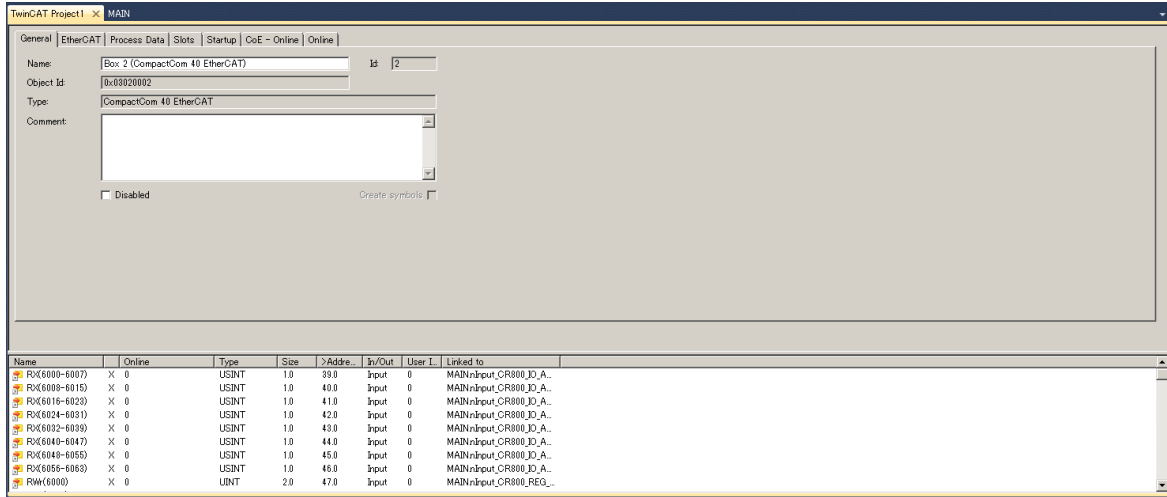
③：如下所示，“CompactCom 40 EtherCAT”被添加到 EtherCAT 软件元件下方的通用 IO 的下层。



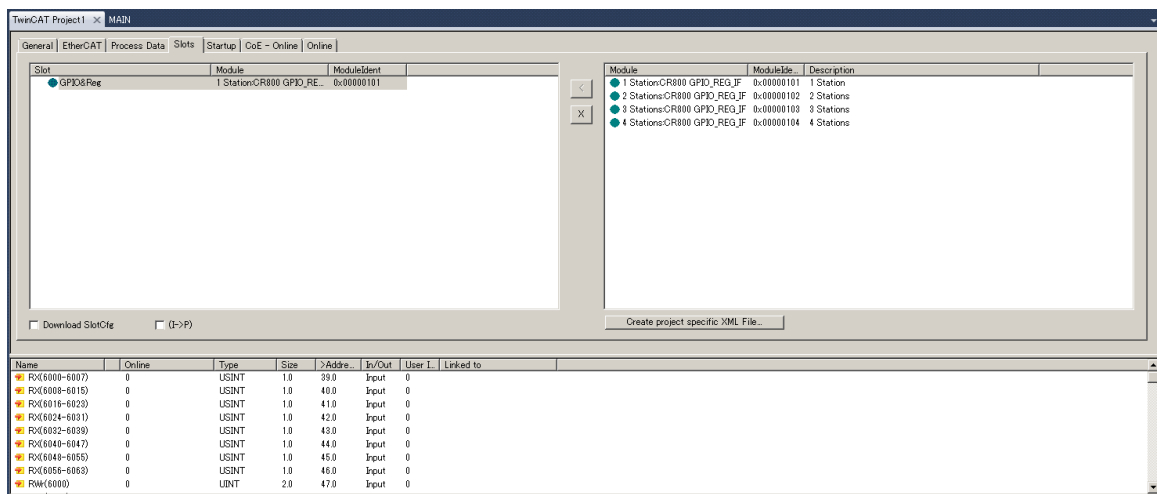
3. [主站] 占用站数设定

要以占用 1 站以外的设定使用时，请根据以下内容，在 PLC 侧设定所需的占用站数。
(初始设定为占用 1 站；本稿上的回送示例中无需更改)

①：双击 CompactCom 40 EtherCAT (已添加的 EtherCAT 软元件下方的从站) 的节点，在右侧窗格中显示以下的画面。



②：选择 Slots 标签，显示以下画面



③：按下[X]按钮，从左侧窗格中删除 Slot 上的项目（模块）。

④：在右侧窗格上选择所需的占用站数，按下[<]，在左侧窗格上的 Slot 上项目中添加选择项目（做为模块）。

占用站数与选择模块的关系如下所示。

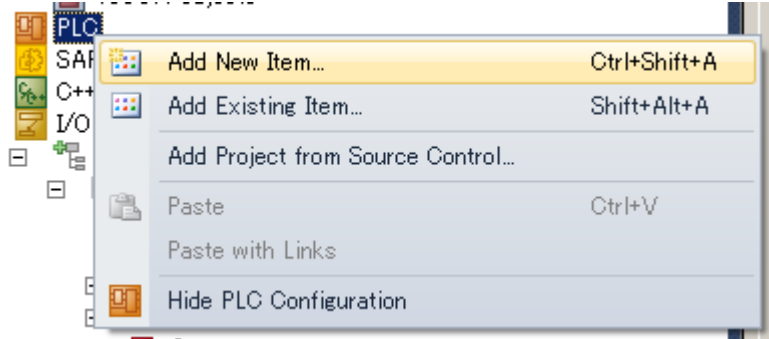
占用站数设定	“Module”项目内记述
占用 1 站（初始设定）	“1 Station:CR800 GPIO_REG_IF”
占用 2 站	“2 Stations:CR800 GPIO_REG_IF”
占用 3 站	“3 Stations:CR800 GPIO_REG_IF”
占用 4 站	“4 Stations:CR800 GPIO_REG_IF”

4. [主站]添加 PLC 程序

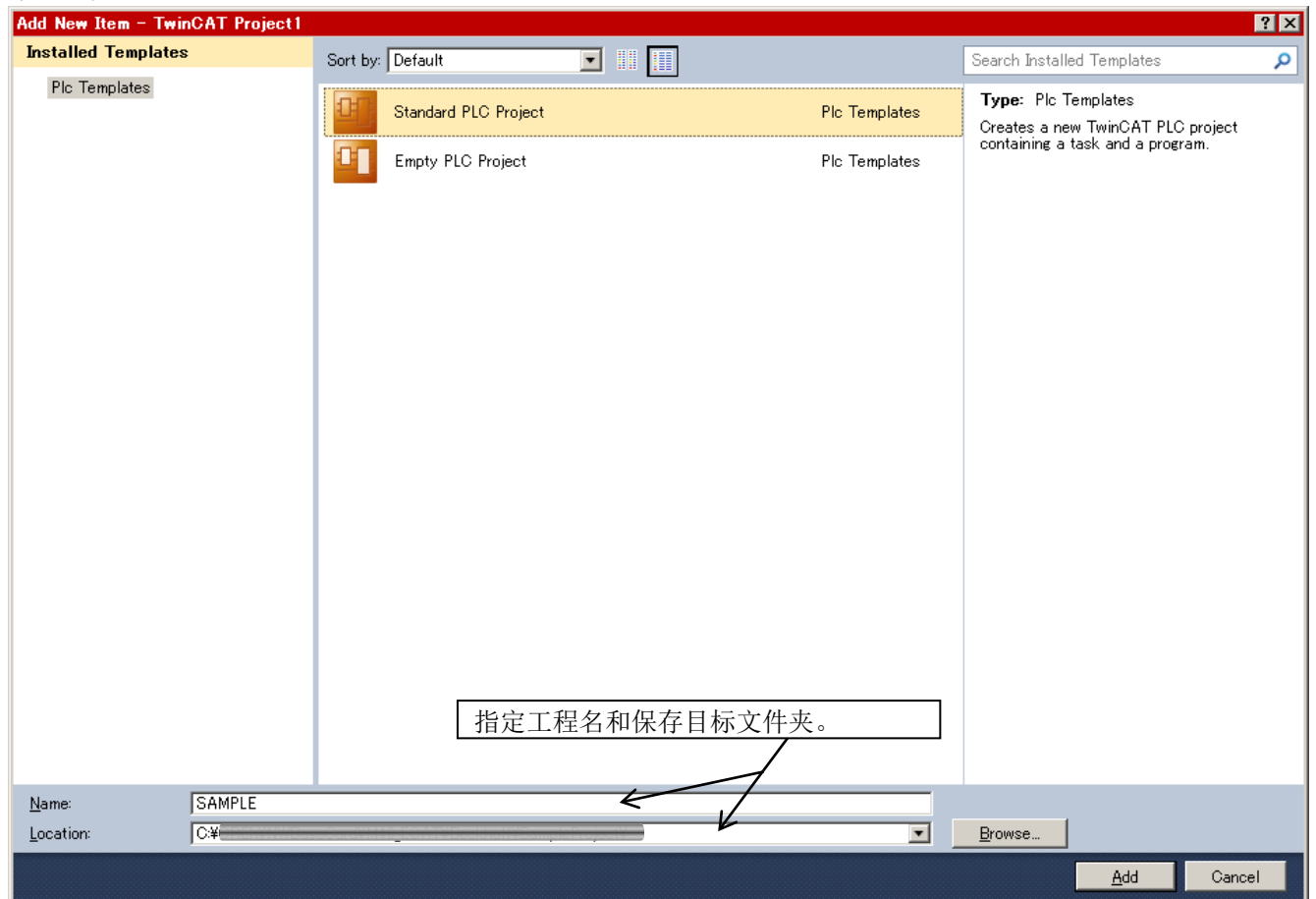
①：添加 PLC 工程。

主站内不存在 PLC 工程时添加。

选择 PLC 节点的上下文菜单 “Add New Item



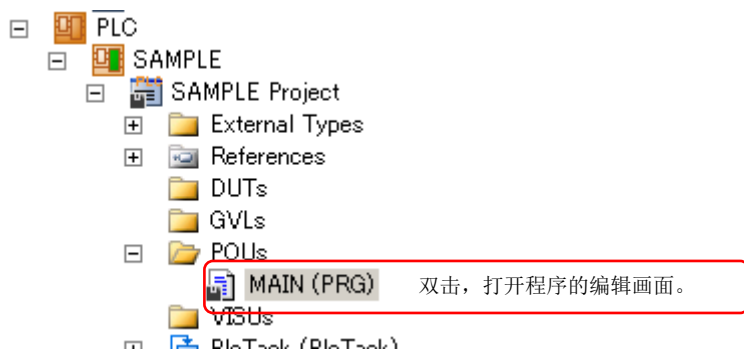
添加工程。



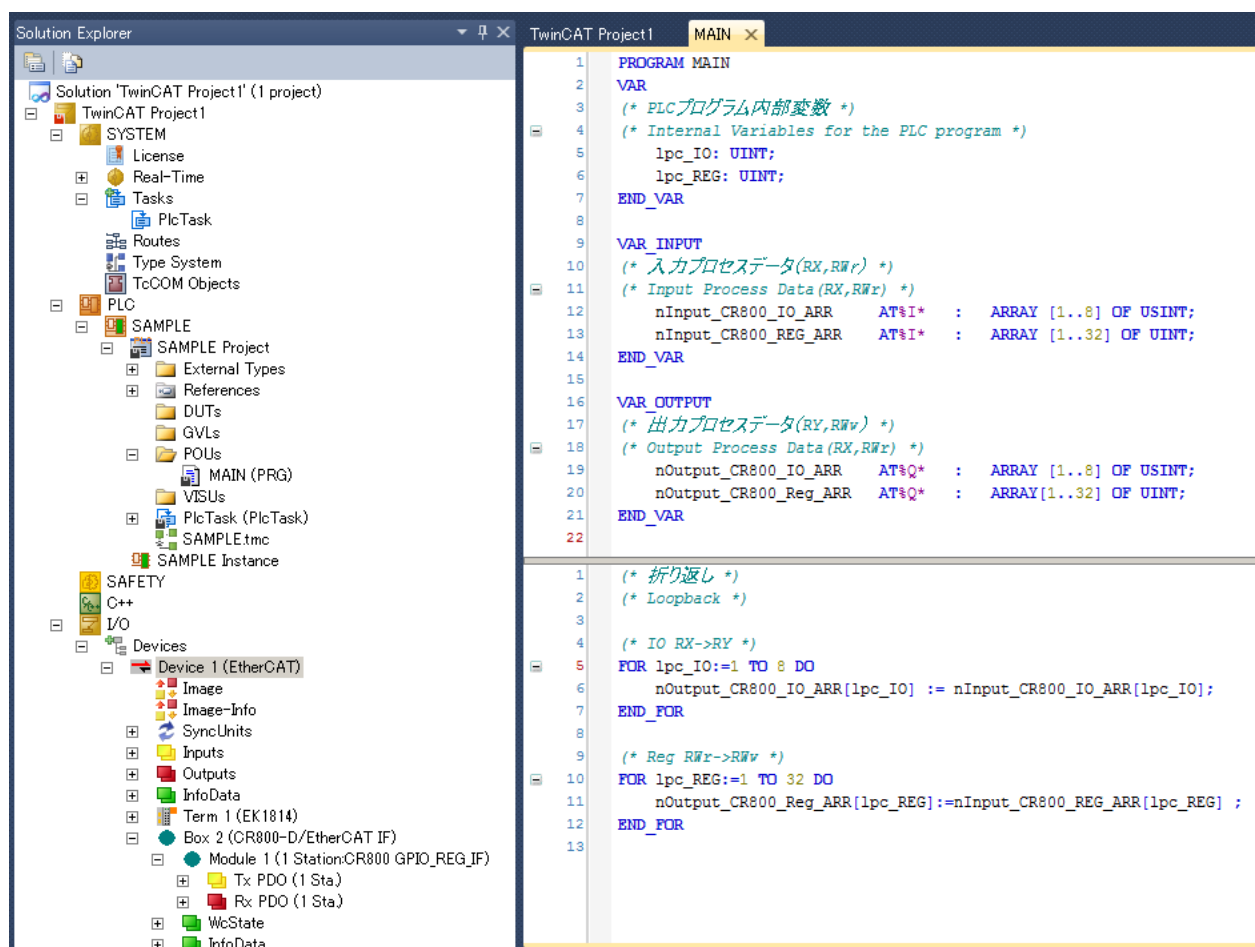
(参考)

选择“Standard PLC Project”后，会自动创建 ST (Structured Text) 的空程序、将 PLC 程序相关任务的设定等作为模板。本稿的说明中，此处选择 Standare PLC Project，以“SAMPLE”为工程名生成工程，进行后面的说明。

在工程内的 POU 内添加程序（main）的记述。










在右侧窗格内的“MAIN”标签中输入程序。



在此构建工程（按下“F7”键）。

构建后，如下所示，在 PLC 程序相关的“SAMPLE Instance”下方出现输入输出变量名。这些是 CR800-D 的过程数据的关联对象。

- [-]  SAMPLE Instance
 - [-]  PlcTask Inputs
 - [+]  MAINnInput_CR800_IO_ARR
 - [+]  MAINnInput_CR800_REG_ARR
 - [-]  PlcTask Outputs
 - [+]  MAINnOutput_CR800_IO_ARR
 - [+]  MAINnOutput_CR800_Reg_ARR

5. [主站]PLC 程序内变量与过程数据的关联

为通过 PLC 程序实现回送动作，进行将程序内的变量（数组）分配给 CR800-D 的过程数据的操作。分配内容如下所示。

PLC 程序变量	CR800-D 过程数据（I/O、寄存器区域）	
数组[(开始要素)..(结束要素)]	开始	结束
nInput_CR800_IO_ARR[1..8]	RX(6000-6007)	RX(6056-6063)
nInput_CR800_REG_ARR[1..32]	RWr(6000)	RWr(6031)
nOutput_CR800_IO_ARR[1..8]	RY(6000-6007)	RY(6056-6063)
nOutput_CR800_Reg_ARR[1..32]	RWw(6000)	RWw(6031)

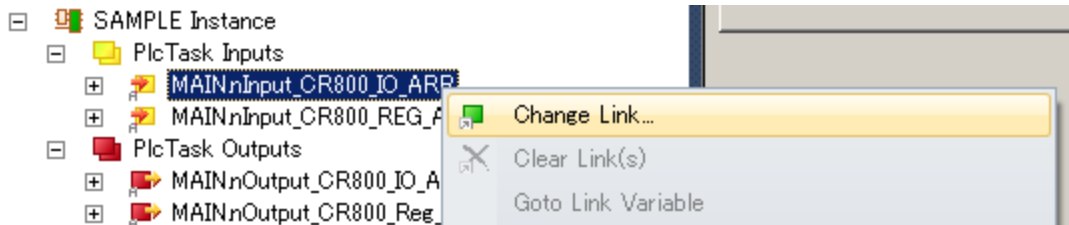
I/O（RX、RY）中，对数组 1 要素分配 8 位（8 点）的区域。

（例：8 位值 nInput_CR800_IO_ARR[1] 被分配给 RX（6000-6007）（8 个位数据）。）

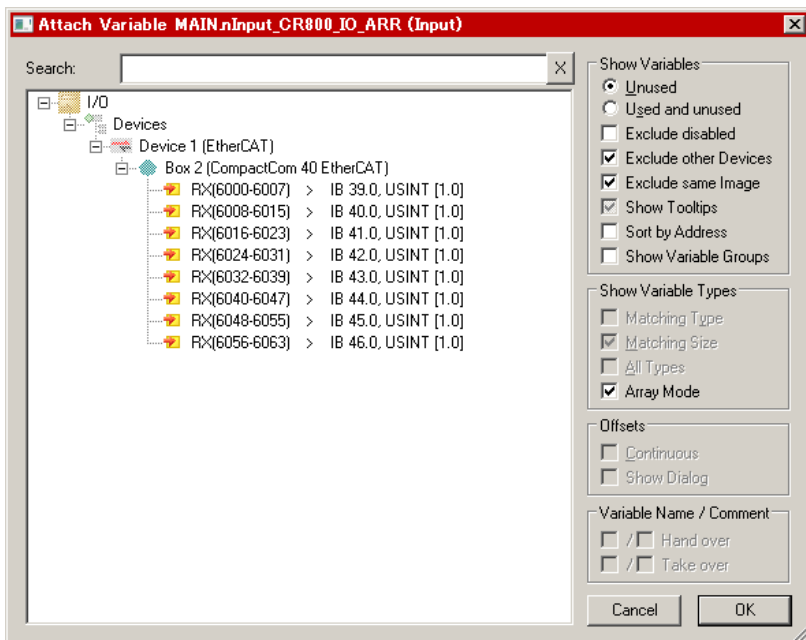
a) 对 PLC 的输入字节数据与过程数据 RX 的关联

将 MAIN.nInput_CR800_IO_ARR[] (1 字节×8 要素数组) 关联到 CompactCom 40 EtherCAT 软元件的 RX (6000–6007) 到 RX (6056–6063) 的区域。

操作时，使用 MAIN.nInput_CR800_IO_ARR 节点的上下文菜单“Change Link”（参照以下内容）。



选择“Change Link”后，出现以下画面。



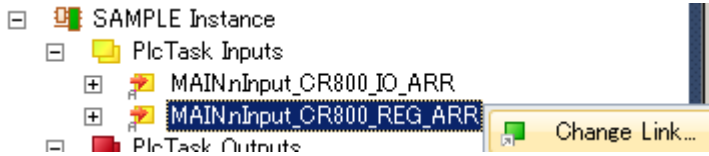
在上述画面中，批量选择 RX (6000–6007) 到 RX (6056–6063)，按下[OK]。

(注：应勾选“Array Mode” (用于将数组批量分配给多个变量。))

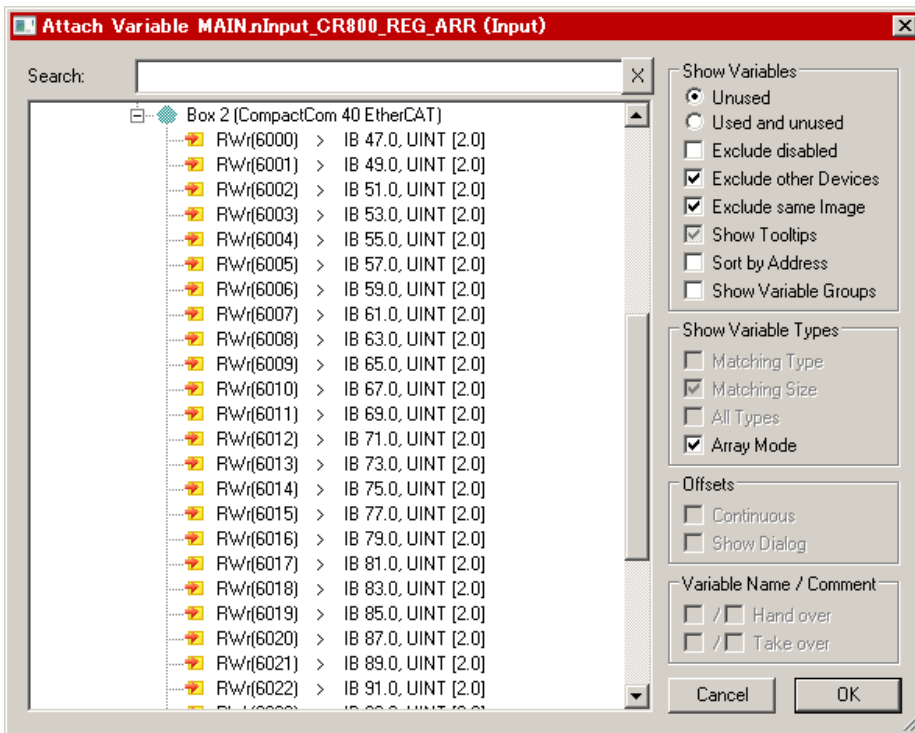
b) 对 PLC 的输入字数据与过程数据 RWr 的关联

将 MAIN.nInput_CR800_REG_ARR[] (32 要素数组) 关联到 CompactCom 40 EtherCAT 软元件的 RWr (6000) 到 RWr (6031)。

操作时，使用 MAIN.nInput_CR800_REG_ARR 节点的上下文菜单“Change Link”（参照以下内容）。

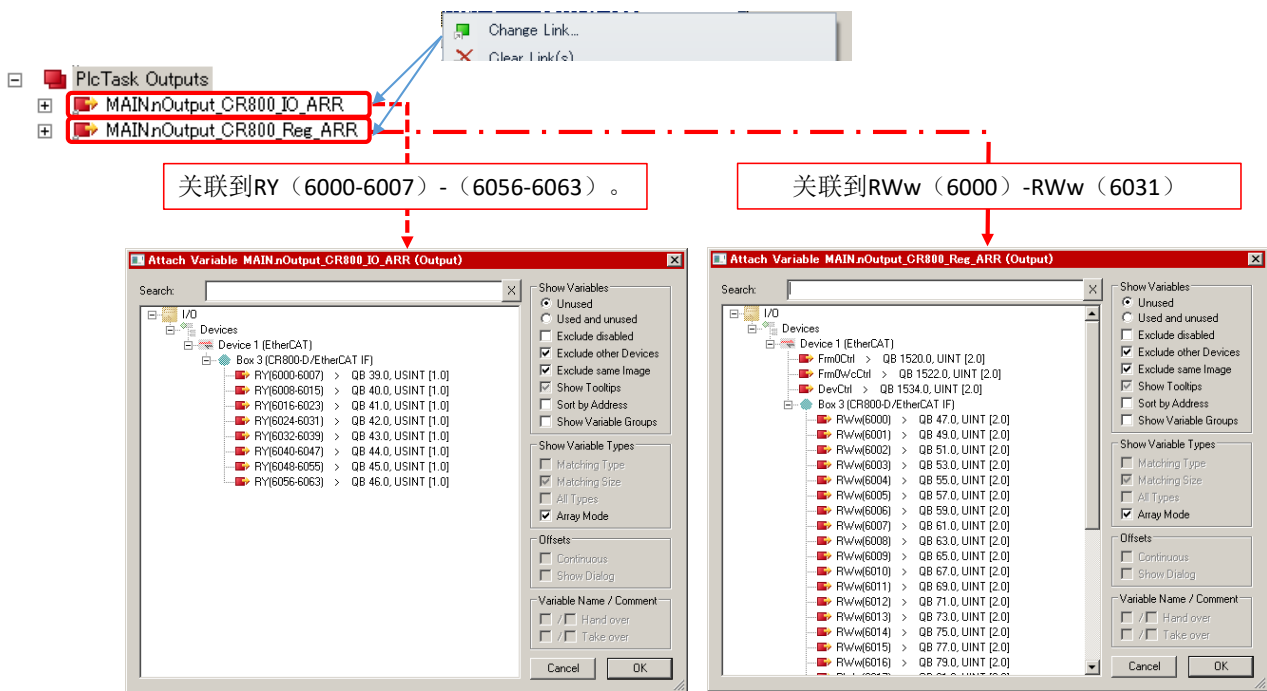


选择“Change Link”，显示以下画面。



在上述画面中，批量选择 RWr (6000) 到 RWr (6031)，按下[OK]。
 (注：应勾选“Array Mode” (用于将数组批量分配给多个变量。))

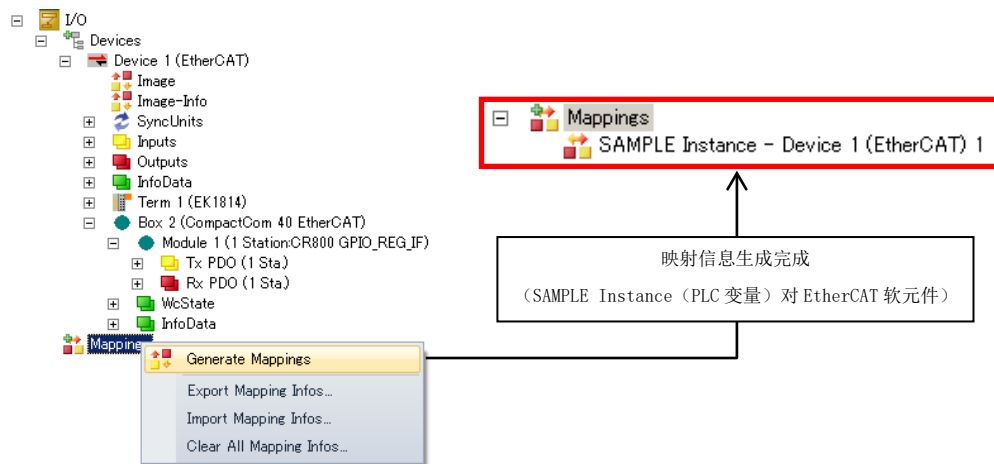
通过与 Input 相关的与分配相同的方法，从 Change Link 上下文菜单对 RY、RWw 也进行关联。



使用“Change Link”菜单，对IO、寄存器双方的变量进行关联。

6. [主站]生成映射信息

通过 IO 下方的“Mappings”节点，选择上下文菜单“Generate Mapping”。



参考：

对于 PLC 程序、IO (EtherCAT) 双方处理相关数据的复制动作，应遵循以上步骤中建立的关联，工程工具将重新计算（内部）传送地址，以进行相互的数据收发。

7. [主站]设定的启用

选择“Activate Configuration”，对 PLC 启用设定。



8. [CR800-D]机器人参数的设定

如本稿的示例所示，以占用 1 站的设定使用时，无需更改初始值（1）。
（占用站数为 1 站以外时，将参数 ECTOCS 设定为所需的占用站数。）

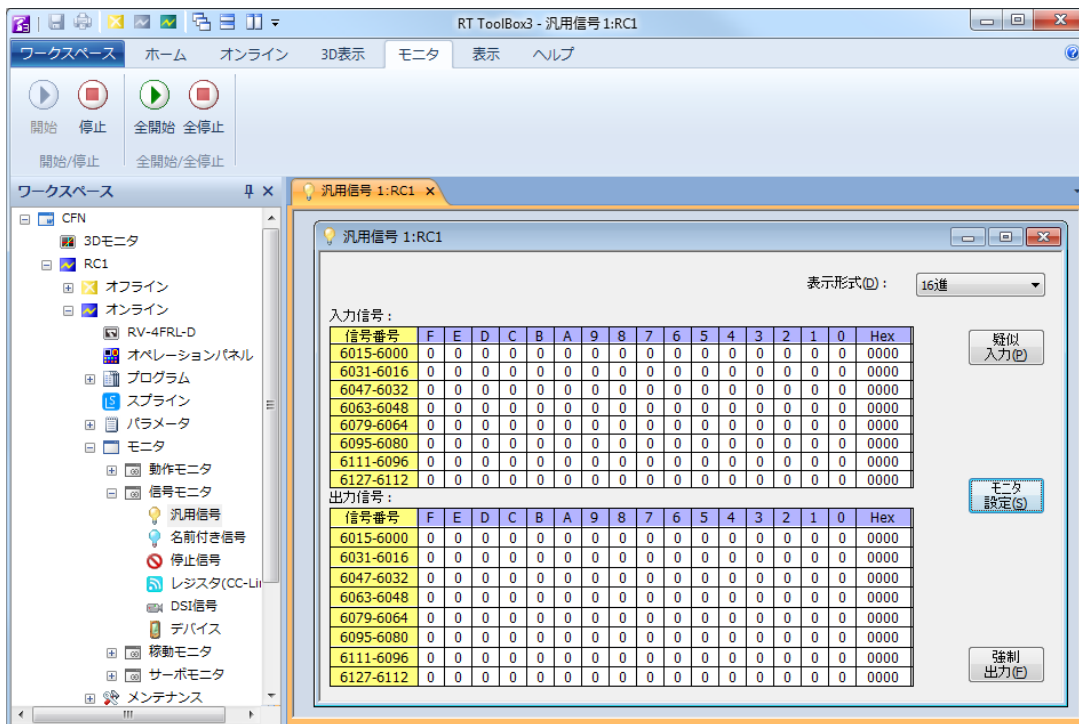
9.2 确认输入输出信号

9.2.1 CC-Link IE Field 时

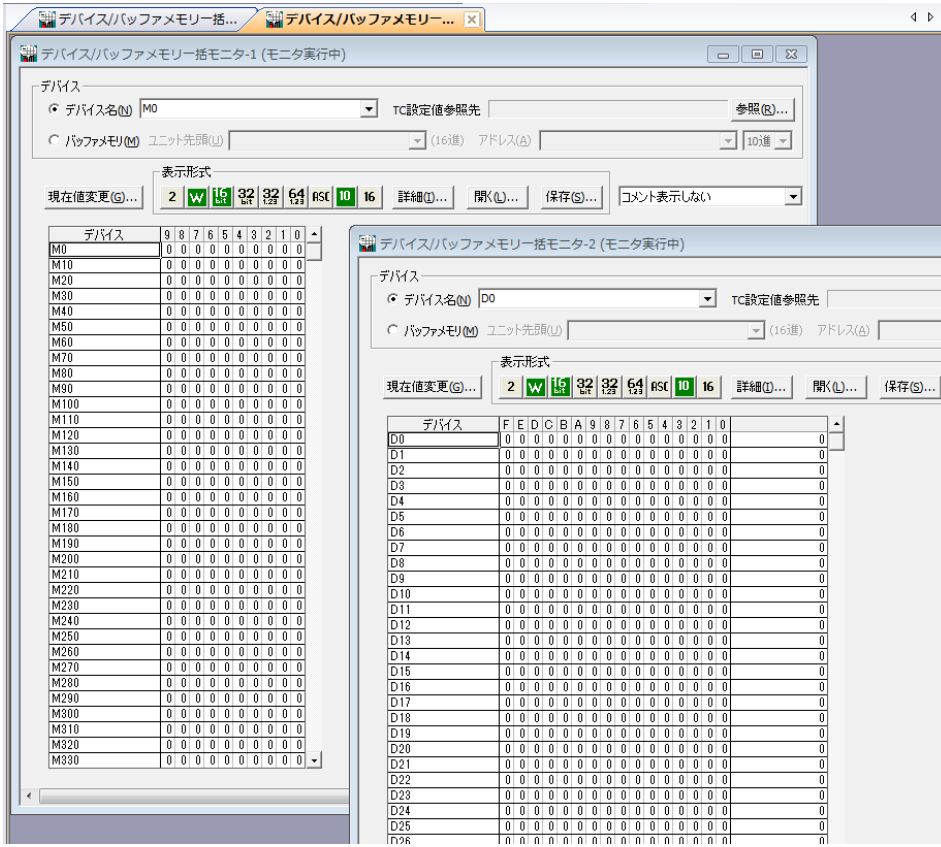
CC-Link IE Field

使用 RT ToolBox3 和 GX Works2 (MELSEC iQ-R 系列时为 GX Works3) 的监视画面, 进行输入输出信号的通信确认。

① 启动 RT ToolBox3 的“通用信号”监视。



- ② 启动 WX Works2 的“软元件/缓冲存储器批量监视”。
- 通过菜单的[在线] - [监视] - [软元件/缓冲存储器批量监视]打开画面，指定要监视的软元件名的起始（M0 / M2000 / D0 / D200）。可启动多个，按下[F3]键后，监视开始。



- ③ 在 RT ToolBox3 的“通用信号”监视及“寄存器（CC-Link）”监视中，点击[强制输出]按钮，进行适当的输出测试。

输出信号与输出寄存器的监视画面的强制输出



④ 确认来自机器人侧的输出在 PLC 侧返回后，进入机器人的输入。

汎用信号 1:RC1

表示形式(D): 16進

入力信号:

信号番号	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Hex
6015-6000	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	C3C3
6031-6016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6047-6032	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6063-6048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6079-6064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6095-6080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6111-6096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6127-6112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000

出力信号:

信号番号	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Hex
6015-6000	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	C3C3
6031-6016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6047-6032	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6063-6048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6079-6064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6095-6080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6111-6096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6127-6112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000

按钮: 疑似入力(F), モニタ設定(S), 強制出力(F)

レジスタ(CC-Link) 1:RC1

入力レジスタ:

No.	10進	16進
6000	1	0001
6001	2	0002
6002	3	0003
6003	4	0004
6004	5	0005
6005	6	0006
6006	7	0007
6007	8	0008
6008	9	0009
6009	10	000A
6010	11	000B
6011	12	000C
6012	13	000D

出力レジスタ:

No.	10進	16進
6000	1	0001
6001	2	0002
6002	3	0003
6003	4	0004
6004	5	0005
6005	6	0006
6006	7	0007
6007	8	0008
6008	9	0009
6009	10	000A
6010	11	000B
6011	12	000C
6012	13	000D

按钮: 疑似入力(F), モニタ設定(S), 強制出力(F)

デバイスバッファメモリ一括モニター (モニター実行中)

デバイス: M0

表示形式: 2, W, L, 32, 64, RSC, 10

デバイス	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
M0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
M10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

デバイスバッファメモリ一括モニター (モニター実行中)

デバイス: D0

表示形式: 2, W, L, 32, 64, RSC, 10, 16

デバイス	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

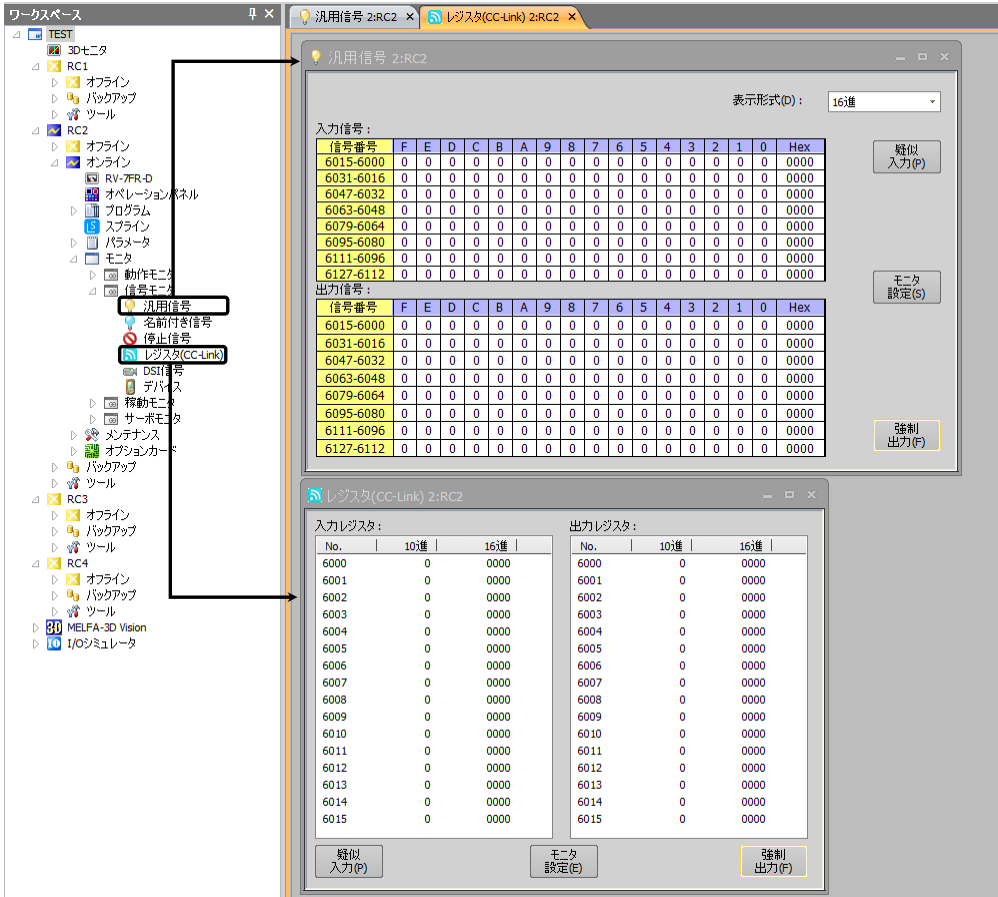


9.2.2 EtherCAT 时

使用 RT ToolBox3 和 TwinCAT XAE。

①在 RT ToolBox3 的“通用信号”监视及“寄存器监视”中，点击[强制输出]按钮，进行适当的输出测试。

i) 双击“监视”下方的“通用信号”节点和“寄存器”节点，显示以下的各画面。



ii) 按下各画面中的“强制输出按钮”，显示以下各画面。此时，尝试输出适当的信号。



②确认通用信号、寄存器的各值已被回送。

汎用信号 2:RC2

表示形式(D): 16進

入力信号:

信号番号	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Hex
6015-6000	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	55AA
6031-6016	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	AA55
6047-6032	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	55AA
6063-6048	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	AA55
6079-6064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6095-6080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6111-6096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6127-6112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000

出力信号:

信号番号	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Hex
6015-6000	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	55AA
6031-6016	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	AA55
6047-6032	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	55AA
6063-6048	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	AA55
6079-6064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6095-6080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6111-6096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
6127-6112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000

疑似入力(P) モニタ設定(S) 強制出力(F)

レジスタ(CC-Link) 2:RC2

入力レジスタ:			出力レジスタ:		
No.	10進	16進	No.	10進	16進
6000	24576	6000	6000	24576	6000
6001	24577	6001	6001	24577	6001
6002	24578	6002	6002	24578	6002
6003	24579	6003	6003	24579	6003
6004	24580	6004	6004	24580	6004
6005	24581	6005	6005	24581	6005
6006	24582	6006	6006	24582	6006
6007	24583	6007	6007	24583	6007
6008	24584	6008	6008	24584	6008
6009	24585	6009	6009	24585	6009
6010	24592	6010	6010	24592	6010
6011	24593	6011	6011	24593	6011
6012	24594	6012	6012	24594	6012
6013	24595	6013	6013	24595	6013
6014	24596	6014	6014	24596	6014
6015	24597	6015	6015	24597	6015

疑似入力(P) モニタ設定(E) 強制出力(F)

9.3 执行机器人程序

9.3.1 专用输入输出设定

如下表所示设定专用输入输出。更改参数后，请重新接通电源一次。
设定方法请参照另一手册“使用说明书/功能和操作的详细说明”。

表9-2 专用输入输出设定

参数名称	输入		输出	
	含义	编号	含义	编号
IOENA	操作权有效	6000	操作权有效中	6000
START	程序启动	6001	程序启动中	6001
STOP2	停止	6002	中断中	6002
SLOTINIT	程序复位	6003	可以选择程序	6003
SRVON	伺服电源 ON	6004	伺服 ON 中	6004
SRVOFF	伺服电源 OFF	6005		

9.3.2 关于通用输入输出

可通过 M_In、M_Out 等 I/O 用系统变量访问通用输入输出。

但是，无法通过访问 M_Inb、M_Inw、M_Outb、M_Outw 等多位的变量，进行如 CC-Link IE Field 中所使用的 5999 号等超出范围的访问。请务必编写可进入 6000~8047 区域内的程序。

正确示例) M_In(6000)、M_Inb(6010)、M_Out(7000)、M_Outb(7010)等

错误示例) M_Inb(5999)、M_Inw(9070)、M_Outb(5999)、M_Outw(5999)等

9.3.3 机器人程序编写示例（使用通用输入输出）

<pre> *LBL1:If M_In(6008)=0 Then GoTo *LBL1 M1=M_Inb(6000) M_Out(6009)=1 *LBL2:If M_In(6008)=1 Then GoTo *LBL2 M_Out(6009)=0 Select M1 Case 1 GoSub *LOAD break Case 2 GoSub *UNLOAD break Case 3 GoSub *GOHOME break End Select End *LOAD : Return *UNLOAD : Return *GOHOME : Return </pre>	<p>将输入 2008 号及输出 6009 作为互锁进行使用。 关于互锁，请参照“エラー！参照元が見つかりません。エラー！参照元が見つかりません。”。</p>
<p>←</p>	<p>M1(*1)为 1 时跳转到标签*LOAD 行。</p>
<p>←</p>	<p>M1(*1)为 2 时跳转到标签*UNLOAD 行。</p>
<p>←</p>	<p>M1(*1)为 3 时跳转到标签*GOHOME 行。</p>
<p>←</p>	<p>(*1)M1 为经由 CC-Link IE Field 接收的字节数据。（参照第 2 行程序）</p>
<p>←</p>	<p>记述标签*LOAD 内的处理。</p>
<p>←</p>	<p>记述标签*UNLOAD 内的处理。</p>
<p>←</p>	<p>记述标签*GOHOME 内的处理。</p>

9.3.4 输入输出确认用的样本程序

如下所示为 2F-DQ535 或 2F-DQ535-EC 卡用于确认输入输出的样本程序。
根据需要在启动调节等情况下使用。

表9-3 信号分配条件

机器人侧输入（主站输出）	输入 6000~8047（256 字节）
机器人侧输出（主站输入）	输出 6000~8047（256 字节）

机器人程序规格

将全部输入位直接复制到输出位中。

<pre> [程序示例 1] '将机器人的输入信号直接回送至输出信号（位检查用） For M1=6000 To 8047 M_Out(M1)=M_In(M1) '通过位用变量复制 Next M1 End [程序示例 2] '将机器人的输入信号直接回送至输出信号（字节检查用） For M1=6000 To 8040 Step 8 M_Outb(M1)=M_Inb(M1) '通过字节用变量复制 Next M1 End [程序示例 3] '直接将输入到机器人的输入信号回送到输出信号（用于字检查） For M1=6000 To 8032 Step 16 M_Outw(M1)=M_Inw(M1) '通过字用变量复制 Next M1 End </pre>

请执行此程序，并在主站侧执行已回送信号的检查。

注：EtherCAT 中，信号分配条件如下所示。



机器人侧输入（主站输出）	输入 6000~6255（32 字节）
机器人侧输出（主站输入）	输出 6000~6255（32 字节）

10. 故障排除

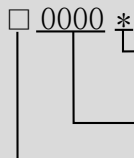
CC-Link IE Field

EtherCAT

认为有故障时，请先对本章内容进行检查。

10.1 错误一览

◇◆◇错误编号的含义如下所示。◇◆◇



- 附有*号的错误表示电源必须重新启动的错误。请依照对策执行。
- 用 4 位数字表示错误的种类。
- 3 种类的错误区分如下所示。
 - H: 高错误..... 伺服关闭。
 - L: 低错误..... 停止动作。
 - C: 警告..... 继续动作。

表10-1 网络基本卡相关错误一览

错误编号	错误发生原因及其对策措施	
H. 6100	错误信息	未安装模块
	原因	网络基本卡上需要安装 HMS 公司生产的模块基板。 网络基本卡上未安装模块基板
	对策措施	请安装网络基本卡用的模块
H. 6101	错误信息	安装不支持的模块异常
	原因	网络基本卡上安装了不支持的 HMS 公司生产的模块基板。
	对策措施	请更换模块
H. 6110	错误信息	安装了多张网络基本卡。
	原因	只能安装 1 张网络基本卡。 当前，选购件插槽中安装了 2 张以上的网络基本卡。
	对策措施	请只安装 1 张网络基本卡。
H. 6111	错误信息	安装了其他的现场总线卡。
	原因	只能安装 1 张现场总线卡。 此外还安装了 CC-Link 卡、PROFIBUS 卡、DeviceNet 卡中任意一个。
	对策措施	请只安装 1 张现场总线卡。
H. 6120	错误信息	网络基本卡异常 n。 (n 为数字。n=1~4)
	原因	检测到网络基本卡异常。 n=1: 通信模块发生了看门狗定时器超时。 n=2: 发出了不支持的 Object、Instance、Command。 n=3: 接收帧异常。 n=4: I/O 的偏置量异常。 n=5: IP 地址异常。 n=6: 子网掩码 IP 地址异常。 n=7: Gateway IP 地址异常。
	对策措施	请更换网络基本卡。 更换时请咨询生产厂商。

错误编号	错误发生原因及其对策措施	
L. 6130	错误信息	网络通信异常 n。 (n 为数字。n = 1~2)
	原因	线路异常或参数不正确。 在①启动机器人程序时，②从 RT ToolBox3 通过直接执行进行了连续动作时，③错误发生时执行程序被执行时，未确立通信的情况下发生。 n=1: 以太网电缆脱落。 n=2: IP 地址未确立。
	对策措施	请确认电缆与参数。
H. 6140	错误信息	参数异常 (参数名)
	原因	参数设定不正确。 参数值超出范围, 或数据不正确导致无法读取。
	对策措施	请确认参数的设定值。
L. 6190	错误信息	发生网络错误 (错误代码)
	原因	发生了网络错误。 (错误代码) 显示与 Anybus-CC 模块之间发生的错误代码。
	对策措施	请确认网络错误的内容。

11. 附录

11.1 选项卡信息显示

在 RT ToolBox3（选购件）中，可显示选项卡信息。

在线状态下，点击工作区上的树状菜单的“在线”-“选项卡”中的“Slotn(n=1~3):Network Base”时，在属性窗口中可读取 2F-DQ535 或 2F-DQ535-EC 卡信息。

※属性窗口内的选项卡信息无法自动更新。要更新时，请先设为离线后再设为在线，并重新执行以上操作。

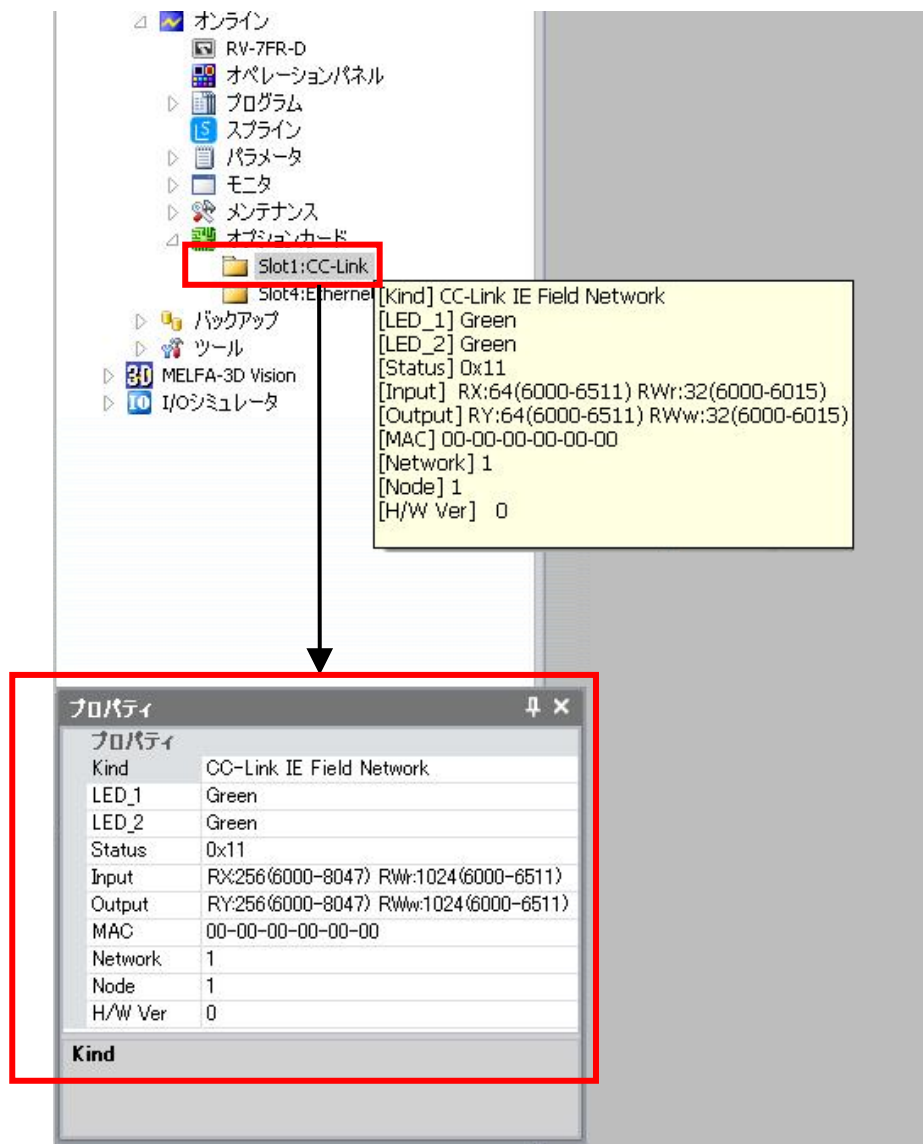


图11-1 RT ToolBox3 的选项卡信息显示示例（CC-LINK IE Field时）

根据网络类别，显示以下项目。

CC-Link IE Field

CC-Link IE Field 时

表 11-1 2F-DQ535 卡信息 (CC-Link IE Field 时)

显示项目	显示示例	含义	备注	
卡名	Network Base (2F-DQ535)	卡名称	※截止到 2016/4，显示为 CC-Link (为通过 RTToolBox3 监视)	
卡 信 息	[Kind]	CC-Link IE Field Network	网络基本卡上的 Anybus-CC 模块名	
	[LED_1]	Green	Module Status LED 的状态 [Green] 初始化完成 [Red] 初始化错误 (故障)	
	[LED_2]	Green	Network Status LED 的状态 [Green] 正常通信中 [Red] 异常 (电缆断线等)	
	[Input]	RX: 16 (6000 - 6127) RWr: 16 (6000 - 6063)	接收字节数 (信号编号)	输入位 RX 与输入寄存器 RWr 合计最多 256 字节
	[Output]	RY: 16 (6000 - 6127) RWw: 16 (6000 - 6063)	发送字节数 (信号编号)	输出位 RY 与输出寄存器 RWw 合计最多 256 字节
	[Status]	0	网络状态	※截止到 2016/4 不支持, 始终 为 0
	[MAC]	**-**-**-**-**-**	MAC 地址	※截止到 2016/4 不支持, 始终 为 0
	[H/W Ver]	0	卡群编号	0: G51~6: G57 7: 禁止使用

EtherCAT 时

EtherCAT

表 11-2 2F-DQ535-EC 卡信息 (EtherCAT 时)

显示项目	显示示例	含义	备注
卡名	Network Base (2F-DQ535-EC)	卡名称	
卡 信 息	[Kind]	EtherCAT	网络基本卡上的 Anybus-CC 模 块名
	[ESM State]	Init Boot PreOp SafeOp Op	作为 EtherCAT 从站用字符串 显示状态
	[H/W Ver]	0	卡群编号

11.2 关于虚拟输入功能



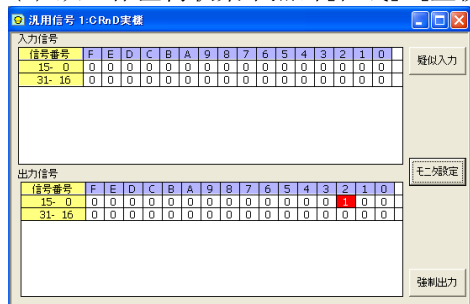
网络基本卡的虚拟输入功能是指，可从 RT ToolBox3 输入虚拟输入信号的功能。
可使用案例和使用方法如下所示。

No.	网络基本卡（2F-DQ535 或 2F-DQ535-EC）的状态	条件	可否使用
1	未安装		×
2	安装	未连接网络电缆	●
3		已连接网络电缆，但发生了某种通信异常	●
4		正常通信中	●

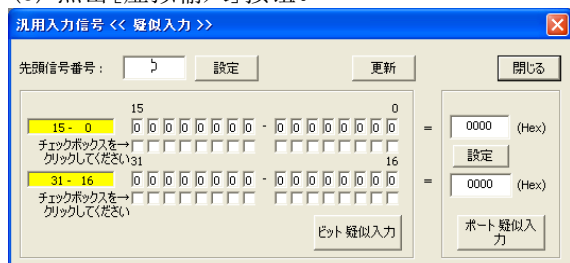
※ 发生错误时无法进行虚拟输入。

<使用方法>

- 启动 RT ToolBox3。
- 从工作区树状菜单点击[在线]-[监视]-[信号监视]-[通用信号]，以启动通用信号监视。



- 点击[虚拟输入]按钮。



- 在“起始信号编号”栏中输入信号编号（6000～），点击[设定]按钮。
- 勾选要输入的信号的复选框，点击[位模拟输入]按钮。



三菱电机自动化(中国)有限公司

地址：上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心

邮编：200336

电话：86-21-2322-3030 传真：86-21-2322-3000

官网：<https://www.MitsubishiElectric-FA.cn>

技术支持热线 **400-821-3030**



内容如有更改 恕不另行通知

此印刷物发行于 2023 年 9 月，内容如有变动恕不另外通知。