

常问问题 • 8/2017

在 TIA 环境下实现 S7-1500F 和 S7-1200F 之间的安全相关控制器与智能设备通讯

SAFETY

<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109749713>

目录

1	概念.....	3
2	安全相关的 PN 控制器和智能设备之间的通信	3
2.1	示例所使用的软硬件环境	3
2.2	硬件配置.....	3
2.3	通讯编程.....	8

1 概念

与在标准的系统中一样，在 TIA 安全系统中具有 PROFINET 接口的 S7-1500F 和 S7-1200F CPU 之间可以进行安全相关的控制器与智能设备通信。通信通过两个安全应用程序指令进行，即 SENDDP 指令用于发送数据，而 RCVDP 指令用于接收数据。这些指令由用户在 F-CPU 相应的安全程序中调用，可用于固定数量的 BOOL 和 INT (DINT) 类型的数据进行安全传送。

2 安全相关的 PN 控制器和智能设备之间的通信

在本例程中，将 CPU1511F-1PN 作为一个 PROFINET 控制器，CPU1215FC 作为一个 PROFINET 智能设备，SENDDP/RCVDP 指令实现两个 CPU 的安全相关的通信。

2.1 示例所使用的软硬件环境

- STEP7 Professional V14 SP1
- STEP7 Safety Advanced V14 SP1
- CPU1511F-1PN 固件版本 V2.1 订货号 6ES7 511-1FK01-0AB0
- CPU1215FC 固件版本 V4.2 订货号 6ES7215-1HF40-0XB0

注意：从固件版本 V4.2 版本开始的 S7-1200F CPU 才支持安全相关的通信

测试目的：通过 F-CPU 之间的 PROFINET 控制器与智能设备的安全通信，使用安全程序指令 SENDDP 进行发送，用 RCVDP 进行接收。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	传输类型	CPU1215FC
16 Bool 2 INT		16 Bool 2 INT

图 1-1 数据交换数量和类型

2.2 硬件配置

1) 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“确定”，完成项目创建，如图 2-1。



图 2-1 新建项目

2) 添加新设备，选择的订货号和版本，将设备名称命名为：CPU1500F，如图 2-2。

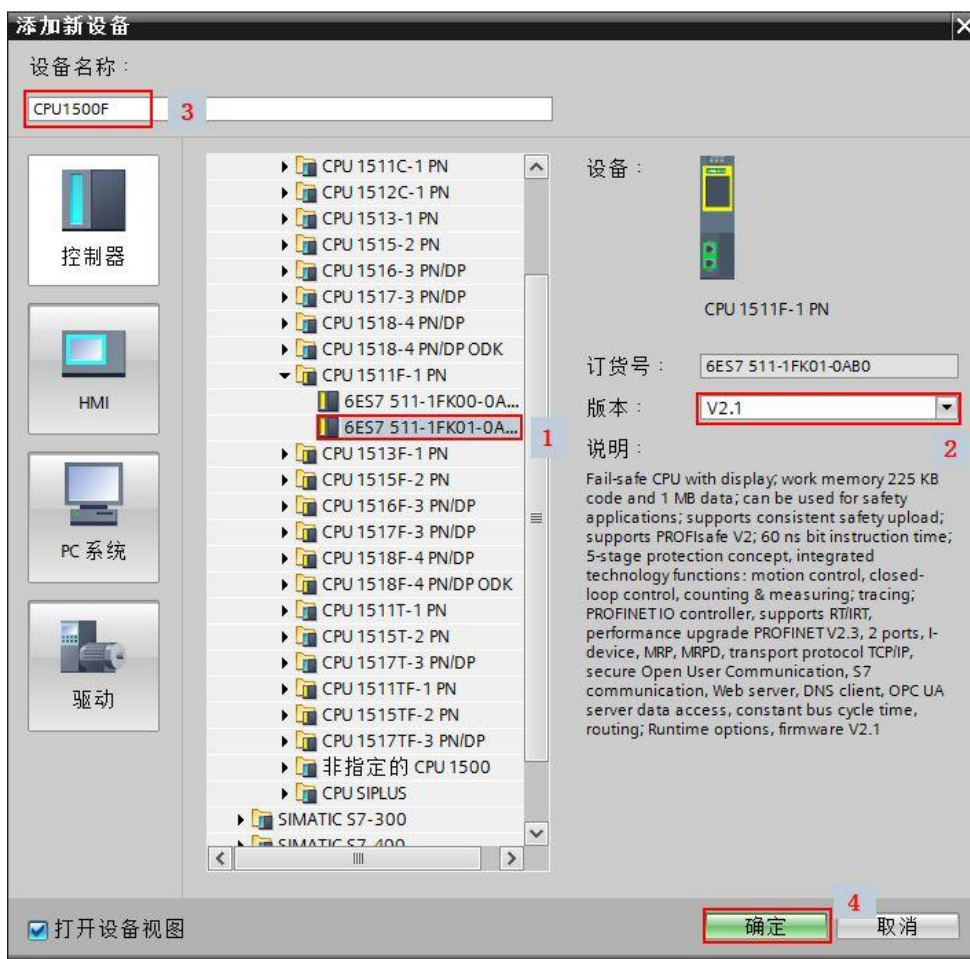


图 2-2 插入 1500F 站

3) 在设备组态界面创建新的以太网子网，设置 IP 地址，如图 2-3。

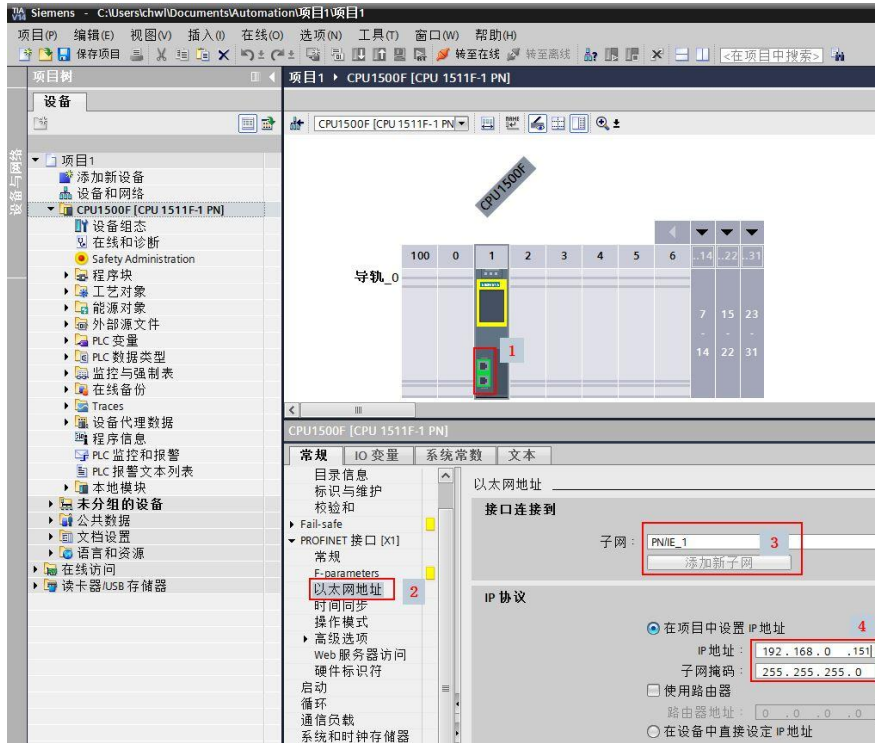


图 2-3 分配网络和设置 IP 地址

4) 重复上面的步骤，在项目中添加 S7-1200 F CPU，将以以太网接口连接到同一个子网，设置 IP 地址，如图 2-4。

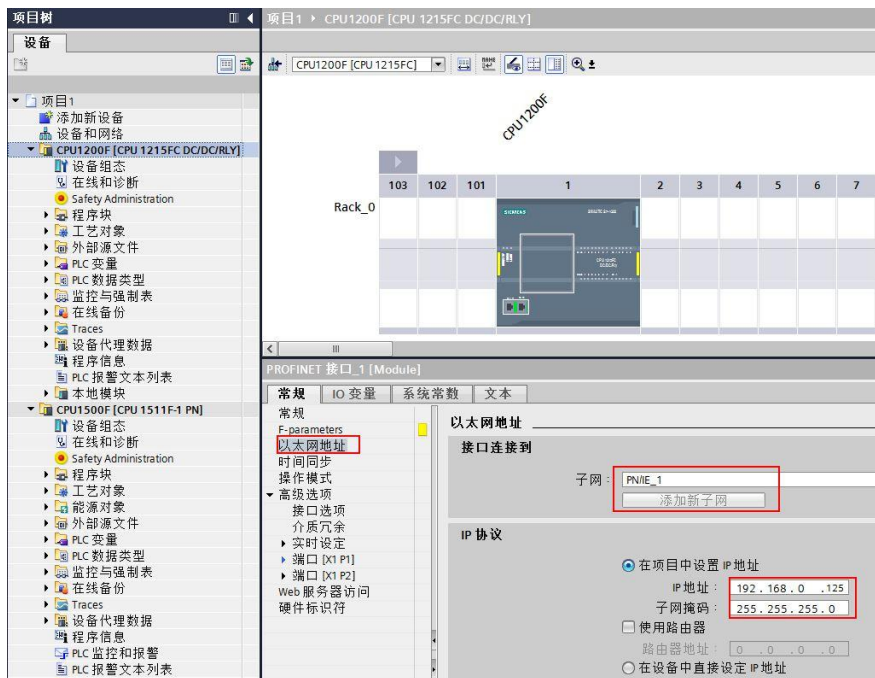


图 2-4 设置 S7-1200 F CPU 以太网参数

5) 在“操作模式”中激活 S7-1200F CPU 智能设备功能分配给 S7-1500F CPU，如图 2-5。

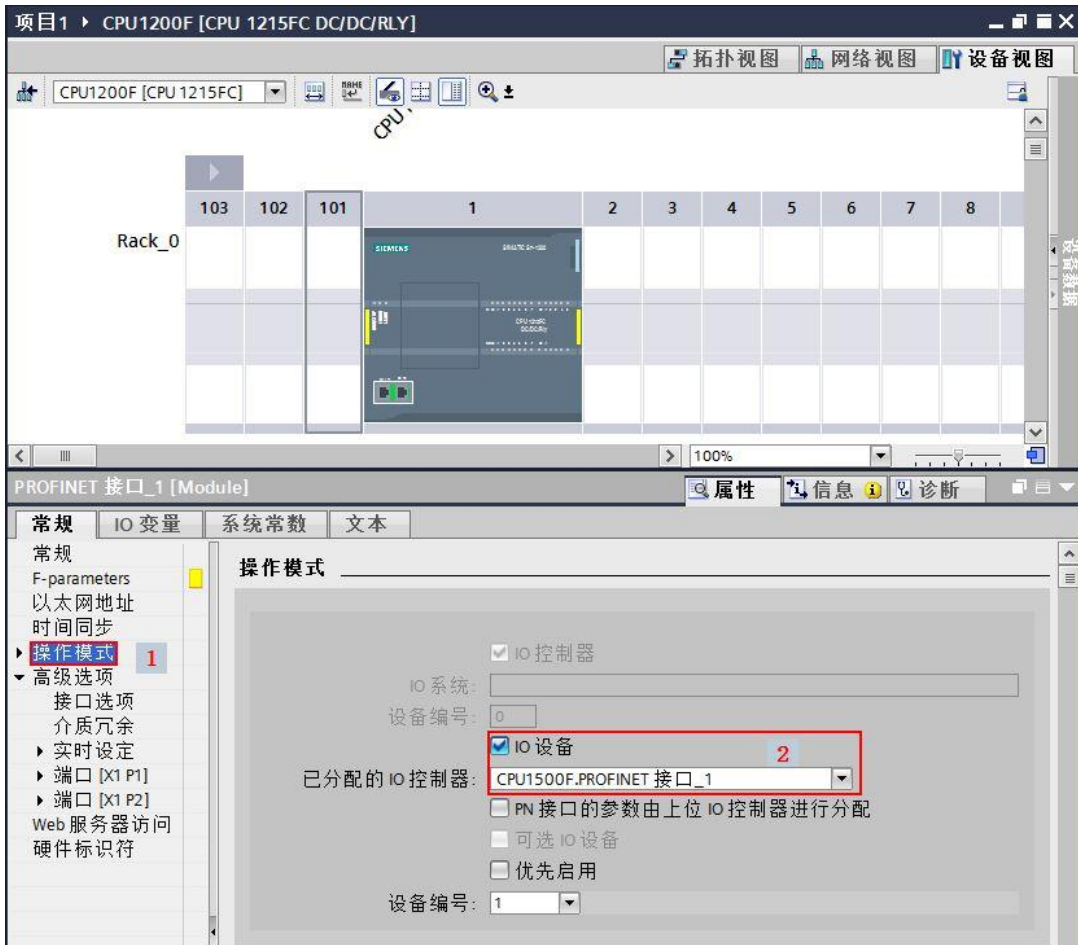


图 2-5 设置操作模式

6) 在下面的“传输区域”中，组态两个 CPU 之间的通信地址区，在类型中一定要选择 F-CD，箭头方向表示 S7-1500F CPU 发送数据到 S7-1200F CPU，如图 2-6。如果需要发送的数据多于 16Bool 和 2INT，可以再配置多个同样的传输地址区。S7-1200F CPU 如果需要发送数据到 S7-1500F CPU 也是相同配置方法，只不过箭头方向要向左。

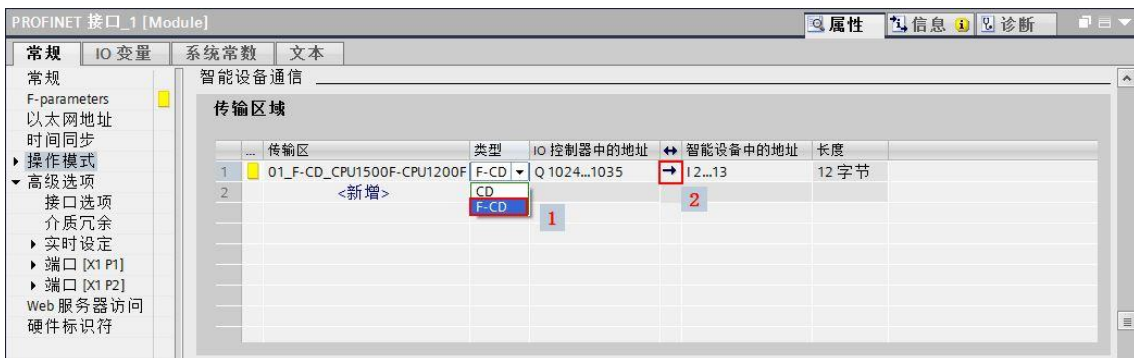


图 2-6 组态 S7-1200F CPU 通信地址区

7) 将两个安全 CPU 都编译保存，然后下载，以 S7-1500F 下载为例，如图 2-7，2-8。

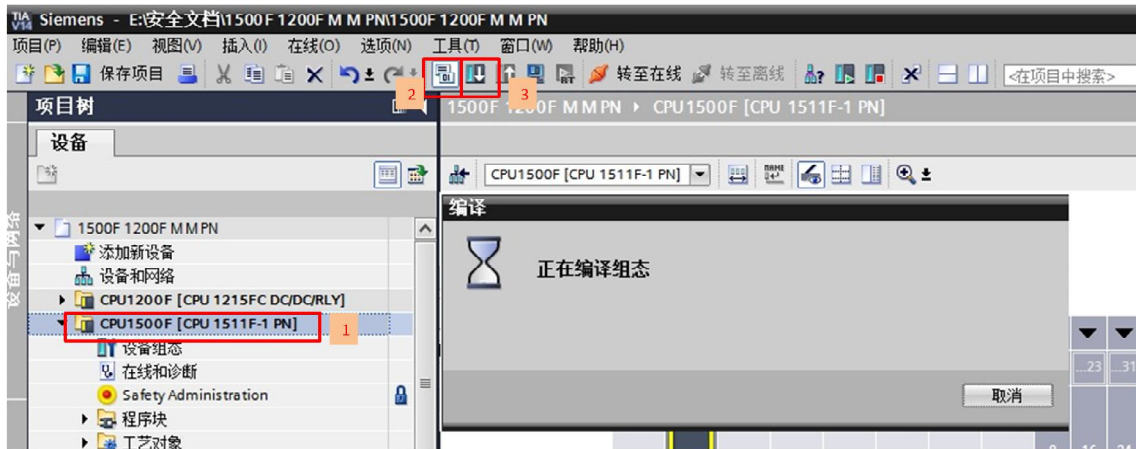


图 2-7 编译项目

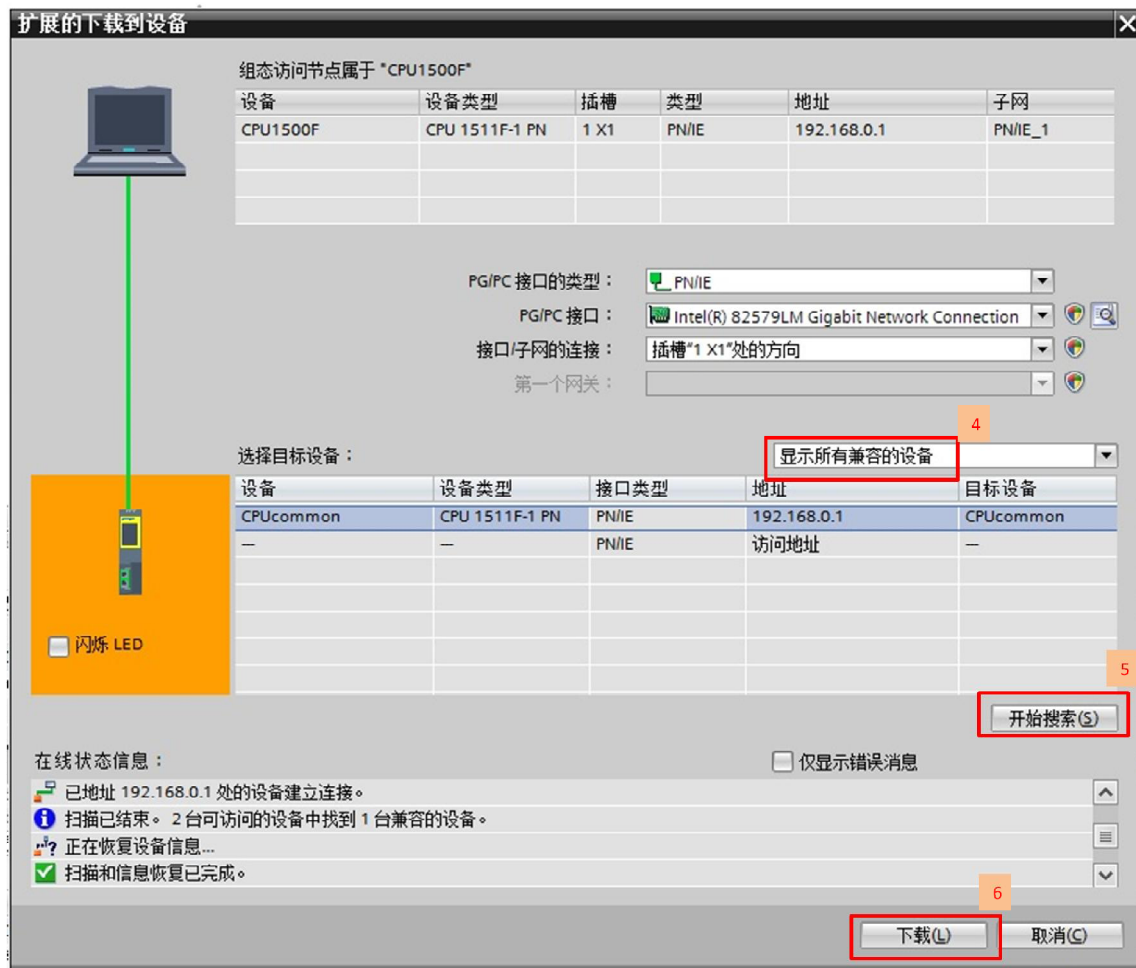


图 2-8 搜索 CPU

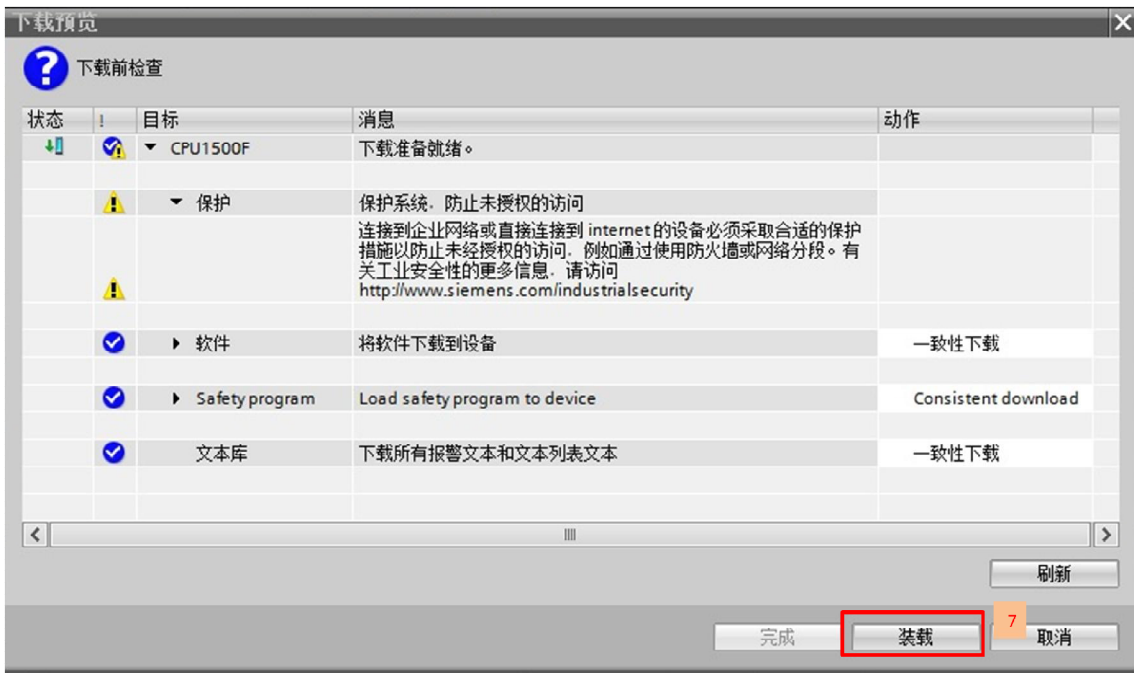


图 2-9 下载

13) 1500F/1200F 项目编译保存下载后，网络视图在线后状态，说明两个 CPU 之间通信正常，如图 2-10。



图 2-10 硬件组态在线状态

2.3 通讯编程

1) 在项目树中打开 S7-1200F，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 2-11。

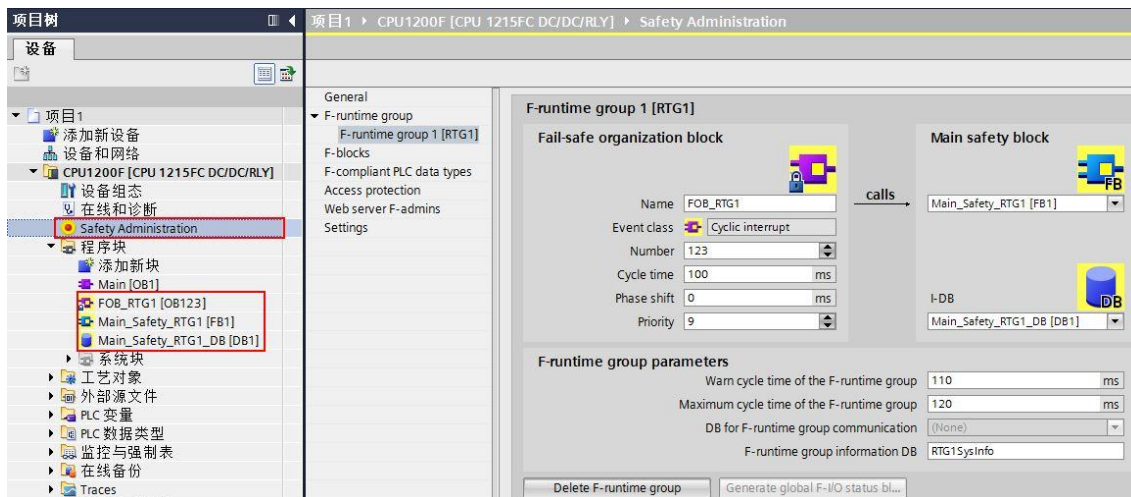


图 2-11 安全运行组

2) 添加一个 F-DB，DB 块中建立 16 个 Bool 和 2 个 INT 元素用于接收 S7-1500F 发送的数据，如图 2-12，2-13。

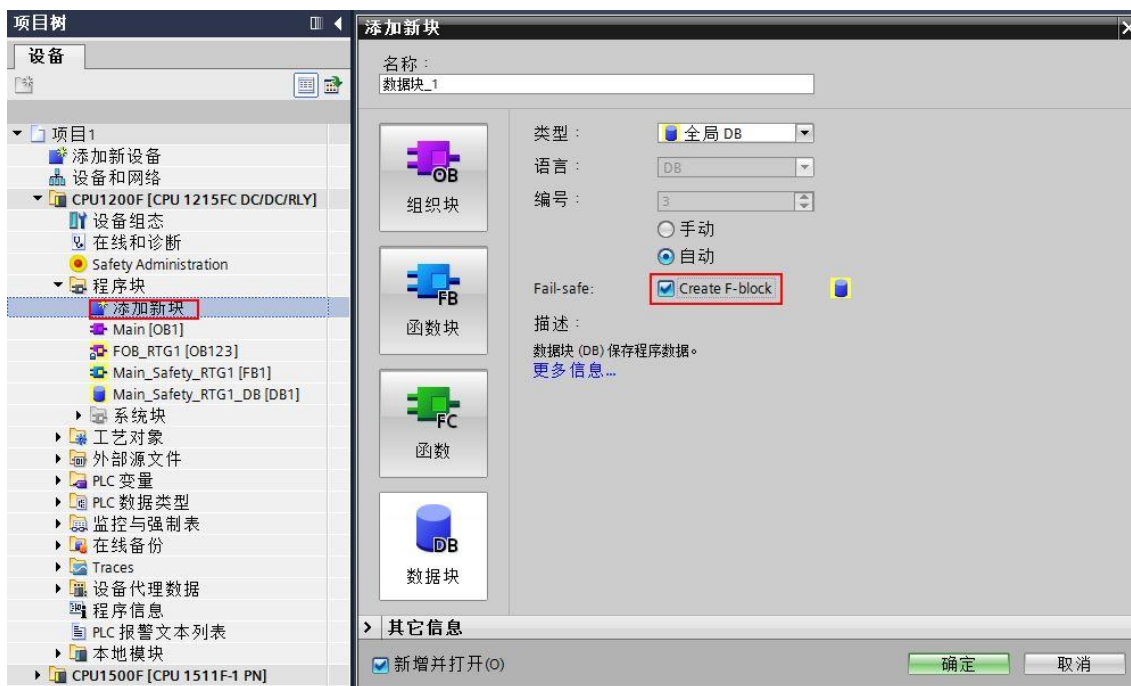


图 2-12 建立 接收数据 F-DB

项目1 ▶ CPU1200F [CPU 1215FC DC/DC/RLY] ▶ 程序块 ▶ 数据块_1 [DB3]

保持实际值 快照 将快照值复制到起始值中

数据块_1

	名称	数据类型	起始值	保持	可从 HMI...
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	RECEIVE_DATA_BIT0	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	RECEIVE_DATA_BIT1	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	RECEIVE_DATA_BIT2	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	RECEIVE_DATA_BIT3	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	RECEIVE_DATA_BIT4	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	RECEIVE_DATA_BIT5	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	RECEIVE_DATA_BIT6	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	RECEIVE_DATA_BIT7	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	RECEIVE_DATA_BIT8	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	RECEIVE_DATA_BIT9	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	RECEIVE_DATA_BIT10	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	RECEIVE_DATA_BIT11	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	RECEIVE_DATA_BIT12	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	RECEIVE_DATA_BIT13	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	RECEIVE_DATA_BIT14	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	RECEIVE_DATA_BIT15	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	RECEIVE_DATA_INT0	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	RECEIVE_DATA_INT1	Int	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

图 2-13 接收数据 F-DB 变量

3) 打开“程序块”下面的安全主程序“Main_Safety_RTG1”（FB1），在程序段 1 中调用 RCVDP 数据接收功能指令。注意：F 通讯程序接收指令，必须在主程序的开始调用，如图 2-14。

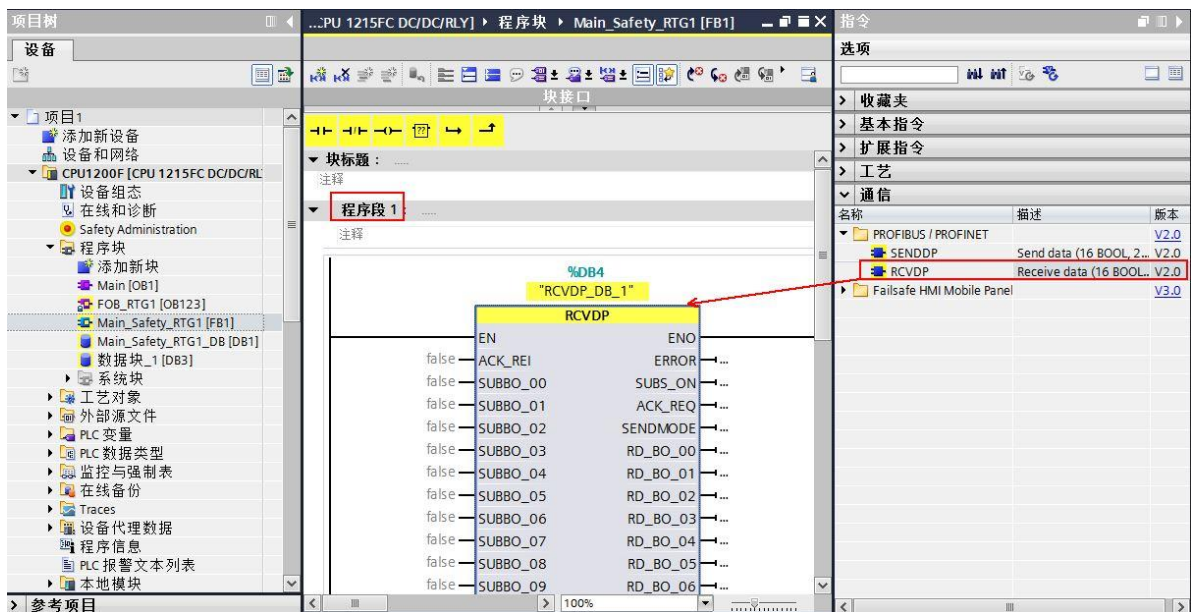


图 2-14 插入接收功能指令 RCVDP

4) 接收功能指令 RCVDP 管脚定义，如图 2-15。

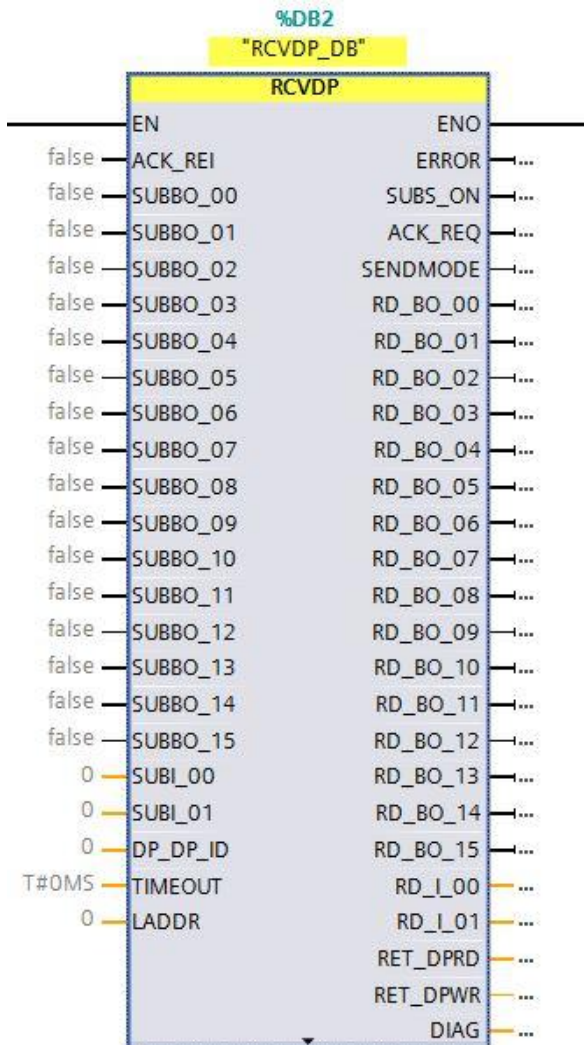


图 2-15 接收指令参数管脚

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 SENDDP 和 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 272 (DEC)，如下图 2-16

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 1 RCVDP 功能指令参数说明

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。

5) 在指令中，LADDR 参数需要到系统常量中找到之前配置的传输地址区的硬件标识符

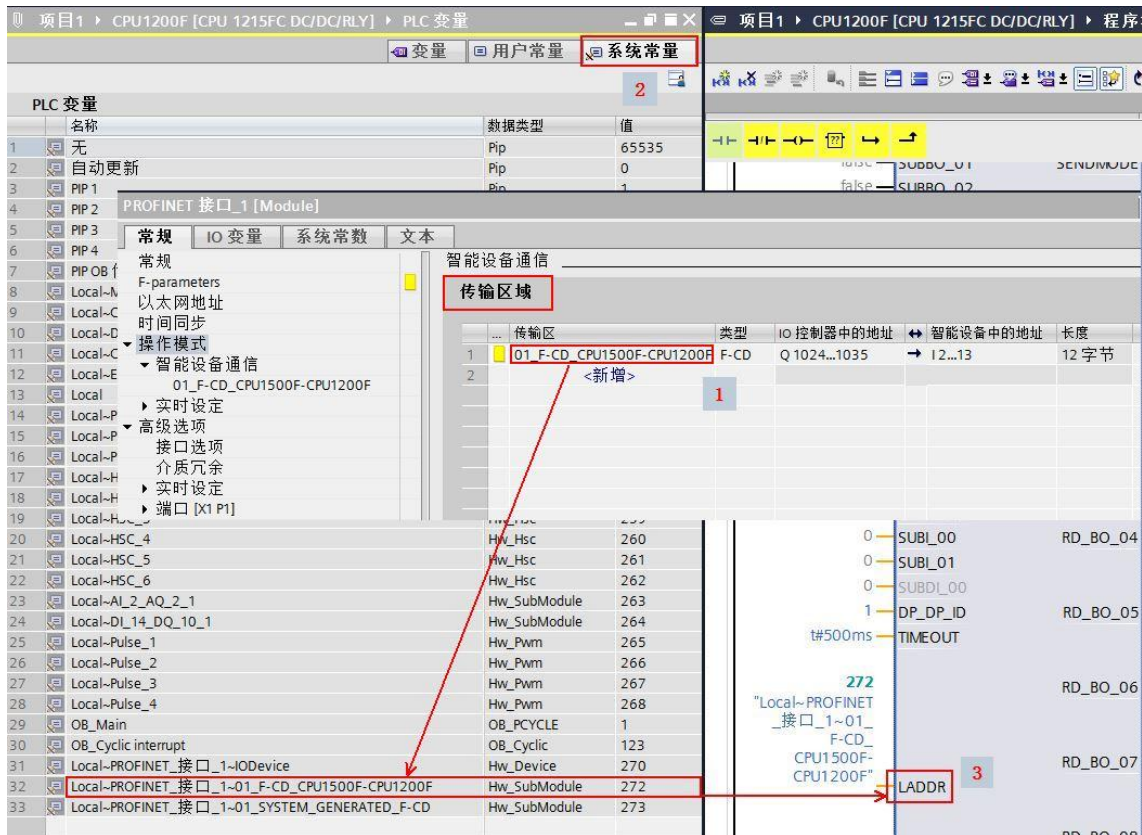


图 2-16 RCVDP 中 LADDR 管脚的填写

6) S7-1500F 侧，在“ Main_Safety_RTG1”（FB1）中，调用发送程序指令 SENDDP，如图 2-17。

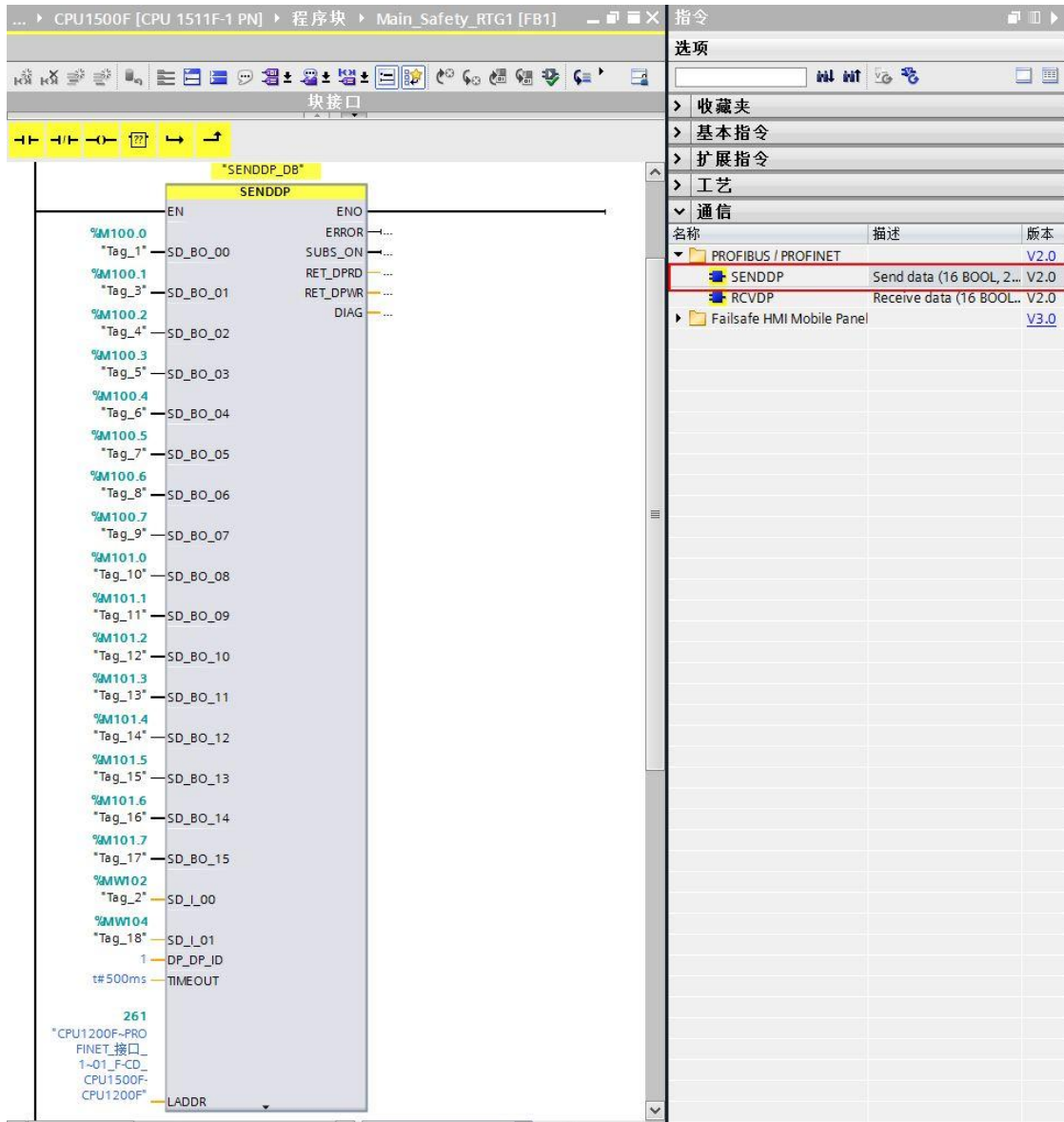


图 2-17 发送指令程序参数管脚

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 SENDDP 和 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 261（DEC），如下图 2-18

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 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。

7) 同样在 S7-1500F 系统常量表中找到与 S7-1200F CPU 通信数据区的硬件标识符填写在 LADDR，DP_DP_ID 参数与 S7-1200F 侧参数对应。如图 2-18， 2-19。

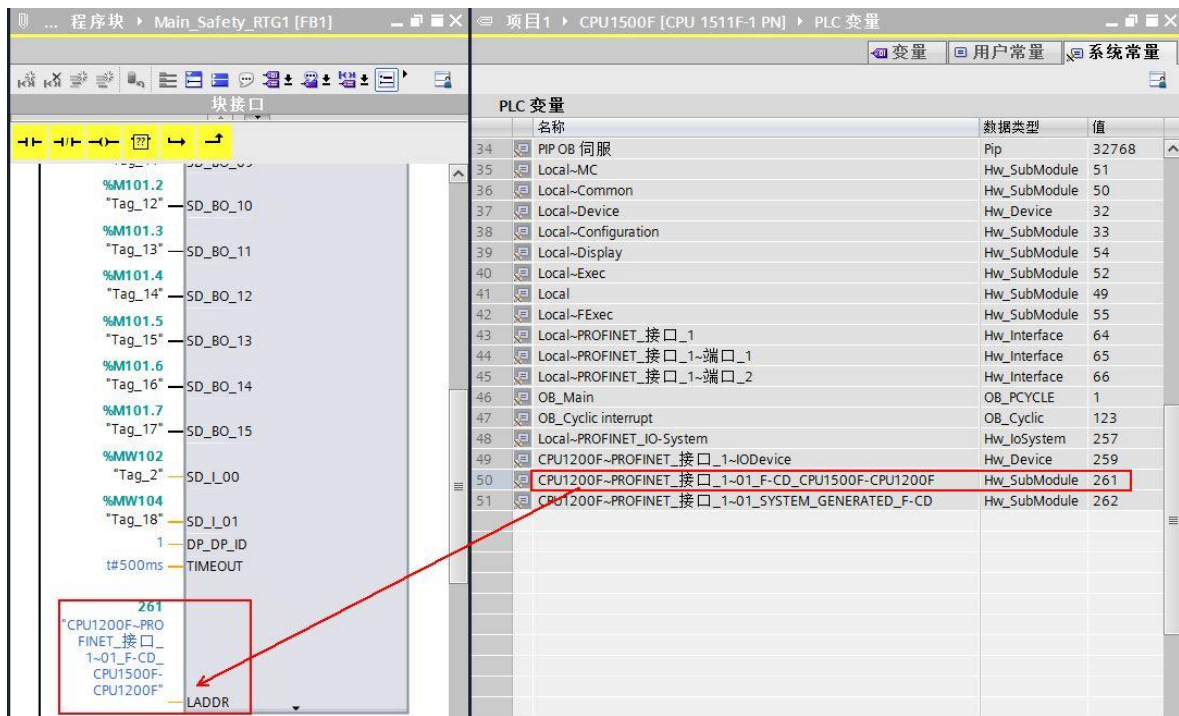


图 2-18 发送 LADDR 填写

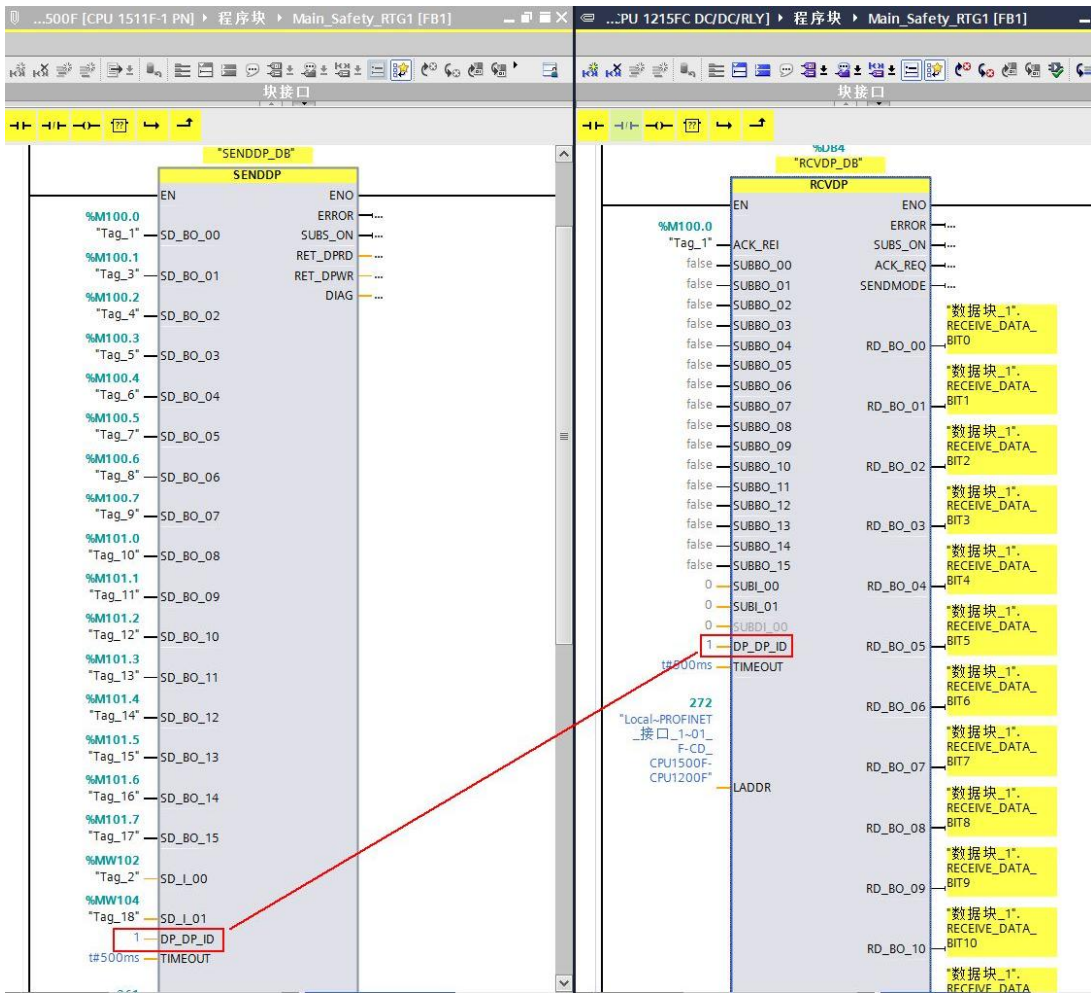


图 2-19 发送和接收的 DP_DP_ID 参数要一致

7) 将两个 PLC 的程序进行编译，然后下载到 PLC，如图 2-20。

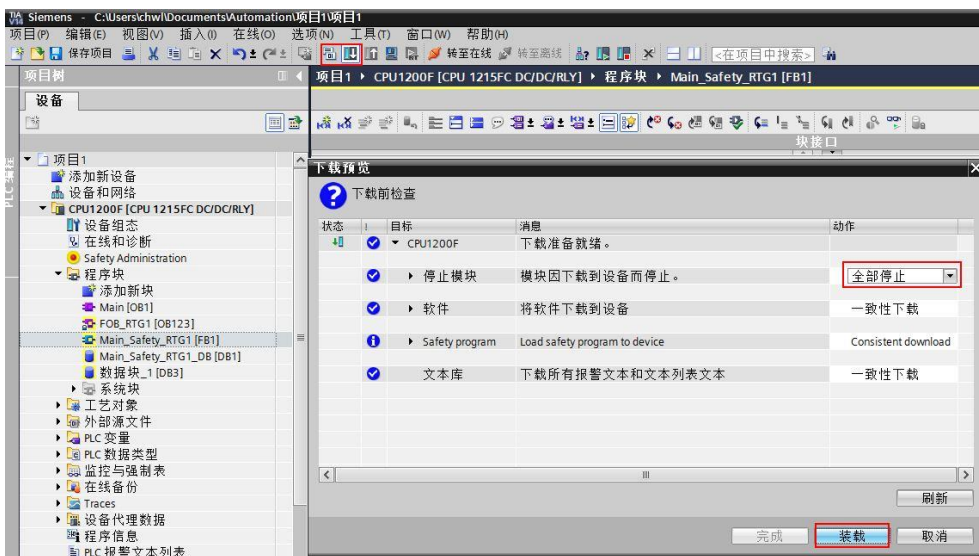


图 2-20 编译保存下载（1200F 为例）

8) 使用监控表监控测试结果，S7-1500F 通过 SENDDP 指令将 M100.0——M101.7 和 MW102、MW104 发送，S7-1200F 通过 RCVDP 指令接收数据放置在建立的 DB3 中，如图 2-21。

名称	地址	显示格式	监视值	修改值
Tag_1	%M100.0	布尔型	FALSE	
Tag_3	%M100.1	布尔型	TRUE	TRUE
Tag_4	%M100.2	布尔型	FALSE	
Tag_5	%M100.3	布尔型	TRUE	TRUE
Tag_6	%M100.4	布尔型	FALSE	
Tag_7	%M100.5	布尔型	TRUE	TRUE
Tag_8	%M100.6	布尔型	TRUE	TRUE
Tag_9	%M100.7	布尔型	TRUE	TRUE
Tag_10	%M101.0	布尔型	TRUE	TRUE
Tag_11	%M101.1	布尔型	FALSE	
Tag_12	%M101.2	布尔型	FALSE	
Tag_13	%M101.3	布尔型	FALSE	
Tag_14	%M101.4	布尔型	FALSE	
Tag_15	%M101.5	布尔型	TRUE	TRUE
Tag_16	%M101.6	布尔型	FALSE	
Tag_17	%M101.7	布尔型	TRUE	TRUE
Tag_2	%MW102	带符号十进制	23	23
Tag_18	%MW104	带符号十进制	333	333

名称	地址	显示格式	监视值	修改值
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT0		布尔型	FALSE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT1		布尔型	TRUE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT2		布尔型	FALSE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT3		布尔型	TRUE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT4		布尔型	FALSE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT5		布尔型	TRUE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT6		布尔型	TRUE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT7		布尔型	TRUE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT8		布尔型	TRUE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT9		布尔型	FALSE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT10		布尔型	FALSE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT11		布尔型	FALSE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT12		布尔型	FALSE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT13		布尔型	TRUE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT14		布尔型	FALSE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_BIT15		布尔型	TRUE	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_INT0		带符号十进制	23	
*数据块_1.RECEIVE_DATA_INT1		带符号十进制	333	

图 2-21 监控结果

更多有关安全编程和指令的详细信息，请参考 “ SIMATIC Safety - 组态和编程，编程和操作手册” <https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/54110126/en?dl=en>