

应用与工具 • 6 月/2014 年

# 通过 PN/PN 耦合器实现 F-CPU 之间 安全相关的控制器与控制器通讯 (STEP7 版本)

SAFETY

---

## 目录

<b>1</b>	<b>概述.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>安全相关的 PN 控制器之间通信 .....</b>	<b>3</b>
2.1	示例所使用的软硬件环境 .....	3
2.2	硬件配置.....	4
	通讯编程及测试.....	18

## 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 之间可以进行安全相关的通信。通信通过两个安全应用程序块进行，即 F\_SENDDP 块用于发送数据，而 F\_RCVDP 块用于接收数据。这些块由用户在 F-CPU 相应的安全程序中调用，可用于固定数量的 BOOL 和 INT 类型的数据进行安全传送。


## 2 安全相关的 PN 控制器之间通信

在本例程中，将 CPU319F-3PN/DP 作为一个 PROFINET 控制器，CPU 315F-2PN/DP 作为另一个 PROFINET 控制器。通过 PN/PN Coupler 实现两个 CPU 的安全相关的通信。

### 2.1 示例所使用的软硬件环境

- STEP7 V5.5 SP2
- STEP7 Distributed Safety V5.4 SP5
- CPU319F-3PN/DP V3.2 订货号 6ES7 318-3FL01-0AB0
- CPU315F-2PN/DP V2.6 订货号 6ES7 315-2FH13-0AB0
- PN/PN Coupler 订货号 6ES7 158-3AD00-0XA0 V1.0

测试目的：通过 PN/PN Coupler 实现控制器和控制器的 F-CPU 之间的安全相关的通讯，使用 F 应用程序块 FB223“ F\_SENDDP” 进行发送，用 FB224“ F\_RCVDP” 进行接收。使用以安全方式一次传送 16 个 BOOL 型数据和 2 个 INT 型数据。要注意的是必须在安全程序开始时调用 F\_RCVDP，F\_SENDDP 必须在安全程序结束时调用

CPU319F	传输类型	CPU315F
16 Bool		16 Bool
2 INT		2 INT

---

## 2.2 硬件配置

- 1) 打开 **STEP7** 软件，点击“新建项目”输入项目名称，设置项目文件存储路径；点击”确定“，完成项目创建，如图 2-1

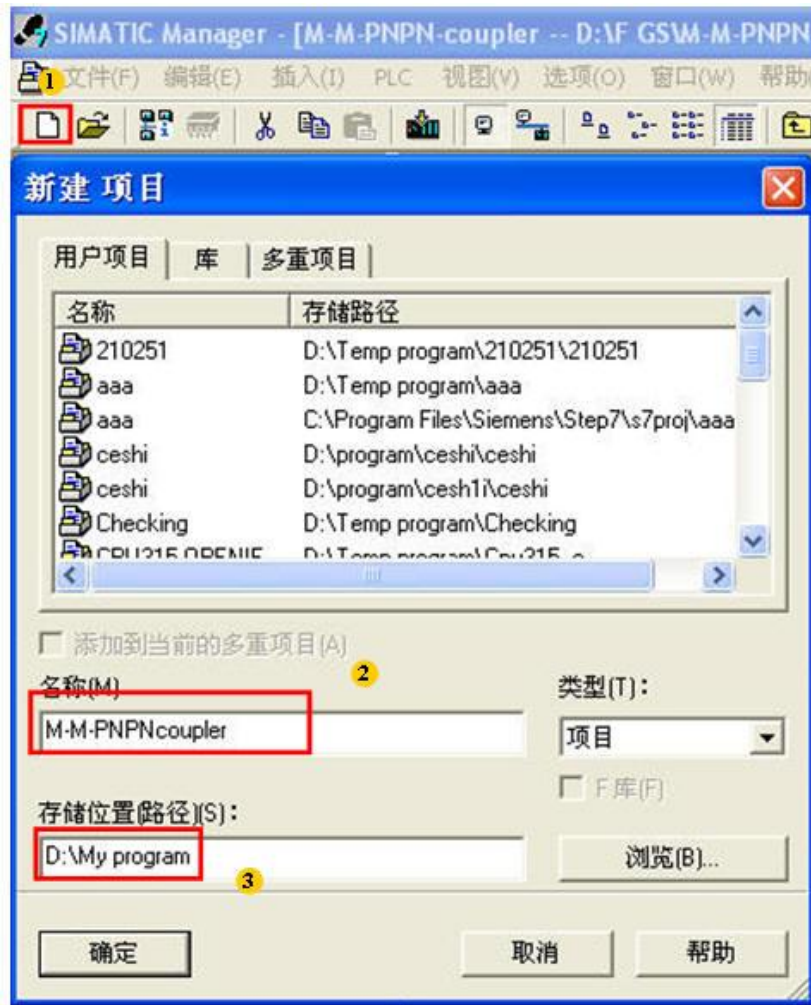


图 2-1 创建项目

- 2) 插入 S7-300 站，将名字修改为：CPU315F-2PNDP。如图 2-2



图 2-2 插入站

- 3) 双击硬件组态配置界面，从右侧产品列表中找到 CPU315F-2PNDP，拖入到项目中，如图 2-3

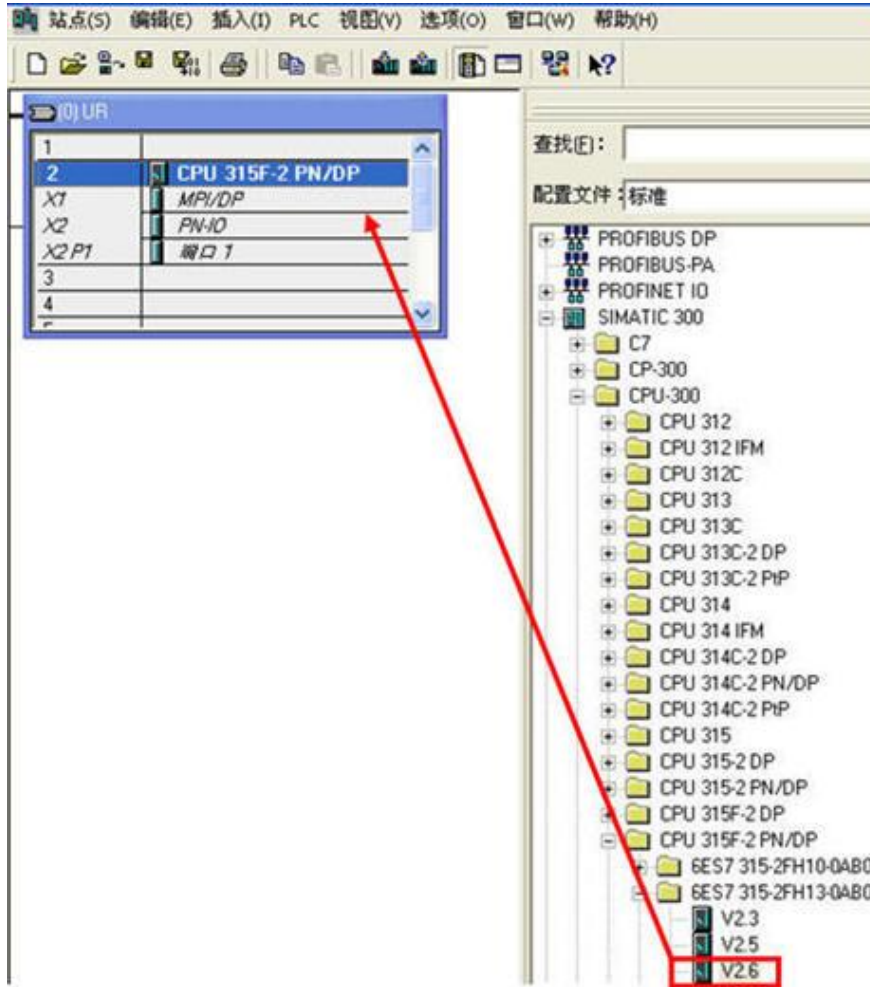


图 2-3 硬件组态

4) 设置 IP 地址及工业以太网网络，如图 2-4



图 2-4 分配 IP 地址及网络

5) 分配 PROFINET IO 网络，如图 2-5

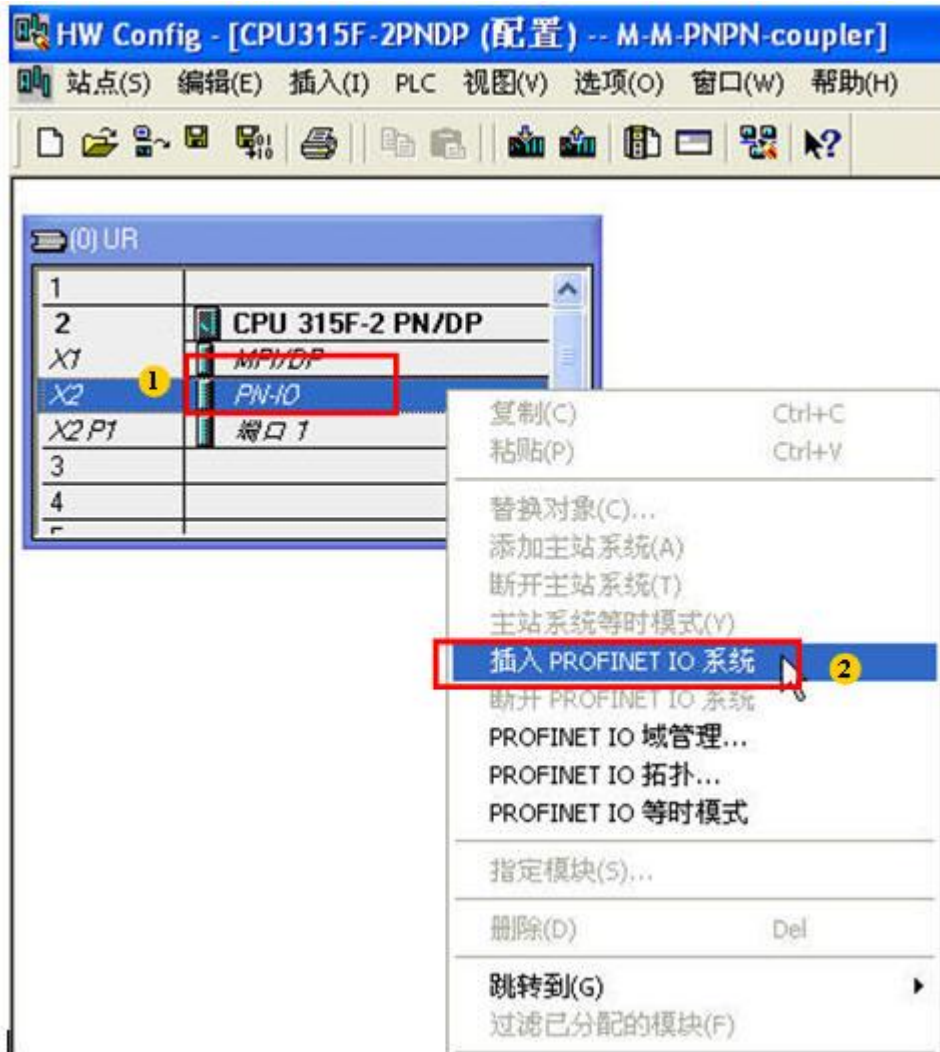


图 2-5 设置 DP

6) 组态 PN/PN COUPLER X1, 并分配 参数, 如图 2-6



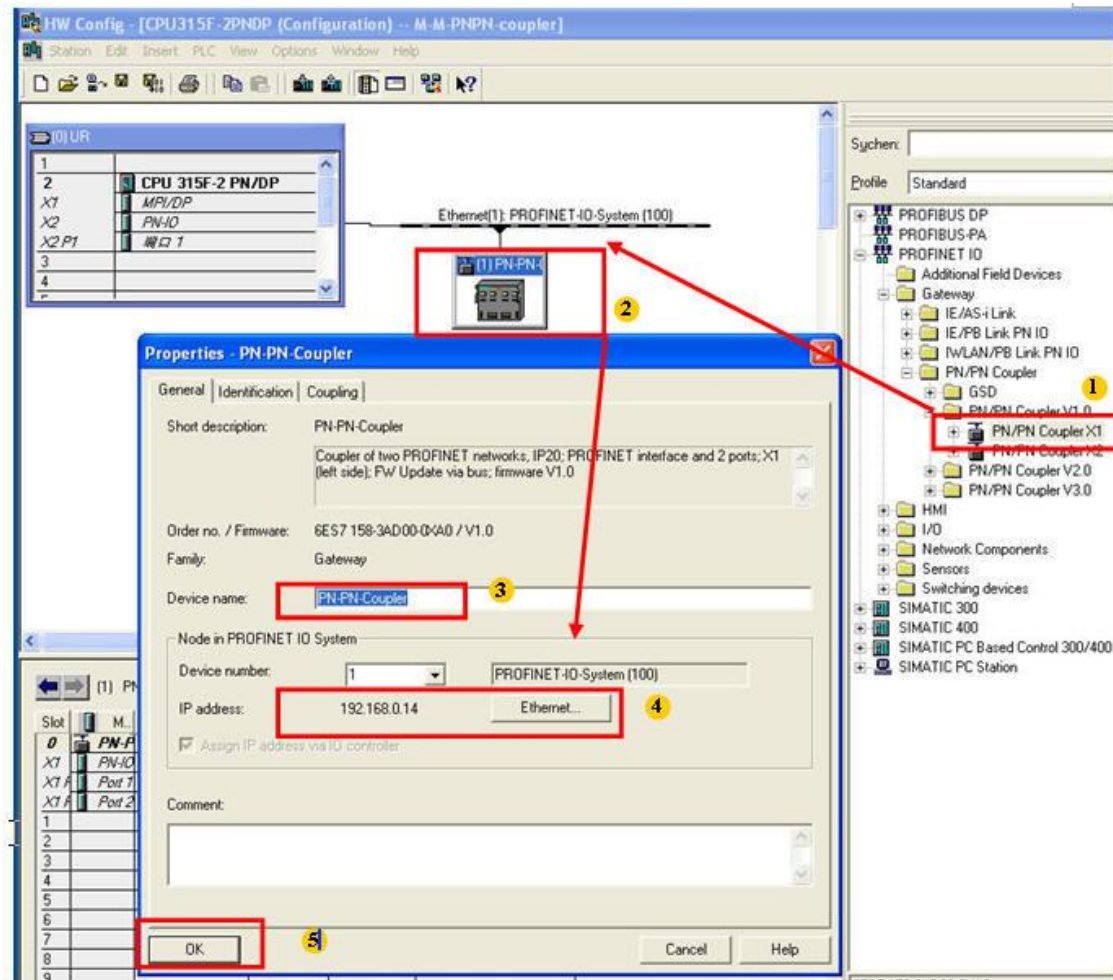


图 2-6 组态 PN/PN coupler

7) PN/PN coupler 模板介绍, 图 2-7

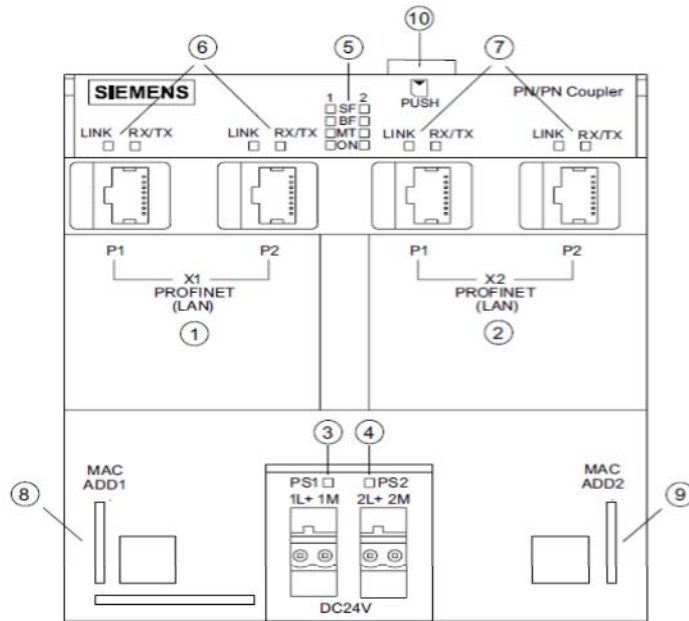


图 2-7 PN/PN Coupler 产品外观

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| ① PROFINET IO 网络 1            | ⑥ PROFINET IO 网络 1 的状态灯        |
| ② PROFINET IO 网络 2            | ⑦ PROFINET IO 网络 2 的状态灯        |
| ③ 电源连接 1 及指示灯<br>地址           | ⑧ PROFINET IO 网络 1 的 MAC<br>地址 |
| ④ 电源连接 2 及指示灯<br>地址           | ⑨ PROFINET IO 网络 2 的 MAC<br>地址 |
| ⑤ PROFINET IO 网络 1 和 2 的诊断指示灯 | ⑩ MMC 卡插槽                      |

**注意：PN/PN Coupler V1.0 需要使用 MMC 卡存储 Device name，只需要一张。  
 (以后产品不需要 MMC 卡)**

**PROFINET IO 网络 1 使用：PN/PN coupler x1 组态；**

**PROFINET IO 网络 2 使用：PN/PN coupler x2 组态。**

两个网络的通信数据区输入/输出方式必须相互对应，如图 2-8 所示。

更多详细信息，请参阅 PN/PN Coupler 手册，链接地址如下：

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/en/35837658>

8) 组态 IO 数据区域, 如图 2-8

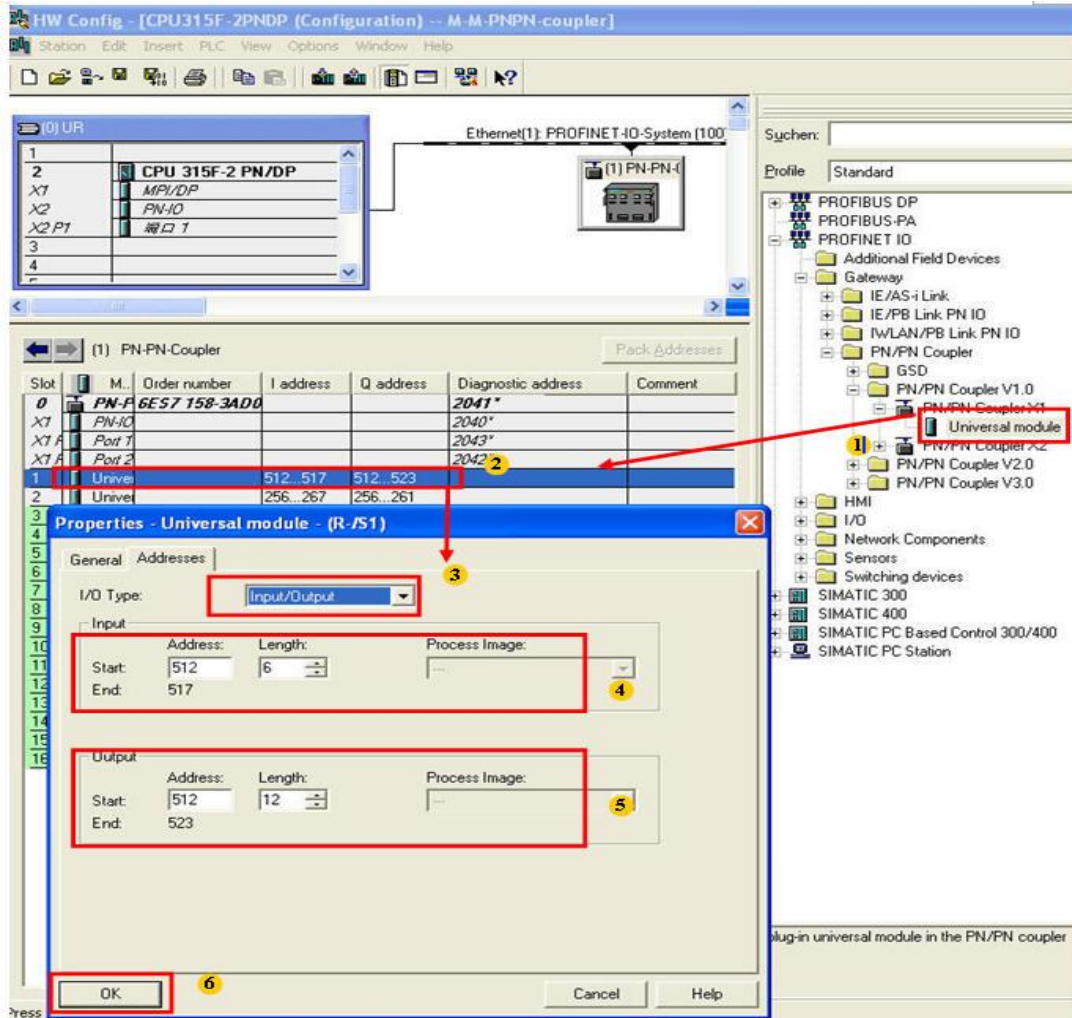


图 2-8 PN/PN coupler 数据组态

9) 分配 Device Name 如图 2-9

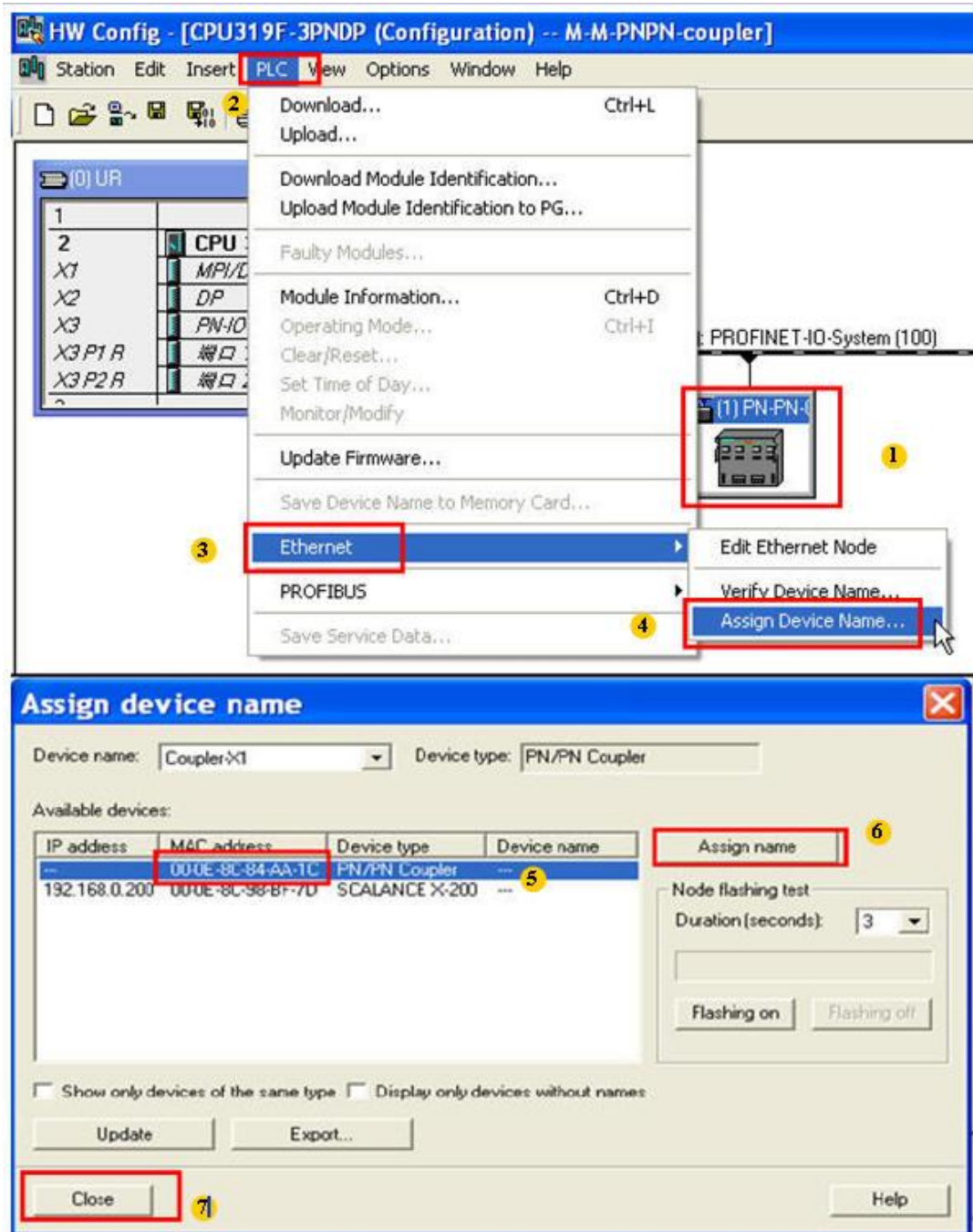


图 2-9 分配 Device name

10) 最终组态结果 如图 2-10

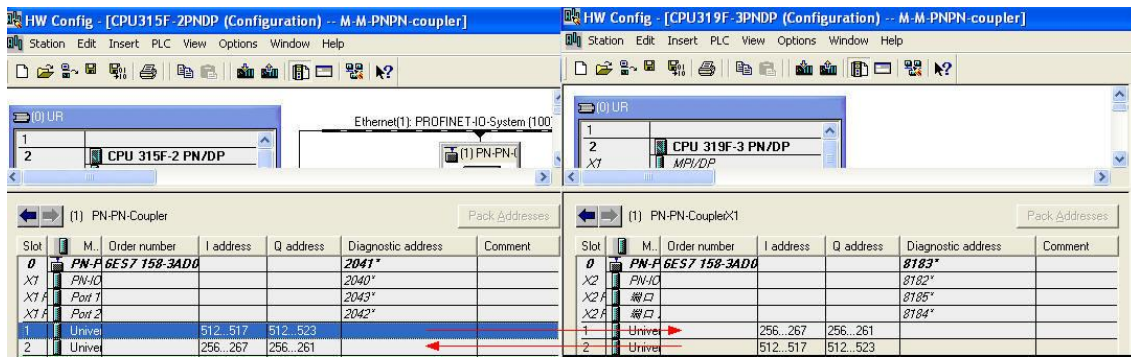


图 2-10 正确组态数据

11) 在设置 CPU 保护等级 和激活安全程序选项，之后打开 F 参数页面，根据提示安全程序密码，本例中密码为：1111，图 2-11



图 2-11 激活安全程序



12) 设置安全程序密码，如图 2-12

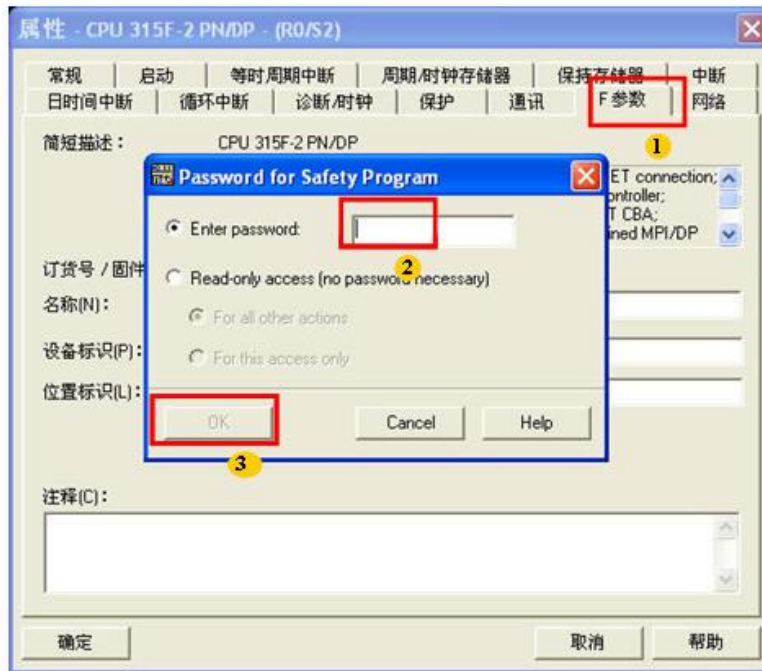
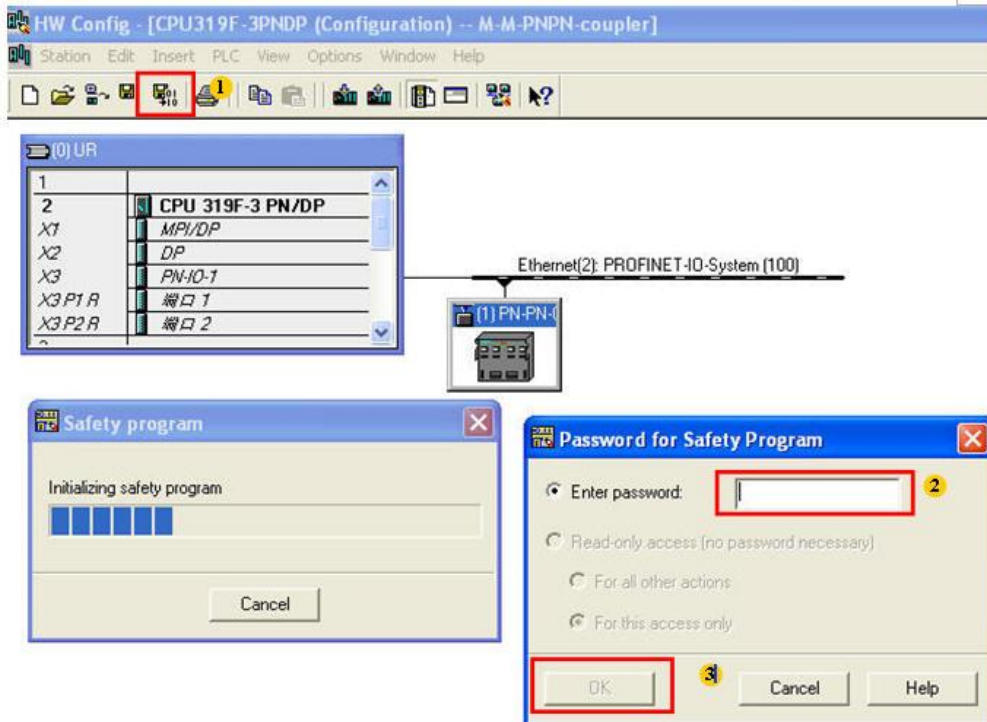


图 2-12 设置安全程序密码

13) 点击“保存和编译”。编译时需要输入安全程序密码。此例密码为：1111，如图 2-13



---

图 2-13 保存和编译

- 14)** 在将编译没有错误的程序，下载到 PLC，如图 2-14。**CPU319F** 组态过程与 **CPU315F** 安全相同，仅在 **PN/PN Coupler** 的对应关系处有一定区别。组态 **CPU319F**，并编译下载。



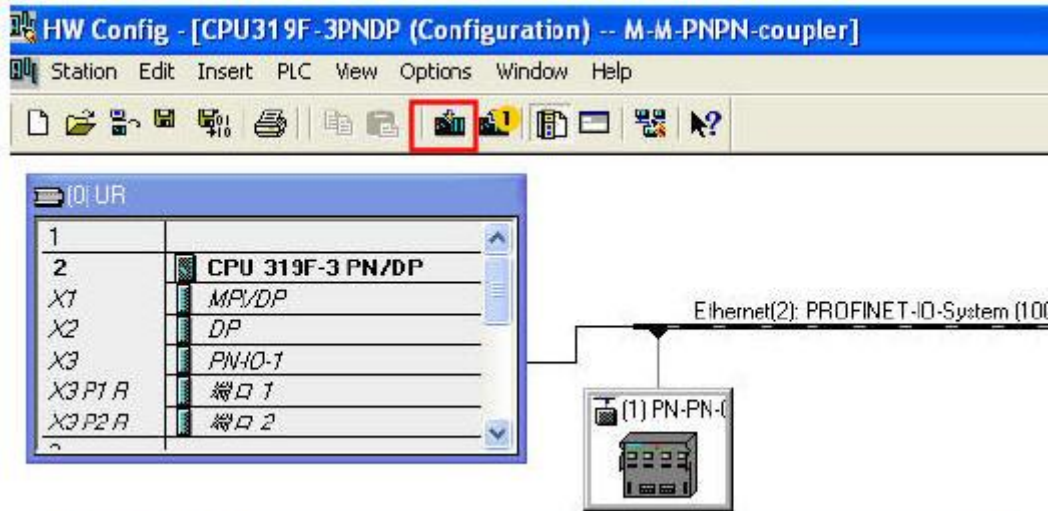


图 2-14 下载

## 通讯编程及测试

- 1) 在插入 “ F-FC” 或 F-FB。右键选择 **插入新对象**—》**功能或功能块或数据块**，如图 2-15



图 2-15 插入 F-FC

- 2) 在 F-FC 功能设置页面。创建语言选择：F-LAD,点击 “ 确定” ，如图 2-16

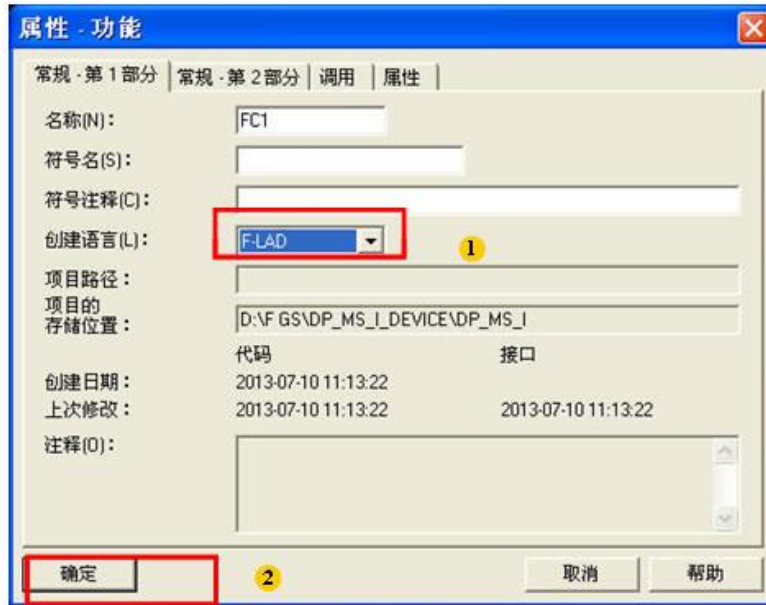


图 2-16 选择编程语言 F-LAD

- 3) 调用 FB224 数据接收功能块。照图填写。注意：F 程序，必须先接收，再发送，即网络 1 为接收功能块，如图 2-17

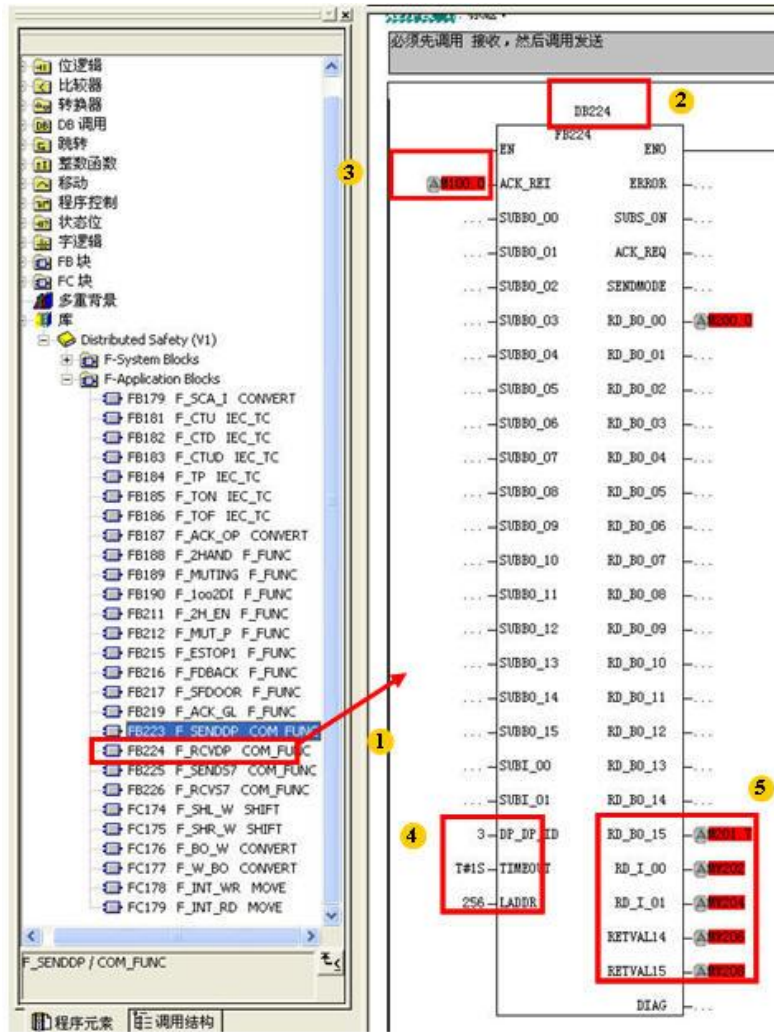


图 2-17 接收块程序

FB 224 说明

输入参数	
ACK_REI:	1=发生通信错误后，对发送数据的重新集成确认
SUBBO_00 -SUBBO_15	用于接收 <b>BOOL</b> 数据的安全值
SUBI_00 — SUBI_01	用于接收 <b>INT</b> 数据的安全值
DP_DP_ID	唯一的 F_SENDDP 和 F_RECVDP 之间的关联值，确认发送和接收的对应关系
TIMEOUT	安全相关的通讯的监视时间
LADDR	接收地址区的起始地址，示例

	中是 256
<b>输出参数</b>	
ERROR:	1=通信出错
SUBS_ON	1=使用替代值
ACK_REQ:	1=需要对发送数据的重新集成进行确认
SENDMODE	1= 具有 F_SENDDP 的 F-CPU 处于取消激活的安全模式中
RD_BO_00-RD_BO_15	接收的 BOOL 数据
RD_I_00 — RD_I_01	接收的 INT 数据
RETVAL14/ RETVAL15	SFC14/15 的错误代码
DIAG	诊断信息

- 4) 调用 FB223 数据发送功能块。照图填写。注意：F 程序，必须先接收，再发送，即网络 1 为接收功能块，如图 2-18

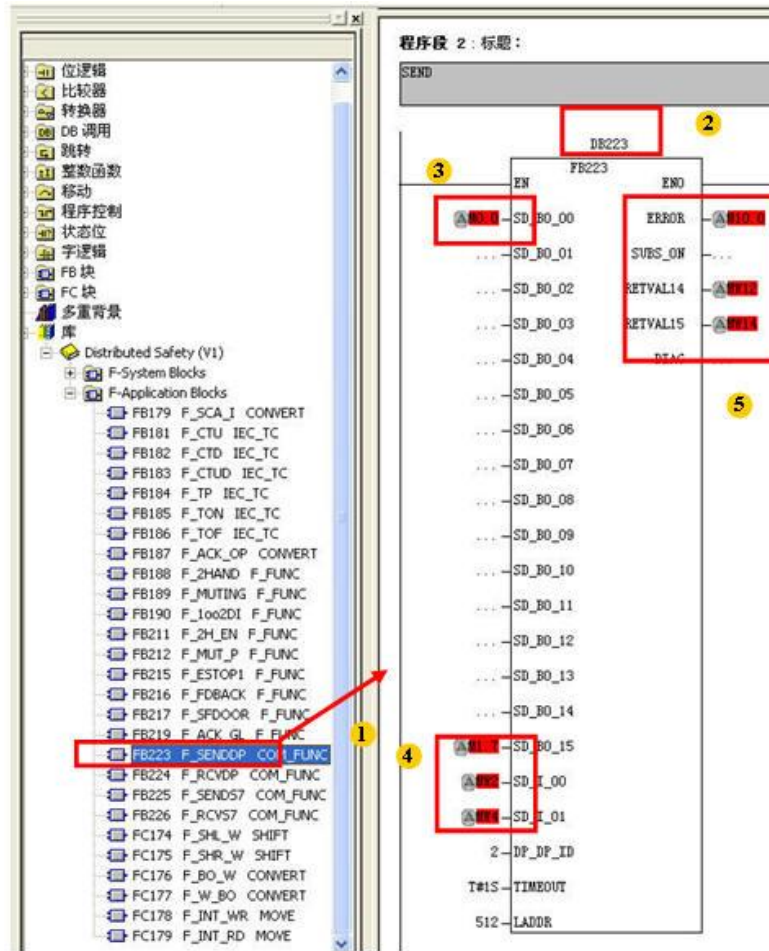


图 2-18 发送块程序

FB223 功能说明

输入参数	
SD_BO_00 —SD_BO_15	用于发送 BOOL 数据
SD_I_00 — SD_I_01	用于发送 INT 数据
DP_DP_ID	唯一的 F_SENDDP 和 F_RCVDP 之间的关联值，确认发送和接收的对应关系
TIMEOUT	安全相关的通讯的监视时间
LADDR	接收地址区的起始地址，示例中是 512
输出参数	
ERROR:	1=通信出错
SUBS_ON	1=接收方输出故障安全值
RETVAL14/ RETVAL15	SFC14/15 的错误代码

DIAG	诊断信息
------	------

5) 插入相应 OB 组织块，方法同插入功能一样，并下载到 PLC，如图 2-19

Object name	Symbolic name	Created in language
系统数据	---	---
OB1	---	STL
OB35	CYC_INT5	STL
OB82	I/O_FLT1	STL
OB83	I/O_FLT2	STL
OB86	RACK_FLT	STL
OB121	PROG_ERR	STL
OB122	MOD_ERR	STL

图 2-19 插入 OB 块

6) 打开安全程序页面，如图 2-20

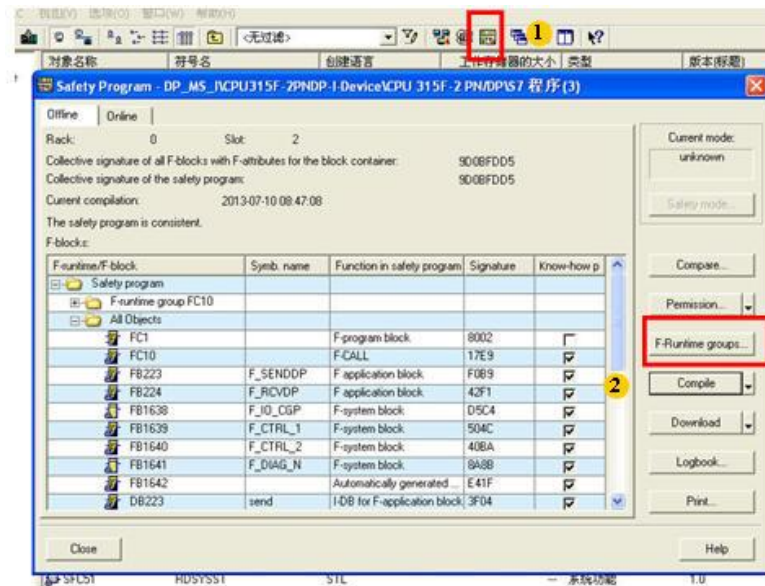


图 2-20 安全程序

7) 定义安全运行组，如图 2-21



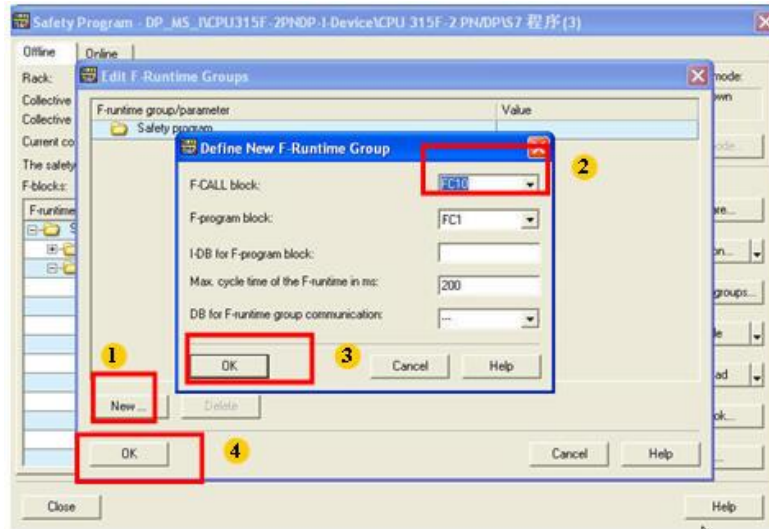


图 2-21 定义安全程序组

8) 安全认证签名, 1.编译 2.符号代码 3.下载到 PLC 内, 如图 2-22

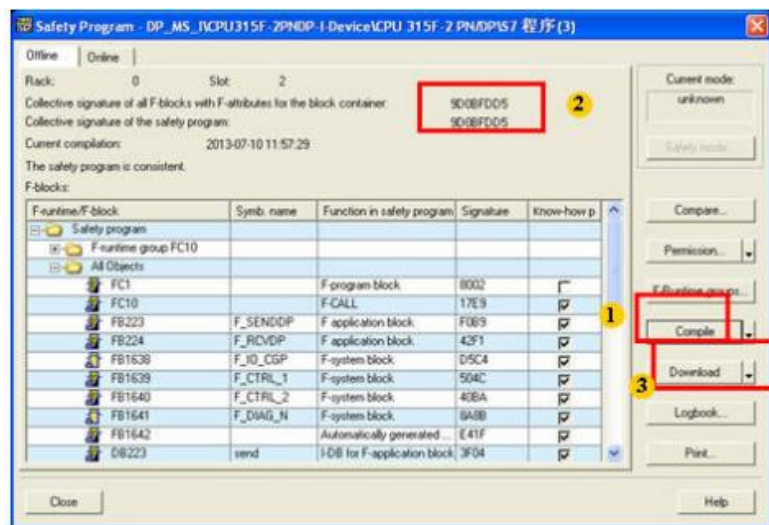


图 2-22 安全程序编译和下载

9) OB 35 内调用 FC10,并将 OB35 下载到 PLC, 如图 2-23



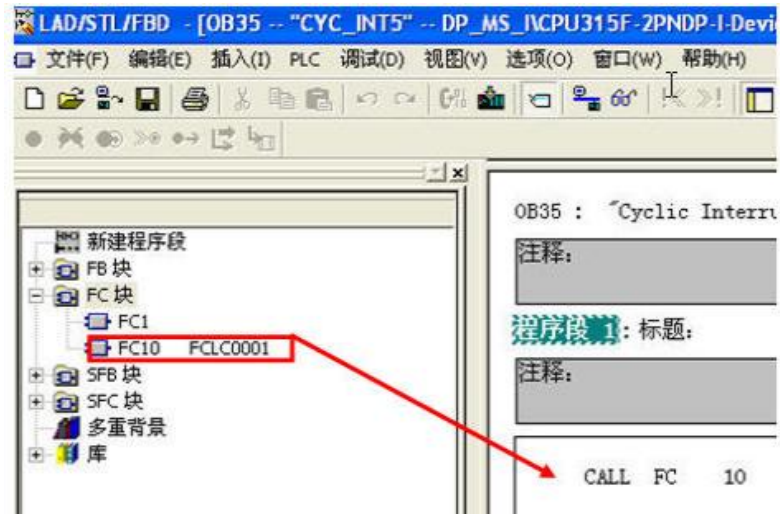


图 2-23 FC10 调用

以上所有过程和程序

**CPU319F 与 CPU315F 均需要编写**

10) 测试结果，通过 MPI 监控同时监控两台设置。如图 2-24



图 2-24 正常通讯

11) 故障测试，包括 CPU 停机 断线等故障，示例：**CPU315F 停机**，如图 2-25



图 2-25 CPU315F 停机

12) 故障恢复。1.CPU 上电 2. 请求重新建立连接 3. 设置连接触点位 4. 数据重新传送, 如图 2-26

地址	符号	显示格式	状态值
1	//发送数据		
2	M 0.0	BOOL	false
3	M 0.7	BOOL	false
4	MW 2	DEC	1
5	MW 4	DEC	2
6	//接收数据		
7	M 200.0	BOOL	false
8	M 201.7	BOOL	false
9	MW 202	DEC	0
10	MW 204	DEC	0
11	//状态		
12	DB224.DEX 16.0	"rcv BOOL	true
13	DB224.DEX 16.1	"rcv BOOL	true
14	DB224.DEX 16.2	"rcv BOOL	true
15	DB224.DEX 0.0	"rcv BOOL	false
16	DB224.DBB 28	"rcv BIN	2#0001_0000
17	DB223.DBB 20	"smd HEX	B#16#00
18	DB223.DEX 14.0	"smd BOOL	false
19	M 100.0	BOOL	false
20			

图 2-26 重新建立连接

13) PN 总线中断。恢复方法同上, 如图 2-27

地址	符号	显示格式	状态值
1	//发送数据		
2	M 0.0	BOOL	true
3	M 0.7	BOOL	false
4	MW 2	HEX	W#16#0001
5	MW 4	HEX	W#16#0002
6	//接收数据		
7	M 200.0	BOOL	false
8	M 201.7	BOOL	false
9	MW 202	HEX	W#16#0000
10	MW 204	HEX	W#16#0000

图 2-27 PN 总线中断