

常问问题 • 04/2019

S7-200 SMART 通过 PROFINET 连接 V90 PN 实现 速度控制的两种方法

S7-200 SMART、V90 PN、Speed Control

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/109766738>

Unrestricted

目录

1	概述	3
2	V90 PN 配置要点.....	4
3	方法一 使用标准报文 1 和 SINA_SPEED 功能块.....	6
4	方法二 PLC 通过 IO 地址直接控制 V90 PN	12

1 概述

从 STEP 7-Micro/WIN SMART V2.4 和 S7-200 SMART PLC(固件版本 V2.4)开始增加了 PROFINET 通信的功能，通过 PROFINET 接口可与 V90 PN 伺服驱动器进行通信连接进行速度控制，此接口可支持八个连接（IO 设备或驱动器）。实现的方法主要有以下两种：

1. V90 使用 1 号标准报文，PLC 通过调试软件中提供的 SINAMICS 库功能块 SINA_SPEED 对 V90PN 进行速度控制。
2. V90 使用 1 号标准报文，不使用任何专用程序块，利用报文的控制字和状态字通过编程进行控制，使用这种方式需要对报文结构比较熟悉。

本文对这几种控制方法分别进行详细介绍。

需要安装的软件如下：

- STEP 7-Micro/WIN SMART V2.4 调试软件
- STEP 7 Micro/WIN V2.4 SINAMIC control 库更新工具
<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/en/view/109766118/zh>
- SINAMICS V-ASSISTANT 软件
<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/en/view/109738387>

2 V90 PN 配置要点

使用调试软件 V-Assistant 对 V90 PN 进行配置的要点如表 2-1 所示。

表 2-1 V90 PN 配置要点

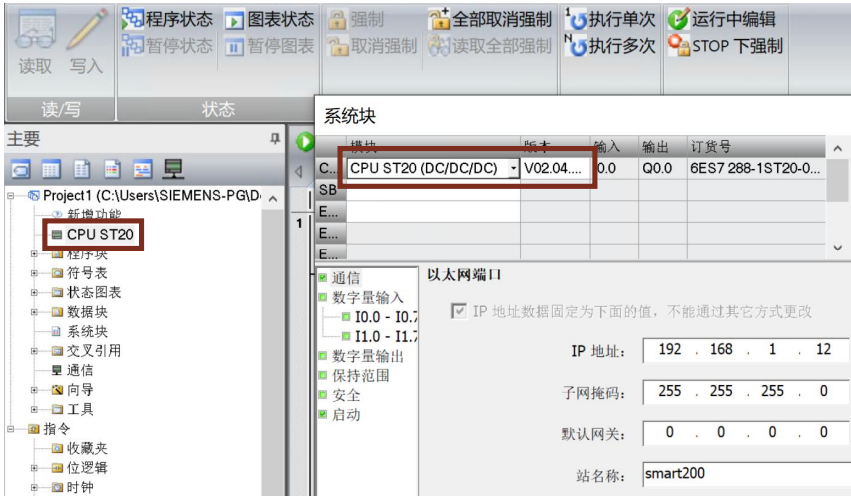
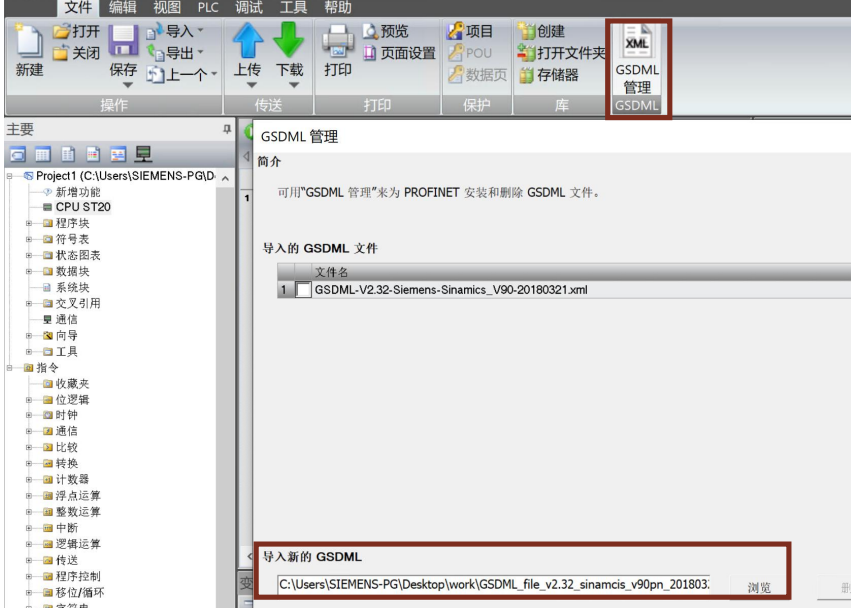
序号	描述
1	<p>设置控制模式为“速度控制(S)”：</p>  <p>任务导航 驱动选择</p> <p>选择驱动</p> <p>▶ 设置PROFINET</p> <p>▶ 设置参数</p> <p>▶ 调试</p> <p>▶ 诊断</p> <p>已选定使用如下订货号的西门子SINAMICS V90 驱动。</p> <p>6SL3210-5FB10-1UFx</p> <p>进线电压： 230 V 额定功率： 0.1 kW 额定电流： 1.4 A</p> <p>选择驱动</p> <p>控制模式</p> <p>速度控制 (S) 速度设定值</p>
2	<p>配置通信报文为西门子报文 1：</p>  <p>任务导航 速度控制模式</p> <p>选择驱动</p> <p>选择报文</p> <p>当前报文： 1: 标准报文 1, PZD-2/2</p> <p>过程数据 (PZD) 会根据PROFIdrive报文编号自动设置。通过以下表格可以查看</p> <p>设置PROFINET</p> <p>选择报文</p> <p>配置网络</p> <p>PZD结构及数值</p> <p>接收方向 (PZD数量 = 2) :</p>
3	<p>V90 在线后点击“设置 PROFINET->配置网络”，设置 V90 的 IP 地址及设备名称：注意：设置的设备名称一定要与 S7-1200 项目中配置的相同。参数保存后需重启驱动器才能生效。</p>

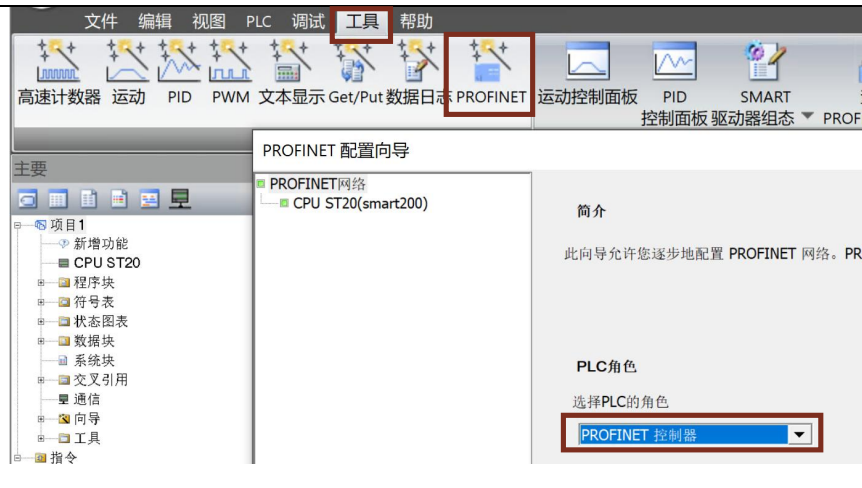
序号	描述	
	任务导航	速度控制模式
	选择驱动	PN 站名 v90-42
	▼ 设置PROFINET	
	选择报文	6 / 239
	配置网络	说明：仅数字（0~9），小写字母（a~z）以及英文字符（-和.）可用。
	▶ 设置参数	IP协议
	▶ 调试	PN 站的 IP 地址 192 . 168 . 1 . 42
	▶ 诊断	PN 站的子网掩码 255 . 255 . 255 . 0
		PN 站的默认网关 0 . 0 . 0 . 0
		保存并激活 PN 站名及 IP 协议
		保存并激活

3 方法一 使用标准报文 1 和 SINA_SPEED 功能块

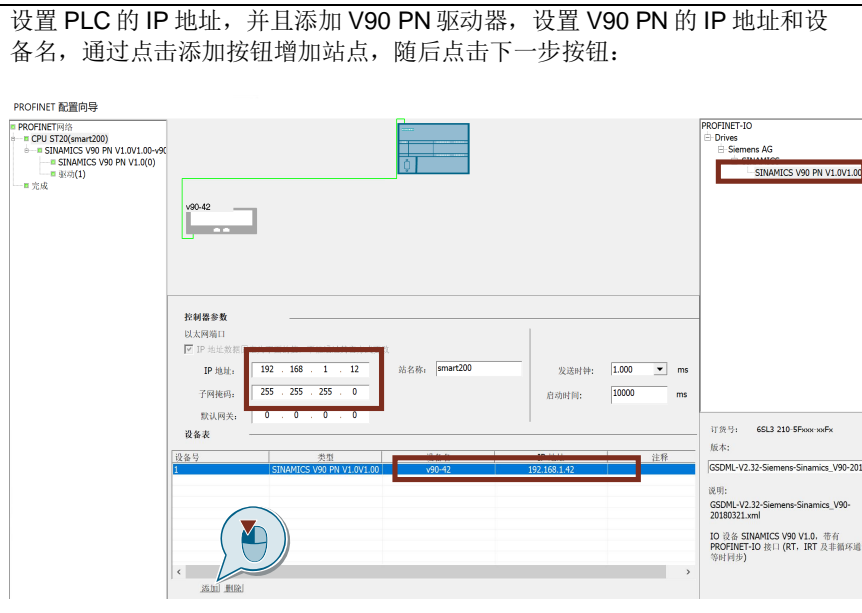
V90 PN 与 PLC 采用 PROFINET RT 通信方式并使用报文 1，STEP 7-Micro/WIN SMART V2.4 软件配置 S7-200 SMART 项目步骤如表 3-1 所示。

表 3-1 PLC 项目配置步骤

序号	描述
1	<p>创建新项目，选择使用的 PLC 型号，本文使用的是 ST20：</p> 
2	<p>下载 SINAMICS V90 PROFINET GSD 文件： https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109737269 安装解压后 V90 PN 的 GSD 文件：</p> 
3	<p>通过向导功能，配置 PROFINET 通信站点和报文信息，首先选择 PLC 为 PROFINET 控制器，随后点击下一步按钮：</p>



4 设置 PLC 的 IP 地址，并且添加 V90 PN 驱动器，设置 V90 PN 的 IP 地址和设备名，通过点击添加按钮增加站点，随后点击下一步按钮：



设备号	类型	名称	IP 地址	注释
1	SINAMICS V90 PN V1.0V1.00	v90-42	192.168.1.42	

5 在配置报文的视图中拖拽标准报文 1 到模块列表中，最小的更新时间为 4 ms:

单击“添加”按钮来为该设备添加模块。

序号	模块名	子模块名	插槽_子...	PN1 起始...	输入长度	PNQ	输出长度
1	0	SINAMICS V90 PN ...	0				
2	--		PN-IO	0 32768[...			
3	--		端口1	0 32768[...			
4	--		端口2	0 32770[...			
5	1	驱动	1				
6	--		模块访问点	1 1			
7	--		没有 PROFlsafe	1 2			
8	--		标准报文1, PZD-2/2	1 3	128	4	128
9	--			1 4			
10	--			2			

更新时间 (ms) 4.00 数据保持 3

添加 删除

上一步 下一步 生成 取消

SINAMICS V90 PN V1.0V1.00
主模块
SINAMICS V90 PN V1.0
模块
驱动
无PZD的DO
子模块
空的子模块
模块访问点
没有 PROFlsafe
标准报文1, PZD-2/2
西门子报文 104, PZD-8/10
西门子报文 110, PZD-12/7
西门子报文 111, PZD-12/12
标准报文2, PZD-4/4
标准报文3, PZD-5/9
标准报文7, PZD-2/2
附加报文 750, PZD-3/1
标准报文9, PZD-10/5

订货号:
版本:
说明:
标准报文1: 转速控制, PZD长度

6 随后点击下一步按钮直至完成。

PROFINET 配置向导

FINETMIS
CPU ST20(smart200)
SINAMICS V90 PN V1.0V1.00-90-42
SINAMICS V90 PN V1.0V1.00
驱动(1)

该页可配置所选模块的每个子模块。

驱动 | 模块访问点 | 没有 PROFlsafe | 西门子报文 111, PZD-12/12

目录

简短标识 驱动
说明 驱动对象
订货号
固件版本

GSDML 路径 C:\Users\Public\Documents\Siemens\STEP

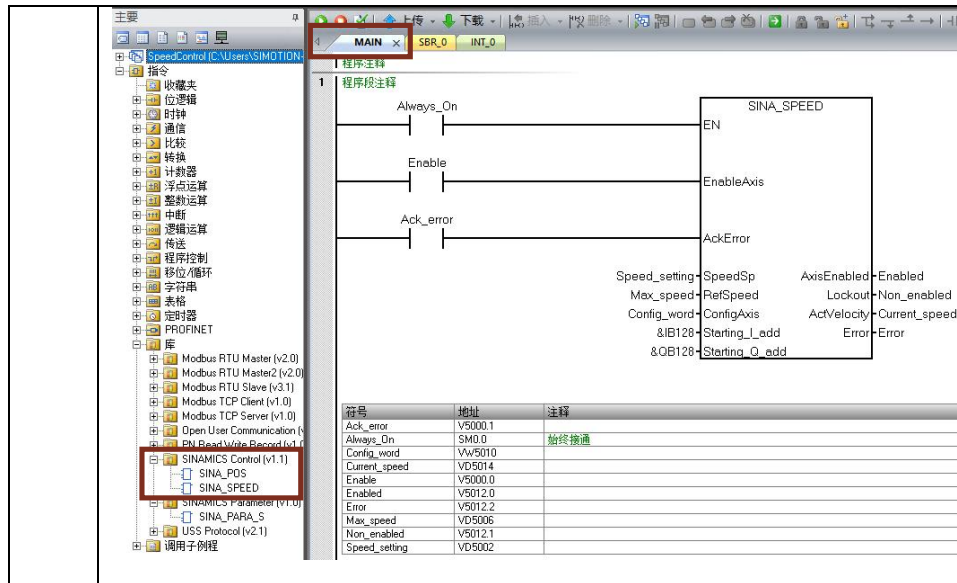
STEP 7-Micro/WIN SMART

如果已配置PROFINET网络, 系统会自动调整“系统块”对话框“通信”节点中的“更新时间”到10%。

OK

上一步 下一步 生成 取消

7 在主程序中, 编写如下程序, 注意 St_I_add 和 St_Q_add 的地址必须和报文 1 的 IO 地址对应:



8 程序中使用的符号表地址定义如下图所示:

Enable	V5000.0
Ack_error	V5000.1
Speed_setting	VD5002
Max_speed	VD5006
Config_word	VW5010
Enabled	V5012.0
Non_enabled	V5012.1
Current_speed	VD5014
Error	V5012.2

9 SINA_SPEED 功能块说明:

输入参数:

输入信号	类型	含义
EnableAxis	BOOL	=1, 驱动使能
AckError	BOOL	驱动故障应答
SpeedSp	REAL	转速设定值[rpm]
RefSpeed	REAL	驱动的参考转速[rpm], 对应于驱动器中的 p2000 参数
ConfigAxis	WORD	默认设置为 16#003F, 说明参看下表
Starting_I_add	DWORD	V90 PN I 存储区起始地址的指针
Starting_Q_add	DWORD	V90 PN Q 存储区起始地址的指针

ConfigAxis 的各位说明:

位	默认值	含义
位 0	1	OFF2
位 1	1	OFF3
位 2	1	驱动器使能
位 3	1	使能/禁止斜坡函数发生器使能
位 4	1	继续/冻结斜坡函数发生器使能
位 5	1	转速设定值使能
位 6	0	打开抱闸
位 7	0	速度设定值反向
位 8	0	电动电位计升速
位 9	0	电动电位计降速

输出参数:

输出信号	类型	含义

	AxisEnabled	BOOL	驱动已使能
	LockOut	BOOL	驱动处于禁止接通状态
	ActVelocity	REAL	实际速度[rpm]
	Error	BOOL	1=存在错误

10 分配程序库使用的 V 地址区:

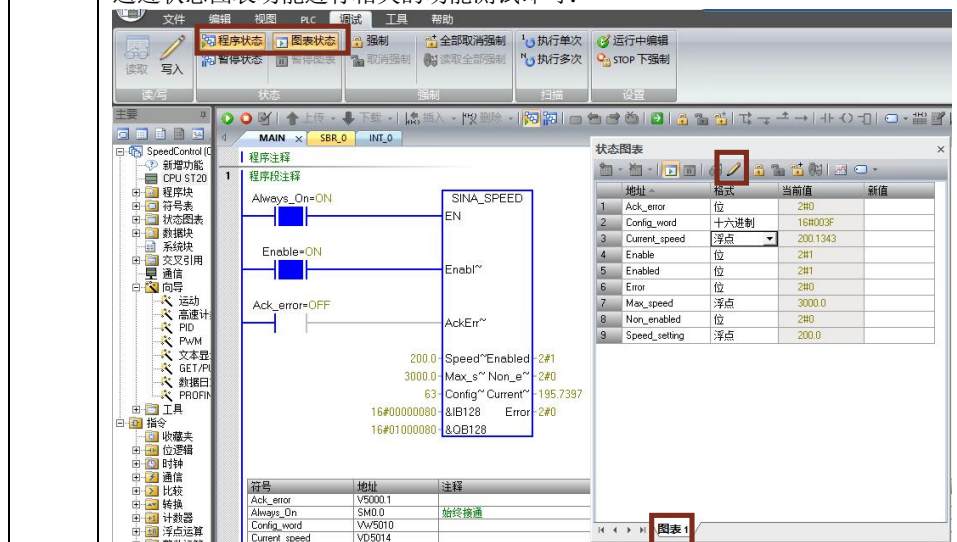
11 随后可以通过下载程序按钮下载程序:

点击下载按钮:



12

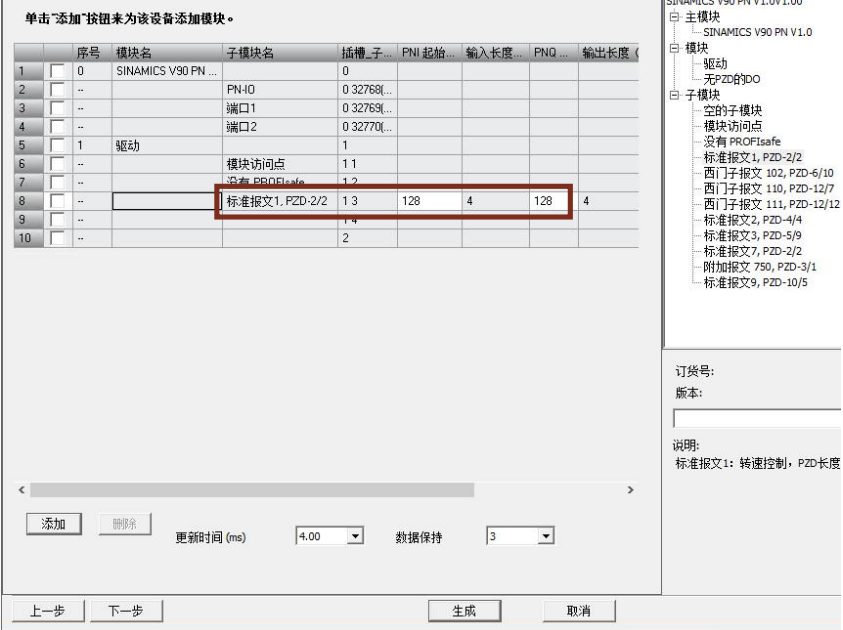
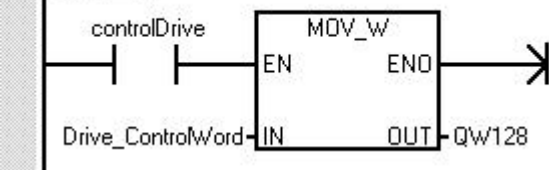
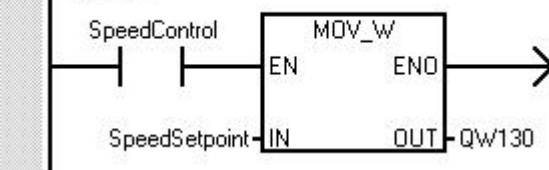
通过状态图表功能进行相关的功能测试即可：





4 方法二 PLC 通过 IO 地址直接控制 V90 PN

此种控制方式无需专用的程序块，直接给定速度。V90 使用标准报文 1，项目及网络配置步骤与第 3 章节中的方法相同。基于 PROFINET RT 通信，通过对输出的第一个控制字进行驱动器的起停控制、第二个控制字可以指定电机运行的速度。PLC 中的编程示例如表 4-1 所示。

表 4-1 PLC 中的编程示例

序号	描述																																																																																								
1	<p>V90 的输出地址可从设备视图中查看：</p>  <table border="1" data-bbox="486 638 1141 896"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>模块名</th> <th>子模块名</th> <th>插槽_子...</th> <th>PNI 起始...</th> <th>输入长度</th> <th>PNQ ...</th> <th>输出长度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>SINAMICS V90 PN ...</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>--</td> <td>PN-IO</td> <td>0 32768[...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>--</td> <td>端口1</td> <td>0 32769[...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>--</td> <td>端口2</td> <td>0 32770[...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>驱动</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>--</td> <td>模块访问点</td> <td>1 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>--</td> <td>没有 PROFIsafe</td> <td>1 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>--</td> <td>标准报文1, PZD-2/2</td> <td>1 3</td> <td>128</td> <td>4</td> <td>128</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>--</td> <td></td> <td>1 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>--</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>在 OB1 中调用 MOVE 命令，发送对驱动的控制字及速度给定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 通过第一个控制字进行驱动器的起停控制（16#047E->16#047F） <p>2 输入注释</p>  <ol style="list-style-type: none"> 通过第二个控制字可以指定电机运行的速度（十六进制 16#4000，即十进制的 16384 对应 p2000 速度参数值） <p>3 输入注释</p>  <p>例如，V90 PN 的 p2000=3000rpm，如果 SpeedSetpoint 设置为十进制的 8192（即十六进制的 16#2000），则表示速度给定为 1500rpm。</p>	序号	模块名	子模块名	插槽_子...	PNI 起始...	输入长度	PNQ ...	输出长度	1	SINAMICS V90 PN ...		0					2	--	PN-IO	0 32768[...					3	--	端口1	0 32769[...					4	--	端口2	0 32770[...					5	1	驱动	1					6	--	模块访问点	1 1					7	--	没有 PROFIsafe	1 2					8	--	标准报文1, PZD-2/2	1 3	128	4	128	4	9	--		1 4					10	--		2				
序号	模块名	子模块名	插槽_子...	PNI 起始...	输入长度	PNQ ...	输出长度																																																																																		
1	SINAMICS V90 PN ...		0																																																																																						
2	--	PN-IO	0 32768[...																																																																																						
3	--	端口1	0 32769[...																																																																																						
4	--	端口2	0 32770[...																																																																																						
5	1	驱动	1																																																																																						
6	--	模块访问点	1 1																																																																																						
7	--	没有 PROFIsafe	1 2																																																																																						
8	--	标准报文1, PZD-2/2	1 3	128	4	128	4																																																																																		
9	--		1 4																																																																																						
10	--		2																																																																																						

序号	描述																																																								
	<p>可以通过监控表进行运行测试，先给控制字 16#047E 及速度给定：</p> <p>状态图表</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>地址</th> <th>格式</th> <th>当前值</th> <th>新值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>controlDrive</td> <td>位</td> <td>2#1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Drive_ControlWord</td> <td>十六进制</td> <td>16#047E</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>lW128</td> <td>二进制</td> <td>2#1110_1011_0011_0001</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>lW130</td> <td>十六进制</td> <td>16#0000</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>SpeedControl</td> <td>位</td> <td>2#1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>SpeedSetpoint</td> <td>十六进制</td> <td>16#2000</td> </tr> </tbody> </table> <p>再给控制字 16#047F 可以启动驱动器，并且进行速度控制。</p> <p>状态图表</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>地址</th> <th>格式</th> <th>当前值</th> <th>新值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>controlDrive</td> <td>位</td> <td>2#1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Drive_ControlWord</td> <td>十六进制</td> <td>16#047F</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>lW128</td> <td>二进制</td> <td>2#1110_1111_0011_0111</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>lW130</td> <td>十六进制</td> <td>16#1FFA</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>SpeedControl</td> <td>位</td> <td>2#1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>SpeedSetpoint</td> <td>十六进制</td> <td>16#2000</td> </tr> </tbody> </table>	地址	格式	当前值	新值	1	controlDrive	位	2#1	2	Drive_ControlWord	十六进制	16#047E	3	lW128	二进制	2#1110_1011_0011_0001	4	lW130	十六进制	16#0000	5	SpeedControl	位	2#1	6	SpeedSetpoint	十六进制	16#2000	地址	格式	当前值	新值	1	controlDrive	位	2#1	2	Drive_ControlWord	十六进制	16#047F	3	lW128	二进制	2#1110_1111_0011_0111	4	lW130	十六进制	16#1FFA	5	SpeedControl	位	2#1	6	SpeedSetpoint	十六进制	16#2000
地址	格式	当前值	新值																																																						
1	controlDrive	位	2#1																																																						
2	Drive_ControlWord	十六进制	16#047E																																																						
3	lW128	二进制	2#1110_1011_0011_0001																																																						
4	lW130	十六进制	16#0000																																																						
5	SpeedControl	位	2#1																																																						
6	SpeedSetpoint	十六进制	16#2000																																																						
地址	格式	当前值	新值																																																						
1	controlDrive	位	2#1																																																						
2	Drive_ControlWord	十六进制	16#047F																																																						
3	lW128	二进制	2#1110_1111_0011_0111																																																						
4	lW130	十六进制	16#1FFA																																																						
5	SpeedControl	位	2#1																																																						
6	SpeedSetpoint	十六进制	16#2000																																																						
2	<p>报文 1 的控制字 STW1 控制字的位功能说明如下表所示：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">STW1</th> </tr> <tr> <th>信号</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>STW1.0</td> <td>0 到 1 上升沿 = ON (可以使能脉冲) 0 = OFF1 (通过斜坡函数发生器制动, 消除脉冲, 准备接通就绪)</td> </tr> <tr> <td>STW1.1</td> <td>1 = 无 OFF2 (允许使能) 0 = OFF2 (立即消除脉冲并禁止接通)</td> </tr> <tr> <td>STW1.2</td> <td>1 = 无 OFF3 (允许使能) 0 = OFF3 (通过 OFF3 斜坡 p1135 制动, 消除脉冲并禁止接通)</td> </tr> <tr> <td>STW1.3</td> <td>1 = 允许运行 (可以使能脉冲) 0 = 禁止运行 (取消脉冲)</td> </tr> <tr> <td>STW1.4</td> <td>1 = 运行条件 (可以使能斜坡函数发生器) 0 = 禁用斜坡函数发生器 (设置斜坡函数发生器的输出为零)</td> </tr> <tr> <td>STW1.5</td> <td>1 = 继续斜坡函数发生器 0 = 冻结斜坡函数发生器 (冻结斜坡函数发生器的输出)</td> </tr> <tr> <td>STW1.6</td> <td>1 = 使能设定值 0 = 禁止设定值 (设置斜坡函数发生器的输入为零)</td> </tr> <tr> <td>STW1.7</td> <td>0 到 1 上升沿 = 1。应答故障</td> </tr> <tr> <td>STW1.8, 9</td> <td>保留</td> </tr> <tr> <td>STW1.10</td> <td>1 = 通过 PLC 控制</td> </tr> <tr> <td>STW1.11</td> <td>1 = 设定值取反</td> </tr> <tr> <td>STW1.12~15</td> <td>保留</td> </tr> </tbody> </table> <p>报文 1 的控制字 ZSW1 状态字的位功能说明如下表所示：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ZSW1</th> </tr> <tr> <th>信号</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table>	STW1		信号	描述	STW1.0	0 到 1 上升沿 = ON (可以使能脉冲) 0 = OFF1 (通过斜坡函数发生器制动, 消除脉冲, 准备接通就绪)	STW1.1	1 = 无 OFF2 (允许使能) 0 = OFF2 (立即消除脉冲并禁止接通)	STW1.2	1 = 无 OFF3 (允许使能) 0 = OFF3 (通过 OFF3 斜坡 p1135 制动, 消除脉冲并禁止接通)	STW1.3	1 = 允许运行 (可以使能脉冲) 0 = 禁止运行 (取消脉冲)	STW1.4	1 = 运行条件 (可以使能斜坡函数发生器) 0 = 禁用斜坡函数发生器 (设置斜坡函数发生器的输出为零)	STW1.5	1 = 继续斜坡函数发生器 0 = 冻结斜坡函数发生器 (冻结斜坡函数发生器的输出)	STW1.6	1 = 使能设定值 0 = 禁止设定值 (设置斜坡函数发生器的输入为零)	STW1.7	0 到 1 上升沿 = 1。应答故障	STW1.8, 9	保留	STW1.10	1 = 通过 PLC 控制	STW1.11	1 = 设定值取反	STW1.12~15	保留	ZSW1		信号	描述																								
STW1																																																									
信号	描述																																																								
STW1.0	0 到 1 上升沿 = ON (可以使能脉冲) 0 = OFF1 (通过斜坡函数发生器制动, 消除脉冲, 准备接通就绪)																																																								
STW1.1	1 = 无 OFF2 (允许使能) 0 = OFF2 (立即消除脉冲并禁止接通)																																																								
STW1.2	1 = 无 OFF3 (允许使能) 0 = OFF3 (通过 OFF3 斜坡 p1135 制动, 消除脉冲并禁止接通)																																																								
STW1.3	1 = 允许运行 (可以使能脉冲) 0 = 禁止运行 (取消脉冲)																																																								
STW1.4	1 = 运行条件 (可以使能斜坡函数发生器) 0 = 禁用斜坡函数发生器 (设置斜坡函数发生器的输出为零)																																																								
STW1.5	1 = 继续斜坡函数发生器 0 = 冻结斜坡函数发生器 (冻结斜坡函数发生器的输出)																																																								
STW1.6	1 = 使能设定值 0 = 禁止设定值 (设置斜坡函数发生器的输入为零)																																																								
STW1.7	0 到 1 上升沿 = 1。应答故障																																																								
STW1.8, 9	保留																																																								
STW1.10	1 = 通过 PLC 控制																																																								
STW1.11	1 = 设定值取反																																																								
STW1.12~15	保留																																																								
ZSW1																																																									
信号	描述																																																								

序号	描述	
	ZSW1.0	1 = 伺服开启准备就绪
	ZSW1.1	1 = 运行就绪
	ZSW1.2	1 = 运行使能
	ZSW1.3	1 = 存在故障
	ZSW1.4	1 = 自由停车无效 (OFF2 无效)
	ZSW1.5	1 = 快速停车无效 (OFF3 无效)
	ZSW1.6	1 = 禁止接通生效
	ZSW1.7	1 = 存在报警
	ZSW1.8	1 = 速度设定值与实际值的偏差在 t_{off} (关闭时间) 公差内
	ZSW1.9	1 = 控制请求
	ZSW1.10	1 = 达到或超出 f 或 n 的比较值
	ZSW1.11	0 = 达到 I、M 或 P 的限值
	ZSW1.12	1 = 打开抱闸
	ZSW1.13	1 = 无电机过温报警
	ZSW1.14	1 = 电机正向旋转 ($n_{act} \geq 0$) 0 = 电机反向旋转 ($n_{act} < 0$)
	ZSW1.15	1 = 功率单元无热过载报警