

操作指南 • 2/2018

如何实现 400H 与 S7-1500 之间的 S7 通讯

<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109756733>

目录

1	工业库简介	1
2	400H 与 S7-1500 通讯方案	2
3	400H 与 S7-1500 通讯组态	5
3.1	S7-1500 通讯组态	5
3.2	400H 通讯组态	9
4	400H 与 S7-1500 通讯测试	13

1 工业库简介

SIMATIC PCS 7 工业库（SIMATIC PCS 7 Industry Library，以下简称 IL）为 PCS 7 V9.0 以上版本提供了全新的控制功能库，是对 PCS 7 高级过程库（APL）的扩展，集成了非标准 PCS 7 系统的工厂组件，包括 S7-300 控制器或者 WinCC Flexible 操作员面板。此外，IL 中还集成了多个行业库，例如，水、废水处理行业库和楼宇自动化行业库。PCS 7 IL 与 PCS 7 APL 一起使用，可对不同领域内的控制任务实现协调一致的总体解决方案。

更多关于 PCS 7 工业库的安装信息，可以参考如下应用文档：

《PCS 7 工业库安装指南》

下载中心文档编号: A0696

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/docMessage.aspx?id=7109>

2 400H 与 S7-1500 通讯方案

西门子 400H 高可用性冗余控制器，自推出以来，在市场中得到了广泛的应用。S7-400H 自动化系统可满足对现代自动化系统在可用性、智能化和分散化方面提出的高要求

。该系统还提供了采集和准备过程数据所需的所有功能，其中包括对装配和设备进行的开环控制、闭环控制和监视的功能。通讯带有集成 PN 口以及 PROFIBUS DP 接口，灵活应用于多种通讯协议，并且可以通过通讯模块扩展多个接口，可用性高。



图 2-1 AS 400H 前视图

S7-1500 是西门子近年推出的新 PLC 产品系列，在各行各业都得到了极为广泛的应用。以 CPU1516 为例，控制器本身集成了三个接口，一个带两个物理接口、支持 IRT 的 Profinet 接口 X1，一个以太网接口 X2，一个 Profibus DP 接口 X3，如下图所示。



图 2-2 S7-1500 前视图

在实际工程项目中，经常会遇到 400H 和 S7-1500 通讯的问题，基于两类控制器所支持的接口而言，有三种可能的通讯方式：Profibus DP、以太网。考虑到 S7-1500 和 400H 集成的 DP 接口均只能用作 DP 主站，所以两者之间不能采用 Profibus DP 的主从通讯方式。

本文主要介绍通过以太网以及 PCS7 工业库实现 400H 和 S7-1500 之间的通讯。

要实现 H 系统集成 PN 口与 S7-1500 的通讯，可以采用基于 S7 连接的方式，配合“H_Status”功能块来确定激活哪一个 CPU 的连接完成数据交换。“H_Status”功能块可以从如下链接页面中下载：

如何读出一个 H 系统的运行状态和冗余状态？

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/19537149/zh>

本文采用的网络结构如下所示：

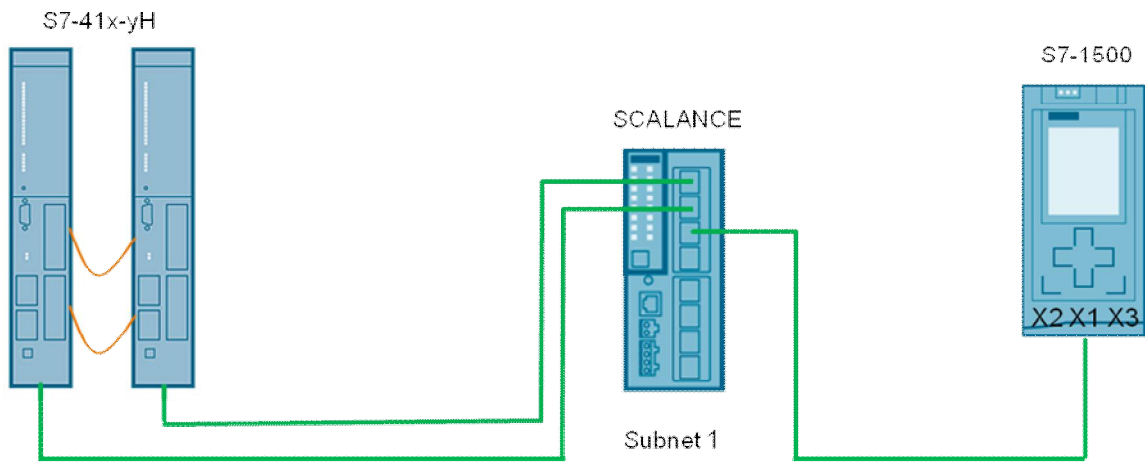


图 2-3 400H 与 1500 通讯网络结构图

3 400H 与 S7-1500 通讯组态

3.1 S7-1500 通讯组态

系统采用 TIA Portal V14 Update1 软件，控制器采用 1516-3PN/DP 控制器，组态控制器如下图所示。

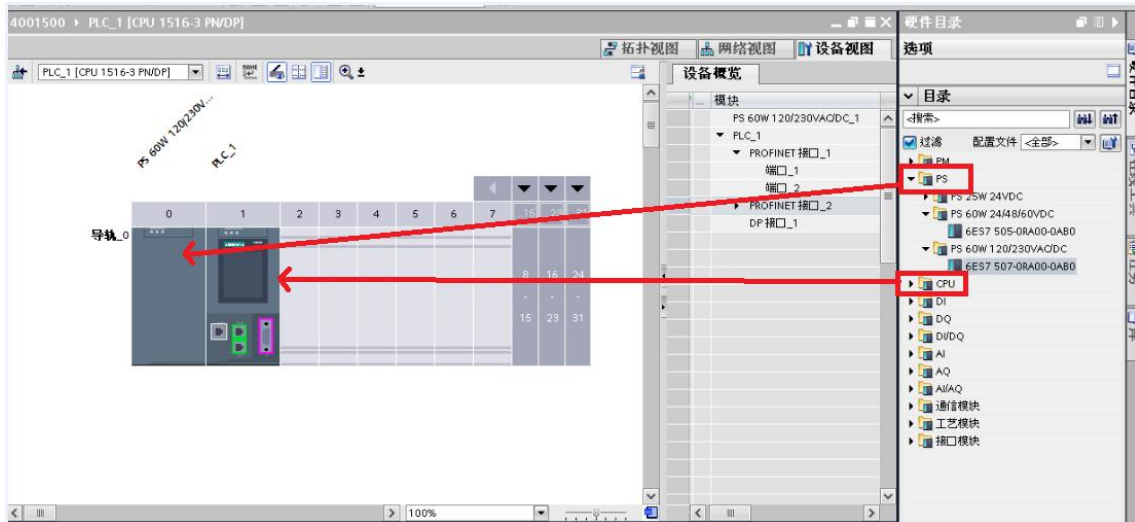


图 3-1 1516-3PN/DP 硬件组态

在设备视图选择相应的 PS 电源：6ES7 507-0BA00-0AB0，1516-3PN/DP CPU：6ES7516-3AN00-0AB0，选择对应用于通讯的网口配置以太网地址（本文配置的地址为 192.168.1.16），本文中 1516-3PN/DP 有三个用于以太网通讯的网口，选择和 400H 冗余通讯的网口，本文选择以太网口 2，具体配置如下图。

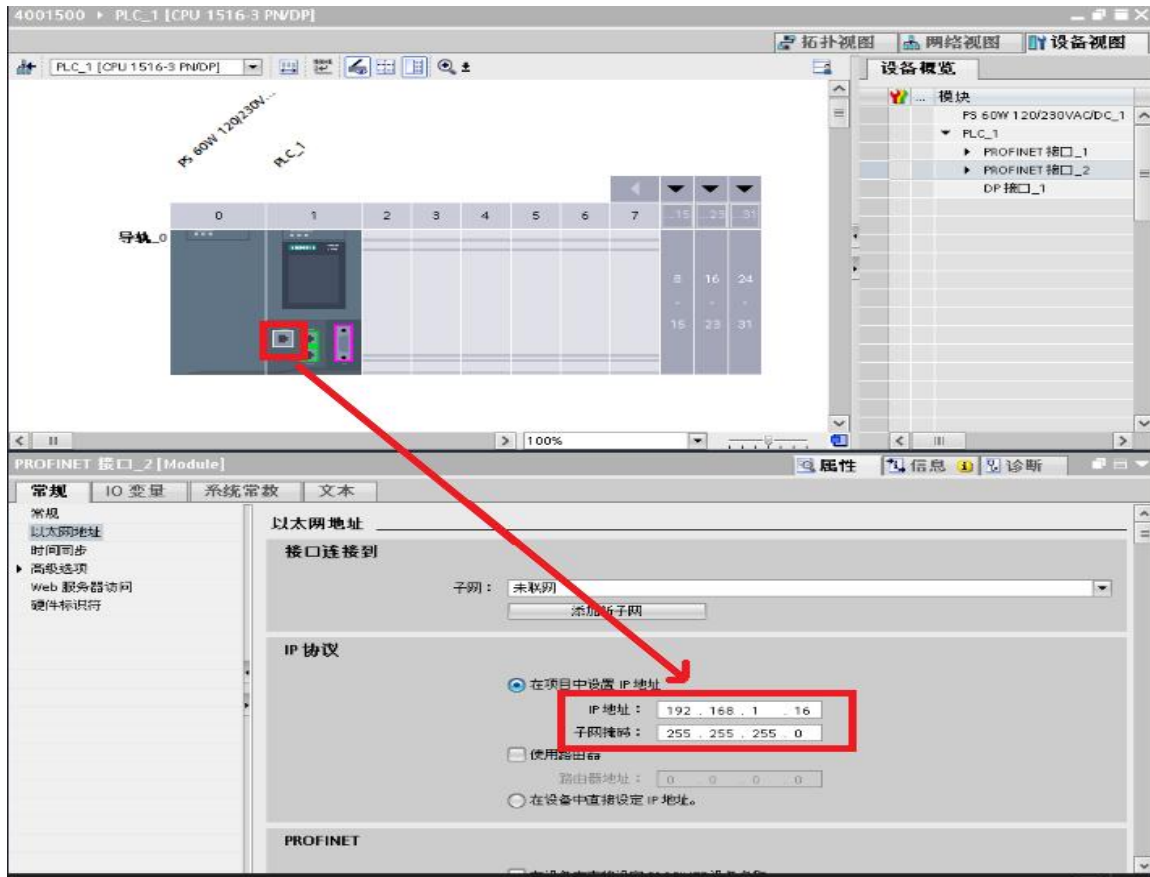


图 3-2 1516-3PN/DP IP 地址组态界面

注意需要设置 CPU 的连接机制属性：允许来自远程对象的 PUT/GET 访问

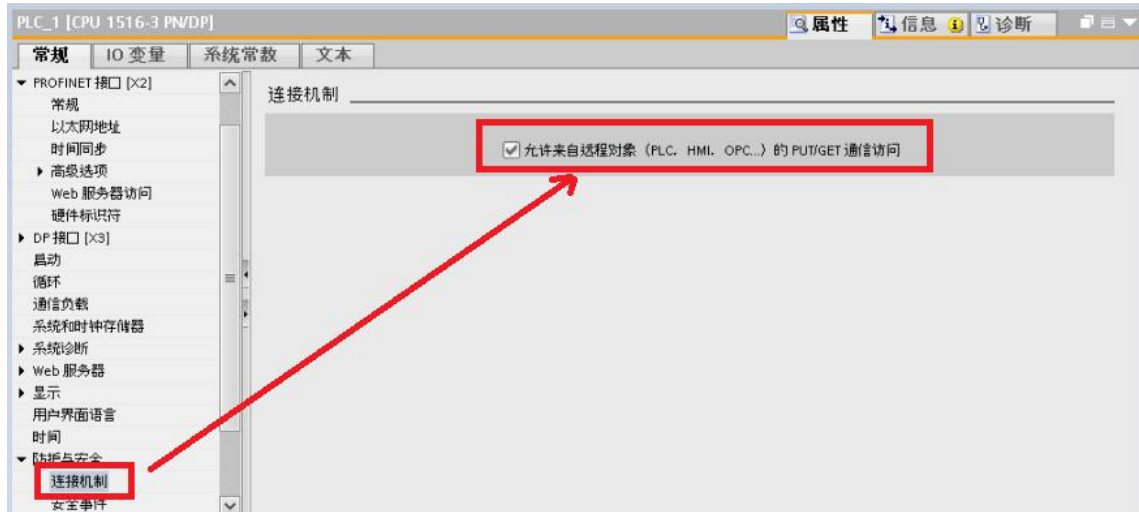


图 3-3 CPU 连接机制属性设置

定义用于通讯的数据块，本文定义用于接收的数据块为 DB30，用于发送的数据块为 DB40，数据类型为 int 型，Array[0..15]，如下图所示。



图 3-4 定义用于接收和发送的数据块

名称	数据类型	偏移量	起始值
Static			
VAR1	Array[0..15] ...	0.0	
VAR1[0]	Int	0.0	16#00
VAR1[1]	Int	2.0	0
VAR1[2]	Int	4.0	0
VAR1[3]	Int	6.0	0
VAR1[4]	Int	8.0	0
VAR1[5]	Int	10.0	0
VAR1[6]	Int	12.0	0
VAR1[7]	Int	14.0	0
VAR1[8]	Int	16.0	0
VAR1[9]	Int	18.0	0
VAR1[10]	Int	20.0	0
VAR1[11]	Int	22.0	0
VAR1[12]	Int	24.0	0
VAR1[13]	Int	26.0	0
VAR1[14]	Int	28.0	0

图 3-5 定义用于接收和发送的数据类型

此处需要注意设置 DB 块的属性，取消“优化的块访问”，如下图所示：

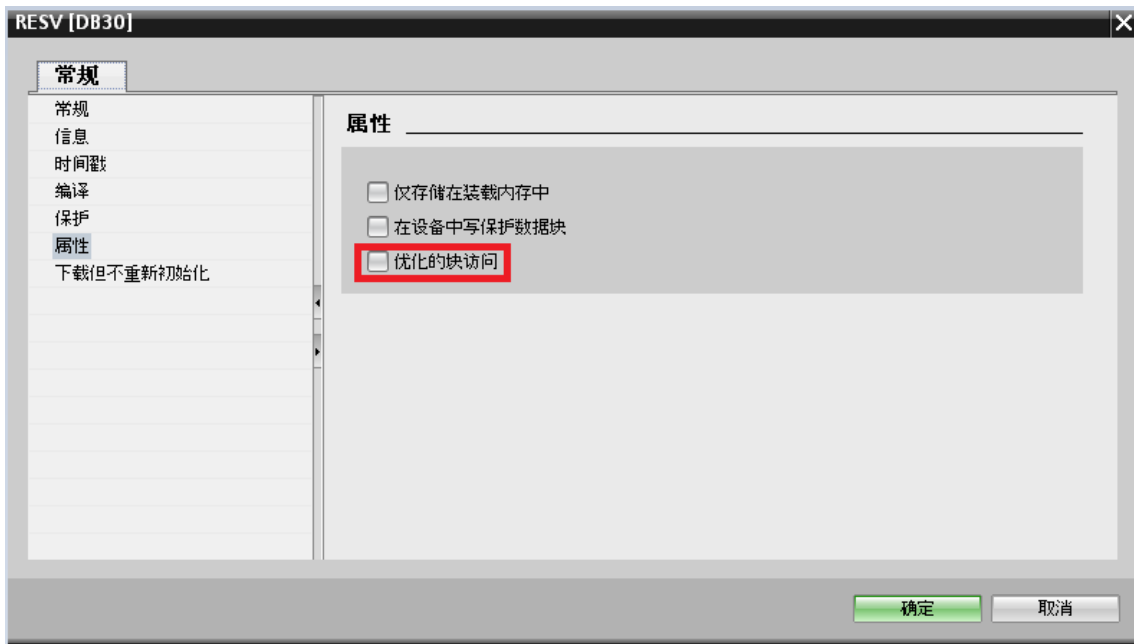


图 3-6 DB 块的属性设置

点击菜单栏中的下载按钮，把程序下载到对应的 CPU 中，如下图所示：

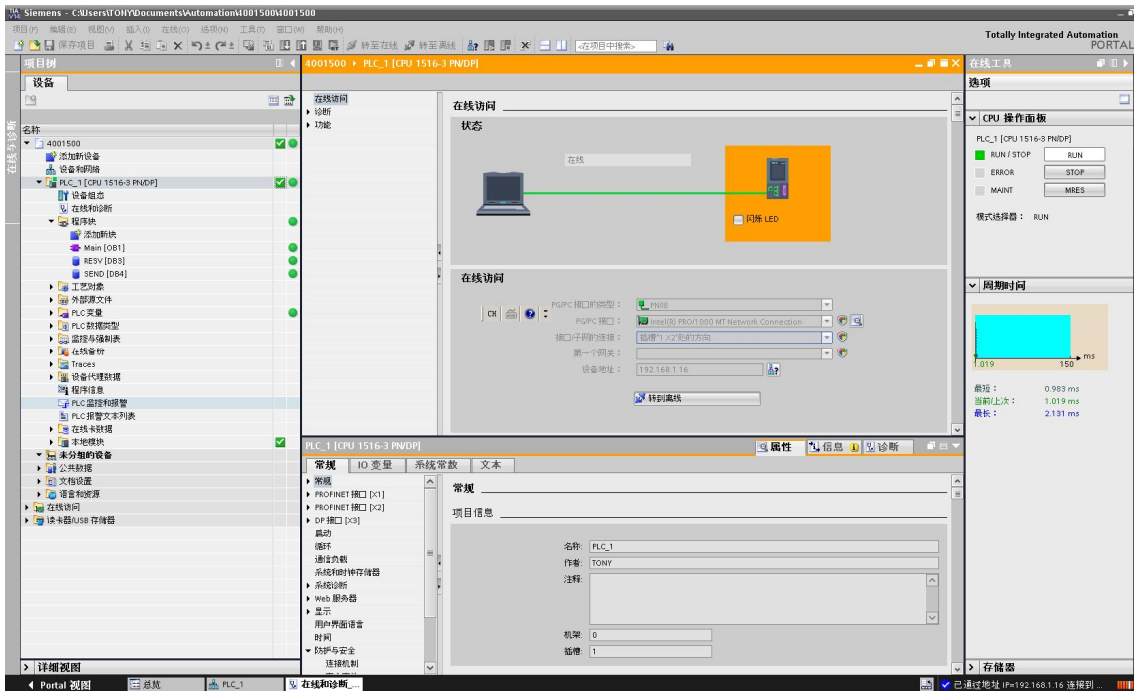


图 3-7 程序下载

S7-1500 方面的组态完成，接下来是对 400H 方面的组态。

3.2 400H 通讯组态

系统采用 PCS7 V9.0 软件，控制器采用 412-5H 控制器，组态控制器如下图所示，拖入 UR2-H 机架，选择 CPU412-5H:6ES7412-5HK06-0AB0 并配置以太网地址 192.168.1.133 以及 192.168.1.144（双击 PN-IO 设置 IP 地址）



图 3-8 400H 硬件组态

打开 NetPro 网络组态，配置 400H 与 S7-1500 的 S7 连接，具体如下图所示，输入 Local ID 以及对应的 S7-1500 控制器的 IP 地址，选择“ S7 未指定的连接”

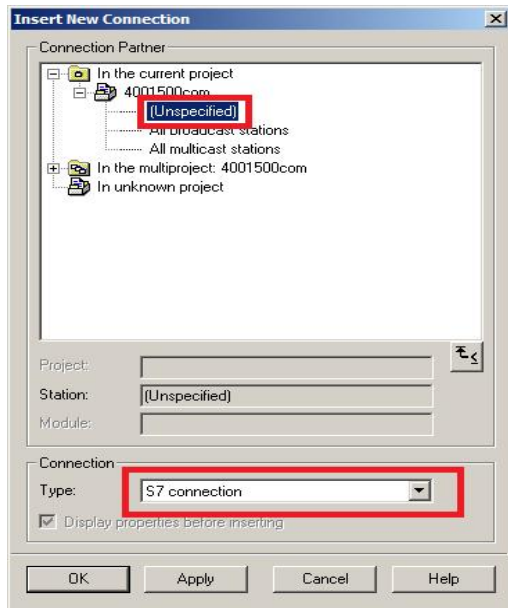


图 3-9 建立未指定的 S7 连接

在属性中设置 Local ID=1, 填写 1516-3PN/DP 设置的以太网 IP 地址, 主从 CPU 均需配置 “ S7 未指定的连接”, 本文从 CPU 的 Local ID=2。

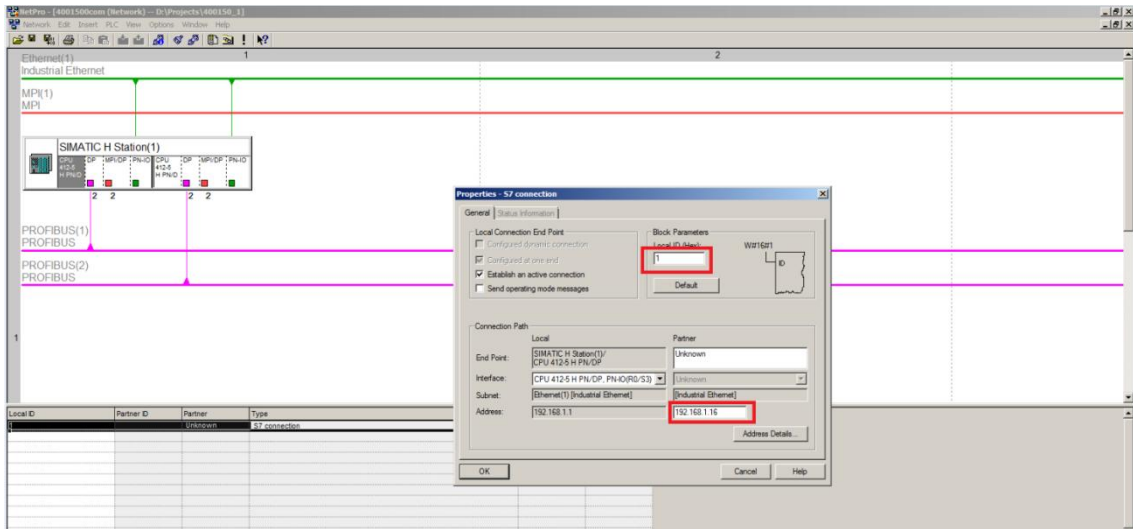


图 3-10 设置连接参数

点击 Address Details, 设置连接资源属性, 此处 400H CPU 选择 connection resource=10, 连接伙伴 connection resource=3, 连接伙伴需要设置机架号和槽号, 参考 1500 之前的硬件组态, rack=0, slot=1, 400H 从 CPU 选择 connection resource=11, 400H CPU 的机架号和槽号为默认设置即可。

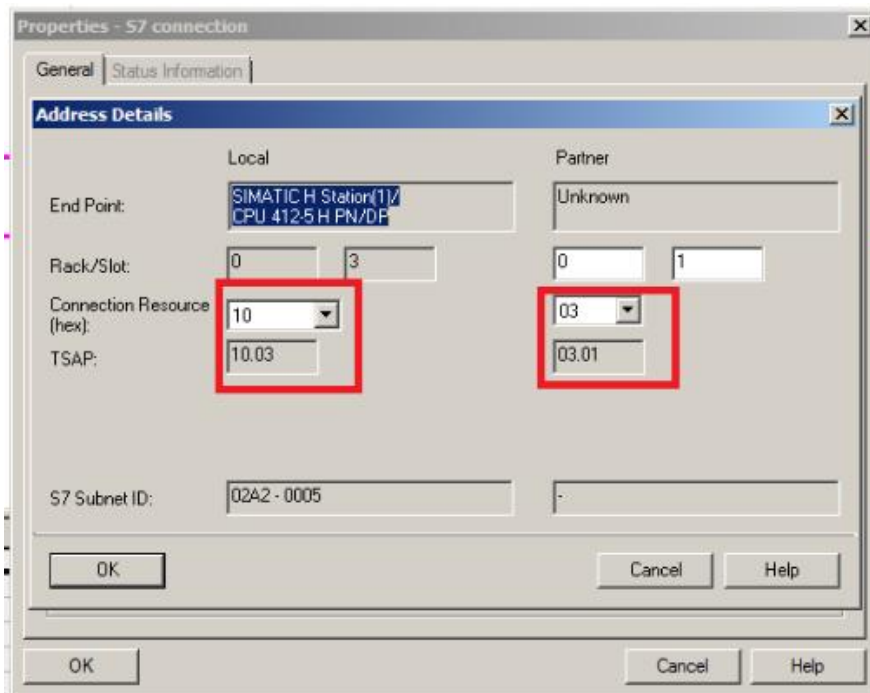


图 3-11 设置 TSAP 号

网络组态设置完成之后，对通讯的 DB 块以及 CFC 程序进行编写，本文设置的用于发送的数据块为 DB30，用于接收的数据块为 DB40，对应的数据类型和 1500 保持一致，程序编写调用“ H_Status”对 CPU 的状态进行监视，调用 PCS7 V9.0 Industry Lib S7 V90 中用于通讯的 S7Get（FB1198），S7Put（FB1199）功能块，具体见下图：

Address	Name	Type	Initial val.	Comment
+0.0		STRUCT		
+0.0	DB_VAR	ARRAY[0..15]	0	Temporary placeholder variable
+2.0		INT		
+32.0		END_STRUCT		

图 3-12 DB 块的建立

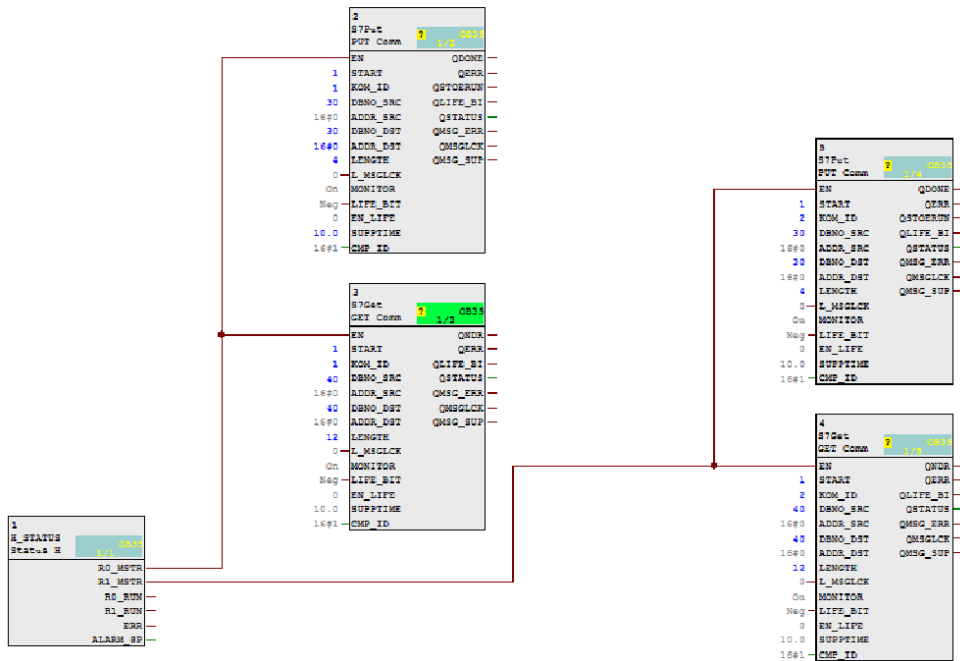


图 3-13 读写程序的编写

“ H_Status”用于读取 CPU 的 master 状态，如图所示“ R0_MSTR”为 RACK0 机架的 CPU 处于主 CPU 的状态，“ R1_MSTR”为 RACK1 机架的 CPU 处于主 CPU 的运行状态，通过切换来调用 S7Put,S7Get 块来进行数据交换；S7Put 需要设置的管脚为：

START:为 1 时开始执行读写操作；

KOM_ID:对应“ S7 未指定连接”的 Local ID；

DBNO_SRC: 400 侧用于发送的数据块地址，本文为 DB30；

ADDR_SRC: 400 侧用于发送的数据块的起始地址, 本文从 0 地址开始;

DBNO_DST: 1500 侧用于接收的数据块地址, 本文为 DB30;

ADDR_DST: 1500 侧用于发送的数据块的起始地址, 本文从 0 地址开始;

LENGTH: 设置用于通讯的地址区域的长度, 本文设置为 4;

S7Get 需要设置的管脚为:

START:为 1 时开始执行读写操作;

KOM_ID:对应“ S7 未指定连接” 的 Local ID;

DBNO_SRC: 400 侧用于发送的数据块地址, 本文为 DB40;

ADDR_SRC: 400 侧用于发送的数据块的起始地址, 本文从 0 地址开始;

DBNO_DST: 1500 侧用于接收的数据块地址, 本文为 DB40;

ADDR_DST: 1500 侧用于发送的数据块的起始地址, 本文从 0 地址开始;

LENGTH: 设置用于通讯的地址区域的长度, 本文设置为 12;

建立完成之后, 把硬件组态, 网络组态以及程序下载到 400H CPU 中。

4 400H 与 S7-1500 通讯测试

首先查看网络组态中建立的 S7 未指定的连接是否建立，如下图所示，主从 CPU 的连接状态都是 set up 的状态，证明网络已经建立正常。

The figure displays two screenshots of the Siemens NetPro software interface, showing the network connection status for a SIMATIC H Station(1). The interface includes a network diagram and a table of connection status.

Top Screenshot:

Connection status	Local ID	Partner ID	Partner	Type	Active connection p/ Subnet
Set up	1		Unknown	S7 connection	Yes Ethernet(1) [E]

Bottom Screenshot:

Connection status	Local ID	Partner ID	Partner	Type	Active connection p/ Subnet
Set up	2		Unknown	S7 connection	Yes Ethernet(1) [E]

图 4-1 400H 主从 CPU 网络连接状态

在线监视程序是否成功读写数据

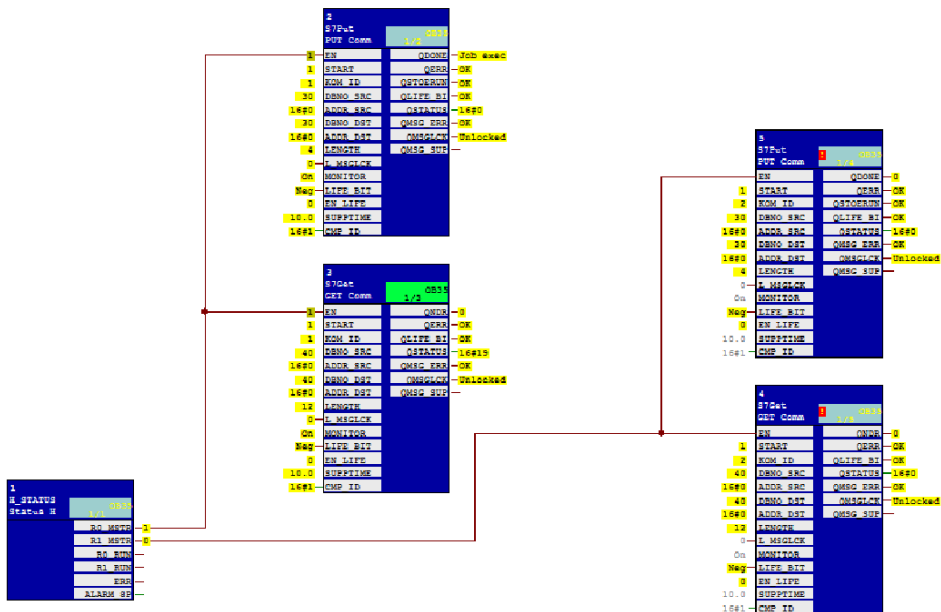


图 4-2 RACK0 机架 CPU 读写数据

RACK0 机架 CPU 与 RACK1 机架 CPU 进行主备切换时，通过“H_Status”进行切换，读取数据，如下图所示：

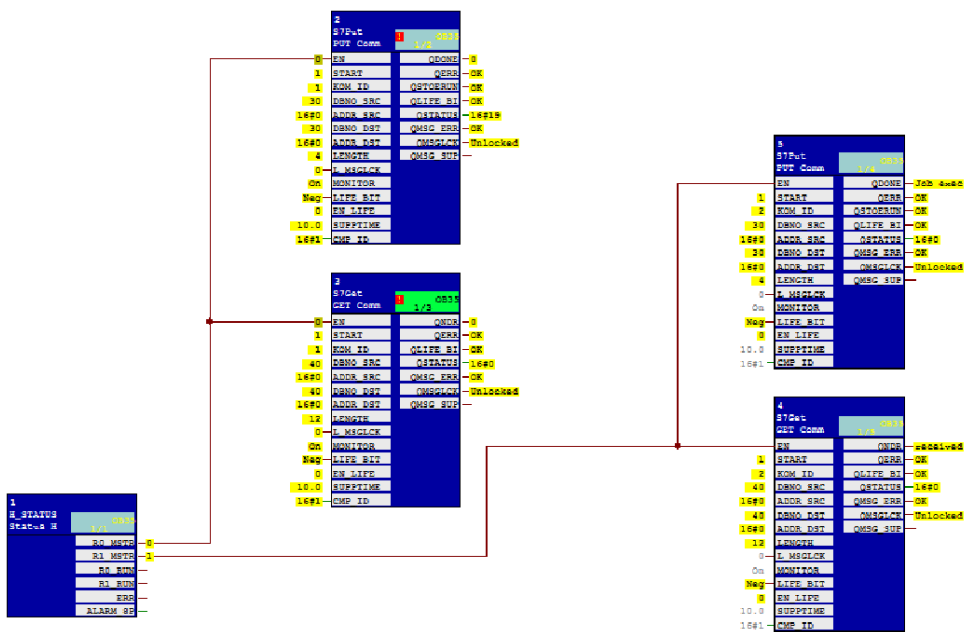


图 4-3 RACK1 机架 CPU 读写数据

程序数据读取状态，下图所示：

The figure consists of four screenshots from the Siemens SIMATIC Manager software, arranged in a 2x2 grid. Each screenshot shows a different view of a data block (DB) during a program run.

Top-Left Screenshot: Shows the 'RESV' data block. The table below represents the data shown in the screenshot:

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0.0	DB_VAR[0]	INT	0	1	Temporary placeholder variable
2.0	DB_VAR[1]	INT	0	2	
4.0	DB_VAR[2]	INT	0	0	
6.0	DB_VAR[3]	INT	0	0	
8.0	DB_VAR[4]	INT	0	0	
10.0	DB_VAR[5]	INT	0	0	
12.0	DB_VAR[6]	INT	0	0	
14.0	DB_VAR[7]	INT	0	0	
16.0	DB_VAR[8]	INT	0	0	
18.0	DB_VAR[9]	INT	0	0	
20.0	DB_VAR[10]	INT	0	0	
22.0	DB_VAR[11]	INT	0	0	
24.0	DB_VAR[12]	INT	0	0	
26.0	DB_VAR[13]	INT	0	0	
28.0	DB_VAR[14]	INT	0	0	
30.0	DB_VAR[15]	INT	0	0	

Top-Right Screenshot: Shows the 'RESV' variable details. The table below represents the data shown in the screenshot:

名称	数据类型	偏移量	起始值	监视值	保持	可从 HMI...	从 H...	在 HMI...	设定值
Static									
VAR1	Array(0..15)		0.0						
VAR1[0]	Int	0.0	16#00	1					
VAR1[1]	Int	2.0	0	2					
VAR1[2]	Int	4.0	0	0					
VAR1[3]	Int	6.0	0	0					
VAR1[4]	Int	8.0	0	0					
VAR1[5]	Int	10.0	0	0					
VAR1[6]	Int	12.0	0	0					
VAR1[7]	Int	14.0	0	0					
VAR1[8]	Int	16.0	0	0					
VAR1[9]	Int	18.0	0	0					
VAR1[10]	Int	20.0	0	0					
VAR1[11]	Int	22.0	0	0					
VAR1[12]	Int	24.0	0	0					
VAR1[13]	Int	26.0	0	0					
VAR1[14]	Int	28.0	0	0					

Bottom-Left Screenshot: Shows the 'SEND' data block. The table below represents the data shown in the screenshot:

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0.0	DB_VAR[0]	INT	0	2	Temporary placeholder variable
2.0	DB_VAR[1]	INT	0	4	
4.0	DB_VAR[2]	INT	0	6	
6.0	DB_VAR[3]	INT	0	8	
8.0	DB_VAR[4]	INT	0	16	
10.0	DB_VAR[5]	INT	0	18	
12.0	DB_VAR[6]	INT	0	0	
14.0	DB_VAR[7]	INT	0	0	
16.0	DB_VAR[8]	INT	0	0	
18.0	DB_VAR[9]	INT	0	0	
20.0	DB_VAR[10]	INT	0	0	
22.0	DB_VAR[11]	INT	0	0	
24.0	DB_VAR[12]	INT	0	0	
26.0	DB_VAR[13]	INT	0	0	
28.0	DB_VAR[14]	INT	0	0	
30.0	DB_VAR[15]	INT	0	0	

Bottom-Right Screenshot: Shows the 'SEND' variable details. The table below represents the data shown in the screenshot:

名称	数据类型	偏移量	起始值	监视值	保持	可从 HMI...	从 H...	在 HMI...	设定值
Static									
VAR2	Array(0..15) of Int		0.0						
VAR2[0]	Int	0.0	16#02	2					
VAR2[1]	Int	2.0	16#04	4					
VAR2[2]	Int	4.0	16#06	6					
VAR2[3]	Int	6.0	16#08	8					
VAR2[4]	Int	8.0	16#10	16					
VAR2[5]	Int	10.0	16#12	18					
VAR2[6]	Int	12.0	0	0					
VAR2[7]	Int	14.0	0	0					
VAR2[8]	Int	16.0	0	0					
VAR2[9]	Int	18.0	0	0					
VAR2[10]	Int	20.0	0	0					
VAR2[11]	Int	22.0	0	0					
VAR2[12]	Int	24.0	0	0					
VAR2[13]	Int	26.0	0	0					
VAR2[14]	Int	28.0	0	0					

图 4-4 DB 块数据读写