



**驱动通讯基础**  
Drives Communication

User Guide

2006-09

**摘要** 西门子驱动装置（SIMOVERT MasterDrives VC, MicroMaster 4 以及 SIMOREG DC Master）具有强大的通讯功能。本文档介绍 S7 PLC 与驱动装置用 PROFIBUS DP 协议通讯的基础

**关键词** 驱动通讯的组态，编程和参数设置

**Key Words** Configuration, Programming and Parameter Setting for Drives Communication

## 目 录

驱动通讯基础 .....	1
1. 概述 .....	4
2. 必备条件 .....	5
3. 硬件组态 .....	6
3.1. 新建项目.....	6
3.2. 插入一个S7-300 主站.....	6
3.3 插入一个MASTERDRIVE 从站.....	8
3.4. 在从站中插入“模板” .....	9
3.5 查看从站中“模板”的属性.....	10
4. 编程 .....	12
5. 参数设置 .....	13
6. 测试 .....	13
7. CBP2 的其他选项.....	15
8. MM4 PROFIBUS模板的选项.....	18
附录一推荐网址 .....	22

## 1. 概述

西门子驱动装置（SIMOVERT MasterDrives VC, MicroMaster 4 以及 SIMOREG DC Master）除了具有与驱动基本应用有关的功能外，还具有强大的通讯功能。驱动通讯可以分为三种方式：

- PROFIBUS DP 协议
- USS 协议
- SIMOLINK 协议（一般用来代替 Peer to Peer 协议，实现从站到从站的通讯）

PROFIBUS DP 和 USS 协议属于主/从通讯，需要有 PLC 作为主站，驱动装置作为从站。

USS 协议的主要优点是，其接口集成在基本装置中，不需要额外费用；主要缺点是通讯速度慢，只有基本通讯功能（PKW+PZD），最多 31 个从站。

PROFIBUS DP 协议的主要优点是，通讯速度快，除了基本功能之外还有一些附加功能（例如：非循环通讯，交叉通讯），站点数更多；主要缺点是需要另外购买作为选件的通讯模板（例如：CBP2 或 PROFIBUS 模板）。

SIMOLINK 协议（代替 Peer to Peer 协议）主要用来实现驱动装置与驱动装置之间的通讯。

SIMOLINK 协议也可以是主/从通讯，主站是 S7-400 (FM458+EXM448) 或 SIMADYN D。

这里我们主要介绍 S7 PLC 与驱动装置采用 PROFIBUS DP 协议进行通讯。

采用 PROFIBUS DP 协议通讯时，既可以利用 STEP 7 本身提供的功能，也可以使用 TIA 软件 Drive ES。

本文档只介绍 STEP 7 本身提供的功能。有关 Drive ES 的功能将根据需要在以后的文档中再做介绍。

（关于 DriveES，可以参加西门子自动化与驱动培训中心的培训课程 D2403）

## 2. 必备条件

下面以 S7-300 PLC 与 MasterDrives CUVC 变频器的通讯为例：

主站：S7-300 CPU315-2DP 可编程序控制器

从站：MasterDrives CUVC 变频器 + CBP2 通讯模板

编程装置：PC + STEP 7 V5.4 + MPI 接口（MPI Adapter 或 CP5611 卡）

装有 STEP 7 V5.4 的 PC 机用于 S7 CPU315-2DP 的硬件组态与编程，通过 MPI 电缆与 CPU315-2DP 的 MPI 接口连接，用于硬件组态数据及程序的下载。CPU315-2DP 的 DP 接口通过 PROFIBUS 电缆与 CUVC 变频器的 CBP2 上的 DP 接口连接，用于 S7-300 与变频器的通讯。

网络连接如图 1 所示。

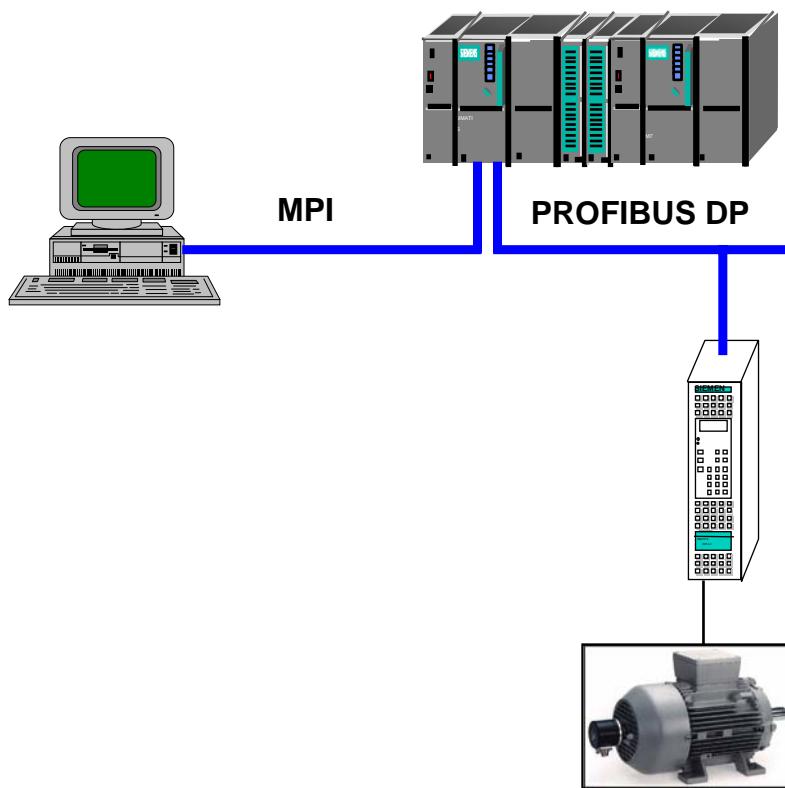


图 1：PC 机、CPU315-2DP 与驱动装置的连接

### 3. 硬件组态

#### 3.1. 新建项目

在 SIMATIC Manager 中新建一个项目，名称为 Drives\_Comm。如图 2 所示。

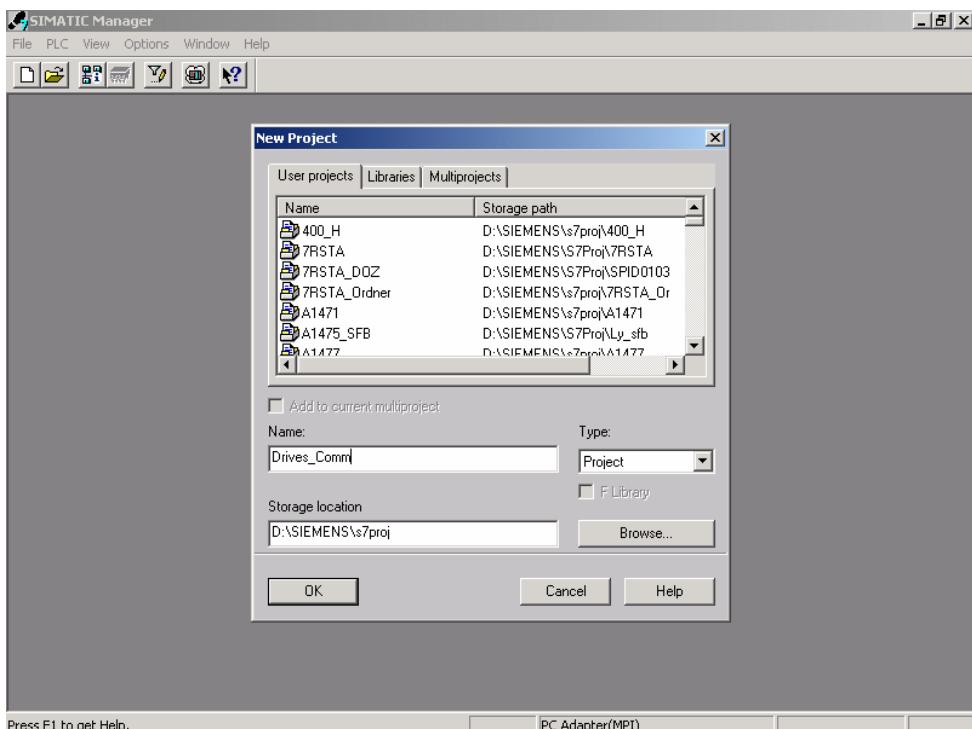


图 2：新建项目，名称为 Drives\_Comm

#### 3.2. 插入一个 S7-300 主站

在项目名称 Drives\_Comm 下插入 SIMATIC 300 Station，如图 3 所示。



图 3: 在项目下插入一个 S7-300 站

接下来对该站进行硬件组态：从硬件组态目录中依次插入机架、电源、CPU，设置 CPU 上 PROFIBUS DP 接口的网络参数（可采用缺省设置，即：地址 2，最高地址 126，波特率 1.5 Mbps，协议 DP）。如图 4 所示。

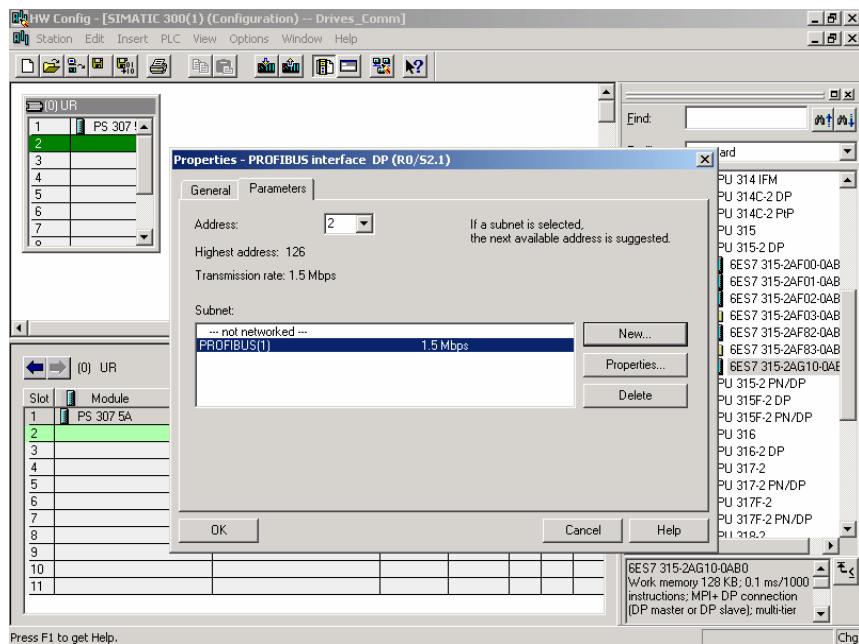


图 4: 设置 CPU 上 PROFIBUS DP 接口的参数

按 OK 键确认后得到主站的组态结果，如图 5 所示。

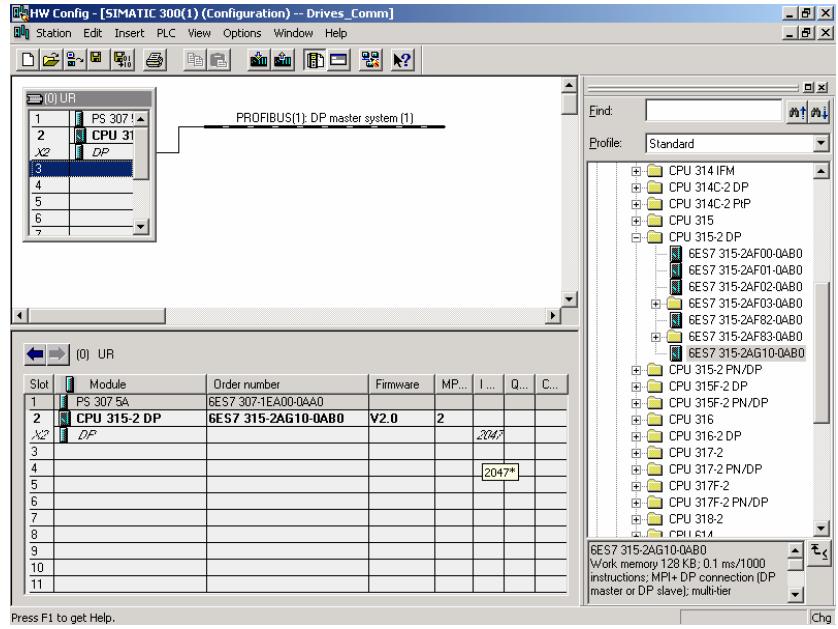


图 5: 主站的组态

### 3.3 插入一个 MASTERDRIVE 从站

在 PROFIBUS(1): DP master system (1) 总线上挂上 MasterDrives 从站。

从站路径为: PROFIBUS DP >

SIMOVERT >

MASTERDRIVES/DC MASTER CBPx

或

MASTERDRIVES/DC MASTER CBP2 DPV1

MASTERDRIVES/DC MASTER CBPx 与 MASTERDRIVES/DC MASTER CBP2 DPV1 的区别是, 前者只能按照 PPO 类型选择报文结构 (即 CBP 功能: 循环通讯), 后者还能选择更多的报文结构, 以配合 CBP2 的一些扩展功能 (DPV1 功能)。

(关于 CBP2 模板的报文结构参见下面第 7 部分)

(关于 MM4 PROFIBUS 模板的报文结构参见下面第 8 部分)

选择 MASTERDRIVES/DC MASTER CBP2 DPV1 作为从站, 地址设成 3。如图 6 所示。

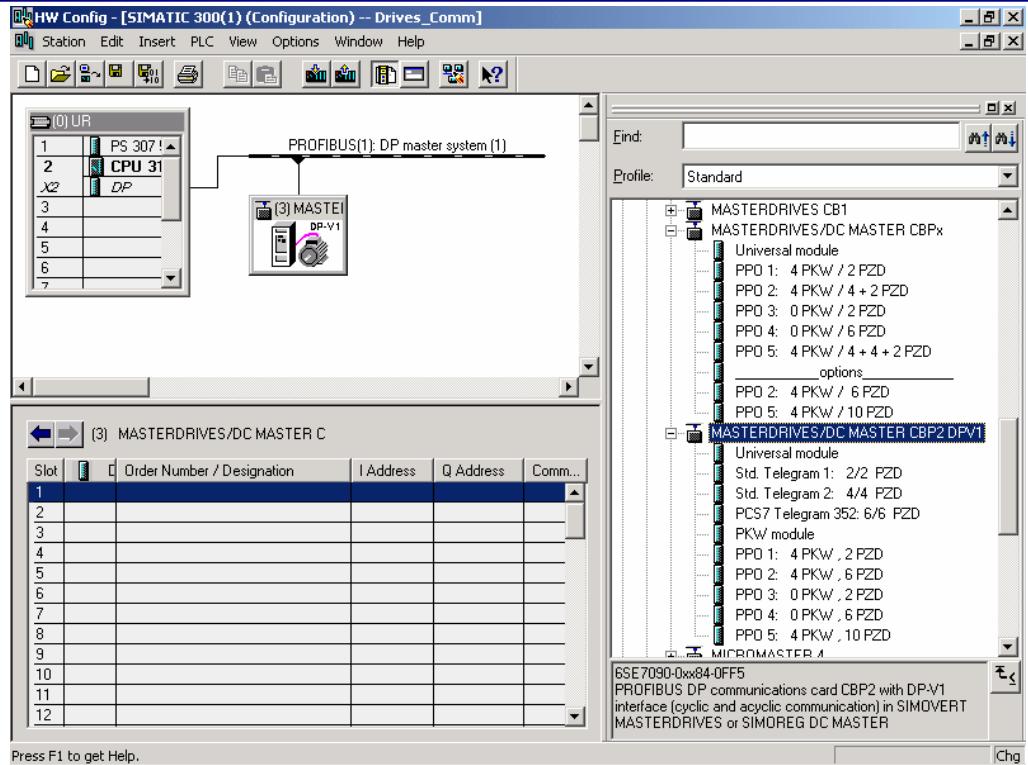


图 6: 选择 MASTERDRIVES/DC MASTER CBP2 DPV1 作为 3 号站

### 3.4. 在从站中插入“模板”

在驱动装置从站中插入类似于 ET 200M 从站中的模板，以确定报文结构。

将右边窗口硬件目录中 **MASTERDRIVES/DC MASTER CBP2 DPV1** 下面的 **PPO 3: 0PKW, 2PZD** 插入左下窗口中的第一行（Slot 1）。该选项共占两行。意思是：PPO 类型 3，即：0 个字参数数据（又叫 PKW），2 个字过程数据（又叫 PZD）。参数数据用于 PLC 读/写变频器的参数，过程数据用于 PLC 控制和监视生产过程。0 个字参数数据表示 PLC 不能读/写驱动装置的参数，参数数据也不占用 S7 的外设地址；2 个字过程数据表示 PLC 和驱动装置交换 2 个字过程数据，各占用 S7-300 PLC 四个字节的外设地址。地址范围是输入字节 256 - 259，输出字节 256 - 259。如图 7 所示。

通常 S7 传送到驱动装置的第 1 个字是控制字，第 2 个字是频率设定值；驱动装置传送到 S7 的第 1 个字是状态字，第 2 个字是频率实际值。这是最简单的应用。

(关于 CBP2 模板的其他选项的含义参见下面第 7 部分)

(关于 MM4 PROFIBUS 模板选项的含义参见下面第 8 部分)

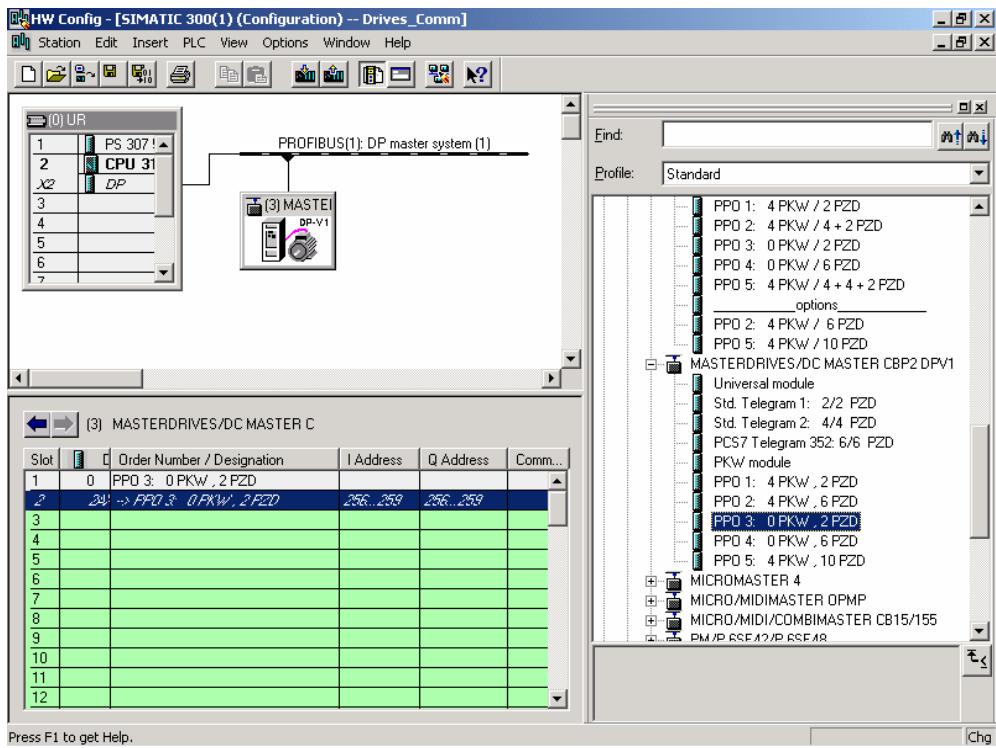


图 7：驱动装置的输入/输出地址

### 3.5 查看从站中“模板”的属性

双击左下窗口中的第二行（Slot 2），打开其属性。如图 8 所示。

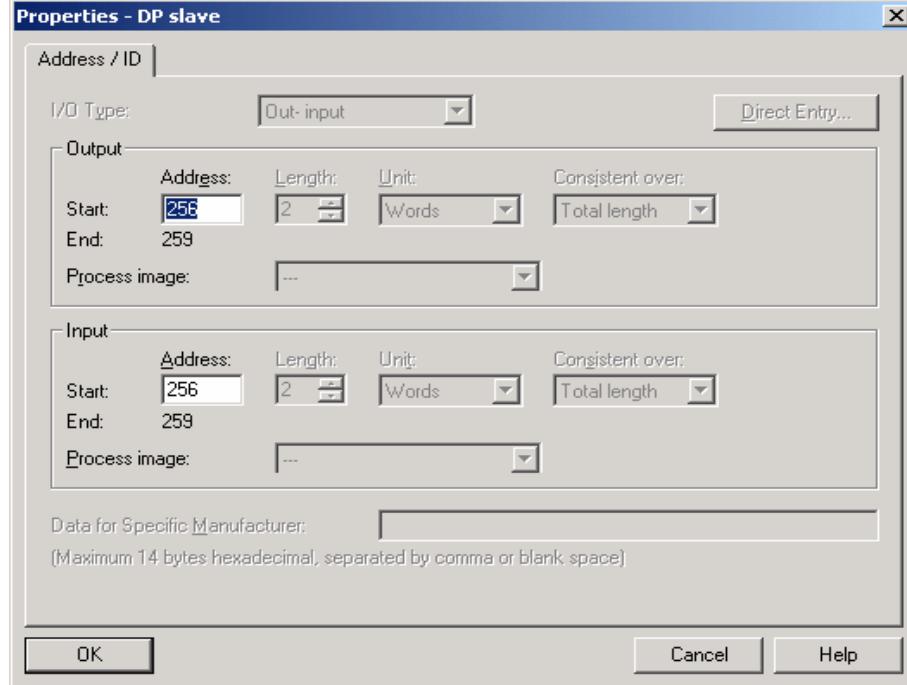


图 8：驱动装置的输入/输出地址的属性

属性中给出驱动装置占用 S7-300 PLC 外设地址的情况，包括：输出/输入地址，长度，单位，连续性范围。这里除了地址之外，其他属性都是由 PPO3 决定的，只能读，不能改写。

**提示：**

长度：	MASTERDRIVES/DC MASTER:	最大 16 个字
	MICROMASTER 420:	最大 4 个字
	MICROMASTER 430/440:	最大 8 个字
单位：	Words (字)	
连续性范围：	Unit	以字为单位传送
	Total length	所有字一起传送

当字长不大于 2 或选择“以字为单位传送”时：用 MOVE 指令（L/T 指令）编程

当字长大于 2 且选择“所有字一起传送”时：用 SFC14/15 编程

#### 4. 编程

根据前面的组态，由于输入/输出各占四个字节，可以使用两次 MOVE 指令（L/T 指令）。由于程序简单，程序可以直接编写在 OB1 中。数据从 MB0 - MB3（即：MW0 和 MW2）写入驱动装置，从驱动装置读回的数据放入 MB4 - MB7（即：MW4 和 MW6）。如图 9 所示。

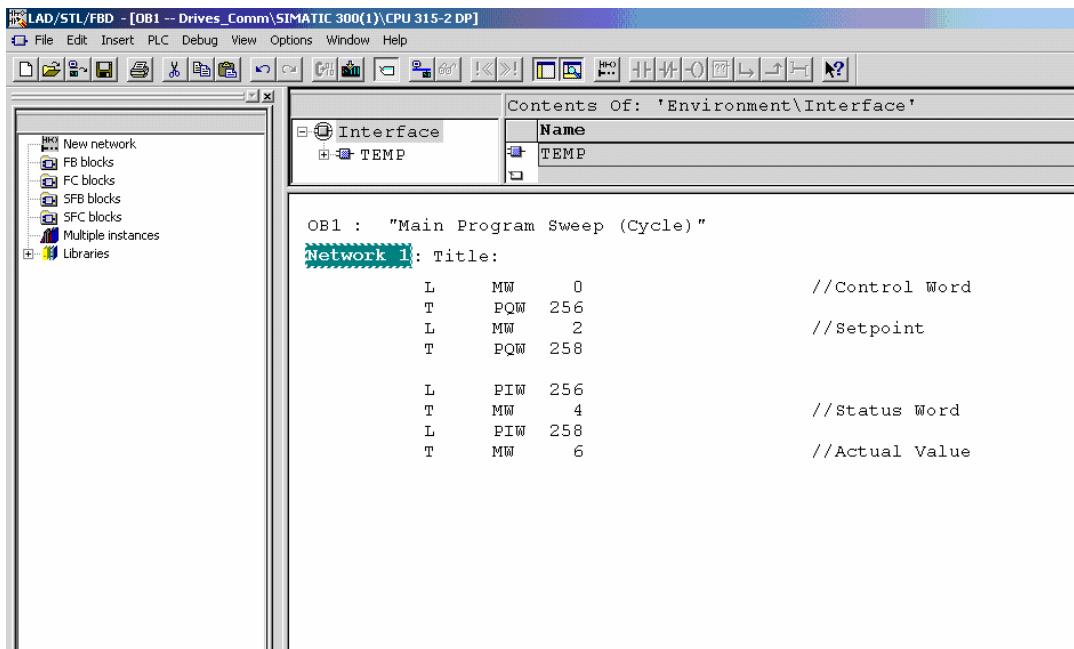


图 9: PLC 程序

传送到驱动装置的第 1 个字（MW0）是控制字（控制指令）：

当  $MW0 = 0000\ 0100\ 0000\ 0000$  B = 0400 H 时，驱动装置处于运行准备状态；

当  $MW0 = 0000\ 0100\ 0000\ 0001$  B = 0401 H 时，驱动装置进入运行状态 1)

1) 相应于第 5 部分参数设置，PLC 只控制驱动装置起/停。若要传送所有指令应设置：

$MW0 = 1001\ 1100\ 0111\ 1110$  B (9C7E<sub>H</sub>) <-> 运行准备

$MW0 = 1001\ 1100\ 0111\ 1111$  B (9C7F<sub>H</sub>) <-> 运行

同时设置：P555~P575 = 3101~3115

传送到驱动装置的第 2 个字（MW2）是频率设定值：

当  $MW2 = 0100\ 0000\ 0000\ 0000$  B = 4000 H= 16384 D 时，相当于 50Hz。

## 5. 参数设置

在驱动装置侧，驱动装置应处于可以运行的状态。为了实现与 PLC 之间的通讯，以及从 PLC 接收起/停指令和设定值，向 PLC 传送状态字（驱动装置状态）和实际值，应如下更改参数：

P918.01 = 3 (缺省设置) 驱动装置地址 (即：站号)

P554.01 = 3100 起/停指令 (ON/OFF1)

P443.01 = 3002 频率设定值 (Setpoint)

P734.01 = 32 状态字 1 (Status Word1)

P734.02 = 148 频率实际值 (Actual Value)

参数设置可以通过操作面板 PMU，也可以通过 DriveMonitor 软件进行。

## 6. 测试

启动 STEP 7 的 Monitor/Modify Variables 功能，填写变量。如图 10 所示。

	Address	Symbol	Symbol comment	Display	Status value	Modify value
1	// PCD_SEND					
2	MW 0 "STW1"	Control Word1	HEX	W#16#0400	W#16#0400	
3	MW 2 "Setpoint"	Setpoint	HEX	W#16#4000	W#16#4000	
4	// PCD_RECV					
5	MW 4 "ZSW1"	Status Word1	HEX	W#16#4331		
6	MW 6 "Actual Value"	Actual Value	HEX	W#16#0000		
7						
8						
9						
10						
11						

图 10：用监视和修改变量功能控制驱动装置起动和调速

当控制字（Control Word1）为W#16#0400 时，驱动装置应显示<sup>o</sup>009，表示运行准备状态。将控制字从W#16#0400 改成W#16#0401 时，驱动装置起动。除了状态字（Status Word1）会发生变化外，速度实际值（Actual Value）也会逐渐上升，上升速度取决于参数P462.01 的数值，最后达到W#16#4000（50Hz）。状态字的含义如图 11 所示。其中Bit 2 表示运行状态。将控制字改回W#16#0400 时，驱动装置首先减速，减速时间取决于P464.01 的数值，然后停止运行。

驱动装置起动后可以通过更改 MW2 的数值更改速度。对应关系如下：

MW2 = 0000 0000 0000 0000 B = 0000 H= **0** D ~ **0Hz**

MW2 = 0100 0000 0000 0000 B = 4000 H= **16384** D ~ **50Hz**

MW2 为整型，数值与频率之间是线性关系。负数用补码表示，对应反转。

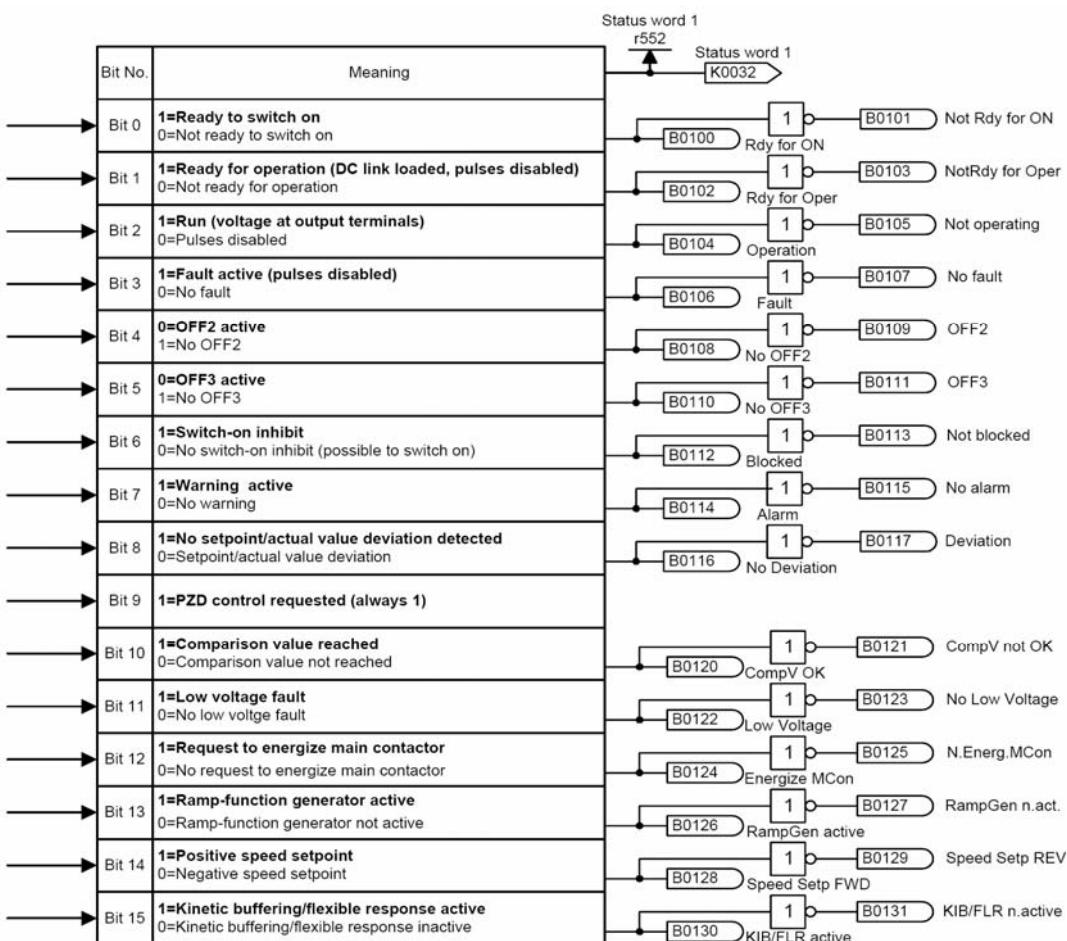


图 11: MasterDrives 驱动装置的状态字的含义

## 7. CBP2 的其他选项

在“3.3. 插入一个 MASTERDRIVES 从站”和“3.4. 在从站中插入模板”章节中我们看到，除了 PPO 类型选项外硬件组态目录中还有其他选项。如图 12 所示。

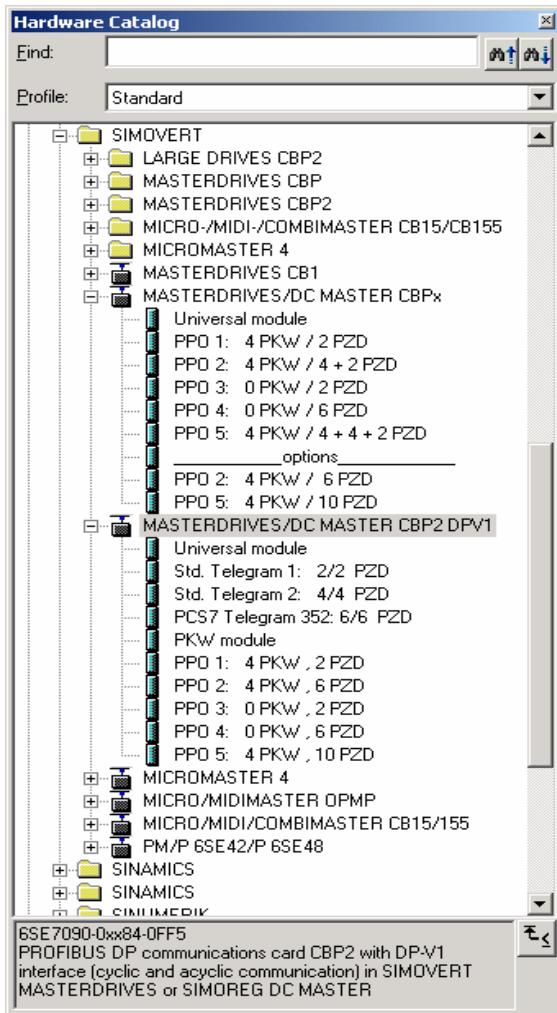


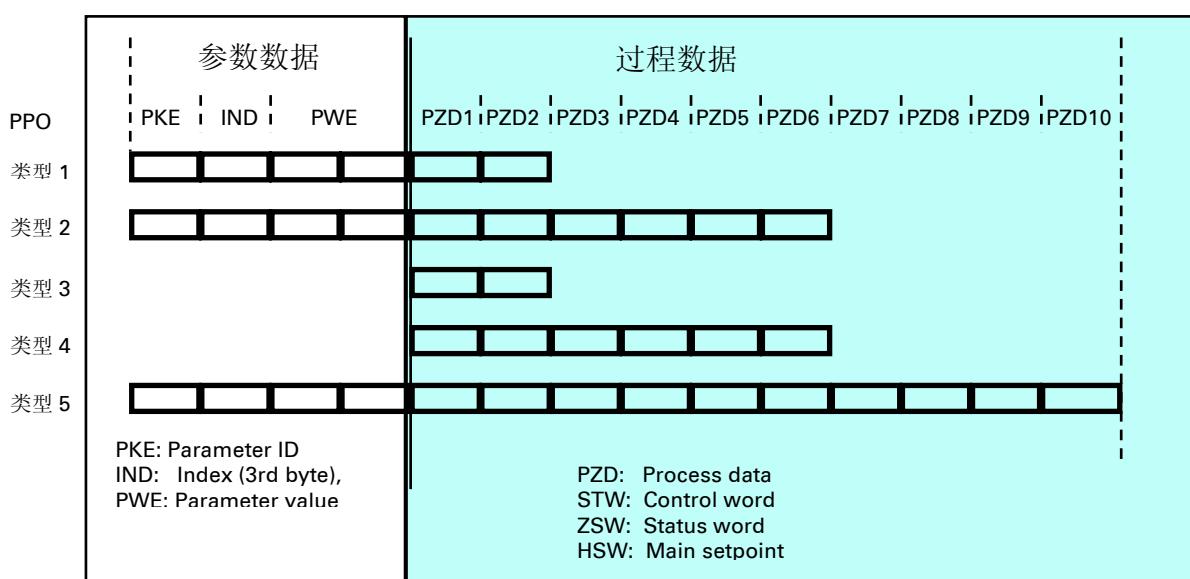
图 12：硬件组态目录中 MasterDrives 驱动装置的选项

首先，我们也可以选择 MASTERDRIVES CBP 和 MASTERDRIVES CBP2 文件夹中的选项（参见图 12）。这两个选项是随着 Drive ES 软件一起安装的，有关 Drive ES 的功能将根据需要在以后的文档中再做介绍。

（关于 DriveES，可以参加西门子自动化与驱动培训中心的培训课程 D2403）

其次，MASTERDRIVES/DC MASTER CBP2 DPV1 中的选项基本包括 MASTERDRIVES/DC MASTER CBPx 中的选项。事实上“options”下面的 PPO2 和 PPO5 早已取代了上面的 PPO2 和 PPO5。那么什么是 PPO 呢？

PPO = Parameter - Process data - Object，即参数过程数据对象。它规定了 PLC 与驱动装置通讯时报文中有效数据的结构，符合 PROFIBUS 补充协议“variable-speed drives profile”。共有 PPO1 - PPO5 五种类型，如图 13 所示。



PPO: Parameter Process data Object

图 13: 5 种 PPO 类型

在 3.5. 节中我们曾查看过 PPO3 型从站中“模板”的属性，所有 PPO 类型从站中“模板”的连续性范围属性都是一样的，均为 Total length。由于 PPO3 总共只有 2 个字过程数据（PZD1 和 PZD2），所以我们仍然可以用 MOVE 指令（L/T 指令）编写程序；与此相同的还有 PPO1 中的过程数据。但如果选择 PPO2、4、5，过程数据（PKW）分别为 6 个、6 个和 10 个，则需要编写 SFC14/15。对于 PPO1、2、5 中的参数数据（PKW）其属性连续性范围也为 Total length，也需要编写 SFC14/15。

SFC14/15 为系统功能，其用法参见 SFC14/15 的在线帮助。

在图 12 的硬件组态目录中，各选项含义如下：

1. Std. Telegram 1: 2/2 PZD:

标准报文 1：只有过程数据，2 个字输出/2 个字输入，用 MOVE 指令（L/T 指令）编程；

2. Std. Telegram 2: 4/4 PZD:

标准报文 2：只有过程数据，4 个字输出/4 个字输入，用 SFC14/15 编程；

3. PCS7 Telegram 352: 6/6 PZD:

PCS7 报文 352：只有过程数据，6 个字输出/6 个字输入，用于 PCS7；

4. PKW module:

PKW 模板（4 个字输出/4 个字输入）：用 SFC14/15 编程；

5. PPO 1: 4 PKW, 2 PZD:

PPO 1，4 个字参数数据，用 SFC14/15 编程；2 个字过程数据，用 MOVE 指令（L/T 指令）编程；

6. PPO 2: 4 PKW, 6 PZD:

PPO 2，4 个字参数数据，用 SFC14/15 编程；6 个字过程数据，用 SFC14/15 编程；

7. PPO 3: 0 PKW, 2 PZD:

PPO 3，没有参数数据，2 个字过程数据，用 MOVE 指令（L/T 指令）编程；

8. PPO 4: 0 PKW, 6 PZD:

PPO 4，没有参数数据，6 个字过程数据，用 SFC14/15 编程；

9. PPO 5: 4 PKW, 10 PZD:

PPO 5，4 个字参数数据，用 SFC14/15 编程；10 个字过程数据，用 SFC14/15 编程；

## 8. MM4 PROFIBUS 模板的选项

MM420/430/440 变频器通过 PROFIBUS 模板实现 PROFIBUS-DP 通讯。PROFIBUS 模板与 CPB2 模板一样，既有基本功能（循环通讯），也有扩展功能（DPV1 功能）。MM4 PROFIBUS 模板的选项如图 14 所示。前半段适合所有 3 种变频器，后半段仅适合 MM430 和 MM440。

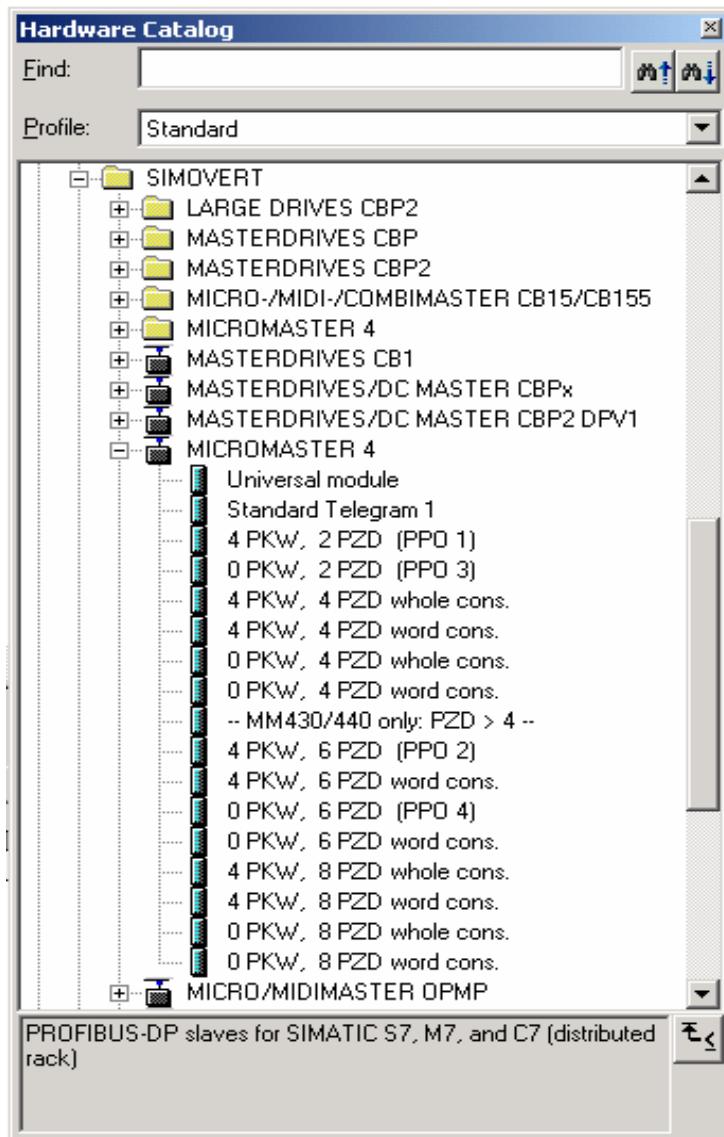


图 14：硬件组态目录中 MICROMASTER 4 驱动装置的选项

在图 14 的硬件组态目录中，各选项含义如下：

**1. Standard Telegram 1:**

标准报文 1：2 个字输出/2 个字输入，用 MOVE 指令（L/T 指令）编程；

**2. 4 PKW, 2 PZD (PPO 1) :**

PPO 1, 4 个字参数数据，用 SFC14/15 编程；2 个字过程数据，用 MOVE 指令（L/T 指令）编程；

**3. 0 PKW, 2 PZD (PPO 3) :**

PPO 3, 没有参数数据，2 个字过程数据，用 MOVE 指令（L/T 指令）编程；

**4. 4 PKW, 4 PZD whole cons.:**

4 个字参数数据，用 SFC14/15 编程；4 个字过程数据，整体连续，用 SFC14 /15 编程；

**5. 4 PKW, 4 PZD word cons.:**

4 个字参数数据，用 SFC14/15 编程；4 个字过程数据，字连续，用 MOVE 指令编程；

**6. 0 PKW, 4 PZD whole cons.:**

没有参数数据；4 个字过程数据，整体连续，用 SFC14 /15 编程；

**7. 0 PKW, 4 PZD word cons.:**

没有参数数据；4 个字过程数据，字连续，用 MOVE 指令（L/T 指令）编程；

-- MM430/440 only: PZD > 4 --      仅对 MM430/440: PZD 大于 4 个字

**8. 4 PKW, 6 PZD (PPO 2) :**

PPO 2, 4 个字参数数据，用 SFC14/15 编程；6 个字过程数据，用 SFC14/15 编程；

**9. 4 PKW, 6 PZD word cons.:**

4 个字参数数据，用 SFC14/15 编程；6 个字过程数据，字连续，用 MOVE 指令编程；

**10. 0 PKW, 6 PZD (PPO 4) :**

PPO 4, 没有参数数据; 6 个字过程数据, 用 SFC14/15 编程;

**11. 0 PKW, 6 PZD word cons.:**

没有参数数据; 6 个字过程数据, 字连续, 用 MOVE 指令 (L/T 指令) 编程;

**12. 4 PKW, 8 PZD whole cons.:**

4 个字参数数据, 用 SFC14/15 编程; 8 个字过程数据, 整体连续, 用 SFC14 /15 编程;

**13. 4 PKW, 8 PZD word cons.:**

4 个字参数数据, 用 SFC14/15 编程; 8 个字过程数据, 字连续, 用 MOVE 指令 (L/T 指令) 编程;

**14. 0 PKW, 8 PZD whole cons.:**

没有参数数据; 8 个字过程数据, 整体连续, 用 SFC14/15 编程;

**15. 0 PKW, 8 PZD word cons.:**

没有参数数据; 8 个字过程数据, 字连续, 用 MOVE 指令 (L/T 指令) 编程;

MM4 变频器上参数设置:      P0700[0] = 6      控制字 1  
                                        P1000[0] = 6      频率设定值

                                        P2051[0] = 52\*      状态字 1  
                                        P2051[1] = 21\*      频率实际值

\*)      默认值

参数设置可以通过操作面板 BOP/AOP, 也可以通过 Starter 软件进行。

附加说明:

今后的发展趋势是取消 PPO 类型，代之以标准报文或自由组态。因为在 PPO 类型中不论是过程数据还是参数数据都采用循环方式传送。而参数数据是不需要采用循环方式访问的。

参数数据可以采用非循环方式访问（DPV1 功能）。CBP2 模板和 MM4 PROFIBUS 模板既支持循环方式访问又支持非循环方式访问。非循环访问不需要组态，用 SFC58/59 以读/写数据包的形式读/写参数。也可以调用 Drive ES SIMATIC 中的标准功能块，而且可以实现更复杂的功能，比如：同时读取或改写多个参数，甚至在 CPU 的 DB 块中对驱动装置的所有参数进行备份。新一代驱动装置 SINAMICS 只支持参数数据的非循环访问。

提示：CBP2 模板和 MM4 PROFIBUS 模板的一些扩展功能需要借助 Drive ES 软件实现。

附：

Drive ES 软件的订货号：

Drive ES Basic V5.4 订货号：6SW1700-5JA00-4AA0

Drive ES SIMATIC V5.4 订货号：6SW1700-5JC00-4AA0

## 附录一 推荐网址

### AS

西门子（中国）有限公司

自动化与驱动集团 客户服务与支持中心

网站首页: <http://www.ad.siemens.com.cn/Service/>

专家推荐精品文档: <http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp>

AS常问问题: <http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805055/133000>

AS更新信息: <http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805055/133400>

“找答案” AS版区: <http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1027>

### NET

西门子（中国）有限公司

自动化与驱动集团 客户服务与支持中心

网站首页: <http://www.ad.siemens.com.cn/Service/>

专家推荐精品文档: <http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp>

Net常问问题: <http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805868/133000>

Net更新信息: <http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805868/133400>

“找答案” Net版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1031>

### Drive

西门子（中国）有限公司

自动化与驱动集团 客户服务与支持中心

网站首页: <http://www.ad.siemens.com.cn/Service/>

专家推荐精品文档: <http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp>

驱动技术常问问题: <http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10803928/133000>

“找答案” 驱动技术版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1038>