

常问问题 • 12/2014 年

S7-1500 与 G120 CU250S-2 PN 的 PROFINET 通讯

第 1 部分 控制变频器起停及调速

S7-1500, G120, CU250S-2PN, PROFINET 通讯, 起停, 调速

目录

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PROFINET 通讯功能概述 | 3 |
| 2 | S7-1500 与 G120 的 PROFINET PZD 通信实例 | 4 |
| 2.1 | 硬件列表..... | 4 |
| 2.2 | 软件列表..... | 4 |
| 2.3 | 硬件组态..... | 4 |
| 2.4 | SINAMICS G120 的配置 | 8 |
| 2.5 | 通过标准报文 1 控制电机起停及速度 | 10 |
| 3 | PROFINET 报文结构及控制字和状态字 | 12 |
| 3.1 | 报文结构..... | 12 |
| 3.2 | 控制字 | 13 |
| 3.3 | 状态字 | 13 |
| 4 | 文档说明..... | 15 |

1 PROFINET 通讯功能概述

SINAMICS G120 的控制单元 CU250S-2PN 支持基于 PROFINET 的周期过程数据交换和变频器参数访问。

- 周期过程数据交换—PROFINET IO 控制器可以将控制字和主给定值等过程数据周期性的发送至变频器，并从变频器周期性的读取状态字和实际转速等过程数据。
- 变频器参数访问—提供 PROFINET IO 控制器访问变频器参数的接口，有两种方式能够访问变频器的参数：
 1. 周期性通讯的 PKW 通道（参数数据区）：通过 PKW 通道 PROFINET IO 控制器可以读写变频器参数，每次只能读或写一个参数，PKW 通道的长度固定为 4 个字。
 2. 非周期通讯：PROFINET IO 控制器通过非循环通讯访问变频器数据记录区，每次可以读或写多个参数。

本文通过示例介绍 S7-1500 与 G120 CU250S-2PN 的 PROFINET PZD 通信，以组态标准报文 1 为例介绍通过 S7-1500 如何控制变频器的起停、调速以及读取变频器状态和电机实际转速。

2 S7-1500 与G120 的PROFINET PZD通信实例

2.1 硬件列表

| 设备 | 订货号 | 版本 |
|----------------|---------------------|------|
| S7-1516-3PN/DP | 6ES7 516-3AN00-0AB0 | V1.5 |
| CU250S-2PN | 6SL3246-0BA22-1FA0 | V4.6 |
| PM240 | 6SL3224-0BE15-5UA0 | |

表 2-1 硬件列表

2.2 软件列表

| 软件名称 | 版本 |
|------------|-----|
| TIA Portal | V13 |
| StartDrive | V13 |

表 2-2 软件列表

2.3 硬件组态

- 创建 S7-1500 项目，打开 TIA PORTAL 软件：
选择创建新项目；2) 输入项目名称；3) 点击“创建”按钮。



图 2-1 创建 S7-1500 项目

- 添加 S7-1516-3PN/DP，创建项目：
 - 1) 打开项目视图，点击"添加新设备"，弹出添加新设备对话框；
 - 2) 设备树中选择 S7-1500->CPU->CPU 1516-3PN/DP->6ES7 516-3AN00-0AB0；
 - 3) 选择 CPU 版本号；
 - 4) 点击“添加”按钮。

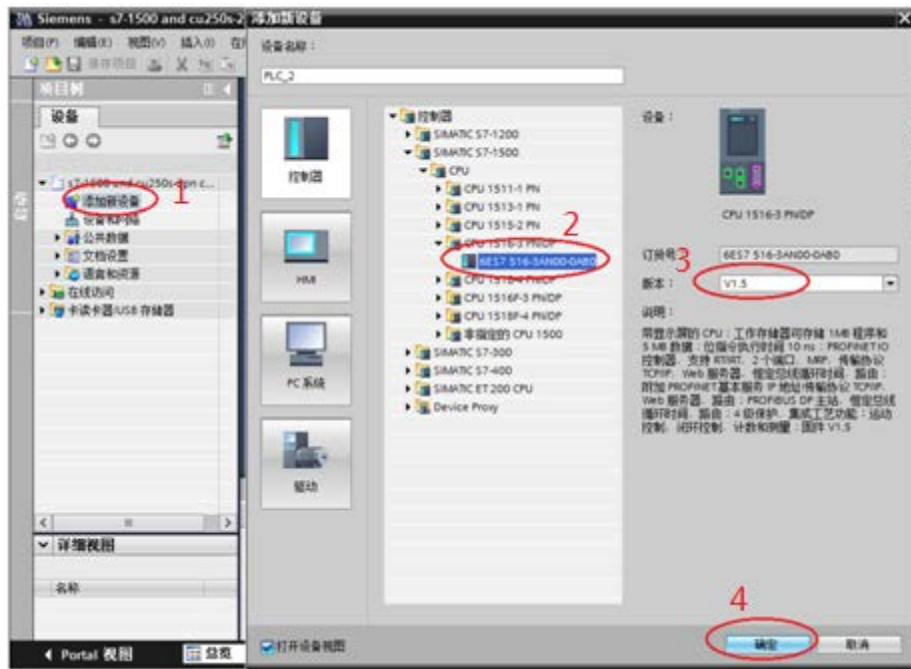


图 2-2 添加 S7-1500 CPU1516-3PN/DP

- 添加 G120 站：

- 1) 点击设备和网络进入网络视图页面；
- 2) 将硬件目录中“其它现场设备 -> PROFINET IO -> 驱动器 -> Siemens AG -> SINAMICS -> SINAMICS G120 CU250S-2 PN Vector V4.6”模块拖拽到网络视图空白处；
- 3) 点击蓝色提示“未分配”以插入站点，选择主站“PLC_2.PROFINET 接口_1”，完成与 IO 控制器网络连接。

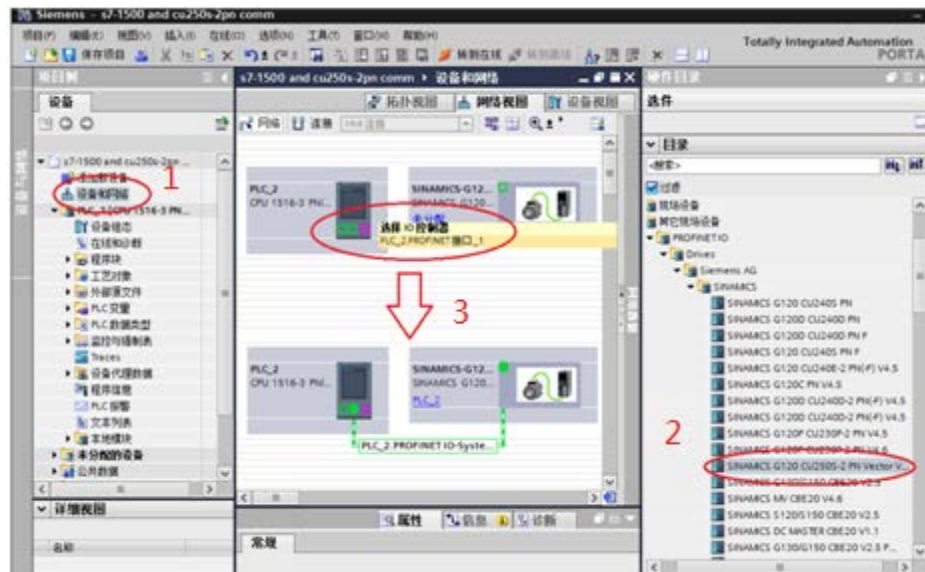


图 2-3 添加 G120 从站

- 组态 S7-1500 的 Device Name 和分配 IP 地址：

点击 CPU1516-3PN/DP，设置其 Device Name 为“plc1500”；2) 分配 IP 地址。

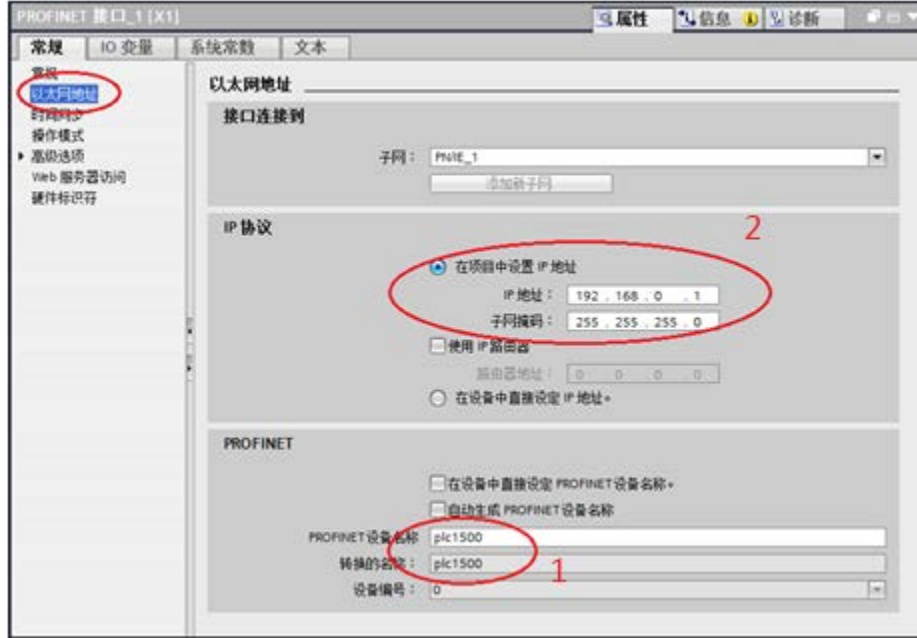


图 2-4 设置 CPU1516-3PN/DP 的 Device Name 和分配 IP 地址

- 组态 G120 的 Device Name 和分配 IP 地址：

点击 G120，设置其 Device Name 为“g120pn”；2) 分配 IP 地址。

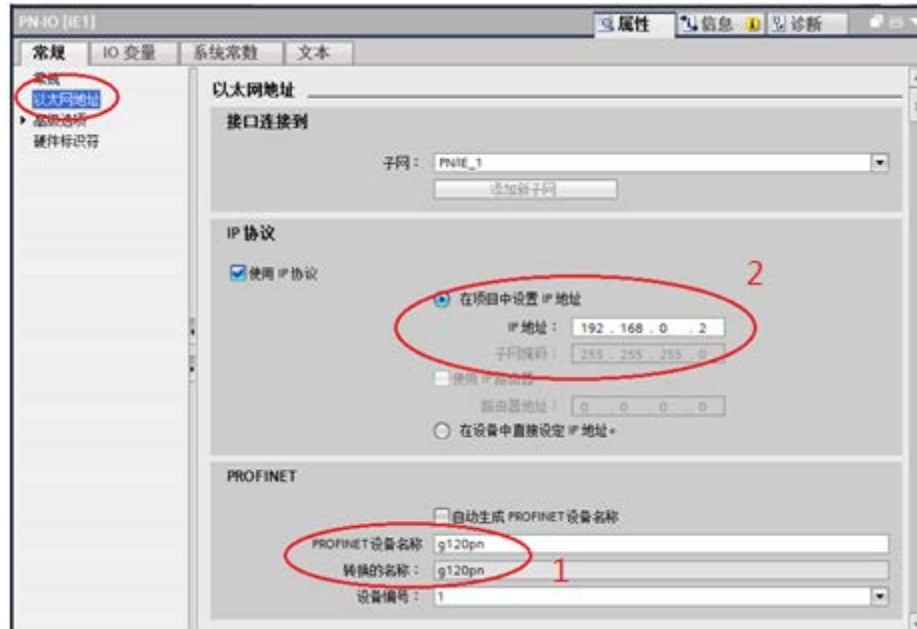


图 2-5 设置 G120 的 Device Name 和分配 IP 地址

- 完成上面的操作后，硬件组态中 S7-1500 和 G120 的 IP 地址和 Device Name 就已经设置好了。现在组态 G120 的报文：

1) 将硬件目录中“Standard telegram1, PZD-2/2”模块拖拽到“设备概览”视图的插槽中，系统自动分配了输入输出地址，本示例中分配的输入地址 IW0、IW2，输出地址 QW0、QW2；2) 编译项目。

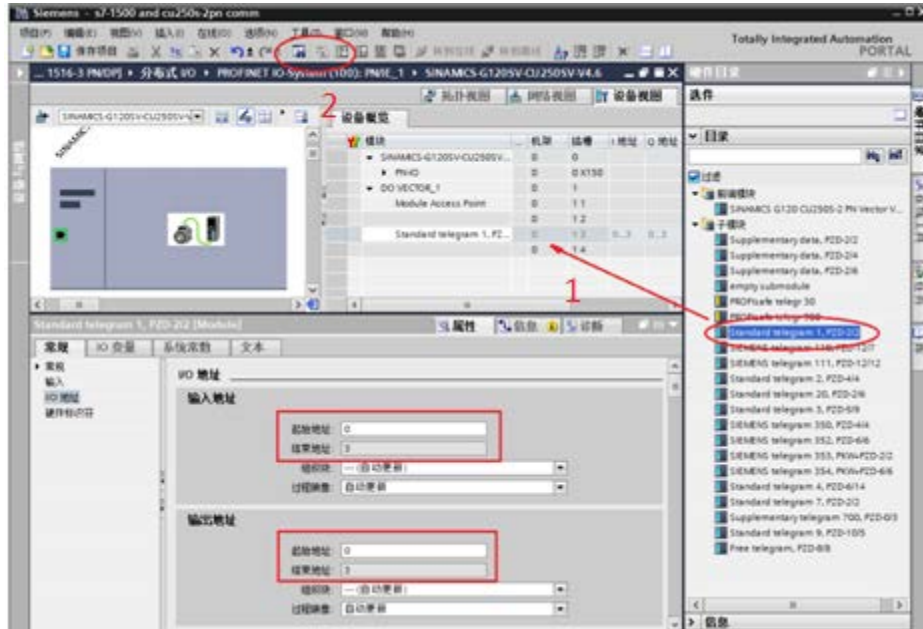


图 2-6 组态与 CU250S-2 PN 通信报文

- 下载硬件配置：
 - 鼠标单击“PLC_2”选项；
 - 点击“下载到设备”按钮；
 - 选择 PG/PC 接口类型，PG/PC 接口，子网的链接；
 - 点击“下载”按钮。

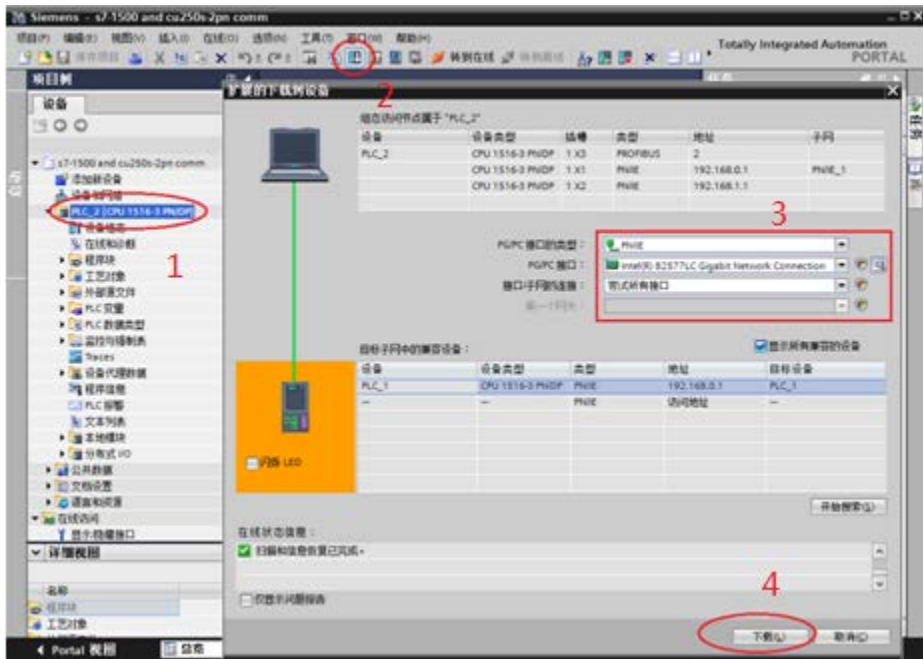


图 2-7 下载硬件配置

2.4 SINAMICS G120 的配置

在完成 S7-1500 的硬件配置下载后，S7-1500 与 G120 还无法进行通讯，必须为 G120 分配 Device Name 和 IP 地址，保证为 G120 实际分配的 Device Name 与硬件组态中为 G120 分配的 Device Name 一致。

• 分配 G120 的设备名称：

- 1) 如下图所示选择“更新可访问的设备”，并点击“在线并诊断”；
- 2) 点击“命名”；
- 3) 设置 G120 PROFINET 设备名称 g120pn，并点击“分配名称”按钮；
- 4) 从消息栏中可以看到提示。

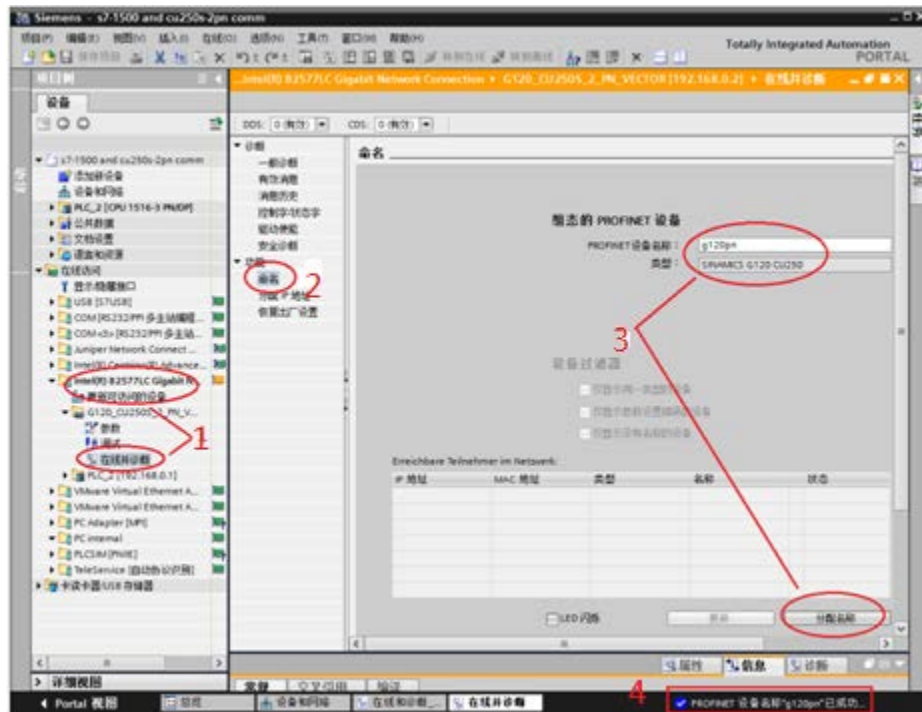


图 2-8 分配 G120 Device Name

• 分配 G120 的 IP 地址：

- 1) 如下图所示选择“更新可访问的设备”，并点击“在线并诊断”；
- 2) 点击“分配 IP 地址”；
- 3) 设置 G120 IP 地址和子网掩码，并点击“分配 IP 地址”按钮；
- 4) 从消息栏中可以看到提示“当前连接的 PROFINET 配置已经改变。需重新启动驱动，新配置才生效”。

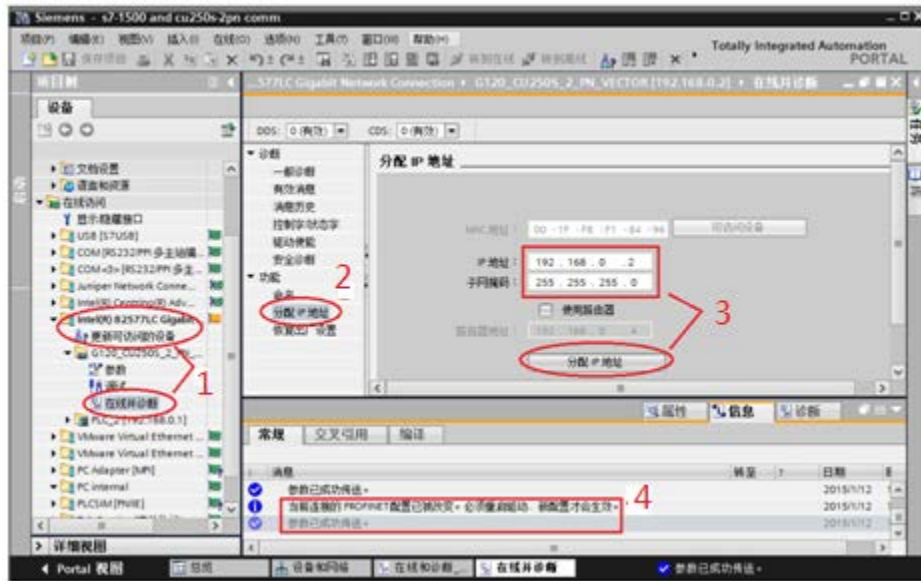


图 2-9 分配 G120 IP 地址

- 设置 G120 的命令源和报文类型：

1) 在线访问 G120；2) 选择通讯设置；3) 设置 P0922=1，选择“标准报文 1, PZD2/2”。

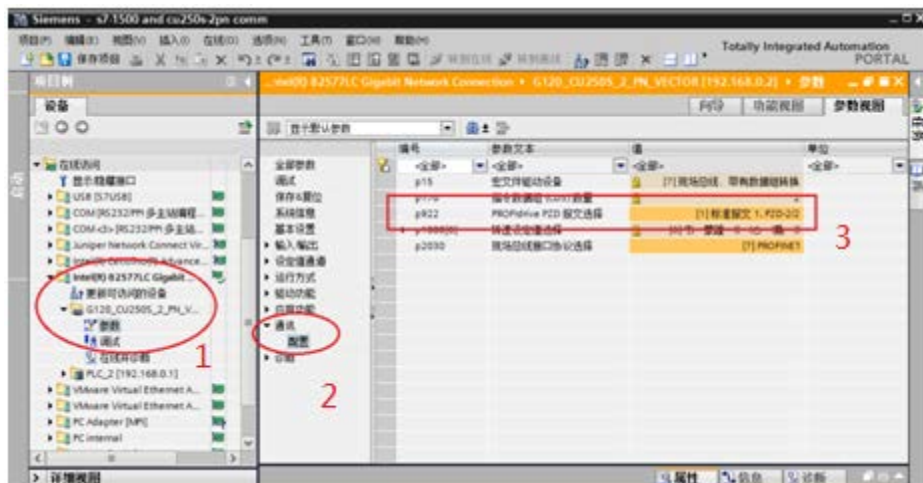


图 2-10 G120 配置

2) 变频器自动设置的参数如下：

| 参数号 | 参数值 | 说明 | 参数组 |
|----------|---------|-----------------------|------|
| P1070[0] | r2050.1 | 变频器接收的第 2 个过程值作为速度设定值 | CDS0 |
| P2051[0] | r2089.0 | 变频器发送第 1 个过程值为状态字 | |
| P2051[1] | r63.1 | 变频器发送第 2 个过程值为转速实际值 | |

2.5 通过标准报文 1 控制电机起停及速度

S7-1500 通过 PROFINET PZD 通信方式将控制字 1 (STW1) 和主设定值 (NSOLL_A) 周期性的发送至变频器，变频器将状态字 1 (ZSW1) 和实际转速 (NIST_A) 发送到 S7-1500。

- 控制字：常用控制字如下，有关控制字 1 (STW1) 详细定义请参考“3 PROFINET 报文结构及控制字和状态字”章节。
 - 047E(16 进制) - OFF1 停车
 - 047F(16 进制) - 正转启动
- 主设定值：速度设定值要经过标准化，变频器接收十进制有符号整数 16384 (4000H 十六进制) 对应于 100% 的速度，接收的最大速度为 32767 (200%)。参数 P2000 中设置 100% 对应的参考转速。
- 反馈状态字详细定义请参考“3 PROFINET 报文结构及控制字和状态字”章节。
- 反馈实际转速同样需要经过标准化，方法同主设定值。

示例：通过 TIA PORTAL 软件“监控表”模拟控制变频器起停、调速和监控变频器运行状态。

| 数据方向 | PLC I/O 地址 | 变频器过程数据 | 数据类型 |
|------------|------------|-------------------------|--------------|
| PLC -> 变频器 | QW0 | PZD1 - 控制字 1 (STW1) | 16 进制(16Bit) |
| | QW2 | PZD2 - 主设定值 (NSOLL_A) | 有符号整数(16Bit) |
| 变频器 -> PLC | IW0 | PZD1 - 状态字 1 (ZSW1) | 16 进制(16Bit) |
| | IW2 | PZD2 - 实际转速 (NIST_A) | 有符号整数(16Bit) |

表 2-3 PLC I/O 地址与变频器过程值

- 程序：

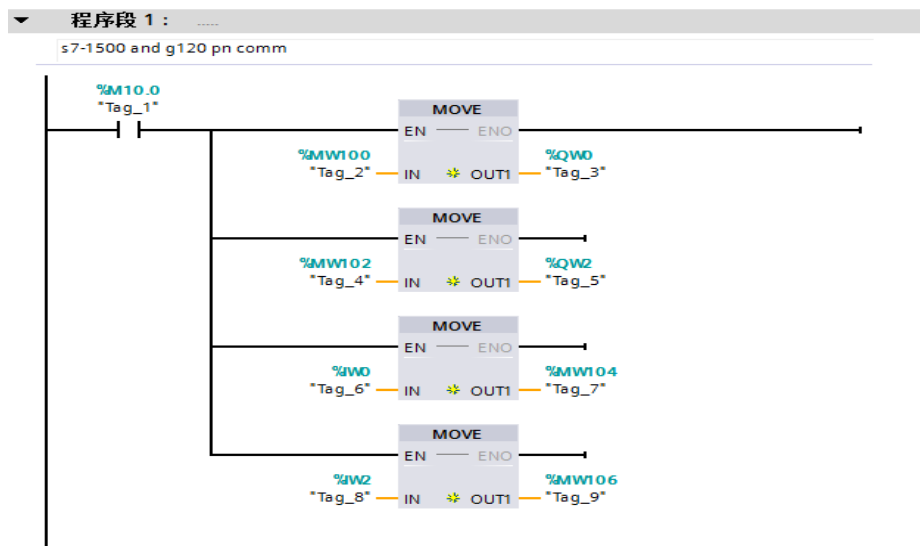


图 2-9 程序

2. 启动变频器

首次启动变频器需将控制字 1 (STW1) 16#047E 写入 QW0 使变频器运行准备就绪, 然后将 16#047F 写入 QW0 启动变频器。

3. 停止变频器

将 16#047E 写入 QW0 停止变频器;

4. 调整电机转速

将主设定值 (NSOLL_A) 十六进制 2000 写入 QW2, 设定电机转速为 750rpm。

5. 读取 IW0 和 IW2 分别可以监视变频器状态和电机实际转速。

| i | 名称 | 地址 | 显示格式 | 监视值 | 修改值 | | 注释 |
|---|---------|--------|------|---------|---------|-------------------------------------|-------|
| 1 | "Tag_1" | %M10.0 | 布尔型 | TRUE | TRUE | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 2 | "Tag_2" | %MW100 | 十六进制 | 16#047F | 16#047F | <input checked="" type="checkbox"/> | 控制字 1 |
| 3 | "Tag_4" | %MW102 | 十六进制 | 16#2000 | 16#2000 | <input checked="" type="checkbox"/> | 速度给定值 |
| 4 | "Tag_7" | %MW104 | 十六进制 | 16#EFB7 | | <input type="checkbox"/> | 状态字 1 |
| 5 | "Tag_9" | %MW106 | 十六进制 | 16#2000 | | <input type="checkbox"/> | 速度实际值 |
| 6 | | <添加> | | | | <input type="checkbox"/> | |

图 2-10 监控表

3 PROFINET报文结构及控制字和状态字

3.1 报文结构

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PKW | PZD01 | PZD02 | PZD03 | PZD04 | PZD05 | PZD06 | PZD07 | PZD08 | PZD09 | PZD10 | PZD11 | PZD12 | PZD13 | PZD14 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

报文 1, 转速控制

| | |
|------|---------|
| STW1 | NSOLL_A |
| ZSW1 | NIST_A |

报文 2, 转速控制

| | | |
|------|---------|------|
| STW1 | NSOLL_B | STW3 |
| ZSW1 | NIST_B | ZSW3 |

报文 3, 转速控制, 1 个位置编码器

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|----------|----------|
| STW1 | NSOLL_B | STW3 | G1_STW | | |
| ZSW1 | NIST_B | ZSW3 | G1_ZSW | G1_XIST1 | G1_XIST2 |

报文 4, 转速控制, 2 个位置编码器

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|
| STW1 | NSOLL_B | STW3 | G1_STW | G2_STW | | | | |
| ZSW1 | NIST_B | ZSW3 | G1_ZSW | G1_XIST1 | G1_XIST2 | G2_ZSW | G2_XIST1 | G2_XIST2 |

报文 20, 转速控制 VIK/NAMUR

| | | | | | |
|------|---------|-------------|------------|------------|------------|
| STW1 | NSOLL_A | | | | |
| ZSW1 | NIST_A | IAIST_GLATT | MIST_GLATT | PIST_GLATT | MELD_NAMUR |

报文 350, 转速控制

| | | | |
|------|---------|-------------|------|
| STW1 | NSOLL_A | M_LIM | STW3 |
| ZSW1 | NIST_A | IAIST_GLATT | ZSW3 |

报文 352, PCS7 的转速控制

| | | | | | |
|------|---------|-------------|------------|-----------|------------|
| STW1 | NSOLL_A | PCS7 的过程数据 | | | |
| ZSW1 | NIST_A | IAIST_GLATT | MIST_GLATT | WARN_CODE | FAULT_CODE |

表 3-1 报文结构

| 缩写 | 说明 | 缩写 | 说明 |
|-------------|------------|------------------------|-----------------------|
| STW1 | 控制字 1 | MIST_GLATT | 经过平滑的转矩实际值 |
| ZSW1 | 状态字 1 | PIST | 有功功率实际值 |
| STW3 | 控制字 3 | M_LIM | 转矩限值 |
| ZSW3 | 状态字 3 | FAULT_CODE | 故障号 |
| NSOLL_A | 转速设定值 16 位 | WARN_CODE | 警告编号 |
| NSOLL_B | 转速设定值 32 位 | MELD_NAMUR | 故障字, 依据 VIK-NAMUR 定义 |
| NIST_A | 转速实际值 16 位 | G1_STW / G2_STW | 编码器 1 或编码器 2 的控制字 |
| NIST_B | 转速实际值 32 位 | G1_ZSW / G2_ZSW | 编码器 1 或编码器 2 的状态字 |
| IAIST | 电流实际值 | G1_XIST1 / G2_XIST1 | 编码器 1 或编码器 2 的位置实际值 1 |
| IAIST_GLATT | 经过滤波的电流实际值 | G1_XIST2 / G2_XIST2 | 编码器 2 或编码器 2 的位置实际值 1 |

表 3-2 报文说明

3.2 控制字

| 控制字位 | 含义 | 参数设置 |
|------|-----------|----------------|
| 0 | ON/OFF1 | P840=r2090.0 |
| 1 | OFF2 停车 | P844=r2090.1 |
| 2 | OFF3 停车 | P848=r2090.2 |
| 3 | 脉冲使能 | P852=r2090.3 |
| 4 | 使能斜坡函数发生器 | P1140=r2090.4 |
| 5 | 继续斜坡函数发生器 | P1141=r2090.5 |
| 6 | 使能转速设定值 | P1142=r2090.6 |
| 7 | 故障应答 | P2103=r2090.7 |
| 8,9 | 预留 | |
| 10 | 通过 PLC 控制 | P854=r2090.10 |
| 11 | 反向 | P1113=r2090.11 |
| 12 | 未使用 | |
| 13 | 电动电位计升速 | P1035=r2090.13 |
| 14 | 电动电位计降速 | P1036=r2090.14 |
| 15 | CDS 位 0 | P0810=r2090.15 |

表 3-4 控制字

3.3 状态字

| 状态字位 | 含义 | 参数设置 |
|------|-----------|---------|
| 0 | 接通就绪 | r899.0 |
| 1 | 运行就绪 | r899.1 |
| 2 | 运行使能 | r899.2 |
| 3 | 故障 | r2139.3 |
| 4 | OFF2 激活 | r899.4 |
| 5 | OFF3 激活 | r899.5 |
| 6 | 禁止合闸 | r899.6 |
| 7 | 报警 | r2139.7 |
| 8 | 转速差在公差范围内 | r2197.7 |
| 9 | 控制请求 | r899.9 |
| 10 | 达到或超出比较速度 | r2199.1 |

| | | |
|----|----------|----------|
| 11 | I、P、M 比较 | r1407.7 |
| 12 | 打开抱闸装置 | r899.12 |
| 13 | 报警电机过热 | r2135.14 |
| 14 | 正反转 | r2197.3 |
| 15 | CDS | r836.0 |

表 3-5 状态字

4 文档说明

S7-1500 与 G120 CU250S-2 PN 之间的 PROFINET 通信入门指南包含 3 个部分：

《S7-1500 与 G120 CU250S-2 PN 的 PROFINET 通信 第 1 部分 控制变频器起停及调

速》：介绍 S7-1500 通过周期性通信 PZD 通道（过程数据区）控制和检测变频器状态。

《S7-1500 与 G120 CU250S-2 PN 的 PROFINET 通信 第 2 部分 周期通信读写变频器参

数》：介绍 S7-1500 通过周期性通信 PKW 通道（参数数据区）读写变频器参数。

《S7-1500 与 G120 CU250S-2 PN 的 PROFINET 通信 第 3 部分 非周期通信读写变频器

参数》：介绍 S7-1500 通过非周期性通信读写变频器参数。

本文档为第 1 部分，另外 2 部分文档可在西门子下载中心搜索下载。

下载中心地址：<http://www.ad.siemens.com.cn/download/>

注：有关 PROFINET 通信内容更详细信息请参考《CU250S-2 操作说明》