

常问问题 • 1月/2013年

SIMOTION 与 SIMATIC 之间 通过 PN I-Device 进行通讯（更新 版）

SIMOTION, SIMATIC, PROFINET, I-Device, 通讯

目录

1 概述	3
2 SIMOTION 与 SIMATIC 之间通过 I Device 进行 RT 通讯的配置.....	5
2.1 硬件列表.....	5
2.2 软件列表.....	5
2.3 功能描述.....	5
2.4 基本配置步骤.....	6
2.4.1 配置 SIMOTION 为 I device.....	6
2.4.2 生成 GSD 文件.....	7
2.4.3 创建 SIMATIC 项目，并导入 GSD 文件.....	8
2.4.4 测试连接.....	10
3 SIMOTION 与 SIMATIC 之间通过 I Device 进行 IRT 通讯的配置.....	12
3.1 硬件列表.....	12
3.2 软件列表.....	12
3.3 功能描述.....	12
3.4 基本配置步骤如下.....	13
3.4.1 配置 SIMOTION 为 I device.....	13
3.4.2 生成 GSD 文件.....	14
3.4.3 创建 SIMATIC 项目，并导入 GSD 文件.....	15
3.4.4 完成 IRT 通讯配置.....	15
3.4.5 测试连接.....	21

1 概述

在 SIMOTION V4.0 及以前，SIMOTION 与 SIMATIC 控制器之间通过 PROFINET 只能实现 TCP 或 UDP 通讯，或者通过其他硬件（比如 PN/PN coupler 等）实现数据交换。从 SIMOTION V4.1.1.6 开始，一个与 PROFIBUS 通讯类似的特性被引入到 PROFINET IO 通讯中，可以将 SIMOTION 作为一个智能从站连接到 SIMATIC CPU 上，这个称为“I device”的功能同样适用于 PROFINET IO，该功能支持控制器之间通过 IO 区域进行数据交换。该功能不需要像 TCP 或 UDP 那样进行通讯编程，只需对硬件进行配置即可。这样，之前通过 PN/PN Coupler 进行通讯的硬件方案也可以被取代了。

在作为上游控制器的 IO device 的同时，一个 I device 可以同时作为 IO Controller 带有自己本地的 IO device，这两个角色可以在同一个 PROFINET 接口上实现。作为 I device 使用的 SIMOTION，它的两个角色不能同时为 IRT 通讯，换句话说，一个 I device 只能隶属于一个同步域。另外，当 SIMOTION 与上游控制器进行 IRT 通讯时，还要注意发送时钟要与上游控制器的保持一致。

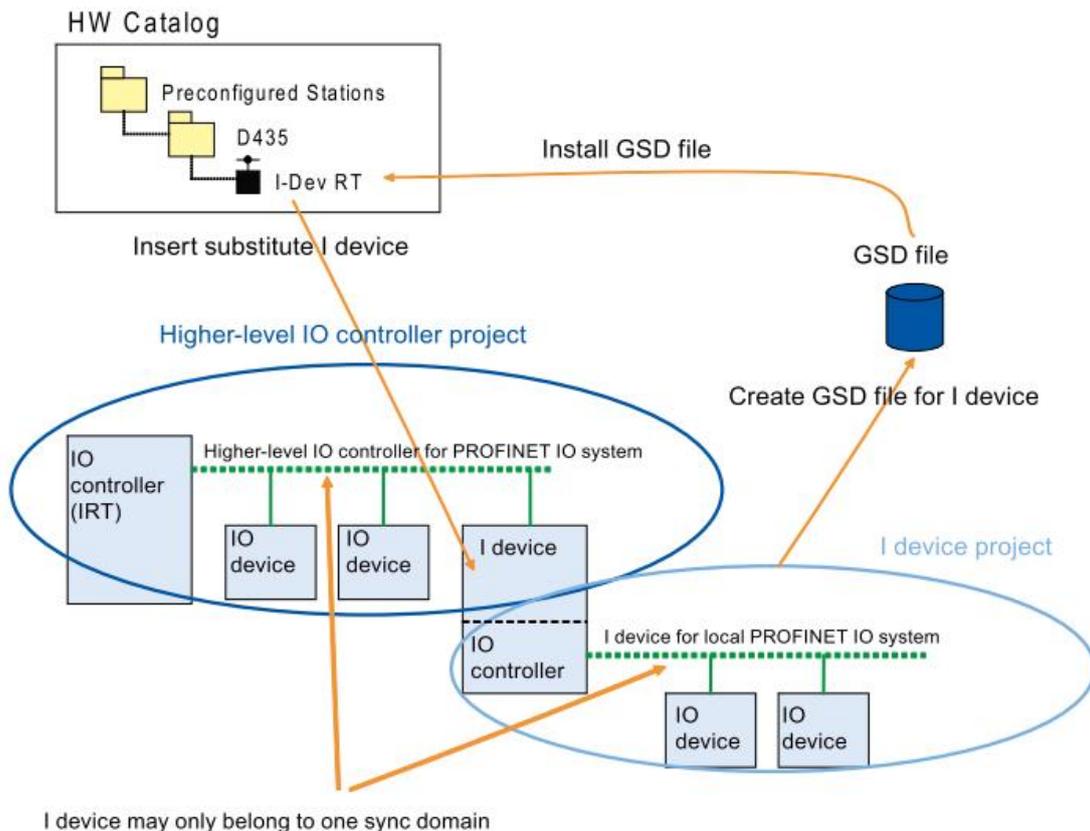


图 1 I-Device 配置示意图

在配置 I device 与上游控制器的通讯时，两者之间的数据通讯，需要使用 GSD 文件来组态。一般步骤是，首先配置好 I device 一侧的数据交换，再生成 GSD 文件，然后在

SIMATIC 的项目中导入该 **GSD** 文件并引用。如果想对配置的数据进行修改，那么需要重新生成 **GSD** 文件，重复以上操作。**SIMOTION** 项目与 **SIMATIC** 项目相互之间可以是独立的。

2 SIMOTION 与 SIMATIC 之间通过 I Device 进行 RT 通讯的配置

2.1 硬件列表

- SIMOTION D435-2 DP/PN V4.3
- SIMATIC CPU 315-2 PN/DP V3.2
- SIMATIC PG

2.2 软件列表

- SIMOTION SCOUT V4.3 SP1
- STEP7 V5.5 SP2

2.3 功能描述

SIMOTION D435-2 DP/PN V4.3 控制器作为 I device，与 SIMATIC CPU 315-2 PN/DP V3.2 进行 PROFINET IO RT 通讯，交换 10 个字节数据。IP 地址和 Device Name 按图 2 所示进行配置。

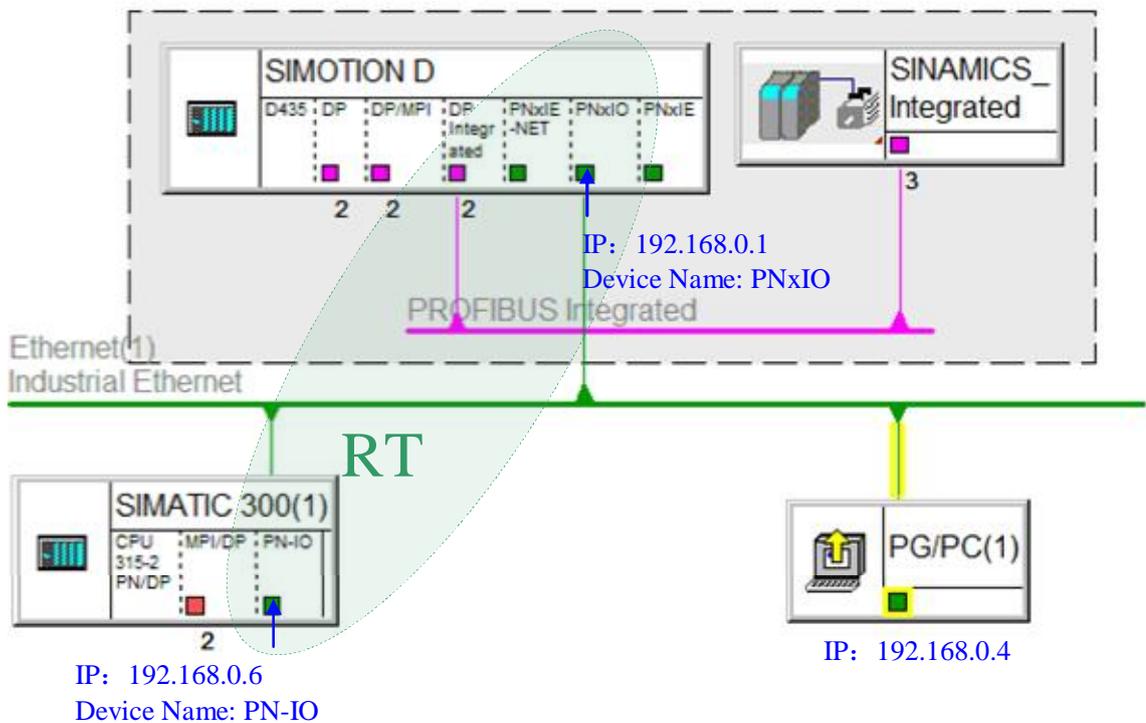


图 2 网络配置示意图

2.4 基本配置步骤

- 配置 SIMOTION 为 I device
- 生成 GSD 文件
- 创建 SIMATIC 项目，并导入 GSD 文件，完成 RT 通讯配置
- 测试连接

2.4.1 配置 SIMOTION 为 I device

在 SIMOTION SCOUT 项目中，插入一个 SIMOTION D435-2 DP/PN V4.3 控制器，打开 HW Config，双击控制器的 PNxIO 接口，打开其属性窗口，在 I-Device 选项卡上，勾选 I-device mode 即可激活 I device 模式。

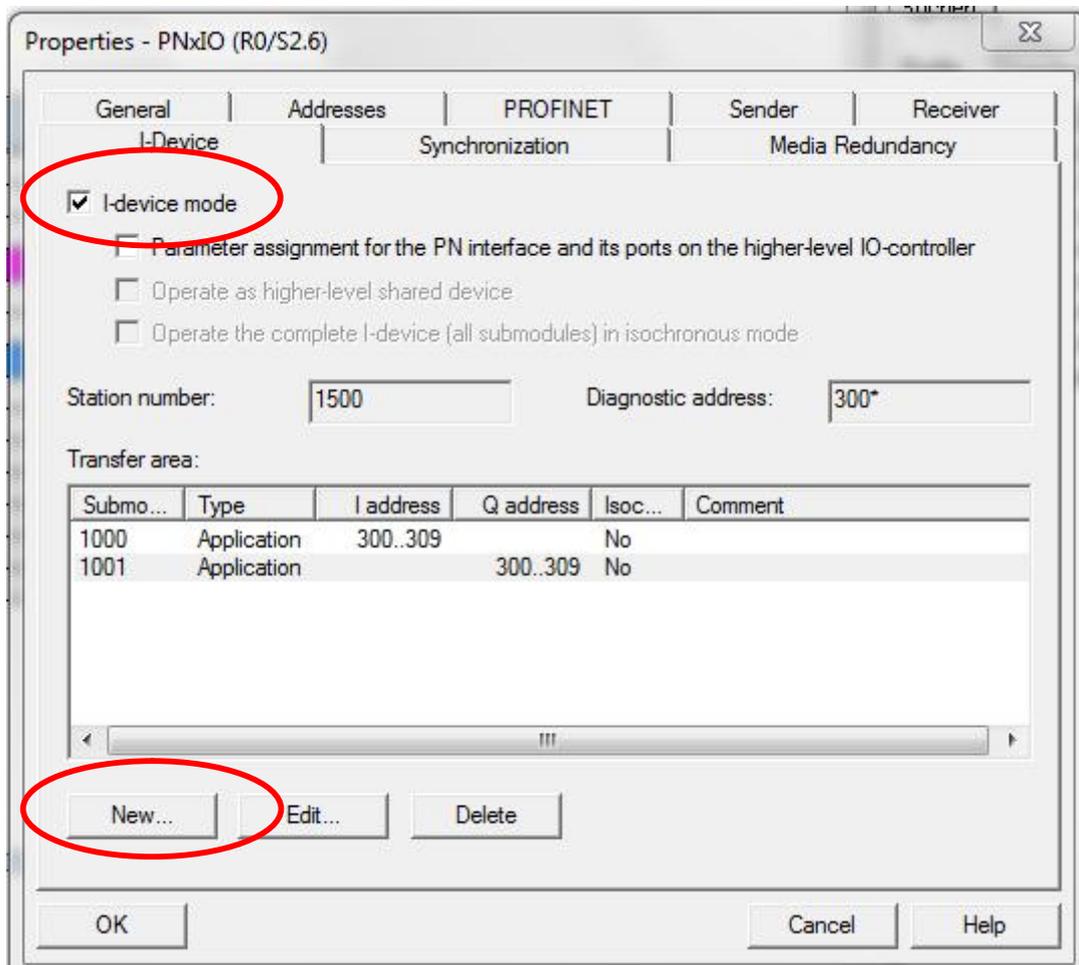


图 3 激活 I-Device 模式

本例中，SIMOTION 与 SIMATIC 进行 RT 通讯，那么不需要勾选画面上的其他选项。在 I Device 选项卡下，点击 New 可以创建一条收发通道。比如创建一条接收通道，接收 10 Bytes 到 PIB300 开始的一段地址区内，如下图所示。

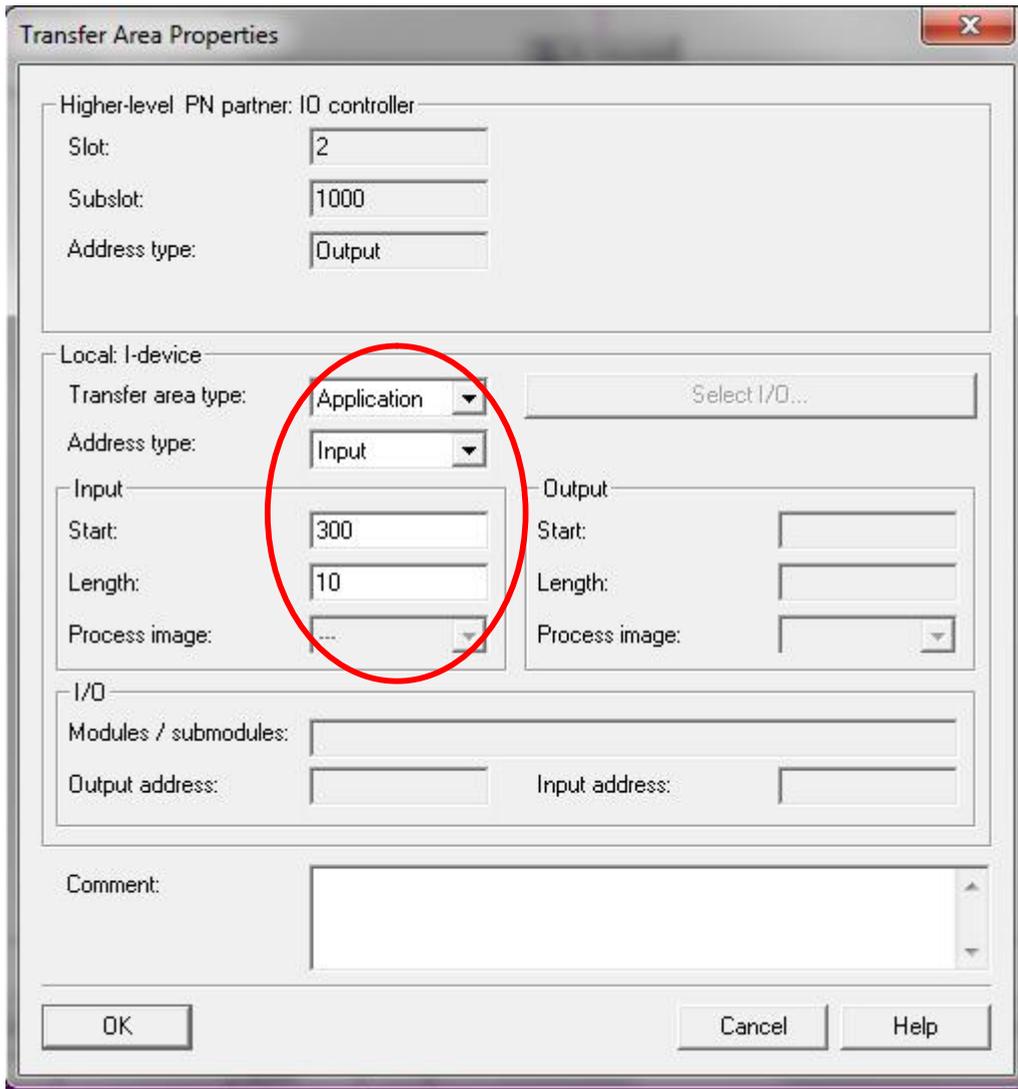


图 4 配置收发通道

同理，创建一条发送 10 Bytes 的通道到 PQB300 开始的一段地址区。配置完成后，如图 2 所示。

SIMOTION 一侧的硬件配置已完成，保存并编译项目。

2.4.2 生成 GSD 文件

在 SIMOTION SCOUT 项目中，打开 HW Config，依次选择主菜单 Options→Create GSD file for I device...会打开导出 GSD 文件的对话框。

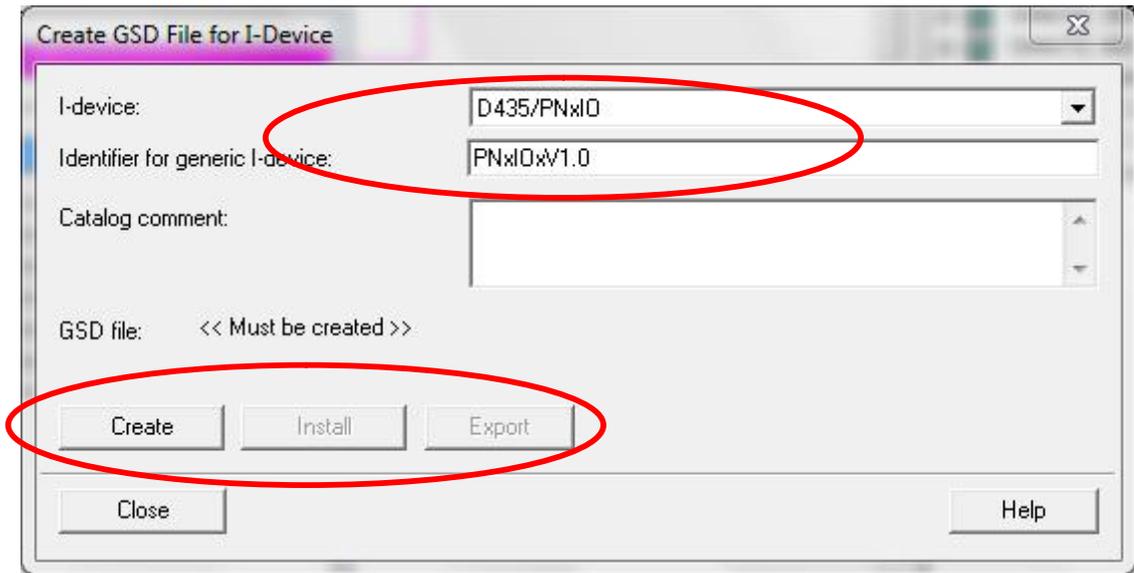


图 5 导出 GSD 文件

编辑完成后，先点击  再点击 ，会弹出保存路径。选择路径点击 OK 后，会在相关路径下生成 GSD 文件。保存并关闭 SIMOTION SCOUT 项目。

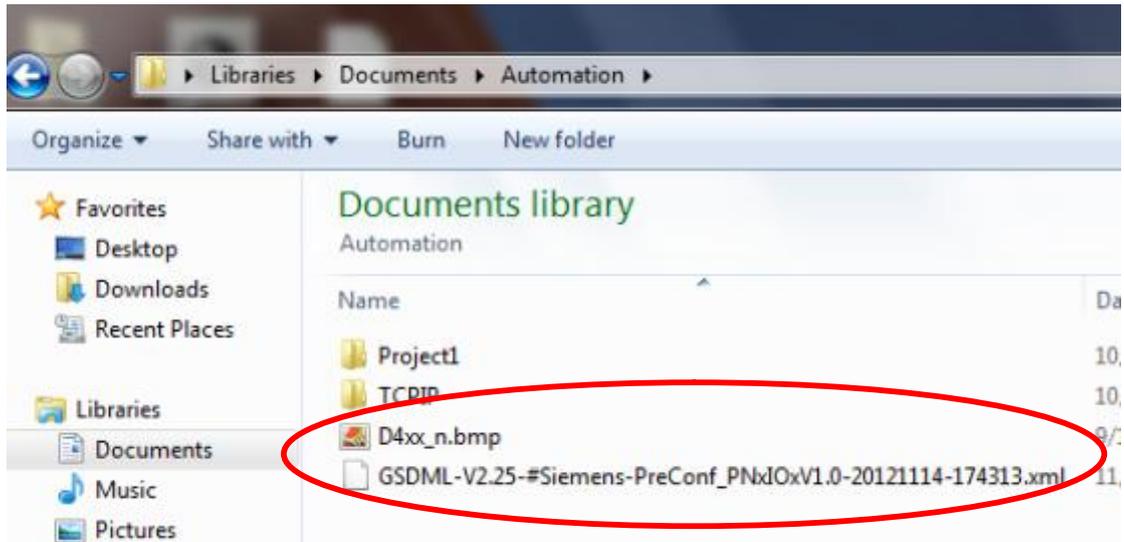


图 6 导出后的 GSD 文件

2.4.3 创建 SIMATIC 项目，并导入 GSD 文件

使用 SIMATIC Manager 创建一个新项目，并完成 S7-300 站的硬件基本配置。然后在 HW Config 中，依次选择主菜单 Options→Install GSD file...会打开导入 GSD 文件的对话框，浏览到 GSD 文件相应路径点击 OK。系统会自动识别出该路径下的 GSD 文件，点击  完成安装。

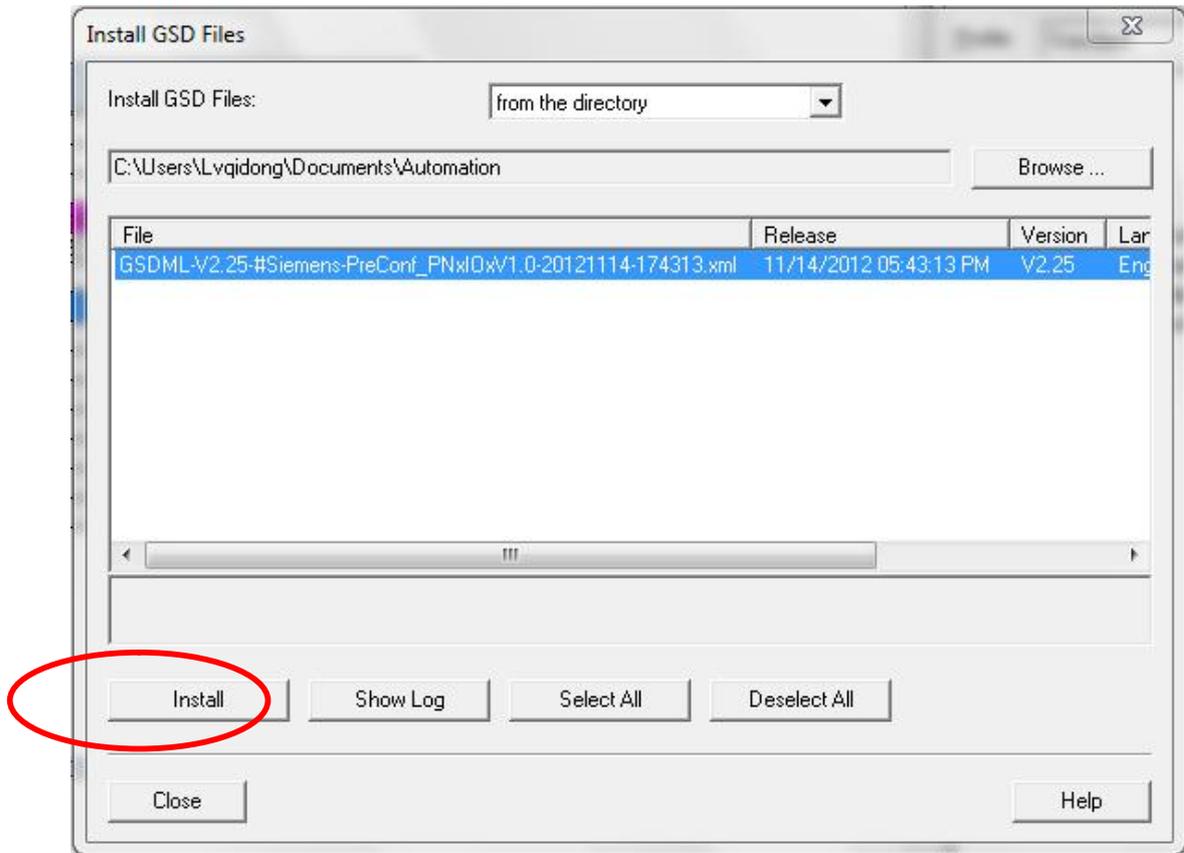


图 7 安装 GSD 文件

安装完成后，HW Config 会自动更新硬件目录，也可以依次选择主菜单

Option→Update Catalog 来更新硬件目录。此时，可以在右侧硬件目录中找到刚刚安装好的 GSD 文件，如图 8 所示。

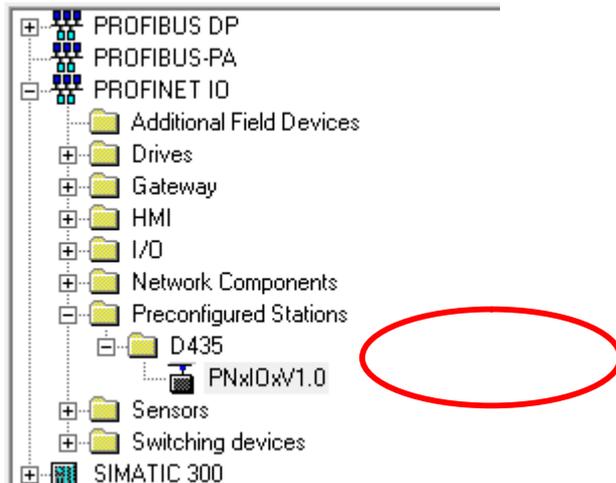


图 8 硬件目录

配置 CPU315-2 PN/DP 的 PN-IO 接口为 IO Controller，即插入一条 PROFINET 网络 Ethernet(1)，将硬件目录路径 PROFINET IO→Preconfigured Stations→D435 中的

PNxIOxV1.0 挂到 CPU 315-2 PN/DP 的 PN 网络上，选中 PNxIO 站后，在屏幕下半窗口选择收发通道，可以设置 S7-300 本地的 IO 地址，比如设置为由 PIB400/PQB400 开始的 10 Bytes。如下图所示。编译下载。

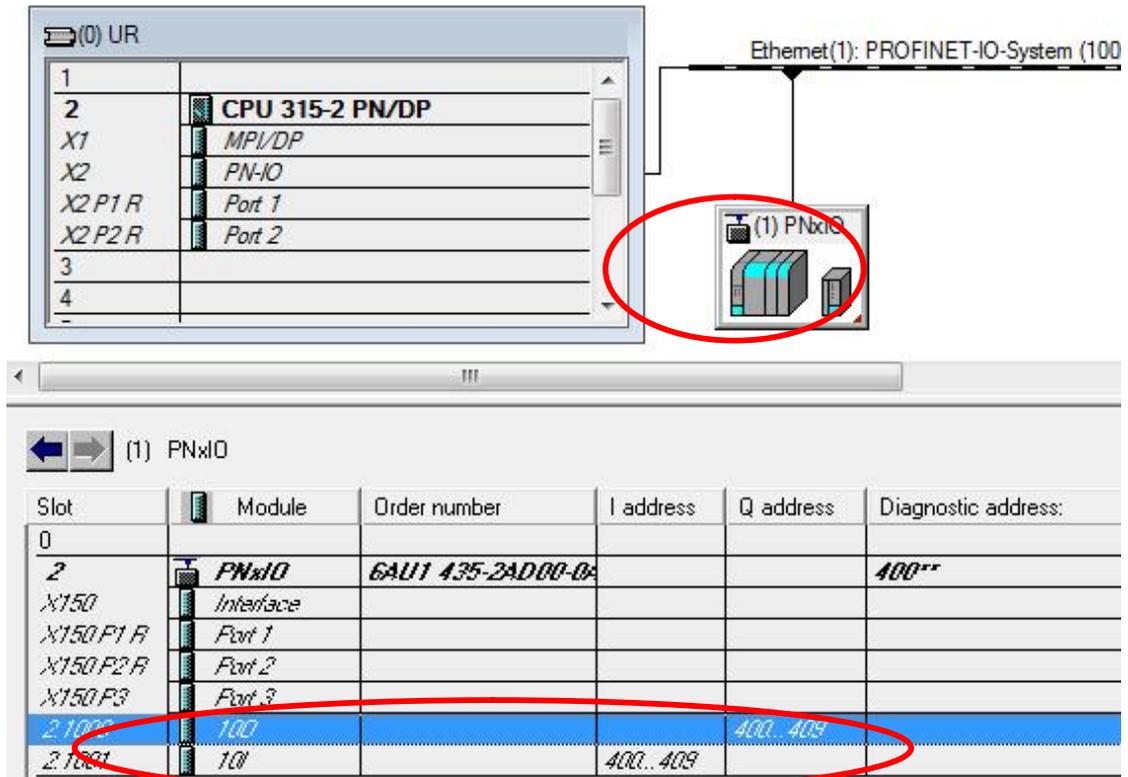


图 9 SIMATIC 收发通道的配置

2.4.4 测试连接

到目前为止，I Device RT 通讯的配置已完成。可以在 S7-300 项目中创建一个变量表 Variable Table，在 SIMOTION 项目中创建相应的 IO 变量 ADDRESS LIST，在线连接设备，以验证通讯是否正常，如下图所示。

D435 : Address list

View: I/Os Control

	Name	Data type	Array h	Process image	Strategy	Display	Substitution	Status value	Control val	Availability
1	input300	ARRAY OF BYTE	10		Substitut...					
2	input300[0]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
3	input300[1]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
4	input300[2]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
5	input300[3]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
6	input300[4]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
7	input300[5]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
8	input300[6]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
9	input300[7]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
10	input300[8]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
11	input300[9]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
12	output300	ARRAY OF BYTE	10		Substitut...					
13	output300[0]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01 10: No error signaled
14	output300[1]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01 10: No error signaled
15	output300[2]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01 10: No error signaled
16	output300[3]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01 10: No error signaled
17	output300[4]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01 10: No error signaled
18	output300[5]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01 10: No error signaled
19	output300[6]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01 10: No error signaled
20	output300[7]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01 10: No error signaled
21	output300[8]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01 10: No error signaled
22	output300[9]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01 10: No error signaled

图 10 SIMOTION 一侧的 IO 变量状态

Var - [VAT_1 -- @iDevice-test_SIMATIC_2\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 PM

Table Edit Insert PLC Variable View Options Window H

	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	PIB 400		HEX	B#16#01	
2	PIB 401		HEX	B#16#01	
3	PIB 402		HEX	B#16#01	
4	PIB 403		HEX	B#16#01	
5	PIB 404		HEX	B#16#01	
6	PIB 405		HEX	B#16#01	
7	PIB 406		HEX	B#16#01	
8	PIB 407		HEX	B#16#01	
9	PIB 408		HEX	B#16#01	
10	PIB 409		HEX	B#16#01	
11					
12					
13	PQB 400		HEX	B#16#01	B#16#02
14	PQB 401		HEX	B#16#01	B#16#02
15	PQB 402		HEX	B#16#01	B#16#02
16	PQB 403		HEX	B#16#01	B#16#02
17	PQB 404		HEX	B#16#01	B#16#02
18	PQB 405		HEX	B#16#01	B#16#02
19	PQB 406		HEX	B#16#01	B#16#02
20	PQB 407		HEX	B#16#01	B#16#02
21	PQB 408		HEX	B#16#01	B#16#02
22	PQB 409		HEX	B#16#01	B#16#02
23					

图 11 SIMATIC 一侧的 IO 状态

3 SIMOTION 与 SIMATIC 之间通过 I Device 进行 IRT 通讯的配置

3.1 硬件列表

- SIMOTION D435-2 DP/PN V4.3
- SIMATIC CPU 315-2 PN/DP V3.2
- SIMATIC PG

3.2 软件列表

- SIMOTION SCOUT V4.3 SP1
- STEP7 V5.5 SP2

3.3 功能描述

SIMOTION D435-2 DP/PN V4.3 控制器作为 I device，与 SIMATIC CPU 315-2 PN/DP V3.2 进行 PROFINET IO IRT 通讯，交换 10 个字节数据。IP 地址和 Device Name 按图 12 所示进行配置。

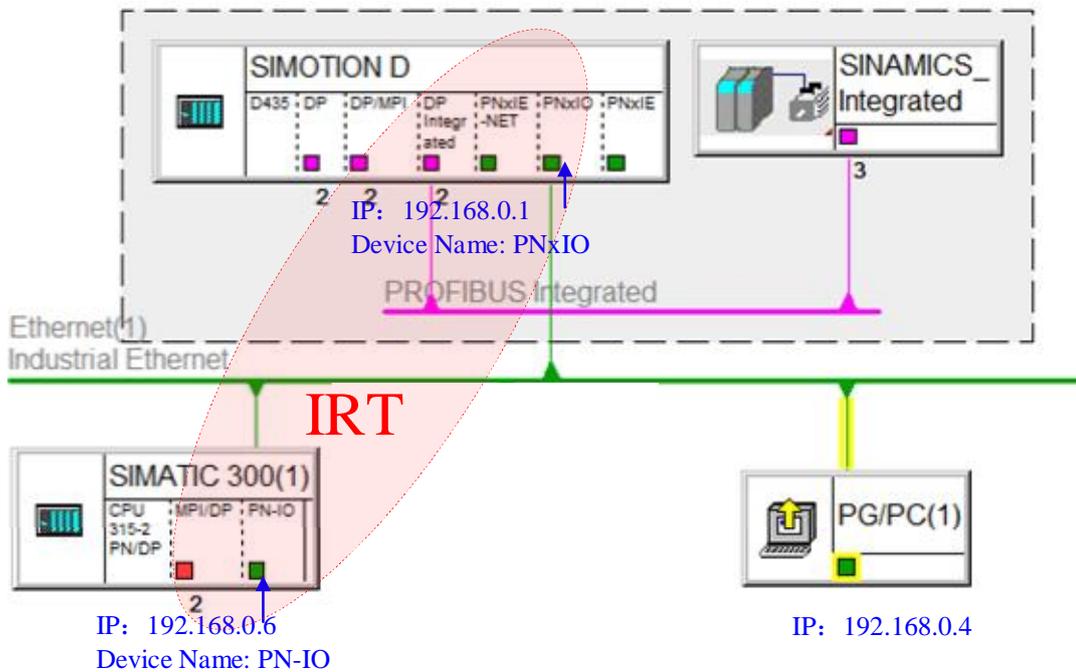


图 12 网络配置示意图

3.4 基本配置步骤如下

- 配置 SIMOTION 为 I device
- 生成 GSD 文件
- 创建 SIMATIC 项目，并导入 GSD 文件
- 完成 IRT 通讯配置
- 测试连接

3.4.1 配置 SIMOTION 为 I device

在 SIMOTION SCOUT 项目中，打开 HW Config，双击控制器的 PNxIO 接口，打开其属性窗口，在 I-Device 选项卡上，勾选 I-device mode 即可激活 I device 模式。

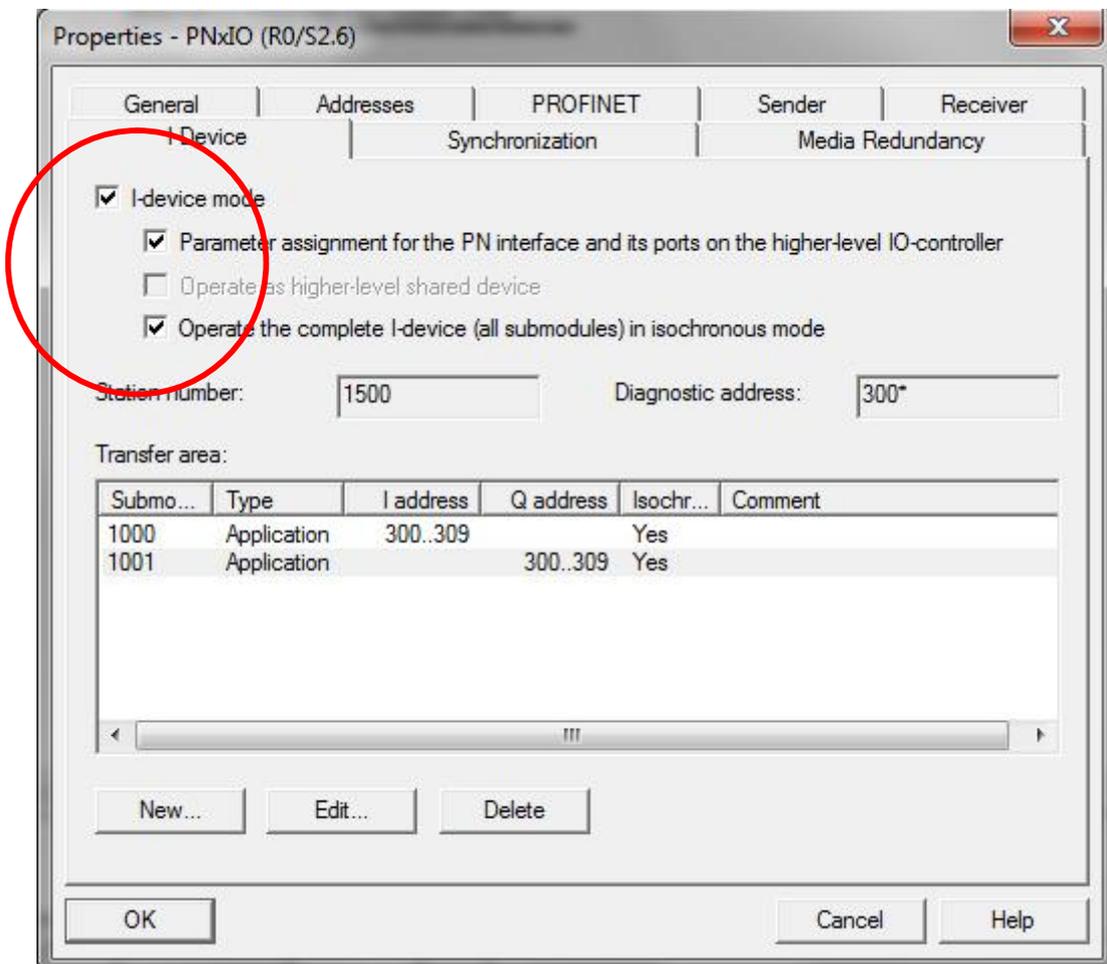


图 13 激活 I-Device 的 IRT 模式

本例中，SIMOTION 与 SIMATIC 进行 IRT 通讯，必须勾选

Parameter assignment for the PN interface and its ports on the higher-level IO-controller 和

Operate the complete I-device (all submodules) in isochronous mode ,

在 I Device 选项卡下，点击 New 可以创建一条收发通道，可参考 2.4.1 节。

同理，创建一条发送 10 Bytes 的通道到 PQB300 开始的一段地址区，设置完成后画面如图 13 所示。

另外，还需要在 PROFINET 选项卡下设置发送时钟，发送时钟要与同步主站的发送时钟一致，本例中统一设置为 1ms。

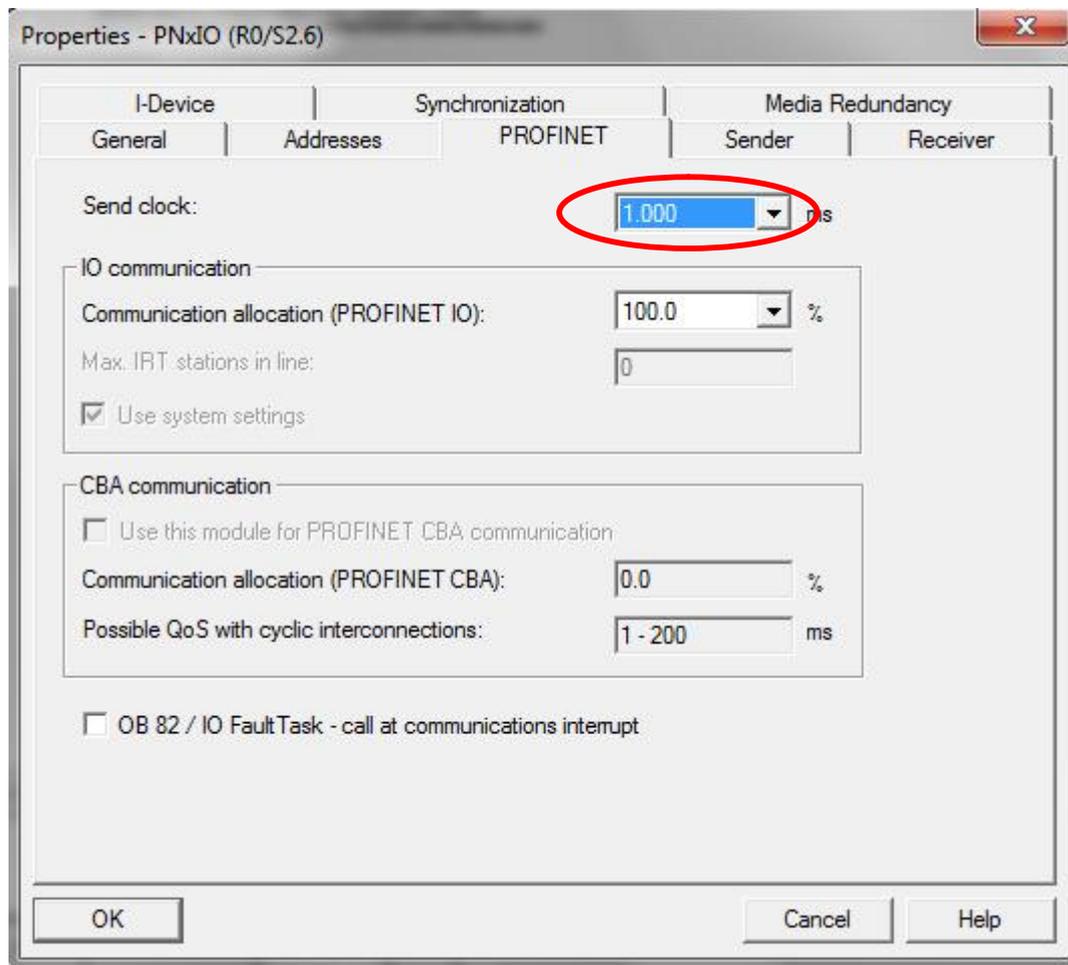


图 14 发送时钟的设置

SIMOTION 一侧的硬件配置已完成，保存并编译项目。

3.4.2 生成 GSD 文件

请参考 2.4.2 节。

3.4.3 创建 SIMATIC 项目，并导入 GSD 文件

使用 SIMATIC Manager 创建一个新项目，并完成 S7-300 站的硬件基本配置。然后在 HW Config 中，导入 GSD 文件，步骤参考 2.4.3 节。

配置 CPU315-2 PN/DP 的 PN-IO 口为 IO Controller，即插入一条 PROFINET 网络 Ethernet(1)，将硬件目录路径 PROFINET IO→Preconfigured Stations→D435 中的 PNxIOxV1.0 挂到 CPU 315-2 PN/DP 的 PN 网络上，如下图所示。

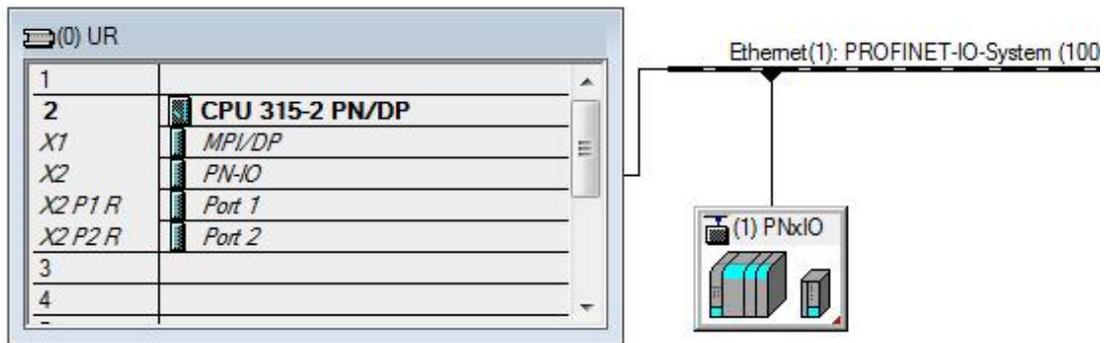


图 15 硬件组态配置

3.4.4 完成 IRT 通讯配置

在进行 IRT 通讯时，需要配置以下内容：

- 拓扑结构
- 同步域
- IO-Controller 同步循环中断
- I-Device 等时模式
- 数据通讯

(1) 拓扑结构的配置

在进行 IRT High Performance 通讯时，必须要配置网络的拓扑结构，以明确各 PROFINET 设备端口的连接。使用拓扑编辑器 Topology Editor 可以方便地对拓扑结构进行配置，另外通过修改对象的连接属性也可以修改拓扑结构。拓扑编辑器是用于图形化显示 PROFINET 网络拓扑结构的工具，它提供了图形视图和表格视图两种显示方式。图形视图更便于进行 PROFINET 设备端口之间的连接。

在 HW Config 软件中选中控制器的 PNxIO 接口，依次选择主菜单 Edit→PROFINET IO→Topology，或者在 PNxIO 的右键菜单中选择 PROFINET IO Topology，可以打开拓扑编辑器。选择 Graphic view 选项卡，可以图形化地显示当前系统的 PROFINET 网络接口连接状态。根据设备的实际接线，在图形视图中两个端口间拖动

鼠标左键就可以建立两者的连接，同时会弹出 **Interconnection Properties** 窗口。在这里可以配置电缆数据，或者手动设置信号的传输延时时间。点击 **OK**，完成连接配置，如图 16 所示。

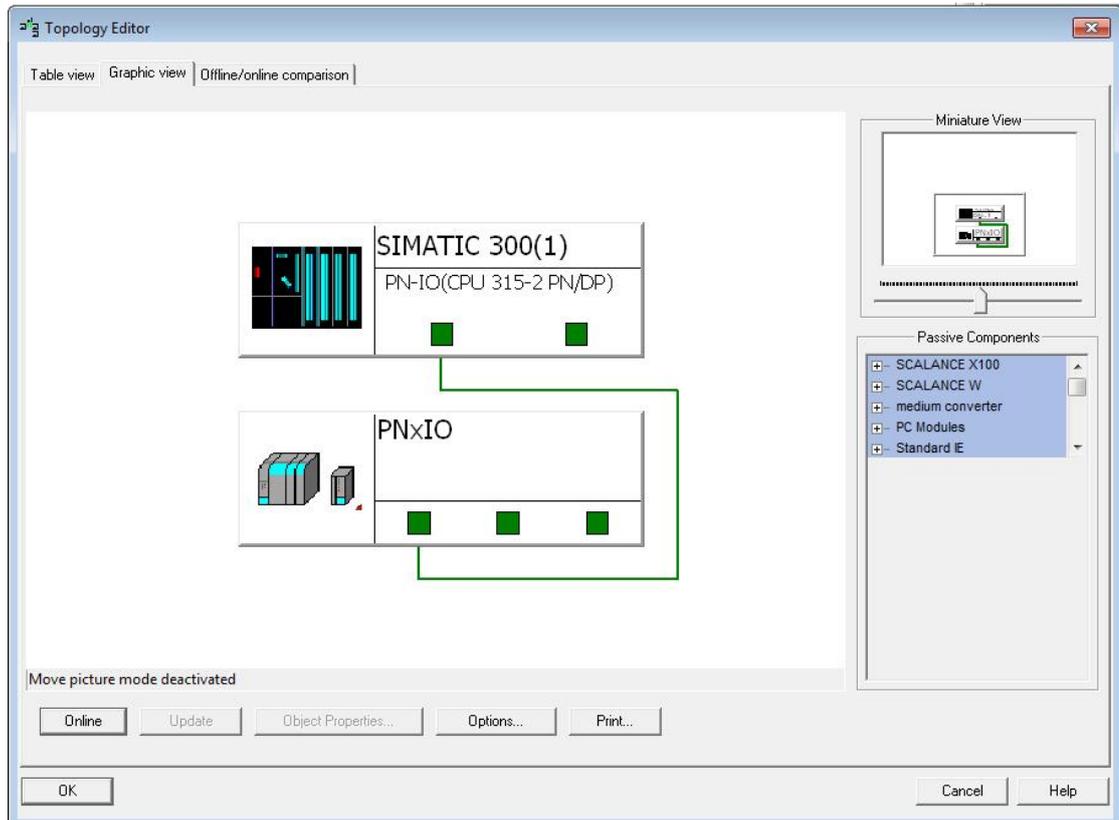


图 16 网络拓扑结构

(2) 配置同步域

一个同步域指的是与公共时钟同步的一组 **PROFINET** 设备，其中一个设备扮演同步主站 **sync master** 的角色，来产生公共时钟信号，其他设备均为同步从站 **sync slave**。在 **HW Config** 中，选中控制器的 **PN-IO** 接口，再依次选择主菜单 **Edit**→**PROFINET IO**→**Domain Management**，或者在 **PN-IO** 的右键菜单中选择 **PROFINET IO Domain Management**，可以打开同步域配置窗口。系统默认将所有的站点都分配到同一个同步域 **syncdomain-default** 中。本项目中，**SIMATIC S7-300** 站为 **sync master**，**SIMOTION I-device** 为 **sync slave**。双击站点列表中的 **SIMATIC 300(1)/PN-IO**，可以打开设备属性窗口，设置其 **Synchronization role** 为 **Sync master**，同理可以设置 **SIMATIC 300(1)/(1)PNxIO** 为 **Sync slave**。配置发送时钟为 **1ms**。配置完成后，如下图所示。

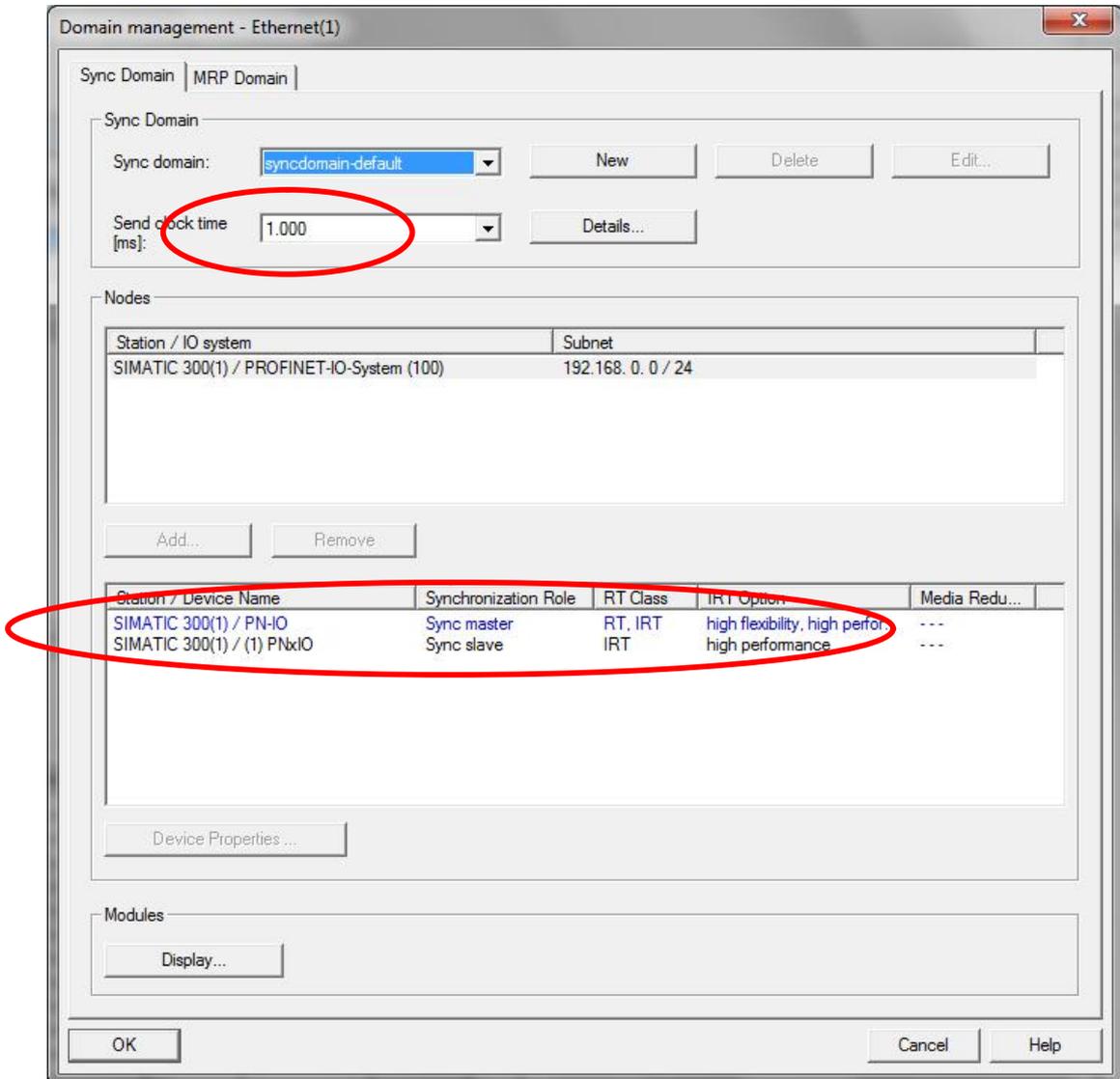
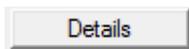


图 17 同步域的配置

(3) 主站同步循环中断的设置

在 HW Config 中，双击框架中的 CPU315-2 PN/DP，会弹出 CPU 的属性窗口，在 Synchronous Cycle Interrupts 选项卡下，设置 OB61 的 IO system no.为 100，点击



按钮，设置映像分区编号为“1”，如下图所示。

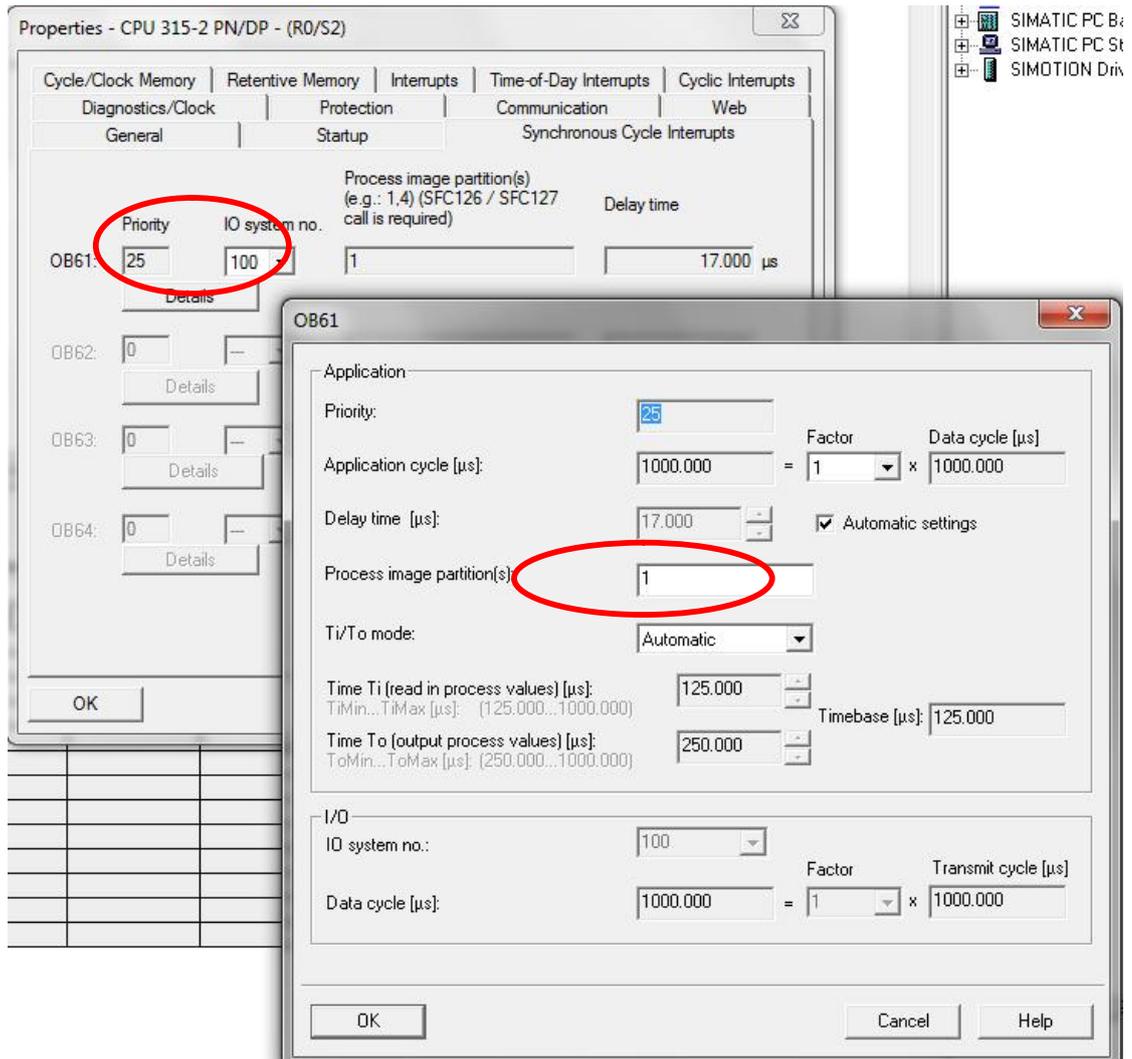


图 18 同步循环中断的设置

(4) 从站等时模式的设置

回到 HW Config 画面上，选中 SIMOTION I device 从站，在屏幕下半窗口中，双击其中的 Interface 一行。

Slot	Module	Order number	I address	Q address	Diagnostic address:
0					
2	PNxIO	6ES7 435-2AD0			400**
X15	Interface				2042**
X150.F1	Port 1				2041**
X150.F2	Port 2				2040**
X150.F3	Port 3				2039**

图 19 I-Device 的接口数据

在弹出的接口属性窗口中，选择 IO Cycle 选项卡，将等时模式 Isochronous Mode 设置为 OB61。

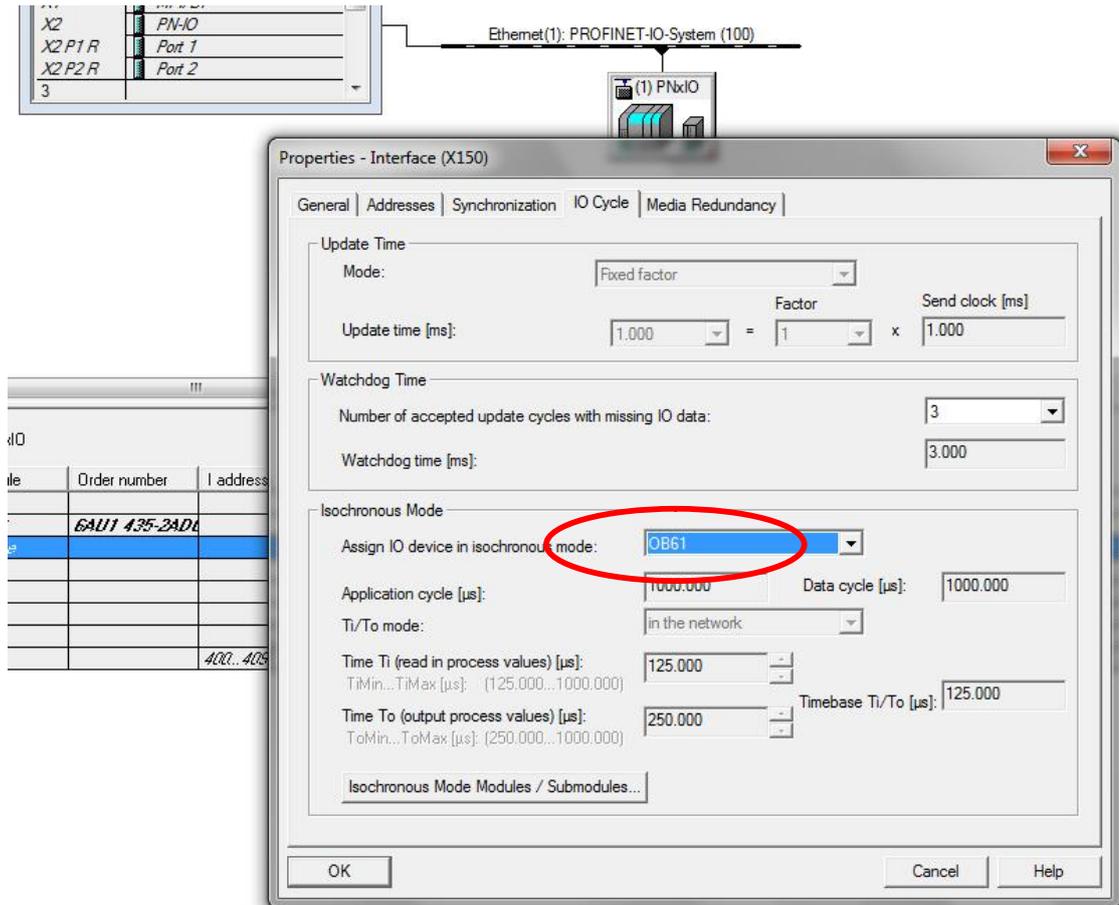


图 20 从站等时模式

(5) 数据通讯的配置

回到 HW Config 画面，选中 SIMOTION I device 从站，在屏幕下半窗口中，双击其中的 100 一行。在弹出的窗口中，设置从 S7-300 发送给 SIMOTION 的 10 Bytes 的逻辑地址，并设置其过程映像为 PIP 1，如图 22 所示。同理配置 10I 一行。

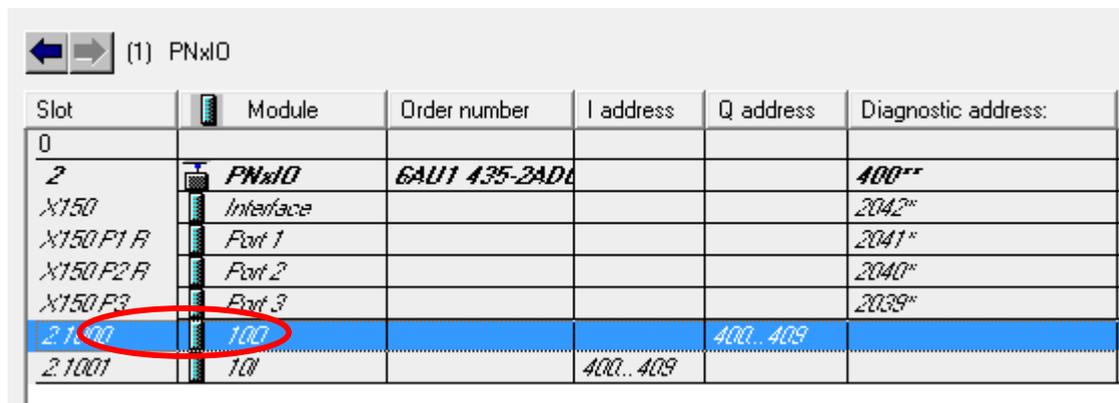


图 21 数据通讯的配置

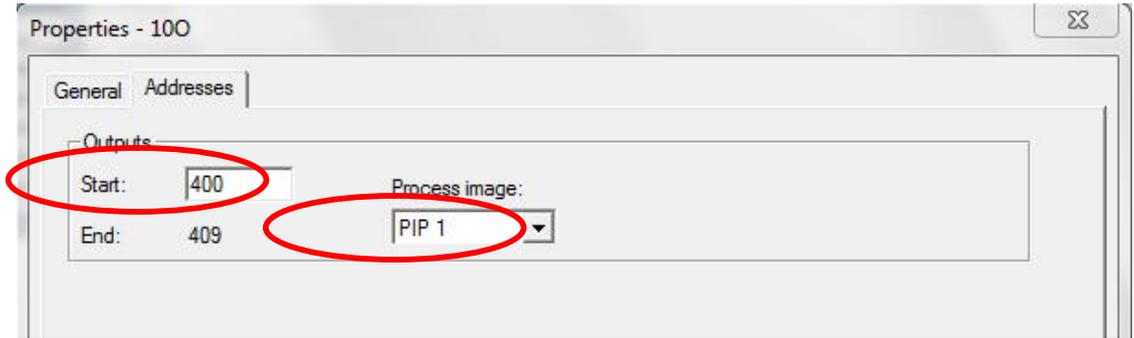


图 22 过程映像的设置

注意该通道的逻辑地址应该在 CPU 的映像区内，如果超出了 CPU 的过程映像区的范围，可以修改逻辑地址到 CPU 的过程映像区内，也可以增加 CPU 的过程映像区范围以包含该逻辑地址。CPU 的过程映像区可以在 CPU 的属性窗口中调整，如下图所示。

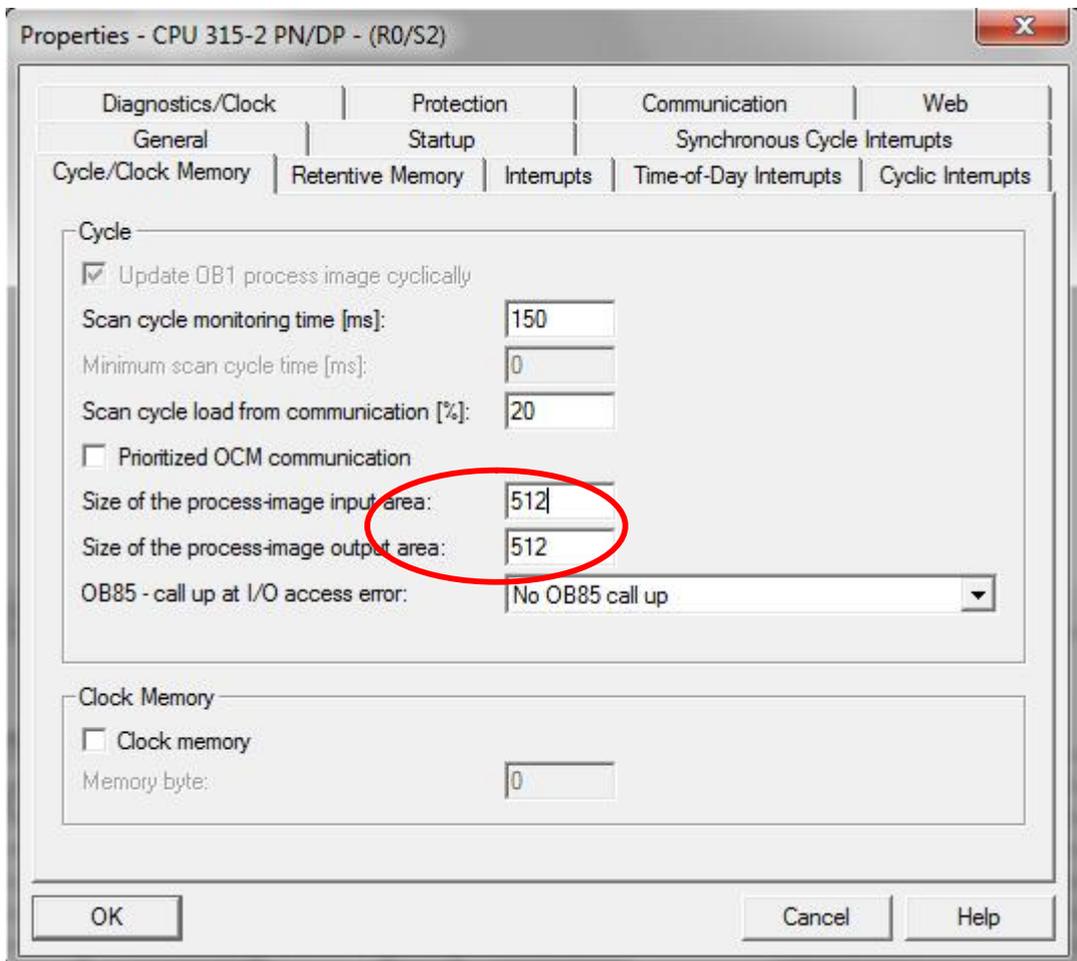


图 23 过程映像范围的调整

在配置完成后，可以在 OB61 中编写程序访问即可。

3.4.5 测试连接

到目前为止，I Device IRT 通讯的配置已完成。可以在 S7-300 项目 OB61 中写一段访问 IO 的程序，在 SIMOTION 项目中创建相应的 IO 变量 ADDRESS LIST，将配置和程序全部下载后，验证通讯是否正常。

在 SCOUT 中可以方便地观察 IO 变量的同步状态，如果在 ADDRESS LIST 中在线查看变量时，发现变量收发状态正常，但其属性 Availability 一列为 4: Not synchronous，那么需要在 StartupTask 中调用一次

_enableDpInterfaceSynchronizationMode 系统功能。程序内容如下：

PROGRAM enableDpInterface

VAR

myRetDINT:DINT;

END_VAR

myRetDINT :=

_enableDpInterfaceSynchronizationMode(

dpInterfaceSyncMode :=

AUTOMATIC_INTERFACE_SYNCHRONIZATION);

END_PROGRAM

如果 SIMOTION 收发状态正常，那么 IO 变量的 Availability 一列为 10: No error signaled，如下图所示。

	Name	Data type	Array l	Process image	Strategy	Display	Substitution	Status value	Control val	Availability
1	input300	ARRAY OF BYTE	10		Substitut...					
2	input300[0]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
3	input300[1]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
4	input300[2]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
5	input300[3]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
6	input300[4]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
7	input300[5]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
8	input300[6]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
9	input300[7]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
10	input300[8]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
11	input300[9]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#02		10: No error signaled
12	output300	ARRAY OF BYTE	10		Substitut...				<input checked="" type="checkbox"/>	
13	output300[0]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01
14	output300[1]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01
15	output300[2]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01
16	output300[3]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01
17	output300[4]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01
18	output300[5]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01
19	output300[6]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01
20	output300[7]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01
21	output300[8]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01
22	output300[9]	BYTE	1		Substit...	HEX	16#00	16#01	<input checked="" type="checkbox"/>	16#01

图 24 SIMOTION 一侧的 IO 变量状态