

常问问题 • 3/2017

在 TIA V14 环境下 S7-1500F 与 ET200SP 实现 Profi net 安全相关通讯的入门文档

<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109756198>

目 录

1	概述.....	3
2	安全相关的 Profinet 控制器与标准设备通讯.....	4
2.1	示例所使用的软硬件环境	4
2.2	硬件配置.....	4
2.3	软件编程.....	17
3	安全模块钝化及去钝.....	20
3.1	模块钝化.....	20
3.2	模块去钝化	21

1 概述

与在标准系统中一样，在 S7 分布式安全系统中具有 Profinet 接口的安全 CPU 与 ET200SP 标准 IO 设备可以进行安全相关的通讯。通过在硬件组态中进行网络连接，并在在线状态下分配从站的设备名称及 F 目标地址来完成基本配置。

2 安全相关的 Profinet 控制器与标准设备通讯

在本例程中，将 CPU 1511F-1PN 作为 Profinet 控制器，ET200SP 作为 IO 设备。通过两个设备的 PN 口进行安全相关的通讯。

2.1 示例所使用的软硬件环境

- STEP7 Professional V14 SP1
- STEP7 Safety Advanced V14 SP1
- CPU1511F-1PN V2.1 订货号 6ES7 511-1FK01-0AB0
- IM 155-6 PN ST 订货号 6ES7 155-6AU00-0BN0
- ET200SP DI 订货号 6ES7 131-6BF00-0CA0
- ET200SP F-DI 订货号 6ES7 136-6BA00-0CA0
- ET200SP F-DO 订货号 6ES7 136-6DB00-0CA0

2.2 硬件配置

- 1) 点击“新建项目”输入项目名称（CPU1511F_ET200SP），点击“OK”，完成项目创建，如图 2-1 所示。

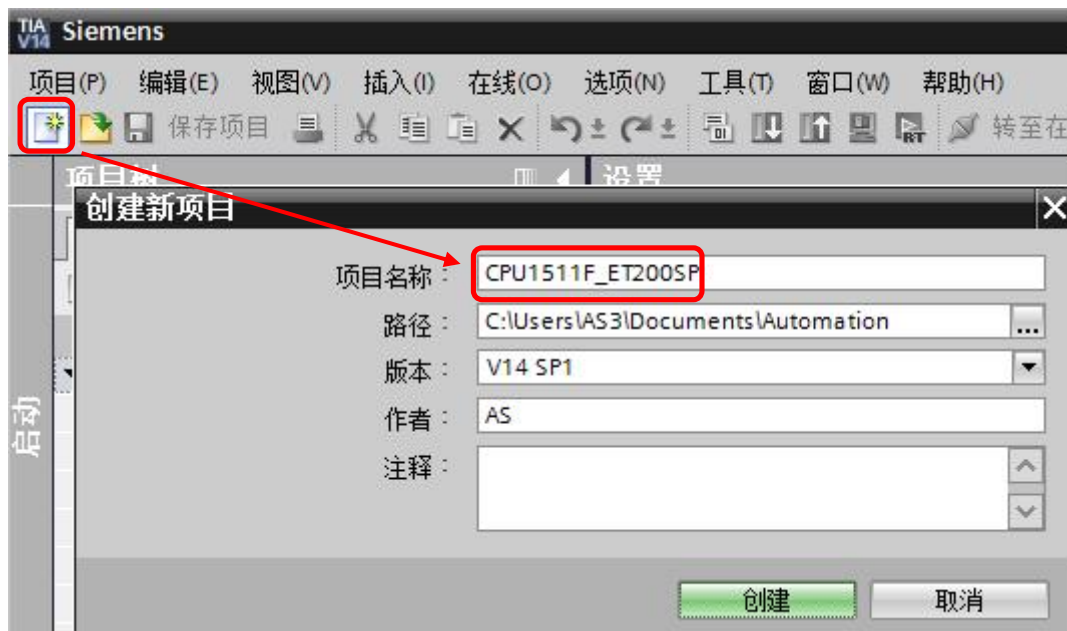


图 2-1 创建项目

2) 插入 S7-1500 站，将名字修改为：CPU1511F；并选择固件 V2.1 版本，如图 2-2 所示。

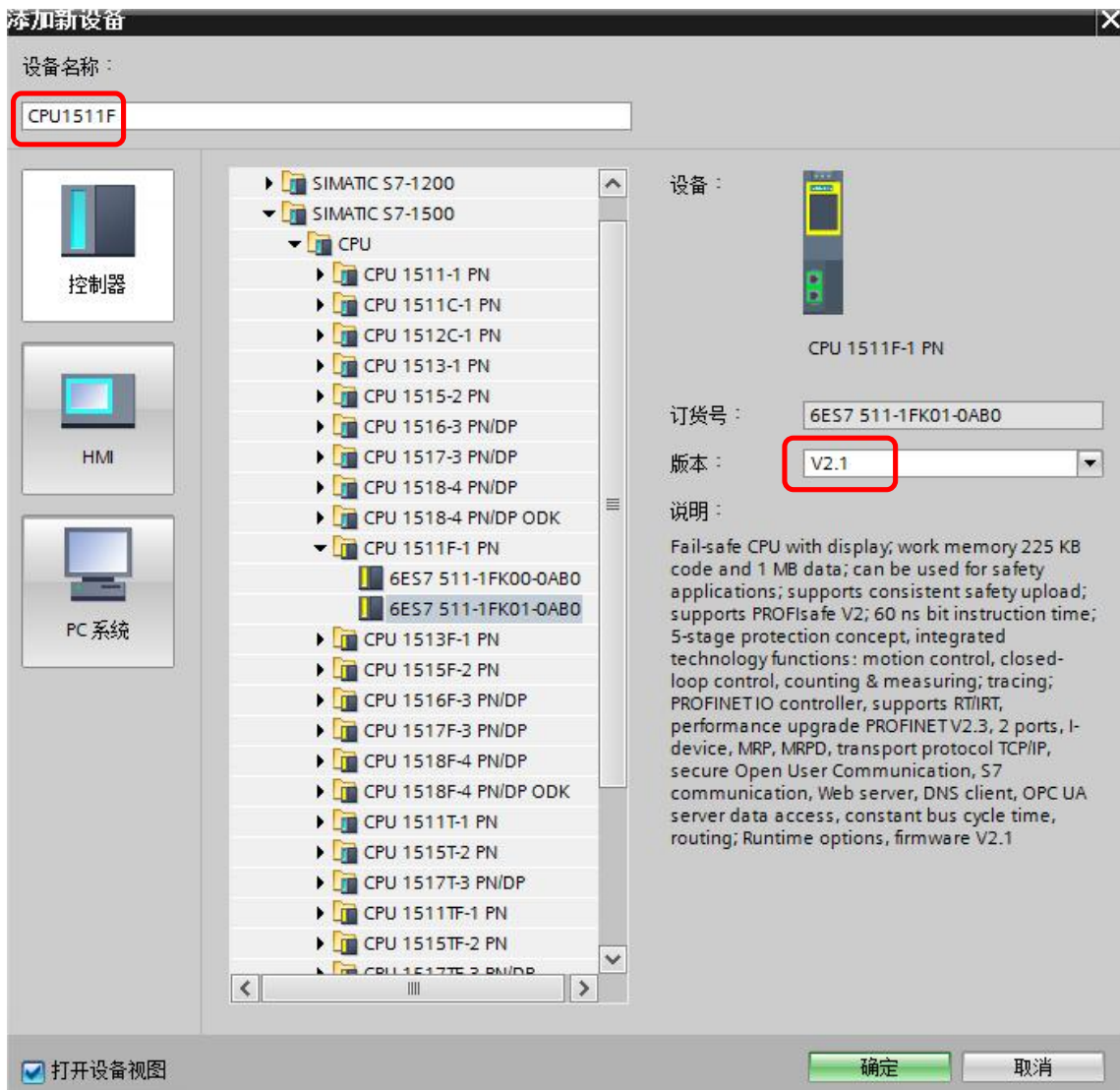


图 2-2 插入站

- 3) 在项目树中双击“ Safety Administration”功能，在右侧页面中使能安全密码保护并设置安全程序密码，如图 2-3 所示。

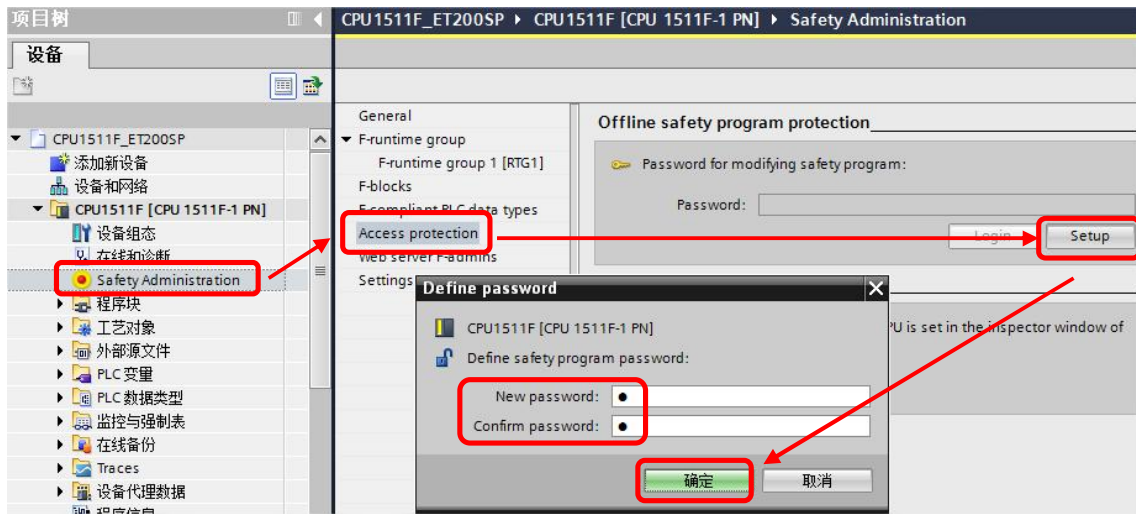


图 2-3 设置 CPU 密码

- 4) 在设备组态中双击 CPU 的以太网口，选择属性页面中的以太网地址设置 IP 地址（通过以太网编程下载），如图 2-4 所示。

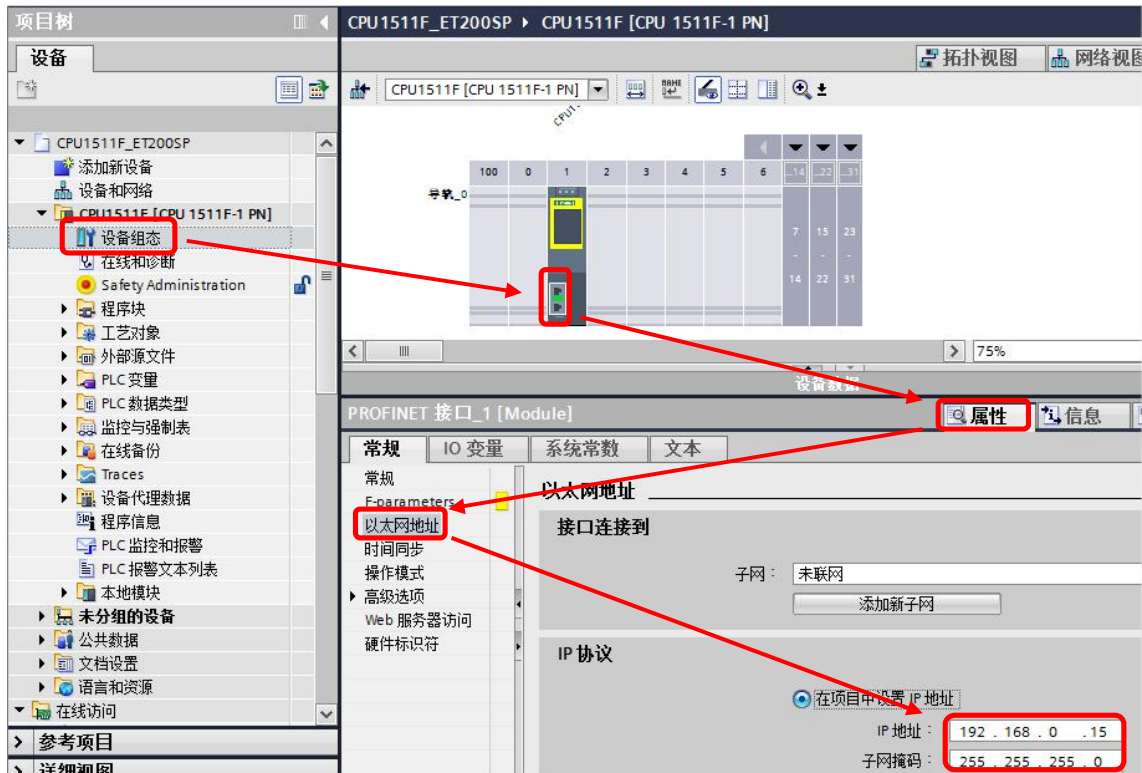


图 2-4 分配 IP 地址

5) 进入网络视图，从右侧产品列表中找到 IM155-6 PN ST V3.3，如图 2-5 所示。

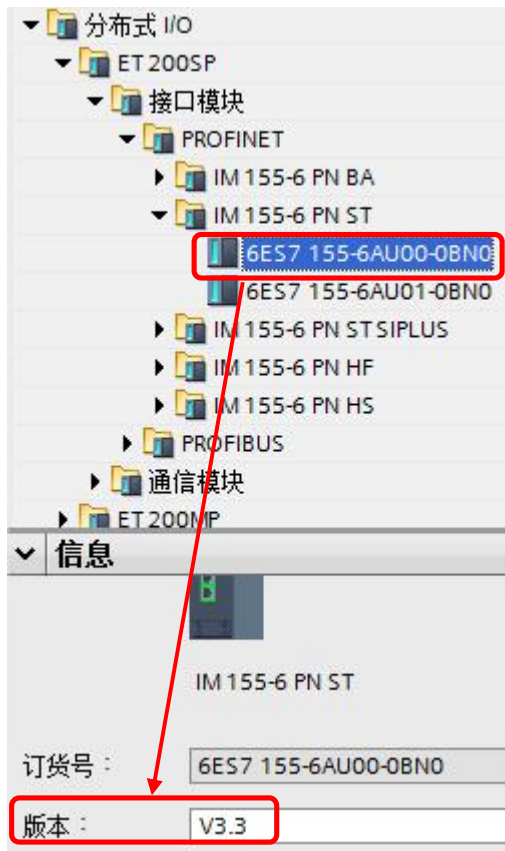


图 2-5 选择 ET200SP 站点

拖入 IM155-6 PN 到网络视图中，如图 2-6 所示。

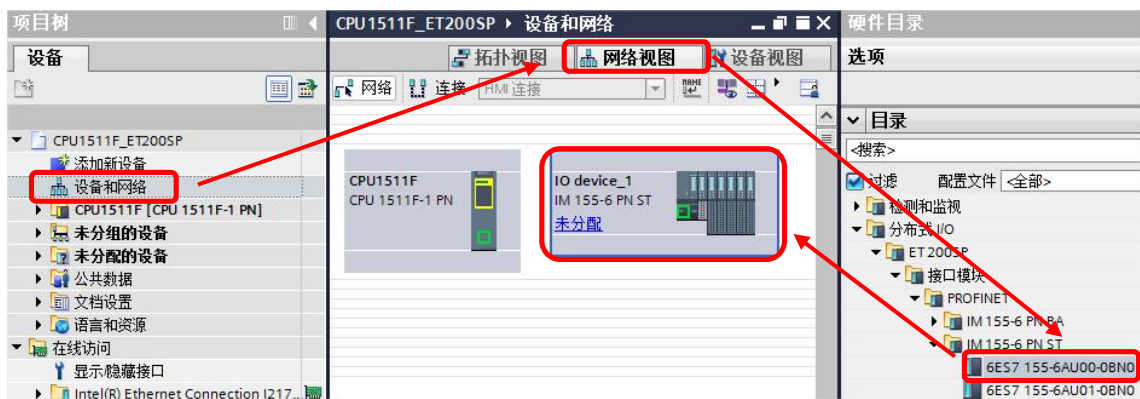


图 2-6 拖拽 ET200SP 站点到网络视图

拖拽 CPU1511F 的以太网口到 IM155-6 PN 的以太网口，建立网络连接，如图 2-7 所示。

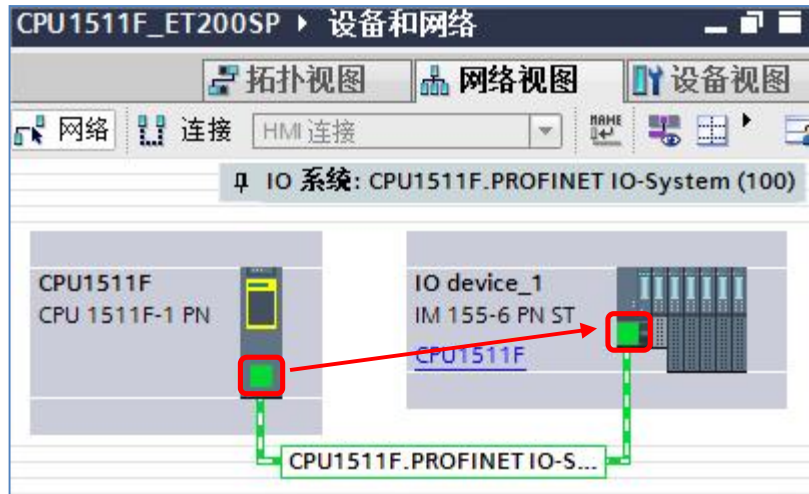


图 2-7 建立 ET200SP 网络连接

- 6) 为 IM155-6 PN 分配 IP 地址，首先在上图中双击 IM155 站点进入设备视图，在属性页面中点击“以太网地址”选项，在右侧页面中修改 IP 地址为“192.168.0.155”，如图 2-8 所示。（绿色方框中的名称作为后面章节要用到的 ET200SP 站 Device Name）

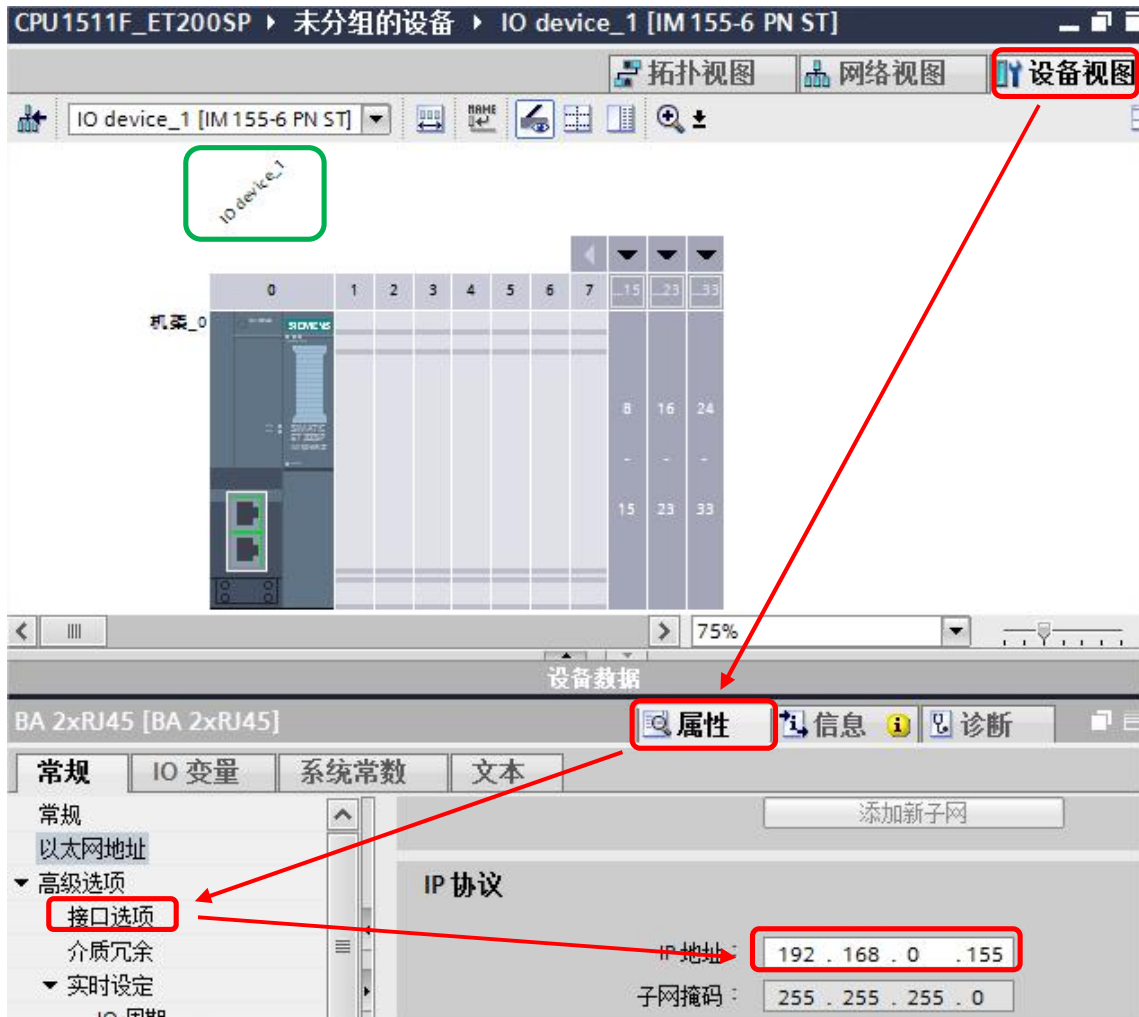


图 2-8 分配 IM155-6 PN ST 的 IP 地址

7) 在 ET200SP 站点中组态 DI、F-DI 和 F-DO 模块，如图 2-9 所示。

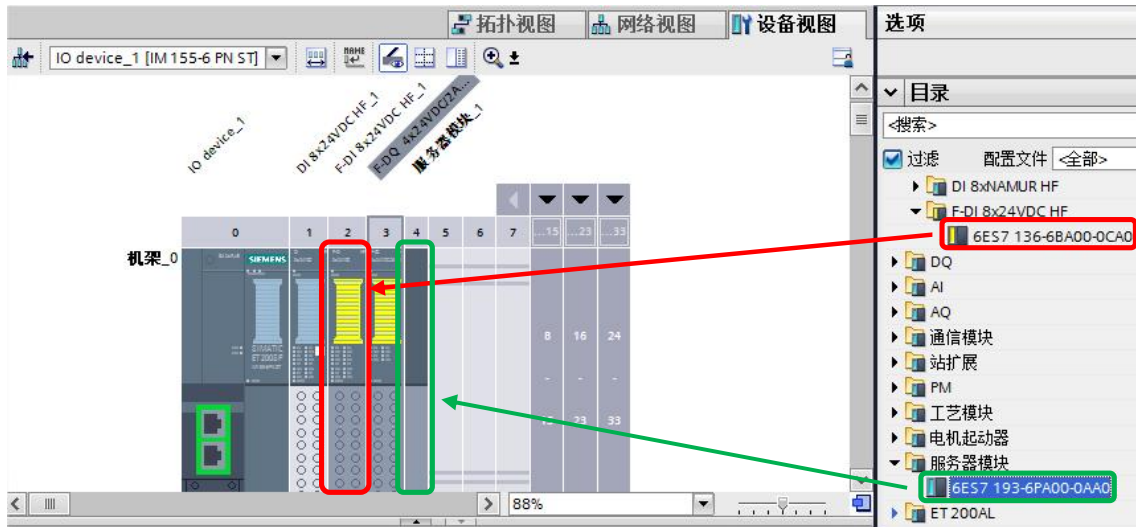


图 2-9 添加 ET200SP 站点模块

- 8) 至此硬件组态已完成，选中 CPU1511F，点击“编译”按钮，无报错后点击“下载”按钮，在弹出的“扩展的下载到设备”窗口中，选择“接口/子网的连接”类型为 PN/IE_1，点击“开始搜索”按钮，在“选择目标设备”中选中已找到设备，点击“下载”按钮进行硬件组态下载，如图 2-10 所示。

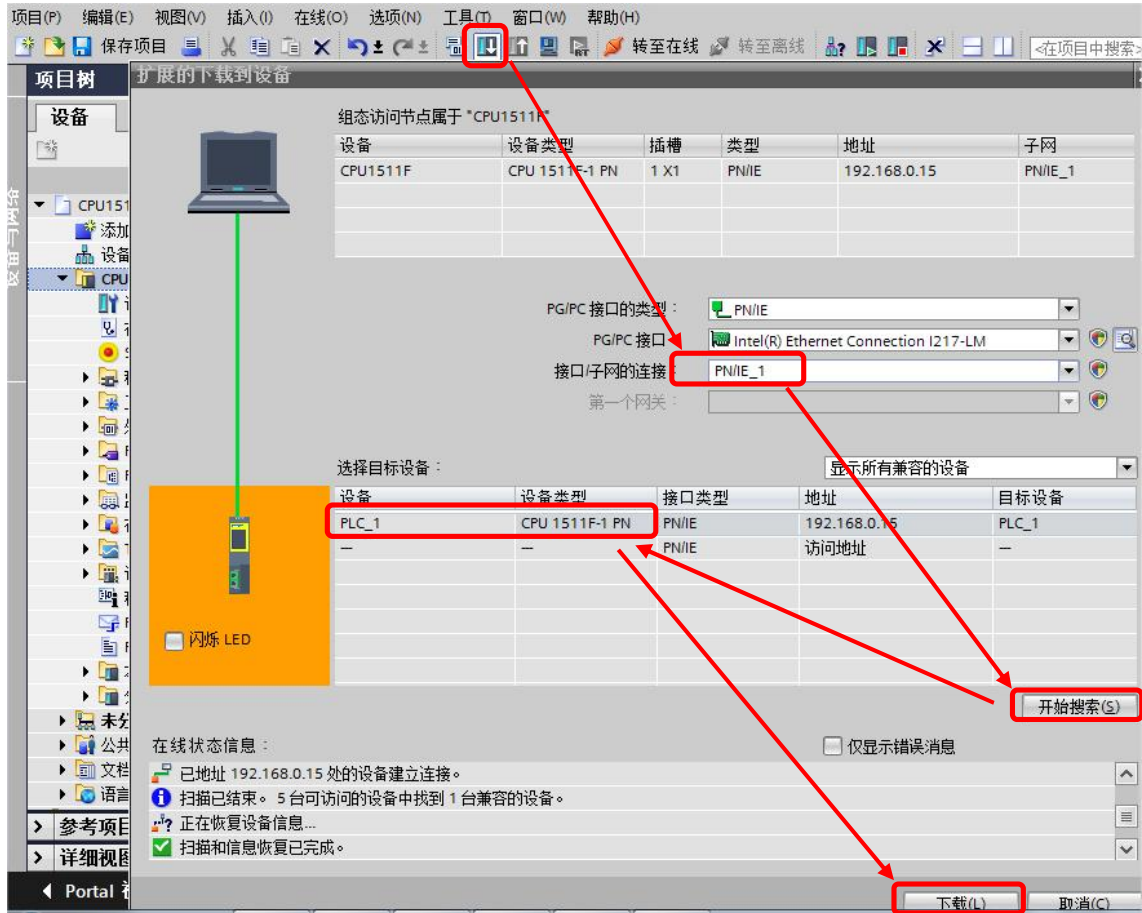


图 2-10 编译并下载硬件组态

在弹出的下载预览窗口中，选择“全部停止”动作，点击“装载”按钮，勾选“全部启动”选项，点击“完成”后 CPU 将进入 RUN 模式，如图 2-11/12 所示。



图 2-11 停止全部模块

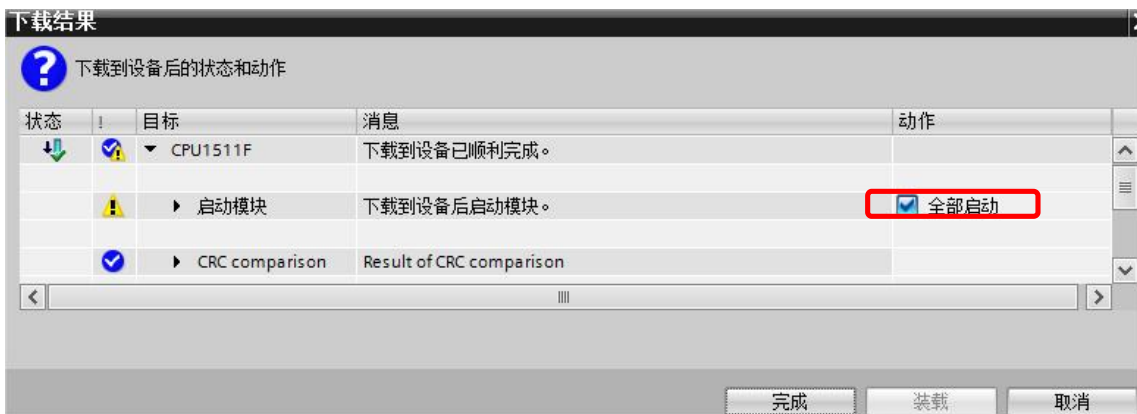


图 2-12 启动 CPU

- 9) 分配 ET200SP 设备名称，首先在网络视图中选中 IM155 站点，点击鼠标右键中“分配设备名称”，如图 2-13 所示。

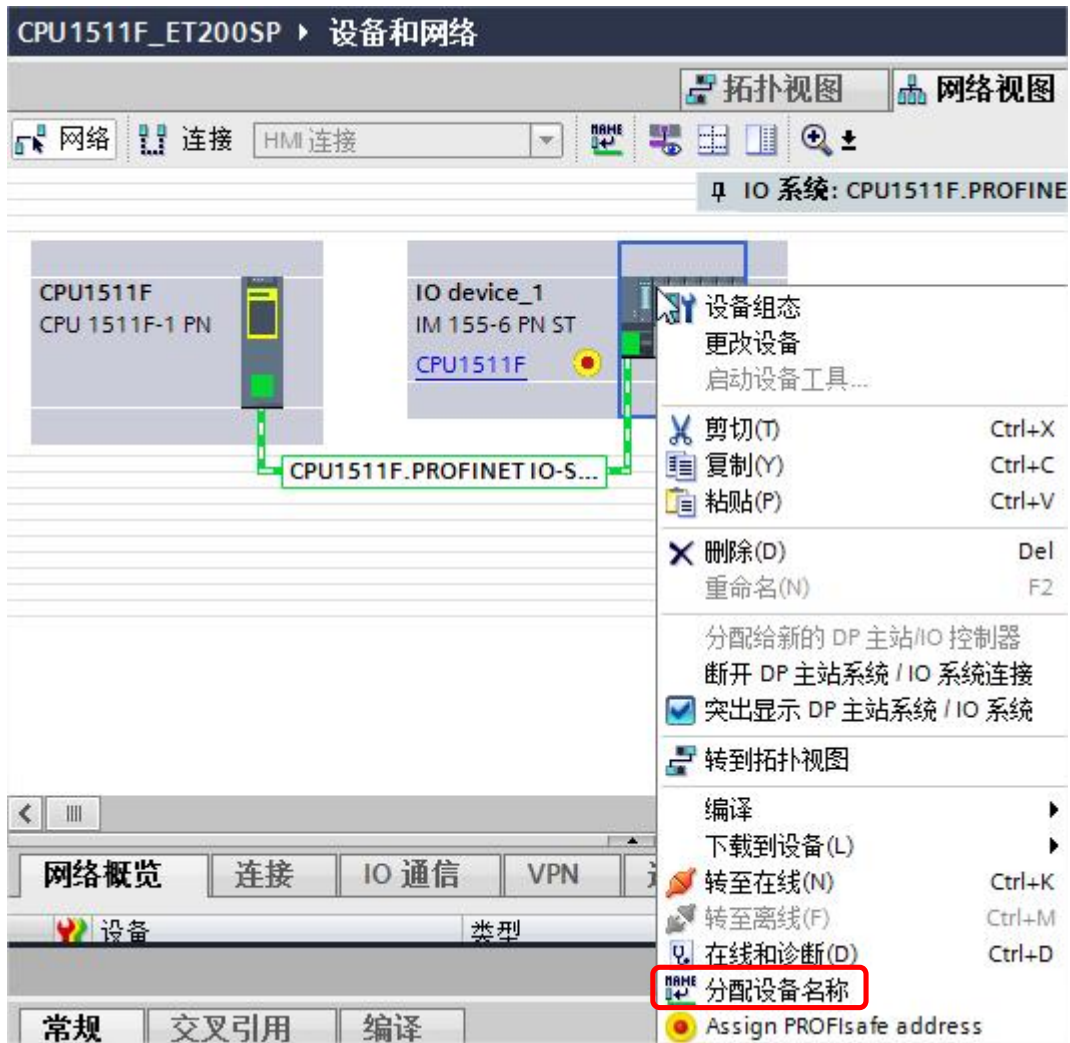


图 2-13 分配设备名称

在弹出的新对话框中选择待分配的设备名称“io device_1”（图 2-8 中绿色方框为 IM151-3PN 的设备名称），点击“更新列表”按钮，然后选中目标设备的 MAC 地址，点击“分配名称”按钮即可，如图 2-14/15 所示。

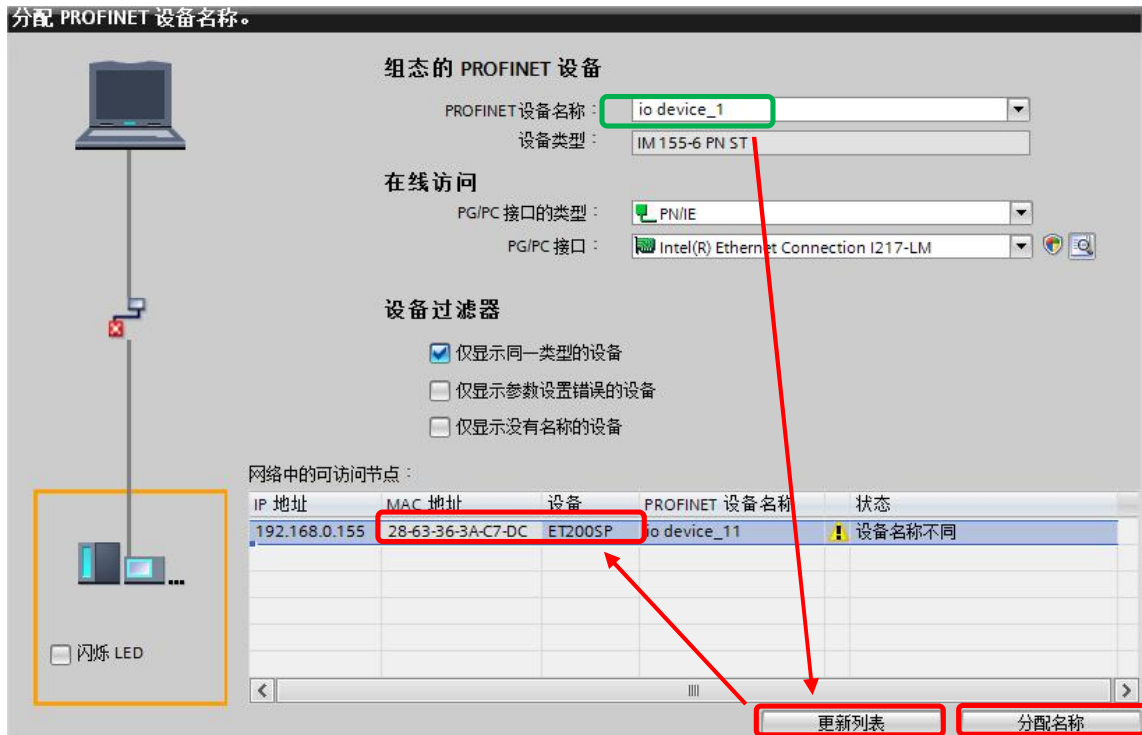


图 2-14 分配设备名称前

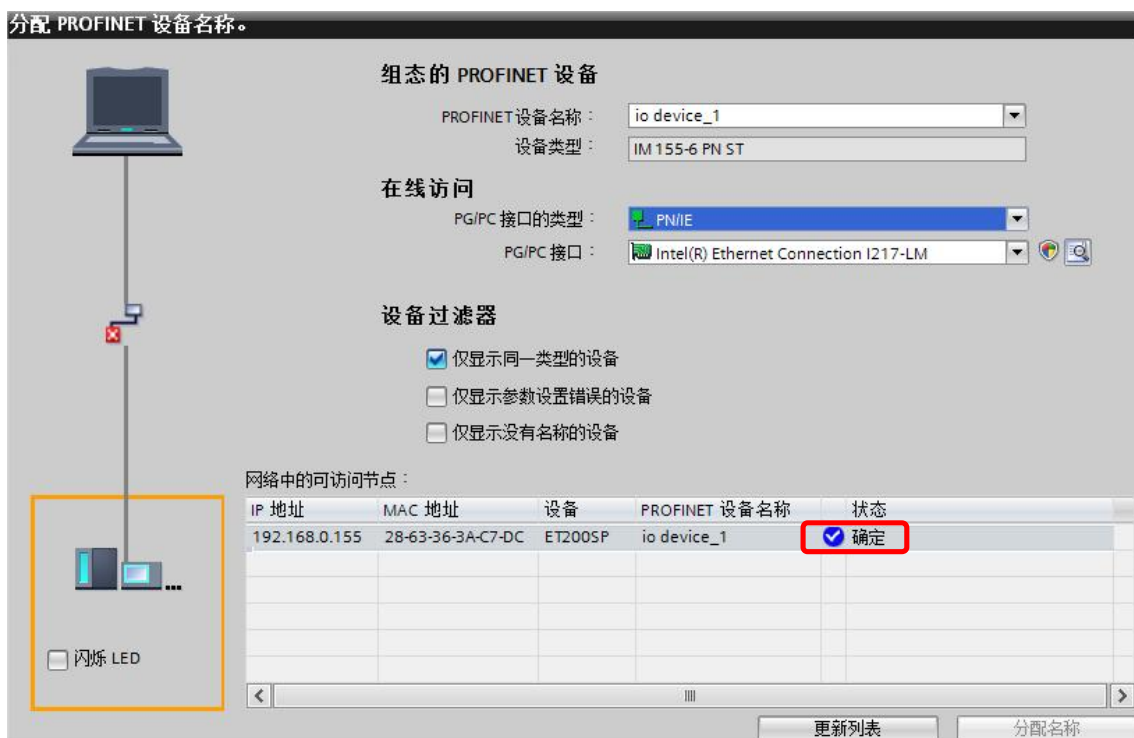


图 2-15 分配设备名称后

10) 分配安全模块 F 目标地址，首先在网络视图中选中 IM155 站点，点击鼠标右键中“分配 Profisafe 地址”，如图 2-16 所示。

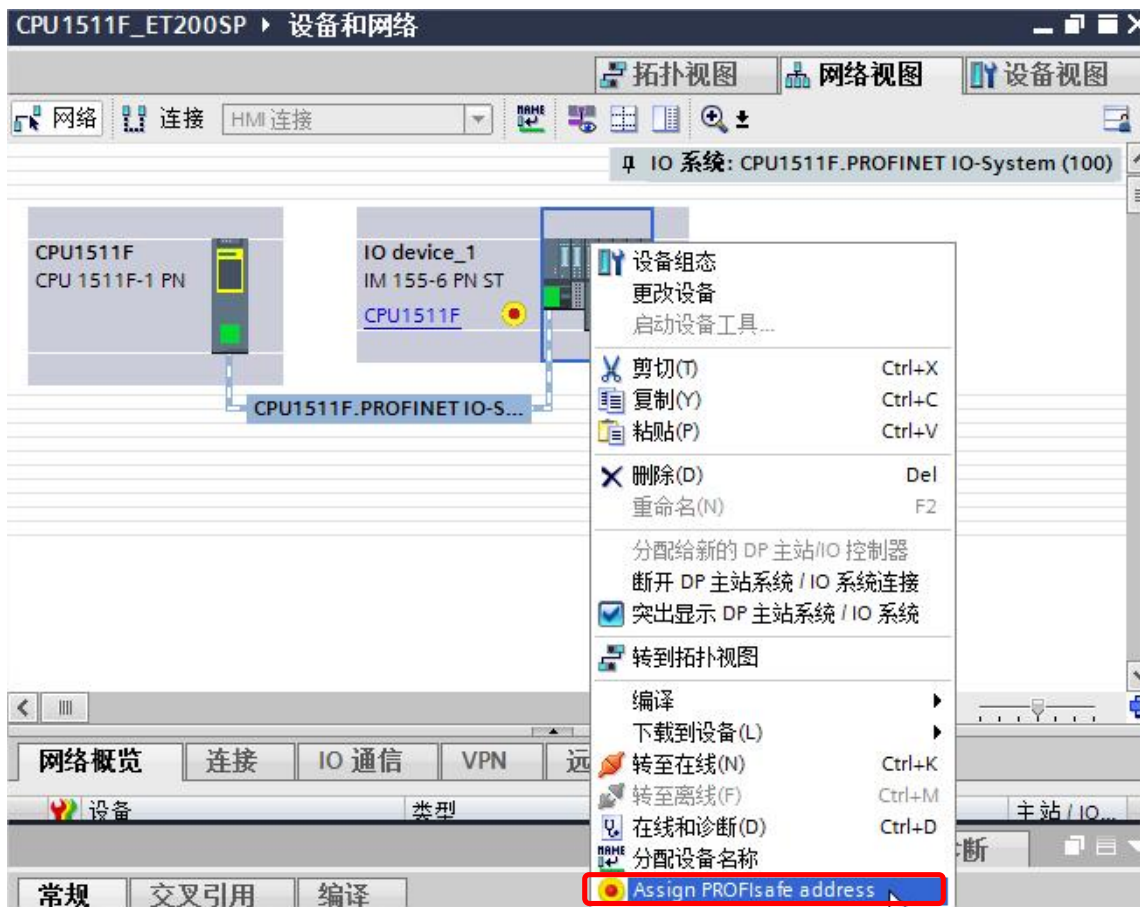


图 2-16 分配 Profisafe 地址

在弹出的新对话框中，勾选带有黄色标签的安全模块，点击“ Identification”按钮，然后勾选右侧待确认的安全模块，点击“ Assign PROFIsafe addr...”按钮即可，如图 2-17/18 所示。

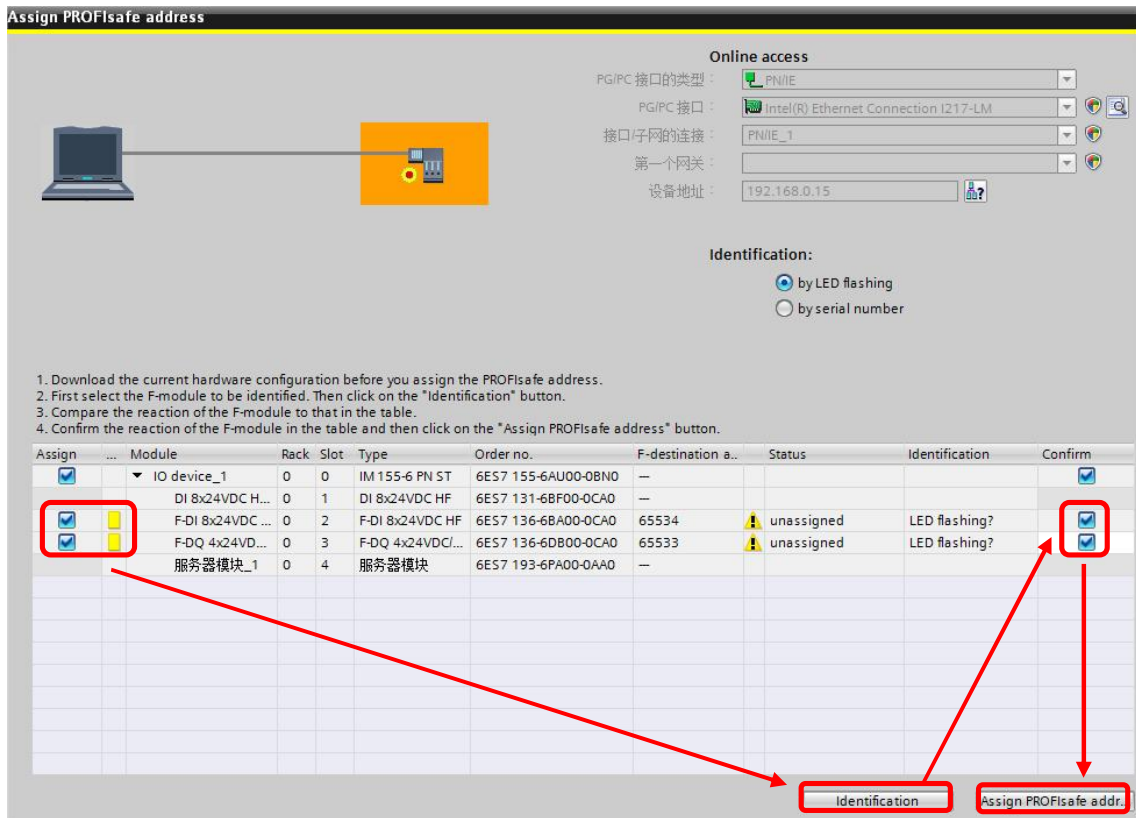


图 2-17 分配 Profisafe 地址前

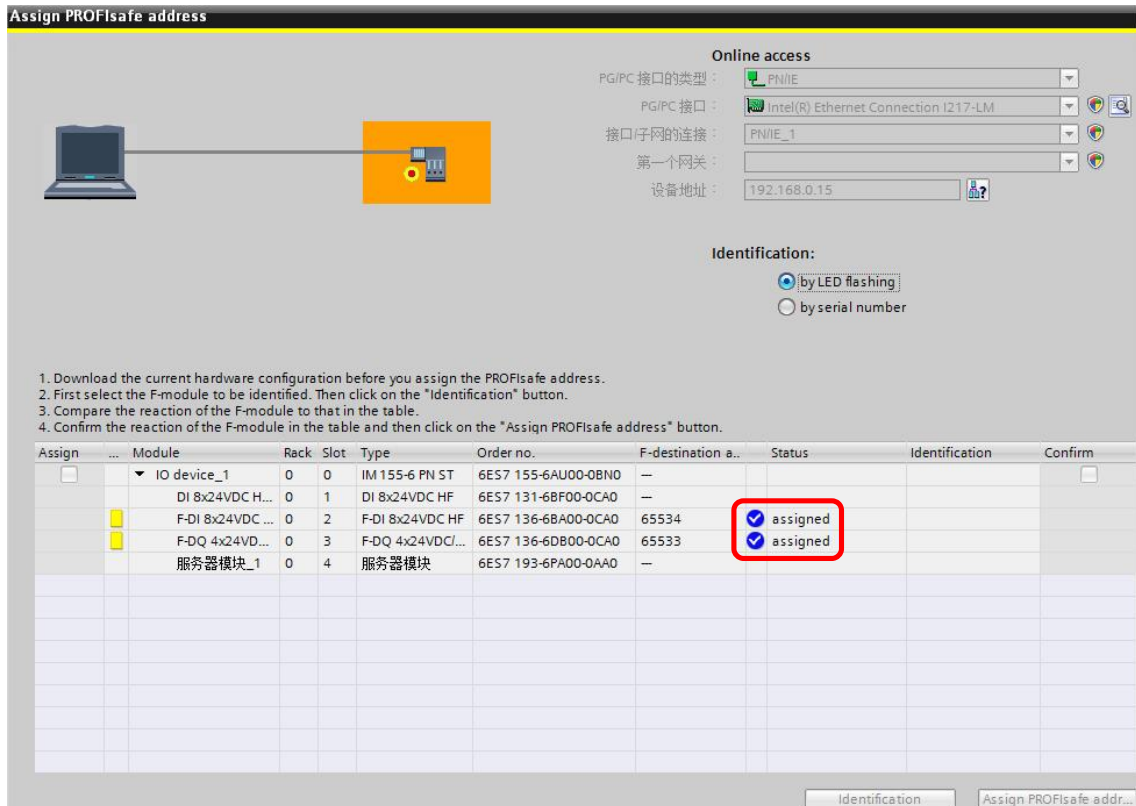


图 2-18 分配 Profisafe 地址后

2.3 软件编程

现在通过一个程序实例来了解安全程序的配置过程，实现安全停车功能。当没有急停信号时，DO 点（Q6.0）为 1 信号；当急停信号到来或急停信号故障时，Q6.0 输出为 0 信号。当急停信号离去或故障恢复时，应答请求 ACK_REQ 变为 1，再经过故障确认信号 I0.1 脉冲信号去钝，Q6.0 再次输出 1 信号。

硬件接线：

从站 F-DO 模块：DO0 仅观察模块输出点指示灯状态。

从站 F-DI 模块：DI0/4 接 1oo2 equivalent 急停开关；DI1/5 接 1oo2 equivalent 故障确认开关。

- 1) 在项目编译完成后，系统会自动生成安全主程序块，如图 3-1 所示。

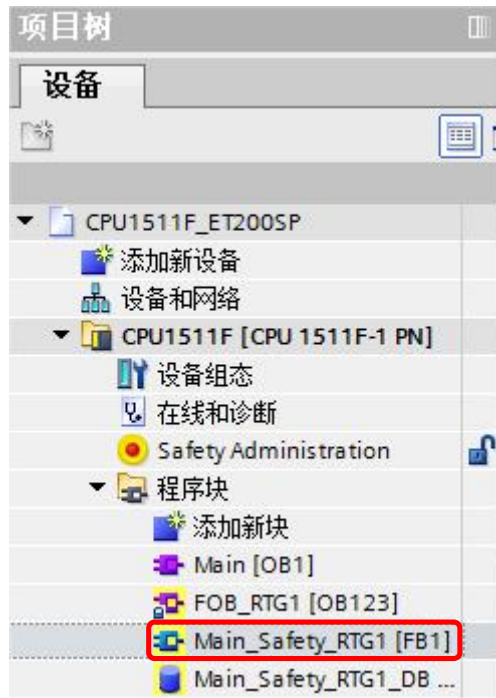


图 3-1 安全程序块

- 2) 打开安全主程序块 FB1，在右侧安全功能库中调用 ESTOP1 急停功能块，E_STOP 输入管脚填写急停开关的硬件地址 I0.0，ACK 管脚填写故障复位开关的硬件地址 I0.1，Q 管脚填写 Q6.0，ACK_REQ 为请求复位状态，分配地址 M0.0 进行监控，如图 3-2 所示。

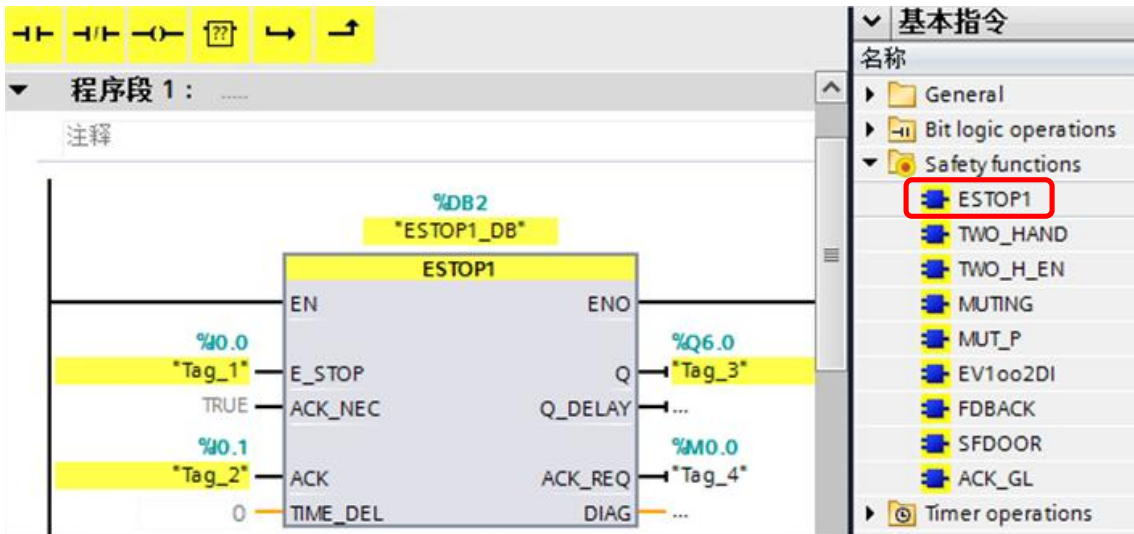


图 3-2 安全主程序

- 3) 点击“编译”按钮，无错误后点击“下载”按钮，在弹出的对话框中选择“全部停止”动作，如图 3-3 所示。



图 3-3 安全程序编译并下载

- 4) 打开安全程序块 FB1，点击监控按钮，急停信号 I0.0 为 1，表明没有按下急停按钮，故输出 Q 为 1，如图 3-4 所示。

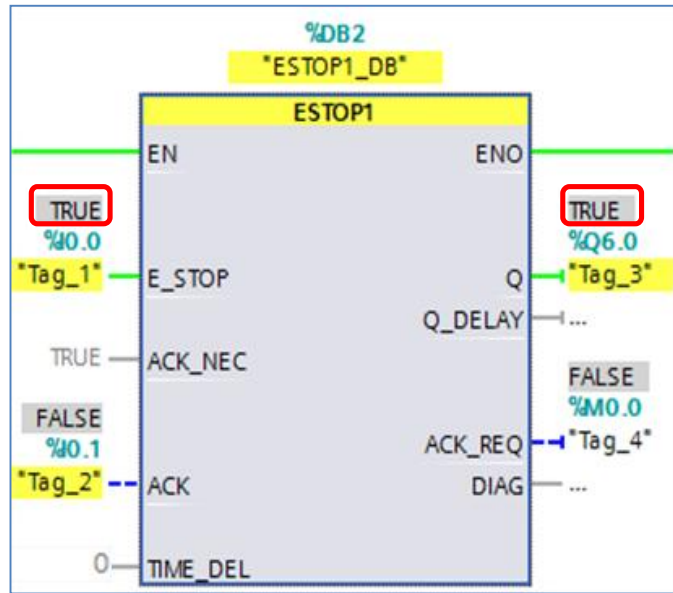


图 3-4 急停程序块

3 安全模块钝化及去钝

3.1 模块钝化

在图 3-4 状态下，急停信号的双通道其中一路信号丢失，导致通道差异，安全模块会自动检测到外部信号错误，并使模板钝化，此时安全模块 DIAG 指示灯会红色闪烁，I0.0 输入状态变为 0（保持安全值输入），这时 Q 点输出变为 0。

- 1) 通过直接读取安全模块的诊断信息，可获取错误信息，如图 4-1 所示。



图 4-1 模块诊断信息

- 2) 在程序中，可以通过访问该安全信号模块的 F-I/O DB 来读取模块的工作状态。本例中该 F-I/O DB 为 DB30002，通过观察 PASS_OUT 和 QBAD 的位状态，此位为 TRUE，则模块已经钝化，如图 4-2 所示。

F00000_F-DI8x24VDCHF_1				
	名称	数据类型	起始值	监视值
1	Input			
2	PASS_ON	Bool	false	FALSE
3	ACK_NEC	Bool	true	TRUE
4	ACK_REI	Bool	false	FALSE
5	IPAR_EN	Bool	false	FALSE
6	DISABLE	Bool	false	FALSE
7	Output			
8	PASS_OUT	Bool	true	TRUE
9	QBAD	Bool	true	TRUE
10	ACK_REQ	Bool	false	FALSE

图 4-2 模块 F-DB 状态—故障

3.2 模块去钝化

- 1) 现在恢复急停开关故障通道 DI4 输入的接线，请求应答信号 ACK_REQ 变为 1，表示请求去钝，如图 4-3 所示。

F00000_F-DI8x24VDCHF_1				
	名称	数据类型	起始值	监视值
1	▼ Input			
2	PASS_ON	Bool	false	FALSE
3	ACK_NEC	Bool	true	TRUE
4	ACK_REI	Bool	false	FALSE
5	IPAR_EN	Bool	false	FALSE
6	DISABLE	Bool	false	FALSE
7	▼ Output			
8	PASS_OUT	Bool	true	TRUE
9	QBAD	Bool	true	TRUE
10	ACK_REQ	Bool	false	TRUE

图 4-3 模块 F-DB 状态—故障恢复请求

- 2) 置位 ACK_REI，给出应答信号，完成去钝。只有去钝后，在安全程序中才能读到 I0.0 的输入值状态。这时需要在安全程序块 FB1 中编程通过 M 位来置位 ACK_REI 位，如图 4-4 所示。

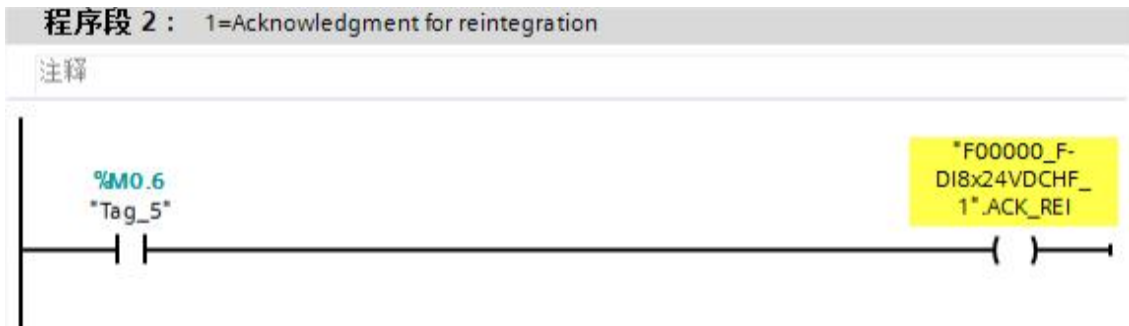


图 4-4 去钝操作

- 3) 当 M0.6 上升沿触发后，去钝完成，模块恢复正常，但急停程序块还需要进行软件复位，此时 ESTOP1 的输出管脚 ACK_REQ 为 1，表示程序块请求去钝化，如图 4-5 所示。

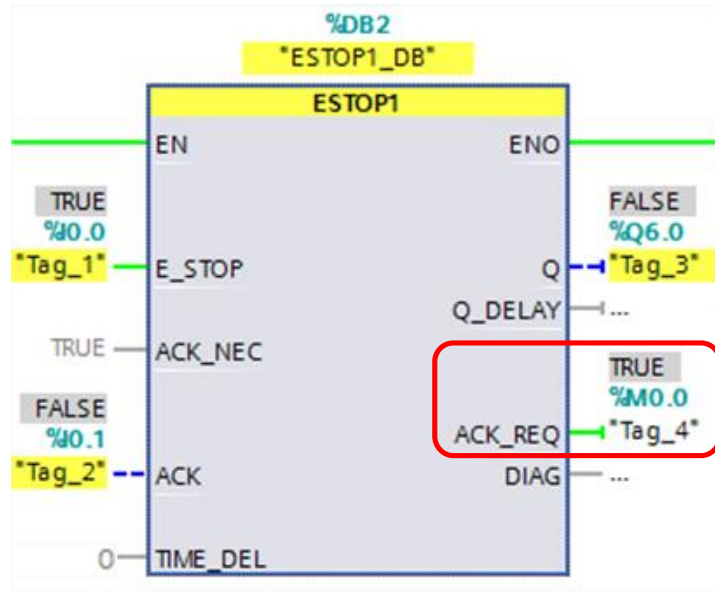


图 4-5 程序块请求去钝

- 4) 去钝 ESTOP1 功能块，只需提供输入管脚 ACK 一个上升沿信号即可，本例中 I0.1 输入为 1 后，在 I0.0 急停按钮正常状态下，Q6.0 恢复输出，如图 4-6 所示。

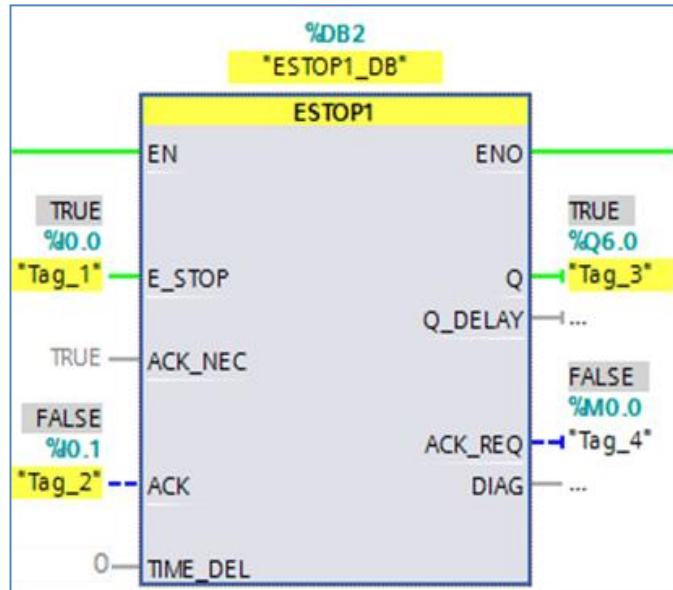


图 4-6 程序块去钝完成