

应用举例 • 05/2015

如何连接 S7-1500 与 S120 实现 位置控制

S7-1500、SINAMICS S120、位置反馈、闭环

<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109476978>

目录

1	摘要.....	3
2	简介.....	4
	2.1 S7-1500 运动控制功能.....	4
	2.2 SINAMICS S120.....	4
3	应用项目配置示例.....	5
	3.1 S7-1500 组态.....	5
	3.1.1 组态硬件配置.....	5
	3.1.2 设置等时同步.....	6
	3.1.3 组态工艺对象.....	8
	3.1.4 设置 OB91 的循环时间.....	10
	3.2 S120 配置.....	11
	3.2.1 S120 基本组态.....	11
	3.2.2 S120 通讯相关参数设置.....	11
	3.3 设备调试.....	13
4	文章声明.....	14

1 摘要

本文主要介绍了如何使用 S7-1500PLC 连接 SINAMICS S120 伺服系统实现位置闭环控制。其中对 S7-1500 相关模块的组态，工艺对象的组态，S120 的相关参数设置作了简要介绍。

2 简介

2.1 S7-1500 运动控制功能

S7-1500 运动控制功能支持旋转轴、定位轴、同步轴和外部编码器等工艺对象。并拥有轴控制面板以及全面的在线和诊断功能有助于轻松完成驱动装置的调试和优化工作。

S7-1500 支持多种连接方式。可以使用 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 连接驱动装置和编码器，也可以使用模拟量输出模块（AQ）连接带模拟设定值接口的驱动装置并通过工艺模块（TM）,读出编码器的信息。本文中所涉及例子就是使用 PROFINET IO 连接 S120 实现位置控制。

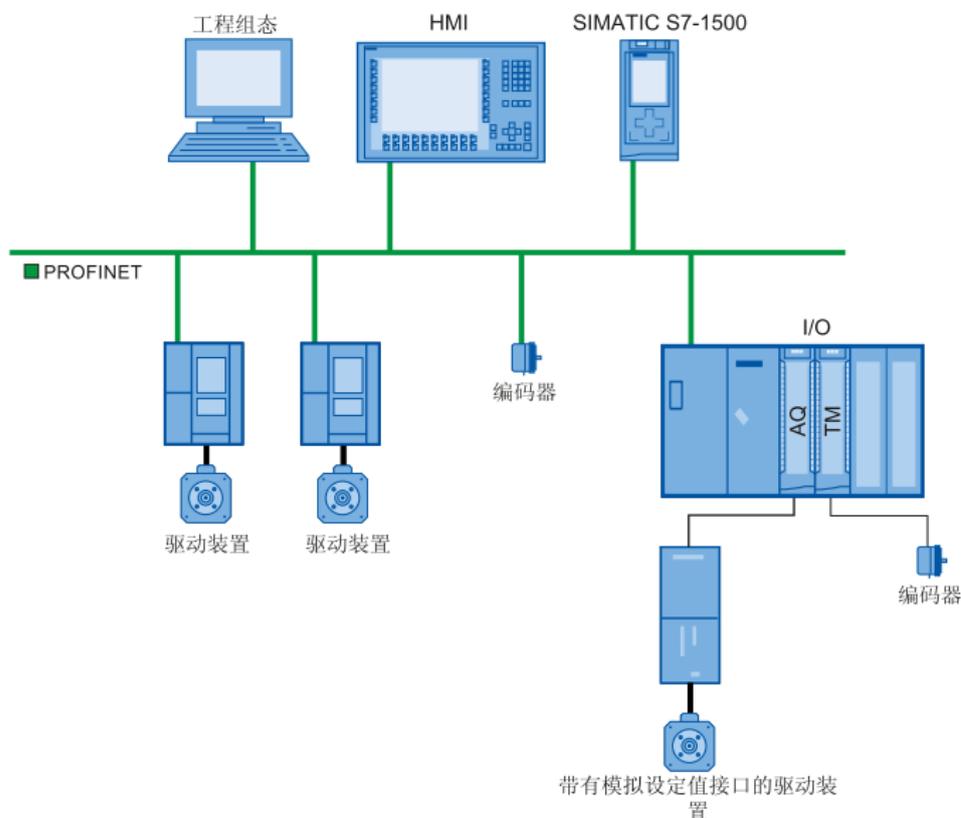


图 2-1 连接方式示意

2.2 SINAMICS S120

SINAMICS S120 通过高度灵活的模块化设计能够满足客户的多种要求。支持多种现场总线，各个传动组件之间采用独特的智能通讯连接技术——DRIVE-CliQ 连接。适用于高精度控制，高动态，复杂协同传动的场合。

使用 S120 的速度控制功能可以与 S7-1500 运动控制功能配合使用，通过 PRFIBUS DP 或者 PROFINET IO 接收 S7-1500 发送的控制字以及速度给定，并反馈位置信号给 S7-1500，在 S7-1500PLC 中实现闭环位置控制。

3 应用项目配置示例

3.1 S7-1500 组态

3.1.1 组态硬件配置

S7-1500 通过 PROFINET 网络连接 S120，所以在本例中中央机架上只组态了一个 1518 的 CPU。然后在网络视图里添加 S120 设备。



图 3-1 添加 S120 设备

注意组态的 S120 固件版本要与实际设备相一致。



图 3-2 S120 固件版本

在网络视图中双击 S120 图标，进入 S120 设备视图中，对 S120 做进一步的详细组态。由于要使用 S120 实现伺服控制，所以要组态“DO SERVO”，用鼠标把“DO SERVO”拖拽到设备概览里，如下图所示：

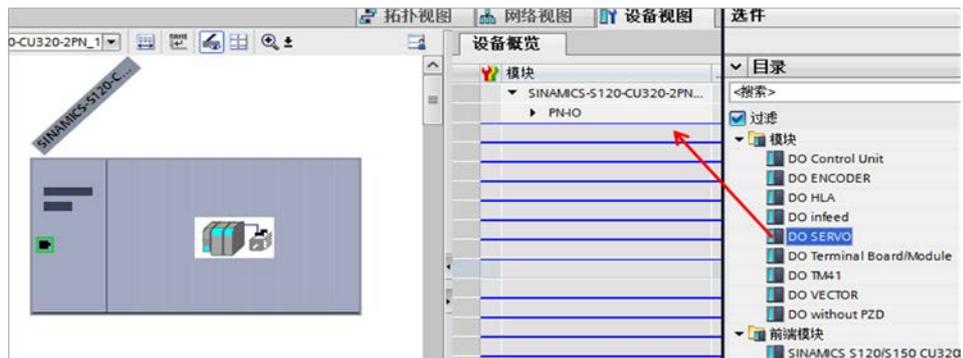


图 3-3 组态 DO SERVO

S7-1500 只支持报文 1、2、3、5，在这里组态报文 5，如图所示：

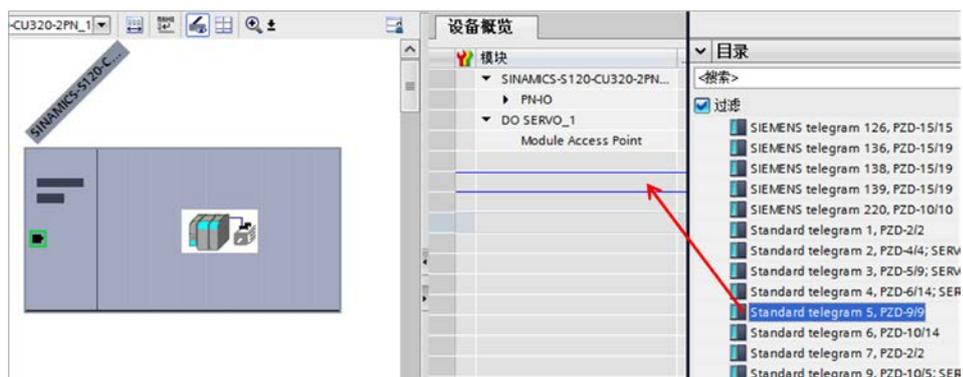


图 3-4 组态通讯报文

3.1.2 设置等时同步

闭环运动控制必须有很好的实时性，所以必须设置等时同步。

在网络视图中用鼠标双击连接线“PN/IE_1”在下边的“属性”、“常规”页面内选择“同步域”、“Sync-Domain_1”，设置“PLC_1.PROFINET 接口_1”的“同步角色”为“同步主站”，设置“SINAMICS-S120-CU320-2PN”的“RT 等级”为“IRT”，“同步角色”为“同步从站”。

其中“发送时钟”越小，采样周期越小，系统动态特性越好，但带来的负面影响是系统通讯负荷增大。这里选择 1ms。

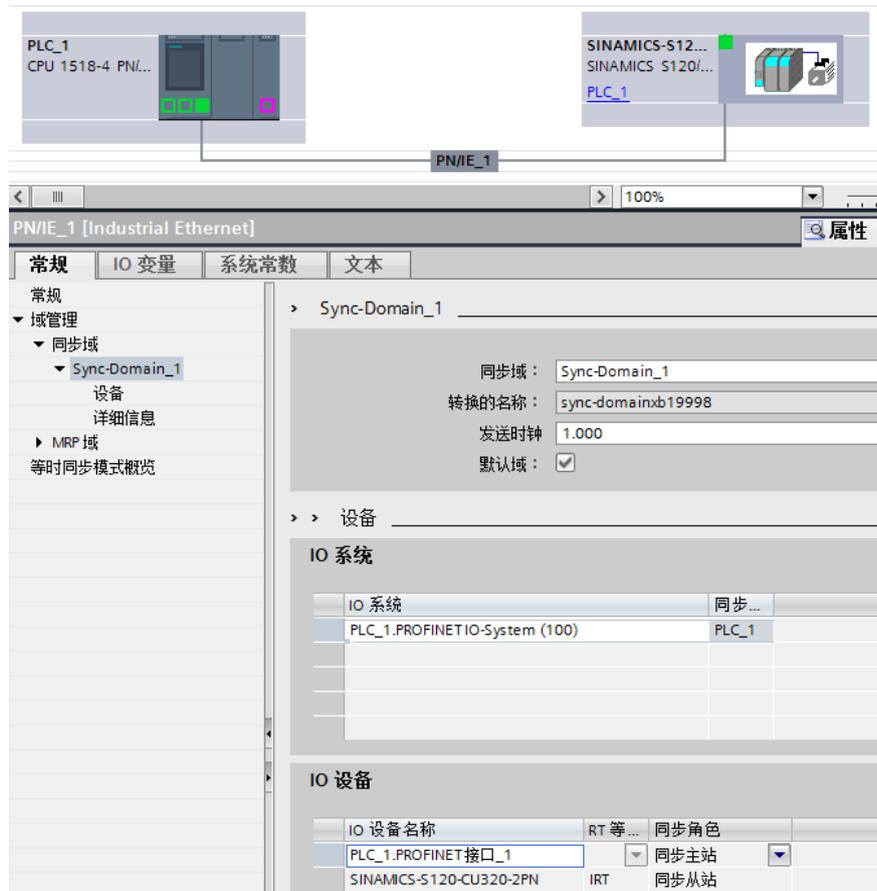


图 3-5 设置等时同步

还需要设置实际的网络拓扑，在拓扑视图中拖拽连接两个设备的实际网络接口。

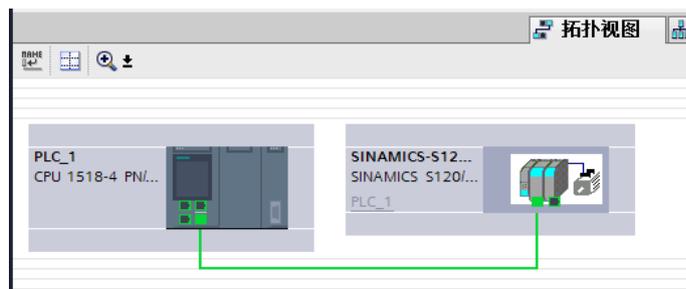


图 3-6 设置网络拓扑

在“SINAMICS-S120-CU320-2PN”的设备视图中选择“属性”、“常规”、“等时同步模式”页面，然后勾选“等时同步模式”，如下图所示：



图 3-7 设置 S120 的等时模式

3.1.3 组态工艺对象

驱动装置组态

首先在工艺组态中添加一个定位轴，工艺对象一般的组态方法请参考《S7-1500 运动控制使用入门》。文档链接为：

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/106497710>。这里只描述针对于本例的组态。

在驱动装置类型中选择“PROFIdrive”，然后单击驱动装置右边的“...”图标展开驱动装置选择画面，并且选择前面组态好的通讯通道，如下图所示：

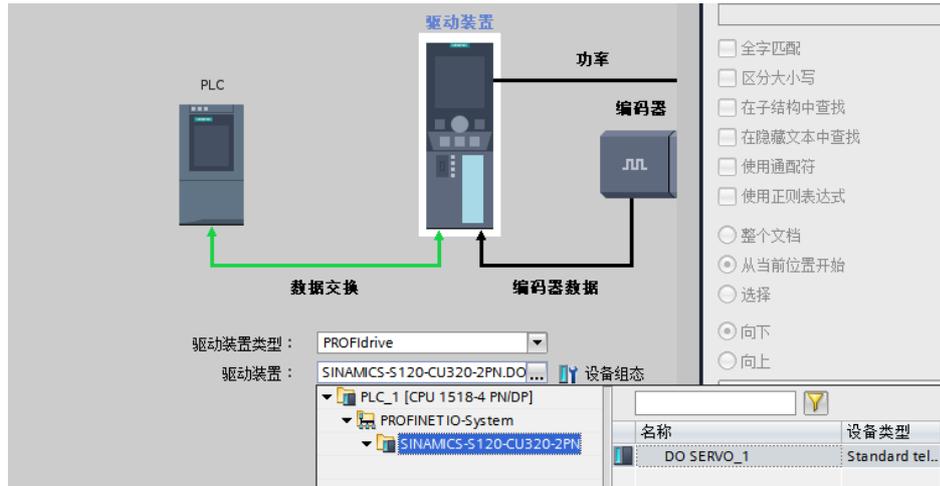


图 3-8 驱动装置选择

位置反馈组态

在选择编码器连接的选项里选择“连接驱动装置”

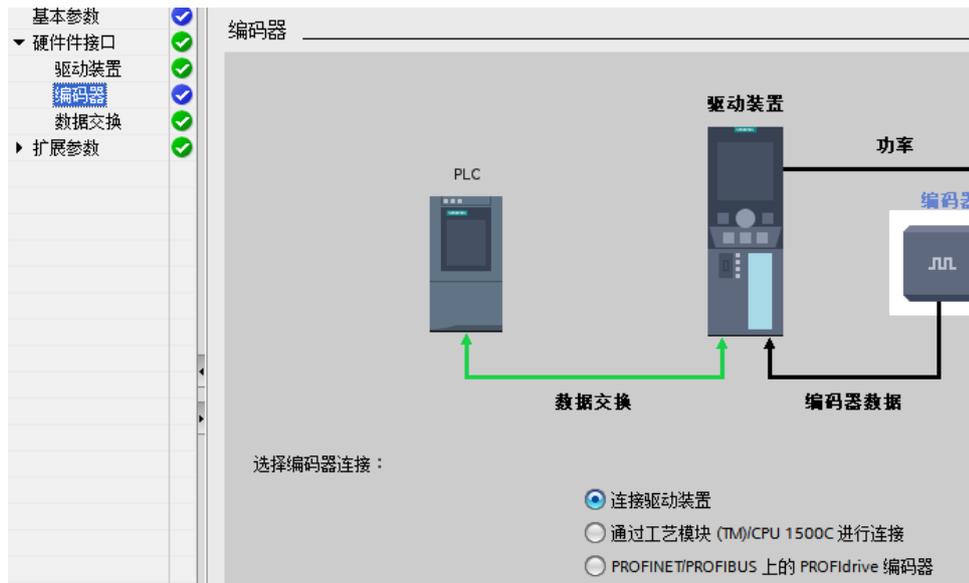


图 3-9 连接编码器选择

在图 3-4 中选择了报文 5，所以驱动器报文要选择“DP_TEL5_STANDARD”，参考速度与最大速度要与驱动设备的参数一致，这里都填 6000 转每分钟。编码器类型、高精度位数也要根据驱动设备参数填写，如下图所示：

与驱动装置进行数据交换

驱动器报文： DP_TEL5_STANDARD

参考转速： 6000.0 1/min

最大转速： 6000.0 1/min

反转驱动器方向

与编码器进行数据交换

编码器报文： DP_TEL5_STANDARD

编码器类型： 增量式旋转式

单转步数： 2048

高精度

增量实际值中的位 (GN_XIST1)： 11 位数

反转编码器方向

图 3-10 编码器参数设置

3.1.4 设置 OB91 的循环时间

OB91 是 S7-1500 运动控制的核心组织块，为了更好的实现运动控制功能，需要把 OB91 的循环时间同步到总线。具体操作过程是鼠标在 OB91 上点击右键，在弹出的菜单中选择属性，就会弹出以下页面。在页面中选择“同步到总线”。可根据应用情况选择“因子”，增加“因子”可减轻 CPU 负荷，但会影响控制效果。

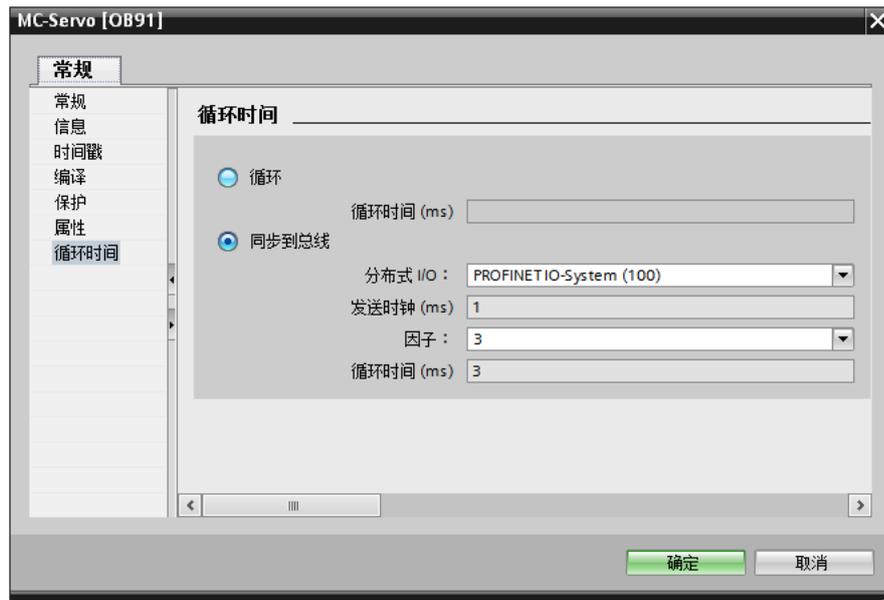


图 3-11 设置 OB91 的循环时间

3.2 S120 配置

3.2.1 S120 基本组态

西门子下载中心有很多关于 S120 组态配置的相关文档可以参考，这里不在详述。

3.2.2 S120 通讯相关参数设置

可以使用 SCOUT 或者 STARTER 设置。组态通讯报文时注意 S7 -1500 工艺对象只支持 1, 2, 3, 5 号报文，在本文中使用 5 号报文，如下图所示：

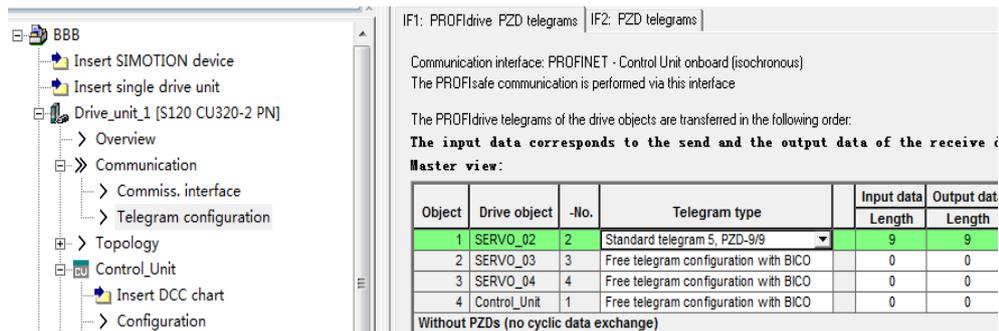


图 3-12 设置 S120 的通讯报文

电机的额定速度与图 3-10 中的参考速度一致。如果不一致，要保证电机额定速度与电机铭牌一致，然后修改图 3-10 中的参考速度。

Par.	Parameter text	Value	Unit
p304[0]	Rated motor voltage	296	Vrms
p305[0]	Rated motor current	2.10	Arms
p311[0]	Rated motor speed	6000.0	rpm
p314[0]	Motor pole pair number	3	
p316[0]	Motor torque constant	0.74	Nm/A
p322[0]	Maximum motor speed	10000.0	rpm
p323[0]	Maximum motor current	12.00	Arms
p1082[0]	Maximum speed	10000.000	rpm

图 3-13 电机额定速度

编码器类型与相关参数要与图 3-10 中的参数保持一致。

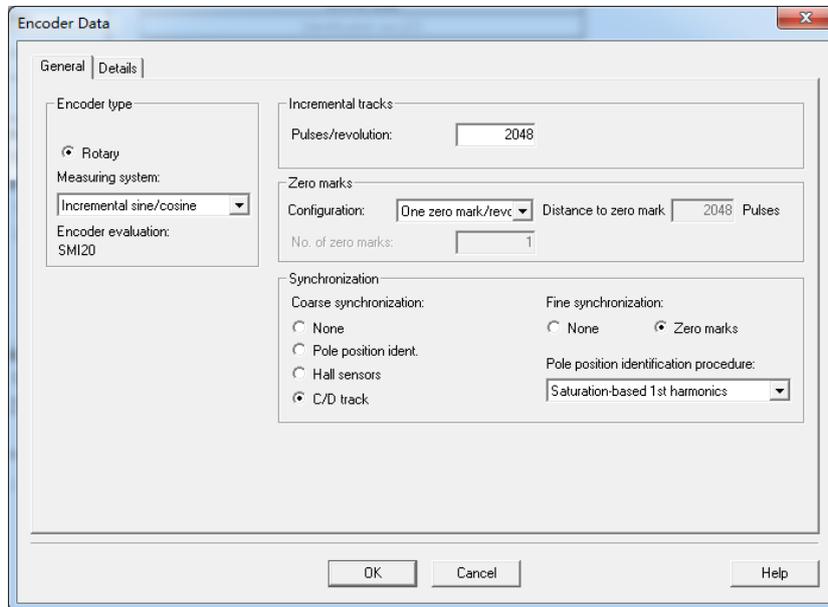


图 3-14 编码器参数

精度细分参数也要与图 3-10 保持一致

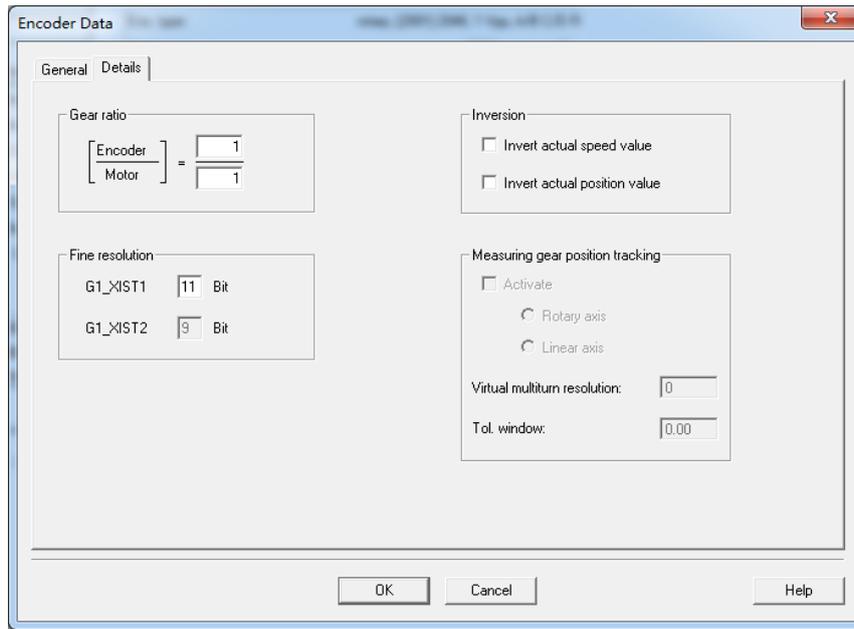


图 3-15 精度细分

3.3 设备调试

至此 S7-1500 与 S120 的组态配置与接线都已经初步完成，可以打开工艺对象的调试界面进行调试，然后就可以编写控制程序了。具体内容可参考帮助文档，这里不再详述。



图 3-16 调试

4 文章声明

本文仅针对 S7-1500 连接 S120 实现闭环运动控制进行了简单的描述，目的是为了能够让初次接触该系统的用户能够快速建立控制系统，本文无法替代 S7-1500 运动控制的相关硬件手册和功能手册。更多关于该功能的使用信息请通过条目号 90075558 下载功能手册。