# SIEMENS

# SIMATIC

# PROFIBUS 使用 STEP 7 V13 组态 PROFIBUS

功能手册

# 前言文档指南1说明2参数分配/寻址3诊断4功能5服务与支持A

### 法律资讯

### 警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失,必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示,仅 与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

### 

表示如果不采取相应的小心措施,将会导致死亡或者严重的人身伤害。

### 

表示如果不采取相应的小心措施,可能导致死亡或者严重的人身伤害。

### ⚠办心

表示如果不采取相应的小心措施,可能导致轻微的人身伤害。

### 注意

表示如果不采取相应的小心措施,可能导致财产损失。

当出现多个危险等级的情况下,每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角,则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

### 合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明,特别是其中的安全及警告提示。由于具备相关培训及经验,合格人员可以察觉本产品/系统的风险,并避免可能的危险。

### 按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明:

### 

Siemens 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件,必须得到 Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

### 商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。 若第三方出于自身目的使用这些商标,将侵害其所有者的权利。

### 责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性,因此我们不保 证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测,必要的修正值包含在下一 版本中。

# 前言

### 本手册用途

该功能手册概述了使用 SIMATIC STEP 7 V13 的 PROFIBUS 通信系统。

STEP 7 V13 已集成到功能强大的图形化 Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) 中,此 TIA Portal 是所有自动化软件工具的集成平台。

此功能手册可帮助您对 PROFIBUS 系统进行规划。本手册涉及以下主题范围:

- **PROFIBUS** 基础知识
- PROFIBUS 诊断
- PROFIBUS 功能

### 所需的基本知识

要理解本手册中的内容,需要具备以下知识:

- 自动化技术的基本知识
- 工业自动化系统 SIMATIC 的知识
- 基于 Windows 的计算机知识
- 熟练掌握 STEP 7:

### 范围

此功能手册是 PROFIBUS 环境中所有 SIMATIC 产品的基本文档。所有产品文档都基于本文档。

各个示例都基于 S7-1500 自动化系统的功能。

### 相对于先前版本的变更

相对于先前版本(2014年7月版),该手册进行了以下修改或变更:

- 扩展了 STEP 7 (TIA Portal) V13 SP1 文档
- 增加了功能"智能 DP 从站(智能从站)"
- 新增了一些指南信息

### 约定

STEP 7: 在本文档中,我们将组态和编程软件统称为"STEP 7",包括"STEP 7 V12 (TIA Portal)"及更高版本。

本文档中包含所述设备的相关图片。这些图可能与提供的设备略有不同。 请特别关注以下注意事项的相关信息:

### 说明

这些注意事项包含有关本文档中所述产品、产品操作或文档中应特别关注部分的重要信息。

### 其它支持

有关可用技术支持的信息,请参见附录"服务与支持(页 98)"。

关于各种 SIMATIC 产品与系统的技术文档,请访问 Internet

(http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal)。

Internet (http://mall.industry.siemens.com) 上还提供了在线目录和在线订购系统。

### 安全信息

西门子为其产品及解决方案提供工业安全功能,以支持工厂、解决方案、机器、设备和/ 或网络的安全运行。这些功能是整个工业安全机制的重要组成部分。有鉴于此,西门子 不断对产品和解决方案进行开发和完善。西门子强烈建议您定期检查产品的更新和升级 信息。

要确保西门子产品和解决方案的安全操作,还须采取适当的预防措施(例如:设备单元保护机制),并将每个组件纳入全面且先进的工业安全保护机制中。此外,还需考虑到可能使用的所有第三方产品。更多有关工业安全的信息,请访问 Internet (http://www.siemens.com/industrialsecurity)。

要及时了解有关产品的更新和升级信息,请订阅相关产品的实事信息。更多相关信息,请访问 Internet (<u>http://support.automation.siemens.com</u>)。

# 目录

	前言		3
1	文档指南.		7
2	说明		10
_	21	PROFIBUS 简介	10
	2.1	PROFIBUS DP 的应用	
	2.1.1	PROFIBUS 术语	
	2.1.3	PROFIBUS DP 接口	
	2.2	PROFIBUS 网络的结构	
	2.2.1	RS 485 网络的无源网络组件	
	2.2.1.1	RS 485 电缆	
	2.2.1.2	PROFIBUS FastConnect 系统	21
	2.2.1.3	PROFIBUS 总线连接器	23
	2.2.1.4	M12 总线连接器	25
	2.2.1.5	RS 485 网络的总线端子	25
	2.2.1.6	M12 总线终端电阻	25
	2.2.2	用于光纤网络的无源组件	
	2.2.2.1	光纤电缆	26
	2.2.2.2	塑料光纤电缆和 PCF 光纤电缆	27
	2.2.2.3	玻璃光纤电缆	
	2.2.3	有源网络组件	
	2.2.3.1	电气网络中的网络组件	
	2.2.3.2	光针网络中的网络组件	
	2.2.4		
	2.2.4.1	带有 <b>KS485</b> 屮继畚的拍扑	
	2.2.4.2	市有诊断屮述益的扣វ가	
	2.2.4.3	ULM 拍介	
	2.2.4.4	WLAN 和介 将 PROFIBUS 连接到 PROFINET	43 44
3	参数分配/	寻小	45
•	31	向 DP 主站分配 DP 从站	46
	0.1		
	3.2	PROFIBUS 地址	
	3.3	网络设置	
	3.4	电缆组态	
	3.5	附加网络站	54
	3.6	总线参数	55

	3.7	恒定总线循环时间	. 59
4	诊断		. 61
	4.1	概述	. 61
	4.2	使用 S7-1500 的显示屏进行诊断	. 62
	4.3	使用诊断中继器进行诊断	. 64
	4.4	I&M 数据(标识和维护)	. 65
5	功能		. 66
	5.1 5.1.1 5.1.2 5.1.3 5.1.4 5.1.5 5.1.6 5.1.7 5.1.8 5.1.8.1 5.1.8.2	等时同步模式	. 66 . 67 . 68 . 69 . 70 . 71 . 75 . 76 . 77 . 78
	5.2	非循环数据交换	. 80
	5.3	SYNC/FREEZE 组	. 81
	5.4	中断	. 83
	5.5 5.5.1 5.5.2 5.5.3 5.5.4 5.5.5 5.5.6	智能 DP 从站(智能从站)"智能从站"功能	. 84 . 84 . 87 . 89 . 91 . 92 . 96
Α	服务与支持		. 98
	术语表		102
	索引		108

## 文档指南

1

SIMATIC S7-1500 自动化系统以及 SIMATIC ET 200MP、ET 200SP 和 ET 200AL 分布式 I/O 系统的文档分为 3 个部分。 这样用户可方便访问自己所需的特定内容。



### 基本信息

系统手册和入门指南中详细描述了 SIMATIC S7-1500、ET 200MP、ET 200SP 和 ET 200AL 系统的组态、安装、接线和调试。 STEP 7 在线帮助为用户提供了组态和编程 方面的支持。

### 设备信息

产品手册中包含模块特定信息的简洁描述,如特性、端子图、功能特性、技术数据。

### 常规信息

功能手册包含各种常规主题的详细描述,如诊断、通信、运动控制、Web 服务器。

可以从 Internet (<u>http://w3.siemens.com/mcms/industrial-automation-systems-</u>simatic/en/manual-overview/Pages/Default.aspx) 上免费下载文档。

产品信息数据表中记录了对这些手册的更改和补充。

### 手册集

手册集中包含系统的完整文档,这些文档收集在一个文件中。

可以在 Internet 上找到手册集:

- S7-1500/ET 200MP (http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/86140384)
- ET 200SP (http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/84133942)
- ET 200AL (http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/95242965)

### 我的文档管理器

"我的文档管理器"用于将完整手册或部分手册组合成用户自己的手册。 用户可以将该手册导出为 PDF 文件或可供稍后进行编辑的格式。

可以在 Internet (<u>http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/38715968</u>) 上找到 "我的文档管理器"。

### 应用程序和工具

"应用程序和工具"提供使用各种工具的支持和用于解决自动化任务的各种示例。自动化系统中的多个组件完美协作,从而组合成不同的解决方案,而用户则无需关注各个单独的产品。

可以在 Internet (<u>http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/20208582</u>) 上找到 "应用程序和工具"。

### CAx 下载管理器

CAx 下载管理器用于访问 CAx 或 CAe 系统的最新产品数据。

仅需几次单击用户即可组态自己的下载包。

用户可选择:

- 产品图片、2 维图、3 维模型、内部电路图、EPLAN 宏文件
- 手册、功能特性、操作手册、证书
- 产品主数据

可以在 Internet (<u>https://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/42455541</u>) 上找到 CAx 下载管理器。

### **TIA Selection Tool**

通过 TIA Selection Tool,用户可以为全集成自动化(TIA)选择、组态和订购设备。 该工具是 SIMATIC Selection Tool 的下一代产品,并将自动化技术的已知组态程序集成 到一个工具中。

通过 TIA Selection Tool,用户可以从产品选择或产品组态中生成一个完整的订购列表。

可以在 Internet (<u>http://w3.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/tia-selection-tool</u>) 上找到 TIA Selection Tool。 说明

### 2.1 PROFIBUS 简介

### 什么是 PROFIBUS?

PROFIBUS 是一种对与 PROFIBUS 兼容的自动化系统和现场设备进行联网的总线系统。 作为现场级通信介质, PROFIBUS 是 Totally Integrated Automation (TIA) 的重要组成部分。

不同的通信网络可相互独立地使用或者相互进行组合。

### PROFIBUS 协议

PROFIBUS DP(分布式 I/O)是一种用于现场级的通信网络,此网络符合 IEC 61158-2/EN 61158-2 标准,采用混合访问协议令牌总线和主站/从站架构。 联网是通 过两线制线路或光缆进行的。 可实现 9.6 kbps 至 12 Mbps 的数据传输速率。

PROFIBUS PA 是用于过程自动化 (PA) 的 PROFIBUS。 它可将 PROFIBUS DP 通信协议与 MBP(曼彻斯特总线供电)传输技术相连接以满足 IEC 61158-2 标准的要求。

PROFIBUS PA 网络可基于屏蔽双绞线线路进行本质安全设计,因此适合在危险区域中使用(危险0区和1区)。数据传输速率为31.25 Mbps。

### 2.1.1 PROFIBUS DP 的应用

简介

控制系统的效率并不是单由自动化设备本身决定的,而是在很大程度上取决于自动化解决 方案的总体配置。除了工厂可视化和操作员控制与监视系统外,还包括功能强大的通信 系统。

STEP 7 可用于自动化解决方案中的工程组态过程。

### PROFIBUS DP 的应用

PROFIBUS 网络可对多个控制器、组件和作为电气网络或光纤网络的子网进行无线连接,或使用链接器进行连接。通过 PROFIBUS DP,可对传感器和执行器进行集中控制。



下图所示为 PROFIBUS DP 的连接方式:

图 2-1 PROFIBUS DP 的连接方式

2.1 PROFIBUS 简介

### PROFIBUS DP 的目标

分布式自动化系统在生产和过程自动化中正日益得到采用。 这意味着可以将复杂控制任 务划分为更小和更加透明的子任务,其中含有各种分布式控制系统。 这样,分布式系统 之间就会有很高的通信需求。

分布式系统具有以下优点:

- 可同时而独立地对各个设备进行调试
- 程序较小,可管理性高
- 由于采用分布式自动化系统,可进行并行处理
- 响应时间缩短
- 上级结构可采用额外的诊断和记录功能
- 工厂可用性得到提高,在某个附属站发生故障时,总体系统仍能继续运行。

### 2.1.2 PROFIBUS 术语

### 定义: PROFIBUS 环境中的设备

在 PROFIBUS 环境中,"设备"是以下内容的统称:

- 自动化系统(如 PLC、PC)
- 分布式 I/O 系统
- 现场设备(例如,液压设备、气动设备)
- 有源网络组件(如诊断中继器、光学链路模块)
- 与 AS-Interface 或其它现场总线系统之间的网关

### PROFIBUS DP 中使用的设备



下图显示了 PROFIBUS DP 的最重要组件。下表列出了各个组件的名称。

① **DP** 主站系统

- ② DP 主站 用于对连接的 DP 从站进行寻址的设备。 DP 主站与现场设备 交换输入和输出信号。
  - DP 主站通常是运行自动化程序的控制器。
- ③ PG/PC PG/PC/HMI 设备用于调试和诊断
- **2** 类 **DP** 主站
- ④ **PROFIBUS** 网络基础结构
- ⑤ HMI 用于操作和监视功能的设备
- ⑥ DP 从站 分配给 DP 主站的分布式现场设备,如阀门终端、变频器等。
- ⑦ 智能从站 智能 DP 从站
- 图 2-2 PROFIBUS 中使用的设备

2.1 PROFIBUS 简介

### I/O 通信概述

I/O 通信就是对分布式 I/O 的输入/输出进行读写操作。下图概览了采用 PROFIBUS DP 的 I/O 通信:



### 图 2-3 采用 PROFIBUS DP 的 I/O 通信

I/O 通信也可使用通信模块 (CM) 或带有集成 DP 接口的接口模块 (IM) 来完成。 这些 DP 接口的行为类似于 CPU 的集成 DP 接口。

### 采用 PROFIBUS DP 的 I/O 通信

表格 2-1 采用 PROFIBUS DP 的 I/O 通信

通信	说明
DP 主站和 DP 从站	带有 I/O 模块的 DP 主站和 DP 从站之间的数据交换通过以下方式进行: DP 主站 依次查询主站系统中的 DP 从站,并从 DP 从站接收输入值,然后再将输出数据传 回 DP 从站(主站-从站原理)。
DP 主站和智能从站	在 DP 主站和智能从站的 CPU 中的用户程序之间循环传输固定数量的数据。 DP 主站不访问智能从站的 I/O 模块,而是访问所组态的地址区域(称为传输区 域),这些区域可位于智能从站 CPU 的过程映像的内部或外部。若将过程映像的 某些部分用作传输区域,就不能将这些区域用于实际 I/O 模块。 数据传输是通过使用该过程映像的加载和传输操作或通过直接访问进行的。
DP 主站和 DP 主站	在 DP 主站的 CPU 中的用户程序之间循环传输固定数量的数据。 这需要附加一个 DP/DP 耦合器。 各 DP 主站相互访问位于 CPU 的过程映像的内部或外部的已组态地址区域(称为 传输区域)。 若将过程映像的某些部分用作传输区域,就不能将这些区域用于实际 I/O 模块。 数据传输是通过使用该过程映像的加载和传输操作或通过直接访问进行的。

### 更多信息

有关硬件配置的更多信息,请参见 STEP 7 在线帮助。

2.1 PROFIBUS 简介

### 2.1.3 PROFIBUS DP 接口

属性

一个 PROFIBUS 设备至少具有一个 PROFIBUS 接口,带有一个电气 (RS 485) 接口或一个光纤(Polymer Optical Fiber, POF)接口。

表格 2-2 PROFIBUS DP 接口的属性

标准	PROFIBUS: IEC 61158/61784
物理总线/介质	PROFIBUS 电缆(双绞线 RS 485 或光缆)
传输速率	9.6 kbps 至 12 Mbps

### PROFIBUS DP 接口在 STEP 7 中的表示

在 STEP 7 的设备视图中, DP 主站和 DP 从站的 PROFIBUS DP 接口用一个紫色的矩形 突出显示:







### 本章内容

本章节介绍了有关构建通信网络的背景信息。

- 最重要的无源网络组件的概述这些是可以转发信号但无法主动影响信号的网络组件, 例如,电缆、连接器等。
- 最重要的有源网络组件的概述这些是可以主动影响信号的网络组件。例如,中继器、 诊断中继器等。
- 最常见网络结构(拓扑)的概览

### 工业网络的物理连接

可通过两种不同的物理方式在工厂中对 PROFIBUS 设备进行联网:

- 通过铜缆并使用电信号
- 通过光纤电缆并使用光学信号

### 联网选择标准

下表列出了以电气和光学方式对 PROFIBUS 设备进行联网时的选择标准:

表格 2-3	电气和光纤联网选择标准

标准		电气 PROFIBUS	带有 OLM 的光 纤网络	带有 <b>OBT</b> 的光 纤网络
传输介质	屏蔽双绞线	•	-	-
	POF	_	•	•
	PCF	_	•	•
	玻璃	-	•	-
距离	最大网络跨度	PROFIBUS DP: 9.6 km PROFIBUS PA: 1.9 km	90 km	9.6 km
	两台设备之间	最大 1 km <sup>1)</sup>	最大 15 km <sup>2)</sup>	最大 300 m <sup>2)</sup>
拓扑	总线	•	-	_
	线形	-	•	•
	树形	•	•	•
	环形	_	•	•
传输协议		DP、PA	DP、PA	DP
设备的连接方式	OLM	_	•	_
	集成接口	•	_	•
	总线端子	•	-	•
	总线连接器	•	-	-
可连接多个电气 网段		•	•	-

● 适用

- 与该应用无关

1) 取决于所用的数据速率和服务类型

2) 取决于所用的电缆类型

### PROFIBUS 网络安装指南

必须对 PROFIBUS 网段的始端和末端进行端接;可使用一个连接器进行无源端接,或使用一个总线终端电阻进行有源端接。

同样的原则也适用于 PROFIBUS 网络的安装,如"SIMATIC NET PROFIBUS 网络 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/35222591)"手册中所述。

### 2.2.1 RS 485 网络的无源网络组件

### 2.2.1.1 RS 485 电缆

简介

以下情况适用于西门子用于 PROFIBUS 的所有 RS 485 电缆:

- 这些电缆采用双重屏蔽,非常适合在电磁干扰严重的工业环境中敷设。
- 通过总线电缆的外屏蔽层以及总线终端端子的接地端子,可实现连续接地。
- 通过电缆上印制的长度标记,可更加方便地确定电缆长度(准确度为±5%)。

### RS 485 电缆 PROFIBUS

SIMATIC NET PROFIBUS 电缆提供有各种不同型号,可针对不同的应用领域进行最佳调整:

- FC Standard Cable GP (用于在建筑物内进行固定敷设的总线电缆)
- FC Standard Cable IS GP (用于在危险区域内敷设的总线电缆)
- FC-FRNC Cable GP(用于在建筑物内进行敷设的带无卤素防护套的总线电缆)
- FC Food Cable (适合在食品与饮料领域中使用的带聚乙烯护套的总线电缆)
- FC Robust Cable (适合在化学腐蚀性大、机械负荷较高的环境中使用的带聚氨酯护 套的总线电缆)
- FC Ground Cable (带聚乙烯护套的接地电缆)
- PROFIBUS FC Trailing Cable (用于拖链的拖拽电缆)
- PROFIBUS Festoon Cable (用于吊挂安装的总线电缆)
- **PROFIBUS Torsion Cable**(用于将可移动设备部件(如机械手)进行联网的无扭矩 总线电缆)
- PROFIBUS FC Flexible Cable (用于不常移动的机器部件或机柜门的总线电缆)
- SIENOPYR-FR 船用电缆(用于在船舶或近海设备上的所有房间和敞开甲板上进行固定敷设)
- PROFIBUS Hybrid Standard Cable (含有 2 条电力线 (1.5 mm<sup>2</sup>) 的混合电缆,用于 ET 200pro 的数据传输并提供电源)。
- PROFIBUS Hybrid Robust Cable (含有 2 条电力线 (1.5 mm<sup>2</sup>) 的可拖曳混合电缆, 用于 ET 200pro 的数据传输并提供电源)。

### 最大电缆长度

使用铜缆时,一个 PROFIBUS 网段的最大规模取决于传输速率。

若这些长度对于特定应用来说不够,则可通过使用中继器来将网络扩展。通过将最多9个中继器级联,可取得一个最大网络规模。

### 表格 2-4 最大电缆长度

传输速率	总线网段电缆的最大长度	两个站之间的最大距离	
9.6 到 187.5 kbps	1000 m	10000 m	
500 kbps	400 m	4000 m	
1.5 Mbps	200 m	2000 m	
3 到 12 Mbps	100 m	1000 m	

### 2.2.1.2 PROFIBUS FastConnect 系统

### PROFIBUS FastConnect (FC)

PROFIBUS FastConnect 是一个用于快速而方便地制作 PROFIBUS 铜缆的系统。

此系统包含三个部件:

- FastConnect 快速安装总线电缆
- FastConnect 剥线工具
- FastConnect 总线连接器,用于 PROFIBUS,采用绝缘刺破方法

### FastConnect 总线电缆和剥线工具

FastConnect 总线电缆采用特殊设计,可使用 FastConnect 剥线工具来一步精确剥除护 套和编织屏蔽层。 电缆制备好后,可通过绝缘刺破方法在 FastConnect 总线连接器中进 行连接。

所有 PROFIBUS FastConnect 总线电缆还可以通过螺钉型端子连接到常规总线连接器。

### 应用领域

在以下应用中,需要使用 PROFIBUS 的 FastConnect 总线连接器:

- 使用 SIMATIC NET PROFIBUS 电缆,直接连接带有符合 IEC 61158-2 标准的 9 针 电气 D-Sub 接口的设备。
- 将电气网段或各个设备连接到 Optical Link Module (OLM) 和 Optical Bus Terminal (OBT)。
- 将各个设备和编程设备连接到中继器。

### 种类

防护等级为 IP20 的 FastConnect 总线连接器分为以下几种:

- 带有集成终端电阻和隔离功能
- 带或不带编程设备插口
- 带 35°、90° 或 180° 电缆出口
- 具有适用于危险区域 Zone 2 的设备类别 3G



图 2-5 带有编程设备插口、电缆出口为 90°的 PROFIBUS FastConnect 总线连接器示例

### 更多信息

有关可用组件的更多信息,请访问西门子工业产品网上商城 (http://mall.industry.siemens.com)。

### 2.2.1.3 PROFIBUS 总线连接器

### 应用领域

对于以下应用,需要 PROFIBUS 总线连接器:

- 使用 SIMATIC NET PROFIBUS 电缆直接连接带有符合 IEC 61158-2 标准的 9 针 D-Sub 接口的设备。
- 将电气网段或各个设备连接到 Optical Link Module (OLM) 和 Optical Bus Terminal (OBT)。
- 将各个设备和编程设备连接到中继器。

### 种类

防护等级为 IP20 的 PROFIBUS 总线连接器分为以下几种:

- 带有集成终端电阻和隔离功能
- 带或不带编程设备插口
- 带 35°、90°或 180° 电缆出口
- 具有适用于危险区域 Zone 2 的设备类别 3G



图 2-6 带有编程设备插口、电缆出口为 35°的 PROFIBUS 总线连接器示例

更多信息

有关可用组件的更多信息,请访问西门子工业产品网上商城 (http://mall.industry.siemens.com)。

### 2.2.1.4 M12 总线连接器

### 应用领域

可使用 SIMATIC NET PROFIBUS 的 M12 总线连接器,将带有 M12 电气接口的设备直接与 SIMATIC NET PROFIBUS 电缆相连接。

防护等级为 IP65 的 M12 总线连接器分为以下几种:

- 带螺钉型端子
- 采用绝缘刺破连接
- 电缆出口为 180°

### 2.2.1.5 RS 485 网络的总线端子

### RS 485 总线端子和 M12 总线端子

总线端子用于将带有 RS485 接口的单个 PROFIBUS 站连接到 PROFIBUS 总线电缆。 防护等级为 IP20 的总线端子分为以下几种:

- 带或不带 PG 接口的 RS 485 总线端子,传输速率 9.6 kbps 至 1.5 Mbps,集成终端 电阻组合(可连接),带 1.5 m 和 3 m 连接电缆
- M12 总线端子,传输速率 9.6 kbps 至 12 Mbps,集成终端电阻组合(带隔离功能),带 1.5 m 连接电缆

### 2.2.1.6 M12 总线终端电阻

### 用终端电阻对网段进行端接

若在 PROFIBUS 网段的始端和末端具有带 M12 连接系统的站,则需要使用 M12 总线终端电阻。

M12 PROFIBUS 设备连接包括一个用于馈电的 M12 插座和一个用于接通总线信号的 M12 插头连接器。

这意味着每条 M12 总线电缆需要一个带插头的总线终端电阻 6GK1905-0EC00) 和一个带 插座的总线终端电阻 (6GK1905-0ED00)。

### 2.2.2 用于光纤网络的无源组件

### 2.2.2.1 光纤电缆

### 光纤电缆的类型

通过光纤电缆进行的数据传输是通过对可见和不可见光范围内的电磁波进行调制实现的。 这些电缆由高质量的塑料纤维和玻璃纤维制成:

- 塑料和 PCF 光纤电缆 (页 27)
- 玻璃光纤电缆 (页 28)

不同类型的光纤电缆提供了与各种运行条件和环境条件相匹配的解决方案,用于将组件相互连接。

### 优点

与电气电缆相比,光纤电缆具有以下优点:

- 将各个设备和网段进行电气隔离
- 没有潜在的平衡电流
- 外部电磁干扰不会对传输通路产生影响
- 无需采用避雷部件
- 沿传输路线没有噪声辐射
- 重量低
- 根据具体光纤类型,甚至在较高传输速率下,也可实现高达数公里的电缆长度。
- 最大允许距离不依赖于传输速率

### 更多信息

有关光纤电缆的无源部件和连接器的特性和技术规范的更多信息,请参见 PROFIBUS 网络手册 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/35222591)。

### 2.2.2.2 塑料光纤电缆和 PCF 光纤电缆

### 塑料和 PCF 光纤电缆

塑料 (POF) 和 PCF 光纤电缆用于连接带有塑料光纤电缆接口的 Optical Link 模块 (OLM/P)、Optical Bus Terminal (OBT) 和集成有光学接口的设备。在某些条件下,它们 是常规玻璃光纤电缆的经济型替代电缆。

### Plastic Fiber Optic 双芯

塑料光纤双芯是一种扁平双芯,带有 PVC 内护套,不带外保护套。此电缆可方便地在现场进行安装。

该电缆可用于在机械负荷较低的室内应用和机柜中。 使用这种电缆连接 OLM 和集成有光 学接口的设备时,两个设备间的距离可达到 50 m。

### Plastic Fiber Optic 标准电缆

标准塑料光纤电缆包含两条塑料纤维,这两条纤维带有坚固的聚酰胺内护套,外面包有 Kevlar 纤维抗拉件和一个紫色的 PVC 保护套。此电缆可方便地在现场进行安装。

这种圆形电缆坚固耐用,适合室内应用。连接 OLM/P 时的最大距离可达到 80 m,而连接集成有光学接口的设备和 OBT 时可达到 50 m。

### PCF Standard Cable

预组装 PCF Standard Cable 包含两条 PCF 纤维,这两条纤维外面包有 Kevlar 纤维抗拉 件和一个紫色的 PVC 保护套。它在一端始终提供有一个牵拉辅助件,以便于在电缆管道 中拉动。

这种坚固的圆形电缆适合室内应用,两个设备间的电缆长度可达 400 m (OLM) 或 300 m (集成有光学接口的设备,OBT)。

### PCF Standard Cable GP

PCF Standard Cable GP 包含两条 PCF 纤维,外面包有 Aramid 纤维抗拉件和一个绿色的 PVC 保护套。此电缆已进行预组装,可按米来订货。它在一端提供有一个牵拉辅助件,以便于在电缆管道中拉动。

这种坚固的圆形电缆适合室内和室外应用,两个设备间的电缆长度可达 400 m (OLM) 或 300 m (集成有光学接口的设备,OBT)。

### **PCF Trailing Cable**

PCF Trailing Cable 包含两条 PCF 纤维,外面包有 Aramid 纤维抗拉件和一个绿色的聚氨 酯保护套。此电缆已进行预组装,可按米来订货。它在一端提供有一个牵拉辅助件,以 便于在电缆管道中拉动。

这种坚固的圆形电缆适合室内和室外的移动应用,两个设备间的电缆长度可达 400 m (OLM) 或 300 m (集成有光学接口的设备,OBT)。

### PCF Trailing Cable GP

PCF Trailing Cable GP 包含两条 PCF 纤维,外面包有 Aramid 纤维抗拉件和一个绿色的 PVC 保护套。此电缆已进行预组装,可按米来订货。它在一端提供有一个牵拉辅助件,以便于在电缆管道中拉动。

这种坚固的圆形电缆适合室内和室外的移动应用,两个设备间的电缆长度可达 400 m (OLM) 或 300 m (集成有光学接口的设备,OBT)。

### 2.2.2.3 玻璃光纤电缆

### 玻璃光纤电缆

玻璃光纤电缆适用于连接在 850 nm 附近和 1300 nm 附件的波长范围内工作的光学接口。 它们包含两条类型为 62.5/125 μm 的渐变折射率多模管线。

玻璃光纤电缆具有各种不同型号,可针对不同的应用领域进行最佳调整:

- Fiber Optic 标准电缆
- INDOOR Fiber Optic 室内电缆
- Flexible Fiber Optic 拖曳电缆

### Fiber Optic 标准电缆

标准电缆是适合室内和室外使用的通用电缆。

### INDOOR Fiber Optic 室内电缆

室内电缆适合防气候老化的室内应用。这是一种不含卤素的抗压和阻燃电缆。

### Flexible Fiber Optic 拖曳电缆

这种拖曳电缆是针对需要进行强制运动的特殊应用设计的,例如,可用于不断移动的机器 部件(如拖链)。在机械设计上,它可耐受 100,000 次 ±90°弯曲(以规定的最小半 径)。集成式占位件可确保电缆的圆形截面。拖曳电缆可在室内和室外使用。

### 两个光学链路模块之间的最大距离

无论光功率预算如何,两个 OLM 之间都不得超过以下距离:

- OLM/P11, OLM/P12: 400 m
- OLM/G11、OLM/G12、OLM/G12-EEC: 3 km
- OLM/G11-1300、OLM/G12-1300: 15 km

### 更多信息

SIMATIC NET 总线组件的所有操作说明

(http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805951/133300)都包括有关可通过 SIMATIC NET 玻璃光纤电缆实现的距离方面的信息。通过使用简单限值,无需任何 计算即可组态光纤网络。

### 2.2.3 有源网络组件

### 2.2.3.1 电气网络中的网络组件

### 有源网络组件

在电气网络中,下列有源网络组件可用于 PROFIBUS:

- Repeater RS485
- 诊断中继器
- PROFIBUS Terminator
- DP/DP 耦合器
- IE/PB Link PN IO
- IWLAN/PB Link PN IO
- 用于连接 CAN 的有源组件
- 用于 PROFIBUS 和 AS-Interface 之间的网关的有源组件
  - DP/AS-i LINK Advanced
  - DP/AS-Interface Link 20E
  - DP/AS-i F-Link

### RS485 中继器

RS485 IP20 中继器可连接两个采用 RS485 技术且包含有多达 32 个设备的 PROFIBUS 总线网段。 传输速率为 9.6 kbps 至 12 Mbps。

**RS485** 中继器可对两个网段之间的信号幅度、信号宽度和边沿陡度进行刷新。此中继器可在需要将 32 个以上的站连接到总线或超出了某个网段的最大电缆长度时使用。

使用 RS485 中继器时,各总线网段可不经接地而运行(网段的电隔离)。

### 诊断中继器

诊断中继器可连接采用 RS485 技术的三个 PROFIBUS 网段,其中两个网段具有诊断功能而且每个网段都包含有 31 个设备。此中继器设计为 DP 从站,可向 DP 主站发送诊断报警消息。

诊断功能可提供电缆故障的位置及原因,如断路或缺少终端电阻。将根据现有的设备指示故障位置。

诊断中继器对两个网段之间的信号幅度、信号宽度和边沿陡度进行刷新。任意两个 PROFIBUS 设备之间的级联深度限制为9个诊断中继器。

### **PROFIBUS Terminator**

PROFIBUS Terminator 形成有源总线端接。可以关闭、移除或更换总线设备,而不会影响数据传输。对于总线设备,也必须在总线电缆的两端连接或加上终端电阻。 PROFIBUS Terminator 可安装在标准安装导轨上。

### 用于将 PROFIBUS 网段连接到工业以太网网络的 IE/PB Link PN

作为独立组件的 IE/PB Link PN IO 可提供工业以太网和 PROFIBUS 之间的无缝转换。 通过将 IE/PB Link PN IO 作为以太网上的替代部件使用,现有的 PROFIBUS 设备仍可使 用,并可集成到 PROFINET 应用中。

对于此组态,需要使用一个 PROFINET IO 控制器。 IE/PB Link PN 充当 PROFIBUS 末端上的主站。

### 作为 LAN 和 PROFIBUS 之间网关的 IWLAN/PB Link PN IO

PROFIBUS 设备可通过 IWLAN/PB Link PN IO 耦合到 PROFINET IO。 这意味着您可将 现有 PROFIBUS 组态集成到 PROFINET 中。

IWLAN/PB Link PN IO 支持针对无线数据传输而使用 IWLAN 和 WLAN 天线,例如,在 悬浮单轨系统或输送系统中。由于支持 PROFINET,仍可使用众多 PROFIBUS 系统服 务(例如,通过总线进行诊断)。

对于此组态,需要使用一个 PROFINET IO 控制器。 IWLAN/PB Link PN IO 充当 PROFIBUS 末端上的主站。

### 用于连接到 CAN 的 CANopen 模块

使用 CANopen 模块,可方便地将 CANopen 应用连接到 PROFIBUS。

典型应用领域:

- 控制汽车中的液压阀/液压轴
- 控制包装机械中和传送带上的电机
- 在风力涡轮机中用于检测轴角编码器
- 检测机器上的人机界面设备,如操纵杆
- 检测塔式起重机或龙门起重机上位移传感器、倾斜传感器或角度传感器的测量数据

### 用于连接两个 PROFIBUS 网络的 DP/DP 耦合器

PROFIBUS DP/DP 耦合器用于连接两个 PROFIBUS DP 网络。数据(0-244 字节)将从第一个网络的 DP 主站传输至另一个网络的 DP 主站或与之相反。

**DP/DP** 耦合器配有两个独立的 **DP** 接口,可建立与两个 **DP** 网络的连接。 每个 **DP** 网络中都有一个从站。 两个 **DP** 网络之间的数据交换是通过在耦合器中进行内部复制实现的。

### DP/PA 总线链接器,用于连接 PROFIBUS PA

DP/PA 总线链接器用于 PROFIBUS DP 和 PROFIBUS PA 之间的连接。这意味着它可将过程控制系统与过程自动化现场设备相连。

下列组件可用于 DP/PA 总线链接器:

- DP/PA 耦合器 Ex [ia]
- DP/PA 耦合器 FDC 157-0
- 用于建立 DP/PA Link 的接口模块 IM 153-2。
- 用于危险区域的有源现场分配器 AFDiS

### 用于 PROFIBUS 和 AS-Interface 之间的网关的有源组件

• DP/AS-i LINK Advanced:

**DP/AS-i LINK Advanced** 是 PROFIBUS DPV1 从站(符合 IEC 61158-2/EN 61158-2) 和 AS-Interface 主站(符合 AS-Interface 规范 V3.0,符合 EN 50295),可提供从 PROFIBUS DP 到 AS-Interface 的透明数据访问。

PROFIBUS DP 主站可与 AS-Interface 循环交换 I/O 数据;具有非循环服务的 DP 主站也可进行 AS-Interface 主站调用。 DP/AS-i LINK Advanced 尤其适用于分布式组态并连接附属 AS-Interface 网络。

AS-Interface 单主站形式的 DP/AS-i LINK Advanced 对于具有典型组态限制的应用来 说已完全足够。

对于具有较高组态限制的应用, DP/AS-i LINK Advanced 用作 AS-Interface 双主站。 在此情况下,可在两个独立运行的 AS-Interface 环境中使用重复的组态限制。

### • DP/AS-Interface Link 20E:

DP/AS-Interface Link 20E 是 PROFIBUS DP 从站(符合 EN 61158 标准)和 AS-Interface 主站(根据 EN 50295 标准,符合 AS-Interface 规范 V3.0),并支持在 PROFIBUS DP 上运行 AS-Interface。

单个 PROFIBUS 主站可与 AS-Interface 循环交换 I/O 数据;具有非循环服务的主站可 交换 I/O 数据并进行主站调用。

### • DP/AS-i F-Link:

DP/AS-i F-Link 是 PROFIBUS DP-V1 从站(符合 EN 61158)和 AS-Interface 主站 (符合 AS-Interface 规范 V3.0,符合 EN 50295),并可提供从 PROFIBUS DP 对 AS-Interface 的透明数据访问。DP/AS-i F-Link 也是唯一能够通过 PROFIBUS DP 主 站和 PROFIsafe 协议向故障安全 CPU 转发 ASIsafe 从站的安全输入数据的 AS-Interface 主站。无需进行附加的安全布线和或监控(尤其是无需使用 AS-Interface 安全监视器)。根据具体从站类型,可以发送数字量值或模拟量值。所 有符合 AS-Interface 规范 V2.0、V2.1 或 V3.0 的从站都可作为 AS-Interface 从站运 行。

由于 AS-Interface 主站完全符合规范 V3.0,用户可在 AS-Interface 网络上采用更大的 组态限制(每个网络具有 496 点输入和输出,最多有 62 点数字量或模拟量从站)。

### 更多信息

有关各个组件的信息,请访问西门子工业产品网上商城 (http://mall.industry.siemens.com)。

有关更多信息,请参见下列手册:

- PROFIBUS 网络手册 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/35222591)
- 诊断中继器 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/7915183)
- DP/DP 耦合器 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1179382)
- SIMATC NET 双绞线和光纤网络 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736)
- 工业无线 LAN 设置基本知识 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/9975764)
- SIMATIC 总线链接器、DP/PA 耦合器、有源现场分配器、DP/PA Link 和 Y Link (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1142696/0/zh)
- 关于 CANopen 模块的信息,请访问 Internet (<u>http://www.hms-networks.com/can-for-et200s</u>)。
- DP/AS-interface LINK Advanced (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22502958/133300) 手册
- DP/AS-i F-Link (<u>http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/24196041</u>) 手 册

### 参见

带有 RS485 中继器的拓扑 (页 37) OLM 拓扑 (页 42) WLAN 拓扑 (页 43) 将 PROFIBUS 连接到 PROFINET (页 44)

### 2.2.3.2 光纤网络中的网络组件

### 有源网络组件

在光纤网络中,下列有源网络组件可用于 PROFIBUS:

- Optical Link Module OLM
- Optical Bus Terminal OBT

### **Optical Link Module OLM**

可使用 PROFIBUS Optical Link Modul OLM 来安装总线形、星形和冗余环形结构的 PROFIBUS 网络。

光纤电缆线路的传输速率与距离无关,速率介于 9.6 kbps 到 12 Mbps 范围内。

例如,OLM 的应用包括基于 PROFIBUS 的工厂总线、采用玻璃光纤电缆的楼宇跨楼联网、含有电气和光纤网段的混合网络、大型网络(公路隧道、交通引导系统)以及对可用 性具有较高要求的网络(环形冗余网络)。

Optical Link 模块可通过 RS485 接口进行组合,将各个设备或整个电气网段集成到光学 PROFIBUS 网络中。

无论光功率预算如何,两个 OLM 之间都不得超过以下距离:

- OLM/P11、OLM/P12: 400 m
- OLM/G11、OLM/G12、OLM/G12-EEC: 3 km
- OLM/G11-1300、OLM/G12-1300: 15 km

### Optical Bus Terminal OBT(光学总线终端)

Optical Bus Terminal 无需通过集成的光学接口即可连接各个 PROFIBUS 设备,也可以 通过 PROFIBUS RS 485 网段将多达 31 个设备连接到光学 PROFIBUS 网段中。

使用集成有终端电阻的 PROFIBUS 电缆(如,连接电缆 830-1T),可通过 RS 485 接口 将一个单个 PROFIBUS DP 设备接到 OBT 的 RS 485 接口上。 OBT 已通过两个光学接 口集成到光纤总线中。

可将下列光学传输介质连接到 OBT:

- 长度达 50 m 的塑料光纤电缆。可使用两个 2x2 Simplex 连接器来现场组装电缆。
- 长度达 300 m 的 PCF 光纤电缆。这些电缆在交付时已进行预组装。

### 更多信息

有关各个组件的信息,请访问西门子工业产品网上商城 (http://mall.industry.siemens.com)。

有关更多信息,请参见下列手册:

- PROFIBUS 网络手册 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/35222591)
- SIMATIC NET PROFIBUS,光学链路模块 (http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/56606534/0/en)
- SIMATC NET 双绞线和光纤网络 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8763736)
# 2.2.4 拓扑示例

## 2.2.4.1 带有 RS485 中继器的拓扑

### 带有 RS485 中继器的组态选项

可在下列组态中使用 RS485 中继器:





与 RS485 中继器相连的网段 1 和网段 2



图 2-8 环回到 RS485 中继器的网段 1 和网段 2



图 2-9 连接到 RS485 中继器的网段 1 和环回到 RS485 中继器的网段 2

① 连接终端电阻

② 不连接终端电阻

#### 说明

2.2 PROFIBUS 网络的结构

# 组态示例



图 2-10 带有 5 个 RS485 中继器的组态示例

- ① 连接终端电阻
- ② 不连接终端电阻

# 最大组态

若安装含有 RS485 中继器的 PROFIBUS 网络,则不能串行连接 9 个以上 RS485 中继器。

## 2.2.4.2 带有诊断中继器的拓扑

# 带三个网段的诊断中继器

诊断中继器可以监视的每个网段不得超过 100 m 的最大允许电缆长度。 与 DP2 和 DP3 相连的网段具有诊断功能。 可监视的电缆长度对于某些电缆类型来说是受限制的。

### 最大级联深度

在任意两个 PROFIBUS 站之间,可串行连接最多 9 个诊断中继器。



图 2-11 具有最大诊断中继器级联深度的 PROFIBUS 网络的布局示意图

# 示例: 超过了最大级联深度



### 图 2-12 超过了最大级联深度

# 含有多个网段的布局

可通过使用多个网段来增加所用诊断中继器的数量。 在此示例所显示的布局中,两个网段处已超过最大级联深度。



图 2-13 含有多个网段且超过了最大级联深度的布局

# 更多信息

有关更多信息,请参见诊断中继器 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/7915183)手册。

# 2.2.4.3 OLM 拓扑

# 电气网络和带有 OLM 的光纤网络的组合

通过 Optical Link Module,可实现更大距离。

由于跨多座楼宇的总线电缆极易因过电压而发生损坏(雷电影响),因此必须对所连接总 线网段中的设备采取防过电压保护措施。



图 2-14 电气网络和光纤网络的组合

# 2.2.4.4 WLAN 拓扑

# IWLAN/PB Link PN IO 作为工业无线 LAN 和 PROFIBUS 之间的网关

IWLAN/PB Link PN IO 支持将 IWLAN 和 WLAN 天线用于无线数据传输。 这意味着可在 整个整个网络中使用 PROFIBUS 系统服务(例如,通过总线进行诊断)。



### 2.2.4.5 将 PROFIBUS 连接到 PROFINET

PROFIBUS 可集成在 PROFINET 中。这样,就可以建立由现场总线和基于以太网的子系统组成的混合系统,从而实现连续数据交换。

### 连接 PROFIBUS 和 PROFINET

利用同时配备了 PROFIBUS 接口和 PROFINET 接口的具有代理功能的 PROFINET 设备,可将现有的 PROFIBUS 组态集成到 PROFINET 组态中。



图 2-16 通过 IE/PB Link 来连接 PROFIBUS 和 PROFINET

#### 具有代理功能的 PROFINET 设备

具有代理功能的 PROFINET 设备是以太网上 PROFIBUS 设备的替代设备。通过代理功能, PROFIBUS 设备不仅可与主站进行通信,而且还可以与 PROFINET 上的所有设备进行通信。

使用 PROFINET,可将现有 PROFIBUS 系统可通过 IE/PB Link 集成到 PROFINET 通信中。然后,IE/PB Link PN IO 将代表 PROFIBUS 组件通过 PROFINET 来处理通信。

# 参数分配/寻址

若要建立起一个自动化系统,需要进行组态和分配参数并链接各个硬件组件。这项工作需要在 STEP 7 的设备、拓扑和网络视图中完成。

#### 组态

"组态"是指在设备或网络视图中对各种设备和模块进行安排、设置和联网。

将会向每个模块自动分配一个 PROFIBUS 地址。这些地址可以随后进行修改。

CPU 将在 STEP 7 中创建的预设组态与工厂的实际组态进行比较。 这样就可检测出错误 并立即发出信号。

STEP 7 的在线帮助中详细介绍了设备的具体组态步骤。

### 参数分配

"参数分配"是指设置所用组件的属性。可分配硬件组件和数据交换的相关设置。如,激活诊断、数字量输入的输入延时。

参数将下载到 CPU 中并在 CPU 启动时传送到相应模块。模块的更换十分方便,因为对于 SIMATIC CPU 来说,设置的参数会在每次启动过程中自动下载到新模块中。

#### 按照项目要求对硬件进行调整

若要设置、扩展或更改自动化项目,则需要对硬件进行调整。为此,可向布局中添加硬件组件,将它们与现有组件相连,并根据具体任务调整硬件属性。

自动化系统和模块的属性已经过预设,因此在很多情况下,不必再次分配参数。

但在以下情况下需要进行参数分配:

- 要更改模块的预设参数。
- 要使用特殊功能。
- 要组态通信连接。

3.1 向 DP 主站分配 DP 从站

#### 创建 PROFIBUS DP 系统的基本步骤

- 组态
  - 在 STEP 7 中创建 PROFIBUS 设备和模块
  - 向 DP 主站分配 DP 从站 (页 46)
- 可选: 参数分配
  - 分配 PROFIBUS 地址 (页 48)
  - 进行网络设置 (页 49)
  - 考虑电缆组态 (页 52)
  - 考虑附加的网络设备 (页 54)
  - 总线参数 创建用户定义配置文件 (页 55)
  - 组态恒定总线循环时间 (页 59)

# 3.1 向 DP 主站分配 DP 从站

#### PROFIBUS DP 系统

一个 PROFIBUS DP 系统由一个 PROFIBUS DP 主站及其分配的 PROFIBUS DP 从站组

- 成。将设备放置到网络视图或设备视图中之后,STEP 7 为它们分配默认的参数值。最
- 初,您只需向一个 DP 主站分配 DP 从站。

### 要求

- STEP 7 的网络视图已打开。
- 己放置一个 CPU (例如, CPU 1516-3 PN/DP)。
- 已放置一个 DP 从站(例如, IM151-1 HF)。

#### 步骤

若要向 DP 主站分配 DP 从站,请按以下步骤操作:

- 1. 在 DP 从站上,用鼠标左键单击"未分配"链接。随即打开"选择 DP 主站" (Select DP master) 菜单。
- 2. 在菜单中选择要向其分配 DP 从站的 DP 主站。

**结果:** 将在 CPU 上创建一个带有 DP 系统的子网。 该 CPU 现在是 PROFIBUS DP 主站。 DP 从站将分配给该 DP 主站。

3. 针对要分配给该 DP 主站的所有其它 DP 从站重复步骤 1 和 2。

		🔓 拓	扑视图 👗 网络视图	图 ▌ 设备视图
💦 网络 🔡 连接 HMI-Verbindung	📃 🔒 关系 🚦	🐮 🔝 🔍 ± 100%		
			4 主站系统: PLC_1.D	P-Mastersystem (1)
PLC_1 Slav CPU 1516-3 PN/	re_1	Slave_2 IM 151-1 Basic 未分配		
< [ ] []				×
< <b>Ⅲ</b> <b>网络槚览</b> 连接 关系				> 1
< Ⅲ <b>网络槚览 连接 关系</b> ☆ 資备	IO 通信 VPN 类型	子网地址	子网	✓ > 1 主站系统
< Ⅲ <b>网络模览 连接 关系</b> ☆     從备                 Ŷ             ¿	IO 通信 VPN 类型 Station S7-1500	子网地址	子网	✓ > 1 主站系统
< Ⅲ <b>网络模览 连接 关系</b> ☆     ☆     ☆     ☆            ・	IO 通信 VPN 类型 Station S7-1500 CPU 1516-3 PN/DP	子网地址	子网	✓ 主站系统
< Ⅲ <b>网络榱览 连接 关系</b>	IO 通信 VPN 类型 Station S7-1500 CPU 1516-3 PN/DP Station ET 2005		 子网	<ul> <li>✓</li> <li>▲</li> <li>主站系统</li> </ul>
Ⅲ       网络模览     连接     关系       ♥     设备       ●     \$7-1500-Station_1       ●     PLC_1       ●     ET 200S-Station_1       Slave_1	IO 通信 VPN 类型 Station S7-1500 CPU 1516-3 PN/DP Station ET 200S IM 151-1 HF	子网地址 3	子网 PROFIBUS_1	▼ 主站系统 DP-Mastersystem
Ⅲ       网络模览     连接     关系            ②         ②         ③         ③	IO 通信 VPN 类型 Station S7-1500 CPU 1516-3 PN/DP Station ET 200S IM 151-1 HF Station ET 200S	子网地址 3	子网 PROFIBUS_1	◆ 主站系统 DP-Mastersystem

图 3-1 向 DP 主站分配 DP 从站

#### 网络概览

可以在网络概览中检查已激活接口的通信关系。 网络概览是上下文关联的,可在网络视 图中进行选择:

- 选择 CPU 后,即可显示该 CPU 的 DP 通信。
- 选择站后,即可显示整个站的通信。
- 选择接口后,即可显示该接口的 DP 通信。

# 3.2 PROFIBUS 地址

连接到 PROFIBUS 子网中的设备,可通过所组态的连接进行通信,也可以作为一个 PROFIBUS DP 主站系统的一部分。

如果将 DP 从站分配给一个 DP 主站,则将在"接口的链接对象"下自动显示该设备所连接 到 PROFIBUS 子网。

在"巡视"(Inspector)窗口中的"PROFIBUS"下面,选择该接口所链接到的子网,或者添加新的子网。

在一个子网中,所有设备必须具有不同的 PROFIBUS 地址。

DP-Schnittstelle_1 [X3]			🧟 属性	包信息	12诊断	
常规 10 变量 文本						
ー 常規 PROFIBUS 地址	PROFIBUS 地址_					
操作模式 时间同步	接口连接到	7				
硬件标识符			下下的 KOFIBUS_T	新子网	]	
•	参数					
		地址:	2	•		
		最高地址:	126	-		
		传输率:	1 5 Mbps	<b>X</b>		

#### 图 3-2 PROFIBUS 地址

## 地址分配规则

STEP 7 将自动为设备分配地址。

若遵守以下规则,则可以更改地址:

- 为 PROFIBUS 网络中的每个设备(PROFIBUS 网络中的每个 DP 主站和 DP 从站) 分配一个唯一的 PROFIBUS 地址。
- 不是所有允许的 PROFIBUS 地址都可以使用,具体取决于 DP 从站。对于带有 BCD 开关的设备,通常只能使用 PROFIBUS 地址 1 到 99。

### 更改 PROFIBUS 地址

可在"参数"下面更改 PROFIBUS 地址。

# 3.3 网络设置

## 最高 PROFIBUS 地址 (HSA)

输出主动设备的最高 PROFIBUS 地址。被动设备则使用大于 HSA 的 PROFIBUS 地址, 但最高位 126。

## 配置文件

根据所连接的设备类型和所用的协议,可在 PROFIBUS 上使用不同的配置文件。这些配置文件在设置选项和总线参数的计算方面有所不同。

只有当所有设备的总线参数值都相同时, PROFIBUS 子网才能正常运行。

PROFIBUS_1 [Profibus]		🧟 属性	🗓 信息 į 🗓 诊断	
常規 10 变量 文本				
常规	田侯基平			
网络设置	网络叹直			
电缆组态				
附加网络设备	最高 PROFIBUS 地址:	126	-	
总线参数	佐输率:	1.5 Mbns		
恒定总线循环时间				
	标识专:	DP		

图 3-3 网络设置

## 配置文件和传输速率

### 表格 3-1 配置文件和传输速率

配置文件	支持的传输速率
DP	9.6 kbps 至 12 Mbps
标准	9.6 kbps 至 12 Mbps
通用 (DP/FMS)	9.6 kbps 至 1.5 Mbps
(不支持 FMS)	
用户自定义	9.6 kbps 至 12 Mbps

#### 3.3 网络设置

### DP (建议的配置文件)

若仅将满足标准 EN 61158-6-3 的要求的设备连接到 PROFIBUS 子网,请选择"DP"配置 文件。总线参数的设置已针对这些设备进行优化。其中包括带有 SIMATIC S7 的 DP 主 站和 DP 从站接口的设备以及第三方分布式 I/O 设备。

#### 说明

#### 用于恒定总线循环时间和等时同步模式的配置文件

DP 是推荐用于组态恒定总线循环时间和等时同步模式的配置文件

#### 标准

与"DP"配置文件相比,"标准"(Standard) 配置文件在进行总线参数计算时则可以包含其它项目中的设备或在项目中尚未组态的设备。随后将通过一种未进行优化的简单算法对总线参数进行计算。

### 通用 (DP/FMS) (不支持 FMS)

如果 PROFIBUS 子网中的各个设备都使用 FMS 服务(例如, CP 343-5、PROFIBUS FMS 设备),则需选择"通用 (DP/FMS)"(Universal (DP/FMS)) 配置文件。

与"标准"(Standard) 配置文件相同,在计算总线参数时将包含其它设备。

3.3 网络设置

## 用户自定义

如果已经对配置文件的参数进行同步,则 PROFIBUS 子网的功能将正常运行。若其它配置文件都与 PROFIBUS 设备的运行"不匹配",并且您必须针对特殊布局来调整总线参数,请选择"用户自定义"(User-defined) 配置文件。

使用用户自定义配置文件也无法组态所有理论上可进行的组合。 PROFIBUS 标准规定了 一些取决于其它参数的参数限制。 例如,在发起方能够接收 (Trdy) 之前,不允许响应方 做出响应 (Min Tsdr)。 在"用户自定义"(User-defined) 配置文件中,也将对这些标准规范 进行检查。

### 说明

### 用户自定义设置

只有在您熟悉 PROFIBUS 参数的情况下,才使用自定义设置。使用"DP"配置文件通常会更好。

如果您有任何问题,请与客户支持部门(页 98)联系。

在 PROFIBUS 子网上最后有效的总线参数会自动设置为用户自定义参数。例如,如果 "DP"总线配置文件对于该子网有效,则会在"用户自定义"(User-defined)总线配置文件中 设置"DP"的总线参数。可基于这些设置来修改参数。

在"用户自定义设置"(User-defined settings) 设置中,将不会自动重新计算监视时间,因此 在没有人工干预的情况下设定值的一致性不会发生变更,例如,组态其它组态工具。

可以基于已设置的参数来计算监视时间 Ttr 和看门狗。为此,单击"重新计算"(Recalculate) 按钮。

参见

附加网络站 (页 54)

3.4 电缆组态

# 3.4 电缆组态

# 考虑电缆组态

为计算总线参数,可将电缆组态信息考虑进来。为此,请在 PROFIBUS 子网的属性中选中复选框"考虑以下电缆组态"(Take into account the following cable configuration)。

PROFIBUS_1 [Profibus]	◎ 属性 🚺 信息 📵 診断 🔹 🗆 🗉
常規         10 变量         文本           常規         网络设置         电缆组态           时加网络设备         总线参数            恒定总线循环时间	<ul> <li>电缆组态</li> <li>● 考虑下列电缆组态</li> <li>印盤器的数目: 0</li> <li>电缆长度: 0.001 km</li> <li>光纤电缆</li> <li>OLM, OBT 的数目: 0</li> <li>光纤长度: 0.001 km</li> <li>● 光纤长度: 0.001 km</li> <li>● ①LM/F12</li> <li>OLM/G12</li> <li>OLM/G12-EEC</li> <li>OLM/G12-1300</li> </ul>

其它信息取决于所用电缆的类型。

图 3-4 电缆组态

# 电缆组态: 光纤电缆/光纤环网

根据所用 OLM 的类型进行计算。并选中相应复选框。可进行多重选择。

### 调整光纤环网中的总线参数

环网布局是一种冗余结构,这是因为即使两个设备之间的连接发生中断,也可以通过环网 结构对所有站进行寻址。

光纤环网中必须满足以下组态条件:

- 低于 HSA 的一个空闲地址 (Highest Station Address)
- 将重试值增加到至少为3

(网络设置: 用户自定义配置文件)

• 检查和调整时隙时间

(网络设置: 用户自定义配置文件; 总线参数: Tslot 参数:

需要针对 OLM/P12 采用较低时隙时间值,针对 OLM/G12 和 OLM/G12-EEC 采用中 等时隙时间值,针对 OLM/G12-1300 采用较高时隙时间值。这样,小型网络就会取得 高性能,中型到大型网络就会取得中低性能。

## 更多信息

有关调整重试值和时隙时间的更多信息,请参见《PROFIBUS 网络手册 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/35222591)》。

3.5 附加网络站

# 3.5 附加网络站

#### 通信负载 - 考虑附加的网络站

总线参数取决于激活的网络站之间的通信量。循环通信 (DP) 与面向连接的非循环通信 (S7 通信、发送/接受 (FDL) 之间存在差别。 与 DP 相反,通信任务的数目和大小(通 信负载) 取决于用户程序。 这意味着无法始终自动确定通信负载大小。

若选中复选框"考虑以下网络站"(Consider the following network stations),则可以在项目 中未组态的总线时间的计算中考虑进这些网络站。

PROFIBUS_1 [Profibus]	🖸 属性 🚺	信息 🔒 🛚	诊断  □□▼
常規 10 变量 文本			
常规 网络设置 电缆组态	附加网络设备		
附加网络设备总线参数	考虑下列网络设备	不在项目中	总计
但定忌线循环时间	DP主站:	0	] [1]
	DP 从站或被动设备:	0	] [1
	带有 FDL/FMS/S7 通信负载的主动设备	0	] [1]
	FDL/FMS/S7 通信占整个总线负载的比重:	<b>□</b>	

#### 图 3-5 附加网络站

## 计算总线时间

可以在参数组"附加网络站"(Additional network stations) 中指定一个网络组态,以便计算 与已有的网络组态偏离的总线时间。

该网络组态适用于以下配置文件:

- 标准
- 通用 (DP/FMS)
- 用户自定义

### 3.6 总线参数

## 通信负载的量化

可通过以下设置来考虑通信负载:

- 未组态的网络站的数目
- 有关 FDL 或 S7 通信的用户程序中通信负载的信息。可从以下级别中进行选择:
  - 低: 通常用于 DP,除 DP 之外没有更大型的数据通信。
  - 中: 通常用于 DP 和其它通信服务(如 S7 通信)的混合运行,前提是 DP 具有较高时间要求并具有中等非循环通信量。
  - 高: 用于 DP 和其它通信服务(如 S7 通信)的混合运行,前提是 DP 具有较低时间要求并具有较高的非循环通信量。

# 3.6 总线参数

简介

总线参数可控制总线上的传输操作。总线上每个设备的总线参数必须和其它设备的相同。

#### 说明

如果已经对总线配置文件的参数进行同步,则 PROFIBUS 子网的功能将正常运行。只有在您熟悉 PROFIBUS 总线配置文件的参数分配的情况下,才可以更改预设值。

### 总线参数的循环分布

若在"巡视"(Inspector) 窗口中所选 PROFIBUS 子网的"总线参数"(Bus parameters) 下面选中了复选框"激活总线参数的循环分布"(Activate cyclical distribution of bus parameters),则支持此功能的模块会在运行过程中循环发送总线参数。例如,可通过这种方式在运行期间将编程设备连接到 PROFIBUS。

请在以下情况下禁用此功能:

- 在恒定总线循环时间模式下将总线循环降到最低程度。
- 在 PROFIBUS 子网中连接了第三方设备,该子网的协议将 DSAP 63 (Destination Service Access Point) 用于多播。

PROFIBUS_1 [Profibus]			<b>風性</b> 【1]信息	1 🗓 🕑 诊时	i 🗌 🖬 🔻
常規 10 变量 文本					
常規 网络设置 申缵组态	总线参数				
附加网络设备 总线参数	周期性分配				
恒定息线循环时间	☑ 启用总线参数	的周期性分配			
	参数				
	Tslot_Init:	300 t_Bit	] Tslot :	300 t_	Bit
	最大 Tsdr:	150 t_Bit	Tid2 :	150 t_	Bit
	- 最小 Tsdr:	11 t_Bit	] Trdy :	11 t_	Bit
	Tset :	1 t_Bit	Tid1 :	37 t_	Bit
	Tqui :	0 t_Bit	] Ttr :	28635 t_	Bit
				= 19.1 I	ns
	间隙因数:	10	典型的 Ttr:	1057 t_	Bit
				= 0.7 I	ns
	重试限制	3	看门狗:	83587 t_	Bit
			-	= 55.7 I	ns
				重新	†算

图 3-6 总线参数

#### PROFIBUS 子网的总线配置文件的总线参数

#### 说明

# 离线值的显示

即使总线参数的离线值与目标系统在线连接,也始终会显示这些值。

表格 3-2 总线参数 - 值范围

总线参数	可调节1	限值
Tslot_Init	$\checkmark$	最大 Tsdr + 15 <= Tslot_Init <= 16.383 t_Bit
最大 Tsdr	$\checkmark$	35 + 2*Tset + Tqui <= 最大 Tsdr <= 1,023 t_Bit
最小 Tsdr	$\checkmark$	11 t_Bit <= 最小 Tsdr <= MIN (255 t_Bit, 最大 Tsdr - 1, 34 + 2*Tset + Tqui)
Tset	$\checkmark$	1 t_bit <= Tset <= 494 t_bit
Tqui	$\checkmark$	0 t_bit <= Tqui <= MIN(31 t_bit,最小 Tsdr - 1)
GAP 因子	$\checkmark$	1 <= GAP 因子 <= 100
重试限制	$\checkmark$	1 <= 重试限制 <= 15
Tslot (时隙时间)	-	-
Tid2	-	Tid2 = 最大 Tsdr
Trdy	-	Trdy = 最小 Tsdr
Tid1	-	Tid1 = 35 + 2*Tset + Tqui
Ttr (目标轮询时间)	$\checkmark$	256 t_Bit <= Ttr <= 16,777,960 t_bit
Ttr 典型值	-	该时间仅供参考,不会传送给各个设备。
看门狗		10 ms <= 看门狗 <= 650 s

1 取决于总线配置文件

#### 用户自定义总线配置文件

可使用以下设置创建用户自定义的总线配置文件:

- 最小目标轮询时间 (Ttr) = 5000x HSA (主动设备的最高 PROFIBUS 地址)
- 最小看门狗 (Watchdog) = 6250x HSA

参数分配/寻址

3.7 恒定总线循环时间

# 重新计算

使用"重新计算"(Recalculate) 按钮可对参数进行重新计算。

# 3.7 恒定总线循环时间

### 恒定总线循环时间

**DP** 主站对分配给它的 **DP** 从站循环寻址。 **S7** 通信可能导致间隔不同。可以启用"具有恒定总线循环时间的总线循环"以取得相同时间间隔。 这样就会确保以相同的(恒定总线循环时间)间隔来进行数据传输。

PROFIBUS_1 [Profibus]	☑ 属性 집信息 ① 집诊断 □ =	-
常规 10 变量 文本		
常规	恒定总线循环时间	^
网络设置 电缆组态 附加网络设备	☑ 选择恒定 DP 总线循环时间	
总线参数 恒定总线循环时间	PROFIBUS 上 PG/OP/TD 等的数目:	
	不在项目中 0 总计: 0	
	DP 循环:	
	☑ DP 循环时间自动最小化	
	恒定 DP 总线循环时间: 4.625 ms 🗢 间隔: 0.125ms	
	)[21 2343[4] - [4-023, 52:000]	
•	PROFIBUS 的 Ti/To 值:	
•	✓ 自动 TI/To 值	
	时间Ti (读入过程值): 0.00000 ms 🤤	
	时间 To(输出过程值): 0.00000 ms 🗢	
	详情概览	
	名称	
	4D0 × DC24V / 0,5 🗹	~

图 3-7 启用具有恒定总线循环时间的总线循环

# PROFIBUS 上的 OP/PG/TD 数目

在此,可输入尚未组态的设备数目。

3.7 恒定总线循环时间

## 手动增加 DP 循环时间

尤其在 DP 循环时间非常短的情况下,可能会出现以下情况: 用户程序的运行时间大于最短循环(请参见 CPU 技术规范的"等时同步模式"部分)。在此 情况下,必须手动增加自动计算出的 DP 循环时间。

参见

组态等时同步模式 (页 71)

诊断

# 4.1 概述

### 诊断选项

发生错误时,您可以确定自动化系统的当前状态,并通过使用与事件相关的诊断和中断分 析做出特定响应。

可以使用 PROFIBUS 组件的以下诊断选项:

- 使用 STEP 7 中的设备列表来确定系统状态。
- 使用 S7-1500 CPU 的显示屏来分析模块状态、错误和消息文本。
- 在运行期间通过诊断中继器来进行电缆诊断。
- 评估等时同步模式下的诊断和中断行为 (页 75)。
- 通过使用组态为 PROFIBUS 诊断从站的 DP/PA 耦合器 FDC 157-0 来确定故障定位 和故障纠正的状态信息。

#### 更多信息

有关诊断的更多信息,请参见下列手册:

- "PROFIBUS DP 诊断中继器 (<u>http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/7915183</u>)"手册中介绍了通过 STEP 7 进行的诊断、用户程序中的诊断、等时同步 PROFIBUS 的监控功能以及 STEP 7 中的拓扑显示。
- "诊断 (<u>http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59192926</u>)"功能手册中介 绍了可用于 SIMATIC 系统 S7-1500、ET 200MP、ET 200SP 和 ET 200AL 的诊断选 项。
- "PROFIBUS 网络手册 (<u>http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/35222591</u>)"系统手册中介绍了光 纤电缆的诊断。
- 还有 DP/PA 耦合器、有源现场分配器、DP/PA Link 和 Y Link (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1142696/0/zh) 操作说明。
- "Web 服务器 (<u>http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59193560</u>)"功能
   手册中介绍了相关的诊断选项(取决于 CPU 的功能)。

4.2 使用 S7-1500 的显示屏进行诊断

# 4.2 使用 S7-1500 的显示屏进行诊断

### 显示屏

S7-1500 自动化系统中的每个 CPU 都具有一个前盖,上面带有显示屏和操作按钮。 控制 和状态信息显示在显示屏上的不同菜单中。 可以使用操作按钮在菜单中导航。

在显示屏上,可对以下状态进行分析:

- 集中式模块和分布式模块的状态
- 错误和报警文本(系统诊断、用户自定义报警)

### 模块状态

在站概览画面中,可通过模块概览转到分布式模块的模块状态。



34-1 小例: 珀佩见,侯庆佩见,侯庆孙

4.2 使用 S7-1500 的显示屏进行诊断

# 错误和报警文本



更多信息

有关"显示屏的功能和操作"这一主题的更多信息,请参见 Internet (<u>http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/59191792</u>) 上的 S7-1500 自动化系 统文档。 4.3 使用诊断中继器进行诊断

# 4.3 使用诊断中继器进行诊断

简介

诊断中继器是可在运行期间监视 RS485-PROFIBUS 子网(铜缆)的两个网段,并通过发送诊断帧向 DP 主站发出电缆故障信号的中继器。借助于 STEP 7 以及操作员控制与监视设备 (SIMATIC HMI),可以普通文本形式显示故障位置和故障原因。

由于该诊断中继器可在操作过程中进行电缆诊断,因此能够提前检测和定位电缆故障。 这意味着可提前检测到设备故障,从而避免停产。

#### 诊断功能

- 诊断功能可提供电缆故障的位置及原因,如断路或缺少终端电阻。故障位置的指定与 设备有关,如信号线 A 和/或 B 断路。
- 读出保存的诊断和统计信息。
- 监视等时同步 PROFIBUS,例如,是否违反循环时间。
- 提供标识数据。

### 更多信息

有关使用 STEP 7 进行诊断和使用用户程序读出诊断信息的更多信息,请参见 PROFIBUS DP 诊断中继器 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/7915183)手册。

#### 4.4 I&M 数据(标识和维护)

# 4.4 I&M 数据(标识和维护)

#### 定义和属性

标识和维护数据 (I&M) 是存储在模块中的信息,用于在进行下列操作时提供支持:

- 检查设备组态
- 查找设备中的硬件更改

标识数据(I数据)是模块信息(其中某些数据可能印在模块外壳上),例如订货号和序列号。I数据是只读的供应商特定模块信息。

维护数据(M数据)是系统特定信息,例如安装位置和日期。 M数据在组态过程中生成,并写入到模块存储器中。

这些模块可在在线模式下通过 I&M 数据唯一地标识。

#### 更多信息

相应设备手册中提供了有关 DP 设备是否支持 I&M 数据以及支持程度的信息。

功能

# 5.1 等时同步模式

# 5.1.1 什么是等时同步模式?

# 为何采用等时同步模式?

假设公共交通工具以最大速度运行,同时在车站停留的时间极短,那么许多乘客只能眼巴 巴地看着它们呼啸而去。因此经过良好调整的定时对于提供良好的服务来说必不可少,总 的行进时间将由列车、公共汽车或地铁时钟来决定,。此原则也适用于分布式自动化工程 组态。快速循环以及各个循环的适应与同步将带来最佳吞吐量。

### 即时



#### 图 5-1 系统循环

在等时同步模式中,系统运行的快速而可靠的响应时间取决于能否即时提供所有数据。 在这方面,恒定总线循环时间 PROFIBUS DP 循环比时间更加重要。

## 等时同步模式的优点

等时同步模式具有以下优点:

- 优化的控制
- 确定性
- 输入数据一致(同时)读取
- 输出数据的一致(同时)输出

## 5.1.2 等时同步模式的使用

通过"等时同步模式"系统属性,可在定义的系统循环内记录测量值和过程数据。信号处理 发生在相同的系统循环内,直至切换到"输出终端"。这意味着等时同步模式可提高控制质 量,并提供更高的制造精度。等时同步模式可显著降低过程响应时间的可能波动。在时 间上确定的处理可用于更高的机器循环。

在需要对测量值的采集进行同步,对各种运动进行协调,并对过程响应进行定义以便它们 同时发生时,基本上总是要选择使用等时同步模式。这意味着等时同步模式的应用领域 十分多样。 5.1 等时同步模式

# 5.1.3 等时同步应用

# 示例: 在多个测量点处进行等时测量

质量控制要求在凸轮轴生产过程中精确测量尺寸。



图 5-2 凸轮轴的测量

## 等时工作流程

通过使用"等时同步模式"这一系统属性以及相关的同时测量值采集,可连续执行测量,并 缩短测量所需的时间。最终工作流程:

- 连续车削凸轮轴。
- 在连续车削期间,同步测量位置和凸轮偏差。
- 加工下一个凸轮轴。

所有凸轮轴的位置和相应的测量值(红色)都可以在凸轮轴的一个周期内进行同步测量。 该模式提高了机器输出并且保持(或提高)了测量的精度。

# 5.1.4 同步顺序

### 从输入数据的读取到输出数据的输出

下面的内容说明了同步中所涉及的所有组件的顺序:

- 输入数据的等时同步读取
- 通过 PROFIBUS 子网将输入数据传输到 DP 主站 (CPU)
- 在 CPU 的等时同步应用程序中进一步处理
- 通过 PROFIBUS 子网将输出数据传输到输出 DP 从站
- 输出数据的等时同步输出



T<sub>1</sub> 用于读取输入数据的时间

To 用于将输出数据输出的时同

为确保在下一个 PROFIBUS DP 循环开始时所有输入数据都已就绪可通过 PROFIBUS DP 线路进行传输, I/O 读取循环需要提前一段时间 T<sub>I</sub>,以便可提前开始。T<sub>I</sub> 是所有输入的"信号枪"。该 T<sub>I</sub> 可用于补偿模数转换、背板总线时间等。可通过 STEP 7 或用户手动组态这一段提前的时间 T<sub>I</sub>。 建议使用 STEP 7 自动分配 T<sub>I</sub> 时间。

图 5-3 同步的时间顺序

5.1 等时同步模式

PROFIBUS DP 线路将输入数据传输到 DP 主站。将调用循环中断 OB SynchronousCycle。同步循环中断 OB 中的用户程序决定过程响应,并及时为下一个数 据循环的开始提供输出数据。数据循环的长度总是由用户来组态。

To 是从站内背板总线和数模转换的补偿值。To 是所有输出的"信号枪"。 可通过 STEP 7 或用户手动组态时间 To。 建议使用 STEP 7 自动分配 To 时间。

若没有等时同步模式,应用程序、数据传输和现场设备就会具有各自的不同步处理循环; 这会导致总循环时间较大,抖动较高。若采用等时同步模式,应用程序、数据传输和现 场设备就会同步,从而使总循环时间极小,抖动很低。

# 等时同步模式和非等时同步模式分布式 I/O

可以在一个 DP 主站上将等时同步模式分布式 I/O 与非等时同步模式分布式 I/O 进行组合。

## 5.1.5 组态要求

请注意对等时同步模式进行组态的以下要求:

- 等时同步模式不能在 PROFIBUS 光纤网络中使用。
- 恒定总线循环时间和等时同步模式仅可通过"DP"和"用户自定义"总线配置文件实现。
- 等时同步模式仅可通过集成在 CPU 中的 DP 接口实现。不能使用通信处理器针对 PROFIBUS 实现等时同步模式。
- 只有恒定总线循环时间主站可作为等时同步 PROFIBUS DP 上的主动站。操作面板 和编程器(例如,具有编程器功能的 PC)影响等时同步 DP 循环的时间行为,因此不 允许使用。
- 不能跨线路使用等时同步模式。
- 只能在过程映像分区中对等时同步 I/O 进行处理。若不使用过程映像分区,就无法进行等时同步一致性数据传输。将对是否遵守数量结构进行监视,因为对于每个过程映像分区来说,DP 主站系统上的从站和字节数是有限的。
- 等时同步模块的地址必须位于过程映像分区中。
- 只有在操作链条中涉及的所有组件都支持"等时同步"系统属性的情况下,才可实现从 "终端"到"终端"的完整等时同步模式。

请确保在对话框的模块信息框中寻找条目"等时同步模式"(Isochronous mode) 或"等时 同步处理"(Isochronous processing) 并将其选中。

• 在组态等时同步模式时,不得向从站分配 SYNC/FREEZE 组。

## 5.1.6 组态等时同步模式

简介

通过等时同步功能,可将 SIMATIC 自动化系统连接到等时同步 PROFIBUS。等时同步 模式可保证同步读取输入数据,对数据进行处理,并以相同(等时同步)间隔将输出数据 输出。

#### 对等时同步模式进行组态的基本步骤

- 1. 在 DP 从站上设置等时同步模式的属性:
  - 等时同步 DP 循环
  - 模块的等时同步模式
- 2. 在模块上设置等时同步模式的属性:
  - 同步循环中断 (SynchronousCycle)
  - 过程映像分区
  - 输入延时
- 3. 创建能够访问等时同步 I/O 的用户程序

#### 要求

- STEP 7 中的网络视图已打开。
- 己放置一个 CPU (例如, CPU 1516-3 PN/DP)。
- 己放置一个接口模块并与 CPU 联网(例如, IM 151-1 HF)。
- 已放置 I/O 模块(例如, 2DI x DC24V HF 和 2DO x DC24V/0,5A HF)。

5.1 等时同步模式

## 在 DP 从站上组态等时同步模式

- 1. 在网络视图中选择 DP 从站,然后导航到"巡视"(Inspector) 窗口中的"等时同步模式"(isochronous mode) 区域。
- 2. 启用用于与该 DP 从站的 DP 循环同步的选项。

默认值: DP 从站从子网获取 Ti/To 值,这意味着这些值对于 DP 主站系统的所有 DP 从站来说是自动相同的。

- 3. 针对要在等时同步模式中运行的所有 I/O 模块,在"详细视图"(Detail view) 中启用"等时 同步模式"(isochronous mode) 选项。
- 4. 针对要在等时同步模式中运行的所有 DP 从站,重复步骤 1 和 3。

ave_1 [IM 151-1 HF] 曾期 [10 恋母 ] 文本	1		風	19    [2	は信息 ① 2 诊断	
市元 10 文里 文本 常規 PROFIBUS 地址	▲ ● 等时同歩模式					
模块参数 选件处理			🛃 使用恒3	定 DP 总线	\$循环时间同步 DP 从站	
看门狗 等时同步模式		Ti/To 值:	来自子网			•
同步/诛结 硬件标识符	时间 Ti(读入过	程值):	3.15625		ms 🤤	
		间隔	0.03125			ms
	」 ● 时间 To (輸出过	程值)	1.37500		ms 🤤	
	-	间隔	0.03125			ms
	●    恒定总线很	环时间	4 62500			ms
	详细信息概览					
	名称	机架	ł	储槽	等时同步模式	
	4DI x DC24V HF_1	0	2			
	4D0×DC24∀/0,5	0	3			

图 5-4 在 DP 从站上组态等时同步模式
#### 在 I/O 模块上组态同步循环中断

- 1. 在设备视图中选择 I/O 模块, 然后导航到"巡视"(Inspector) 窗口中的"I/O 地址" (I/O addresses) 区域。
  - 选择用于等时同步模式的选项。
- 2. 在下拉列表中选择同步循环中断。

4DI x DC24V HF_1 [4DI DC	24V HF]		🧕 属性	1.信息 1) 21	診断  □□▼
常規 10 变量 文	本				
▶ 常規 ▶ 輸入	│ /o 地址				
1/O 地址 硬件标识符	输入地址				
		起始地址:	24	.0	
		结束地址	24	.3	
			🛃 等时同步相	<b>江</b> 莫	
		组织块	Synchronous	Cycle	-
		过程映像:	Synchro	onous Cycle [OB61]	
	•			📑 添加对象	

图 5-5 I/O 地址 - 创建同步循环中断 OB

3. 分配在 CPU 中组态的过程映像分区。

4DI x DC24V HF_1 [4DI DC	224V HF]		💁 属性	1.信息 1. 2	诊断	- = -
常規 10 变量 3	文本					
▶ 常規	//o 地址					_
1/0 地址 硬件标识符	输入地址					
		起始地址:	24	.0		
		结束地址	24	.3		
			🛃 等时同步模式			
		组织块	Synchronous Cycle		•	
		过程映像:	TPA 1		-	
			TPA 1			^
			JE TPA 3			
	•		E TPA.4			=

图 5-6 I/O 地址 - 分配过程映像分区

4. 针对要在等时同步模式中运行的所有 I/O 模块,重复步骤 1 和 3。

## 编程等时同步模式

若要在等时同步模式下运行设备,必须相应地组织用户程序的结构。 这意味着您必须在 STEP 7 项目树中添加同步循环中断。

可通过过程映像分区来访问等时同步 I/O,即等时同步模块的地址必须位于一个过程映像 分区中。可以在同步循环中断 OB 中使用指令"SYNC\_PI"(更新输入的过程映像分区) 和"SYNC\_PO"(更新输出的过程映像分区)来编程对等时同步 I/O 的访问。

如果已选择自动设置延时时间,则可在同步循环中断 OB 开始处调用"SYNC\_PI"指令。可以在同步循环中断 OB 的结束处调用"SYNC\_PO"指令。

# 5.1.7 诊断和中断功能

STEP 7 的诊断和中断功能可用于等时同步模式。这些功能可缩短停产时间,并简化故障的查找与消除。

## 事件、错误原因和解决方法

下面列出了诊断和中断函数的事件以及问题的解决方法。

表格 5-1 事件、错误原因和解决方法

事		错误原因	解决方法
• 女 •	同步循环中断 OB 可通过输入参数 EventCount >0(自上次调用 OB 后丢失的 OB 调用的次数)进行启动。 果已组态: 调用时间错误 OB 诊断缓冲区条目"Buffer overflow for OB6x events"	同步循环中断 OB 的执行时间比 较长。	<ul> <li>缩短同步循环中断 OB 的执行时间。</li> <li>增加 DP 循环。</li> <li>缩短延时时间设置(在同步循环中断 OB 中设置为等时同步模式)。</li> </ul>
使时 R <sup>i</sup>	用 SYNC_PI / SYNC_PO 更新等 同步过程映像分区时出错(负的 etVals): 一致性警告 更新时间在允许的访问窗口之后/ 之前。	在同步循环中断 OB 中,在指定 的访问窗口中未调用 SYNC_PI / SYNC_PO,这意味 着将在 PROFIBUS 上传输 I/O 数据的过程中调用或执行该命 令。	<ul> <li>增加延时。</li> <li>增加 DP 循环。</li> <li>调整程序:</li> </ul>
使 时	用 SYNC_PI/SYNC_PO 更新等 同步过程映像分区时出错: 访问错误	DP 从站/模块无响应/不可用。	

5.1 等时同步模式

# 5.1.8 等时同步模式的参数设置

## 更改参数是现场服务技术人员的任务

现场服务技术人员的任务就是维护生产过程的正常运行。

在这种情况下,技术人员必须进行检查并查找出等时同步模式的错误和性能损失,然后排除故障。

可以在"等时同步模式"(Isochrone Mode) 对话框中检查和组态影响等时同步模式的所有参数。

参数只能由有经验的用户或维修技术人员来更改。

## 5.1.8.1 查看等时模式参数

## "等时同步模式"对话框

1. 在"巡视"(Inspector) 窗口中,选择"属性 > 等时同步模式"(Properties > Isochronous mode)。

"等时同步模式"(Isochronous mode) 对话框打开,其中提供了影响等时同步模式的参数的概览。

有关各个参数的信息,请参见"详情概览"(Detail overview)中的信息。

2. 将显示的值与文档中的值或技术人员指定的值进行比较。

Slave_1 [IM 151-1 HF]			📃 属性	1.信息 1. 2.诊断	£ ∎ ■
常规 10 变量 文本					
▶ 常规 PROFIBUS 地址	等时同步模式				
▶ 模块参数 选件处理			🛃 使用恒定	DP 总线循环时间同步 DP 从站	5
看门狗 等时同步模式	r	ï/To 值:	来自子网		•
同步/冻结 硬件标识符	时间 Ti(读入过)	程值):	3.15625	ms 🌲	
		间隔	0.03125		ms
	时间 To (输出过	程值〉:	1.37500	ms 🌲	
	E	间隔	0.03125		ms
	• 恒定总线循	环时间	4.62500		ms
	详细信息概览				
	名称	机架	插机	曹 等时同步模式	
	4DI x DC24V HF_1	0	2		
	4D0 × DC24V / 0,5	0	3		

图 5-7 查看等时同步模式的参数

5.1 等时同步模式

## 5.1.8.2 更改参数

# 更改 DP 主站系统的参数

可在"恒定总线循环时间"(Constant bus cycle time)对话框中更改等时同步模式的参数。

- 1. 在网络视图中选择 DP 主站系统。
- 2. 在"巡视"(Inspector) 窗口中选择"恒定总线循环时间"(Constant bus cycle time) 部分。
- 3. 根据接收到的指示来更改参数。

PROFIBUS_1 [Profibus]	☑ 属性 1. 信息 1. 2. 诊断	
常规 10 变量 文	本	
	<b>恒定总线循环时间</b>	^
电缆组态 附加网络设备	☑ 选择恒定 DP 总线循环时间	
总线参数 恒定总线循环时间	PROFIBUS 上 PG/OP/TD 等的数目:	
	- 不在项目中 0 总计: 0	
	DP 循环:	
	☑ DP 循环时间自动最小化	
	恒定 DP 总线循环时间:   4.625   ms 🜲 间隔: 0.125ms 允许的时间:[4.625; 32.000]	
	PROFIBUS的Ti/To值:	
	•	
	时间Ti (读入过程值): 0.00000 ms 🗢	
	时间 To(输出过程值): 0 00000 ms 🗣	
	详情概览	
	名称 等时同步 时间 Ti 时间 To Ti/To 值	
	PLC_1	
	▼ Slave_1 3.156 ◆ 1.375 ◆ 手动	
	4D1x DC24V HP_1 M	
		×

图 **5-8** 更改 DP 主站系统的参数

### 调整输入延时

- 1. 在设备视图中选择输入模块。
- 2. 在"巡视"(Inspector) 窗口中,选择"输入"(Inputs) 部分。
- 3. 调整输入延时。

4DI x DC24V HF_1 [4DI DC24V H	1F] 🧧 属性 🚺 信息 🔒 🗊 诊断 👘 📑 🗉	•
常規 10 变量 文本		
▶ 常规	☐ ♣ ↓	^
▼ 输入		=
通道 0		
通道 1	□ 硬件中断	
通道 2		
通道 3	事件名称	
1/0 地址	777/4-1427	
硬件标识符	121十十七万	
	优先级 16	
	输入延迟: 3 ms ▼	
	- 诊断:接地短路	
	▶ □ 通道 0	
	□ 健件甲助舰发器。上升(止)沿	

图 5-9 调整输入延时

## 编译、加载和保存更改后的组态

- 1. 将工厂投入运行。
- 2. 在项目浏览器中选择 CPU。
- 3. 在快捷菜单中,选择"编译 > 硬件"(Compile > Hardware)。
- 4. 在快捷菜单中,选择"下载到设备"(Download to device)。
- 5. 保存项目。

5.2 非循环数据交换

# 5.2 非循环数据交换

## 使用 DPV1 设备 (DP 主站/DP 从站) 时的附加功能

与仅支持 DPV0 的设备相比,支持 DPV1 的 DP 主站和 DP 从站具有以下附加功能:

- 支持主站与从站之间的非循环数据交换。
- 可由 DPV1 从站来设置中断,从而确保处理主站 CPU 中的中断触发事件。

## 非循环数据交换

读/写数据记录,例如,在运行过程中更改从站的参数。相应模块的文档中提供了模块的 数据记录以及这些数据记录的结构。

下表列出了指令及其用于访问 DPV1 从站的函数。 有关详细信息,请参见 STEP 7 在线帮助。

表格 5-2 用于访问 DPV1 从站的指令

指令	函数 (DPV1)
RDREC	读取数据记录
WRREC	写入数据记录
RALRM	从 DP 从站接收中断。 (必须在触发该中断的 OB 中调用此指令。)

#### 5.3 SYNC/FREEZE 组

# 5.3 SYNC/FREEZE 组

## 向 DP 从站分配 SYNC/FREEZE 组

具有相应功能的 DP 主站可发送控制命令 SYNC 和/或 FREEZE,以便将 DP 从站与一组 DP 从站同步。为此,必须向 DP 从站分配 SYNC/FREEZE 组。

要求: 已在项目中创建 DP 主站系统。

#### 步骤

若要向 SYNC/FREEZE 组分配 DP 从站,请按以下步骤操作:

- 1. 在设备视图或网络视图中,选择要分配到一个组的 DP 从站的 DP 接口。
- 2. 在"巡视"(Inspector) 窗口中"SYNC/FREEZE"下面,选中所需的 SYNC/FREEZE 组的 复选框。

每个 DP 从站只能分配给一个 SYNC/FREEZE 组。

Slave_1 [IM 151-1 HF]			◎属性 14/信/	1 😧 论 断	
常规 10 变量 文本	]				
<ul> <li> 常規         PROFIBUS 地址     </li> <li></li></ul>	同歩/冻结		✓可同步 ✓可闭步		
等的同步快式 同步/陈结 硬件标识符	组	激活	组属性		
	1 2 3		同步游结 同步陈结 同步陈结		
	4		同步/练结 同步/练结 同步/练结		
	8		同步陈结		

图 5-10 向 SYNC/FREEZE 组分配 DP 从站

5.3 SYNC/FREEZE 组

#### 有关控制命令 SYNC 和 FREEZE 的重要信息

在 DP 主站中,可以使用控制命令 SYNC 和 FREEZE 来同步事件控制的 DP 从站。 DP 主站向其主站系统中的一组 DP 从站同时发送控制命令。 它不考虑已发生故障或当前正 在发送诊断信息的 DP 从站。

使用控制命令进行同步的要求是,已向 SYNC/FREEZE 组分配 DP 从站。

对于 S7 CPU,可使用指令 DPSYC\_FR (SFC 11) 来同步 DP 从站。

在选择 DP 主站时,"巡视"(Inspector) 窗口的"属性 > DP 接口 > SYNC/FREEZE" (Properties > DP interface > SYNC/FREEZE)下面会有一个含 8 个 SYNC/FREEZE 组 的列表。

DP-Schnittstelle_1 [X3]				③ 属性 🚺	信息 🗓 🗓 诊断	
常规 10 变量 文本						
常规 PROFIBUS 地址	6	同歩/冻结				
操作模式	- 1		1000000	1.000		
时间同步	_	组	同步	冻结	注释	
同步條結		1				
硬件标识符		2				
		3				
		4				
		5				
	4	6				
	-	7				
	-	8				

图 5-11 DP 主站上的 SYNC/FREEZE 组

#### SYNC 控制命令

DP 主站使用 SYNC 控制命令来使一组 DP 从站将其输出的状态冻结到当前值。

DP 从站为后面的帧保存 DP 主站的输出数据。而 DP 从站输出的状态保持不变。

只有在发出每个新 SYNC 控制命令之后, DP 从站才会将输出设置为保存为 DP 主站的输出数据的值。

在 DP 主站发送 UNSYNC 控制命令之前,将不再对输出进行循环更新。

### FREEZE 控制命令

在从 DP 主站接收 FREEZE 控制命令之后,组中的 DP 从站会冻结其输入的当前状态。 DP 从站通过后面的循环帧向 DP 主站发送这些冻结的输入数据。

在每个新的 FREEZE 控制命令之后, DP 从站再次冻结其输入的当前状态。

只有在 DP 主站发送 UNFREEZE 控制命令时, DP 从站输入的状态才会再次循环发送到 DP 主站。

# 5.4 中断

### DPV1 的中断和中断 OB

可由 DPV1 从站来设置中断,从而确保处理主站 CPU 中的中断触发事件。即使在 "STOP"运行模式下,也会在 CPU 中对中断数据进行分析,并对诊断缓冲区和模块状态进 行更新。在 STOP 模式下,不对 OB 进行处理。

支持以下 DPV1 中断:

- 状态中断
- 更新中断
- 供应商特定中断

有关详细信息,请参见 OB 的说明。可将由 S7-CPU 的操作系统提供的相应 OB 用于诊断中断、过程中断以及拉出/插入中断。

#### OB 55 中断 - 状态中断

可在设备或模块的运行模式发生改变时(例如,从 RUN 变为 STOP)来触发状态中断。

#### OB 56 中断 - 更新中断

可在对插槽的参数进行更改后触发更新中断。此中断可能由对参数的局部访问或伙伴访问引起。

#### OB 57 中断 - 供应商特定中断

DPV1 从站的厂商可以指定触发供应商特定中断的事件。

## 更多信息

有关触发中断的事件的详细说明,请参见相应 DPV1 从站厂商的文档。

5.5 智能 DP 从站(智能从站)

## 5.5.1 "智能从站"功能

#### "智能从站"功能

通过 CPU 的"智能从站"(智能 DP 从站)功能,可与 DP 主站交换数据,从而可将该 CPU 用作子过程的智能预处理单元等。智能从站是以 DP 从站的角色连接到"上级"DP 主站的。

预处理由智能从站中的用户程序来完成。 通过 I/O 模块采集的过程值在用户程序中进行 预处理后,提供给 DP 主站。



图 5-12 "智能从站"功能

#### "智能从站"命名惯例

在本说明的其余部分,将把具有"智能从站"功能的 CPU 或通信处理器简称为"智能从站"。

#### 智能从站组态优势

智能从站具有以下优势:

- 与具有 PROFIBUS 接口的 CPU 连接简便
- 可实现 CPU 与 PROFIBUS 接口之间的实时通信
- 分布式处理

可以将复杂自动化任务划分为较小的单元/子过程。 这使得过程可管理,从而简化了子 任务。

- 通过将计算容量分配到智能从站,可减轻 DP 主站的负荷
- 由于是本地处理过程数据,可减轻通信负荷
- 拆分为子过程

通过使用智能从站,可以将分布广泛的大量复杂过程划分为具有可管理的接口的多个 子过程。必要的话,这些子过程可存储在具体 STEP 7 项目中,而且这些项目随后也 可合并在一起,形成一个主项目。

• 拆分 STEP 7 项目

智能从站的创建者和用户可拥有完全独立的 STEP 7 项目。 GSD 文件和智能从站传输 区域的组态可作为 STEP 7 项目之间的接口。 这样,可以通过一个标准化接口,连接 到标准 DP 主站。

• 专有技术保护

设备单元只能根据智能从站接口描述的 GSD 文件和智能从站传输区域的组态进行传输,而不能通过 STEP 7 项目传输。这意味着无需披露用户程序等专有技术。

#### 差异: DP 从站 - 智能从站

对于 DP 从站, DP 主站直接访问分布式 I/O。

对于智能从站, DP 主站实际是访问预处理 CPU 的 I/O 地址空间中的传输区域, 而不是 访问智能从站所连接的 I/O。 预处理 CPU 中运行的用户程序负责确保操作数区和 I/O 之 间的数据交换。



图 5-13 智能从站数据访问

## 说明

#### DP 主站或 DP 从站

注意: S7-1500 CPU/ET 200SP CPU 的通信模块(例如 CP 1542-5) 仅支持作为 DP 主 站或 DP 从站运行。

## 说明

I/O 模块不得使用被组态用于在 DP 主站和 DP 从站间进行数据交换的 I/O 区域。

## 5.5.2 与上级 DP 主站之间的数据交换

简介

以下内容描述了智能从站与上级 DP 主站之间的数据交换。

#### 传输区域

传输区域是与智能从站 CPU 的用户程序之间的接口。用户程序对输入进行处理并输出处理结果。

传输区域提供用于 DP 主站与智能从站之间通信的数据。 传输区域包含一个可在 DP 主站与智能从站之间不断进行交换的信息单元(按字节、字或整体交换)。 有关传输区域 的组态与使用的更多信息,请参见"组态传输区域(页 91)"部分。

下图所示为智能从站与上级 DP 主站之间的数据交换。 下面的内容基于编号来介绍各种 通信关系。



图 5-14 与 DP 主站之间的数据交换

#### ① 上级 DP 主站与普通 DP 从站之间的数据交换

在这种方式中, DP 主站和 DP 从站可通过 PROFIBUS 来交换数据。

#### ② 上级 DP 主站与智能从站之间的数据交换

在这种方式中, DP 主站和智能从站可通过 PROFIBUS 来交换数据。

上级 DP 主站和智能从站之间的数据交换基于常规 DP 主站/DP 从站关系。

对于上级 DP 主站,智能从站的传输区域代表某个 DP 从站的子模块。

DP 主站的输出数据即是智能从站的输入数据。类似地,DP 主站的输入数据即是智能从站的输出数据。

#### ③ 用户程序与传输区域之间的传输关系

在这种方式中,用户程序与传输区域交换输入和输出数据。

#### ④ 用户程序与智能从站的 I/O 之间的数据交换

在这种方式中,用户程序与智能从站的集中式 I/O 交换输入和输出数据。

# 5.5.3 组态智能从站

## 组态智能从站的要求

智能从站包括:

- 一个 S7-1500 CPU 和一个通信模块 CM 1542-5/CP 1542-5 (STEP 7 V12 及更高版本)
- 一个 ET 200SP CPU 和一个通信模块 CM DP (STEP 7 V13 SP1 及更高版本)

#### 智能从站组态步骤

该部分内容以 CPU 1512SP-1 PN 为例,阐述了如何使用 STEP 7 组态智能从站。 S7-1500 CPU 与 CM 1542-5/CP 1542-5 的组态步骤和 CPU 1510SP-1 PN 与 CM DP 的 步骤相同。

要组态智能从站,按照如下步骤执行:

- 1. 从硬件产品目录拖放一个 CPU 1512SP-1 PN 到网络视图。
- 2. 打开 CPU 的设备视图。
- 3. 双击硬件产品目录中的 CM DP 通信模块。 STEP 7 在设备视图中创建该 CM DP。
- 4. 选择 CM DP 通信模块的 PROFIBUS 接口。
- 5. 在区域导航的巡视窗口中,选择"操作模式"(Operating mode) 条目,然后选中"DP 从 站"(DP slave) 复选框。
- 现在便可在"已分配的 DP 主站"(Assigned DP Master)下拉列表中选择 DP 主站。
   一旦选择了 DP 主站,这两台设备之间的网络连接和 DP 主站系统就将显示在网络视图中。

▶ 常规				
▶ 模块参数	1架TF1実工\			
▼ PROFIBUS 接□				
常规				
PROFIBUS 地址	(	○ 主站		
▼ 操作模式		DP 从站		
智能从站通信				
时间同步	王站杀劾:二			
同步陈结	分配的 DP 主站::	PLC_1.DP-Schnittstelle_1	-	
硬件标识符	4			
		] 测试、运行和路由 ☑ 看门狗		

图 5-15 组态智能从站

#### 说明

### 使用 GSD 文件操作

如果通过 GSD 文件操作智能从站,那么不应勾选"测试、调试和路由"(Test, commissioning and routing)复选框。 在智能从站的 PROFIBUS 接口上创建一个 DP 子网。

使用 STEP 7 V13 组态 PROFIBUS 功能手册, 12/2014, A5E03775450-AC

### 结果

智能从站组态完成。

## 5.5.4 组态传输区域

### 传输区域组态要求

- 已在 STEP 7 中组态了一个智能从站。
- 进入智能从站的设备视图中,并已选择了该通信模块的 PROFIBUS 接口。

#### 传输区域组态步骤

要在 STEP 7 中组态智能从站的传输区域, 按照如下步骤执行:

- 1. 在区域导航中,打开菜单命令"操作模式">"智能从站通信">"传输区域"("Operating mode" > "I-slave communication" > "Transfer areas")。
- 2. 创建传输区域。设置所创建传输区域的属性。

传轴	俞区	」 域	2	3			4	5
		传输区	类型	主站地址	+	从站地址	长度	一致性
1		Transferbereich_1	MS	QO		10	1 字节	按长度
2		<新增>						

- ① 单击"传输区域"(Transfer area) 列中的第一个单元格。STEP 7 分配一个默认名称,用户也可修改该名称。
- ② 选择通信关系类型:目前,对"主-从通信关系"只能选择 MS。
- ③ STEP 7 自动为传输区域分配地址。根据需要,也可修改该地址。
- ④ 设置传输区域的长度。在该单元格中按照如下格式指定传输区域的长度:
   [1...64] 字节/字。
   示例: "32 字节", "64 字"
- ⑤ 指定传输区域在 DP 主站和智能从站之间的整个长度上以字节、字为单位还是整体一致性交换。

图 5-16 组态传输区域

在区域导航中为每个传输区域创建一个单独的条目。 若选择了这些条目中的一个,便可 以调整传输区域的详细信息或对其进行更改和注释。

## 5.5.5 示例程序

简介

这个简单的示例程序说明了如何使用智能从站的传输区域。

## 要求

智能从站组态完成。

## 任务

将智能从站的两点输入进行"逻辑与运算"后的结果传送到上级 DP 主站。 将该结果分配到 DP 主站的本地输出(进一步处理)。 为此,使用具有下列地址的传输区域:

- 智能从站中的地址: Q568
- DP 主站中的地址: 168

步骤

根据以下步骤完成任务:

- 1. 组态传输区域
- 2. 编程智能从站
- 3. 编程 DP 主站

# 组态传输区域

传输区的详细信息				
传输区	Transferbereich_1			
传输区类型	MS			
	伙伴		本地	
数据交换双方:	PLC_1	和	CP 1542-5_1	
插槽	4		4	
地址类型	1		Q	•
起始地址	68		568	
组织块	(自动更新)		(自动更新)	
过程映像	Automatische Aktualisierung		Automatische Aktualisierung	
长度[字节]	1			
单位	字节			•
一致性	按长度单位			-
注释				

使用下列属性在智能从站上组态一个传输区域:

图 5-17 传输区域,智能从站示例程序

## 编程智能从站

要编程智能从站示例程序,请按以下步骤操作:

- 使用 SCL 编程语言,通过菜单命令"程序块 > 添加新块"(Program blocks > Add new block),在项目树中创建一个名为"preprocessing"的新功能。打开该功能。
- 2. 在功能"preprocessing"的接口中,创建以下变量:

名称	数据类型	输入/输出类型
input 1	bool	Input
input 2	bool	Input
result	bool	Output

- 3. 在功能"preprocessing"的指令窗口中,写入下列程序代码: #result:=#input 1&#input 2;
- 4. 在循环 OB (如 OB1) 中,调用功能"preprocessing"。
- 5. 如下在循环 OB 中,连接功能"preprocessing":



## 编程 DP 主站

要编程 DP 主站示例程序,请按以下步骤操作:

- 使用 SCL 编程语言,通过菜单命令"程序块 > 添加新块"(Program blocks > Add new block),在项目树中创建一个名为"further processing"的新功能。打开该功能。
- 2. 在功能"further processing"的接口中,创建以下变量:

名称	数据类型	输入/输出类型
result	bool	Input
output	bool	Output

- **3**. 在功能"further processing"的指令窗口中,写入下列程序代码: #output:=#result;
- 4. 在循环 OB (如 OB1) 中,调用功能"further processing"。
- 5. 如下在循环 OB 中,连接功能"further processing":



结果

成功完成该任务。

## 5.5.6 诊断与中断行为

#### 诊断与中断行为

S7 CPU 具有大量诊断和中断功能,例如可以报告错误/故障或底层 IO 系统故障。这些诊断报警降低了停机时间,并简化了故障排查。

#### 上级 DP 主站和智能从站中的诊断选项

以下诊断机制可用于上级 DP 主站和智能从站:

• OB 82 (诊断中断)

当智能从站改变模式时, DP 主站调用 OB 82(诊断中断)。

当 DP 主站改变模式时,智能从站调用 OB 82(诊断中断)。

• OB 86 (机架故障)

如果智能从站的总线连接被中断,那么 DP 主站调用 OB 86(机架故障)。 如果 DP 主站的总线连接被中断,那么智能从站调用 OB 86(机架故障)。

• OB 122 (I/O 访问错误)

如果没有设置 OB 122 的属性"在块内处理错误"(Handle errors within block),那么下列情况适用:

- 如果智能从站的总线连接中断,并可直接访问相关的传输区域,那么 DP 主站调用
   OB 122(I/O 访问故障)。
- 如果 DP 主站的总线连接被中断,并且可直接访问相关的传输区域,那么智能从站 调用 OB 122 (I/O 访问故障)。

# 传输区域对模式变化的反应

表格 5-3 传输区域对模式变化的反应

DP 主站	智能从站	DP 主站输入传输区域的反应	智能从站输入传输区域的反应
RUN→STOP	RUN	过程映像未更新	输入传输区域保持其当前值。(无访问故障)
STOP→RUN	RUN	通过由过程映像循环运行用户程序 来更新输入传输区域。	通过过程映像更新输入传输区域。
RUN	RUN→STOP	智能从站将 DP 主站上的输入传输 区域置为"0"。	过程映像未更新
RUN	STOP→RUN	智能从站将 DP 主站上的输入传输 区域置为"0"。 在智能从站启动程序运行后,通过 过程映像更新 DP 主站的输入传输 区域。	在处理启动程序前,通过过程映像更新 输入传输区域。

# 服务与支持





## 整个生命周期内的全面非凡服务

对于设备制造商、解决方案供应商以及工厂操作员而言, 西门子工业自动化与驱动技术 集团将为制造和加工行业内所有领域中的各种不同用户提供全面服务。

为了配合我们的产品和系统,我们提供有集成的结构化服务,以便在您设备或工厂生命周期的每个阶段都提供有高价值的服务和支持:从规划和实施到调试,以及维护和现代化改造,一应俱全。

我们的服务和支持时刻伴在您的左右,为您解决所有的西门子自动化和驱动技术问题。 我们在 100 多个国家为设备和工厂生命周期的所有阶段都提供有现场支持。

在您的身边,将有一支由经验丰富的专家所组成的团队,为您提供积极的支持和专业技术。即使您与我们横跨多个大陆,我们的员工也将定期为您开展各种培训课程并与您保持密切的联系,以确保在各种领域为您提供可靠的服务。

#### 在线支持

全面的在线信息平台,可以随时随地为您提供全面的服务与支持。 您可以在 Interet 上找到在线支持,地址如下: Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support)。

## 技术咨询

全面地为您的项目进行规划和设计: 我们的规划和设计内涵盖了实际状态的详细分析、 目标定义、产品和系统问题咨询,以及自动化解决方案的创建,无所不及。

#### 技术支持

除了为客户提供有关技术问题的专家建议,我们还提供大量针对我们产品和系统的按需服务。

您可以在 Interet 上找到技术支持,地址如下: Internet (http://www.siemens.com/automation/support-request)。

#### 培训

我们为您提供的各种实践专业知识,助您在激烈的竞争中处于不败之地。 您可以在 Internet 上找到我们提供的培训课程,地址如下: Internet (http://www.siemens.com/sitrain)。

#### 工程组态支持

在项目工程组态和开发阶段,我们将专门针对您的要求进行量身定制的服务支持,涵盖了 从自动化项目组态到实施的所有阶段。

#### 现场服务

我们的现场服务为您提供调试和维护服务,以确保您的设备和工厂始终处于运行状态。

#### 备件

在全世界的每个行业中,持久的可靠性是工厂和系统在运作时的必要条件。我们通过遍 布全球的网络和最优秀的物流链,从一开始就为您提供所需的支持,使工厂和系统运行通 畅。

## 维修

停机会在工厂中导致各种问题的产生并由此引发不必要的成本。我们通过遍布全球的维修设施,可以帮助您将这两者的成本降至最低。

### 优化

在设备和工厂的服务寿命期间,通常有很大的空间来提高生产力或降低成本。 为了帮助您实现这一终极目标,我们提供了全面的优化服务。

## 现代化改造

在需要现代化改造时,您也将得到我们的支持,我们将提供有从规划阶段直到调试完成的 全面服务。

## 服务计划

我们的服务计划是针对自动化和驱动系统或产品组特选的各种服务包。各个服务之间相 互协调以确保全面覆盖整个生命周期并对产品和系统的使用进行优化。

服务计划中的服务可以随时灵活更改并单独使用。

服务计划示例:

- 服务合同
- 工厂 IT 安全服务
- 驱动工程生命周期服务
- SIMATIC PCS 7 生命周期服务
- SINUMERIK 机床增效及制造信息化
- SIMATIC 远程支持服务

优势一瞥:

- 减少停机时间,提高生产力
- 量身定制各种服务,降低了维护成本
- 可预先计算并规划的成本
- 响应时间和备件交付时间有保障,服务十分可靠
- 客户服务人员将为额外任务提供支持以及解决方案
- 来自单一来源的全面服务: 接口更少,提供更多专有技术

## 联系方式

在全球范围内就近为您提供各种服务:针对工业自动化和驱动技术集团提供的所有产品,我们都为您提供咨询、销售、培训、服务、支持、备件等服务。 您可以在下列地址找到联系数据库中的人员联系方式:Internet (http://www.siemens.com/automation/partner)。

# 术语表

#### DP 从站

在 PROFIBUS 上采用 PROFIBUS DP 协议运行并根据标准 EN 50170 第 3 部分的规定执行动作的分布式 I/O 中的从站。DP 从站由 DP 主站进行寻址,并向其提供指定功能(I/O 数据、诊断等)。

→从站

#### DP 主站

根据定义的算法与 DP 从站进行通信的 CPU 或设备。为此, DP 主站将使用某些功能与 PROFIBUS DP 定义的 DP 从站进行通信。 它根据标准 EN 50170 第 3 部分的规定执行 动作。

*→ 主站* 

#### DPV1

名称"DPV1"是指由 DP 协议提供的非循环服务(例如,包含新的中断)的功能扩展。 DPV1 功能已包含在 IEC 61158/EN 50170 标准第 2 卷的 PROFIBUS 中。

#### FDL

Fieldbus Data Link(总线访问协议)使用 PROFIBUS 时的第2步。

#### HMI 设备

人机界面,用于实现自动化过程的可视化与控制的设备。

#### HSA

Highest Station Address。PROFIBUS 的总线参数。 输出主动设备的最高 PROFIBUS 地址。被动设备则使用大于 HSA 的 PROFIBUS 地址,最高为 126。

#### PCF

Polymer Cladded Fiber (塑料光纤)

#### POF

Polymer Optical Fiber(由光导塑料制成的塑料光纤电缆)

#### **PROFIBUS**

PROcess Fleld BUS,在 IEC 61158-2 中为"Type 3"的标准位串行现场总线系统。在该标准中指定了功能、电气以及机械特性。

PROFIBUS 是用于将车间级和现场级中与 PROFIBUS 兼容的自动化系统和现场设备进行 联网的总线系统。PROFIBUS 可采用协议 DP(=分布式 I/O)、FMS(=现场总线信息 规范)或 PA(过程自动化)。

#### PROFIBUS 地址

连接到 PROFIBUS 上的设备的唯一标识。 PROFIBUS 地址通过帧进行传输,用于对设备进行寻址。 PC/PG PROFIBUS 地址为"0"。 DP 主站和 DP 从站的 PROFIBUS 地址位于 1 至 125 范围内。

### PROFIBUS 设备

一个 PROFIBUS 设备至少有一个 PROFIBUS 接口,带有一个电气 (RS 485) 接口或一个 光纤(Polymer Optical Fiber、POF) 接口。

#### **PROFIBUS DP**

使用 DP 协议且符合 EN 50170 的 PROFIBUS。DP 表示分布式 I/O,可实现快速、实时、循环的数据交换。从用户程序的角度来看,分布式 I/O 与集中式 I/O 的寻址方式完全相同。

#### PROFINET

基于组件的开放式工业通信系统,以分布式自动化系统的以太网为基础。这种通信技术 由 PROFIBUS 用户组织推出。

#### RS 485

符合 ANSI TIA/EIA-RS485-A 的 PROFIBUS DP 异步传输过程。

#### RS 485 中继器

用于放大总线信号以及跨较长距离连接各段的设备。

#### SynchronousCycle

STEP 7 中的同步循环中断 OB 的名称。

#### Target-Rotation-Time (Ttr)

PROFIBUS 的总线参数。 令牌是 PROFIBUS 上设备的发送权限。 设备将测量到的令牌 轮询时间与 Target-Rotation-Time 进行比较,并基于这种比较控制帧发送的优先级为高优 先级或低优先级。

#### **TIA Portal**

**TIA Portal** 

#### 标准安装导轨

符合 EN 50022 要求的标准金属导轨。

标准安装导轨用于快速卡入式安装网络组件(如 OLM、中继器等)。

#### 传输速率

指定每秒传输的位数。

## 从站

现场总线系统中的分布式设备,在经主站请求后,可与主站交换数据。从站全部为 DP 从站,如 ET 200SP、ET 200MP 和 ET 200AL。

#### 工业以太网

在工业环境中构建以太网的指南。与标准以太网的主要区别在于各个组件的机械强度、载流能力和抗干扰能力。

#### 过程映像

**DP** 主站的系统存储器中的地址区域。在开始执行循环程序时,将输入模块的信号状态传输到输入的过程映像中。循环程序执行结束时,将输出的过程映像作为信号状态发送给 **DP** 从站。

#### 看门狗

用于监视运行就绪情况的机制。

## 设备

在 PROFIBUS 环境中,"设备"是以下内容的统称:

- 自动化系统(如 PLC、PC)
- 分布式 I/O 系统
- 现场设备(例如,液压设备、气动设备)
- 有源网络组件
- 与 AS-Interface 或其它现场总线系统之间的网关

可通过总线发送、接收或放大数据的设备,例如,通过 PROFIBUS DP 传送数据的 DP 从站。

#### 设备

在 PROFIBUS 环境中,"设备"是以下内容的统称:

- 自动化系统(如 PLC、PC)
- 分布式 I/O 系统
- 现场设备(例如,液压设备、气动设备)
- 有源网络组件
- 与 AS-Interface 或其它现场总线系统之间的网关

可通过总线发送、接收或放大数据的设备,例如,通过 PROFIBUS DP 传送数据的 DP 从站。

## 拓扑

网络结构。常见结构有总线形拓扑、环形拓扑、星形拓扑和树形拓扑。

## 网段

两个终端电阻之间的总线为一个总线网段。

一个总线网段中最多可以包含 32 个总线节点。 网段可以通过 RS 485 中继器或诊断中继器来连接。

#### 诊断

用于对错误、故障和报警进行检测、定位、分类、显示和进一步判断的监视功能。诊断 在设备运行期间自动运行。通过缩短调试时间和停工时间,来提高系统/设备的可用性。

#### 智能从站

通过 CPU 的"智能从站"功能,可与 DP 从站交换数据,例如,可用作某些过程的智能预处理单元。智能从站是以 DP 从站的角色连接到"上位"DP 总站的。

#### 终端

总线网段中的终端电阻,传输速率为 9.6 kbps 至 12 Mbps。 电源与总线节点分开。

#### 终端电阻

用于为防止传输介质中发生反射而将数据传输线两端端接的部件。

#### 主站

主设备持有令牌,可以向其它设备发送数据并接收来自这些设备的数据(=主动设备)。

#### 子网

网络的一部分,其参数必须与各设备进行同步(例如,通过 PROFIBUS)。子网中包含总线组件和所有连接的站。

### 自动化系统

可编程逻辑控制器,用于对过程工程组态行业和制造技术的过程链进行开环和闭环控制。 根据自动化任务的不同,自动化系统可包含各种不同的组件和集成系统功能。

# 总线

用于连接所有节点的公用传送线路,具有两个定义的端点。 对于 PROFIBUS,总线是一条两线制线路或光缆。

## 总线连接器

在节点和总线电缆之间进行物理连接。

## 总线系统

所有物理连接到总线电缆的站构成一个总线系统。

# 索引

# С

CANopen 模块, 32

# D

DP 从站, 46 作为, 86 DP 主站 作为, 86 DP/AS-i F-Link, 33 DP/AS-i LINK Advanced, 33 DP/AS-Interface Link 20E, 33 DP/DP 耦合器, 32 DP/PA 总线链接器, 32

## F

FastConnect 系统, 21

# G

GAP 因子, 57

## Ι

I/O 地址, 73 I/O 通信, 14 IE/PB Link PN, 31 IO 系统 数据交换, 87 IO 系统之间的数据交换, 87 IWLAN/PB Link PN IO, 31, 43

## Μ

M12 总线连接器, 25 总线终端电阻, 25 M12 总线终端电阻, 25

# Ρ

PROFIBUS PROFIBUS DP, 11 RS 485 电缆, 19 安装,17 地址,48 设备,12 协议,10 PROFIBUS DP 定义,10 分配 DP 从站, 46 接口,16 连接 PROFINET, 44 设备与名称,13 应用,11 PROFIBUS DP 接口 属性,16 在 STEP 7 中的表示, 16 PROFIBUS 地址, 48 HSA, 49 更改,48 PROFIBUS 终端, 31 PROFINET 代理功能, 44
# R

RS 485 电缆, 21 RS485 中继器 说明, 30 拓扑, 37

# $\mathbf{S}$

SYNC/FREEZE, 81

### A

安装, 17 FastConnect, 21 电缆, 19 拓扑, 37 有源网络组件, 30 总线连接, 23

### В

编程等时同步模式,74 标识和维护数据(I&M 数据),65

# С

参数分配,45

# D

等时同步模式 更改参数, 76 示例, 68 顺序, 原则, 69 说明, 66 用于等时同步模式的对话框, 77 诊断, 75 中断, 75 等时同步模式示例, 68 地址分配, 48 电缆, 19 电缆组态, 52

# F

非循环数据交换,80

# G

光纤,28 光纤电缆,26 PCF,27 玻璃,28 光纤环网,52 塑料,27 光纤环网,52,53 光学链路模块,OLM 说明,35 拓扑,42 光学总线终端,OBT,35 过程映像分区,73

### Η

恒定总线循环时间,59

# $\mathbf{J}$

计算总线时间, 54 将 PROFIBUS DP 与 PROFINET IO 相连, 44

#### Μ

目标轮询时间,57

#### SH

时隙时间, 53, 57 手动减小 DP 循环时间, 60

#### Т

通信
I/O 通信, 14
通信负载, 54
同步,顺序, 69
同步循环,同步循环中断 OB, 75
同步循环中断, 73
同步循环中断 OB,同步循环, 75
拓扑
OLM, 42
RS485 中继器, 37
WLAN, 43
将 PROFIBUS DP 与 PROFINET 相连, 44

### W

网络, 18 电气, 传导, 30 光学, 35 光学-电气, 18 拓扑, 37 选择标准, 18 网络设置, 49 网络设置配置文件 DP, 标准, 49 用户自定义, 51 网络组件 CANopen 模块, 32 DP/AS-i F-Link, 33 DP/AS-i LINK Advanced, 33 DP/AS-Interface Link 20E, 33 DP/DP 耦合器, 32 IE/PB Link PN, 31 IWLAN/PB Link PN IO, 31 OBT,光学总线终端, 35 OLM,光学链路模块, 35 PROFIBUS 终端, 31 RS 485 电缆, 19 RS485, 30 光纤电缆, 26 诊断中继器, 31 总线连接, 21

# Х

显示,诊断消息,62 寻址,45

### Y

硬件 参数分配, 45 组态, 45

#### ΖН

诊断, 61 等时同步模式、错误和解决方法, 75 显示屏报警, 62 智能从站, 96 诊断中继器 级联深度, 39 说明, 31 拓扑, 39 诊断, 64 智能从站(智能 DP 从站) 诊断,96 中断行为,96 中断 DPV1,83 等时同步模式,75 中断 OB,83 重试限制,53,57

### Ζ

总线参数 说明,55 调整,53 值范围,57 总线端子 M12, 25 RS 485, 25 总线连接器 IP20, 23 M12, 防护等级 IP65, 25 总线配置文件,用户自定义,57 组件, (?????) 组态,45 组态等时同步模式,72 DP 从站, 72 更新过程映像分区,73 基本操作步骤,71 要求,70 最大电缆长度

最大电缆长度,21