

Kinco步科

RP20系列 远程I/O系统

RP20C-ECT
用户手册

联系我们

上海步科自动化股份有限公司

地 址：上海市张江高科技园区秋月路26号3幢（201203）

电 话：86-21-68798588

传 真：86-21-68797688

Email: salse@kinco.cn

深圳市步科电气有限公司

地 址：深圳市南山区高新科技园北区朗山一路6号意中利工业园1栋3层（518057）

电 话：86-755-26585555（12线）

传 真：86-755-26616372

Email: salse@kinco.cn

产品支持

如果您在产品选型或者使用过程中有疑问，可通过拨打我们的技术服务热线寻求技术支持服务：400-700-5281。

如果您对本手册中所描述的产品有任何疑问，请您与当地步科公司办事处和代理商联系。有关用户培训等信息，请您登录公司网站获取相关内容，或直接联系当地代理商咨询培训计划。

手册获取

本手册不随产品发货，如需获取电子版 PDF 文件，可通过登录步科官方网站（<https://www.kinco.cn/>），“服务→资料下载”，搜索关键字下载。

产品设备描述文件获取

RP20系列的耦合器设备描述文件（.xml）中会集成RP20系列中所有I/O模块的设备描述，请登录步科官网(<https://www.kinco.cn/>)或联系步科官方客户部及时获取最新的设备描述文件。

版本修订记录

修订日期	发布版本	变更内容
2024/04/28	RP20C_ECT_usermanual_V000	初版修订
2024/12/25	RP20C_ECT_usermanual_V001	细节勘误

目录

联系我们	I
产品支持	I
手册获取	I
产品设备描述文件获取	I
版本修订记录	II
目录	III
1 安全须知	1
2 通用说明	4
2.1 系列简介	4
2.2 命名	4
2.3 机身标签	5
3 通用规格	6
4 组件说明	7
5 技术参数	9
6 接线	10
6.1 电源接线	10
6.2 EtherCAT配线	11
7 产品尺寸	11
8 安装准则	12
8.1 安装尺寸	12
8.2 安装办法	12
8.2.1 DIN导轨规格	12
8.2.2 与模块组合装配	13
8.2.2 机械安装与固定	14
9 使用入门	16
9.1 设备包获取	16
9.2 安装	16
9.3 组态	18
9.4 使用	19
10 故障诊断	22
10.1 K-bus扩展总线故障	22
10.2 EtherCAT总线故障	23

1 安全须知

本章对正确使用本产品所需关注的安全注意事项进行说明。在使用本产品之前，请先阅读该产品手册以及手册中所介绍的关联手册，正确理解安全注意事项的相关信息。如果不遵守安全注意事项中约定的事项，可能导致人员死亡、重伤，或设备损坏。

手册中的“危险”、“警告”和“注意”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。

本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。

因未遵守本手册的内容、违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，步科将不承担任何法律责任。

为了安全使用产品，本手册以下述标识及图形符号来标识注意事项，并在此所示的注意事项中标识与安全相关的重要内容，请务必遵守。

	<p>严重/禁止 表示禁止行为，如果不采取相应的小心措施，将会导致严重的人身伤害甚至死亡。</p>
	<p>警告 表示警告行为，如果不采取相应的小心措施，将会导致严重的人身伤害甚至死亡。</p>
	<p>注意 表示一般信息或指示行为，如果不注意相应的提示，可能会出现不可预期的结果。</p>

电源供电时



- ❖ 在供电期间，请勿触摸任何端子、端子块，请勿尝试拆卸任何单元。特别是在供电期间或刚刚关闭电源后，电容泄放需要时间，此举可能导致电击或其他人身、设备危害。

安装时



- ❖ 本产品的安装、配线、维护、检查等，应由受过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员进行。
- ❖ 请勿在下列场所使用可编程控制器：有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体的场所；暴露于高温、结露、风雨的场合；有振动、冲击的场合。
电击、火灾、误操作也可能导致产品损坏。



- ❖ 在进行螺丝孔加工和接线时，应注意勿使金属屑、粉尘和电线头掉入控制器的通风孔道内，这有可能引起火灾、故障、及其他误动作等。

配线时



- ❖ 本产品的安装、配线、维护、检查等，必须由受过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业电气维护人员进行。
- ❖ 在配线作业时，必须在确保系统外部供应电源全部断开的情况下进行。否则，有可能发送触电或设备故障、设备误动作等危险。



- ❖ 安装、配线作业结束后进行通电、运行前，请确保产品被完整安装（包括产品的端盖、板盖等），否则将有触电危险。
- ❖ 线缆端子应做好绝缘，确保线缆安装到端子台后，线缆之间的绝缘距离不会减少。

否则

会导致触电、短路、或设备损坏等。



- ❖ 在进行螺丝孔加工和接线时，应注意勿使金属屑、粉尘和电线头掉入控制器的通风孔道内，这有可能引起火灾、故障、及其他误动作等。
- ❖ 相关电缆连接前，应对所连接的接口类型进行确认后。若接口连接的类型不正确或者配线错误，将有可能导致控制器、外部设备故障或损坏。
- ❖ 应在规定的扭矩范围内紧固端子排上的螺栓。端子螺栓未拧紧可能会导致电路短路、脱线、火灾等危险。螺栓过度紧固可能损坏螺栓及控制器，导致部件脱落、电路短路、火灾等危险；
- ❖ 使用连接器和外部设备连接时，应使用生产厂商指定的工具进行压装、压接或正确地焊接。如果连接不良，有可能导致短路、火灾或其他误动作。
- ❖ 请勿把控制线及通信电缆与主电路或动力电源线等捆扎在一起，或使其互相靠得过近，应使控制线及通信线缆与主电路电源线布置在相距100mm以上的线槽或空间，否则可能因为噪声导致误动作。
- ❖ 对于在干扰严重的应用场合，高频信号的输入或输出电缆请选用专用屏蔽电缆，以提高系统的抗干扰能力。

系统设计时



- ❖ 应用时请务必设计安全电路，保证当外部电源在掉电情况下或控制器故障时，仍然能保障控制系统的安全。
- ❖ 若输出电路中超过额定负载电流或者负载短路等导致长时间过电流时，控制器可能冒烟或着火，应在外部设置保险丝或断路器等安全阻断装置。



- ❖ 请务必在控制器的外部电路中设置紧急制动电路、保护电路、正反转操作的互锁电路和防止机器损坏的位置上限、下限互锁开关。
- ❖ 为确保设备能安全运行，对于重大事故相关的输出信号，请设计外部保护电路和安全机构。
- ❖ 当控制器的CPU检测到自身系统异常后可能会自动关闭所有输出信号；当控制器部分电路故障时，可能导致其输出不受控制，为保证设备的正常运转，需设计合适的外部控制电路。
- ❖ 控制器的晶体管输出单元损坏时，可能会导致其输出状态不可控。
- ❖ 可编程控制器设计应用于室内、过电压等级为II级的电气环境，其电源系统级应有防雷保护装置，确保雷击过电压不施加于可编程控制器的电源输入端或信号输入端、控制输出端等端口，避免设备被损坏。

运行及保养时



- ❖ 本产品的安装、配线、维护、检查等，必须由受过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业电气维护人员进行。
- ❖ 在清洁、重新紧固端子排上的螺栓、连接器安装螺栓前，请务必确保系统的供电电源被完全切断。



- ❖ 在设备调试时，对于程序的在线修改、强制输出、启动（RUN）、停止（STOP）等操作前，须熟读用户手册，请在充分确认其安全性之后再行进行相关操作。

2 通用说明

步科为探索更多不同自动化应用场景，为客户提供更全面的自动化解决方案，推出了Kinco-RP20系列总线式I/O系统。

2.1 系列简介

RP20系列产品以其过硬的工业设计和制造品质、出色的性能表现以及丰富的功能集成，不仅广泛适用于工业通用自动化领域中，更适用于楼宇智能化、农业智能化、能源检测和能源管理等多种特色智能领域，旨在为客户提供多变灵活的解决方案可能性。

2.2 命名

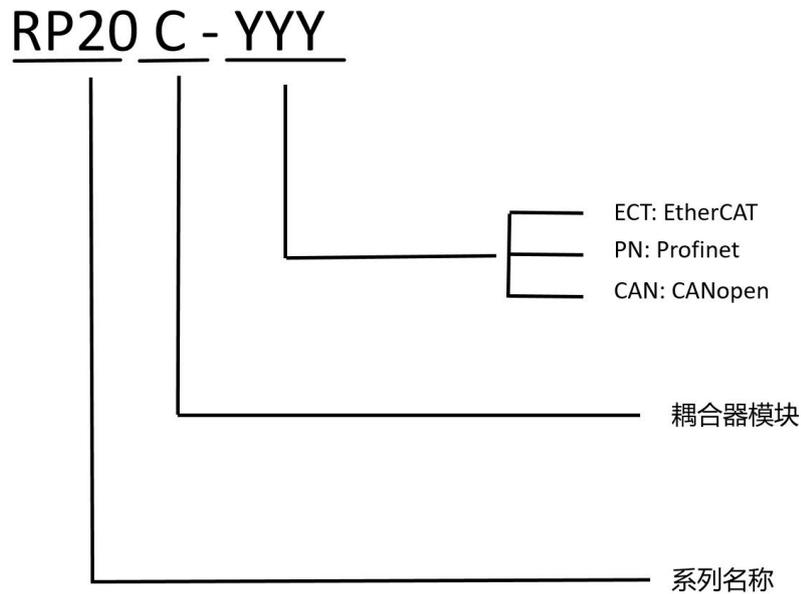


Fig. 2.2-1 RP20系列 耦合器命名规则

根据以上规则，可从型号观测出模块的功能，如：
RP20C-ECT：总线协议为EtherCAT的耦合器模块；

2.3 机身标签

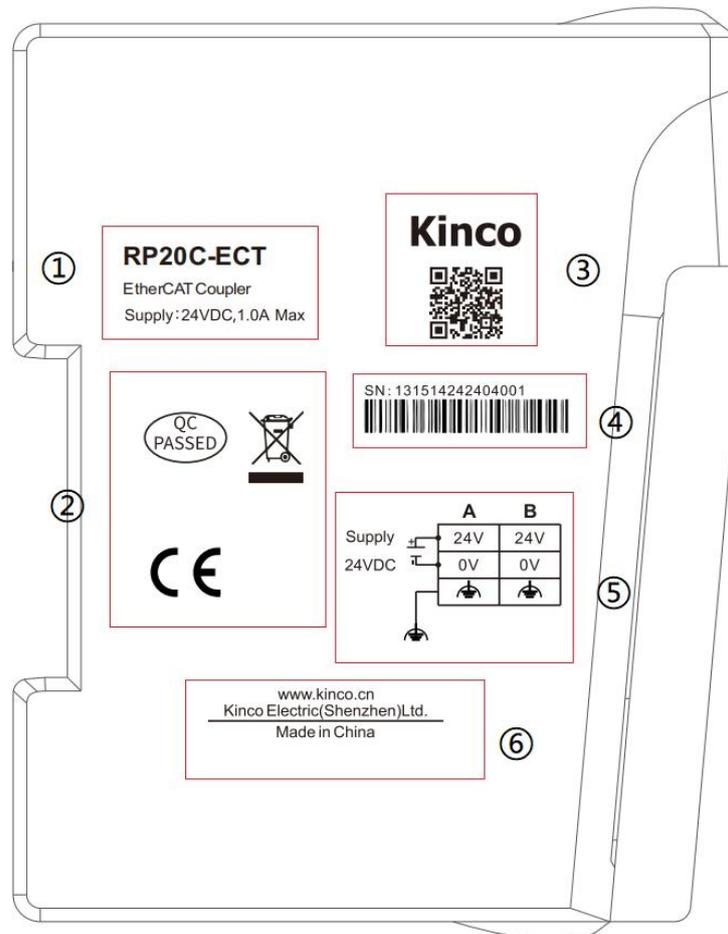


Fig. 2.3-1 RP20系列 耦合器命名规则

序号	项目	描述
①	型号及简述	包含产品型号、供电以及功能简述等基本信息
②	认证	包含产品的认证标准
③	Kinco二维码	扫码可直接进入Kinco官网获取更多信息
④	产品序列号	具有唯一性，可追溯
⑤	接线图	可直观获取接线信息
⑥	Kinco官网	输入网址可登录Kinco官方网站获取更多信息

3 通用规格

运输和存储		
气候条件	环境温度	-40℃~+70℃
	相对湿度	10%~95%，无凝露
	大气压	相当于0~3000米海拔高度
机械条件	自由跌落	带运输包装，允许从1米高度5次跌落于水泥地面
工作条件		
气候条件	环境温度	自然通风的开放式装置，环境气温-20~55℃
	相对湿度	10%~95%，无凝露
	大气压	海拔高度不超过2000米
	污染等级	适用于污染等级2
机械条件	正弦振动	5<f<8.4Hz，随机: 3.5mm位移；连续: 1.75mm位移 8.4<f<150，随机: 1.0g加速度；连续: 0.5g加速度
	冲击	半正弦波、15g、11ms，每轴向6次
电磁兼容性 (EMC)	EMC抗干扰等级	B区，IEC61131-2
	静电放电	空气放电8KV，接触放电4KV。
		性能等级A
	浪涌	直流电源0.5KV CM，0.5KV DM；
		IO和通信口：1KV CM 性能等级A
快速瞬变脉冲群	电源耦合2KV，5KHz；IO及通信耦合1KV，5KHz。 性能等级A	
防护等级		IP20
散热方式		自然风冷
安装方式		DIN35 导轨安装

4 组件说明

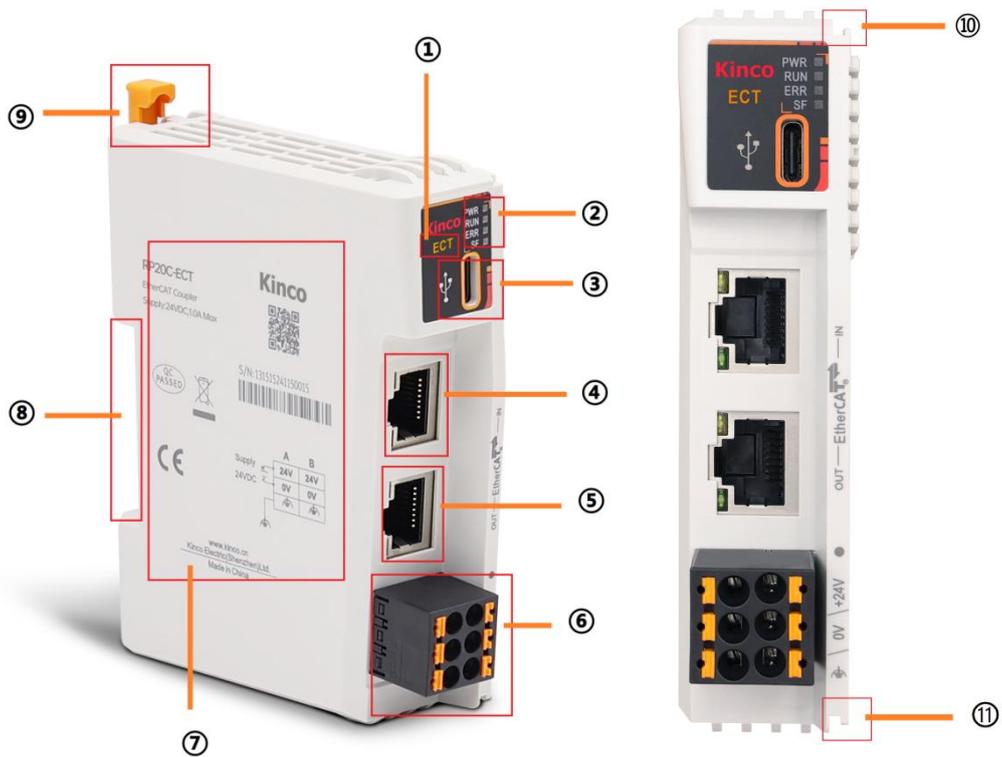


Fig.4.1-1 组件说明

序号	项目	描述	
①	颜色标签	指示模块型号及类型	模块型号请参照 2.2 命名 。 颜色标签： 橙色，指耦合器类 红色，指开关量输出类 蓝色，指开关量输入类 紫色，指开关量混合模块类 黄色，指模拟量输出类 绿色，指模拟量输入类 靛青色，指模拟量混合类
②	指示灯区	 PWR : 指示耦合器电源状态	常亮：供电正常 熄灭：供电异常或未上电
		 RUN : 指示耦合器运行状态	常亮：总线正常进入OP状态 熄灭：总线未进入OP状态或耦合器未配置
		 ERR : 指示 EtherCAT 总线通讯错误	常亮：EtherCAT总线通讯错误 熄灭：EtherCAT总线无内部错误发生

		 SF：指示拓展总线通讯错误	常亮：扩展总线错误发生错误 熄灭：拓展总线无内部错误发生
③	Type-C	可用于耦合器固件升级	
④	EtherCAT IN	连接到EtherCAT总线上的上级设备	
⑤	EtherCAT OUT	连接到EtherCAT总线上的下级设备	
⑥	电源端子	共2组，为连通设计，可作电源跳线使用。	
⑦	外壳侧标签	包含产品基本信息如型号、序列号、认证以及接线图等，具体请参照 2.3 标签 。	
⑧	导轨卡扣	用于标准DIN35导轨安装。	
⑨	锁扣	用于将模块锁紧固定在DIN35导轨上。	
⑩	上轨道	模块耦合时，用于双侧定位，以保证两侧模块垂直耦合。	
⑪	下轨道		

5 技术参数

技术参数	
输入电源额定电压	24V DC +/-20%
本体额定功率	2.5W(单机功率) / 20W(满载功率)
总线输出电源额定电压	5V DC (4.75V DC~5.25V DC)
总线输出电源额定电流	2.0A (5V时典型值)
电源输出降额	在55℃工作时降额80% (输出电流不超过2A)
输入电源保护	过流保护 防反接保护 浪涌吸收
耦合器总线协议	EtherCAT
总线接口	2 × RJ45
EtherCAT接口通讯速率	100Mbps
站点间的最大距离	100 m
K-bus扩展总线通讯速率	100Mbps
刷新方式	DC-Sync模式: 最小支持1ms FreeRun模式 SM-Sync模式
指示灯	PWR:电源
	RUN: 指示拓展总线运行状态
	ERR: 指示EtherCAT总线错误
	SF:指示扩展总线错误
拓展规格	最多连接16个RP20扩展模块
尺寸(宽 × 高 × 深)	24.3mm × 100mm × 80mm
重量	约120g
*K-bus总线为Kinco-RP20系列专用扩展总线协议	

6 接线

6.1 电源接线

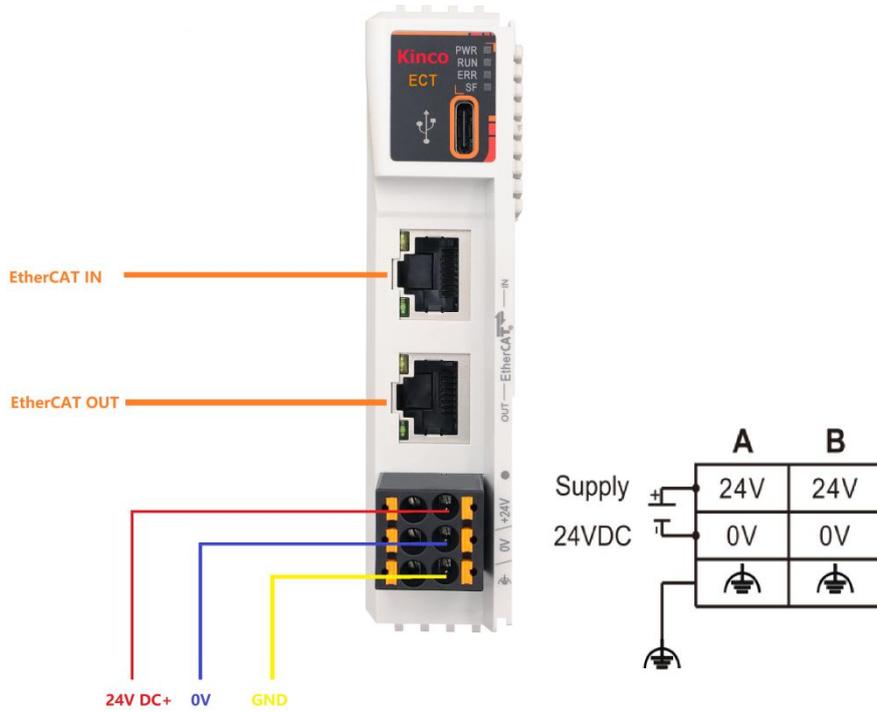


Fig.6.1-1 RP20C-ECT接线说明

RP20C-ECT的电源端子为2组（24V DC+/0V/GND），对应引脚为连通设计。当需要对现场多个设备进行电源跳线时，RP20C-ECT电源端子可当作跳线使用：

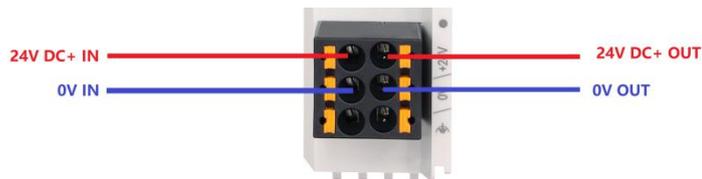


Fig.6.1-2 电源端子可当跳线使用

6.2 EtherCAT配线

请使用至少满足 EN 50173或ISO/IEC 11801规定的5类（CAT5）要求的以太网电缆（推荐使用超五类及以上的以太网电缆），100% 导通测试，无短路、断路、错位和接触不良现象。两个EtherCAT设备之间的电缆长度不得超过100米，否则将产生信号衰减而影响正常通讯。

以EtherCAT通讯电缆使用 RJ45 连接器。引脚分配与以太网标准（ISO/IEC 8802-3）兼容。接口定义：

Pin (RJ45)	颜色	信号	描述
1	Yellow	TD +	Transmission Data +
2	Orange	TD -	Transmission Data -
3	White	RD +	Receiver Data +
6	Blue	RD -	Receiver Data -

7 产品尺寸

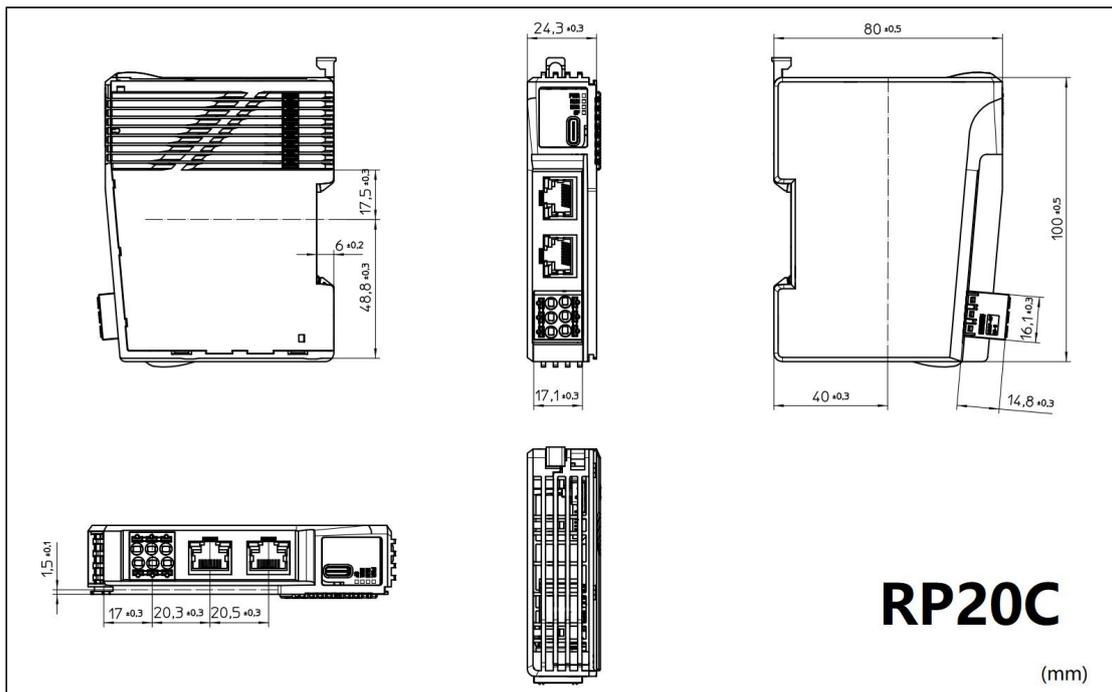


Fig.7.1-1 RP20系列耦合器尺寸图

8 安装准则

8.1 安装尺寸

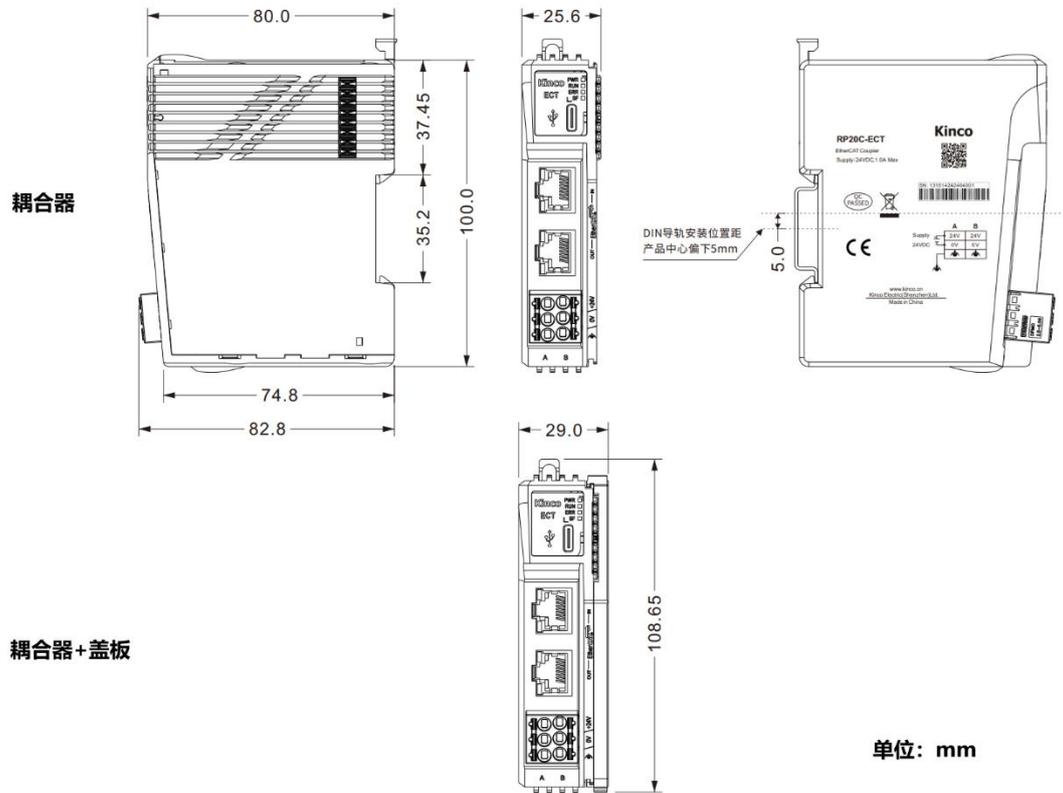


Fig.8.1-1 安装尺寸

8.2 安装办法

8.2.1 DIN导轨规格

本产品支持使用35mm宽，1mm厚的标准导轨进行安装，常见的有以下2种高度。

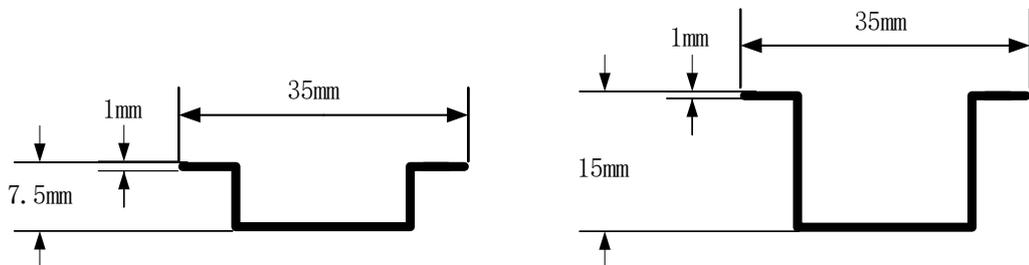


Fig.8.2-1 DIN导轨常见标准



需要注意的是，当导轨厚度不为 1mm 时，可能会导致模块的卡扣锁紧失效，

即当导轨厚度 $<1\text{mm}$ 时,会导致模块卡扣锁紧后仍有空隙,造成模块松动;当厚度 $>1\text{mm}$ 时,可能会导致卡扣无法下压正常锁紧,强行锁紧则可能会导致模块损坏。

8.2.2 与模块组合装配

耦合器标配盖板,在进行耦合器与模块之间的连接前请沿下图方向先取出盖板。耦合器与模块间依靠顶部导轨和底部导轨的位置关系进行有效连接。

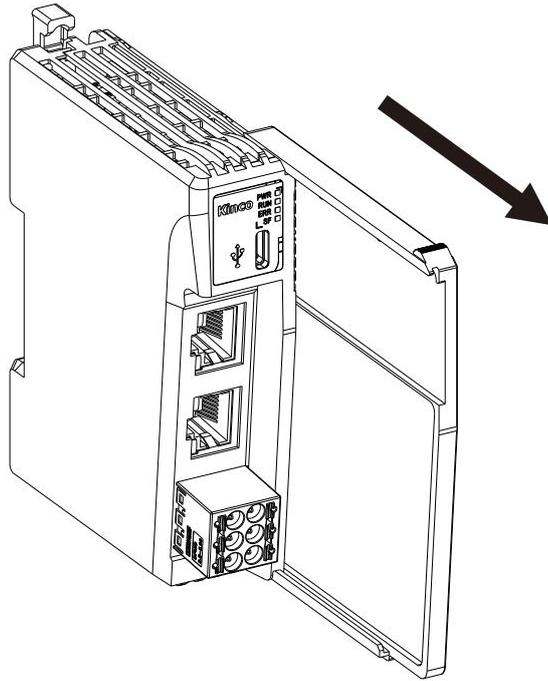


Fig.8.2-2 取出盖板

连接时请将需要连接的模块的顶部导轨和底部导轨同时卡入被连接模块的导轨上,然后将模块推入、对其即可。

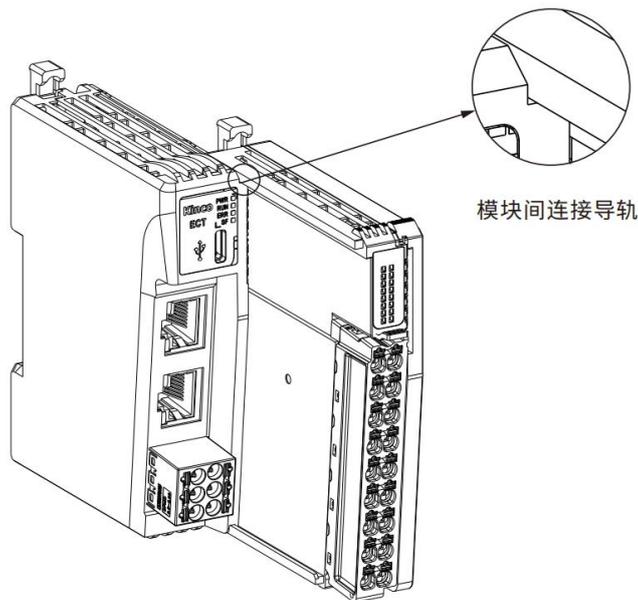


Fig.8.2-3 耦合器与模块连接

8.2.2 机械安装与固定

安装时，将模块上方的弹簧拉杆向上拉，然后把模块垂直卡入DIN35导轨上，随后将卡扣松开，锁扣会自动回弹并锁紧。

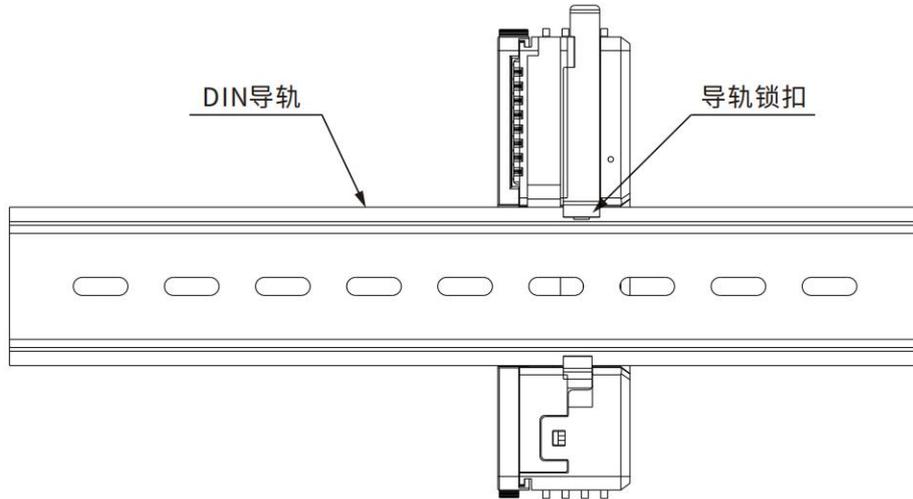


Fig.8.2-4 导轨上安装

当将所有模块安装完成后，请使用与所用导轨适配的导轨卡件将耦合器以及IO模块固定在导轨的设定位置中，以免在机械振动、运输过程中产生不适当位移而影响系统安全。

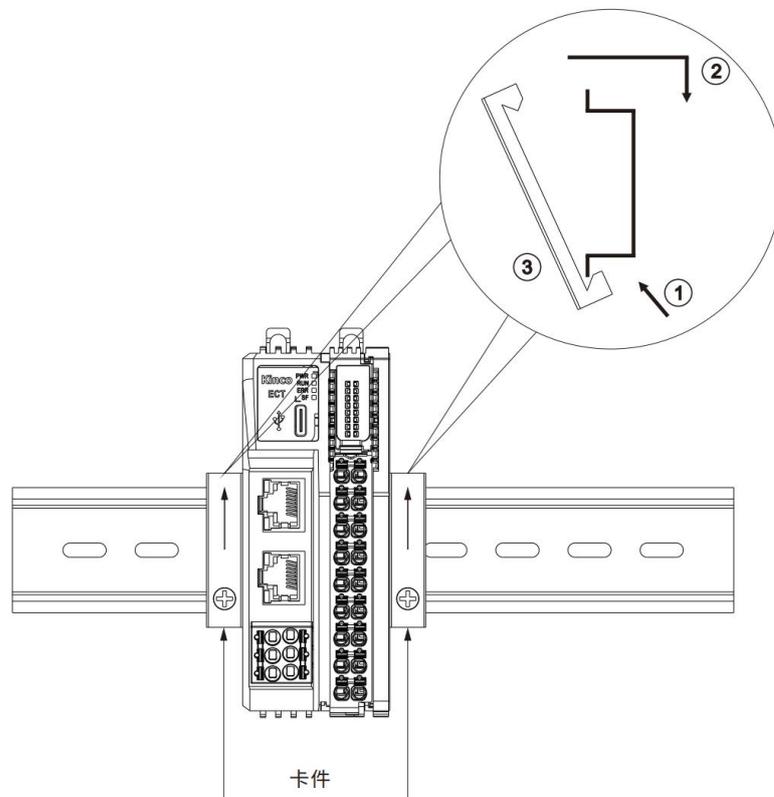


Fig.8.2-5 导轨卡件安装

模块拆卸时，先拆除所安装的导轨卡件，然后使用一字螺丝刀或类似工具向

上撬起导轨锁扣，然后将模块沿上下卡扣的方向往前径直取出即可。

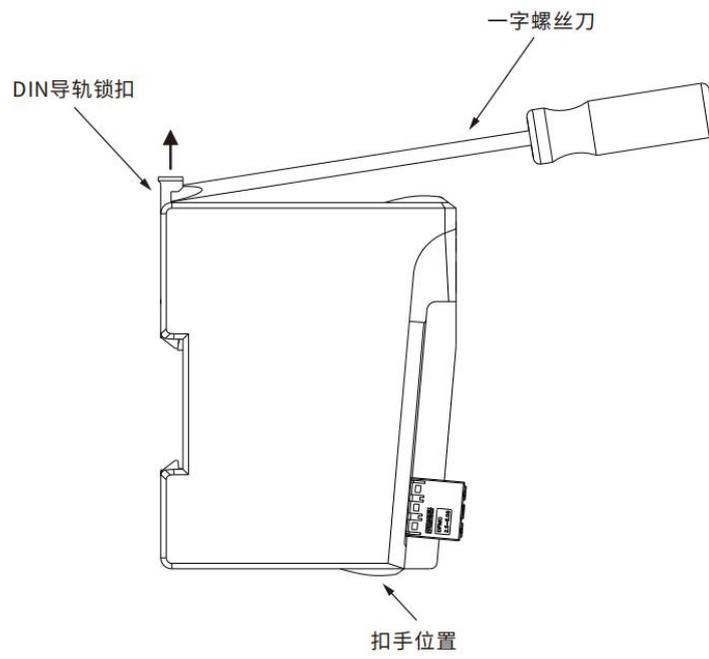


Fig.8.2-6 拆卸模块

9 使用入门

9.1 设备包获取

EtherCAT 耦合器模块的设备描述文件（.xml）集成在RP20C-ETC以及其下可适配的I/O模块，请登录步科官网(<https://www.kinco.cn/>)或联系步科官方客户部及时获取最新的设备描述文件。

9.2 安装

本章借助标准CoDeSys风格界面（CoDeSys V3.5.18），演示设备的安装过程。
Step1:打开CoDeSys V3.5 .18，找到“工具”菜单下的“设备存储库”，选中并打开。

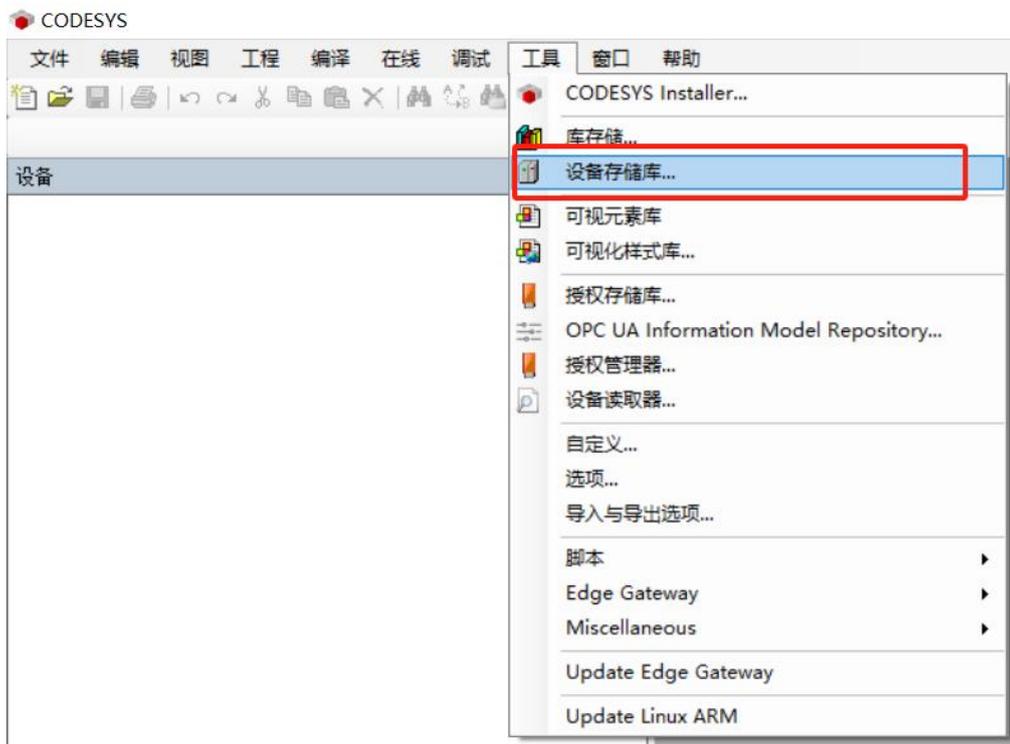


Fig. 9.2-1 安装路径入口

Step2:选择“安装”项，在打开的目录中选中目标文件并打开。

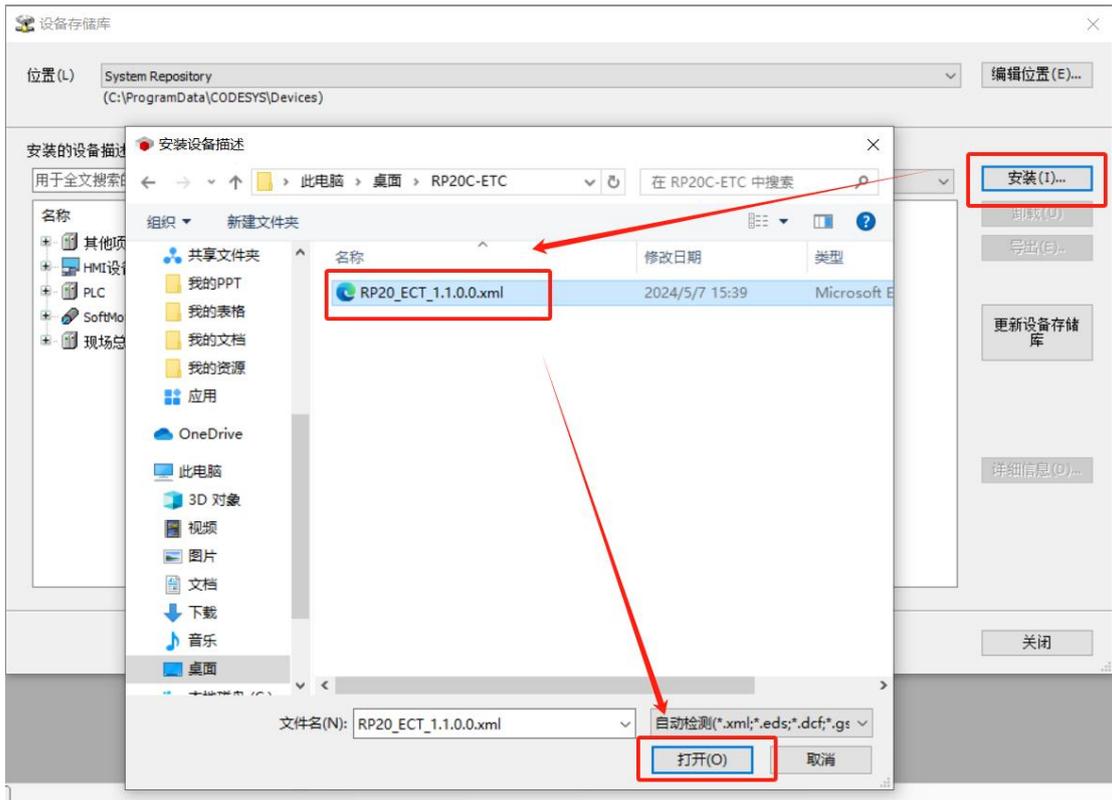


Fig. 9.2-2 选中目标文件并打开

Step3:等待安装完成提示即可。

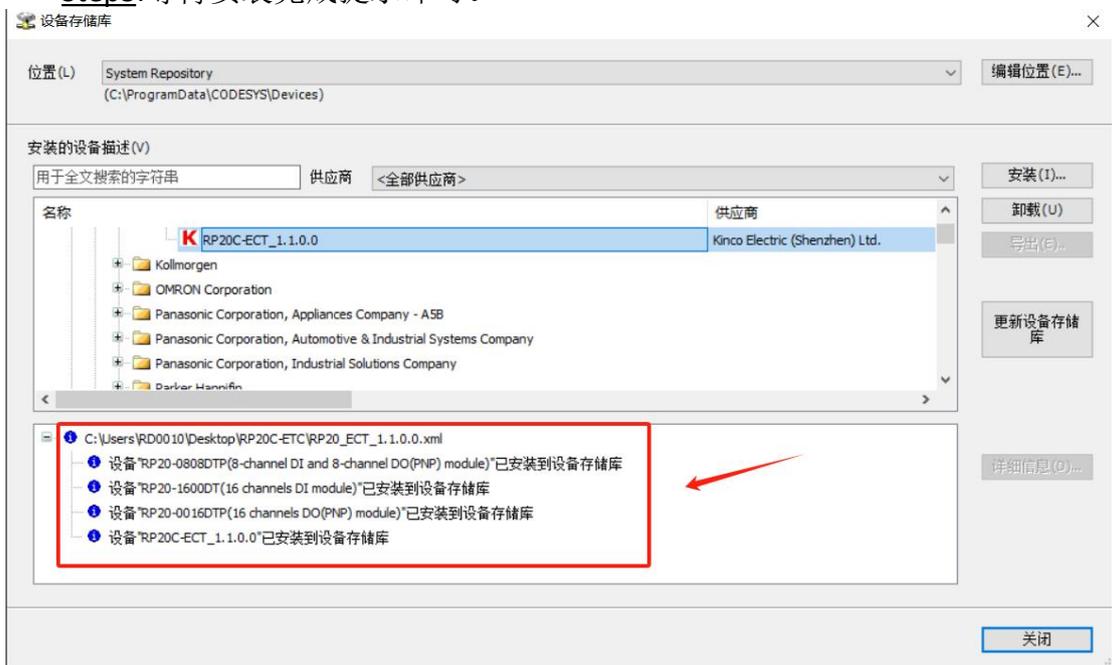


Fig. 9.2-3 设备安装完成

9.3 组态

此处以AK840M（基于CoDeSys V3.5.18）以及RP20系列I/O模块为例，演示RP20C-ECT的组态过程。RP20C-ECT的组态过程有2种：

Method 1: 通过扫描方式组态，此方法要求有实际从站挂接。



Fig. 9.3-1 通过主站扫描功能识别所挂接的I/O模块

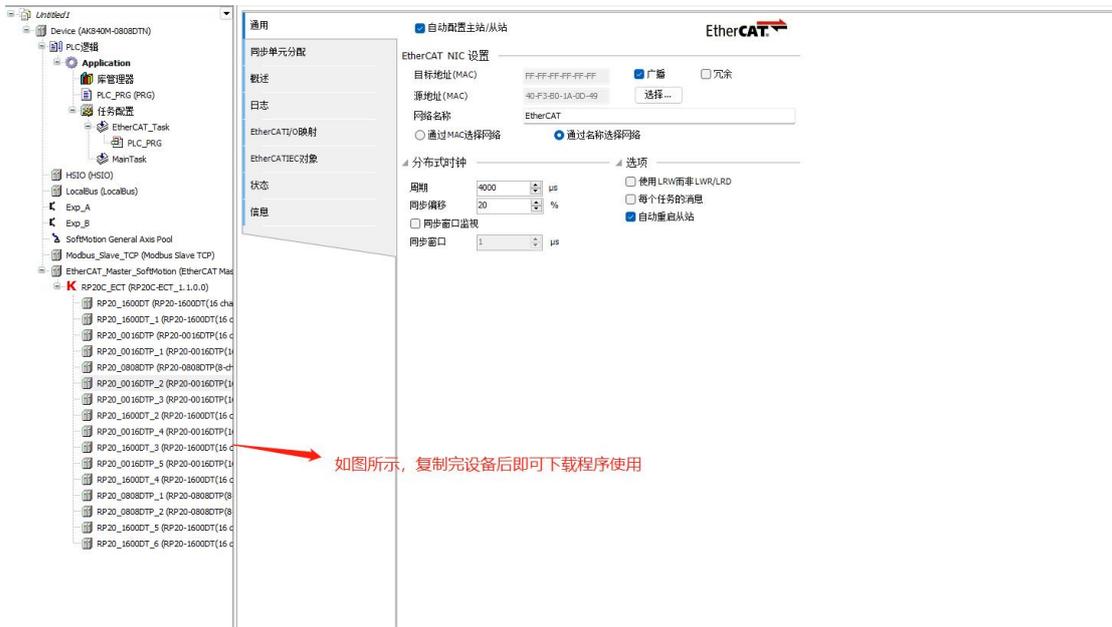


Fig. 9.3-2 将扫描结果直接添加到从站设备中

Method 2: 通过手动添加的方式组态，此方法要求手动添加耦合器模块以及I/O模块，且添加顺序需与实际模块挂接顺序一致，否则将通讯异常。

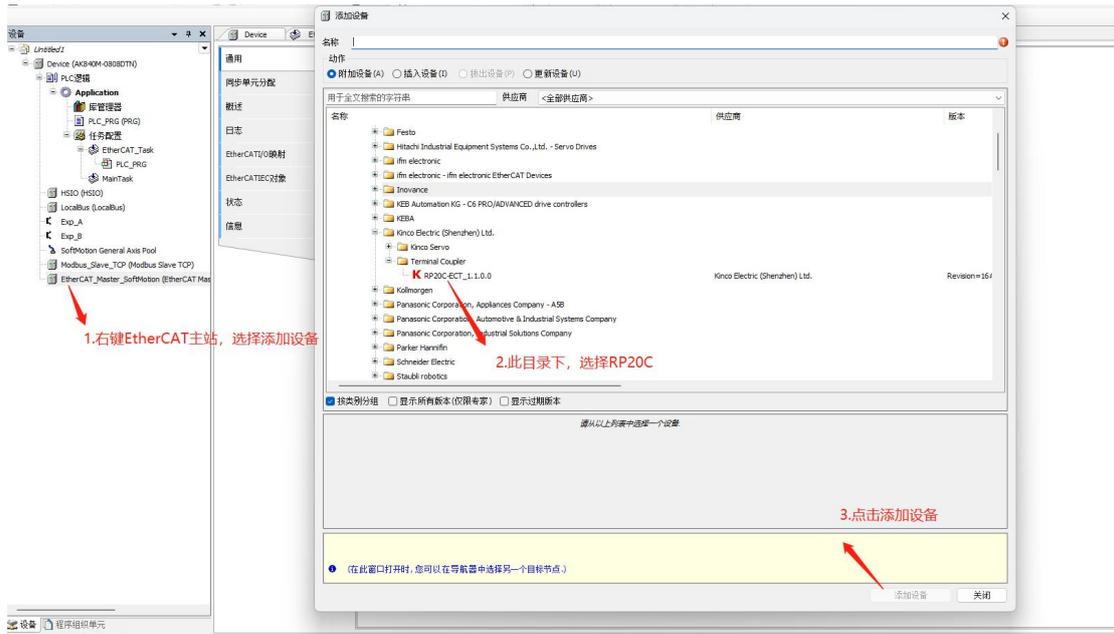


Fig. 9.3-3 手动在主站下添加EtherCAT耦合器

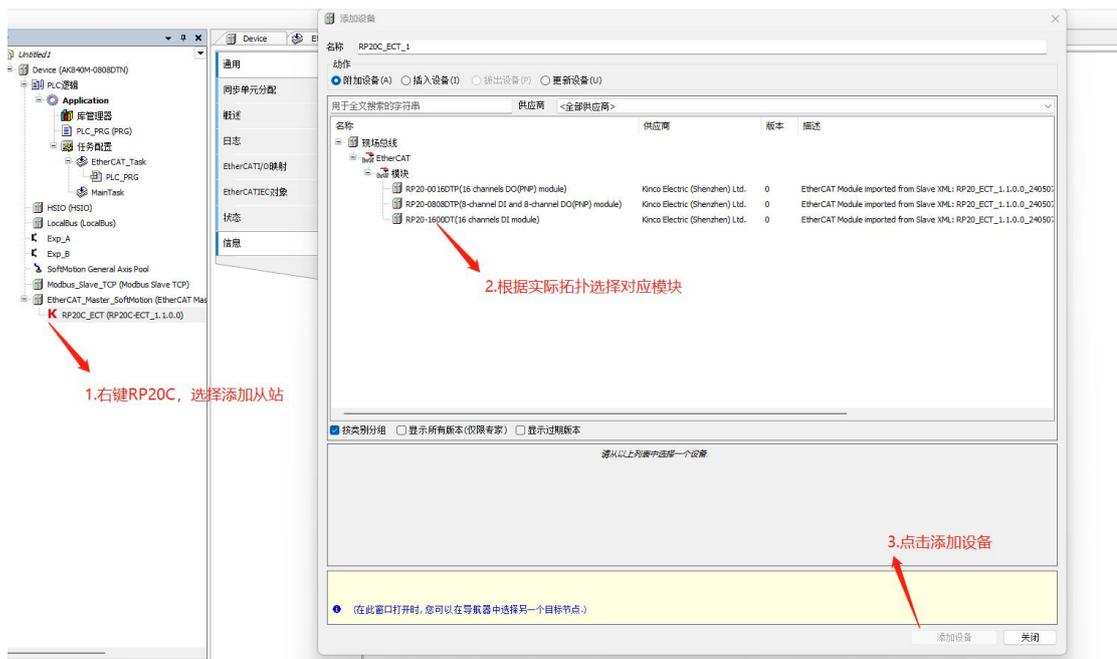


Fig. 9.3-4 将I/O设备按照实际顺序添加到从站列表中

9.4 使用

RP20系列的DI/DO模块在设备描述中被定义为字节传输，在组态后会分配唯一地址，可通过具体I/O模块下的“Module I/O映射”界面查看和使用。

以下基于CoDeSys V3.5.18演示具体使用方法：

Method 1: 地址映射（Byte形式/Bit形式）。在变量定义时将对应的I/O通道的地址映射到具体的变量或直接使用该通道地址。

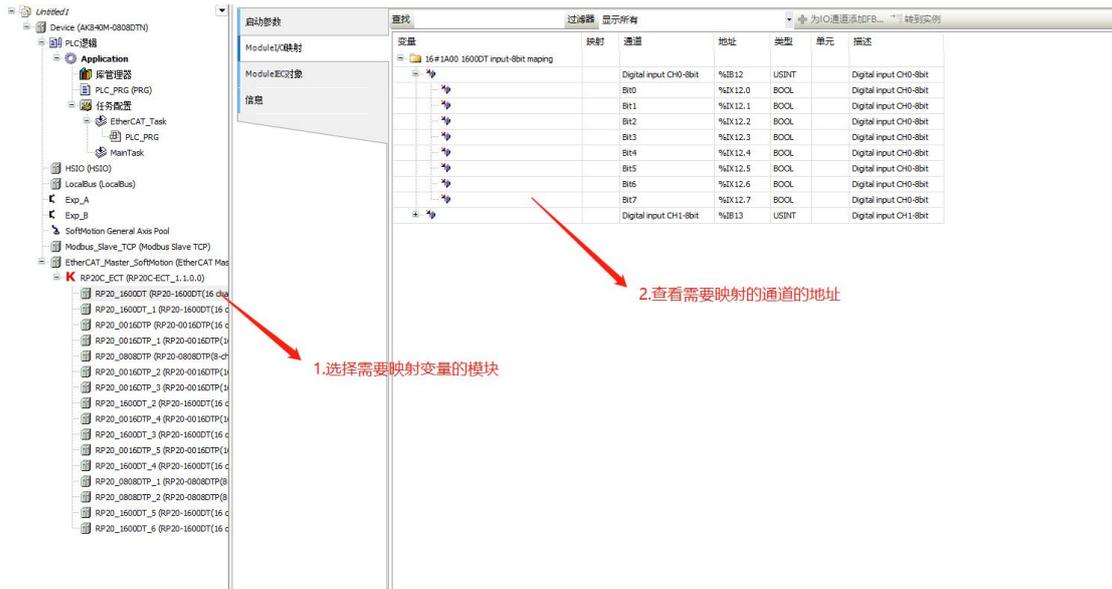


Fig. 10.4-1 “Module I/O映射”界面中查看地址分配



Fig. 10.4-2 将需要的地址映射到自定义变量中

Method 2: 直接地址映射 (Byte形式/Bit形式)。在“Module I/O映射”界面将I/O通道的地址直接映射到具体的变量。

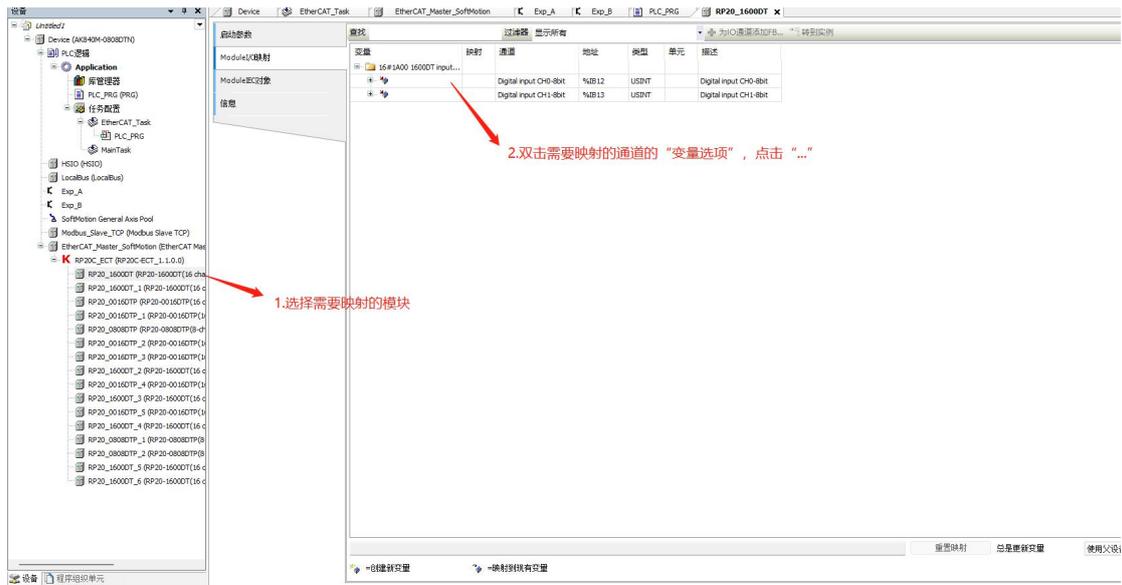


Fig. 10.4-3 在“Module I/O映射”界面以Byte形式映射变量

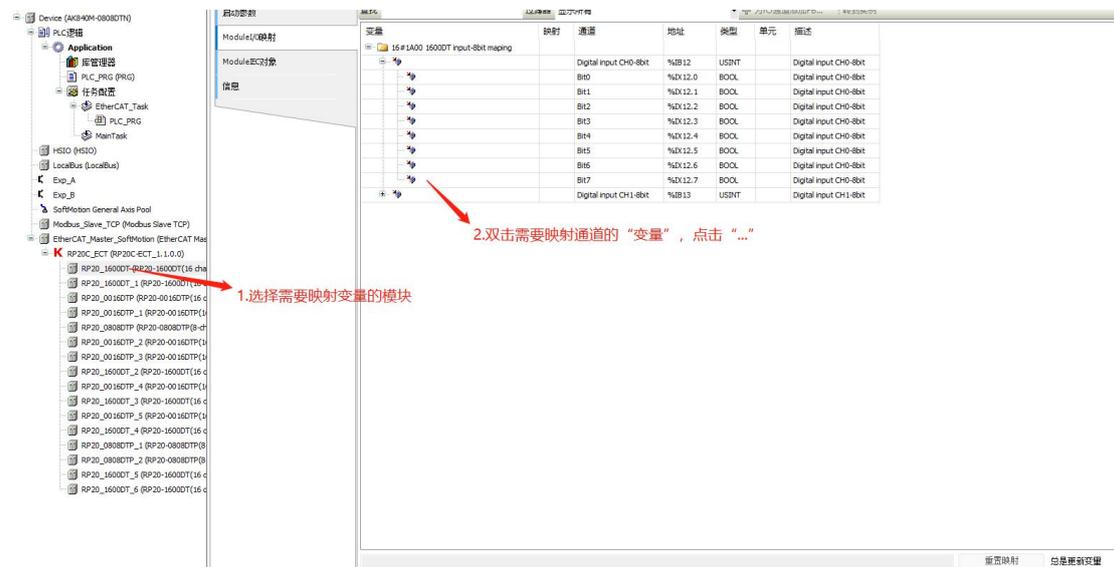


Fig. 10.4-4 在“Module I/O映射”界面以Bit形式映射变量

10 故障诊断

RP20C-ECT耦合器的故障分为2类：**K-bus扩展总线故障**和**EtherCAT总线故障**，分别以耦合器指示灯区的**SF灯**和**ERR灯**指示。当有错误发生时，**SF灯**或**ERR灯**会点亮（红灯）。在CoDeSys中，可通过耦合器设备下的“在线CoE”界面查看。



Fig. 10.1-1 CoDeSys界面中的“在线CoE”

10.1 K-bus扩展总线故障

K-bus扩展总线故障的对象字典索引为**0x3012（OR）**。其子索引如下：

对象字典索引定义		
0x3012		
子索引	类型	定义
01	UINT8	扩展总线历史故障代码。详细的错误代码见下表。
02	UINT8	扩展总线断线错误及ID。在扩展总线通讯时，任意模块发生故障都会导致扩展总线通讯在断点处中止，此子索引将记录发生中断的模块ID。通讯正常时此对象值为0。
03	UINT8	拓展总线通讯超时计数。
04	UINT8	拓展总线CRC错误计数。

扩展总线错误代码列表（0x3012 04）：

错误代码	含义
0x00	无错误。
0x01	初始化失败。
0x02	发送报文超时（MCU检测不到空闲的发送页面），或接收报文超时（发送请求报文后，超时没有收到模块的回应报文）。
0x04	通信报文CRC错误。
0x08	扩展总线断线。 注：断线后可以查询到断线位置；当断线后，断点之后的模块无法通信，但断电模块ID以前的模块可以继续通信。

0x10	实际连接的模块中有未知型号
0x20	主站配置的模块数量或型号与实际连接的模块数量或型号不符
0x40	有扩展模块运行中发生错误。具体错误请根据实际模块型号查询。

10.2 EtherCAT总线故障

EtherCAT 总线故障的对象字典索引为0x3010（OR）。其子索引如下：

对象字典索引定义		
0x3010		
子索引	类型	定义
01	UINT8	EtherCAT总线历史故障代码。详细的错误代码见下表。
02	UINT8	Watchdog 故障计数。
03	UINT8	同步错误计数。
04	UINT8	严重同步错误计数。

EtherCAT 总线故障代码列表（0x3010 01）：

错误代码	含义
0x00	无错误。
0x01	主站配置的模块数量或型号与实际连接的模块数量或型号不符。
0x02	PDO映射中有未知对象。
0x04	看门狗错误
0x08	同步错误(SYNC Error)
0x10	严重同步错误