

常问问题 • 6/2017

在 TIA 环境下实现 S7-1200F 和 1500F 使用 DP/DP Coupl e 的安全相关主站与主站通讯

SAFETY

<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109748438>

目录

1	概念.....	3
2	安全相关的 DP 主站之间的通信	3
2.1	示例所使用的软硬件环境	3
2.2	硬件配置.....	4
2.3	通讯编程.....	14

1 概念

与在标准的系统中一样，TIA 安全系统中 S7-1500F 的 CP1542-5 DP 口和 S7-1200F 的 CM1243-5 DP 口之间可以进行主站与主站安全相关的通信。通信通过两个安全应用程序块进行，即 SENDDP 块用于发送数据，而 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 DP 主站之间的通信

在本例程中，将 CPU1511F-1PN 带 CP1542-5 作为一个 PROFIBUS 主站，CPU1215FC 带 CM1243-5 作为另一个 PROFIBUS 主站。通过 DP/DP Coupler 实现两个 CPU 的安全相关通信。

2.1 示例所使用的软硬件环境

- STEP7 Professional V14 SP1
- STEP7 Safety Advanced V14 SP1
- CPU1511F-1PN V2.0 订货号 6ES7 511-1FK01-0AB0
- CP1542-5 V1.0 订货号 6GK7542-5FX00-0XE0
- CPU1215FC V4.2 订货号 6ES7215-1HF40-0XB0
- CM1243-5 V1.3 订货号 6GK7243-5DX30-0XE0
- DP/DP Coupler 订货号 6ES7158-0AD01-0XA0

测试目的：通过 DP/DP Coupler 实现主站和主站的 F-CPU 之间的安全相关通信，使用 F 应用程序块 SENDDP 进行发送，用 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，如图 1-1。

注意：必须在安全程序开始时调用 RCVDP，必须在安全程序结束时调用 SENDDP。


CPU1511F (CP1542-5)	传输类型	CPU1215FC (CM1243-5)
16 Bool		16 Bool
2 INT		2 INT

图 1-1 数据交换数量和类型

2.2 硬件配置

1) 先建立 S7-1500F 侧的硬件，打开 TIA 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“创建”，完成项目创建，如图 2-1。

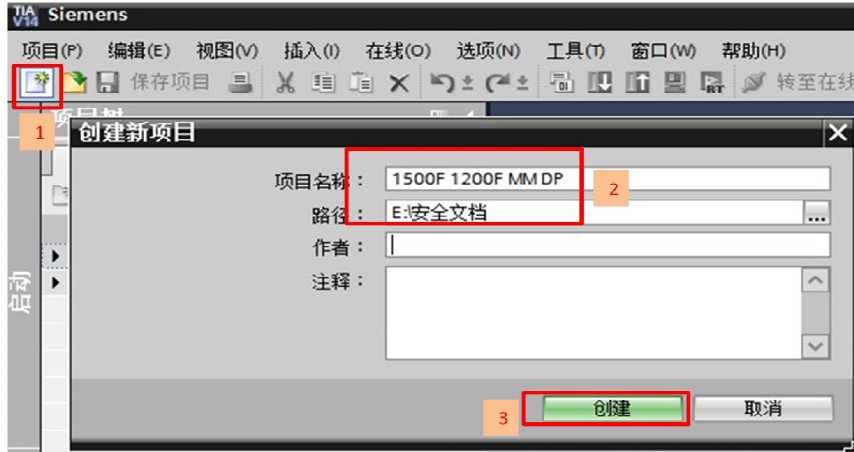


图 2-1 新建项目

2) 添加新设备，将名字命名为：CPU1500F，选择 CPU1511F，如图 2-2。



图 2-2 插入 1500F 站

3) 设置 IP 地址及工业以太网网络，如图 2-3。

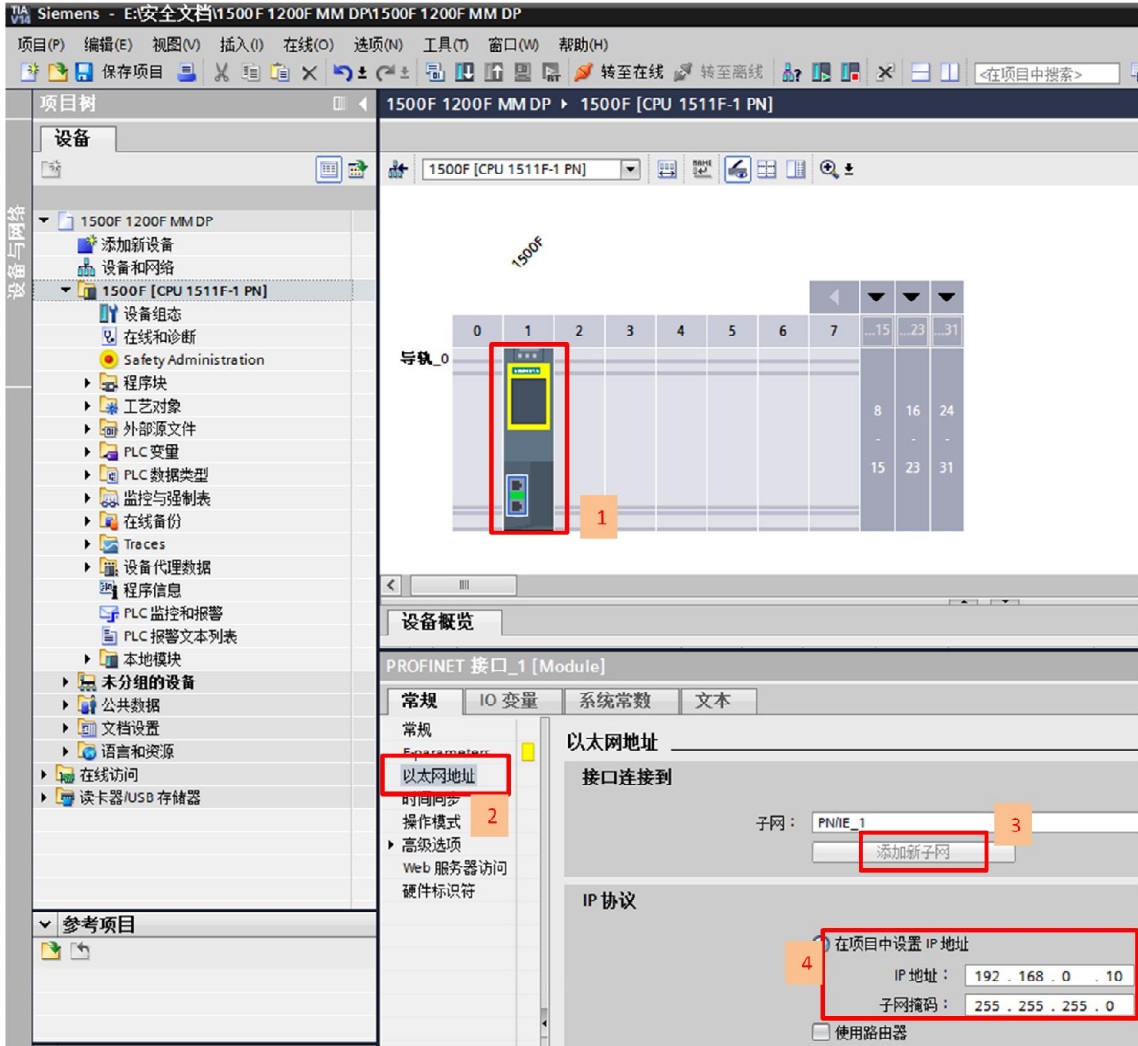


图 2-3 分配网络和设置 IP 地址

4) 设置 CPU 的保护等级，激活故障安全保护，根据提示设置故障安全密码，本例中密码为：1，如图 2-4。

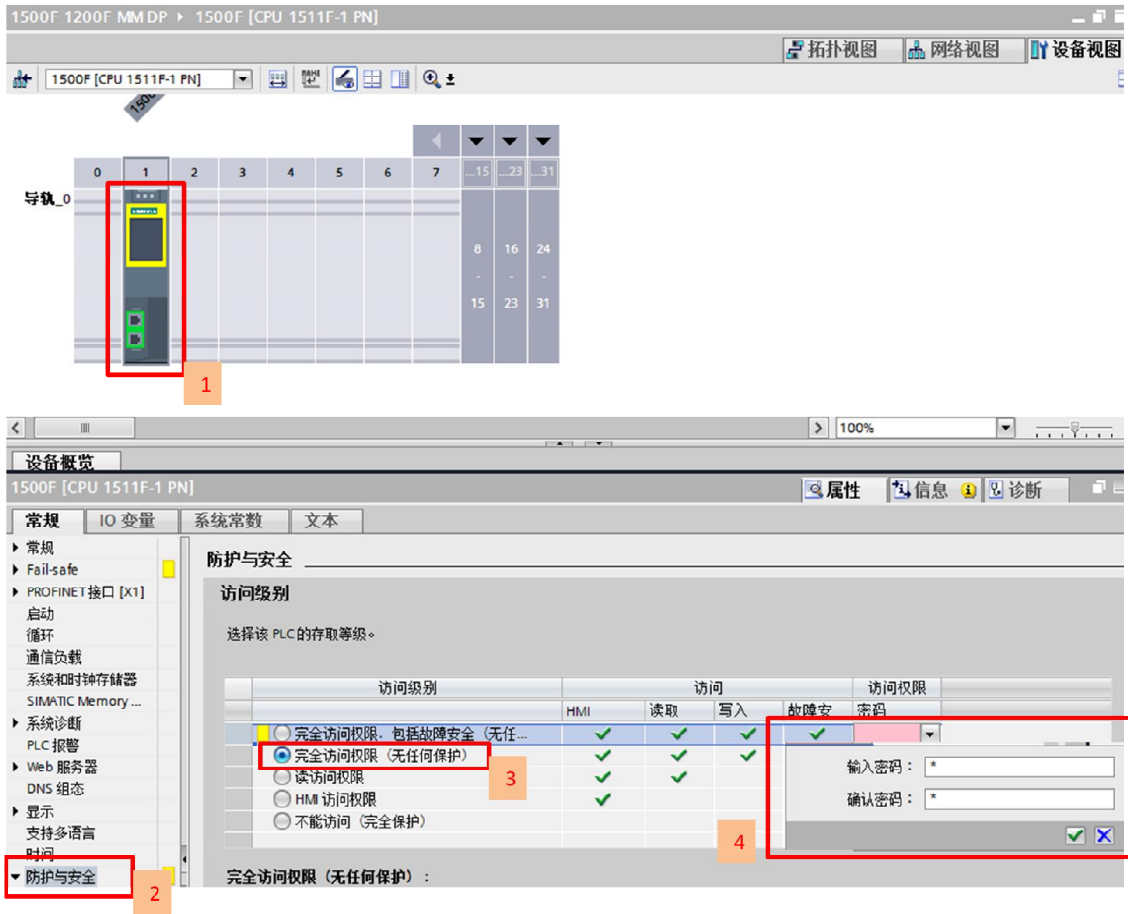


图 2-4 激活故障安全保护

5) 设置安全程序密码，本例中密码为 1，如图 2-5。

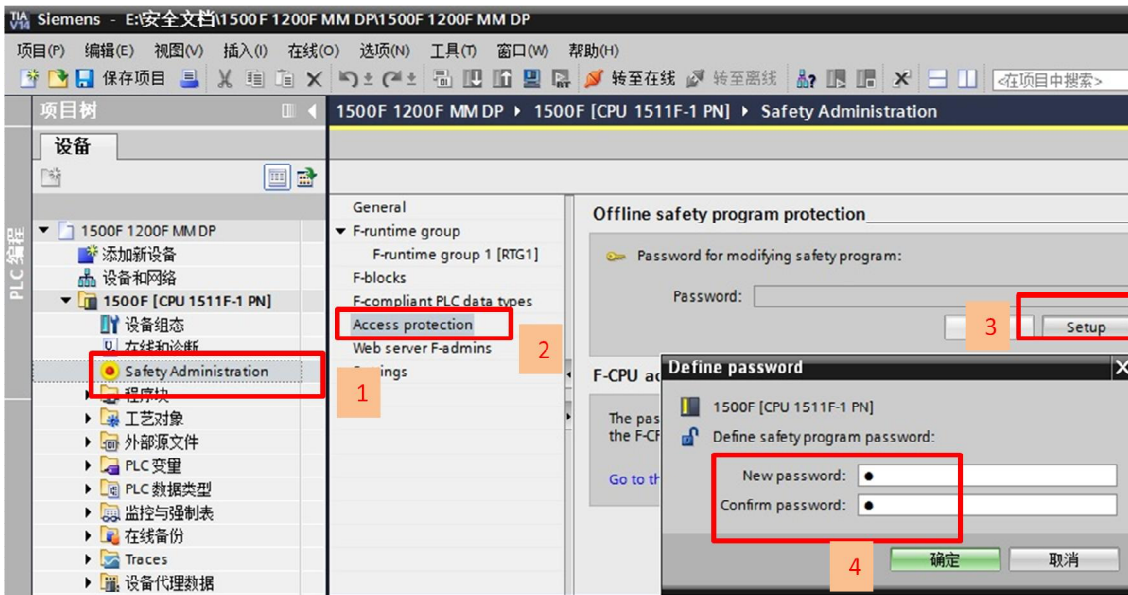


图 2-5 设置安全程序密码

6) 在“设备视图”中，组态 CP1542-5，并设置 PROFIBUS 接口，新建 PROFIBUS 子网，PROFIBUS 地址 2，如图 2-6。

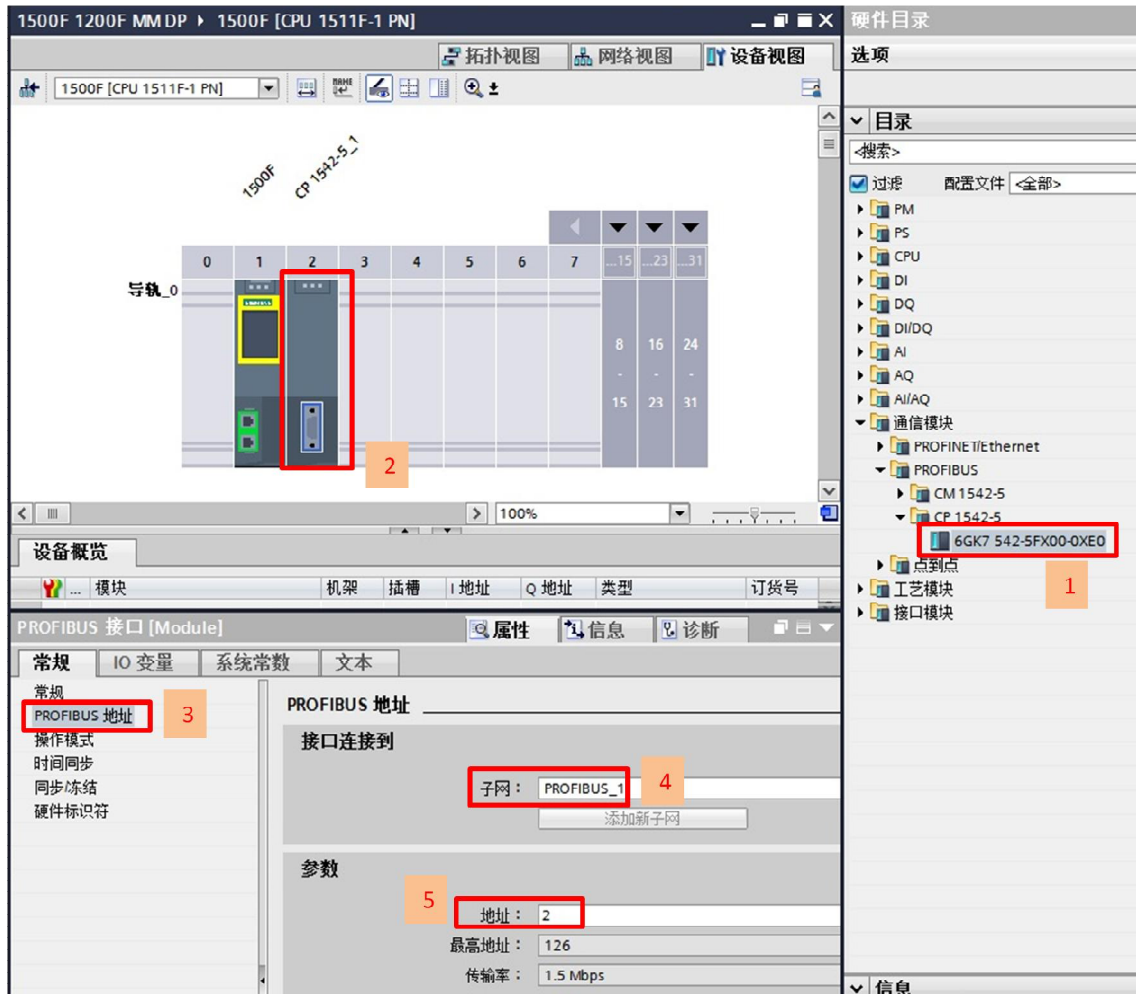


图 2-6 插入 CP1542-5 并 DP 网络设置

7) 在“网络视图”中，组态 DP/DP Coupler，如图 2-7，实物中 CP1542-5 的 DP 线连接 DP/DP Coupler 的左侧 DP1 口。

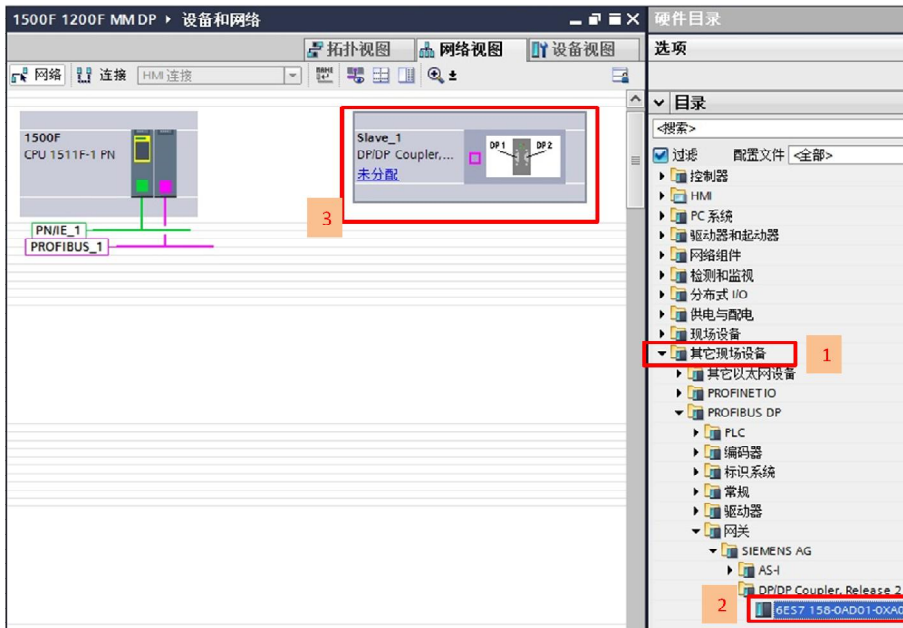
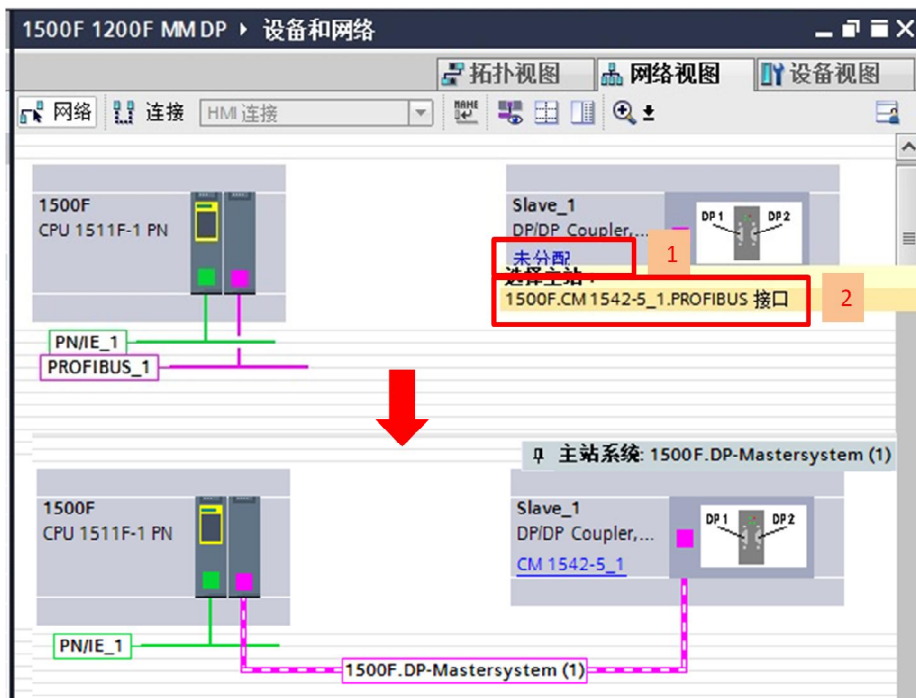


图 2-7 组态 DP/DP COUPLER

8) 将 DP/DP Coupler 分配给 DP 主站，并进入 DP 从站分配参数，从站地址 3，如图 2-8，实物中 DP/DP Coupler 左侧 DP1 的从站拨码设置 3。



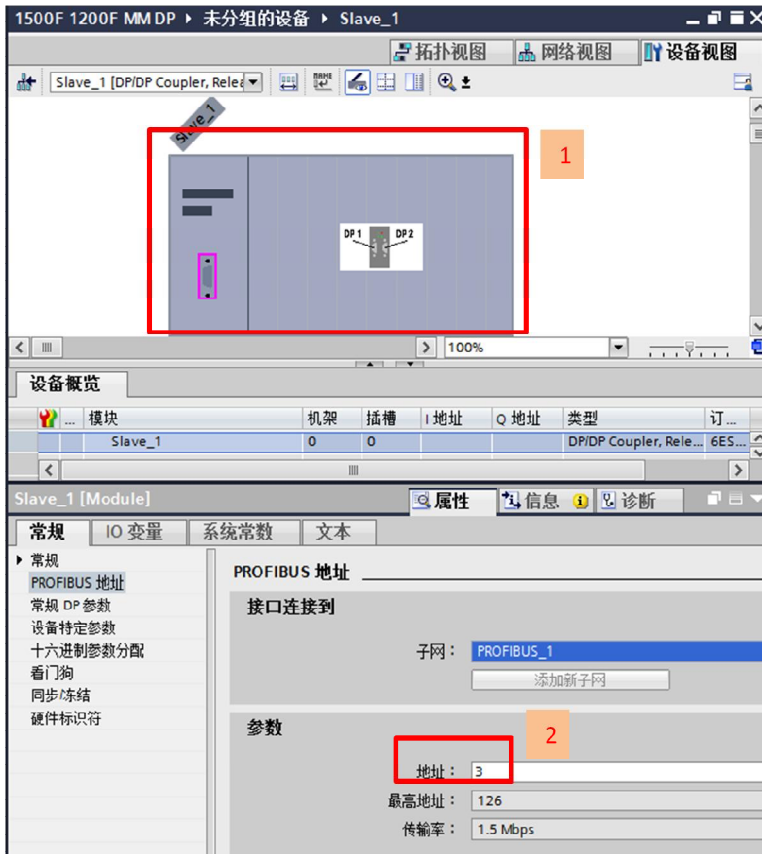


图 2-8 分配 DP 主站及从站地址

9) DP/DP Coupler 模块的介绍，如图 2-9。

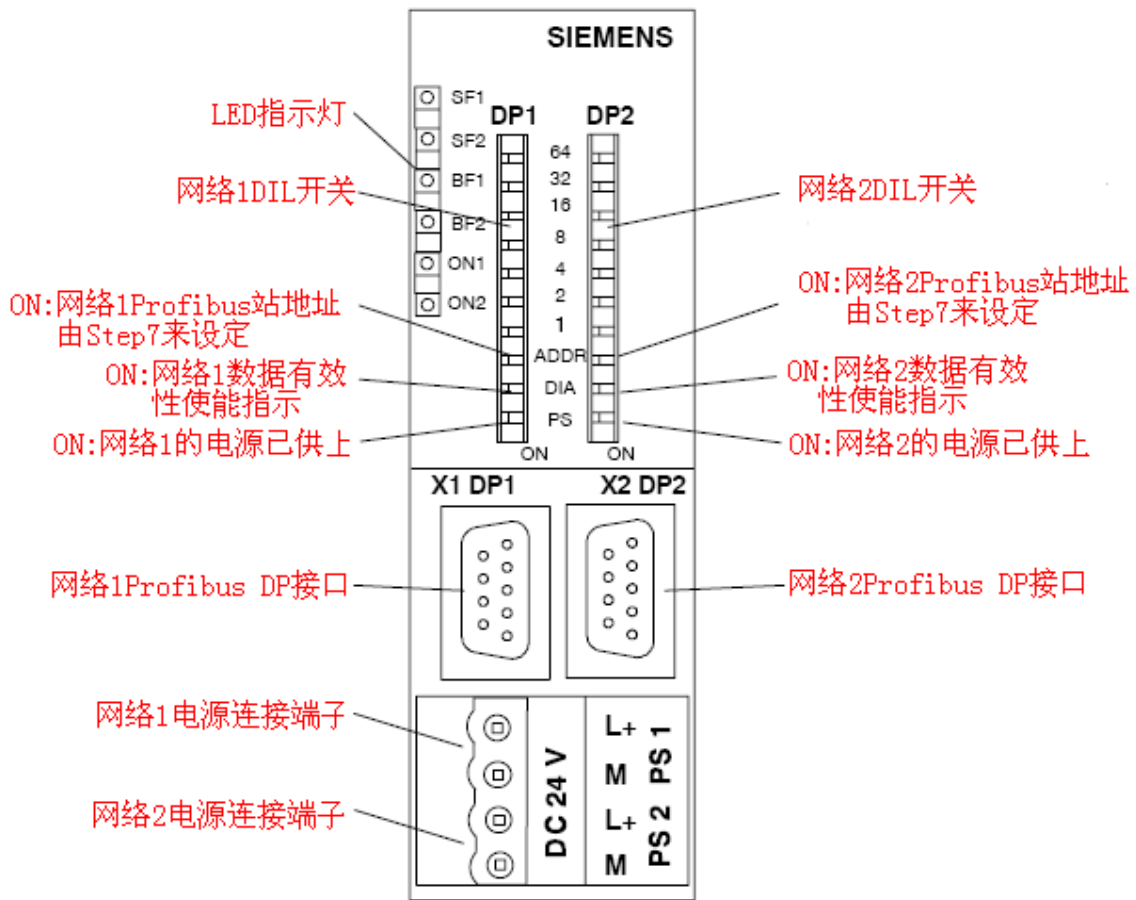


图 2-9 DP/DP Coupler 模块面板图

开关	拨码值		含义
PS	DP1	ON	PS1 24V DC 供电监控使能(用于诊断)
		OFF	PS1 24V DC 供电监控未使能
	DP2	ON	PS2 24V DC 供电监控使能(用于诊断)
		OFF	PS2 24V DC 供电监控未使能
DIA	DP1	ON	网络 2 的输出数据发送给网络 1 的输入数据验证使能
		OFF	网络 2 的输出数据发送给网络 1 的输入数据验证未使能
	DP2	ON	网络 1 的输出数据发送给网络 2 的输入数据验证使能
		OFF	网络 1 的输出数据发送给网络 2 的输入数据验证未使能
ADDR	DP1	ON	网络 1Profi bus 站地址由 Step7 软件设置
		OFF	网络 1Profi bus 站地址通过模块本身 DIL 开关来设置
	DP2	ON	网络 2Profi bus 站地址由 Step7 软件设置
		OFF	网络 2Profi bus 站地址通过模块本身 DIL 开关来设置
1, 2, 4, 8, 16, 32, 64	DP1		网络 1Profi bus 站地址设置开关 (1-125)
	DP2		网络 2Profi bus 站地址设置开关 (1-125)

表 2-1 拨码开关的含义

更多详细信息，请阅读 DP/DP Coupler 手册，链接地址如下：

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/1179382>

当此设备做为 F-CPU 之间通讯时，必须注意以下几点：

- a. **DIA 必须是不校验，即 DIA=OFF；**
- b. **ADDR 必须是实际 DIP 开关设置，即 ADDR=OFF；**
- c. **安全通讯的数据地址区定义规则为，发送方：6 字节输入/12 字节输出；接收方：12 字节输入 / 6 字节输出。**

10) 分配 IO 通讯区域，在 1500F 侧建立一个发送条目（6 字节输入/12 字节输出），如图 2-10。

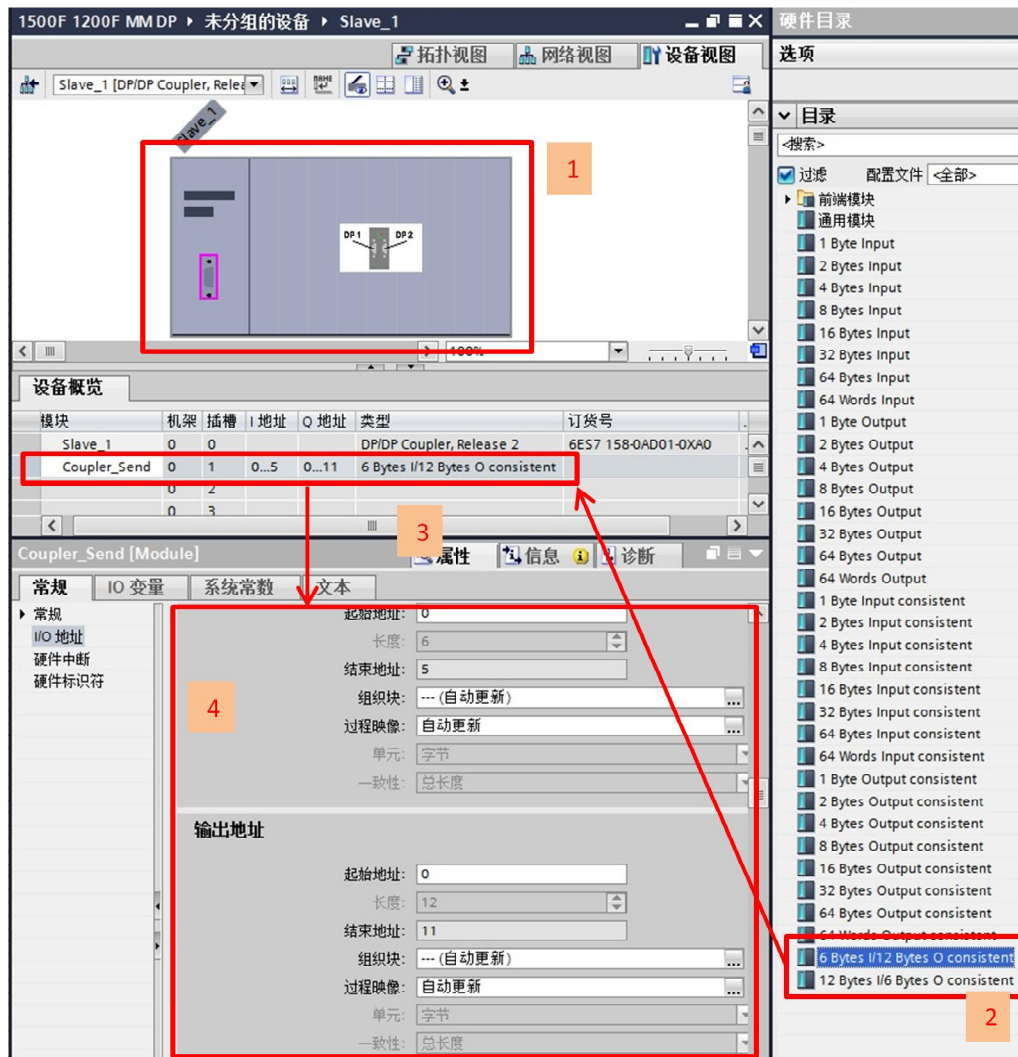


图 2- 10 组态 IO 区域

11) 按照上述的方法，组态 S7-1215FC 的 CPU，增加 CM1243-5 模块，组态 DP/DP Coupler，建立一个接收条目（12 字节输入/6 字节输出），最终的组态结果，如图 2-11。实

物中 CM1243-5 的 DP 线连接 DP/DP Coupler 的右侧 DP2 口，且将 DP/DP Coupler 右侧 DP2 的从站拨码设置 4。

注意：通讯双方的传输条目要匹配，发送对接收，接收对发送。

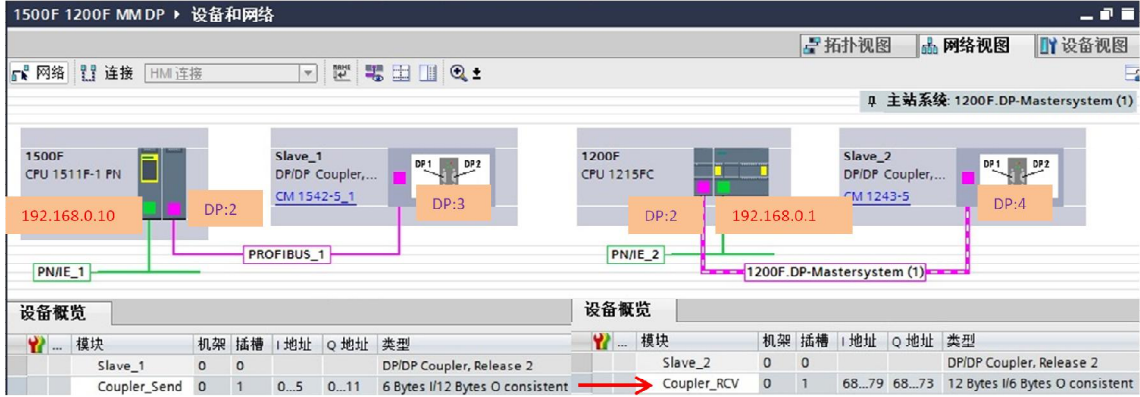


图 2-11 正确组态数据

12) 将两个安全 CPU 都编译保存，然后下载，以 S7-1500F 下载为例，如图 2-12，2-13。

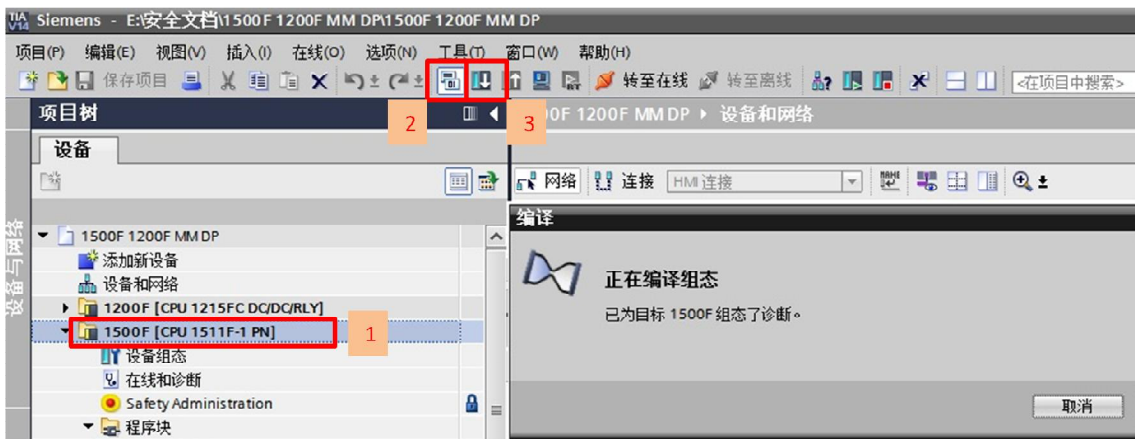


图 2-12 编译保存

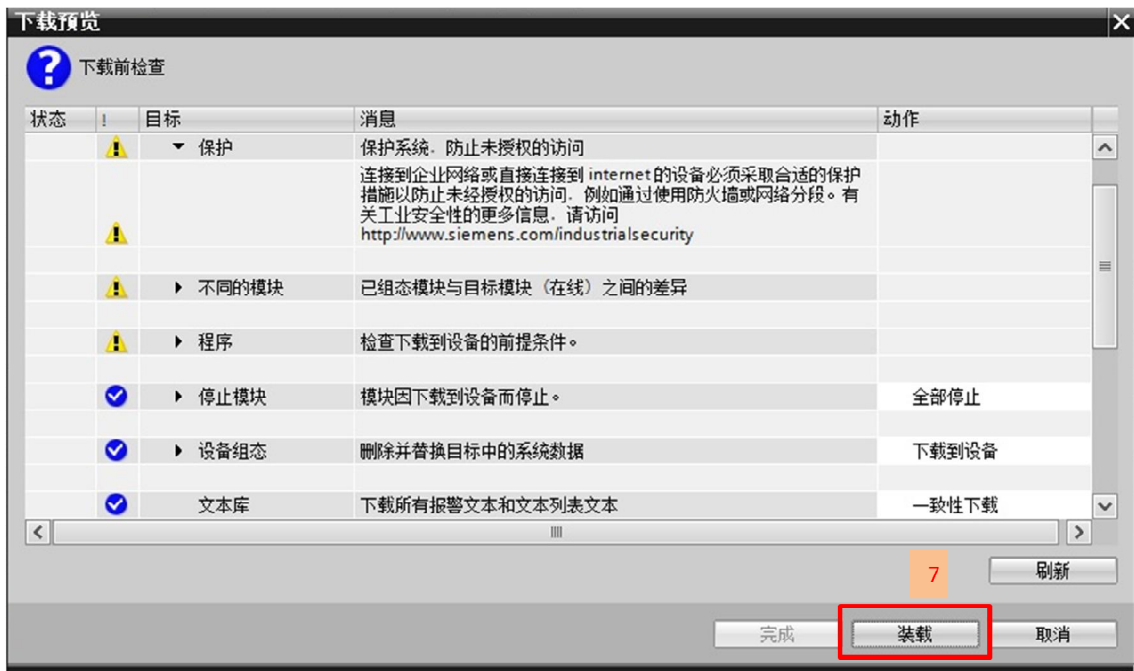
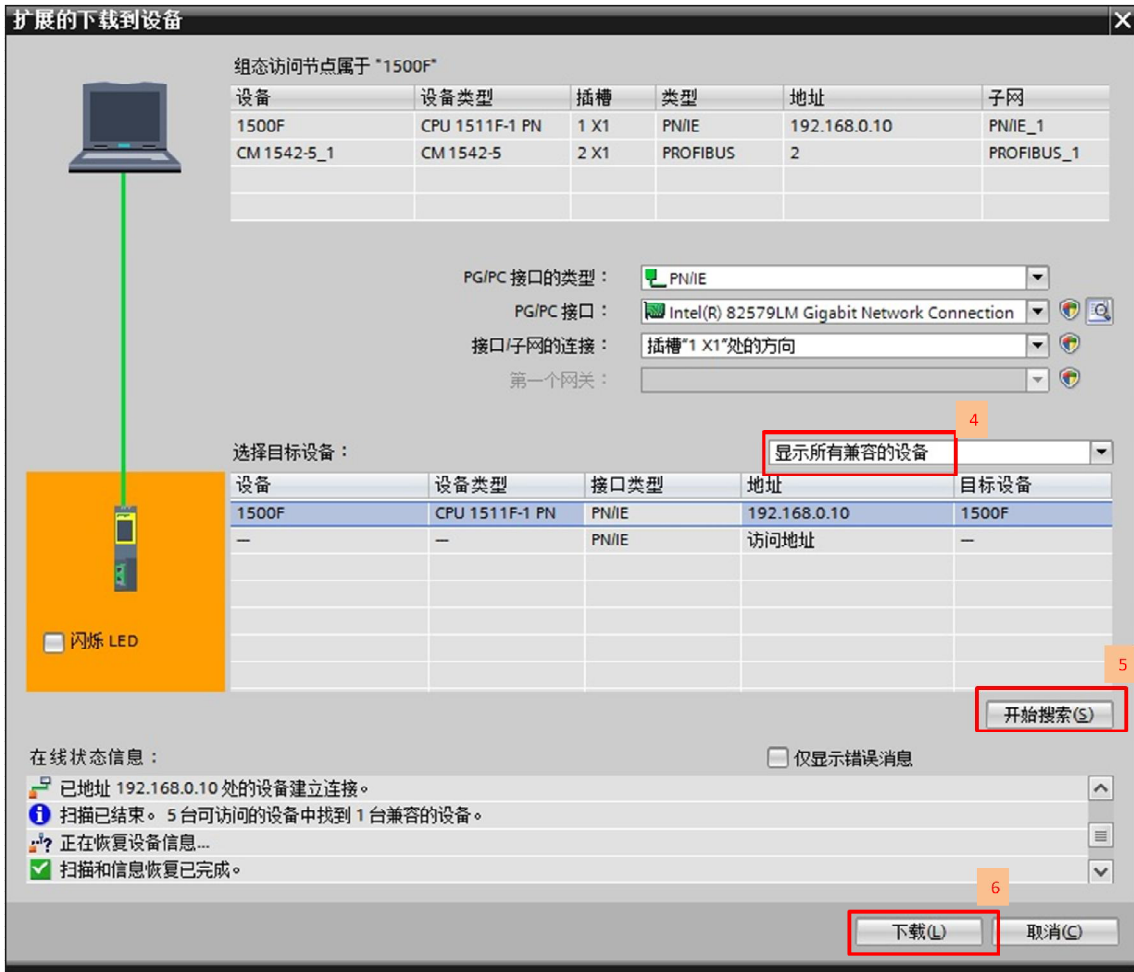


图 2-13 下载

13) 1500F/1200F 项目编译保存下载后，网络视图在线后状态，如图 2-14。

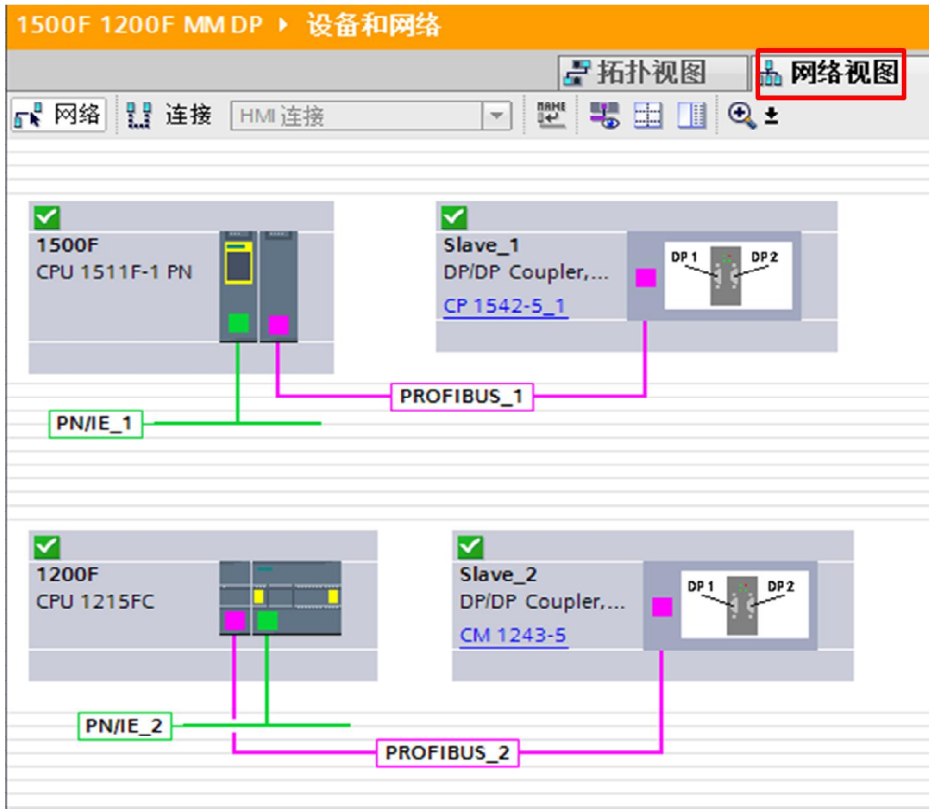


图 2-14 硬件组态在线状态

2.3 通讯编程

1) 在 S7-1200F 侧，打开安全编译器页面，安全运行组在添加安全 CPU 硬件时系统已经自动生成，默认在 OB123 中调用安全主程序“ Main_Safety_RTG1” FB1，如图 2-15。

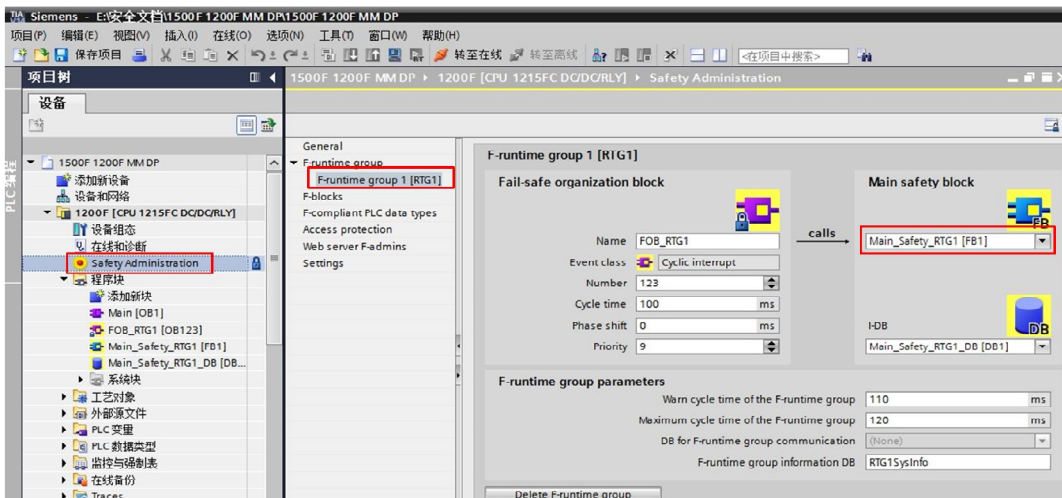


图 2-15 安全运行组

2) 添加 F-DB，用于 RCVDP 指令输出变量接口连接，如图 2-16。

	名称	数据类型	起始值	保持	可从 HMI/...
1	Static				
2	ERROR	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	SUBS_ON	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	ACK_REQ	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	SENDMODE	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	RCV_RD_BO_00	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	RCV_RD_BO_15	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	RD_I_00	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	RD_I_01	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

图 2-16 接收 F-DB

3) 打开“程序块”下面的“ Main_Safety_RTG1”（FB1），调用 RCVDP 数据接收功能指令。注意：必须在安全程序开始时调用 RCVDP，即网络 1 为接收功能指令，如图 2-17。

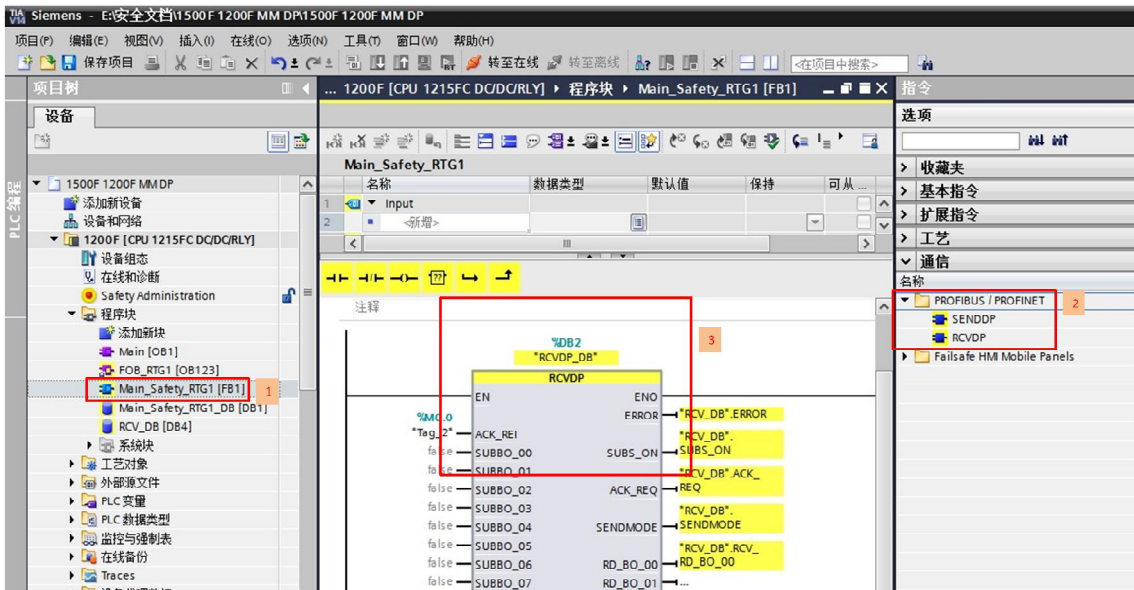


图 2-17 插入接收功能块 RCVDP

4) 接收功能指令 RCVDP 管脚定义，如图 2-18。

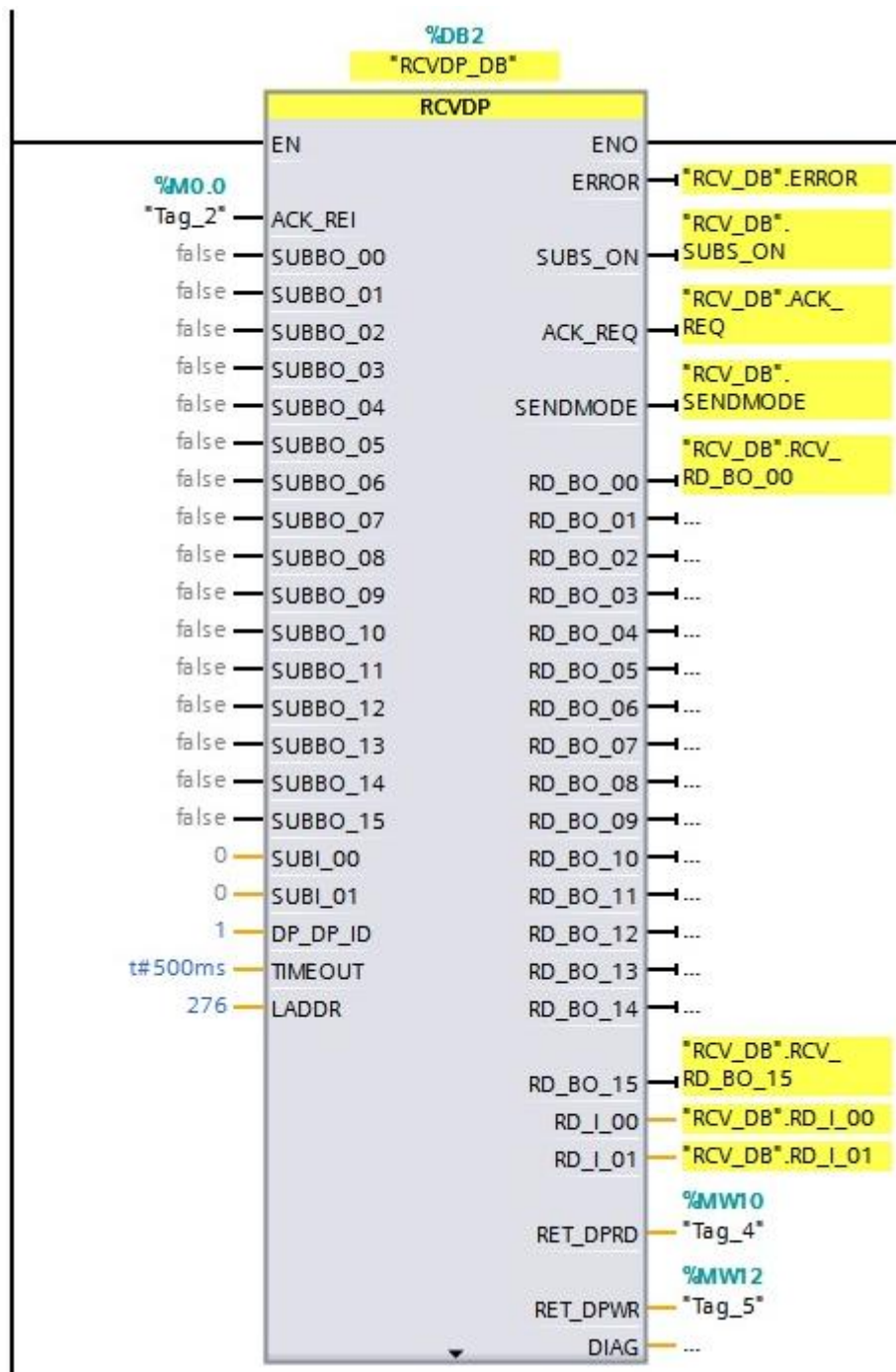


图 2-18 接收指令程序

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 BOOL 数据的安全值

SUBI_00 — SUBI_01	用于接收 INT 数据的安全值
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，示例中是 1，与 S7-1500F 侧 SENDDP 的 ID 一致
TIMEOUT	安全相关的通讯的监视时间
LADDR	IO 传输区域的硬件标识符，示例中是 276 (DEC)，如下图 2-19
输出参数	
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
RET_DPRD/ RET_DPWR	DPRD_DAT/DPWR_DAT 的错误代码
DIAG	诊断信息

表 2-2 RCVDP 功能指令说明

注意：输出变量中，除“RET_DPRD”，“RET_DPWR”和“DIAG”三个变量以外其它的变量都需要用故障安全的数据连接。

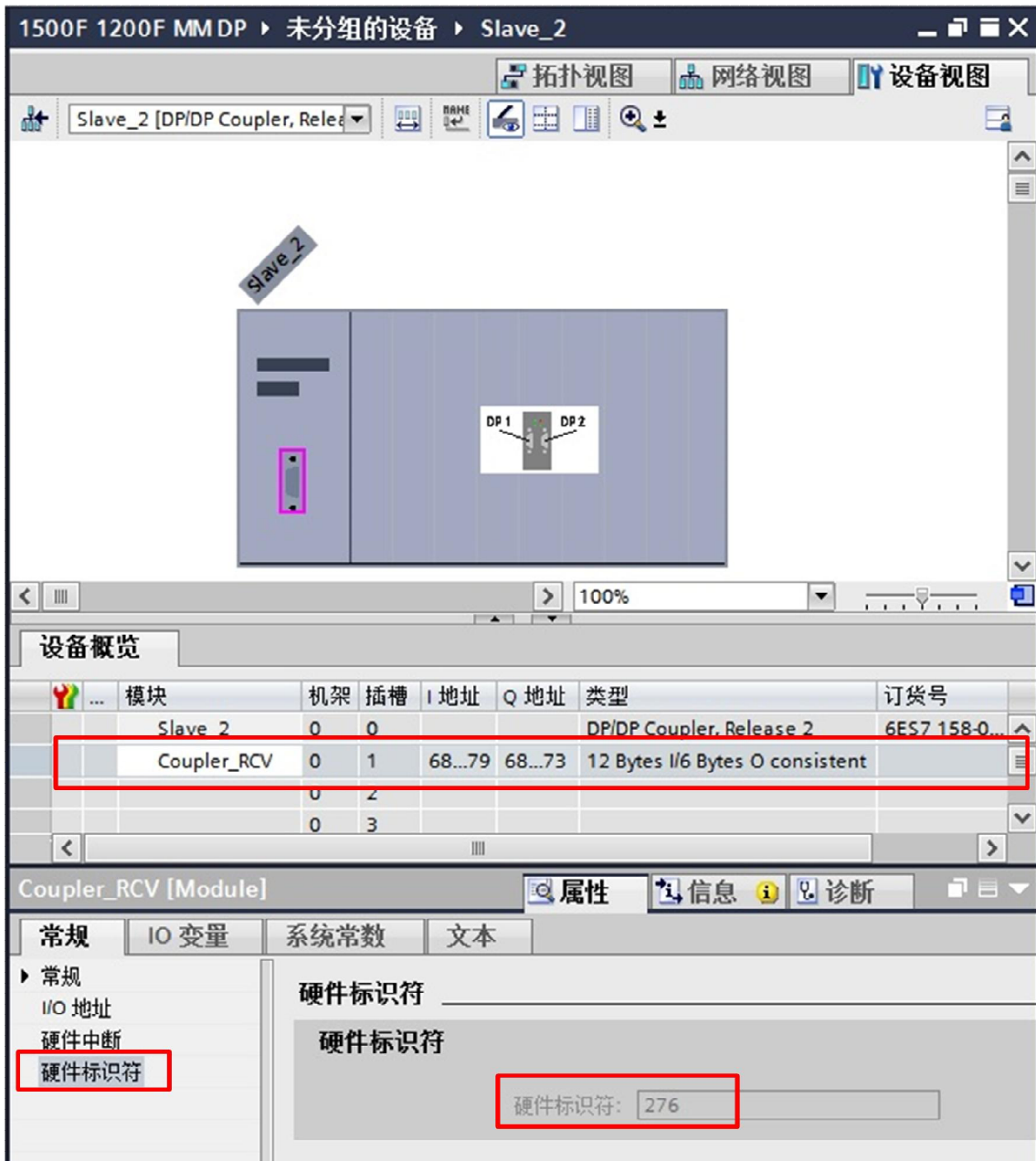


图 2-19 RCVDP 中 LADDR 管脚

6) 在 S7-1500F 侧，新建 F-DB，用于 SENDDP 指令输出变量接口连接，如图 2-20。



图 2-20 1500F 侧发送 F-DB

7) 打开“程序块”下面的“ Main_Safety_RTG1”（FB1），调用 SENDDP 数据发送功能指令。注意：必须在安全程序结束时调用 SENDDP，在网络最后调用发送功能指令，如图 2-21。

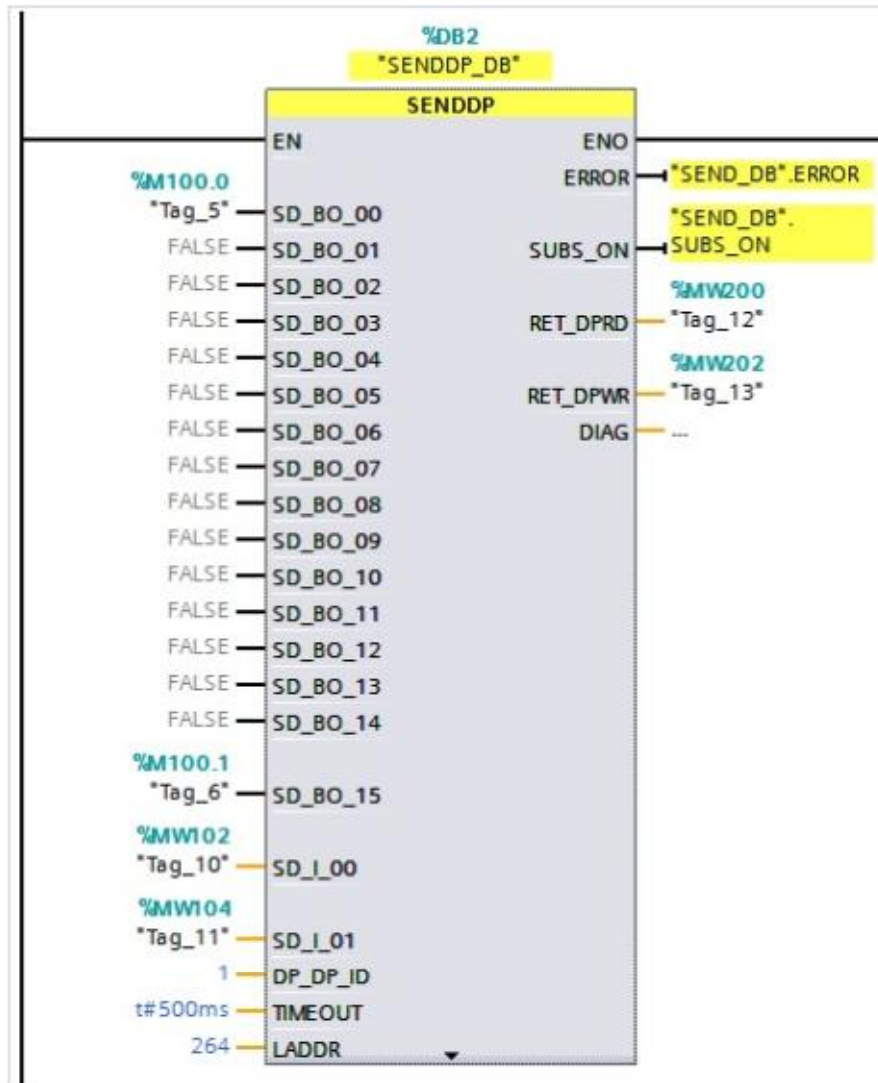


图 2-21 1500F 侧 SENDDP 指令程序

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，示例中是 1，与 S7-1200F 侧 RCVDP 的 ID 一致
TIMEOUT	安全相关的通讯的监视时间
LADDR	接 IO 传输区域的硬件标识符，示例中是 264 (DEC)，如下图 2-22
输出参数	
ERROR:	1=通信出错
SUBS_ON	1=接收方输出故障安全值
RET_DPRD/ RET_DPWR	DPRD_DAT/DPWR_DAT 的错误代码
DIAG	诊断信息

表 2-3 SENDDP 功能指令说明

注意：输出变量中，除“RET_DPRD”，“RET_DPWR”和“DIAG”三个变量以外其它的变量都需要用故障安全的数据连接。

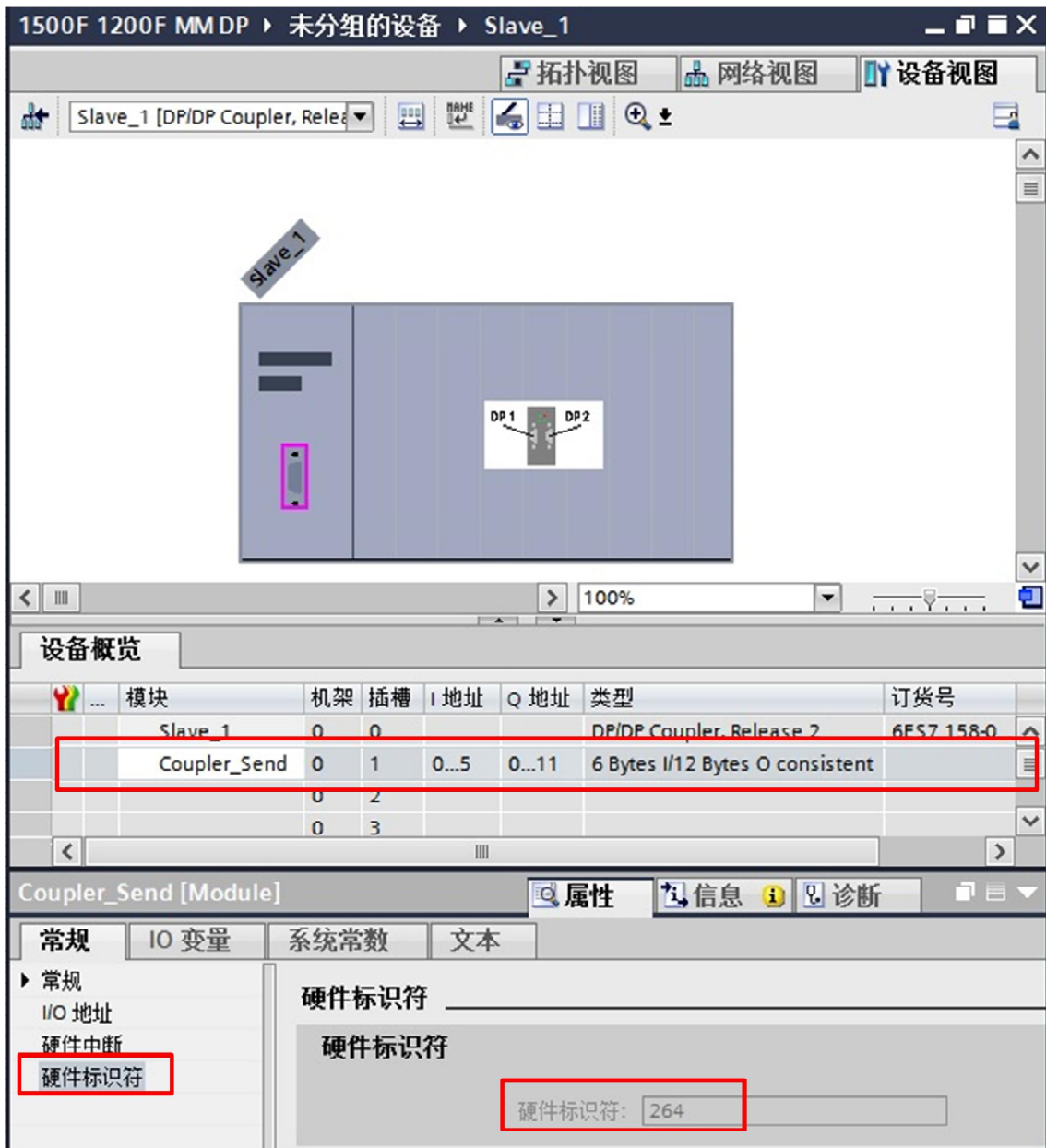


图 2-22 SENDDP 中 LADDR 管脚

7) 将两个项目都编译保存，然后下载到 PLC，在监控表中监控测试结果，如图 2-23，2-24。

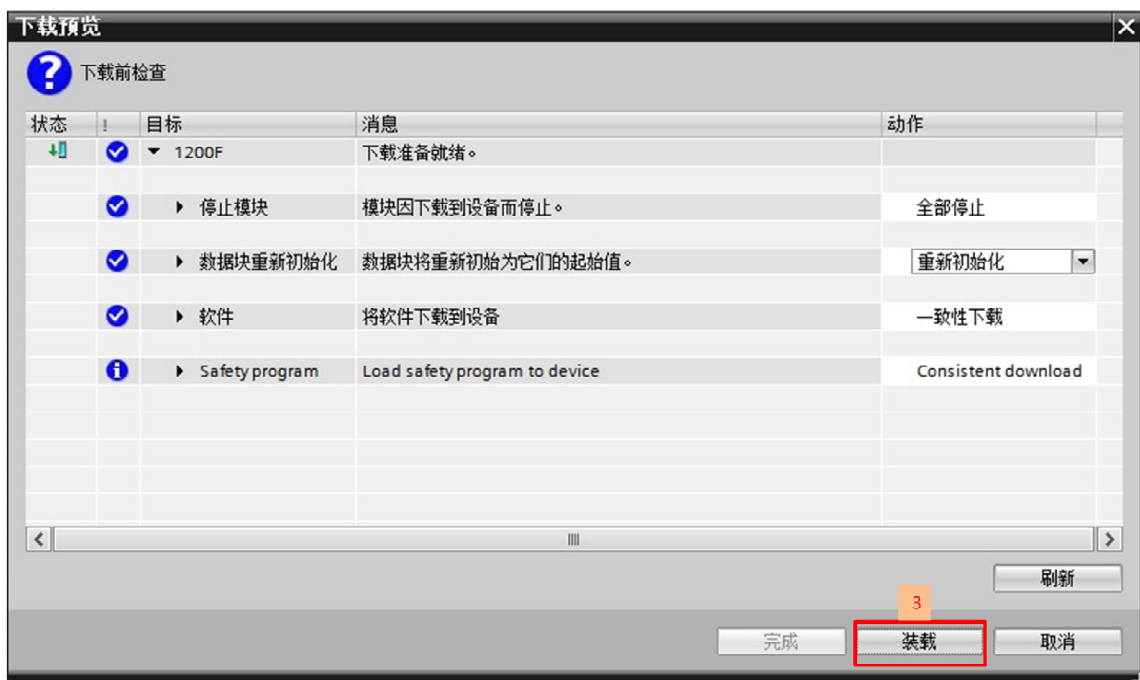
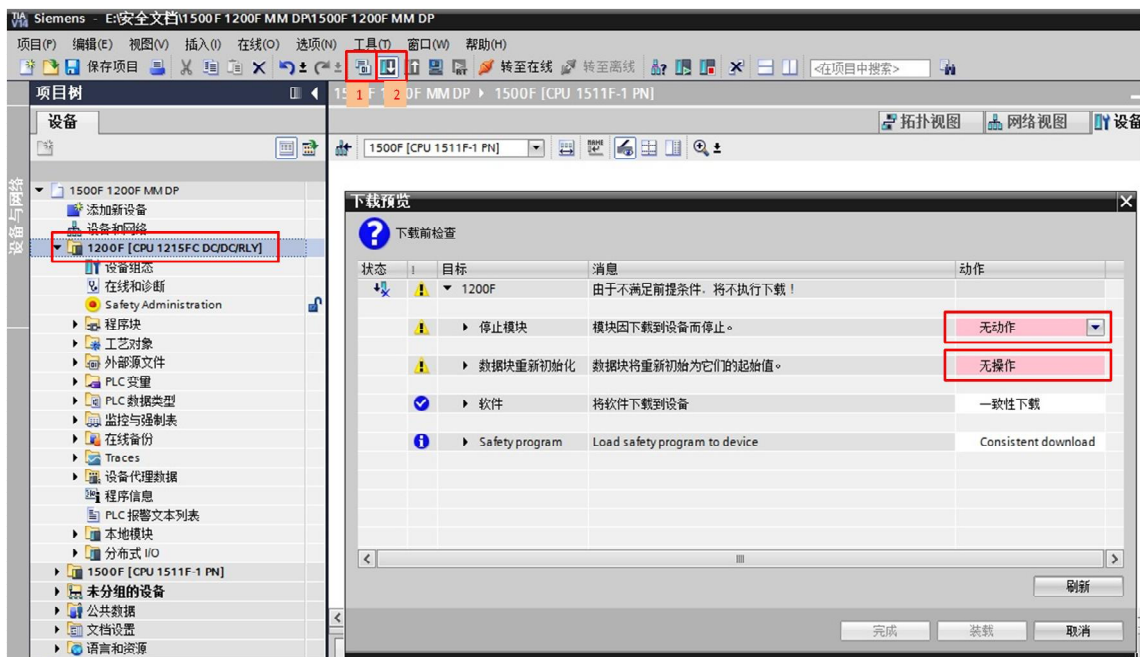


图 2-23 编译保存下载（1200F 为例）

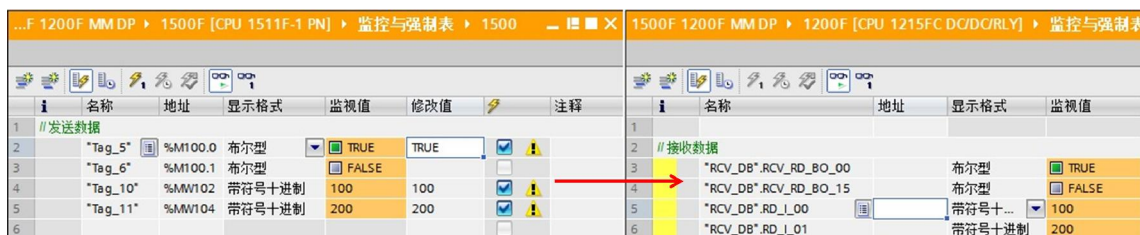


图 2-24 监控结果