

# C3151

## 可编程逻辑控制器

### 用户手册

V1.0

## 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

### 版本信息

日期	版本号	修改内容	作者
2024-12-16	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。公司有权在未通知用户的情况下修改本文档。

## 软件下载

如需下载 CIACON 软件或 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。

## 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。

## 免责范围

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、未经授权维修：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.....	8
1.1 简介 .....	8
1.2 选型表 .....	10
1.3 LED 指示灯 .....	12
1.4 接地 .....	12
1.4.1 导轨上的功能性接地.....	12
1.4.2 系统接地 .....	12
1.4.3 背板上的保护性接地 (PE) .....	14
1.4.4 屏蔽电缆连接 .....	14
1.5 接线 .....	15
1.6 安装 .....	16
1.6.1 设备安装要求 .....	16
1.6.2 拆卸 .....	20
1.6.3 安装间隙 .....	21
1.6.4 不正确安装 .....	21
1.6.5 安装尺寸 .....	23
1.7 电源 .....	24
1.8 通风要求 .....	25
1.9 报废处理 .....	25
1.10 设备保养和维修.....	26
2 模块参数.....	27
2.1 技术参数 .....	27
2.2 硬件接口 .....	29
2.2.1 复位按钮 .....	30
2.2.2 拨码开关 .....	30
2.2.3 Type-C 串口.....	30
2.2.4 LED 指示灯 .....	31
2.3 接线图 .....	33
2.3.1 以太网接口 .....	33
2.3.2 RS485 接口.....	34
2.3.3 电源接口 .....	34
2.4 尺寸图.....	36
3 IO Config 配置软件.....	37
3.1 IO-Config 配置软件安装 .....	37
3.2 软件界面 .....	38
3.2.1 菜单栏 .....	38
3.2.2 工具栏 .....	39
3.2.3 工程窗口 .....	39
3.2.4 属性窗口 .....	40
3.2.5 主要窗口 .....	42

3.2.6 消息窗口 .....	44
3.2.7 快捷键 .....	45
3.3 软件功能 .....	46
3.3.1 功能 .....	46
3.3.2 通讯接口 .....	46
3.3.3 查看配置参数 .....	46
3.3.4 修改配置参数 .....	47
3.3.5 在线调试 .....	50
3.3.7 设备固件升级 .....	51
3.3.8 数据导出 .....	52
4 编程软件 CIACON .....	55
4.1 编程软件的安装.....	55
4.2 CIACON 软件的使用 .....	59
4.2.1 创建工程 .....	59
4.2.2 CIACON 软件界面 .....	61
5.2.3 组态 IO 模块 .....	63
4.3 编程 .....	65
4.4 下载、监控 .....	67
5 示例演示.....	69
5.1 控制需求 .....	69
5.2 准备工作 .....	69
5.3 项目建立 .....	69
5.4 程序下载及监控.....	75
6 通讯示例演示.....	77
6.1 Modbus TCP 客户端 .....	77
6.2 Modbus TCP 服务器 .....	87
6.3 Modbus RTU 主站功能.....	96
6.4 Modbus RTU 从站功能.....	107
7 附录 .....	116
7.1 Modbus-RTU 协议简介.....	116
7.1.1 Modbus 存储区.....	116
7.1.2 Modbus 功能码.....	116
7.2 串口网络拓扑结构简介.....	122
7.2.1 RS232 .....	122
7.2.2 RS422 .....	123
7.2.3 RS485 .....	124

# 1 产品概述

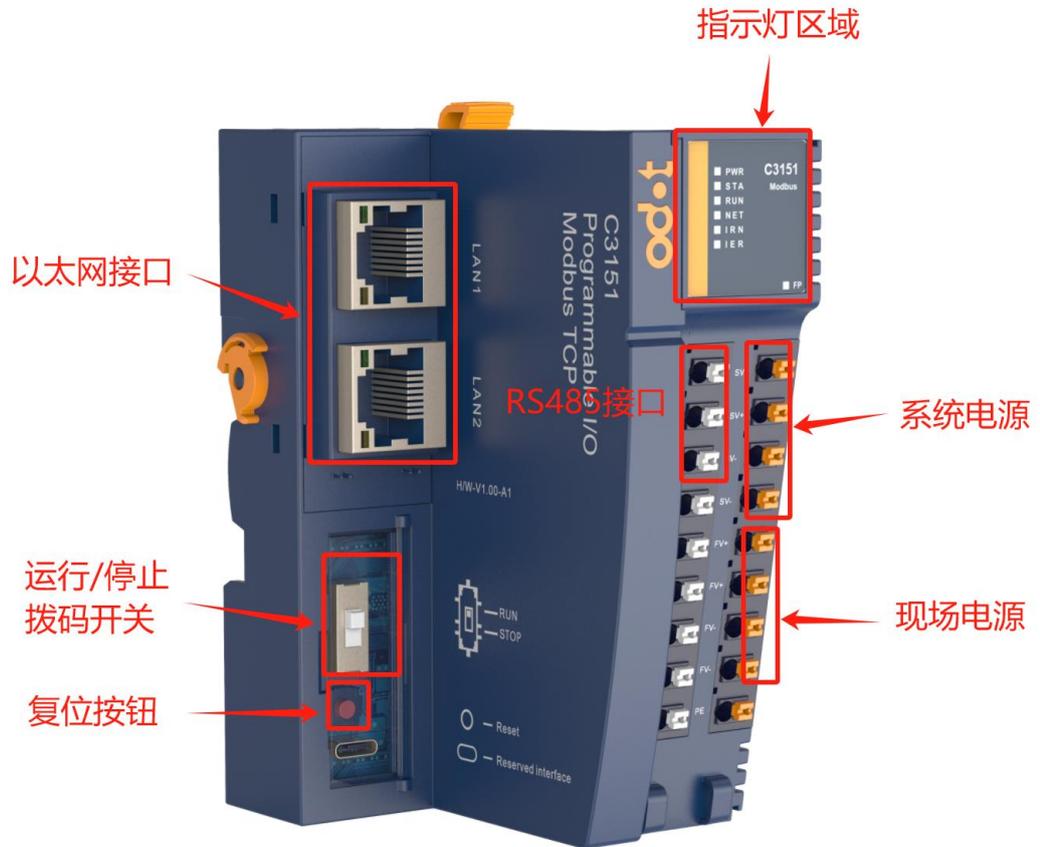
## 1.1 简介

C3151 编程环境为 CIACON，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 1Mbytes，数据存储器支持 1Mbytes，支持最大 16 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，在点位数较多的情况下可以实现更低的成本要求。模块具有 2\*RJ45/1\*RS485 接口，支持 Modbus RTU 和 Modbus TCP 协议访问，可轻松配置，快速调试。

-30℃~70℃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。

## 模块特性



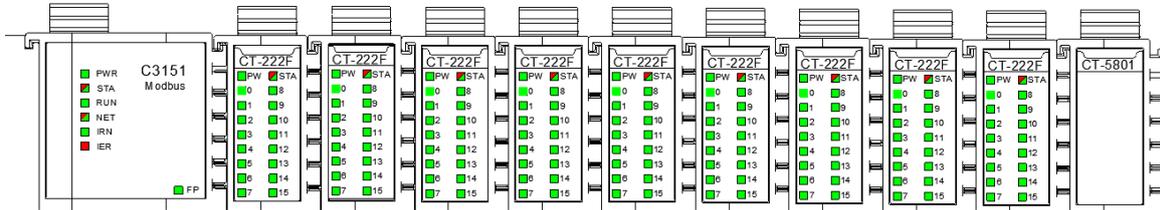
## 1.2 选型表

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 8 通道数字量输出 0.5A/PNP/24V 有效	已发布
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，金属弹片和适配器模块的接地 PE 内部是接通的。

### 1.4.1 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。

### 1.4.2 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。

[1]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。

### 1.4.3 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。

### 1.4.4 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

### 1.6.1 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。

#### 1.6.1.1 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。

### 1.6.1.2 安装注意事项

#### 警告

##### 意外的设备操作

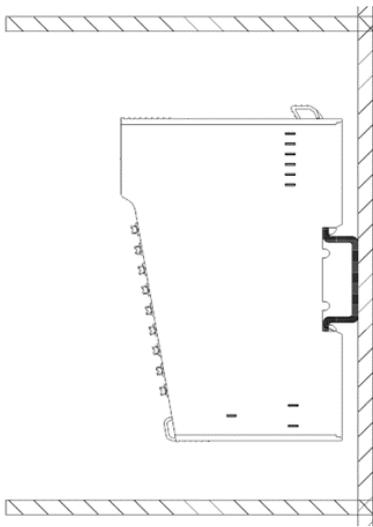
- 在可能存在人员受伤和/或设备损害的危险情况下，请使用适当的安全联锁。
- 在符合本设备运行时所处环境等级且通过钥匙锁闭装置来锁闭的机箱中安装和操作本设备。
- 仅将传感器和执行器电源用于为连接到模块的传感器或执行器供电。
- 必须遵从当地和国家法规中对特定设备额定电流和电压的规定，对接线和输出电路进行布线并安装熔断器。
- 请勿在对安全性要求非常高的机器环境中使用本设备，除非该设备被指定为功能安全设备并遵循适用的法规和标准。
- 请勿拆卸、修理或改装本设备。
- 请勿将任何线路连接至已保留的未用连接点，或指示为No Connection (NC) 的连接点。
- 与此设备合并之任何系统的安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

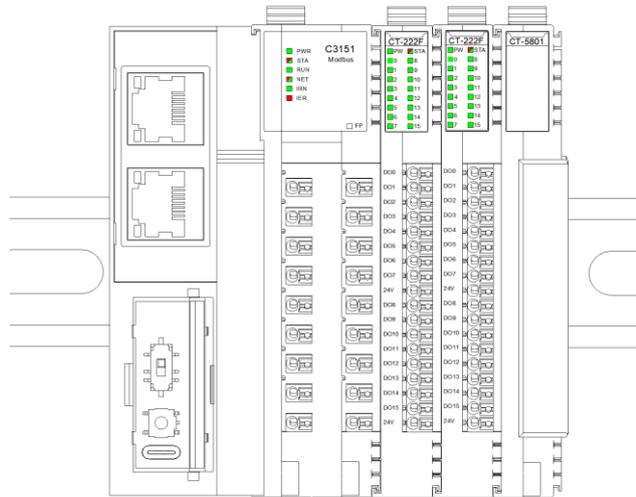
### 1.6.1.3 正确安装

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。

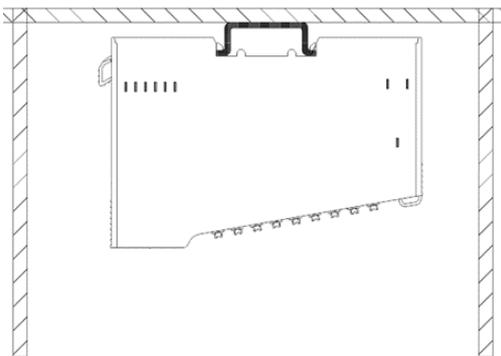
模块可垂直或水平安装，垂直安装与水平安装示意图如下：



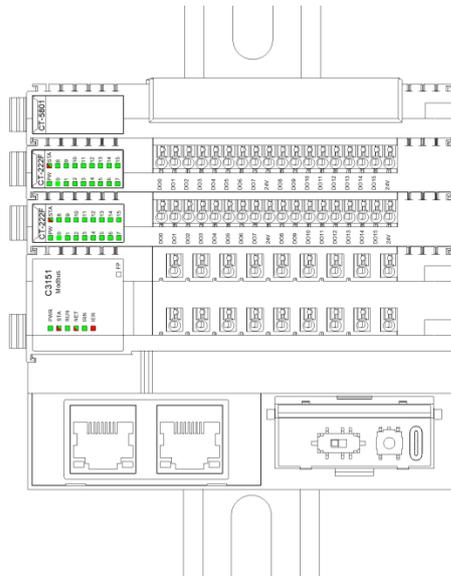
①垂直安装侧视图



②垂直安装（导轨水平）



③水平安装俯视图



④水平安装（导轨垂直）

## 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。

### 1.6.1.4 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。

## 1.6.2 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。

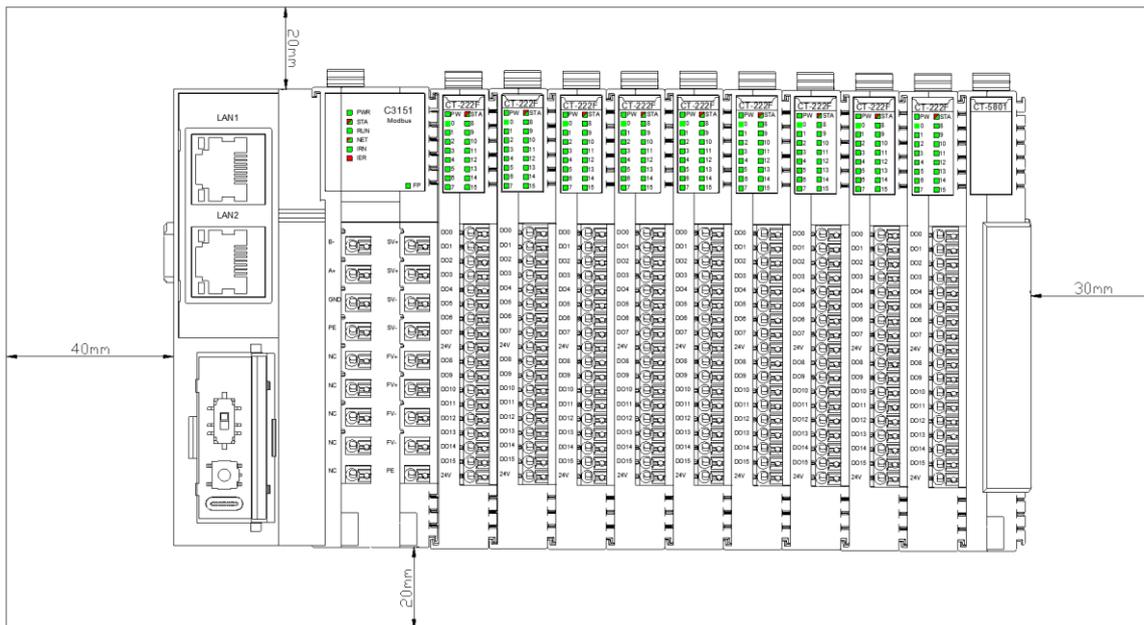
### 警告

#### 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。

## 1.6.3 安装间隙

安装或拆卸模块时，须保留最小的间隙。



### 警告

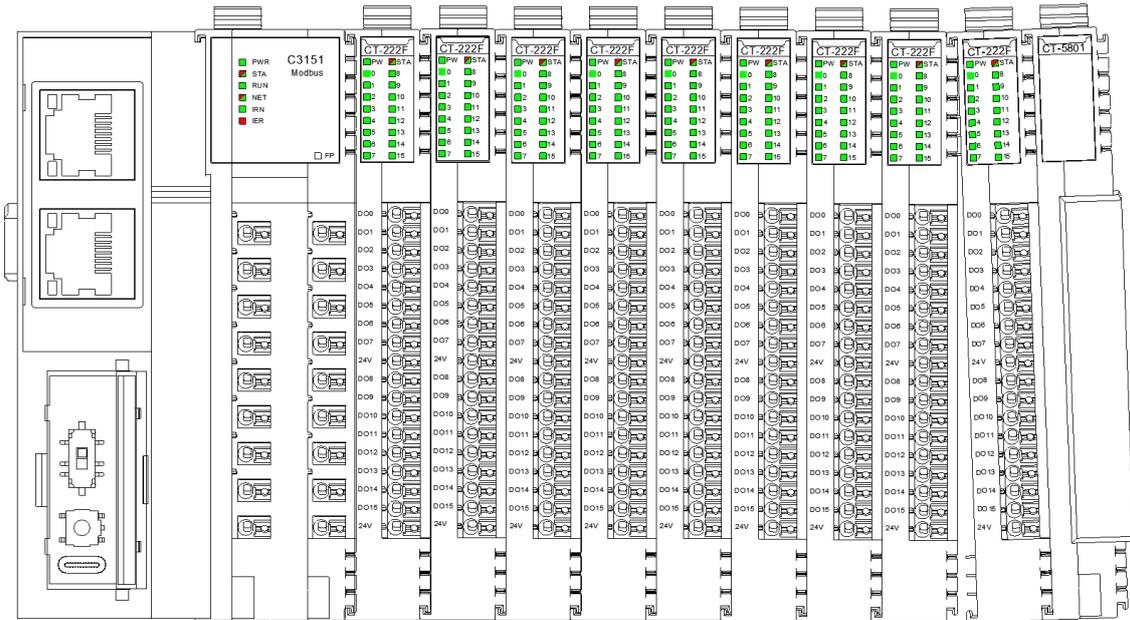
#### 意外的设备操作

- 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。

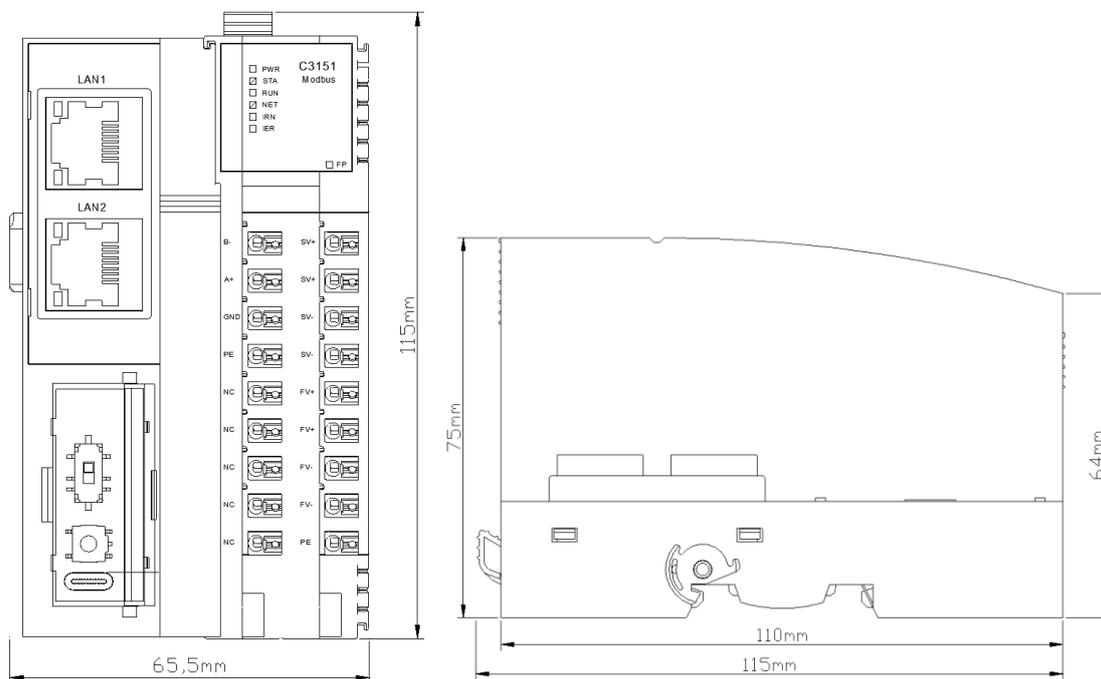
## 1.6.4 不正确安装

- 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。



## 1.6.5 安装尺寸

C3151 设备的安装尺寸：115\*65.5\*75mm



## 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。

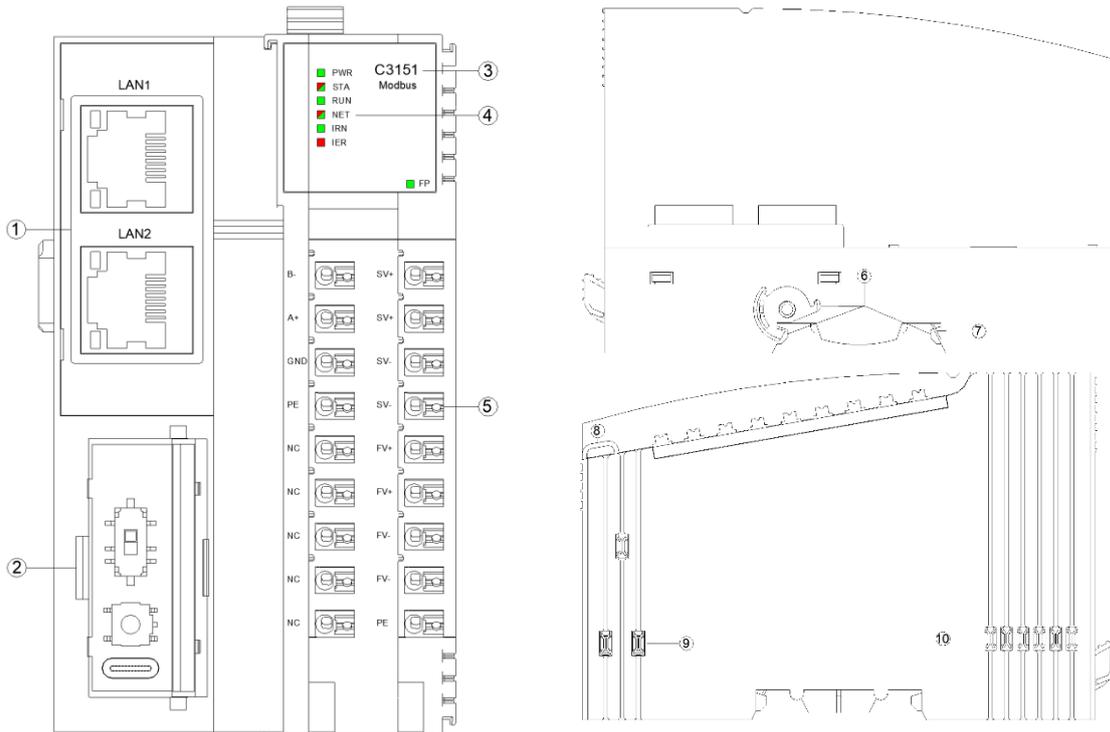
## 2 模块参数

### 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	110mA@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 17)
安装方式	35mm 导轨安装
尺寸	115*65.5*75mm
重量	170g
环境参数	
垂直安装工作温度	-20°C~60°C
水平安装工作温度	-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	CIACON
编程语言	IEC61131-3(LD、IL、ST、CFC/FBD、SFC)
最大任务状态	16
程序存储器	1M Bytes
数据存储器	1M Bytes
掉电保护区	3K 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	0.6us
字传送周期	0.61us
浮点运算周期	2.8us
最小程序运行周期	1ms
RTC	不支持
通讯参数	

通讯接口	2*RJ45, 1*RS485
网络协议	Modbus RTU、Modbus TCP
网口参数	10/100Mbps 自适应, 全双工
RS485 接口参数	1200~115200bps
Modbus TCP 客户端	最大支持 5 个 Modbus TCP 服务器连接
Modbus TCP 从站	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

## 2.2 硬件接口



- ① 网络接口
- ② 通讯配置接口
- ③ 模块型号
- ④ LED 指示灯
- ⑤ 接线端子
- ⑥ 卡口
- ⑦ 接地片
- ⑧ 束线固定
- ⑨ 现场电源
- ⑩ 内部总线

## 2.2.1 复位按钮

在运行过程中长按 5s 可将 C3151 设备的配置参数复位到初始状态。

## 2.2.2 拨码开关

1. 拨到 STOP 为停止 PLC 程序。
2. 拨到 RUN 为运行 PLC 程序。

## 2.2.3 Type-C 串口

此串口为预留接口。

## 2.2.4 LED指示灯

- PWR C3151
- STA Modbus
- RUN
- NET
- IRN
- IER

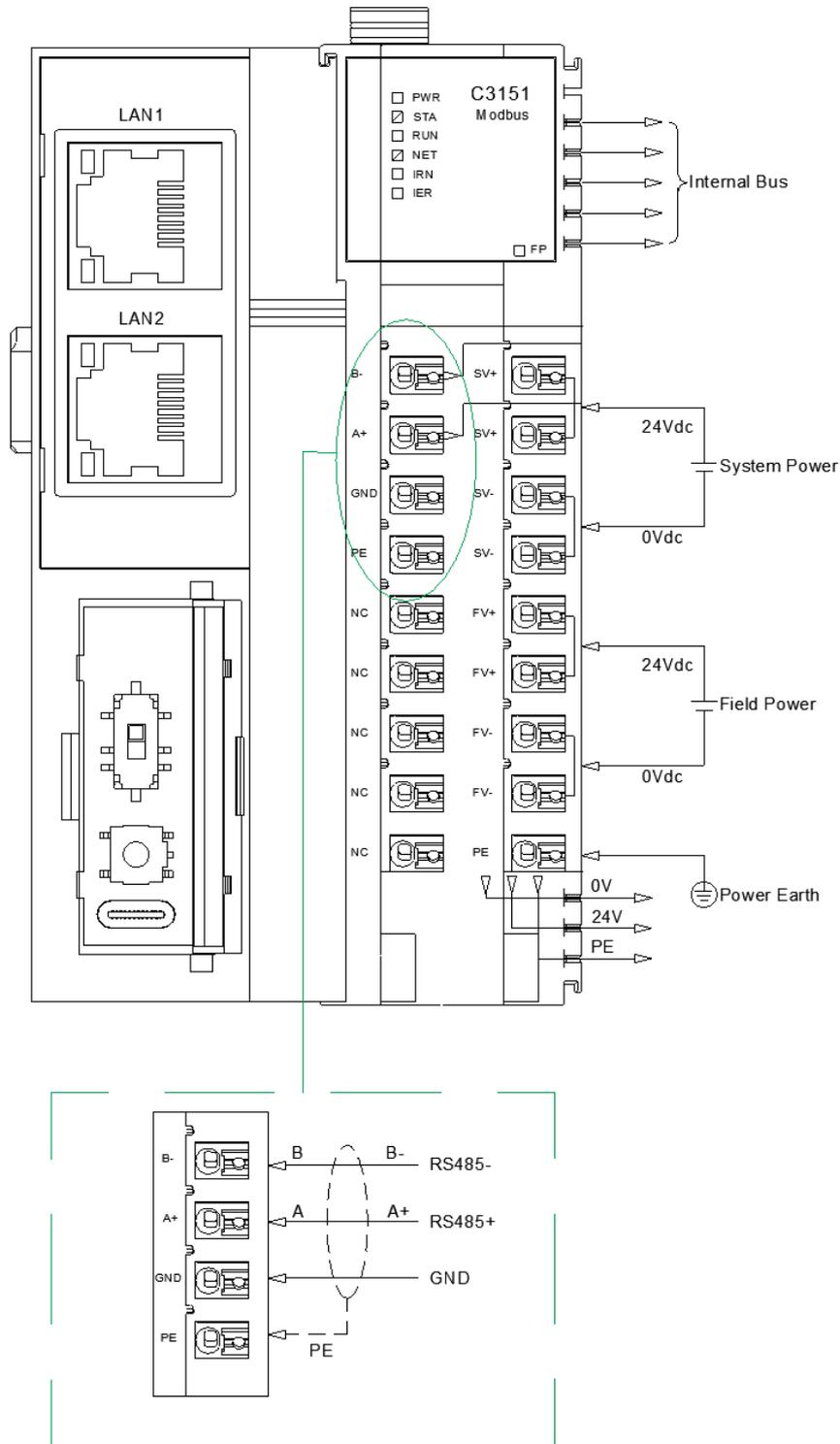
■ FP

- ① PWR 电源状态指示灯(绿色)
- ② FP 电源状态指示灯(绿色)
- ③ STA 模块状态指示灯(红色/绿色)
- ④ RUN 设备运行指示灯(绿色)
- ⑤ NET 网络状态指示灯 (绿色/红色)
- ⑥ IRN IO 运行指示灯 (绿灯)
- ⑦ IER IO 错误指示灯 (红色)

PWR 电源状态指示灯 (绿色)	含义
亮	系统电源供电正常
灭	系统电源供电异常
FP 电源状态指示灯 (绿色)	含义
亮	现场电源供电正常
灭	现场电源供电异常
STA 模块状态指示灯 (红色/绿色)	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
RUN 设备运行指示灯 (绿色)	含义
亮	PLC 处于运行状态
灭	PLC 处于未运行状态

NET 网络状态指示灯 (绿色/红色)	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
IRN IO 运行指示灯 (绿 灯)	含义
亮	IO 初始化正常
灭	IO 初始化错误
IER IO 错误指示灯 (红 色)	含义
灭	IO 通讯正常
闪烁 2 次	IO 通讯错误

## 2.3 接线图



### 2.3.1 以太网接口

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。

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-

### 2.3.2 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	B-	RS485 B-
2	A+	RS485 A+
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。

### 2.3.3 电源接口

使用 24V 直流供电, 模块引脚定义如下:

引脚	定义	描述
1	SV+	系统供电正极
2	SV+	系统供电正极

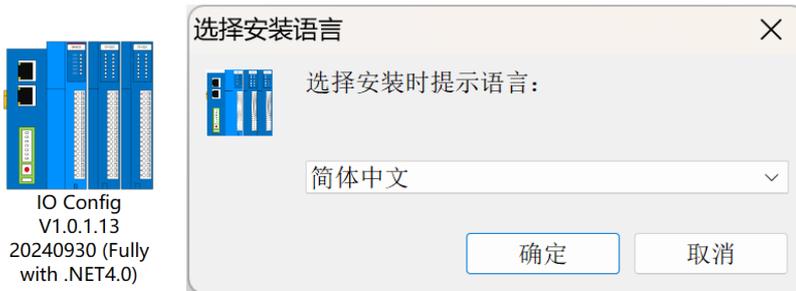
3	SV-	系统供电负极
4	SV-	系统供电负极
5	FV+	现场供电正极
6	FV+	现场供电正极
7	FV-	现场供电负极
8	FV-	现场供电负极
9	PE	接大地



## 3 IO Config 配置软件

### 3.1 IO-Config 配置软件安装

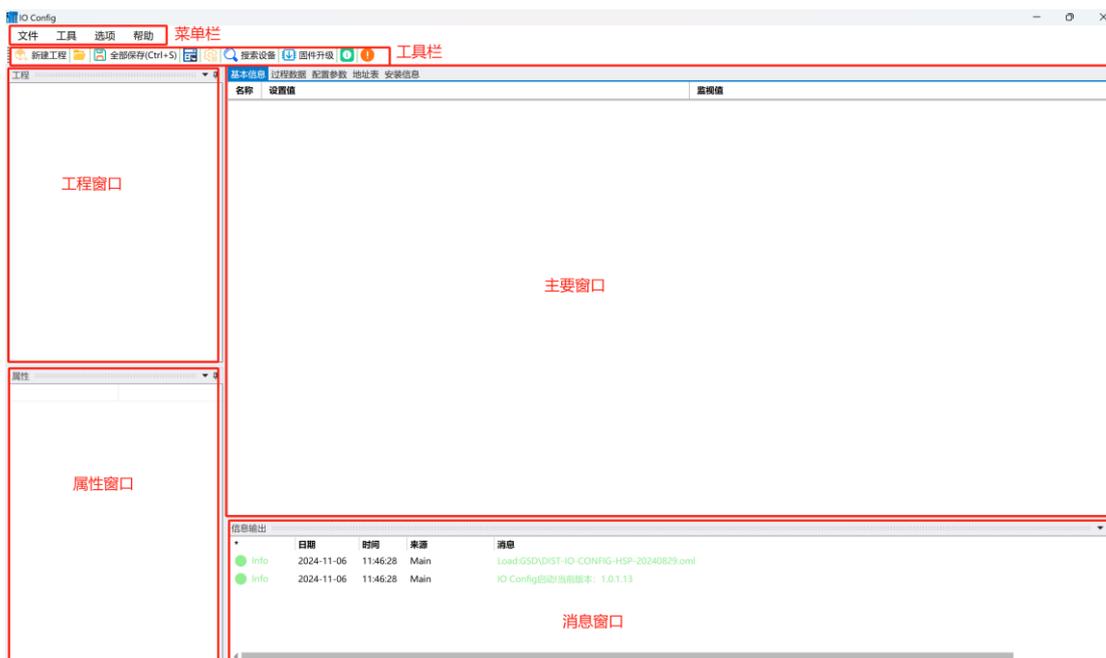
双击图标点击安装，在弹出的窗口可以选择配置软件的语言，English 和简体中文可选，默认简体中文，点击确定。



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。

### 3.2.1 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，用于通过网口或串口通讯搜索设备
固件升级	弹出新的窗口，用于 C3151 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，Windows 7 Sp1/XP 系统以下版本请安装微软补丁。

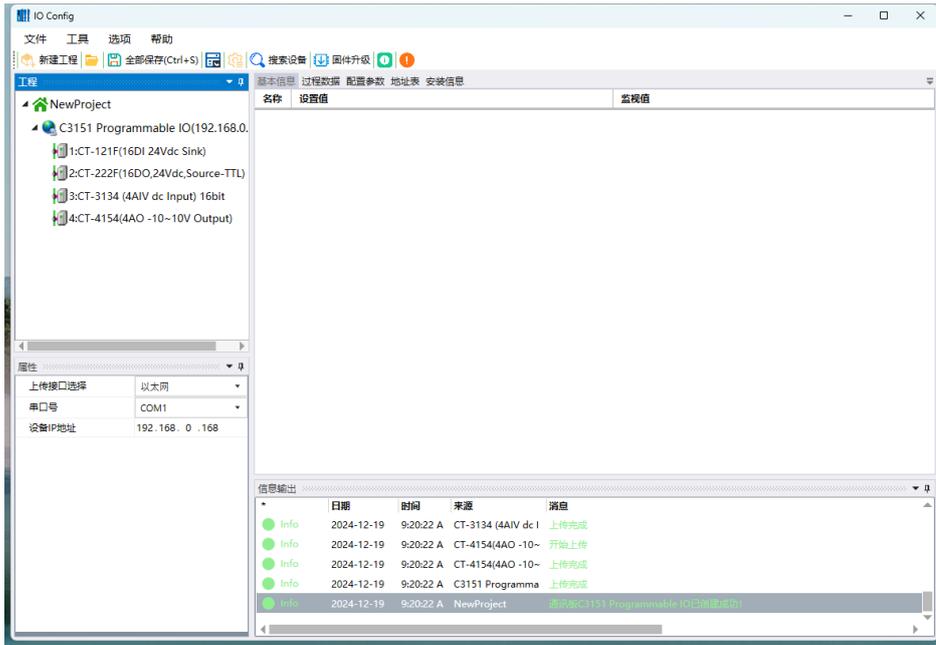
### 3.2.2 工具栏

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。

### 3.2.3 工程窗口

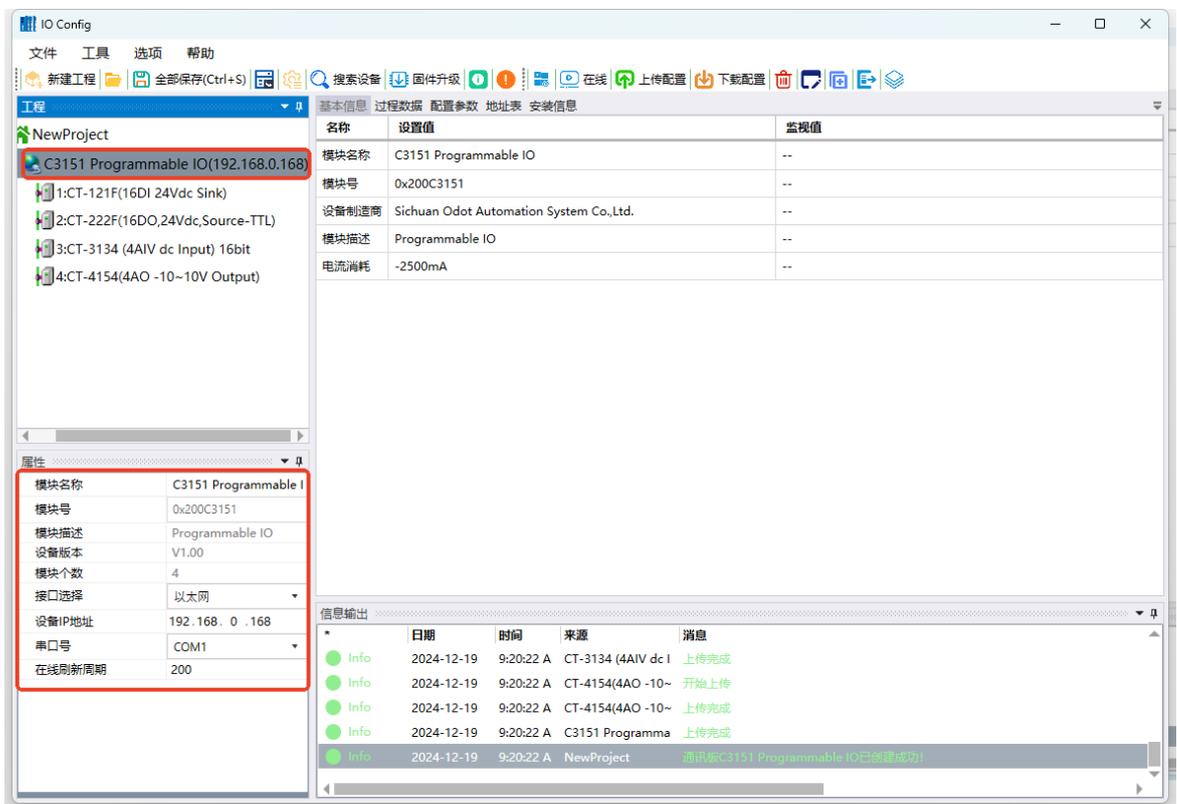
显示当前已建立的工程。



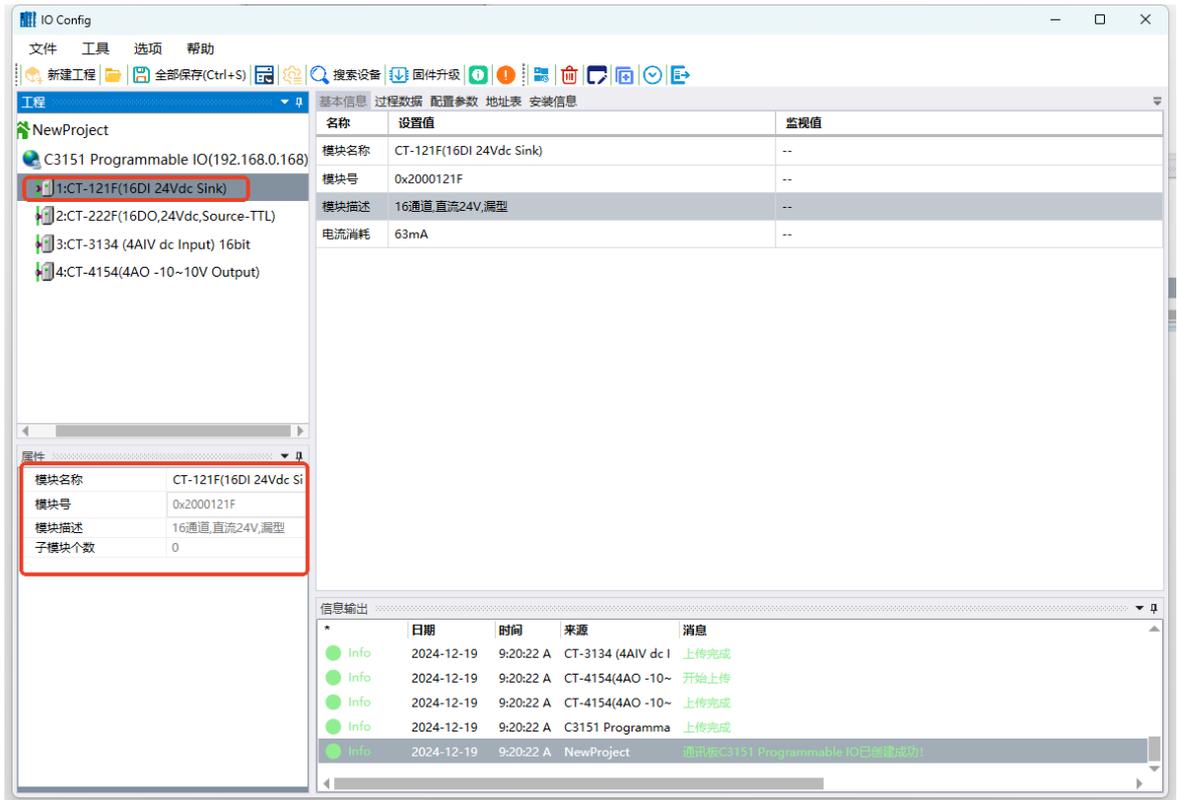
### 3.2.4 属性窗口

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）。

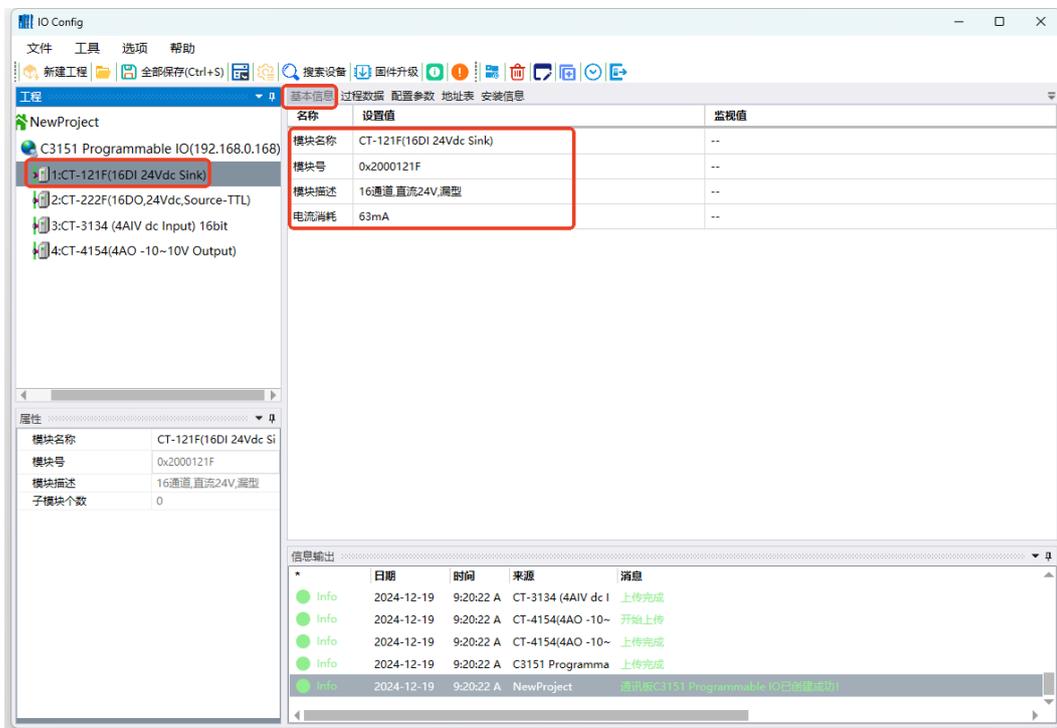


I/O 模块（模块名称、模块号、模块描述、子模块个数）。

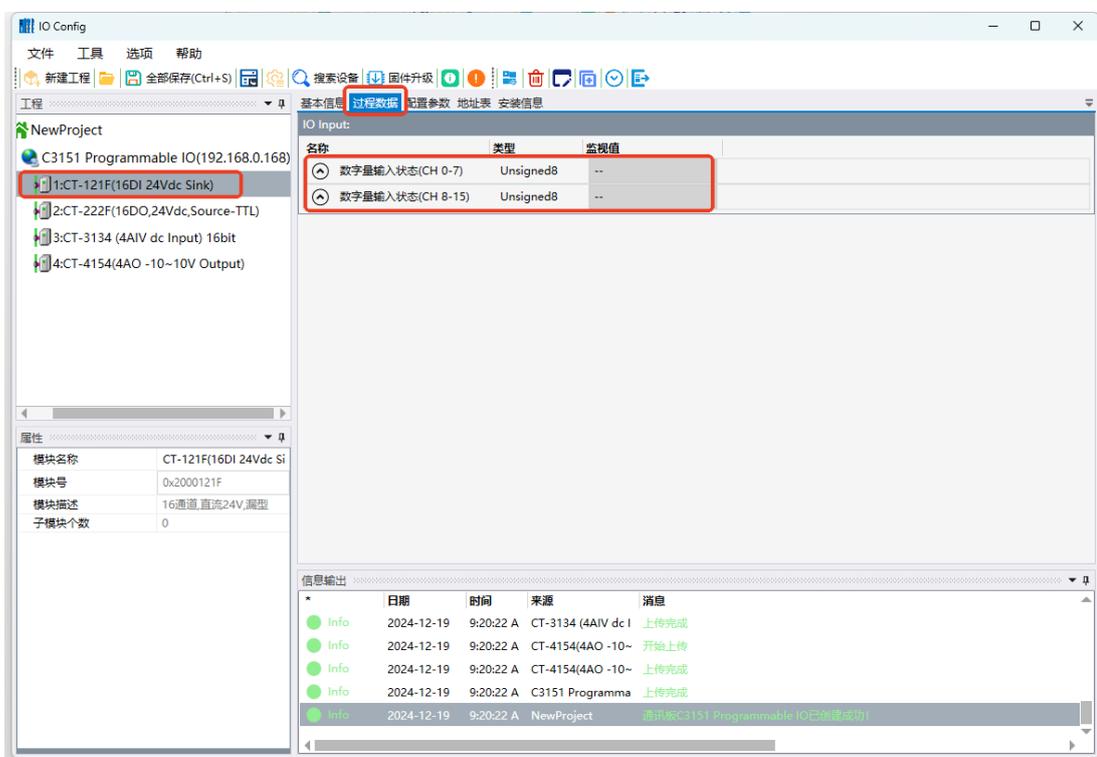


### 3.2.5 主要窗口

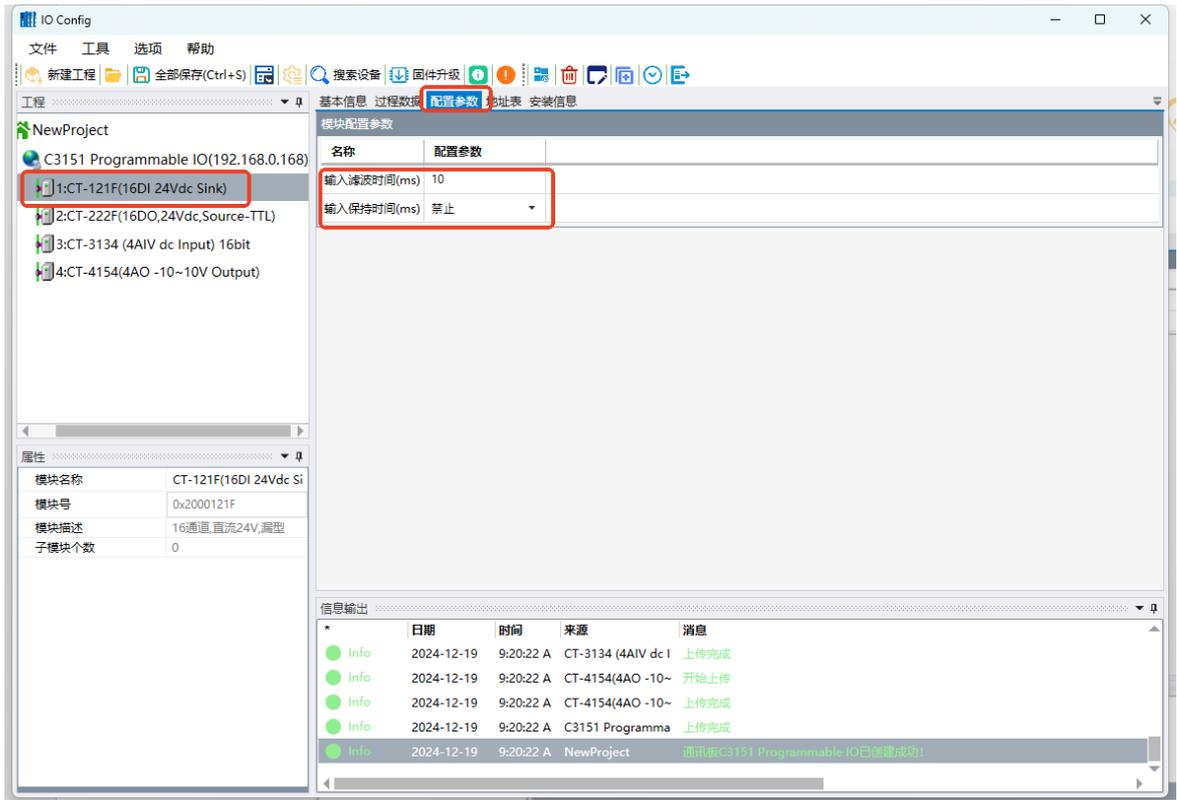
基本信息：可显示 PLC 及 I/O 模块的模块名称、模块号、硬件版本、软件版本、模块描述、电流消耗、设备制造商。



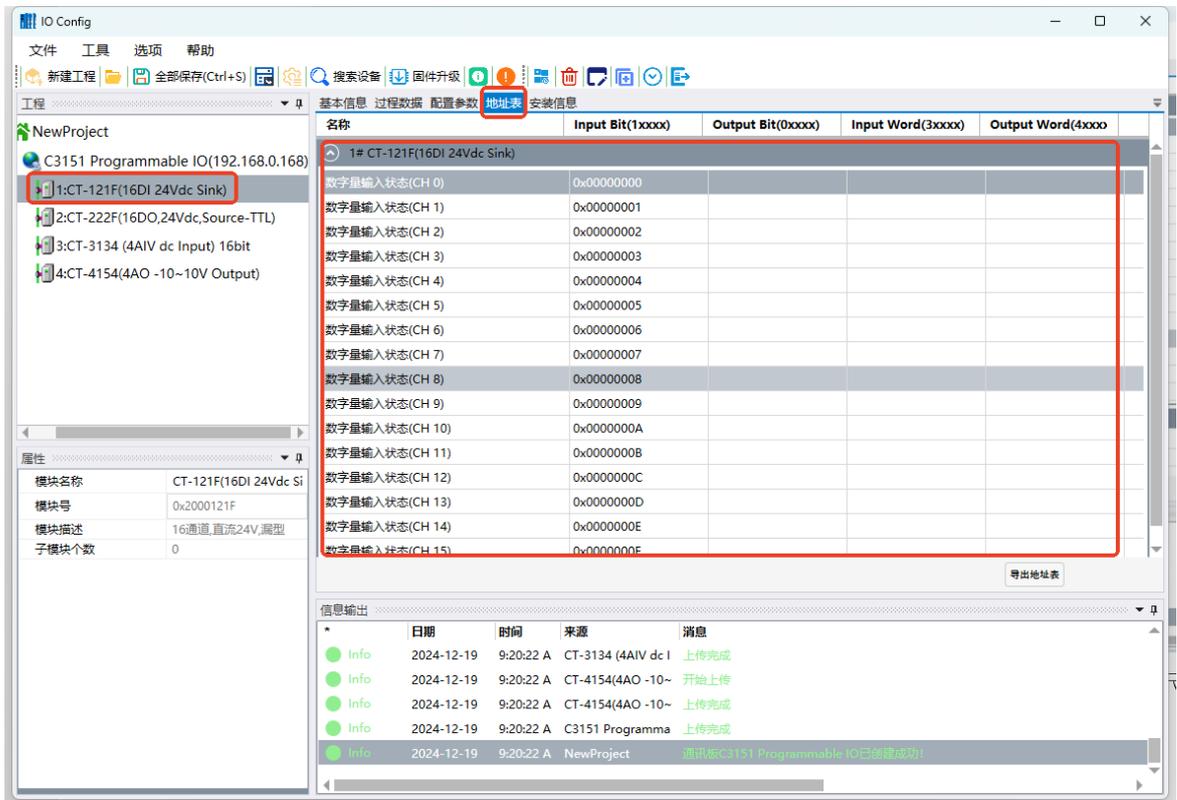
过程数据：显示 I/O 模块的通道信息，用于在线监控通道数据。



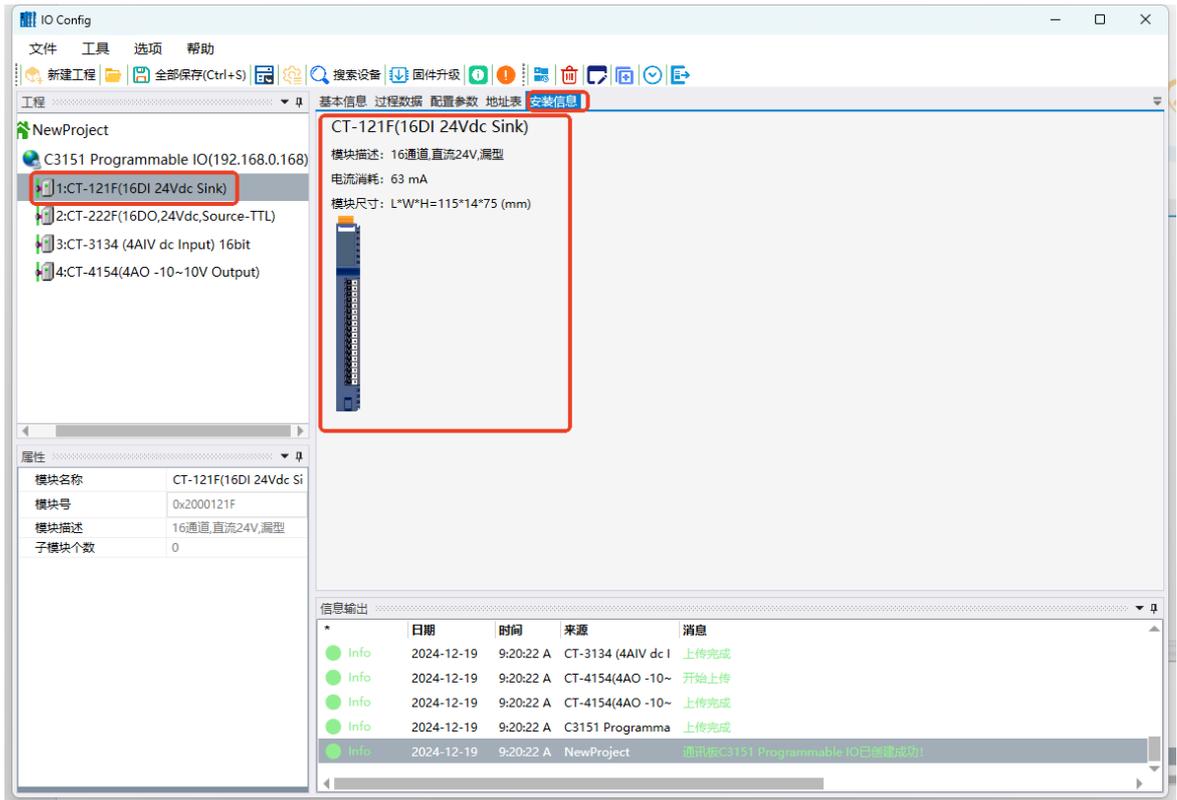
配置参数：显示 PLC 和 I/O 模块的模块参数，可修改的模块参数。



地址表：显示 I/O 模块输入与输出通道所在的存储区域。

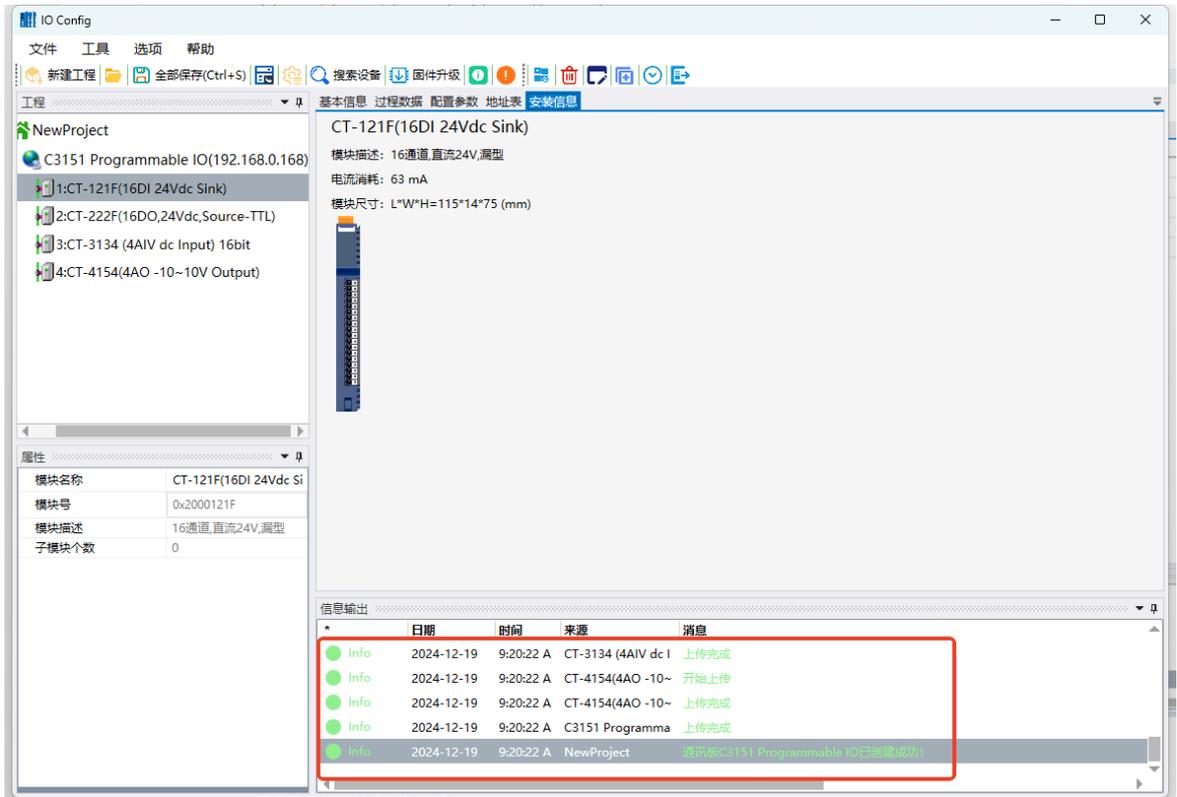


安装信息：可显示 PLC 和 I/O 模块的模块描述、电流消耗、模块尺寸、剩余电流，产品图片。



### 3.2.6 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。



### 3.2.7 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

### 3.3.1 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。

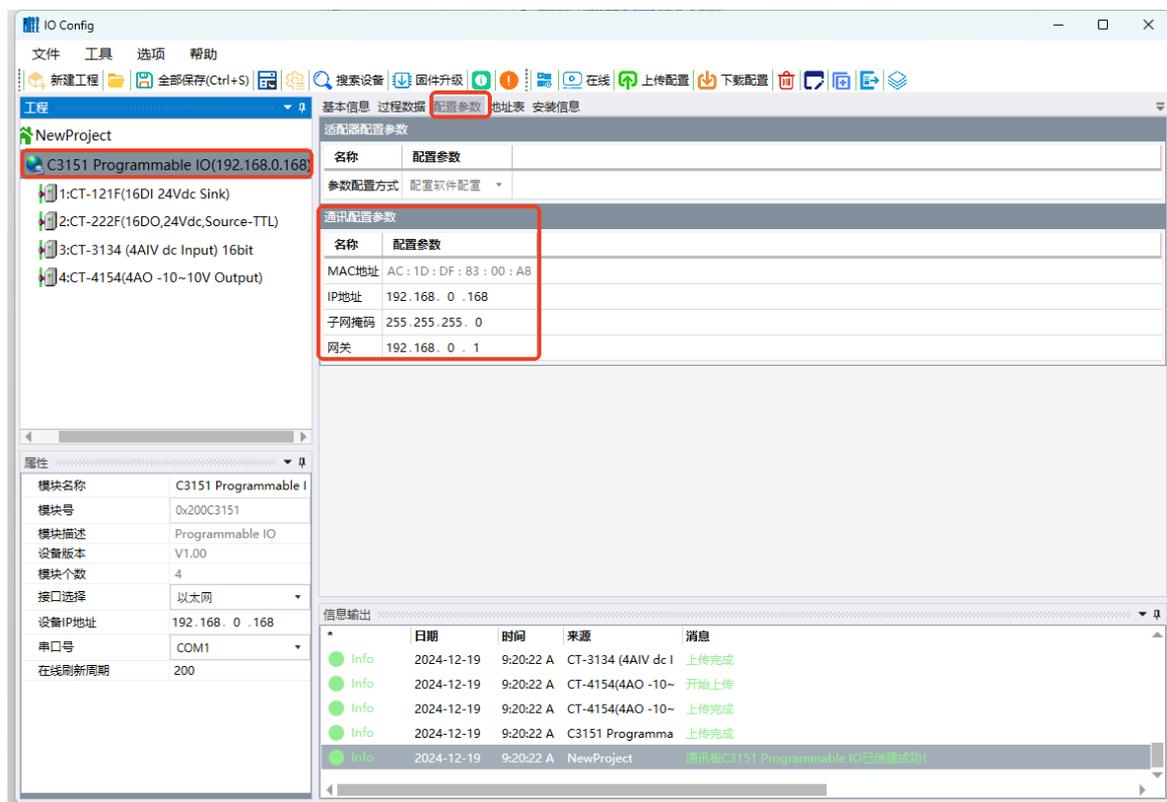
### 3.3.2 通讯接口

C3151 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。

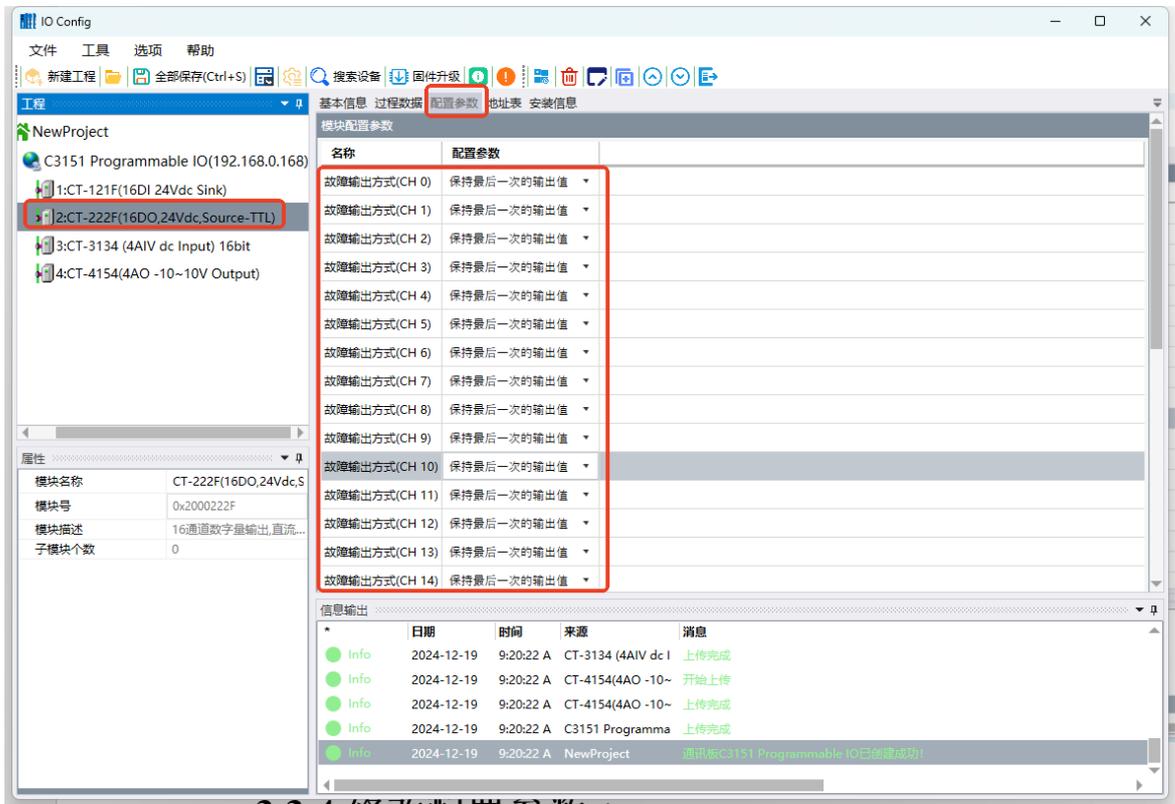
### 3.3.3 查看配置参数

针对 C3151 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。

C3151 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。

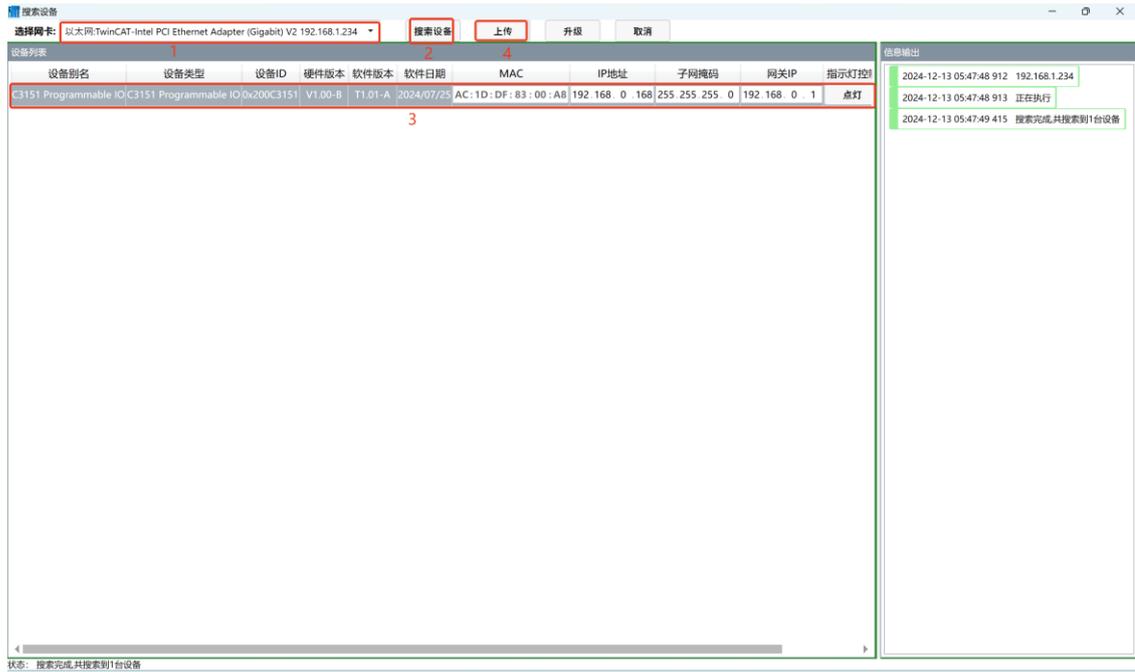


### 3.3.4 修改配置参数

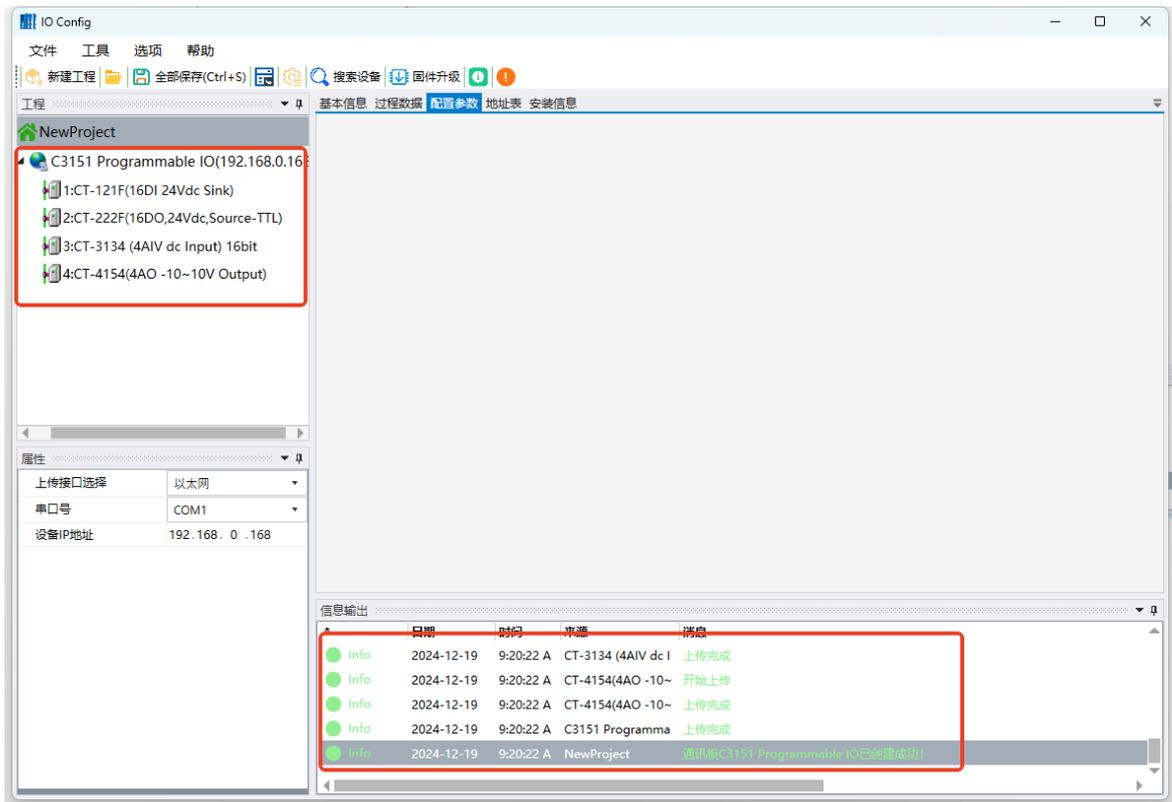
C3151 和 I/O 模块的配置参数可以在 IO-Config 软件里修改，I/O 模块参数修改完成后，右键适配器模块-下载配置。C3151 修改参数必须借助 IO-Config 软件。

以 C3151 PLC 和 CT-121F、CT-222F 等模块为例，演示模块参数配置。

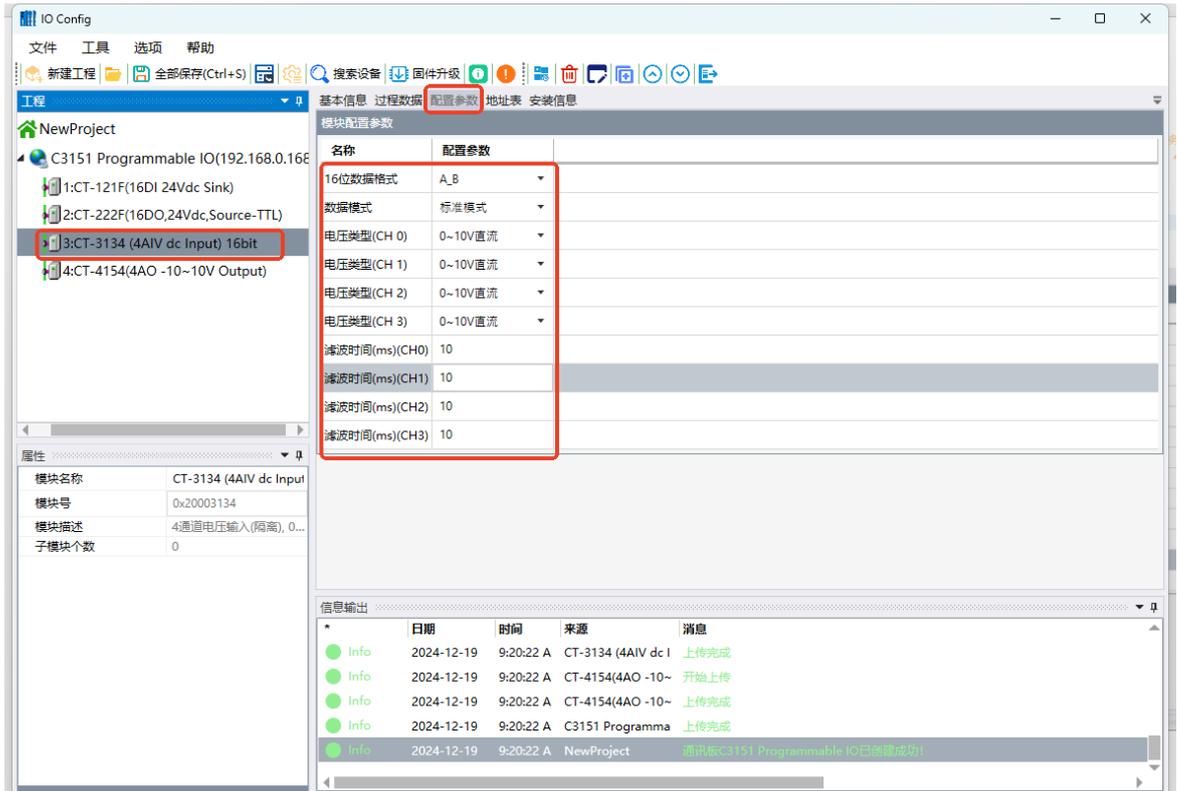
C3151 使用以太网配置接口，点击搜索设备  搜索设备，按照下图的步骤进行设备上传。



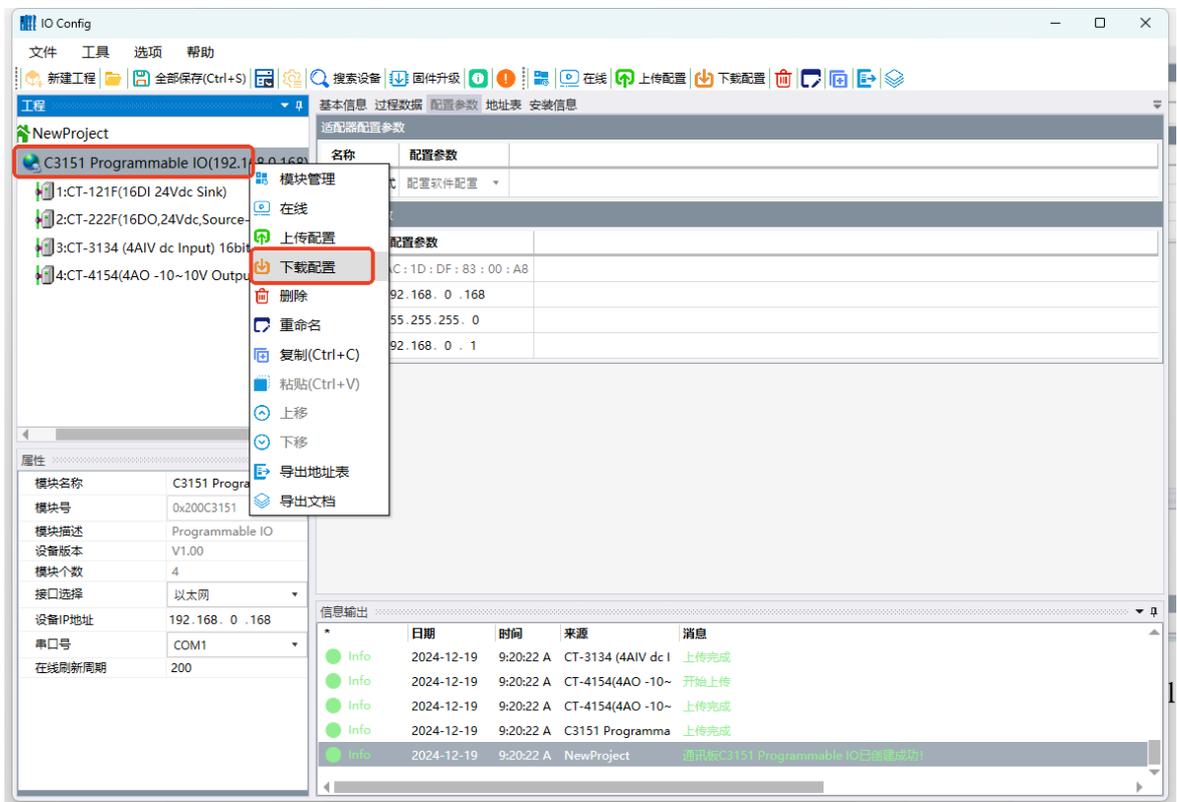
软件会自动建立工程，如下图所示。



再对模块的参数进行修改设置。

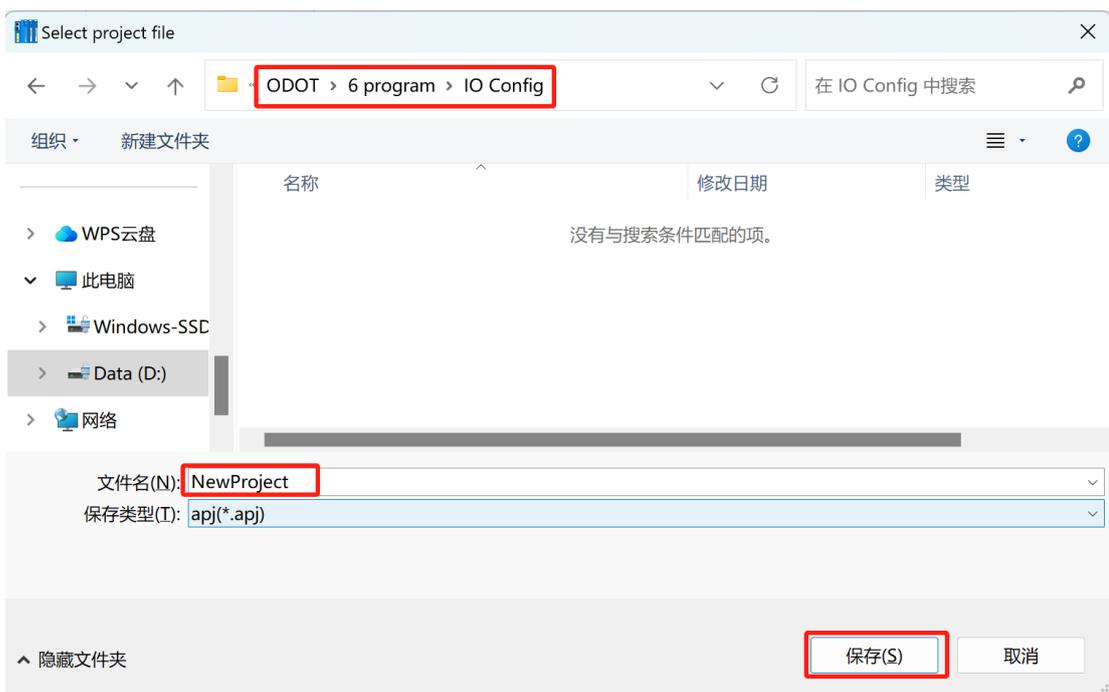


设置完成后，在工程目录栏右键 C3151 设备—“下载配置”。可实现对 C3151 设备和 I/O 模块的配置参数的修改。



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

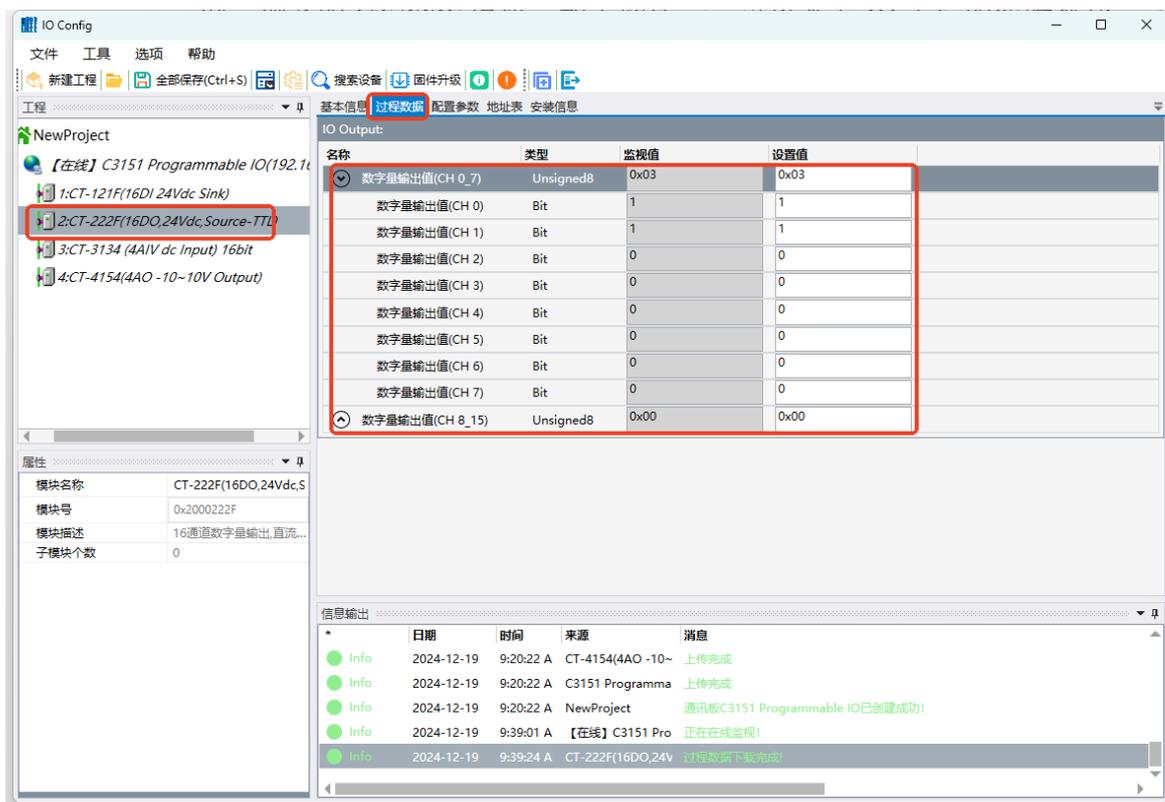
+S’，可以保存整个配置工程文件。



### 3.3.5 在线调试

首先搜索设备并上传工程，右键点击 C3151 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。

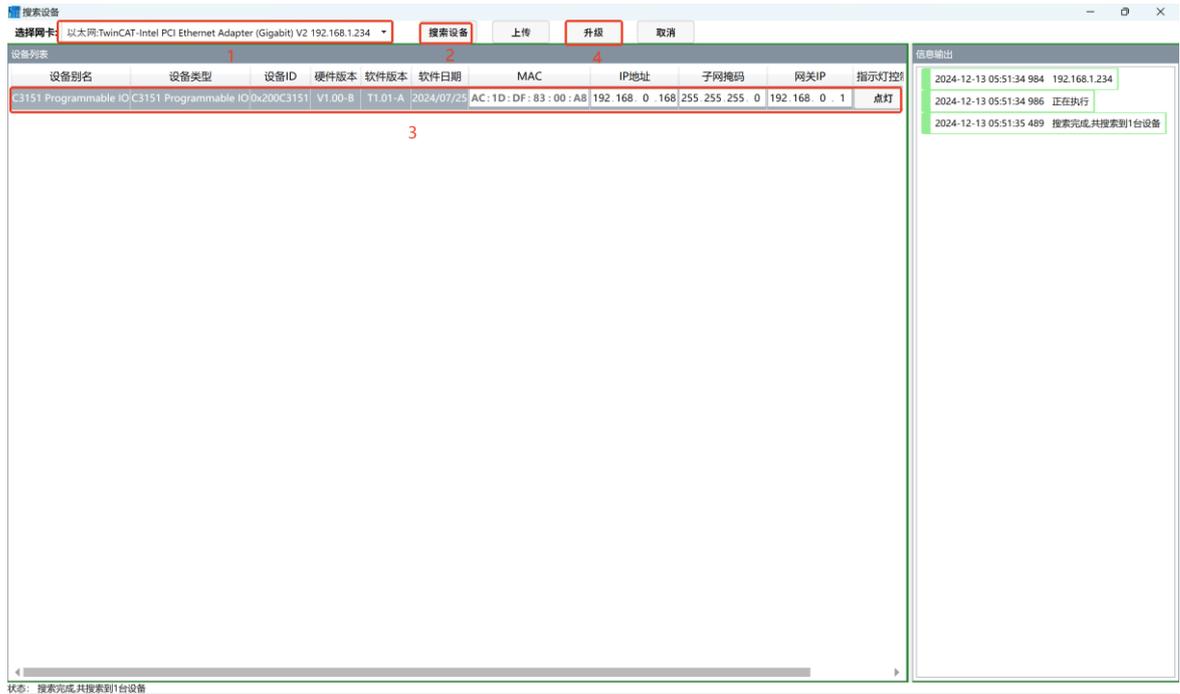
例：槽 2 的 CT-222F 模块，如下图所示，可以查看 IO 点位的实时变化。



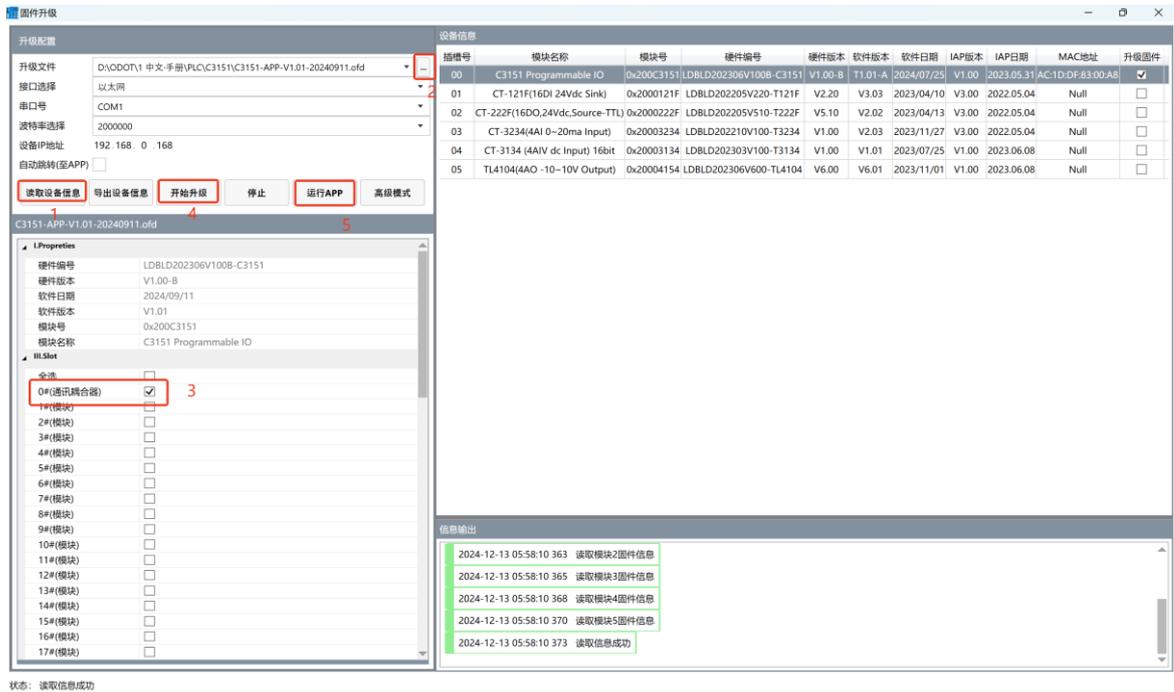
注：对于数字量输入模块，可以右键该模块并手动添加‘计数器模块’。添加完成后须重新下载配置。

### 3.3.7 设备固件升级

打开 IO-Config 配置软件，点击搜索设备  搜索设备，按照下图步骤操作。



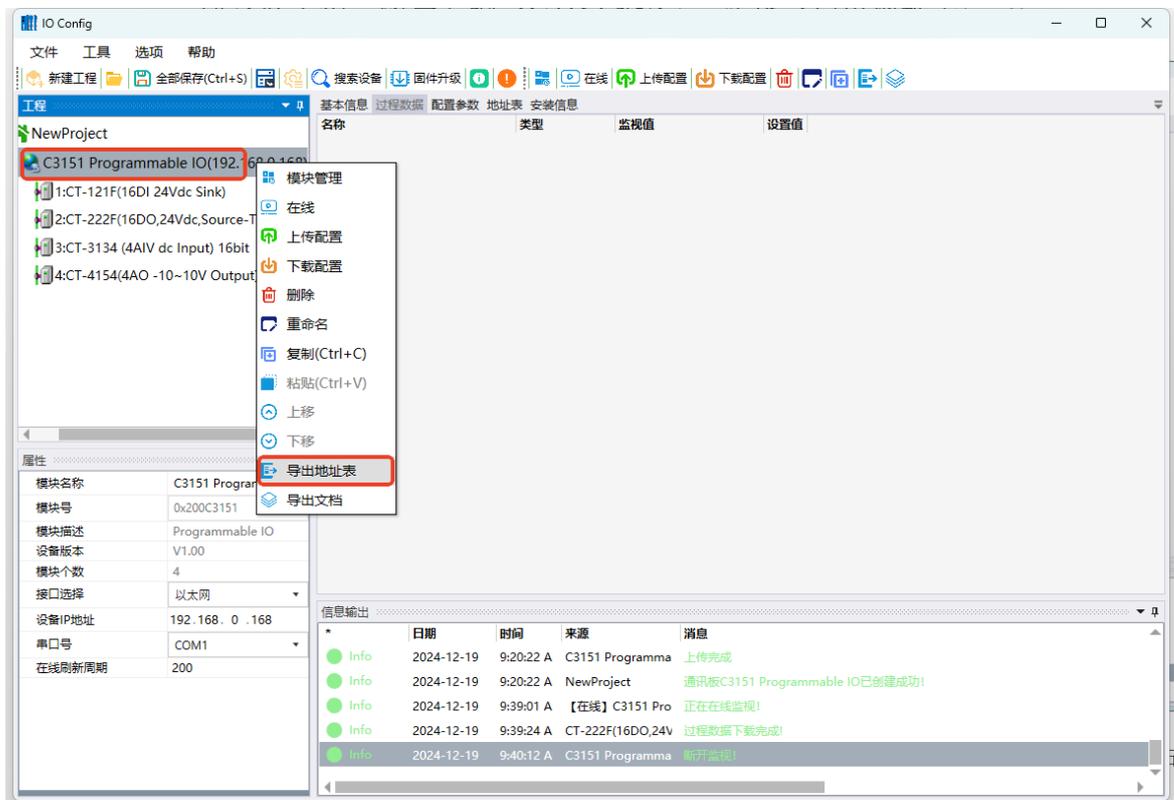
在弹出的界面中，设置升级文件、接口选择设置‘以太网’、然后‘读取设备信息’、勾选将要升级的设备、设置‘自动跳转’，随后点击‘开始升级’并等待升级完成即可。



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。

### 3.3.8 数据导出

建立好工程，随后右键‘C3151 设备’，选择‘导出地址表’。



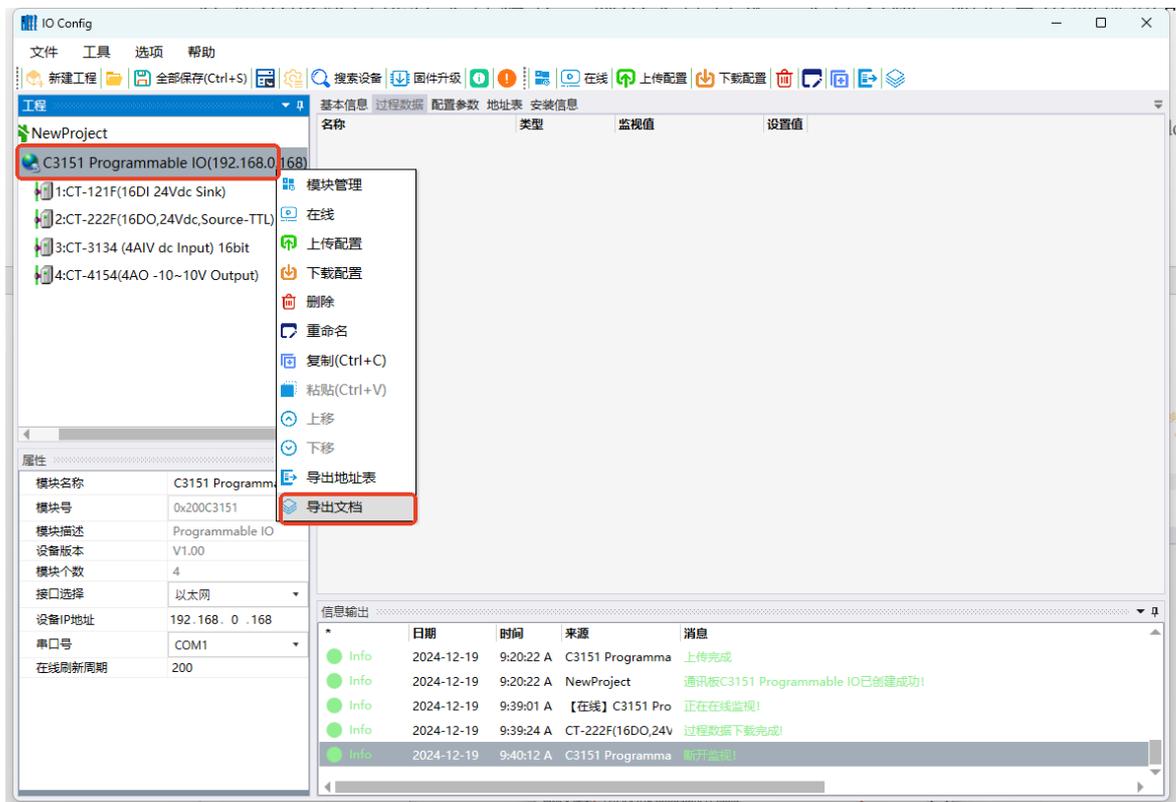
在弹出的窗口选择文件格式、输出文件目录、文件名称，随后点击确认即可。



生成的文件示例如下：

1# CT-121F(16DI 24Vdc Sink)	数据名称:数字量输入状态(CH 0)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x00000000(16进制)	0(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 1)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x00000001(16进制)	1(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 2)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x00000002(16进制)	2(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 3)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x00000003(16进制)	3(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 4)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x00000004(16进制)	4(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 5)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x00000005(16进制)	5(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 6)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x00000006(16进制)	6(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 7)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x00000007(16进制)	7(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 8)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x00000008(16进制)	8(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 9)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x00000009(16进制)	9(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 10)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x0000000A(16进制)	10(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 11)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x0000000B(16进制)	11(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 12)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x0000000C(16进制)	12(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 13)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x0000000D(16进制)	13(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 14)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x0000000E(16进制)	14(10进制)
	数据名称:数字量输入状态(CH 15)	寄存器区域:离散量输入 (1x)	数据起始地址:0x0000000F(16进制)	15(10进制)
2# CT-222F(16DO,24Vdc,Source-TTL)	数据名称:数字量输出值(CH 0)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x00000000(16进制)	0(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 1)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x00000001(16进制)	1(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 2)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x00000002(16进制)	2(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 3)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x00000003(16进制)	3(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 4)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x00000004(16进制)	4(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 5)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x00000005(16进制)	5(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 6)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x00000006(16进制)	6(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 7)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x00000007(16进制)	7(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 8)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x00000008(16进制)	8(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 9)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x00000009(16进制)	9(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 10)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x0000000A(16进制)	10(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 11)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x0000000B(16进制)	11(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 12)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x0000000C(16进制)	12(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 13)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x0000000D(16进制)	13(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 14)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x0000000E(16进制)	14(10进制)
	数据名称:数字量输出值(CH 15)	寄存器区域:线圈 (0x)	数据起始地址:0x0000000F(16进制)	15(10进制)
3# CT-3234(4AI 0~20ma Input)	数据名称:模拟量输入值(CH 0)	寄存器区域:输入寄存器 (3x)	数据起始地址:0x00000000(16进制)	0(10进制)
	数据名称:模拟量输入值(CH 1)	寄存器区域:输入寄存器 (3x)	数据起始地址:0x00000001(16进制)	1(10进制)
	数据名称:模拟量输入值(CH 2)	寄存器区域:输入寄存器 (3x)	数据起始地址:0x00000002(16进制)	2(10进制)
	数据名称:模拟量输入值(CH 3)	寄存器区域:输入寄存器 (3x)	数据起始地址:0x00000003(16进制)	3(10进制)
4# CT-3134 (4AIV dc Input) 16bit	数据名称:模拟量输入值(CH 0)	寄存器区域:输入寄存器 (3x)	数据起始地址:0x00000004(16进制)	4(10进制)

导出文档 建立好工程，随后右键 C3151 设备，选择导出文档。



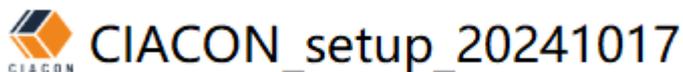
在弹出的窗口选择文件格式、输出文件目录、文件名称，随后点击确认即可。



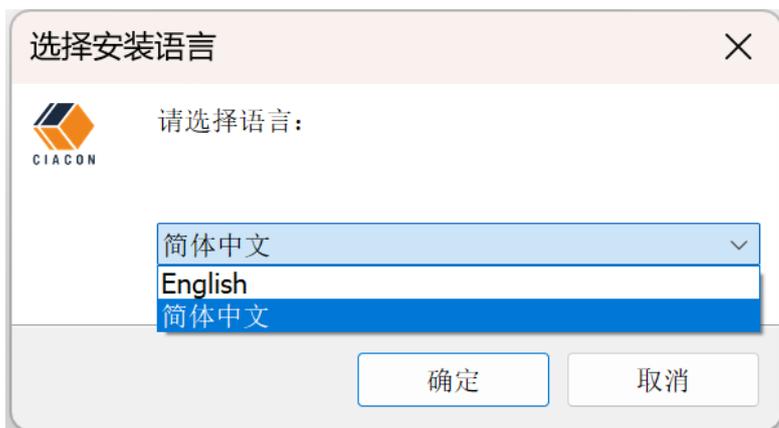
## 4 编程软件 CIACON

### 4.1 编程软件的安装

双击 CIACON 软件安装包，进行软件的安装。



在此界面可选择安装语言，默认为简体中文，点击确定。



选择“我同意此协议”，点击下一步。



可修改软件安装路径，点击下一步。



可勾选创建桌面快捷方式，点击下一步。



点击安装。



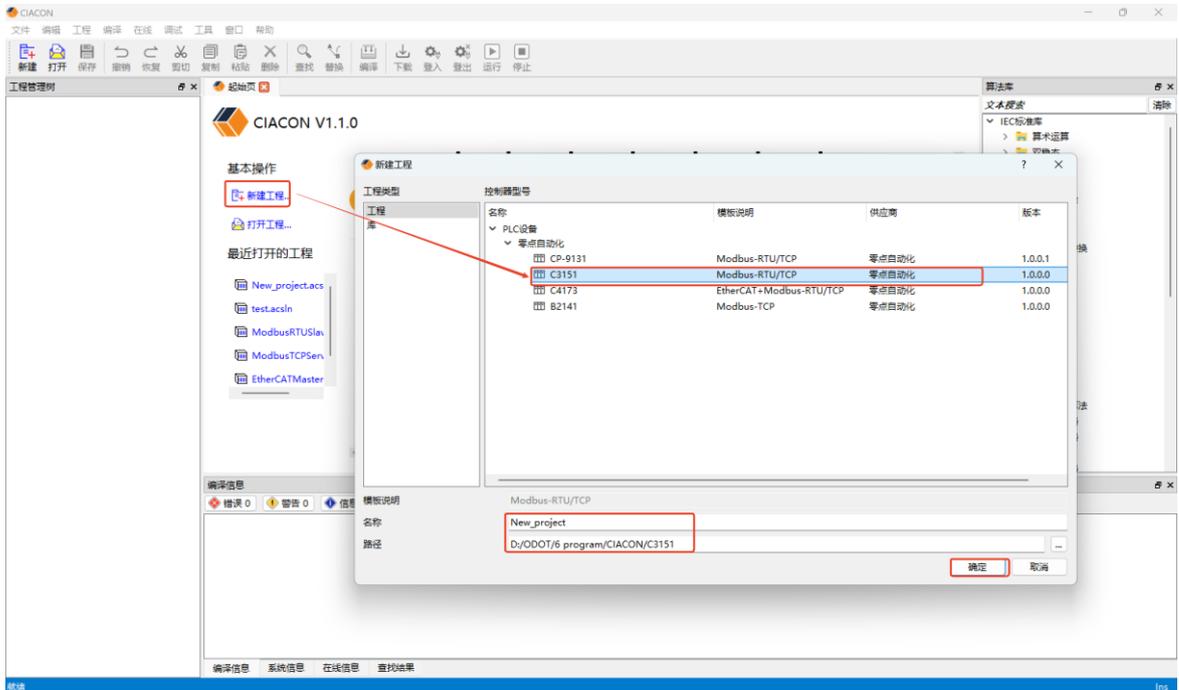
完成 CIACON 软件的安装。



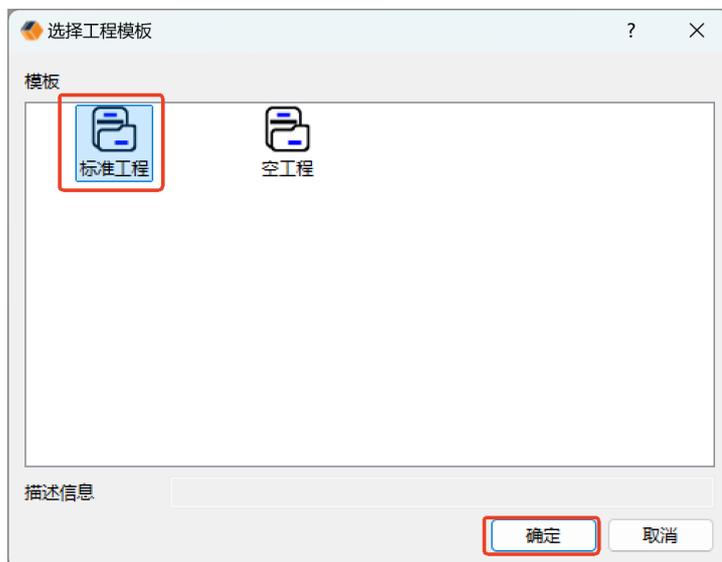
## 4.2 CIACON 软件的使用

### 4.2.1 创建工程

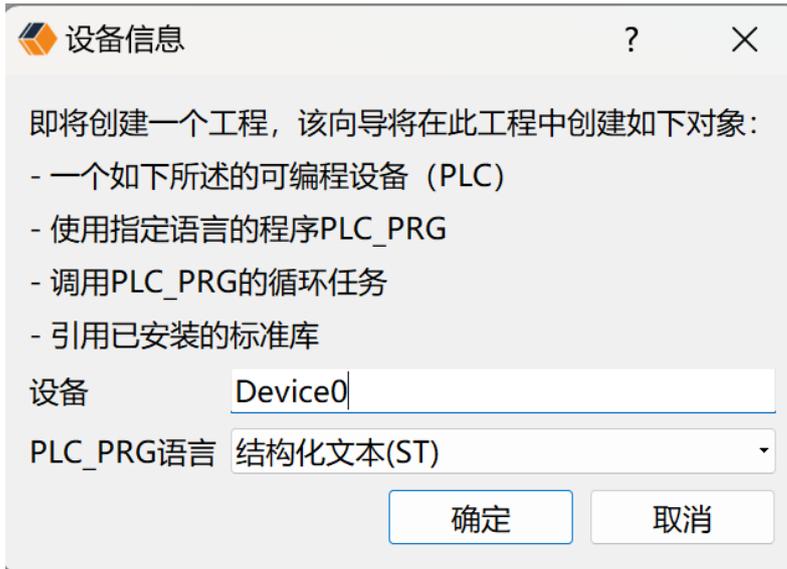
点击新建工程，在弹出的窗口中选择 PLC 的型号“C3151”，设置工程名称与路径，配置完成后点击确定。



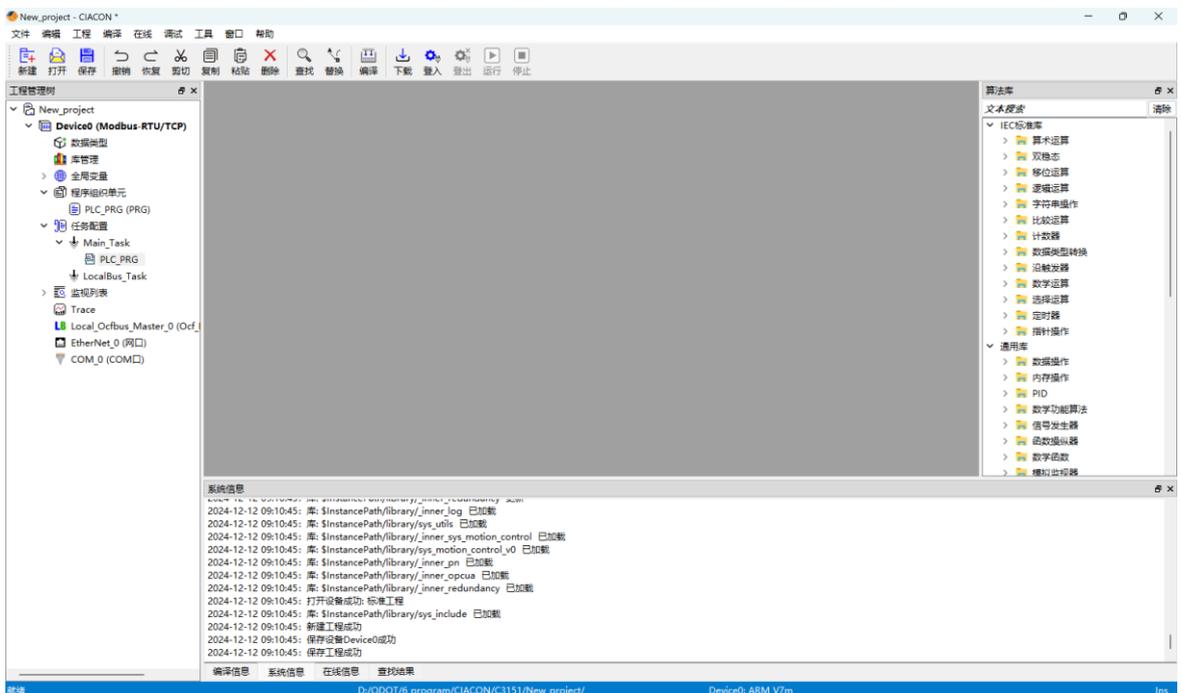
选择工程模板为标准工程，点击确定。



可修改设备的名称为“Device0”，选择编程语言为 ST。

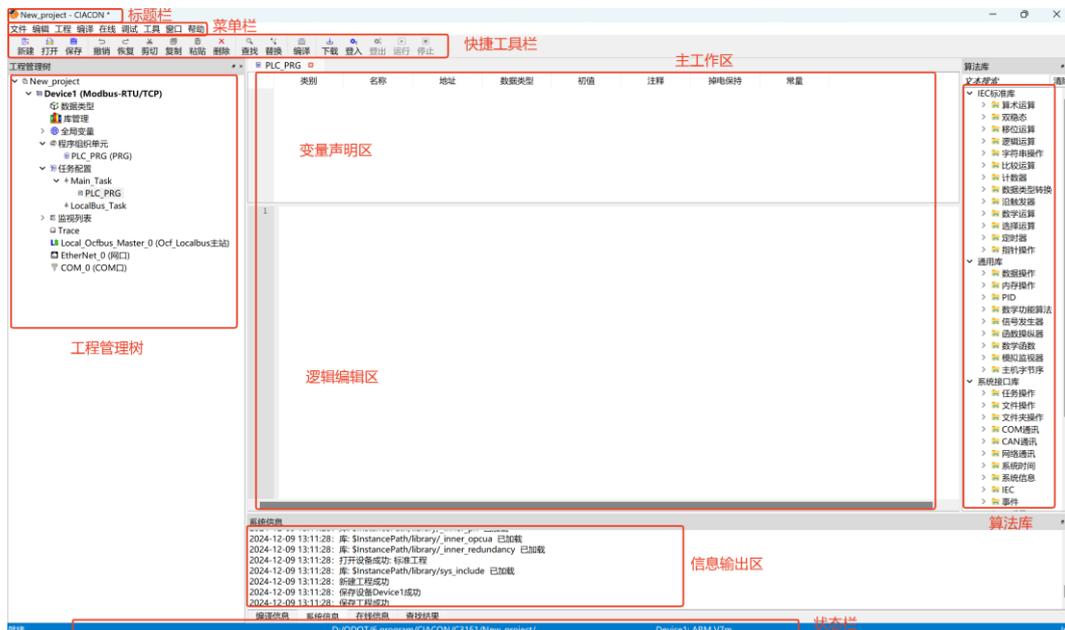


至此，工程创建完成。



## 4.2.2 CIACON软件界面

CIACON 主界面如下图所示：



CIACON 软件主界面中主要包含以下内容：

**标题栏：**显示打开工程的名称，是否需要保存等状态

**菜单栏：**包括程序操作所需的各种菜单命令，根据菜单命令的功能进行了划分，详细查看 CIACON 软件使用手册。

**快捷工具箱：**包括程序操作常用的命令按钮，根据命令类型进行了分组，详细查看 CIACON 软件使用手册。

**工程管理树：**包括工程中所有元素，以树形结构进行展示，详细查看 CIACON 软件使用手册。

**主工作区：**该区域根据所选工程元素不同展示内容会略有不同，上图中展示的是程序组织单元的编辑区域，其他元素类型在 CIACON 软件使用手册中会有详细描述，该区域由两部分组成：

**变量声明区：**显示在本 POU 或全局变量组中定义的变量信息，可在此区域对变量进行增、删、改等操作，以表格形式展示更加直观且便于操作。

**逻辑编辑区：**显示本 POU 的控制逻辑，图形语言以图形化的形式展现，文本语言以文本编辑形式展现，提供语法高亮、程序缩进、折叠等功能，便于程序的阅读与编写。

算法库：包含两部分内容：

算法库页面提供了系统默认库及引用自定义算法库的所有程序组织单元，便于用户通过拖拽的方式进行高效调用。

另一个页面在图形语言编辑时会根据当前操作语言提供快捷工具箱。

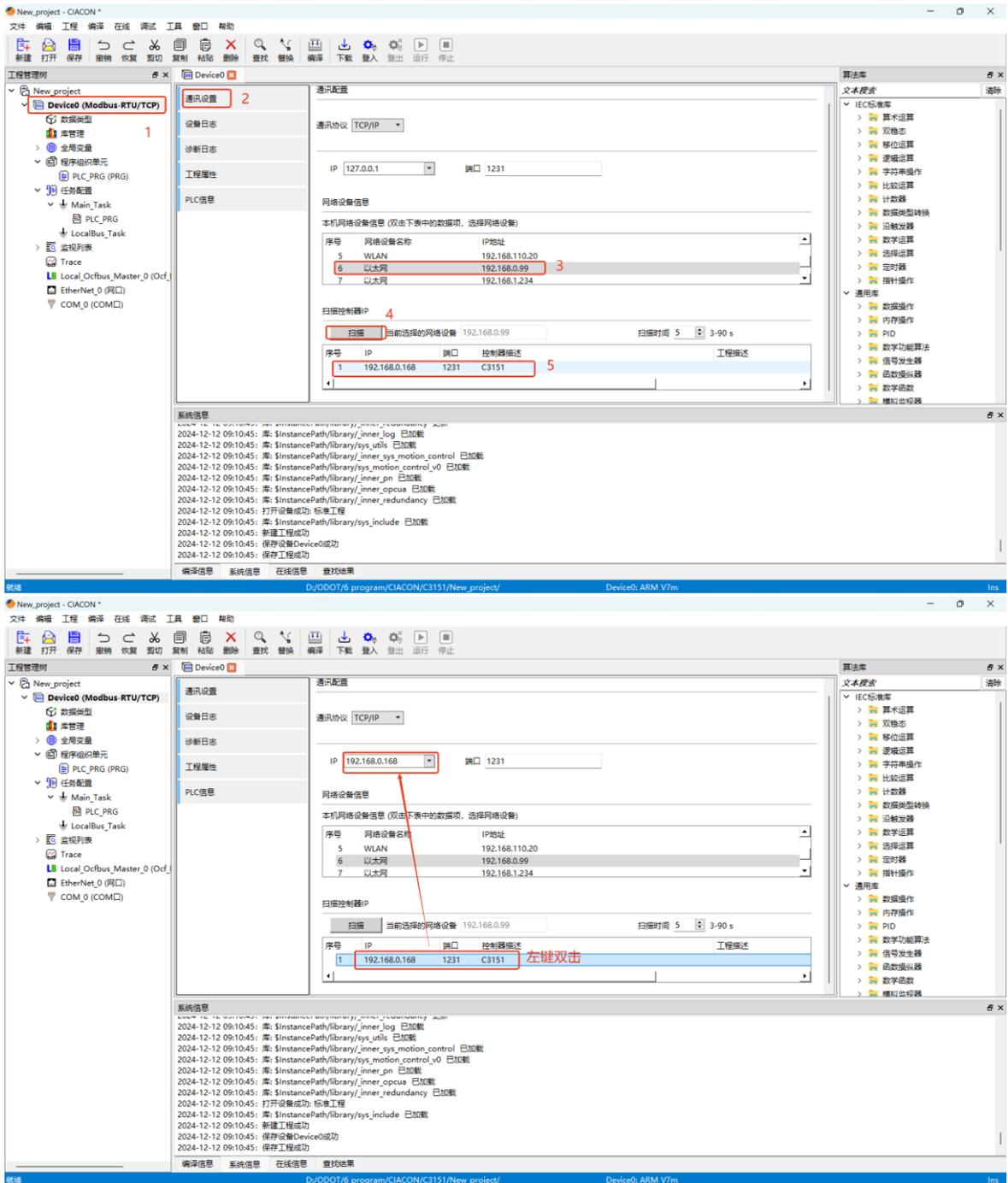
信息输出区：包含编译信息、系统信息、在线信息、查找信息等内容，编译报错信息与查找信息提供双击定位功能。

状态栏：显示当前工程的状态，包括控制器型号、工程状态，在线时会根据控制器不同状态进行不同颜色的交替显示，用户对工程状态一目了然。

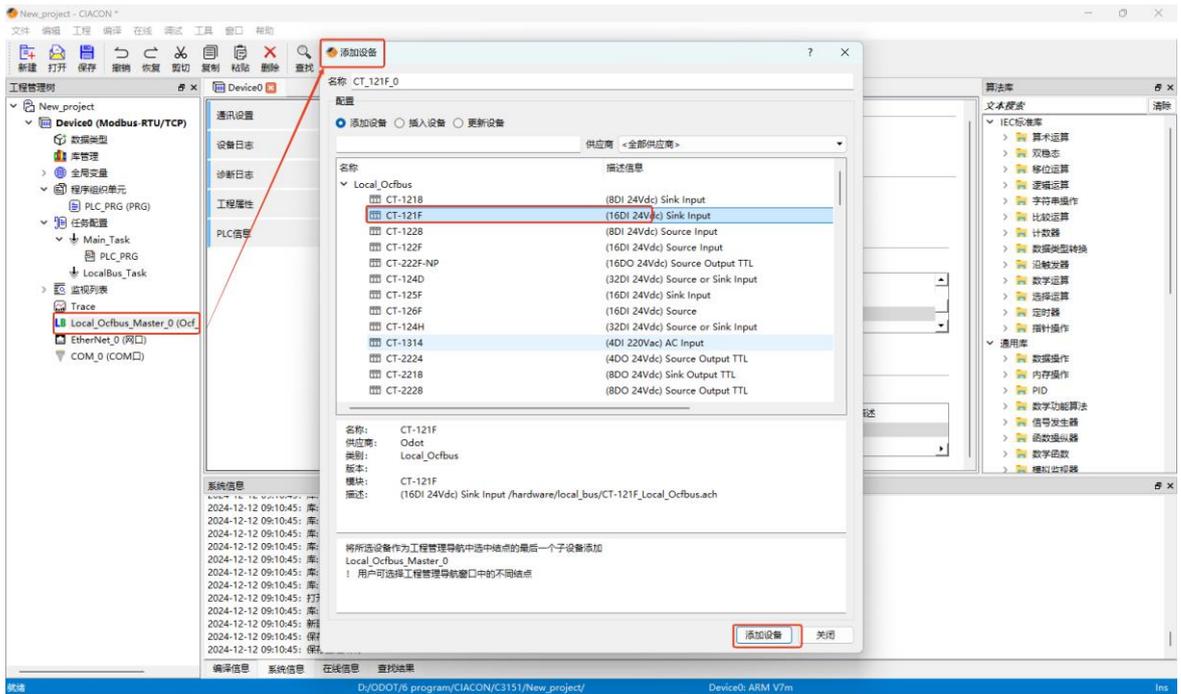
CIACON 软件使用手册将针对各个功能区域进行详细的描述。

## 5.2.3 组态IO模块

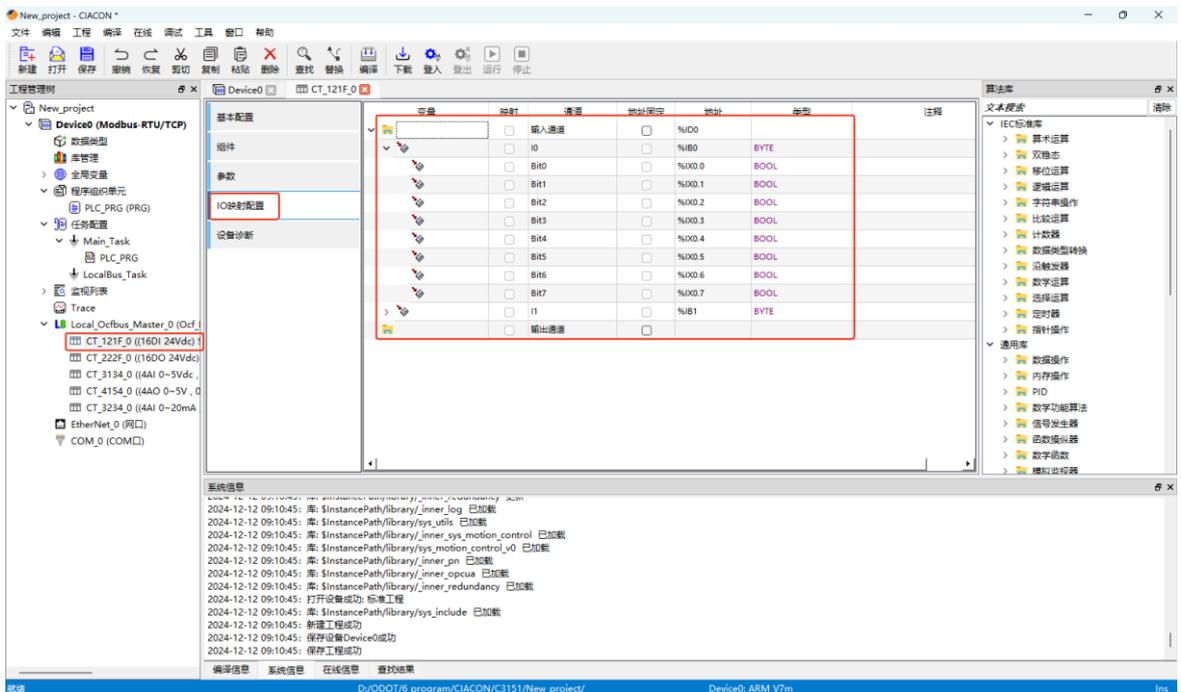
双击设备 Device0，选择通讯设置，双击选择对应的网卡，信息将会填充到当前选择的网络设备中，点击扫描，可查看到 C3151 设备。双击扫描到的设备 IP 地址，IP 地址将自动填充到通讯配置的 IP 位置，或者直接在 IP 处输入 PLC 设备 IP 地址。



右键 Local\_Ocibus\_Master，选择添加总线设备，在弹出的窗口中，按照实际 IO 模块的型号与顺序，添加对应的模块。



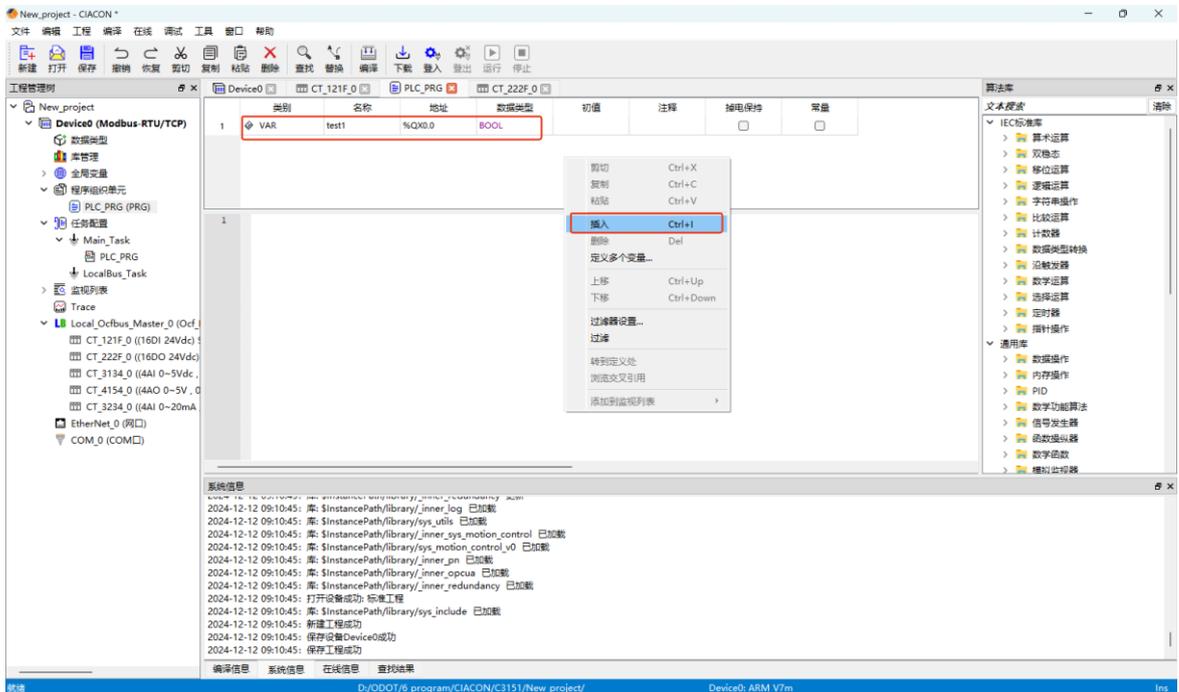
完成模块组态后，点击对应的模块，选择 IO 映射配置，点击前面的小箭头，可以看到系统自动分配给 IO 模块的地址，也可自行指定地址。



至此，已完成 IO 模块的组态及地址分配。

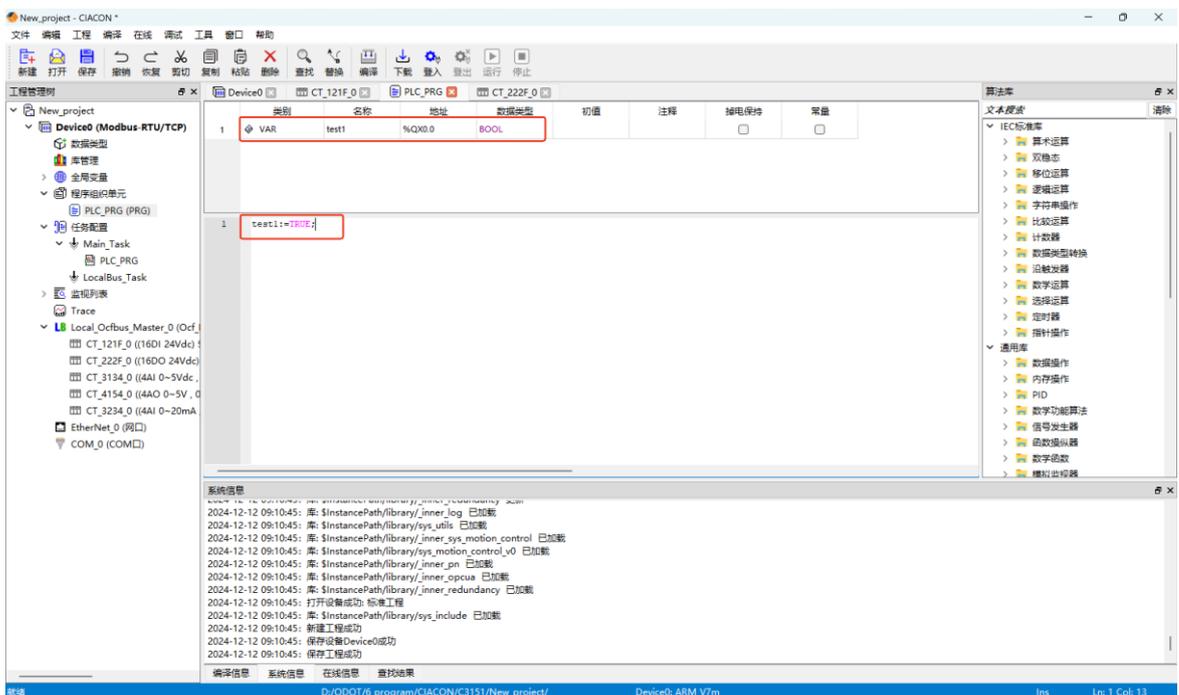
## 4.3 编程

创建一个新变量，可在变量声明区中右键，选择插入，设置变量名称与数据类型。

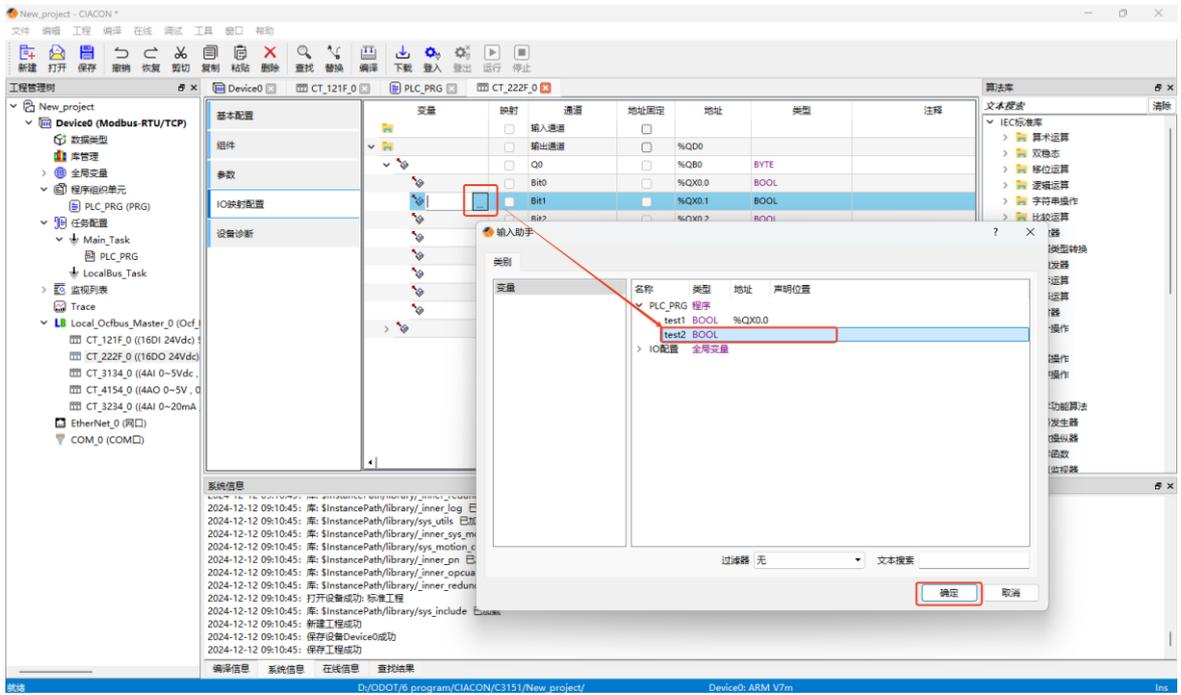
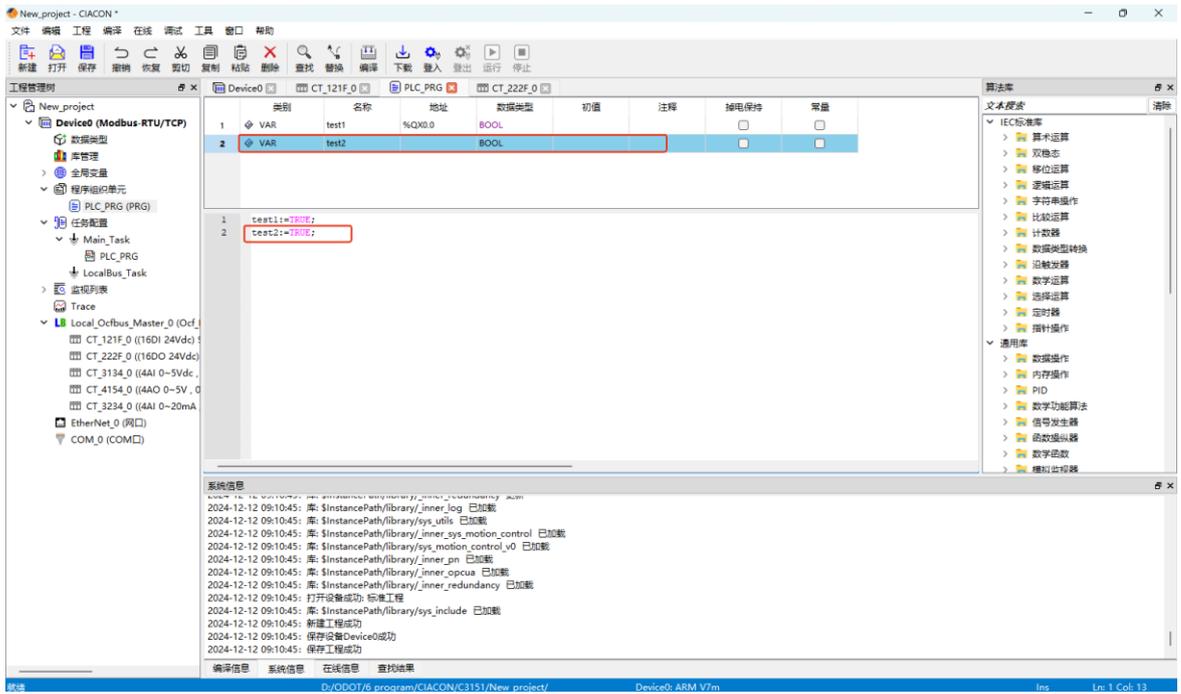


做一个简单的输出变量赋值的程序，观察 C3151 设备指示灯的变化。将 CT-222F 的 QX0.0 和 QX0.1 用两种方式关联到变量 test1 和 test2。

下图为第一种方式。

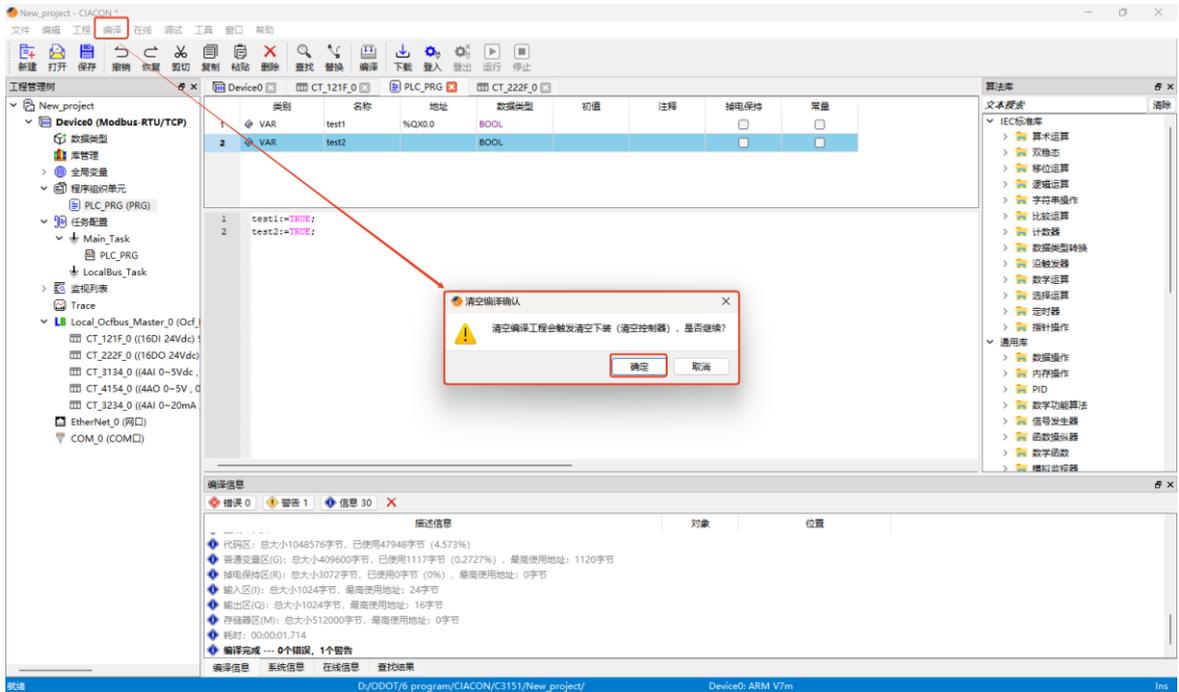


下图为第二种方式。

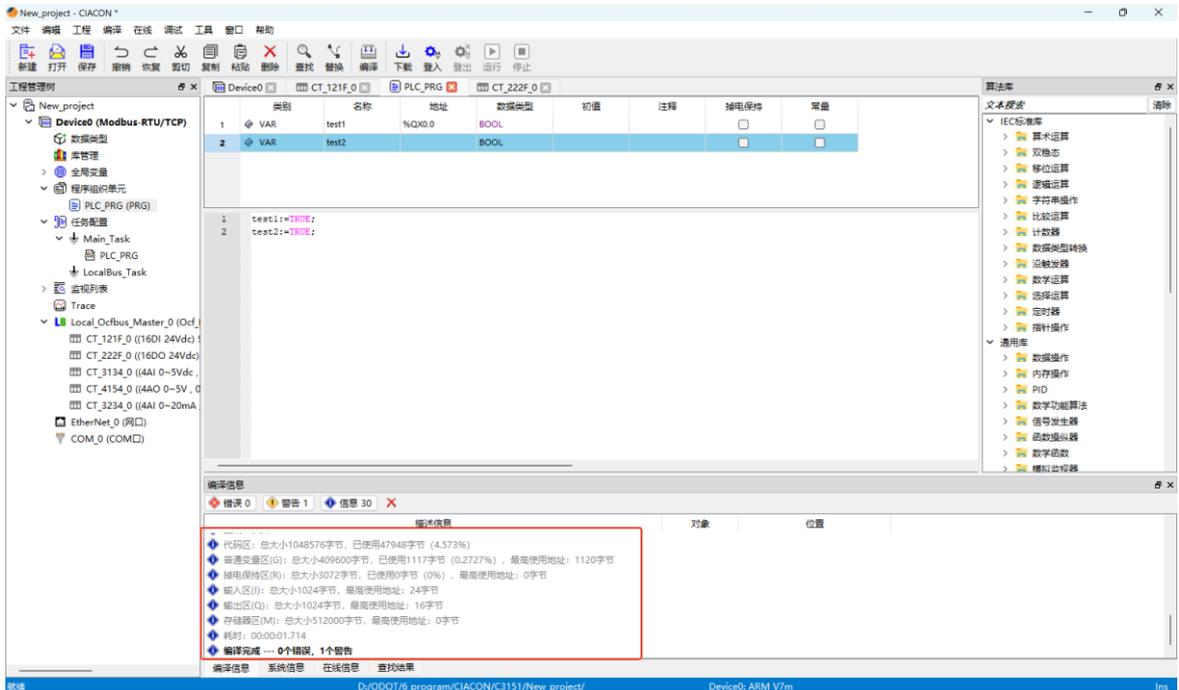


## 4.4 下载、监控

当完成了 PLC 编程后，在软件界面上方选择编译，点击重新编译，系统将会提示：“清空编译工程会触发清空下装（清空控制器），是否继续”，这里点击确定，开始编译。

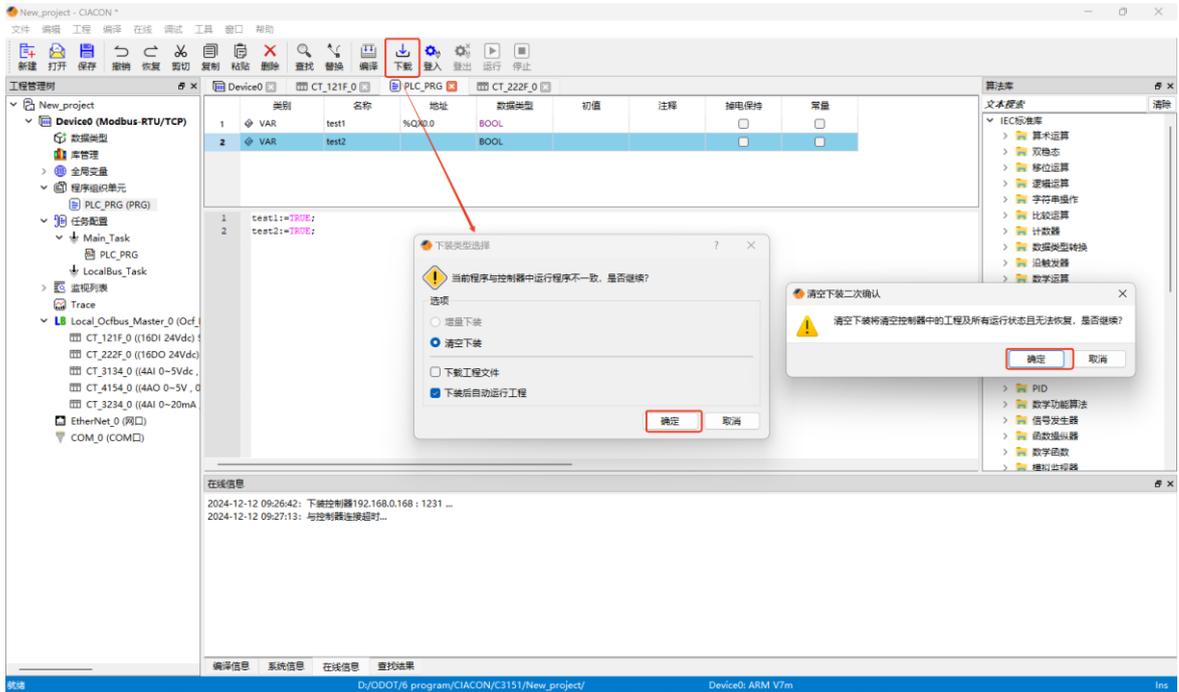


编译通过后，会在软件界面下方出现目前程序占用大小等相关信息。

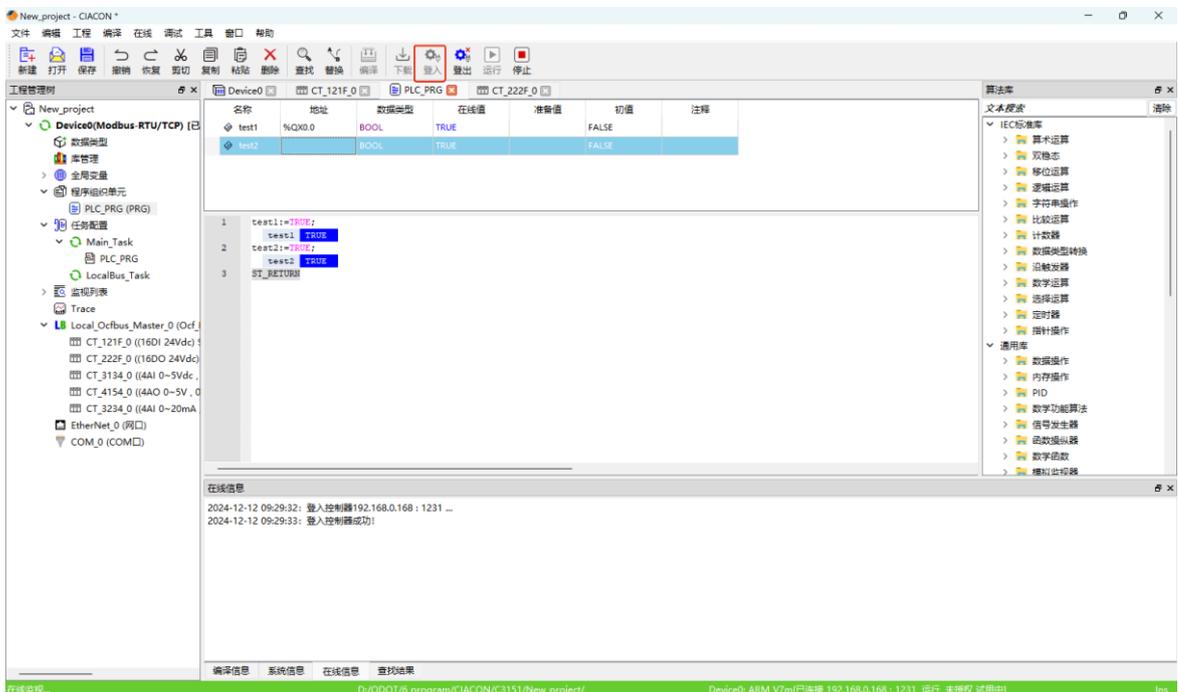


然后点击软件界面上方的“下载”按钮，软件将会根据通讯设置中设置的 IP 地址自动找到对应的 PLC，并弹出提示框，提示框中选择清空下装，并点击确定，此

时将弹出二次确认框，依然点击确定，即可执行下载。此时 PLC 运行停止，下装完成后自动恢复运行。



程序下载完成后，此时点击软件界面上方的“登入”按钮，即可将程序运行至在线状态，实时监控 PLC 以及程序的运行状态。



## 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

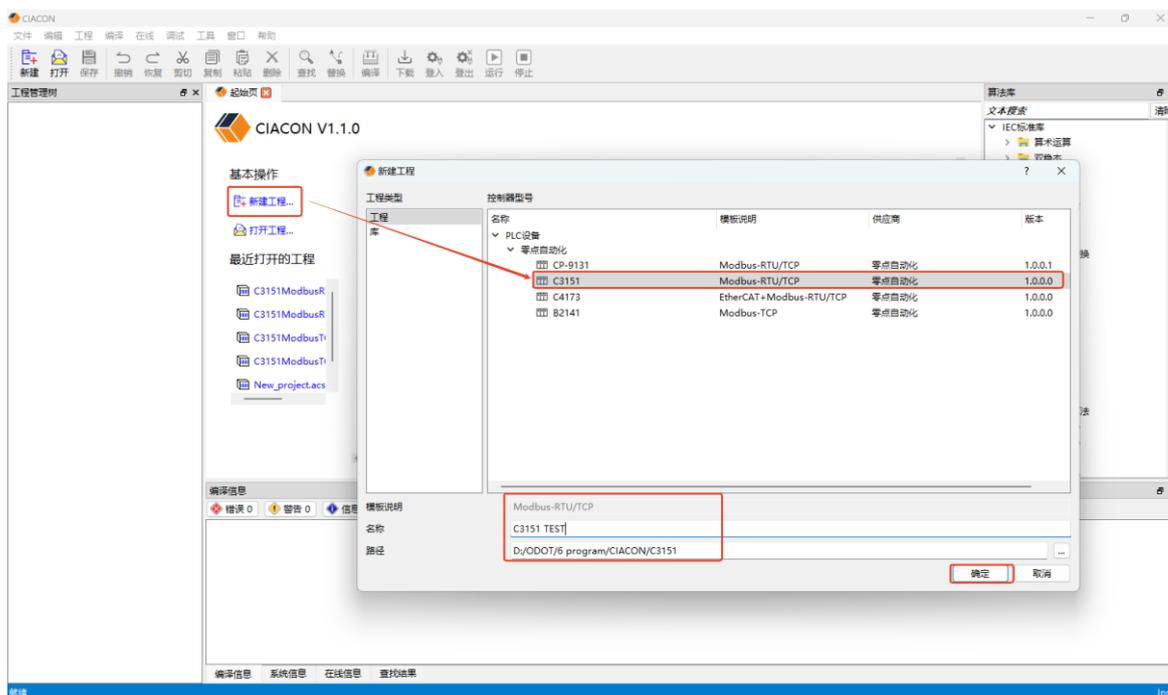
DO:泵的驱动，2 个声光报警器驱动，2 个指示灯共 5 个 DO 信号

AI:2 组液位计的模拟量信号共 2 个 AI 信号

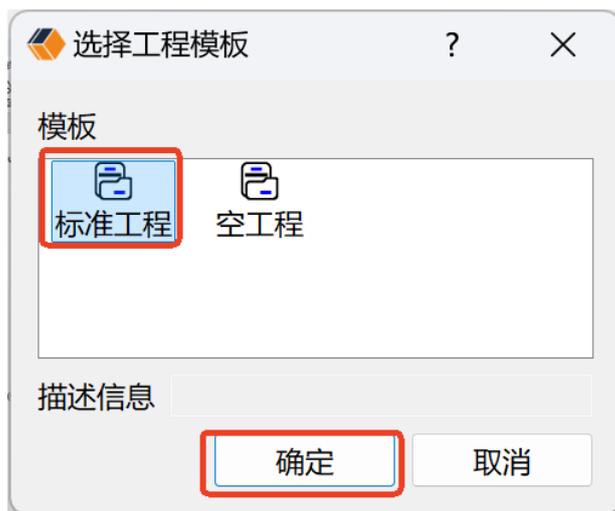
项目分析：结合 C3151 模块的实际情况进行演示，并根据选型表：选择 CT-121F 模块接收 DI 信号（高电平信号），CT-222F 模块输出 DO 信号，CT-3234 接收模拟量信号；

### 5.3 项目建立

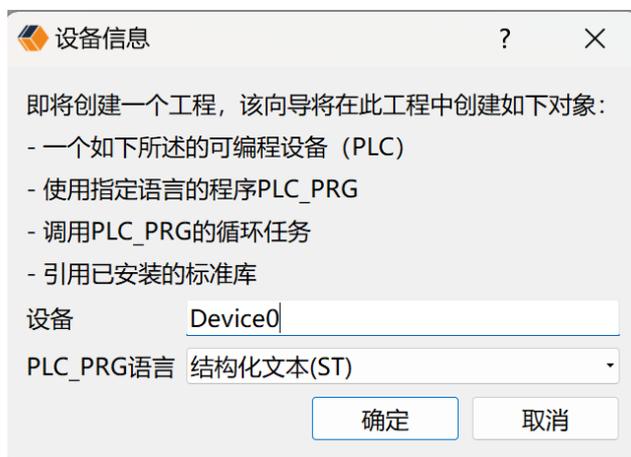
点击新建工程，在弹出的窗口中选择 PLC 的型号“C3151”，设置工程名称与路径，配置完成后点击确定。



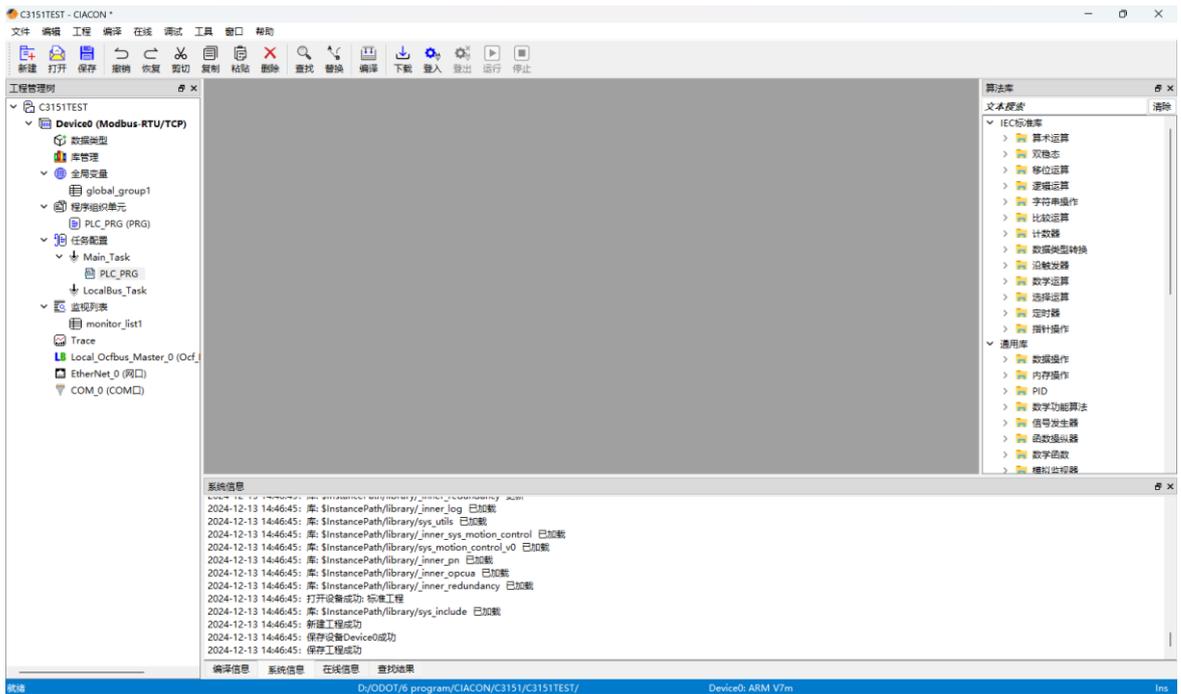
选择工程模板为标准工程，点击确定。



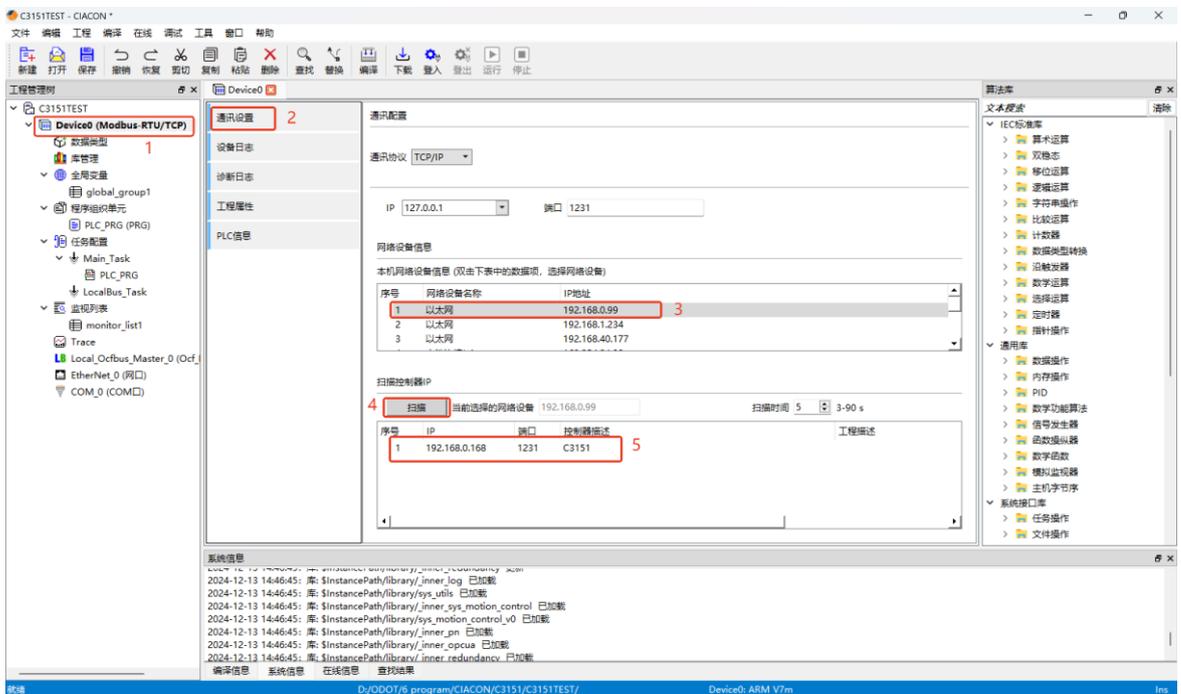
可修改设备的名称为“Device0”，选择编程语言为 ST。

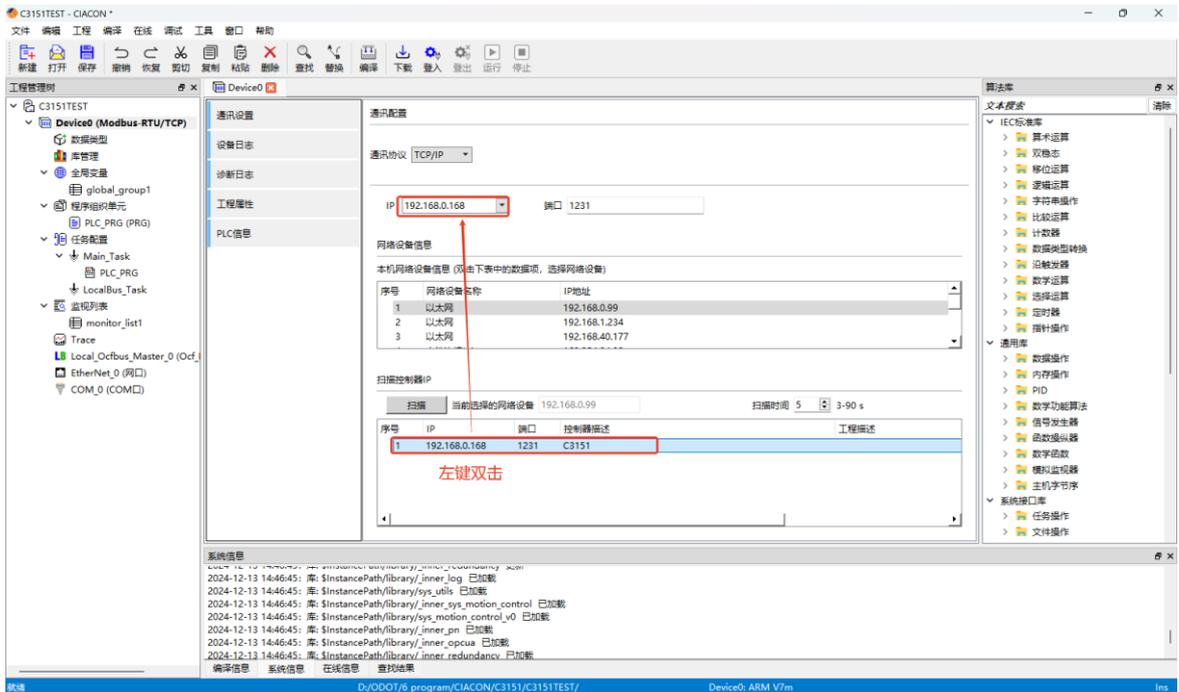


至此，工程创建完成。

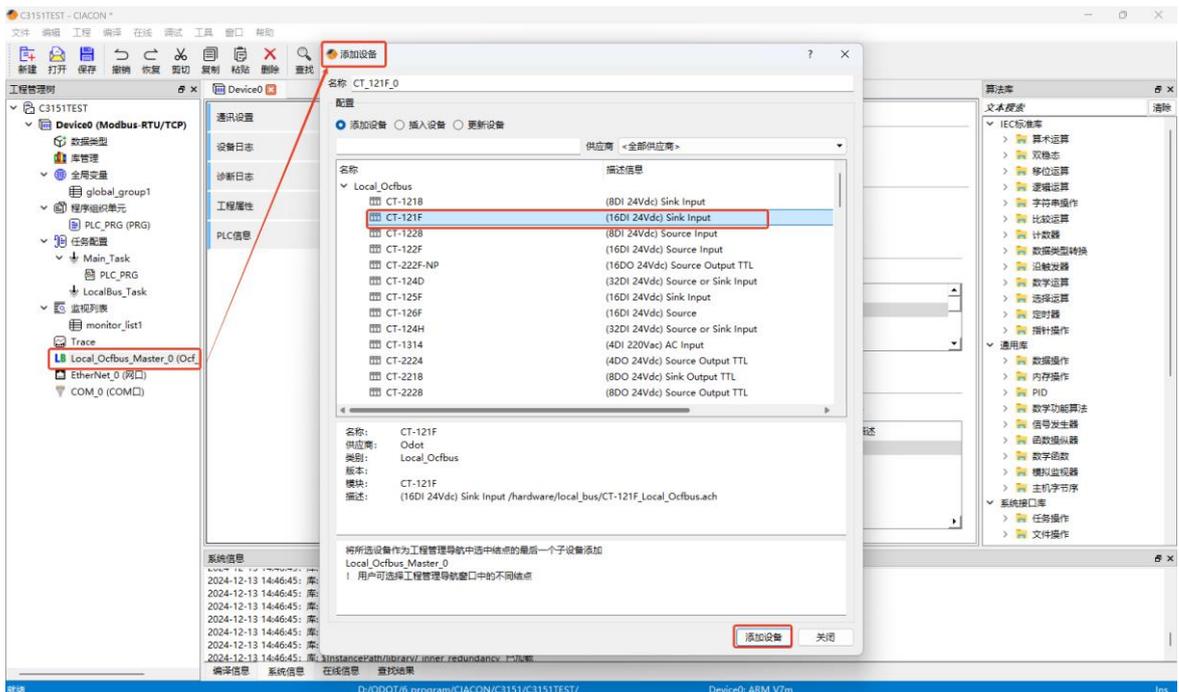


双击设备 Device0，选择通讯设置，双击选择对应的网卡，信息将会填充到当前选择的网络设备中，点击扫描，可查看到 C3151 设备。双击扫描到的设备 IP 地址，IP 地址将自动填充到通讯配置的 IP 位置，或者直接在 IP 处输入 PLC 设备 IP 地址。

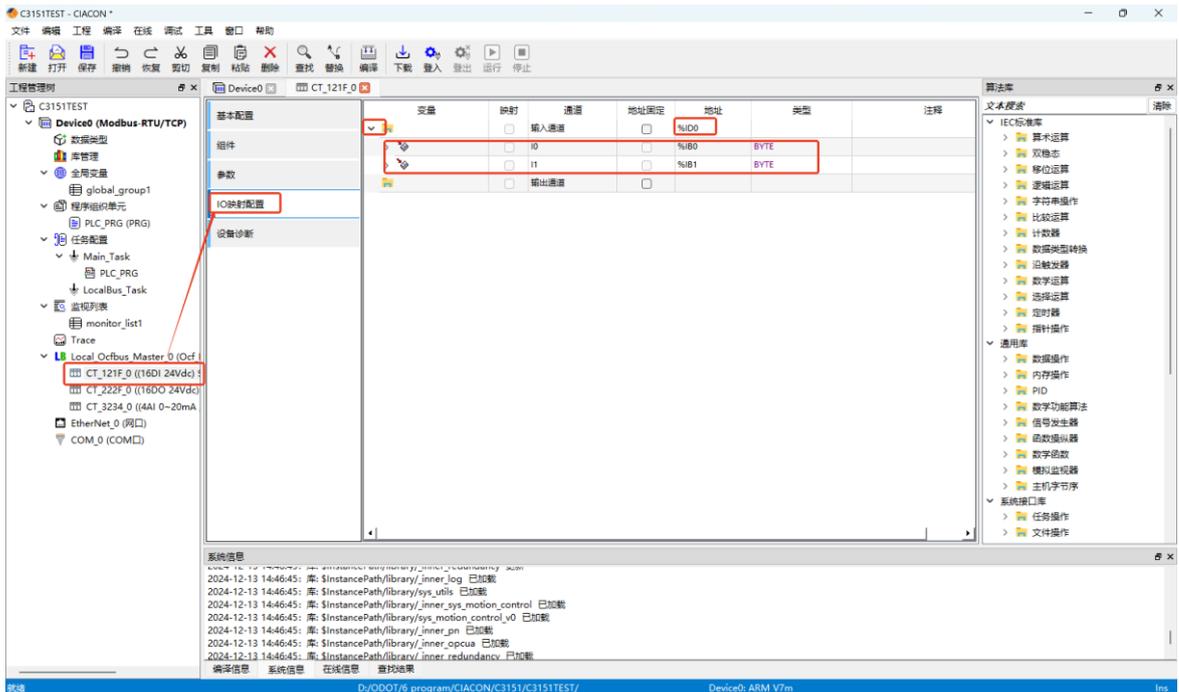




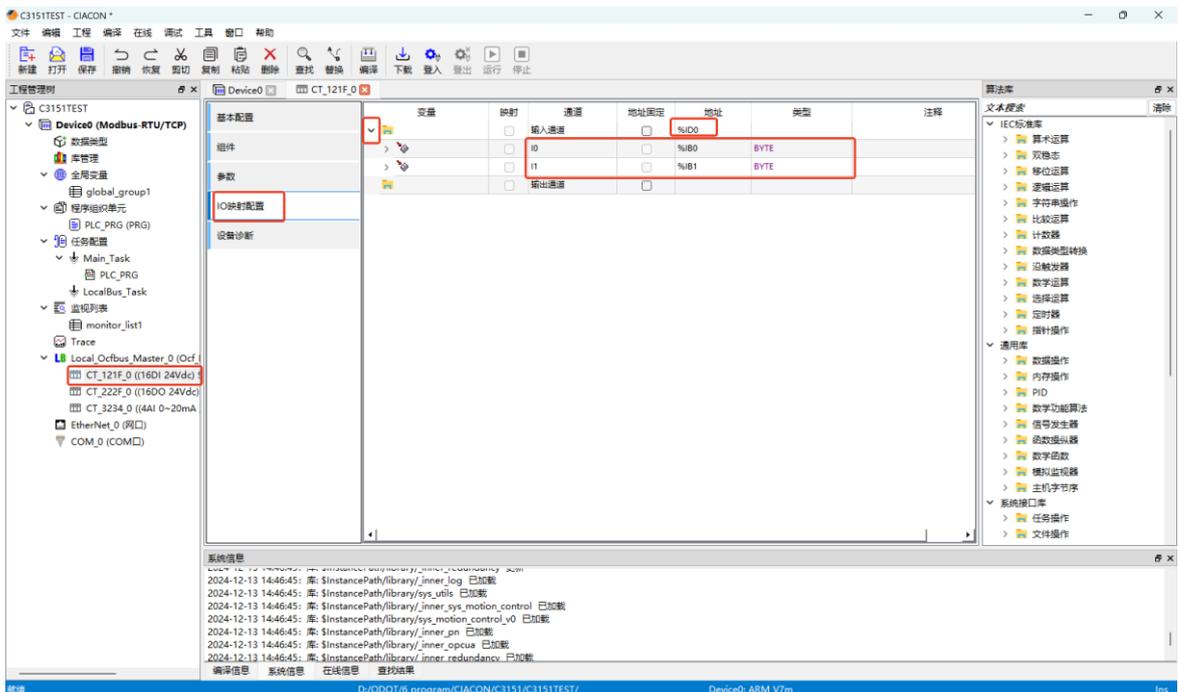
右键 Local\_Ocibus\_Master，选择添加总线设备，在弹出的窗口中，按照实际 IO 模块的型号与顺序，添加对应的模块。



完成模块组态后，点击对应的模块，选择 IO 映射配置，点击前面的小箭头，可以看到系统自动分配给 IO 模块的地址，也可自行指定地址。

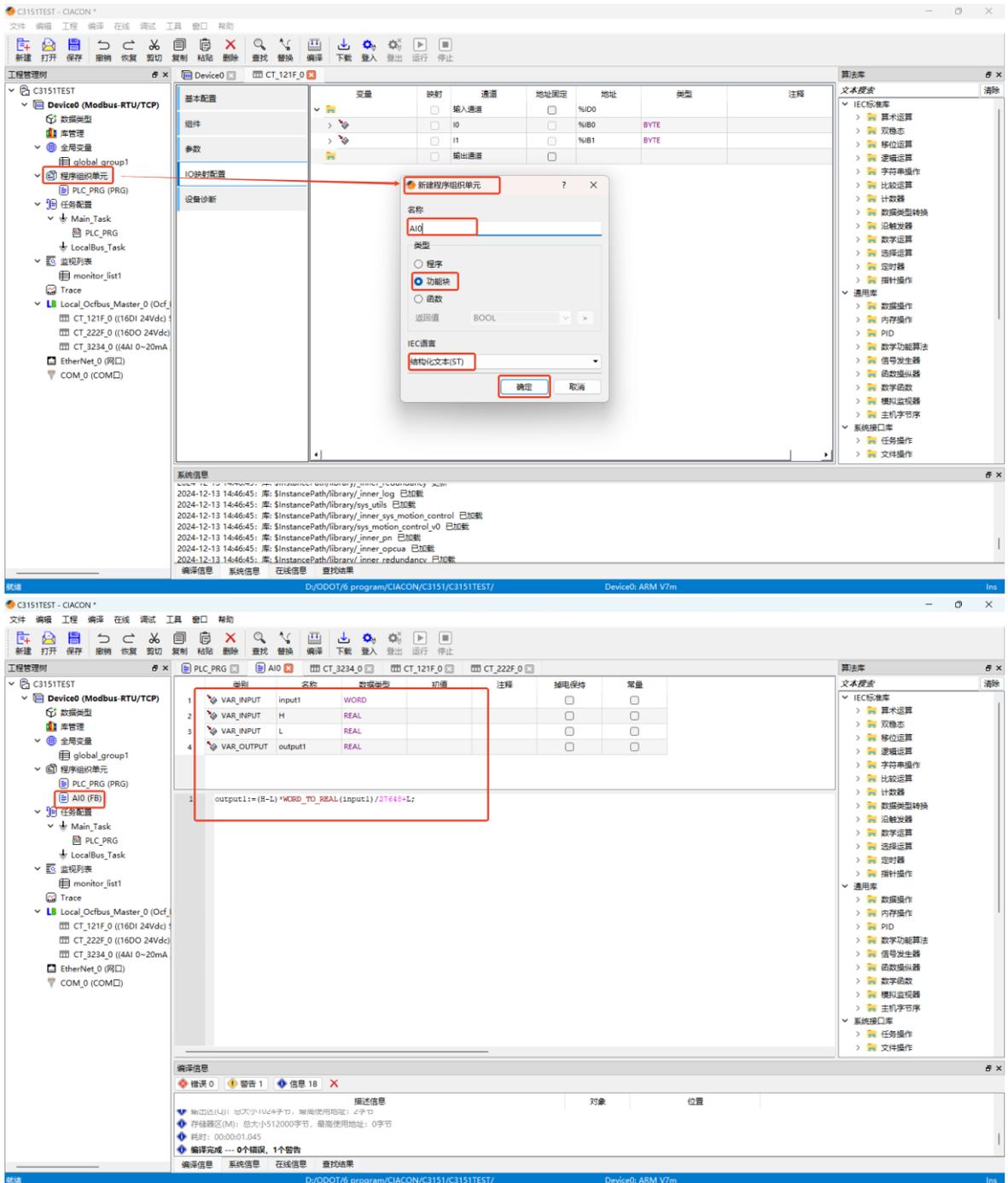


双击 IO 模块，选择 IO 映射配置，可查看和配置 IO 模块的地址映射关系。

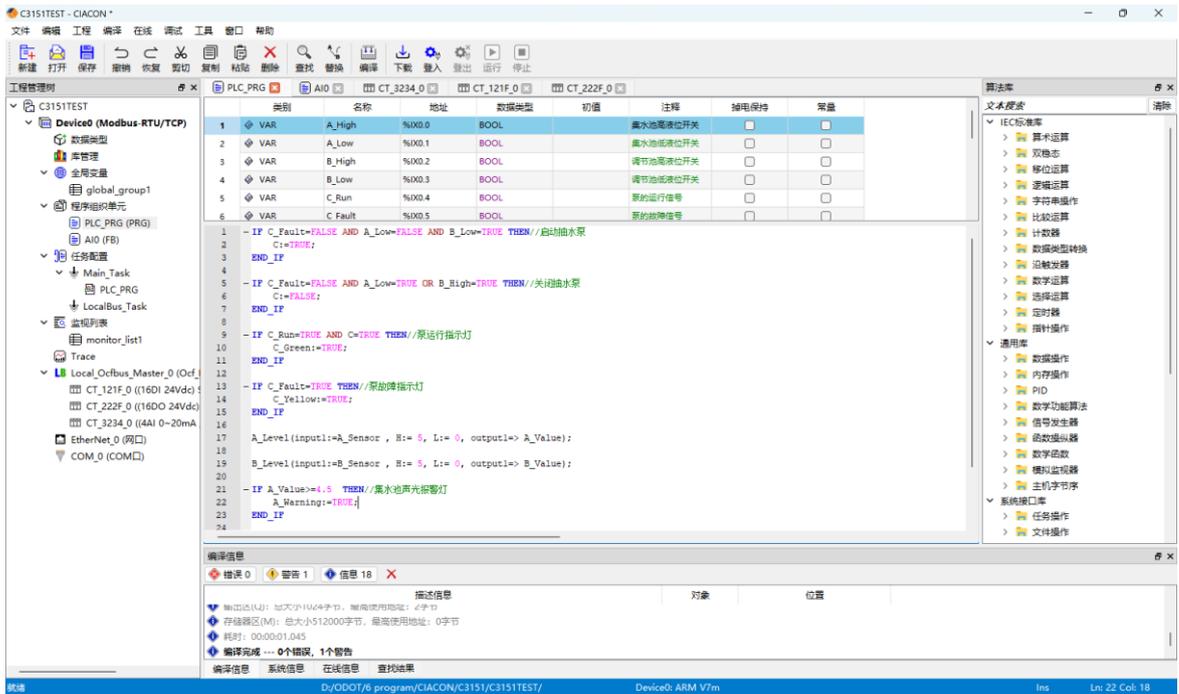


考虑到用户的使用习惯，FB 块在程序编写过程中经常调用，本次用模拟量输入进行建块，使用 ST 语言进行编写。

右键点击程序组织单元，新建程序组织和单元，可以自行修改名称，选择功能块，IEC 语言可根据用户喜好选择。

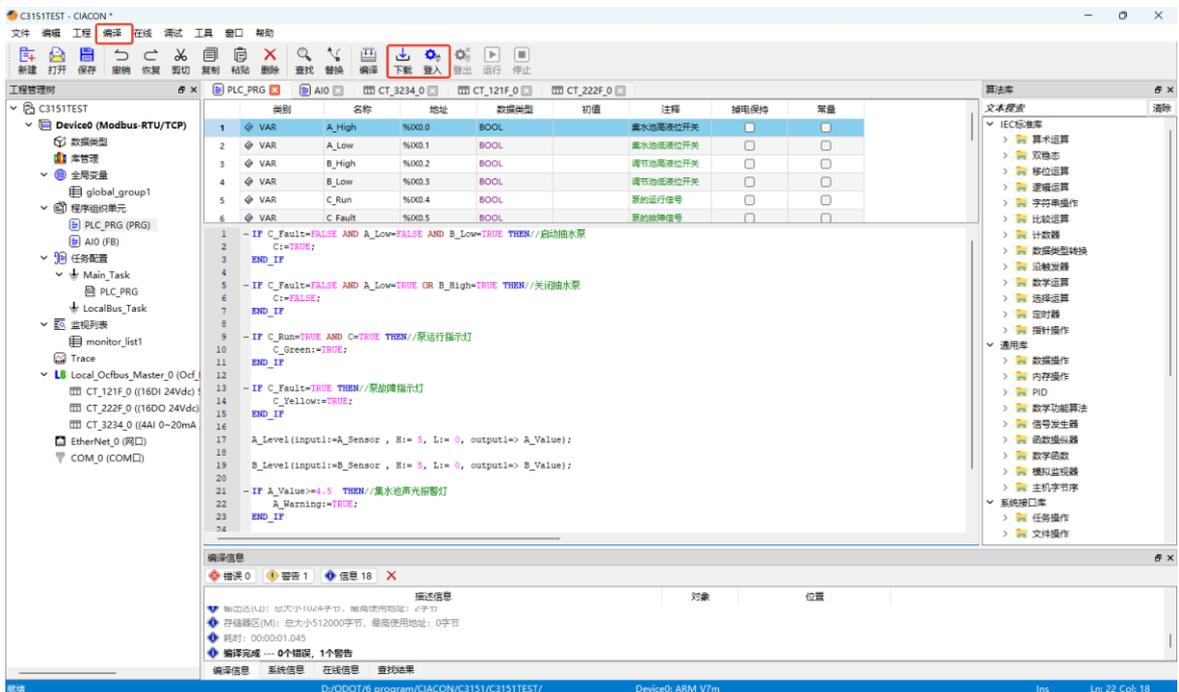


编写主程序。



## 5.4 程序下载及监控

点击编译，再点击下载，再进行登入，即可在线监测。



The screenshot displays the CIACON software interface for editing a PLC program. The main window is titled 'C3151TEST - CIACON'. The interface includes a menu bar (文件, 编辑, 工程, 编译, 在线, 调试, 工具, 窗口, 帮助), a toolbar with icons for file operations and execution, and a multi-tabbed workspace.

The workspace is divided into several panes:

- Project Explorer (工程树):** Shows the project structure for 'C3151TEST', including 'Device0 (Modbus-RTU/TCP)', '库管理', '全局变量', '程序组织单元', 'PLC\_PRG (PRG)', 'AI0 (FB)', 'Main\_Task', 'LocalBus\_Task', 'monitor\_list1', 'Trace', and 'Local\_Ocibus\_Master\_0 (Ocf...)'.
- Variable Declaration Table (变量表):** A table listing variables and their properties.
 

名称	地址	数据类型	在线值	准备值	初值	注释
A_High	%X0.0	BOOL	FALSE			高位池液位开关
A_Low	%X0.1	BOOL	FALSE			高位池低液位开关
B_High	%X0.2	BOOL	FALSE			低位池液位开关
B_Low	%X0.3	BOOL	FALSE			低位池低液位开关
C_Run	%X0.4	BOOL	FALSE			泵的运行信号
C_Fault	%X0.5	BOOL	FALSE			泵的故障信号
- Code Editor (程序编辑):** Contains ladder logic code with comments in Chinese.
 

```

1  - IF C_Fault=FALSE AND A_Low=FALSE AND B_Low=TRUE THEN //启动抽水泵
    C:=TRUE;
2  C:=FALSE;
    END_IF
3
4
5  - IF C_Fault=FALSE AND A_Low=TRUE OR B_High=TRUE THEN //关闭抽水泵
    C:=FALSE;
6  C:=FALSE;
    END_IF
7
8
9  - IF C_Run=TRUE AND C=TRUE THEN //泵运行指示灯
    C_Green:=TRUE;
10 C_Green:=FALSE;
    END_IF
11
12
13 - IF C_Fault=TRUE THEN //泵故障指示灯
    C_Yell=TRUE;
14
            
```
- Library (库):** A list of available functions and instructions, including IEC standards, arithmetic, logic, and data handling operations.
- Online Information (在线信息):** Shows connection logs:
 

```

2024-12-13 17:19:01: 登入控制器192.168.0.168: 1231 ...
2024-12-13 17:19:01: 登入控制器成功!
            
```
- Status Bar (底部):** Displays '在线监视' (Online Monitoring), the project path 'D:\ODOT\6 program\CIACON\C3151\C3151TEST\', and device information 'Device0: ARM V7m[已连接 192.168.0.168 : 1231, 运行, 未授权, 试用中]'.

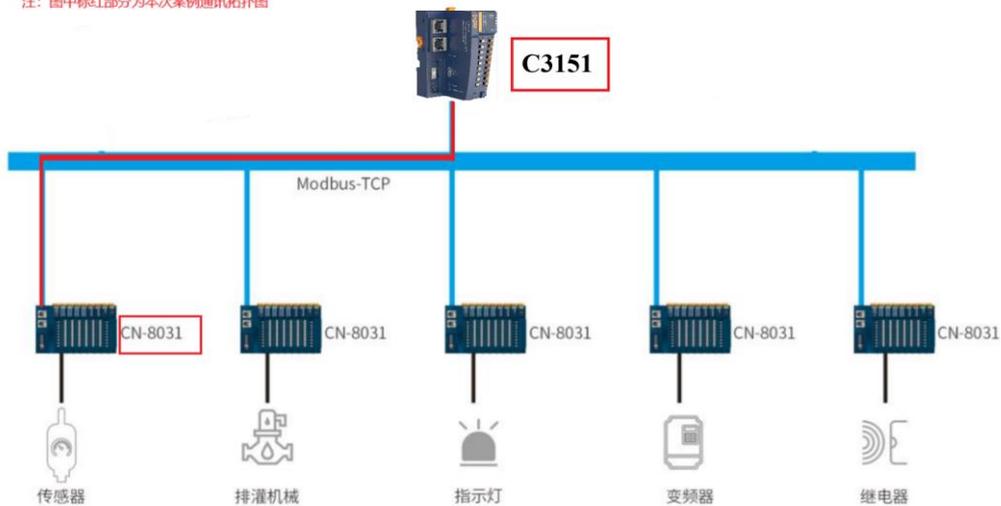
## 6 通讯示例演示

### 6.1 Modbus TCP 客户端

拓扑图

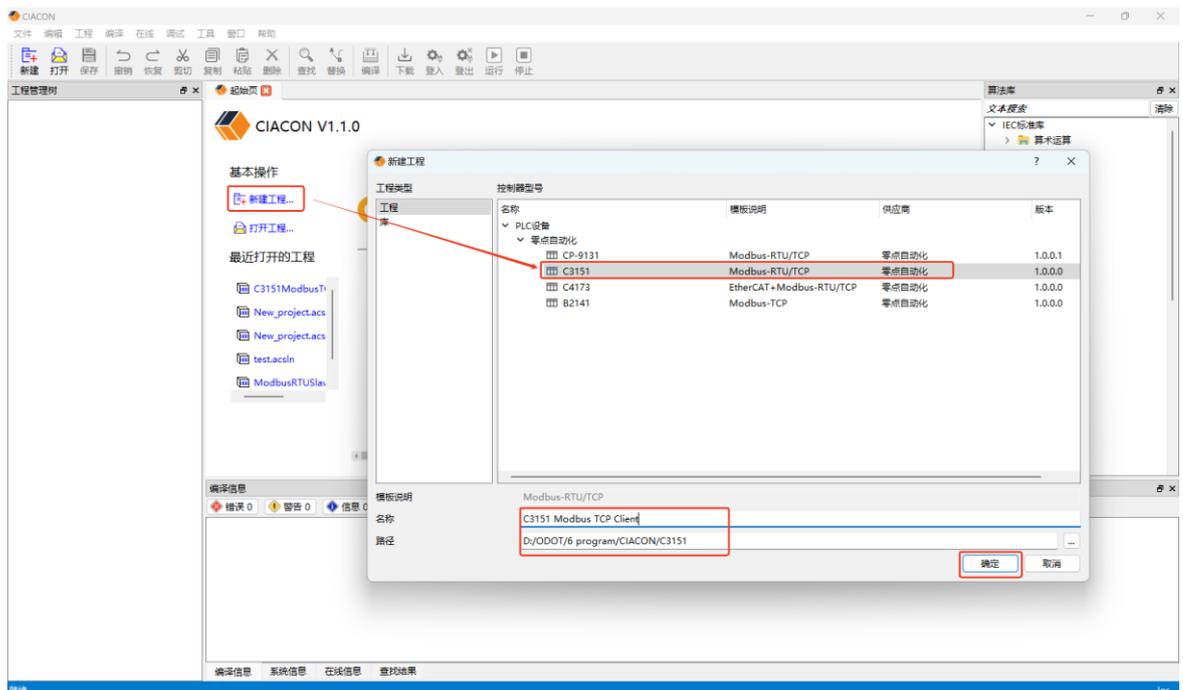
C3151 Modbus TCP客户端通讯拓扑图

注：图中标红部分为本次案例通讯拓扑图

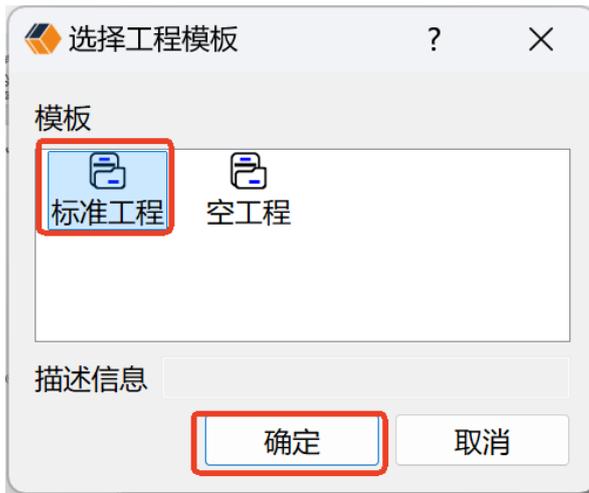


硬件配置：C3151+CT-121F+CT-222F+CT-3134+CT-4154+CT-3234; CN-8031+CT-121F+CT-222F+CT-3168+CT-4154;

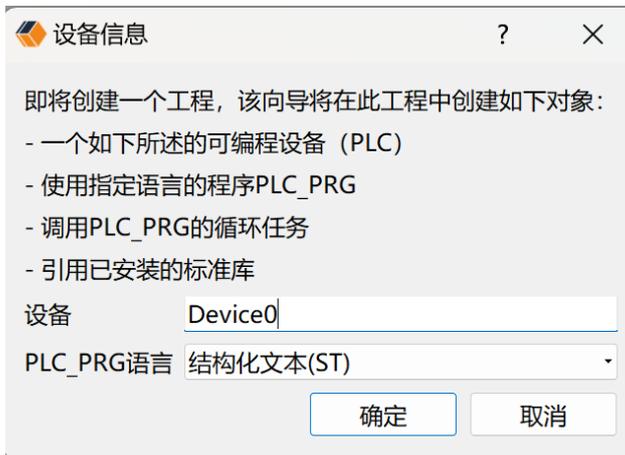
点击新建工程，在弹出的窗口中选择 PLC 的型号“C3151”，设置工程名称与路径，配置完成后点击确定。



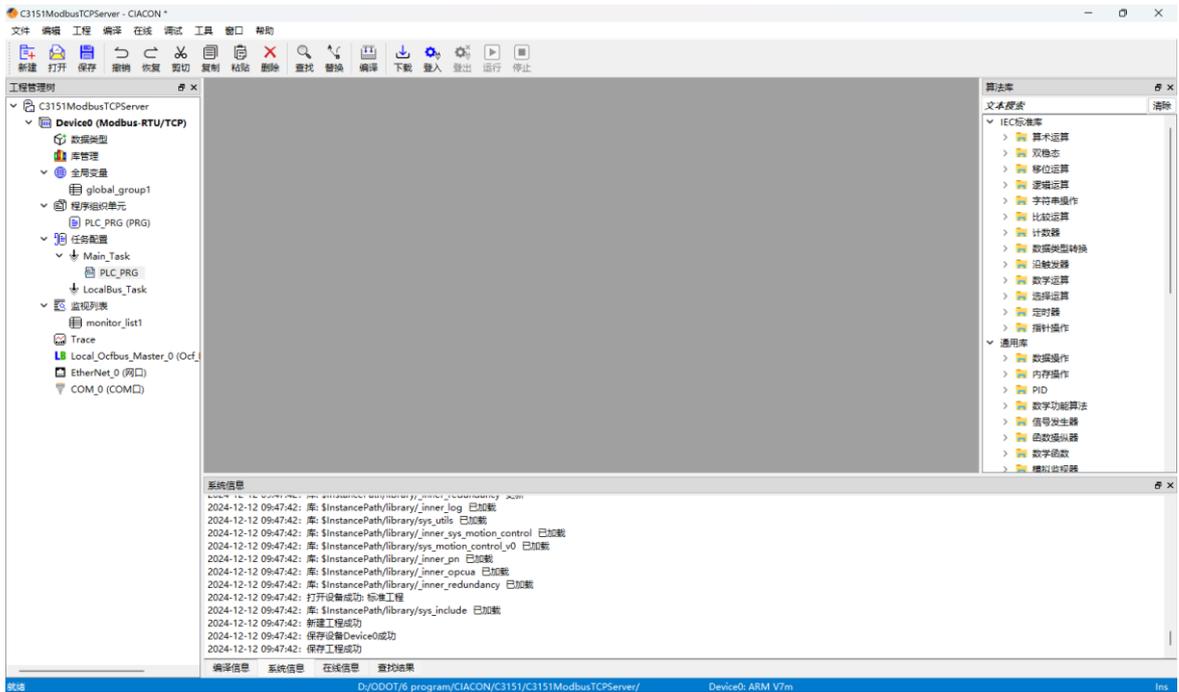
选择工程模板为标准工程，点击确定。



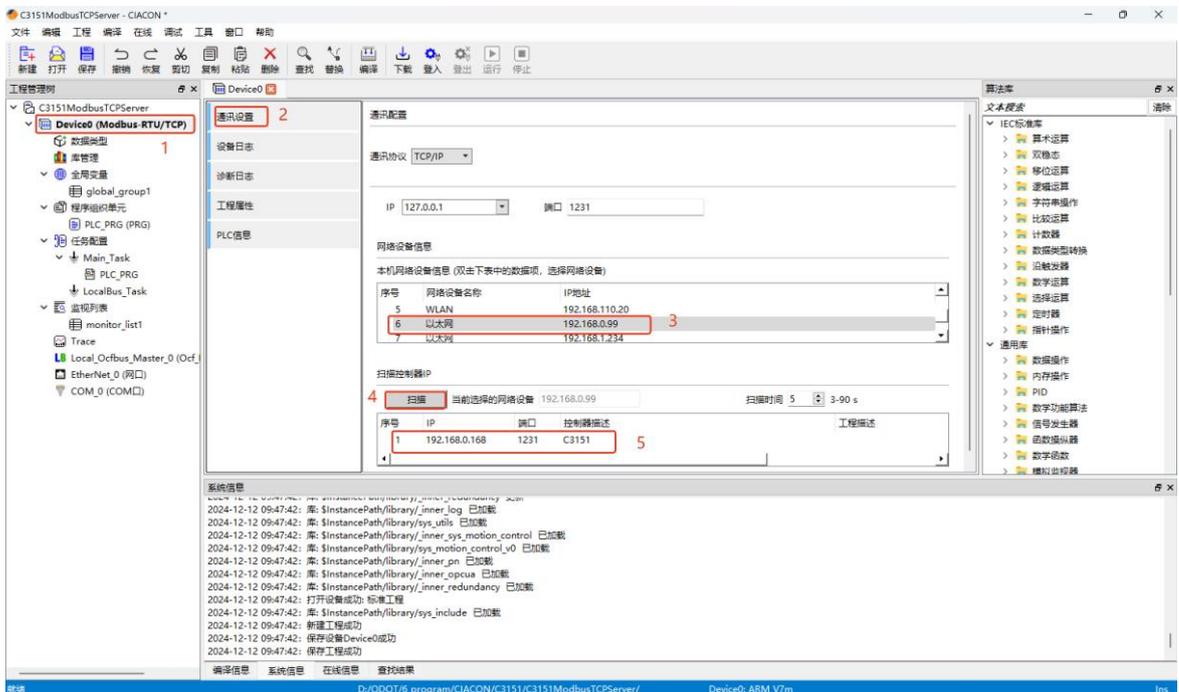
可修改设备的名称为“Device0”，选择编程语言为 ST。

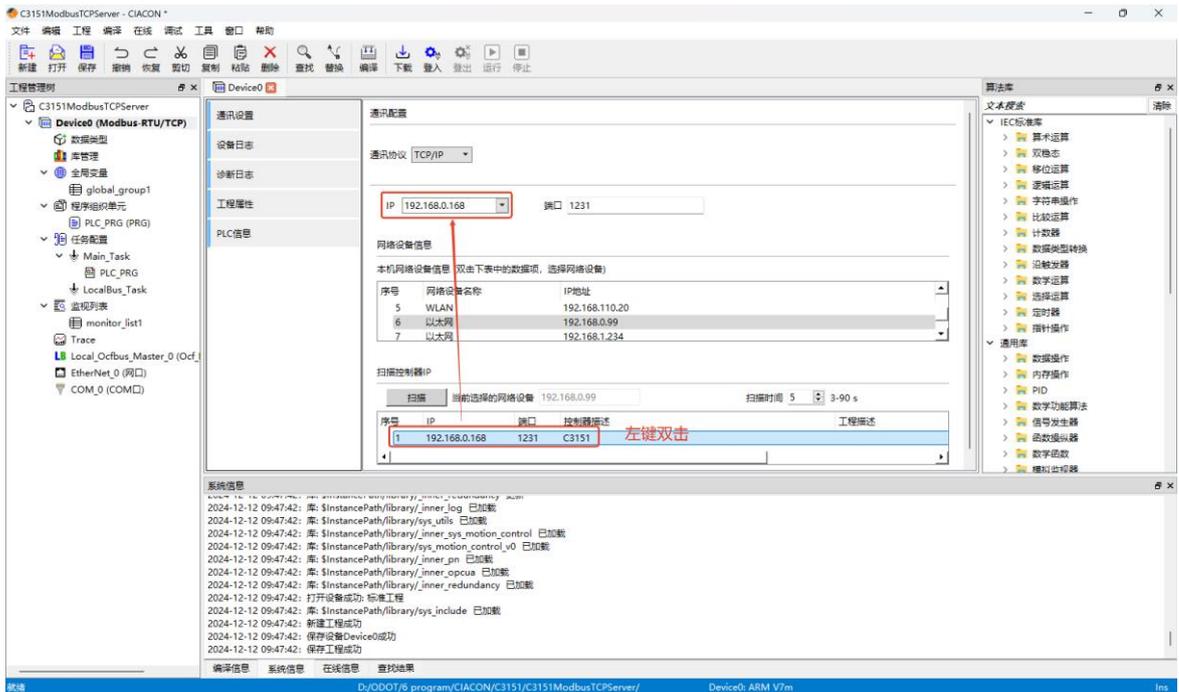


至此，工程创建完成。

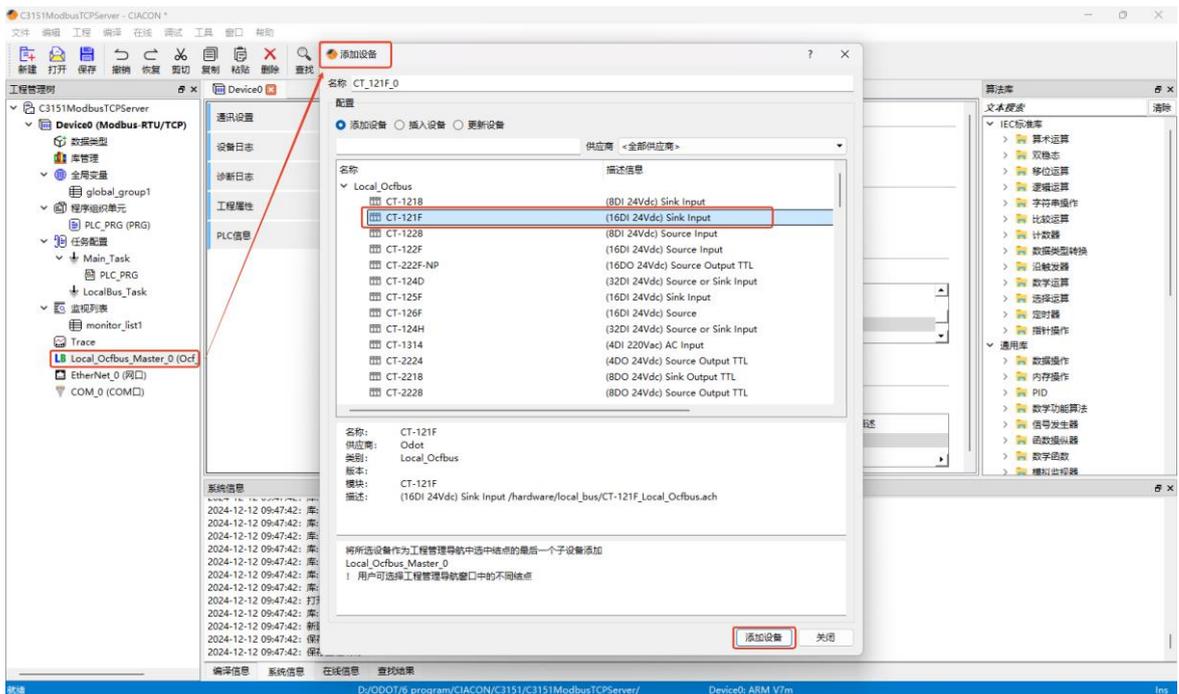


双击设备 Device0，选择通讯设置，双击选择对应的网卡，信息将会填充到当前选择的网络设备中，点击扫描，可查看到 C3151 设备。双击扫描到的设备 IP 地址，IP 地址将自动填充到通讯配置的 IP 位置，或者直接在 IP 处输入 PLC 设备 IP 地址。

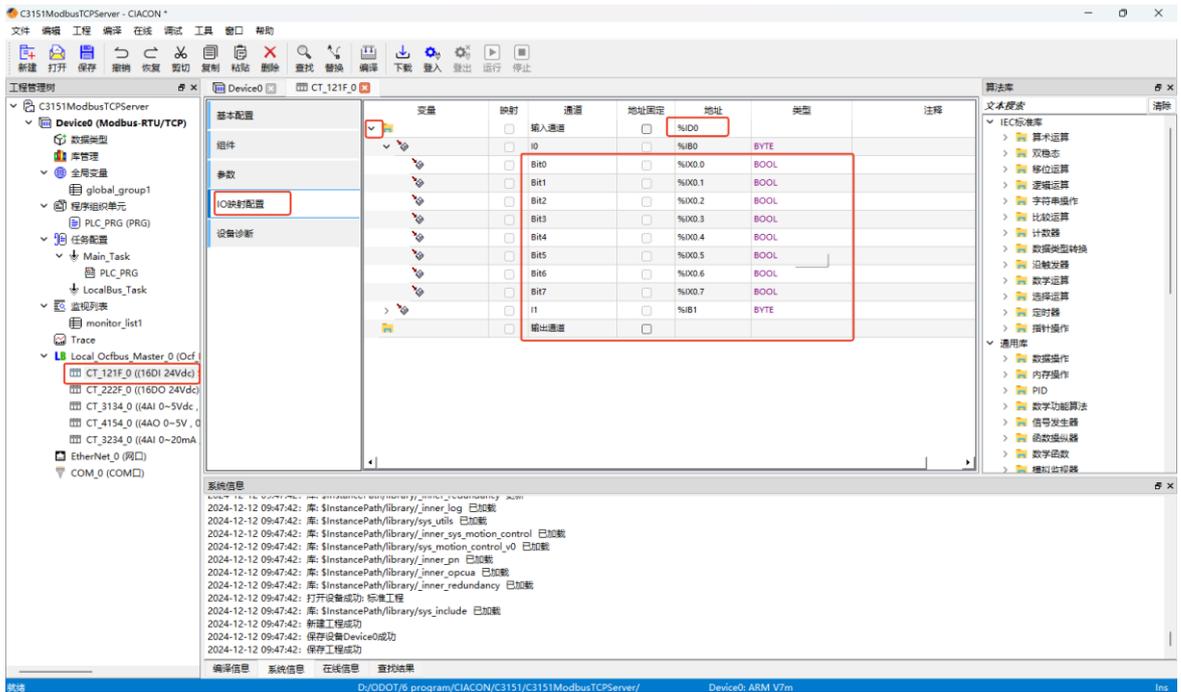




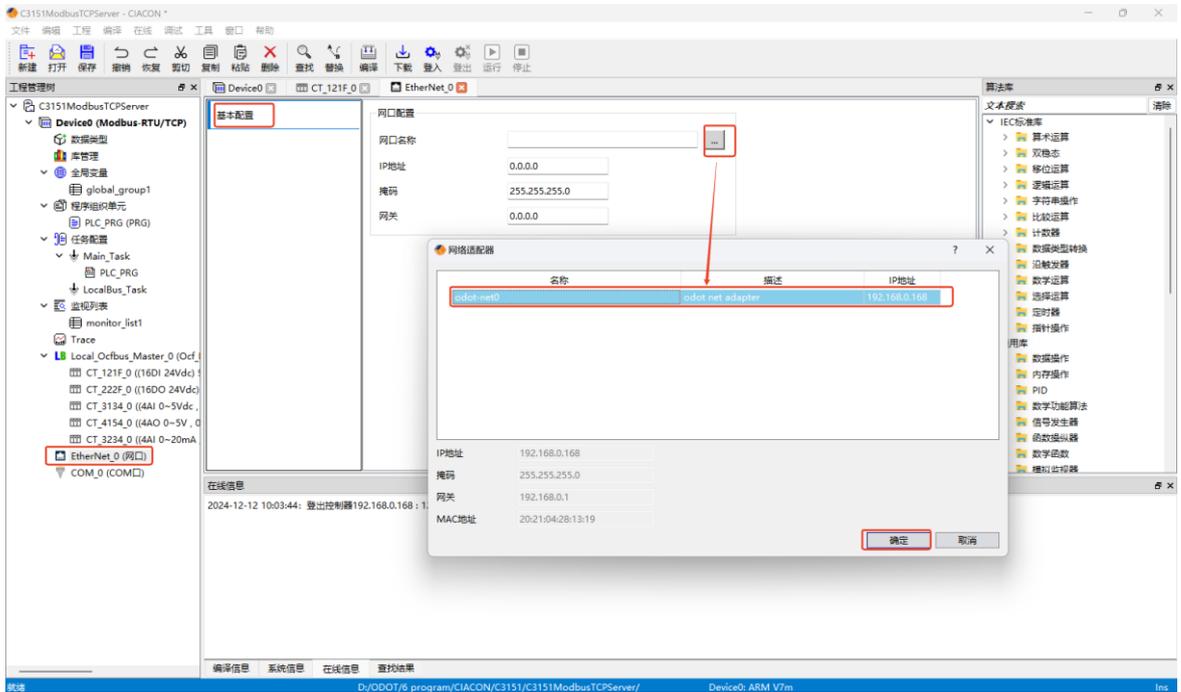
右键 Local\_Ocibus\_Master，选择添加总线设备，在弹出的窗口中，按照实际 IO 模块的型号与顺序，添加对应的模块。

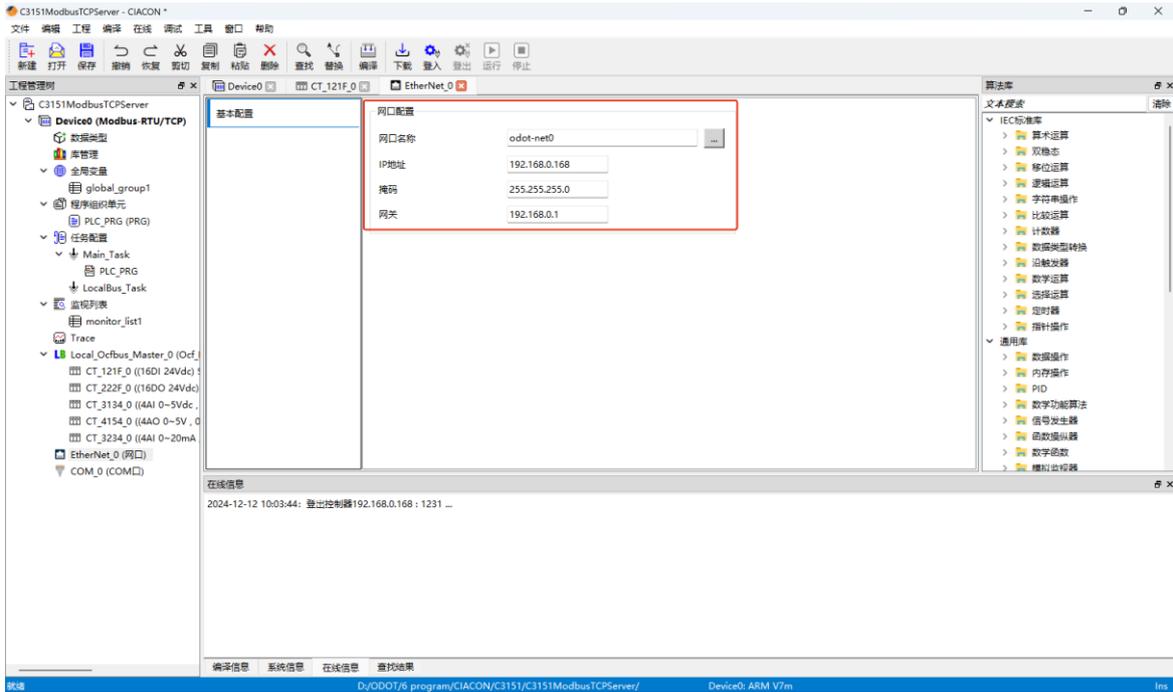


完成模块组态后，点击对应的模块，选择 IO 映射配置，点击前面的小箭头，可以看到系统自动分配给 IO 模块的地址，也可自行指定地址。

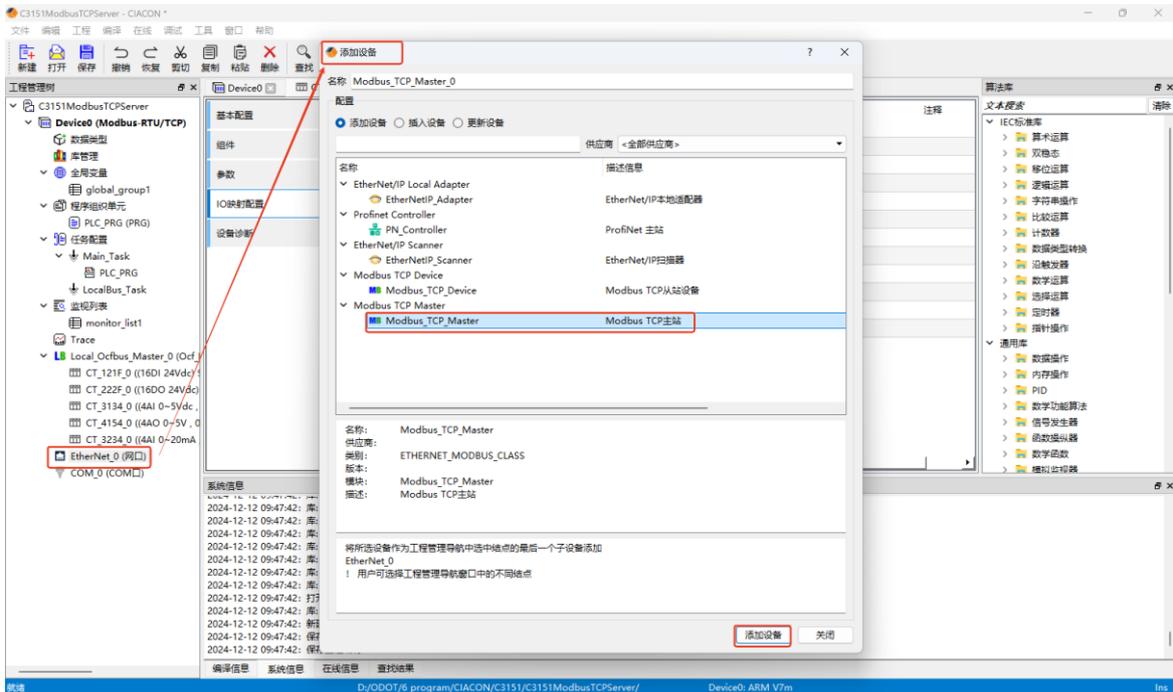


双击 Ethernet\_0(网口), 设置网口基本参数, 点击网口名称在弹出的窗口显示设备网口名称, 选中网口点击确定。

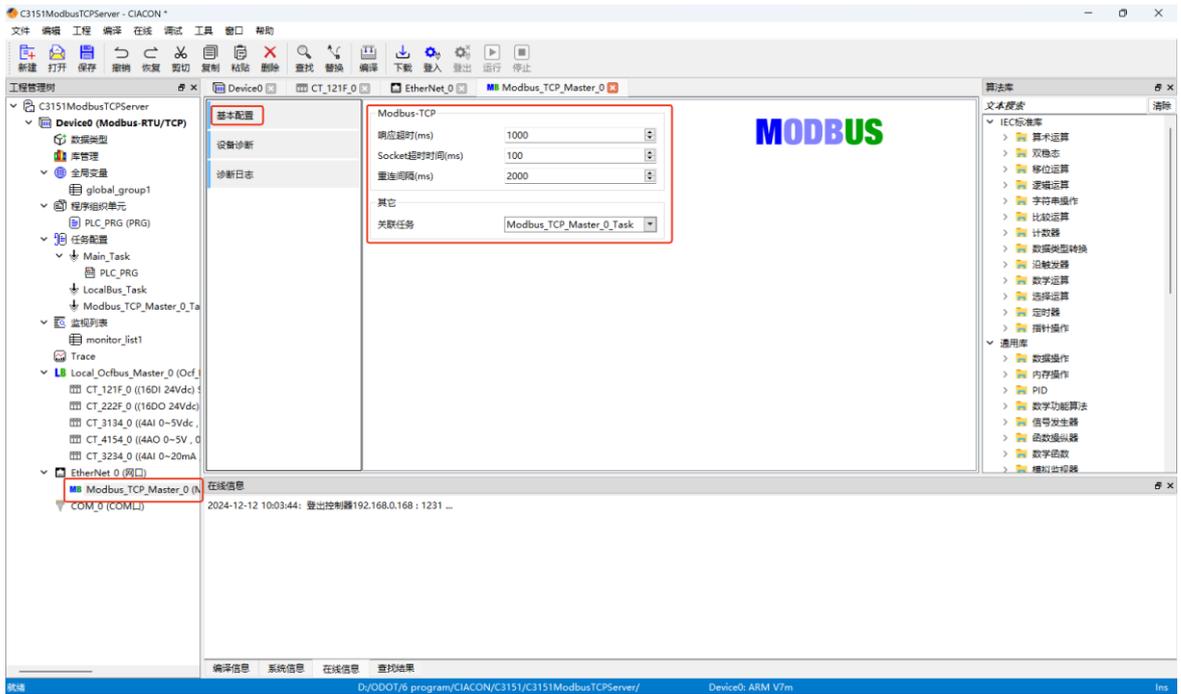




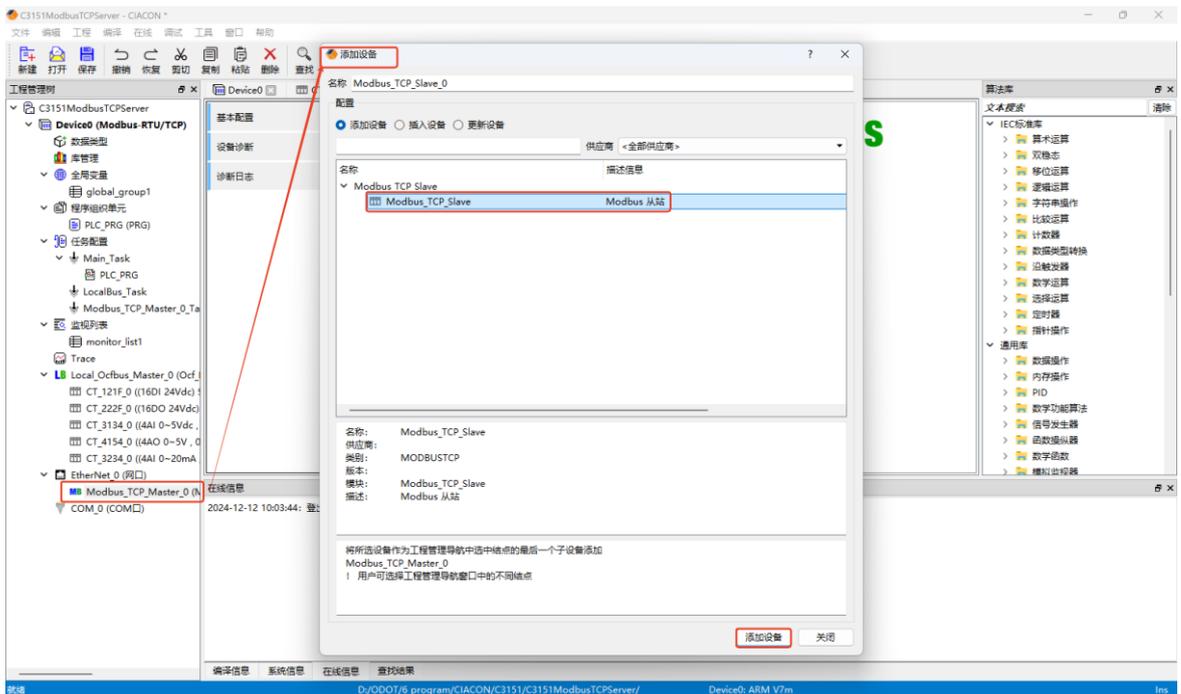
右键 Ethernet\_0(网口), 选择添加总线设备, 然后选择 Modbus TCP Master 下的 Modbus\_TCP\_Master, 点击添加设备。



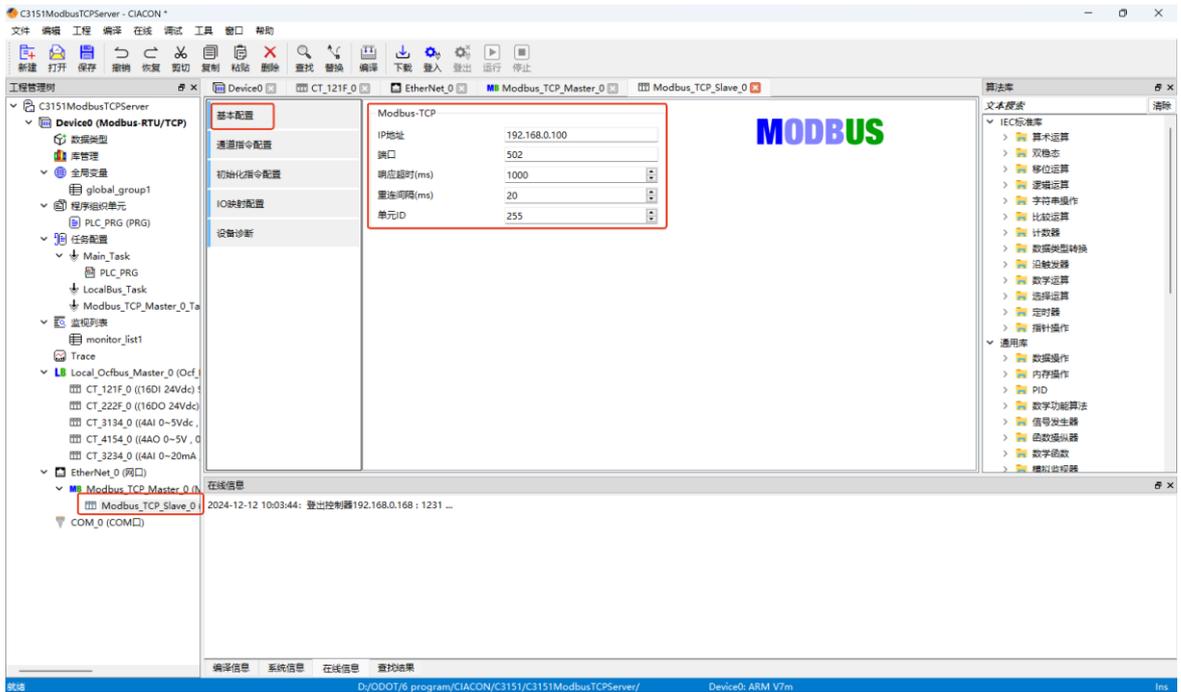
双击 Modbus\_TCP\_Master, 可以查看主站参数设置。



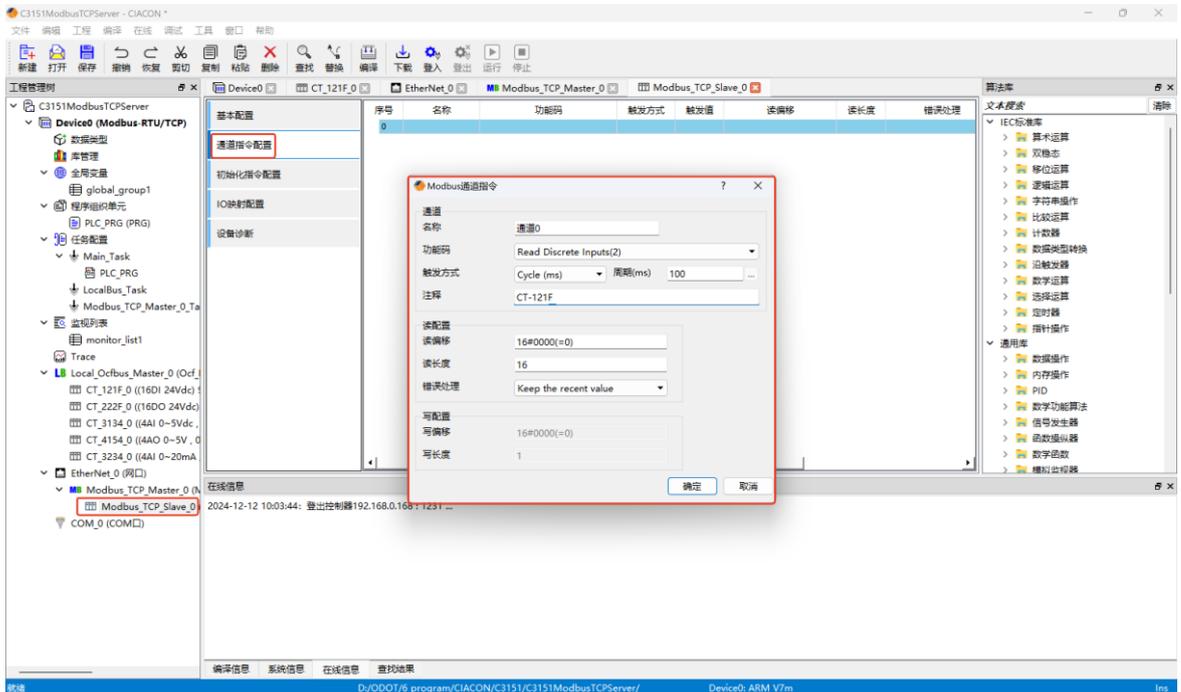
右键 Modbus\_TCP\_Master, 选择添加总线设备, 在弹出的窗口, 选中 Modbus\_TCP\_Slave, 点击添加设备。

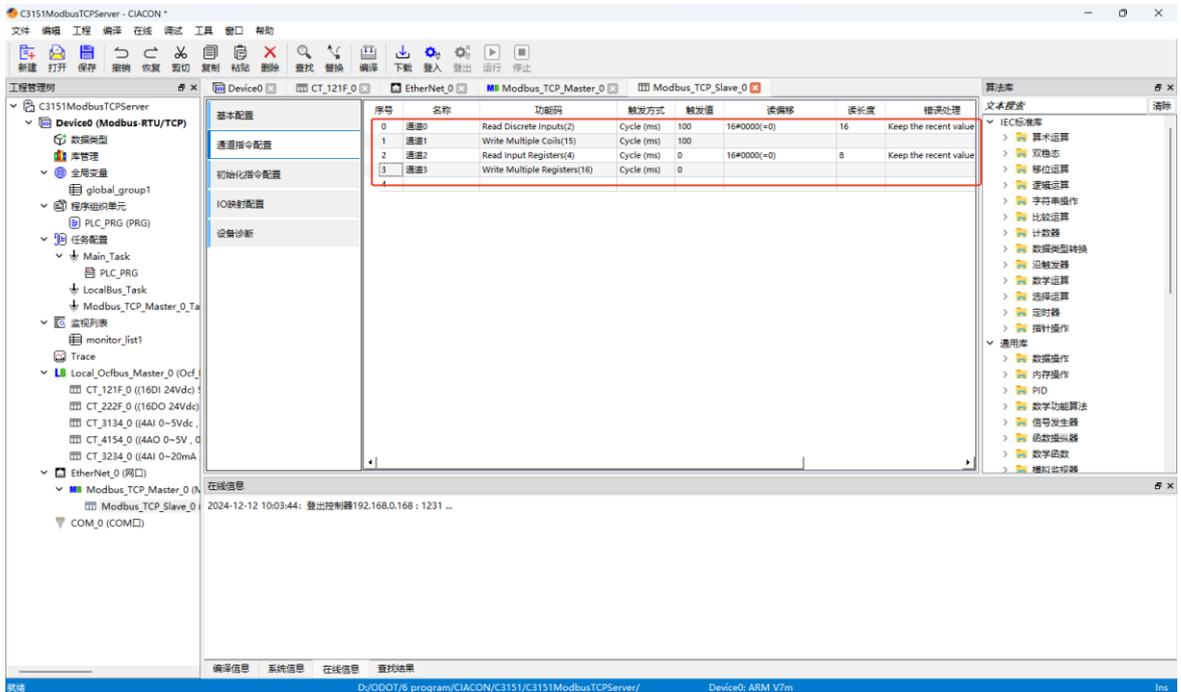


双击 Modbus\_TCP\_Slave, 设置从站设备的参数, CN-8031 模块的 IP 地址为 192.168.0.100

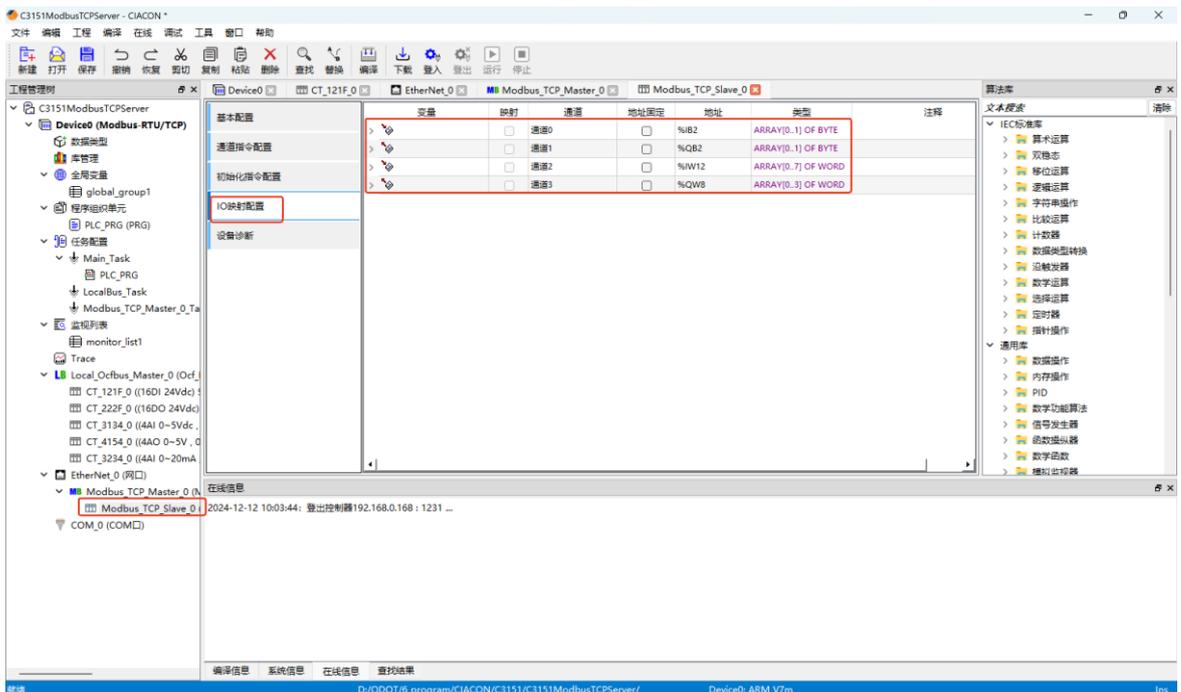


点击通道指令配置，有空白处右键点击添加，在弹出的窗口，设置从站需要读写的数据的功能码、起始地址、数据长度。

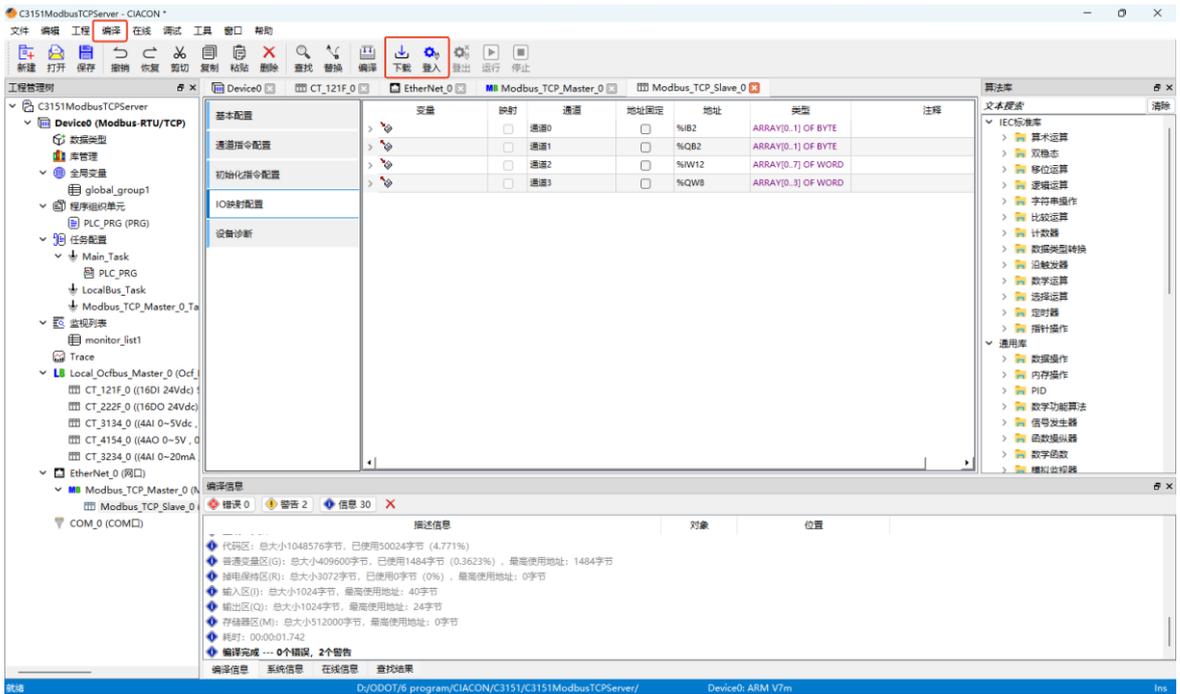




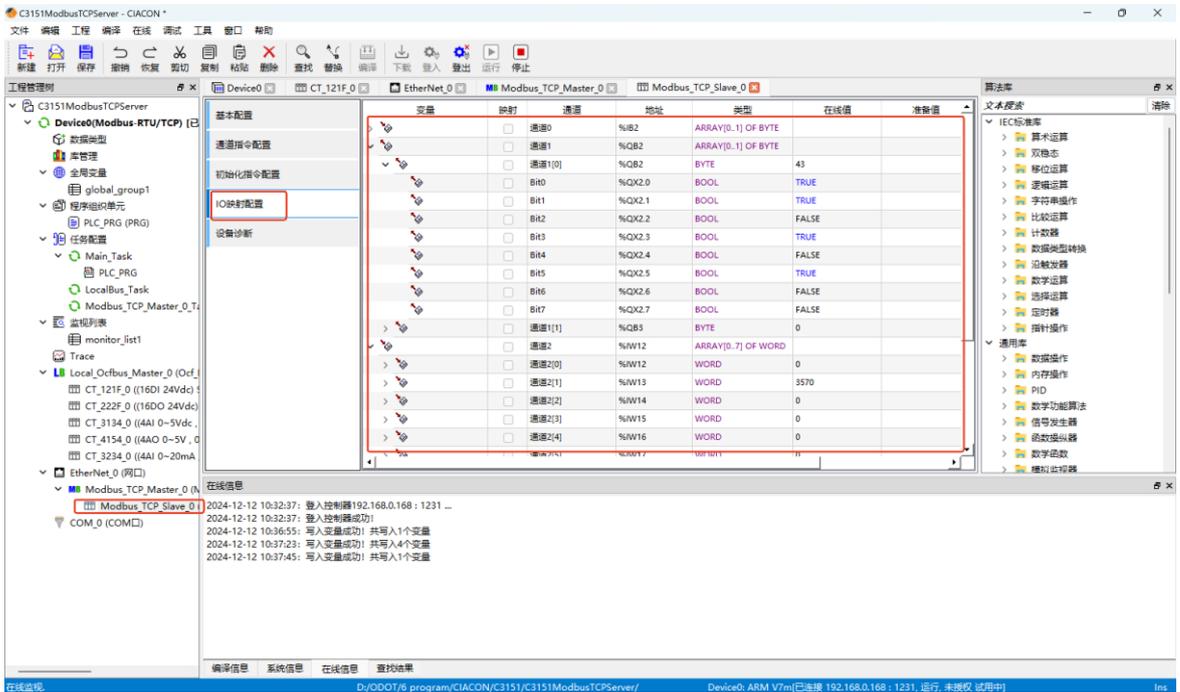
完成通讯指令配置后，可以选择 IO 映射配置，查看 IO 映射的数据地址。



至此，MODBUS TCP 主站功能配置完成。点击编译，重新编辑，确定：“清空编译工程会触发清空下装（清空控制器），是否继续”，这里点击确定，开始编译。编译完成后，点击下装。



下装完成后，可进行通讯测试，在软件中设置准备值，选择“调试—写入值”，或者使用快捷键“Ctrl+F7”进行写入，可观察到 CN-8031 模块值的改变。

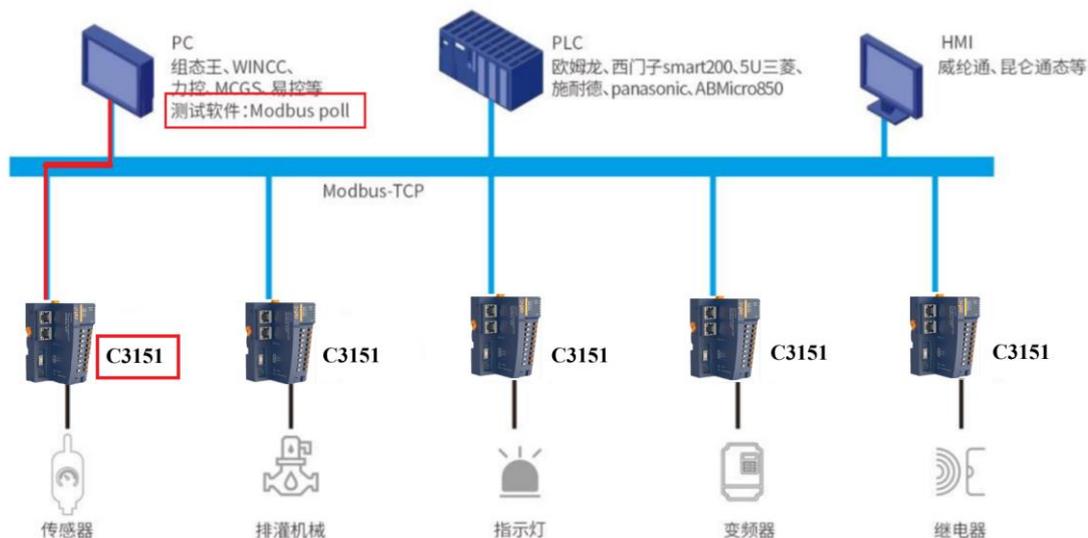


## 6.2 Modbus TCP 服务器

拓扑图

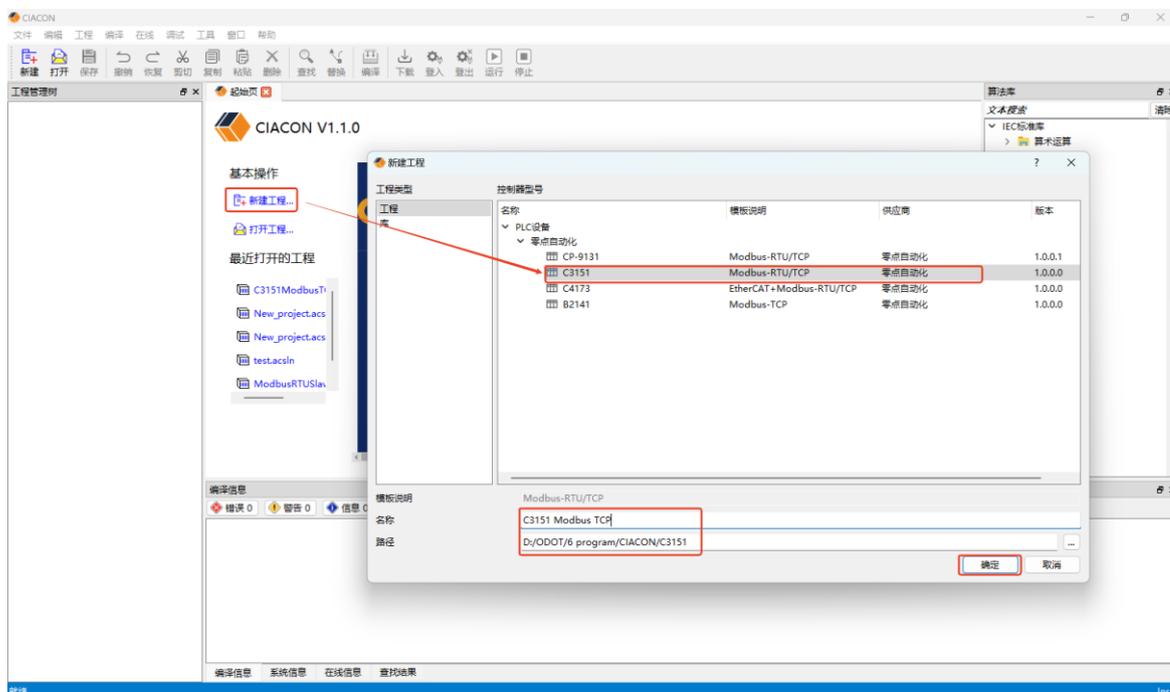
C3151 Modbus TCP服务器通讯拓扑图

注：图中标红部分为本次案例通讯拓扑图

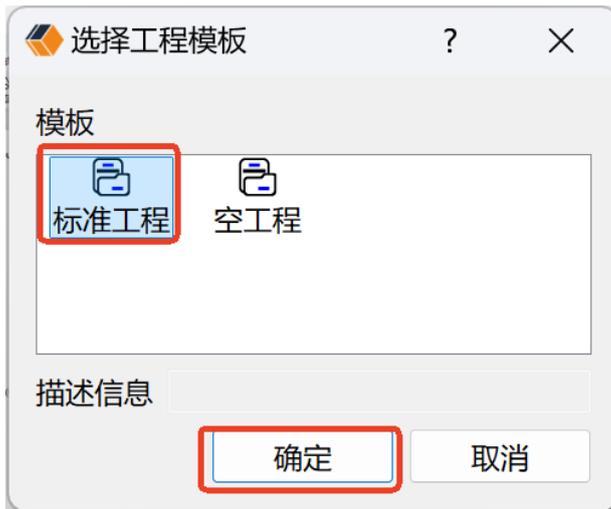


硬件配置：C3151+CT-121F+CT-222F+CT-3134+CT-4154+CT-3234;

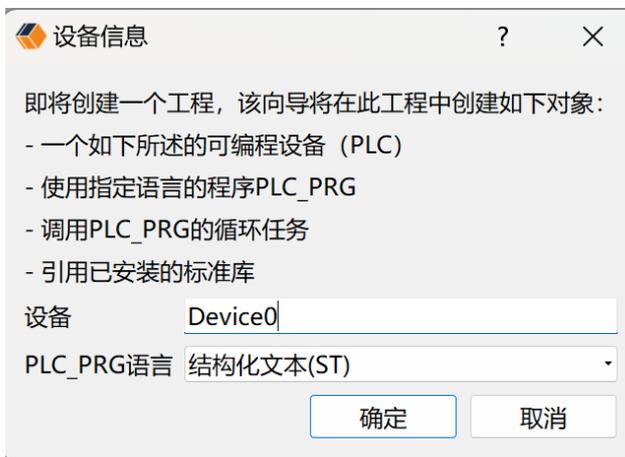
点击新建工程，在弹出的窗口中选择 PLC 的型号“C3151”，设置工程名称与路径，配置完成后点击确定。



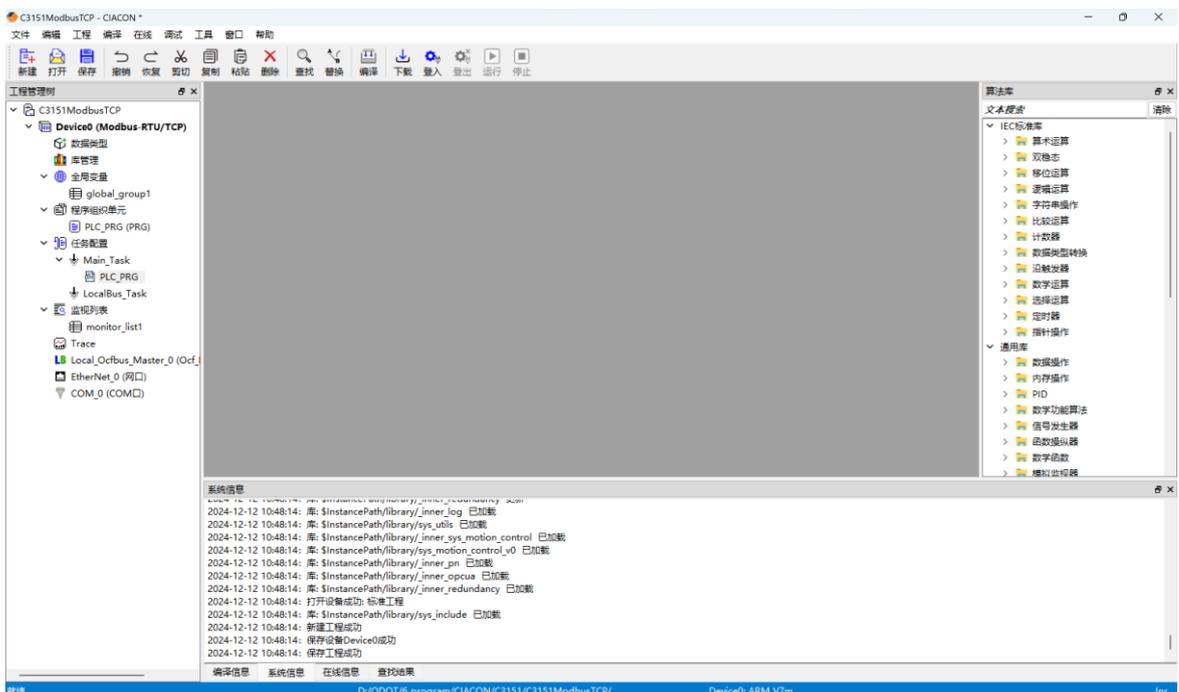
选择工程模板为标准工程，点击确定。



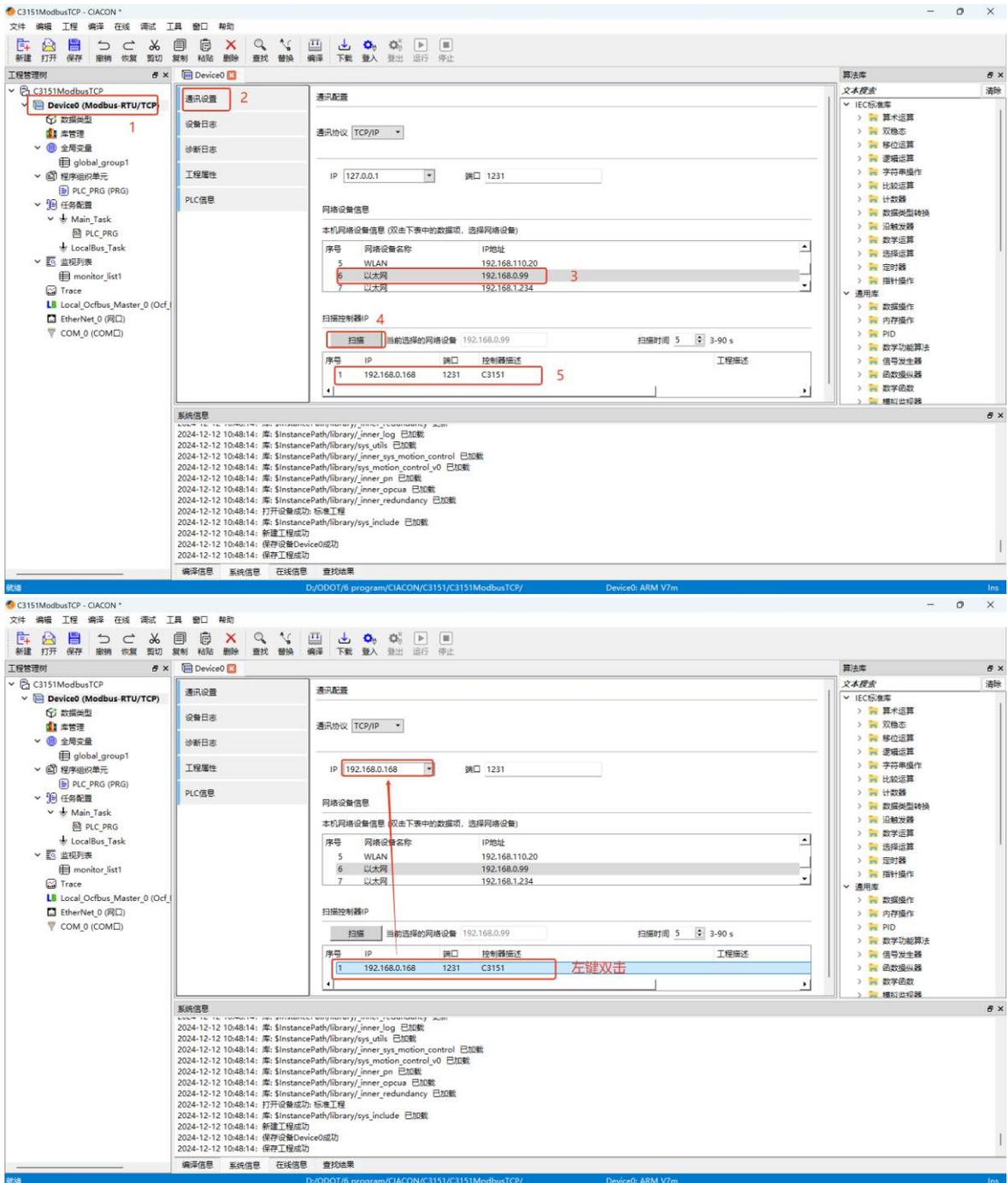
可修改设备的名称为“Device0”，选择编程语言为 ST。



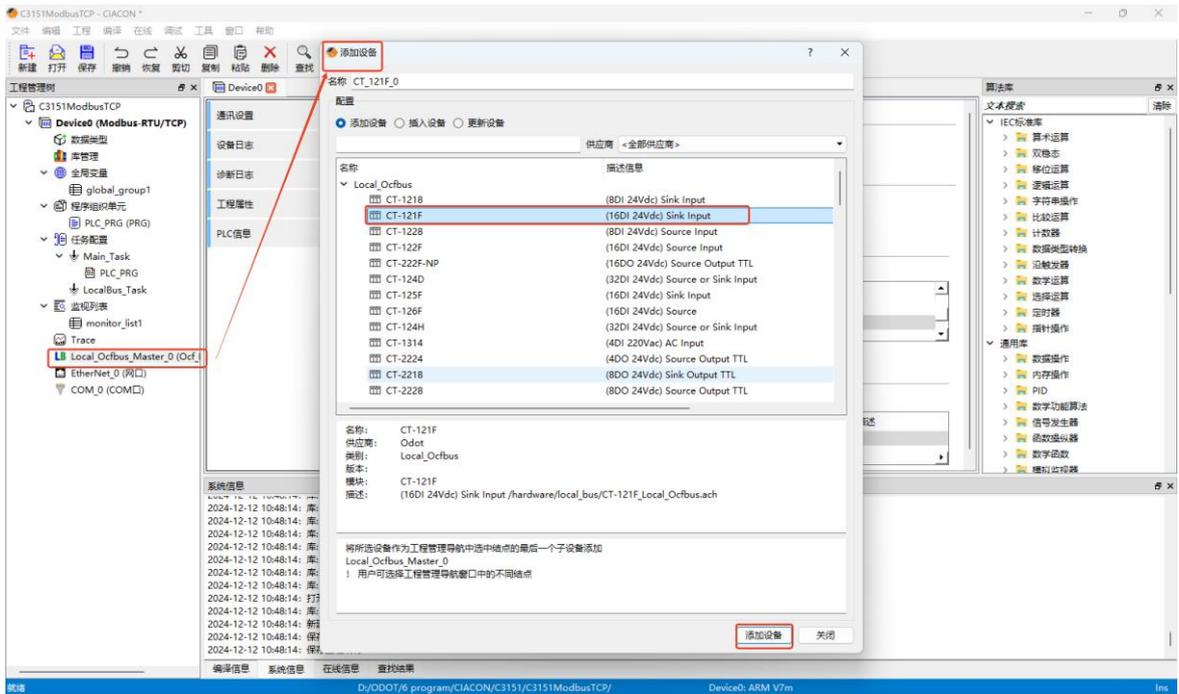
至此，工程创建完成。



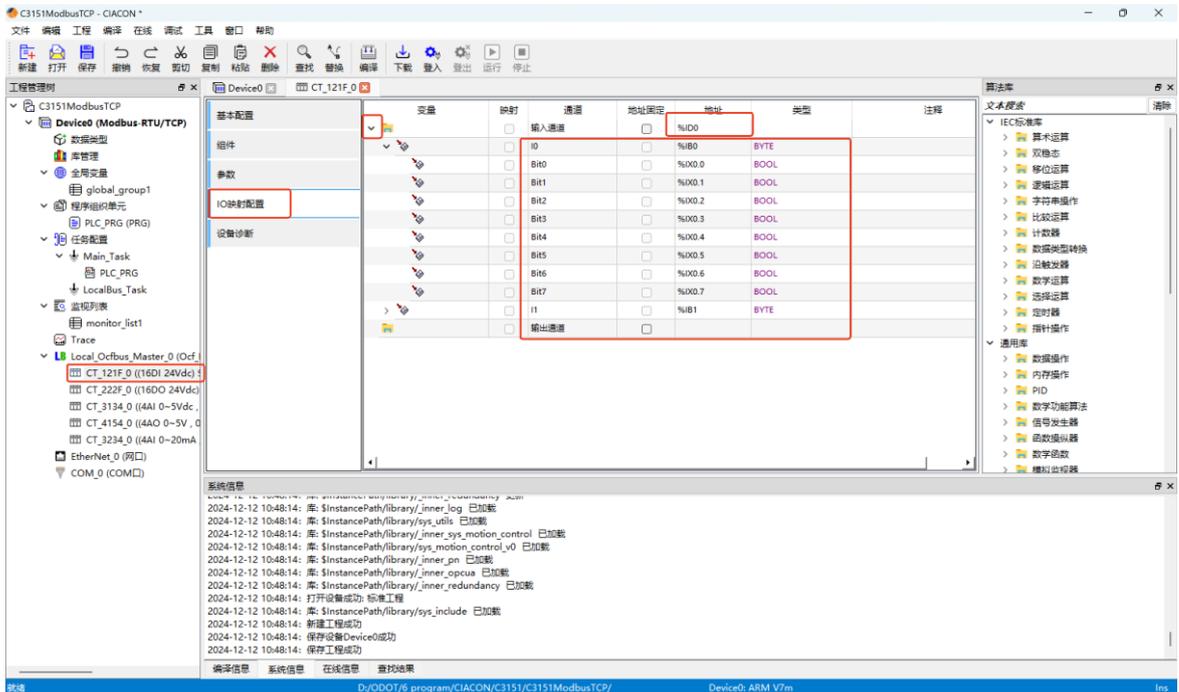
双击设备 Device0，选择通讯设置，双击选择对应的网卡，信息将会填充到当前选择的网络设备中，点击扫描，可查看到 C3151 设备。双击扫描到的设备 IP 地址，IP 地址将自动填充到通讯配置的 IP 位置，或者直接在 IP 处输入 PLC 设备 IP 地址。



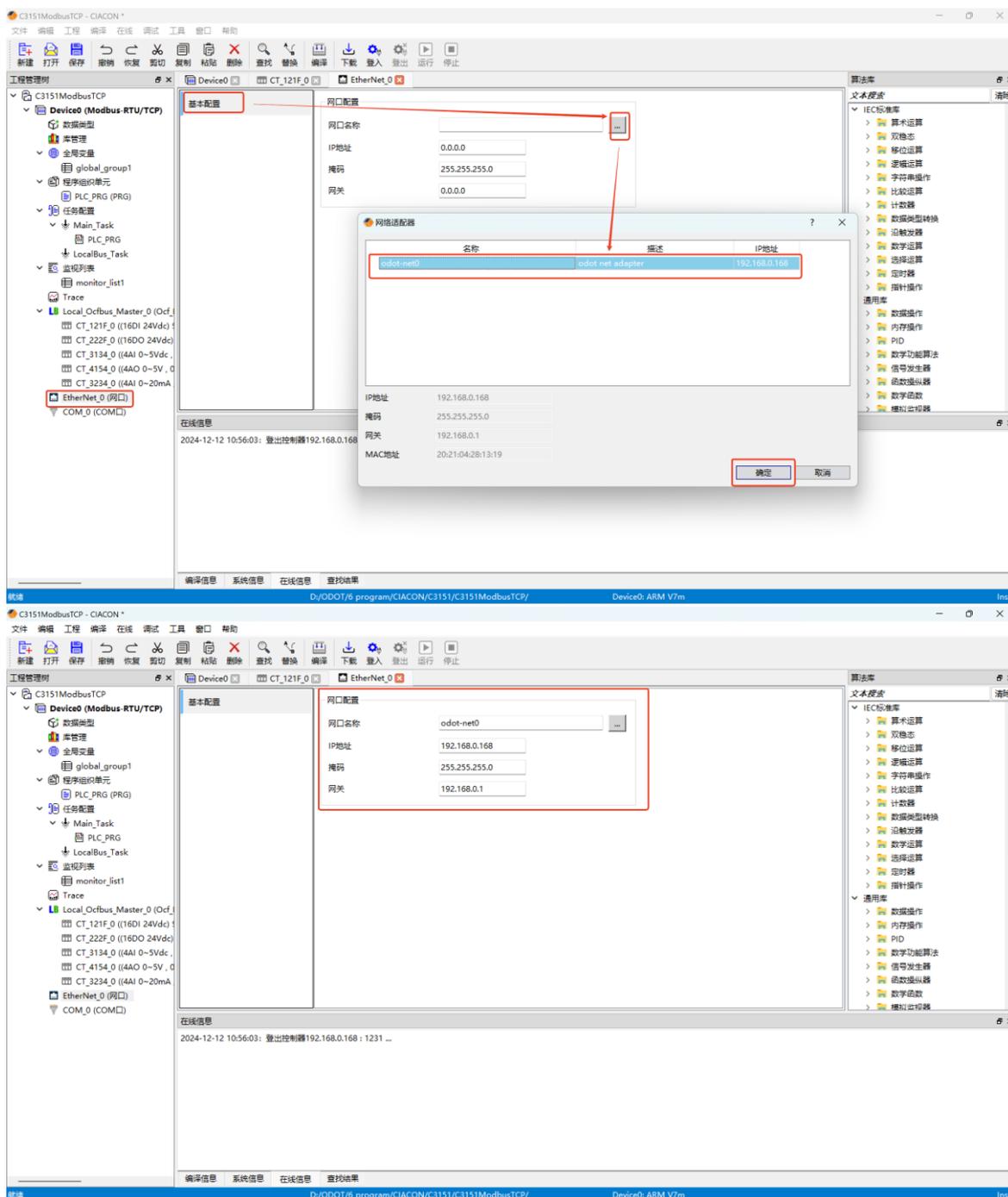
右键 Local\_Ocibus\_Master，选择添加总线设备，在弹出的窗口中，按照实际 IO 模块的型号与顺序，添加对应的模块。



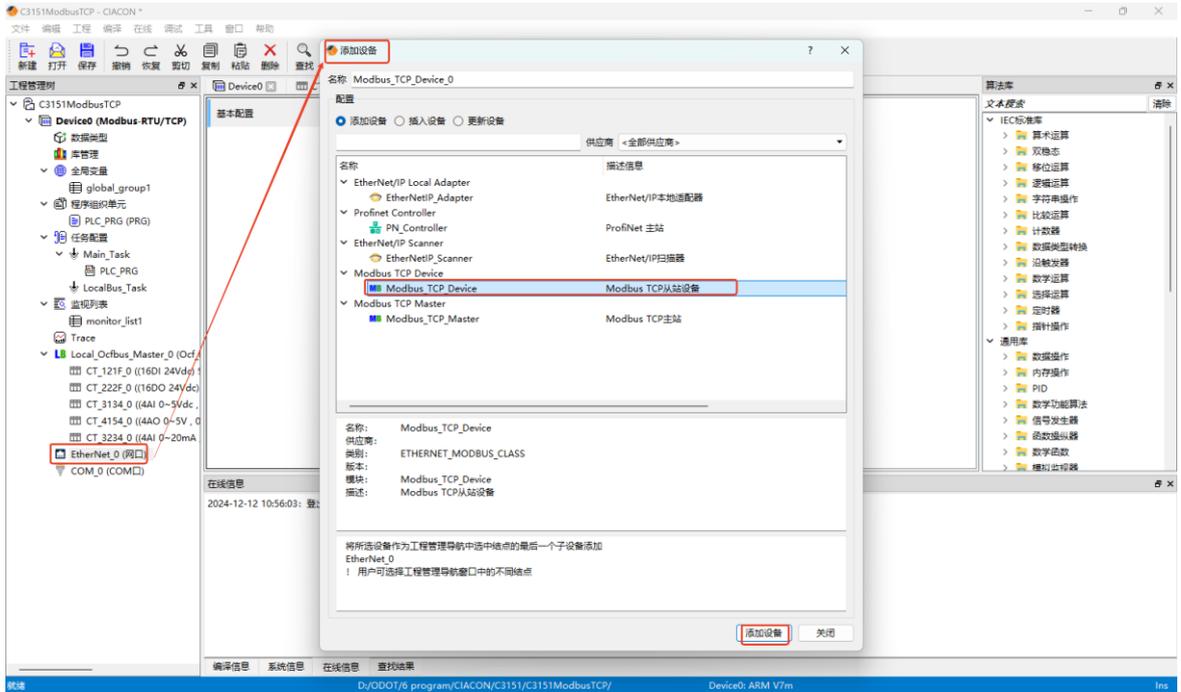
完成模块组态后，点击对应的模块，选择 IO 映射配置，点击前面的小箭头，可以看到系统自动分配给 IO 模块的地址，也可自行指定地址。



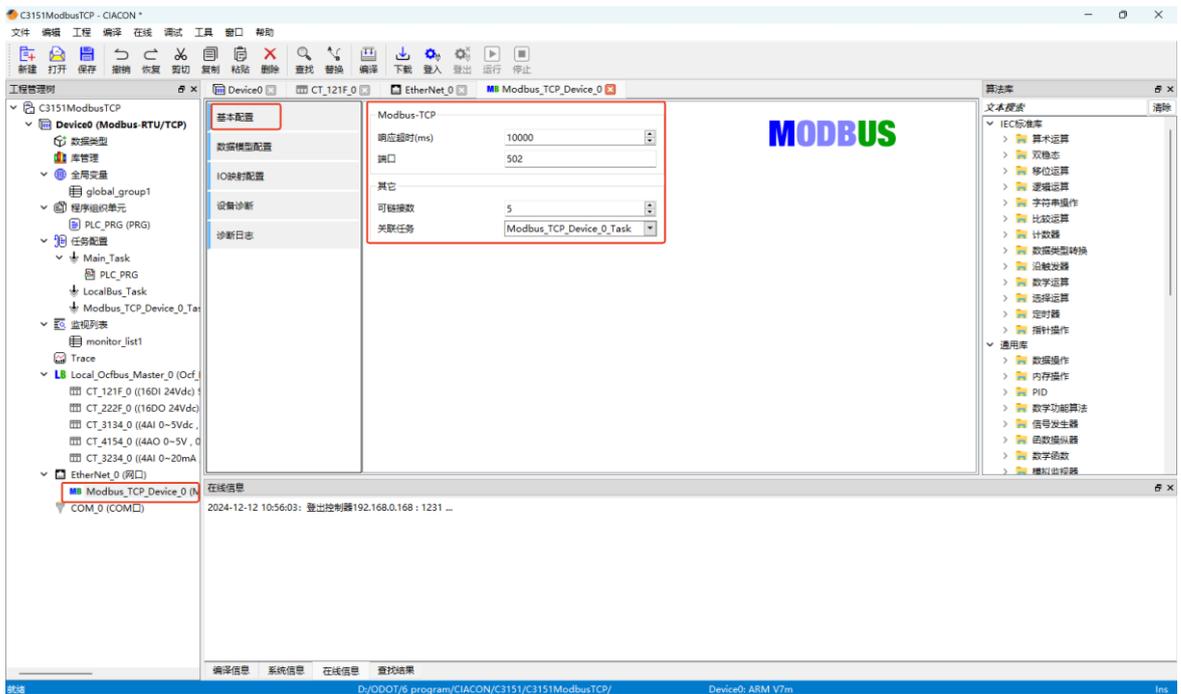
双击 Ethernet\_0(网口)，设置网口基本参数，点击网口名称在弹出的窗口显示设备网口名称，选中网口点击确定。



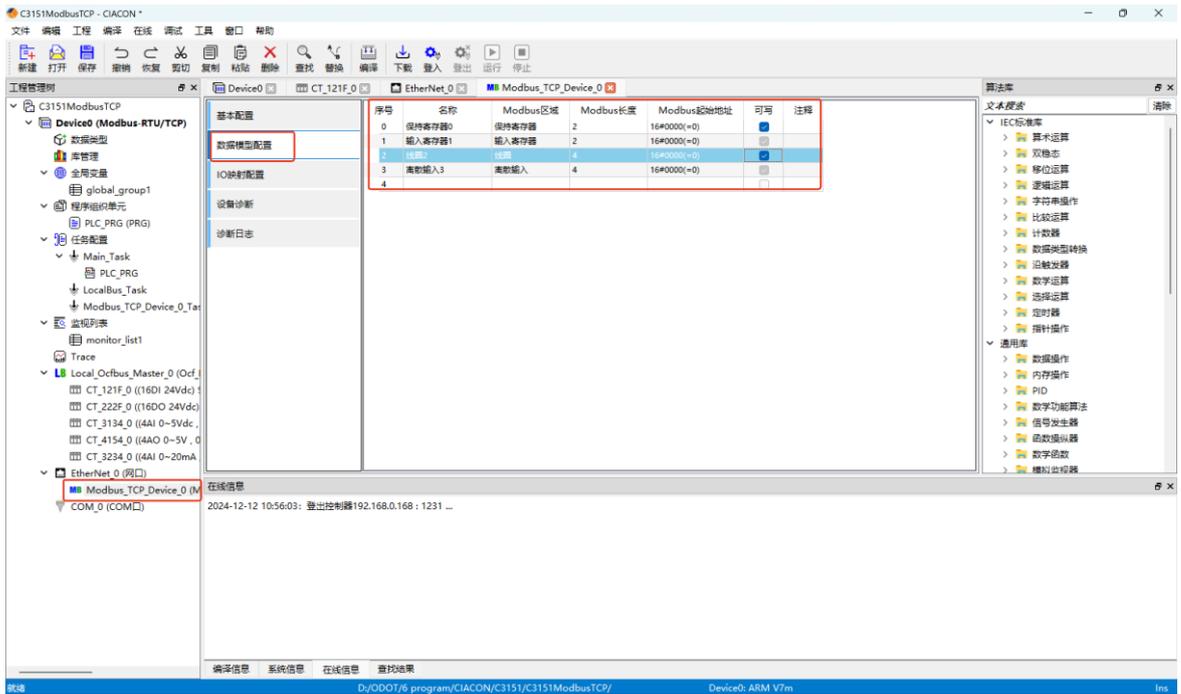
右键 Ethernet\_0(网口), 选择添加模块, 然后选择 Modbus TCP Device 下的 Modbus\_TCP\_Device, 点击添加设备。



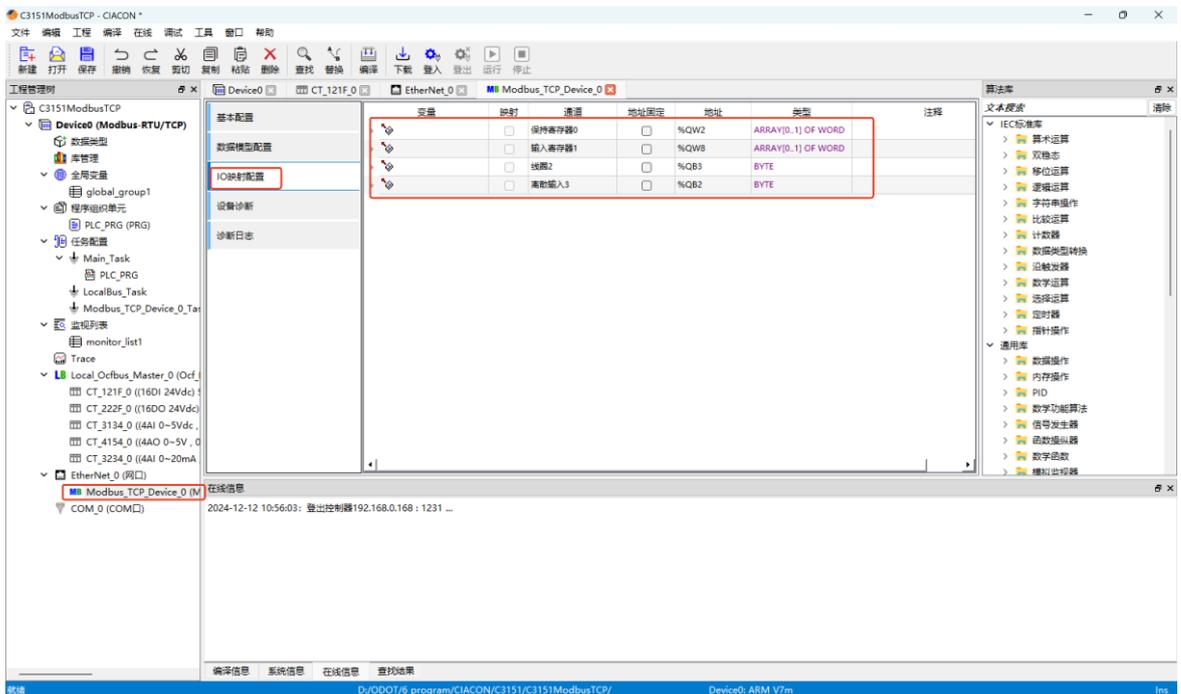
添加完成后，双击新建的 modbus\_TCP\_Device 从站设备，基本配置可以查看相关参数。超时时间：1000ms，端口号：502，可连接数：5（支持 5 个 MODBUS TCP 客户端同时访问）。



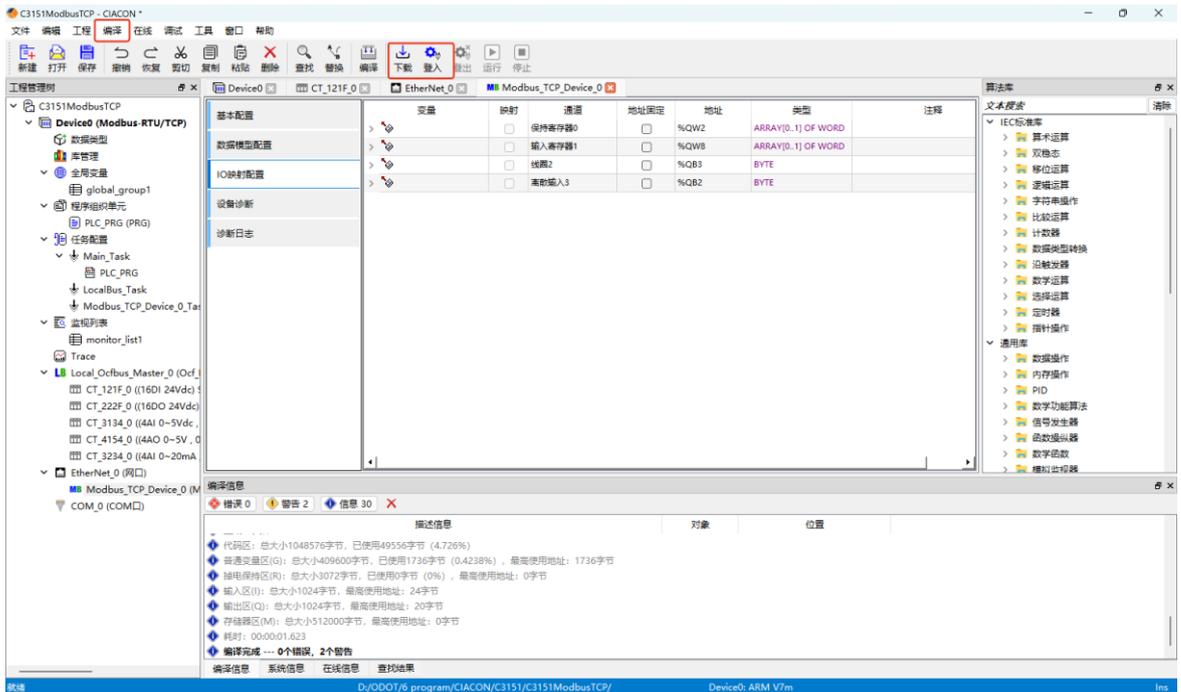
点击数据模型配置，根据使用需求创建 MODBUS 地址区。



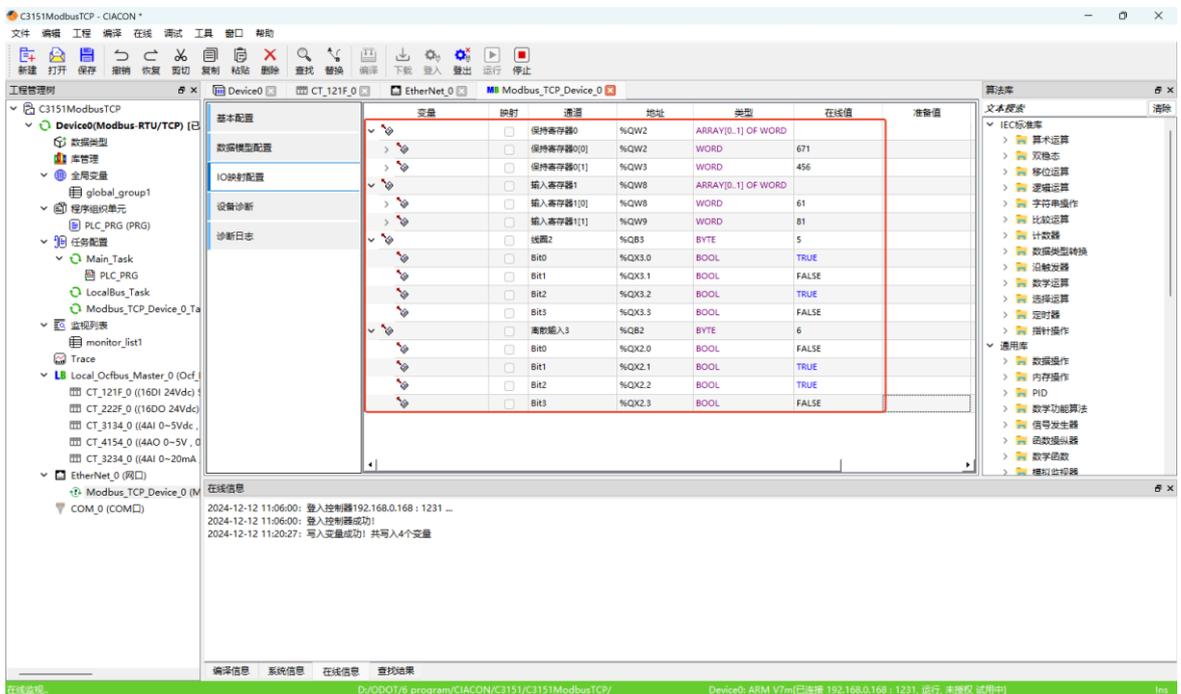
选择 IO 映射配置，可以在这里配置 modbus 地址映射后对应的 PLC 内的数据地址，在地址处可以设置映射数据的起始地址。

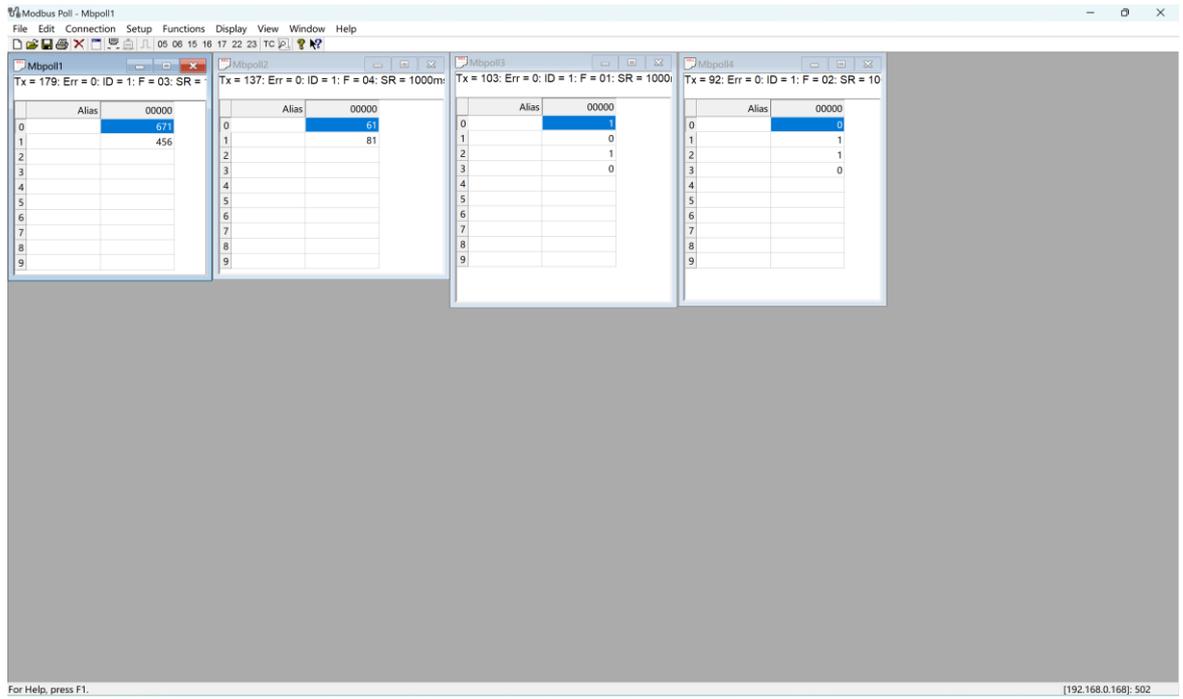


至此，就完成了 PLC 的 MODBUS TCP 的从站功能设置。点击编译，重新编辑，确定：“清空编译工程会触发清空下装（清空控制器），是否继续”，这里点击确定，开始编译。编译完成后，点击下载。



下装完成后，可进行通讯测试，使用 Modbus Poll 软件模拟 Modbus TCP 的客户端设备，在软件中设置准备值，选择“调试—写入值”，或者使用快捷键“Ctrl+F7”进行写入，可观察到值的改变。



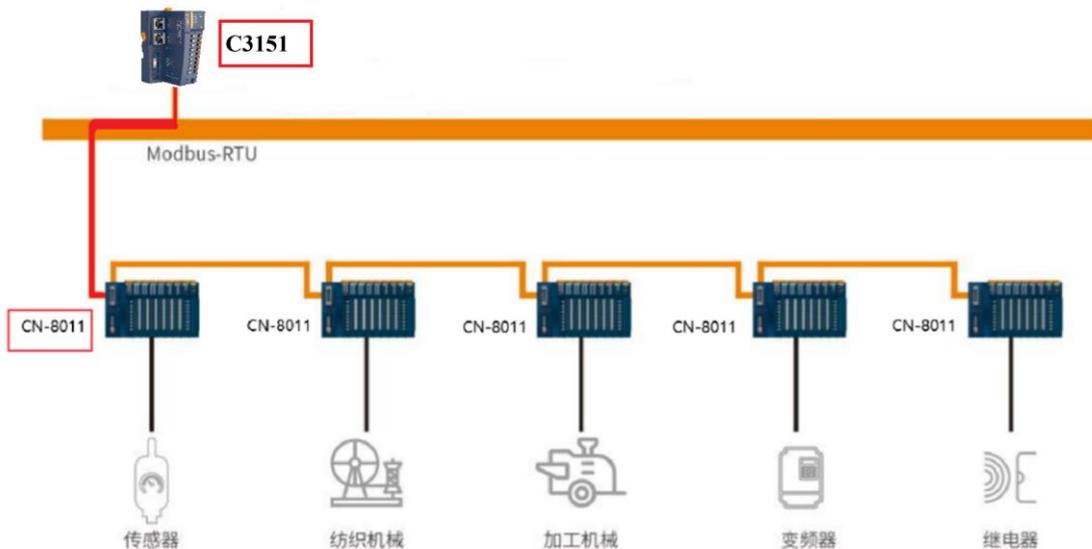


## 6.3 Modbus RTU 主站功能

拓扑图

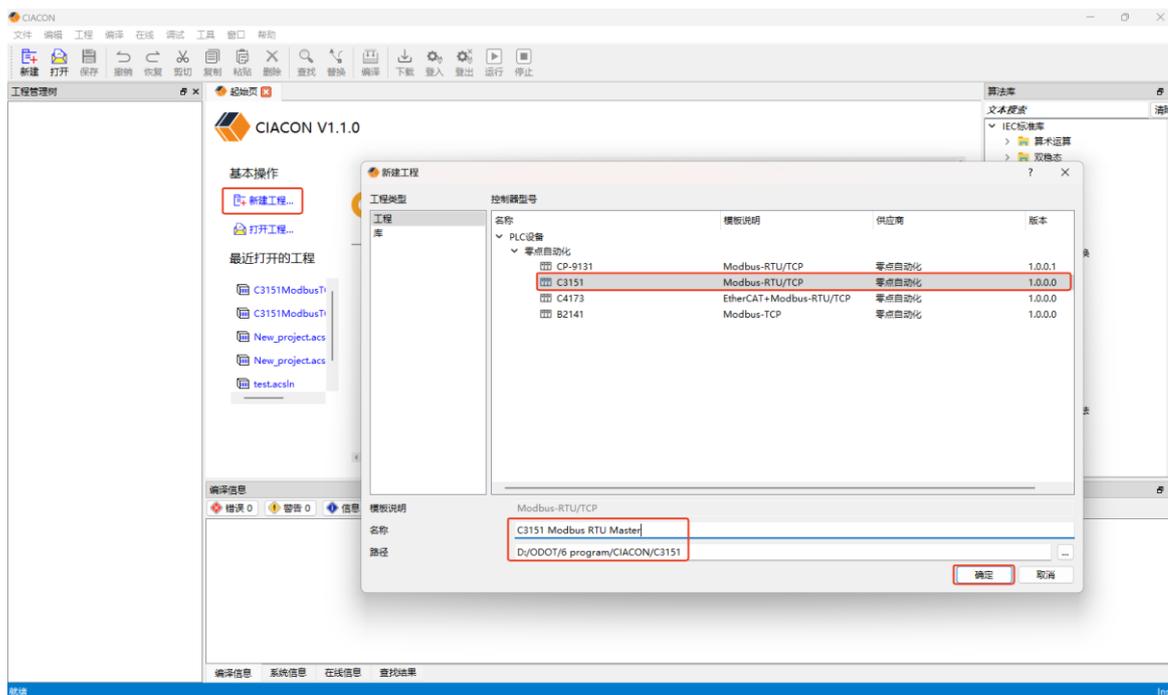
C3151 Modbus RTU主站通讯拓扑图

注：图中标红部分为本次案例通讯拓扑图

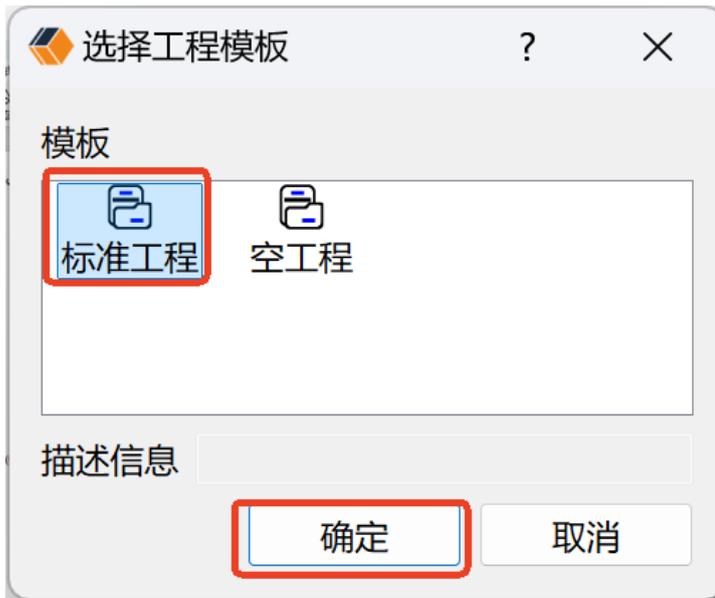


硬件配置：C3151+CT-121F+CT-222F+CT-3134+CT-4154+CT-3234; CN-8011+CT-121F+CT-222F+CT-3168+CT-4154;

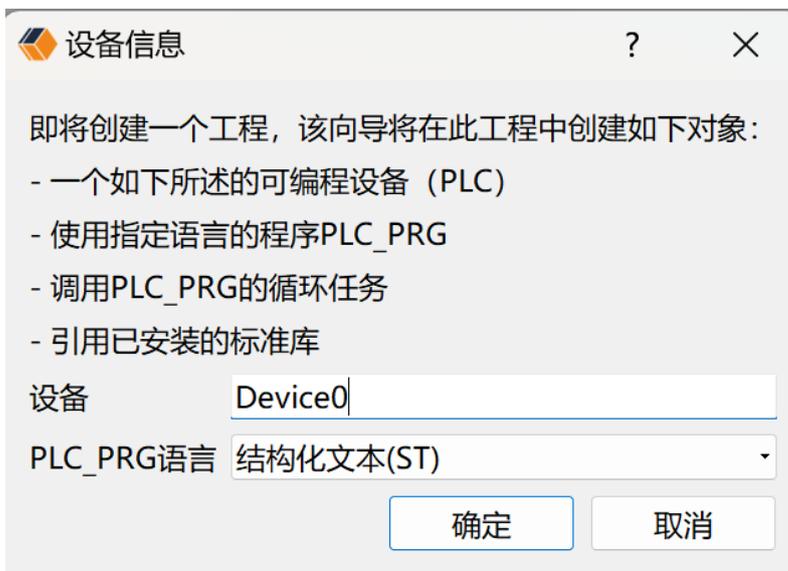
点击新建工程，在弹出的窗口中选择 PLC 的型号“C3151”，设置工程名称与路径，配置完成后点击确定。



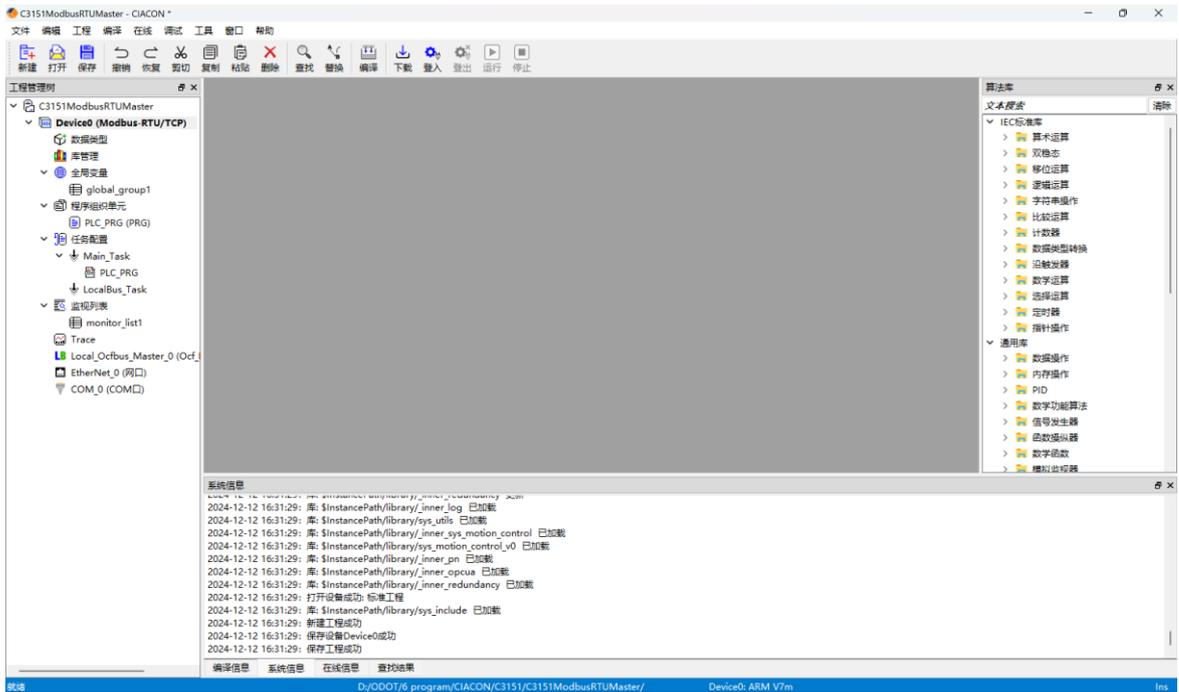
选择工程模板为标准工程，点击确定。



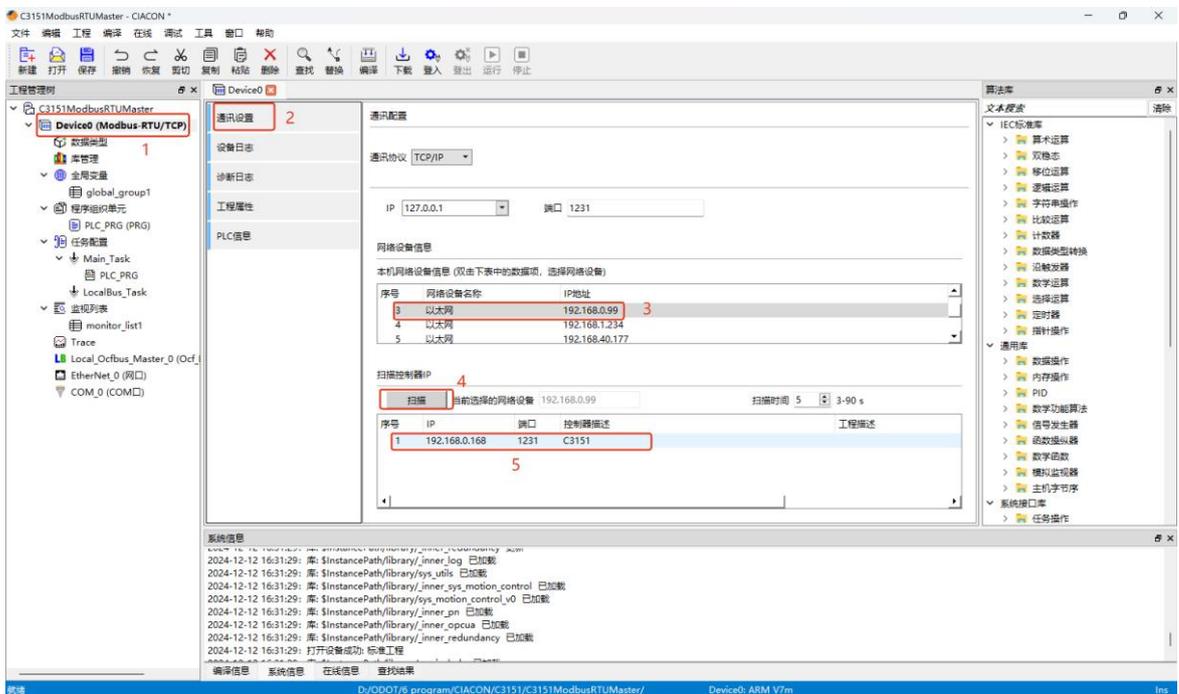
可修改设备的名称为“Device0”，选择编程语言为 ST。

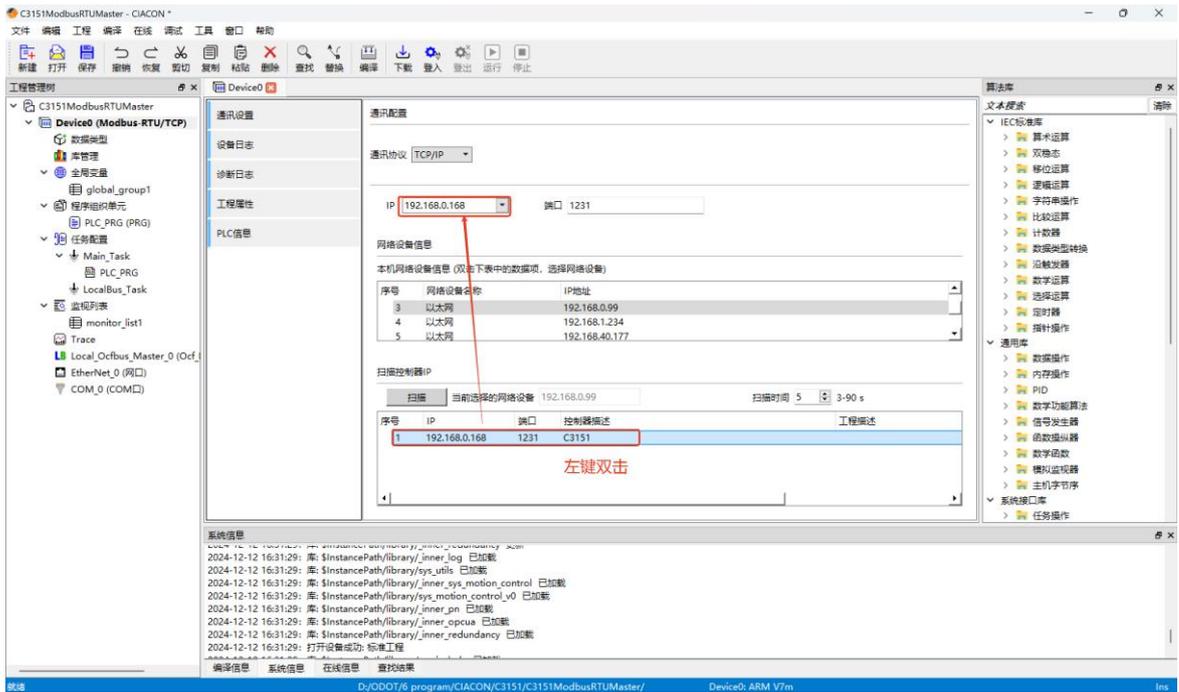


至此，工程创建完成。

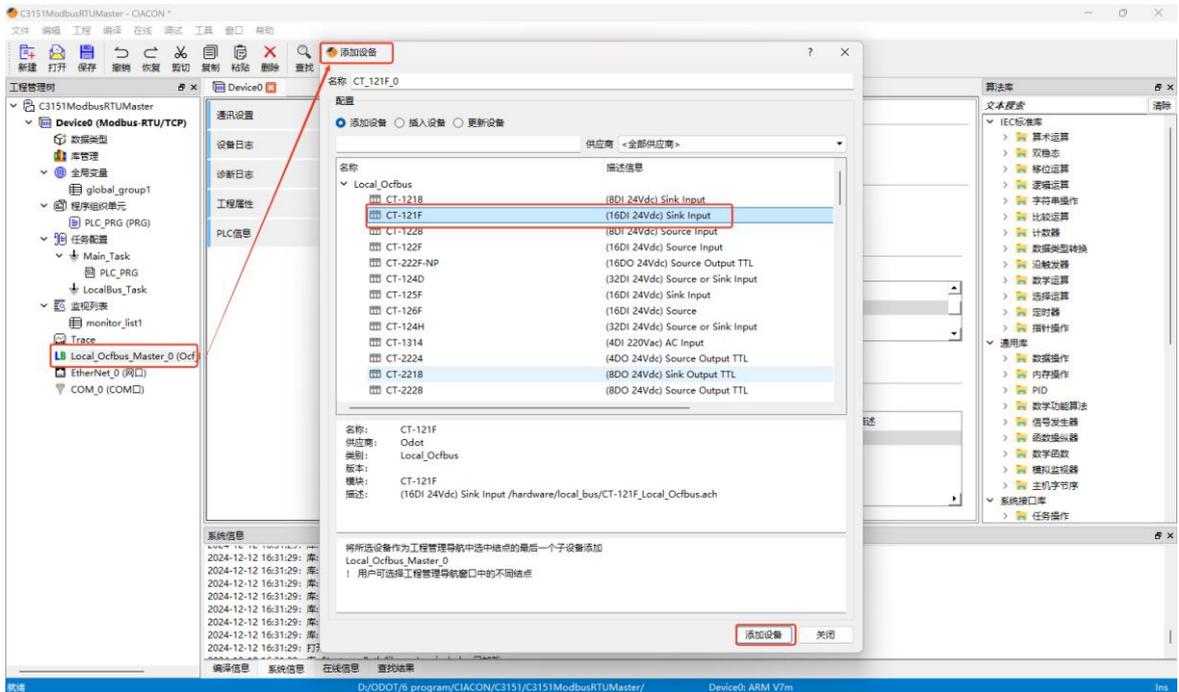


双击设备 Device0，选择通讯设置，双击选择对应的网卡，信息将会填充到当前选择的网络设备中，点击扫描，可查看到 C3151 设备。双击扫描到的设备 IP 地址，IP 地址将自动填充到通讯配置的 IP 位置，或者直接在 IP 处输入 PLC 设备 IP 地址。

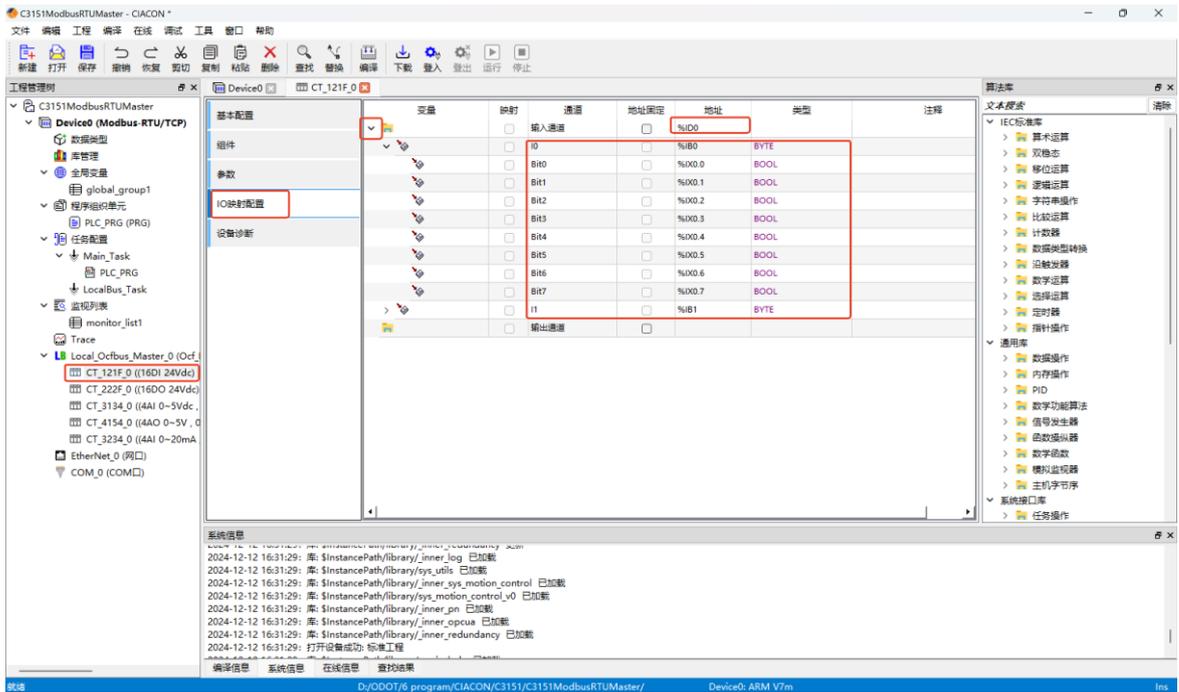




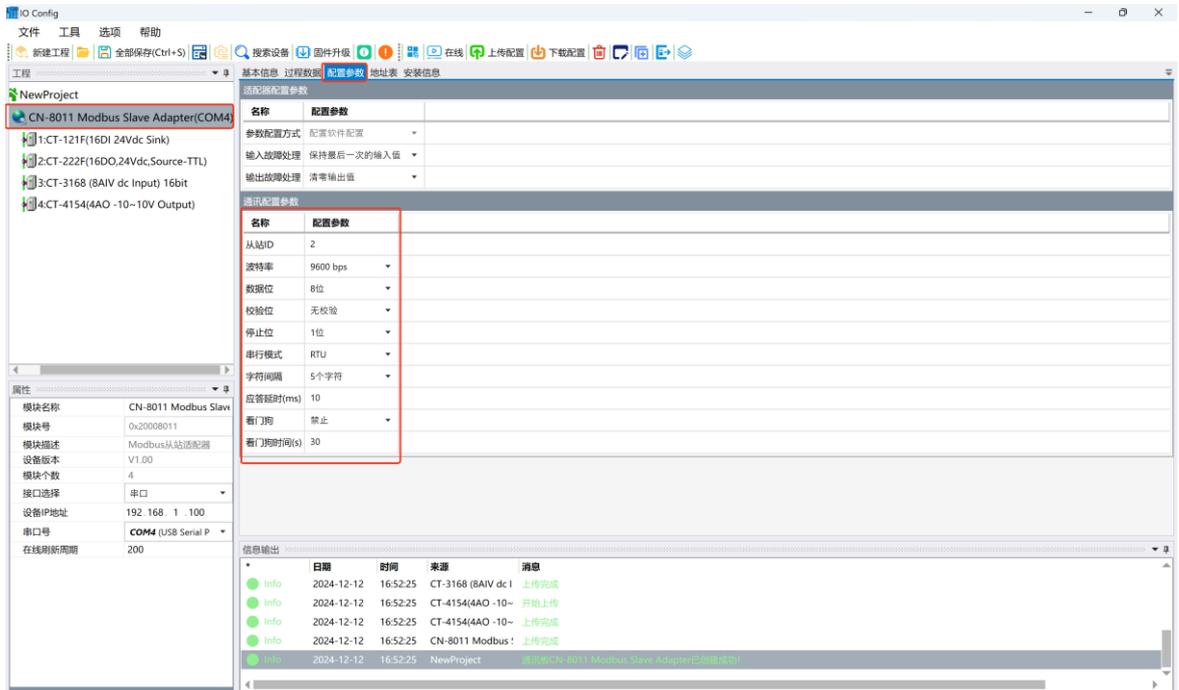
右键 Local\_Ocibus\_Master，选择添加总线设备，在弹出的窗口中，按照实际 IO 模块的型号与顺序，添加对应的模块。



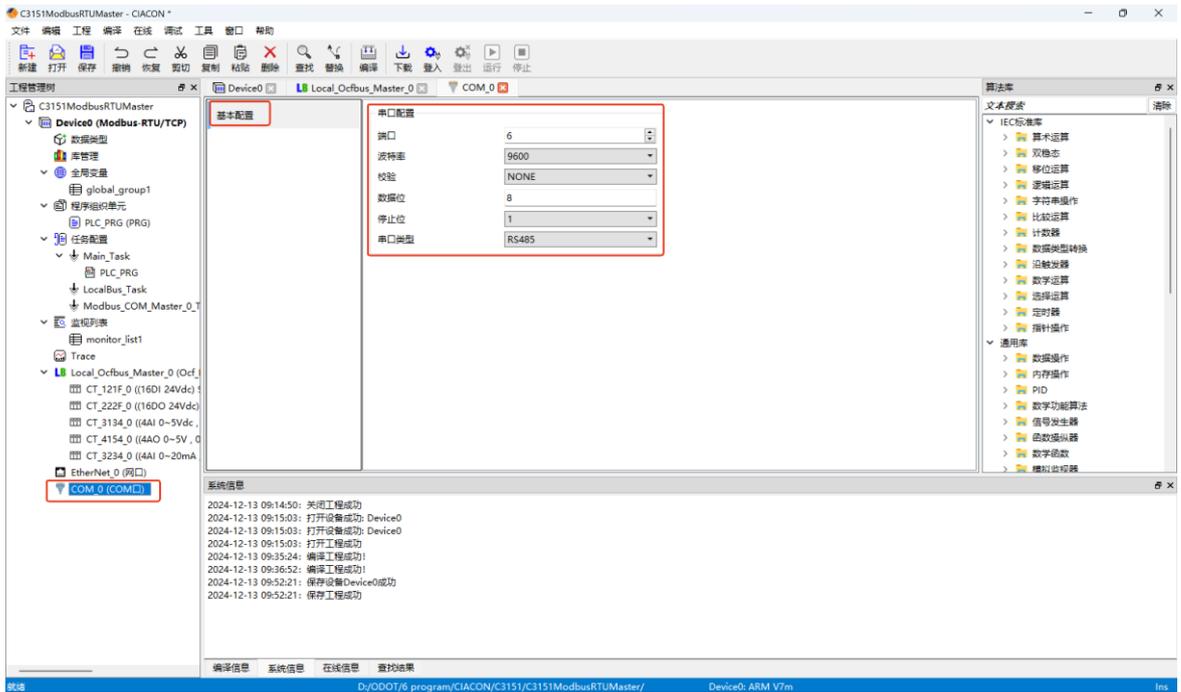
完成模块组态后，点击对应的模块，选择 IO 映射配置，点击前面的小箭头，可以看到系统自动分配给 IO 模块的地址，也可自行指定地址。



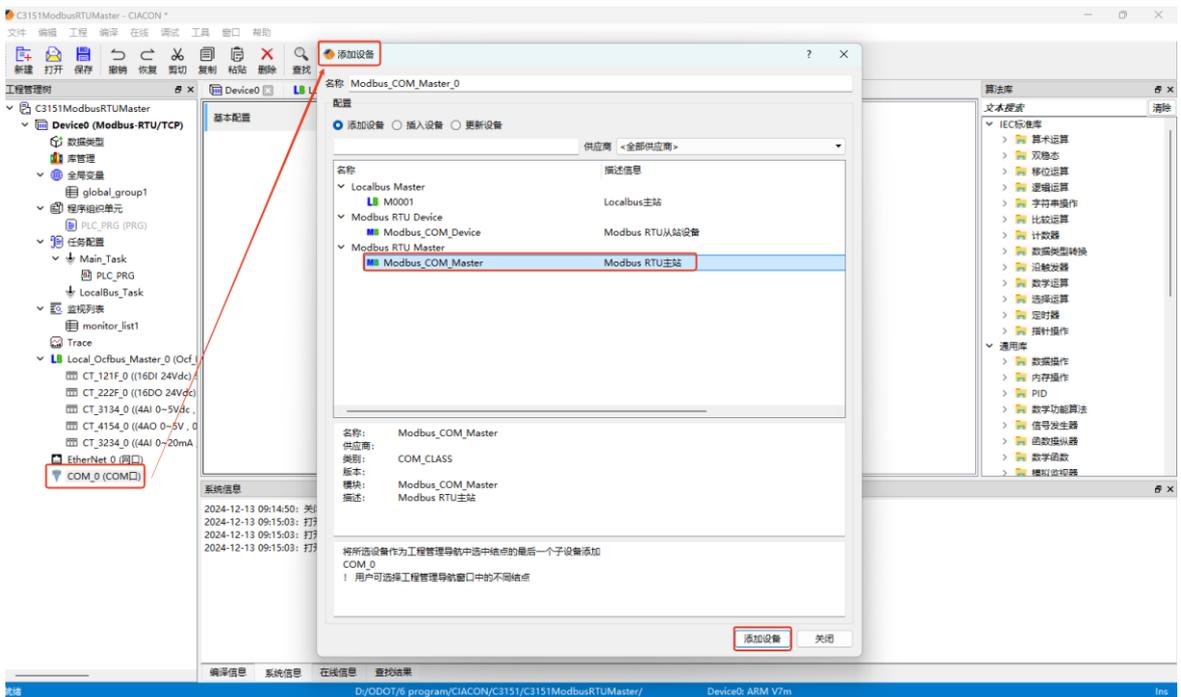
双击 COM\_0，可以配置串口参数。默认是：RS232，9600bps、E、8、1。可通过 IO Config 软件查看 CN-8011 模块的配置参数。



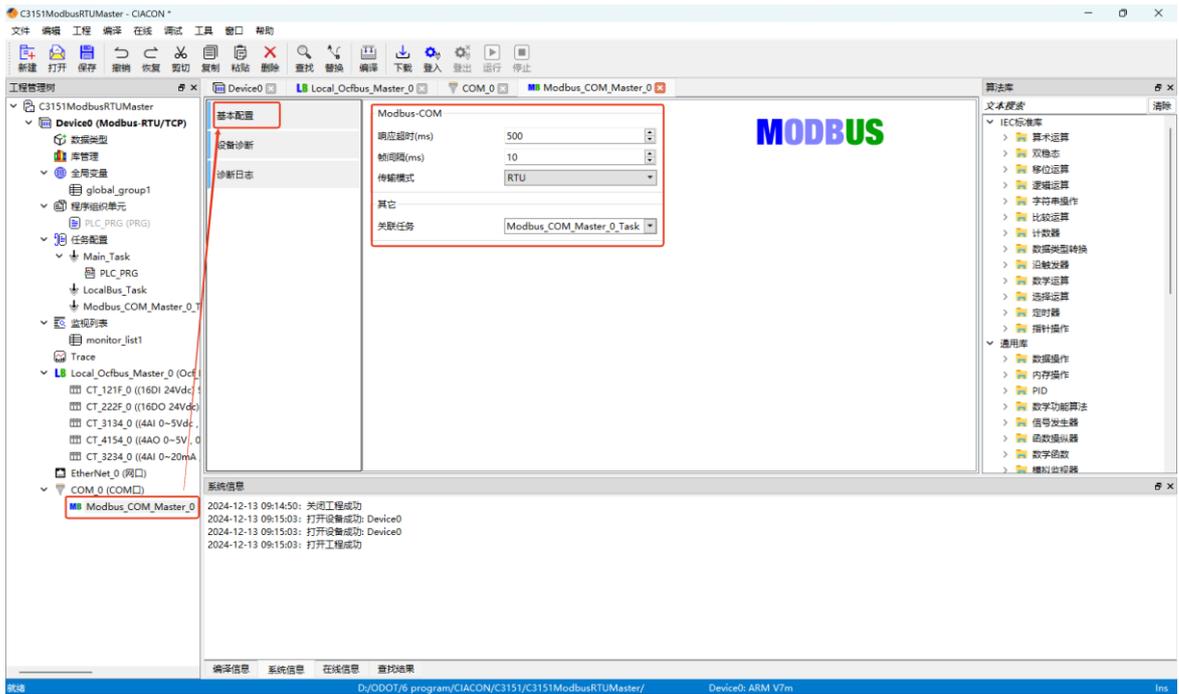
配置 COM\_0 参数为：9600bps、N、8、1，RS485，端口：6。



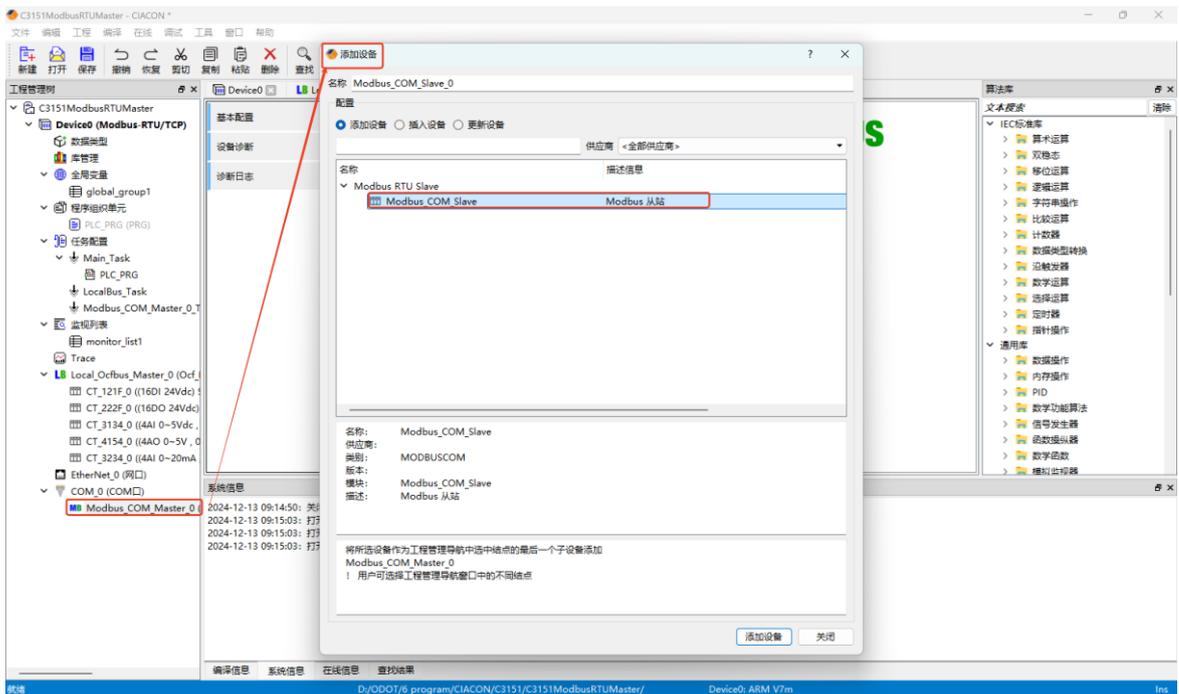
右键 COM\_0，选择添加总线设备，然后选择 Modbus RTU Master 下的 Modbus\_COM\_Master，点击添加设备。



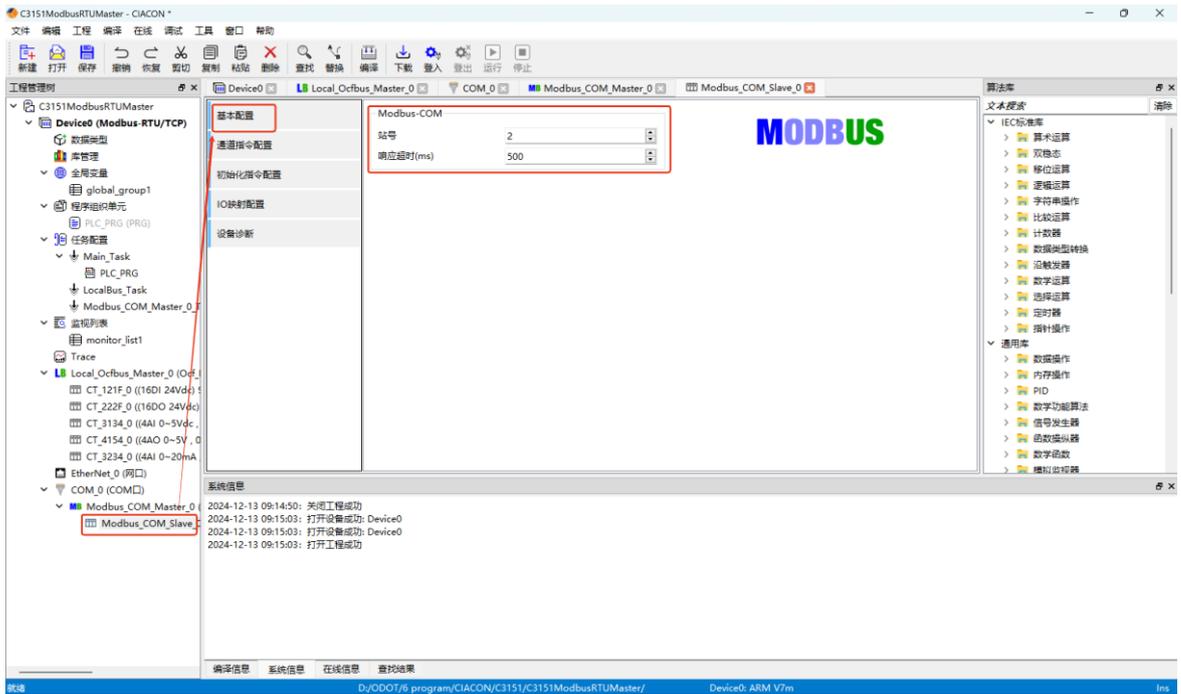
双击 Modbus\_COM\_Master，设置基本参数，响应超时时间：500ms,帧间隔 10ms，传输模式：RTU。



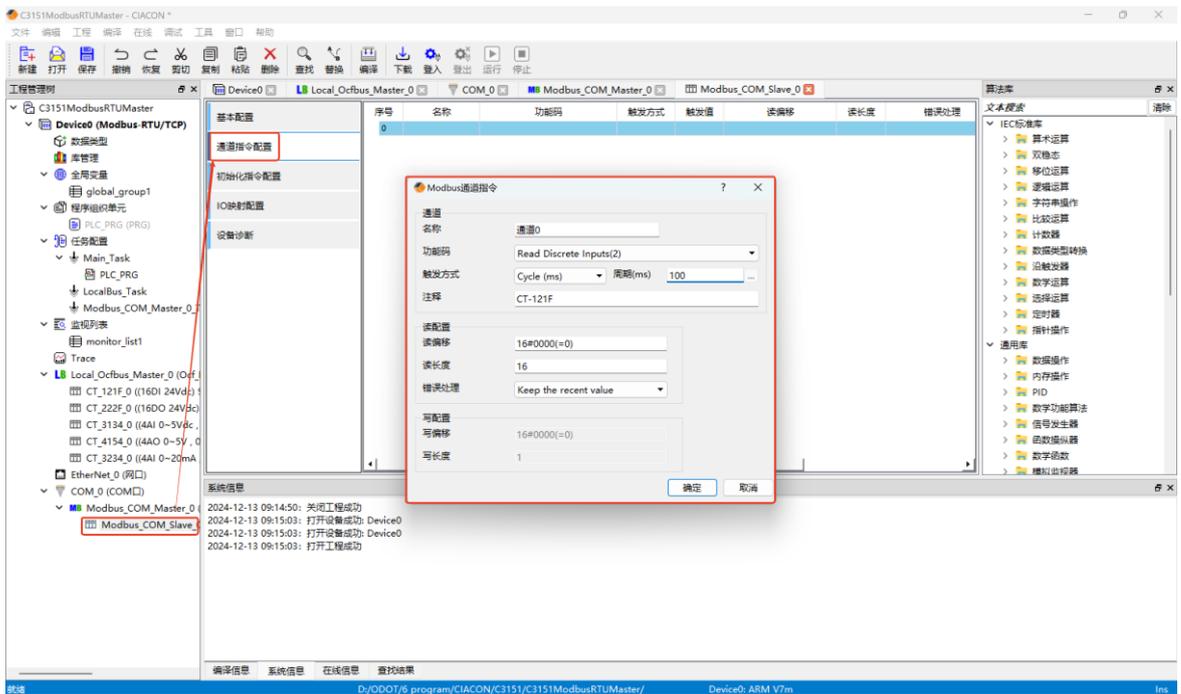
右键 Modbus\_COM\_Master，点击添加总线设备，选中 Modbus-COM-Slave，点击添加设备。若是挂载多个从站设备，可以添加多个 Modbus-COM-Slave。

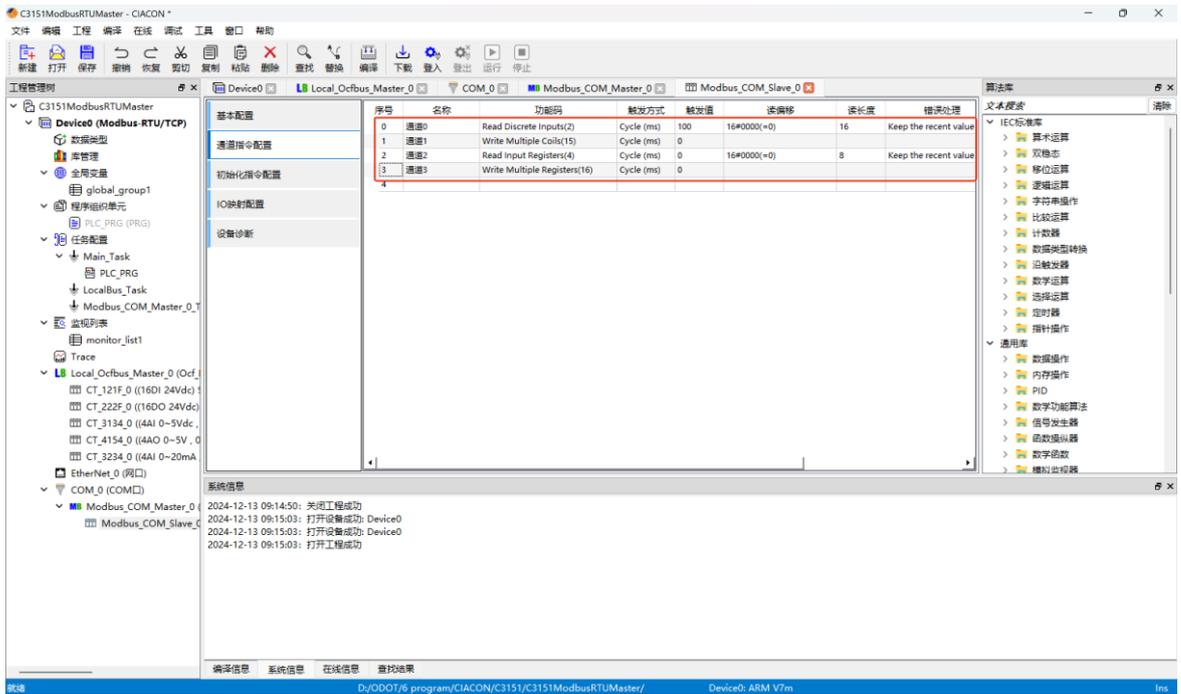


双击 Modbus-COM-Slave。基本设置里配置从站设备的站地址：2，设置响应超时时间：500ms。

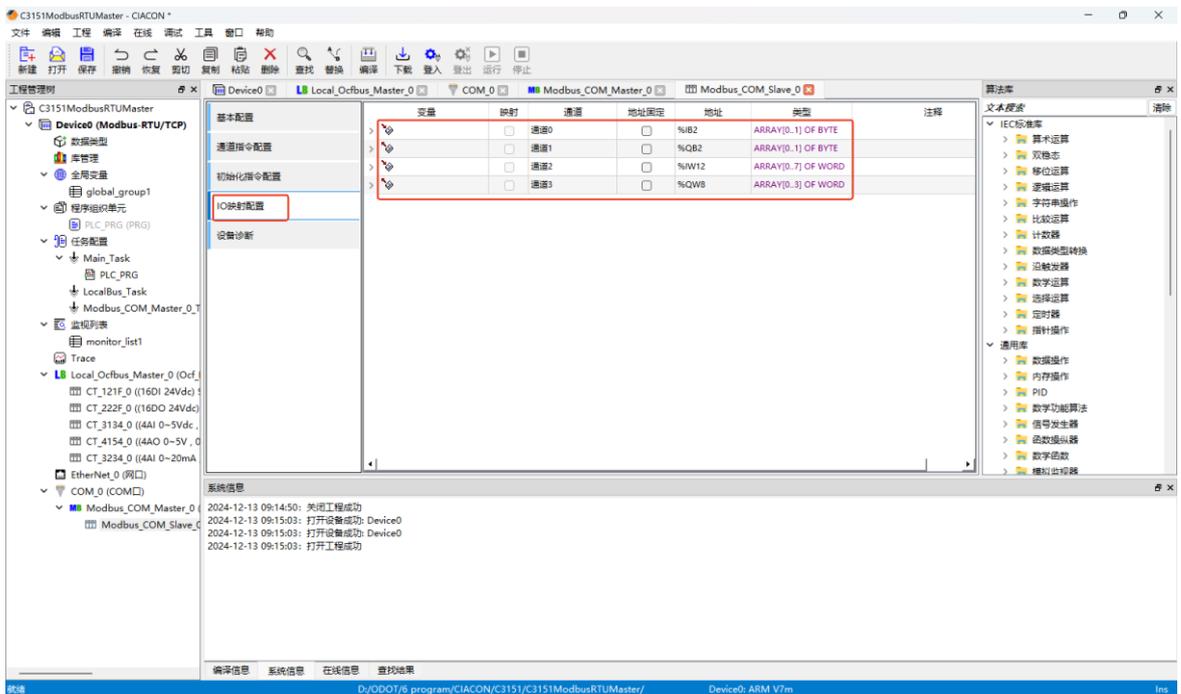


点击通道指令配置，在界面右侧空白处点击鼠标右键，选择添加，在弹出窗口中可以组态需要下发的指令，点击确定后会自动生成一行指令，并且在 IO 映射配置中自动生成一条对应的映射。

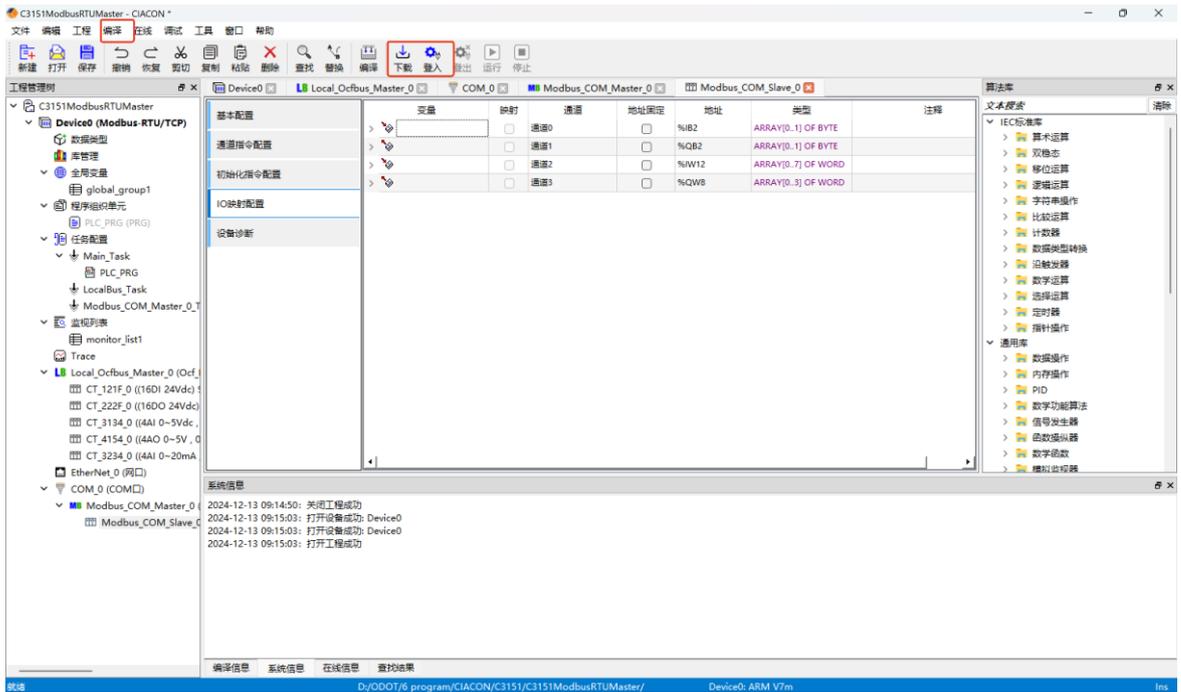




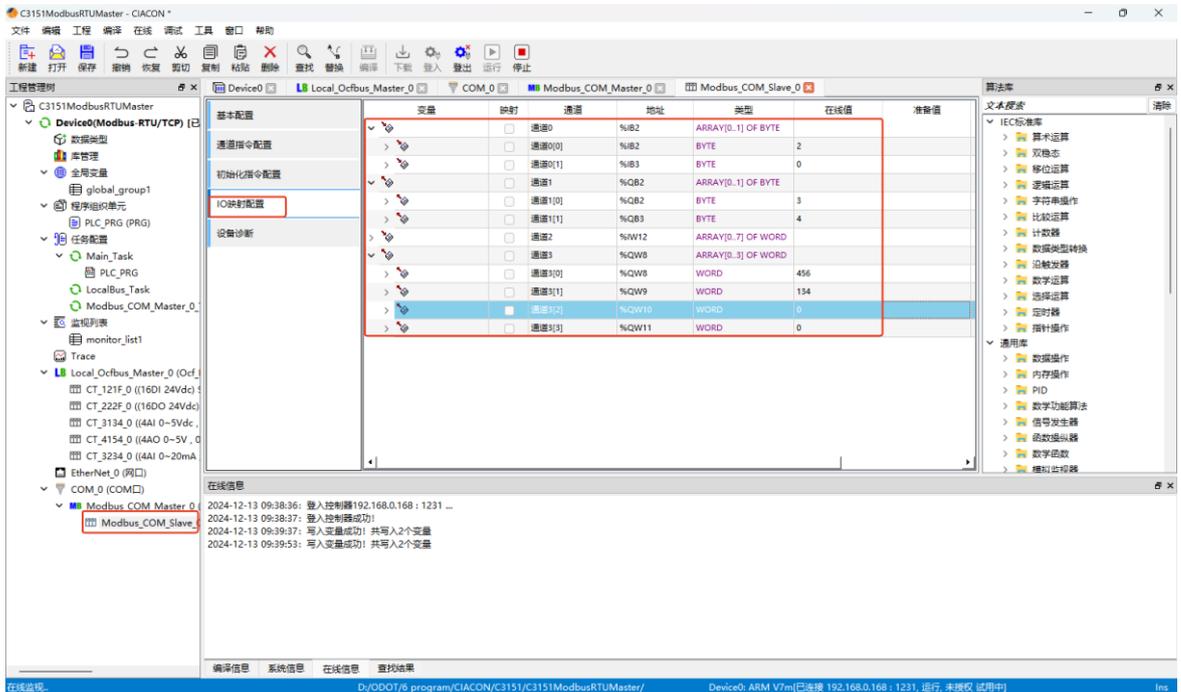
完成通讯指令配置后，可以选择 IO 映射配置，查看 IO 映射的数据地址。



至此，MODBUS RTU 主站功能配置完成。点击编译，重新编辑，确定：“清空编译工程会触发清空下装（清空控制器），是否继续”，这里点击确定，开始编译。编译完成后，点击下装。



下装完成后，可进行通讯测试，在软件中设置准备值，选择“调试—写入值”，或者使用快捷键“Ctrl+F7”进行写入，可观察到 CN-8011 模块值的改变。





## 6.4 Modbus RTU 从站功能

拓扑图

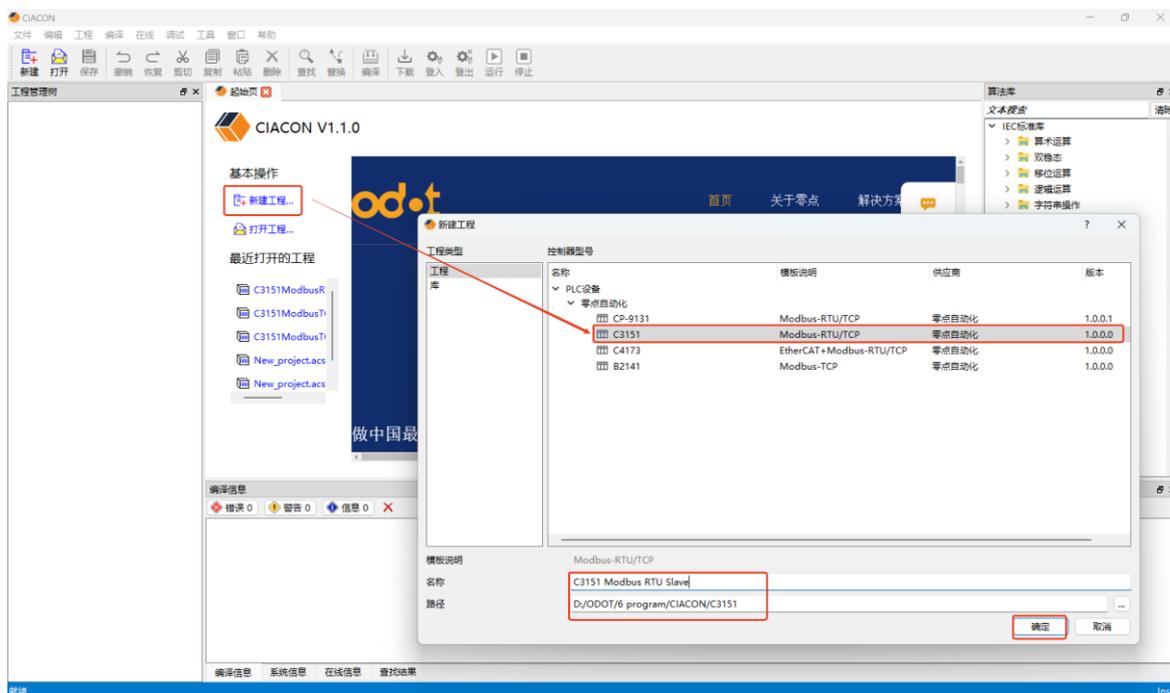
### C3151 Modbus RTU 从站通讯拓扑图

注：图中标红部分为本次案例通讯拓扑图

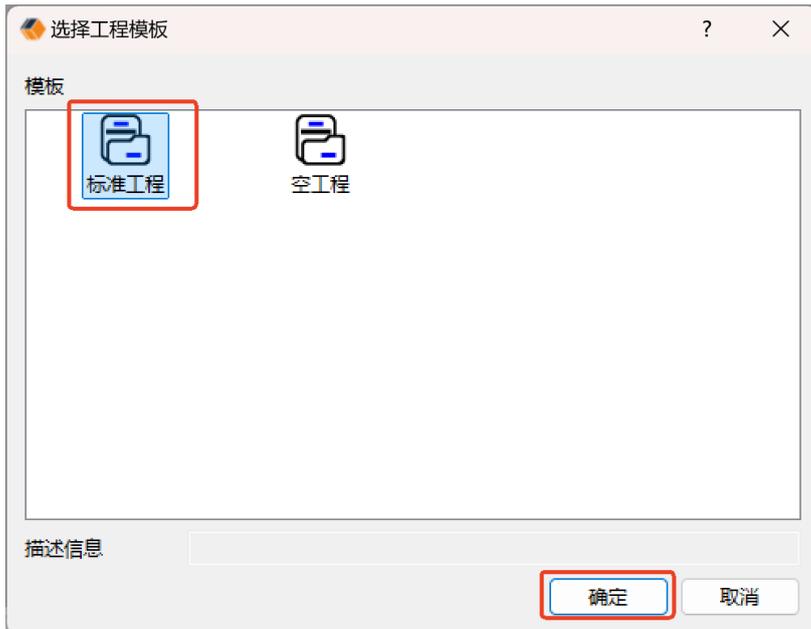


硬件配置: C3151+CT-121F+CT-222F+CT-3134+CT-4154+CT-3234;

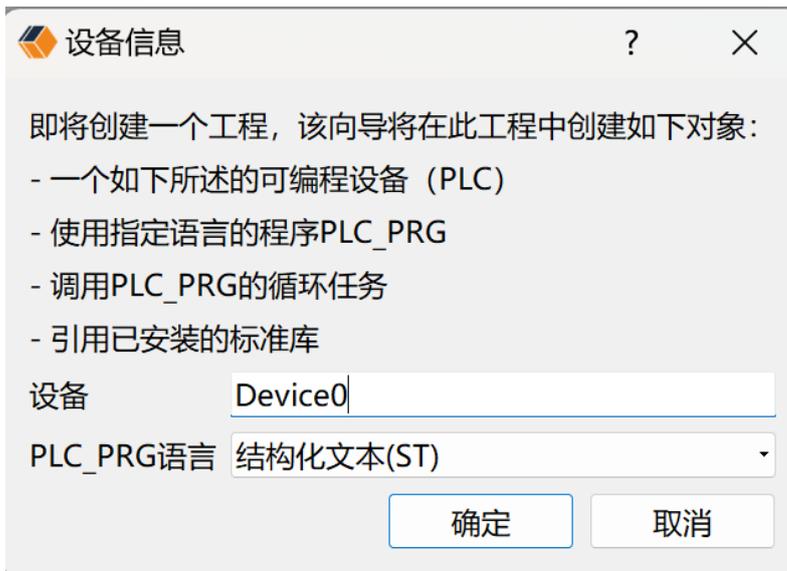
点击新建工程,在弹出的窗口中选择 PLC 的型号“C3151”,设置工程名称与路径,配置完成后点击确定。



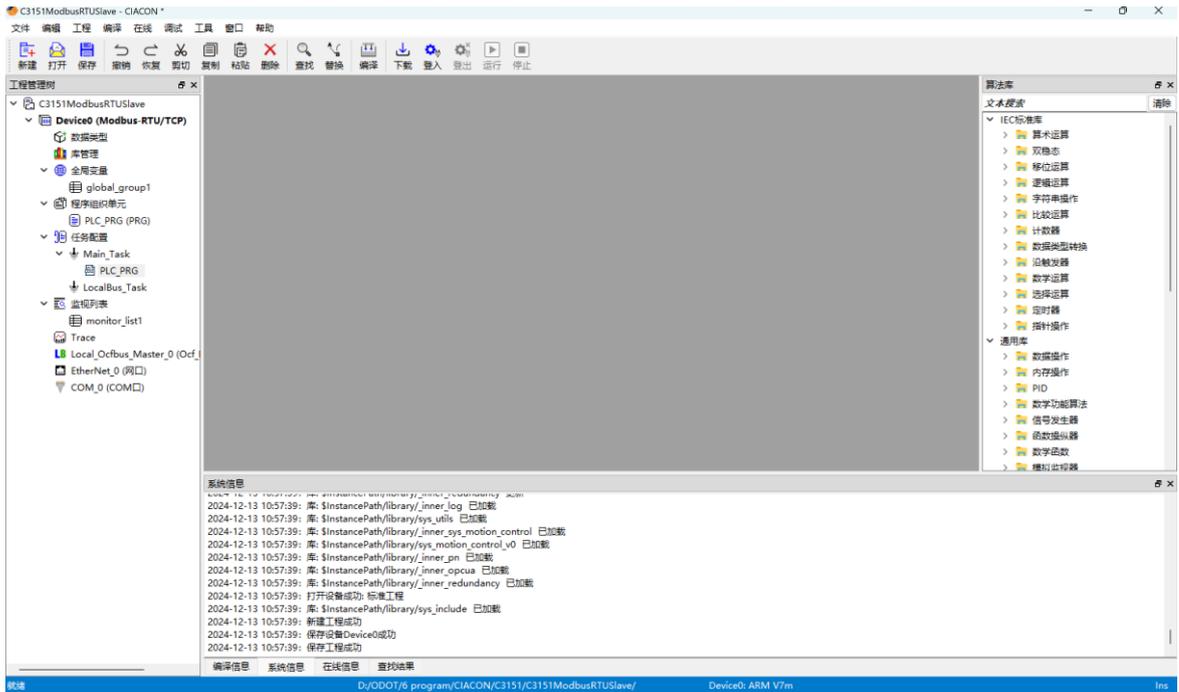
选择工程模板为标准工程,点击确定。



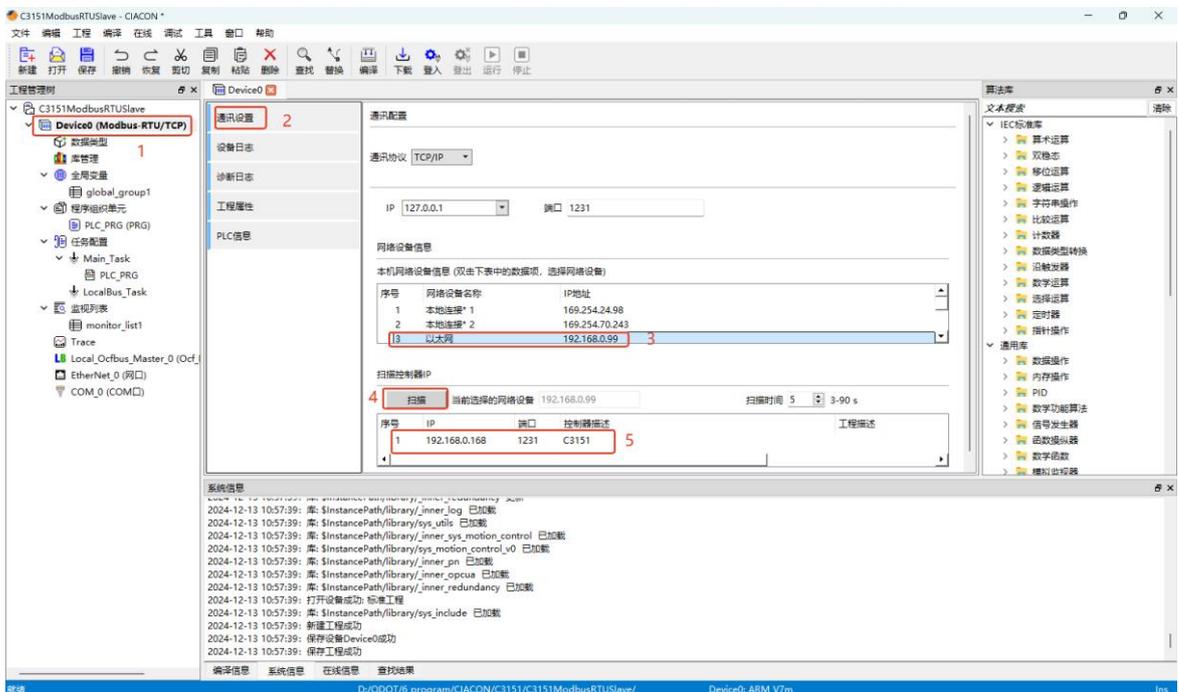
可修改设备的名称为“Device0”，选择编程语言为 ST。

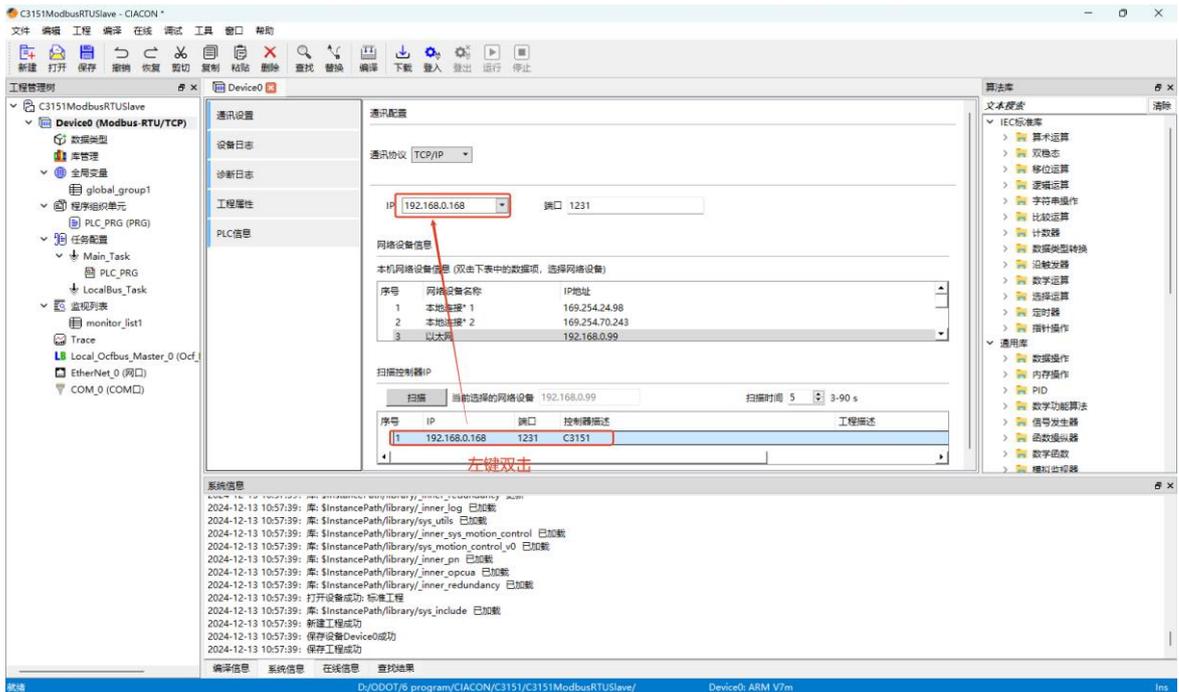


至此，工程创建完成。

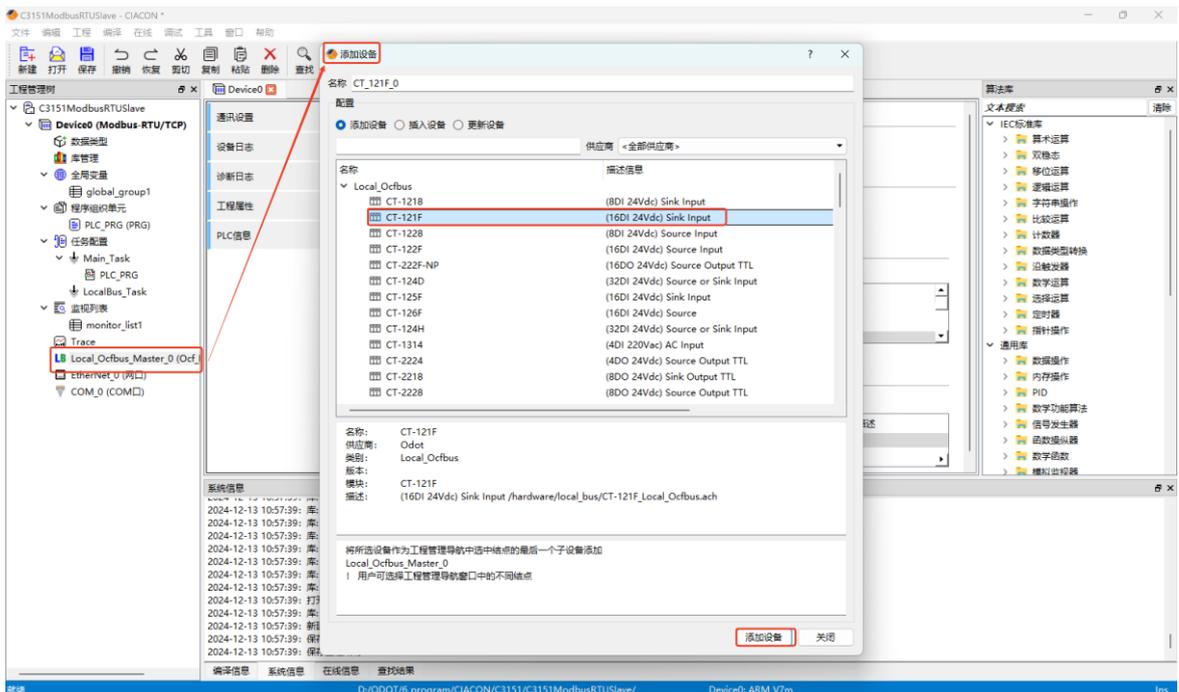


双击设备 Device0，选择通讯设置，双击选择对应的网卡，信息将会填充到当前选择的网络设备中，点击扫描，可查看到 C3151 设备。双击扫描到的设备 IP 地址，IP 地址将自动填充到通讯配置的 IP 位置，或者直接在 IP 处输入 PLC 设备 IP 地址。

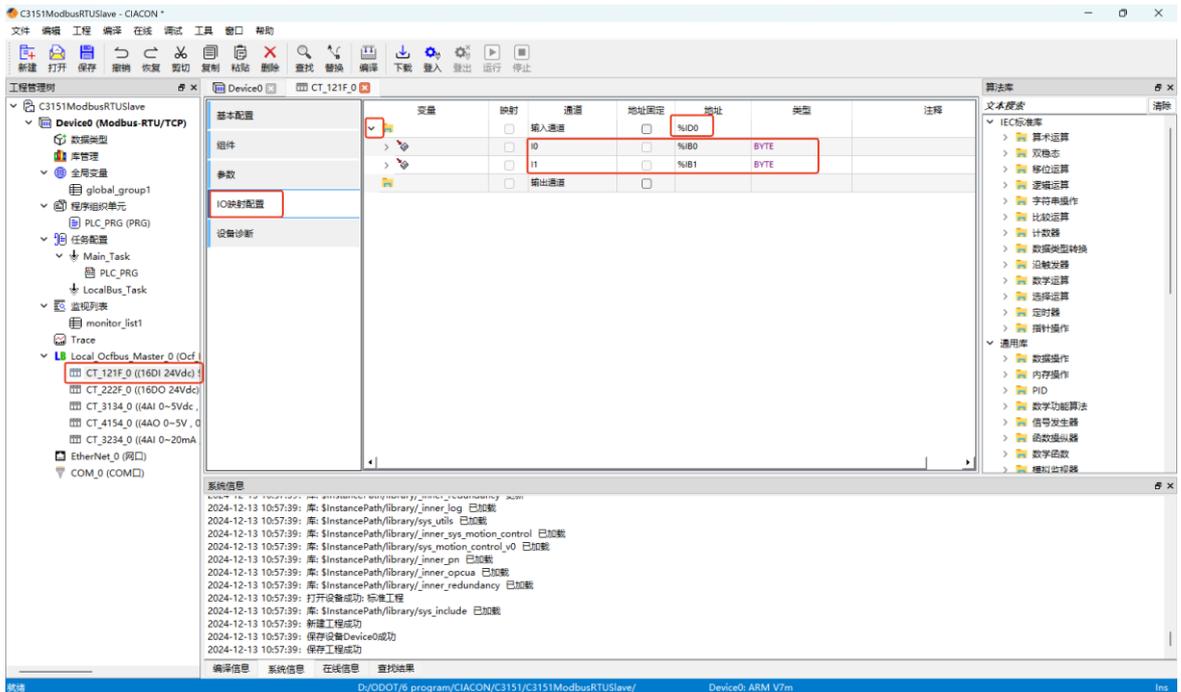




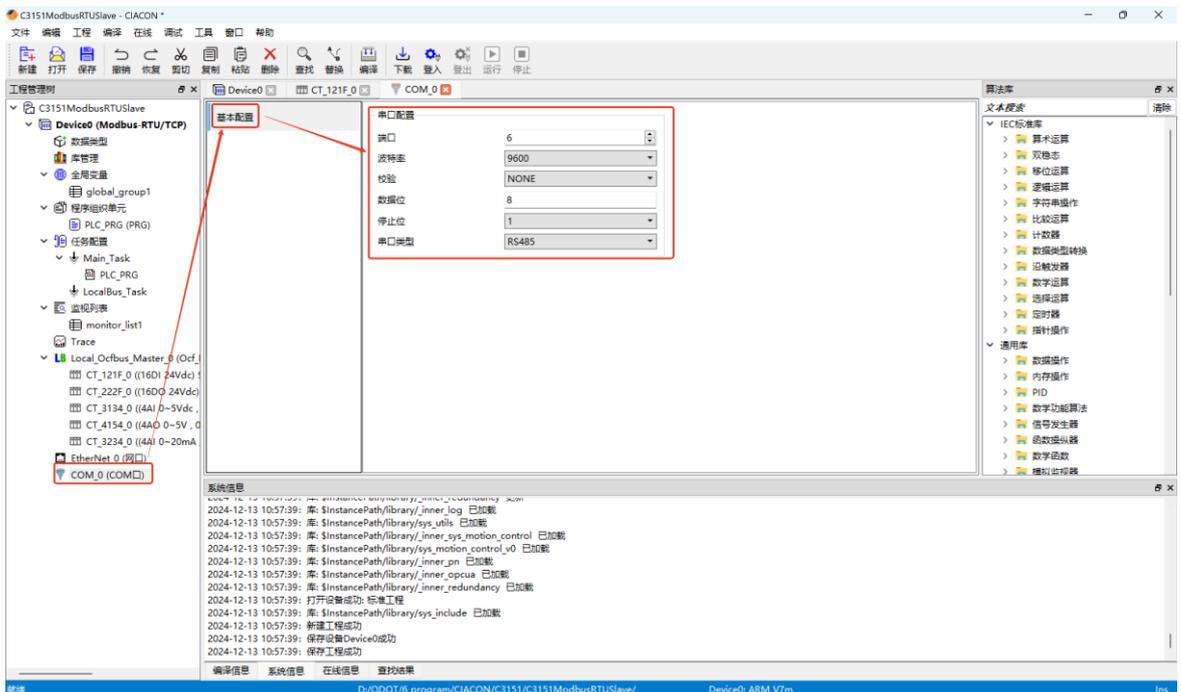
右键 Local\_Ocibus\_Master，选择添加总线设备，在弹出的窗口中，按照实际 IO 模块的型号与顺序，添加对应的模块。



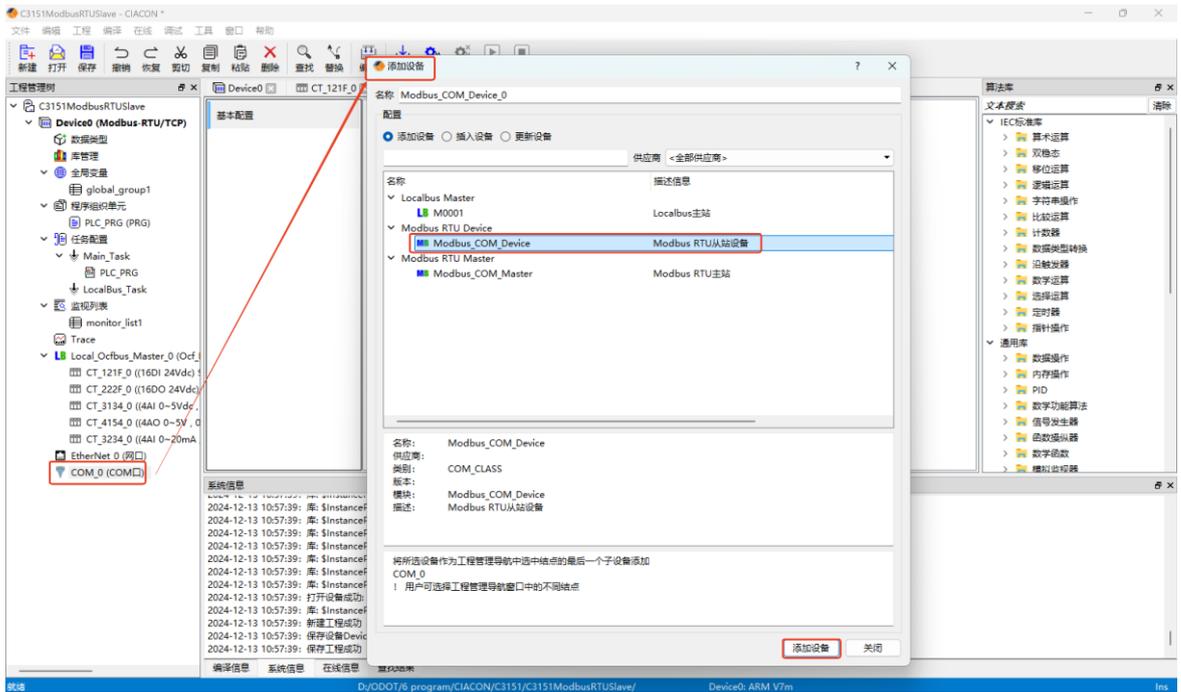
完成模块组态后，点击对应的模块，选择 IO 映射配置，点击前面的小箭头，可以看到系统自动分配给 IO 模块的地址，也可自行指定地址。



双击 COM\_0，可以配置串口参数。默认是：RS232，9600bps、E、8、1。配置 COM\_0 参数为：9600bps、N、8、1，RS485，端口：6。

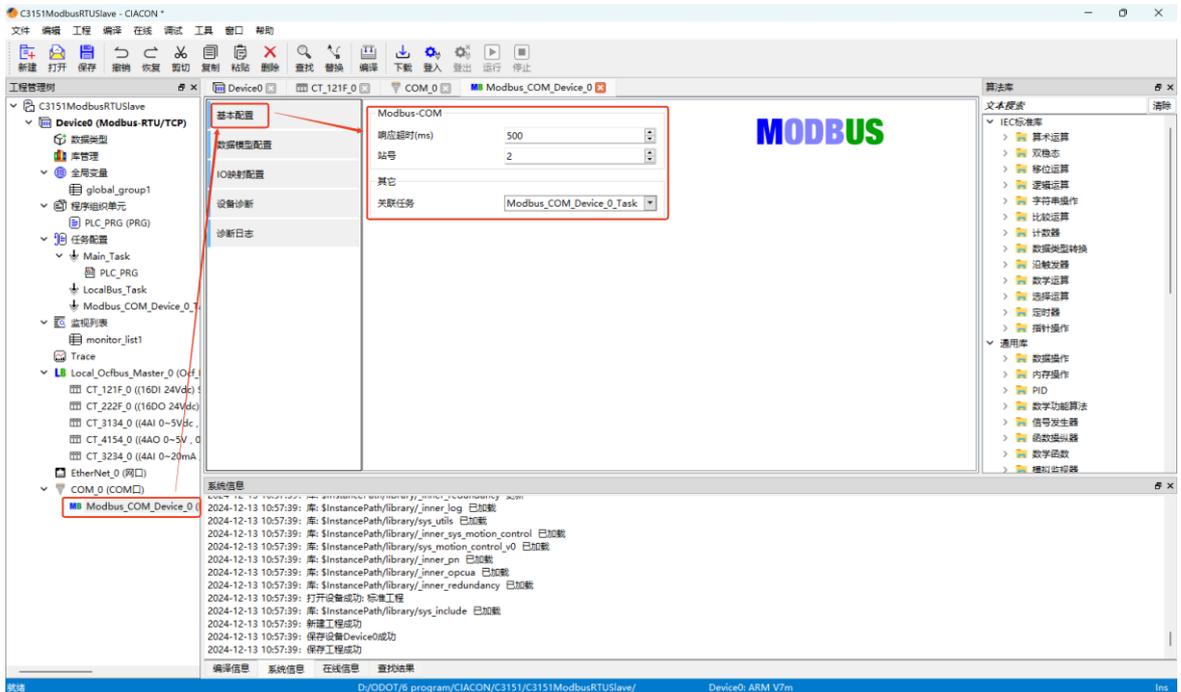


右键 COM\_0，选择添加总线设备，然后选择 Modbus RTU Device 下的 Modbus\_COM\_Device，点击添加设备。

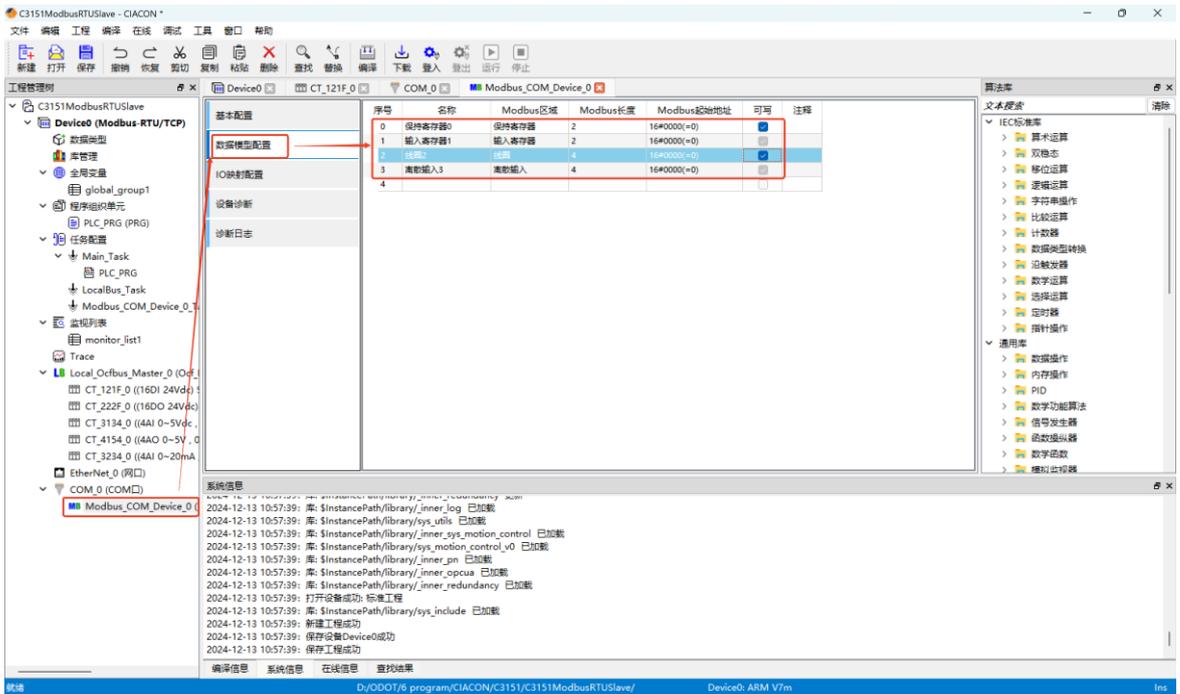


双击 Modbus\_COM\_Device，设置基本参数，响应超时时间：500ms,站号：

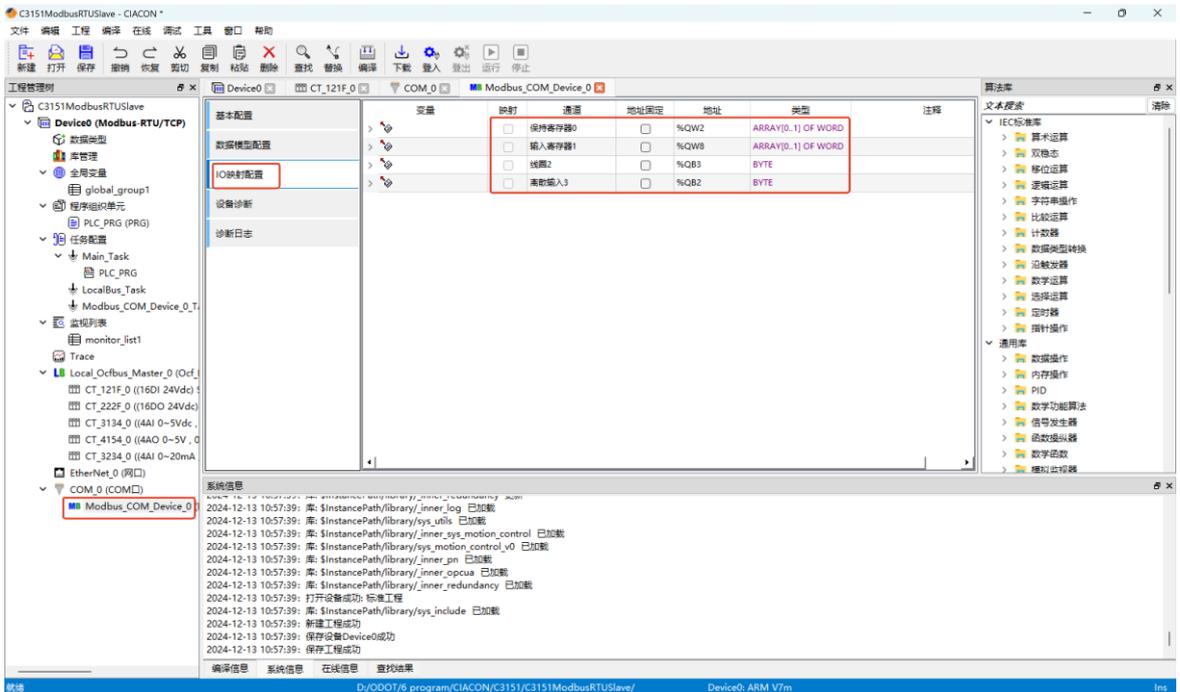
2。



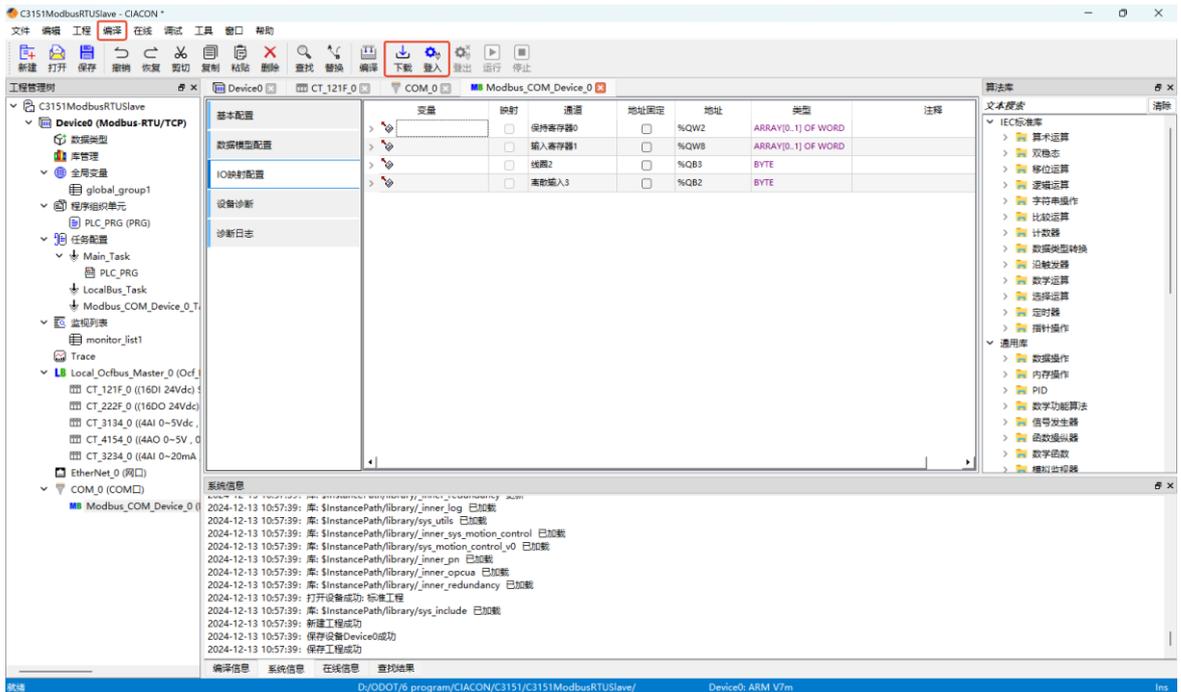
点击数据模型配置，设置需映射的 Modbus 地址范围。



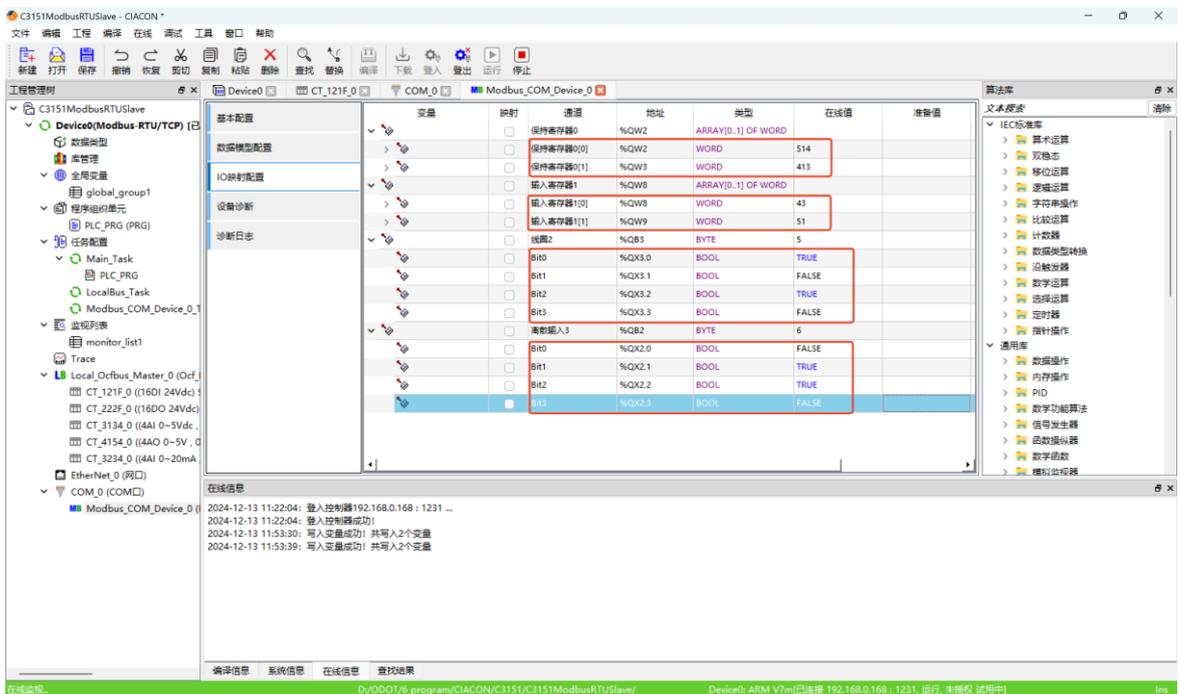
配置完成后，将在 IO 映射中自动生成对应的 PLC 映射地址。



至此，MODBUS RTU 从站功能配置完成。点击编译，重新编辑，确定：“清空编译工程会触发清空下装（清空控制器），是否继续”，这里点击确定，开始编译。编译完成后，点击下装。



下装完成后，可进行通讯测试，使用 Modbus Poll 软件模拟 RS485 的主站设备，在软件中设置准备值，选择“调试—写入值”，或者使用快捷键“Ctrl+F7”进行写入，可观察到值的改变。



The screenshot displays the Modbus Poll software interface with four data tables for different poll stations. Each table has a header row with 'Alias' and '00000' and a status bar above it.

Station	Status	Alias	Value
Mtbpoll1	Tx = 1817; Err = 1; ID = 2; F = 03; SR = 1	0	514
Mtbpoll1		1	413
Mtbpoll1		2	
Mtbpoll1		3	
Mtbpoll1		4	
Mtbpoll1		5	
Mtbpoll1		6	
Mtbpoll1		7	
Mtbpoll1		8	
Mtbpoll1		9	
Mtbpoll2	Tx = 1771; Err = 0; ID = 2; F = 04; SR = 10	0	43
Mtbpoll2		1	51
Mtbpoll2		2	
Mtbpoll2		3	
Mtbpoll2		4	
Mtbpoll2		5	
Mtbpoll2		6	
Mtbpoll2		7	
Mtbpoll2		8	
Mtbpoll2		9	
Mtbpoll3	Tx = 1749; Err = 1; ID = 2; F = 15; SR = 1000	0	1
Mtbpoll3		1	0
Mtbpoll3		2	1
Mtbpoll3		3	0
Mtbpoll3		4	
Mtbpoll3		5	
Mtbpoll3		6	
Mtbpoll3		7	
Mtbpoll3		8	
Mtbpoll3		9	
Mtbpoll4	Tx = 1744; Err = 1; ID = 2; F = 02; SR = 100	0	0
Mtbpoll4		1	1
Mtbpoll4		2	1
Mtbpoll4		3	0
Mtbpoll4		4	
Mtbpoll4		5	
Mtbpoll4		6	
Mtbpoll4		7	
Mtbpoll4		8	
Mtbpoll4		9	

For Help, press F1. Port 8: 9600 8-N-1

## 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)。

#### 7.1.1 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

#### 7.1.2 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 1XXXX 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

### 7.2.1 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-(3~15)V 的信号作为逻辑“1”；将+(3~15)V 的信号作为逻辑“0”；介于-3~+3V 之间的电压无意义，低于-15V 或高于+15V 的电压也无意义。

RS232 接口分类：



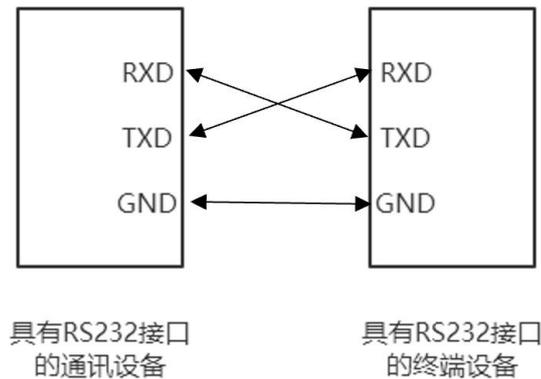
DB9 公头接口

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：



## 7.2.2 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：

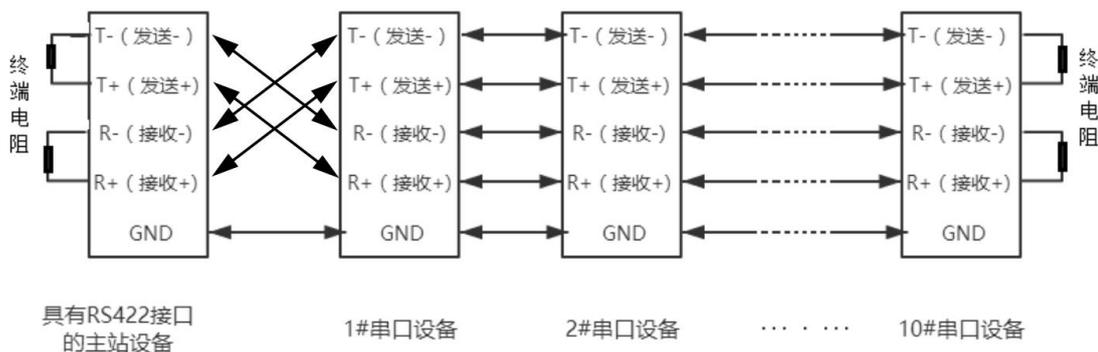
RS422 (9Pin)		作用	备注
3	R-	接收负	必连

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：



### 7.2.3 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

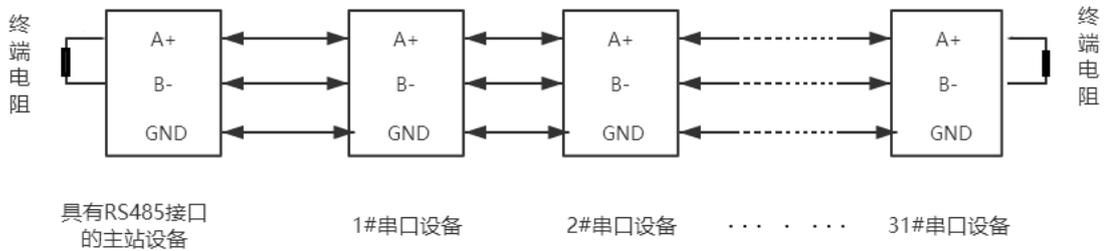
“菊花链”的连接方式，在通讯电缆两端需加终端电阻，要求其阻值约等于传输电缆的特性阻抗。在短距离传输时可不需终接电阻，即一般在 300 米以下不需终接电阻。终接电阻接在传输电缆的尾部两端。

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