

EX系列I/O模块

用户手册

德克威尔 · 工业智造可靠伙伴



网址: www.wellinkio.com

邮箱: sales@wellinkio.com

地址: 南京市浦口区兰新路19号瑞创智造园13号楼

前言

■ 资料简介

感谢您购买德克威尔 EX 系列卡片式 I/O 模块！

EX 系列卡片式 I/O 模块是 DECOWELL 研制的分布式扩展模块。该系列模块由适配器、I/O 模块、电源模块、终端模块组成。适配器可支持多种通讯总线，例如 PROFINET、EtherCAT、DeviceNet、Modbus RTU、PROFIBUS-DP 等。I/O 模块可分为数字量输入模块、数字量输出模块、模拟量输入模块、模拟量输出模块以及功能模块，用户可根据实际应用进行搭配。

EX-6321 是 Modbus RTU 主站通讯模块。

本手册主要描述该模块的规格、特性及使用方法等，使用前敬请详细阅读，以便更清楚、安全地使用本产品。

由于产品和技术不断更新、完善，本文档的内容可能与实际产品不完全相符，敬请谅解。若存在偏差，请以实际产品为准。产品升级造成的内容变更，恕不另行通知。

CONTENTS

前 言.....	2
安全注意事项.....	5
1.产品信息.....	7
1.1 产品命名和铭牌.....	7
1.2 部件说明.....	8
1.3 技术规格.....	9
1.4 环境规范.....	10
2.机械安装.....	11
2.1 安装尺寸.....	11
2.2 安装方法.....	12
2.2.1 模块间安装.....	12
2.2.2 导轨上安装.....	13
3.电气安装.....	14
3.1 线缆选型.....	14
3.2 端子接线.....	15
4.产品使用案例.....	16
4.1 EX-6321 在 TwinCAT3 中的使用及其配置.....	16
4.2 EX-6321 在 TIA Portal 中的使用及其配置.....	20
4.3 EX-6321 在 CODESYS 中的使用及其配置.....	23

4.4 EX-6321 控制时序图	30
5.附录.....	31
5.1 故障代码.....	31
5.2 功能代码定义.....	31
5.3 EX-6321 适用机型	32

安全注意事项

安全声明

- 01.在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守本安全注意事项。
- 02.为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上的标识及手册中说明的所有安全注意事项。
- 03.手册中的“提示”、“注意”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵循的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 04.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，因未遵循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。
- 05.因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，德克威尔不承担任何法律责任。

安全等级定义



提示

该标记表示“对操作的描述进行必要的补充或说明”。



注意

该标记“未按要求操作造成的危险，会导致人身轻度或中度伤害和设备损坏”。



警告

该标记表示“由于没有按要求操作造成的危险，可能导致人身伤亡”。

■ 控制系统设计时 ⚡警告

- 01.应用时请务必设计安全电路，保证当外部电源掉电或扩展模块故障时，控制系统依然能安全工作；
- 02.输出电路中由于超过额定负载电流或者负载短路等导致长时间过电流时，模块可能冒烟或着火，应在外部设置保险丝或断路器等安全装置。

■ 控制系统设计时 ⚠注意

- 01.务必在扩展模块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；
- 02.为使设备能安全运行，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；
- 03.扩展模块的继电器、晶体管等输出单元损坏时，会使其输出无法控制为 ON 或 OFF 状态；

■ 安装时 ⚠注意

- 01.安装时，避免金属屑和电线头掉入模块的通风孔内，这有可能引起火灾、故障、误操作；
- 02.安装后保证其通风面上没有异物，否则可能导致散热不畅，引起火灾、故障、误操作；
- 03.安装时，应使其与各自的连接器紧密连接，将模块连接挂钩牢固锁定。如果模块安装不当，可能导致误动作、故障及脱落。

■ 安装时 ⚠警告

- 01.只有受到过电气设备相关培训、具有充分电气知识的专业维护人员才能安装本产品；
- 02.在进行模块的拆装时，必须将系统使用的外部供应电源全部断开之后再执行操作。如果未全部断开电源，有可能导致触电或模块故障及误动作；
- 03.请勿在下列场所使用模块：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、误操作也会导致产品损坏和恶化。

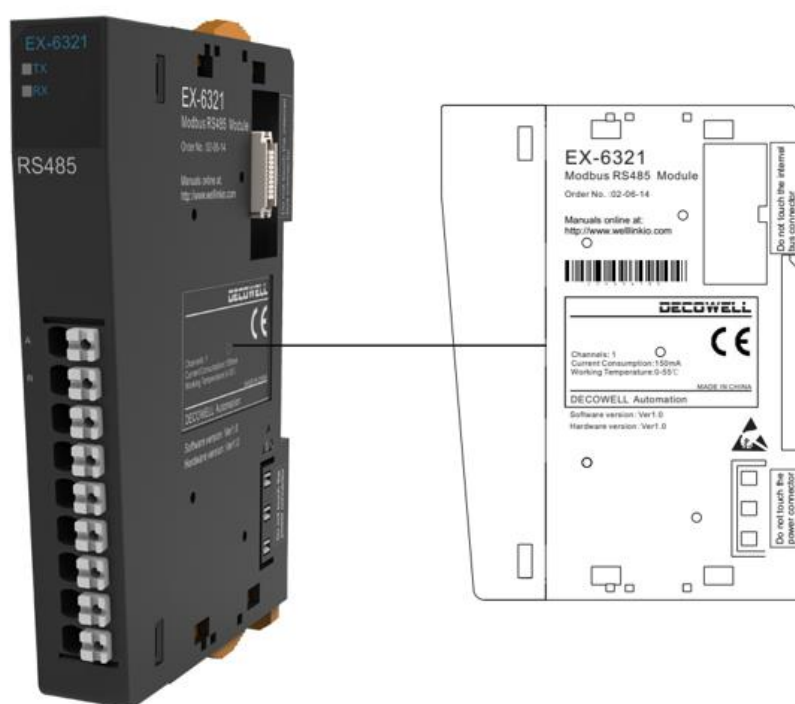
1.产品信息

1.1 产品命名和铭牌

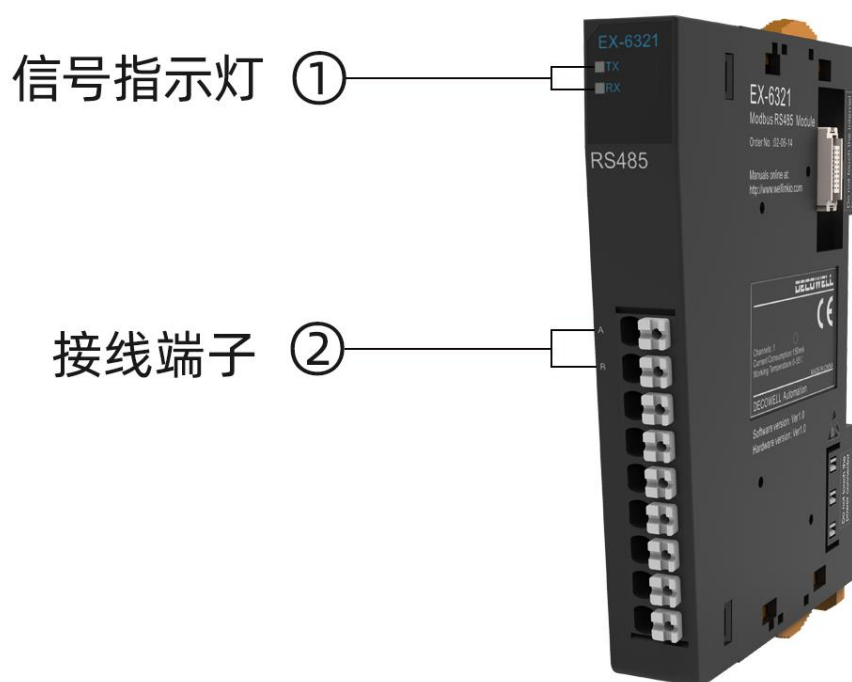
EX **-6** **3** **2** **1**

① ② ③ ④ ⑤

序号	名称	说明定义
①	产品系列名	EX 系列
②	模块类型	功能模块
③	功能类型	0: 编码器模块 3: 通讯模块
④	编码器类型	0: 单端型编码器模块 NPN 1: 单端型编码器模块 (RS232 通讯) 2: 差分型编码器模块 (RS485 接口模块) 3: SSI 编码器模块
⑤	通道数	1: 1 通道



1.2 部件说明



部件说明示意图

部件说明表

序号	名称	功能定义		
1	信号指示灯	TX	数据发送	正在发送（绿灯闪） 停止发送（绿灯灭）
		RX	数据接收	正在接收（绿灯闪） 停止发送（绿灯灭）
2	接线端子	A:A+ B:B-		

注：EX-6321 出厂配有 120 Ω 终端电阻，可按需选择是否接入。将终端电阻接入时只需将电阻两端分别接入 A 和 B 端口即可。

1.3 技术规格

基本参数	
外形尺寸	90mm×67mm×14mm
重量	约 50g
防护等级	IP20
接线规格	0.2~1.5mm ²
接线方式	直插弹簧接线
技术参数	
电流消耗	Max 150mA
通道数	单通道
波特率	可选：1200、2400、4800、9600（默认）、14400、19200、38400、57600、115200bps
数据位	8 位
校验位	None（默认）、Odd、Even
停止位	1（默认）、2 位停止位
自动定时发送功能	不支持
主从模式	只支持主站
响应时间	主站发送命令后，等待从站响应时间，可配置范围 1-65535，默认是 1000，单位 ms
字符间隔	接收报文时的帧字符间隔检测时间（单个字符传送的时间，和波特率有关）（默认是 5 字符）

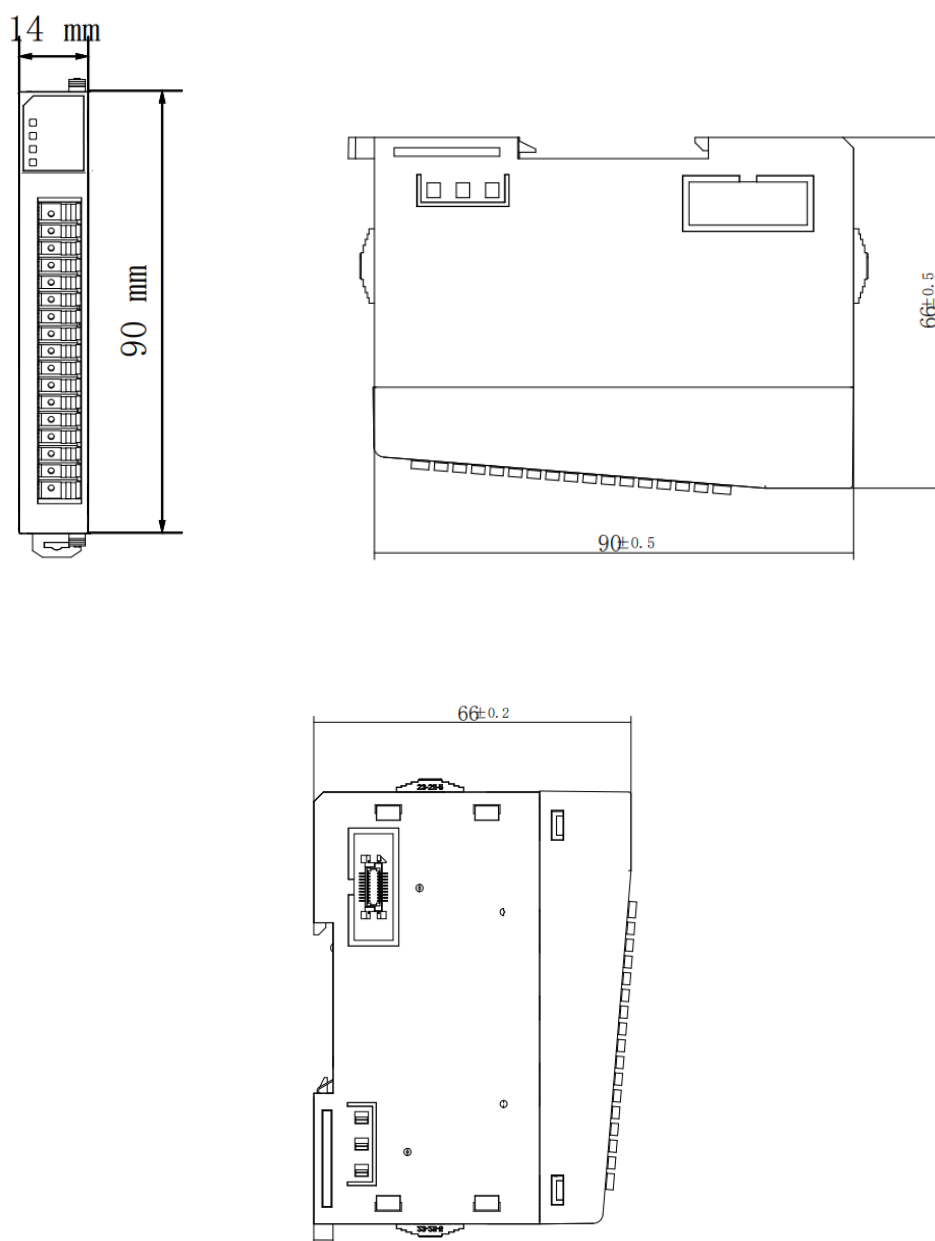
1.4 环境规范

环境参数	
工作温度	0~55℃
工作湿度	95% 无冷凝
大气	≥ 795 hPa (altitude ≤ 2000 m) as per IEC 61131-2
存储温度	-40~85℃
过电压类别	I

2.机械安装

2.1 安装尺寸

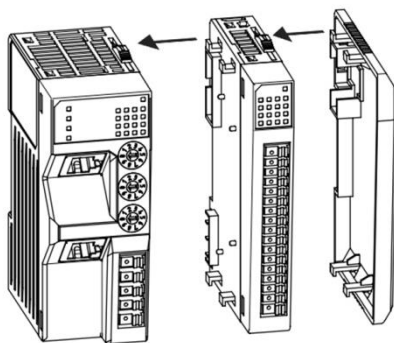
安装尺寸信息如下图所示，单位为（mm）。



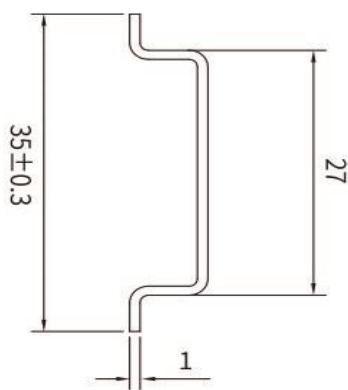
2.2 安装方法

2.2.1 模块间安装

模块间装配通过模块的顶部和底部卡扣进行安装，如下图所示。



模块采用 DIN 导轨安装，DIN 导轨需符合 IEC 60715 标准（35mm 宽，1mm 厚），尺寸信息。

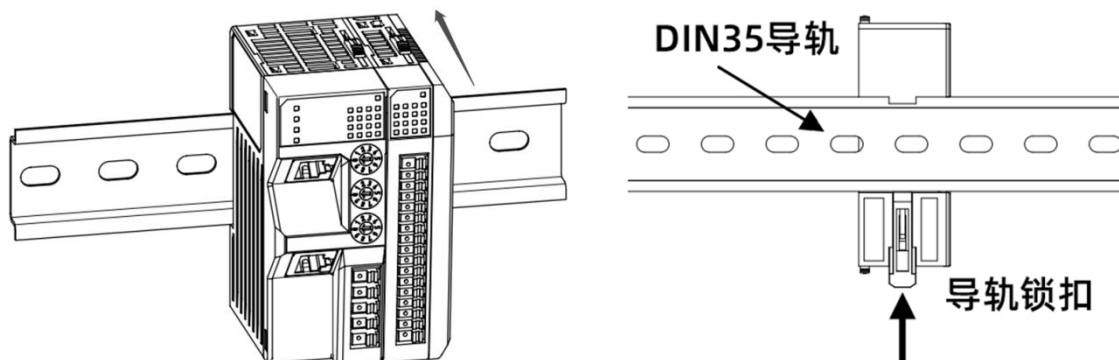


注意

- 本产品安装到非上述推荐的 DIN 导轨（特别是 DIN 导轨厚度 $\leq 1.0\text{mm}$ ）时，会导致 DIN 导轨锁扣失效，产品无法安装到位，进而造成产品无法正常工作。

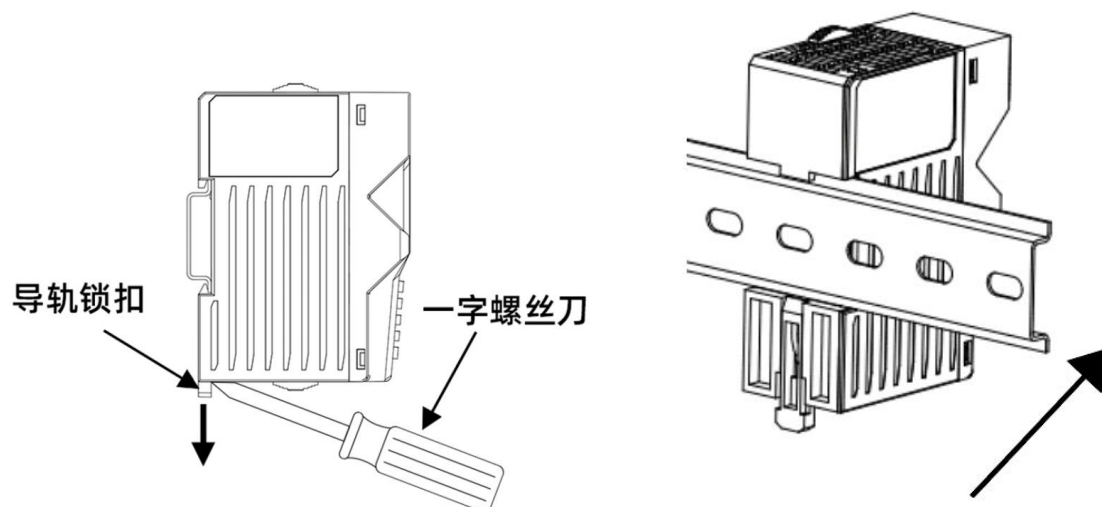
2.2.2 导轨上安装

安装时，将模块对准 DIN35 导轨，按箭头所示方向按压模块，如下图所示。



说明：模块安装完成后，需用手向上按压锁扣顶部，保证安装到位。

拆卸:使用一字螺丝刀或类似工具向下翘起导轨锁扣，然后将模块由从导轨安装位置垂直向外移出。



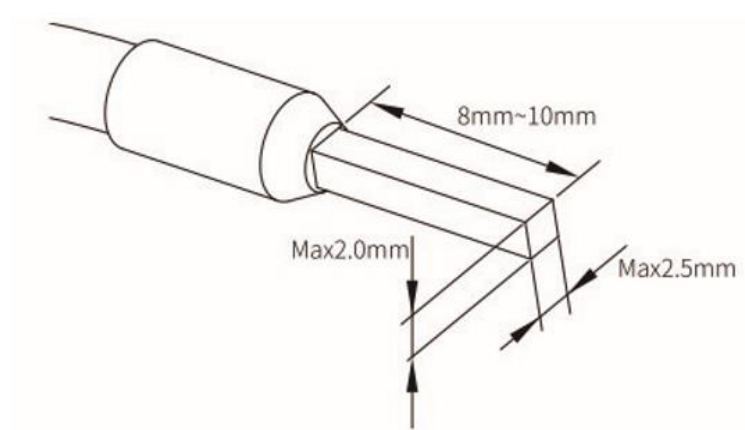
3.电气安装

3.1 线缆选型

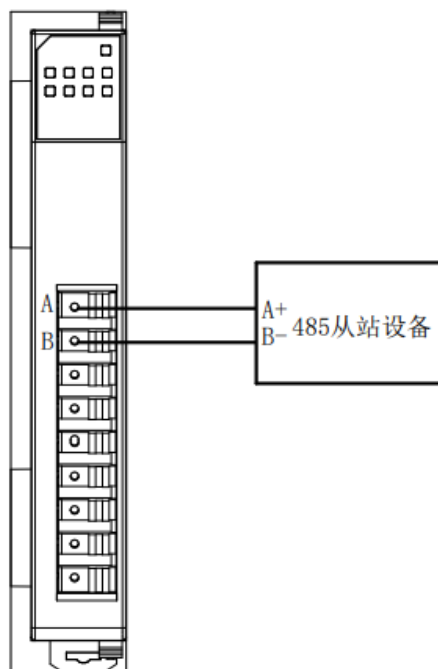
以下表中线耳线径仅做参考，可根据实际使用进行合理计算，另行调整

名称	适配线径	
	国标/mm2	美标/AWG
管型线耳	0.75	18
	1.0	18
	1.5	16

铆压端子形状和尺寸要求如下图所示。



3.2 端子接线

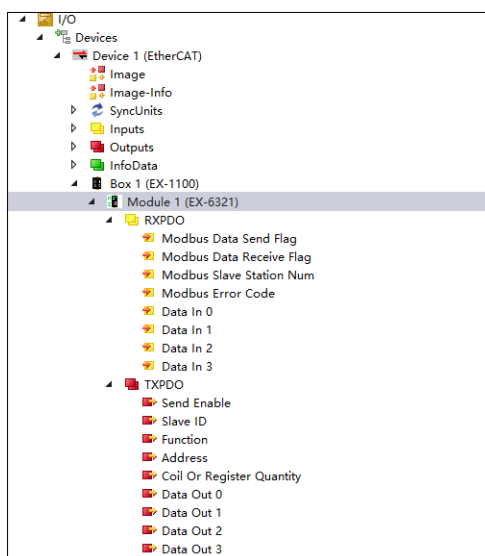


- 扩展电缆布线时，避免与动力线（高电压，大电流）等传输强干扰信号的电缆捆在一起，应该分开走线并且避免平行走线。
- 选用推荐线缆及转接板连接，扩展线缆建议选用屏蔽线缆提高抗干扰能力。
- 带内置电阻的 485 从站设备的内部电阻可能会引起通讯异常，去除内部电阻即可。
- 120 Ω 终端电阻接入时只需将电阻两端分别接入 A 和 B 端口

4.产品使用案例

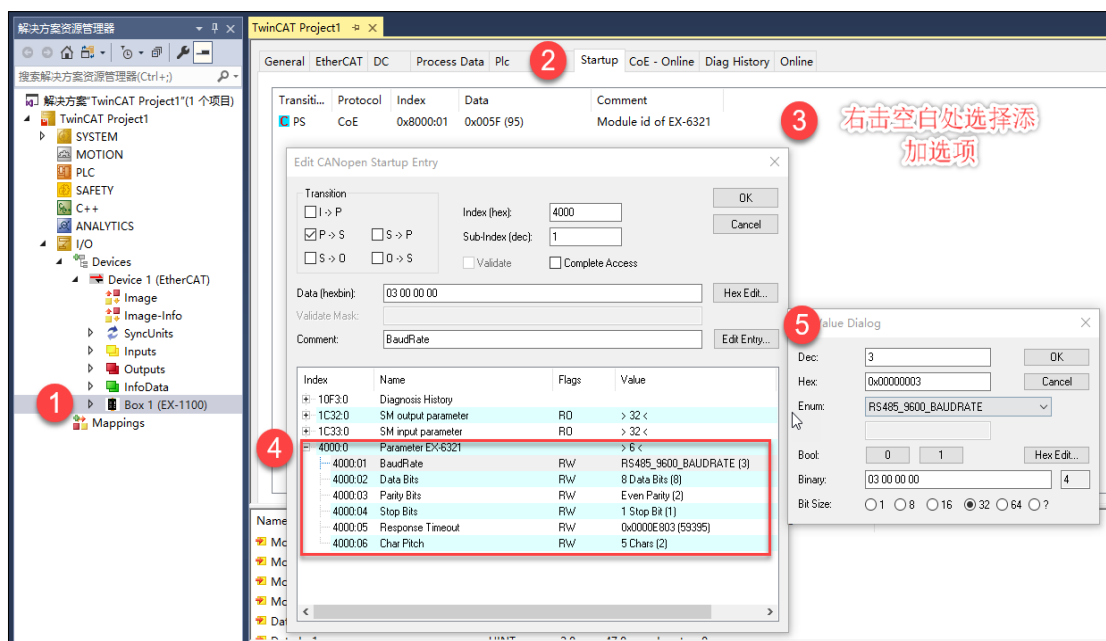
4.1 EX-6321 在 TwinCAT3 中的使用及其配置

打开 TwinCAT3 后，组态 EX-1100,并添加 EX-6321 模块到插槽中，如图所示。



组态 EX-6321 模块

配置 EX-6321 通讯参数，双击“Box 1（EX-1100）”>“Startup”，右击空白处选择“添加新项”，在启动参数窗口中选择“EX-6321”，用户可配置相应的通讯参数，如图所示。



EX 系列 I/O 模块

EX-6321 可配置参数（波特率、奇偶校验、停止位以及通讯超时等）如表

序号	参数	说明	备注
1	BaudRate	波特率	用户可选择标准波特率
2	Data Bits	数据位	固定为 8bit
3	Parity Bits	奇偶校验	默认为无校验，可配置
4	Stop Bits	停止位	默认为 1 位
5	Response Timeout	超时设置	通讯超时时间值设置，单位为 ms
6	Char Pitch	字符长度	默认是 5char，用户可配置

EX-6321 输入输出地址对应的功能以及说明，如表所示

发送区				
序号	名称	说明	数据类型	备注
1	Send_Enable	数据发送	Bit	0→1 ： 数据发送 1→0 ： 发送关闭
2	Slave_ID	Modbus 从站地址	UINT	1-247（10 进制）
3	Function	Modbus 功能代码		支持功能代码： 01/02/03/04/05/06/15/16
4	Address	从站寄存器地址		0-65535
5	Coil Or Register Quantity	读取或写入的数据长度	UINT/Bit	UINT:长度值 1-4 Bit:长度值 1-64
6	Data Out 0	主站发送数据#1	UINT	仅对寄存器写入时有效
7	Data Out 1	主站发送数据#2		
8	Data Out 2	主站发送数据#3		
9	Data Out 3	主站发送数据#4		
接收区				
序号	名称	说明	数据类型	备注

1	Modbus Data Send Flag	发送完成标志位	Bit	0→1: 数据发送完成
2	Modbus Data Receive Flag	接收完成标志位	Bit	0→1: 数据接收完成
3	Modbus Data Error Flag	错误标志位	Bit	1: 存在错误 0: 正常
4	Modbus Slave Station Num	Modbus RTU 从站地址回	UINT	返回从站地址
5	Modbus Error Code	Modbus RTU 通讯错误码	UINT	0: 通讯正常
6	Data In 0	从站返回数据#1		读取的从站寄存器数据返回
7	Data In 1	从站返回数据#2		
8	Data In 2	从站返回数据#3		
9	Data In 3	从站返回数据#4		

例如读取 Modbus RTU 从站#1 寄存器 40001/40002/40003/40004 的数据:

Slave_ID -》1 (从站地址为 1)

Funtion -》03 (03 功能代码读取)

Address -》00 (起始地址 40001 对应的地址为 0)

Coil Or Register Quantity -》04 (连续读取 4 个寄存器)

Send_Enable -》TRUE (数据发送)

从站#1 返回寄存器 40001/40002/40003/40004 的数据分别存储在:

Data In 0、Data In 1、Data In 2、Data In 3 中。

例如对 Modbus RTU 从站#2 寄存器 40010/40011/40012/40013 写入数据分别为 100、3000、80、300:

Slave_ID -》2 (从站地址为 2)

Funtion -》16 (16 功能代码写入)

Address -》00 (起始地址 40010 对应的地址为 0)

Coil Or Register Quantity -》04 (连续写入 4 个寄存器)

EX 系列 I/O 模块

Data Out 0 –》 100

Data Out 1 –》 3000

Data Out 2 –》 80

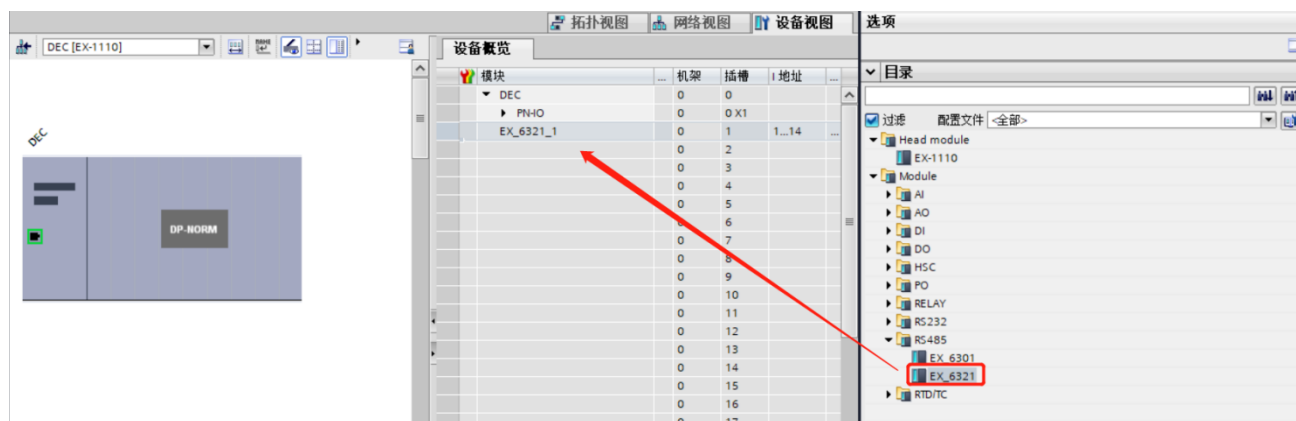
Data Out 3 –》 300

Send_Enable –》 TRUE（数据发送）

注意：Send_Enable 引脚从 1→0，Data Out1-Out4 的数据将自动清除

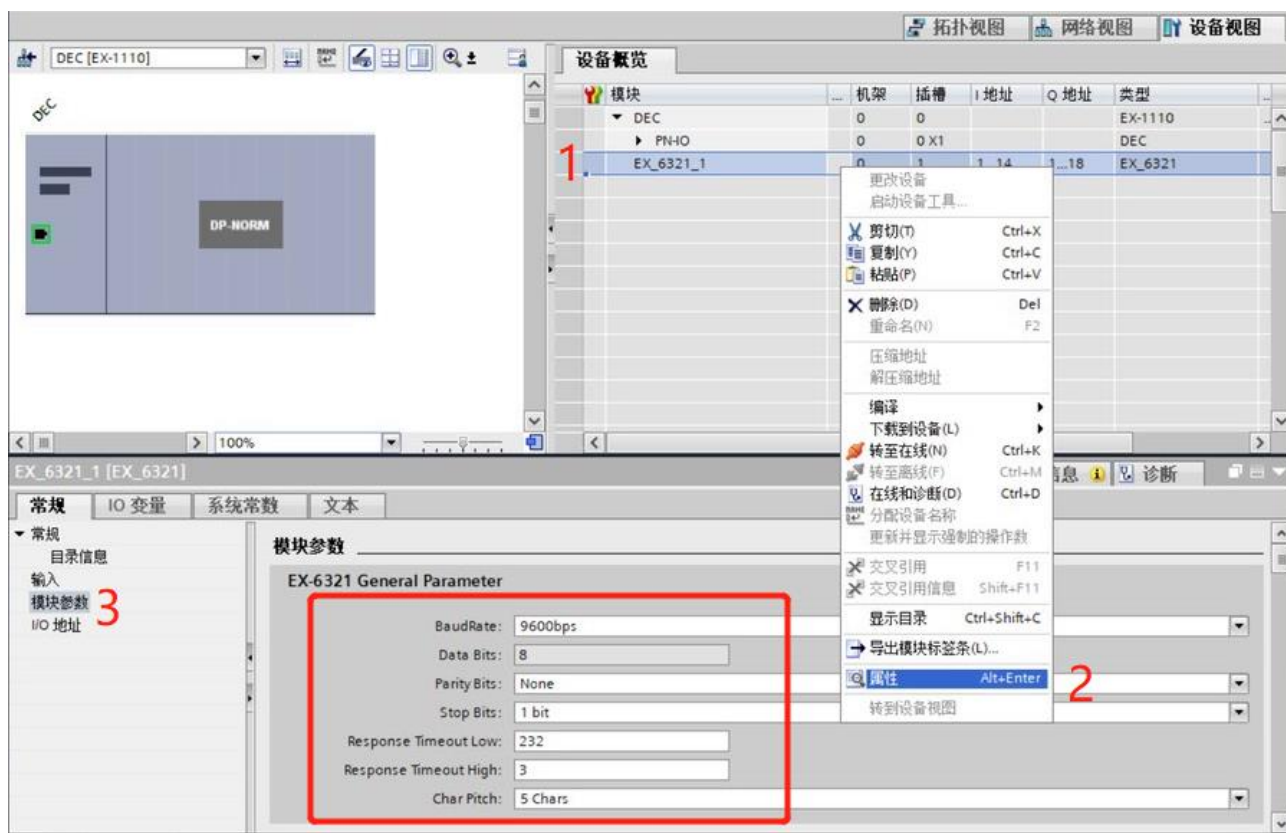
4.2 EX-6321 在 TIA Portal 中的使用及其配置

在 TIA Portal 中组态 EX-1110 后，在插槽中添加 EX-6321(Modbus RTU Master 模块)，如图所示。



组态 EX-6321 模块

配置 EX-6321 通讯参数，在插槽中右击模块>属性设置通讯参数，如图所示。



EX 系列 I/O 模块

EX-6321 可配置参数（波特率、奇偶校验、停止位以及通讯超时等）如表所示

序号	参数	说明	备注
1	BaudRate	波特率	用户可选择标准波特率
2	Data Bits	数据位	固定为 8bit
3	Parity Bits	奇偶校验	默认为无校验，可配置
4	Stop Bits	停止位	默认为 1 位
5	Response Timeout Low	超时低字节	例如通讯超时为 1000ms，转换为 16 进制 0x03E8，E8 的十进制是 232
6	Response Timeout High	超时高字节	例如通讯超时为 1000ms，转换为 16 进制 0x03E8，03 的十进制是 03
7	Char Pitch	字符长度	默认是 5char，用户可配置

案例中 EX-6321(Modbus RTU Master 模块)地址分配表，如下表所示。

注：案例中输入输出区域起始地址都是 1 开始

发送区(Q 区)				
序号	地址	说明	数据类型	备注
1	QW1/Q2.0	数据发送	UINT/Bit	0→1：数据收发 1→0：收发关闭
2	QW3	MODBUS RTU 从站地址	UINT	1-247（10 进制）
3	QW5	MODBUS 功能代码		支持功能代码： 01/02/03/04/05/06/15/16
4	QW7	从站寄存器地址		0-65535
5	QW9	读取或写入的数据长度	UINT/Bit	UINT:长度值 1-4 Bit:长度值 1-64
6	QW11	主站发送数据#1	UINT	仅对寄存器写入时有效
7	QW13	主站发送数据#2		
8	QW15	主站发送数据#3		
9	QW17	主站发送数据#4		
接收区(I 区)				
序号	地址	说明	数据类型	备注
1	I2.0	发送完成标准位	Bit	0→1：数据发送完成

2	I2.1	接收完成标志位	Bit	0→1: 数据接收完成
3	IW3	MODBUS RTU 从站地址返回	UINT	返回从站地址
4	IW5	MODBUS RTU 通讯错误代码		0: 通讯正常
5	IW7	从站返回数据#1	UINT	仅对读取寄存器时有效
6	IW9	从站返回数据#2		
7	IW11	从站返回数据#3		
8	IW13	从站返回数据#4		

地址分配表

例如读取 Modbus RTU 从站#1

寄存器 40001/40002/40003/40004 的数据:

QW3 QW5 QW7 QW9 分别对应的数据为:

01 03 00 04 (从站地址 功能码 从站寄存器地址 读取数据长度)

然后将 Q2.0 置为 TRUE

在 IW7/IW9/IW11/IW13 中可以查看寄存器 40001/40002/40003/40004 的数据;

例如对 Modbus RTU 从站#2

寄存器 40010/40011/40012/40013 写入数据分别为 100、3000、80、300:

QW3 QW5 QW7 QW9 QW11 QW13 QW15 QW17 分别对应的数据为:

02 16 00 04 (从站地址 功能码 从站寄存器地址 写入数据长度)

100 3000 80 300 (要写入的数据)

起始地址 40010 对应的地址为 0

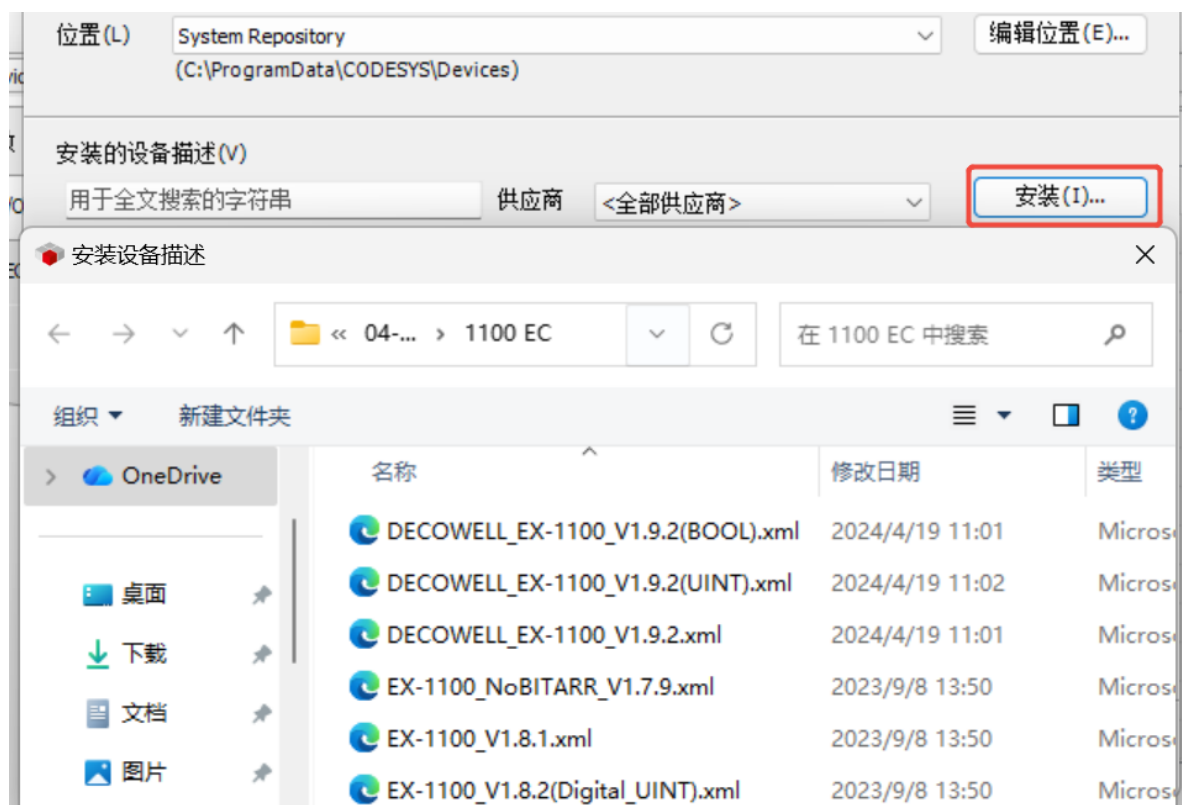
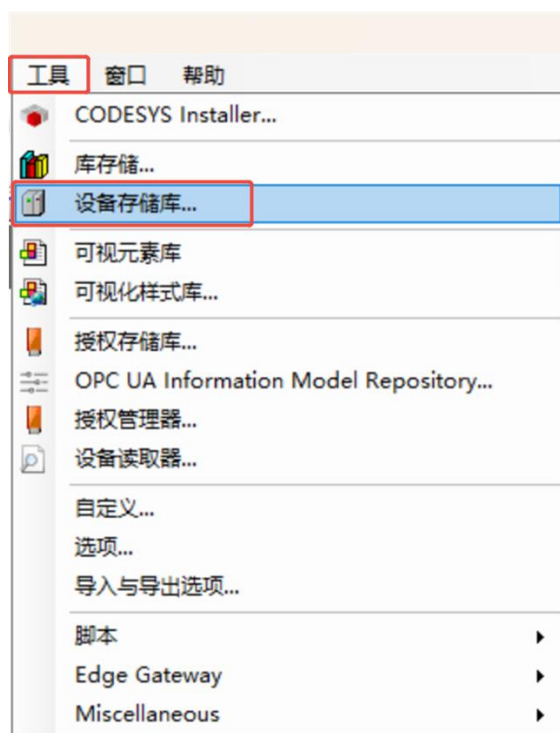
然后将 Q2.0 置为 TRUE

注意: 1.Q2.0 从 1→0, IW7/IW9/IW11/IW13 的数据将自动清除

2.在 TIA 中 EX-6321 映射的输入输出区域从 EX-6321 映射地址第二个字节开始计算。

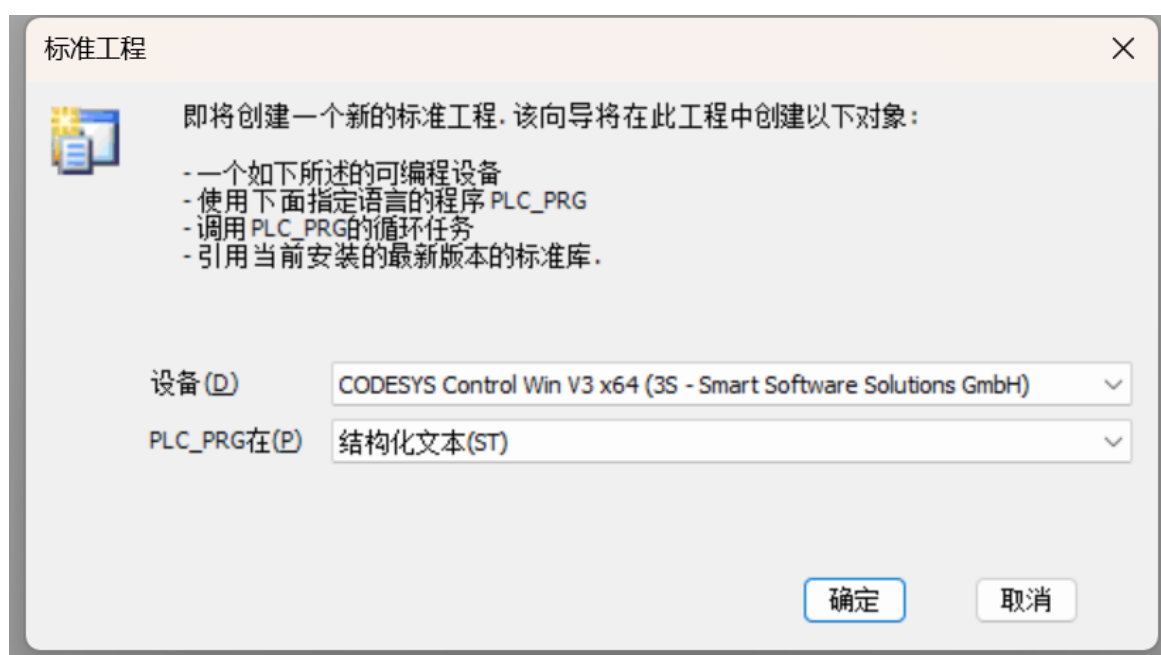
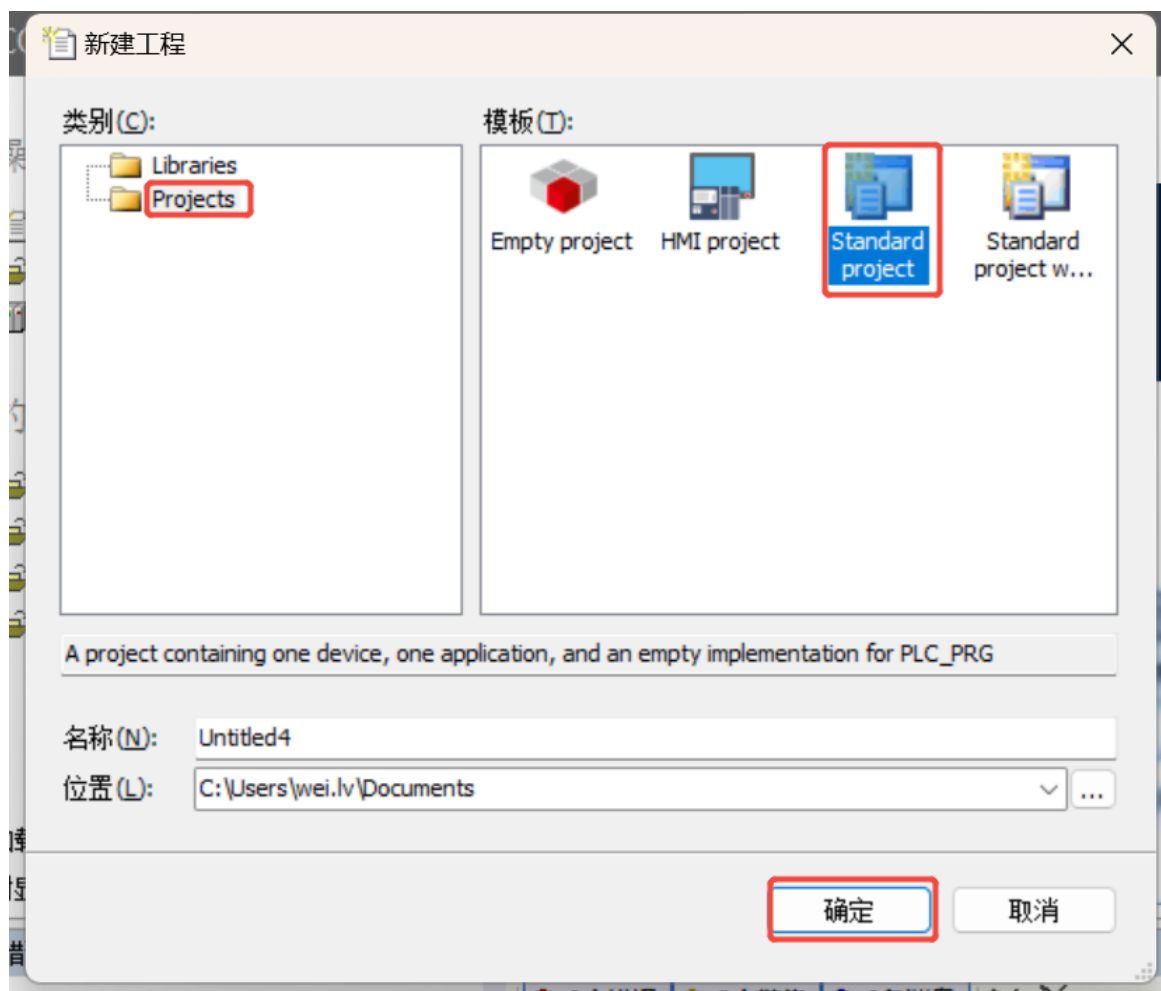
4.3 EX-6321 在 CODESYS 中的使用及其配置

将 EX-6321 挂载在 EX-1100 模块下，打开 CODESYS V3.5 软件，菜单栏中选择“工具”>“设备存储库”并安装 EX-1100 配置文件，如下图所示。



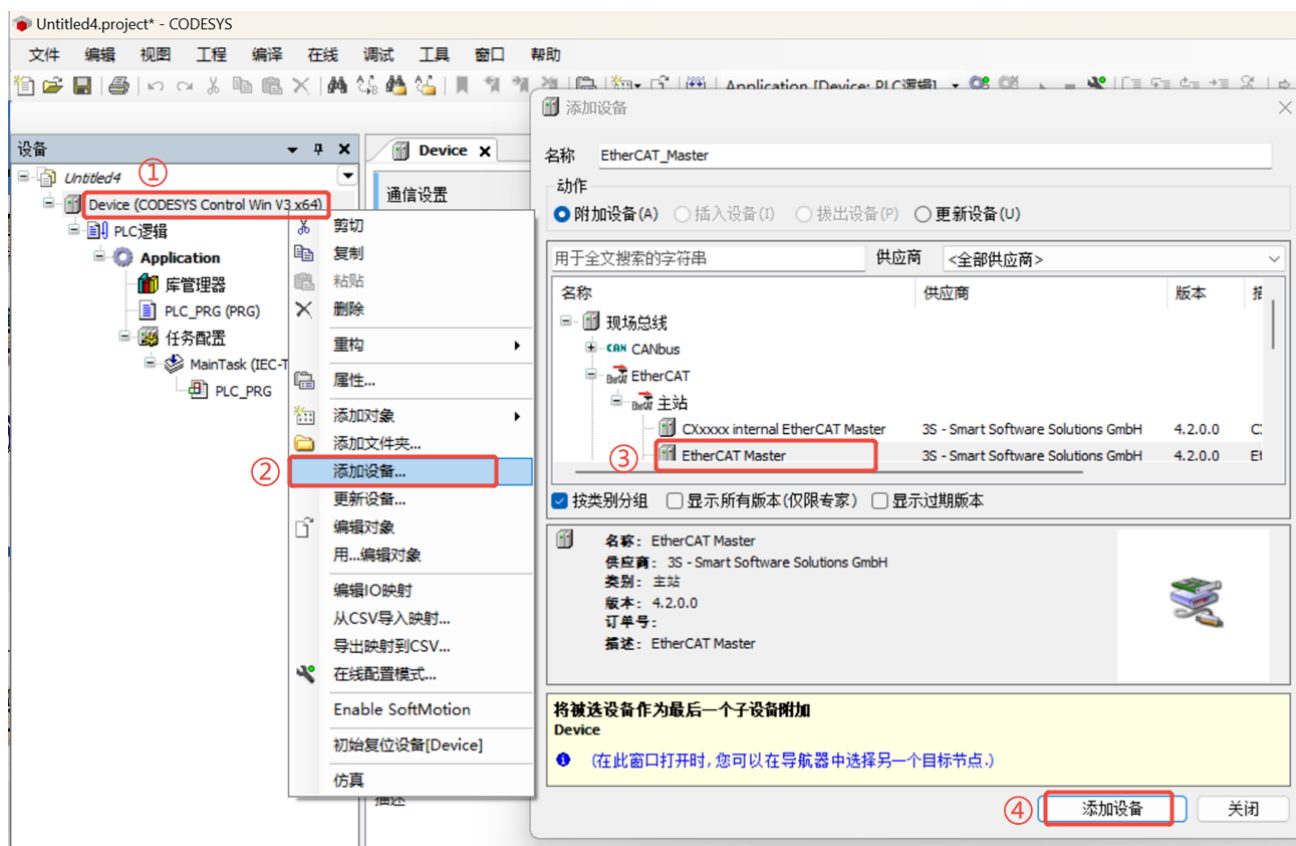
EX 系列 I/O 模块

点击“新建工程”>“Project”>“Standard project”，在标准工程窗口中设备选择“CODESYS Control Win V3 X64”，PLC_PRG 编程语言选择“结构化文本（ST）”，如图所示。

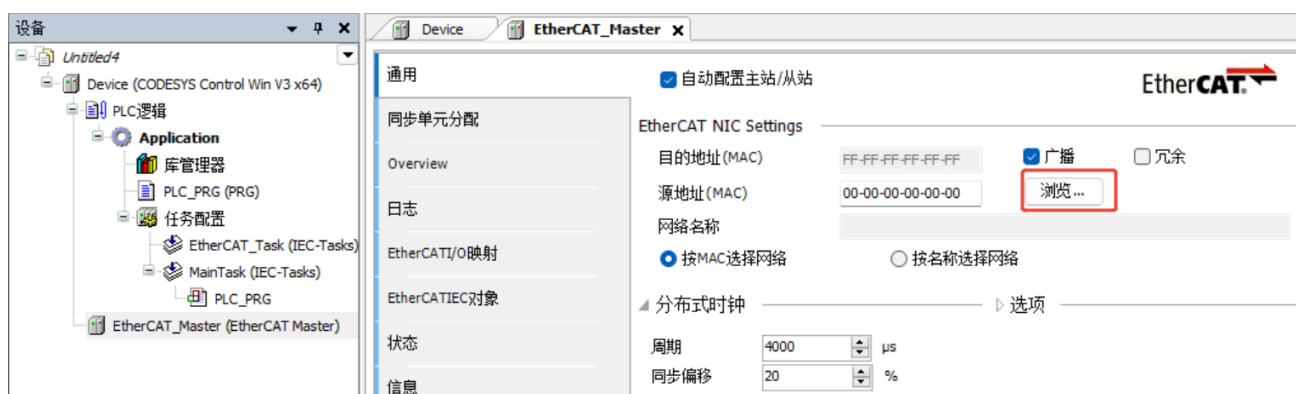


EX 系列 I/O 模块

在设备树中右击“Device (CODESYS Softmotion Win V3)”，点击“添加设备”，在添加设备窗口中选择“现场总线” > “EtherCAT” > “EtherCAT Master”。

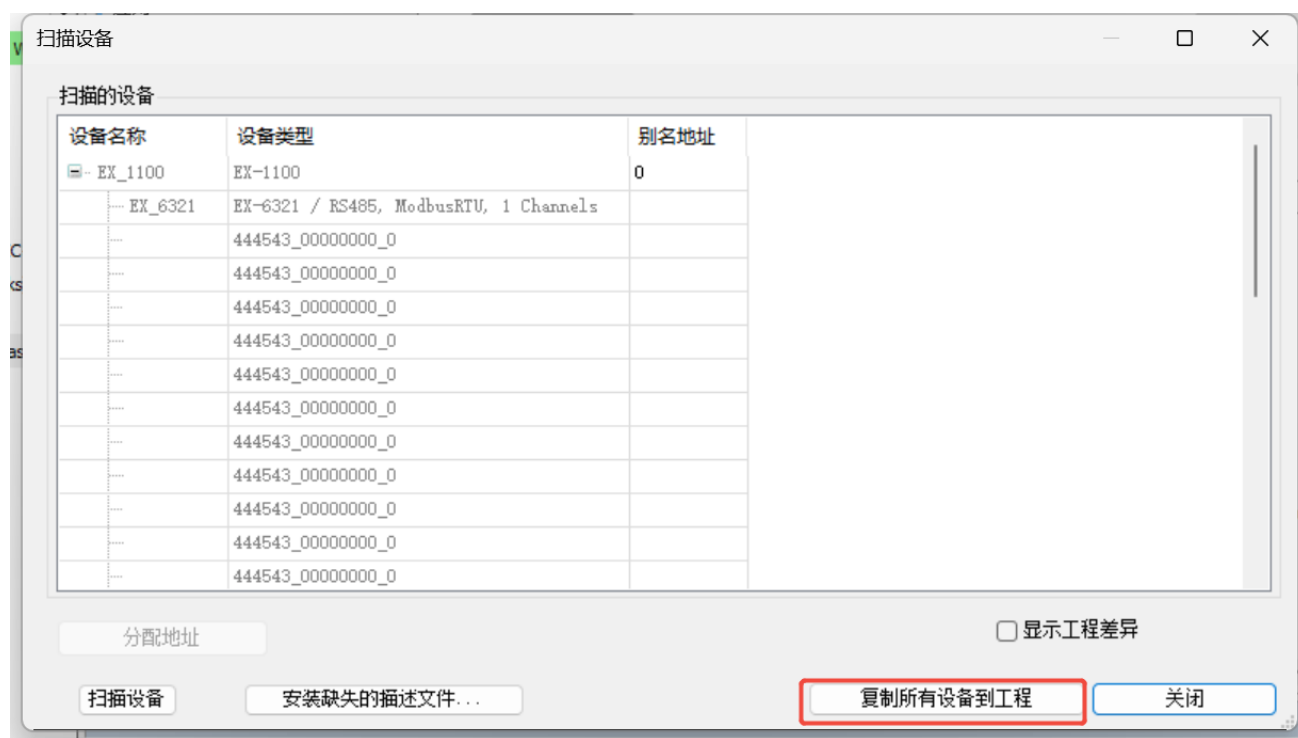
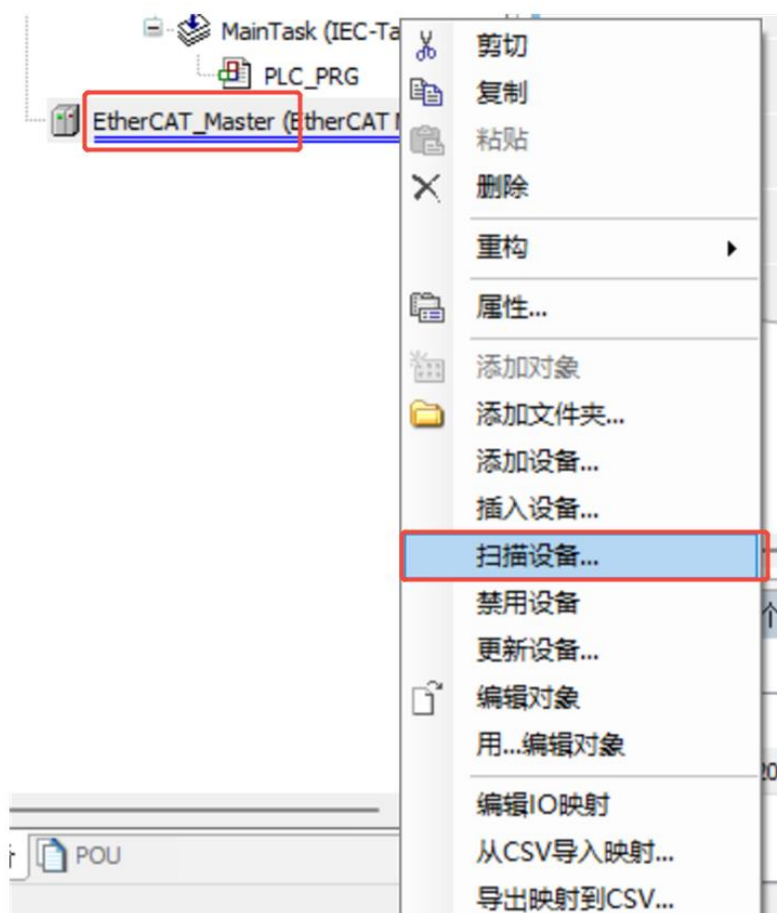


为 EtherCAT Master 分配网口，在设备树中双击“EtherCAT_Master” > “EtherCAT NIC 设置” > “浏览”。

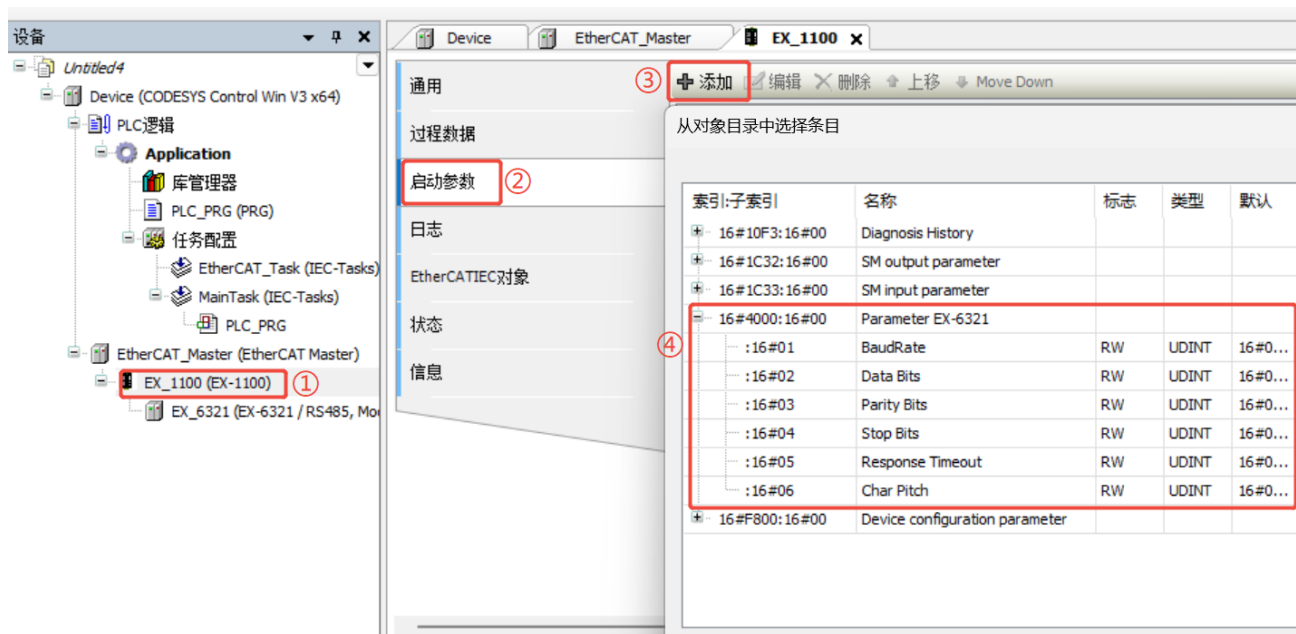


提示：在分配网口前，需要将工程下载到控制器中。

将实际硬件组态扫描到工程中，右击“EtherCAT_Master” > “扫描设备”，在扫描窗口中可以看到实际硬件组态，将扫描到的设备复制到工程，如图所示。



在设备窗口点击 EX-1100 适配器>“启动参数”>“添加”，即可在索引 16#4000 下修改 EX-6321 参数。



序号	参数	说明	备注
1	BaudRate	波特率	用户可选择标准波特率
2	Data bits	数据位	固定为 8bit
3	Parity bits	奇偶校验	默认为无校验，可配置
4	Stop bits	停止位	默认为 1 位
5	Response timeout	超时设置	通讯超时时间值设置，单位为 ms
6	Char pitch	字符长度	默认是 5char，用户可配置

在左侧设备栏点击 EX-6321> “Module I/O 映射”，即可查看 EX-6321 输入输出地址对应的功能以及说明。

启动参数	查找	过滤器	显示所有	+ 为IO通道添加FB... + 转到实例			
ModuleI/Q映射	变量	映射	通道	地址	类型	单元	描述
ModuleEC对象			Control Byte	%QW0	UINT		Control Byte
信息			Slave ID	%QW1	UINT		Slave ID
			Function	%QW2	UINT		Function
			Address	%QW3	UINT		Address
			Coil Or Register Quantity	%QW4	UINT		Coil Or Register Quantity
			Data Out 0	%QW5	UINT		Data Out 0
			Data Out 1	%QW6	UINT		Data Out 1
			Data Out 2	%QW7	UINT		Data Out 2
			Data Out 3	%QW8	UINT		Data Out 3
			Status Byte	%IW0	UINT		Status Byte
			Modbus Slave Station Num	%IW1	UINT		Modbus Slave Station Num
			Modbus Error Code	%IW2	UINT		Modbus Error Code
			Data In 0	%IW3	UINT		Data In 0
			Data In 1	%IW4	UINT		Data In 1

Data Out 1 重置映射 总是更新变量 使用父设备设置

=创建新变量 =映射到现有变量

发送区				
序号	地址	说明	数据类型	备注
1	QW0	数据发送使能	USINT/Bit	Bit0 ： 数据发送使能
2	QW1	Modbus 从站地址	USINT	1-247（10 进制）
3	QW2	Modbus 功能代码		支持功能代码： 01/02/03/04/05/06/15/16
4	QW3	读取或写入的数据长度		寄存器数量：1~4 线圈数量：1~64
5	QW4	从站寄存器地址	UINT	0~65535
6	QW5	主站发送数据#1	UINT	线圈按位设置
7	QW6	主站发送数据#2		
8	QW7	主站发送数据#3		
9	QW8	主站发送数据#4		
接收区				
序号	地址	说明	数据类型	备注
1	IW0	状态字	USINT/Bit	Bit0:发送完成标志位 Bit1： 接收完成标志位 Bit2： 错误标志位
2	IW1	Modbus RTU 从站地址	USINT	返回从站地址
3	IW2	Modbus RTU 通讯错误 码	UINT	详见故障代码表

EX 系列 I/O 模块

4	IW3	从站返回数据#1		读取的从站寄存器数据返回
5	IW4	从站返回数据#2		
6	IW5	从站返回数据#3		
7	IW6	从站返回数据#4		

例如读取 Modbus RTU 从站#1

寄存器 40001/40002/40003/40004 的数据：

QW1 QW2 QW4 QW3 分别对应的数据为：

01 03 00 04 （从站地址 功能码 从站寄存器地址 读取数据长度）

然后将 Q0.0 置为 TRUE

在 IW3/IW4/IW5/IW6 中可以查看寄存器 40001/40002/40003/40004 的数据；

例如对 Modbus RTU 从站#2

寄存器 40010/40011/40012/40013 写入数据分别为 100、3000、80、300：

QW1 QW2 QW4 QW3 QW5 QW6 QW7 QW8 分别对应的数据为：

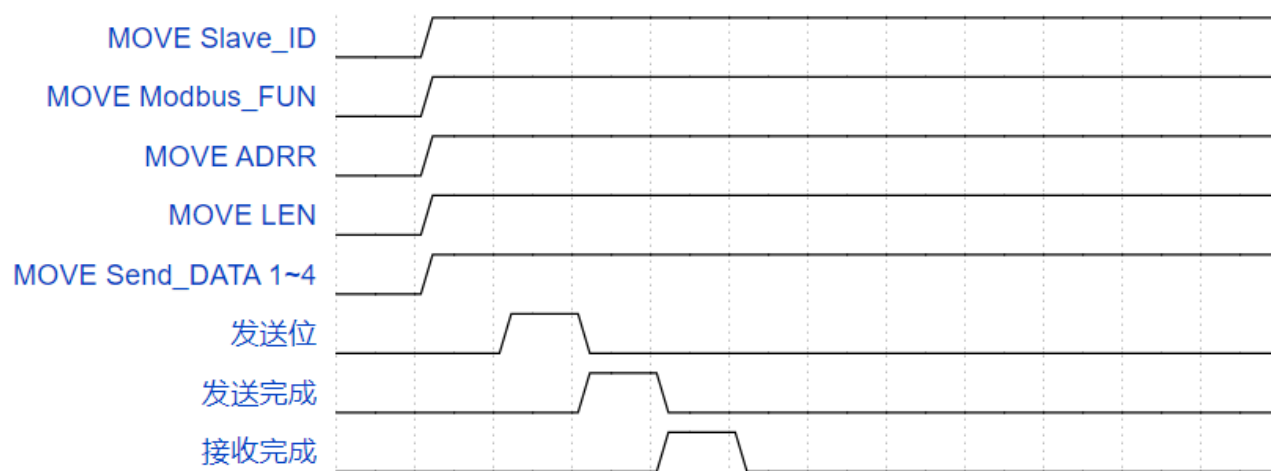
02 16 00 04 （从站地址 功能码 从站寄存器地址 写入数据长度）

100 3000 80 300 （要写入的数据）

起始地址 40010 对应的地址为 10

然后将 Q1.0 置为 TRUE （Q1.0 从 1→0，IW3/IW4/IW5/IW6 的数据将自动清除）

4.4 EX-6321 控制时序图



5.附录

5.1 故障代码

异常码	名称	说明
01	非法功能	对于从站来说，询问中接收到的功能码是不可允许的操作
02	非法数据地址	对于从站来说，询问中接收到的数据地址是不可允许的地址
03	非法数据	对于从站来说，数据字段中的值是禁止的。
04	从站设备故障	从站不能对报文或异常终止错误作出应答。
05	确认	从站已接受并正在处理长程序任务。应发出“探询”报文。查询该程序何时完成。若尚未完成，从站会对“探询”报文发出否定应答。
06	忙碌、拒绝执行	收到报文无误，但从站已受约执行长程序命令。要求以后等从站有空时再传送。
08	存储器奇偶校验错误	扩展存储器的读数对正被访问的存储器数位进行检查。应在错误不会重复发生时进行复验。若所有复验均失败，应维修。
0C	从站站号非法	站号超过 247
0D	从站响应超时	可能是查询的从站不在线
0E	响应帧 CRC 校验失败	从设备响应帧异常

5.2 功能代码定义

功能代码	功能	功能含义
0x01	Read	读取数字量输出
0x02	Read	读取数字量输入
0x03	Read	读取模拟量输出
0x04	Read	读取模拟量输入

EX 系列 I/O 模块

0x05	Write	写单个数字量
0x06	Write	写单个模拟量
0x0F	Write	写多个数字量
0x10	Write	写多个模拟量

5.3 EX-6321 适用机型

适配器模块	是否适配 EX-6321	最大可挂载数量
EX-1010	√	4
EX-1020	×	·
EX-1030	×	·
EX-1040	√	2
EX-1050	×	·
EX-1100	√	4
EX-1102	√	4
EX-1110	√	4
EX-1112	√	4
EX-1120	√	4
EX-1121	√	4
EX-1130	√	4
EX-1140	√	4

本手册如有参数更新, 恕不另行通知。



南京德克威尔自动化有限公司

Nanjing Decowell Automation Co., Ltd.

全国服务热线

400-0969016

地址: 南京市浦口区兰新路19号瑞创智造园13号楼

网址: www.wellinkio.com

邮箱: sales@wellinkio.com

