

# 可编程逻辑控制器

## C4374

### 用户手册

V1.00

## C 系列-可编程逻辑控制器



四川零点自动化系统有限公司

版权@2024 四川零点自动化系统有限公司保留所有权利

## 法律声明

零点自动化品牌以及本指南中涉及的四川零点自动化系统有限公司（以下简称四川零点自动化）及其附属公司的任何商标均是四川零点自动化或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。本指南及其内容受适用版权法保护，并且仅供参考使用。未经四川零点自动化事先书面许可，不得出于任何目的，以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）复制或传播本指南的任何部分。

对于将本指南或其内容用作商业用途的行为，四川零点自动化未授予任何权利或许可，但以“原样”为基础进行咨询的非独占个人许可除外。

四川零点自动化的产品和服务应由合格人员进行安装、操作、保养和维护。

由于标准、规格和设计会不时更改，因此本指南中包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，对于本资料信息内容中的任何错误或遗漏，或因使用此处包含的信息而导致或产生的后果，四川零点自动化及其附属公司不会承担任何责任或义务。

作为负责任、具有包容性的企业中的一员，我们将更新包含非包容性术语的内容。然而，在我们完成更新流程之前，我们的内容可能仍然包含客户认为不恰当的标准化行业术语。

版权©2024 四川零点自动化保留所有权利

## 安全信息

### 重要信息

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在文本其他地方或设备上出现，提示用户潜在危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。如果以制造商未指定的方式使用设备，则设备提供的保护可能会失效。



在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

### 危险

危险表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

### 警告

警告表示若不加以避免，可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

### 小心

小心表示若不加以避免，可能会导致轻微或中度人身伤害甚至死亡的危险情况。

### 注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

## 请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。四川零点自动化不承担由于使用本资料所引起的任何后果。有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

## 人员资质

只有经过适当培训、熟悉并理解本手册内容及所有其他相关产品文档的人员才有权使用本产品。

具备资质的人员必须能够发现因设置参数和修改参数值所引起的、通常来自机械、电气或电子设备的可能危险。具备资质的人员必须熟悉旨在预防工业事故的各种标准、条例和规定，并且在设计和建造系统时必须加以遵守。

## 预期用途

本文档所述或涉及的产品，连同其软件、附件和选配件，系扩展模块，设计用于工业用途，使用时应遵循本文档及其他辅助文档中的相关说明、指导、示例和安全说明。

本产品的使用必须符合一切适用的安全法律法规、指定的要求和技术参数。

鉴于计划好的应用程序，您必须在使用本产品之前进行风险评估。必须根据评估结果采取相应的安全相关措施。

由于本产品应作为整个机器或过程的组成部分来使用，因此必须通过对整个系统的设计来确保人员安全。

本产品必须与规定的电缆和附件一同使用。请您只使用原厂配件和原厂替换件。

禁止用于除明确允许的用途之外的任何其他用途，否则可能导致意料之外的危害。

## 网络安全提示信息

- A. 仅在受保护的環境中使用控制器和设备，以尽量减少网络暴露，并确保无法从外部访问。
- B. 使用防火墙保护控制系统网络，并将其与其他网络分开。
- C. 如果需要远程访问，请使用 VPN（虚拟专用网络）隧道。
- D. 通过物理手段、操作系统功能等限制对开发和控制系统的访问。
- E. 使用最新的病毒检测解决方案保护开发和控制系统。

## 关于本手册

### 文档范围

本指南介绍 C4374 可编程控制器的设计参数和 CODESYS 编程案例，它提供了 C4374 产品的特性概述、功能说明、配置方法、接线图和安装详细信息。另外附加了关于 Modbus 通信协议的介绍。

### 有效性说明

依据我们的持续改进政策，我们将不断修订内容，使其更加清楚了，更加准确。

四川零点自动化系统有限公司对本手册保留最终解释权。

### 产品资讯

#### 危险

##### 存在电击、爆炸或电弧闪光危险

- 在卸除任何护盖，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或导线之前，先断开所有设备的电源连接（包括已连接设备），此设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

如果不遵循这些说明，将导致人身伤亡或严重伤害。

#### 危险

##### 可能存在爆炸危险

- 除非已拔下电源或确定所在位置无危险，否则请勿连接设备或断开设备的连接。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 警告

### 失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑到控制路径可能出现故障的情况，并为某些关键控制功能提供一种方法，使其在出现路径故障时以及出现路径故障后恢复至安全状态。这些关键控制功能包括紧急停止、越程停止、断电重启以及类似的安全措施。
  - 对于关键控制功能，必须提供单独或冗余的控制路径。
  - 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链路失效问题加以考虑。
  - 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。
  - 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。
- 未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 警告

### 意外的设备操作

- 仅使用四川零点自动化认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 警告

### 意外的设备操作

- 风险评估中应包含逻辑控制器与任何 I/O 扩展模块之间发生通信失败的可能性。
- 如果在 I/O 扩展总线错误时 IO 模块输出信号“保持当前值”与您的应用需求不符时，应使用其他方案来确保应用程序能应对总线错误事件。
- 使用专用系统字监控 I/O 扩展总线的状态并采取风险评估确定的适当措施。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 版本信息

对文档有如下的修改：

日期	版本号	修改内容	作者
2024-12-02	V1.0	发布版本	YPP

## 所有权信息

未经版权所有者同意，不得将本文档的全部或者部分以纸质或者电子文档的形式重新发布。

## 免责声明

本文档只用于辅助读者使用产品，本公司不对使用该文档中的信息而引起的损失或者错误负责。本文档描述的产品和文本正在不断地开发和完善中。公司有权利在未通知用户的情况下修改本文档。

## 软件下载

如需下载设备描述文件或 IO Config 软件，请登录四川零点自动化官网：[www.odot.cn](http://www.odot.cn)，在支持与服务页面，选择对应的产品页面点击下载。如需下载 Codesys V3.5.19.70 软件，请登录到 [www.codesys.cn](http://www.codesys.cn) 网页，进行下载。

## 免责条款

## 产品使用

### 注意

- 在安装、操作和维护设备时，请勿超过电气特性中指定的任何额定值；
- 在安装、操作和维护设备时，请勿超过环境特性中指定的任何额定值。请勿在下列场所使用产品：有灰尘、油烟、导电性尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体的场所；请勿暴露于高温、结露、风雨的场合；有振动、冲击的场合也会导致产品损坏；未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致轻微身体伤亡或设备损坏。

## 免责声明

本公司不对以下情况导致的设备损坏或故障承担任何责任：

- 1、运输损坏：由于不当运输或包装造成的设备损坏；
- 2、自然因素：雷击、电压波动、进水或自然灾害（如火灾、洪水等）造成的损坏；
- 3、不当使用：超负荷、不规范操作、私自改装或使用不合格配件导致的损坏；
- 4、未授权维修：未经授权的维修或改动所导致的设备故障；
- 5、其他非产品原因：与设备本身无关的其他原因引起的损坏。

## 维修服务

- 1、对于上述原因导致的损坏，本公司将根据实际情况收取维修费用。
- 2、保修期外，本公司提供有偿维修服务，费用依据维修情况收取。

## 风险承担

本公司不承担因设备使用过程中产生的人员伤亡、财产损失或其他相关损失。所有风险由使用者自行承担。

## 目 录

1 产品概述.....	13
1.1 简介.....	13
1.2 选型表.....	15
1.3 LED 指示灯.....	18
1.4 接地.....	18
1.5 接线.....	21
1.6 安装.....	22
1.7 电源.....	30
1.8 通风要求.....	31
1.9 报废处理.....	31
1.10 设备保养和维修.....	32
2 模块参数.....	33
2.1 技术参数.....	33
2.2 硬件接口.....	35
2.3 接线图.....	39
2.4 尺寸图.....	43
3 IO Config 配置软件.....	44
3.1 IO-Config 配置软件安装.....	44
3.2 软件界面.....	45
3.3 软件功能.....	53
4 编程软件 (Codesys) .....	62
4.1 编程软件安装.....	62
4.2 Codesys 软件使用.....	67
4.3 下载与监控.....	74
5 示例演示.....	76
5.1 控制需求.....	76
5.2 准备工作.....	76

5.3 项目建立.....	77
5.4 程序下载及监控.....	84
6 通讯示例演示.....	86
6.1 Modbus TCP 客户端.....	86
6.2 Modbus TCP 服务器.....	96
6.3 Modbus RTU 主站功能.....	107
6.4 Modbus RTU 从站功能.....	118
6.5 EtherCAT 主站功能.....	129
6.6 CANOpen 主站功能.....	138
7 附录.....	153
7.1 Modbus-RTU 协议简介.....	153
7.2 串口网络拓扑结构简介.....	159

# 1 产品概述

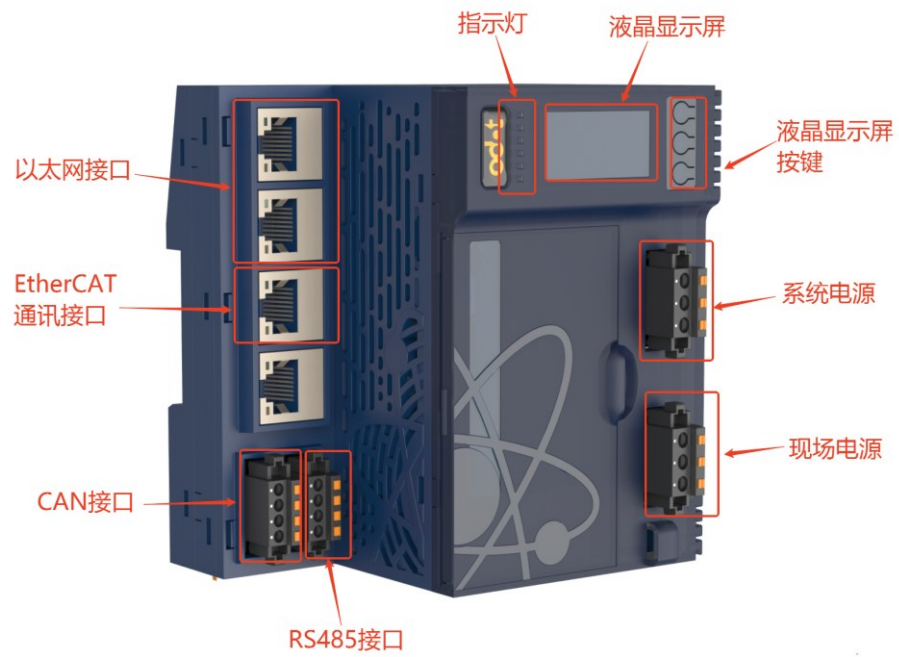
## 1.1 简介

C4374 编程环境为 Codesys，遵循 IEC61131-3 国际标准的可编程逻辑控制器，支持梯形图（LD）、指令表（IL）、结构化文本（ST）、功能块图（CFC/FBD）、顺序功能图（SFC）五种编程语言，用户程序存储支持 4Mbytes，数据存储器支持 4 Mbytes，支持最大 5 个任务状态。

模块支持挂载 32 个 IO 模块，CPU 与 IO 模块分体设计，可根据现场需求自由组合，在点位较多的情况下可以实现更低的成本要求。模块具有 3\*RJ45/1\*RS485/1\*CAN 接口，支持 Modbus RTU、Modbus TCP、EtherCAT、CANOpen 协议访问，可轻松配置，快速调试。

-20℃~60℃整机宽温，可应对各种工业现场，EMC 性能满足 IEC61131-2、IEC61000-4 标准。扩展模块主要分为 6 大类，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、特殊模块和混合 IO 模块等。

## 1.1 模块特性



## 1.2 选型表

名称	型号	功能描述	状态
1	CT-1218	8 通道数字量输入 PNP/24V 有效	已发布
2	CT-121F	16 通道数字量输入 PNP/24V 有效	已发布
3	CT-1228	8 通道数字量输入 NPN/0V 有效	已发布
4	CT-122F	16 通道数字量输入 NPN/0V 有效	已发布
5	CT-124H	32 通道数字量输入 PNP/24V 有效 NPN/0V 有效	已发布
6	CT-124D	32 通道数字量输入 PNP/24V 有效 NPN/0V 有效	已发布
7	CT-125F	16 通道数字量输入 PNP/24V 有效	已发布
8	CT-126F	16 通道数字量输入 NPN/0V 有效	已发布
9	CT-1314	4 通道数字量输入 220VAC	已发布
10	CT-2224	4 通道数字量输出 2A/PNP/24V 有效	已发布
11	CT-2218	8 通道数字量输出 0.5A/NPN/0V 有效	已发布
12	CT-2228	8 通道数字量输出 0.5A/PNP/24V 有效	已发布
13	CT-222F	16 通道数字量输出 0.5A/PNP/24V 有效	已发布
14	CT-222F- NP	16 通道数字量输出 0.5A/PNP/24V 有效	已发布
15	CT-222H	32 通道数字量输出 0.5A/PNP/24V 有效	已发布
16	CT-222D	32 通道数字量输出 0.5A/PNP/24V 有效	已发布
17	CT-221F	16 通道数字量输出 0.5A/NPN/0V 有效	已发布
18	CT-221H	32 通道数字量输出 0.5A/NPN/0V 有效	已发布
19	CT-221D	32 通道数字量输出 0.5A/NPN/0V 有效	已发布
20	CT-2244	4 通道数字量输出 0.5A/PNP/24V 有效 NPN/0V 有效	未发布
21	CT-225F	16 通道数字量输出 0.25A/NPN/0V 有效	已发布
22	CT-226F	16 通道数字量输出 0.5A/PNP/24V 有效	未发布
23	CT-2738	8 通道继电器输出 1A/30VDC/30W	已发布
24	CT-2754	4 通道继电器输出 3A/30VDC/90W	已发布
25	CT-2794	4 通道继电器输出 2A/250VAC/500VA	已发布
26	CT-3134	4 通道电压输入 0~5VDC/0~10VDC/±5VDC/±10VDC,15 位/16 位	已发布
27	CT-3168	8 通道电压输入 0~5VDC/0~10VDC/±5VDC/±10VDC,15 位/16 位	已发布
28	CT-3234	4 通道模拟量输入 0&4-20mA, 15 位单端	已发布
29	CT-3238	8 通道模拟量输入 0&4-20mA, 15 位单端	已发布
30	CT-3268	8 通道模拟量输入 0~20mA /-20~0mA /±20mA, 15 位单端双极性	已发布

31	CT-3274	4 通道模拟量输入 0~20mA /4~20mA /±20mA , 16 位差分输入	已发布
32	CT-3713	3 通道热电阻输入 RTD-PT100	已发布
33	CT-3723	3 通道热电阻输入 RTD-PT1000	已发布
34	CT-3716	6 通道热电阻输入 RTD-PT100	已发布
35	CT-3726	6 通道热电阻输入 RTD-PT1000	已发布
36	CT-3734	4 通道热电阻输入 RTD-PT100, 通道之间带隔离	已发布
37	CT-3744	4 通道热电阻输入 RTD-PT1000, 通道之间带隔离	已发布
38	CT-3844	4 通道热电偶输入(滤波可调) TC-J / K / E / T / S / R / B / N / C 型	已发布
39	CT-3848	8 通道热电偶输入(滤波可调) TC-J / K / E / T / S / R / B / N / C 型	已发布
40	CT-4154	4 通道电压输出 0~5VDC/0~10VDC/±5VDC/±10VDC,16 位	已发布
41	CT-4158	8 通道电压输出 0~5VDC/0~10VDC/±5VDC/±10VDC,16 位	已发布
42	CT-4234	4 通道模拟量输出 0&4-20mA/16 位单端	已发布
43	CT-4238	8 通道模拟量输出 0&4-20mA/16 位单端	已发布
44	CT-5000	虚拟模块	已发布
45	CT-5102	2 通道编码器输入 5VDC	已发布
46	CT-5112	2 通道编码器输入 24VDC	已发布
47	CT-5122	2 通道编码器 SSI 输入	已发布
48	CT-5142	2 通道编码器 差分输入	已发布
49	CT-5212	8 通道数字量输入/2 通道数字量输出/2 通道脉冲输出	已发布
50	CT-5224	4 通道数字量输入/4 通道数字量输出/4 通道 PWM 输出	已发布
51	CT-5321	1 通道串口模块 Modbus 主站/Modbus 从站/ 自由协议	已发布
52	CT-5331	1 通道 CANopen 主站模块	已发布
53	CT-5341	1 通道 Profibus DP 主站模块	已发布
54	CT-5711	总线扩展主站模块	已发布
55	CT-5721	总线扩展从站模块	已发布
56	CT-5801	终端模块(无状态, 无需组态)	已发布
57	CT-5802	终端模块(无状态, 无需组态)	未发布
58	CT-623F	8 通道数字量输入 PNP/24V 有效 NPN/0V 有效	已发布
		8 通道数字量输出 0.5A/PNP/24V 有效	

59	CT-7100	现场电源扩展模块	24V/8A(无状态, 无需组态)	已发布
60	CT-7220	电源扩展模块	SV: 5V/2A FV:24V/8A(无状态, 无需组态)	已发布
61	CT-7221	电源扩展模块	SV: 5V/2A FV:24V/8A	已发布
62	CT-730F	18 通道现场电源分配模块	18*0VDC	已发布
63	CT-731F	18 通道现场电源分配模块	18*24VDC	已发布
64	CT-732F	18 通道现场电源分配模块	18*PE	已发布
65	CT-7339	18 通道现场电源分配模块	9*24VDC/9*0VDC	已发布
66	CT-7346	18 通道现场电源分配模块	6*24VDC/6*0VDC/6*PE	已发布

## 1.3 LED 指示灯

用户可以通过 LED 状态指示灯轻松检查 PLC 和 I/O 模块的电源状态，I/O 模块的运行状态以及 I/O 通道的数量。详细指示灯状态参考单个适配器或 IO 模块。



### 警告

#### 失去控制

- PLC的指示灯状态参考相应章节的说明。
- I/O模块的指示灯状态参考相应章节的说明。
- 不同的指示灯状态，表明模块处于不同的工作状态。
- 指示灯状态不对，模块工作异常。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 1.4 接地

在模块背面有一个金属弹片，用于和导轨有效接地，金属弹片和模块的接地 PE 内部是接通的。

### 导轨上的功能性接地

系统的 DIN 导轨是公共的功能性接地平面，必须始终安装在导电背板上。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 将DIN 导轨连接至安装设备的功能性接地。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 系统接地

由于电磁干扰的影响，承载快速 I/O、模拟量 I/O 和现场总线通讯信号的电缆必须是屏蔽电缆。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆。
- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆进行单点接地<sup>[1]</sup>。
- 将电源电缆与通讯电缆和 I/O 电缆分开布线。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

<sup>[1]</sup>如果连接至等电位接地面，以避免在出现电源系统短路电流时损坏电缆屏蔽层，则允许进行多点接地（而在某些情况下，这是不可避免的）。使用屏蔽电缆时，需要遵循以下接线规则：

对于保护性接地来凝结(PE)，金属管道或导线可以作为部分屏蔽长度，前提是整个接地连接连贯无中断，对于功能性接地，使用屏蔽旨在减小电磁干扰，并且整条电缆的屏蔽必须连贯无中断，如果同时出于功能性和保护性目的（通讯电缆通常是这种情况），电缆的屏蔽必须连续无中断。同时，应将传送不同类型信号或电源的电缆隔开。

### 背板上的保护性接地 (PE)

保护性接地 (PE) 通过一根重型导线（通常是一根具有最大允许电缆截面的铜丝编织电缆）连接到导电背板。在模块背面有一个金属弹片，用于和导轨有效接地，金属弹片和适配器模块的接线端子 PE 内部是接通的。导线需要采用铜导线且线芯大于  $0.2\text{mm}^2$ 、小于  $1\text{mm}^2$ ，阻抗小于 10 欧姆。

### 屏蔽电缆连接

承载快速 I/O、模拟量 I/O 和现场总线通讯信号的电缆必须进行屏蔽。必须将屏蔽电缆牢固接地。快速 I/O 和模拟量 I/O 屏蔽层可以连接到模块的功能性接地或保护性接地(PE)。必须使用固定在安装的导电背板上的连接线夹将现场总线通讯电缆屏蔽层连接到保护性接地 (PE)。

## 1.5 接线

使用推入式连接方式连接单线或压接端子(套圈)线，无需任何其他工具。  
用户可节省布线时间，无论布线经验如何，都可以保证安全连接。

模块带线束固定端，当 IO 模块接入多股线缆时，用于固定线缆。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆。
- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆进行单点接地。
- 将电源电缆与通讯电缆和 I/O 电缆分开布线。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

如果连接至等电位接地面，以避免在出现电源系统短路电流时损坏电缆屏蔽层，则允许进行多点接地（而在某些情况下，这是不可避免的）。

**注：表面温度可能超过 60°C(140°F)。**

为符合 IEC-61010 标准，应单独布置主要接线（连接到主电源的导线）并将其与二次接线（来自中间电源的超低压接线）隔开。如果无法分开布线，则必须进行双重绝缘，如导线管或电缆增益。

**注：需要使用铜导线。**

### 危险

#### 火灾危险

- 仅对I/O通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规则。
- 对于继电器输出（2A）接线，请使用横截面积至少0.5平方毫米(AWG20)且额定温度至少为80°C（176°F）的导体。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 1.6 安装

### 设备安装要求

本章包含之信息的使用和应用要求具备自动控制系统的设计和编程方面的专业知识。只有用户、机器制造商或集成人员才能清楚知道安装和设置、运行及维护过程中可能出现的各种情况和因素，因此才能确定可以有效并正确使用的自动化和关联设备、相关安全装置及互锁设备。为特定应用选择自动化和控制设备及任何其他相关设备或软件时，还必须考虑所有适用的当地、地区或国家标准和/或法规。

尤其要注意遵守机器或使用设备过程中适用的任何安全信息、不同电气要求和规范标准。

如果以制造商未指定的方式使用设备，则设备提供的保护可能会失效。

### 环境要求

所有扩展模块组件均须在内部电路与输入/输出通道之间进行电气隔离，必须将模块安装在控制柜或电控室内，设备旨在用于污染等级为 2、海拔 2000 米以下的工业环境中。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 模块不适用于恶劣环境，例如带腐蚀性气体或盐雾环境。
- 根据“环境特性”中所诉的条件安装和操作本设备。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 安装注意事项

### 警告

#### 意外的设备操作

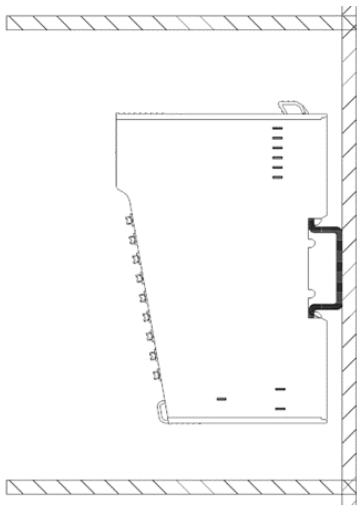
- 在可能存在人员受伤和/或设备损害的危险情况下，请使用适当的安全联锁。
- 在符合本设备运行时所处环境等级且通过钥匙锁闭装置来锁闭的机箱中安装和操作本设备。
- 仅将传感器和执行器电源用于为连接到模块的传感器或执行器供电。
- 必须遵从当地和国家法规中对特定设备额定电流和电压的规定，对接线和输出电路进行布线并安装熔断器。
- 请勿在对安全性要求非常高的机器环境中使用本设备，除非该设备被指定为功能安全设备并遵循适用的法规和标准。
- 请勿拆卸、修理或改装本设备。
- 请勿将任何线路连接至已保留的未用连接点，或指示为No Connection (NC) 的连接点。
- 与此设备合并之任何系统的安全乃该系组装者的责任。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

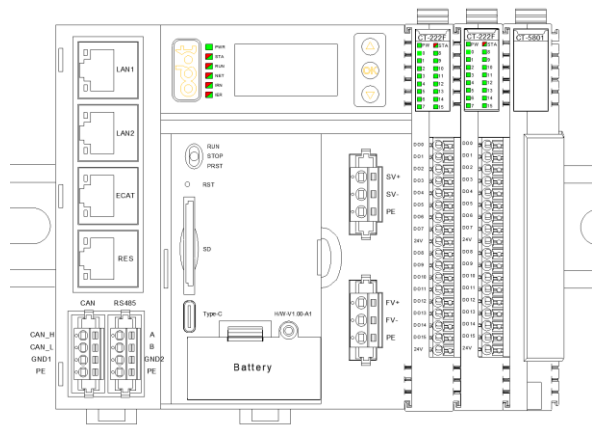
#### 正确安装

DIN 导轨锁可以安全可靠地安装在 35 mm DIN 导轨上。在所有模块上侧有一个手动闭合卡扣用于锁紧卡扣，适配器左侧有一个手动卡扣用于锁紧导轨。

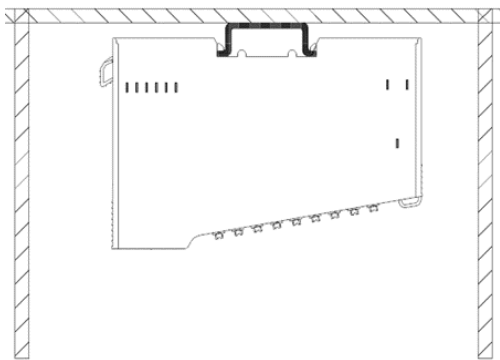
模块可垂直或水平安装，垂直安装与水平安装示意图如下：



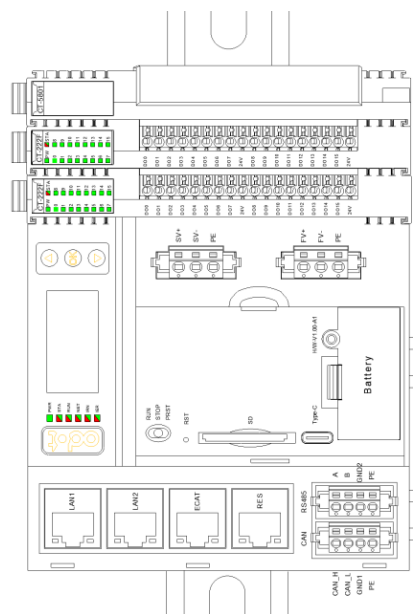
①水平安装侧视图



②水平安装



③垂直安装俯视图



④垂直安装

## 警告

### 失去控制

- 模块的卡扣必须卡到位，否则可能会导致I/O模块通讯掉线的故障。
- 模块的卡扣必须卡到位，否则可能会导致模块掉落。
- 模块安装时模块与模块之间不能留有间隙。否则可能导致I/O通道不能正常工作。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 注意

### 设备无法操作

- 中间的I/O模块安装位置不是固定的。根据客户需要布局位置，实际项目确认安装位置后，就不允许挪动I/O模块位置。
- 每个站点需添加终端模块。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

### 电源模块使用

电源模块根据实际 I/O 模块数量有需要的添加，电源模块的放置位置在 I/O 模块之间，具体槽位不固定，需要图纸设计人员提前考虑好电源模块的安装位置。

## 警告

### 意外的设备操作

- 若是设备后面装配的I/O模块总的电流超过提供的电流，却没有加电源模块，会导致I/O模块通道工作异常。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 拆卸

拆卸模块时需要手动拨开模块上侧导轨锁，对适配器模块，还需要逆时针打开导轨锁。

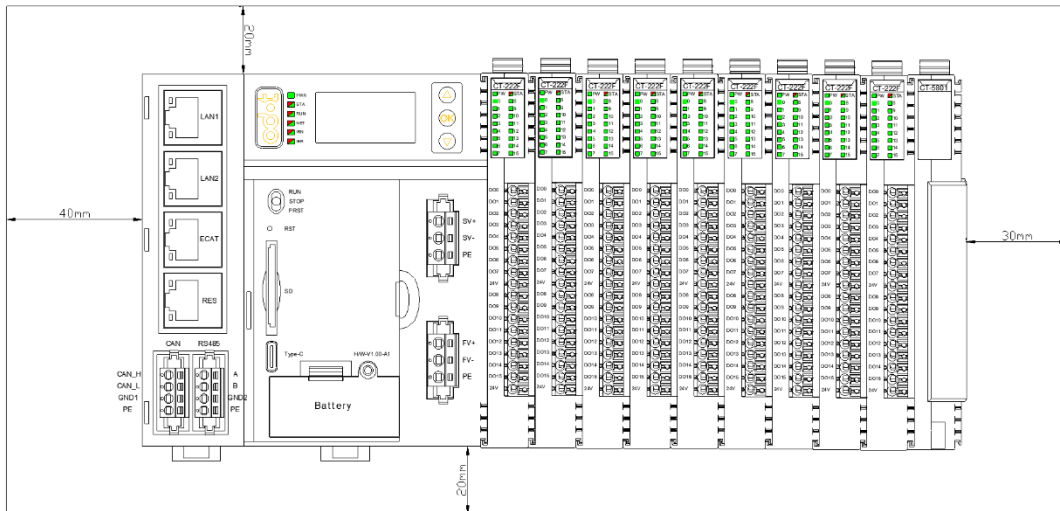
### 警告

#### 意外的设备操作

- 模块不支持热插拔功能，拆除或更换模块时，需要先断电再拆除或更换模块。
- 后期维护更换I/O模块时，注意型号和槽位号要对应更换，不允许更换错误的模块型号，不允许随意挪动I/O模块顺序，否则会出现烧坏模块或损坏现场设备的危险。未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 安装间隙

安装或拆卸模块时，须保留最小的间隙。



### 警告

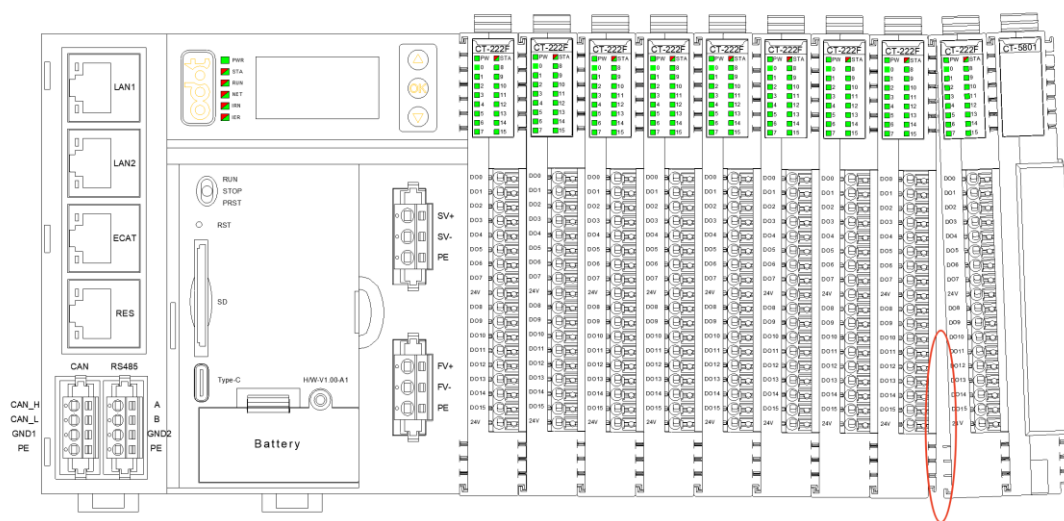
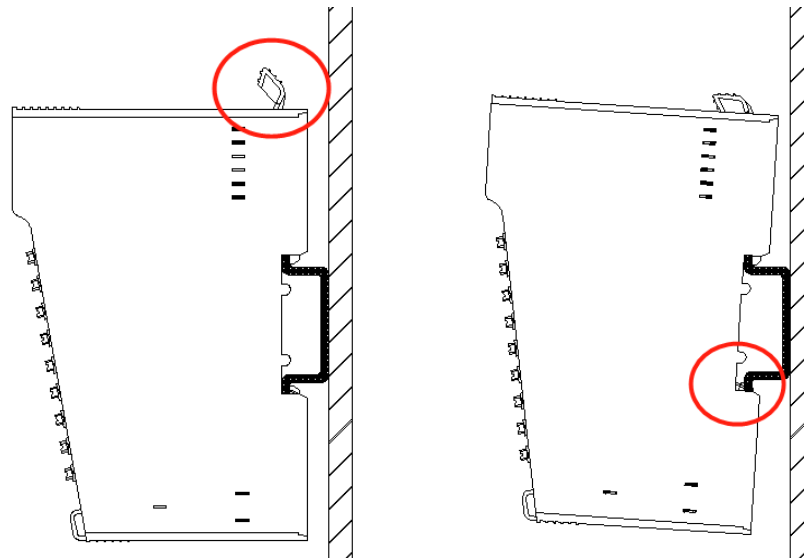
#### 意外的设备操作

- 将散热量最多的设备安装在机柜顶部，以确保适当通风。
- 请勿将该设备安放在可能引起过热的设备旁边或上方。
- 将设备安装在与附近所有结构和设备保持本文档中所述最小间距的地方。
- 按照相关文档中的规格安装所有设备。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

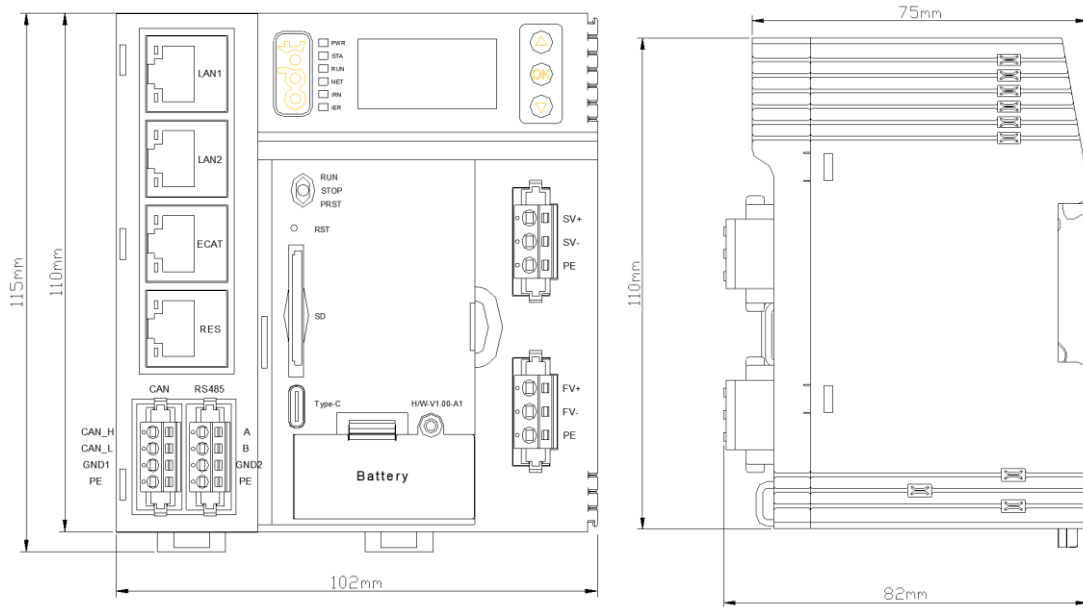
## 不正确安装

- A. 设备的左侧卡扣未锁紧导轨。
- B. 安装完成后模块上侧的卡扣未按下锁紧导轨，或按下的位置没有按到位。
- C. 安装完成后，模块侧面下侧未安装到位，模块不是垂直安装，与背板之间倾斜。
- D. 模块与模块之间留有间隙。



## 安装尺寸

C4374 设备的安装尺寸：115\*102\*82mm



## 1.7 电源

### 危险

#### 火灾危险

- 对于电源的最大电流容量，仅使用正确的导线规格。
- 未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。
- 未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

设备和关联的扩展 IO 模块需要额定电压为 24 Vdc 的电源，24 Vdc 电源必须是额定的安全超低电压(SELV)或者保护性超低电压 (PELV)。这些电源在电源的电气输入和输出电路之间隔离。

### 警告

#### 过热和火灾隐患

- 切勿将设备直接连接到线路电压。
  - 请仅使用绝缘的SELV或PELV电源为设备供电。
- 未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 1.8 通风要求

### 注意

- IO 模块, 请安装在带门锁的控制柜内(控制柜外壳防护>IP20);
- 安装时不能放在发热量大的元件下面, 四周通风散热的空间应足够大, 基本单元和扩展单元之间要有 30MM 以上间隔;
- 开关柜上、下部应有通风的百叶窗, 防止太阳光直接照射;
- 安装时避免金属屑和电线头掉入控制器的通风孔内, 这有可能引起火灾、故障、误操作。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

## 1.9 报废处理

报废条件:

1. 使用时间已超过规定使用年限, 主要结构陈旧、元器件老化、性能指标降低, 不符合使用的基本要求者;
2. 损坏严重, 已无法修复或修理费已接近或超过新购同类电子设备价格;
3. 严重污染环境危害人身安全与健康, 技术改造困难或改造费用不经济;
4. 技术性能落后, 耗能高, 效率低, 维护使用不经济。
5. 因为其它原因而不能继续使用, 也不宜转让给其它企业, 又无保留价值的设备。

### 警告

警告由于该产品不可与其它生活垃圾一同丢弃, 当最终用户打算丢弃此产品时必须将该产品送到适当的设施, 以进行回收和循环再利用。

- 不可直接丢弃在垃圾桶。
- 遵守相关的法律法规, 销毁过程中应该选择合法的机构进行处理。

## 1.10 设备保养和维修

### 注意

- 禁止用额定值不适当的线材来替换可分离式电源线。
  - 只能由制造厂或其代理机构才能检查或提供的任何零部件。
  - 仅限电气设备的制造和具备相关的技能和知识的人员操作。
  - 维修后要对该设备安全状态进行确认
- 不遵循上述说明可能导致设备损坏。

## 2 模块参数

### 2.1 技术参数

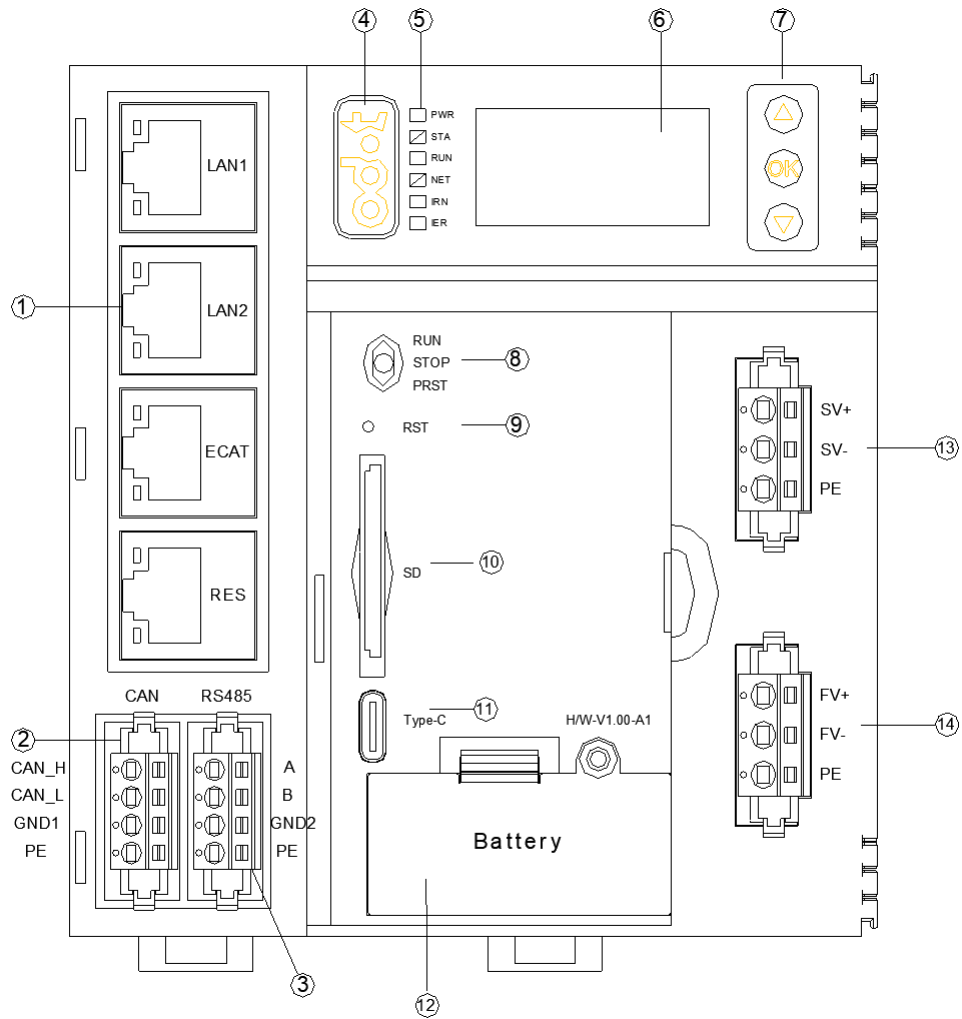
通用参数	
系统电源	供电：19.2-28.8VDC(标称 24VDC) 保护：电源防反接保护
模块功率	135mA@24VDC
内部总线供电电流	Max.2.0A@5VDC
隔离	系统电源到现场电源：隔离
现场电源	供电：19.2-28.8VDC（标称 24VDC）
现场电源电流	Max. DC 8A
支持的 IO 模块数量	32 个
接线线径	Max.1.5mm <sup>2</sup> (AWG 16)
安装方式	35mm 导轨安装
尺寸	115*102*82mm
重量	302g
环境参数	
水平安装工作温度	-20°C~60°C
垂直安装工作温度	-20°C~50°C
相对湿度	5%~95%RH，无冷凝
存储温度	-40°C~85°C
存储湿度	5%~95%RH，无冷凝
防护等级	IP20
EMC 规格	符合 IEC61131-2、IEC61000-4 标准
编程规范	
编程软件	Codesys V3.5.19.70
编程语言	IEC61131-3(LD、IL、ST、CFC/FBD、SFC)
最大任务状态	5
程序存储器	4M Bytes
数据存储器	4M Bytes
掉电保护区	3.9K Bytes
最大扩展模块输入	1K Bytes
最大扩展模块输出	1K Bytes
位指令周期	0.10us
字传送周期	0.10us
浮点运算周期	0.27us
最小程序运行周期	1ms

RTC	支持（需外接电池）
通讯参数	
通讯接口	1*RS485, 1*CAN, 3*RJ45+1*RJ45 (预留接口)
默认 IP 地址	192.168.40.74
网络协议	Modbus RTU、Modbus TCP、EtherCAT、CANOpen
网口参数	10/100Mbps 自适应, 全双工
RS485 接口参数	2400~115200bps
CAN 接口参数	10K~1000K bps
Modbus TCP 客户端	最大支持 5 个 Modbus TCP 服务器连接
Modbus TCP 服务器	最大支持 5 个 Modbus TCP 客户端连接
Modbus RTU 主站	最大支持连接 5 个从站设备
Modbus RTU 从站	支持
EtherCAT	最大支持连接 32 个 EtherCAT 从站
CANOpen	最大支持连接 8 个 CANOpen 从站

## 注意

编程软件请使用 Codesys V3.5.19.70, 若使用其他版本, 部分功能可能与手册描述存在差异, 可能导致设备异常或无法正常运行。

## 2.2 硬件接口



- ① 4 个网络接口
- ② CANOPEN 接口
- ③ RS485 接口
- ④ odot
- ⑤ LED 指示灯
- ⑥ 显示屏
- ⑦ 显示屏按键
- ⑧ 拨码开关
- ⑨ 复位按钮
- ⑩ SD 卡座
- ⑪ Type-C 串口
- ⑫ 电池接口
- ⑬ 系统电源接口
- ⑭ 现场电源接口

### 复位按钮

在运行过程中长按 5s 可将 C4374 设备的配置参数复位到初始状态，设备默认 IP 地址：192.168.40.74。

### 拨码开关

1. 拨到中间为停止 PLC 程序。
2. 拨到上方为运行 PLC 程序。
3. 下按保持 10 秒可将 PLC 程序清除。

### Type-C 串口

此串口为信息打印口。

## LED 指示灯



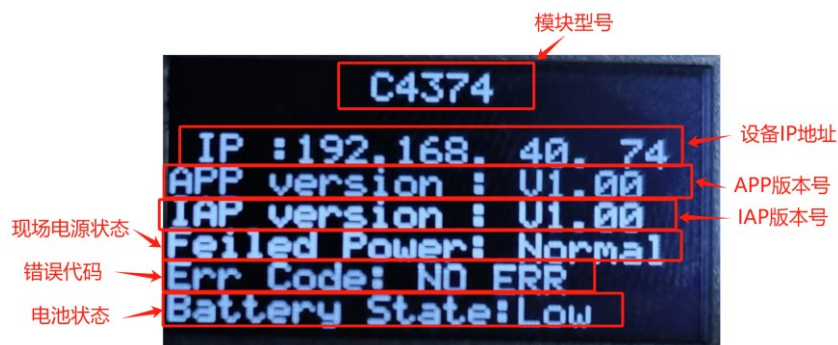
- ① 电源指示灯(绿色)
- ② 模块状态指示灯(红色/绿色)
- ③ 设备运行指示灯(红色/绿色)
- ④ 网络状态指示灯 (绿色/红色)
- ⑤ IO 运行指示灯 (绿色/红色)
- ⑥ IO 错误指示灯 (绿色/红色)

<b>PW 电源指示灯 (绿色)</b>	含义
亮	内部总线供电正常
灭	内部总线供电异常
<b>STA 模块状态指示灯 (红色/绿色)</b>	含义
红色闪 2 次	模块异常已软重启
绿色常亮	运行模式
绿色单次闪烁	停止模式
红绿交替闪烁 (慢)	当前状态为升级模式
红绿交替闪烁 (快)	正在进行固件升级
<b>RUN 设备运行指示灯 (绿色/红色)</b>	含义
亮	PLC 处于运行状态
灭	PLC 处于未运行状态
<b>NET 网络状态指示灯 (绿色/红色)</b>	含义
绿灯常亮	当前模块和 PLC 配置一致
红灯闪烁	当前模块和 PLC 配置不一致
灭	无错误
<b>IRN IO 运行指示灯 (绿</b>	含义

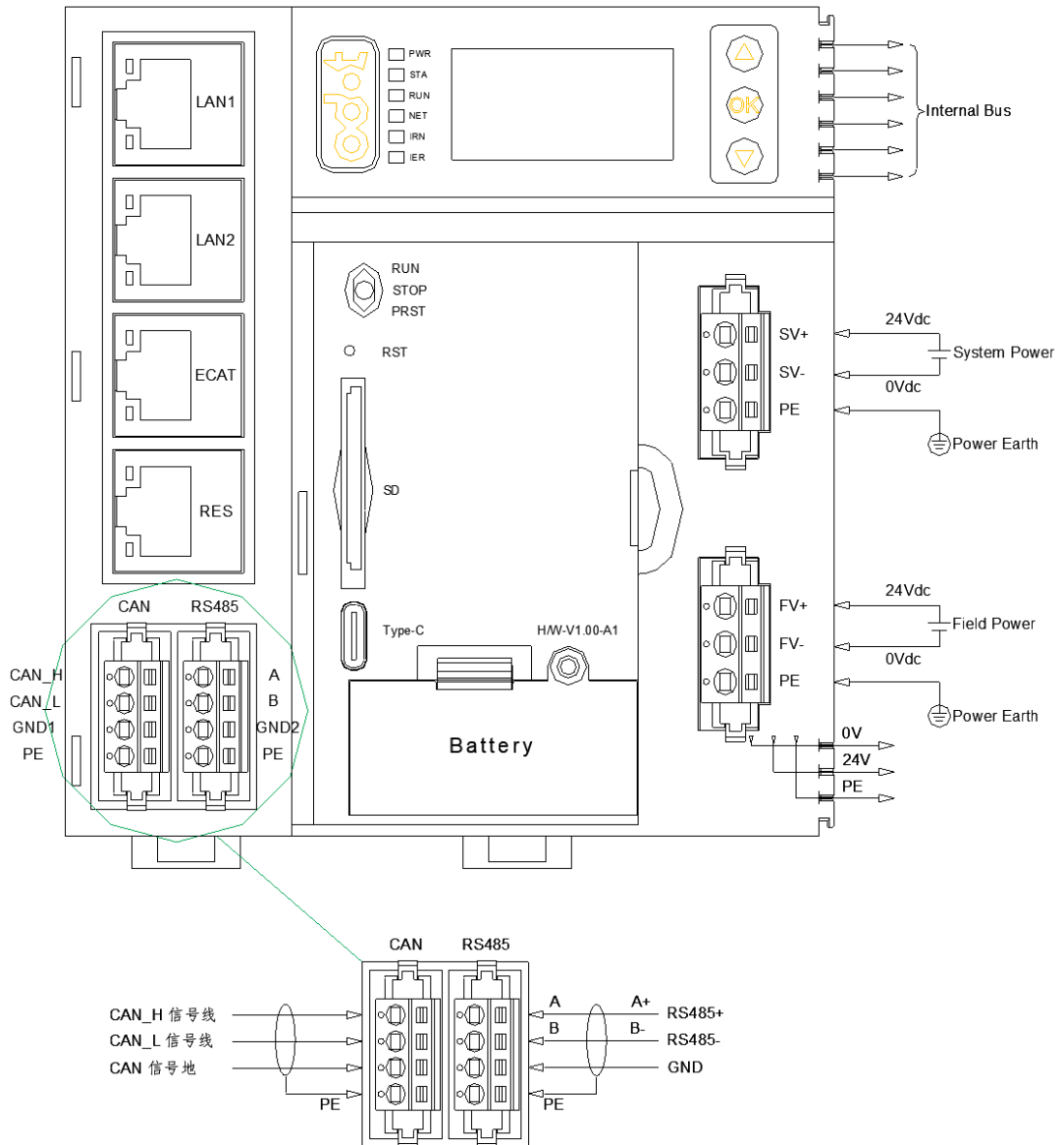
色/红色)	
亮	IO 初始化正常
灭	IO 初始化错误
IER IO 错误指示灯 (绿色/红色)	含义
灭	IO 通讯正常
闪烁 2 次	IO 通讯错误

## 显示屏

显示设备名称, IP 地址, APP,IAP 版本号, 错误码等信息。

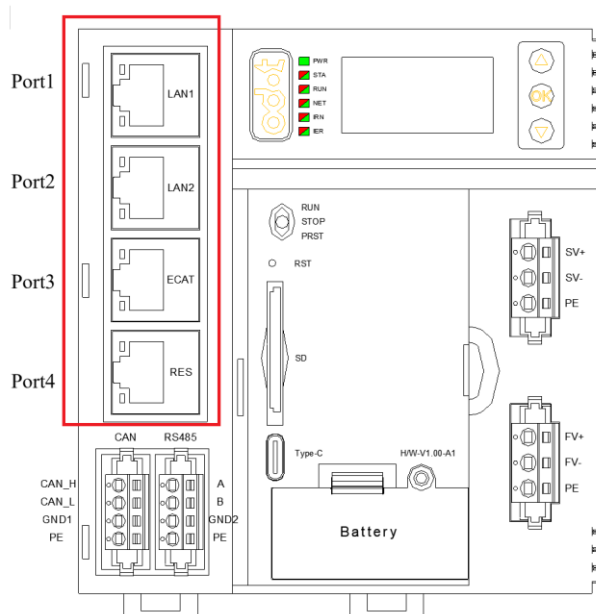


## 2.3 接线图



### 以太网接口

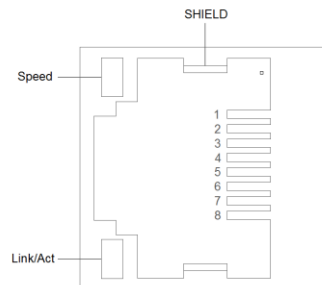
C4374 具有 4 个以太网接口，Port 1/Port 2 可作为 Modbus TCP 通讯接口或者 IO Config 配置接口，Port 3 是 EtherCAT 通讯接口，Port 4 为预留接口。



Port1/Port2: 支持交换机级联功能, 10Mbps/100Mbps 自适应速率, 可作为 Modbus TCP 和 IO Config 接口。

Port3: 10Mbps/100Mbps 自适应速率, 为 EtherCAT 接口。

Port4: 为预留接口。



Speed 网络速度指示灯(绿色)

亮: 100Mbps

灭: 10Mbps

Link/Act Link 状态指示灯、Active 活跃指示灯(橙色)

亮: 已连接

灭: 未连接

闪烁: 活跃的连接

SHIELD RJ45 水晶头屏蔽层接口

RJ45 接口引脚定义:

引脚	定义	描述
----	----	----

1	TD+	发送+
2	TD-	发送-
3	RD+	接收+
6	RD-	接收-

### RS485 接口

设备接线采用 4PIN 端子，其引脚定义如下：

引脚	定义	描述
1	A+	RS485 A+
2	B-	RS485 B-
3	GND	信号地
4	PE	接大地



### 警告

#### 意外的设备操作

- RS485 接口接入超过额定电压会造成永久损坏，额定电压为 DC  $\pm 5V$  未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

### CANopen 接口

设备接线采用 4PIN 端子，端子定义如下所示：

引脚	定义	描述
1	CANH	CAN_H 信号线
2	CANL	CAN_L 信号线
3	GND	信号地
4	PE	接大地

### 电源接口

使用 24V 直流供电，采用 3PIN 端子。

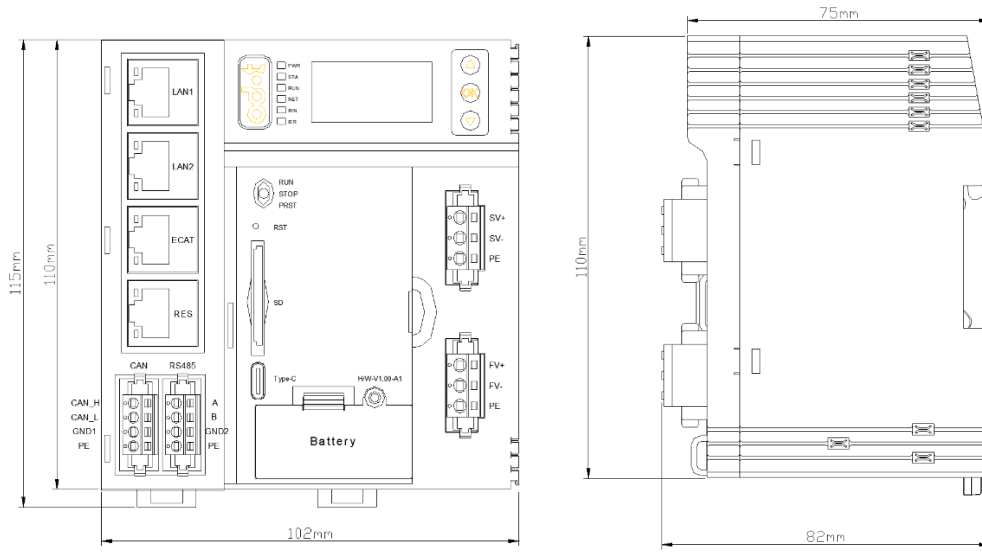
系统电源引脚定义如下：

引脚	定义	描述
1	SV+	系统供电正极
2	SV-	系统供电负极
3	PE	接大地

现场电源引脚定义如下：

引脚	定义	描述
1	FV+	现场供电正极
2	FV-	现场供电负极
3	PE	接大地

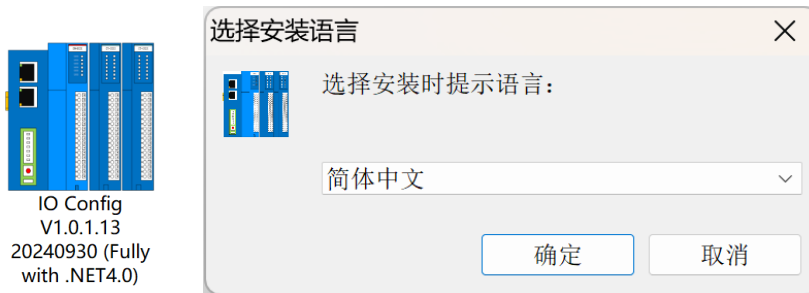
## 2.4 尺寸图



## 3 IO Config 配置软件

### 3.1 IO-Config 配置软件安装

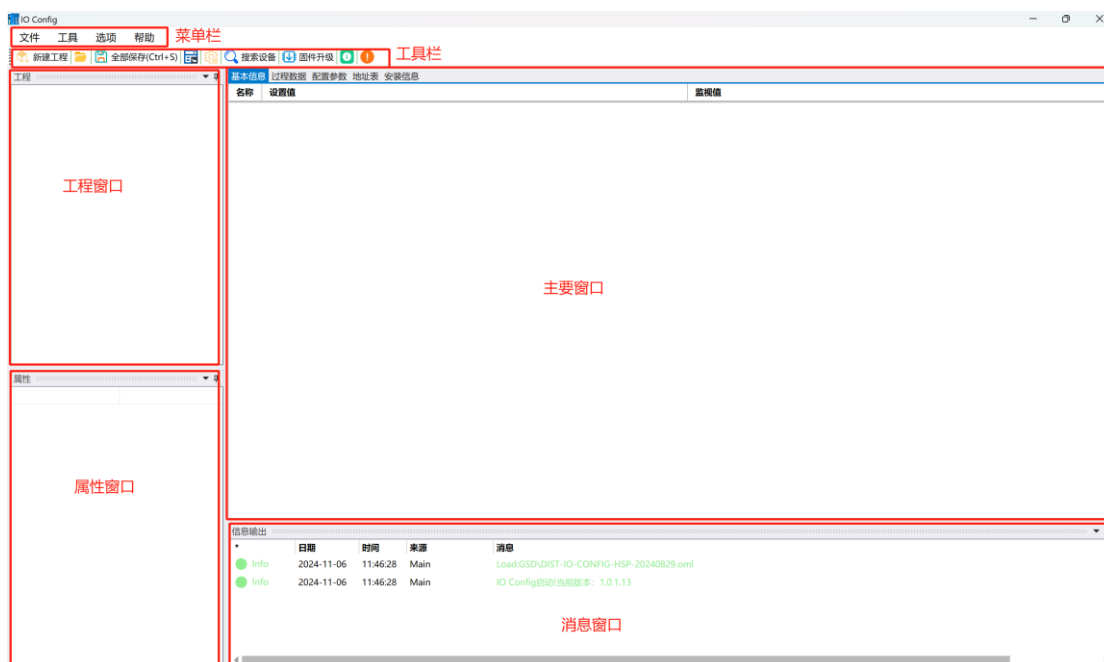
双击图标点击安装，在弹出的窗口可以选择配置软件的语言，English 和简体中文可选，默认简体中文，点击确定。



在弹出的窗口依次确认安装目录点击‘下一步’，勾选创建‘桌面图标’，点击‘下一步’，点击‘安装’。安装完成后，会在桌面生成 IO-Config 快捷图标。



## 3.2 软件界面



**菜单栏：** IO-Config 软件的菜单。

**工具栏：** 常用的用户菜单。

**工程窗口：** 显示当前已建立的工程。

**属性窗口：** 显示当前项目的具体参数。

**主要窗口：**

**基本信息：** 可查看模块的模块名称、模块号、硬件版本、软件版本、模块描述、电流消耗、设备制造商。

**过程数据：** 可以用于在线监控通道数据。

**配置参数：** 可修改的模块参数。

**地址表：** I/O 模块所占地址区域。

**安装信息：** 可查看模块描述、电流消耗、模块尺寸、剩余电流，产品图片。

**消息窗口：** 输出当前操作的操作日志。

**菜单栏**

文件

菜单	子菜单	描述
工程	新建工程	创建新的工程

	打开工程	打开已保存的工程
	全部保存	保存当前工程
	另存为	保存当前工程作为新的工程
退出		退出软件

### 工具

菜单	描述
搜索设备	弹出新的窗口，用于通过网口通讯搜索设备
固件升级	弹出新的窗口，用于 C4374 设备和 I/O 模块固件升级

### 选项

菜单	描述
配置	可修改软件显示语言，软件界面显示颜色，设备库描述文件路径

### 帮助

菜单	描述
关于	可查看公司信息，可查看配置软件版本号
异常帮助	弹出新的窗口，异常退出提醒，Windos7 Sp1/XP 系统以下版本请安装微软补丁。

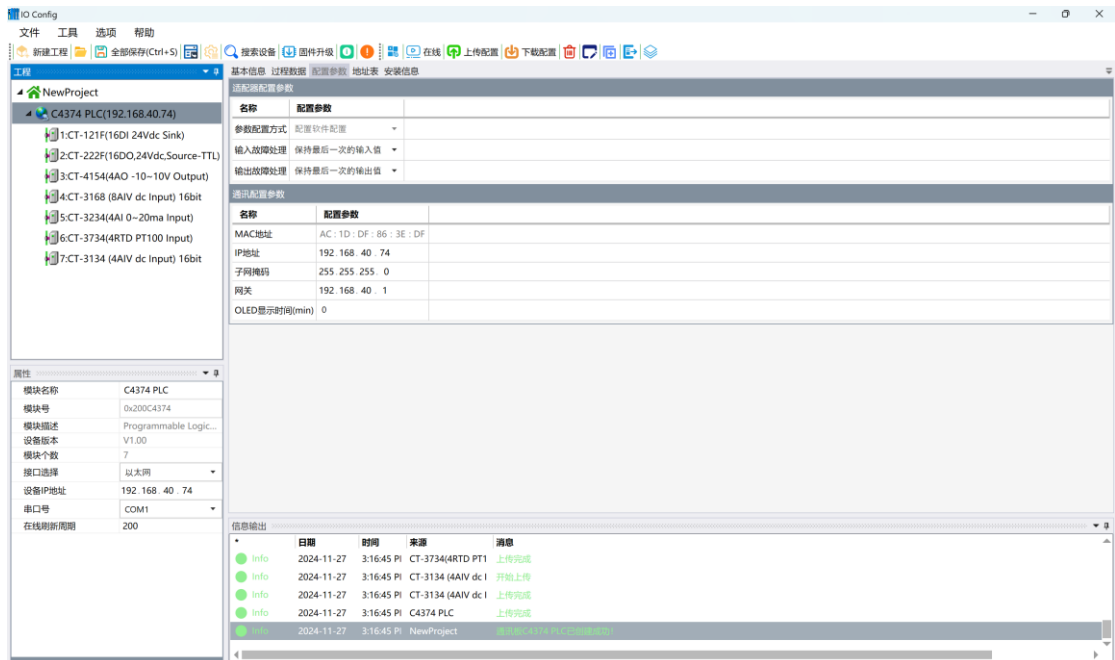
## 工具栏

菜单常规快捷图标：

图标	名称	菜单	描述
	新建工程	文件-工程-新建工程	创建新的工程
	打开工程	文件-工程-打开工程	打开已保存的工程
	全部保存	文件-工程-全部保存	保存当前工程
	另存为	文件-工程-另存为	保存当前工程作为新的工程
	配置	选项-配置	修改显示语言、主题色，设备库描述文件
	搜索设备	工具-搜索设备	弹出新的窗口，搜索设备
	固件升级	工具-固件升级	弹出新的窗口，用于模块固件升级
	关于	帮助-关于	查看信息，可查看配置软件版本号
	异常帮助	帮助-异常帮助	弹出新的窗口，异常退出提醒，WIN7 sp1/XP 系统以下版本请安装微软补丁。

## 工程窗口

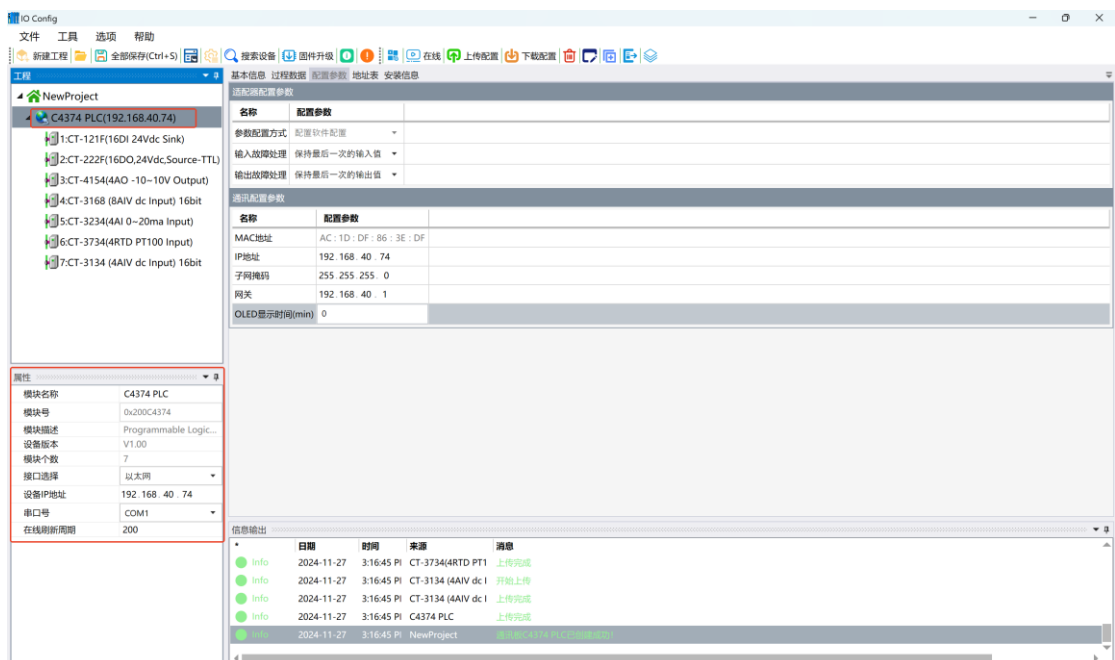
显示当前已建立的工程。



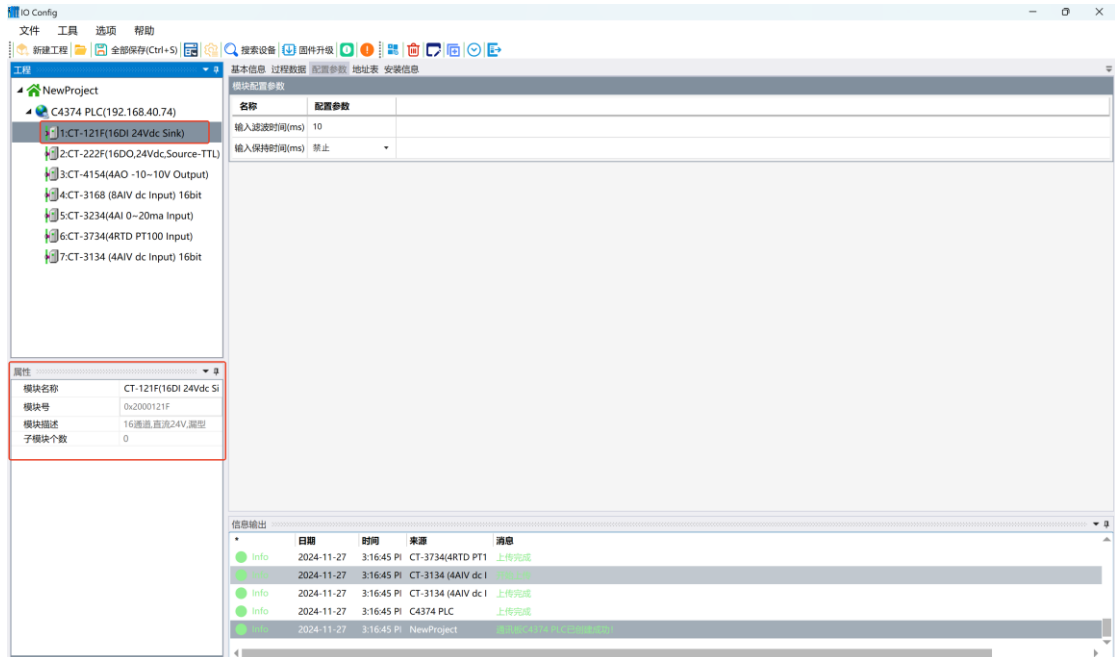
## 属性窗口

属性窗口显示当前项的具体参数。

PLC（模块名称、模块号、模块描述、设备版本、模块个数、接口选择、设备 IP 地址、串口号、在线刷新周期）。

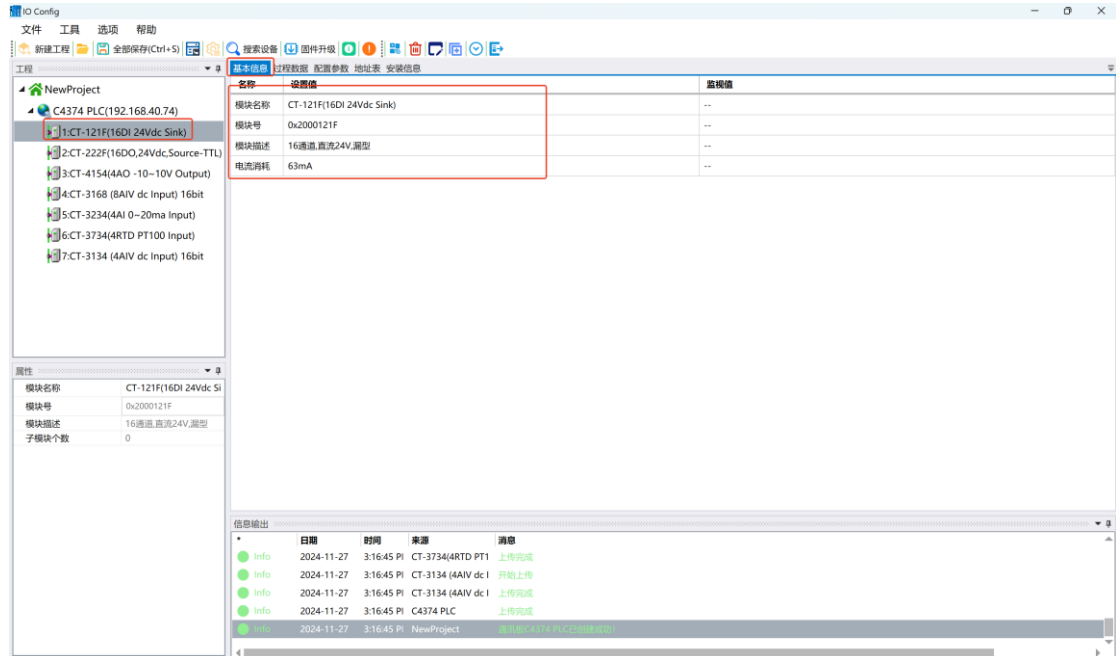


I/O 模块（模块名称、模块号、模块描述、子模块个数）。

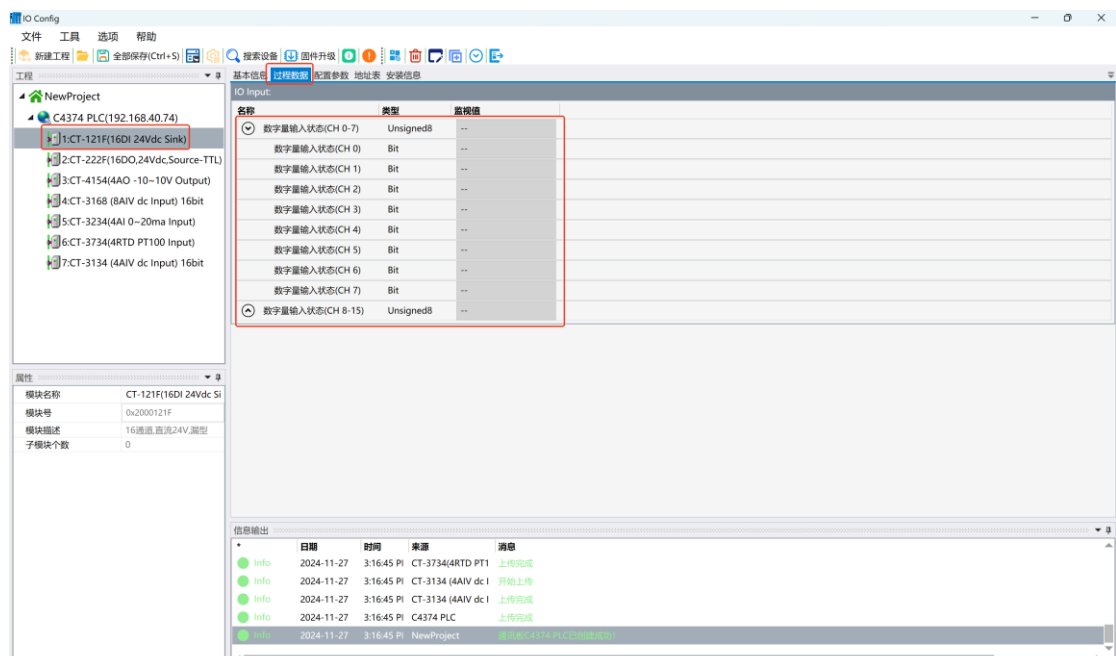


## 主要窗口

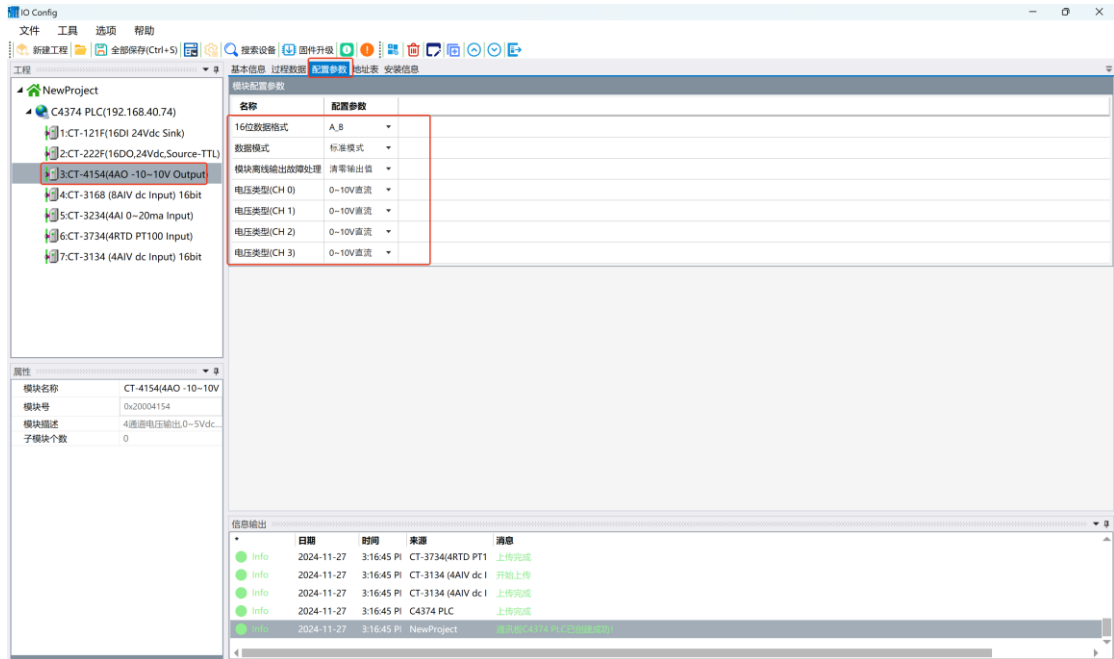
基本信息：可显示 PLC 及 I/O 模块的模块名称、模块号、硬件版本、软件版本、模块描述、电流消耗、设备制造商。



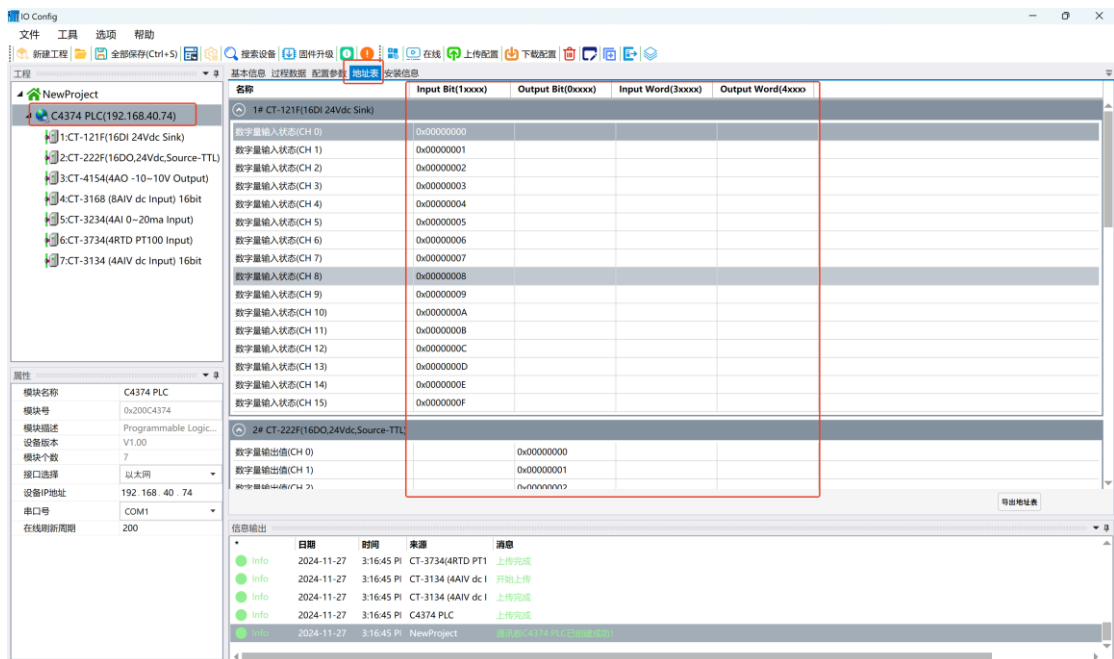
过程数据：显示 I/O 模块的通道信息，用于在线监控通道数据。



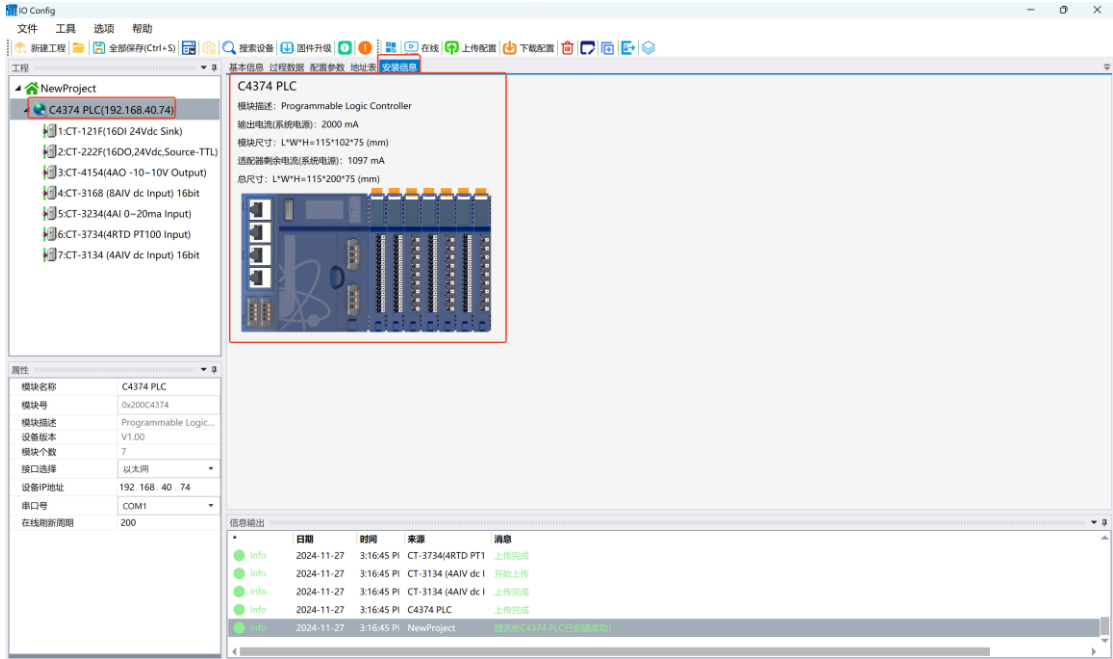
配置参数：显示 PLC 和 I/O 模块的模块参数，可修改的模块参数。



地址表：显示 I/O 模块输入与输出通道所在的存储区域。

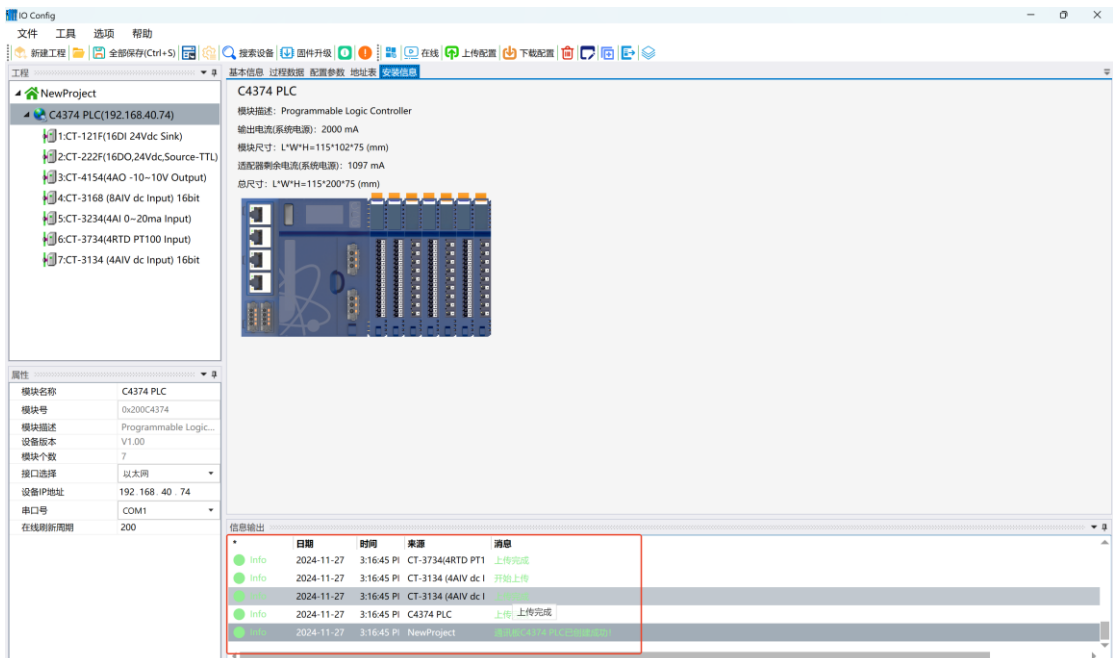


安装信息：可显示 PLC 和 I/O 模块的模块描述、电流消耗、模块尺寸、剩余电流，产品图片。



## 消息窗口

显示当前操作的实时信息，显示新建工程、上传、下载、配置参数修改、复制粘贴输出等所有的操作日志记录。



### 快捷键

快捷键	菜单	描述
Ctrl + C	工程/PLC、适配器-复制	复制工程、PLC、适配器和 I/O 模块的模块
Ctrl + V	工程/PLC、适配器-粘贴	粘贴工程、PLC、适配器和 I/O 模块的模块
Delete	工程/PLC、适配器-删除	删除工程、PLC、适配器和 I/O 模块的模块
Ctrl + S	文件-工程-全部保存	保存配置工程
Ctrl + M	PLC、适配器-导出地址表	导出 PLC、适配器和 I/O 模块的地址表

## 3.3 软件功能

### 功能

- A. 模块选型。
- B. 查看模块配置参数，模块的数据地址。
- C. 修改模块配置参数。
- D. 在线调试模块。
- E. 搜索设备。
- F. 固件升级。

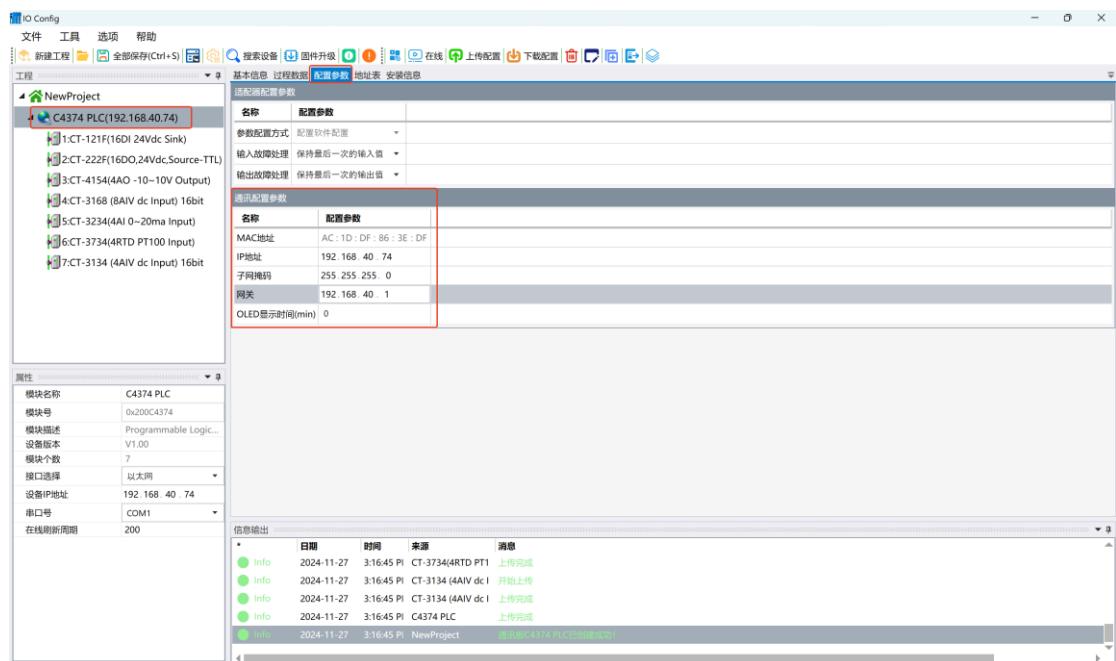
### 通讯接口

C4374 设备的上传下载、I/O 模块的上传下载、修改挂载的 I/O 模块参数、在线测试、固件升级等均使用以太网接口作为通讯接口。

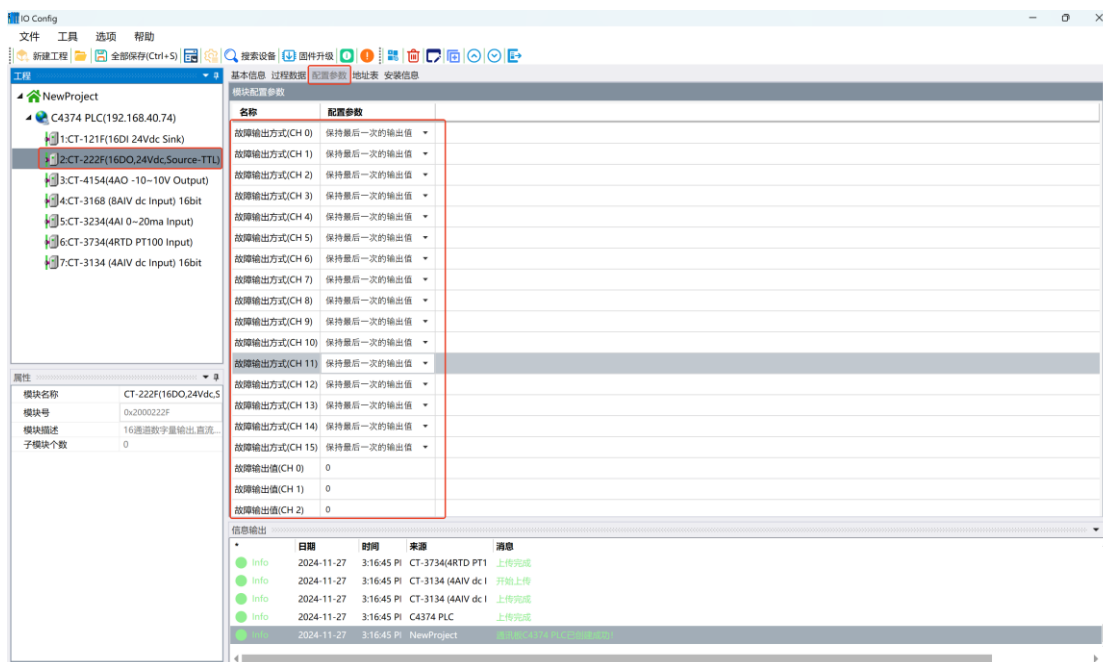
### 查看配置参数

针对 C4374 设备和不同的 I/O 模块，点击配置参数，可查看模块的默认配置参数。

### C4374 默认参数界面:




I/O 模块以 16DO 模块（CT-222F）为例，默认参数界面如下，其他 I/O 模块的配置参数查看方法一样。

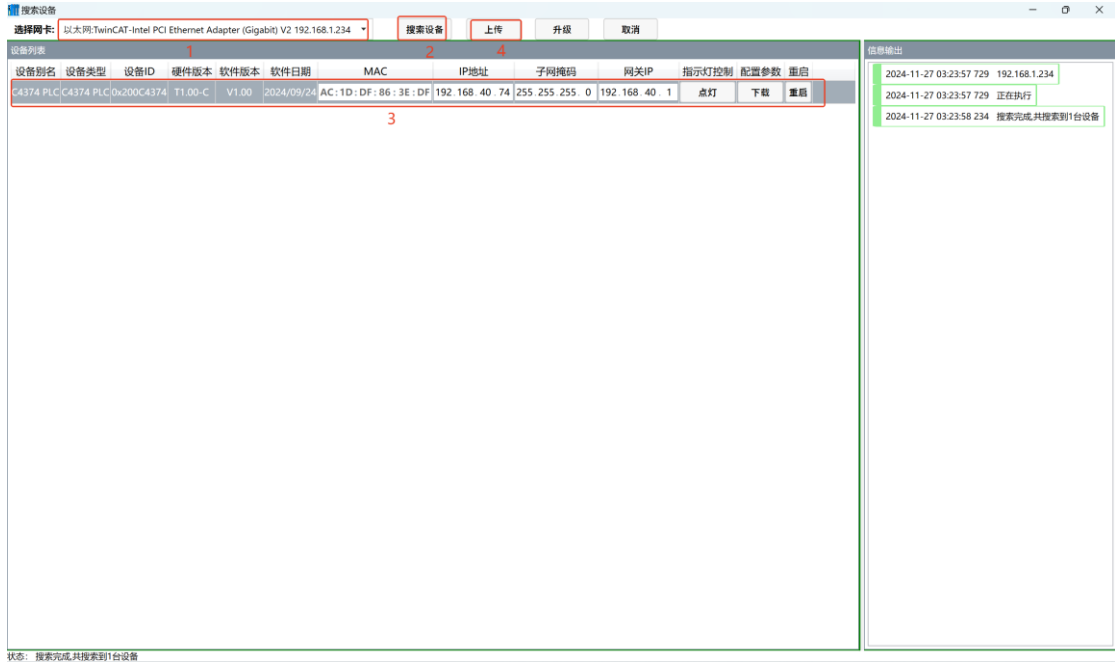


## 修改配置参数

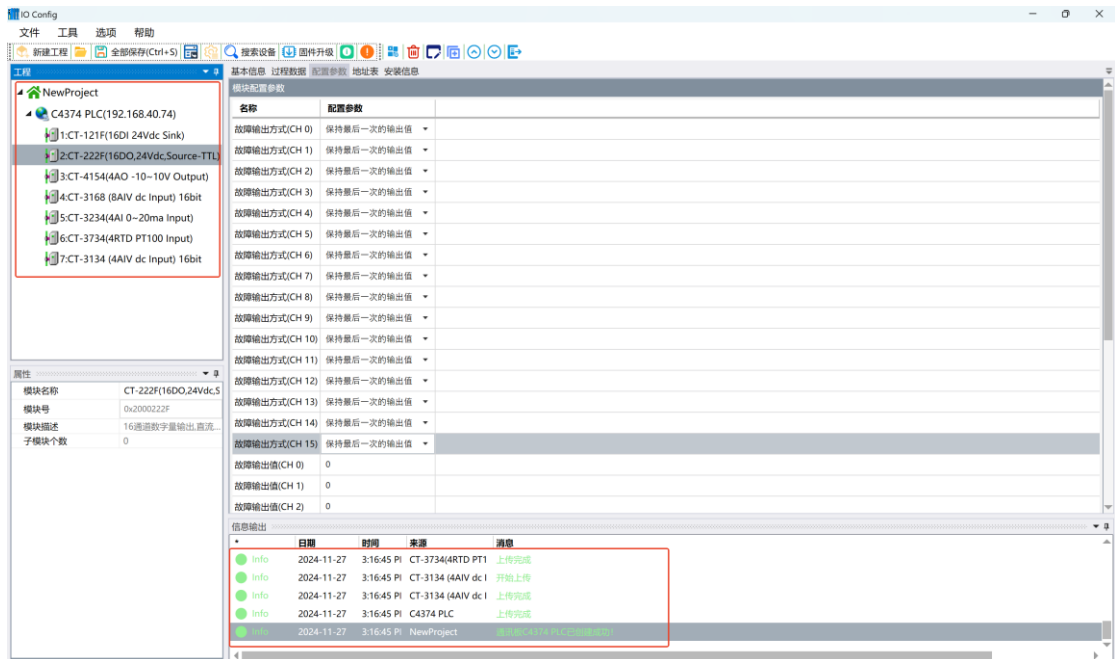
C4374 和 I/O 模块的配置参数可以在 IO-Config 软件里修改，I/O 模块参数修改完成后，右键适配器模块-下载配置。C4374 修改参数必须借助 IO-Config 软件。

以 C4374 PLC 和 CT-121F、CT-222F 等模块为例，演示模块参数配置。

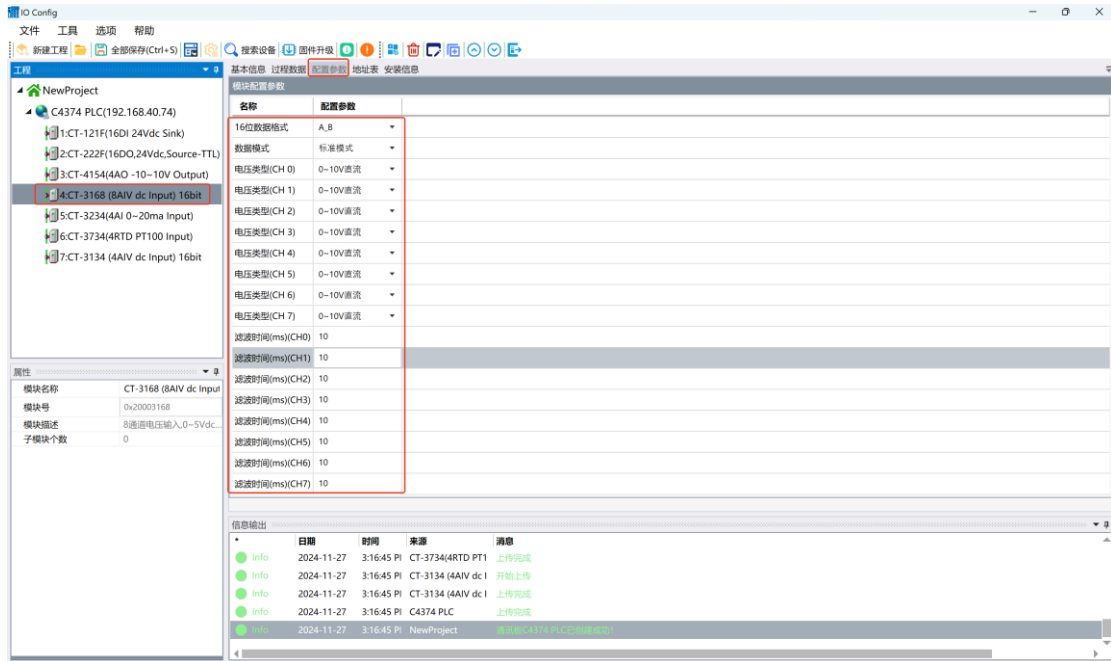
C4374 使用以太网配置接口，点击搜索设备  搜索设备，按照下图的步骤进行设备上传。



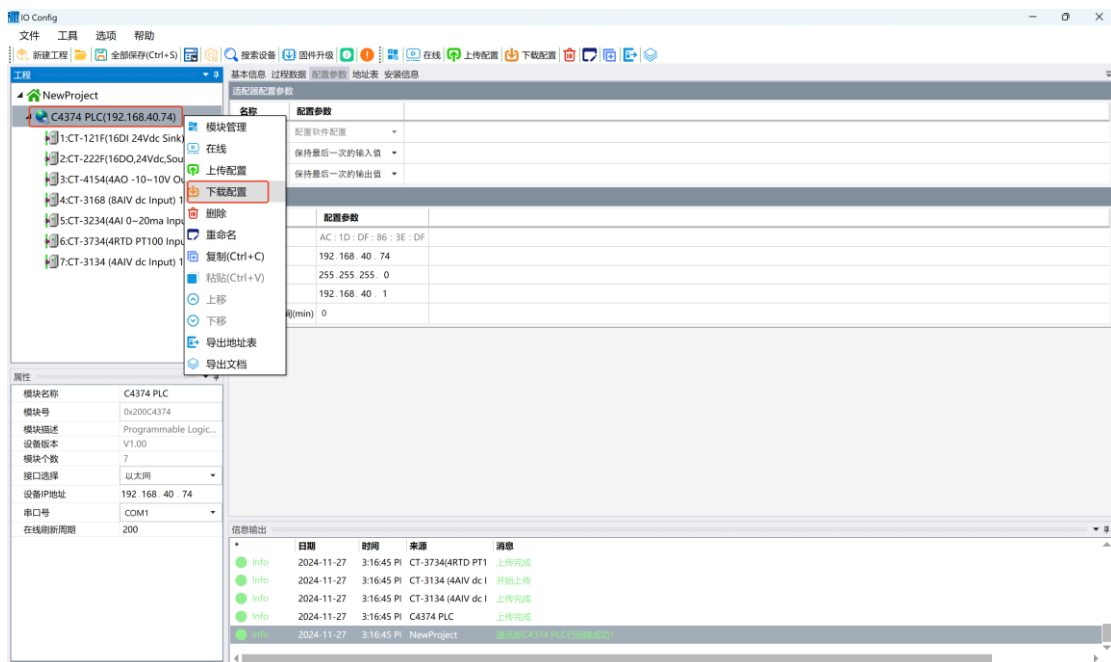
软件会自动建立工程，如下图所示。



再对模块的参数进行修改设置。



设置完成后，在工程目录栏右键 C4374 设备-“下载配置”。可实现对 C4374 设备和 I/O 模块的配置参数的修改。



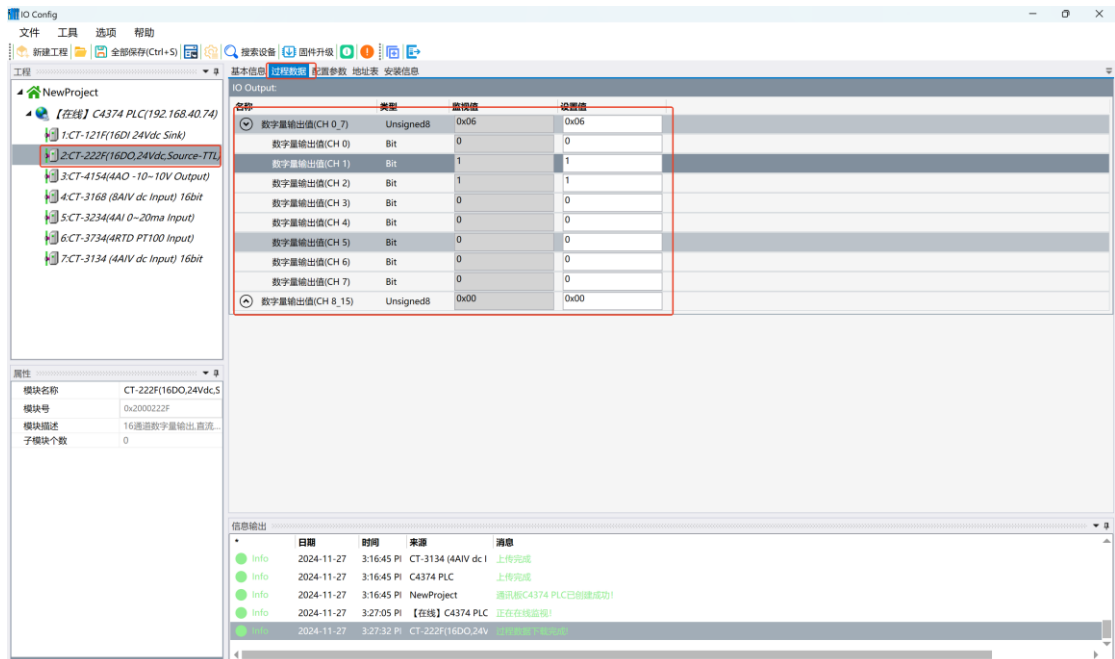
所有模块参数修改完成后，点击快捷键‘全部保存’或按键盘快捷键‘Ctrl +S’，可以保存整个配置工程文件。



## 在线调试


首先搜索设备并上传工程，右键点击 C4374 设备，选择在线。可在主要窗口的“过程数据”界面监控 I/O 模块实时数据。

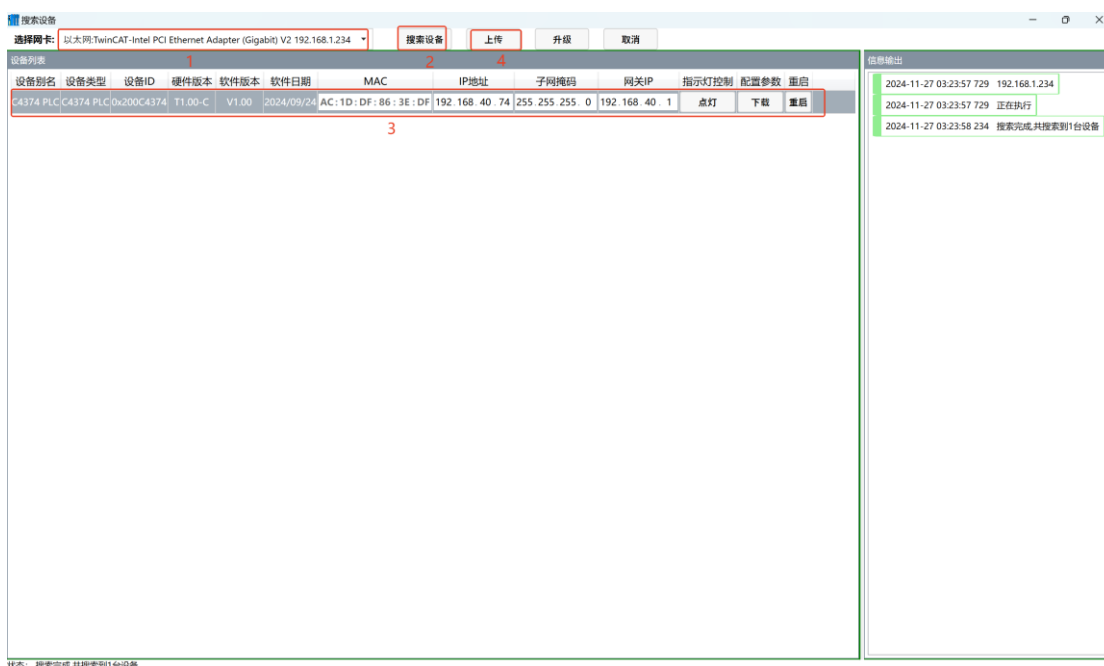
例：槽 2 的 CT-222F 模块，如下图所示，可以查看 IO 点位的实时变化。



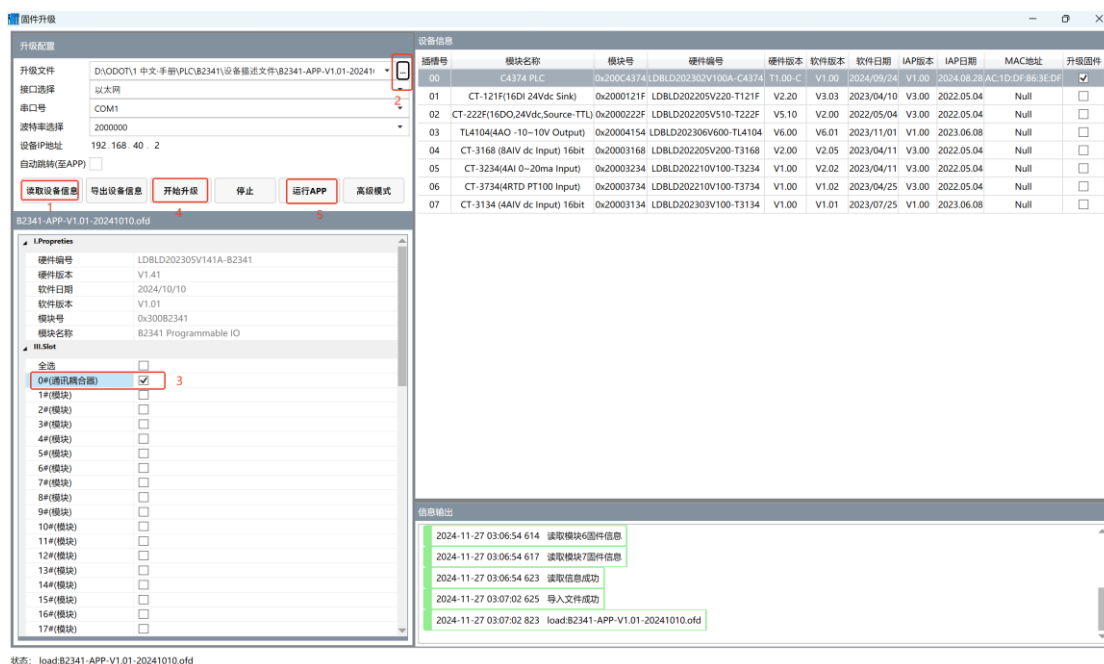
注：对于数字量输入模块，可以右键该模块并手动添加‘计数器模块’。添加完成后须重新下载配置。

## 设备固件升级

打开 IO-Config 配置软件，点击搜索设备 ，按照下图步骤操作。



在弹出的界面中，设置升级文件、接口选择设置‘以太网’、然后‘读取设备信息’、勾选将要升级的设备、设置‘自动跳转’，随后点击‘开始升级’并等待升级完成即可。

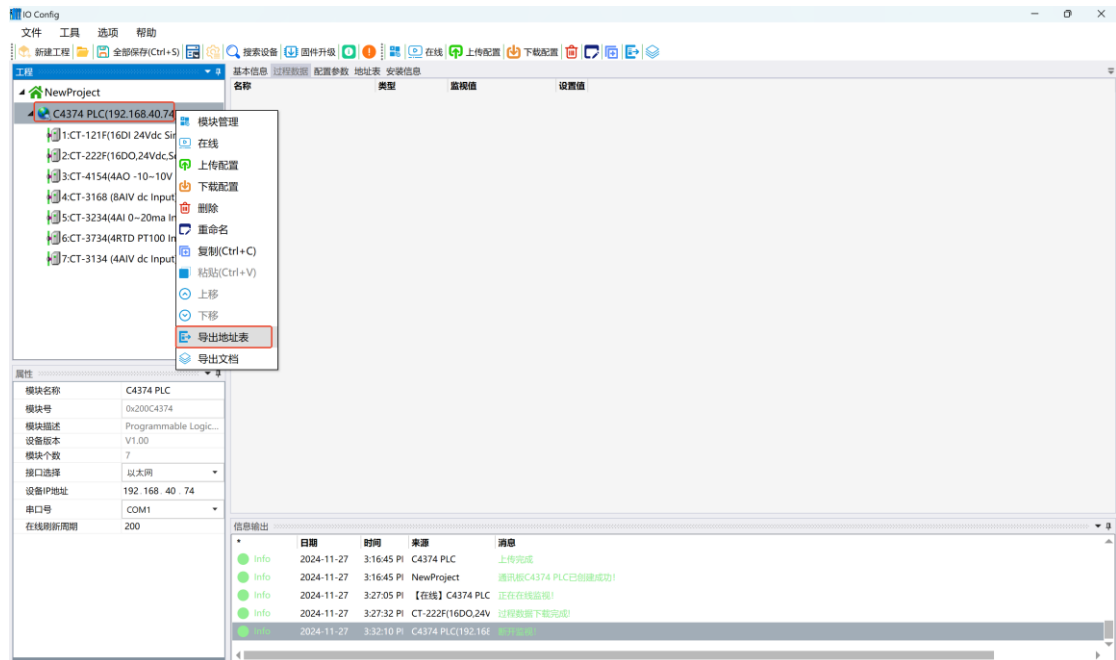


以上就是固件升级的过程，同样的，可以使用此方法升级搭载的 I/O 模

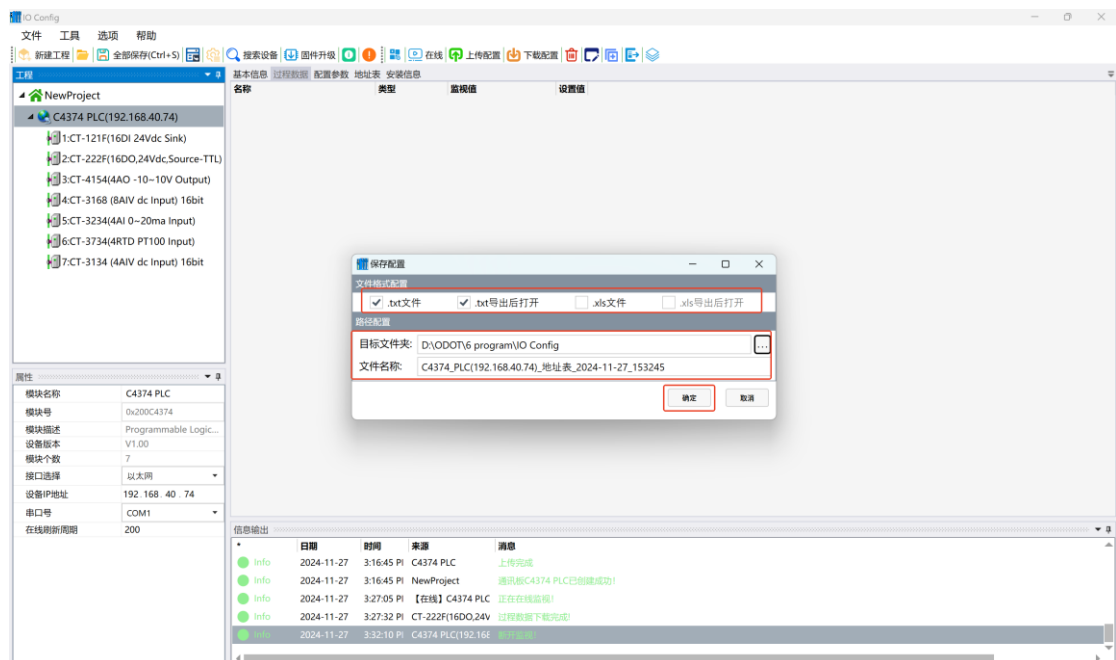
块。

## 数据导出

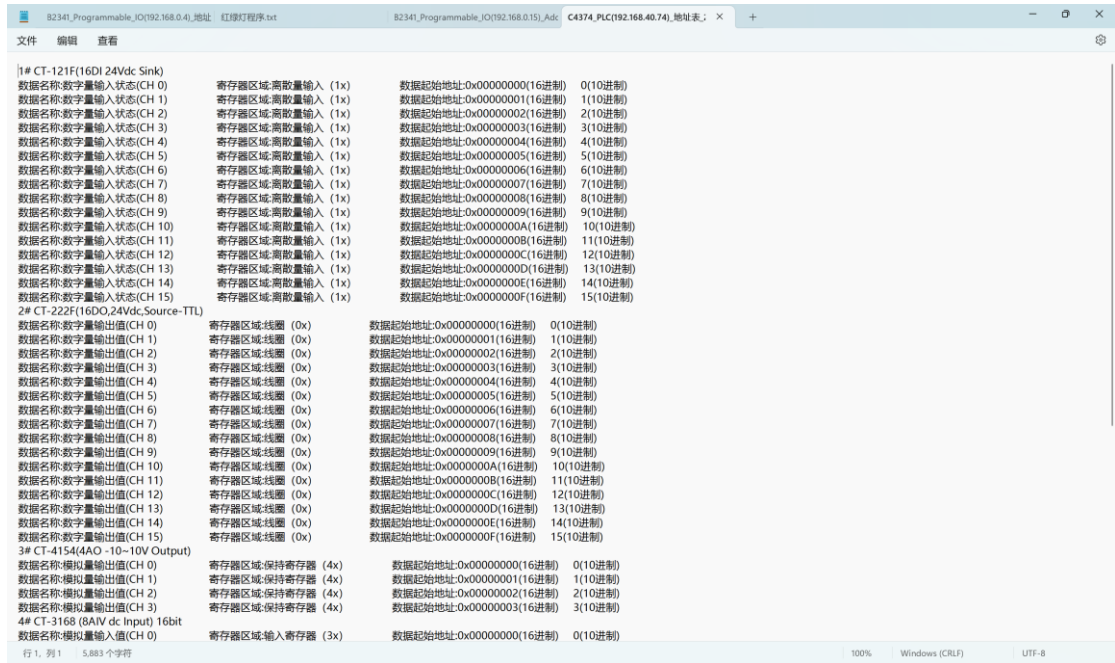
建立好工程，随后右键‘C4374 设备’，选择‘导出地址表’。



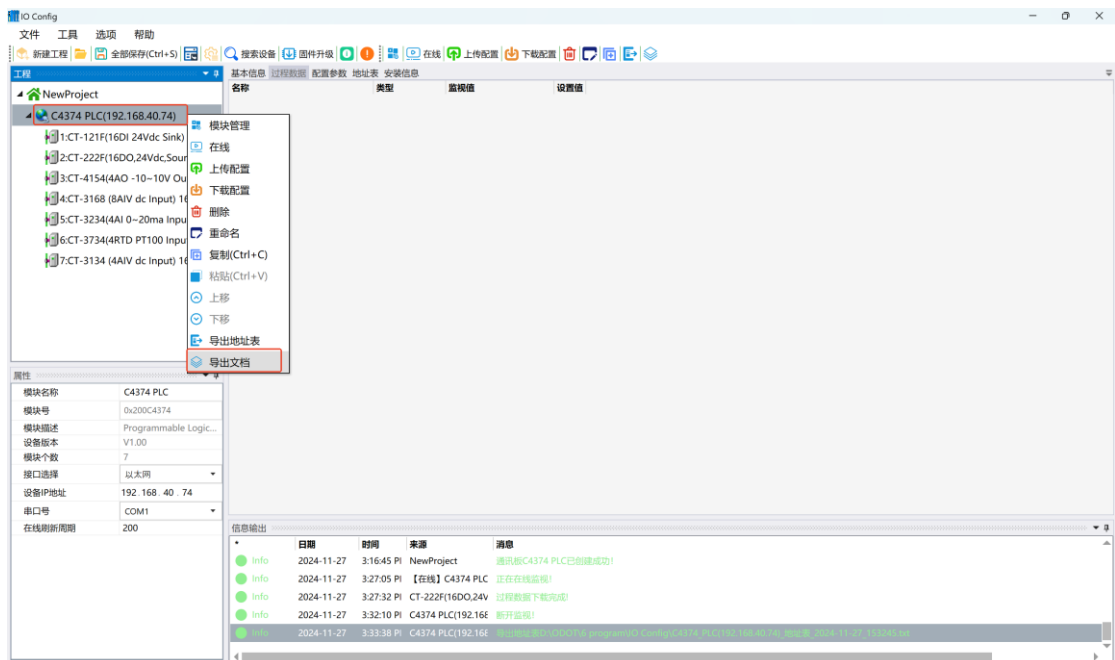
在弹出的窗口选择文件格式、输出文件目录、文件名称，随后点击确认即可。



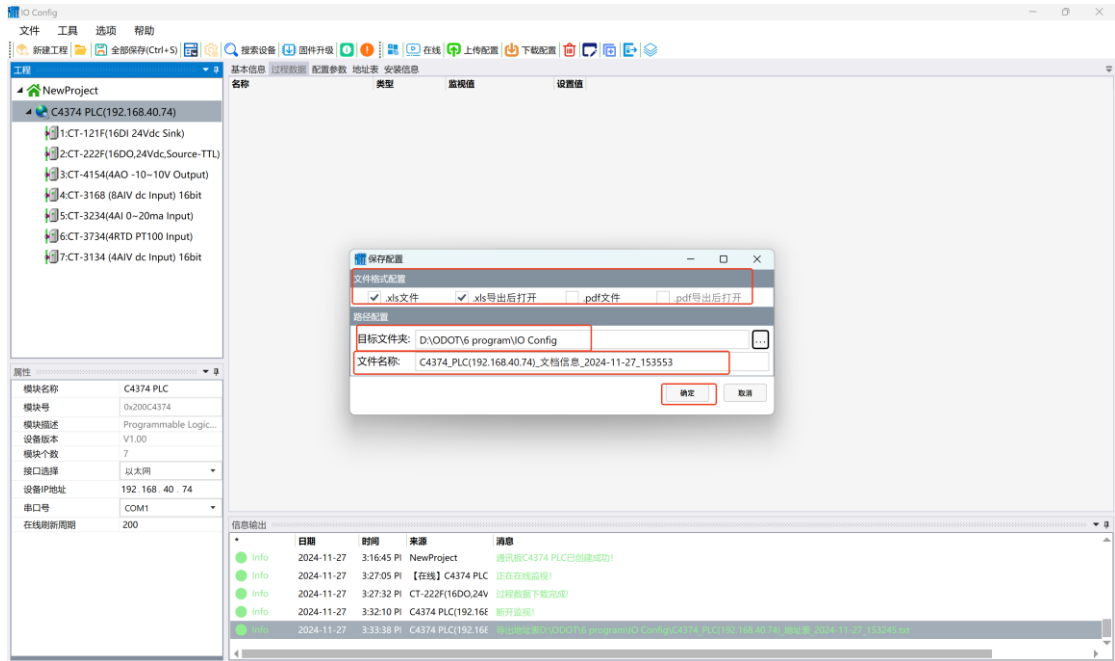
生成的文件示例如下：



导出文档 建立好工程，随后右键 C4374 设备，选择导出文档。



在弹出的窗口选择文件格式、输出文件目录、文件名称，随后点击确认即可。



## 4 编程软件（Codesys）

### 4.1 编程软件安装

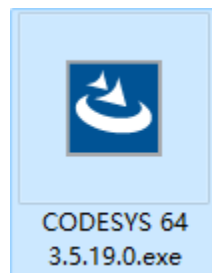
CODESYS 编程软件可以到 CODESYS 官网下载 Codesys V3.5.19.70 或根据本公司提供的软件安装包进行安装，接下来进行软件安装演示。登录到 [www.codesys.cn](http://www.codesys.cn)，然后找到下载专区并点击：

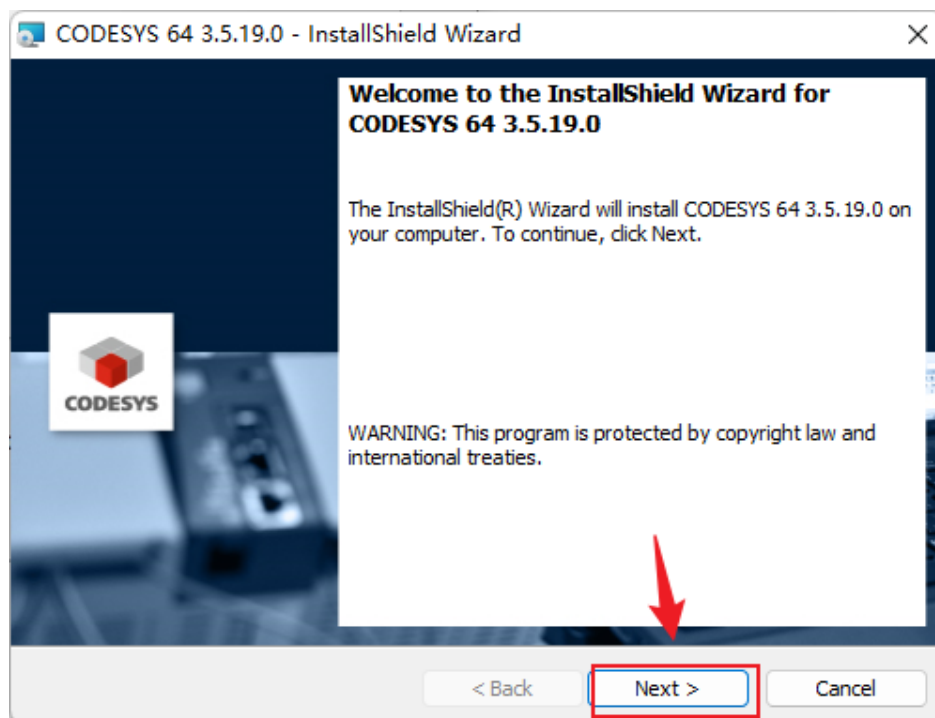
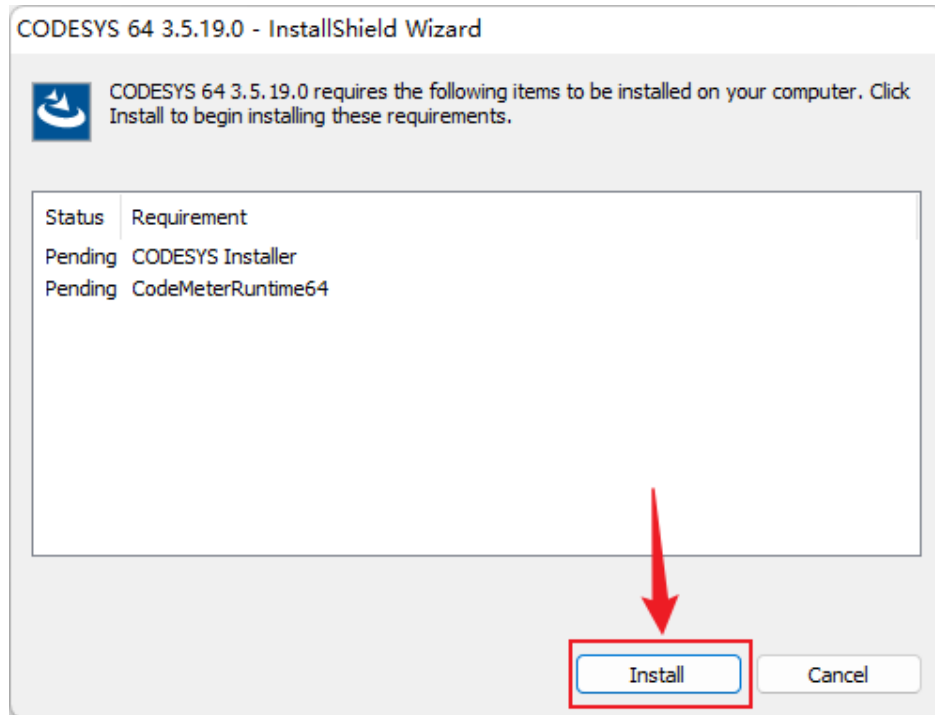


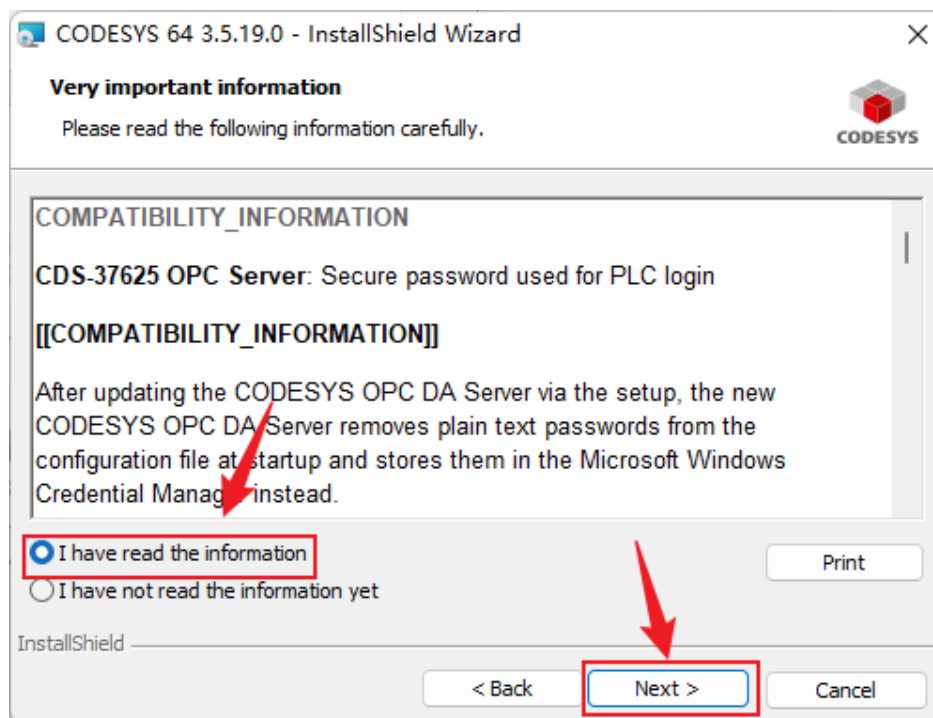
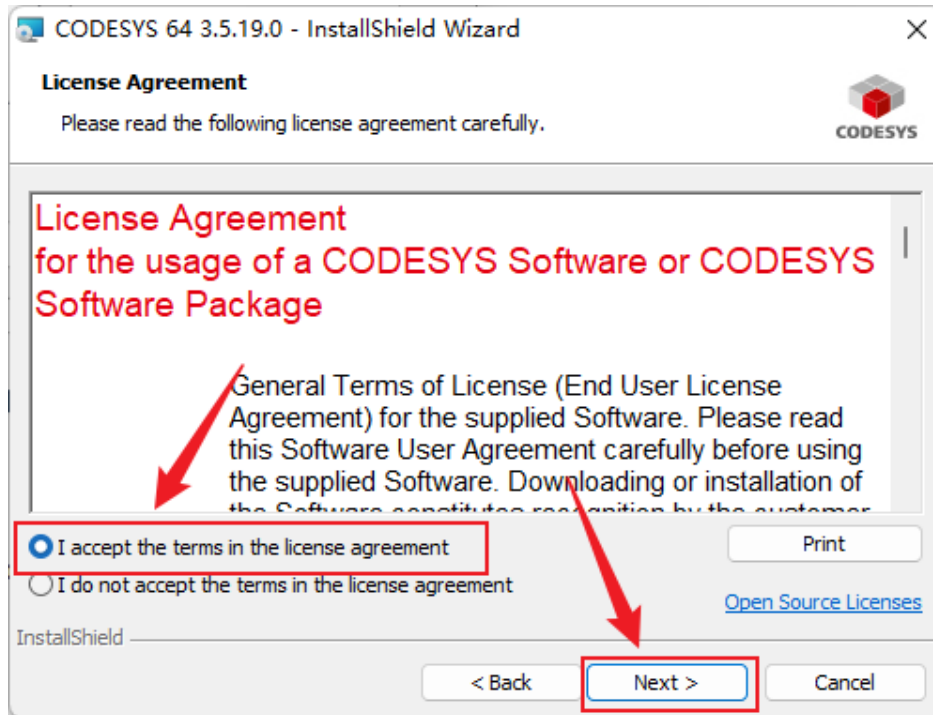
随后进入下载页面，根据电脑的配置情况选择合适的安装包下载：

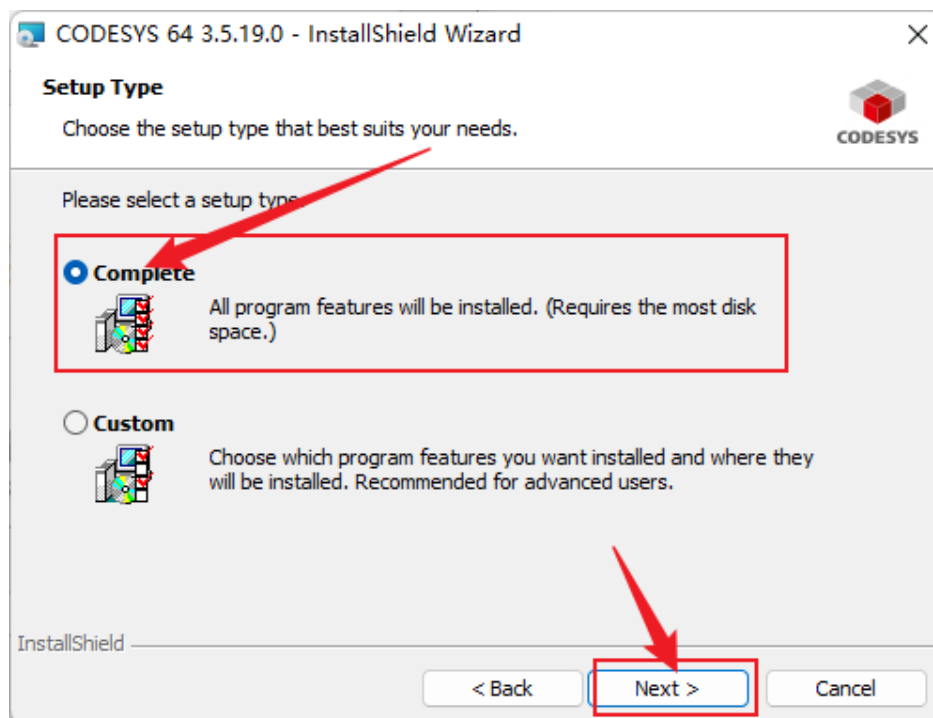
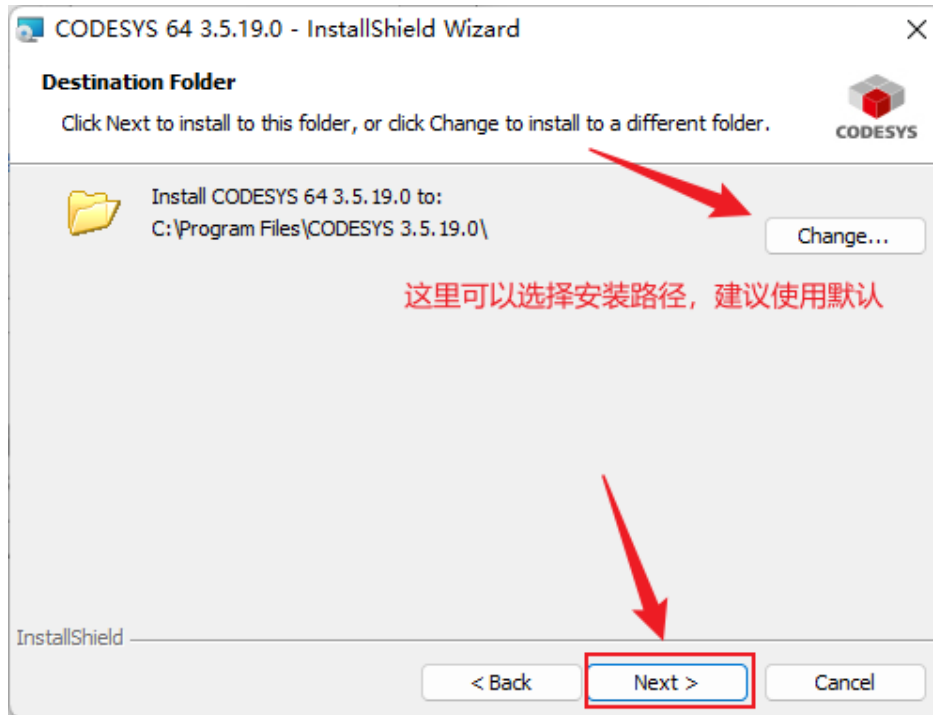


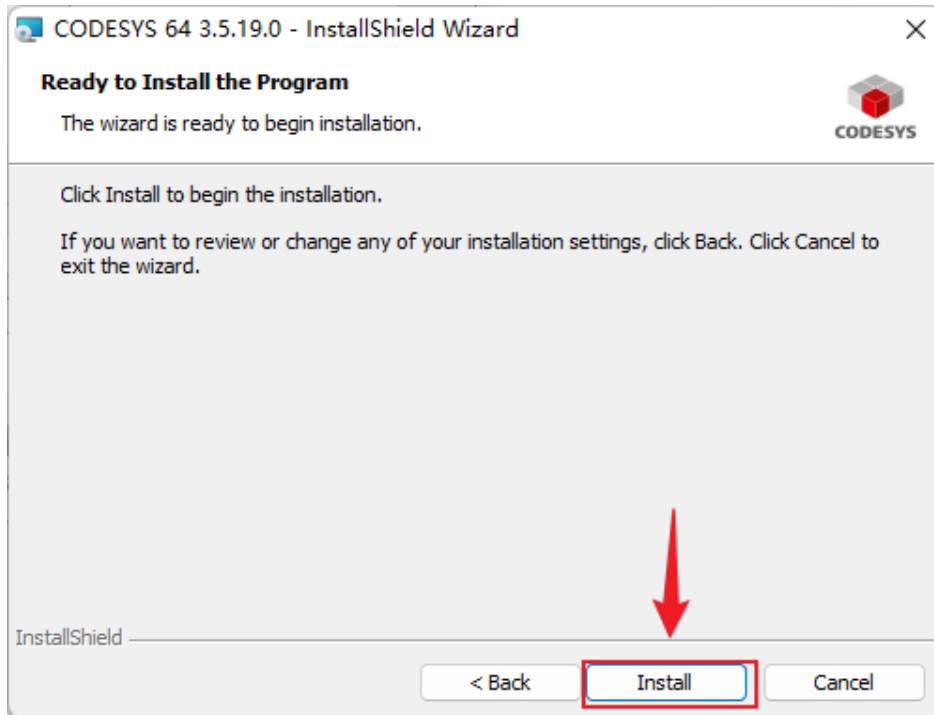
下载完成后，双击安装包，在弹出的窗口按照以下步骤操作：





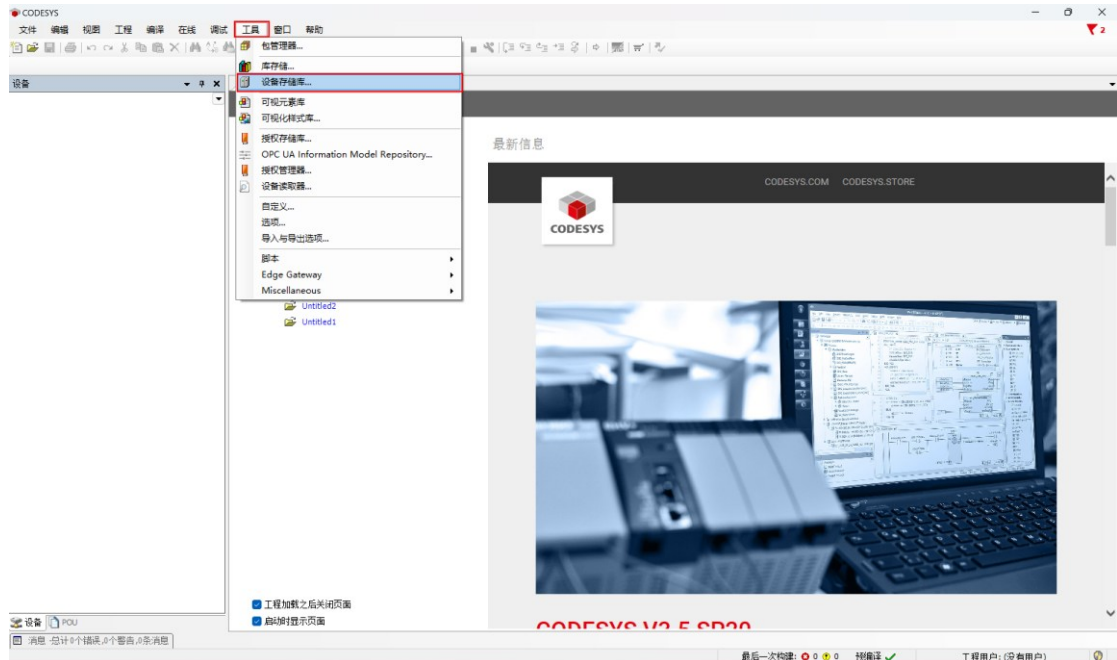




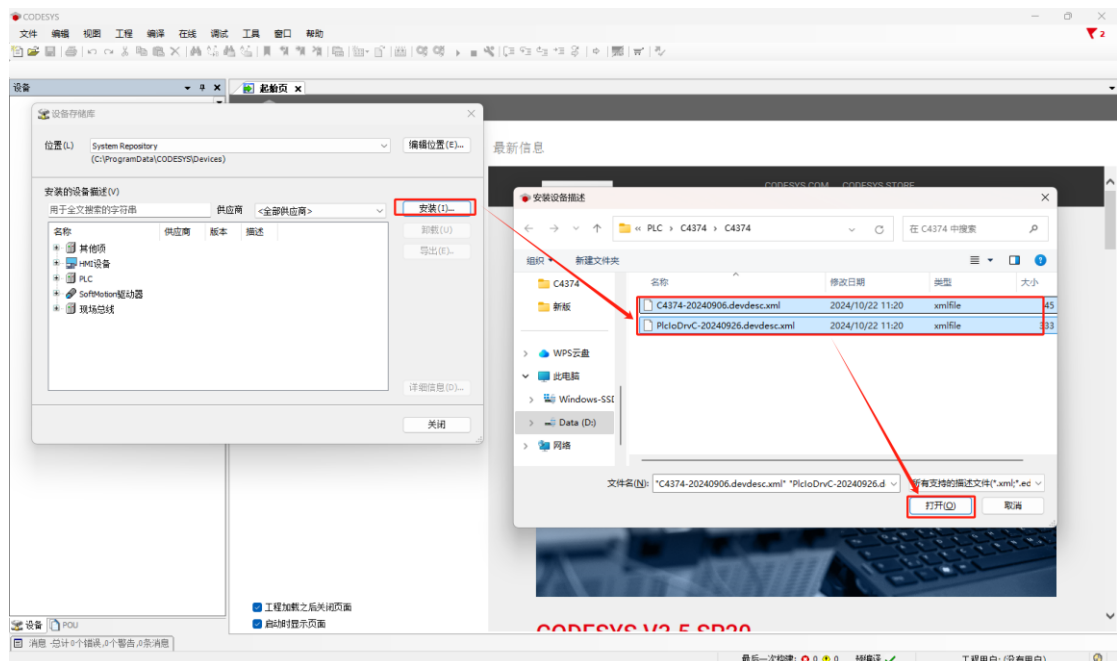


## 4.2 Codesys 软件使用

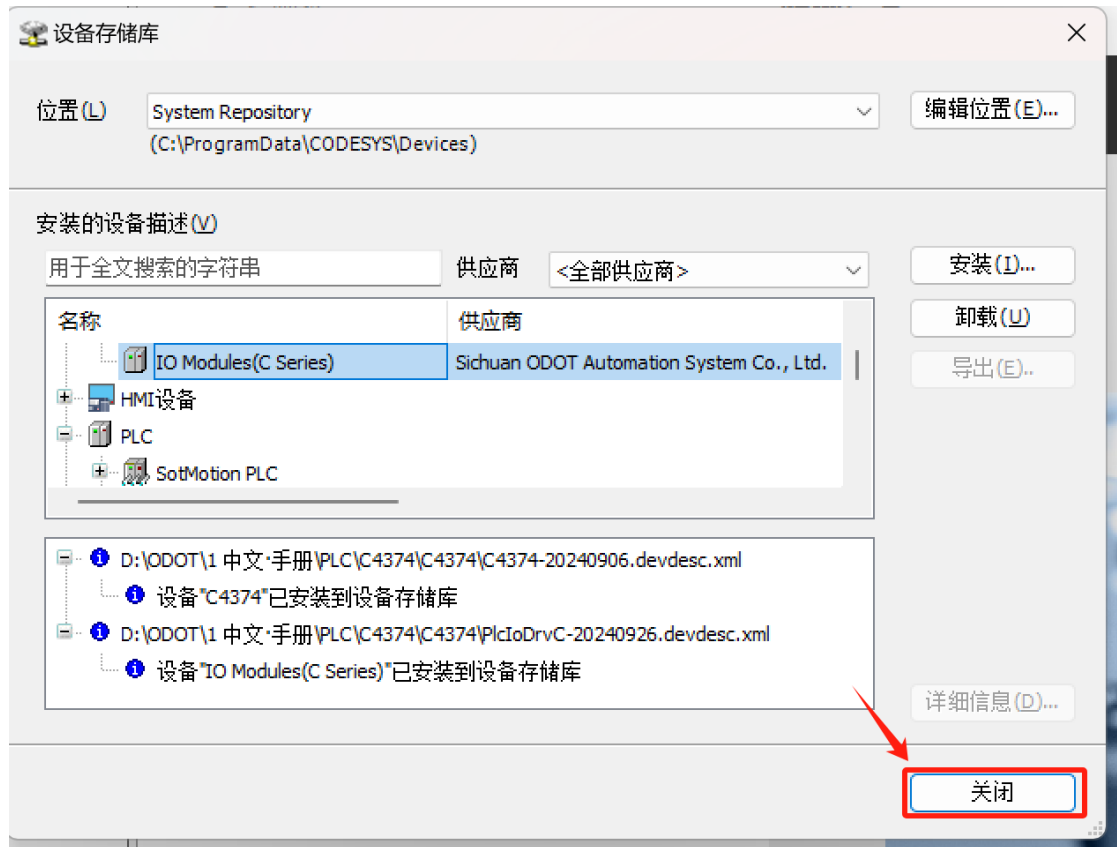
双击生成的快捷方式，运行 Codesys 编程软件，在菜单工具栏中选择“工具—设备存储库”。



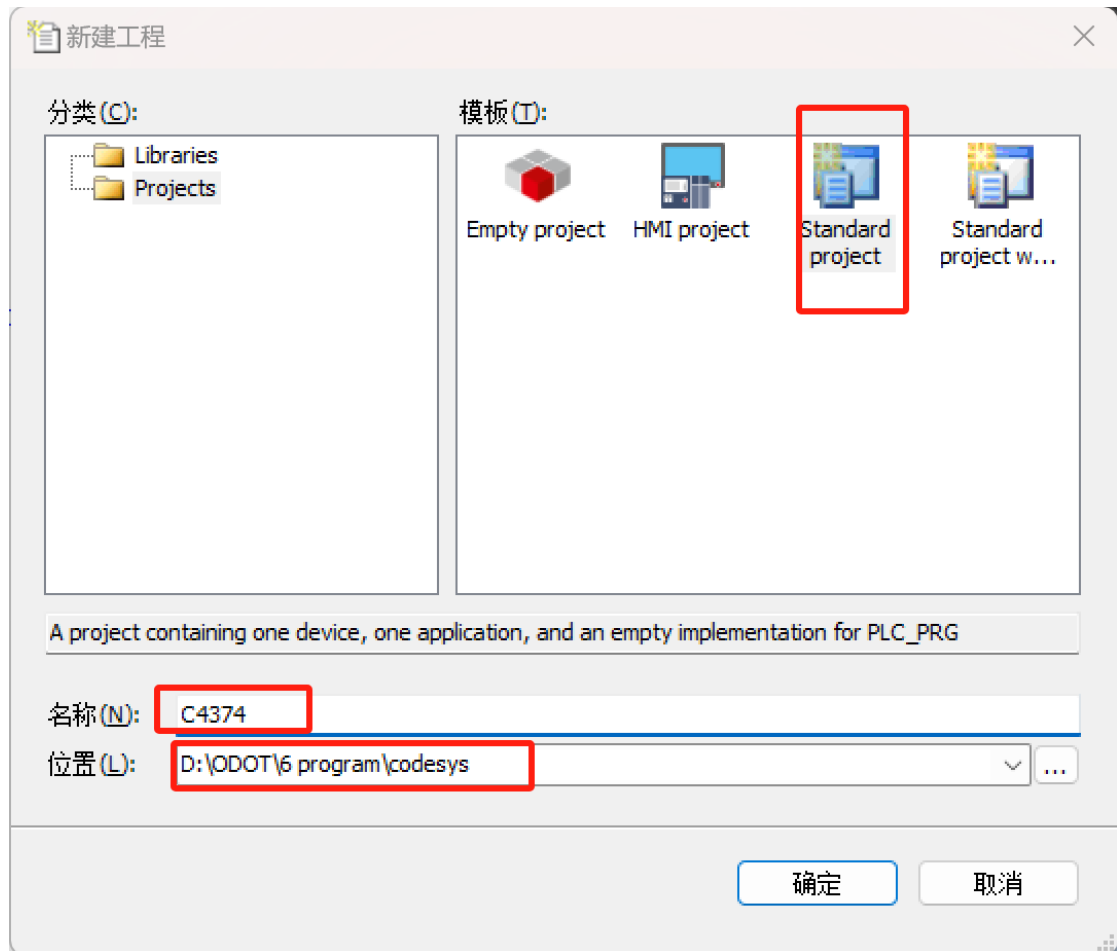
在弹出的窗口点击安装，选中 C4374 的设备描述文件（包含 C4374 设备和 IO module 两个文件），点击打开。



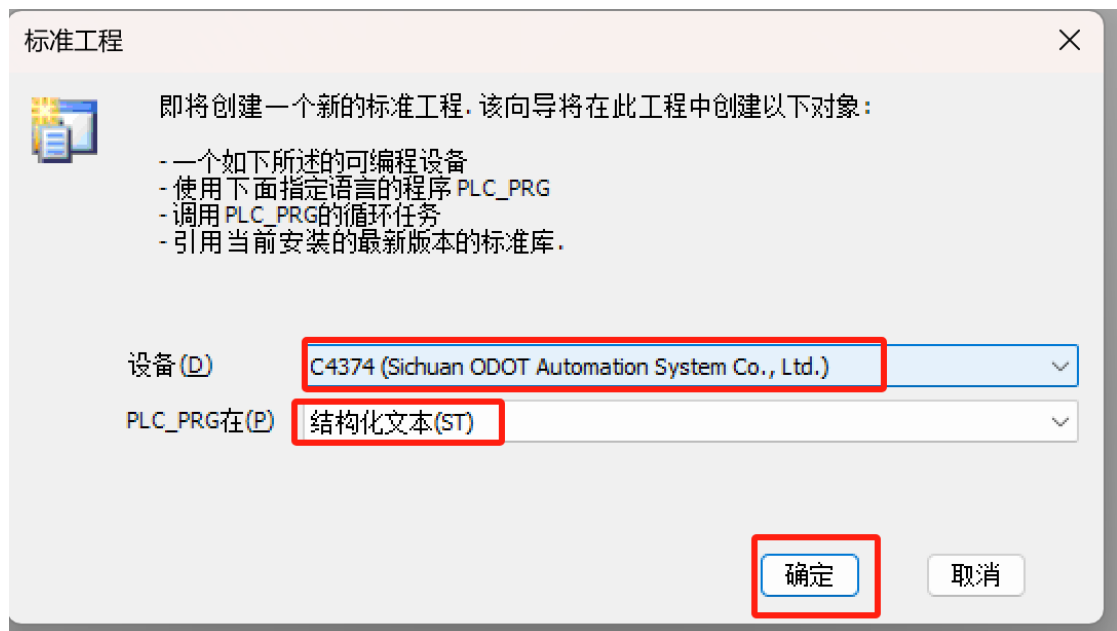
完成后关闭设备存储库界面。



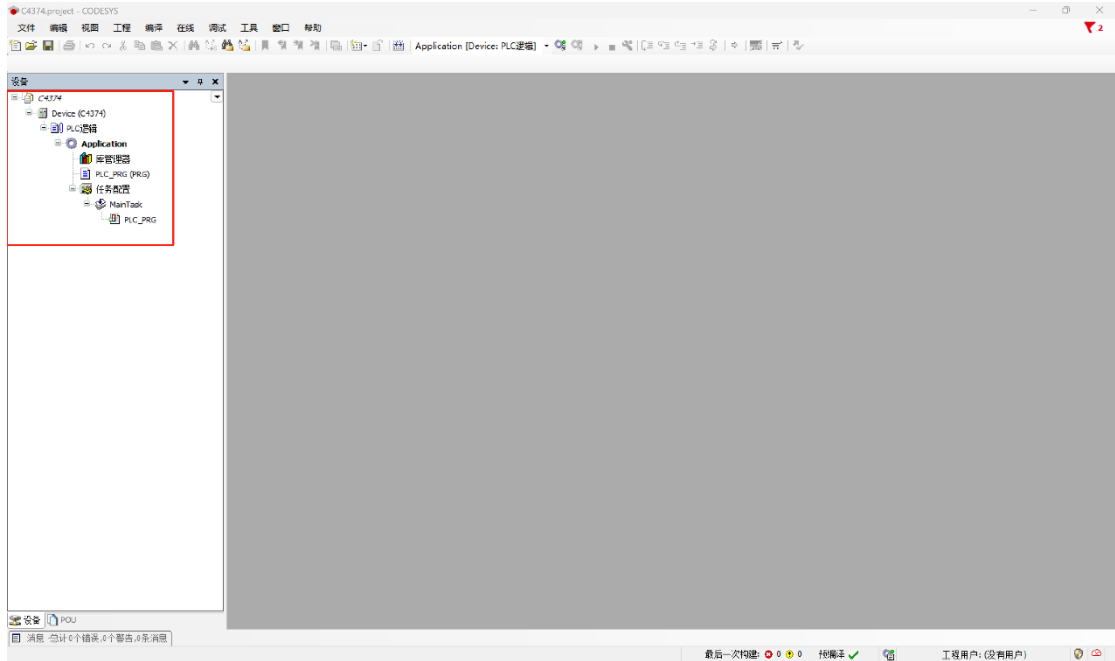
在菜单栏选择“文件—新建工程”，在弹出的窗口中选择标准工程，设置工程名称与位置，点击确定。



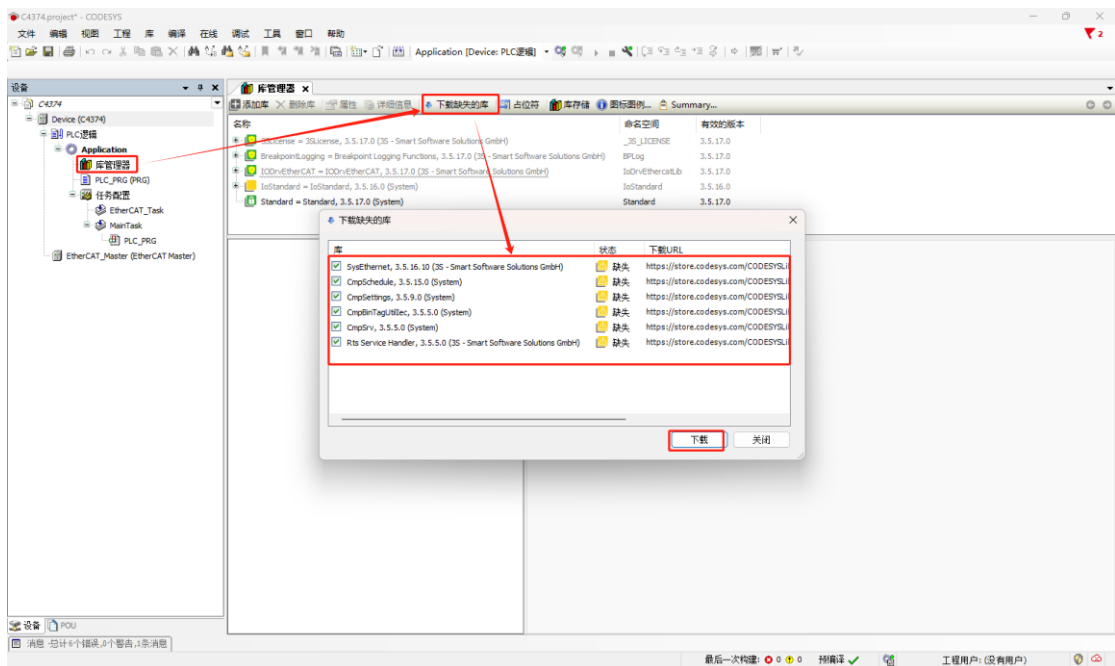
在弹出的窗口中，选择设备为 C4374，点击确定。



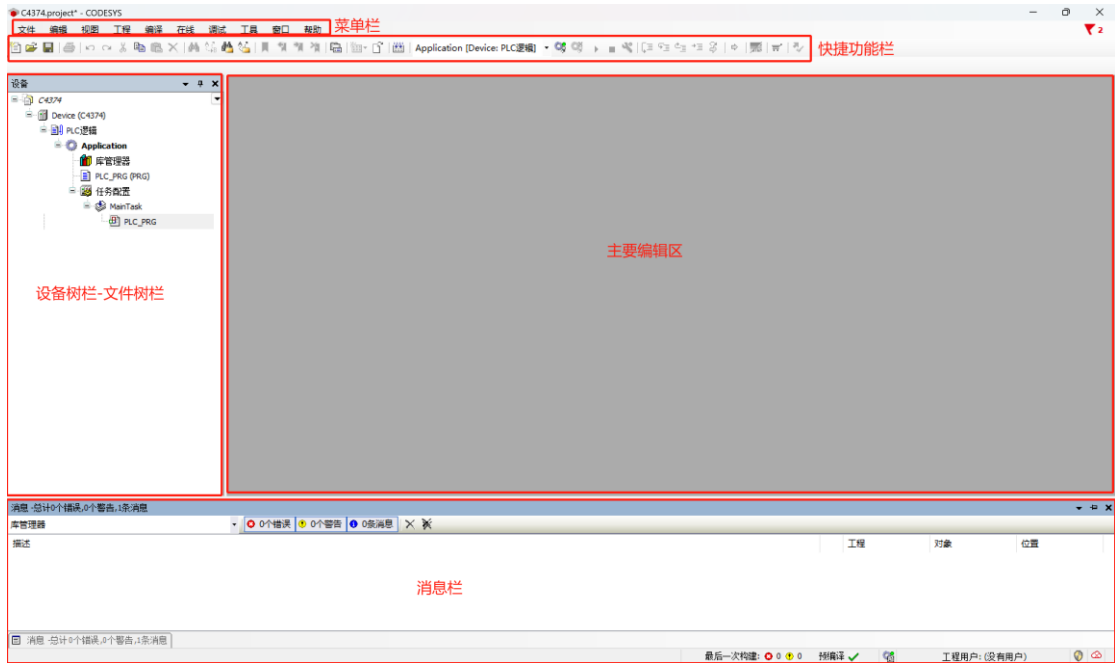
至此，工程建立完成。



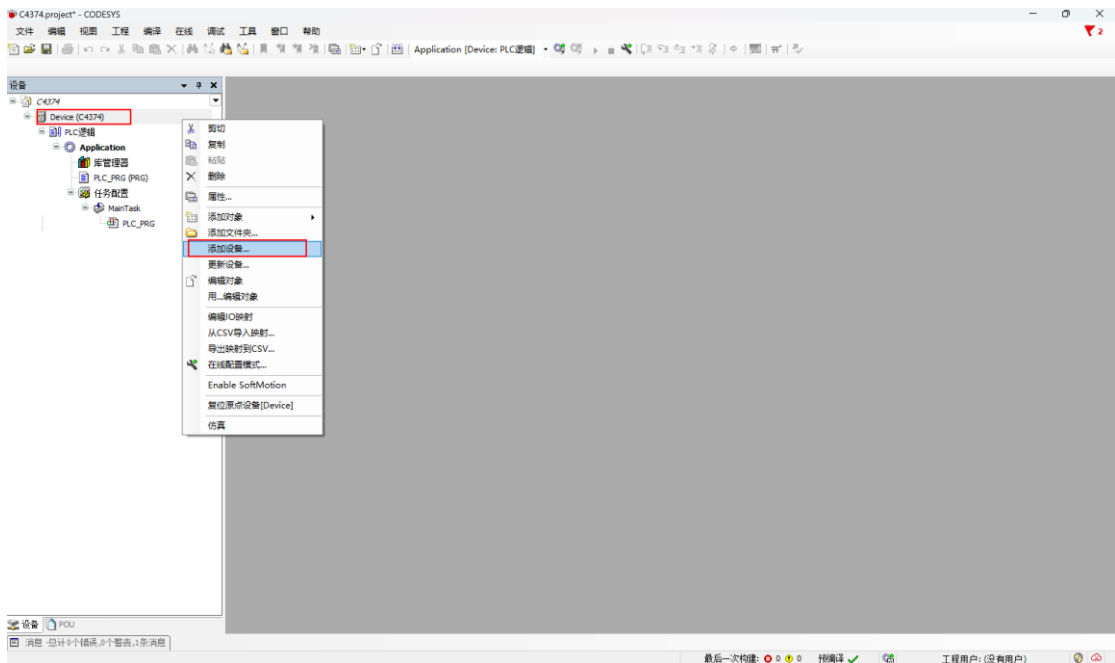
第一次安装 Codesys 并建立工程进行编译，会发现很多缺失项，解决的办法是打开库管理器，点击“下载缺失的库—全选—下载”，等待下载完成后，再次编译即可。



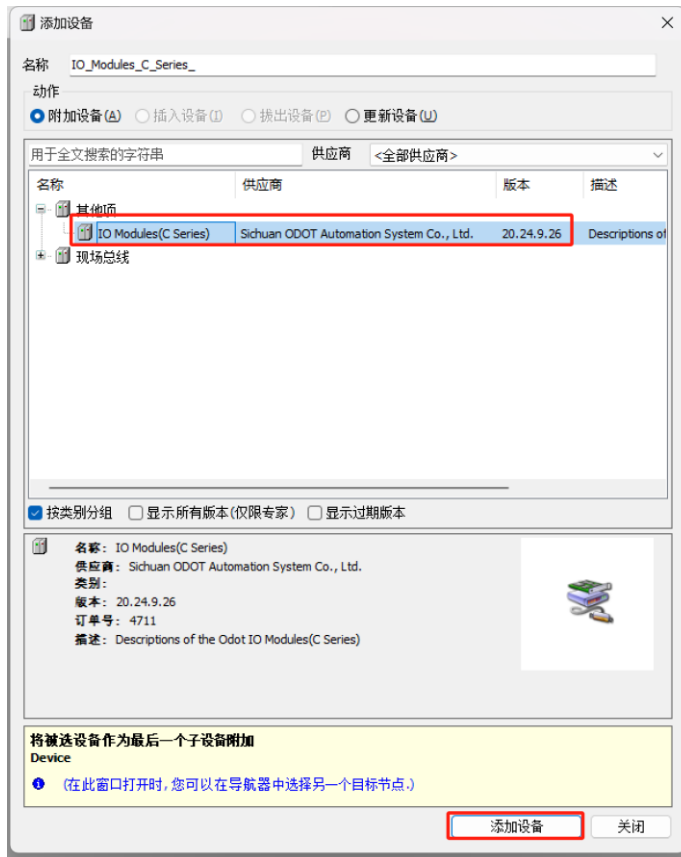
Codesys 软件界面介绍如下图所示，功能介绍详见《PLC 综合开发利器——CODESYS 基础编程及应用指南》。



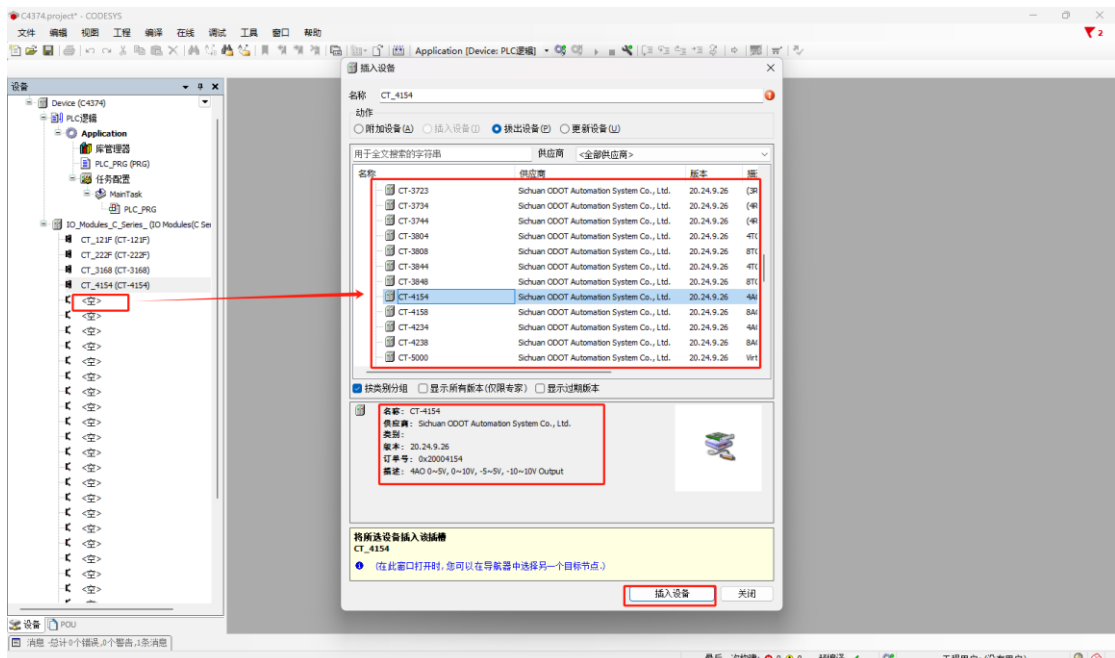
工程建立完成后，右键 C4374，选择添加设备。



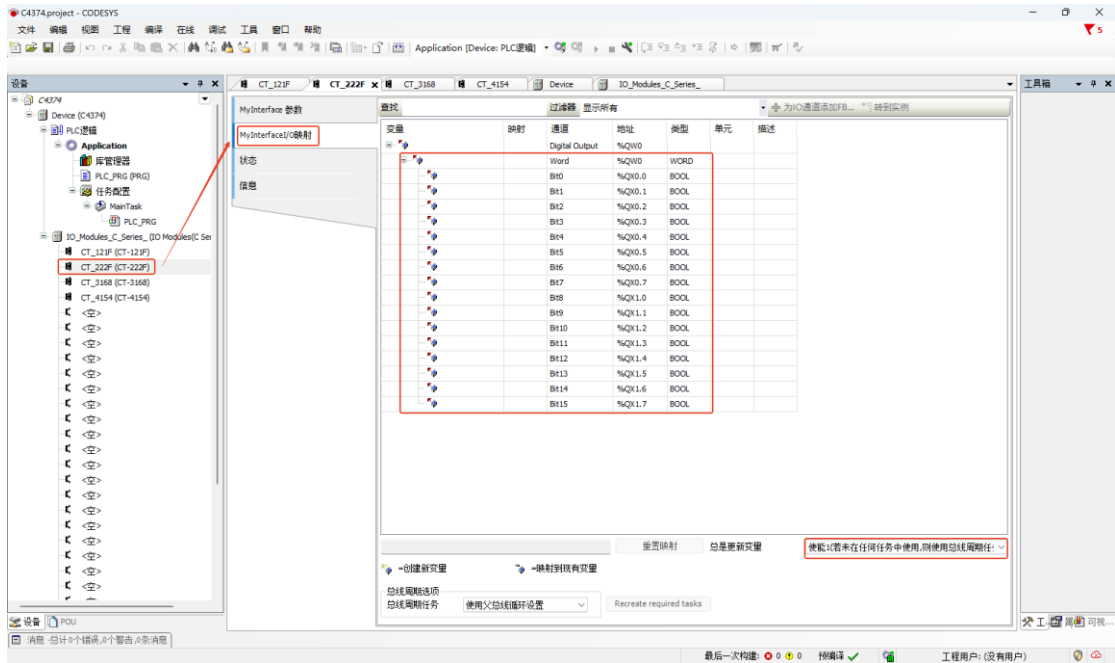
在弹出的窗口中找到“IO Modules”，选中后点击添加设备，添加后可不必关闭此页面。



选择“空”的槽位，根据硬件配置，插入对应的模块，模块的功能参见选型表。

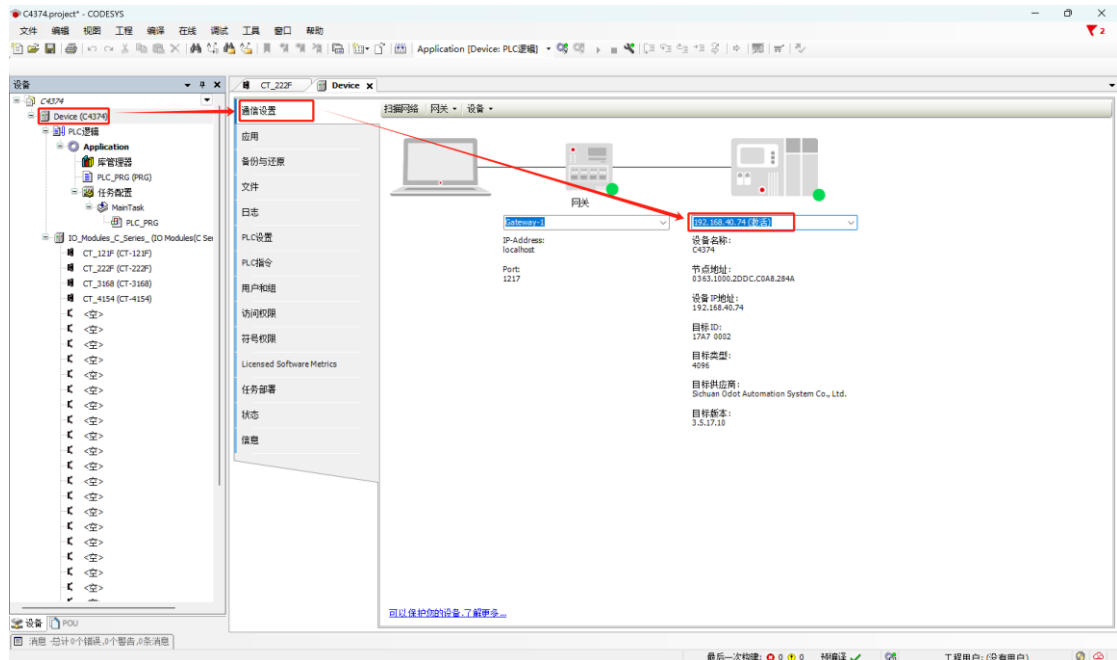


双击模块，选择 IO 映射，可查看对应的 IO 地址，设置映射关系，将总是更新变量设置为使能 1。

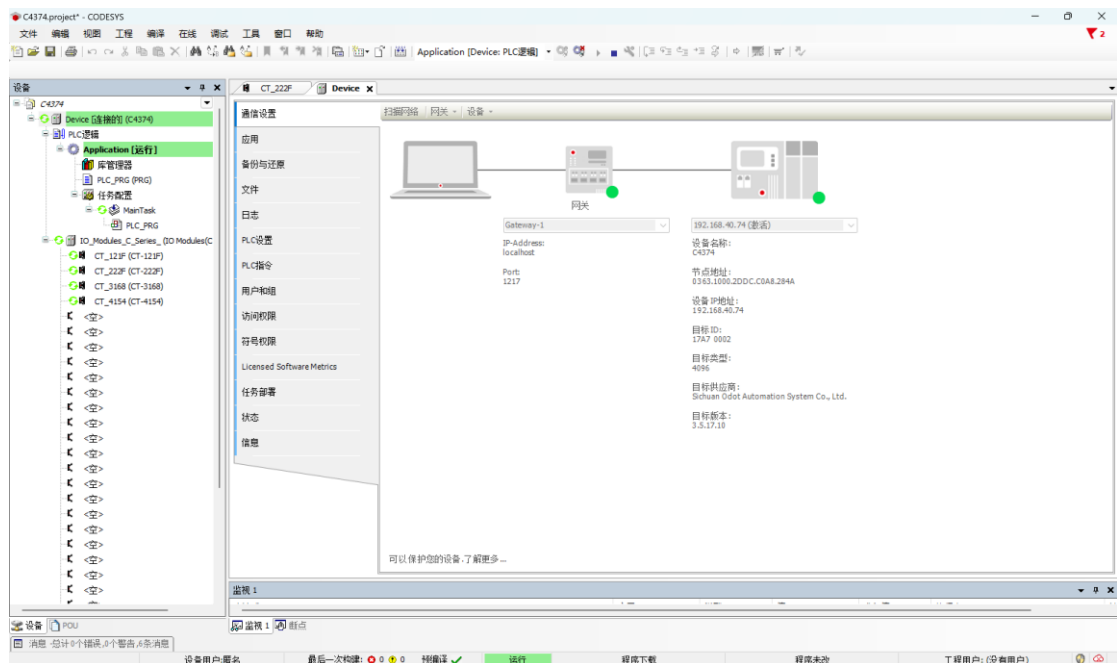


## 4.3 下载与监控

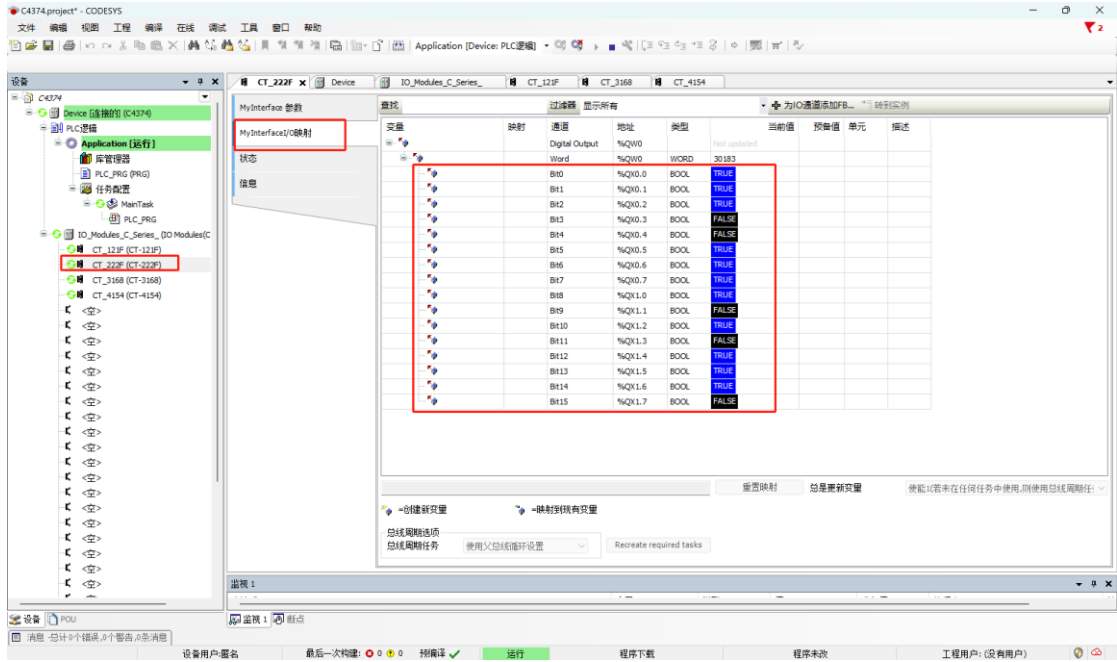
双击 Device (C4374)，选择通讯设置，输入 C4374 模块的 IP 地址（模块的 IP 地址可通过液晶显示屏查看），按 Enter 键，激活设备。



设备激活后，编译、下载、运行程序。



选中模块，点击 IO 映射，可查看对应的模块的值。



## 5 示例演示

### 5.1 控制需求

项目名称：污水厂部分工艺（集水池至调节池）；

项目功能：外部污水自动补入到集水池，集水池的水通过抽水泵送入调节池，在进行进一步的污水处理。

项目要求：泵的启停是由调节池和集水池的液位开关共同决定的，在集水池和调节池各安装一个液位计，能够检测到水池液位数值。集水池和调节池各安装声光报警器对液位进行报警,同时抽水泵故障时有黄色指示灯亮，运行时绿色指示灯亮。

### 5.2 准备工作

#### 抽水泵控制条件

启动条件：调节池液位处于低液位 (Low) 且集水池液位未处于低液位 (Low)，启动抽水泵。

停止条件：调节池液位处于高液位(High)或集水池液位处于(Low)时，停止抽水泵。

报警条件：集水池液位高于 4.5 米或调节池液位高于 3.5 米，声光报警器触发。

#### 点位统计

DI:2 组液位开关的高液位、低液位，泵的运行、故障信号共 6 个 DI 信号

DO:泵的驱动，2 个声光报警器驱动，2 个指示灯共 5 个 DO 信号

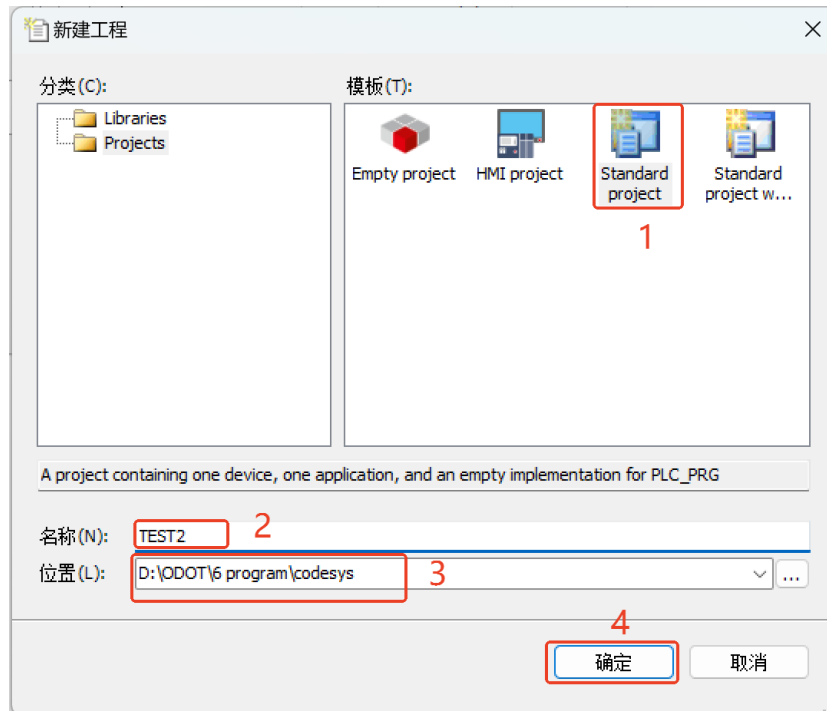
AI:2 组液位计的模拟量信号共 2 个 AI 信号

项目分析：结合 C4374 模块的实际情况进行演示，并根据选型表：选择 CT-121F 模块接收集水池和泵的 DI 信号（高电平信号），CT-222F 模块输出集水池和泵的 DO 信号，CT-3234 接收集水池模拟量信号；使用 EtherCAT 主站功能接收调节池的 DI（CT-121F）和 AI（CT-3234）信号，并输出 DO（CT-

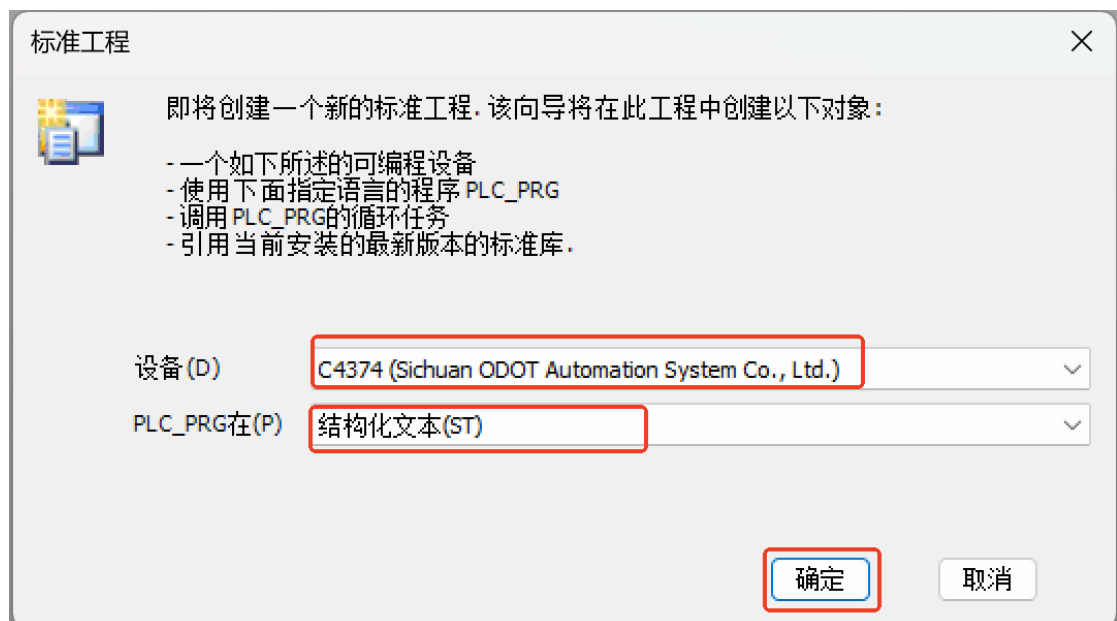
222F) 信号。

## 5.3 项目建立

在菜单栏选择“文件—新建工程”，在弹出的窗口中选择标准工程，设置工程名称与位置，点击确定。

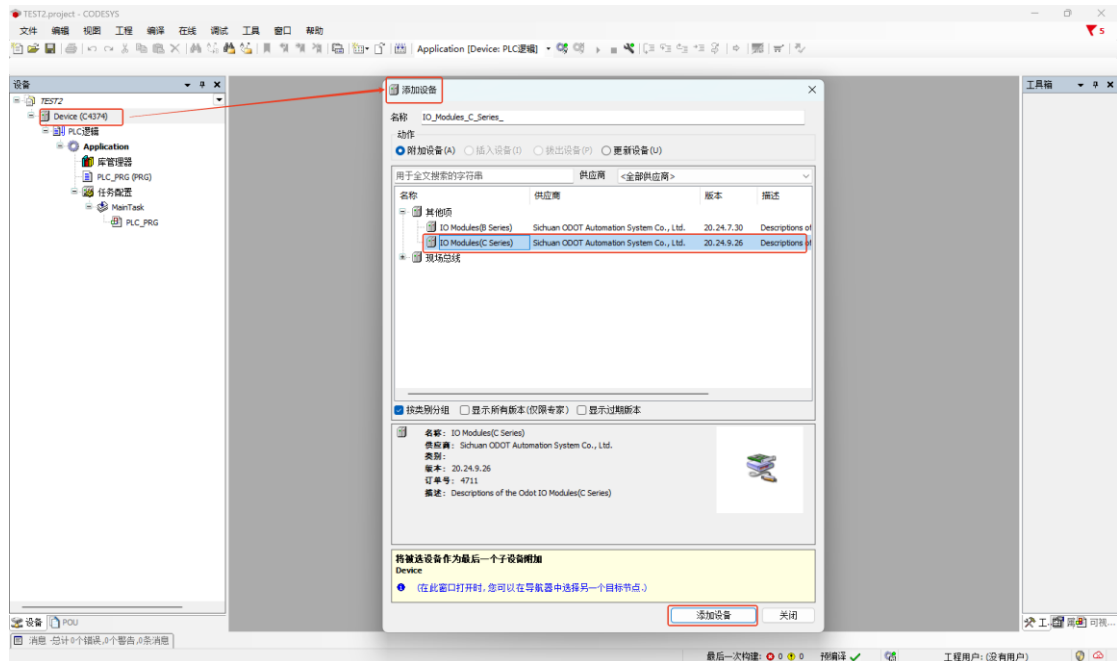


在弹出的窗口中，选择设备为 C4374，点击确定。

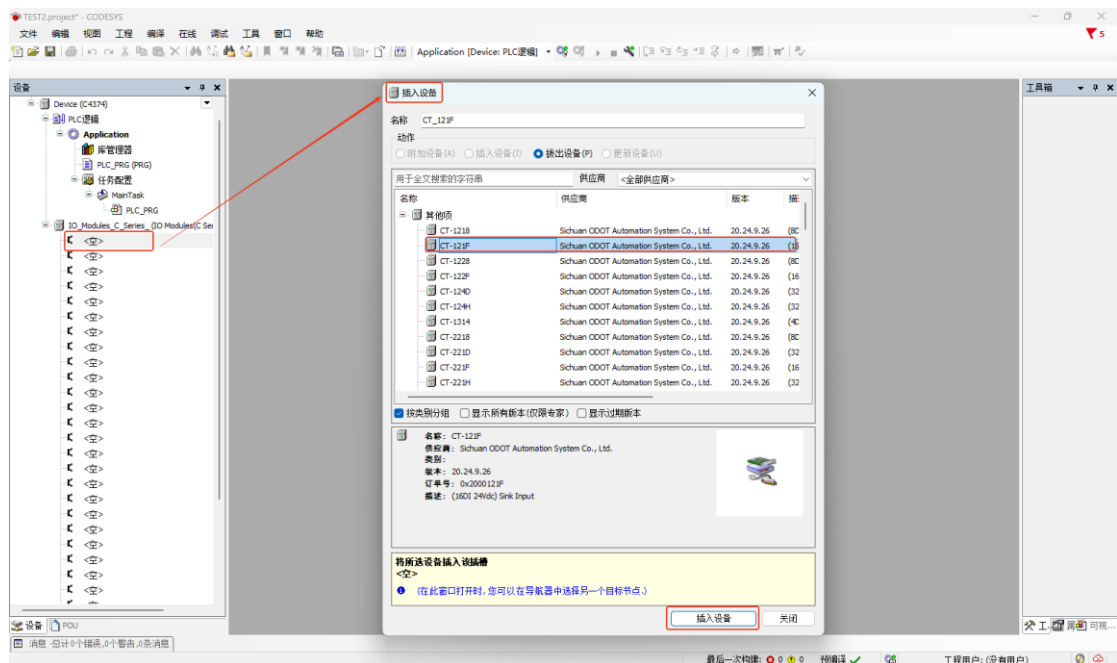


工程建立完成后，右键 C4374，选择添加设备。在弹出的窗口中找到“IO

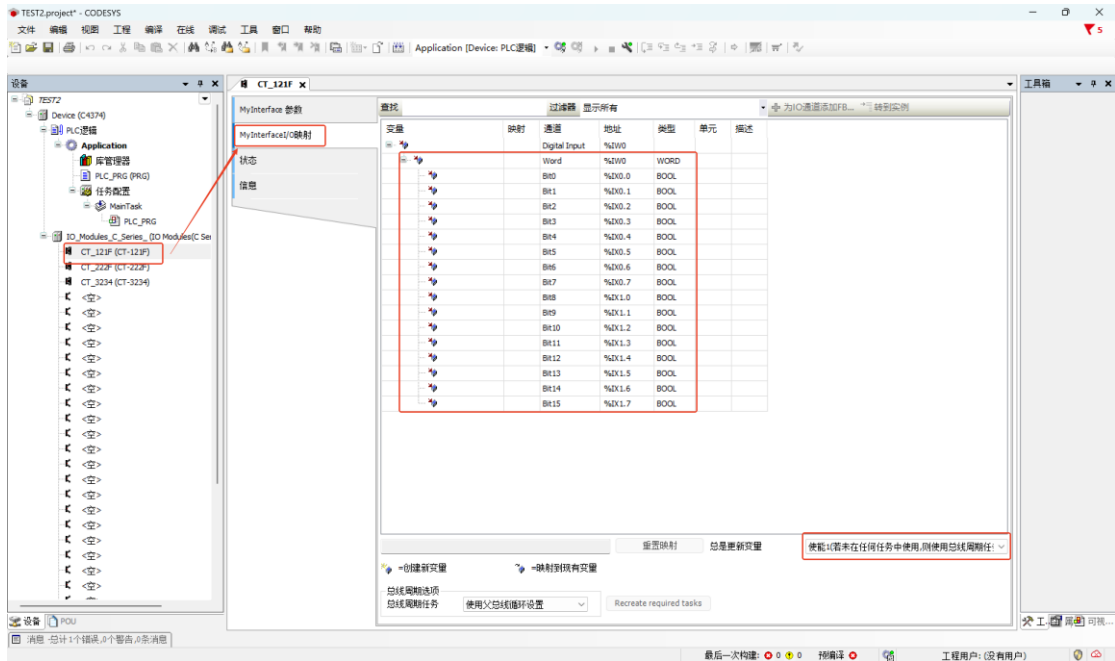
Modules”，选中后点击添加设备，添加后可不必关闭此页面。



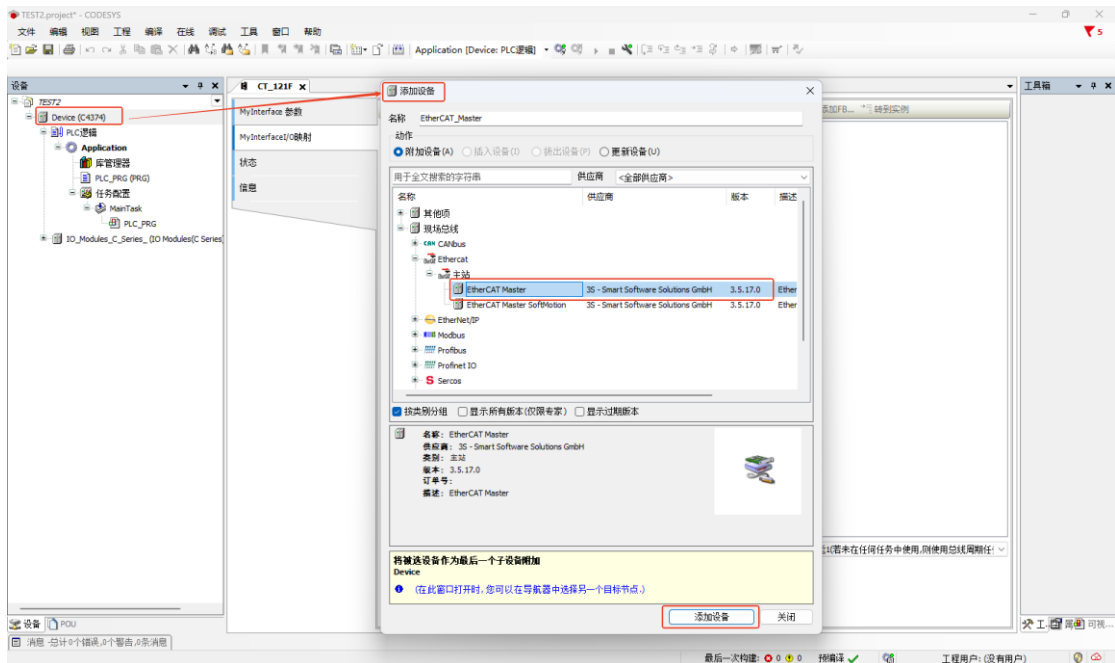
选择“空”的槽位，根据硬件配置，插入对应的模块 CT-121F、CT-222F 和 CT-3238。



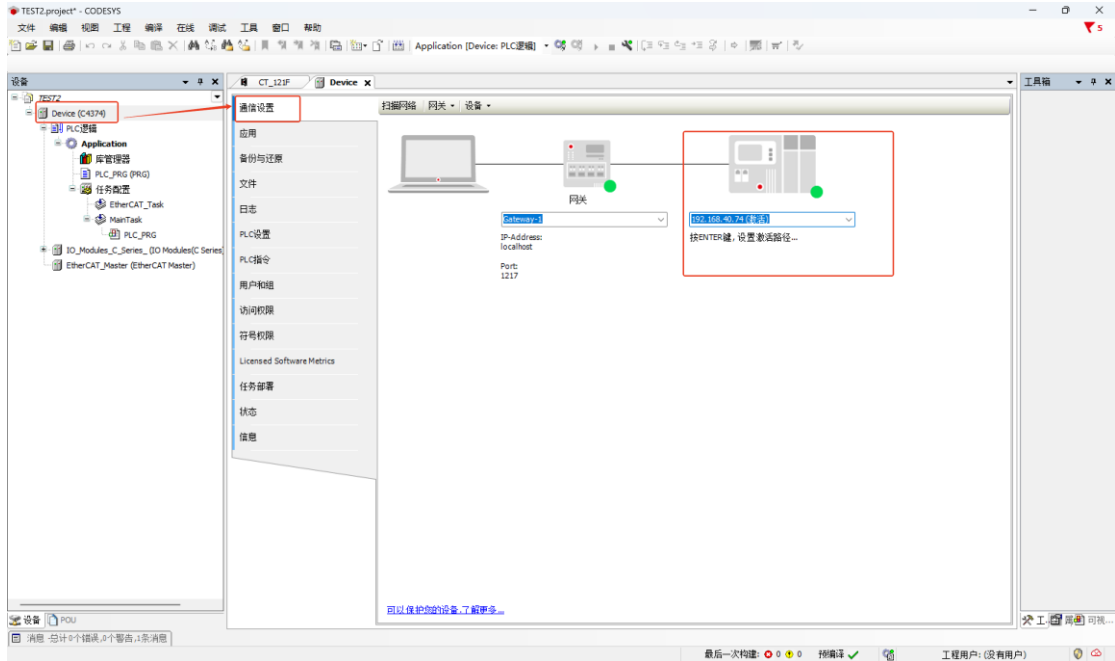
双击模块，选择 IO 映射，可查看对应的 IO 地址，设置映射关系，将总是更新变量设置为：使能 1。



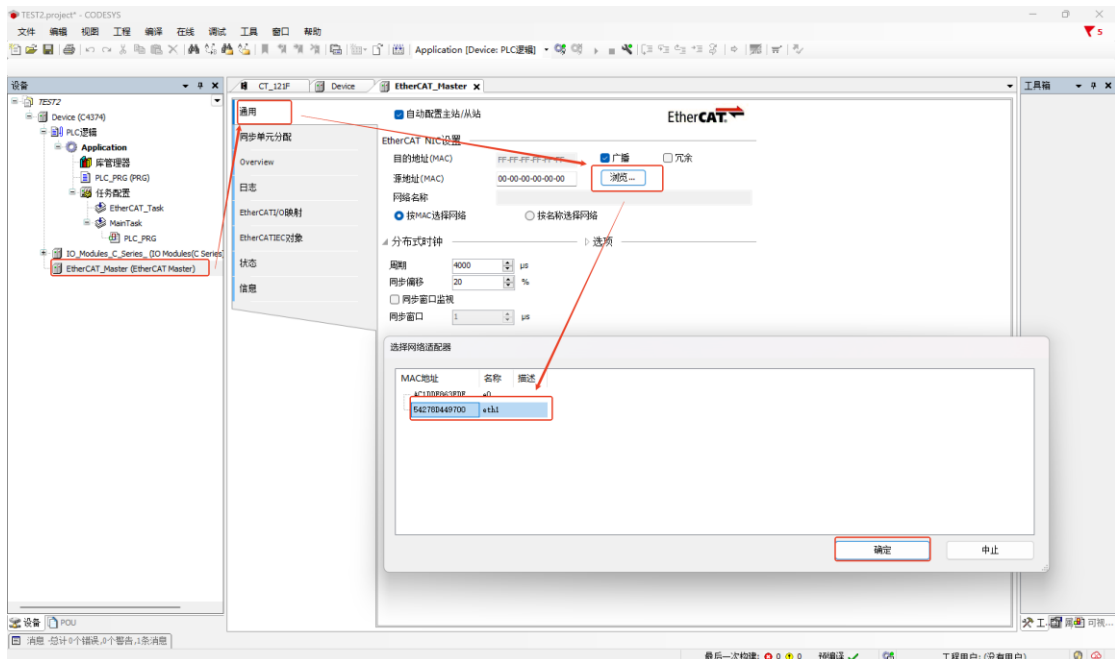
右键 C4374，选择添加设备，选中“EtherCAT—主站—EtherCAT Master”，点击添加设备。



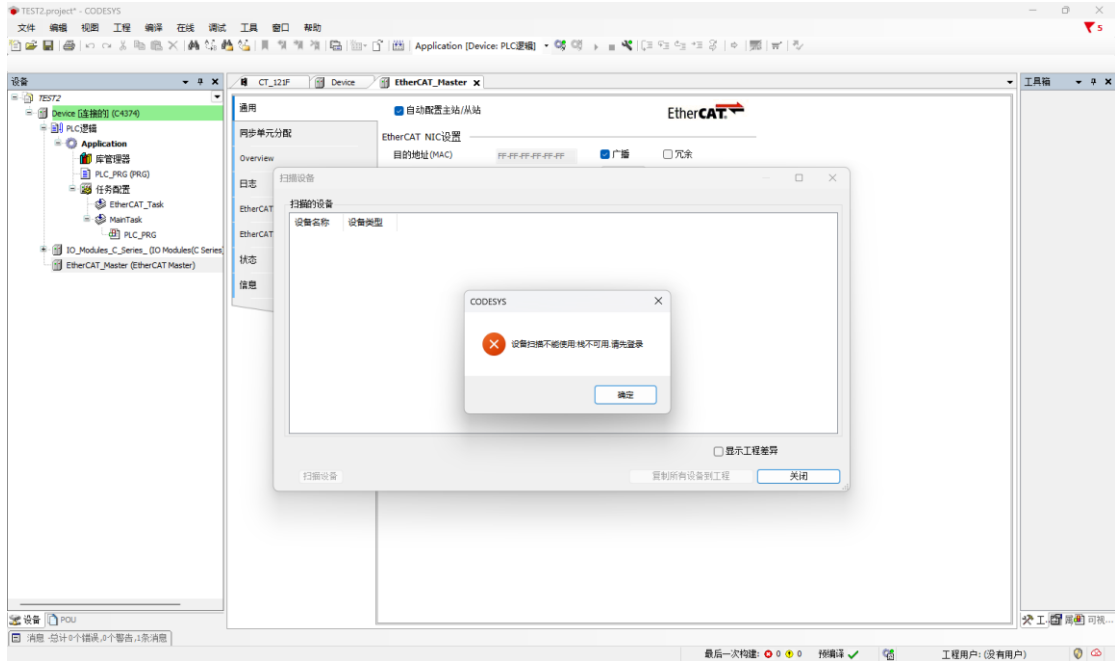
双击 Device (C4374)，选择通信设置，输入 C4374 模块的 IP 地址（模块 IP 地址可通过液晶显示屏查看），按 Enter 键，激活设备。



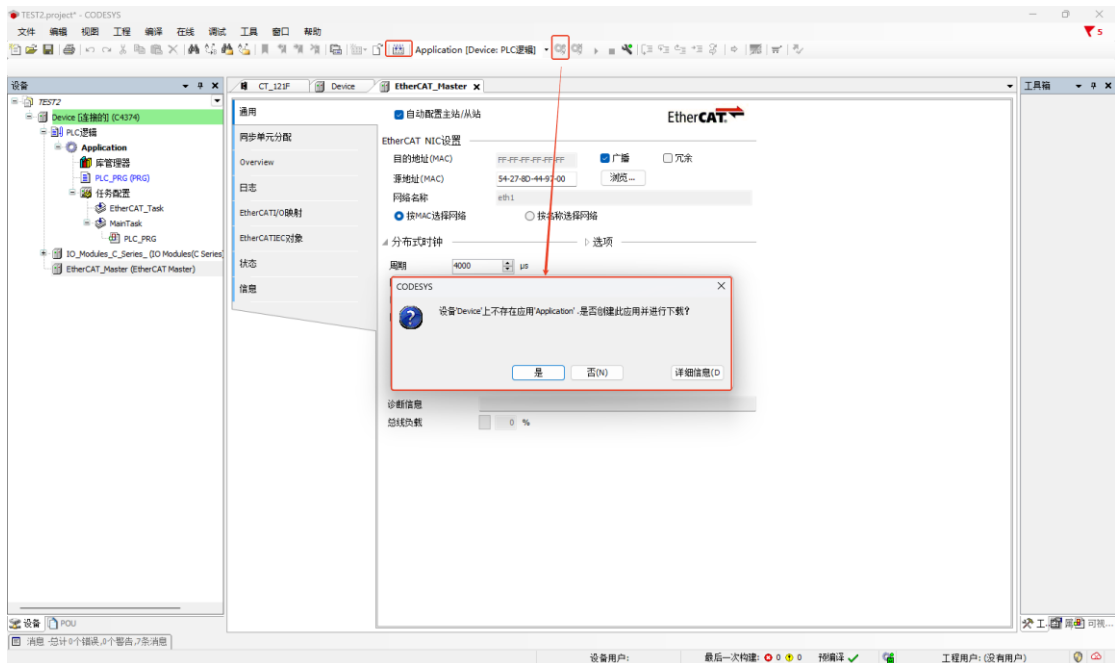
双击 EtherCAT Master，选择通用，在 EtherCAT NIC 设置中，点击浏览，选择对应的网络适配器，点击确定。



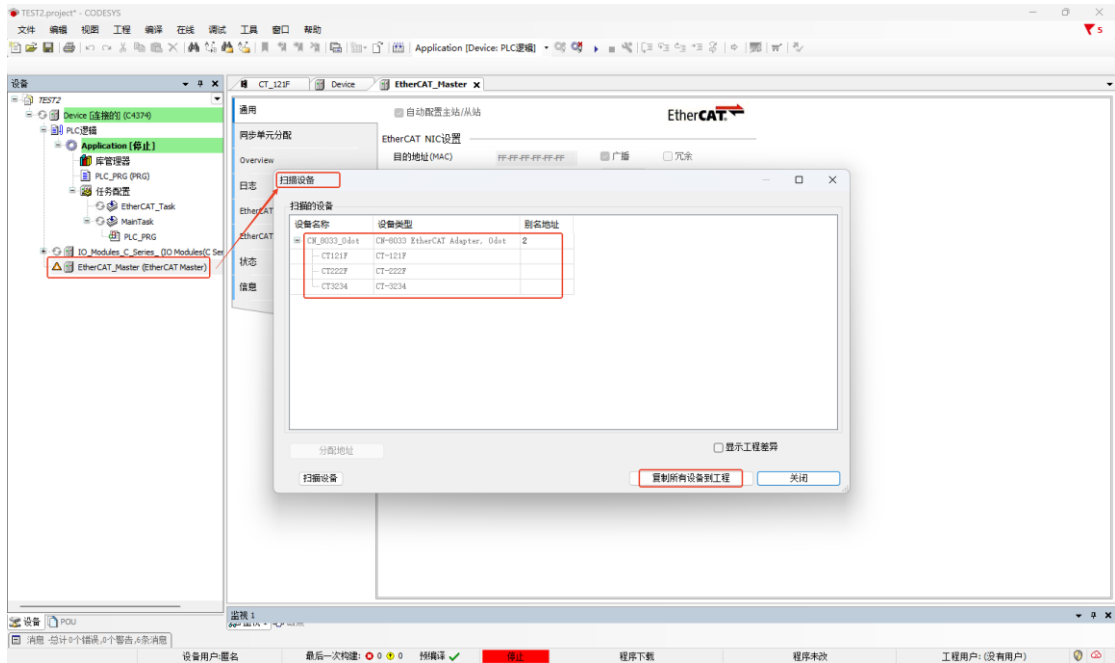
右键 EtherCAT Master，点击扫描模块，在弹出的窗口显示“扫描设备不能使用：栈不可用！请先登录”



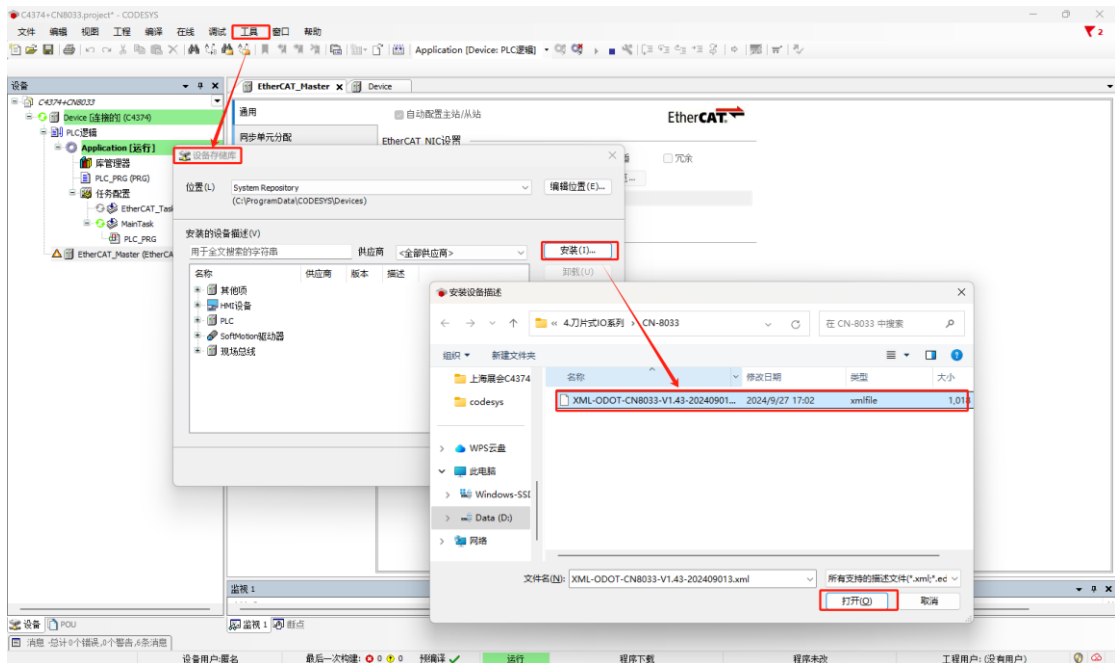
关闭窗口，选中 PLC Device，点击“编译”，编译没有错误点击“登录到”，点击是，然后点击“启动”。



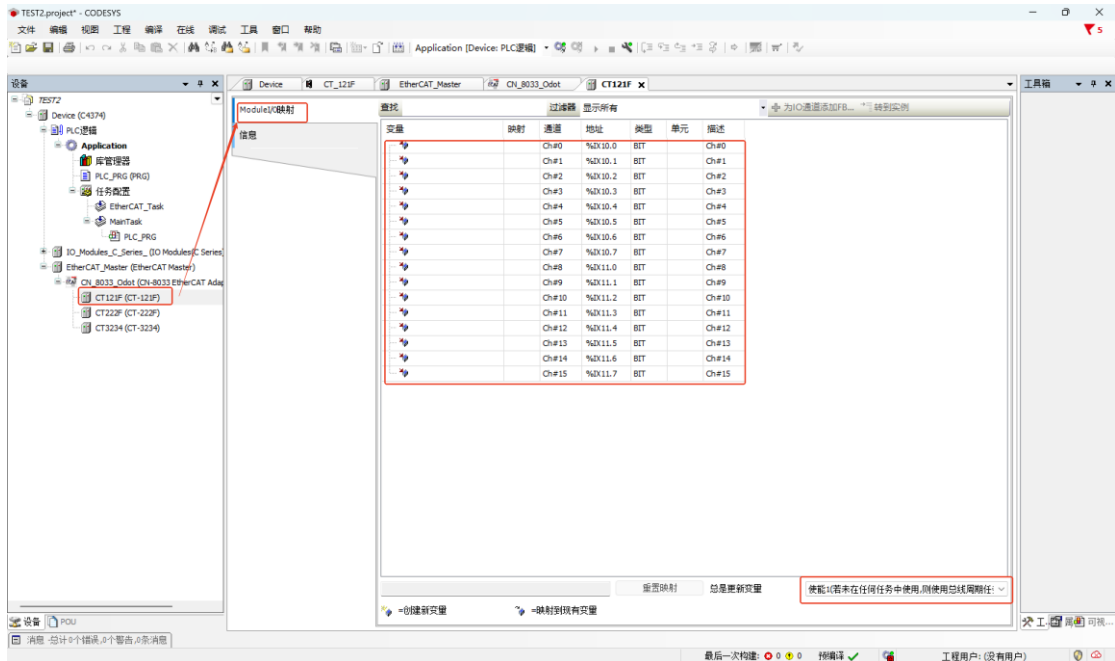
右键 EtherCAT Master，点击扫描设备，可查看到 CN-8033 及后面挂载的 IO 模块，点击复制所有设备到工程。



若在弹出的窗口，显示设备没有位于设备库中，请点击工具—安装设备存储库，安装 CN-8033 的设备描述文件。

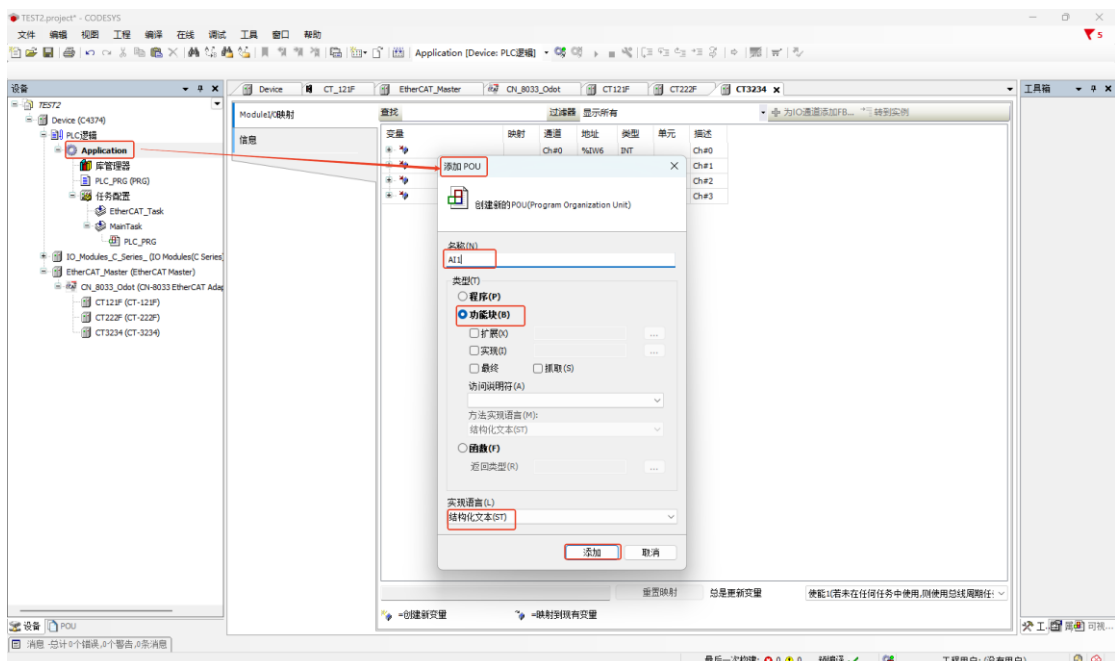


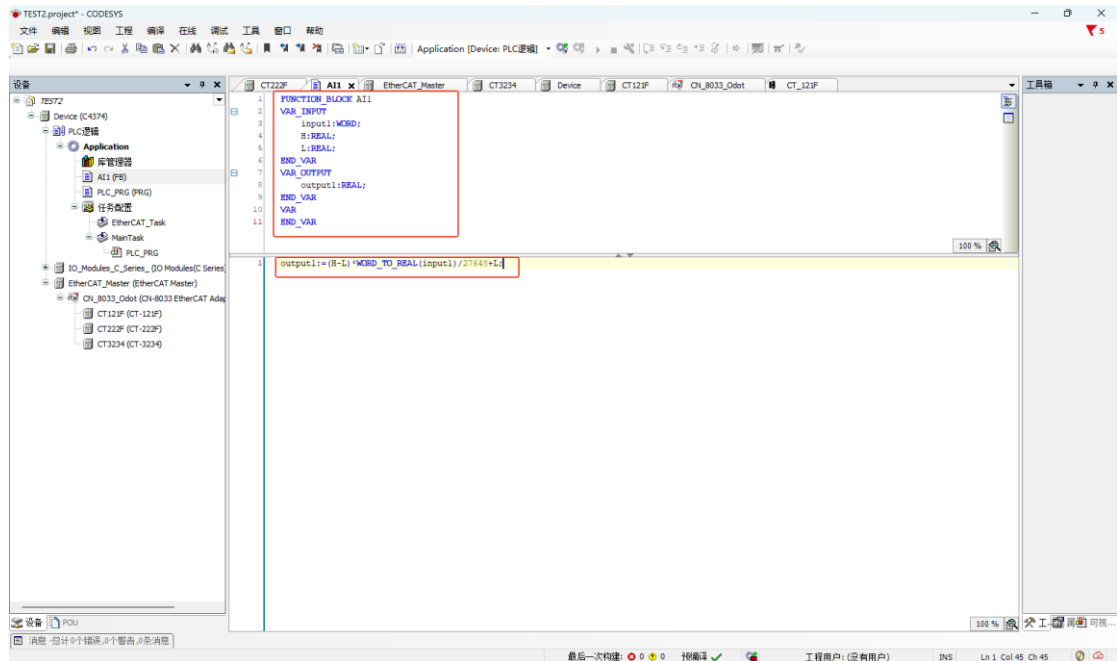
退出 PLC 登录，选中 IO 模块--Module I/O 映射，可修改地址映射关系，将总是更新变量设置为使能 1。



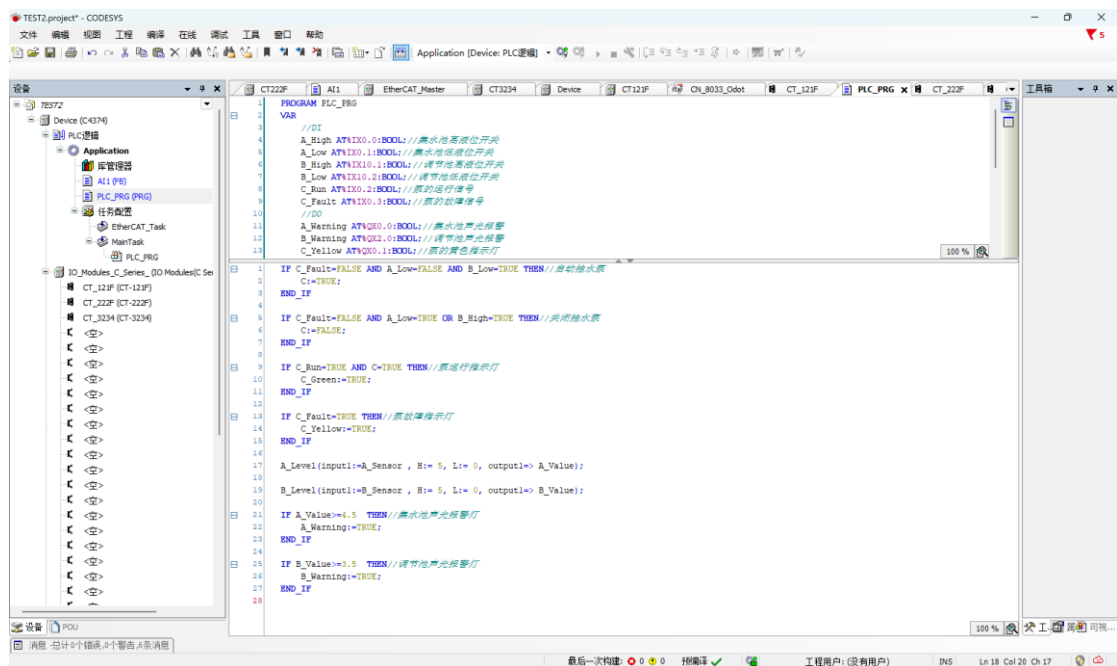
考虑到用户的使用习惯，FB 块在程序编写过程中经常调用，本次用模拟量输入进行建块，使用 ST 语言进行编写。

右键 Application，选择“添加对象--POU”，设置功能块名称，选择类型为“功能块 B”，实现语言选择“结构化文本（ST）”，设置完成后点击添加。



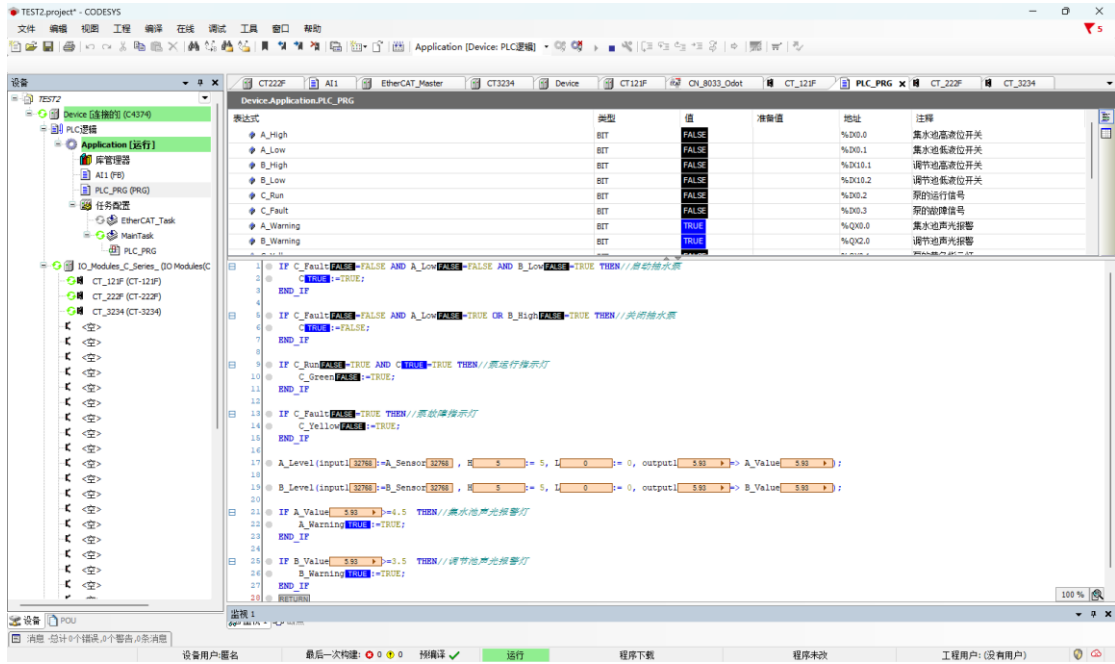


接下来根据控制需求编写主程序。



## 5.4 程序下载及监控

编译、下载、运行程序后，即可在线监测。



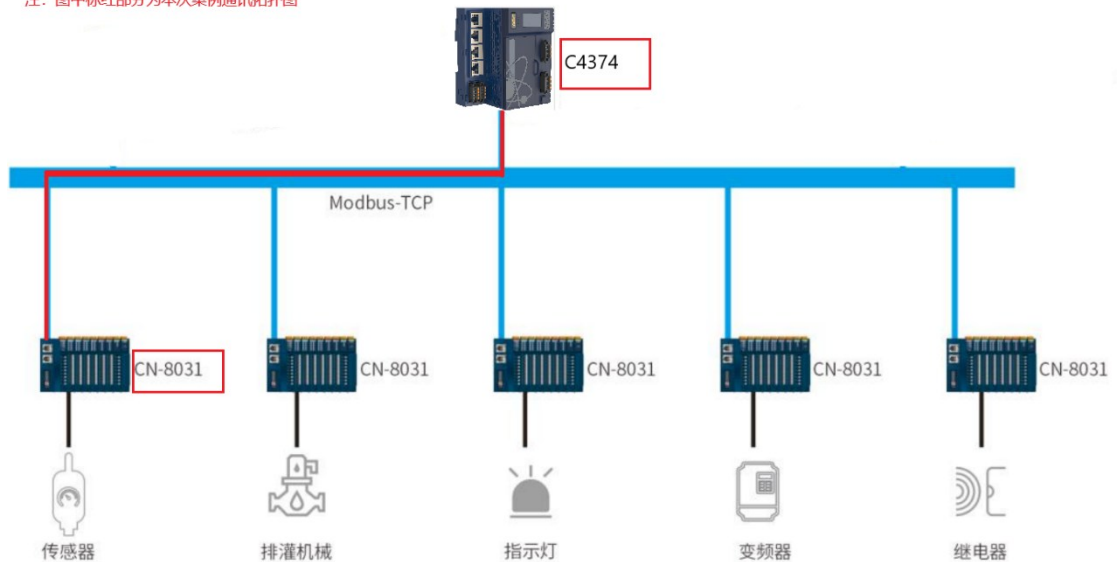
## 6 通讯示例演示

### 6.1 Modbus TCP 客户端

拓扑图

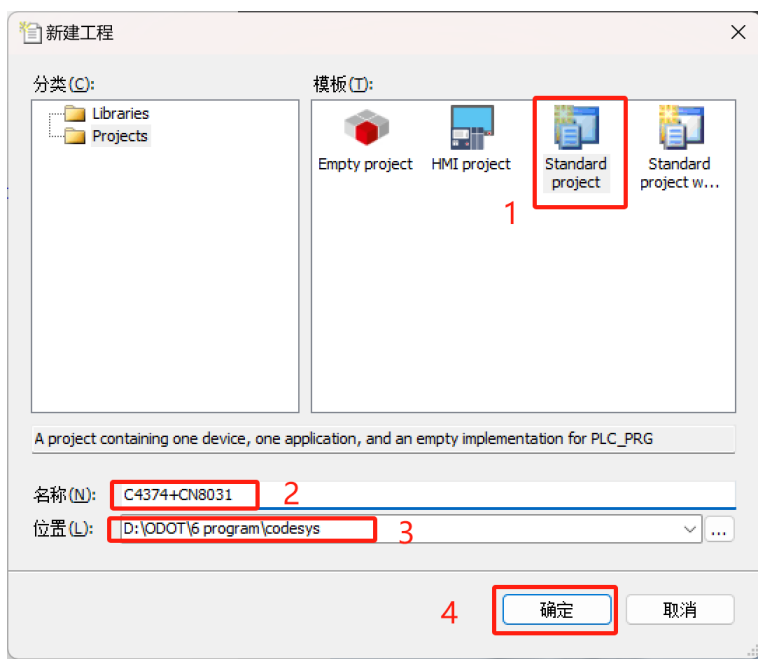
C4374 Modbus TCP客户端通讯拓扑图

注：图中标红部分为本次案例通讯拓扑图

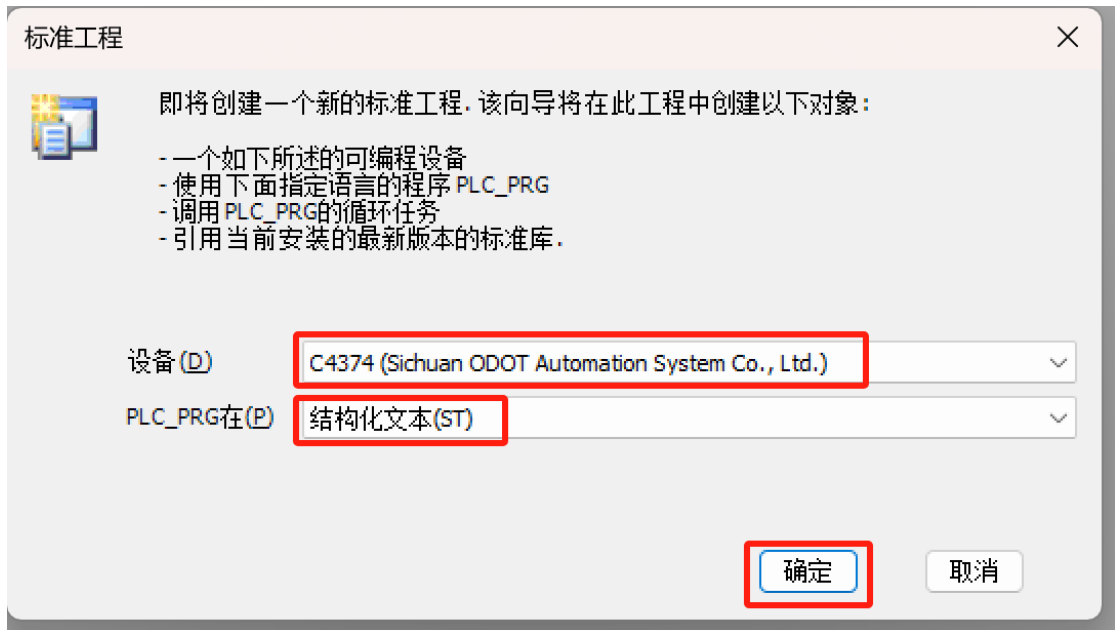


硬件配置：C4374+CT-121F+CT-222F+CT-4154+CT-3724+CT-5801；CN-8031+CT-121F+CT-222F+CT-3168；

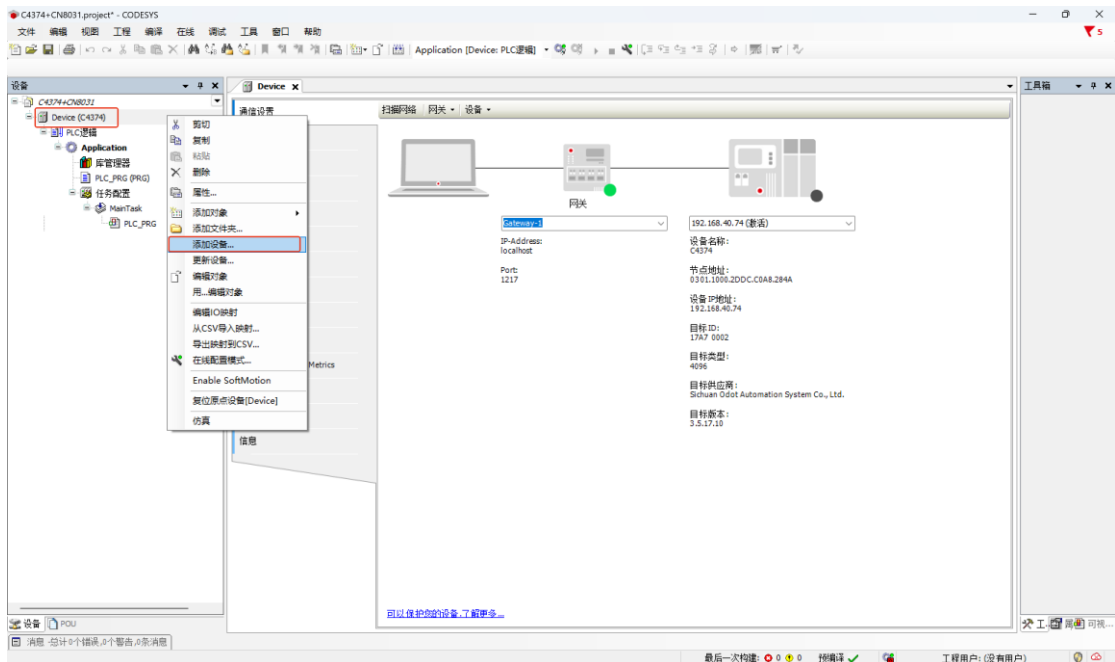
首先打开 Codesys 软件，点击新建工程。



随后选择 C4374 设备，若找不到设备请参考安装设备描述文件，点击确定。



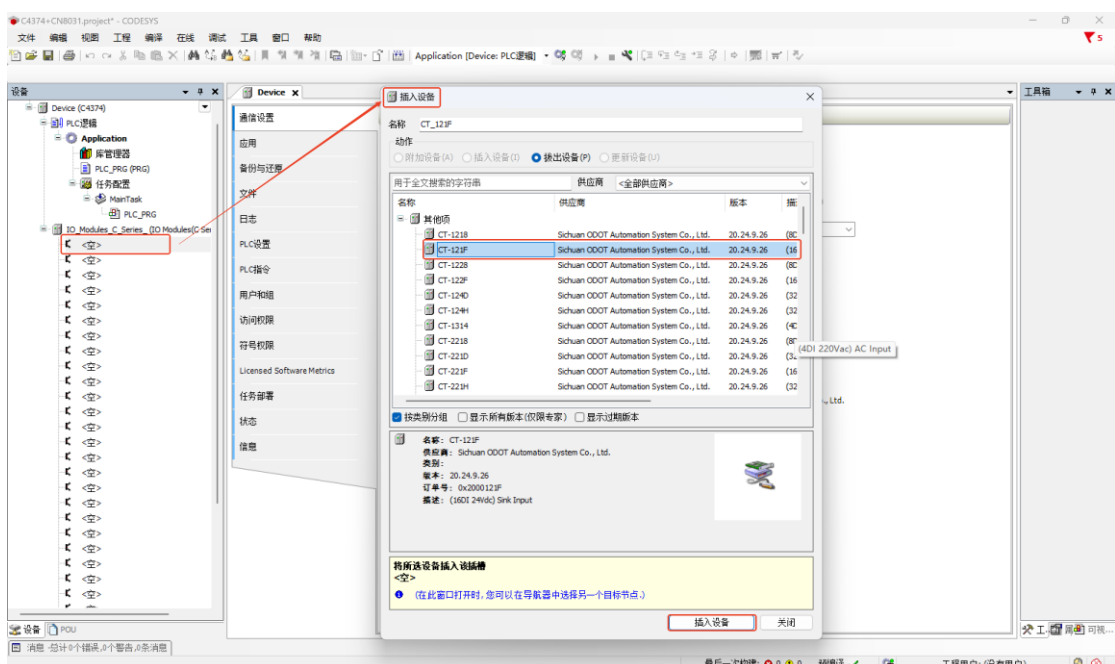
工程建立完成后，右键 C4374，选择添加设备。



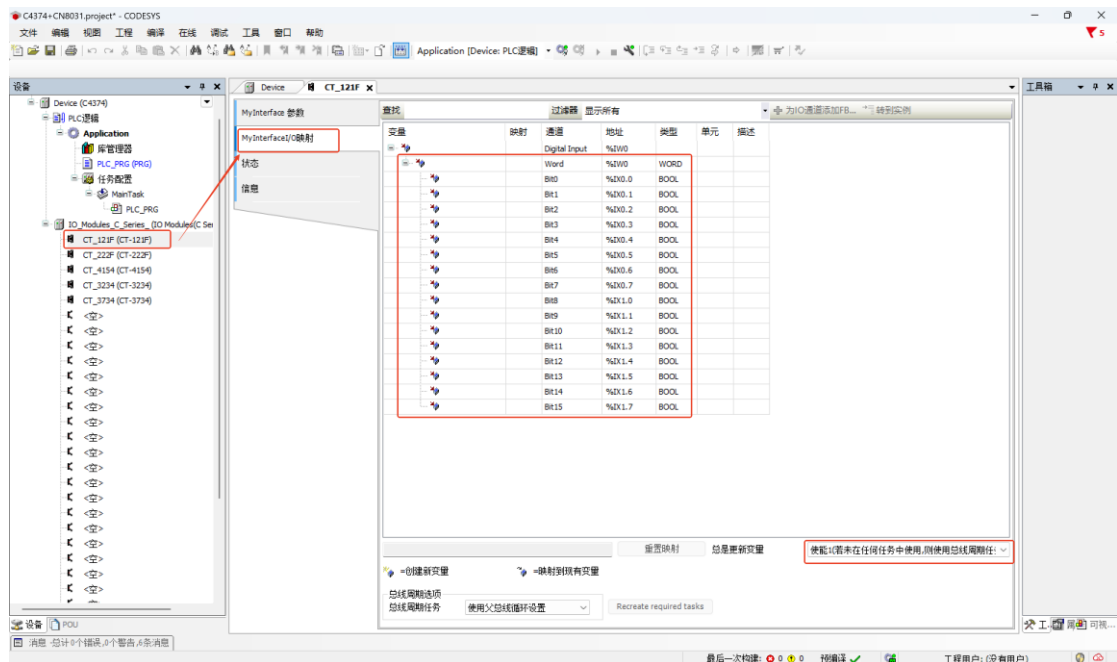
在弹出的窗口中找到“IO Modules”，选中后点击添加设备，添加后可不必关闭此页面。



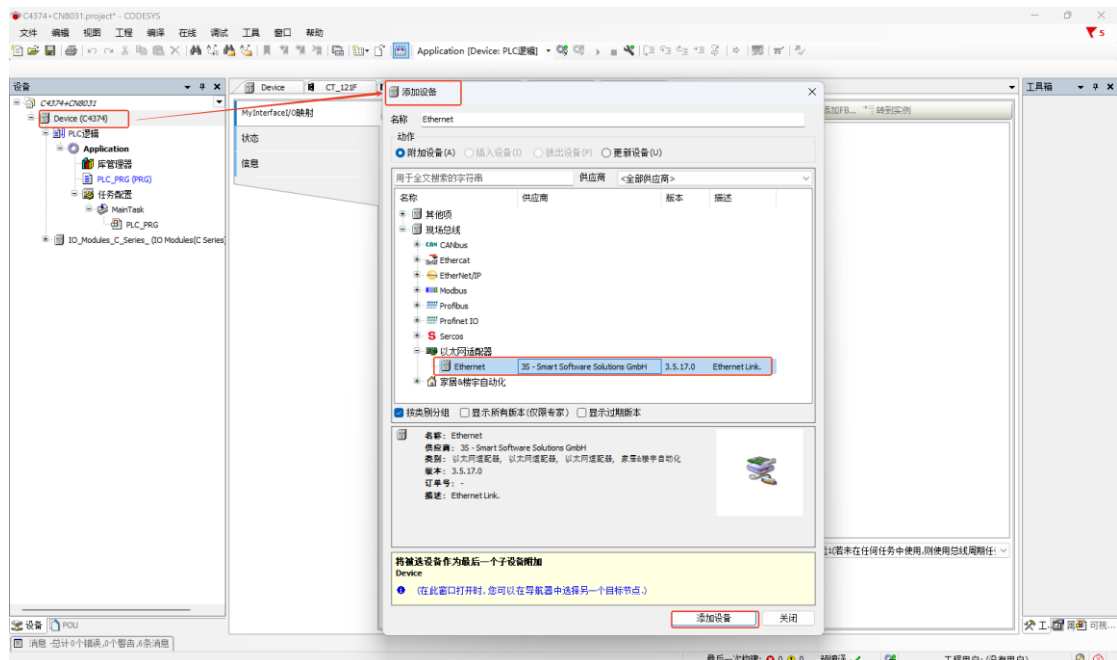
选择“空”的槽位，根据硬件配置，插入对应的模块，模块的功能参见选型表。



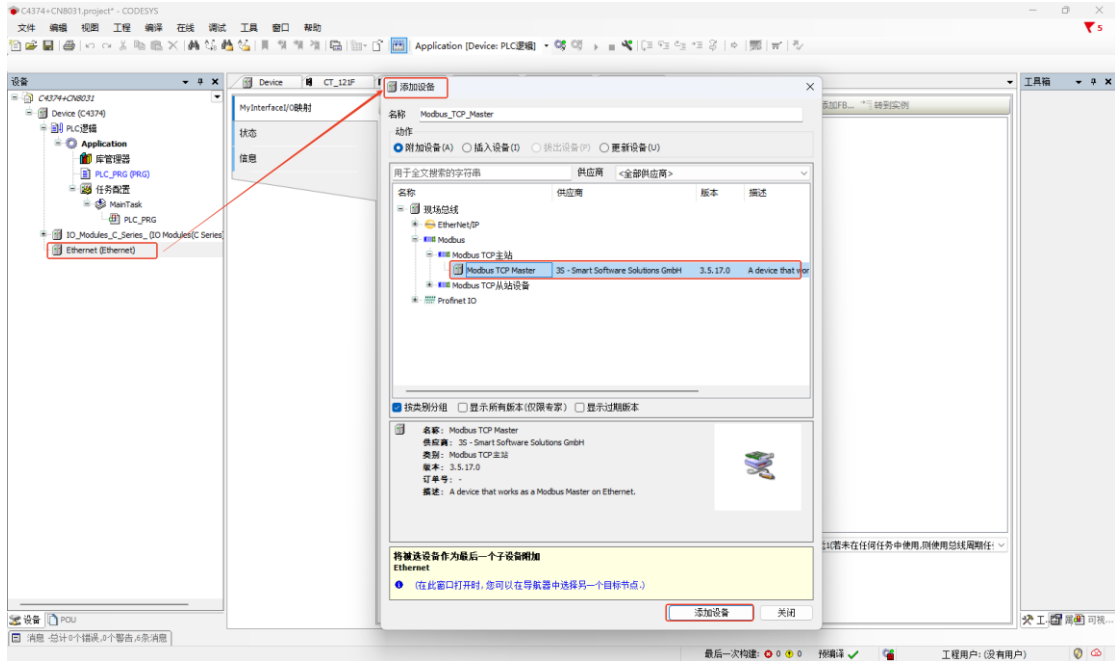
双击模块，选择 IO 映射，可查看对应的 IO 地址，设置映射关系，将总是更新变量设置为使能 1。



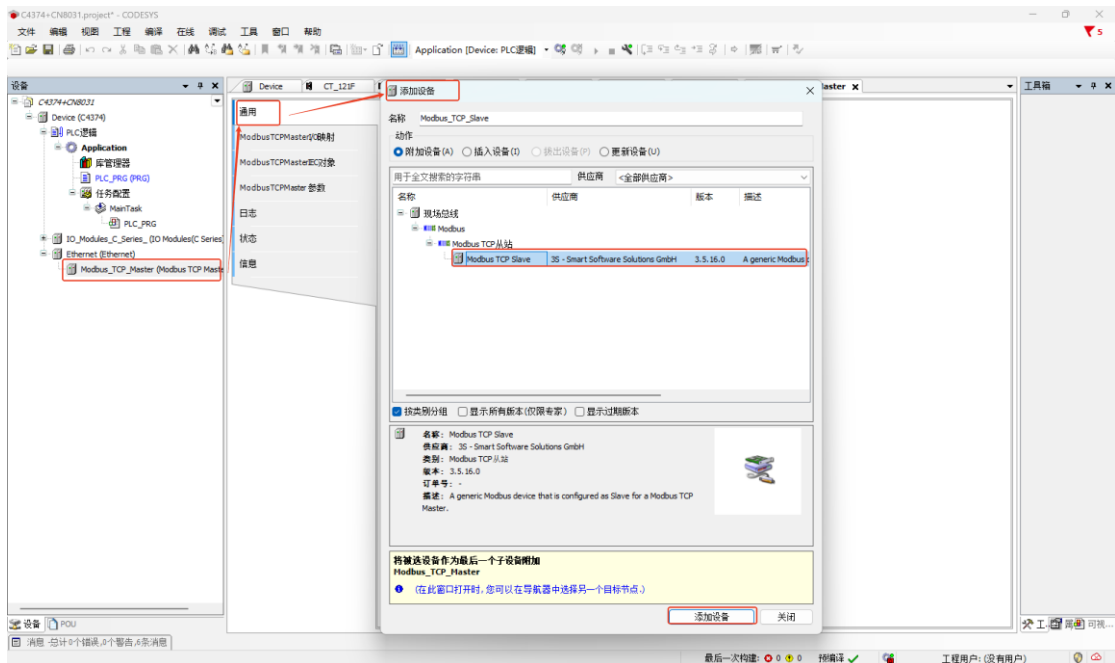
右键 C4374，选择添加设备，选中“以太网适配器—Ethernet”，点击添加设备。



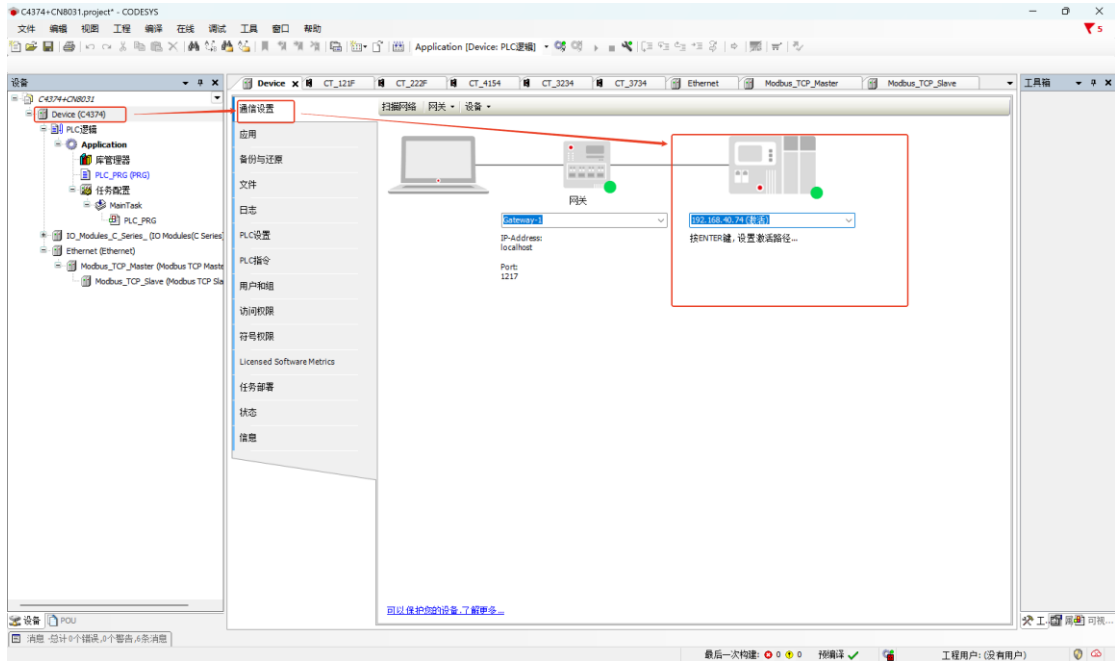
右键 Ethernet，选择添加设备，选中“Modbus TCP 主站—Modbus TCP Master”，点击添加设备。



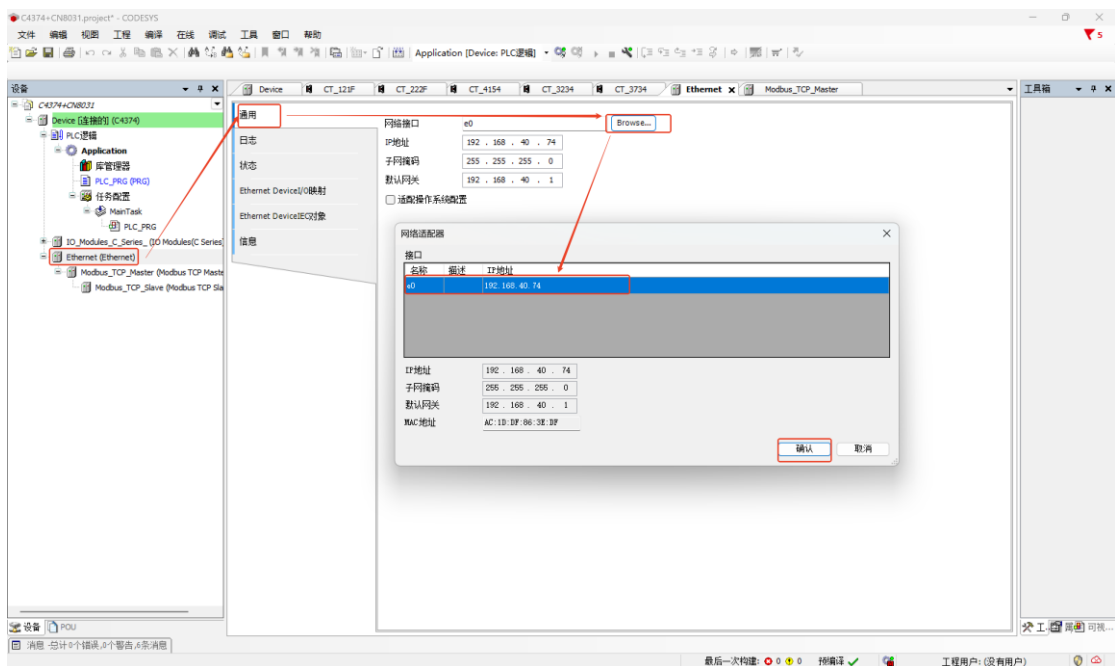
右键 Modbus TCP Master，选择添加设备，选中“Modbus TCP 从站—Modbus TCP Slave”，点击添加设备。



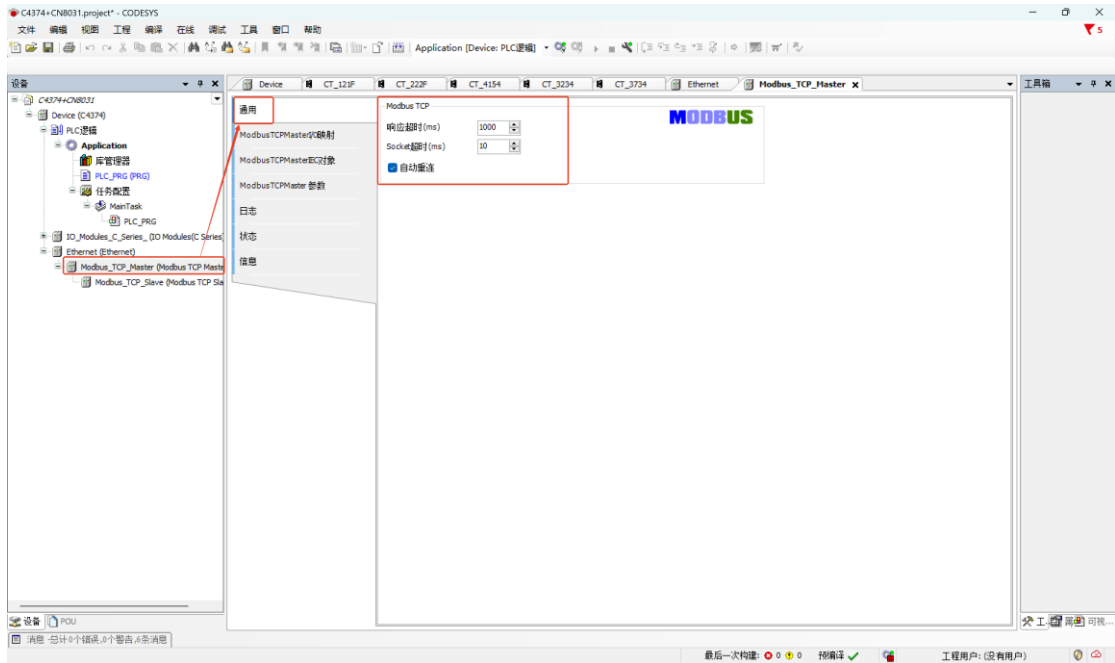
双击 Device (C4374)，选择通讯设置，输入 C4374 模块的 IP 地址（模块的 IP 地址可通过液晶显示屏查看），按 Enter 键，激活设备。



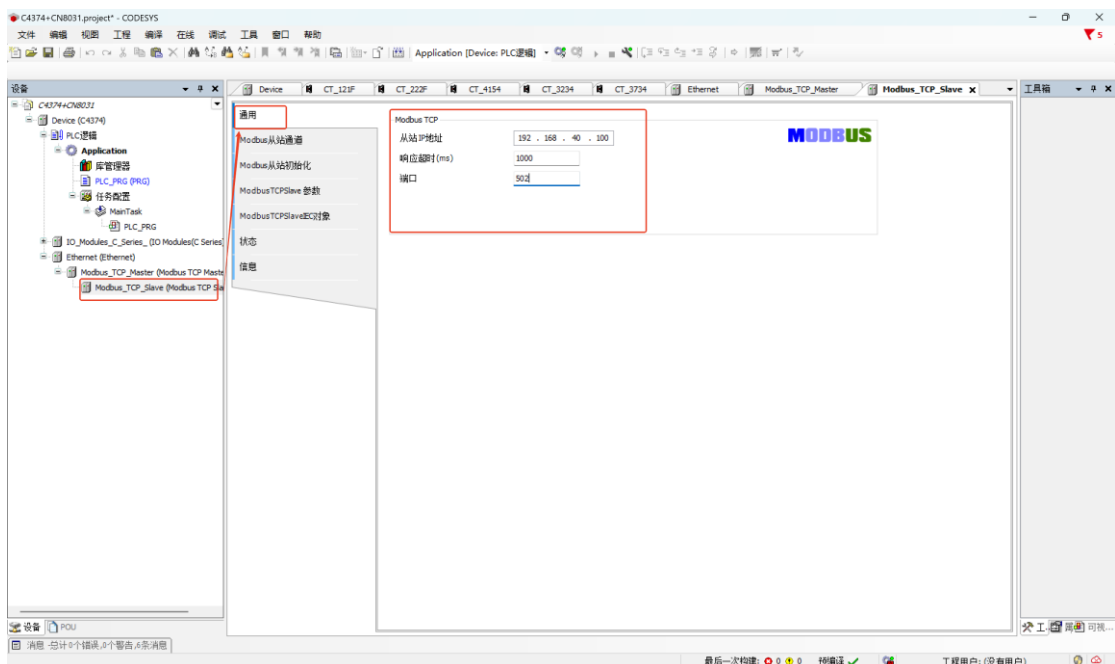
双击 Ethernet，选择通用，在网络接口处点击“Browse”，选中对应的网络适配器，点击确定。



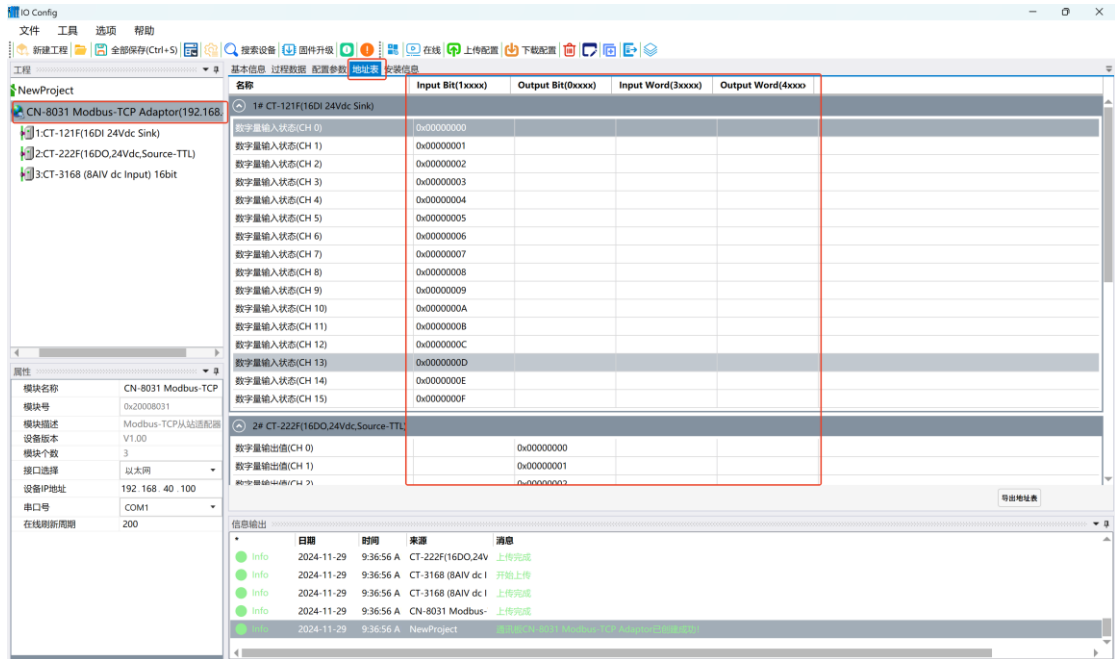
双击 Modbus TCP Master，选择通用，可设置 Modbus TCP 响应超时时间，Socket 超时时间，并建议勾选自动重连功能。



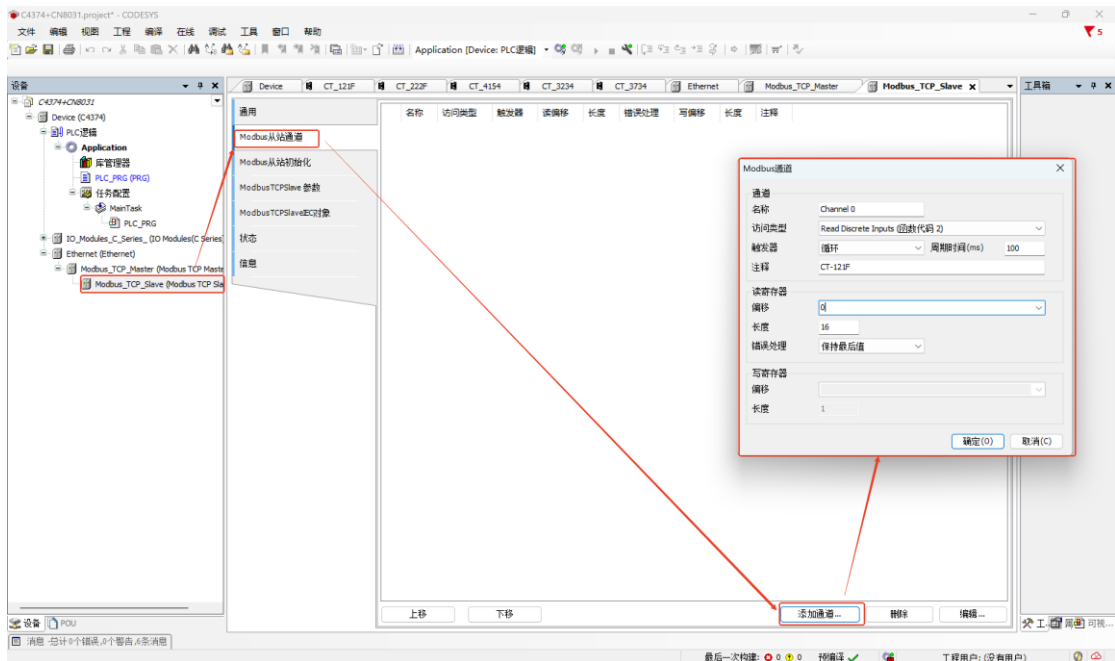
双击 Modbus TCP Slave，选择通用，从站设备 CN-8031 模块的 IP 地址为“192.168.40.100”，响应时间和端口号。

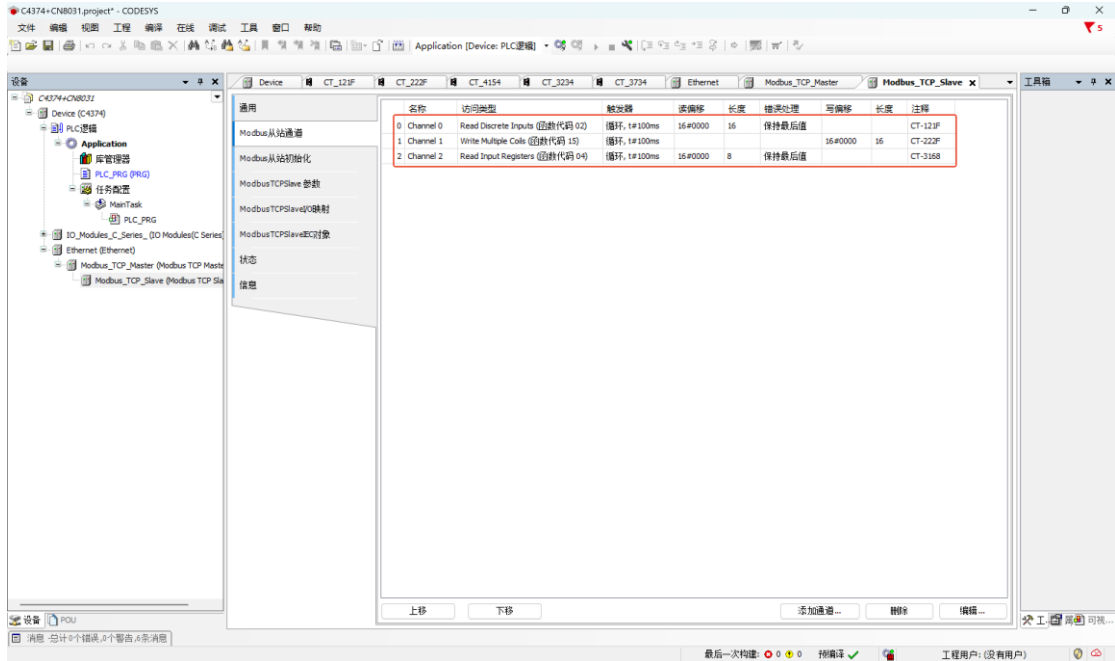


从站设备 CN-8031 模块的参数可 IO Config 软件查看。选中 CN-8031，点击地址表，可查看后面挂载的 IO 模块的地址映射关系。

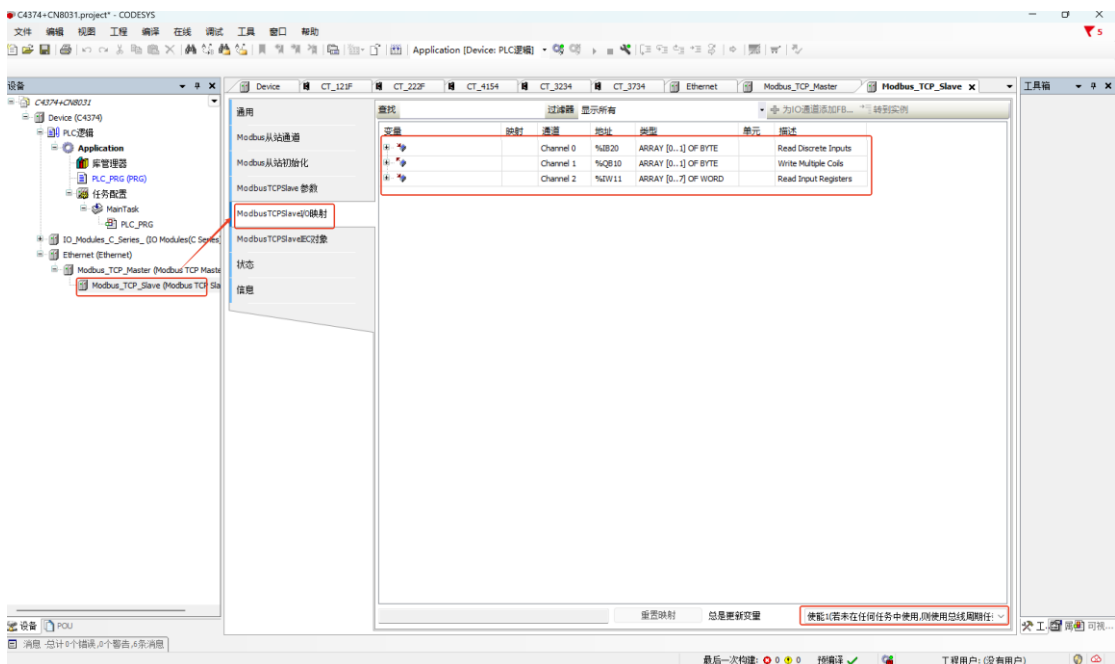


双击 Modbus TCP Slave，选择 Modbus 从站通道，点击“添加通道”，设置通道访问类型和长度等参数，配置完成后点击确定。

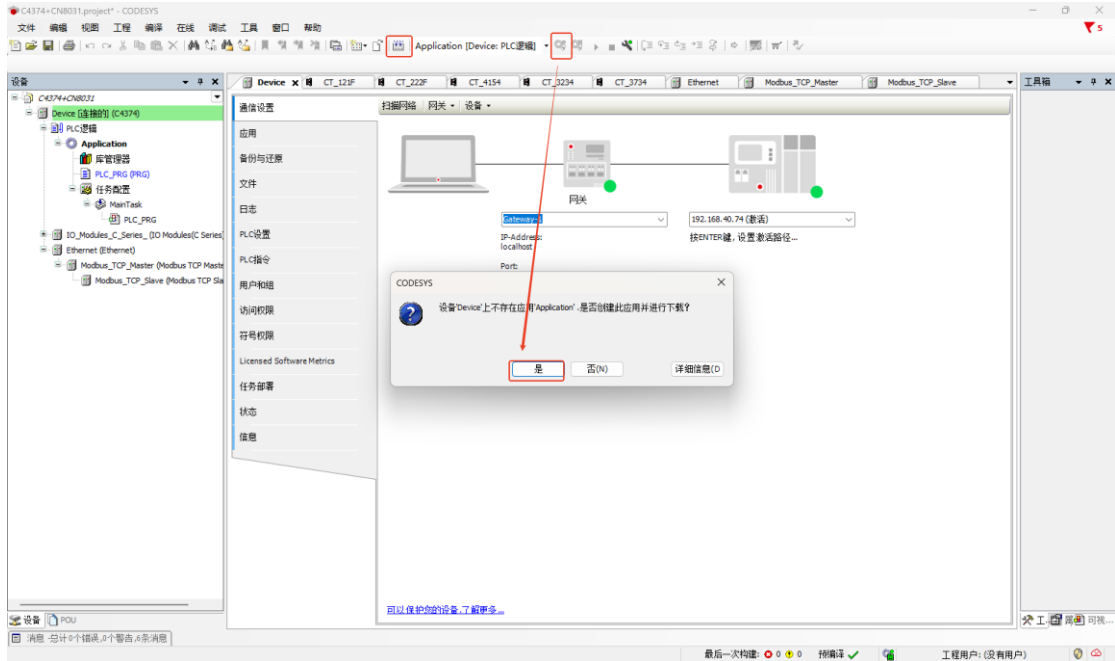




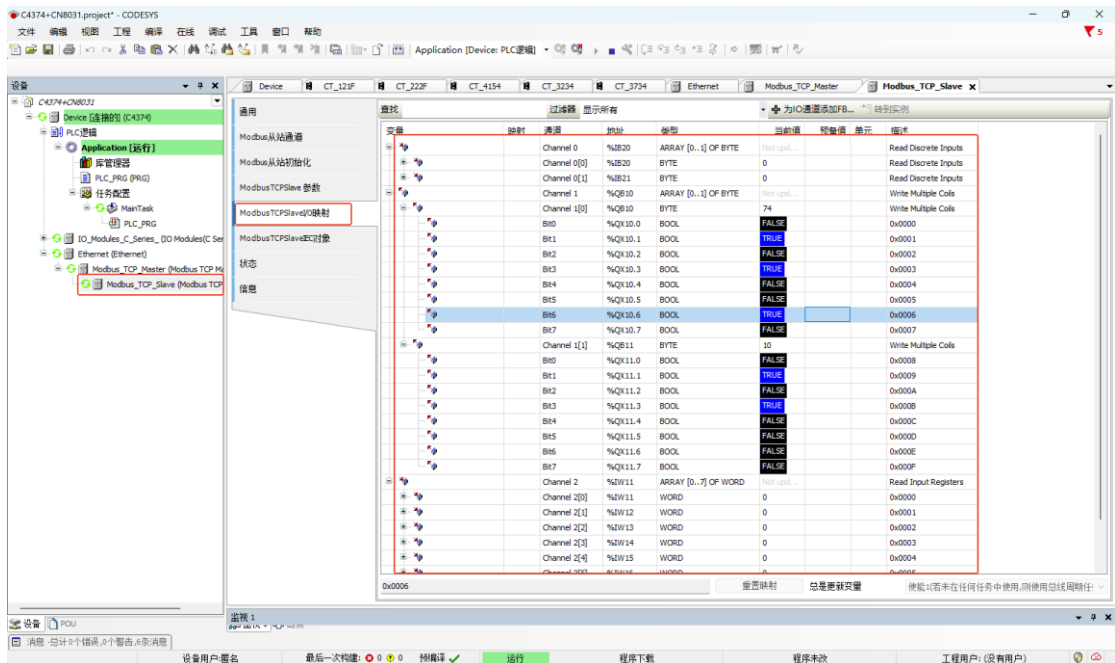
选中“Modbus TCP Slave IO 映射”，可查看建立的通道在 C4374 设备中的映射地址，并将总是更新变量设置为“使能 1”。



参数配置完成后，编译、下载程序。



配置下载完成后，可在线监视从站设备的状态。

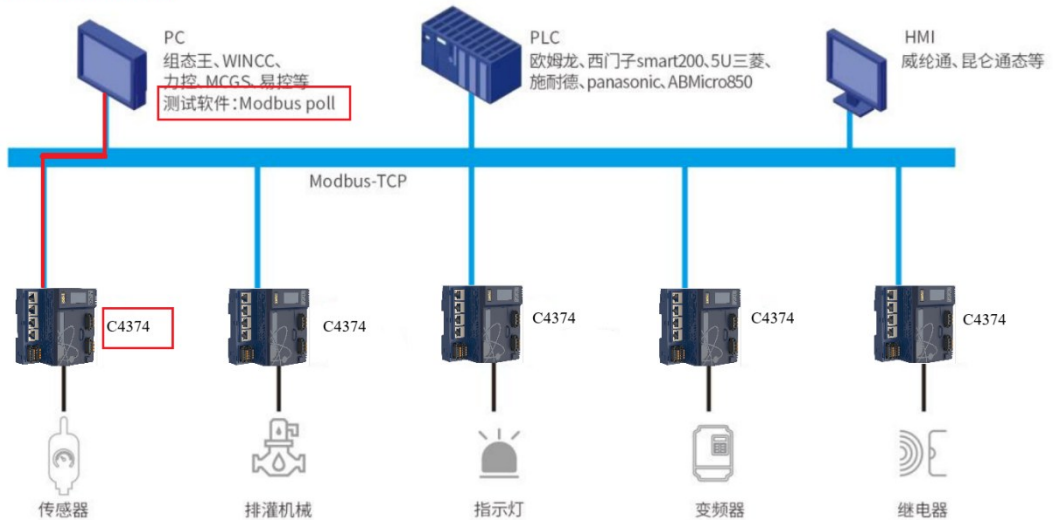


## 6.2 Modbus TCP 服务器

拓扑图

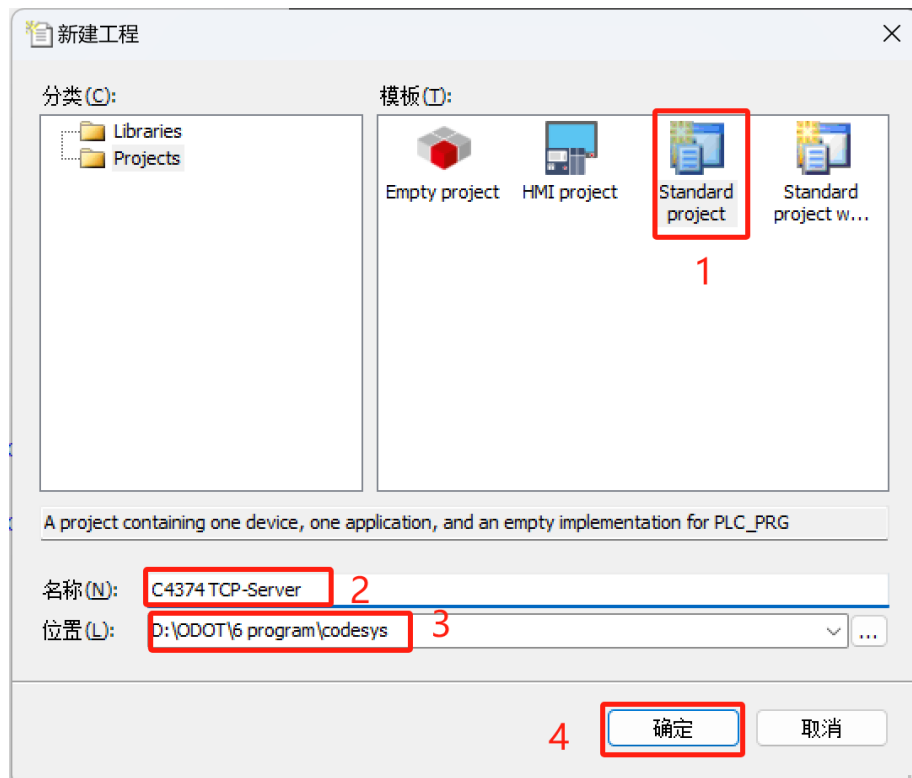
C4374 Modbus TCP 服务器通讯拓扑图

注：图中红框部分为本次案例通讯拓扑图

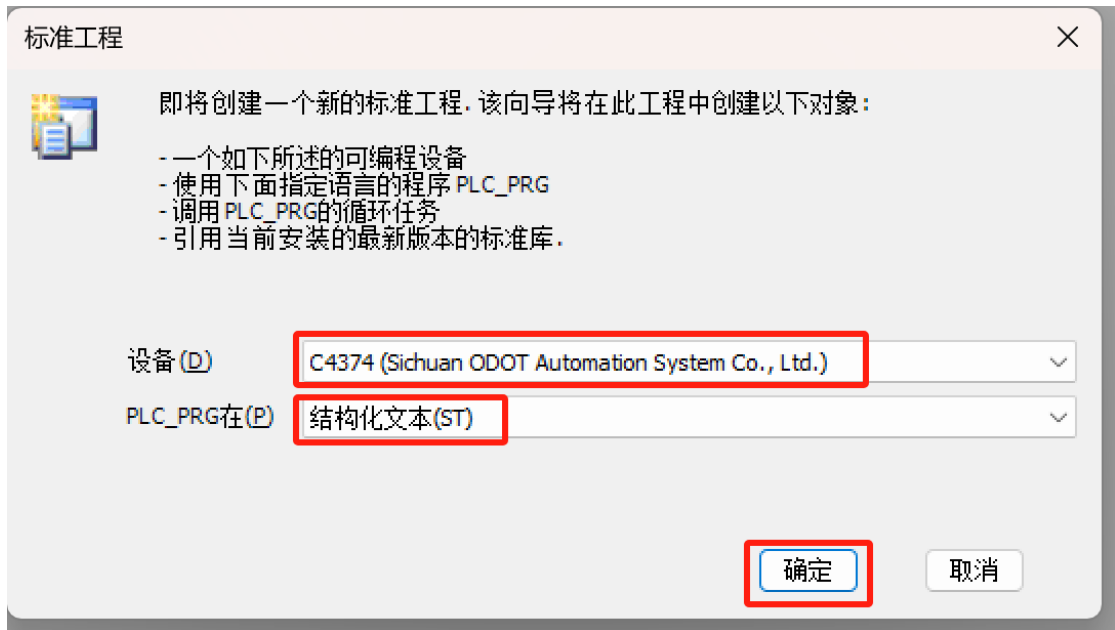


硬件配置：C4374+CT-121F+CT-222F+CT-3168+CT-4158;

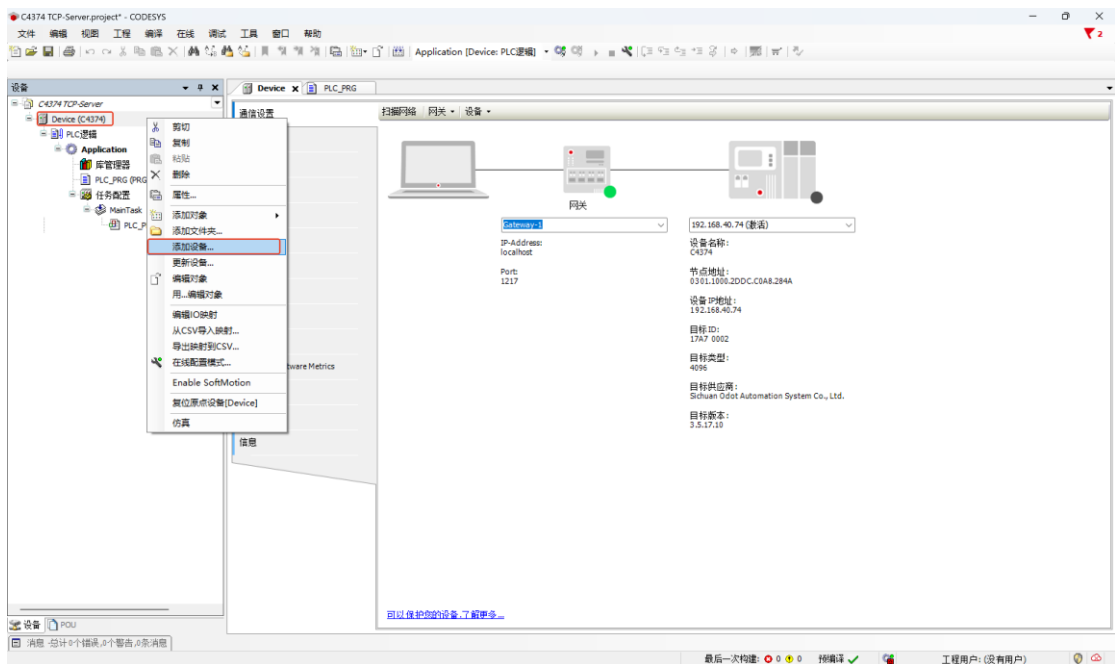
首先打开 Codesys 软件，点击新建工程。



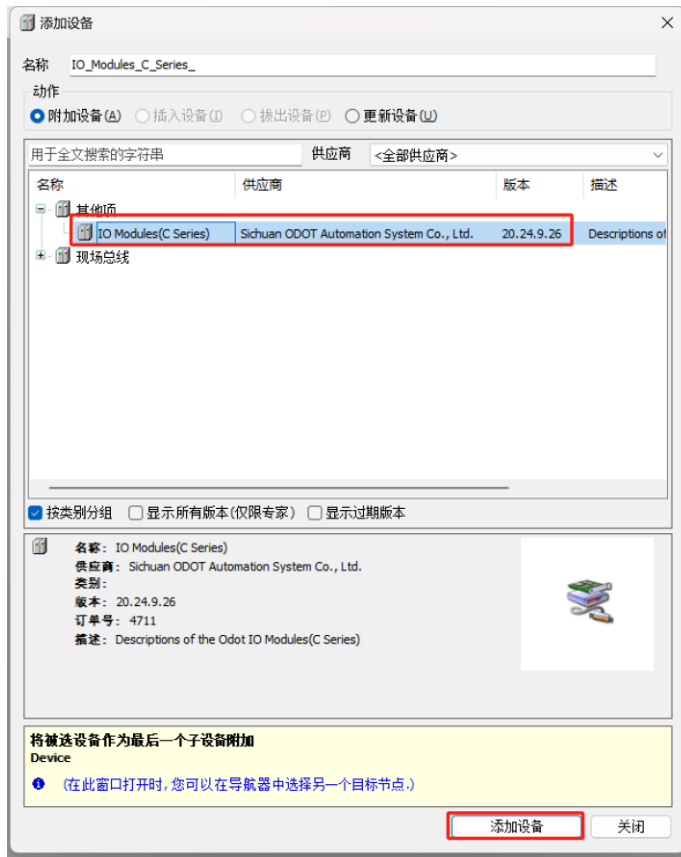
随后选择 C4374 设备，若找不到设备请参考安装设备描述文件，点击确定。



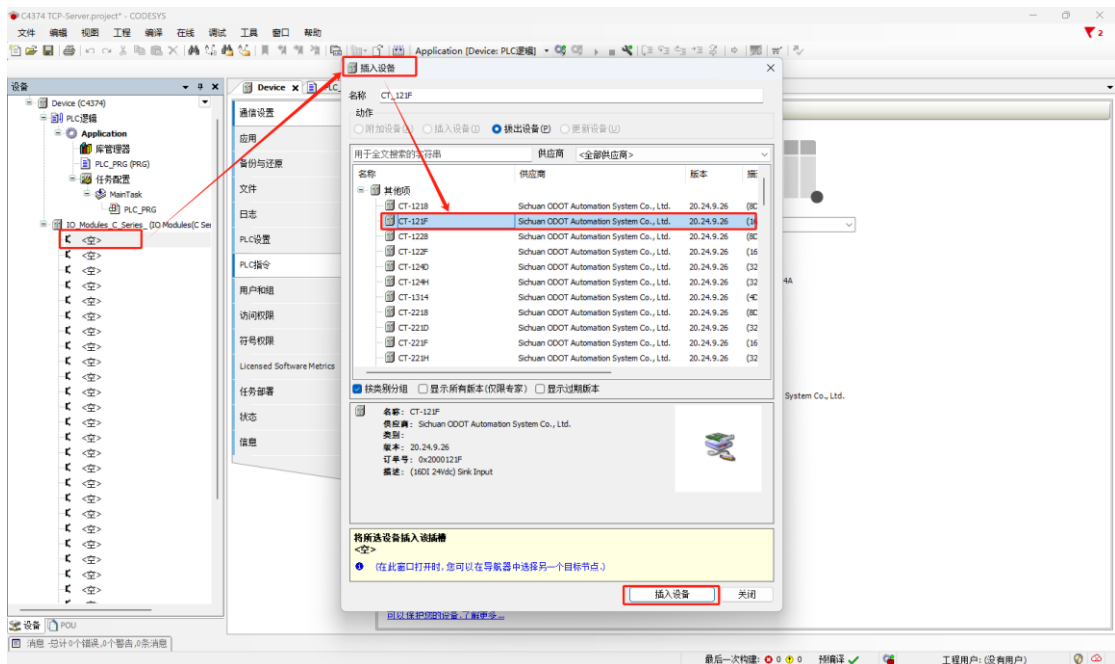
工程建立完成后，右键 C4374，选择添加设备。



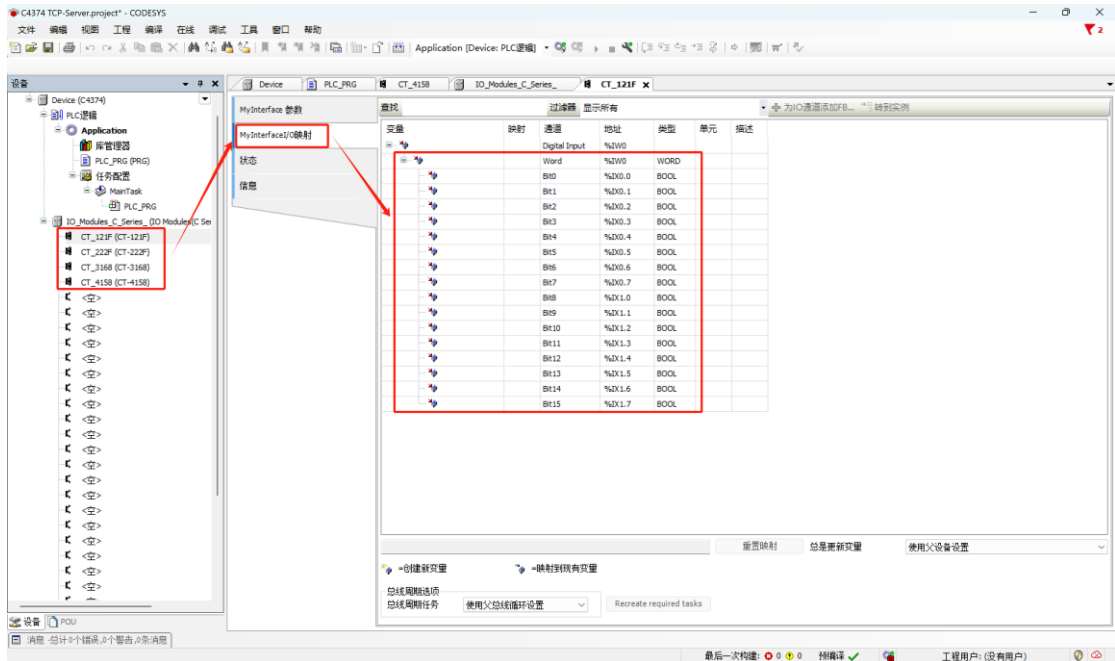
在弹出的窗口中找到“IO Modules”，选中后点击添加设备，添加后可不必关闭此页面。



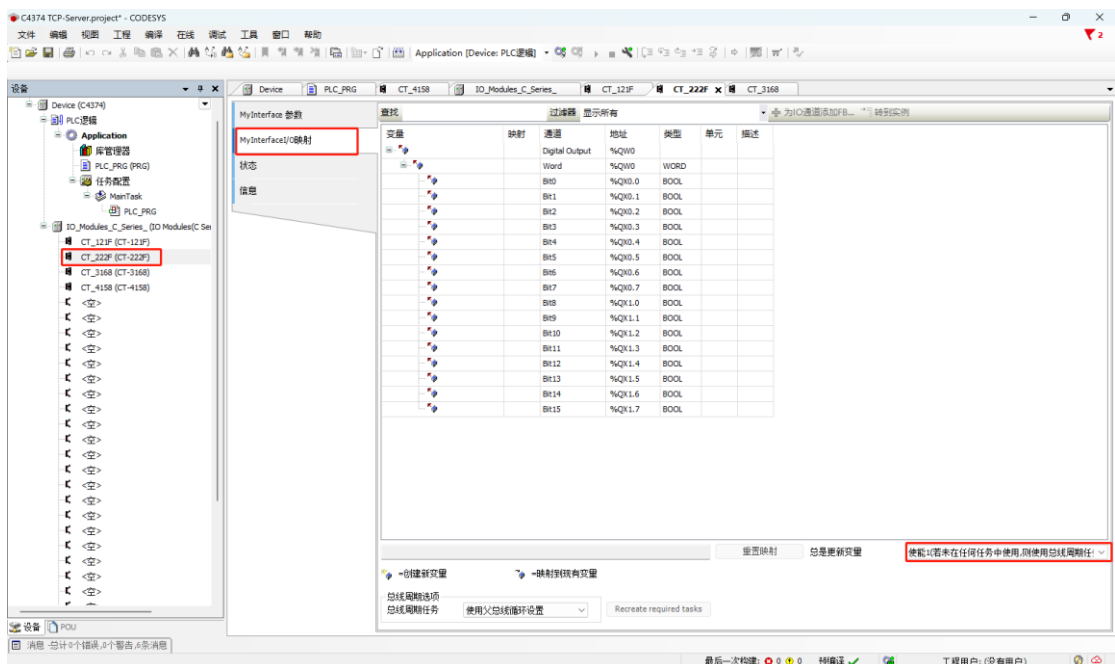
选择“空”的槽位,根据硬件配置,插入对应的模块,模块的功能参见选型表。



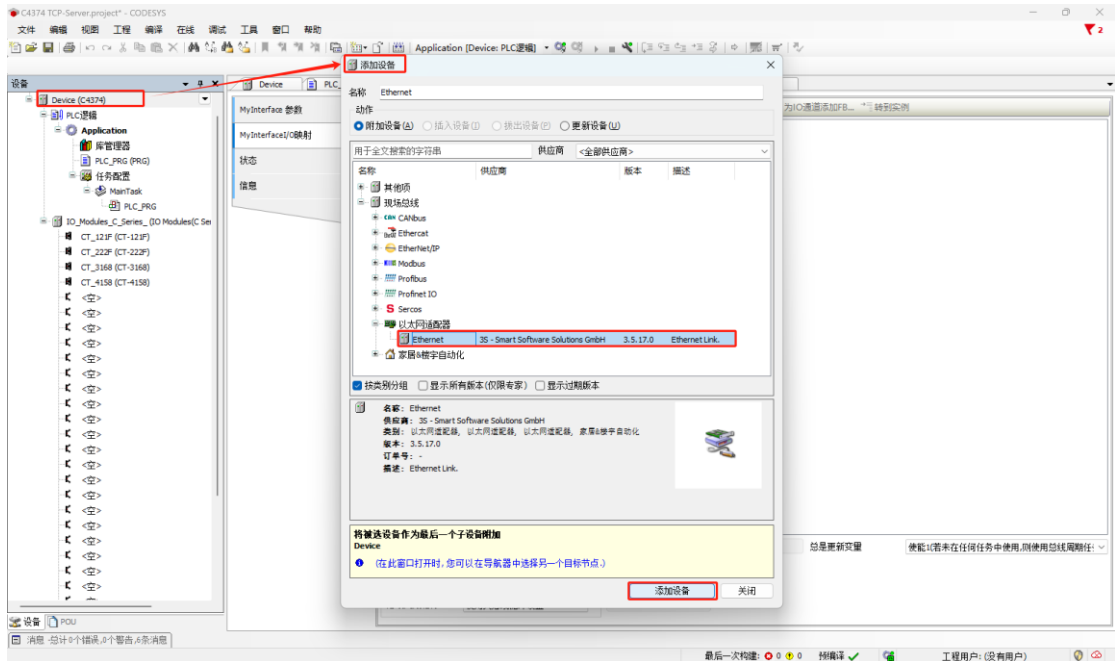
双击模块,选择 IO 映射,可查看对应的 IO 地址,设置映射关系。



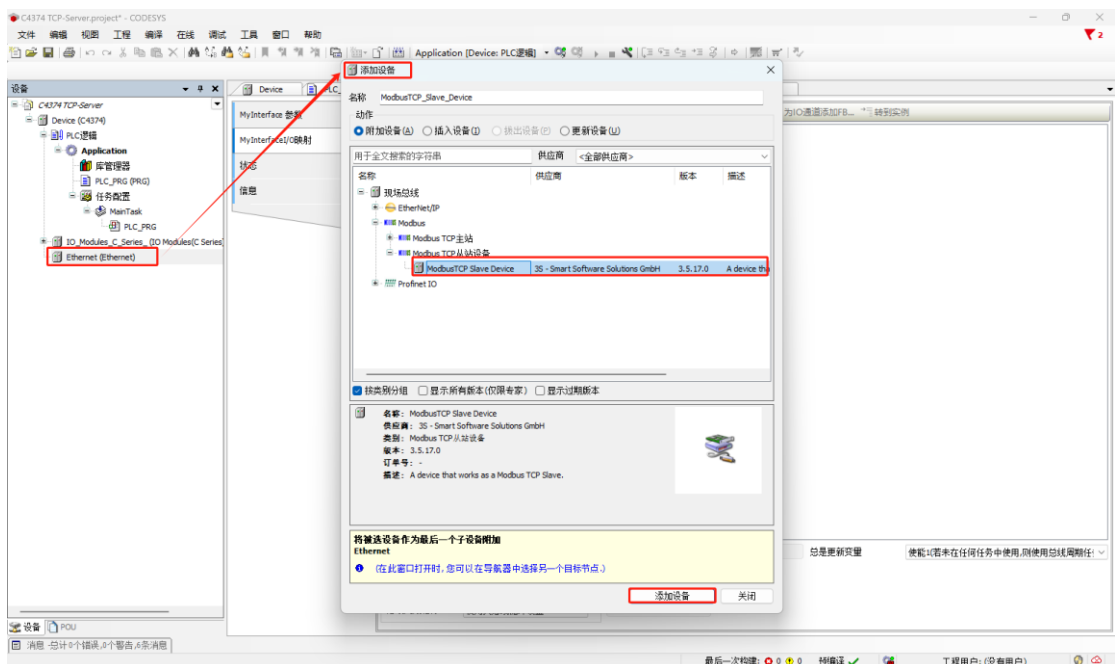
将总是更新变量设置为使能 1（若未在任何任务中使用，则使用总线周期任务）。



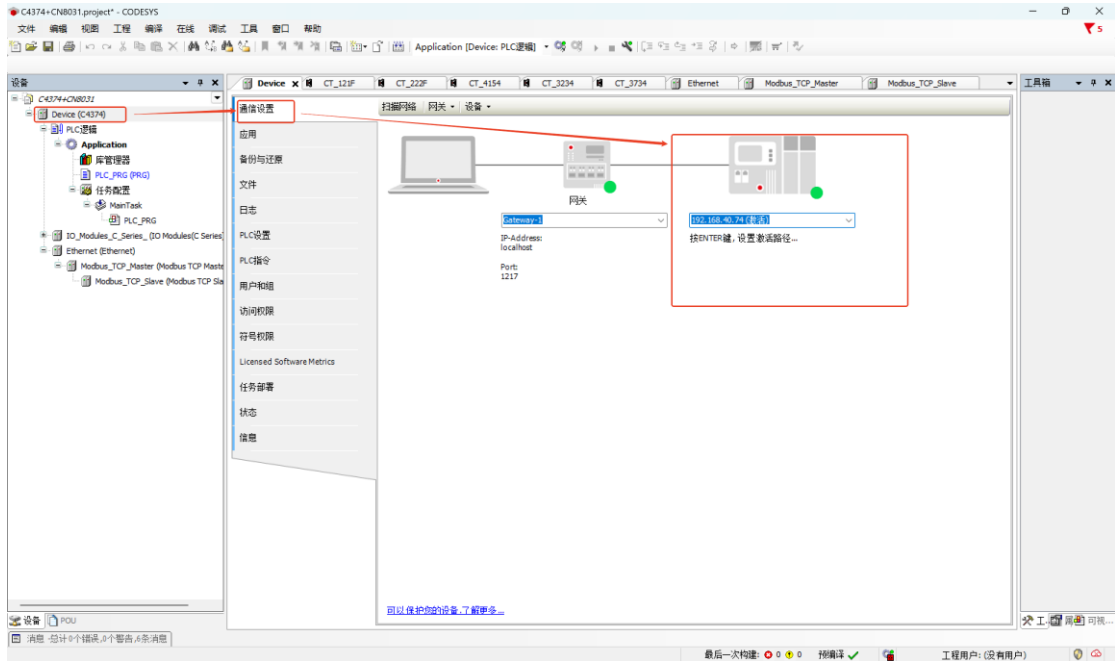
右键 C4374，选择添加设备，选中“以太网适配器—Ethernet”，点击添加设备。



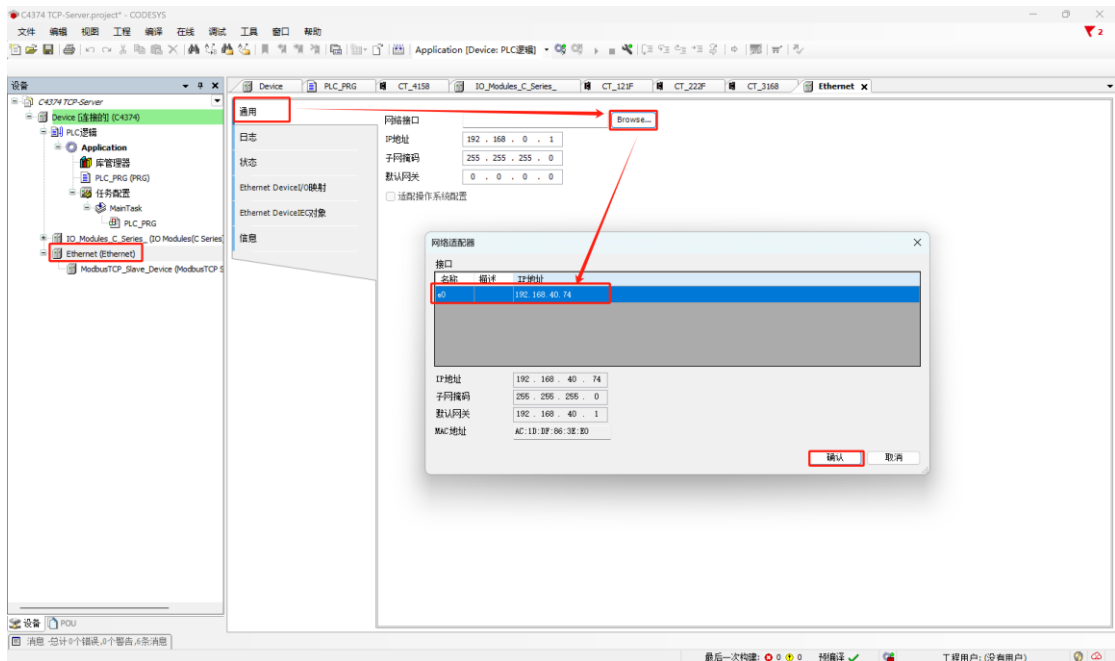
右键 Ethernet，选择添加设备，选中“Modbus TCP 从站—Modbus TCP Slave Device”，点击添加设备。



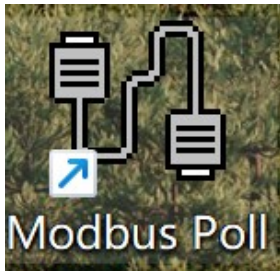
双击 Device (C4374)，选择通讯设置，输入 C4374 模块的 IP 地址（模块的 IP 地址可通过液晶显示屏查看），按 Enter 键，激活设备。



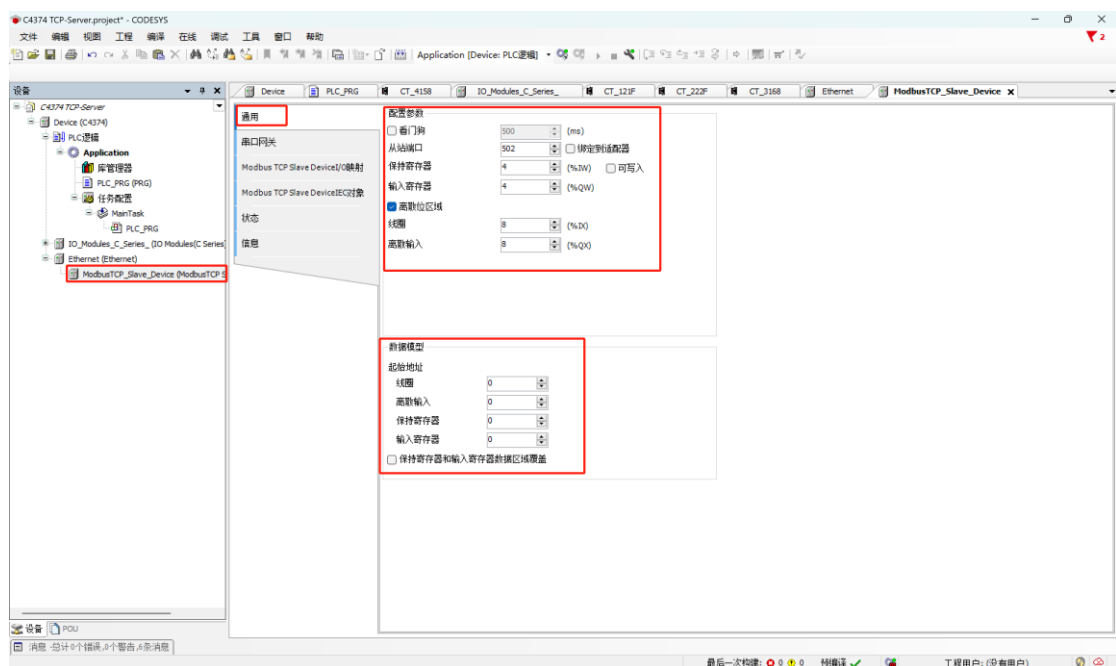
双击 Ethernet，选择通用，在网络接口处点击“Browse”，选中对应的网络适配器，点击确定。



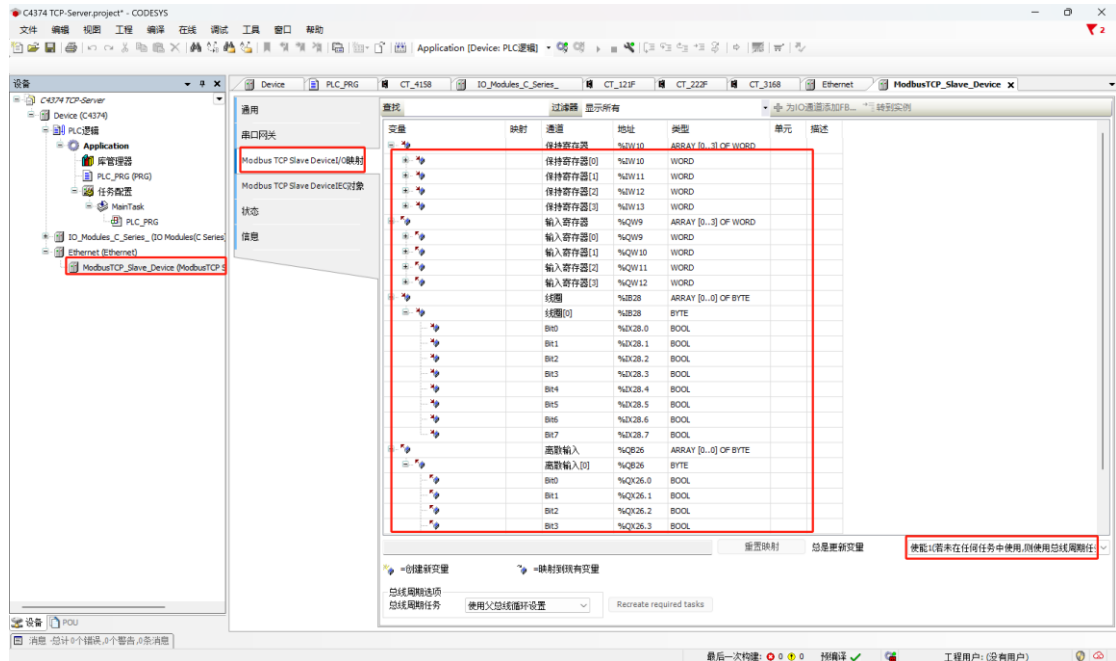
接下来进行该服务器与第三方客户端的参数设置，这里第三方客户端使用“Modbus Poll”软件来模拟。



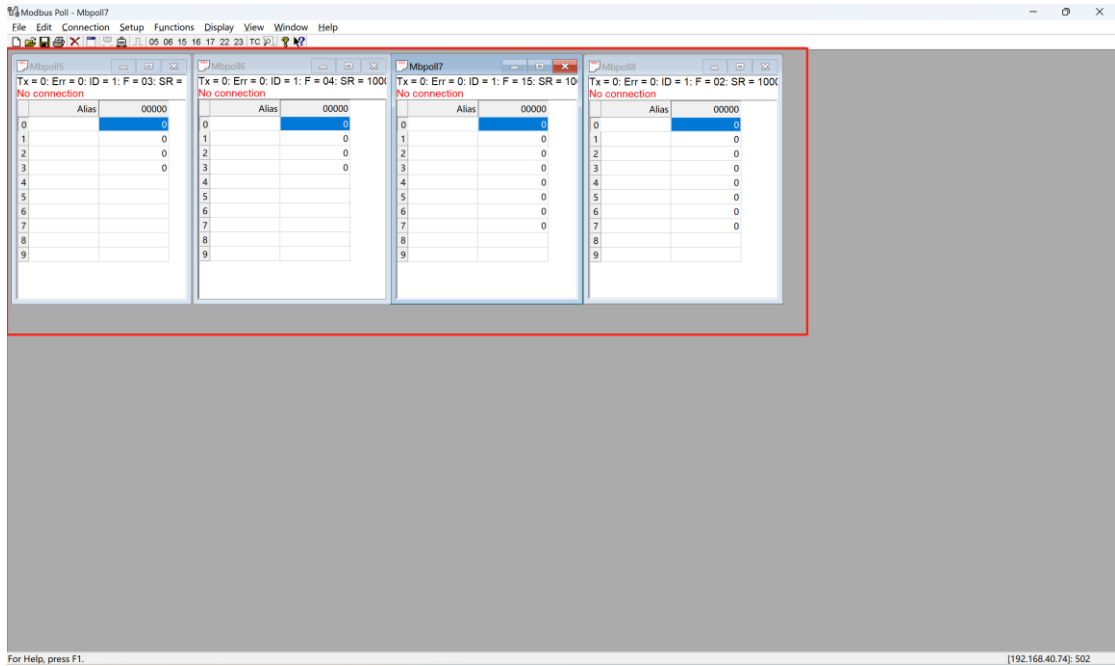
双击“Modbus TCP Slave Device”，在右侧主要界面选择“通用”，在配置参数中设置从站端口号，可设置保持寄存器、输入寄存器、线圈、离散输入参数的长度，在数据类型中可修改参数的起始地址。



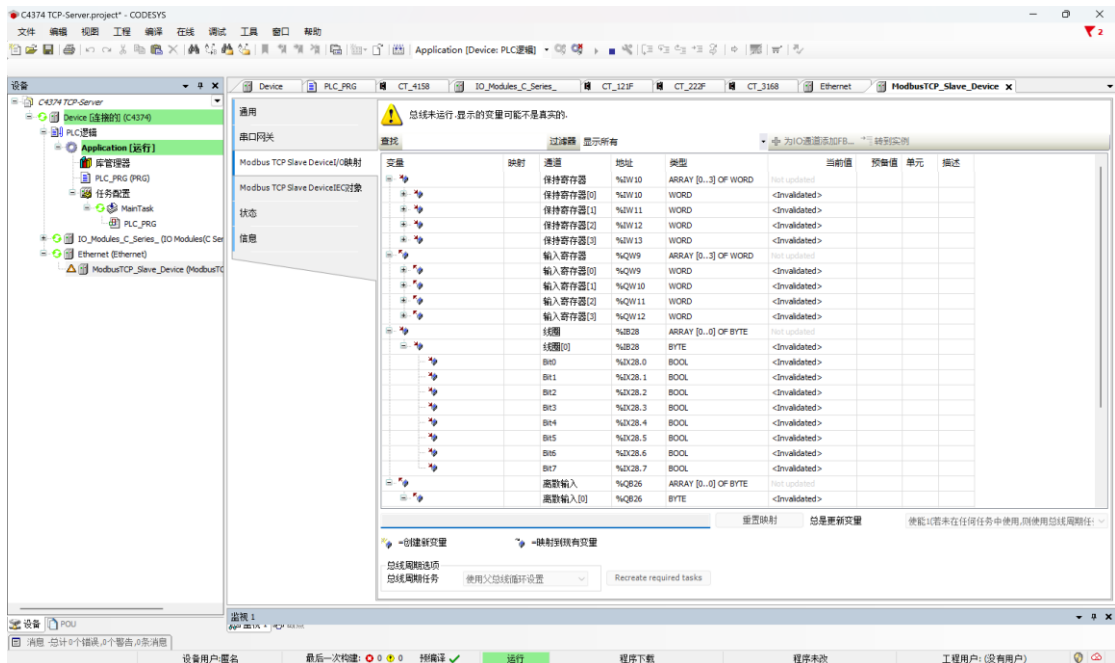
参数配置完成后，选择“Modbus TCP Slave Device I/O 映射”，可查看刚刚建立的从站设备在 C4374 设备中的映射地址，将总是更新变量设置为使能 1（若未在任何任务中使用，则使用总线周期任务）。



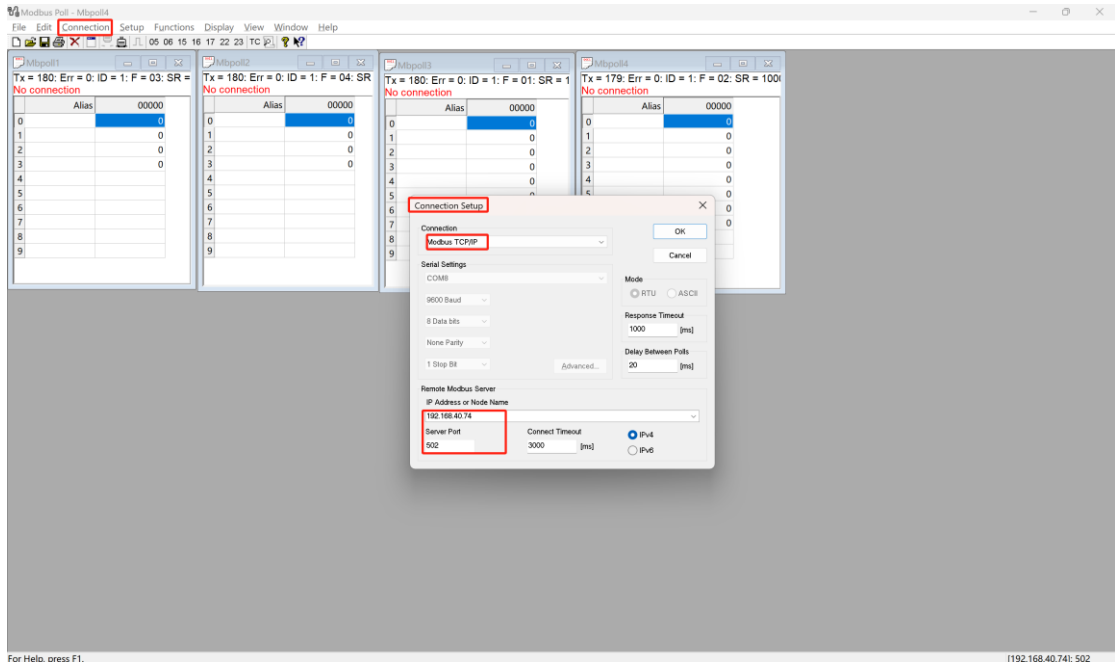
接下来打开客户端模拟软件“Modbus Poll”，“Ctrl+N”建立两个 Mbpoll 窗口，分别在两个窗口的空白处右键—选择“Read/Write Definition”设置，第一个窗口 Function 选择“03 Read Holding Registers (4x)”，“Quantity”设置为 Codesys 中设置的保持寄存器长度；第二个窗口 Function 选择“04 Read Input Register (3x)”，“Quantity”设置为 Codesys 中设置的输入寄存器长度；第三个窗口 Function 选择“15 Write Multiple Coils (0x)”，“Quantity”设置为 Codesys 中设置的线圈长度；第四个窗口 Function 选择“02 Read Discrete Input Register (1x)”，“Quantity”设置为 Codesys 中设置的离散输入长度。



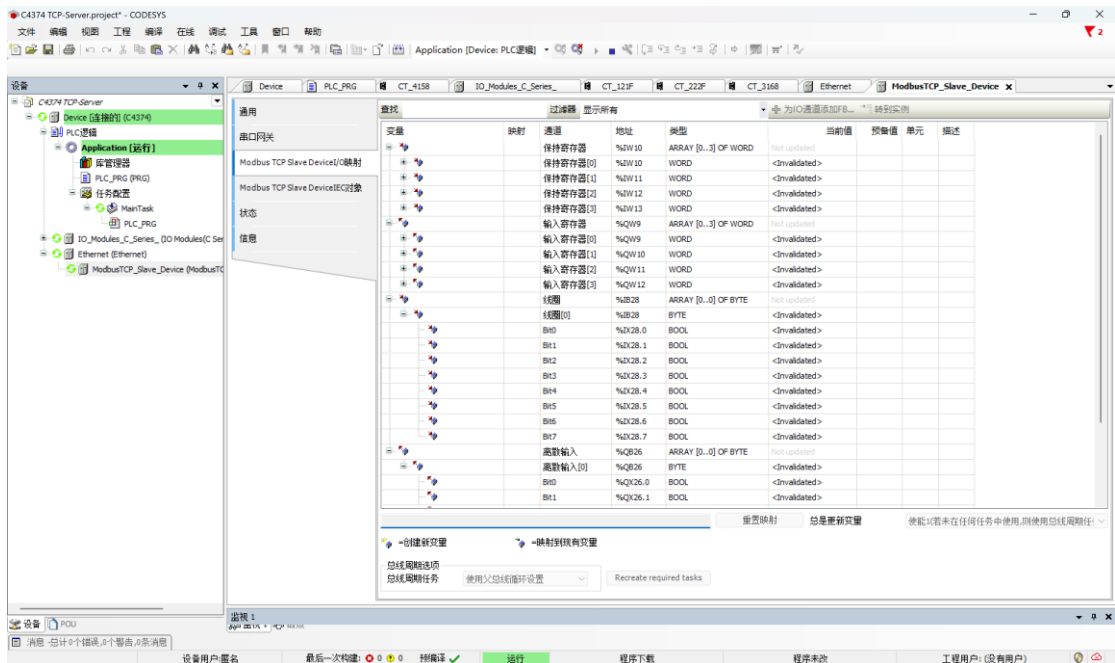
完成后，回到 Codesys 软件，重新下载、登录到 C4374 设备，此时提示总线未运行，TCP 客户端连接后，错误将会消失。



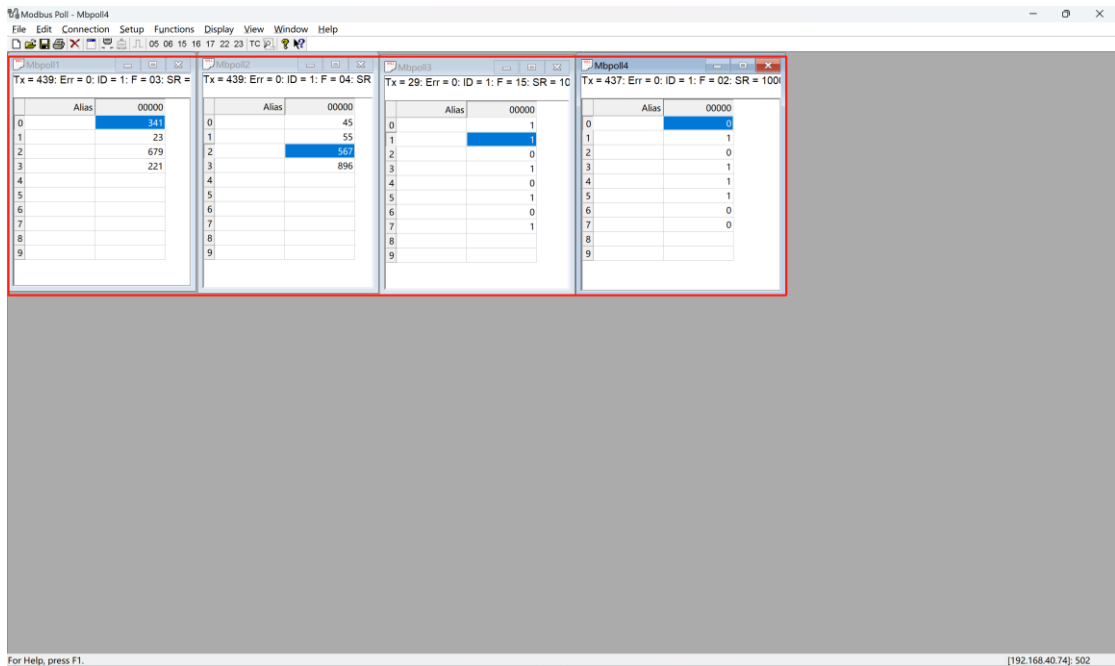
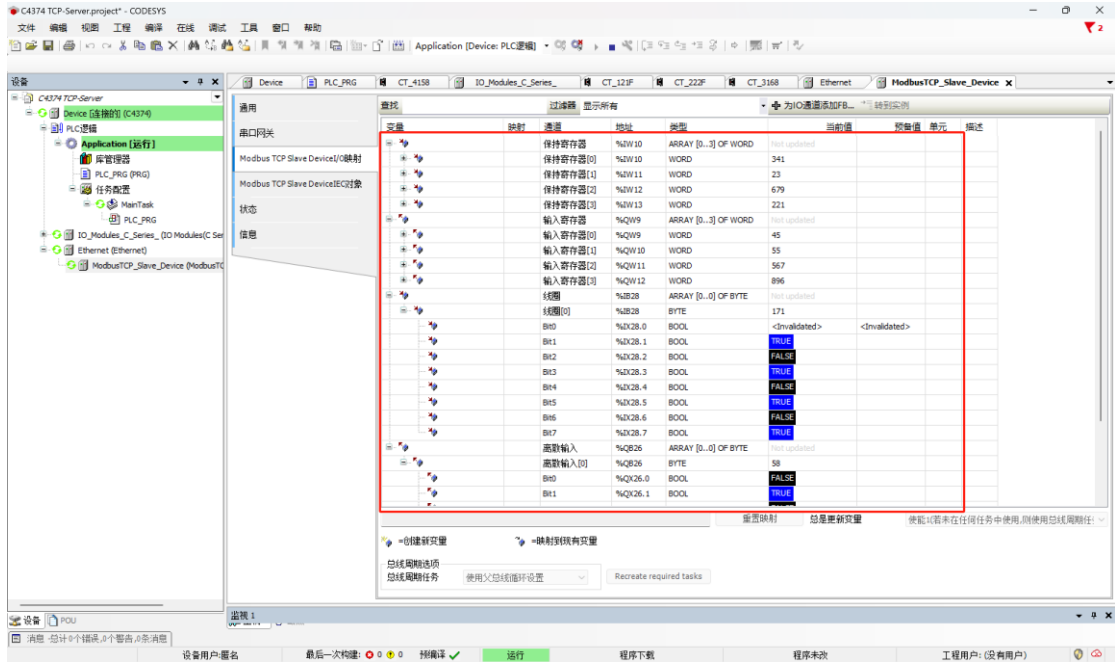
回到 Modbus Poll 软件，点击“Connection--Connect”或使用快捷键 F3，进行连接，在弹出的界面设置“Connection”为“Modbus TCP/IP”，输入 IP 地址和端口号，配置完成后点击 OK。



回到 Codesys 软件，会发现所有设备都运行正常。



在 Codesys 软件中设置预备值，选择“调试—写入值”，或者使用快捷键“Ctrl+F7”进行写入，在 Modbus Poll 软件中也可监控到值的改变；同时在 Codesys 软件中也可以读取到 Modbus Poll 软件中的值。

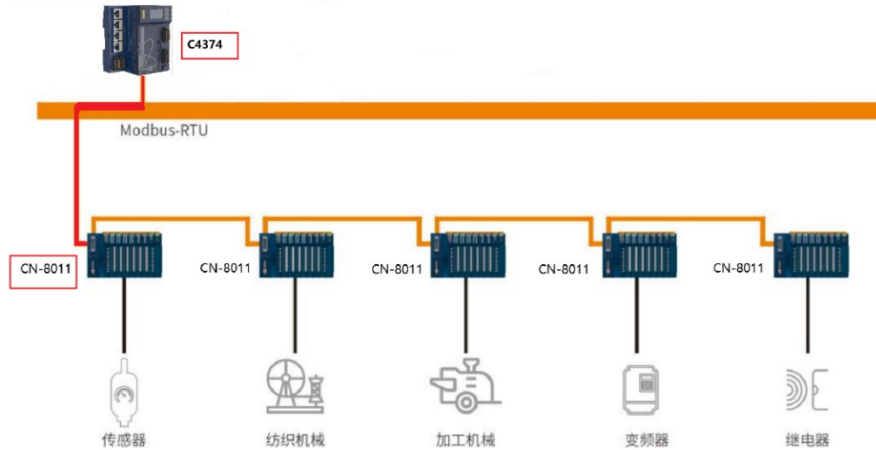


## 6.3 Modbus RTU 主站功能

拓扑图

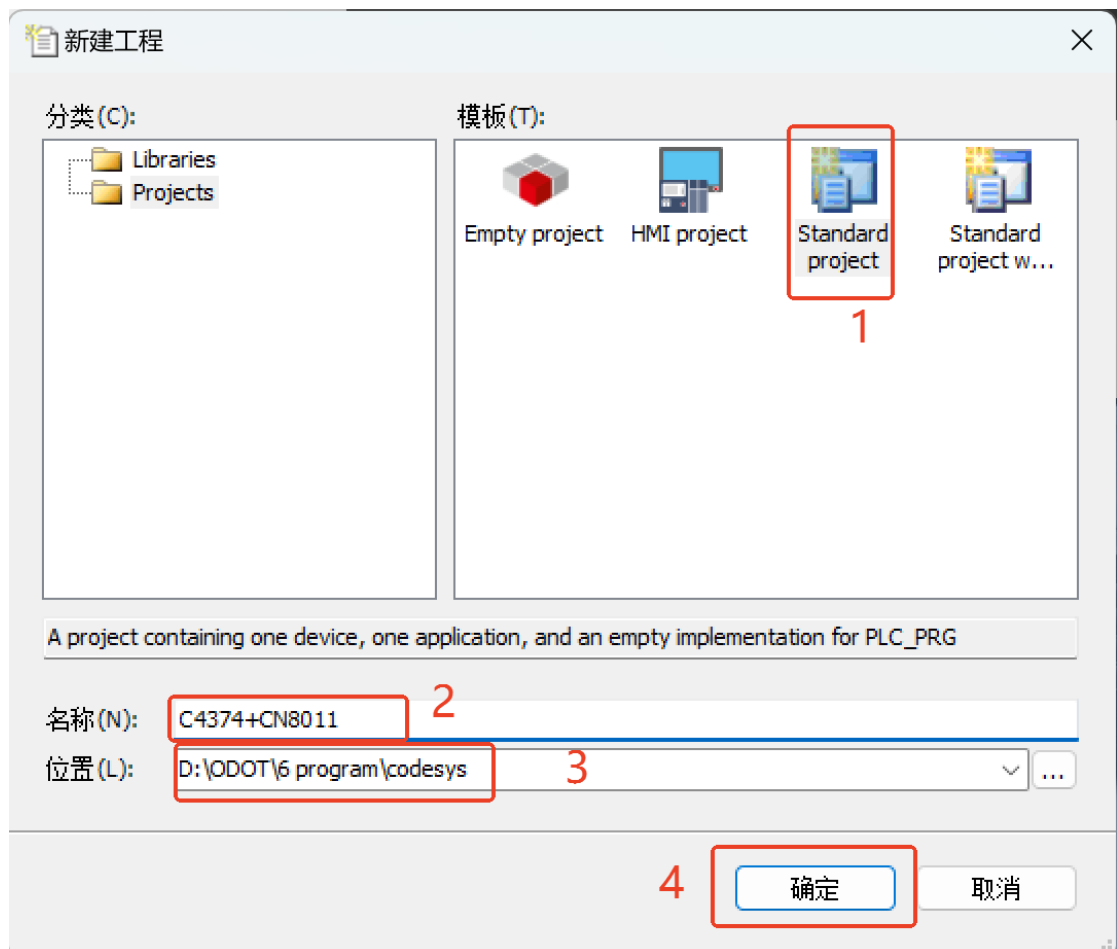
C4374 Modbus RTU 主站通讯拓扑图

注：图中红色部分为本次案例的通讯拓扑图

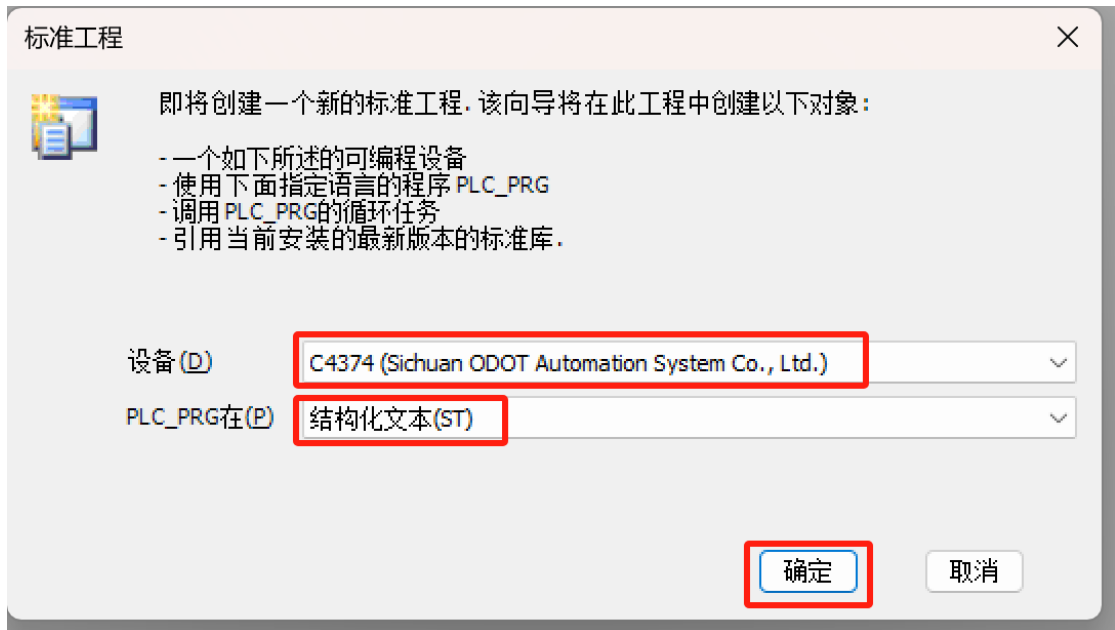


硬件配置：C4374+CT-121F+CT-222F+CT-4154+CT-3168+CT-3724+CT-5801；  
CN-8011+CT-121F+CT-222F+CT-3234+CT-3134；

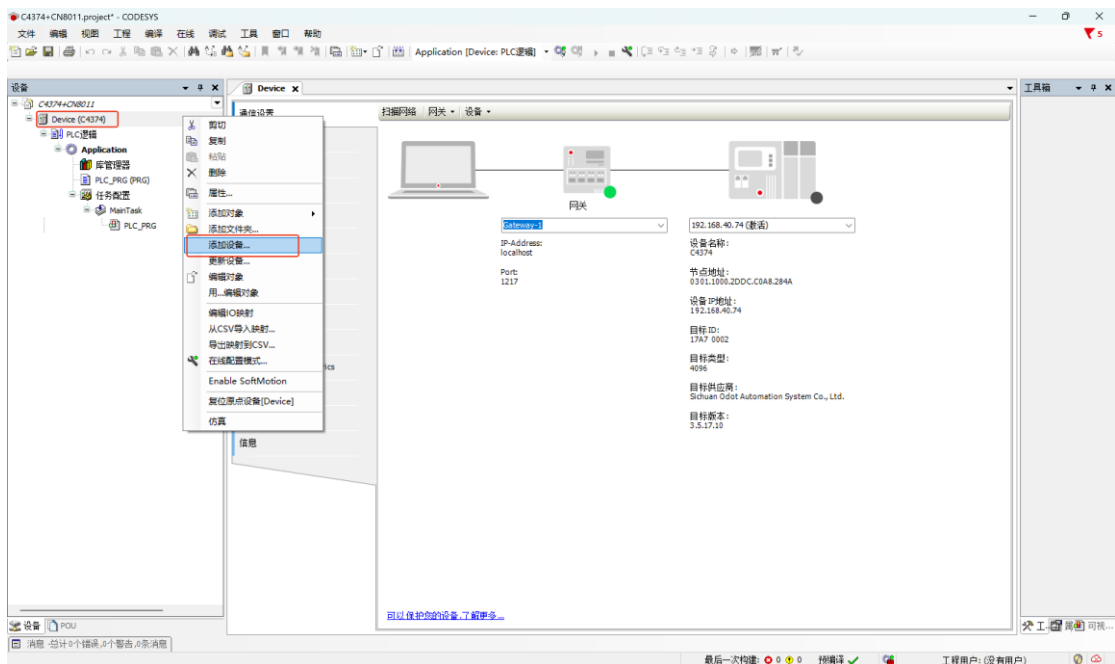
首先打开 Codesys 软件，点击新建工程。



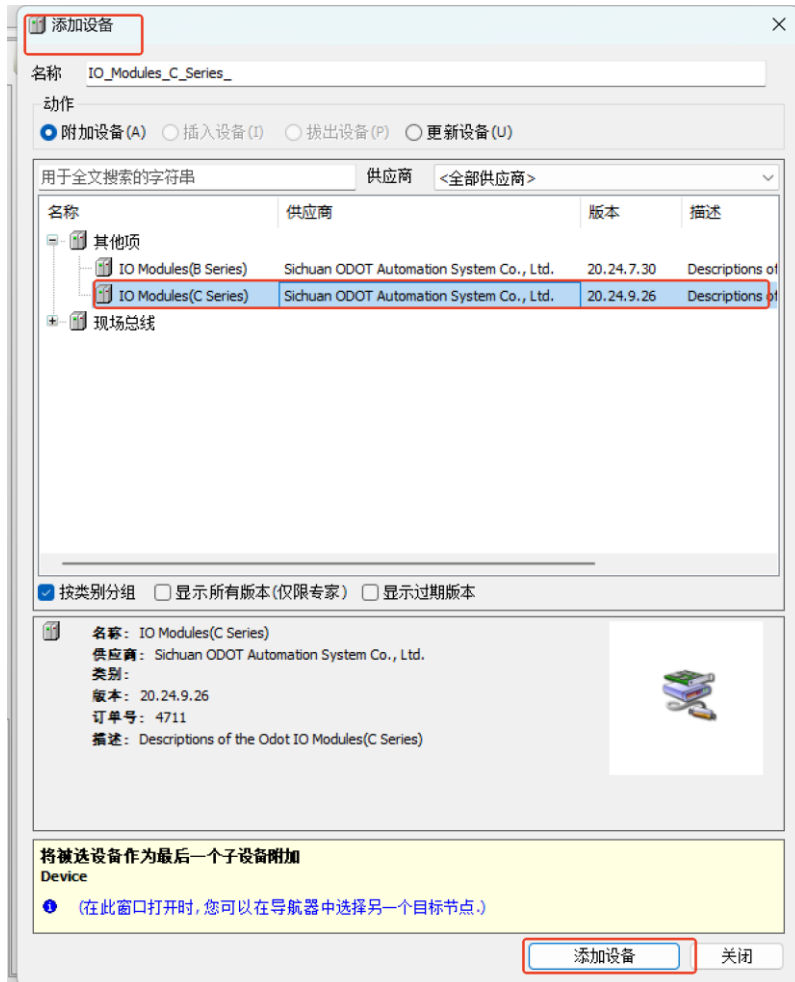
随后选择 C4374 设备，若找不到设备请参考安装设备描述文件，点击确定。



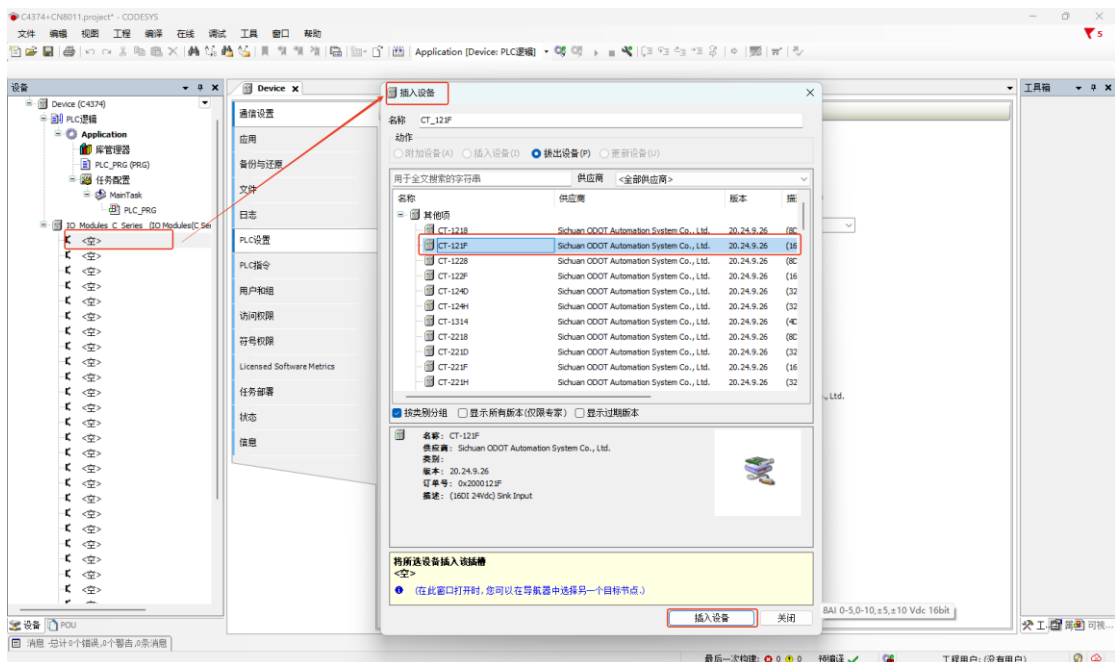
工程建立完成后，右键 C4374，选择添加设备。



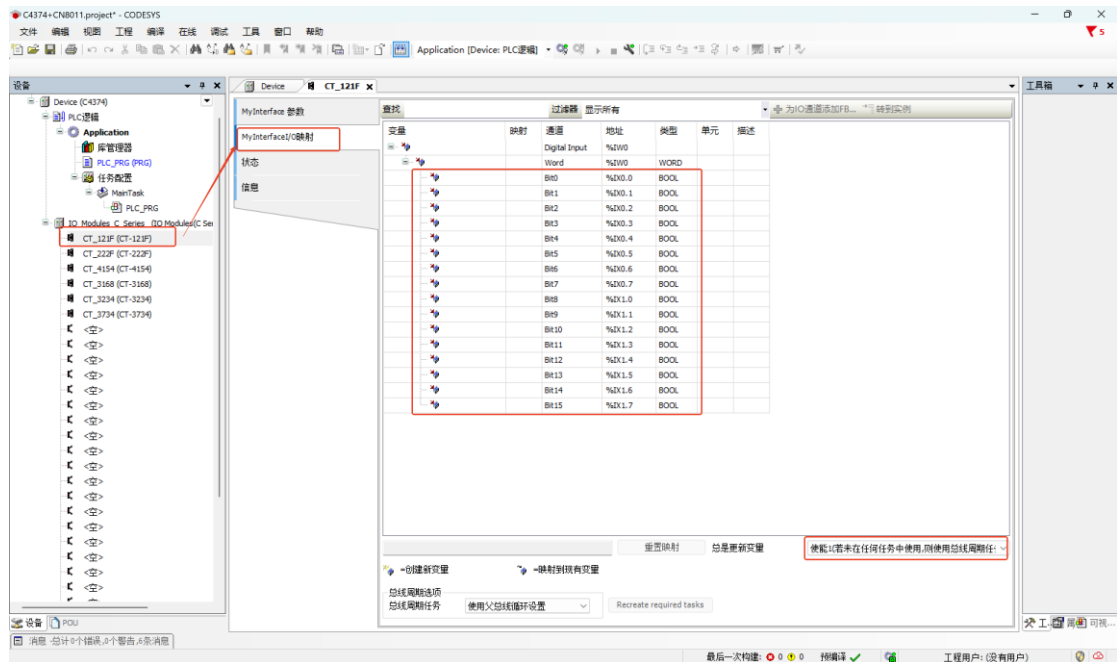
在弹出的窗口中找到“IO Modules”，选中后点击添加设备，添加后可不必关闭此页面。



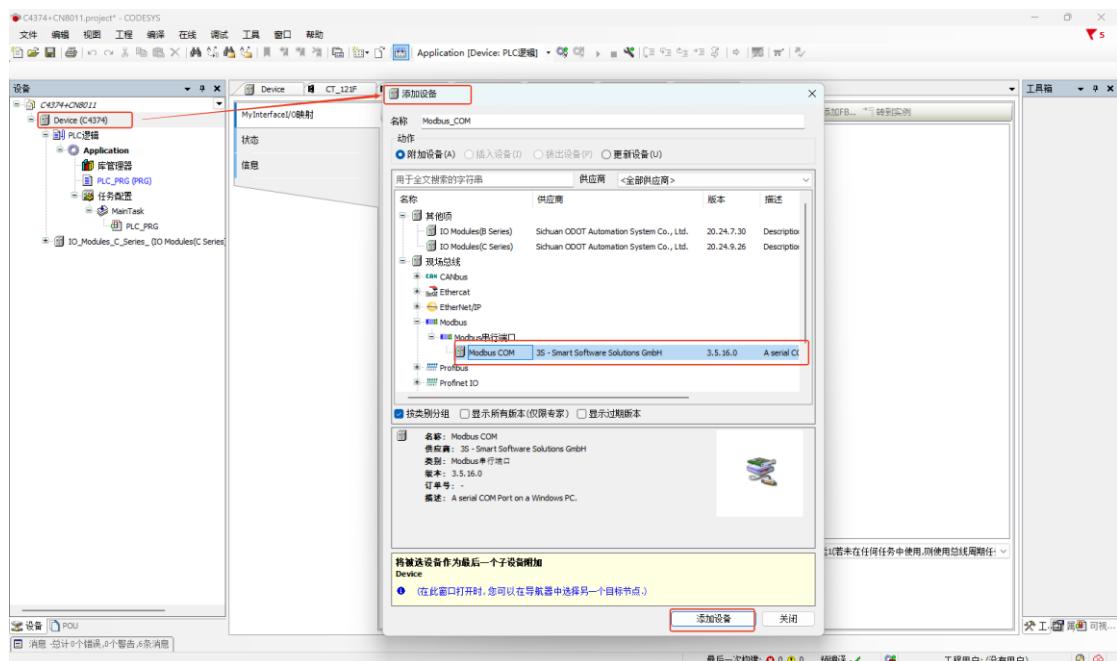
选择“空”的槽位,根据硬件配置,插入对应的模块,模块的功能参见选型表。



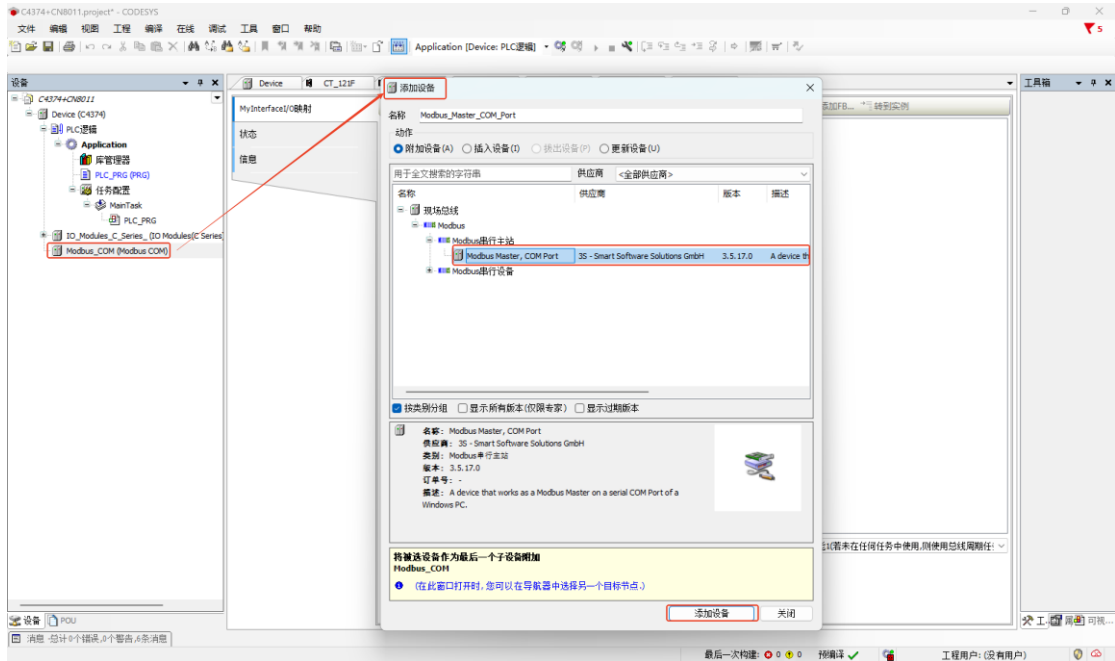
双击模块，选择 IO 映射，可查看对应的 IO 地址，设置映射关系，将总是更新变量设置为使能 1。



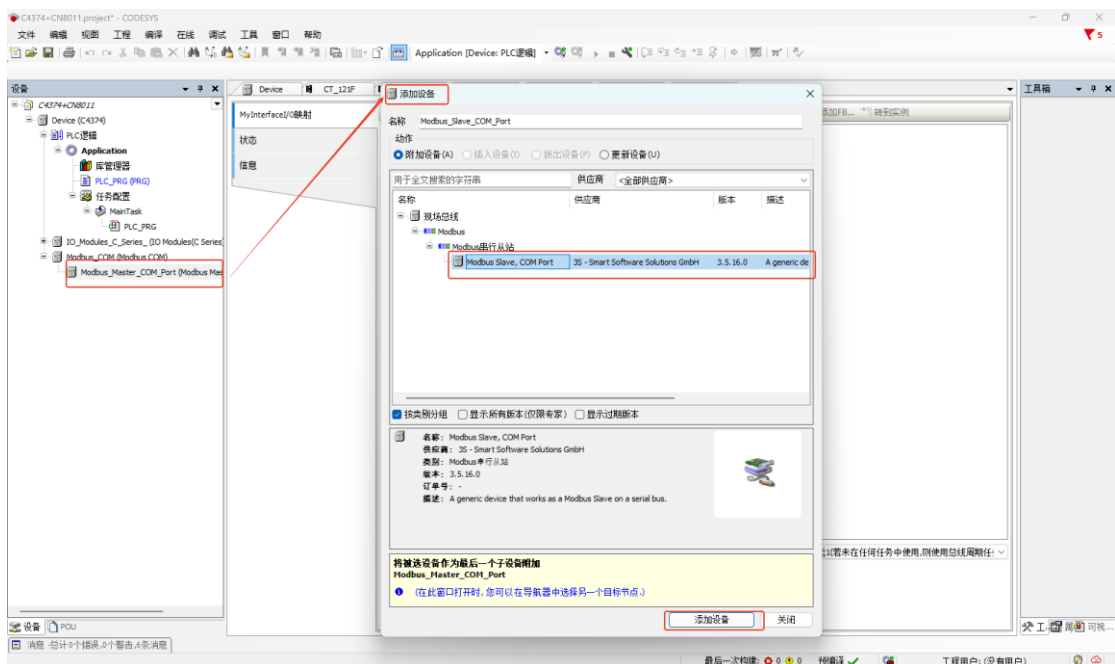
右键 C4374，选择添加设备，选中“Modbus—Modbus 串行端口—Modbus COM”，点击添加设备，可不关闭“添加设备”窗口。



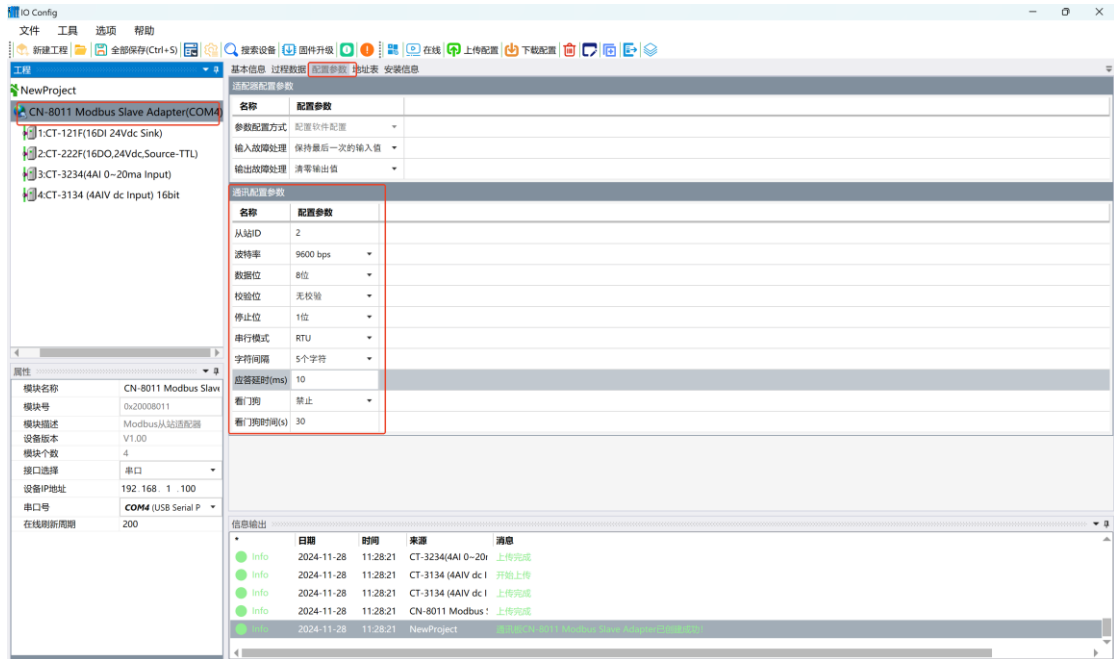
选中 Modbus COM，在添加设备窗口选择“Modbus 串行主站—Modbus Master”，点击添加设备。



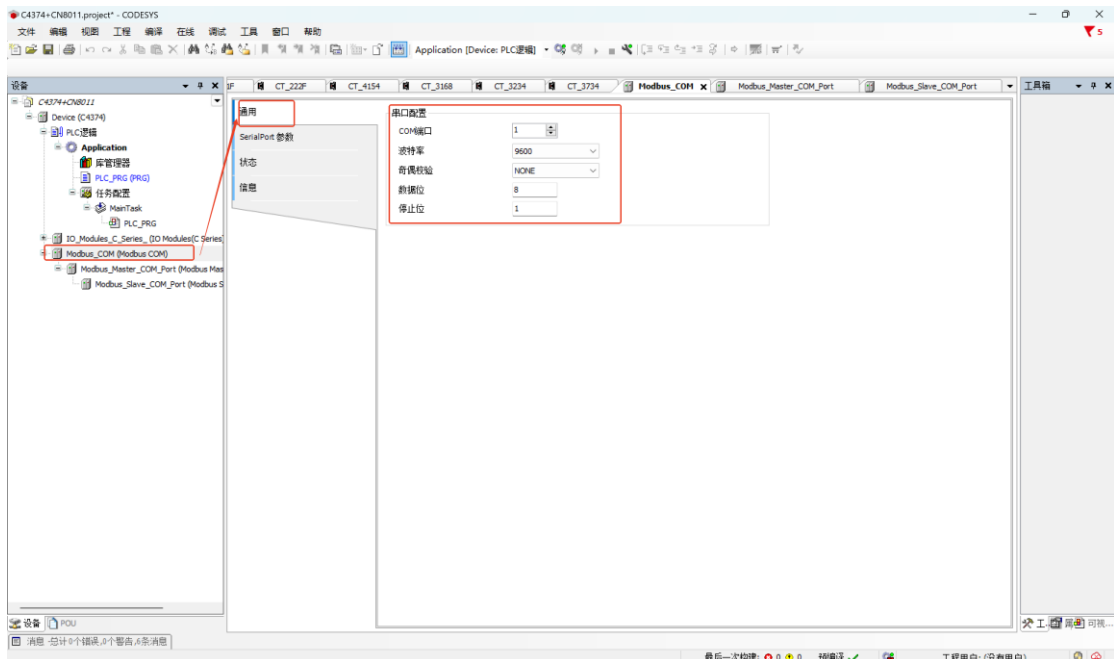
选中 Modbus Master COM Port，在添加设备界面，选择“Modbus Slave”，点击添加设备。



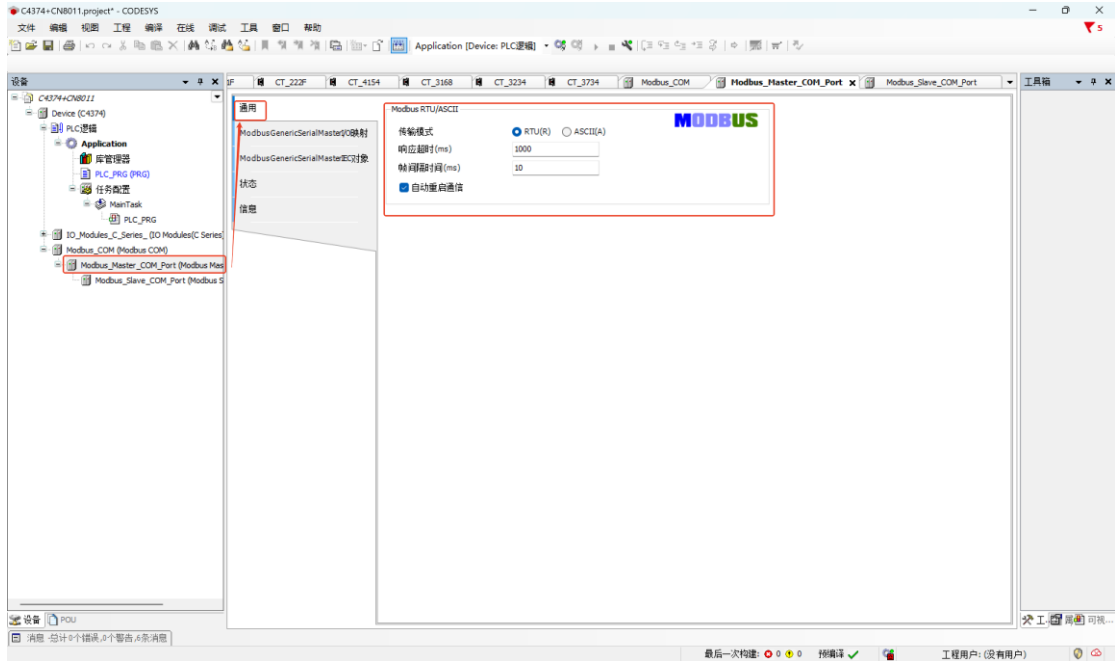
可通过 IO Config 软件查看 CN-8011 模块的通讯配置参数，选中 CN-8011，点击配置参数。



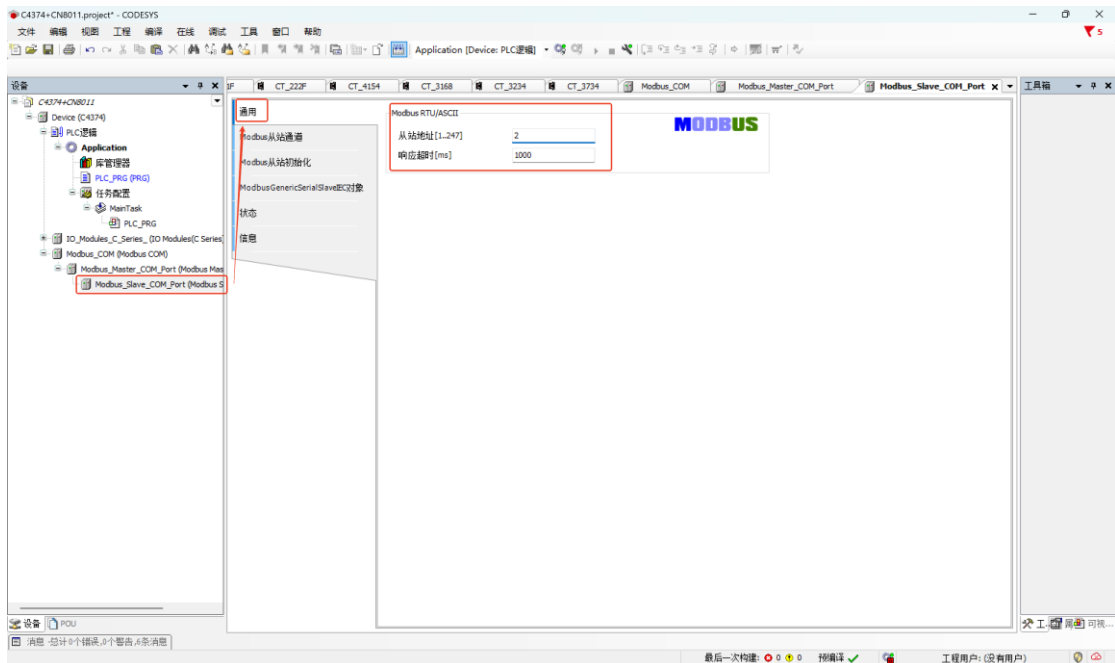
双击 Modbus COM，选择通用—串口配置，将波特率设置为 9600，奇偶校验：None，数据位：8，停止位：1。



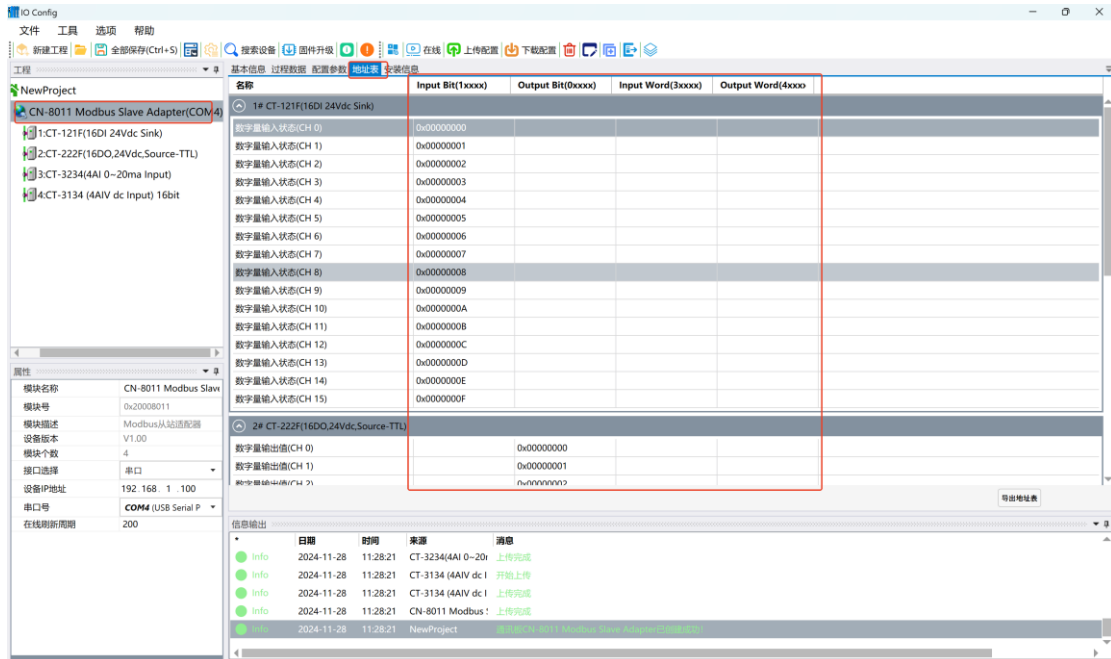
双击 Modbus Master COM Port，选择通用，设置传输模式为 RTU，可设置响应超时时间和帧间隔时间，建议勾选“自动重启通信”。



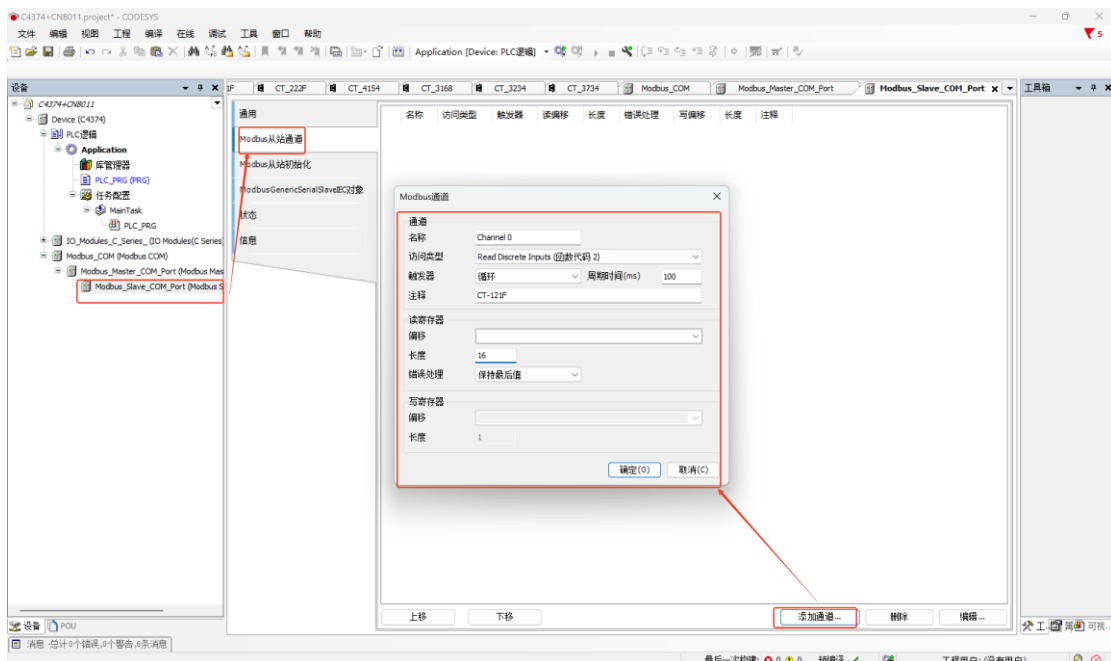
双击 Modbus Slave COM Port，选择通用，设置 Modbus 从站地址为 2，可修改响应超时时间。



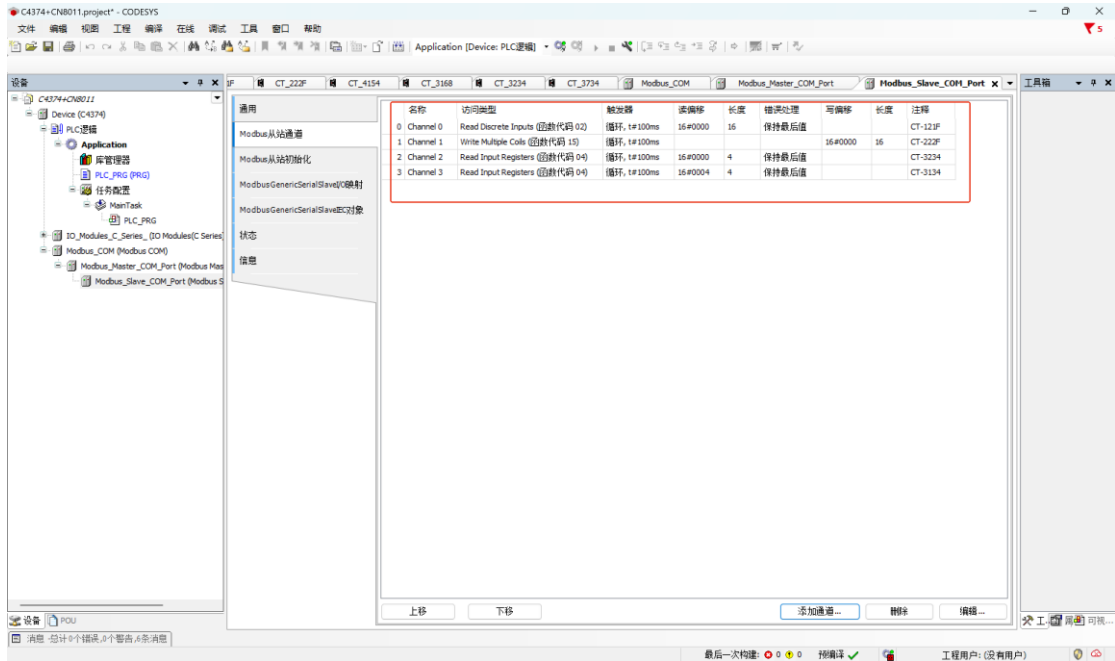
可通过 IO Config 软件查看 CN-8011 模块的地址映射关系，选中 CN-8011，点击地址表。



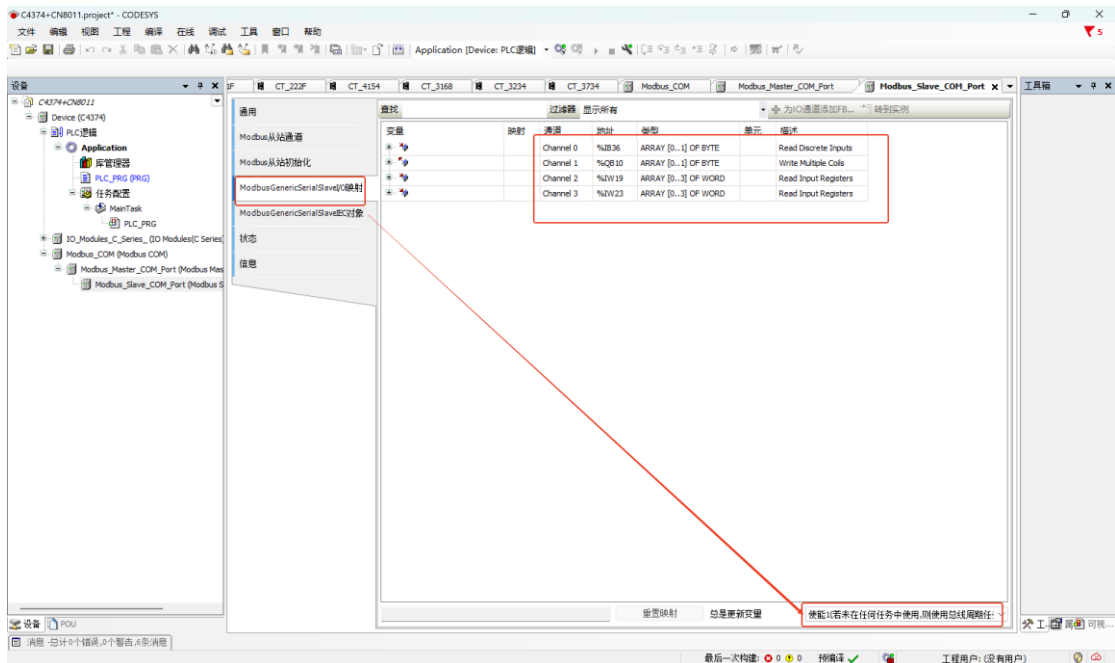
根据地址映射表，配置参数。选择“Modbus Slave COM Port—Modbus 从站通道—添加通道”，设置通道名称，访问类型和长度等参数，配置完成后，点击确定。



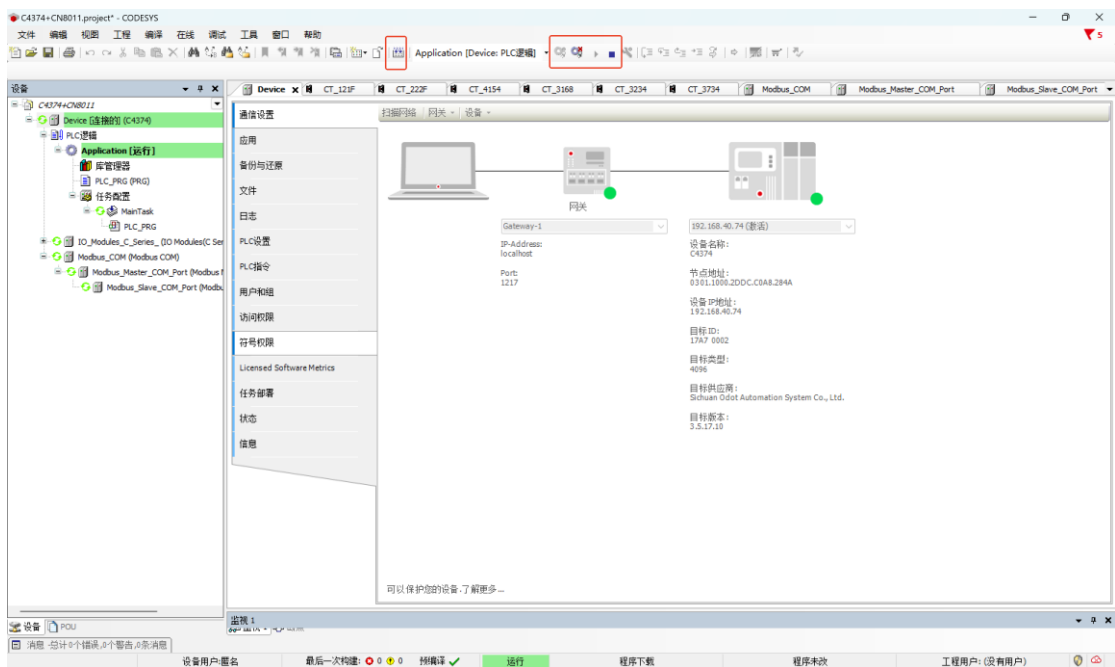
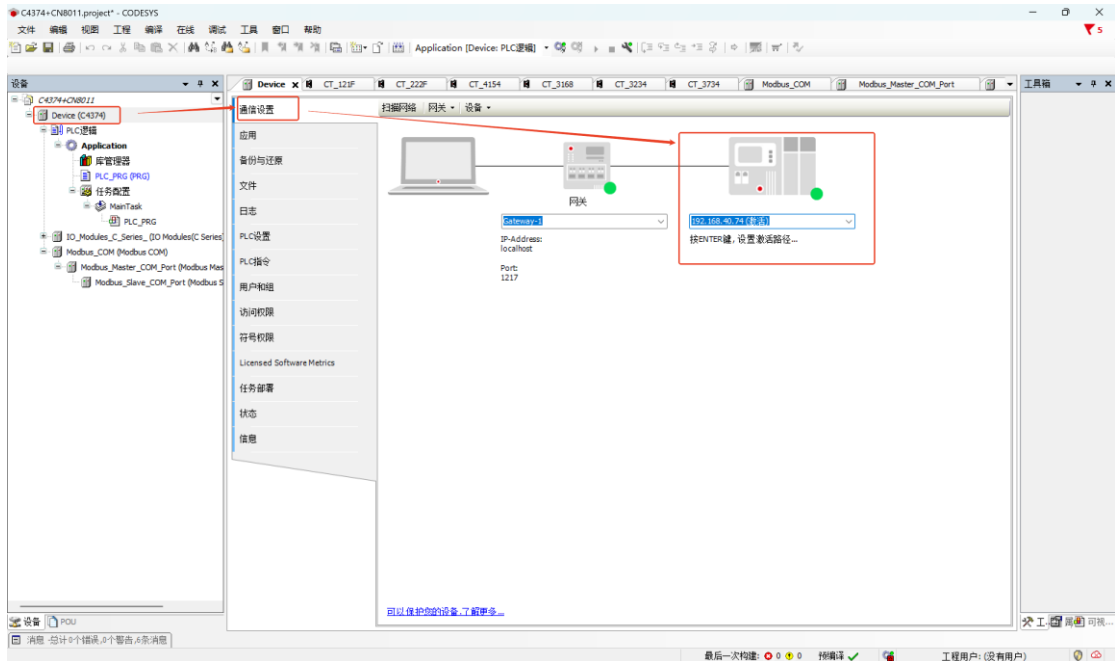
所有通道参数配置完成后，如下图所示。



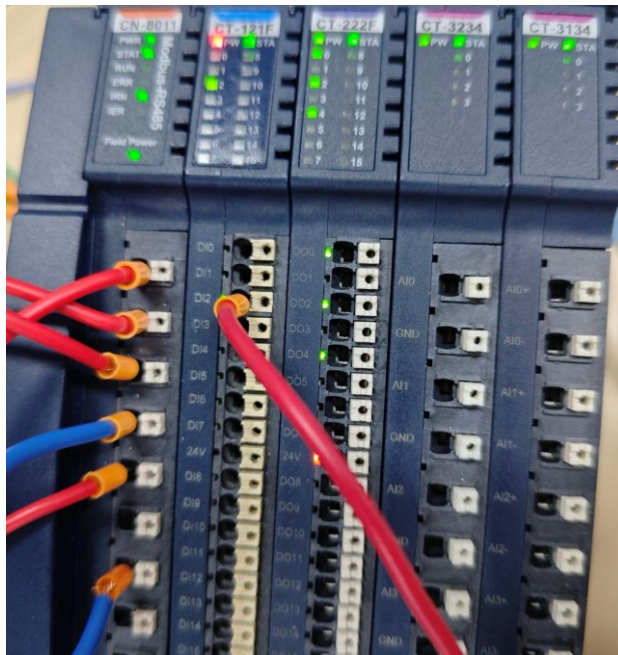
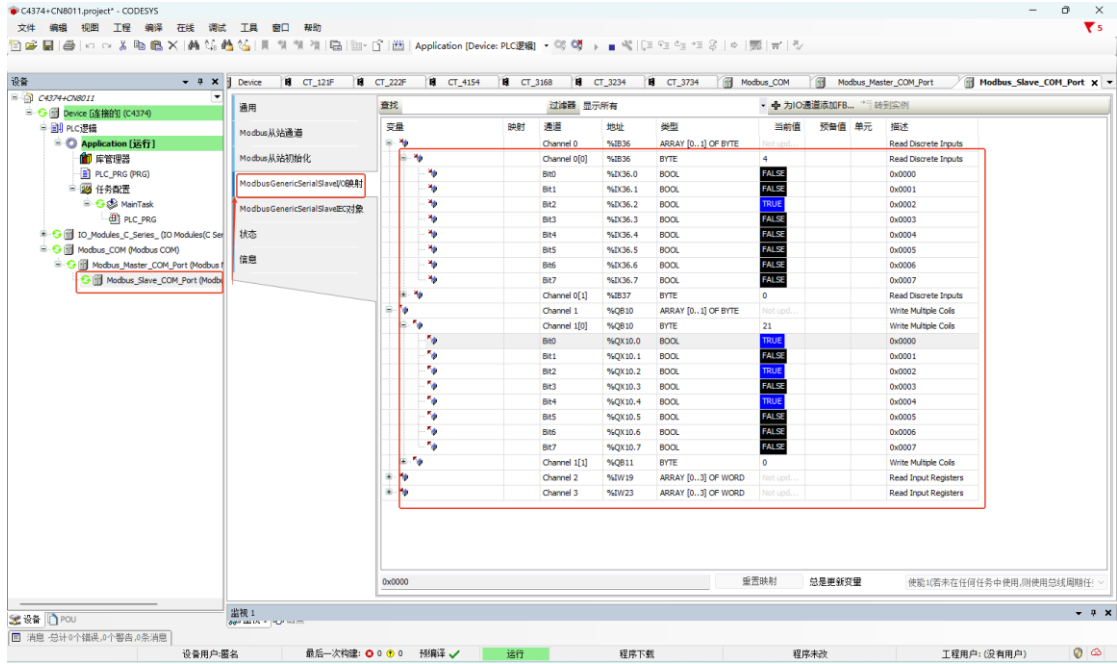
选择“Modbus Slave COM Port—IO 映射”，可查看刚刚建立的通道在 C4374 设备中的映射地址，将总是更新变量设置为：使能 1。



参数配置完成后，首先登录到 C4374 设备.然后编译下载程序。



选择“Modbus Slave COM Port—IO 映射”，可查看 CN-8011 模块的数  
据。

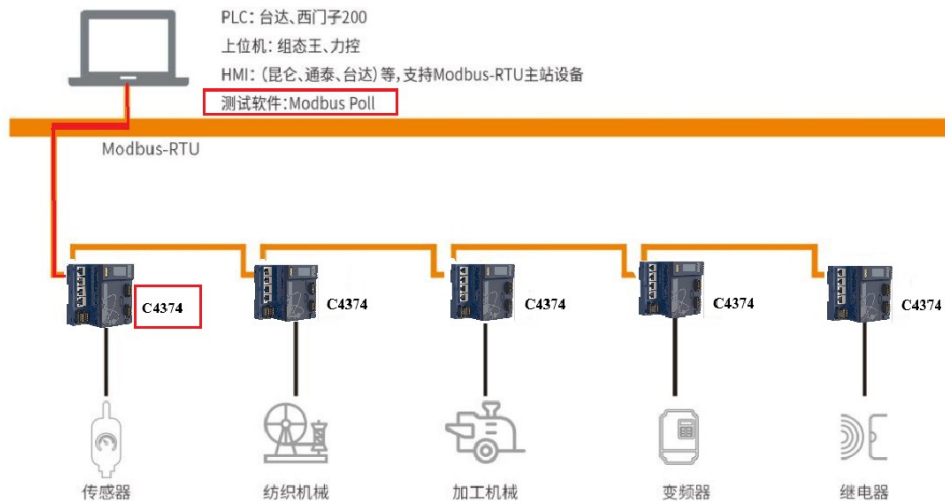


## 6.4 Modbus RTU 从站功能

拓扑图

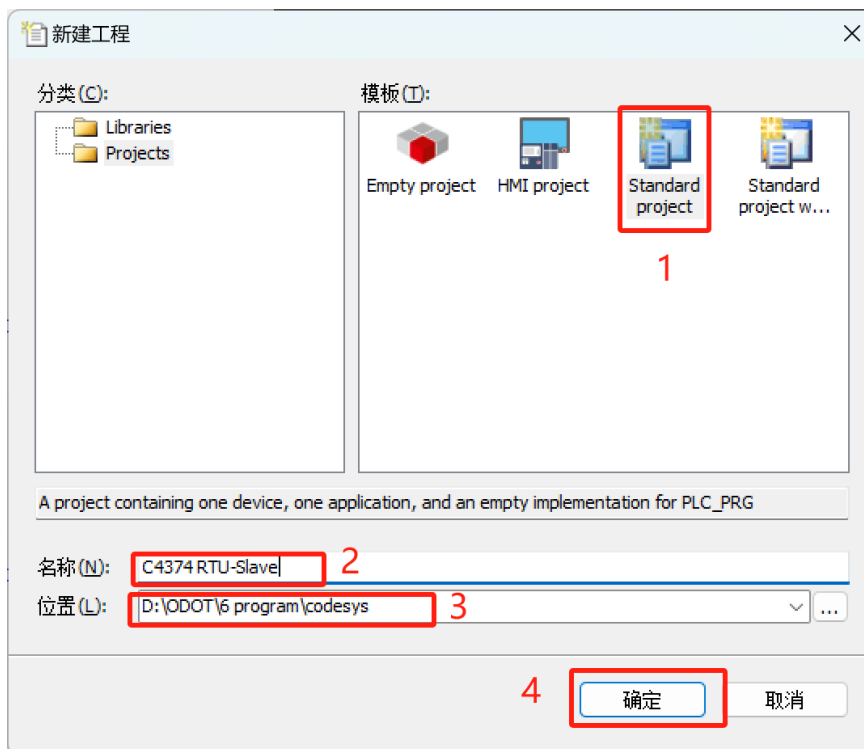
C4374 Modbus RTU从站通讯拓扑图

注：图中标红部分为本次案例通讯拓扑图

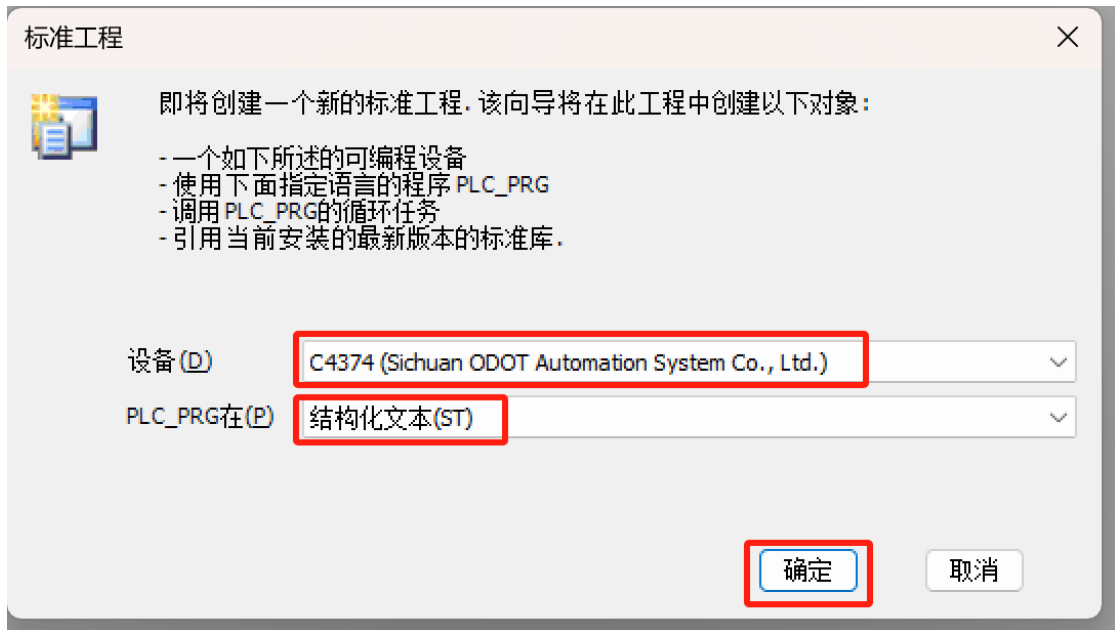


硬件配置： C4374+CT-121F+CT-222F+CT-3168+CT-4158

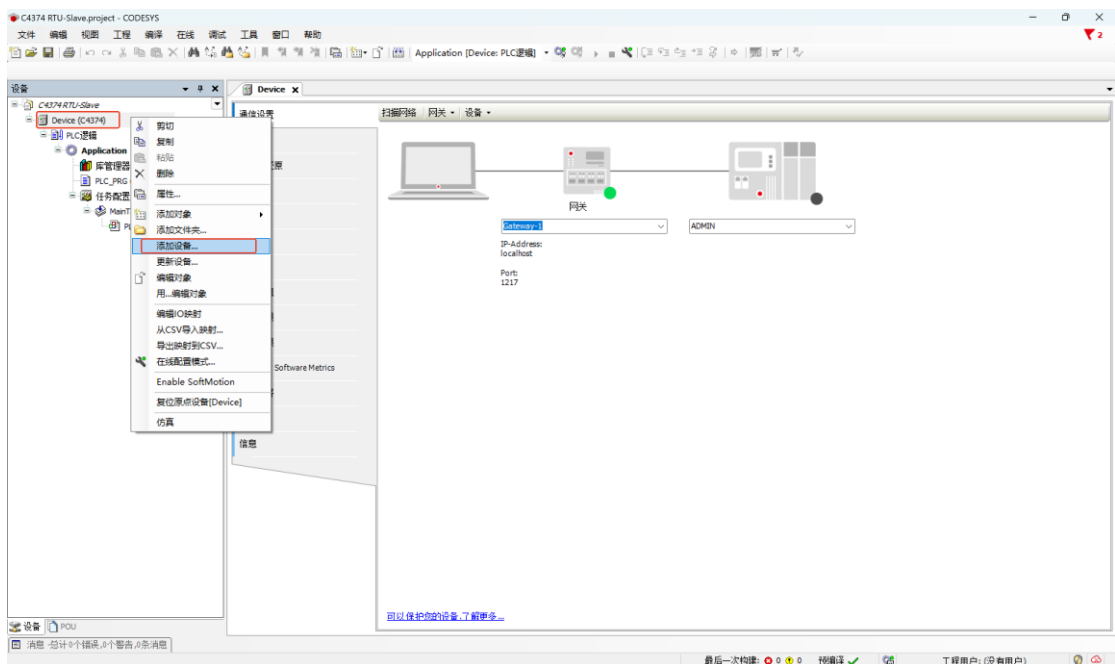
首先打开 Codesys 软件，点击新建工程。



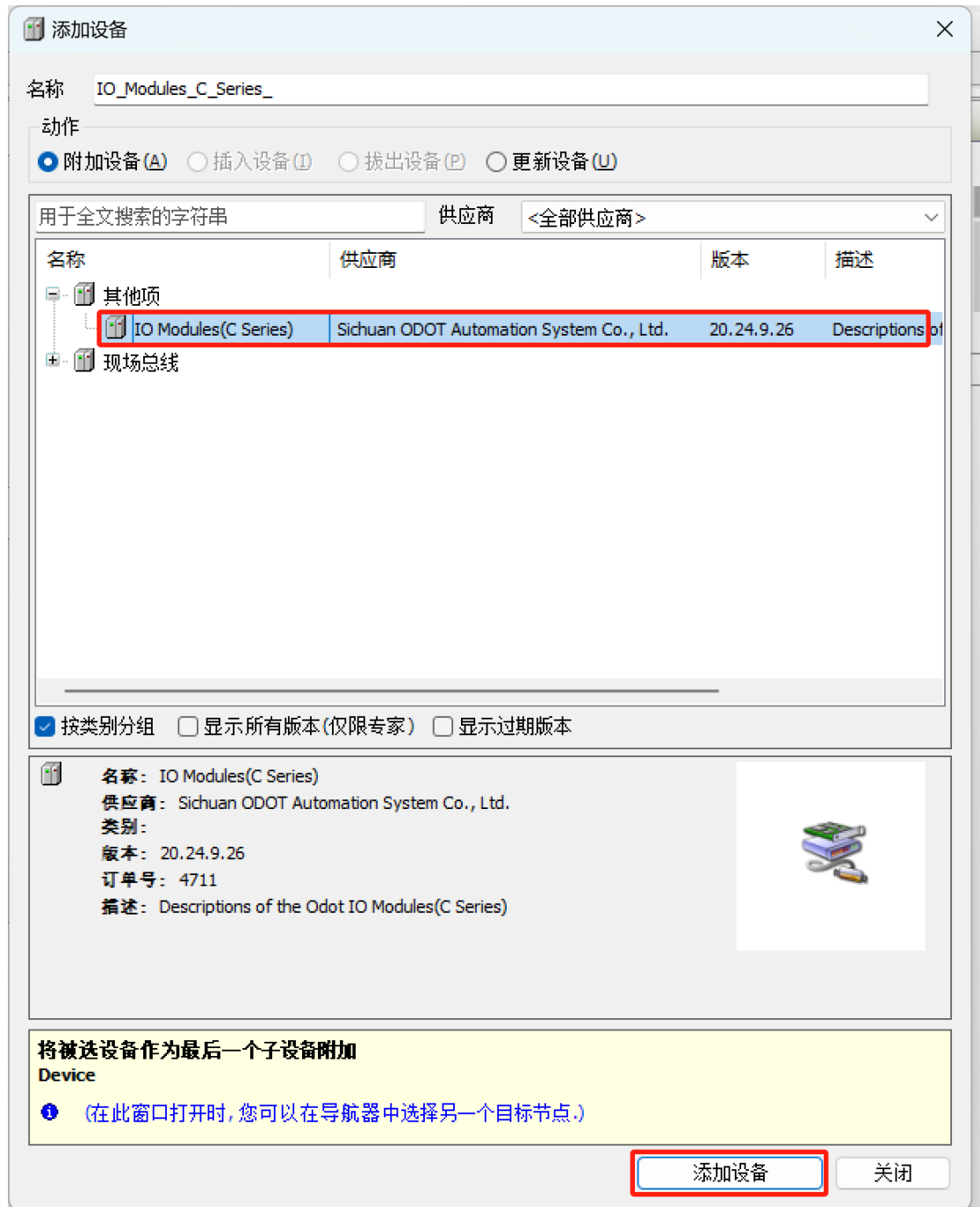
随后选择 C4374 设备，若找不到设备请参考安装设备描述文件，点击确定。



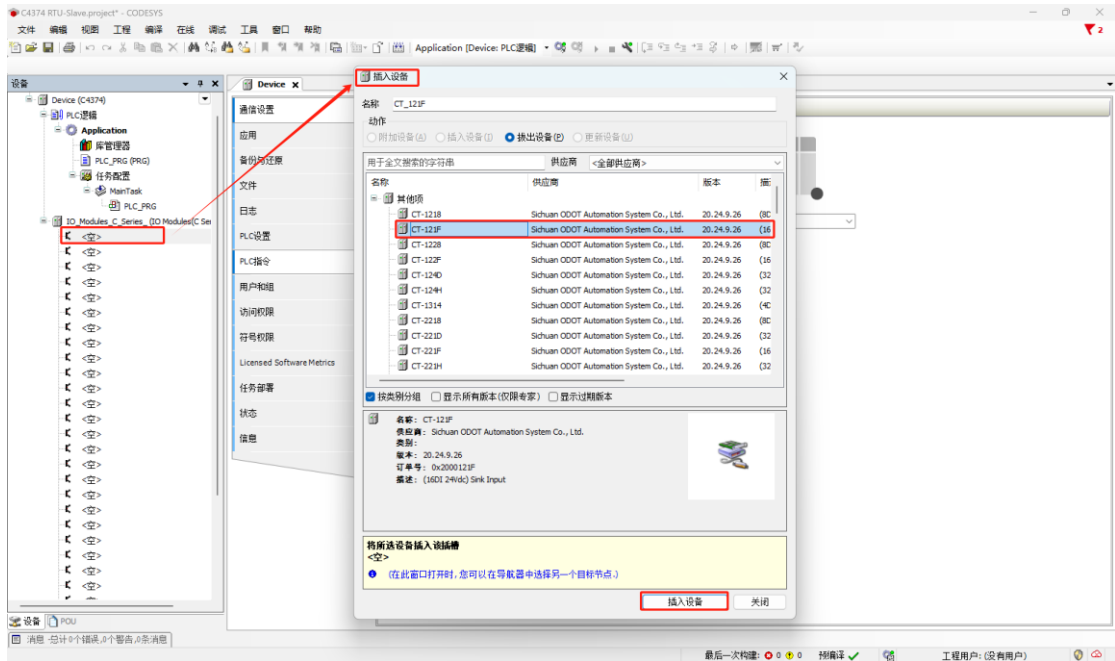
工程建立完成后，右键 C4374，选择添加设备。



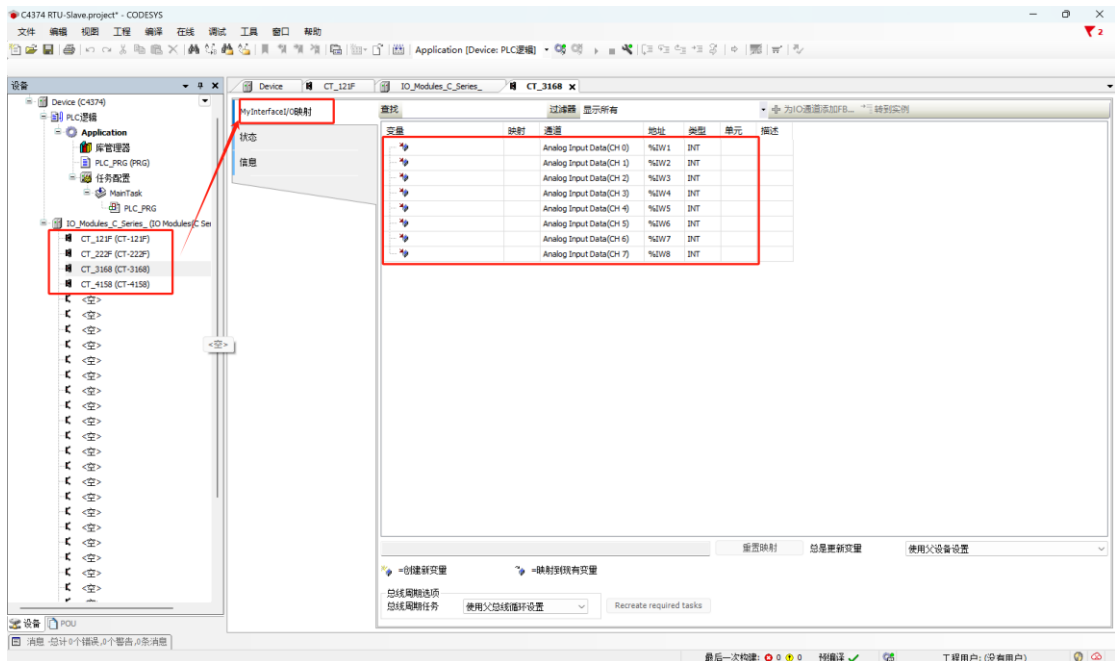
在弹出的窗口中找到“IO Modules”，选中后点击添加设备，添加后可不必关闭此页面。



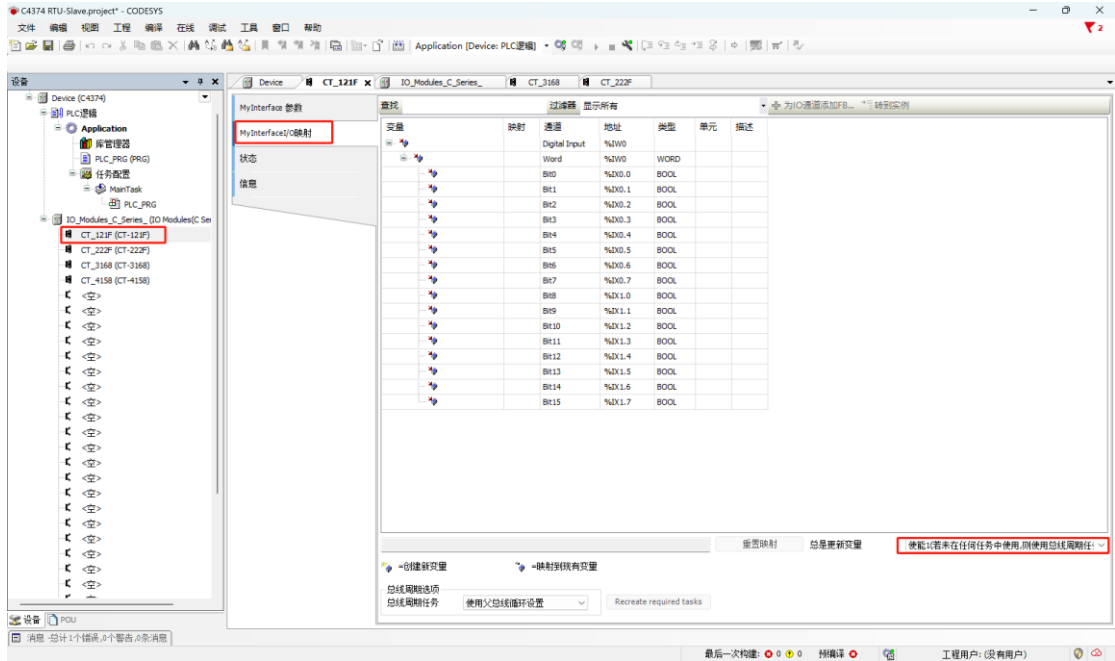
选择“空”的槽位，根据硬件配置，插入对应的模块，模块的功能参见选型表。



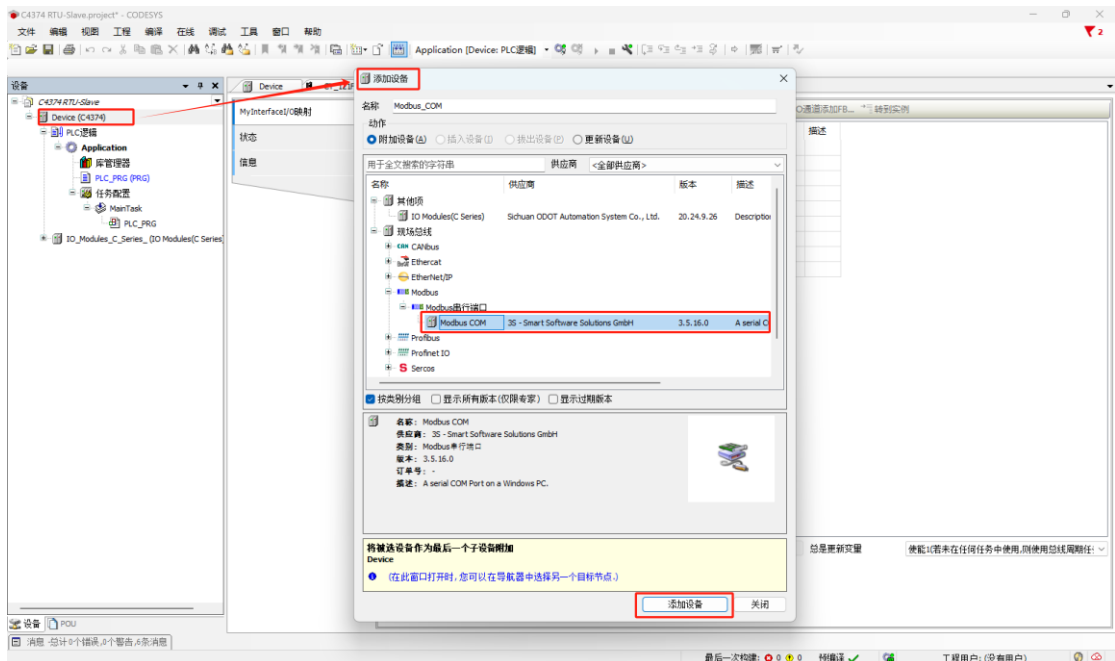
双击模块，选择 IO 映射，可查看对应的 IO 地址，设置映射关系。



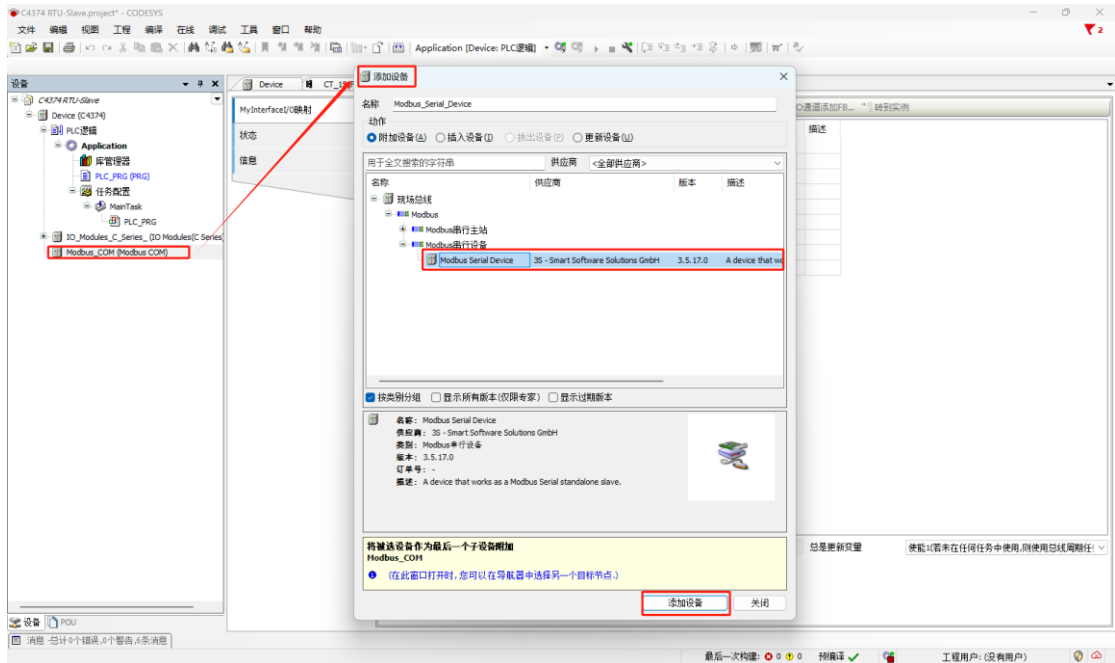
将总是更新变量设置为使能 1（若未在任何任务中使用，则使用总线周期任务）。



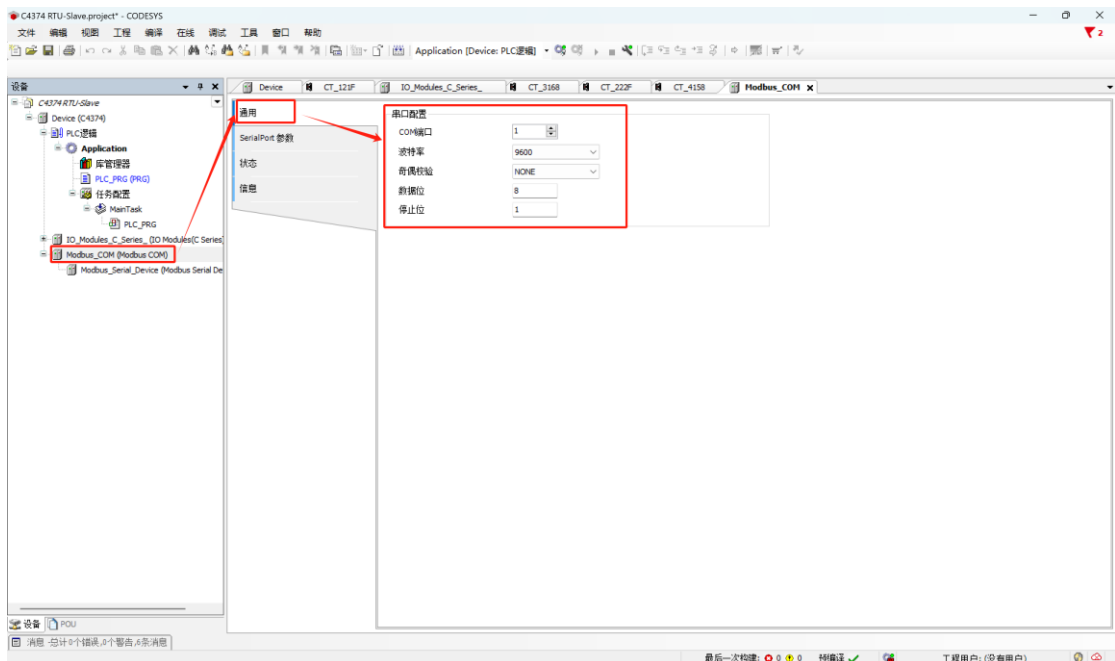
右键 C4374，选择添加设备，选中“Modbus—Modbus 串行端口—Modbus COM”，点击添加设备，可不关闭“添加设备”窗口。



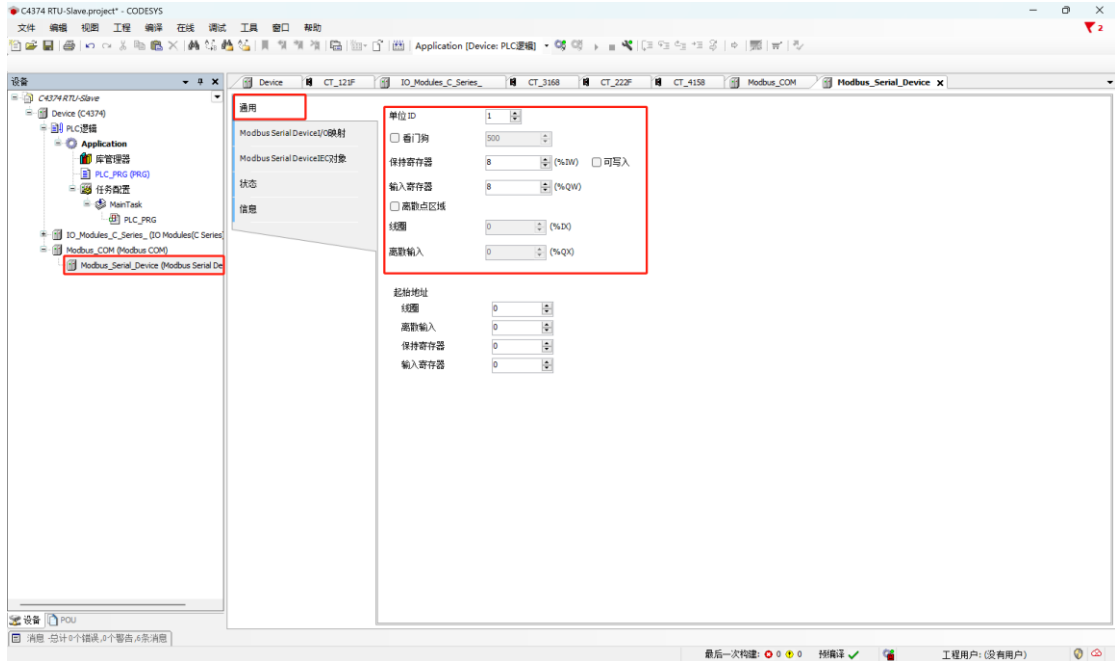
选中 Modbus COM，在添加设备窗口选择“Modbus 串行设备—Modbus Serial Device”，点击添加设备。



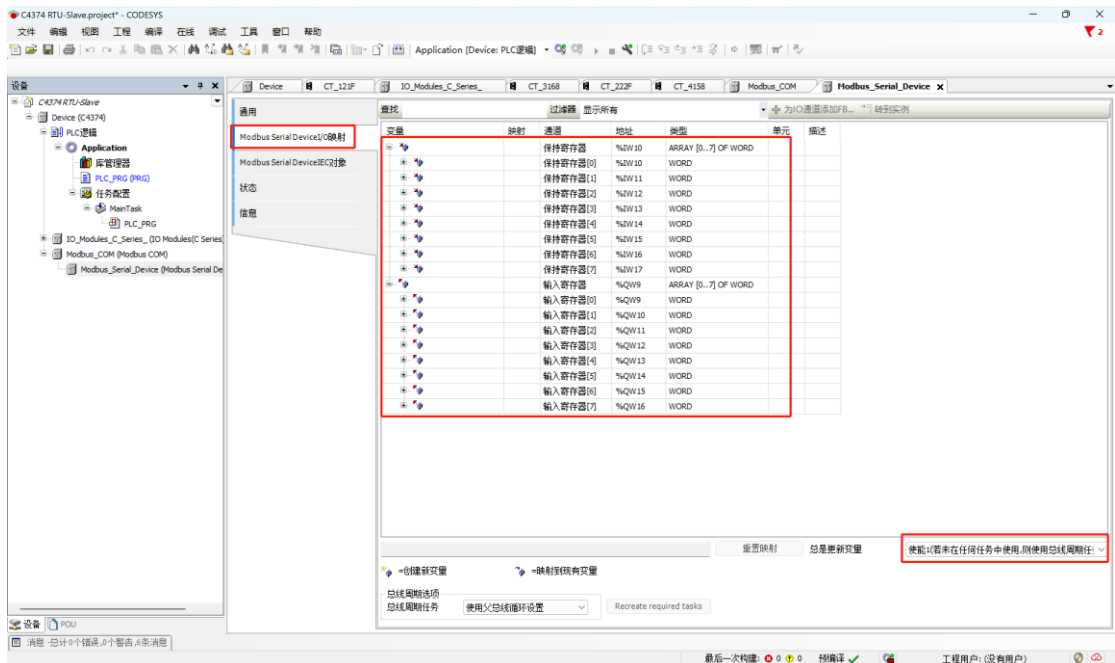
接下来进行该从站与第三方主站的参数设置，这里的第三方主站使用 Modbus Poll 软件进行模拟。双击 Modbus COM，选择通用—串口配置，将波特率设置为 9600，奇偶校验：None，数据位：8，停止位：1。



双击“Modbus Serial Device”，在右侧主要界面选中“通用”，在配置参数中设置单位 ID，保持寄存器长度和输入寄存器长度，同时也可修改起始地址等参数。

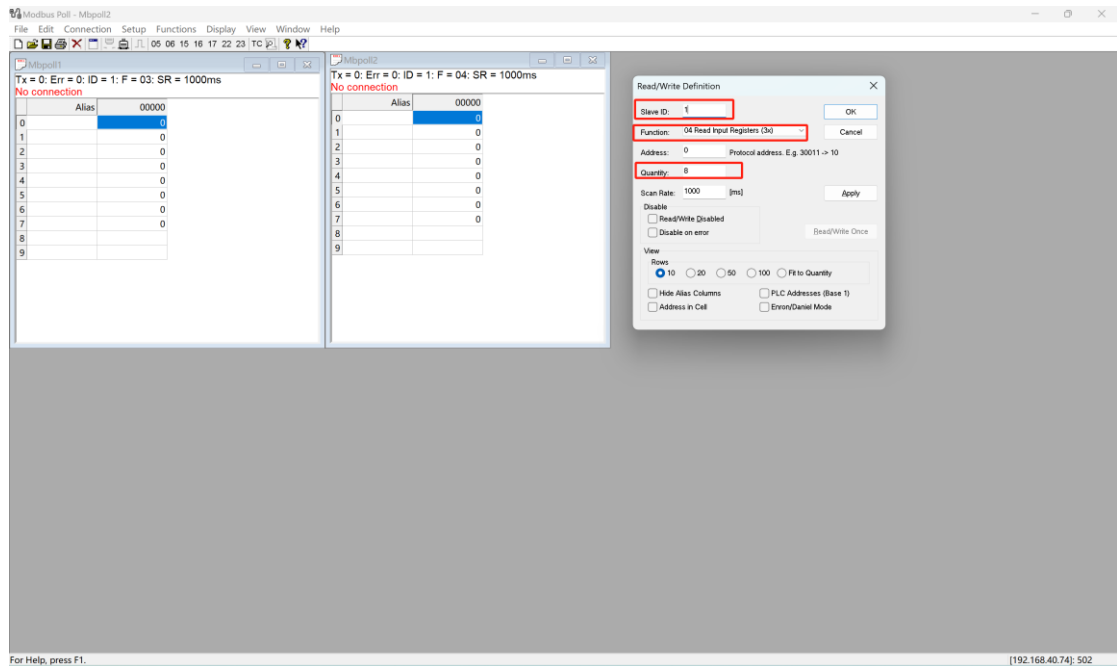


配置完成后，点击“Modbus Serial Device I/O 映射”，可查看刚刚建立的从站设备在 C4374 设备中的映射地址，将总是更新变量设置为使能 1。

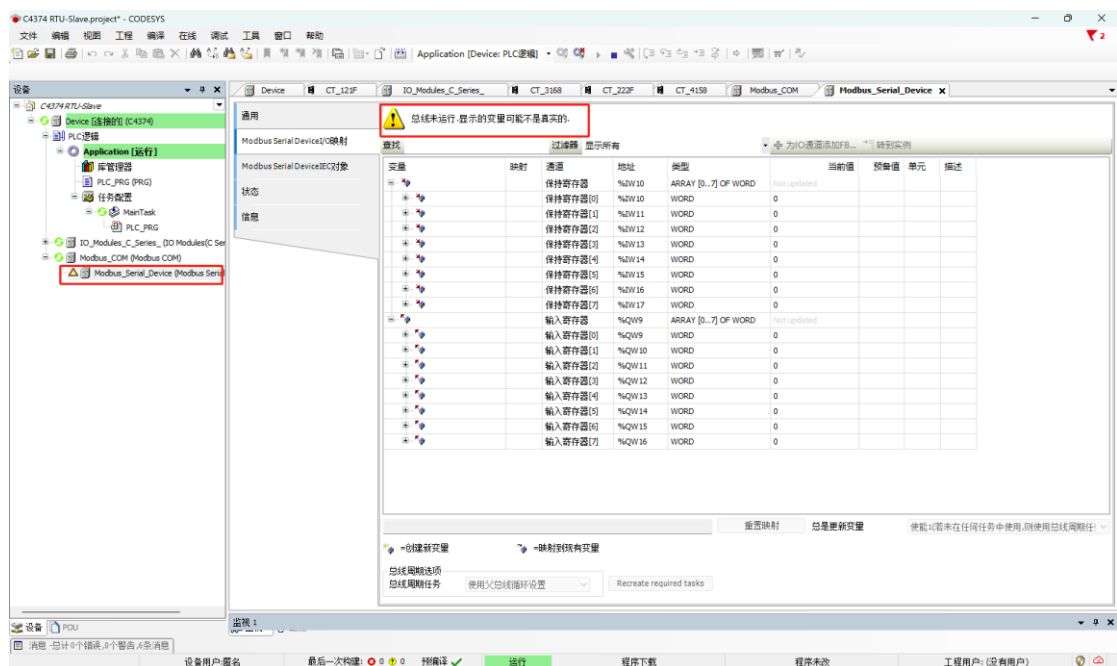


接下来打开第三方主站模拟软件“Modbus Poll”，“Ctrl+N”建立两个 Mbpoll 窗口，分别在两个窗口的空白处右键-选择“Read/Write Definition”设置，第一个窗口的“Slave ID”设置为 1，“Function”选择“03 Read Holding Registers (4x)”，“Quantity”设置为 Codesys 中保持寄存器长度；第二个窗口“Slave ID”设置为 1，“Function”选择“04 Read Input Registers (3x)”，

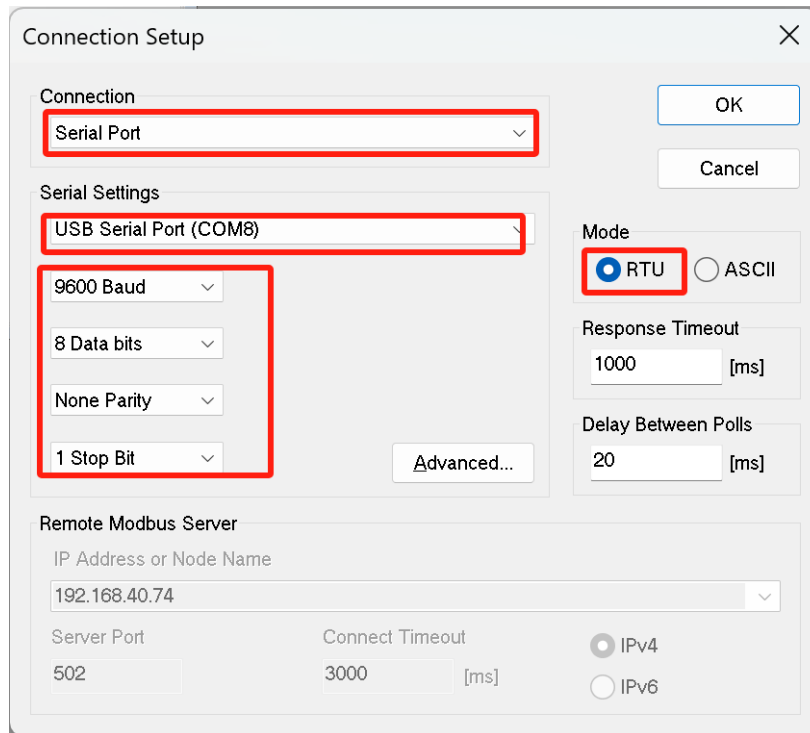
“Quantity” 设置为 Codesys 中输入寄存器的长度：



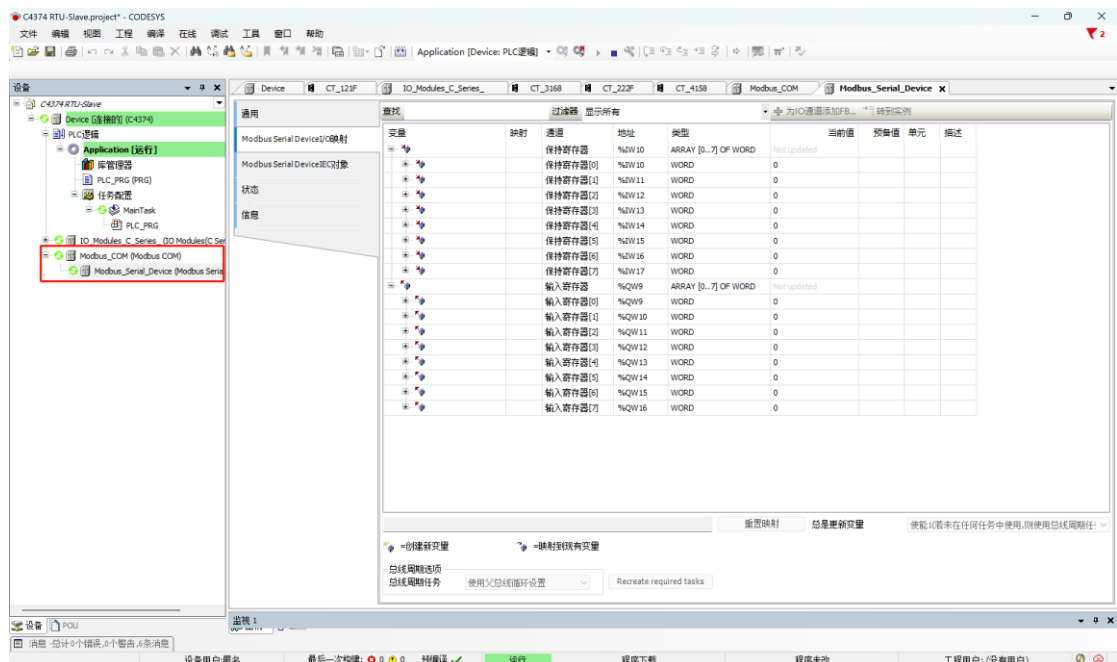
完成后回到 Codesys 界面，重新下载、登录到 C4374 设备，此时提示总线未运行，连接 Modbus RTU 主站后，错误将会消失。



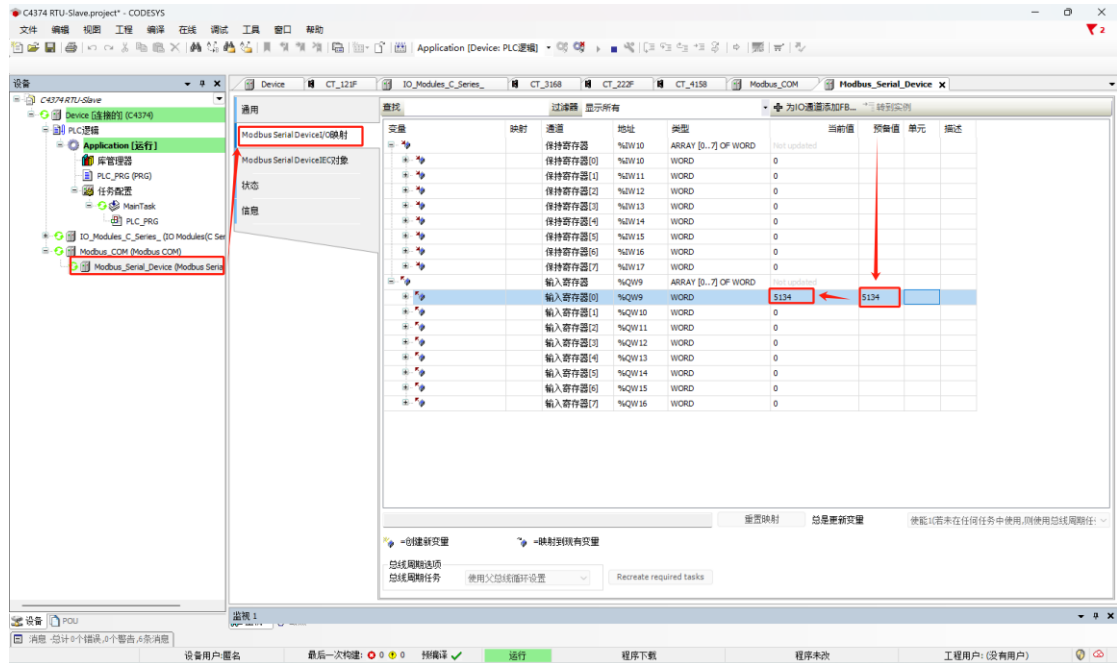
回到“Modbus Poll”软件，按“F3”进行连接，在弹出的界面设置“Connection Setup”的类型为“Serial Port”，选择正确的 COM 口，设置波特率等通讯参数，与 Codesys 软件中保持一致。



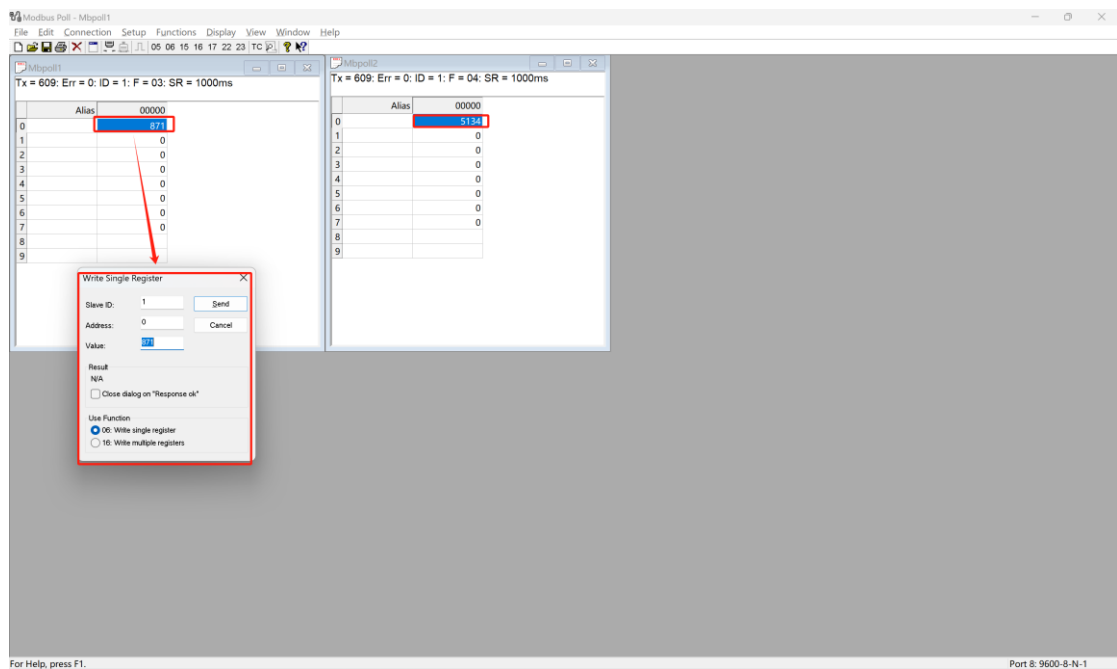
回到 Codesys 软件中，所有设备都正常运行。



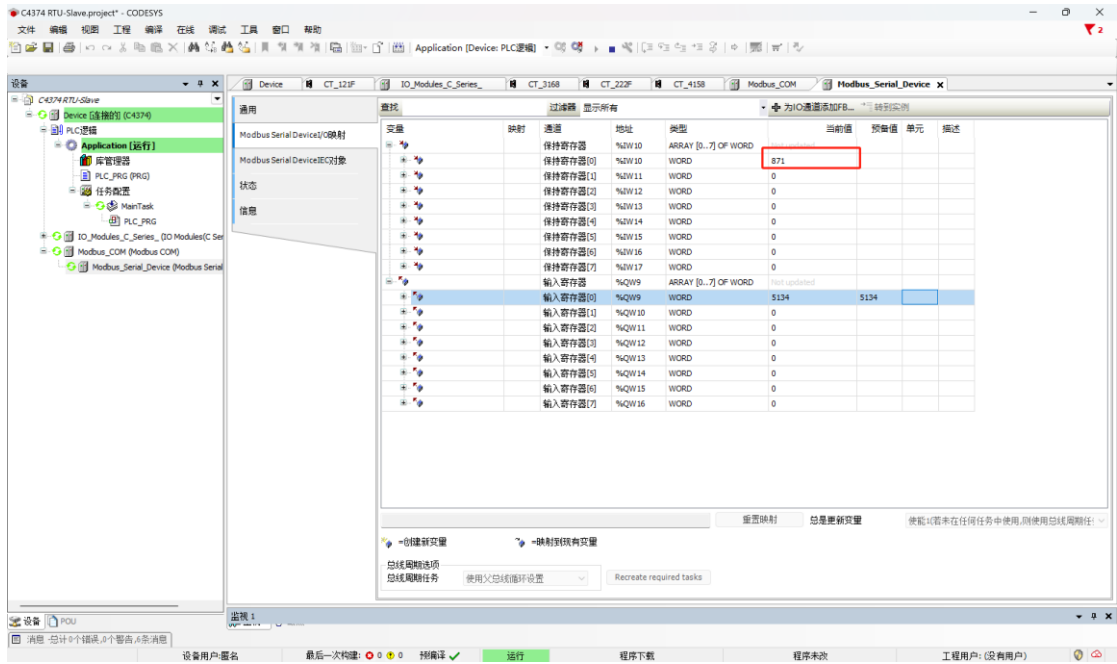
下面进行通信的验证，第一步，在“Modbus Serial Device”的“Modbus Serial Device I/O 映射”中双击修改输入寄存器的预备值 5134，“Ctrl+F7”进行写入。



回到“Modbus Poll”软件，可以看到 Mbpoll2 值已经被修改成功。双击 Mbpoll1 的第一行，将值修改为 871。



回到 Codesys 软件，发现保持寄存器的第一个 WORD 的值被修改为 871，说明通讯正常。

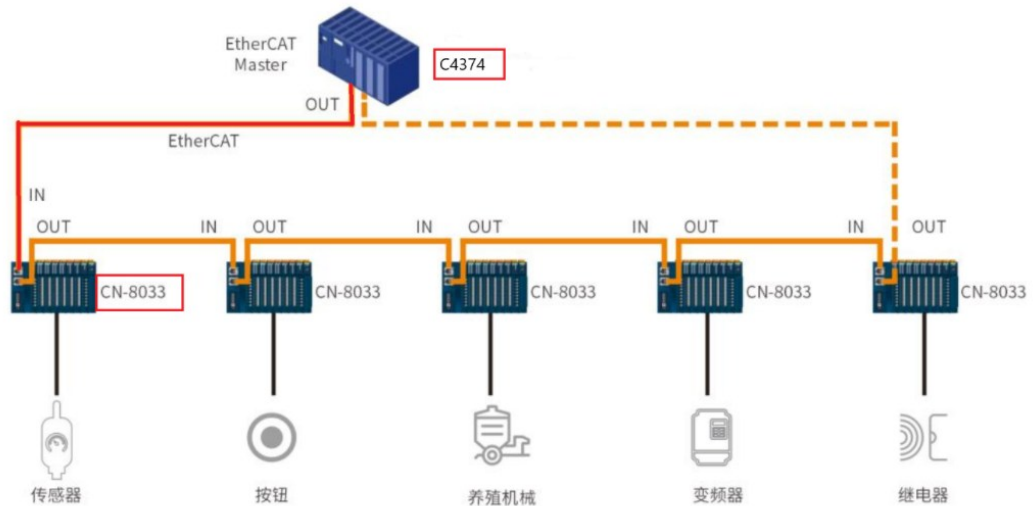


## 6.5 EtherCAT 主站功能

### 拓扑图

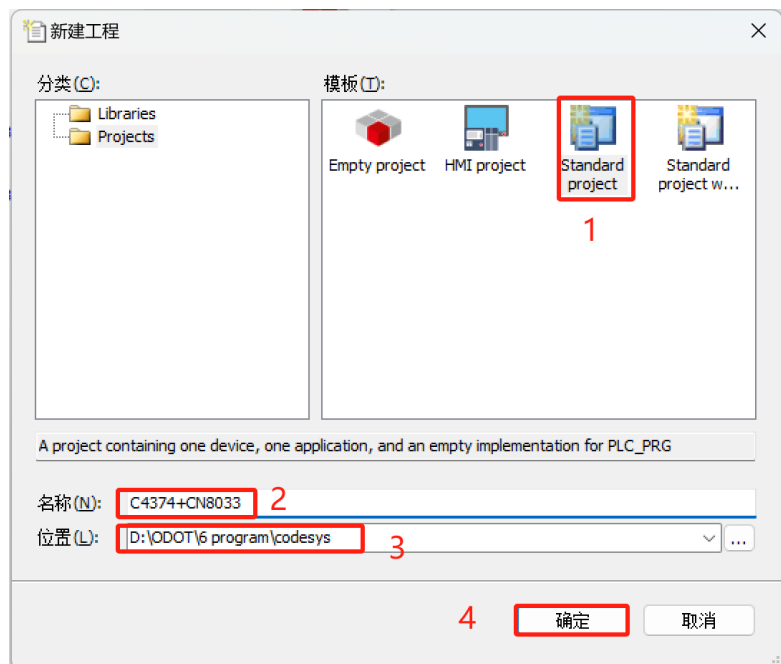
C4374 EtherCAT主站通讯拓扑图

注：图中标红部分为本次案例通讯拓扑图

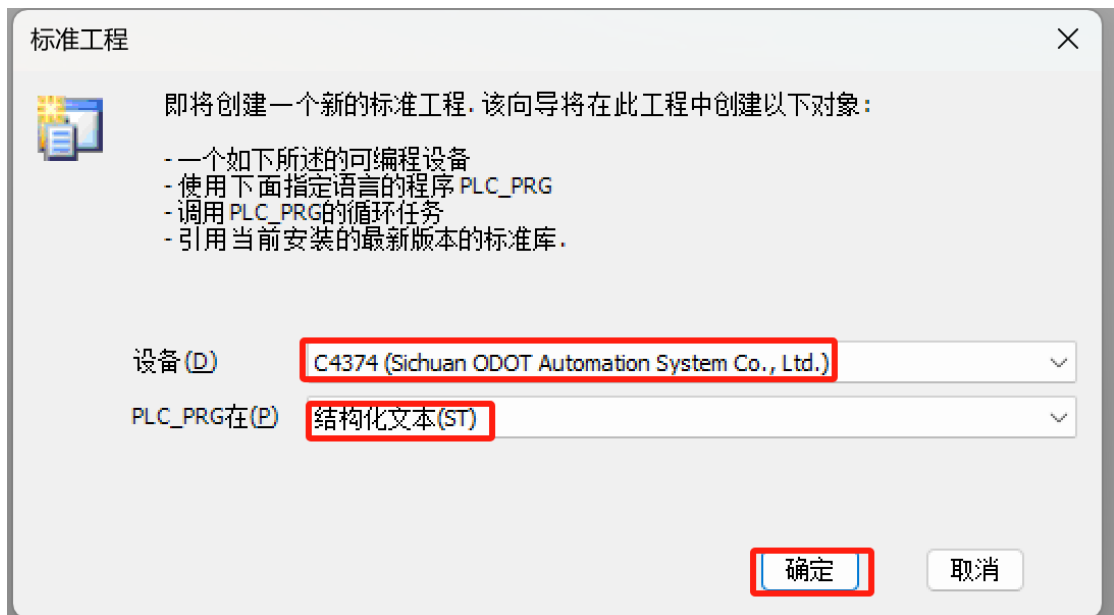


硬件配置：C4374+CT-121F+CT-222F+CT-4154+CT-3724+CT-5801；CN-8033+CT-121F+CT-222F+CT-3168；注意：EtherCAT 通信严格区分输入与输出，接口不能接错，否则可能导致模块通信异常。

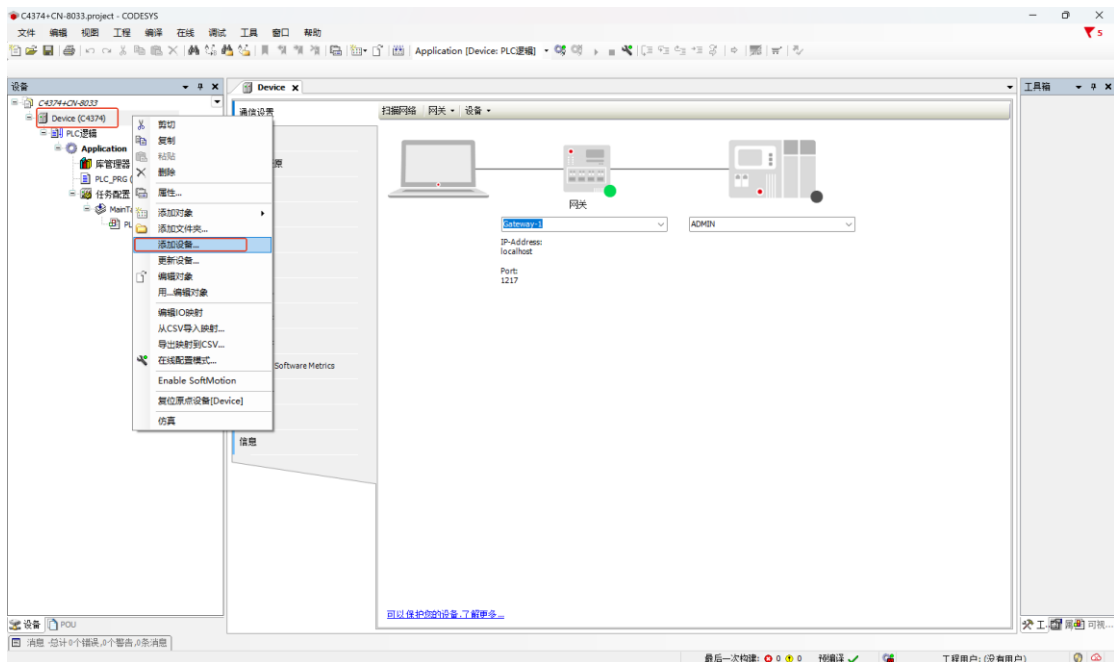
首先打开 Codesys 软件，点击新建工程，设置项目名称与文件位置，点击确定。



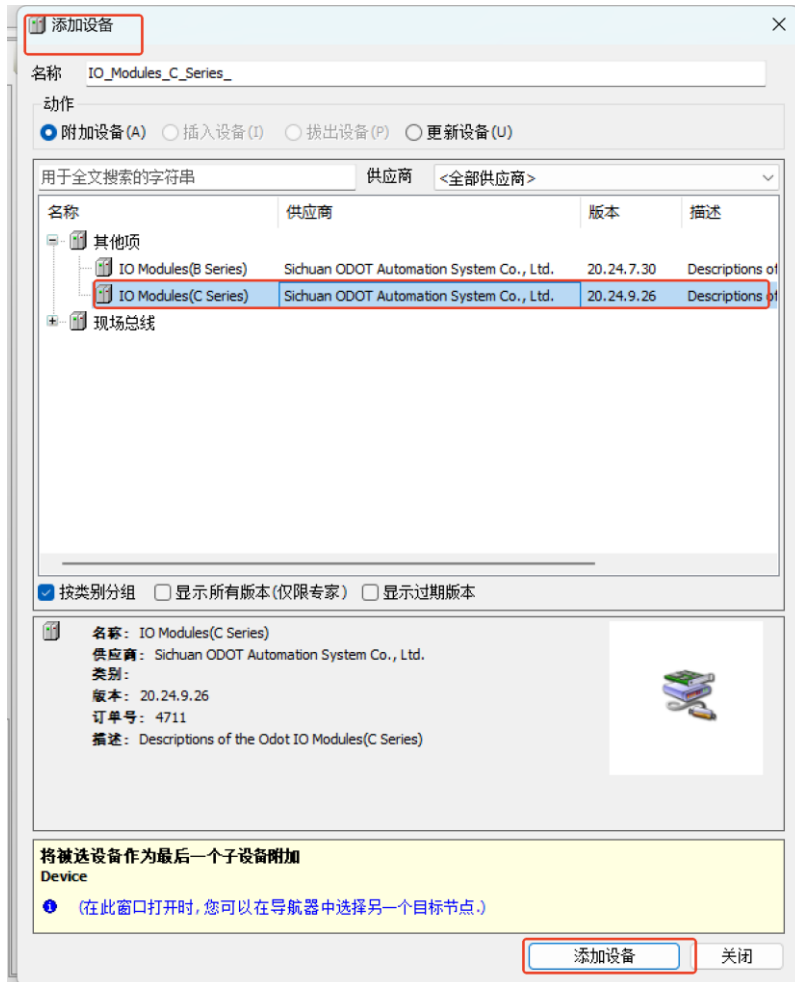
随后选择 C4374 设备，若找不到设备请参考安装设备描述文件，点击确定。



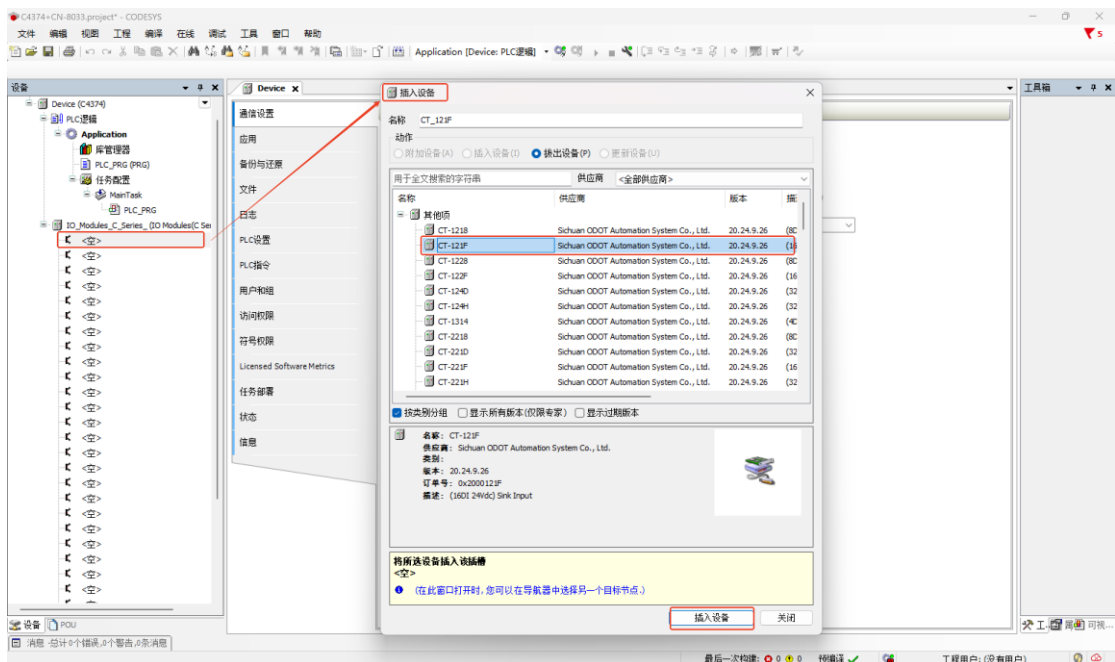
工程建立完成后，右键 C4374，选择添加设备。



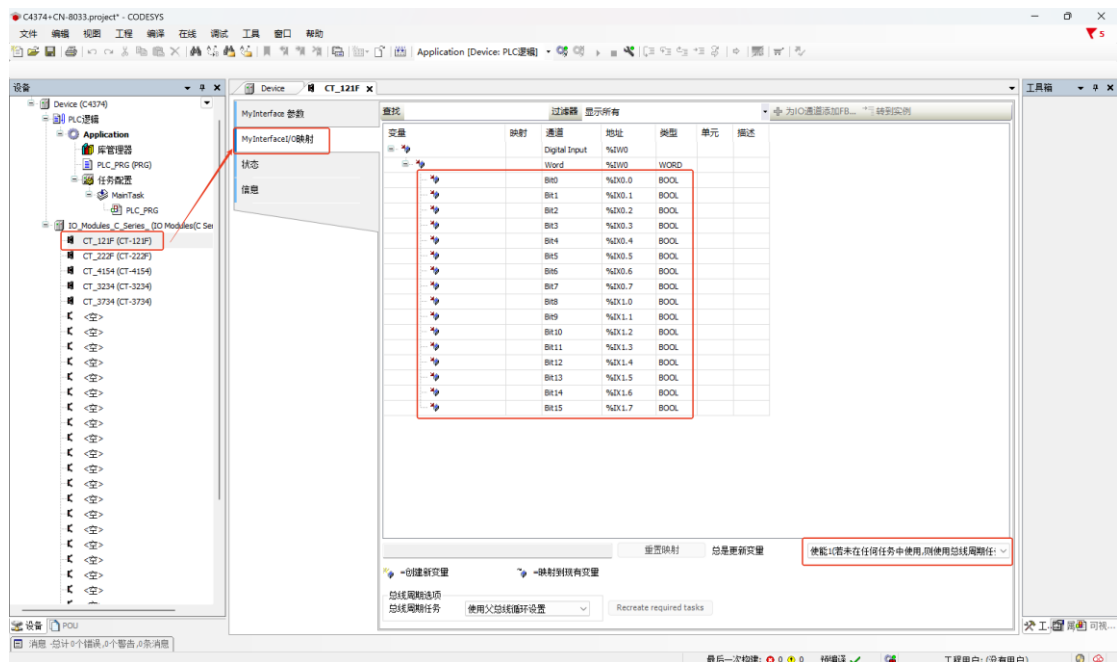
在弹出的窗口中找到“IO Modules”，选中后点击添加设备，添加后不必关闭此页面。



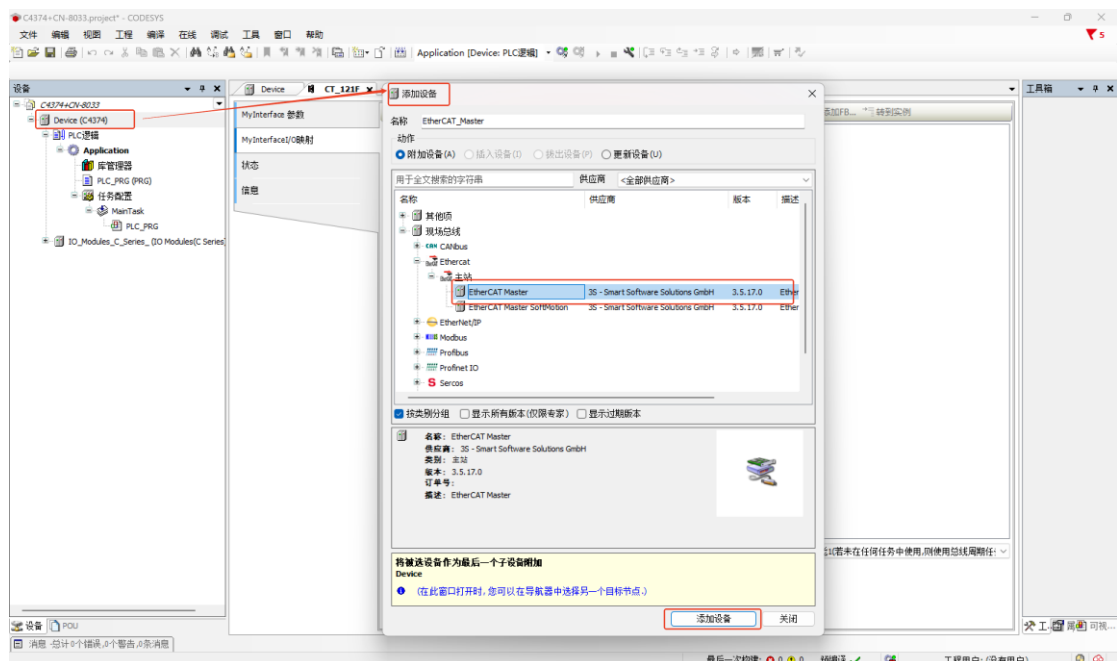
选择“空”的槽位,根据硬件配置,插入对应的模块,模块的功能参见选型表。



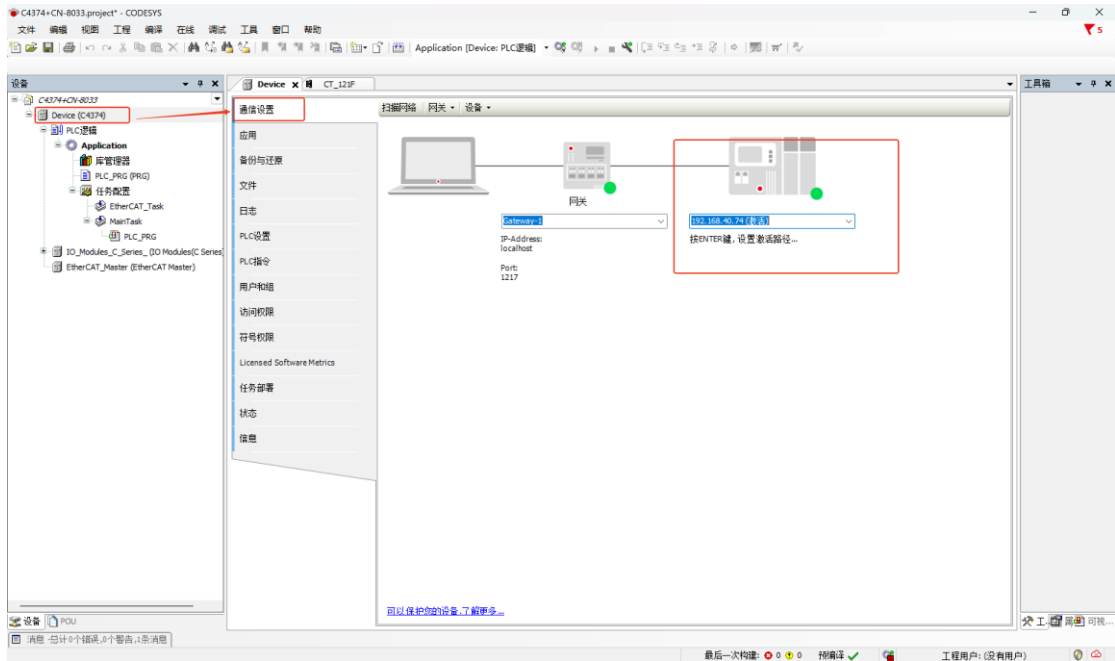
双击模块，选择 IO 映射，可查看对应的 IO 地址，设置映射关系，将总是更新变量设置为使能 1。



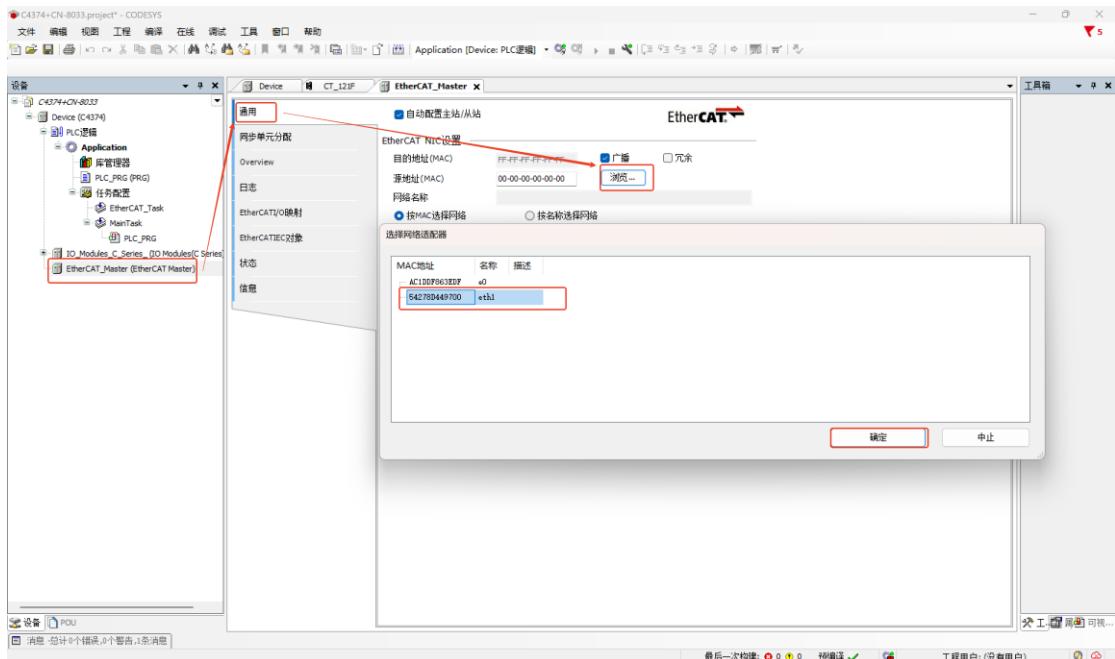
右键 C4374，选择添加设备，选中“EtherCAT—主站—EtherCAT Master”，点击添加设备。



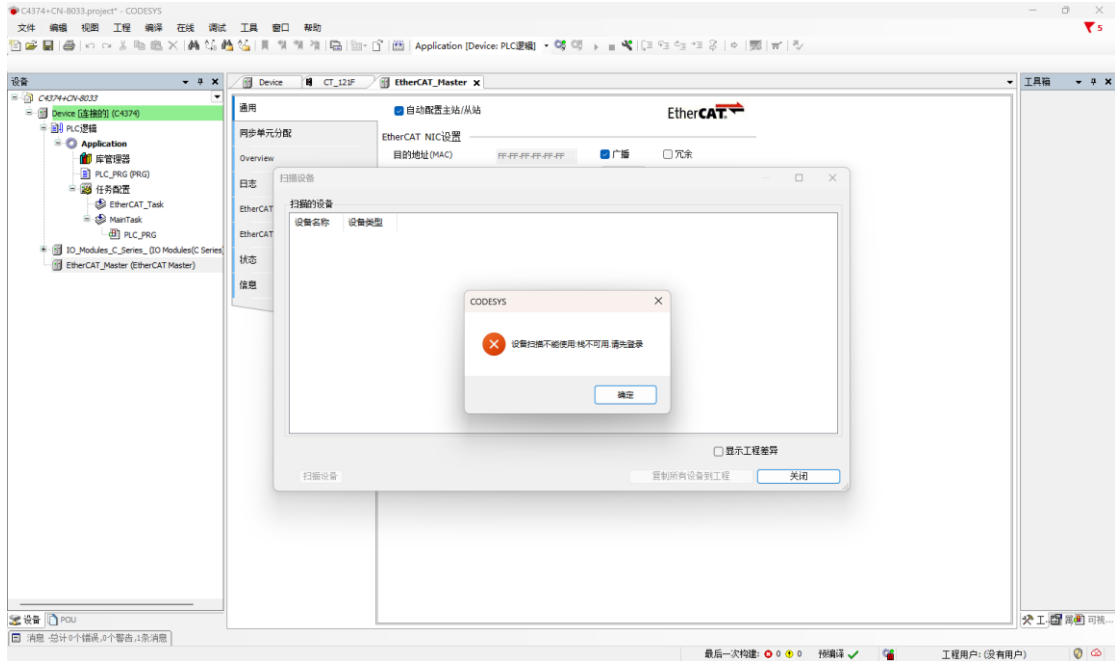
双击 Device (C4374)，选择通信设置，输入 C4374 模块的 IP 地址（模块 IP 地址可通过液晶显示屏查看），按 Enter 键，激活设备。



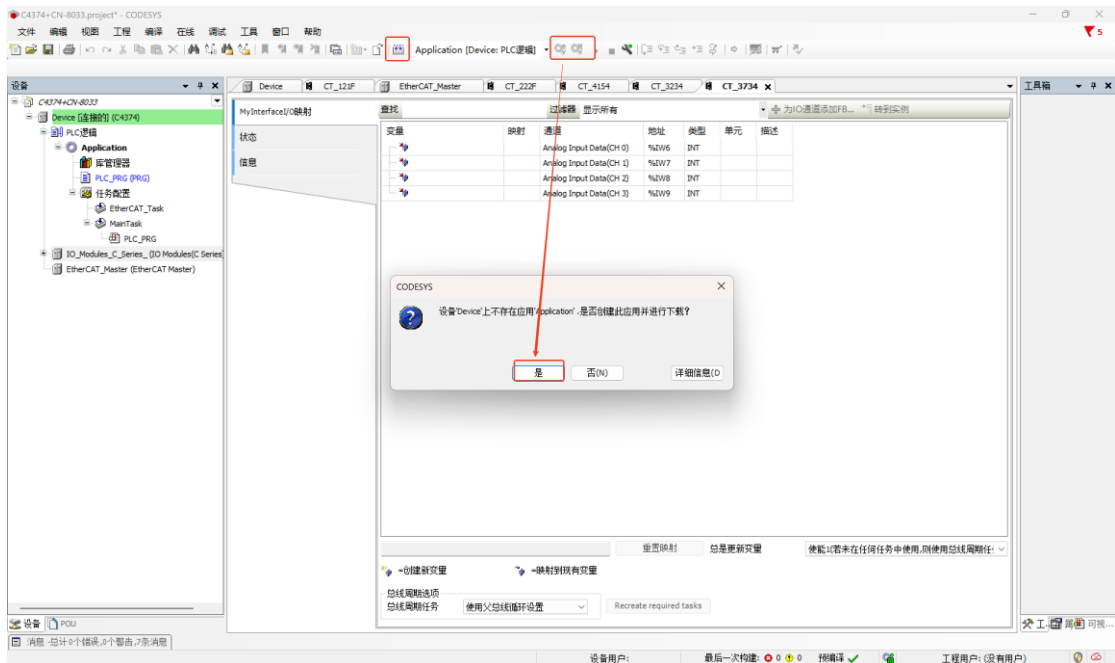
双击 EtherCAT Master，选择通用，在 EtherCAT NIC 设置中，点击浏览，选择对应的网络适配器，点击确定。



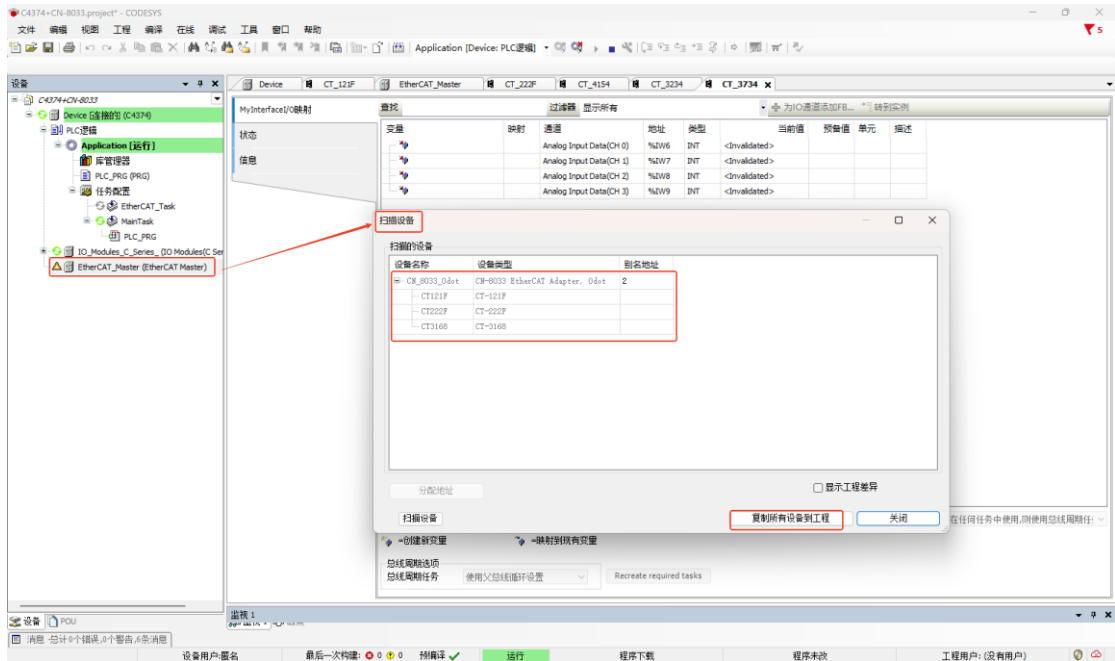
右键 EtherCAT Master，点击扫描模块，在弹出的窗口显示“扫描设备不能使用：栈不可用！请先登录”



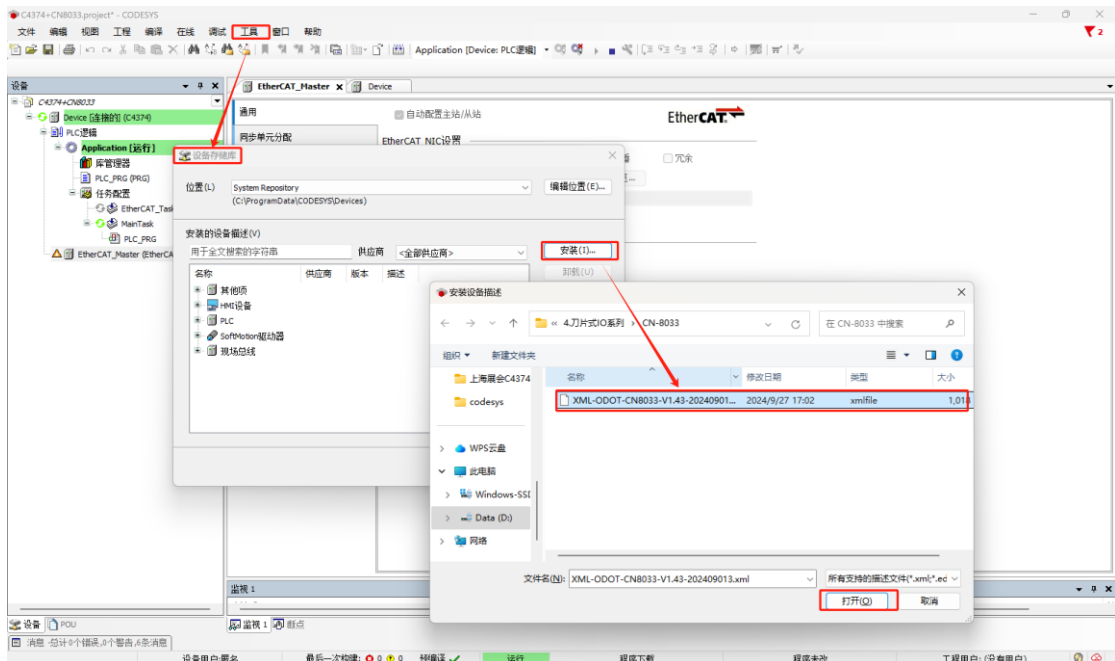
关闭窗口，选中 PLC Device，点击“编译”，编译没有错误点击“登录到”，点击是，然后点击“启动”。



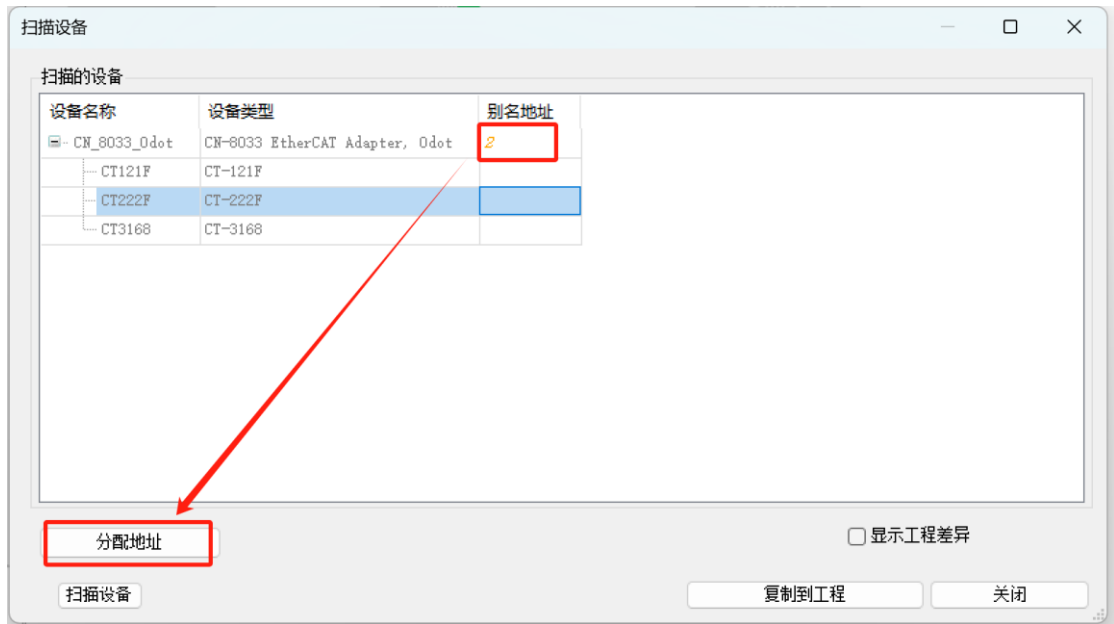
右键 EtherCAT Master，点击扫描设备，可查看到 CN-8033 及后面挂载的 IO 模块，点击复制所有设备到工程。



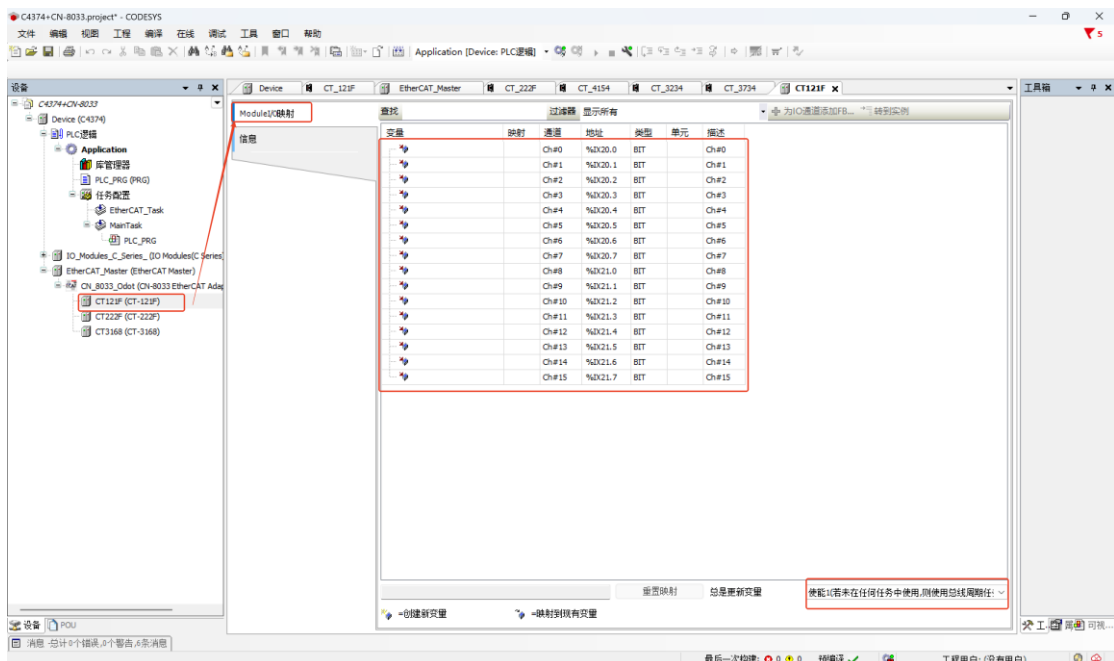
若在弹出的窗口，显示设备没有位于设备库中，请点击工具—安装设备存储库，安装 CN-8033 的设备描述文件。



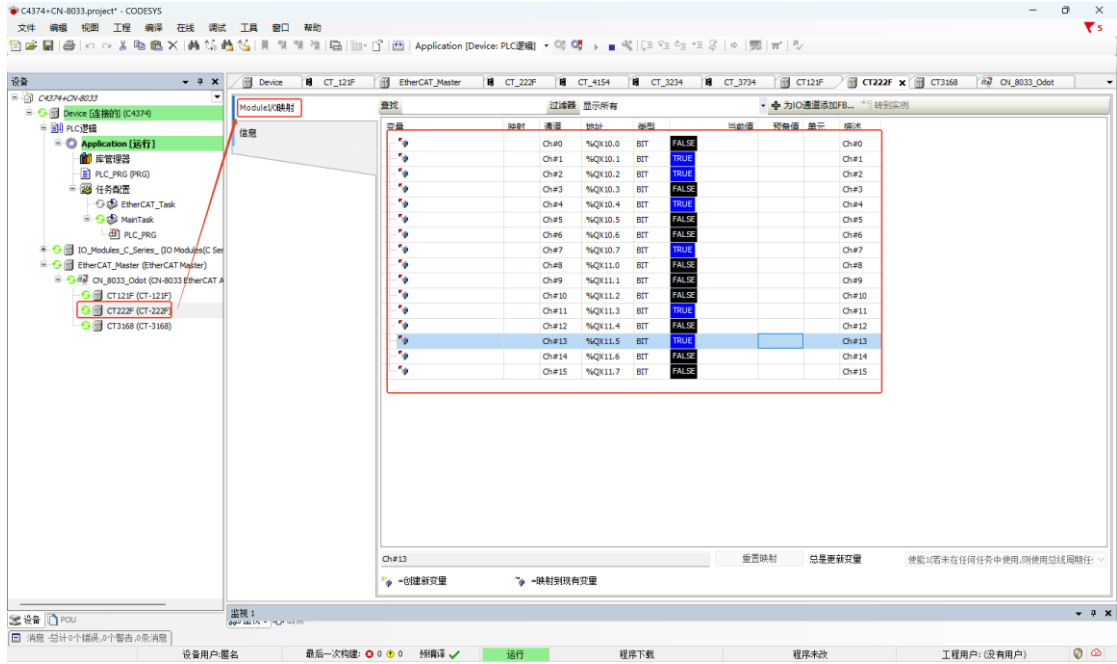
CN-8033 模块出厂别名地址是 0，可以通过模块硬件拨码设置别名地址，也可以在 Codesys 软件里面设置，选中扫描到的 CN-8033，在别名地址写入 2，点击分配地址，点击复制到工程。



退出 PLC 登录，选中 IO 模块--Module I/O 映射，可修改地址映射关系，将总是更新变量设置为使能 1。



选中模块，点击 Module I/O 映射，可在线监控模块状态，选中 CT-222F，在右侧预备值修改值，点击“调试—写入值”，可以把值写进 CT-222F。

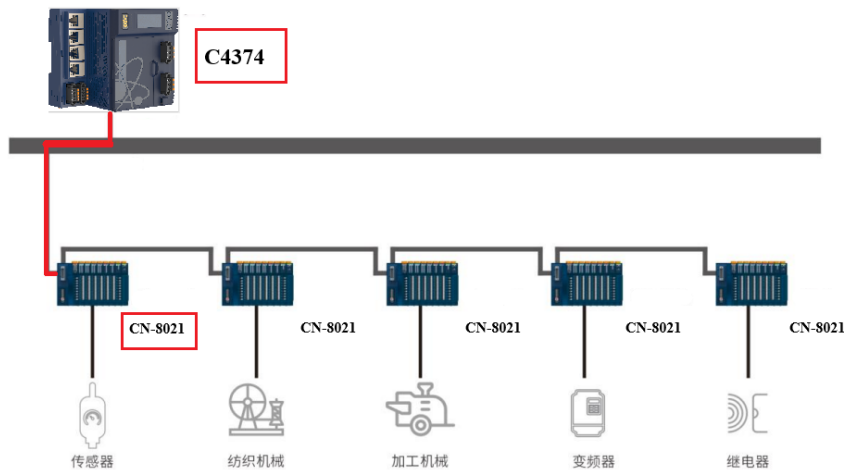


## 6.6 CANOpen 主站功能

### 拓扑图

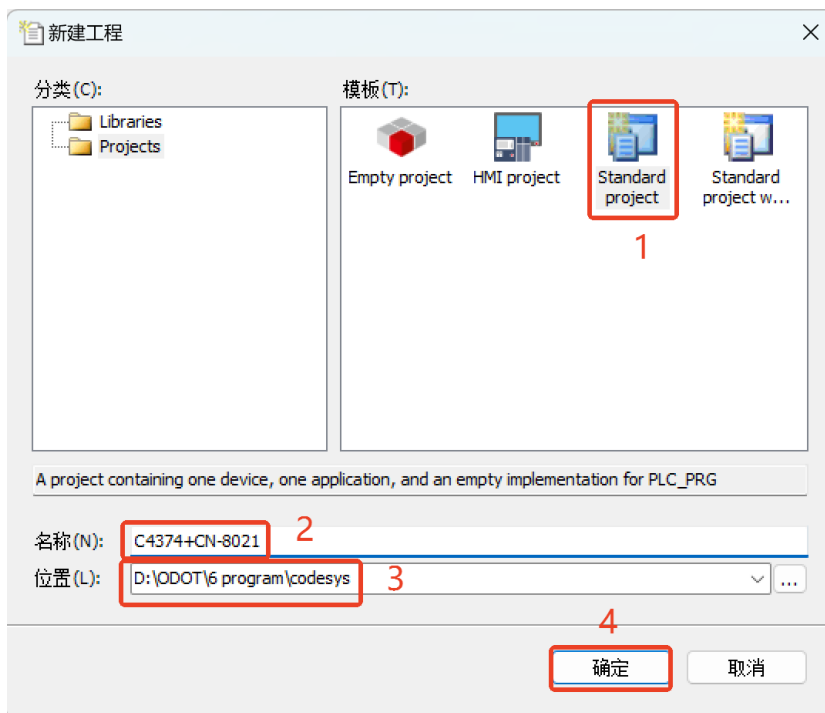
C4374 CANOPEN主站通讯拓扑图

注：图中标红部分为本次案例通讯拓扑图

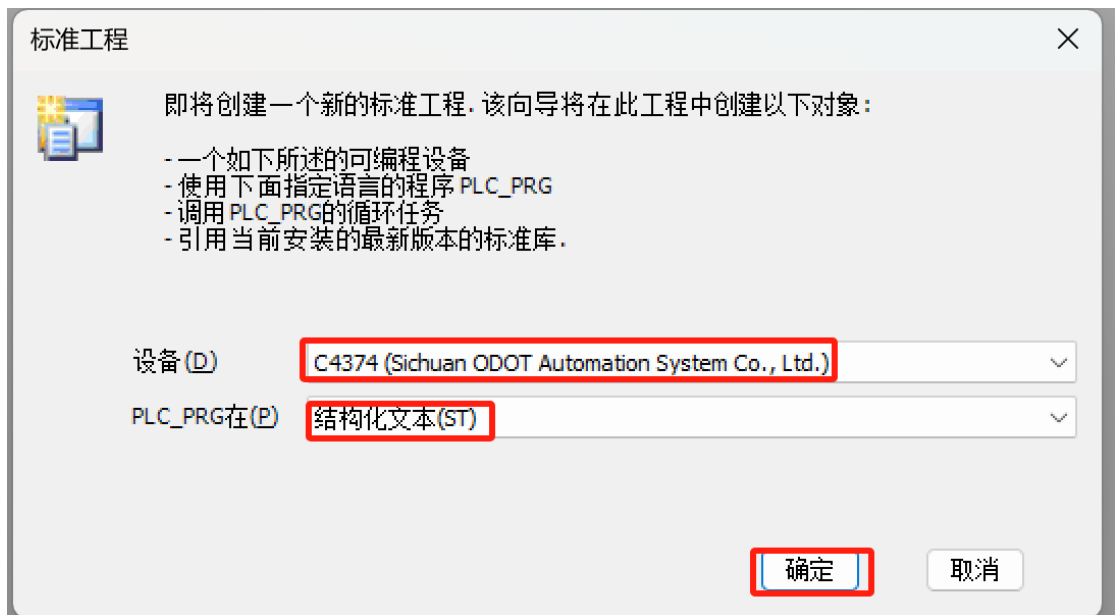


硬件配置：C4374+CT-121F+CT-222F+CT3168+CT-4154；CN-8021+CT-121F+CT-222F+CT-3134+CT-4154；

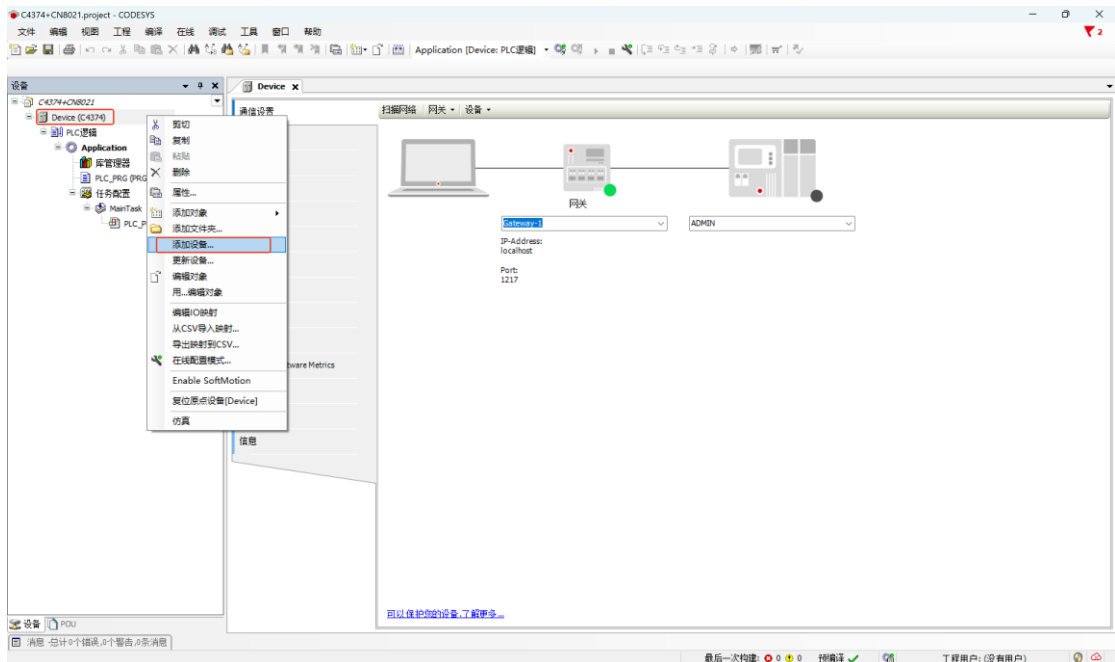
首先打开 Codesys 软件，点击新建工程，设置项目名称与文件位置，点击确定。



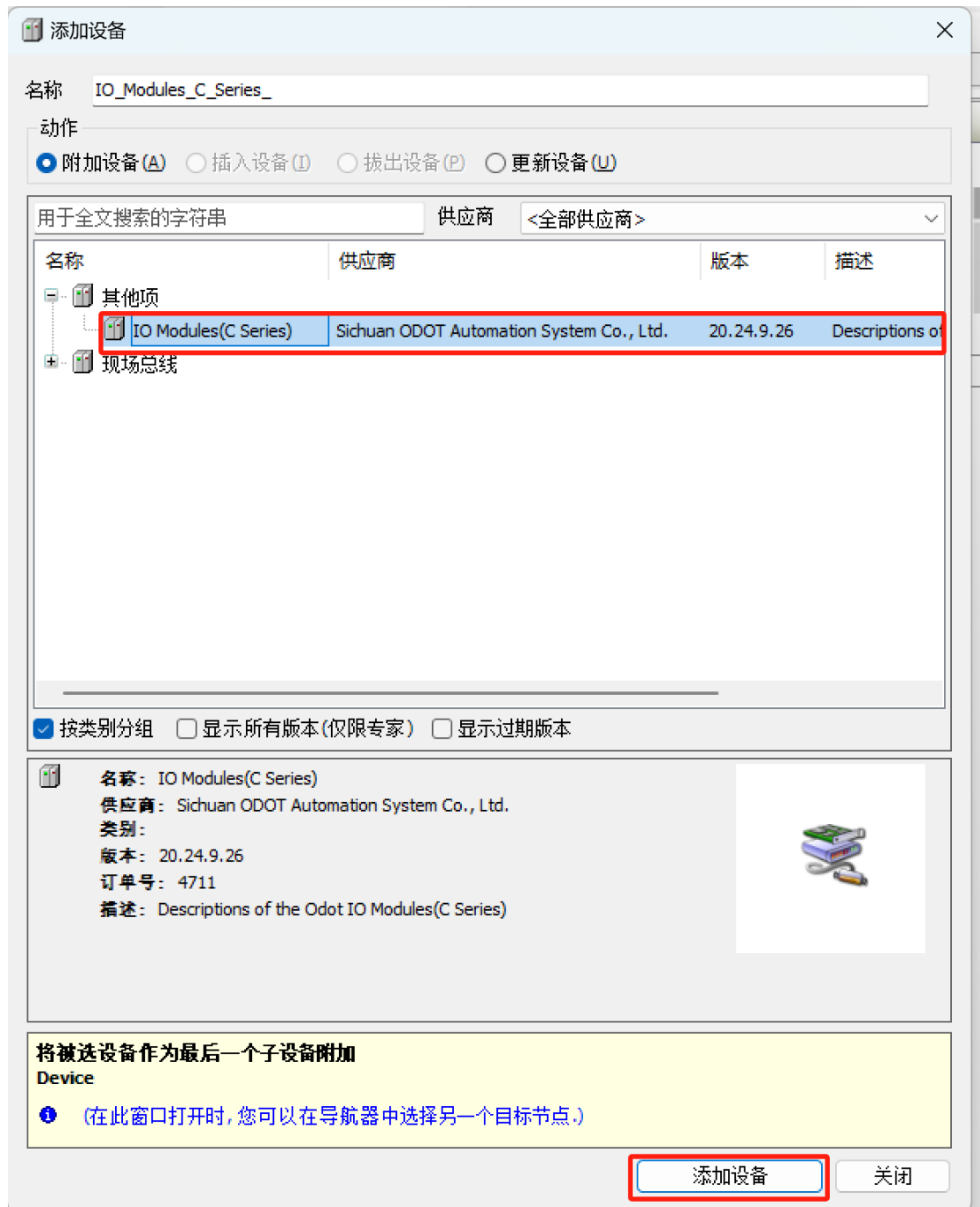
随后选择 C4374 设备，若找不到设备请参考安装设备描述文件，点击确定。



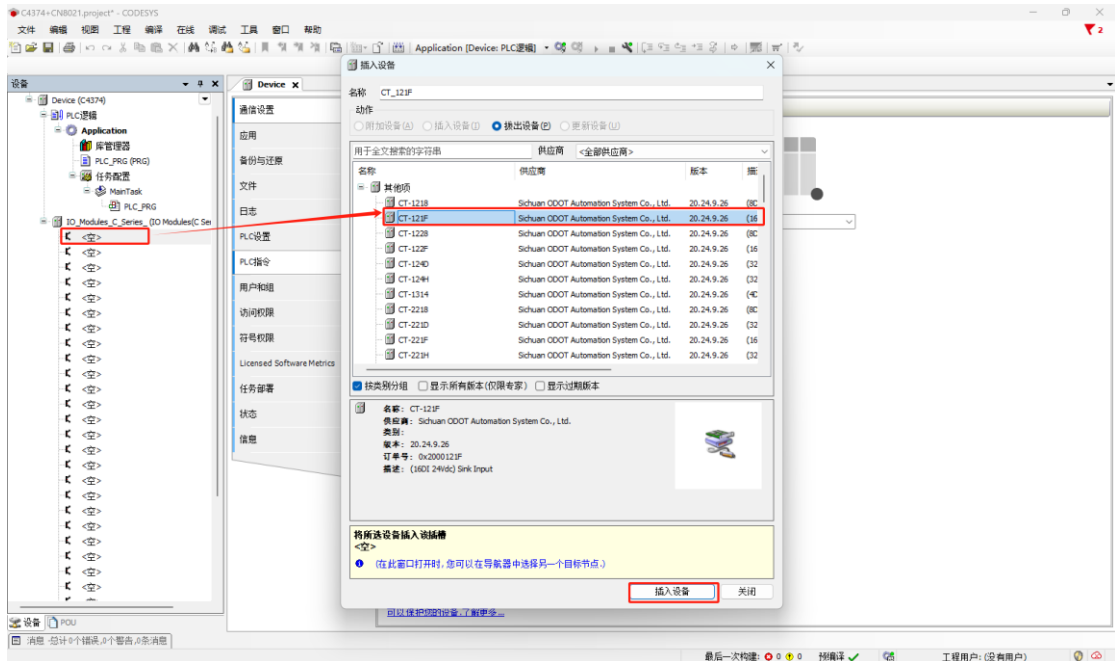
工程建立完成后，右键 C4374，选择添加设备。



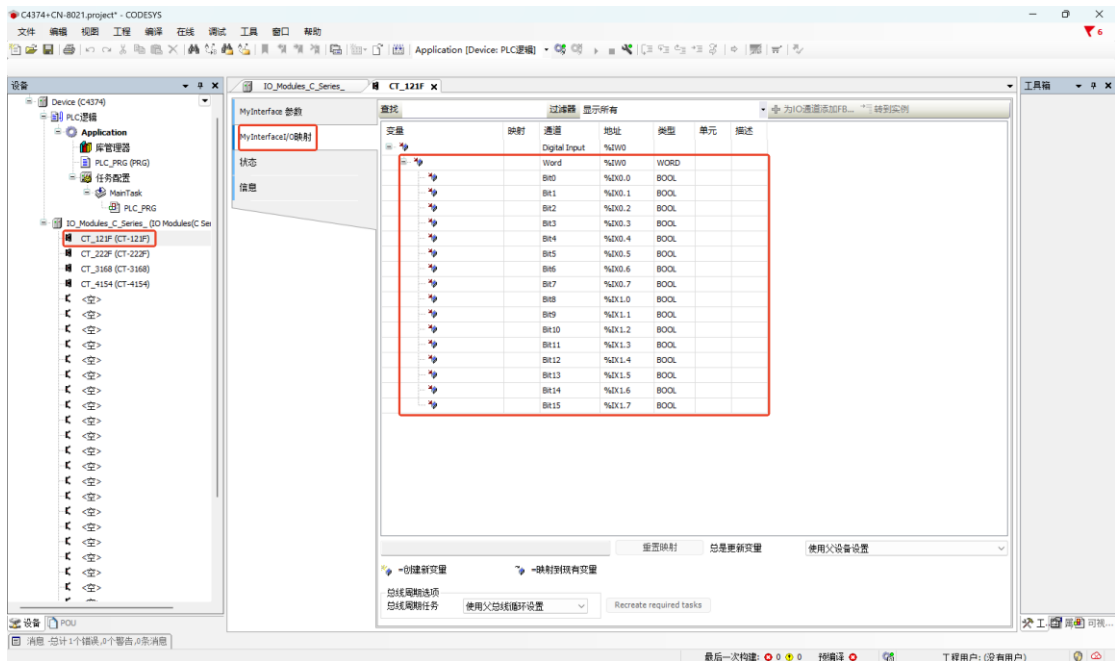
在弹出的窗口中找到“IO Modules”，选中后点击添加设备，添加后可不必关闭此页面。



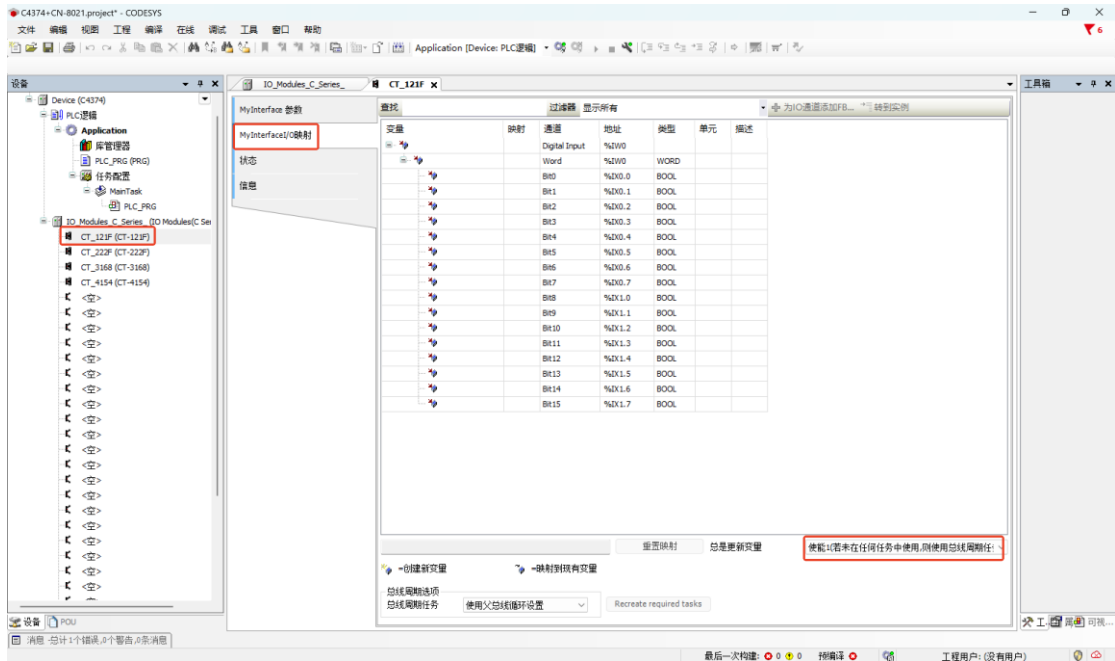
选择“空”的槽位，根据硬件配置，插入对应的模块，模块的功能参见选型表。



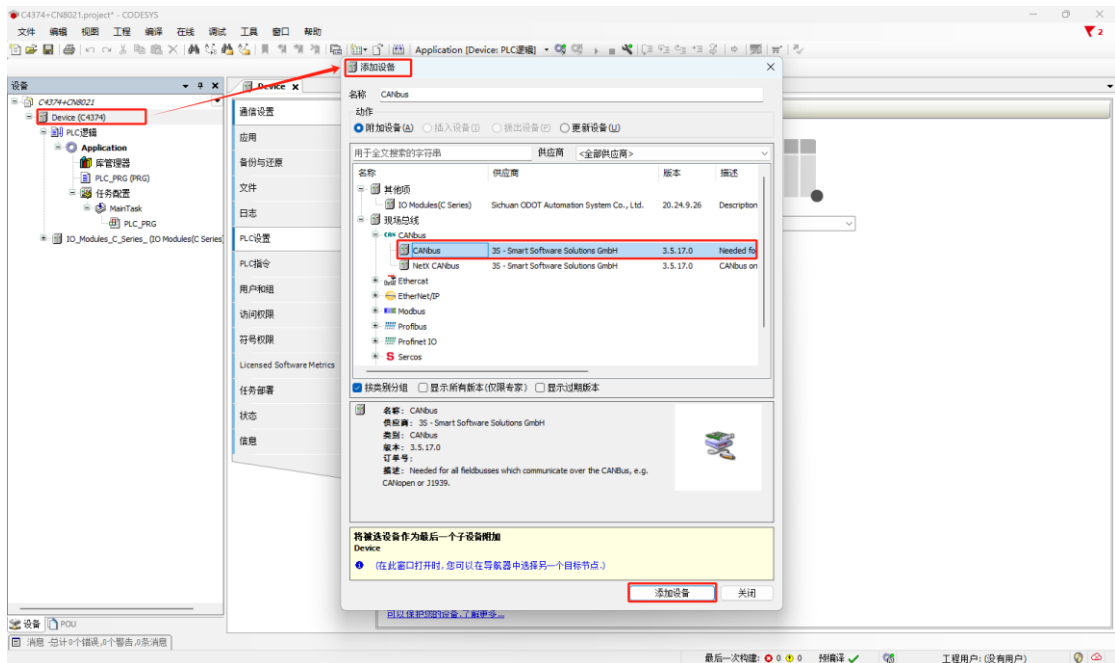
双击模块，选择 IO 映射，可查看对应的 IO 地址，设置映射关系。



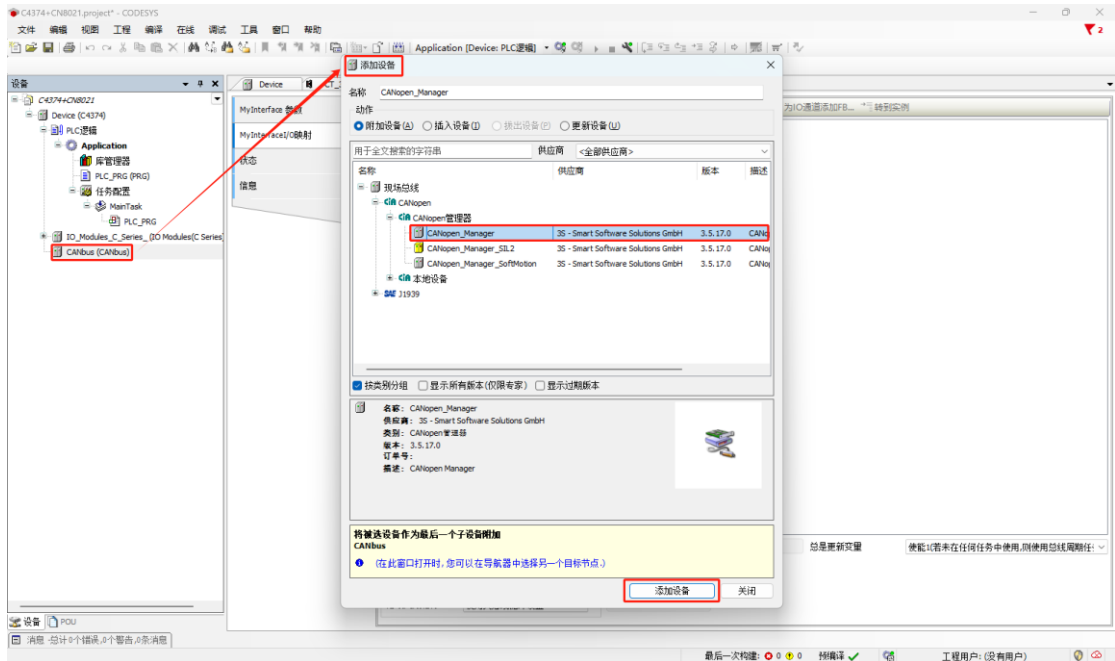
将总是更新变量设置为使能 1（若未在任何任务中使用，则使用总线周期任务）。



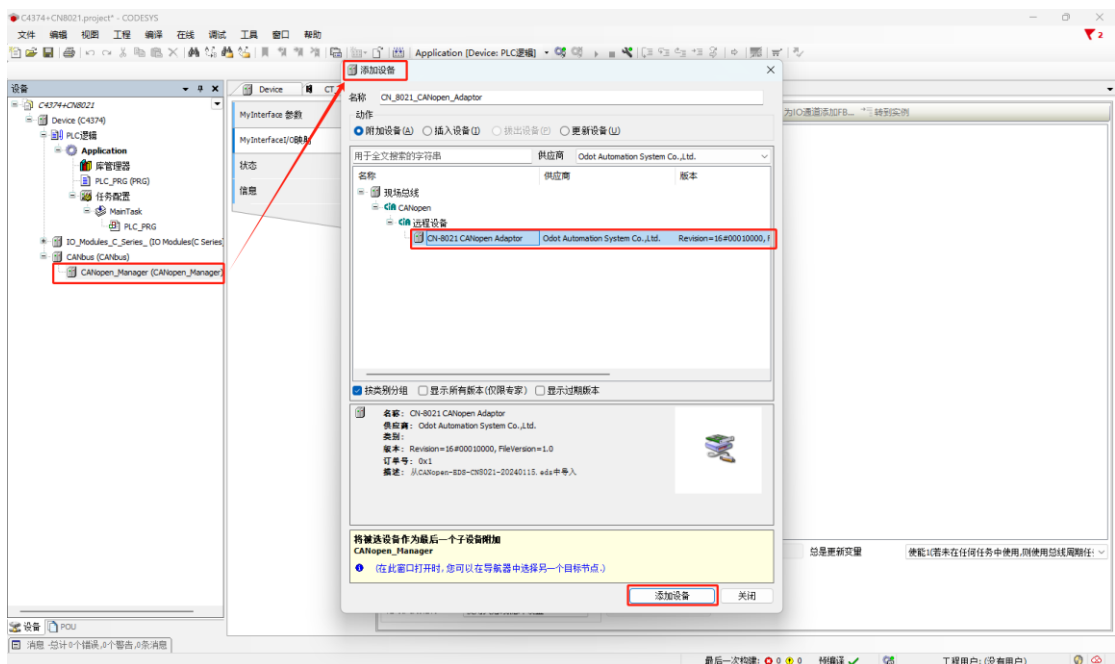
右键 Device (C4374)，选择添加设备，选中“现场总线—CANbus--CANbus”，点击添加设备，可先不必关闭“添加设备”窗口。



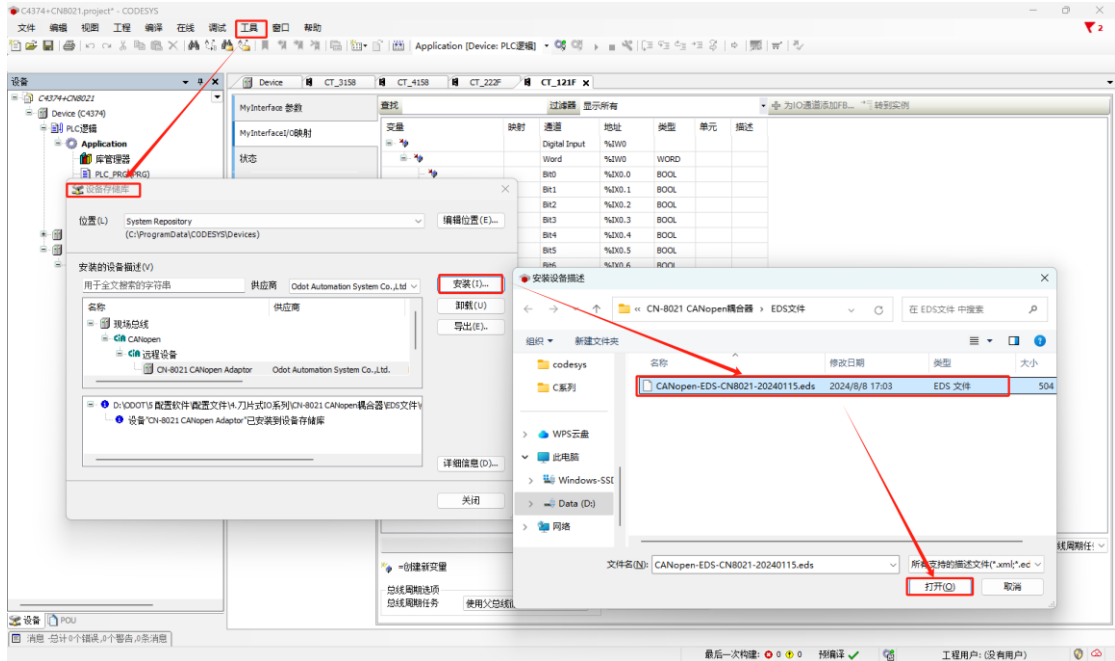
选中 CANbus，在添加设备窗口中选择“CANopen—CANopen 管理器—CANopen Manager”，点击添加设备。



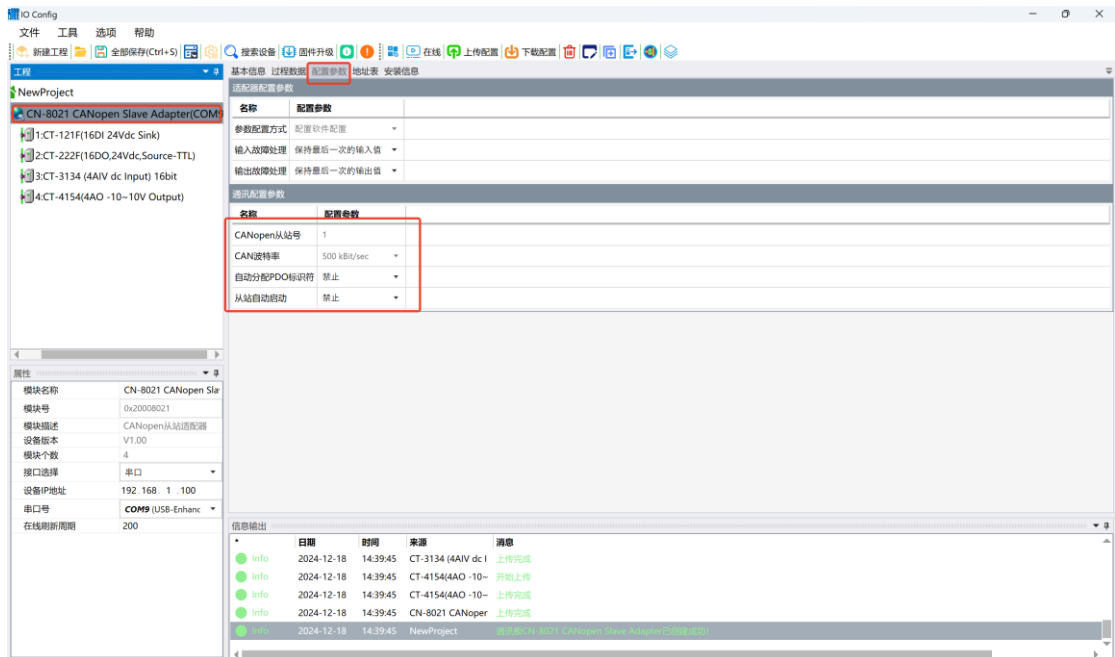
选中 CANopen Manager，在添加设备窗口，选择“现场总线—CANopen—远程设备—CN-8021 CANopen Adapter”，点击添加设备。



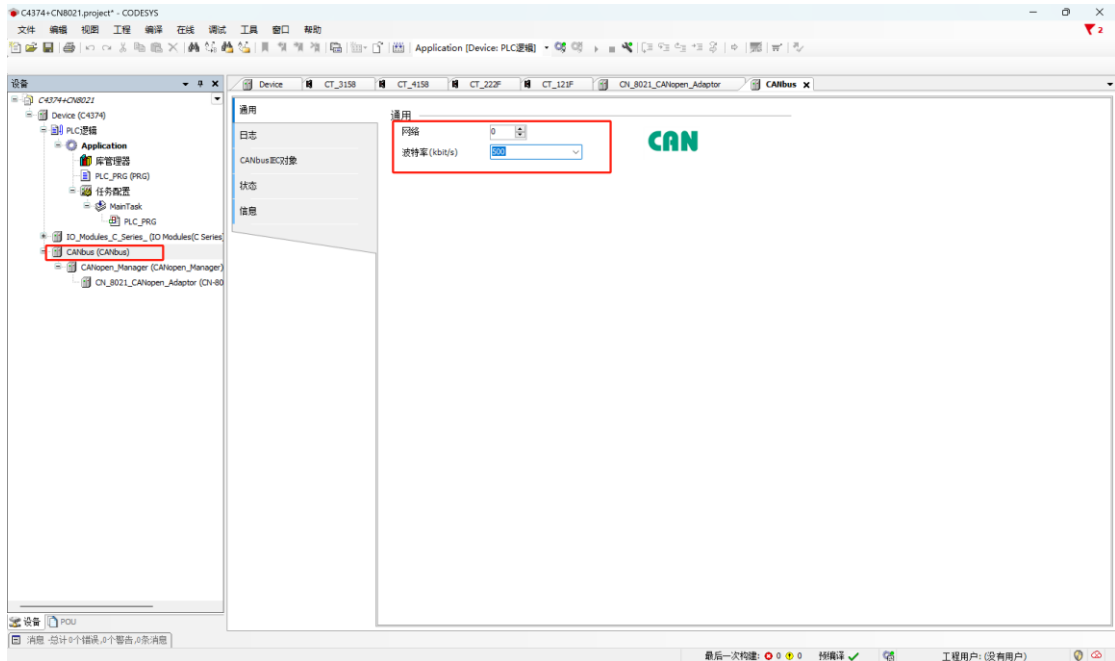
若没有找到 CN-8021 模块，请点击“工具—设备存储库—安装”，选中 CN-8021 模块的配置文件，点击打开，完成配置文件的安装。



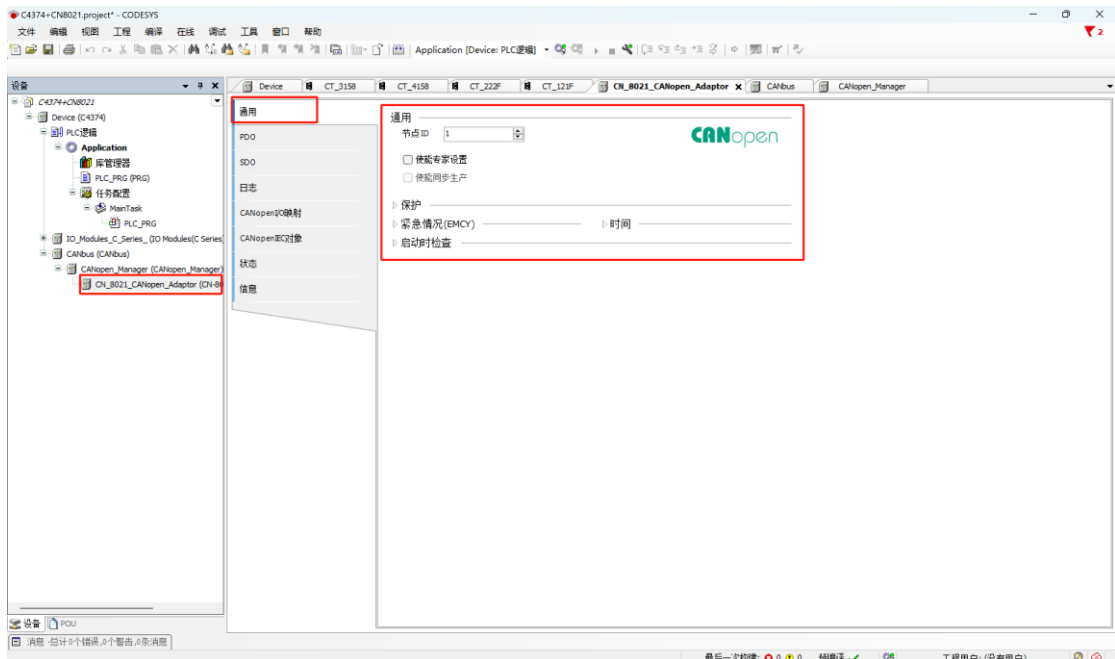
可通过 IO Config 软件查看 CN-8021 模块的通讯配置参数。



双击 CANbus，选择“通用”，将波特率设置为 500K。

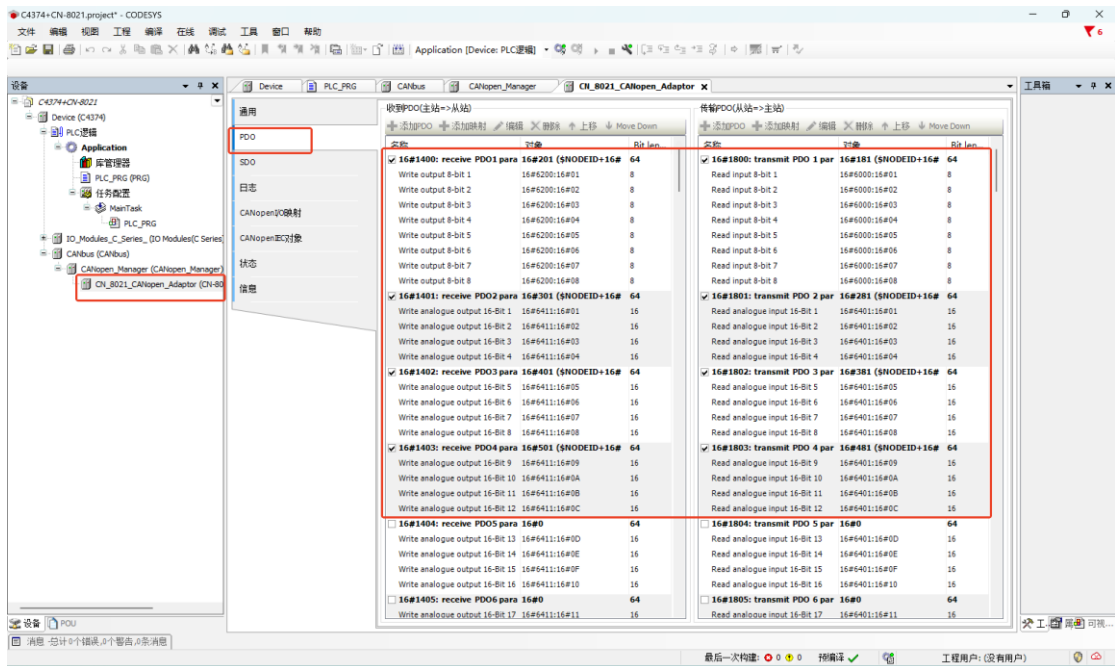


双击 CN-8021 CANopen Adaptor，选择“通用”，可配置模块的节点 ID 号等参数。

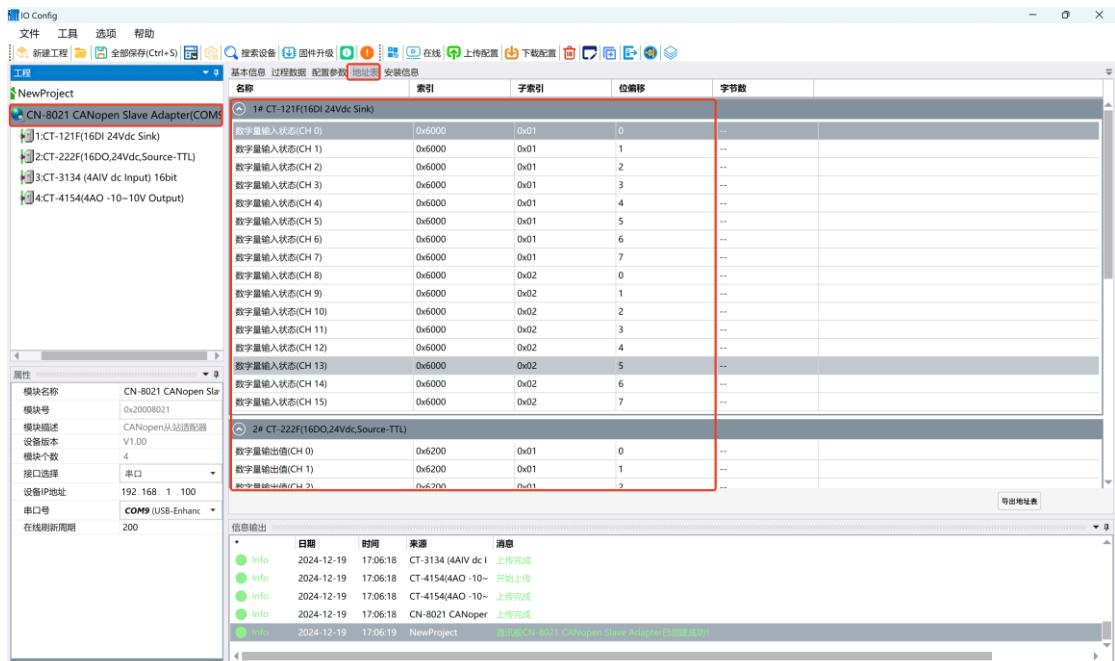


选择 PDO，可查看模块的 PDO 映射，包含收到 PDO(主站到从站)：这一部分是 PLC 到网络适配器的过程数据，一般包含“数字量输出”和“模拟量输出”；传输 PDO(从站到主站)：这一部分是网络适配器到 PLC 的过程数据，一般包含“数字量输入”和“模拟量输入”。默认配置了 4 个 RPDO 和 4 个 TPDO，可根据需要进行添加，可以冗余配置，但不可以缺少配置（配置的过程

数据长度可以大于硬件实际长度，不能小于），具体配置方法请参考 CN-8021 模块通讯示例。



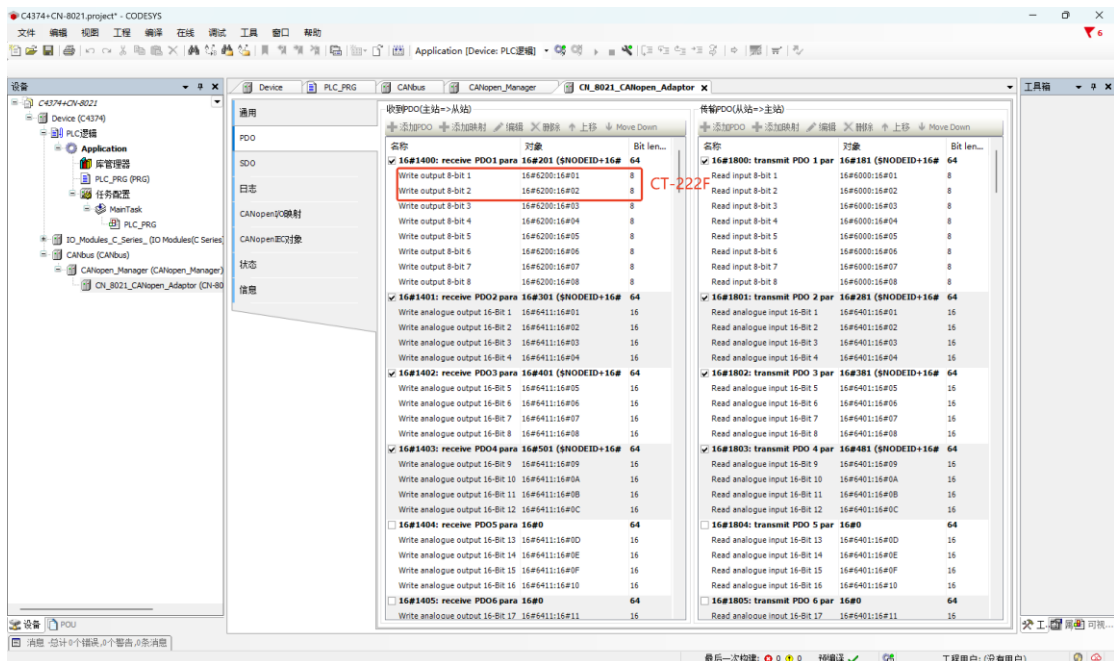
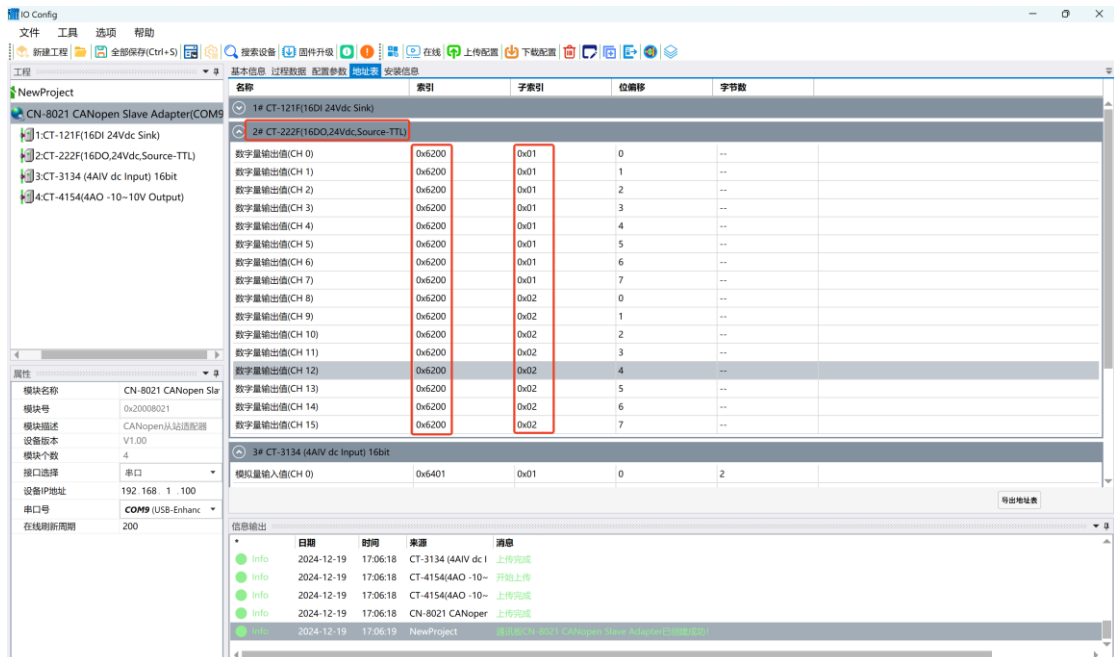
使用 IO Config 软件可查看 IO 模块在 CN8021 中的映射关系，选中 CN-8021 模块，点击地址表。



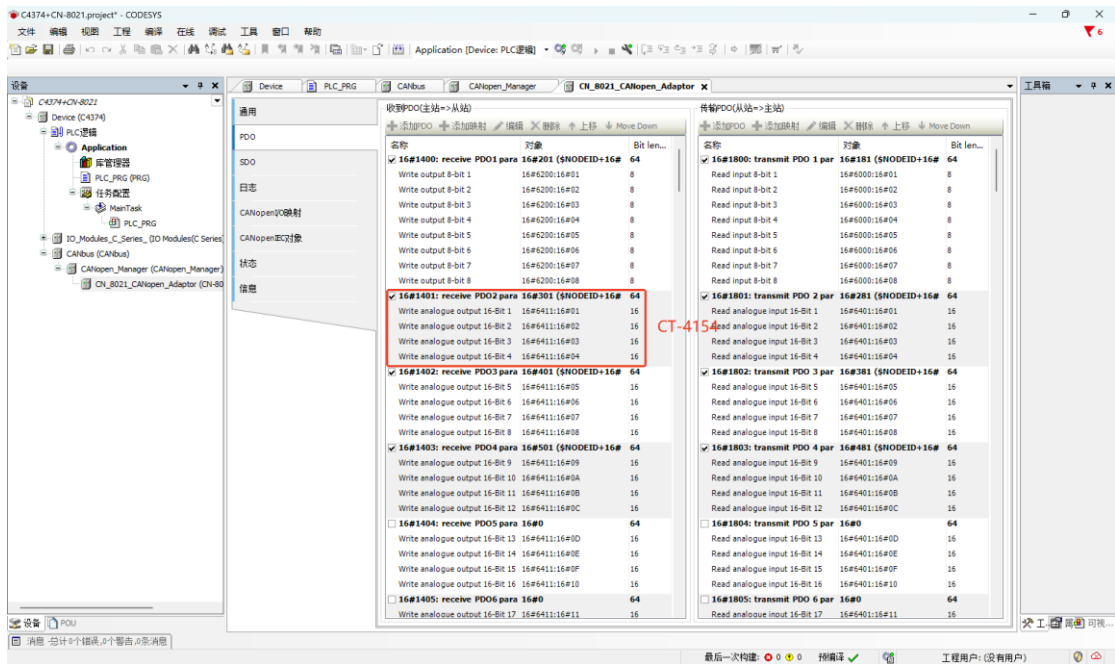
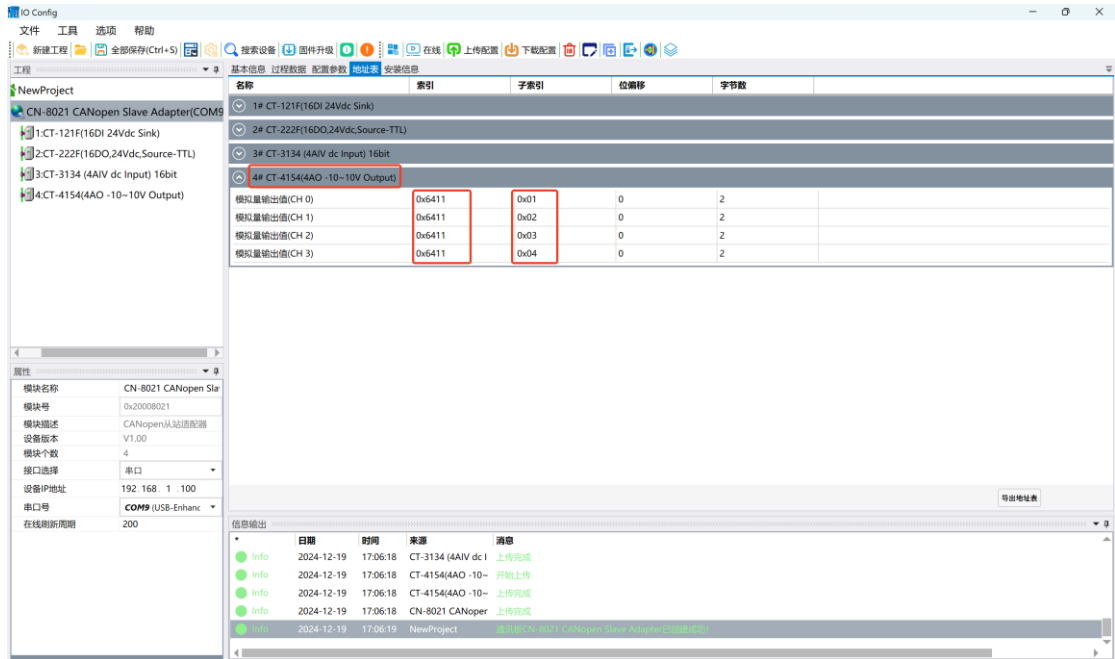
接下来以 CT-121F、CT-222F、CT-3134 和 CT-4154 模块为例，说明在 Codesys 软件中的地址对应关系。

CT-222F 模块索引为 0x6200，子索引为 0x01 和 0x02，对应于 Codesys 中

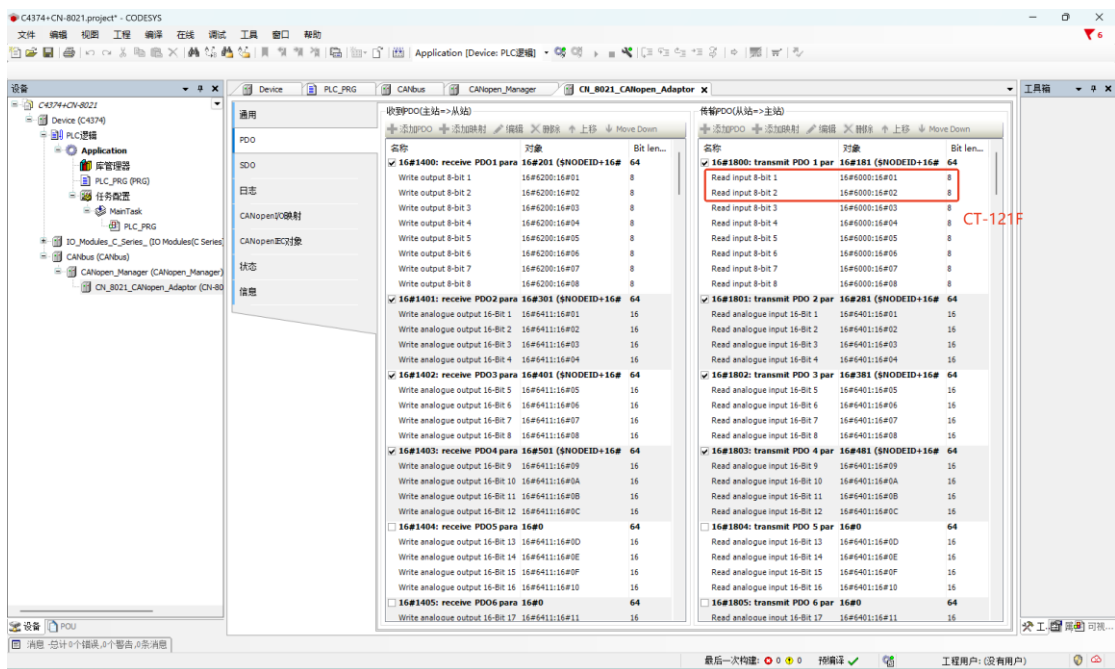
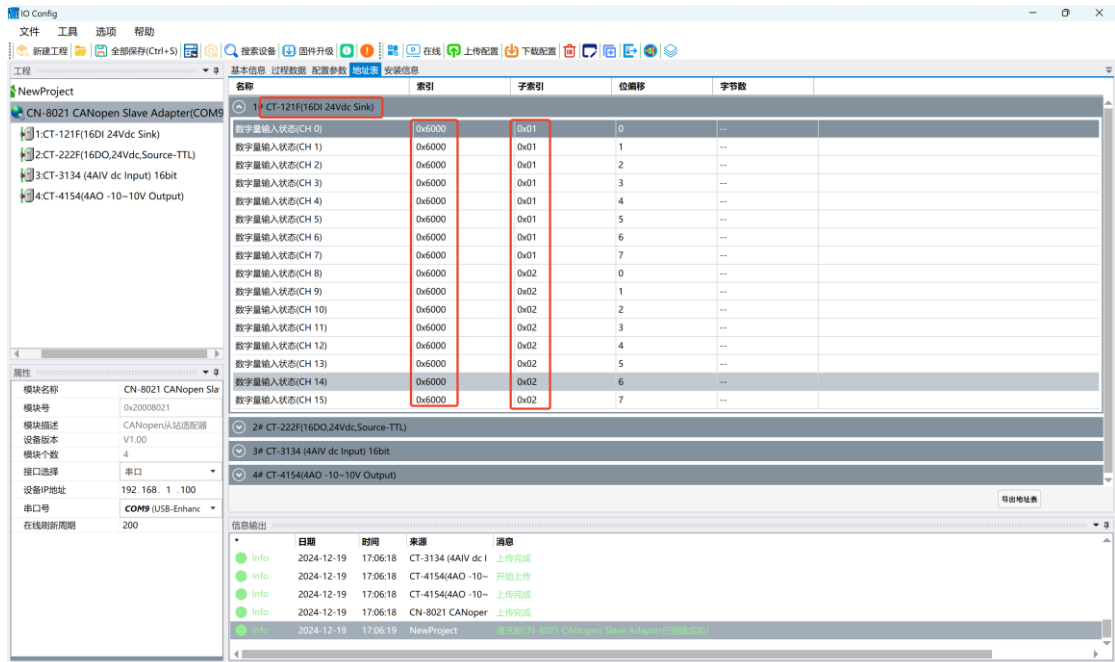
的下图地址。



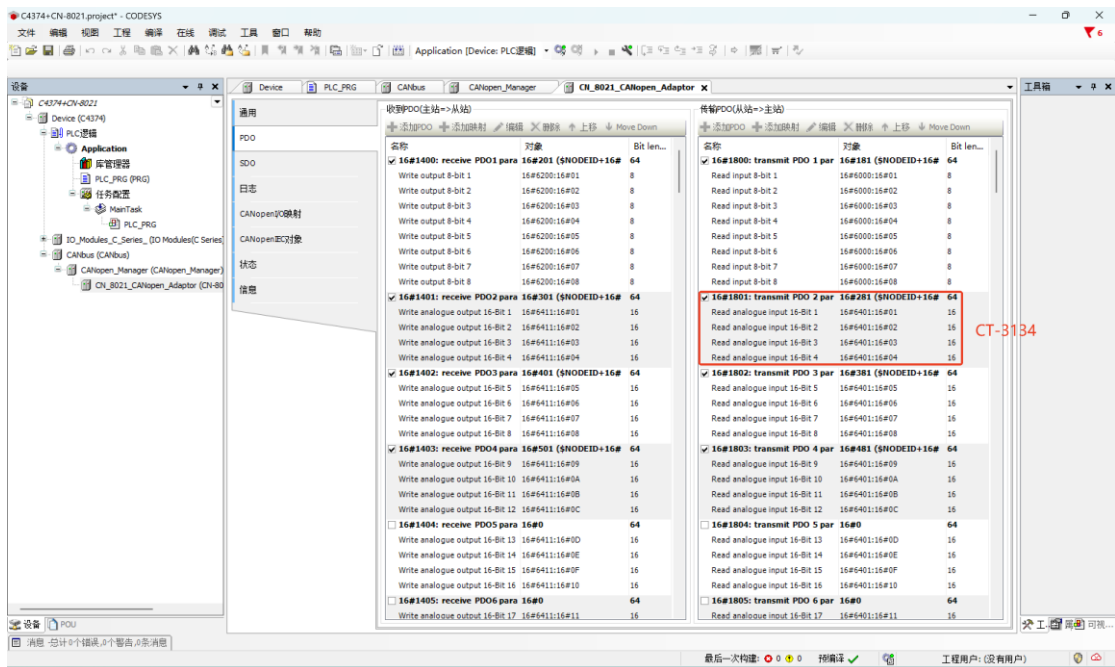
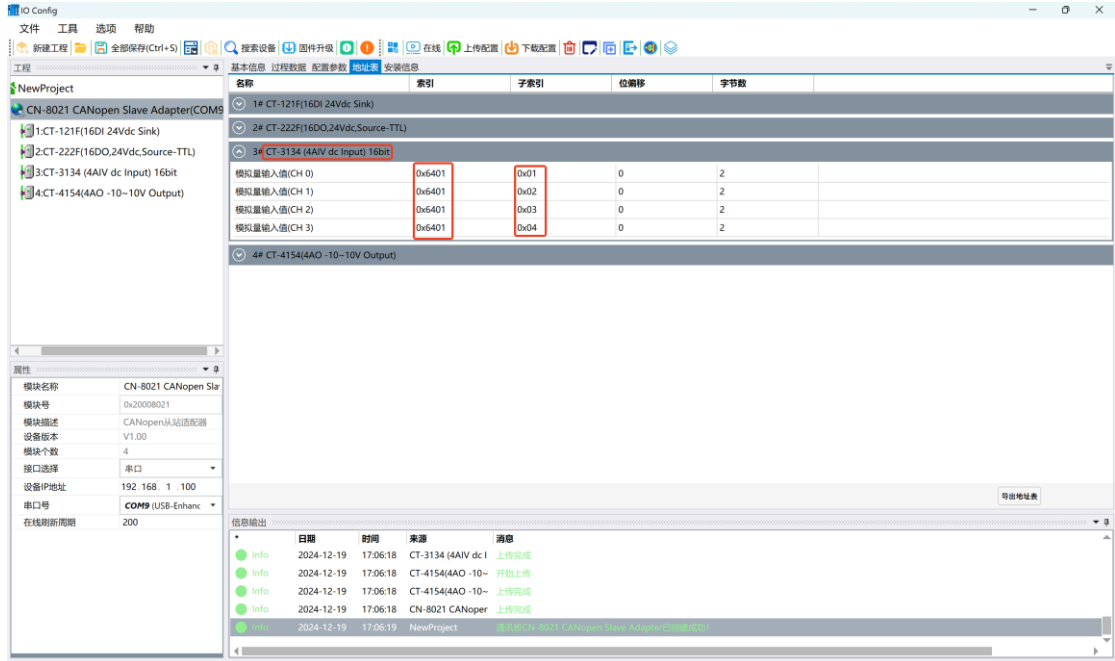
CT-4154 模块索引为 0x6411，子索引为 0x01~0x04，对应于 Codesys 中的下图地址。



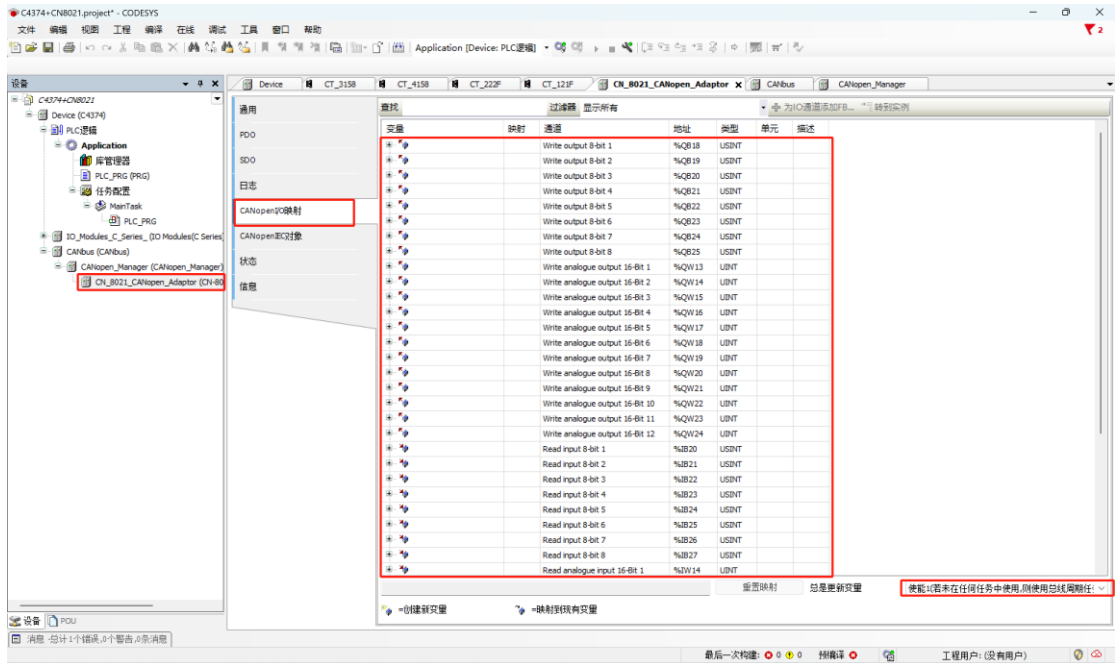
CT-121F 模块索引为 0x6000，子索引为 0x01 和 0x02，对应于 Codesys 中的下图地址。



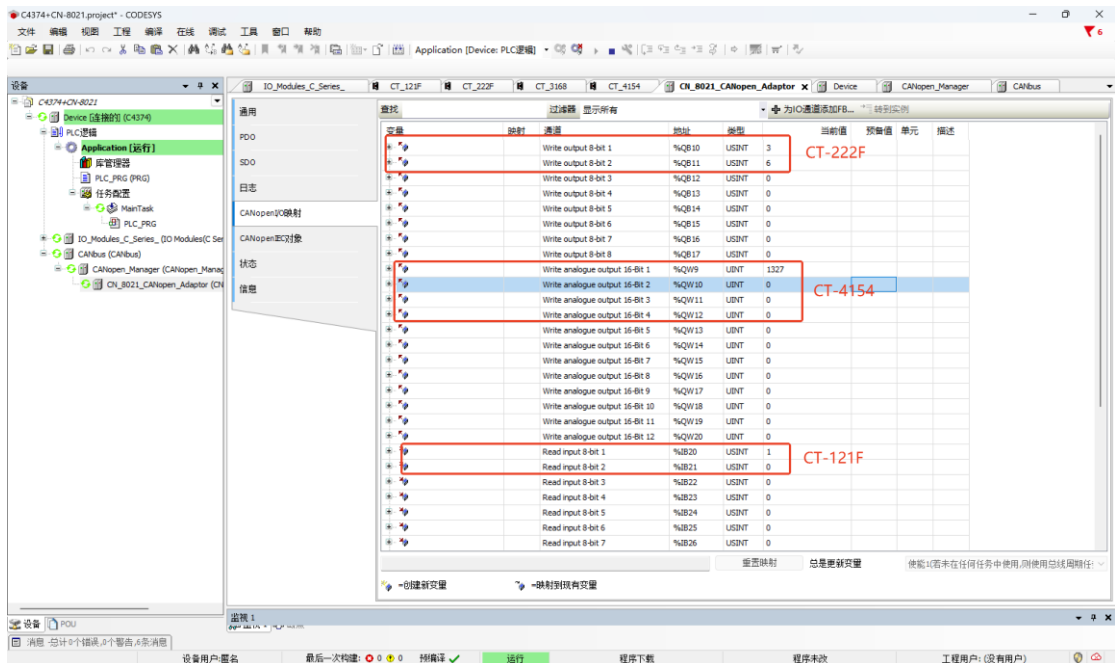
CT-3134 模块索引为 0x6401，子索引为 0x01~0x04，对应于 Codesys 中的  
下图地址。

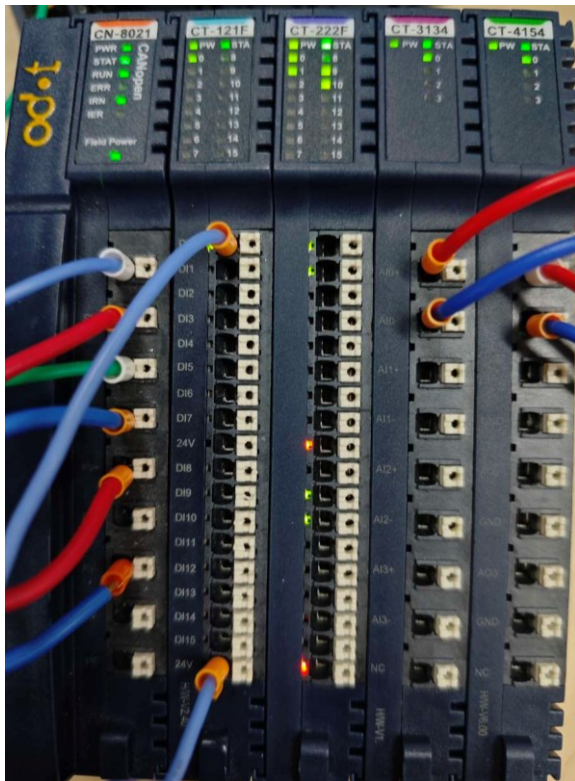
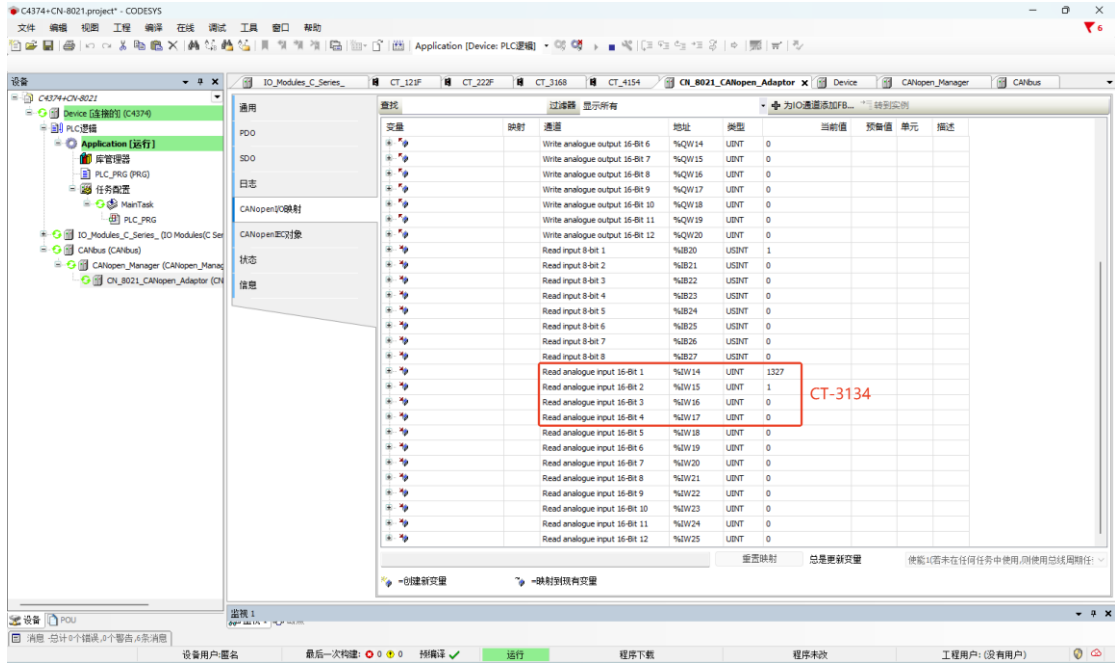


双击 CN-8021 CANopen Adapter，选择“CANopen 地址映射表”，可查看模块的地址映射关系，将总是更新变量设置为使能 1。



参数配置完成后，下载、登录到设备。





## 7 附录

### 7.1 Modbus-RTU 协议简介

对于您来说，您只需要了解 Modbus 有 4 个区对应的 8 条重要的功能码：4 条读、2 条写单个位或寄存器，2 条写多个位或者多个寄存器。（地址描述采用 PLC 地址）。

#### Modbus 存储区

Modbus 涉及到的控制器（或 Modbus 设备）存储区以 0XXXX、1XXXX、3XXXX、4XXXX 标识。

存储区标识	名称	数据类型	读/写	存储单元地址
0XXXX	输出线圈	位	读/写	00001~0XXXX, XXXX: 与设备有关
1XXXX	离散量输入	位	只读	10001~1XXXX, XXXX: 与设备有关
3XXXX	输入寄存器	字	只读	30001~3XXXX, XXXX: 与设备有关
4XXXX	输出/保持寄存器	字	读/写	40001~4XXXX, XXXX: 与设备有关

#### Modbus 功能码

Modbus 报文相对比较固定，所以您只需要稍作了解，看几条报文之后就知道了它的结构，在需要的时候再具体查询。

##### (1) 读取输出线圈状态

功能码：01H

主站询问报文格式：

地址	功能码	起始地址 高位	起始地址 低位	线圈数 高位	线圈数 低位	CRC
0x11	0x01	0x00	0x13	0x00	0x25	xxxx

功能：读从站输出线圈 0XXXX 状态。

注意：有些设备线圈起始地址为 00000，对应设备中 00001 地址，依次顺

延。

本例：读 0x11 号从站输出线圈，寄存器起始地址为 0x13=19，线圈数为 0x0025H=37；因此，本询问报文功能是：读 0x11（17）号从站输出线圈 00019—00055，共 37 个线圈状态。

从站应答格式：

地址	功能码	字节计数	线圈状态 19-26	线圈状态 27-34	线圈状态 35-42	线圈状态 43-50	线圈状态 51-55	CRC
0x11	0x01	0x05	0xCD	0x6B	0xB2	0x0E	0x1B	xxxx

功能：从机返回输出线圈 0XXXX 状态

(2) 读取离散量输入状态

功能码：02H

主站询问报文格式：

地址	功能码	起始地址 高位	起始地址 低位	线圈数 高位	线圈数 低位	CRC
0x11	0x02	0x00	0xC4	0x00	0x16	xxxx

功能：读从站输入线圈 1XXXX 状态。

注意：有些设备线圈起始地址为 10000，对应设备中 10001 地址，依次顺延。

本例：读 0x11 号从站输入线圈，起始地址为 0x00C4=196，线圈数为 0x0016=22。

因此，本询问报文功能是：读 0x11（17）号从站输入线圈 10196—10217，共 22 个离散量输入状态。

从站应答格式：

地址	功能码	字节计数	DI 10196- 10203	DI 10204-10211	DI 10212-10217	CRC
0x11	0x02	0x03	0xAC	0xDB	0x35	xxxx

功能：从机返回输入线圈 1 XXXX 状态

### (3) 读取输出/保持寄存器

功能码：03H

主站询问报文格式：

地址	功能码	寄存器起始地址高位	寄存器起始地址低位	寄存器数高位	寄存器数低位	CRC
0x11	0x03	0x00	0x6B	0x00	0x03	XXXX

功能：读从站保持寄存器 4XXXX 值。

注意：有些设备寄存器起始地址 40000 对应设备中 40001 地址，依次顺延。

本例：读 0x11 号从站保持寄存器值，起始地址为 0x006BH=107，寄存器数为 0x0003；因此，本询问报文功能是：读 0x11（17H）号从站 3 个保持寄存器 40107—40109 的值；

地址	功能码	字节计数	寄存器 40107 高位	寄存器 40107 低位	寄存器 40108 高位	寄存器 40108 低位	寄存器 40109 高位	寄存器 40109 低位	CRC
0x11	0x03	0x06	0x02	0x2B	0x01	0x06	0x2A	0x64	XXXX

功能：从站返回保持寄存器的值：(40107)=0x022B，(40108)=0x0106，(40109)=0x2A64

### (4) 读取输入寄存器

功能码：04H

主站询问报文格式：

地址	功能码	寄存器起始地址高位	寄存器起始地址低位	寄存器数高位	寄存器数低位	CRC
0x11	0x04	0x00	0x08	0x00	0x01	XXXX

功能：读从站输入寄存器 3XXXX 值。

注意：有些设备中寄存器起始地址 30000 对应设备中 30001 地址，依次顺

延。

本例：读 0x11 号从站输入寄存器值，起始地为 0x0008H，寄存器数为 0x0001；

因此，本询问报文功能：读 0x11（17）号从站 1 个输入寄存器 30008 的值；

从站应答格式：

地址	功能码	字节计数	输入寄存器 30008 高位	输入寄存器 30008 低位	CRC
0x11	0x04	0x02	0x01	0x01	xxxx

功能：从站返回输入寄存器 30008 的值；（30008）=0x0101

#### （5）强置单个线圈

功能码：05H

主站询问报文格式：

地址	功能码	线圈地址高位	线圈地址低位	断通标志	断通标志	CRC
0x11	0x05	0x00	0xAC	0xFF	0x00	xxxx

功能：强置 0x01(17)号从站线圈 0XXXX 值。有些设备中线圈起始地址 00000 对应设备中 00001 地址，依次顺延。

断通标志=FF00，置线圈 ON。

断通标志=0000，置线圈 OFF。

例：起始地址为 0x00AC=172。强置 17 号从站线圈 0172 为 ON 状态。

应答格式：原文返回

功能：强置 17 号从机线圈 0172 ON 后原文返回

地址	功能码	线圈地址高位	线圈地址低位	断通标志	断通标志	CRC
0x11	0x05	0x00	0xAC	0xFF	0x00	xxxx

#### （6）预置单保持寄存器

功能码：06H

主站询问报文格式：

地址	功能码	寄存器起始地址高位	寄存器起始地址低位	寄存器数高位	寄存器数低位	CRC
0x11	0x06	0x00	0x87	0x03	0x9E	xxxx

功能：预置单保持寄存器 4XXXX 值。有些设备中线圈起始地址 40000 对应设备中 40001 地址，依次顺延。

例：预置 17 号从机单个保持寄存器 40135 值为 0x039E；

应答格式：原文返回

地址	功能码	寄存器起始地址高位	寄存器起始地址低位	寄存器数高位	寄存器数低位	CRC
0x11	0x06	0x00	0x87	0x03	0x9E	xxxx

功能：预置 17 号从机单保持寄存器 40135 值为 0x039E 后原文返回。

### (7) 强置多线圈

功能码：0FH

主站询问报文格式：

地址	功能码	线圈起始地址高位	线圈起始地址低位	线圈数高位	线圈数低位	字节计数	线圈状态 20-27	线圈状态 28-29	CRC
0x11	0x0F	0x00	0x13	0x00	0x0A	0x02	0xCD	0x00	xxxx

功能：将多个连续线圈 0XXXX 强置为 ON/OFF 状态。

注意：有些设备中线圈起始地址 00000 对应设备中 00001 地址，依次顺延。

本例：强置 0x11 号从站多个连续线圈，线圈起始地址为 0x0013=19，线圈数为 0x000A=10

因此，本询问报文功能是：强置 0x11 (17) 号从站 10 个线圈 00019—00028 的值； CDH→00019-00026; 00H→00027-00028;

从站应答格式：

地址	功能码	线圈起始地址高位	线圈起始地址低位	线圈数高位	线圈数低位	CRC
0x11	0x0F	0x00	0x13	0x00	0x0A	xxxx

(8) 预置多寄存器

功能码：10H

主站询问报文格式：

地址	功能码	起始寄存器地址高位	起始寄存器地址低位	寄存器数高位	寄存器数低位	字节计数	数据高位	数据低位	数据高位	数据低位	CRC
0x11	0x10	0x00	0x87	0x00	0x02	0x04	0x01	0x05	0x0A	0x10	xxxx

功能：预置从站多个保持寄存器值 4XXXX。

注意：有些设备中保持寄存器起始地址 40000 对应设备中 40001 地址，依次顺延。

本例：预置 0x11 号从站多个保持寄存器值，寄存器起始地址为 0x0087=135，线圈数为 0x0002=2。

因此，本询问报文功能是：预置 0x11（17）号从站 2 个保持寄存器值；  
0105H→40135; 0A10H→40136.

应答格式：

地址	功能码	起始寄存器地址高位	起始寄存器地址低位	寄存器数高位	寄存器数低位	CRC
0x11	0x10	0x00	0x87	0x00	0x02	xxxx

## 7.2 串口网络拓扑结构简介

### RS232

RS232 是工业控制的串行通信接口之一，它被广泛用于计算机串行接口与外设连接。RS232 使用一根信号线和一根信号返回线构成共地的传输形式，采用三线制的接线方式，可以实现全双工通讯，传输信号为单端信号，这种共地传输容易产生共模干扰，所以抗噪声干扰性弱，传输距离有限，RS232 接口标准规定在码元畸变小于 4% 的情况下最大传输距离标准值为 50 英尺（约为 15 米）（15m 以上的长距离通信，需要采用调制调解器），最大传输距离还与通讯波特率有关，在实际运用过程中，如果传输距离较远，请降低波特率。为减小信号在传输过程中受到外界的电磁干扰，请使用屏蔽电缆作为通讯电缆。

RS232 接口标准规定了在 TXD 和 RXD 上：

RS232 采用负逻辑传送信号，将  $-3\sim-15\text{V}$  的信号作为逻辑“1”；将  $+3\sim+15\text{V}$  的信号作为逻辑“0”；介于  $-3\sim+3\text{V}$  之间的电压无意义，低于  $-15\text{V}$  或高于  $+15\text{V}$  的电压也无意义。

RS232 接口分类：



DB9 公头接口

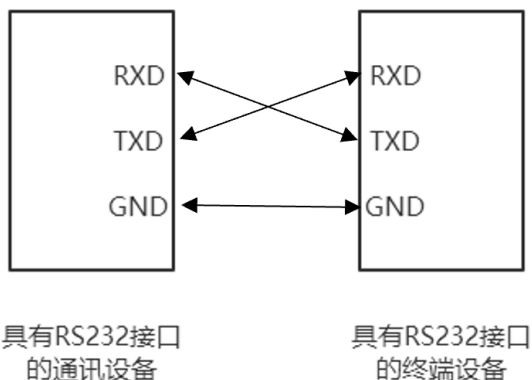
左上角为 1，右下角为 9

9 针 RS232 串口 (DB9)		
引脚	名称	作用
1	CD	载波检测
2	RXD	接收数据
3	TXD	发送数据
4	DTR	数据终端准备好
5	GND	信号地线
6	DSR	数据准备好
7	RTS	请求发送
8	CTS	清除发送
9	RI	振铃提示

由于 RS232 接口具有上述电气特性，所以其只能实现点对点通讯。

RS232 通讯接线示意图如图所示：

## RS422



RS422 接口标准全称是“平衡电压数字接口电路的电气特性”，它定义了接口电路的特性。RS422 采用四线加地线（T+、T-、R+、R-、GND），全双工，差分传输，多点通信的数据传输协议。它采用平衡传输采用单向/非可逆，有使能端或没有使能端的传输线。由于接收器采用高输入阻抗和发送驱动器比 RS232 更强的驱动能力，故允许在相同传输线上连接多个接收节点，最多可接 10 个节点。即一个主设备(Master)，其余为从设备(Salve)，从设备之间不能通信，所以 RS-422 支持点对多的双向通信。

RS-422 的最大传输距离为 4000 英尺（约 1219 米），最大传输速率为 10Mb/s。其平衡双绞线的长度与传输速率成反比，在 100kb/s 速率以下，才可能达到最大传输距离。只有在很短的距离下才能获得最高速率传输。一般 100 米长的双绞线上所能获得的最大传输速率仅为 1Mb/s。

RS-422 需要接终端电阻，要求其阻值约等于传输电缆的特性阻抗。在短距离传输时可不需终接电阻，即一般在 300 米以下不需终接电阻。终接电阻接在传输电缆的最远端。

在进行一主多从组网连接时，所有从站的发送端通过菊花链的方式连接最后接入主站的接收端；所有从站的接收端通过菊花链的方式连接最后接入主站的发送端。

RS422 引脚定义：

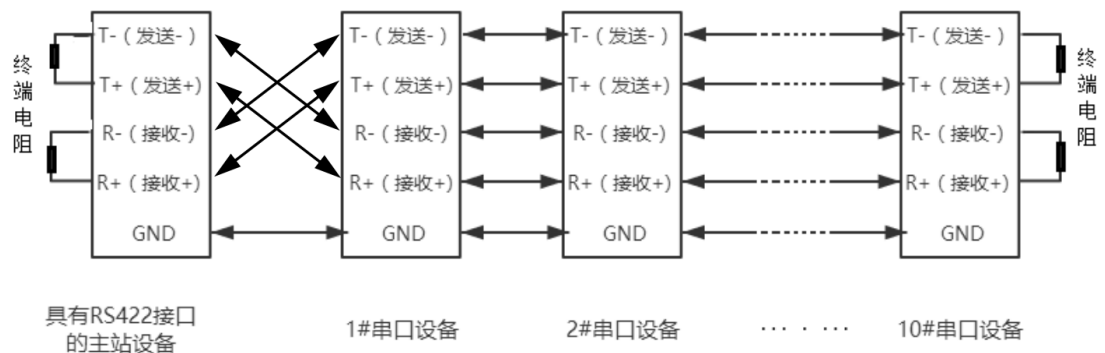
RS422 (9Pin)	作用	备注
--------------	----	----

3	R-	接收负	必连
2	T-	发送负	必连
7	R+	接收正	必连
8	T+	发送正	必连



左上角为 1，右下角为 9

RS422 通讯接线示意图如图所示：



## RS485

由于 RS-485 是从 RS-422 基础上发展而来的，所以 RS-485 许多电气规定与 RS-422 相仿。如都采用平衡传输方式、都需要在传输线上接终端电阻等。

RS-485 可以采用二线与四线方式，二线制可实现真正的多点双向通信。

RS485 是一个定义平衡数字多点系统中的驱动器和接收器的电气特性的标准，采用平衡驱动器和差分接收器的组合，抗共模干扰能力增强，即抗噪声干扰性好。由于 RS485 接口组成的半双工网络一般采用两线制的接线方式，采用差分信号传递数据，两线间的电压差为  $-(2\sim6)V$  表示逻辑"0"，两线间的电压差为  $+(2\sim6)V$  表示逻辑"1"。

RS485 信号传输距离与通讯波特率有关，波特率越高，传输距离越短，在波特率不高于 100Kbps 的情况下，理论最大通信距离约为 1200 米，在实际运用过程中，由于电磁干扰等因素，往往达不到最大通信距离，如果进行较远距离通讯，请降低波特率，为降低信号在传输过程中受到外界电磁干扰，请使用双绞屏蔽电缆作为通讯电缆。

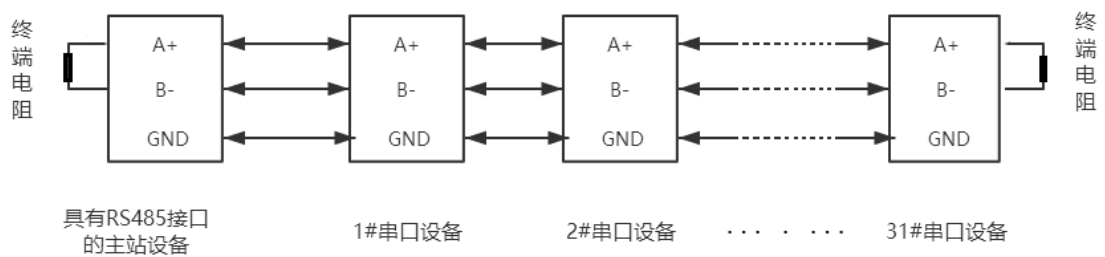
RS485 总线在不加中继的情况下最大支持 **32** 个节点，节点与节点之间采用“菊花链”的连接方式，在通讯电缆两端需加终端电阻，要求其阻值约等于传输电缆的特性阻抗。在短距离传输时可不需终接电阻，即一般在 300 米以下不需终接电阻。终接电阻接在传输电缆的尾部两端。

RS485 9 针引脚定义：

引脚	名称	作用	备注
1	Data-/B-/485-	发送正	必连
2	Data+/A+/485+	接收正	必连
5	GND	地线	



RS485 通讯接线示意图如图所示：



---

四川零点自动化系统有限公司

地址：四川省绵阳市飞云大道 261 号综合保税区 204 厂房

电话：0816-2530577

传真：0816-6337503

邮编：621000

网址：www.odot.cn



零点微信公众号