

SIEMENS

SIMATIC

SIMATIC 与 SIMATIC 通讯

系统手册

前言

引言

PROFINET/工业以太网

工业无线 LAN

PROFIBUS

AS-i 接口

广域网 (WAN)

多点接口 (MPI)

点对点接口 (PPI)

点对点

KNX/EIB (KONNEX)

组态和参数分配工具

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

2006 年 9 月版

A5E00879278-02

安全技术提示

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。



危险

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。



警告

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。



小心

带有警告三角，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。

小心

不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

注意

表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。

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

仅允许安装和驱动与本文件相关的附属设备或系统。设备或系统的调试和运行仅允许由**合格的专业人员**进行。本文件安全技术提示中的合格专业人员是指根据安全技术标准具有从事进行设备、系统和电路的运行，接地和标识资格的人员。

按规定使用

请注意下列说明：



警告

设备仅允许用在目录和技术说明中规定的使用情况下，并且仅允许使用西门子股份有限公司推荐的或指定的其他制造商生产的设备和部件。设备的正常和安全运行必须依赖于恰当的运输，合适的存储、安放和安装以及小心的操作和维修。

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。标签中的其他符号可能是一些其他商标，这是出于保护所有者权利的目地由第三方使用而特别标示的。

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

前言

SIMATIC 产品使控制解决方案能够适用于不同行业并满足各种要求。**SIMATIC** 产品成功的一个关键要素就是不同的硬件平台能够在不同的网络上进行无缝通讯。从而能够快速有效地共享信息。

本手册用途

《与 **SIMATIC** 系统通讯》手册概述了自动化领域所用的通讯网络和通讯技术。重点讲述 **SIMATIC** 产品系列及其所支持的网络协议。

本手册基于《用于自动化的工业通讯》手册，并扩展到技术领域。本手册还指定了可用的组态工具并涉及更多信息。

通过本手册，可以了解：

- 对通讯技术的介绍
- 决定和规划各种网络的基础
- **SIMATIC** 环境中文档结构内的浏览帮助

但是，本手册未提及有关 **SIMATIC** 产品的更多详细说明和有关通讯网络具体结构的说明。该说明信息在相应的产品手册中提供。

所需背景知识

如果您已掌握网络和自动化技术的常识，并熟知《用于自动化的工业通讯》手册，将会很有用。

无需掌握专业的通讯理论知识。建议掌握有关通讯的基本知识（例如，关于网络拓扑和 7 层 ISO/OSI 参考模型）。

本手册的适用范围

本手册适用于 **SIMATIC** 产品系列。

相对于先前版本的变更

相较先前版本，重大变更在于改进了内容的结构。在此新手册中，内容是按网络分类介绍的。对应于每种网络的各章节具有统一的子结构。

读者

本手册面向下列目标读者，用于策划和设计 SIMATIC 产品联网自动化解决方案：

- 决策者
- 策划人员
- 设计人员

本手册也有益于调试工程师和服务人员。

更多支持

如果您对此处所述产品有任何疑问且未在本手册中找到答案，请与 Siemens 代理商或当地办事处联系。

- 可从以下网址找到您的联系人：
<http://www.siemens.com/automation/partner>
- 可从以下网址找到提供各个 SIMATIC 产品和系统的技术文档的线索：
<http://www.siemens.de/simatic-doku>
- 可从以下网址找到在线目录和在线订购系统：
<http://mall.automation.siemens.com/>

培训中心

我们为新学员提供了有关 SIMATIC S7 自动化系统的各种课程。请与当地培训中心或位于 D90327 Nuremberg 的培训中心总部联系。

- 电话：+ 49 (911) 895-3200
- 网址：<http://www.sitrain.com>

技术支持

您可以通过 Web 表单提出支持请求来获得所有 A&D 产品的技术支持：

- 网址：<http://www.siemens.de/automation/support-request>
- 电话：+ 49 180 5050 222
- 传真：+ 49 180 5050 223

有关技术支持的更多信息，可在以下网址找到：<http://www.siemens.de/automation/service>

Internet 上的服务与支持

除文档外，您还可以通过 Internet 获取我们的技术知识。

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

在该网站您可以找到：

- 新闻快递，提供有关您的产品的最新信息。
- 通过服务与支持中的搜索功能获取相应的文档。
- 可供全球用户和专家交流经验的论坛。
- 自动化与驱动产品的当地代表。
- 有关现场服务、维修和备件的信息。在“服务”下可找到更多信息。

目录

前言	3
1 引言	13
1.1 引言	13
2 PROFINET/工业以太网	17
2.1 引言	17
2.2 属性	19
2.2.1 基本原理	19
2.2.2 网络结构	21
2.2.3 网络组件	21
2.2.4 连接系统	22
2.2.5 高可用性	23
2.3 技术	24
2.3.1 传输方法	24
2.3.2 访问方法	25
2.4 自动化中的信息安全性	27
2.5 服务	30
2.5.1 标准通讯服务 — 概述	30
2.5.2 FTP 服务	31
2.5.3 电子邮件服务	32
2.5.4 SNMP 服务	33
2.5.5 OPC 服务	35
2.5.6 PROFINET IO 服务	36
2.5.7 PROFINET CBA 服务	37
2.5.8 PROFIdrive	39
2.5.9 PROFIsafe	40
2.5.10 TCP 服务	42
2.5.11 ISO 传输服务	43
2.5.12 UDP 服务	44
2.5.13 PG/OP 通讯服务	45
2.5.14 S7 通讯服务	46
2.6 组态	47
2.6.1 设备系列	47
2.6.2 网关	50

3	工业无线 LAN	53
3.1	引言	53
3.2	属性	56
3.2.1	基本原理	56
3.2.2	网络结构	57
3.2.3	网络组件	58
3.2.4	连接系统	59
3.2.5	高可用性	59
3.3	技术	60
3.3.1	传输方法	60
3.3.2	访问方法	61
3.4	IWLAN 中的信息安全性	62
3.5	组态	64
3.5.1	计划和工程	64
3.5.2	设备系列	64
3.5.3	网关	67
4	PROFIBUS	69
4.1	引言	69
4.2	属性	72
4.2.1	基本原理	72
4.2.2	网络结构	72
4.2.3	网络组件	73
4.2.4	连接系统	73
4.2.5	高可用性	74
4.3	技术	75
4.3.1	传输方法	75
4.3.2	访问方法	75
4.4	服务	76
4.4.1	PROFIBUS DP 服务	76
4.4.2	PROFIBUS PA 通讯服务	77
4.4.3	PROFIdrive	79
4.4.4	PROFIsafe	80
4.4.5	PG/OP 通讯服务	82
4.4.6	S7 通讯服务	82
4.4.7	PROFIBUS FMS 通讯服务	83
4.4.8	PROFIBUS FDL 通讯服务	83
4.5	组态	84
4.5.1	设备系列	84
4.5.2	网关	85

5	AS-i 接口	87
5.1	引言	87
5.2	属性	89
5.2.1	基本原理	89
5.2.2	网络结构	89
5.2.3	网络组件	89
5.2.4	连接系统	89
5.3	技术	90
5.3.1	传输方法	90
5.3.2	访问方法	90
5.4	服务	91
5.4.1	AS-i 接口服务	91
5.4.2	ASIsafe	92
5.5	组态	94
5.5.1	设备系列	94
5.5.2	网关	95
6	广域网 (WAN)	97
6.1	引言	97
6.2	属性	97
6.2.1	终端	97
6.2.2	控制中心	99
6.2.3	传统 WAN	99
6.2.4	基于以太网的 WAN	100
6.2.5	根据存储转发原理进行传输	100
6.2.6	变化驱动的数据传输	101
6.2.7	日期和时间	101
6.2.8	本地数据存储	101
6.2.9	SINAUT 远程编程和远程诊断	101
6.2.10	通过文本消息进行报警通知	102
6.2.11	网络结构	102
6.2.12	连接到传统 WAN	102
6.2.13	到基于以太网的 WAN 的连接	102
6.3	协议	103
6.3.1	SINAUT ST1 协议	103
6.3.2	SINAUT ST7 协议	103
6.3.3	工作模式	104
6.3.4	TIM 的功能	106
6.4	拓扑	108
6.4.1	引言	108
6.4.2	组态实例	109
6.5	设备系列	113
6.5.1	所有 TIM 形式概述	113

7	多点接口 (MPI)	115
7.1	引言	115
7.2	属性	115
7.2.1	基本原理	115
7.2.2	网络结构	116
7.2.3	网络组件	116
7.2.4	连接系统	116
7.3	技术	116
7.3.1	传输方法	116
7.3.2	访问方法	116
7.4	服务	117
7.4.1	PG/OP 通讯服务	117
7.4.2	S7 通讯服务	117
7.4.3	S7 基本通讯服务	117
7.4.4	全局数据通讯服务	118
7.5	组态	119
8	点对点接口 (PPI)	121
8.1	引言	121
8.2	属性	121
8.2.1	基本原理	121
8.2.2	网络结构	122
8.2.3	网络组件	122
8.2.4	连接系统	122
8.3	技术	122
8.3.1	传输方法	122
8.3.2	访问方法	122
8.4	服务	123
8.5	组态	123
9	点对点	125
9.1	引言	125
9.2	属性	125
9.2.1	基本原理	125
9.2.2	网络结构	126
9.2.3	网络组件	126
9.2.4	连接系统	126
9.3	技术	126
9.3.1	传输方法	126
9.3.2	访问方法	126

10	KNX/EIB (KONNEX)	127
10.1	引言	127
10.2	属性	128
10.2.1	基本原理	128
10.2.2	网络结构	131
10.2.3	网络组件	132
10.2.4	连接系统	132
10.3	技术	133
10.3.1	传输方法	133
10.3.2	访问方法	133
10.4	组态	134
10.4.1	设备系列	134
10.4.2	网关	134
10.4.3	其它系统的连接	135
11	组态和参数分配工具	137
11.1	工具及其用途	137
11.2	任务所需的工具	144
	词汇表	145
	索引	169

表格

表格 2-1	PROFINET/工业以太网中的介质和拓扑	21
表格 2-2	PROFINET/工业以太网中的网络组件	21
表格 2-3	PROFINET/工业以太网接口的技术规范	22
表格 2-4	用于 SIMATIC 控制器和 CP 的 PROFINET 连接	48
表格 2-5	IO 设备的 PROFINET 连接	49
表格 2-6	IO 设备的 PROFINET 连接	49
表格 2-7	基于 PC 的自动化的 PROFINET 连接	49
表格 3-1	IWLAN 的网络组件	58
表格 3-2	SCALANCE W 产品系列的连接系统	59
表格 3-3	各种 IEEE 802.11 标准的属性	60
表格 3-4	SCLANCE W700 系列产品概述	66
表格 4-1	PROFIBUS 中的介质和拓扑	72
表格 4-2	PROFIBUS 中的有源网络组件	73
表格 4-3	PROFIBUS 中的传输模式	75
表格 4-4	SIMATIC 组件的 PROFIBUS 连接	84
表格 4-5	PROFIBUS 中的网关	85

表格 5-1	SIMATIC AS-i 主站.....	94
表格 5-2	AS-i 接口中的网关.....	95
表格 6-1	TIM 的各种形式及其属性.....	113
表格 11-1	工具及其用途.....	137
表格 11-2	任务及可用的工具	144

引言

1.1 引言

概述

通讯网络是现代自动化解决方案的核心组件。工业网络必须满足特定要求，例如：

- 耦合自动化系统以及简单的传感器和执行器与计算机
- 信息必须正确，并且必须在正确的时间进行传送
- 强大的抗电磁干扰、抗机械应力和抗污染的能力
- 灵活适应生产要求

工业网络属于 **LAN**（局域网），允许在有限区域内进行通讯。

工业网络实现了以下通讯功能：

- 包括传感器和执行器的自动化系统的过程和现场通讯
- 自动化系统之间的数据通讯
- 用于集成现代信息技术的 IT 通讯

SIMATIC NET

SIMATIC NET 的网络解决方案是全集成自动化 (TIA) 的有机组件。通过全集成自动化 (TIA)，西门子为特定于客户的自动化解决方案提供了一个集成的平台，使之成为唯一的制造商。

SIMATIC NET 具有以下功能：

- 从现场级到管理级的完全集成
- 通过工业以太网覆盖现场区域
- 促进了移动通讯
- 集成了 IT 技术

这些通讯网络选项使您能够根据要求将 SIMATIC 产品与智能化设备在本地进行结合。

SIMATIC 通讯网络标准的灵活性和开放性，使得连接不同的系统以及实现扩展成为可能。

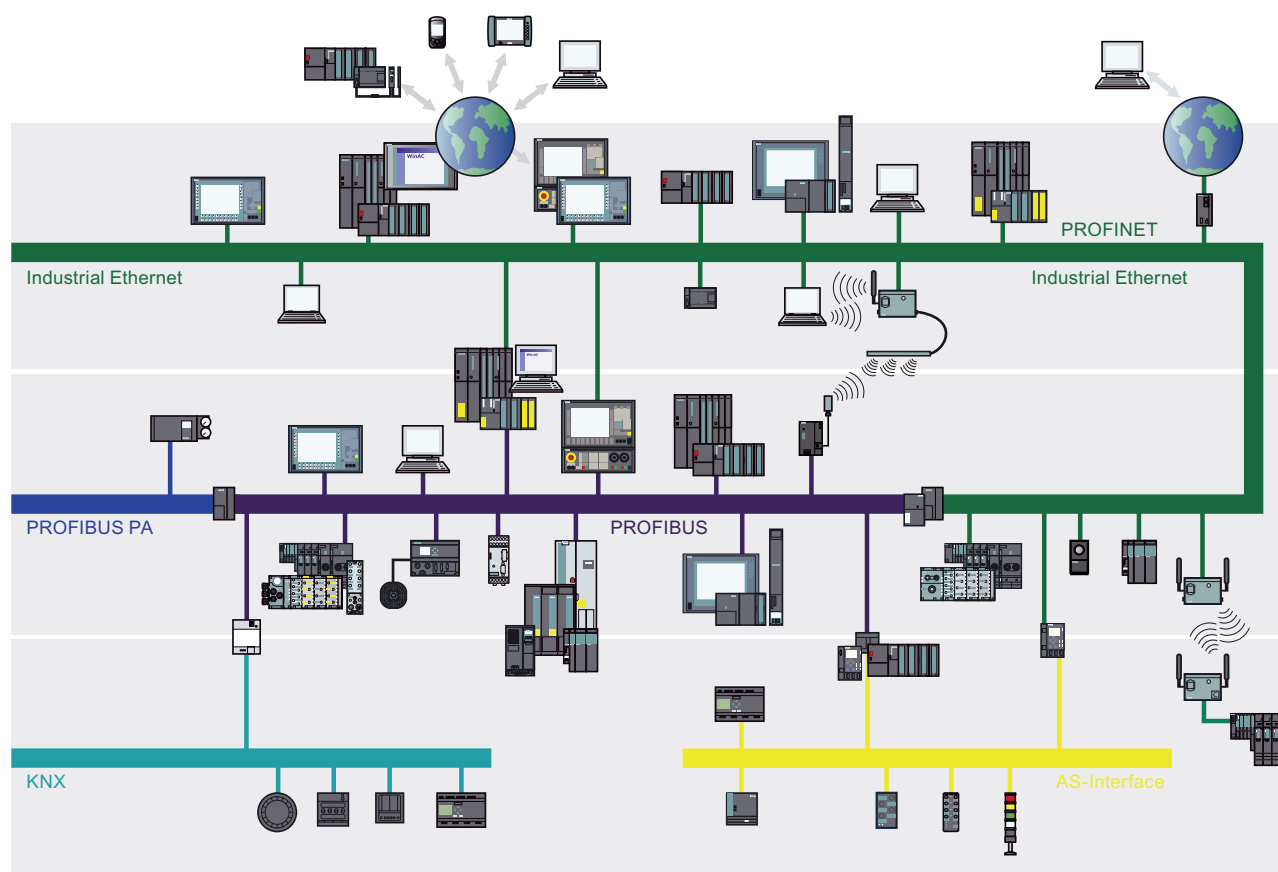


图 1-1 总线系统概述

网络概述

本手册涉及以下网络：

- **工业以太网**
适用于所有级别的工业网络标准
- **PROFINET**
适用于自动化的开放式工业以太网标准
- **PROFIBUS**
适用于现场区域的国际标准和现场总线的市场风向标
- **AS-i 接口**
用于连接传感器和执行器的低成本系统，可以作为电缆束的替代品
- **MPI**
SIMATIC 产品的集成接口
- **PPI**
S7-200 专用集成接口
- **点对点通讯**
通讯双方的串行耦合
- **KONNEX (KNX/EIB)**
用于完整家庭和楼宇技术的通用总线系统

PROFINET/工业以太网

2.1 引言

工业以太网基于 IEEE 802.3 标准，能够将自动化系统连接到办公网络。工业以太网提供 IT 服务，使得从办公环境就能访问生产数据。

PROFINET 是符合 IEEE 61158 标准的开放标准，适用于基于工业以太网的工业自动化。

PROFINET 在现场级完全采用 IT 标准并支持全厂范围的工程。

使用 PROFINET，您可以执行对实时性能要求更高的自动化解决方案，例如运动控制。

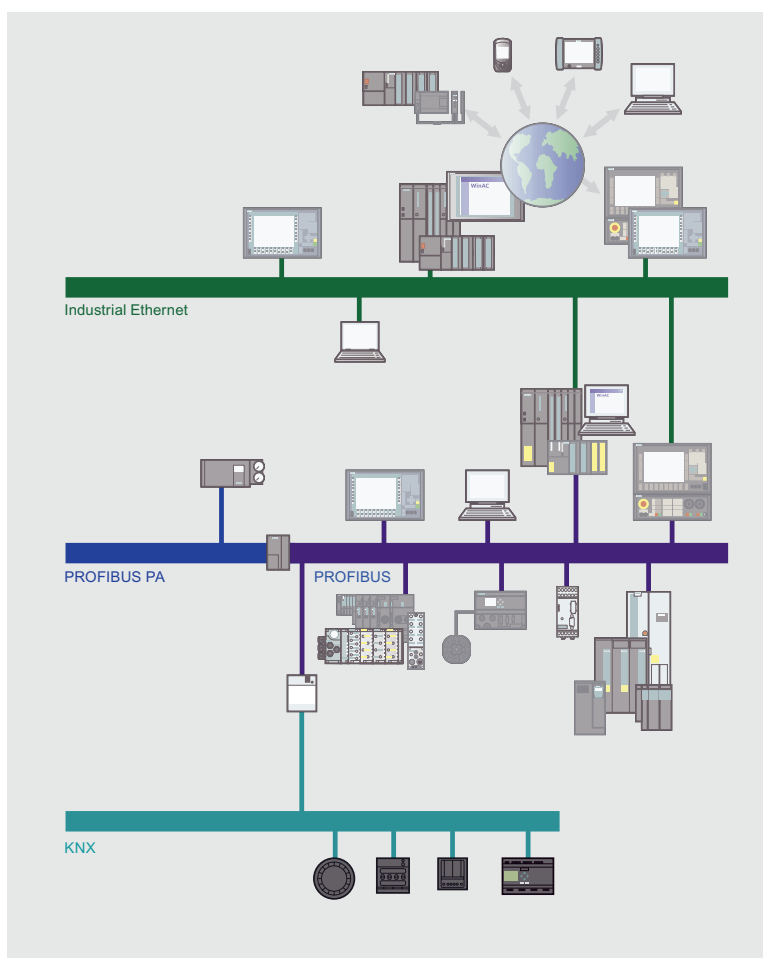


图 2-1 通过工业以太网的 PROFINET

2.1 引言

更多信息

《用于自动化的工业通讯》手册：

- 工业通讯简介
- http://www.automation.siemens.com/net/html_76/ftp/presales/k-schrift_e.pdf

目录 IK PI 2007 “用于自动化与驱动的工业通讯”：

- 用于工业通讯的设备概述和订购数据
- http://www.automation.siemens.com/net/html_76/support/printkatalog.htm

等时模式功能手册：

- 等时模式系统功能的完整概述
- <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/15218045>

PROFINET 系统说明：

- <http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/>

PROFIBUS International 主页：

- <http://www.profibus.com/>

2.2 属性

2.2.1 基本原理

工业以太网

工业以太网是在以太网的基础上，根据工业环境的要求而创建的。

工业以太网具有以下特殊功能：

- 使不同应用区域（例如办公区域和生产区域）联网
- 鲁棒设计和抗电磁干扰
- 由于组件的持续可用性以及在所有网路组件中达到 100 Mbps 传输速率的快速以太网，因此即使存在大量节点，也可以保持高传输性能。
- 各种传输介质（例如，工业双绞线和光纤导线）
- 具有切换技术的可升级性能
- 冗余网络拓扑带来的高可用性

快速以太网

快速以太网是以太网技术的进一步发展。快速以太网标准 IEEE 802.3 u 本质上基于传统以太网标准。

以太网和快速以太网具有以下共性：

- 数据格式
- CSMA/CD 访问方法

它们在以下方面存在区别：

- 网络长度
- 网络结构的规则
- 自动侦测，意味着自动识别传输速率
- 支持双工模式

PROFINET

PROFINET 支持通讯服务 PROFINET IO、PROFINET CBA 和各种配置文件（例如 PROFIsafe 和 PROFIdrive）。

PROFINET IO 和 PROFINET CBA 通讯服务确保了自动化系统所需的功能：

- PROFINET IO 使分布式现场设备（IO 设备，例如信号模块）能够直接连接到工业以太网。要获得对故障安全应用的其它支持，设备可使用 PROFIsafe 配置文件通过 PROFINET IO 进行通讯。
- 可对 PROFINET IO 使用标准 SIMATIC 软件工具，例如用于现场级工程和诊断的 STEP 7 以及用于组态运动控制应用的 SIMOTION Scout。
- 在 IRT 通讯时（IRT：等时实时），将保留一部分传输时间进行循环（确定性）数据通讯。这意味着通讯周期被分成确定部分和开放部分。
- 可在同一网络上同时路由 IRT 和 TCP/IP 通讯，而不会出现它们相互影响的情况。
- 通过支持等时实时通讯，PROFINET 提供了短且具决定性的发送周期，这对运动控制应用而言至关重要。
- 使用 PROFINET CBA（基于组件的自动化）可实现分布式自动化系统的模块化解决方案。使用 PROFINET CBA 基于组件的功能，可将自动化系统构建为独立模块。模块之间的连接是通过图形工程工具 SIMATIC iMap 来实现的。通过该工具可互连全厂或全系统的模块。
- PROFINET CBA 支持循环和非循环通讯，尤其适用于控制器之间的数据传输，因为其发送周期最大为 10 ms。
- PROFIdrive 是 PROFINET 和 PROFIBUS 中的控制系统与驱动器之间的功能接口。PROFIdrive 由 PROFIBUS 用户组织 (PNO) 的 PROFIdrive 驱动器配置文件所定义。PROFIdrive 驱动器配置文件为电气驱动装置（下至简单的频率转换器，上至高性能伺服控制器）定义了设备特性和访问驱动器数据的步骤。
- PROFIsafe 是针对面向安全通讯的 PROFINET 和 PROFIBUS 配置文件。PROFIsafe 使用 PROFINET 和 PROFIBUS 的传统标准自动化，并经过最高至 IEC 61508 的 SIL 3（安全集成等级）安全等级和 EN954-1 类别 4 的认证。
- PROFINET 为自动化系统定义了信息安全要求，并为用户提供了可能的安全解决方案（尤其是针对工业环境）。

更多信息

有关 PROFINET 标准和参与公司的更多信息，可以在 PROFINET 用户组织 (PNO) 的主页中找到，网址为 <http://profibus.de>。

可以从 PNO 主页中获得《PROFINET 安全准则》（2005 年 3 月发布的 1.0 版），网址为 <http://profibus.de>。

2.2.2 网络结构

PROFINET/工业以太网支持下表中所列的介质和拓扑。

表格 2-1 PROFINET/工业以太网中的介质和拓扑

介质	拓扑	节点数	网络长度
铜缆	星型 总线型 树型	最多为 126 个	最长 5 km
光纤导线	星型 环型 总线型	多于 1000 个	最长 150 km
无线电	星型	最多 8 个	每个网段最长 1000 m

PROFINET/工业以太网允许将现有的子网（例如 PROFIBUS、ASi）集成到工业以太网结构中。

2.2.3 网络组件

PROFINET/工业以太网中存在无源网络组件和有源网络组件：

- 例如，电源线和插头连接器属于无源网络组件。
- 例如，交换机、接入点、客户端模块、介质转换器和连接模块属于有源网络组件。

下表列出了 PROFINET/工业以太网中的各种网络组件。

表格 2-2 PROFINET/工业以太网中的网络组件

介质	组件	注释
铜缆（电气）	交换机 中继器 PN/DP 连接器 PN/DP 连接器 介质转换器 SCALANCE X	用于在工业以太网中互连节点 用于耦合两个网段 用于将 PROFINET 耦合到 PROFIBUS 用于耦合两个 PROFINET 子网 用于耦合各种不同介质的网络 用于连接节点和建立电气网络
光纤导线（光纤）	SCALANCE X	用于连接节点和建立光网络 用于连接节点和建立光网络
无线电（无线）	接入点 IWLAN/PB 连接器 PN IO	用于近距离无线传输 用于将工业以太网无线耦合到 PROFIBUS DP

2.2.4 连接系统

下表列出了 PROFINET/工业以太网中的插入式连接的规范（取决于各自所用的介质）。

表格 2-3 PROFINET/工业以太网接口的技术规范

物理属性	连接技术	电缆类型/传输介质
		标准
铜缆（电气）	RJ45 插入式连接器 ISO/IEC 61754-24 IE FC RJ45 插头 90/145/180 M12 连接器 D 编码	100 Base TX 双绞线、对称和屏蔽铜质电缆 IEC 61158 E FC TP 标准电缆 GP 2x2 IE FC TP 软电缆 GP 2x2 IE FC TP 跟踪电缆 GP 2x2 IE TP 抗扭电缆 GP 2x2 IE FC TP 跟踪电缆 2x2 IE FC TP 船用电缆 2x2
		塑料光纤电缆（聚合光纤，POF） ISO/IEC 60793-2 包塑玻璃纤维（聚合覆层纤维，PCF） ISO/IEC 60793-2 PCF 标准电缆 GP PCF 跟踪电缆 PCF 跟踪电缆 GP（用于 SC RJ45 连接器）
光纤电缆（光纤）	SC RJ45 ISO/IEC 61754-24	玻璃纤维 — 光纤电缆 — 单模光纤 ISO/IEC 9314-4 光纤标准电缆 室内光纤电缆 软光纤跟踪电缆 SIENOPYR 船用双工光纤导线（用于 BFOC 连接器）
		玻璃纤维 — 光纤电缆 — 多模光纤 ISO/IEC 9314-4 FO 标准电缆 GP FO 跟踪电缆 FO 跟踪电缆 GP FO 接地电缆（用于 BFOC 和 SC 连接器）
无线电（无线）	IWLAN RCoax N 连接器	IEEE 802.11 IWLAN RCoax 电缆 2.4 GHz、5 GHz

注意

电缆安装

也可以在现场极其快速简单地装配快速连接电缆。这意味着 RJ45 电缆连接技术作为现有标准也适用于工业应用场合。

2.2.5 高可用性

概述

容错系统专门用于减少停产时间。例如，可以通过组件冗余来增强可用性。这样，通讯系统就被扩展为自动化系统。

工业以太网中冗余系统的特点是重要的自动化组件具有若干备件（冗余）。当一个冗余组件发生故障时，不会中断程序。

通过使用双倍的组件，如 CPU、网络、CP 等实现冗余。

监视和同步机制可以确保，如果当前冗余连接路径出现故障，则先前的备用（冗余）连接路径将自动接管通讯任务。连接本身不会中断。

环型冗余

下图说明了高可用性的原理，以双绞线电缆连接成的环为例。采用环型结构的网络以冗余方式进行构建。

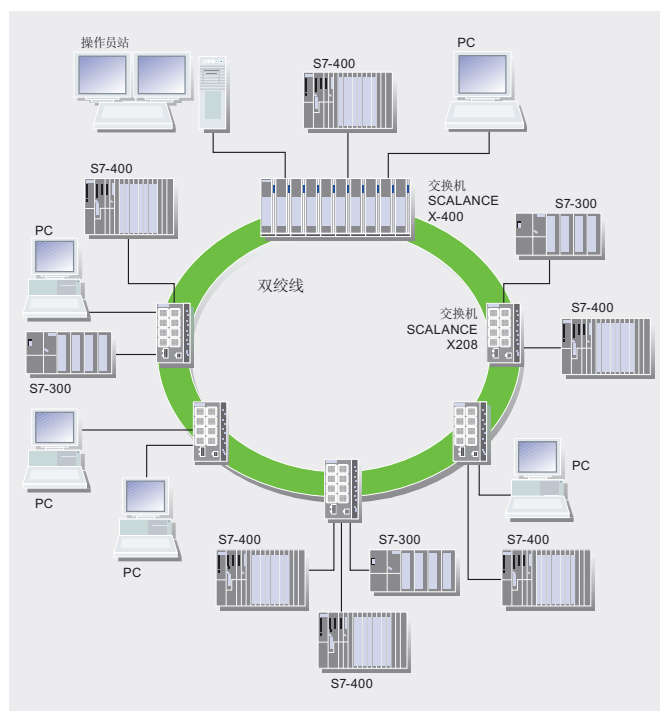


图 2-2 工业以太网中的电气环型冗余

在此冗余环中，SCALANCE X414 -3E 交换机充当冗余管理器。如果网络中的某个组件（在此以电缆为例）发生故障，交换机将把数据包重新路由到完好的传输路径。

2.3 技术

2.3.1 传输方法

概述

工业以太网使用协议 TCP/IP 或 UDP/IP 进行数据传输。这些已在以下 RFC（RFC：请求注释）中进行了定义：

- RFC 768: UDP（用户数据报协议）
- RFC 791: IP（网际协议）
- RFC 792: ICMP（网际消息控制协议）
- RFC 793: TCP（传输控制协议）

但是，工业以太网因其报文的系统开销大而不宜进行循环数据交换。因此可使用符合 IEEE 802.3 标准的经优化的第二层协议，从而可以基于工业以太网进行实时通讯。

在工业以太网中通过 PROFINET 进行数据传输。支持以下传输类型：

- 用户数据（例如过程值等）的循环传输。
- 工程数据和对时间要求严格的数据的非循环传输。
- PROFINET CBA 使用自动重发和多种检查机制（每个字符一个奇偶校验位以及校验和），可以提供较高的数据完整性和准确性。

实时通讯（实时，RT）

实时是指系统在定义的时间内处理外部事件。

确定是指系统以一种可预见的（确定性）方式进行响应。

这两个要求对于工业网络来说都很重要。PROFINET 具有以下传输特性，可以满足这些要求：

- 在保证的时间间隔内传输对时间要求严格的数据。

为实现此目的，PROFINET 为实时通讯提供优化的通讯通道。

- 传输时间可以准确确定（预测）。
- 确保使用其它标准协议的通讯可以在同一网络中无故障进行。

等时实时通讯, IRT

为此, 在使用 IRT 的 PROFINET 中, 通讯周期被细分成不同的、特定时间的通道。第一个通道用于等时实时通讯 (IRT), 接着是实时通讯 (RT) 和标准 TCP/IP 通讯。这样, 两种数据传输就可以并存, 而且互不干扰。

当在 ERTEC-ASIC (增强型实时以太网控制器) 中执行这种传输方法时, 周期时间可以达到 0.25 ms, 抖动精度可小于 1 μ s。

IRT 的应用

IRT 适用于对响应时间要求苛刻、绝对不能超出响应时间的领域。例如运动控制应用就属于这种情况, 它要求响应时间和更新时间都在几毫秒内。

IRT 通讯/实时和 TCP/IP 通讯

除了在更新时间内为 IRT 通讯保留了带宽外, 在更新时间内还允许进行 RT 通讯和 TCP/IP 通讯。

在 RT 通讯中, 将在 IO 控制器和 IO 设备之间传输循环数据, 但是, 无法获得“最佳的同步效果”。

未同步的 IO 设备将使用 RT 通讯自动交换数据。

2.3.2 访问方法

使用 CSMA/CD 进行冲突识别

以太网使用总线访问方法 CSMA/CD。此缩写代表带有冲突检测的载波监听多路访问。使用这种方法时, 要进行发送的节点将侦听公用总线 (载波监听), 如果总线未被占用, 则进行发送。如果总线被另一节点占用, 则要进行发送的节点会等待, 稍后重新尝试发送 (多路访问)。

为识别冲突, 节点在进行发送时会接收到信号。如果发送的数据和接收的数据不同, 即存在冲突, 传输过程将停止, 并在稍后某个随机控制的时间重新开始。

为了将网络扩展成更大的网络, 可以使用具有全双工功能的交换机。如果完全使用交换技术和全双工模式, 则可以避免发生冲突。

交换机制

PROFINET 使用交换式以太网作为访问方法。该方法由点对点连接组成, 其中每个设备直接和一个 (且只有一个) 其它设备相连。使用交换机可同时进行双向通讯 (发送和接收)。这样, 可以使网络容量达到 200 Mbps, 或者达到快速以太网带宽 (100 Mbps) 的两倍。由于使用为 PROFINET 规定的交换技术, 因此在 PROFINET 上进行数据传输不会发生冲突。

在 PROFINET 中, SIMATIC 中的交换机通过以下两个机制满足实时属性: “切入”和“存储转发”。

交换机制的优点为: 无需报文的节点或网络, 不需要传送与其无关的数据。由此节省的可用网络容量可供更多设备使用。交换技术与传统解决方案相比, 可以实现在不同的网段中并行通讯, 这样可以增加有效带宽。

存储转发

在存储转发过程中，交换机会存储报文，并将它们排成一个队列。然后，这些报文将选择性地转发到可以访问已编址节点的特定端口（存储转发）。

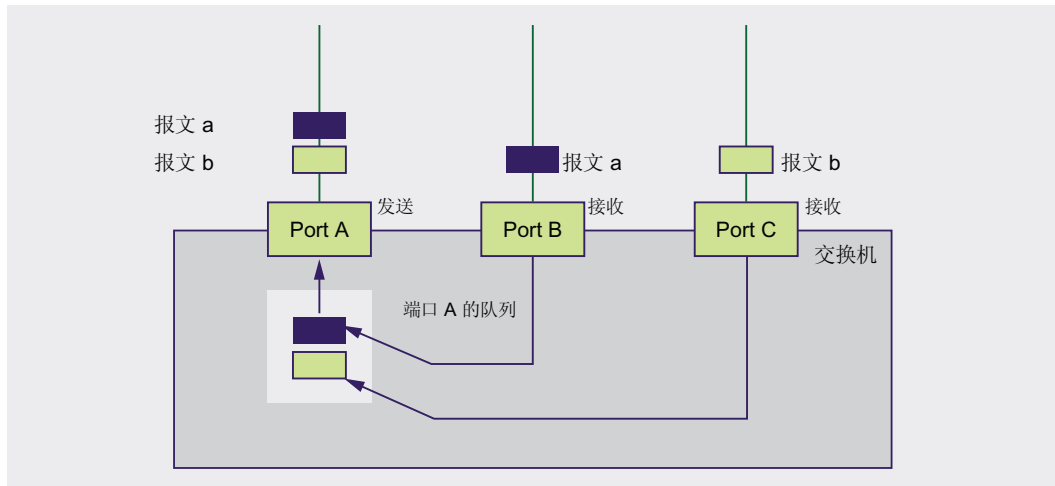


图 2-3 工业以太网中的存储转发

切入

在切入过程中，并不是将整个数据包临时存储在缓冲区中，而是在读取前 6 个字节（目标地址）后，马上直接将其传送到目标端口。因此，数据包通过交换机所需的时间就会减至最少。在存储转发过程中，仅当目标端口与下一个交换机的端口之间的区段已被占用时，才会临时存储数据。

2.4 自动化中的信息安全性

概述

现代自动化技术基于通讯，倾向于加强各个制造单元的联网。将所有制造组件集成到与办公网络和企业 Intranet 合并的一个统一网络中，正变得越来越重要。现在要求通过远程访问来获取服务，并且要求 IT 机制（例如，Web 服务器和电子邮件）与可编程控制器的配合使用以及无线 LAN 的使用日益增多。以此方式，工业通讯与 IT 环境的交互越来越多，而且现在都受到办公和 IT 环境中常见的威胁，例如黑客程序、病毒、蠕虫和木马程序。

当前安全概念是针对办公领域而建立的，需要不间断管理和专业知识。它们通常不熟悉工业通讯的特殊协议图景，也不能抵御恶劣的环境条件。

通过 Siemens 的安全概念，Siemens 提供了适用于工业自动化工程的安全解决方案，可以满足此应用环境的特定要求。

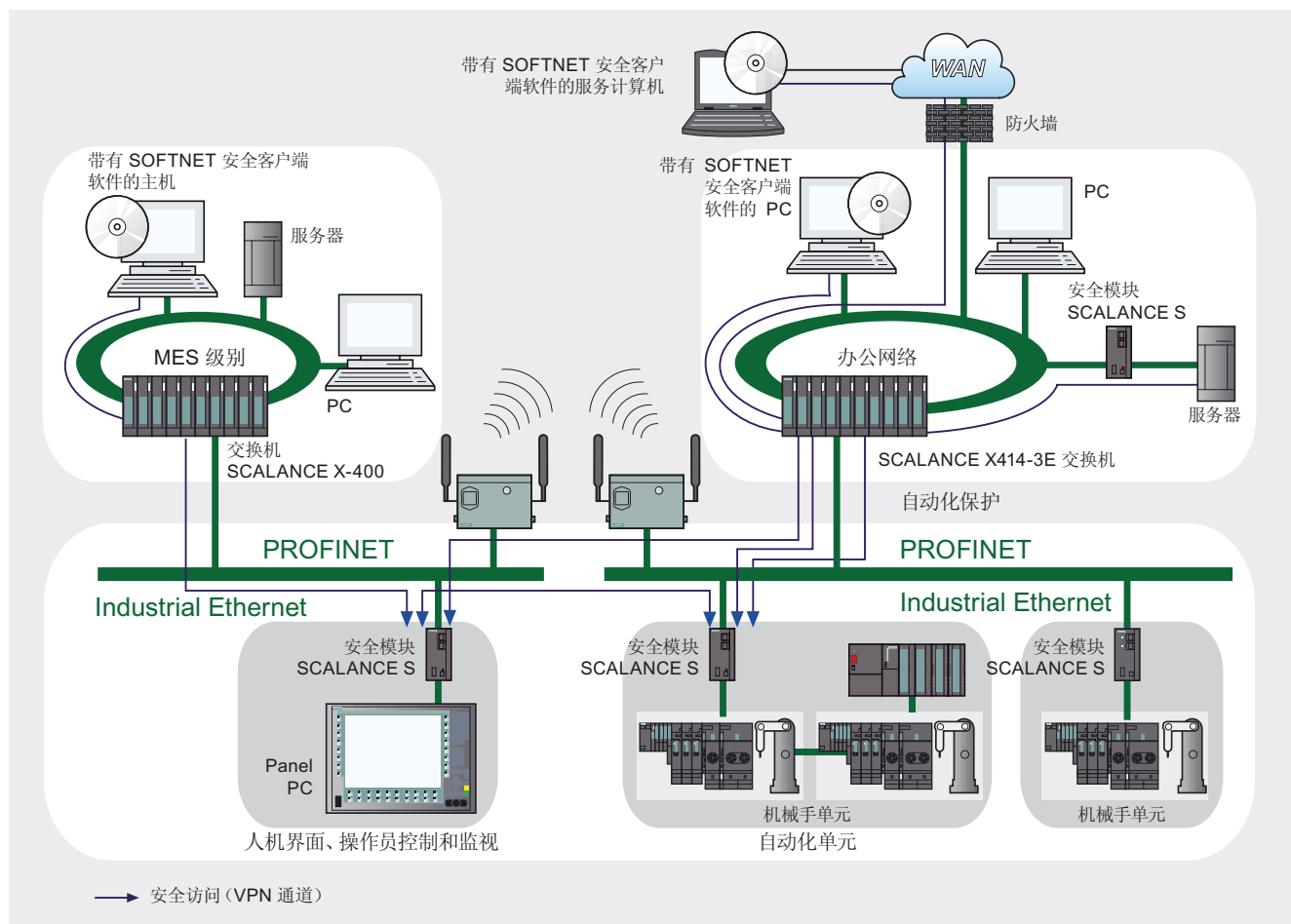


图 2-4 安全通讯 — 概述

工业安全概念的优点

- 阻止监视和数据操纵
- 防止通讯系统过载
- 防止互相干扰
- 防止寻址错误
- 用户友好的简单配置和管理，无需有关 IT 安全的专业知识
- 无需更改或修改现有的网络结构
- 无需更改或修改现有的应用程序或网络站点
- 坚固的工业兼容设计

属性

在工业环境中进行通讯的特殊要求（例如，实时通讯）引发了在工业应用安全方面的其它要求：

- 为自动化单元提供对应保护，即无需更改网络拓扑，也无需重新组态网络节点。
- 保护网段
- 防止错误访问
- 可升级安全功能
- 对网络结构无影响

IT 安全的定义

适用于所有措施的专业术语，这些措施可以防止

- 未经授权访问数据导致的机密泄漏
- 由于操纵数据而导致的完整性丧失
- 由于数据被破坏而导致不可用

工业安全的目的

- 实现无故障操作，确保工业设备和生产过程的可用性
- 防止工业通讯受到监视和操纵
- 防止工业自动化系统和组件受到未经授权的访问和丢失数据
- 通过可行性强、成本低的概念为没有安全功能的现有系统和设备提供保护
- 利用现有的、开放的、经过尝试的和经过测试的 IT 安全标准
- 提供针对自动化技术而优化和调整过的安全概念

预防措施

在工业环境中，防止操纵和丢失数据安全性最有效的预防措施是：

- 通过虚拟专用网 (VPN) 来过滤和检查数据通讯

虚拟专用网用于在办公网络（例如 Internet）中交换私有数据。最常用的 VPN 技术是 IPsec。IPsec 是一个协议集，用于确保在网络层使用 IP 协议的信息安全性。

- 细分受保护的自动化单元

此概念旨在通过安全模块保护网络节点。一组受保护的设备形成一个受保护的自动化单元。只有同一类型的安全模块或它们保护的设备之间才能互相交换数据。

- 对节点进行身份验证（标识）

通过身份验证过程，安全模块可以通过安全（加密）通道相互识别。因此，不可能未经授权就访问受保护的网段。

- 加密数据通讯

通过加密数据通讯来确保数据的机密性。为此，每个安全模块内都包含一个 VPN 证书，其中包括代码。

SCALANCE S 安全模块

SCALANCE S 安全模块提供可升级的安全功能。

- 无论要保护的网段规模有多大，防火墙都可用于保护可编程控制器免受未经授权的访问。

防火墙可用作 VPN 的替代或补充 VPN 的灵活访问控制功能。防火墙可以按照过滤列表（包过滤防火墙）来过滤数据包，并禁用或启用通讯连接。进入和离开通讯、IP 和 MAC 地址以及通讯协议（端口）都可以被过滤。

- 在通讯伙伴身份验证的可靠性和发送数据的加密性方面，VPN（虚拟专用网）的补充或替代。

组态

即使没有专业的 IT 知识，也可以很简地进行组态。只需创建和组态需要相互之间进行安全通讯的安全模块或 SOFTNET 安全客户机。整个组态可以存储在可选的可拆除介质 C-PLUG（不在交货范围内）上。如果发生故障，可随后快速更换安全模块，而无需编程设备。

2.5 服务

2.5.1 标准通讯服务 — 概述

SIMATIC 通过工业以太网将 IT 功能（例如电子邮件和 Web 技术）集成到信息技术中。

在办公环境中，电子邮件和 Web 浏览器是得到广泛应用的通讯技术。除了电话线和 Internet 外，以太网被用作主要的通讯路径。由于有了 TCP/IP 协议，这些通讯介质和路径也可供 SIMATIC 使用。

SIMATIC 设备系列支持以下 IT 服务：

- FTP 通讯（文件传输协议），用于在具有不同操作系统的计算机之间实现程序驱动的数据交换
- 通过 SMTP（简单邮件传输协议）实现的电子邮件
- HTML 过程控制/通过 HTTP（超文本传输协议）访问 Web 浏览器

如果是具有 IT 功能的 CP，则可使用所提供的功能和 HTML 页面通过 Web 浏览器查询重要的系统数据。

HTML 过程控制可用于 PC 站和 S7-300 或 S7-400 之间的通讯。

2.5.2 FTP 服务

概述

文件传输协议 (FTP) 功能使 IT-CP 或 Advanced CP 能够提供一种高效方式与以下 S7 设备交换文件：

- 编程设备/PC 和 S7-300/400
- 在若干 S7-200/300/400 设备之间
- 在 S7 和过程控制计算机或 MES 层之间

属性

IT-CP 或 Advanced CP 既可作为 FTP 服务器又可作为 FTP 客户机来运行。

- **FTP 服务器**

通过此功能，可使用 FTP 命令以文件形式与 S7 站的数据块交换数据。

为了通过 FTP 传输数据，需在 S7 站的 CPU 中创建数据块（文件 DB）。

发出 FTP 命令时，作为 FTP 服务器的 IT-CP/Adv-CP 将使用文件分配表 (file_db.txt) 来确定如何将 S7 站中用于文件传输的数据块映射至文件。

通过文件分配表中的这一信息，您就可以引用 S7 站的一个或多个 CPU 中的数据块。

- **FTP 客户机**

为了通过 FTP 传输数据，需在 S7 站的 CPU 中创建数据块（文件 DB）。

用户程序使用专门的 FC 发出 FTP 请求，然后由作为 FTP 客户机的 IT-CP 或 Advanced CP 执行这些请求。

这种传输通过 FTP 连接进行。FTP 连接是您必须在 STEP 7/NetPro 中组态的专用 TCP 连接。

请求包含了指定 FTP 服务器 IP 地址、FTP 服务器上的文件存储位置、文件名以及访问信息等附加目标参数。

在 STEP 7 中集成

要管理作为 FTP 客户机的 S7 站和 FTP 服务器之间的 FTP 请求序列，IT-CP 或 Advanced CP 必须与该 S7 站的 CPU 建立连接。

可按如下所述建立 FTP 连接：

- 使用 STEP 7 中的连接组态（标准应用程序）。
- 使用具有 FB CP_CONFIG 和组态数据块的用户程序。

在某些应用场合，使用特殊的应用程序取代 STEP 7 组态界面来进行编程以建立通讯连接，是非常有利的。

更多信息

有关 IT 服务的更多信息，请参考《有关 CP 343-IT、CP 443-IT 和 CP 243-IT 的信息技术》手册及《有关 S7-300 和 S7-400 的 CP 的 SIMATIC S7 信息技术》手册。

2.5.3 电子邮件服务

概述

自动化系统可以使用 IT-CP 或 Advanced CP 的电子邮件功能发送包含过程信息且与过程或时间相关的信息。

属性

基于电子邮件的常用功能，发送邮件时可以带附件也可以不带附件。发送形式将根据数据量和接收设备的属性来选择。例如，为了从控制器传送二进制编码的信息以进行评估，可能需要发送带有附件的电子邮件。

- IT-CP 或 Advanced-CP 起到电子邮件客户机的作用。它支持 SMTP 服务（简单邮件传输协议）。
- 自动化系统可以发送电子邮件，但不能接收。要发送 S7-300 或 S7-400 CPU 用户程序中的电子邮件，需要轮询 SEND/RECEIVE 接口 (FC AG_SEND/AG_LSEND)。

通过 SMTP 服务发送电子邮件。不能通过将电子邮件进行编码来提高传输可靠性。

在 STEP 7 中集成

要发送电子邮件，必须始终为每个 IT-CP 或 Advanced-CP 建立电子邮件连接。该电子邮件连接定义了要用于发送由 IT-CP 或 Advanced-CP 发送的所有电子邮件的邮件服务器。

完整的电子邮件（包括地址信息和消息本身）在随机数据块中生成。

一旦在站中使用 HW Config 组态了 IT-CP 或 Advanced-CP，就有两个选项可用于建立电子邮件连接。

- 使用 STEP 7 中的连接组态（标准应用程序）。
- 使用具有 FB CP_CONFIG 和组态数据块的用户程序。

更多信息

有关 IT 服务的更多信息，请参考《有关 CP 343-IT、CP 443-IT 和 CP243-1 IT 的信息技术》手册。

2.5.4 SNMP 服务

概述

SNMP（简单网络管理协议）是以太网网络中的一种标准化开放式网络管理协议。网络管理包括用于监视、控制和参数化网络节点的所有功能。

网络管理（例如错误记录）可防止具有 SNMP 功能网络节点的网络发生故障，以确保网络高质量高效。

网络管理产品（例如 Siemens 的 SINEMA E 和 SNMP-OPC 服务器）支持在工业环境中执行与网络规划、控制和监视相关的基本任务。

属性

RFC 1065、RFC 1066 和 RFC 1067 中定义了 SNMP。RFC 2571 中扩展了该协议，使其包含用于读/写访问的安全功能（请求加注释）。

SNMP 网络管理协议使用无线 UDP 传输协议。SNMP 管理器监视网络节点，而 SNMP 代理收集各网络节点中的各种特定网络信息，并以结构化形式将其置于 MIB（管理信息库）中。

管理站将周期性轮询 MIB 信息，如果合适，还会将其可视化。但节点也可以通过所谓的陷阱向网络管理站报告某些状态。通过 SNMP，不但可以监视节点，而且可以监视用于控制设备的操作和指令。例如，这包括网络组件上端口的激活或取消激活。代理和网络管理站之间的通讯在后台执行，仅将较小的负载置于网络上。

要集成 MIB 中具有文件的附加 SNMP 设备，可以使用 STEP 7 或 NCM PC。

OPC 服务器的组态集成在 STEP 7 硬件组态应用程序中。可以直接传输 STEP 7 项目中已完成组态的 S7 模块。作为 STEP 7 的替代，也可使用 NCM PC（包含在 SIMATIC NET CD 上）来执行组态。“快速在线组态”使用“自动发现”功能，在 STEP 7 V5.3 SP3 及更高版本中，所有以太网设备都可通过其 IP 地址和/或 SNMP 协议 (SNMP V1) 被检测到，并可传输到组态中。SIMATIC NET SNMP OPC 服务器还能够使用 DCP 协议来检测 PROFINET 设备。

在 STEP 7 中集成

SNMP OPC 服务器使用 STEP 7/NCM PC 进行组态。

STEP 7/NCM PC 用于指定 SNMP OPC 服务器要监视的站（站 IP 地址的入口地址）。此外，STEP 7/NCM PC 还支持在监视数据时选择配置文件。配置文件描述了 SNMP 节点中的可读/可写对象，是 MIB 的子集。术语 MIB II 描述了被所有 SNMP 设备接受的此类对象的最小范围。如果必须读取/写入特定设备数据，则需要读取制造商的“私有”MIB，并创建一个新的配置文件（STEP 7/NCM PC 中 MIB 编译器的功能）。可在“支持”页上获取 SIEMENS 的 MIB 和 SNMP OPC 服务器的可用配置文件（请参阅“附加信息”）。

在 SIMATIC NET 中使用 SNMP

可通过常规的标准 Internet 浏览器监视和操作 SIMATIC NET 系列中具有 SNMP 功能的设备。

对于工业以太网应用，SIMATIC NET 交换机还将基于 SNMP 提供有关网络负载的信息。

在 SIMATIC NET 中使用 SNMP OPC 服务器进行诊断

SNMP OPC 服务器软件为所有 SNMP 设备提供了诊断和参数分配功能。OPC 服务器使用 SNMP 协议与 SNMP 设备进行数据交换。

所有信息均可集成到 OPC 兼容的系统（例如 WinCC HMI 系统）中。这使得可以将 SNMP 数据（例如交换机的数据）包含在具有 OPC 功能的应用程序（例如 WinCC、PCS7 或其它 HMI/SCADA 系统）中。这便可以在 HMI 系统中将过程和网络诊断功能结合起来。

更多信息

有关 SNMP OPC 服务器的附加信息，请参考《使用 SNMP OPC 服务器的 PCS 7 过程控制系统网络诊断》功能手册。

该手册中提到的 RFC 可在以下网址找到：<http://www.ietf.org/rfc> 或 <http://www.rfc-editor.org>

MIB 文件可在以下网址找到：

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22015045>

有关 MIB 和 SNMP OPC 服务器的更多信息可在以下网址找到：

<http://www.siemens.com/snmp-opc-server>

2.5.5 OPC 服务

概述

OPC（用于过程控制的 OLE）允许 Windows 应用程序访问过程数据，从而能够轻松地结合不同制造商生产的设备和应用程序。

属性

不但 OPC 提供了开放的、独立于供应商的接口，而且易于使用的客户机服务器组态也在自动化解决方案的组件（如 PLC）、现场设备和基于 PC 的应用程序（如 HMI 或办公应用程序）之间提供标准化数据交换。

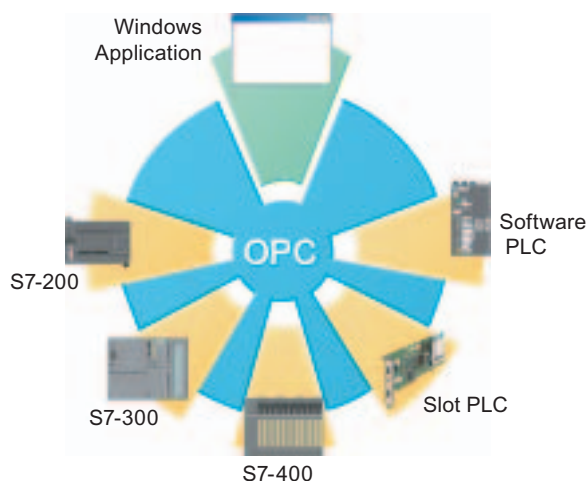


图 2-5 SIMATIC 的 OPC 连接

OPC 服务器为连接 OPC 客户机应用程序提供接口。客户机应用程序执行对数据源（如在 PLC 中的存储位置）的访问。因为多个不同的 OPC 客户机可同时访问同一 OPC 服务器，所以同一数据源可用于任何 OPC 兼容的应用程序。

对于仅使用 S7-200 产品的网络，PC 访问应用程序还将提供一个 OPC 服务器和组态工具。

SIMATIC NET OPC 服务器支持以下通讯服务：

- PROFINET IO
- PROFINET CBA
- PROFIBUS DP
- S7 通讯（使用 PROFIBUS DP 或工业以太网）
- 开放的 IE/S5 兼容的通讯（使用 PROFIBUS DP 或工业以太网）
- SNMP（使用工业以太网）

在 STEP 7 中集成

SIMATIC NET 除提供 OPC 服务器外，还提供以下用于组态和测试 OPC 连接的应用程序：

- Advanced PC 组态 (APC)
- OPC Scout

使用这些工具可以将 SIMATIC S7 产品连接到其它 OPC 兼容的应用程序。

2.5.6 PROFINET IO 服务

概述

PROFINET IO 是实现模块化、分布式应用的通讯标准。通过 PROFINET IO，可以将分布式现场设备（IO 设备）直接连接到工业以太网。

属性

PROFINET IO 通讯提供了以下三种性能级别：

- 非实时 (NRT) 使用 TCP/UDP/IP 通道传输参数化和对时间要求不严格的数据，且典型的循环时间约为 100 ms。
- 实时 (RT) 通过对通讯堆栈进行排序和优化来传输对时间要求严格的过程数据，且典型的更新循环时间为 1 ms 到 10 ms。
- 等时实时 (IRT) 提供了等时执行周期，以确保信息始终以相等的时间间隔进行传输。IRT 以非常短的更新周期（从 250 µs 到 1 ms）以及非常小的抖动进行等时数据传输。

PROFINET 具有以下更多优点：

- PROFINET IO 与 PROFIBUS 提供的设备模型相同。
- 在 PROFINET IO 中，使用相同的工程系统（例如 STEP 7）组态设备。PROFINET 设备的属性在 GSD 文件（常规站说明）中说明，该文件包含组态和通讯所需的全部信息。
- 使用 STEP 7 进行组态期间，这些现场设备将分配给一个 IO 控制器。现有 PROFIBUS 模块或设备可继续与具有 PROFINET 功能的接口或连接器一起使用。
- 代理是 PROFINET 与任何更低级现场总线之间的连接元件。例如，PROFINET IO IE/PB 连接器允许 PROFINET IO 控制器与 PROFIBUS DP 从站设备进行通讯。

2.5.7 PROFINET CBA 服务

概述

PROFINET CBA 通过模块化支持分布式自动化。您可以将完整的自动化设备构建到自动运行的子系统中，即所谓的技术模块。

PROFINET 组件依次通过其输入和输出代表技术模块。技术模块不仅包括控制系统的机械部件、电气部件和电子部件，还包括关联的控制程序。

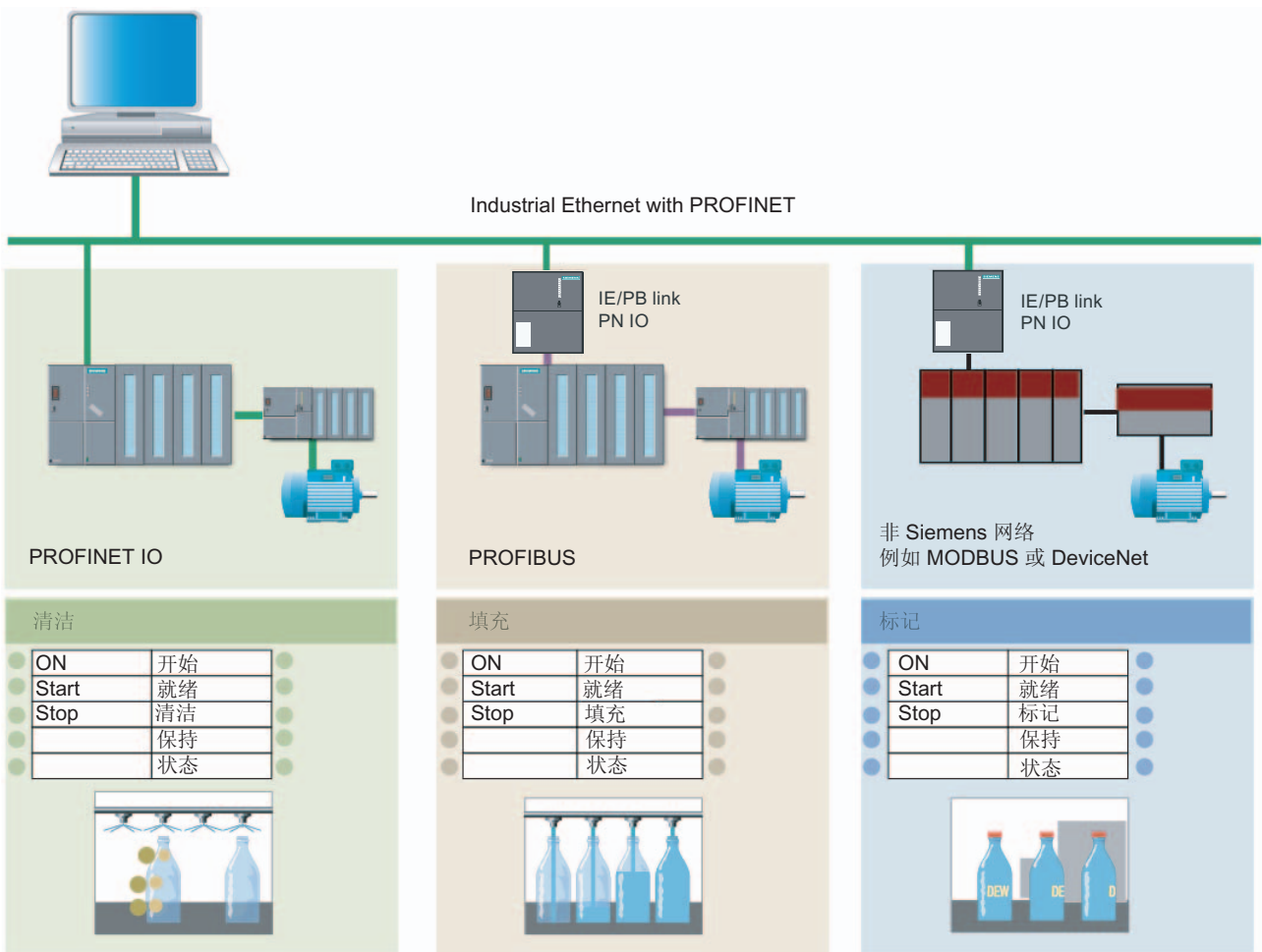


图 2-6 PROFINET CBA

属性

PROFINET CBA 定义了工程模型（PROFINET 组件的设计和结构）及组件间的通讯。

PROFINET 组件包括所有的硬件组态数据、模块参数及关联的用户程序。

可使用 PROFINET IO 将现场设备集成在 PROFINET CBA 组件中。通过在 PROFIBUS 上使用代理设备，还可使用 PROFINET CBA 使所有现有子网与控制器或现场设备（例如 PROFIBUS DP）互连，以形成更大的自动化系统。

- 可通过统一定义的接口访问这些 PROFINET 组件。这些组件可通过任意方式互连，以允许过程组态。
- 开放的工程接口允许不同制造商提供的 PROFINET 组件的图形组态。

在 STEP 7 和 SIMATIC iMap 中集成

- 使用 STEP 7 创建可重复使用的模块，这些模块包括用于和其它模块交换数据所用接口的定义。
- 在 PROFINET 组件说明 (PCD) 中创建组件，并以 XML 格式将其存储在常规站说明 (GSD) 中。
- 可以使用 SIMATIC iMap 通过以图形格式连接各个组件来组态完整的系统。SIMATIC iMap 还可用于为系统组态简单的诊断。

2.5.8 PROFIdrive

概述

PROFIdrive 用于将驱动器包括在自动化解决方案中（从简单频率转换器到高动态伺服控制器）。为实现此目的，PROFIdrive 定义了 PROFINET 中的设备特性和访问驱动器数据的方法。

属性

为完成现代驱动器必须执行的各种任务，PROFIdrive 定义了六个应用类别：

- 类别 1 定义了通过主设定值（例如速度设定值）控制的标准驱动器。
- 类别 2 定义了具有技术功能的标准驱动器。对于该类别来说，过程被细分成多个子过程。将驱动器任务发送给驱动设备，要求在各个驱动器之间直接进行数据交换。
- 类别 3 定义了包含位置控制器的定位驱动器。通过 PROFINET 启动和传输定位请求。
- 类别 4 和 5 定义了可在多个驱动器之间实现协调运动顺序的中央运动控制。PROFINET 用于闭合位置控制环以及同步时钟周期。
- 类别 6 在使用电子轴的定时过程中包含分布式自动化。例如，这使得可以实现诸如“电气传动装置”或“凸轮盘”等应用。

PROFIdrive 定义了访问参数和特定制造商配置文件参数子集的机制。通过一个特殊通道非周期性地执行对其它参数的访问。

PROFIdrive 在“PROFIdrive 配置文件 — 驱动技术 V3”中指定。

在 STEP 7 中集成

使用 STEP 7 硬件组态应用程序组态驱动器。

更多信息

有关 PROFIdrive 技术主题的更多信息，可在以下网址找到：

<http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/article/00352/>

2.5.9 PROFI-safe

概述

可使用 PROFI-safe 通过 PROFINET 和 PROFIBUS 进行所有故障安全通讯。可使用 PROFI-safe 在以下各种分支中简单实现面向安全的分布式解决方案：

- 使用冲压设备和机械手的汽车外壳加工
- 乘客运送，例如空中索道、升降台和行车道
- 燃烧器管理
- 化工，石化

PROFI-safe 定义了面向安全设备进行故障安全通讯的方式，从而这些设备可用于面向安全的应用场合。

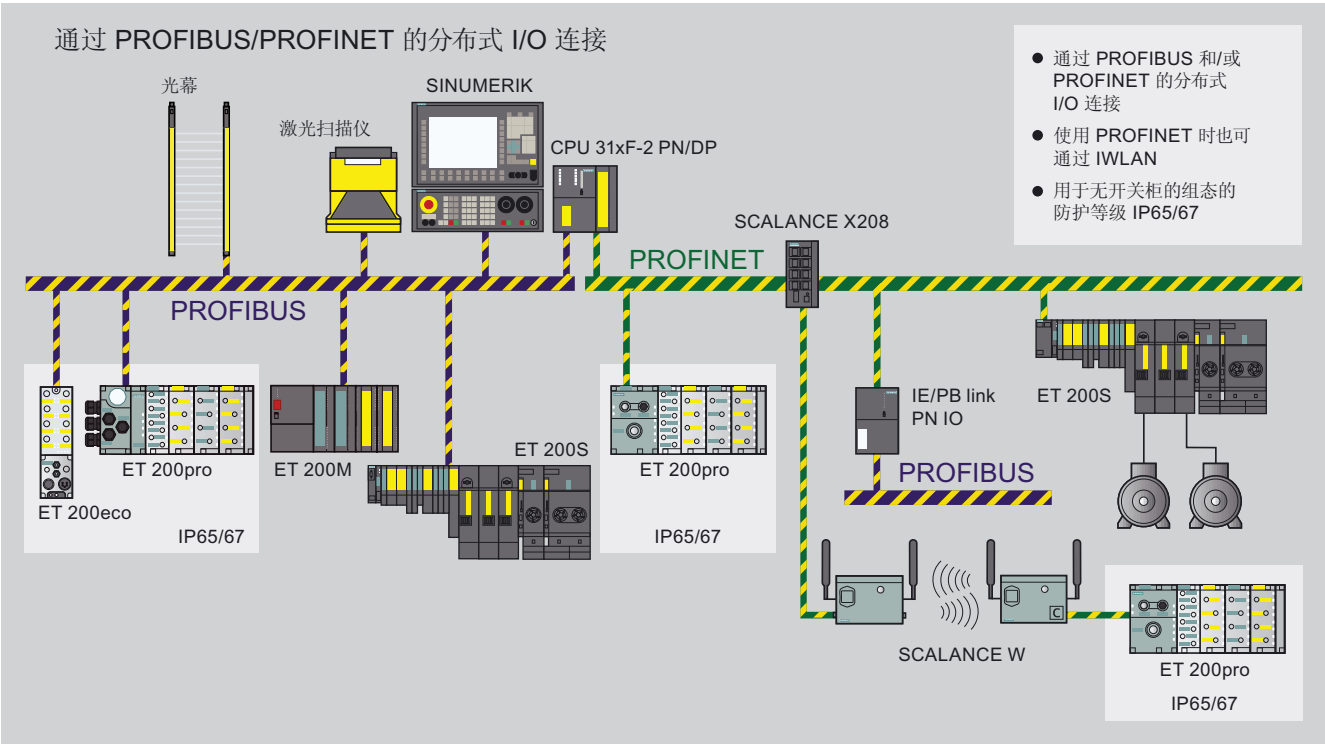


图 2-7 使用 PROFINET 和 PROFIBUS 的 PROFI-safe 组态

属性

PROFIsafe 适用于高达 SIL3（符合 IEC 61508 标准的安全集成等级）或类别 4（符合 EN 954-1 标准）的应用场合。安全集成等级用于评估电气系统中安全功能的可靠性。

PROFIsafe 允许通过同一总线传输标准数据和故障安全数据，而不需要其它硬件组件。

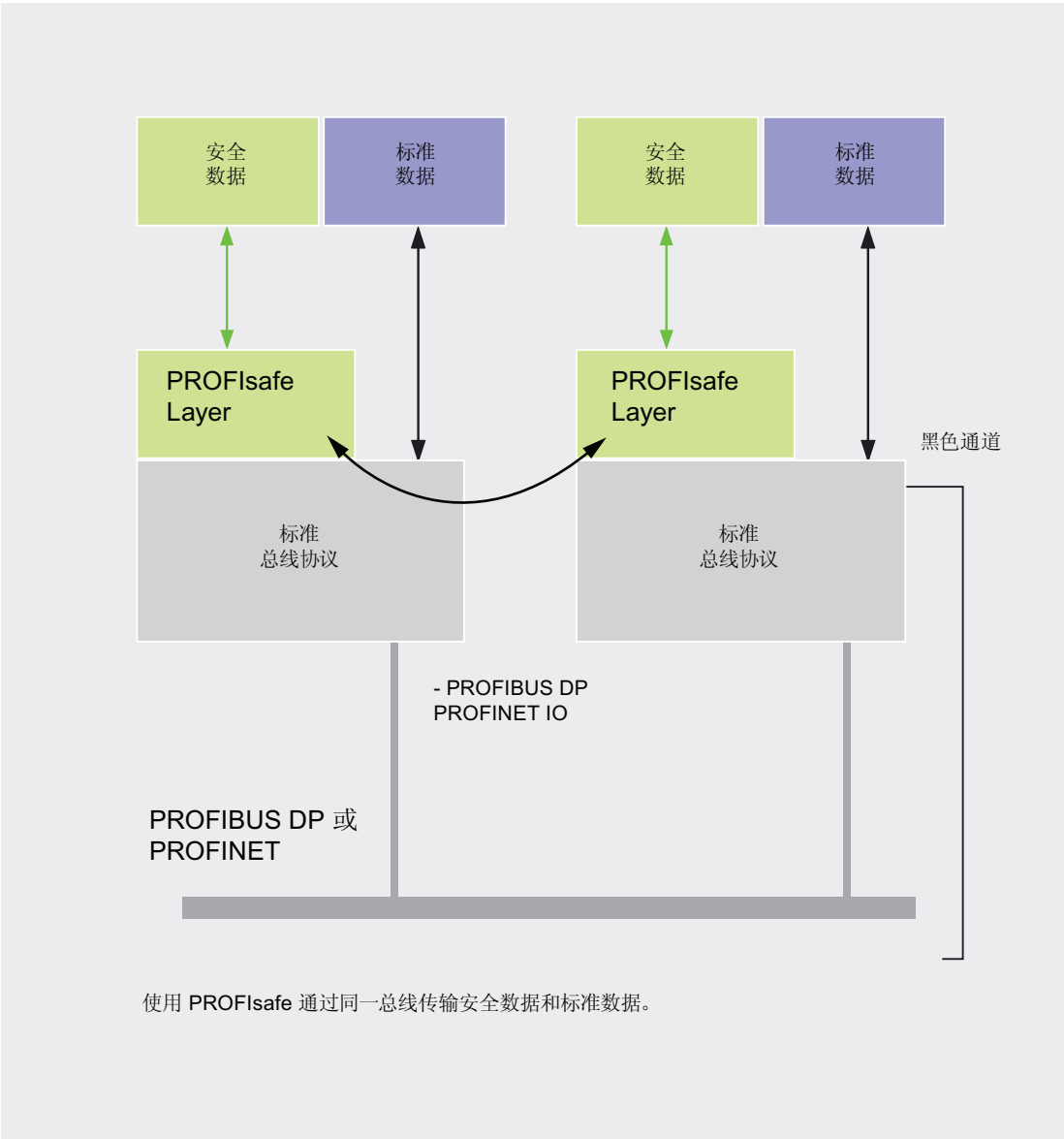


图 2-8 PROFIsafe 作为层模型

PROFIsafe 是一种软件解决方案，可作为设备（例如 CPU 操作系统）中的附加层（PROFIsafe 层）实施。安全数据将包含在报文中作为对标准数据的补充，从而形成了 PROFIsafe 报文。

PROFIsafe 提供了两种实现方式，可任选一种：

- 使用一条总线和一個兼备标准/安全功能的控制器的解决方案
- 使用单独的传输线路，以及分别用于标准自动化、面向安全自动化的单独控制器的解决方案

PROFIsafe 使用以下措施来确保故障安全传输的数据完整性：

- 对安全报文进行连续编号
- 对报文和确认进行时间监视
- 使用密码在发送器和接收器之间进行标识
- 附加数据安全性（循环冗余校验）

PROFIsafe 在“PROFIsafe，安全技术的配置文件”中指定。

在 STEP 7 中集成

使用 PROFIsafe 时，用户程序中的故障安全块将标记为黄色，以便与指示物理故障安全 I/O 模块的黄色相对应。

更多信息

有关故障安全主题的更多信息，可在以下网址找到：
<http://www.profibus.com/pb/profibusb/safety/>

2.5.10 TCP 服务

概述

TCP/IP 服务有利于和支持依据 RFC 793 和 RFC 1323（针对 TCP）和 RFC 791（针对 IP）而进行数据发送和接收的任何通讯伙伴（例如 PC 或非 Siemens 系统）进行通讯。

属性

可将连续不断的数据块（最大 8 KB）从一个以太网节点传送到另一个以太网节点。数据的接收由通讯伙伴进行确认。这一点在相应的块中指示。

TCP 服务通过以下两种机制来确保数据传输及数据完整性：

- 传输出错时重复发送数据
- 接收器通过循环算法 (CRC) 检查已传送数据的完整性并确认数据的接收

在 STEP 7 中集成

带有集成 PROFINET 接口的 PROFINET IO CPU 为 TCP/IP 通讯提供了集成的功能块 (FB):

- FB63 (TSEND)
- FB64 (TRCV)
- FB65 (TCON)
- UDT65 (TCON_PAR)
- FB66 (TDISCON)

在 SIMATIC S7 中, ISO-on-TCP 服务用于通过工业以太网与 AG_SEND/AG_RECV 块进行通讯。

此外, FETCH/WRITE 服务组成了一个接口, SIMATIC S5 或非 Siemens 设备可通过该接口直接访问 SIMATIC S7 控制器的系统存储器。

AG_LOCK 和 AG_UNLOCK 块可用于协调 SIMATIC S7 用户程序的 FETCH/WRITE 访问。

TCP 服务在 PC 上作为软件套接字接口框架内的 C 功能来实现。

2.5.11 ISO 传输服务

概述

ISO 传输有利于和支持依据第 4 层上的 ISO 参考模型来发送和接收数据的任何通讯伙伴 (例如 SIMATIC S5 或 PC) 进行通讯。

属性

ISO 传输服务将大量数据细分成较小的数据报文来传输。

对于 ISO 传输, 必须使用 SIMATIC NET CP 卡。

ISO 传输服务通过以下两种机制来确保数据传输及数据完整性:

- 传输出错时重复发送数据
- 接收器通过循环算法 (CRC) 检查已传送数据的完整性并确认数据的接收

在 STEP 7 中集成

使用 ISO 传输时，SIMATIC S7 系列提供通过静态链路发送和接收数据的通讯功能。相应的 ISO 传输连接通过 STEP 7 来组态。这些连接在站启动时被组态。

STEP 7 选件包“用于工业以太网的 NCM S7”给 STEP 7 连接组态补充了 ISO 传输连接类型。

带有集成 PROFINET 接口的 IO 控制器通过以下 ISO 传输为通讯提供集成的功能块 (FB)：

- FB63 (TSEND)
- FB64 (TRCV)
- FB65 (TCON)
- UDT65 (TCON_PAR)
- FB66 (TDISCON)

在 SIMATIC S7 中，ISO 传输服务用于通过工业以太网与 AG_SEND/AG_RECV 块进行通讯。

2.5.12 UDP 服务

概述

UDP（用户数据报协议）服务有利于和支持依据 RFC 768 来发送和接收数据的任何通讯伙伴（例如 PC 或非 Siemens 系统）进行通讯。

属性

UDP 为无需确认的简单跨网络数据传输提供通讯服务（数据报服务）。在不需要保证正确传输数据块的情况下，将 UDP 用作简单数据报或传输服务。

可在 IP 上将连续不断的数据块（最大 2 KB）从一个以太网节点传送到另一个以太网节点。

由于不发送任何对所接收数据的确认信息，所以 UDP 帧并不可靠。

在 STEP 7 中集成

使用 ISO 传输时，SIMATIC S7 系列提供通过静态链路发送和接收数据的通讯功能。相应的 ISO 传输连接通过 STEP 7 来组态。这些连接在站启动时被组态。

具有集成 PROFINET 接口的 IO CPU 为 UDP 通讯提供集成的功能块 (FB)：

- FB63 (TSEND)
- FB64 (TRCV)
- FB65 (TCON)
- UDT65 (TCON_PAR)
- FB66 (TDISCON)

2.5.13 PG/OP 通讯服务

概述

PG/OP 通讯服务支持 S7 控制器用来与各种 HMI 设备或编程设备（编程设备/PC）通讯的协议。以下是典型的 HMI 设备：

- 操作员面板 (OP)
- 触摸面板 (TP)
- 多功能面板 (MP)
- 文本显示 (TD)

由于 S7 通讯功能内置在 SIMATIC 控制器的操作系统中，所以您可使用 HMI 设备、编程设备 (PG) 或 PC 来访问控制器中的数据。

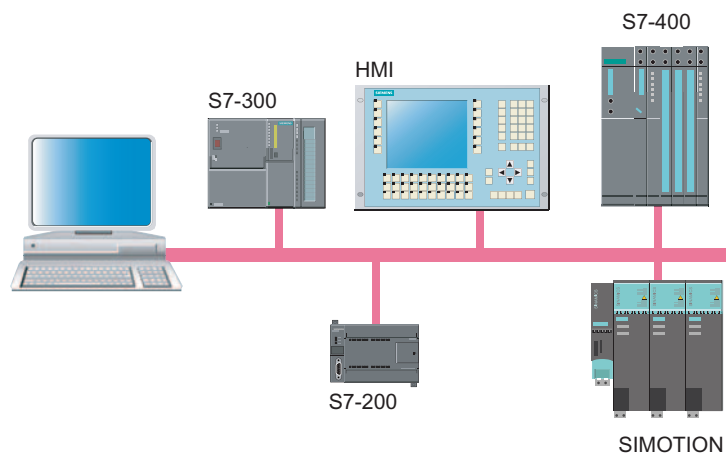


图 2-9 PG/OP 通讯服务（适用于 MPI 网络）

属性

PG/OP 通讯服务提供以下功能：

- 编程设备/PC 功能

STEP 7 使用这些功能对通讯伙伴（S7 站）进行编程。编程设备/PC 功能具有以下功能：

- 下载硬件组态
- 下载用户程序
- 在线监视 S7 站以进行测试和诊断

- OP 功能

HMI 设备和编程设备/PC 使用这些功能自动读取和写入变量，而无需在通讯伙伴（S7 站）的用户程序中专门编程。

2.5.14 S7 通讯服务

概述

S7 通讯服务使用通讯系统功能块 (SFB) 和功能块 (FB) 为组态的 S7 连接提供数据交换功能。

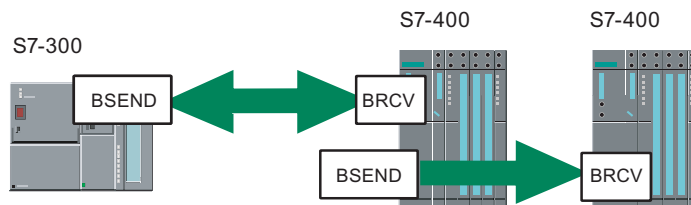


图 2-10 S7 通讯服务

属性

所有 SIMATIC S7 和 C7 控制器都集成了 S7 通讯服务，通过这些服务使用户程序可以读取或写入数据。S7-400 控制器使用 SFB，而 S7-300 或 C7 控制器则使用 FB。这些功能与所使用的通讯服务无关，允许通过 PROFINET、工业以太网、PROFIBUS 或 MPI 使用 S7 通讯。

S7 通讯服务具有以下功能：

- 在系统组态期间，将组态 S7 通讯要使用的连接。在下载新组态之前，一直可使用这些已组态的连接。
- 可建立到同一通讯伙伴的多个连接。可随时访问的通讯伙伴数受限于 CPU 或 CP 上可用的连接资源数。
- S7 通讯使您在每次调用 SFB 或 FB 时能传输最多 64 KB 的数据块。S7-400 每次调用块时最多传输四个变量。S7-300 每次调用块时最多传输一个变量。

在 STEP 7 中集成

对于 S7-300、S7-400 和 C7 系统，将通过已组态的 S7 连接为 S7 通讯提供以下通讯块：

- BSEND (SFB12/FB12) 和 BRCV (SFB13/FB13)
- USEND (SFB8/FB8) 和 URCV (SFB9/FB9)
- GET (SFB14/FB14) 和 PUT (SFB15/FB15)
- 报警 SFB 和 SFC (ALARM_R 和 ALARM_S)

2.6 组态

2.6.1 设备系列

概述 — SIMATIC 组件

下图提供了使用 SIMATIC 组件解决复杂自动化任务的系统的概述。

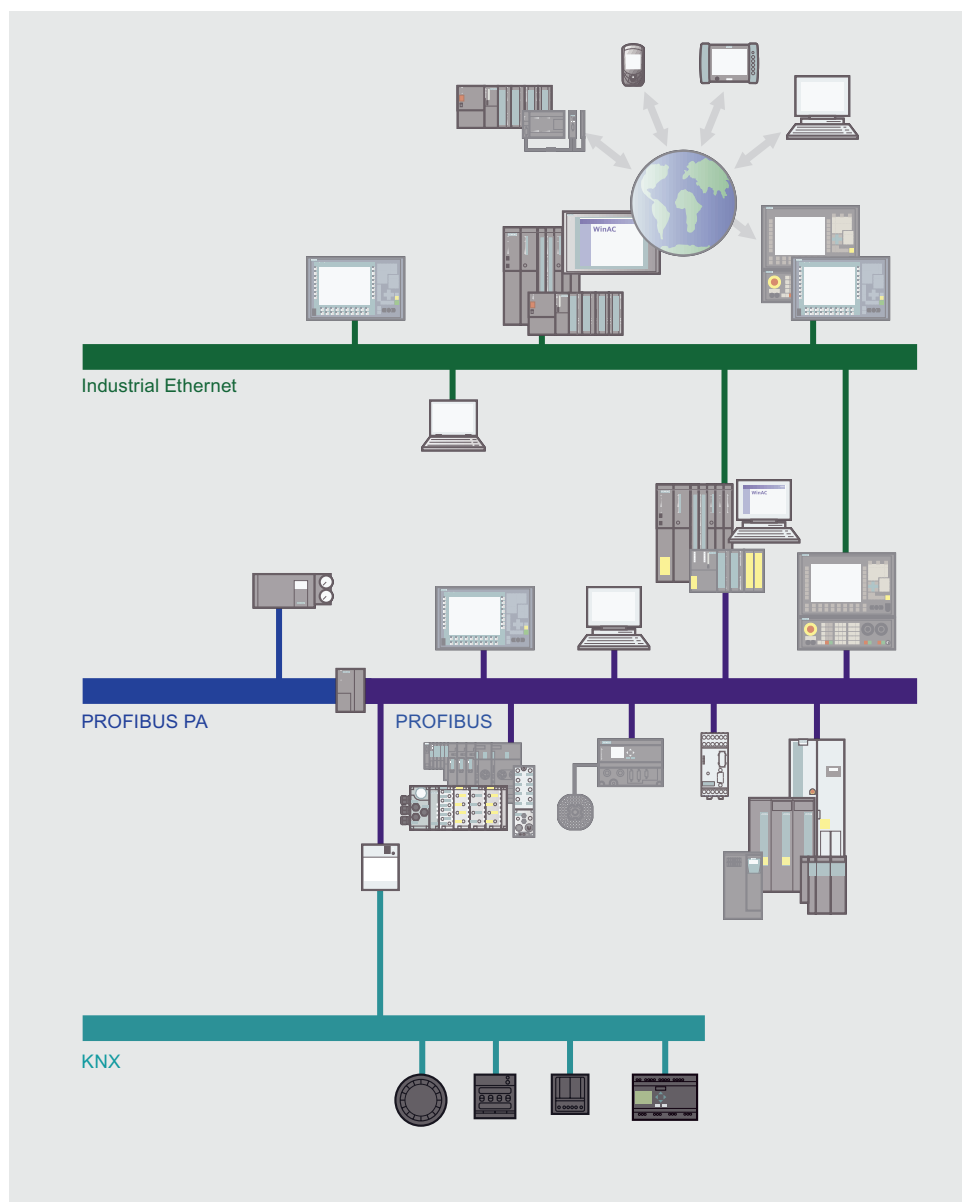


图 2-11 工业以太网概述

PROFINET 控制器

具有 PROFINET 接口的 SIMATIC 控制器系列提供了各分支中控制任务的分级性能。

具有集成 PROFINET 接口的 S7-300/S7-400 CPU 非常适合 PROFINET CBA 应用。

将 SIMATIC 组件连接到 PROFINET 的方式有两种，可任选一种：

- 集成接口，例如在 CPU 上
- 辅助模块，例如通讯处理器 (CP)

下表列出了支持 PROFINET IO 和 PROFINET CBA 的 SIMATIC 组件。

表格 2-4 用于 SIMATIC 控制器和 CP 的 PROFINET 连接

SIMATIC 组件	集成接口	模块
标准 CPU/CP		
CPU 315-2 PN/DP; CPU 317-2 PN/DP; CPU 319-3 PN/DP	有（在 CPU 上）	--
CPU 414-3 PN/DP; CPU 416-3 PN/DP	有（在 CPU 上）	--
没有 PROFINET 接口的 S7-300 和 AS7-400 CPU	--	CP 343-1; CP 343-1 Advanced CP 443-1; CP 443-1 Advanced
故障安全 CPU		
CPU 315F-2 PN/DP; CPU 317F-2 PN/DP	有（在 CPU 上）	--
CPU 416-3 PN/DP	有（在 CPU 上）	--
C7 紧凑型设备		
C7-613; C7-635 Touch; C7-635 Key C7-636 Touch; C7-636 Key	--	CP 343-1; CP 343-1 Adv
嵌入式自动化		
Microbox	有	--
WinAC MP	有	
PC		CP 1616; CP 1604
WinAC Basis	--	CBA, 具有用于基于组件的自动化的 Win AC PN 选件包
网络组件		
SCALANCE X-200; SCALANCE X-200 IRT; SCALANCE X-200P IRT	有	--

PROFINET IO 设备

使用 ET 200 S I/O 设备，可以构建具有集成 PROFINET 接口的分布式自动化解决方案。

下表列出了具有集成 PROFINET 接口的分布式 I/O 设备。

表格 2-5 IO 设备的 PROFINET 连接

SIMATIC 组件	集成接口	模块
ET 200 S: IM 151-3 PN; IM IM 151-3 PN HF; IM 151-3 PN FO	有（在 IM 上）	--
ET 200 pro: IM 154-4 PN HF	有（在 IM 上）	--
S7-300	--	CP 343-1 LEAN

HMI

SIMATIC Panel PC 是紧凑型设备，适合在计算机上直接现场使用，以及在需要灵活自适应的应用场合中使用。

下表列出了具有集成 PROFINET 接口的分布式 HMI 设备。

表格 2-6 IO 设备的 PROFINET 连接

SIMATIC 组件	集成接口	模块
面板		
TP/OP 170; TP/OP 270; MP 270; MP 370	有	--
Panel PC		
PC 477-HMI/RTX	有（附加 2 个工业以太网接口）	--

基于 PC 的自动化

SIMATIC 嵌入式 PC 自动化将启用基于稳定的嵌入式 SIMATIC PC 的自动化解决方案。

SIMATIC 嵌入式自动化产品是已为特定自动化任务预先组态的硬件和软件的组合。

SIMATIC WinAC MP 是适用于 Windows CE 的软件 PLC，尤其适合可视化任务以及具有确定性需求的数据密集型控制任务。

下表列出了基于 PC 的设备以及具有集成 PROFINET 接口的嵌入式 PC。

表格 2-7 基于 PC 的自动化的 PROFINET 连接

SIMATIC 组件	集成接口	扩展
嵌入式自动化		
Microbox	有	--
基于 PC 的控制		
WinAC MP	有	
WinAC Basis	无	CBA，具有用于基于组件的自动化的 Win AC PN 选件包

2.6.2 网关

集成其它现场总线

PROFINET IO 提供了自动化系统所需的实时通讯。另外，可以使用 PROFINET IO 将现有总线系统与其关联的设备（如 PROFIBUS 子网与现场设备）进行互连。

PROFINET 可通过代理将现有现场总线系统（如 PROFIBUS 或 ASI）集成到 PROFINET 中。从而可建立由现场总线 and 基于以太网的子系统组成的混合系统。从而使到 PROFINET 的连续技术转换成为可能。代理功能使 PROFIBUS 设备不但可以与其主站通讯，还可以与 PROFINET 上的所有节点通讯。可以在 PROFINET 通讯中集成现有的 PROFIBUS 子网，例如借助于 IE/PB 连接器或 CPU 31x-2 PN/DP。然后，IE/PB 连接器就会替代 PROFIBUS 组件，处理通过 PROFINET 进行的通讯。这样，就可以将 DPV0 和 DPV1 从站都连接到 PROFINET。下图显示了将其它现场总线系统集成到 PROFINET/工业以太网中的可能情况。

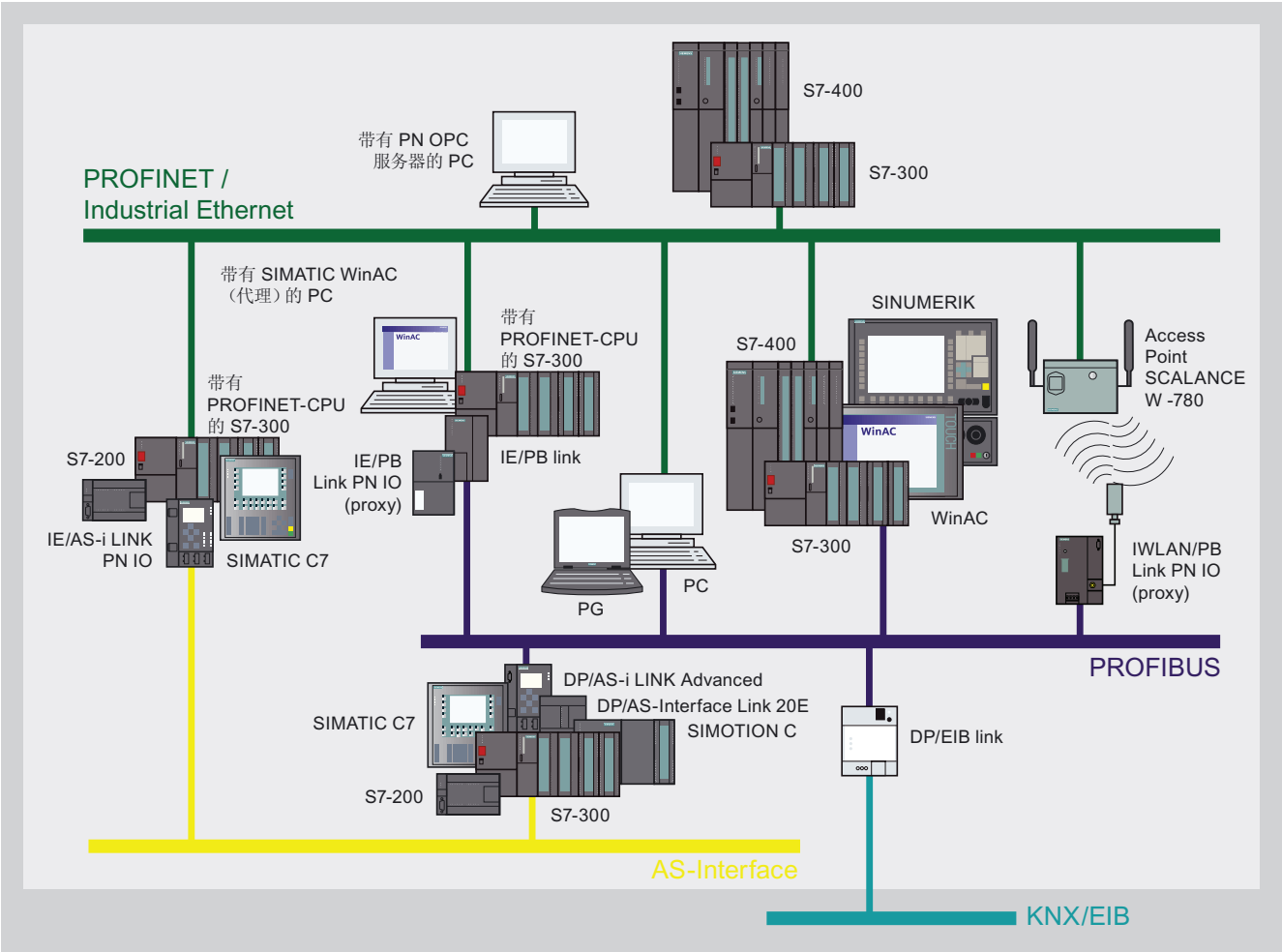


图 2-12 工业以太网/PROFINET 的网关 — 概述

可在 STEP 7 中组态 PROFINET IO 设备和网络组件。在此，PROFINET IO 也提供了用于故障排除的诊断工具。

IE/PB 连接器 PN IO 是个网关，可连接工业以太网（管理级）和 PROFIBUS（单元级/现场级）类型的网络。IE/PB 连接器 PN IO 支持访问与低级别 PROFIBUS 相连的所有 PROFIBUS DP 从站。

IE/PB 连接器 PN IO 是 PROFINET IO 的基本组件。在本实例中，它将工业以太网上的 PROFINET IO 控制器和 PROFINET IO 设备（PROFIBUS 上的 DP 从站）连接起来。从工业以太网上 PROFINET IO 控制器的角度来看，访问连接到工业以太网的 PROFINET IO 设备和访问连接到 PROFIBUS DP 的 PROFIBUS DP 从站之间没有区别。IE/PB 连接器 PN IO 用作连接到 PROFIBUS DP 的 DP 从站的代理，具有以下任务：

- 现场设备的参数化（数据记录路由）

可将 IE/PB 连接器 PN IO 用作将数据记录转发给现场设备（DP 从站）的路由器。

这使未与 PROFIBUS 直接相连故此不能直接访问现场设备（DP 从站）的设备可通过 IE/PB 连接器 PN IO 将数据记录传送给现场设备。例如，SIMATIC 过程设备管理器 (PDM) 工具将生成这些类型的数据记录，以便为现场设备分配参数。

- 使 S7 连接子网重叠以进行 HMI 操作

IE/PB 连接器 PN IO 通过 S7 连接进行通讯传输。例如，此项服务用于 HMI 应用（PC 站）。此外，还支持以下功能：

- PG/OP 通讯

PG/OP 通讯用于装载程序和组态数据、测试和诊断功能以及设备的操作员控制和监视（HMI 系统）。

更多信息

有关耦合各种网络的主题的更多信息，可在第 8 章『用于自动化与驱动的工业通讯』目录中找到。

该目录可在 A&D 的主页上找到，网址为：

http://www.automation.siemens.com/net/html_76/support/printkatalog.htm。

在以下网址可找到对所有目录及其订购情况的概述：

http://www.automation.siemens.com/infocenter/order_form.aspx?lang=en。

2.6 组态

工业无线 LAN

3.1 引言

概述

SIMATIC NET 设备系列提供了依据开放的无线 LAN 标准 IEEE 802.11 进行移动数据传输的通讯产品。扩展了无线 LAN 标准“工业无线 LAN”的 SCALANCE W 设备系列可用于实现此目的。

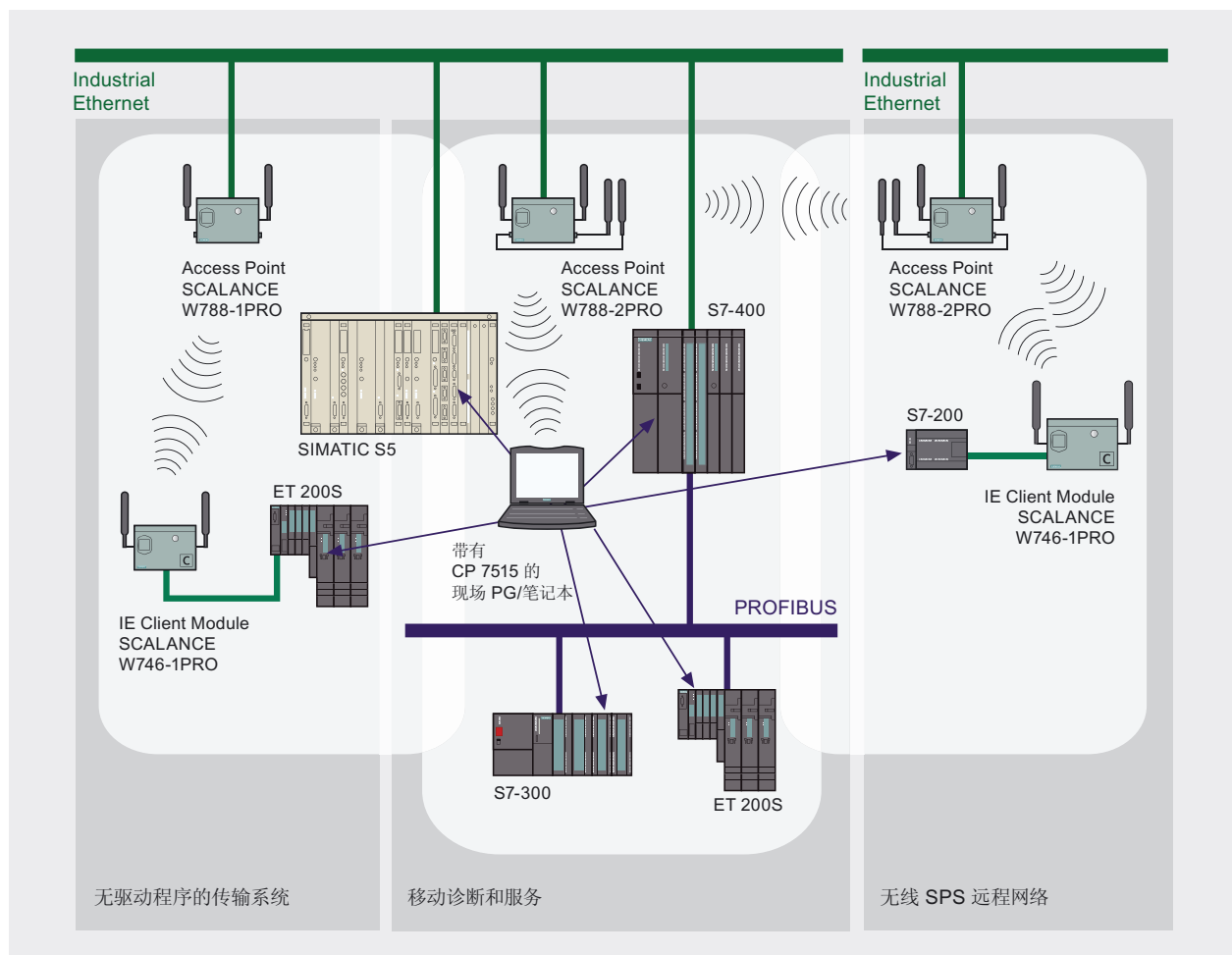


图 3-1 工业无线 LAN — 概述

扩展的标准工业无线 LAN 执行高性能应用所需的更新时间最少。这使得除了传输适用于服务和诊断的对时间要求不严格的通讯 (WLAN) 之外，还可以传输过程关键数据（如报警消息）。

SCALANCE W 设备系列的产品专门为具有 IP 65 防护等级的工业环境的特殊要求而设计。

PROFINET IO 除了支持以太网所支持的标准有线网络介质外，还支持使用工业无线 LAN (IWLAN) 进行的无线通讯。应用无线解决方案可取代易于磨损的电气连接（例如，电极引线）。应用无线解决方案还可使用自动导引车或定制的操作员和维护设备。

无线通讯网络的优点

- 由于移动性和灵活性简化了维修工作，减少了维修费用和停机时间，并且允许对人员进行最佳部署，因此增强了竞争能力。
- 可在线接收并确认工单。
- 因为网络组件、通讯处理器和软件相互完美匹配，所以此系统解决方案已通过测试并证明是成熟的技术。
- 从一个中央维修位置对不同生产机器进行远程诊断可降低维修成本。
- 无需通过耗费大量劳力的电缆架设便可轻松到达无法访问的安装位置。
- 由于减少了安装通讯网络的工作，因而可快速调试新的系统部件。
- 在旋转和移动设备或系统组件时不会造成磨损和破裂。
- 可与腐蚀环境中的设备建立节约成本的连接。

主要优点

- 与移动节点通讯
就电缆线而言，无线连接将节省为传输数据铺设的母线。而且，易于更改通讯路径。
如果数据网络中包含旋转设备，则可避免滑环磨损。
对于替代电缆载体，也有上述优点。
- 与移动节点通讯和采集移动数据
用户可使用移动工业评定的 Internet PAD（例如 MOBIC [移动工业通讯设备]）来采集数据并将其提供给中央数据处理。此时，不再将移动手提设备分配给机器或过程，而是分配给用户（所需设备更少）。
IWLAN 使得各接点和网络之间可以无线连接并使之受到监控。如果某个节点离开无线网络或无线连接突然断开，一条警告则自动发送给管理层或控制层。
- 移动维修和诊断
出现故障时，可现场分析问题，并且可通过无线 MOBIC Internet PAD 提供快速补救措施所需的信息。可直接检查仓库中的备件库存，如果必要的话，也可在线订购备件。
IWLAN 无线网络可传输“非关键”维修和诊断数据，以及需要高性能的关键过程数据。
- 有时间限制的组态中的灵活生产以及与远程设备进行通讯
自动化制造设备尤其受快速布局变化的影响。灵活生产可使客户需求快速得到满足，而无需花费大量的改型时间。使用无线数据联网，可将生产单元快速集成到数据网络中，而无需大量的连接工作。而且，可快速执行组态测试。

更多信息

《用于自动化的工业通讯》手册：

- 工业通讯简介
- http://www.automation.siemens.com/net/html_76/ftp/presales/k-schrift_e.pdf

目录 IK PI 2007 “用于自动化与驱动的工业通讯”：

- 用于工业通讯的设备概述和订购数据
- http://www.automation.siemens.com/net/html_76/support/printkatalog.htm

“工业无线 LAN 的基本原理”：系统手册

- <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/9975764>

SIEMENS 有关工业移动通讯的信息：

- http://www.automation.siemens.com/net/html_76/produkte/050_produkte.htm

3.2 属性

3.2.1 基本原理

概述

工业无线 LAN 产品 (SCALANCE W) 基于 WLAN 标准。由于设计稳固, 高 IP 65 的防护等级以及集成的安全功能, 使得这些产品表现卓越。此外, SCALANCE W 提供了将高性能级别现场设备连接到控制器的功能:

自由空间无线传输

与使用铜质电缆或光纤电缆的 LAN 电缆连接不同, 无线本地网络使用自由空间作为传输介质 (WLAN 网络符合 IEEE 802.11 标准)。信息将通过空间以电磁波的形式传输。

由于物理因素, 传输用的可用频谱限制为地面上的电磁波。根据发送器的功率, 每个频率的发射半径 — 以发送器 (共享介质) 为中心, 只能指定一次。

属性

工业现场存在许多会削弱无线连接的不利因素。因而, 无法保证无线传输的恒定边界条件。自动化系统尤其要求可预测吞吐时间, 并且要求可用数据传输速率中定义的部分分配给对无线通讯要求严格的设备 (如 PLC)。工业无线 LAN (IWLAN) 通过定义可预测的吞吐时间和数据传输速率来满足无线通讯在可靠性和性能上的严格要求。仅 SIMATIC NET 的 IWLAN 可提供此功能。

要克服集中出现于装配车间的多路传播, 以及对无线电波产生的相关衰减和消失的影响, 无线模块配备了两个天线 (天线分集)。这样, 接收器便可选择接收到的两个信号中最强的一个。

如果传输链路的属性确实变了 (节点数量、节点和接入点间的可变距离), 则为了确保始终具有可靠的数据传输, 这些模块应能够从最大数据传输速率切换为较低的数据传输速率。

产品设计也满足了苛刻的工业环境要求, 并提供了易于安装的功能。此外, 这些模块还提供了 IT 组件的方便性, 包括使用 SNMP 基于 Web 进行管理、电子邮件或 SMS 消息的发送功能。

3.2.2 网络结构

概述

有两种不同的无线 LAN 网络类型：

- 基础结构模式 (infrastructure mode)
通过公共接入点连接节点
- 自组网 (ad hoc network)
节点间的直接连接

基础结构模式

在基础结构模式中，通过接入点进行通讯。节点必须登录到接入点，并通过在此指定的通道传输。最简单的情况是，一组 IEEE 802.11 节点位于此接入点的无线区域中。此类网络称为基础服务集 (BSS)。

如果无线区域因感应范围太小或可操作节点太少而未达到接入点，则可在公共网络中对两个或多个重叠的 BSS 进行操作（扩展服务集，ESS）。

基础结构模式使大型网络也能得到组态，尤其支持在以太网网络中进行操作。符合 IEEE 802.11 标准的无线 LAN 也被称为无线以太网。

自组网

符合 IEEE 802.11 标准的最简单形式的无线 LAN 网络称为自组网。若采用此类自发网络（独立基本服务集，IBSS）的形式，各设备的射频无线上网卡无需大型网络结构也无需用户介入便可建立快速、简单的网络。这些网络用于短距离临时交换数据。

3.2.3 网络组件

概述

在 IWLAN 中，存在有源和无源网络组件：

- 例如，无源网络组件包括天线电缆、天线和混合插头连接器。
- 例如，有源网络组件包括接入点和客户机模块。

下表列出了 IWLAN 的各种网络组件

表格 3-1 IWLAN 的网络组件

介质	组件	注释
无线电 (无线)	接入点	用于近距离无线传输
	泄漏陶瓷电缆	用于在请求的无线区域中建立定义的锥形无线电场
	IWLAN/PB 连接器 PN IO	用于将 PROFIBUS DP 无线耦合到工业无线 LAN
	客户机模块	用于管理最多 8 个连接节点的无线连接（使用 IE/PN IO 接口）。
	双接入点	用于在冗余模式中操作。 两个耦合的射频无线上网卡传输数据的同时还相应地增加可用性

3.2.4 连接系统

概述

防护等级为 IP67 的混合连接器和标准连接器用于连接 SCALANCE W 系列的网络组件。根据应用场合，通过相同的电缆连接电源。

下表列出了连接的规范。

表格 3-2 SCALANCE W 产品系列的连接系统

	通过一根电缆传输 24 VDC 和数据 (8 线制)	通过两根单独的电缆传 输 24 VDC 和数据 (4 线制和 2 线制)	通过一根电缆传输冗余 24 VDC 和数据 (8 线制和 2 线制)	通过两根单独的电缆传输 90 VDC — 265 VDC 和 数据 (4 线制和 3 线制)
使用 IE 混合电缆的 IP 67 混合连接器	X		X	
使用 FC 标准电缆的 IP 67 混合连接器		X		X

3.2.5 高可用性

概述

对于高可靠性的无线连接，将数据通过两个单独的射频无线上网卡和两个不同的通道进行传输便可实现冗余（冗余模式）。

冗余无线 LAN

在冗余模式中，必须使用接入点处理两个无线接口，这样可以两种频率发送。

结构的主要方面与无线分布系统的主要方面相对应，但是接入点相互之间不但以主频率进行通讯，而且在另一组天线的第二个通道上进行通讯。

这样高数据速率也可获得高连接安全性：即使频率范围会临时受到干扰节点或干扰的扰乱，也还可能通过其它通道进行连接。

3.3 技术

3.3.1 传输方法

概述

IWLAN 基于 IEEE 802.11 标准，并通过位于 2.4 GHz 频段的无线电定义了网站的连接。

IEEE 802.11 标准的扩展衍生为“b”（即 IEEE 802.11 b）、“a”、“g”和“h”。下表列出了传输频率、传输容量和调制方法等属性。

表格 3-3 各种 IEEE 802.11 标准的属性

	802.11 a/h	802.11 b	802.11 g
频段	5 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz
总波特率	54 Mbps	11 Mbps	54 Mbps
调制方法	OFDM	DSSS	OFDM

调制方法

通讯工程意义上的调制为将信号“调制到”载波。载波和信号的“和”将被传输到接收器，接收器将从接收到的振动中除掉载波以再次获得纯信号。

以下介绍了用于传输数字数据的更复杂的步骤

OFDM（正交频分复用）

OFDM 不但可以使用一个频率传输一个信号，而且更倾向于使用几百个频率传输几千个信号。这些通道互相靠着，位于一个窄频段内

大量并行数据传输意味着各个通道上的数据传输速率将急剧减小。因此，有更多的时间来传输各个位。

此过程的优点是可对干扰（例如回音或短噪音）产生相对较高的阻力。

序列扩频 (DSSS)

传输数字数据的深入方法是增加随机生成的位。这些随机位通过 XOR 逻辑运算添加到数据流中，这样随机位的变化会比数据流的值要快。

接收器将从接收的数据流中减去此随机位以接收真正的信号。要实现此目的，接收器必须知道随机位的顺序。这些随机位是通过密钥算法在传输路径的两端生成的。要实现此目的，必须预先交换密钥，并将密钥告知发送器和接收器。

3.3.2 访问方法

CSMA/CA

有线以太网网络按照 CSMA/CD 访问方法（带冲突检测的载波侦听多路访问）运行。一旦待发送节点已在电缆上侦听并确认其空闲（载波侦听，CS），数据即会被发送。传输期间，传输节点可基于故障信号级别检测其本身与其它同步传输节点（多路访问，MA）间的冲突（冲突检测，CD），并因此终止传输。

在无线网络中，除非刻意避免冲突（冲突避免，CA）以防网络数据吞吐量不必要地减少，否则将以相同的方式应用该机制。因此，无线 LAN 不使用 CSMA/CD 方法，该方法会检测到默许的冲突。而是使用 CSMA/CA 方法（带冲突避免的载波侦听多路访问）。

无线 LAN 不是以物理方法侦听通道，而是使用将此通道保留一定时间的通讯协议。使用此方法时，节点将查看开始传输前该介质是否空闲。

在 IWLAN 上可使用以下访问机制：

- 数据保留：接入点和定义的客户机之间的带宽将予以保留。这确保了客户机的高性能和可靠性，而与在接入点运行多少附加客户机无关。
- 快速漫游：此功能使可移动站能够在不同接入点间快速传递。这些对标准的扩展允许使用 PROFINET IO 的高性能无线应用达到现场级。

3.4 IWLAN 中的信息安全性

概述

因为无线电波不依靠固定介质（即电线），且受到反射和衍射重叠等的影响，因此 IWLAN 可能会受到干扰。此外，IWLAN 是个“共享介质”，也就是所有节点都试图访问同一网络基础结构。而在有线“切换式以太网”中却并非如此。在该网络中，每个节点均具有单独的电缆直至交换机，而不必与其它任何节点共享。除非采取其它措施，否则将无法确定哪个节点“正在阻塞”无线网络并在访问此介质。

IEEE 802.11i

IEEE 的工作委员会 802.11i 处理通过 WLAN 进行数据传输的安全性。工作委员会的一个重点是无线数据传输的加密算法和身份验证过程的定义。

有线对等保密 (WEP)

在此加密过程中将使用密码，以生成随机顺序（请参阅 3.3.1 部分 — 传输模式）。然后，依次按此顺序将要传输的报文的每一个字符加密或解码。人们认为此步骤相对来说不可靠，因为可以从编码数据流中分析出使用的密钥。

改进后的步骤为 Wi-Fi 保护访问 (WPA)。

WPA

WPA 代表了 WEP 的进一步发展，尽管有一些缺点，但仍然被视为标准。除了对实际加密算法进行技术修改，还要更改协议的过程。

- 网络访问（身份验证）的密码将存储在中央服务器 (RADIUS) 上
- 报文传输的密钥会动态变化，这使得静态攻击更加困难。
- 密钥还包括发送器的 MAC 地址（唯一的硬件标识），这使在消息上伪造发送器地址更加困难。

WPA2 和高级加密标准 (AES)

WPA2 与 WPA 主要的不同之处在于所使用的加密步骤：WPA 上暴露出的缺点不再出现在 WPA2 使用的 AES 步骤中。

“高级加密标准”也会“将密钥添加至”消息，和在 WEP 上一样。一方面分别使用相同的密钥一次处理一个原始数据块，另一方面分别使用不同的块限制处理若干通行证。

可扩展认证协议 (EAP)

EAP 是一项协议，为通讯过程指定客户机和服务器认可的身份验证方法。

MAC 过滤器

MAC 地址（媒体访问控制）是指可在全球范围内唯一识别硬件元素（例如网卡、模块和主板）的代码。

这些地址通常包含 6 个字节（48 位）且已在相应组件中“固定接线”。收到请求时，这些组件通过返回其 MAC 地址来识别自己。

在网络管理功能中，可设置包含 MAC 地址的过滤器表，使其允许或禁止访问某些地址。通过这种方法，可以对网络实现简单保护（即使是相对不安全的访问保护）。

由于无法操作 MAC 地址（即所谓的“欺骗”），因此仅 MAC 过滤器就可与其它措施相结合来提供充分的网络安全。

3.5 组态

3.5.1 计划和工程

SINEMA E Lean

计划、模拟和组态软件 **SINEMA E LEAN** 用于计划和组态 **IWLAN** 应用。使用该软件可以可视化 **IWLAN** 网络，例如根据覆盖范围、数据传输速率、信噪比和针对环境和设备特性进行的重叠。

3.5.2 设备系列

IWLAN 中的 SIMATIC 组件 — 概述

下图提供了具有移动访问功能的、用于解决 **SIMATIC** 中提供的复杂自动化任务的系统的概述。

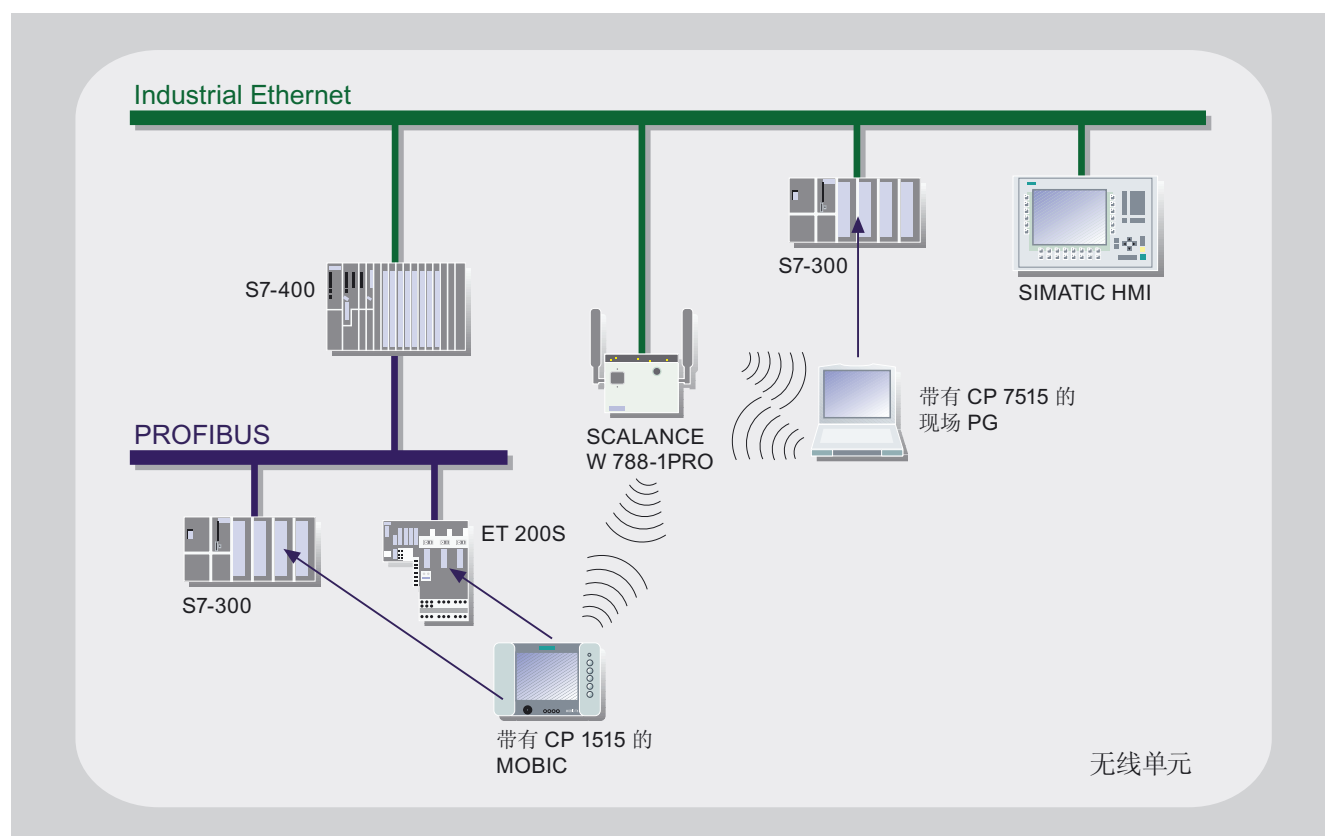


图 3-2 工业无线 LAN 中移动设备的访问

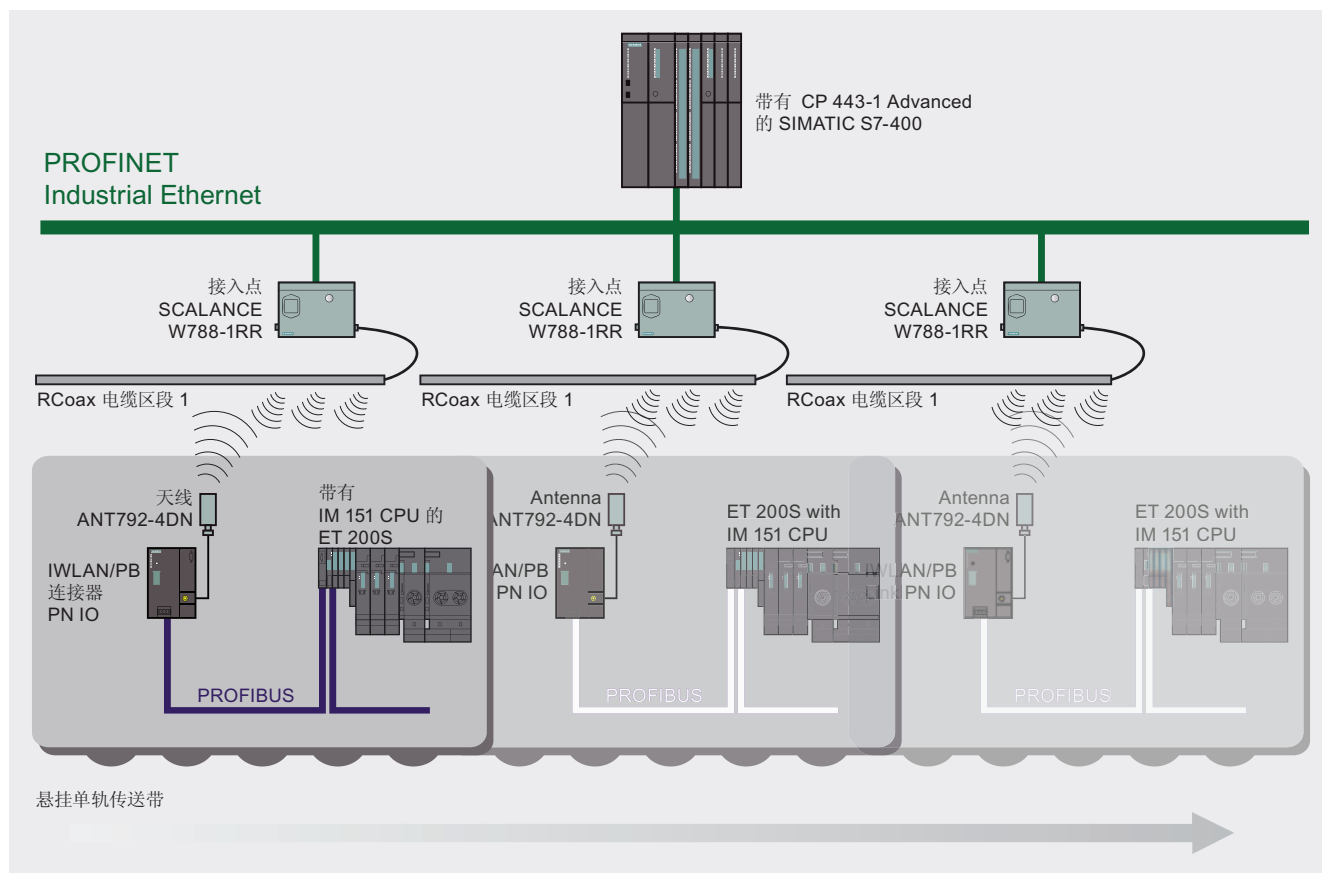


图 3-3 自动化系统中的 IWLAN（以电缆线为例）

SCALANCE W（“无线”）系列包含用于在工业环境中连接工业以太网和 WLAN 的组件。

接入点

必须使用“接入点”连接若干无线单元。在 WLAN 中，这些接入点的作用类似于交换机。

一方面，每个接入点都与其单元中的所有常规节点（即所谓的“客户机”）进行通讯——不管它们是固定的还是移动的。另一方面，WLAN 的接入点还维持相互之间的连接，不管是通过电缆还是通过另一个独立的无线网络，因此可以超越无线单元限制进行通讯。

“W780”模块是用作各个无线单元的网络交换机，以及工业以太网和 WLAN 网络之间的传输介质的接入点。

3.5 组态

客户机模块

客户机模块的标识为“W740”。它们通过以太网连接到移动终端节点，并通过接入点相互进行通讯。

下表列出了 SIMATIC 中移动 IWLAN 设备系列产品。

表格 3-4 SCLANCE W700 系列产品概述

SCALANCE W-700	
SCALANCE W-780 接入点	SCALANCE W-740 客户机
SCALANCE W788-1PRO	SCALANCE W744-1PRO
SCALANCE W788-2PRO	SCALANCE W746-1PRO
SCALANCE W788-1RR	SCALANCE W747-1RR
SCALANCE W788-2PR	

3.5.3 网关

LAN/无线 LAN

通过无线 LAN 进行有线 LAN 到终端设备（例如，PC）的传输需要两个设备。

- 一个接入点（LAN -> 无线 LAN）
- 一个通讯处理器（无线 LAN -> 终端设备）

无线路径位于这两种设备之间。

IWLAN/PB 连接器 PN IO

IWLAN/PB 连接器 PN IO 是用于连接 工业以太网 LAN 和 PROFIBUS 这两种网络类型的网关。

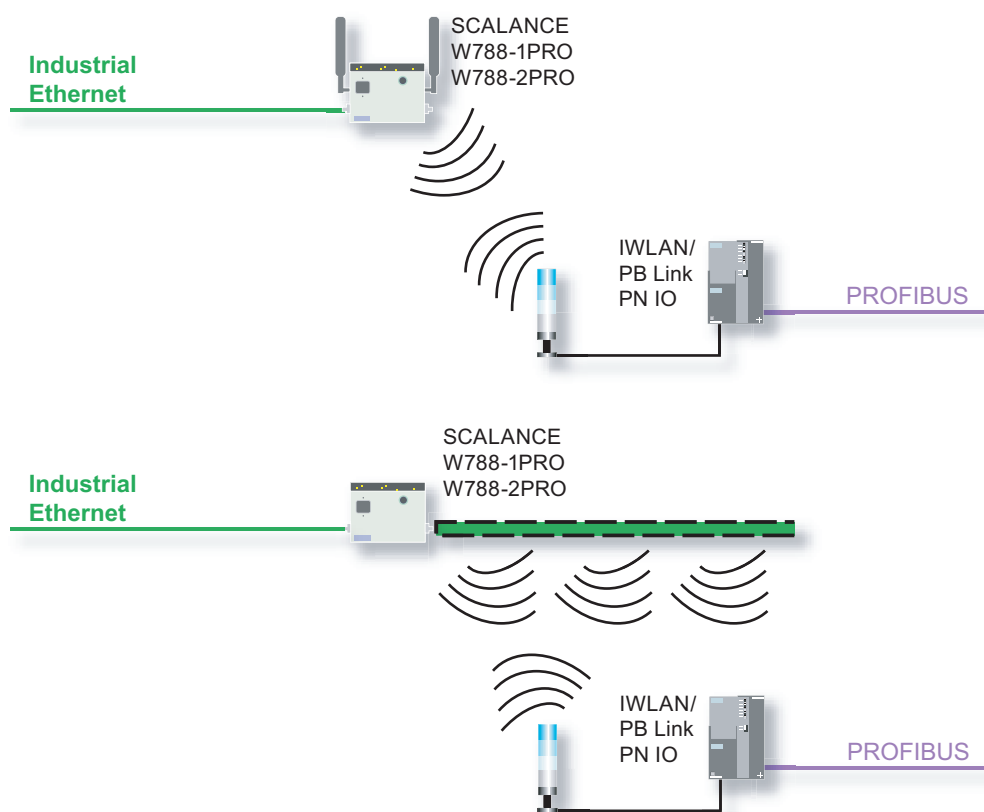


图 3-4 网关 IWLAN - PROFIBUS（标准天线 [顶部]），RCoax（泄漏陶瓷制电缆；底部）

3.5 组态

IWLAN/PB 连接器 PN IO 支持访问与次级 PROFIBUS 相连的所有 PROFIBUS DP 从站。

此外，工业无线 LAN (IWLAN) 与泄漏陶瓷电缆 RCoax 和 WLAN 天线结合使用进行无线或免接触数据传输（例如，EHB 或高架仓库和检索系统），为移动应用开辟了更为广泛的领域。

IWLAN/PB 连接器 PN IO 可用于以下工作模式：

- 作为 PROFINET IO 代理的网关
- 处于标准操作状态的网关

更多信息

有关用于工业以太网的 S7-CP 的更多信息，请参考 SIMATIC NET 手册 BL 2 部分 *《用于以太网的 SIMATIC S7-CP》*

有关工业无线 LAN 的基本信息，请参考 SIMATIC NET 系统手册 *《工业无线 LAN 的基础》*

PROFIBUS

4.1 引言

概述

PROFIBUS 用于将现场设备（例如，分布式 I/O 设备、阀或驱动器）连接到自动化系统（例如，SIMATIC S7、SIMOTION、SINUMERIK 或 PC）。

根据 IEC 61158 和 EN 50170 而标准化的 PROFIBUS 是一款功能强大、开放、稳定且反应时间较短的现场总线系统。自动化行业中的大多数重要公司都支持此开放式现场总线标准。

PROFIBUS 以快速、可靠数据交换功能以及集成诊断功能，为完整系统和过程自动化提供现场总线解决方案。PROFIBUS 还可在危险区中使用，并可用于故障安全应用场合和 HART 设备。

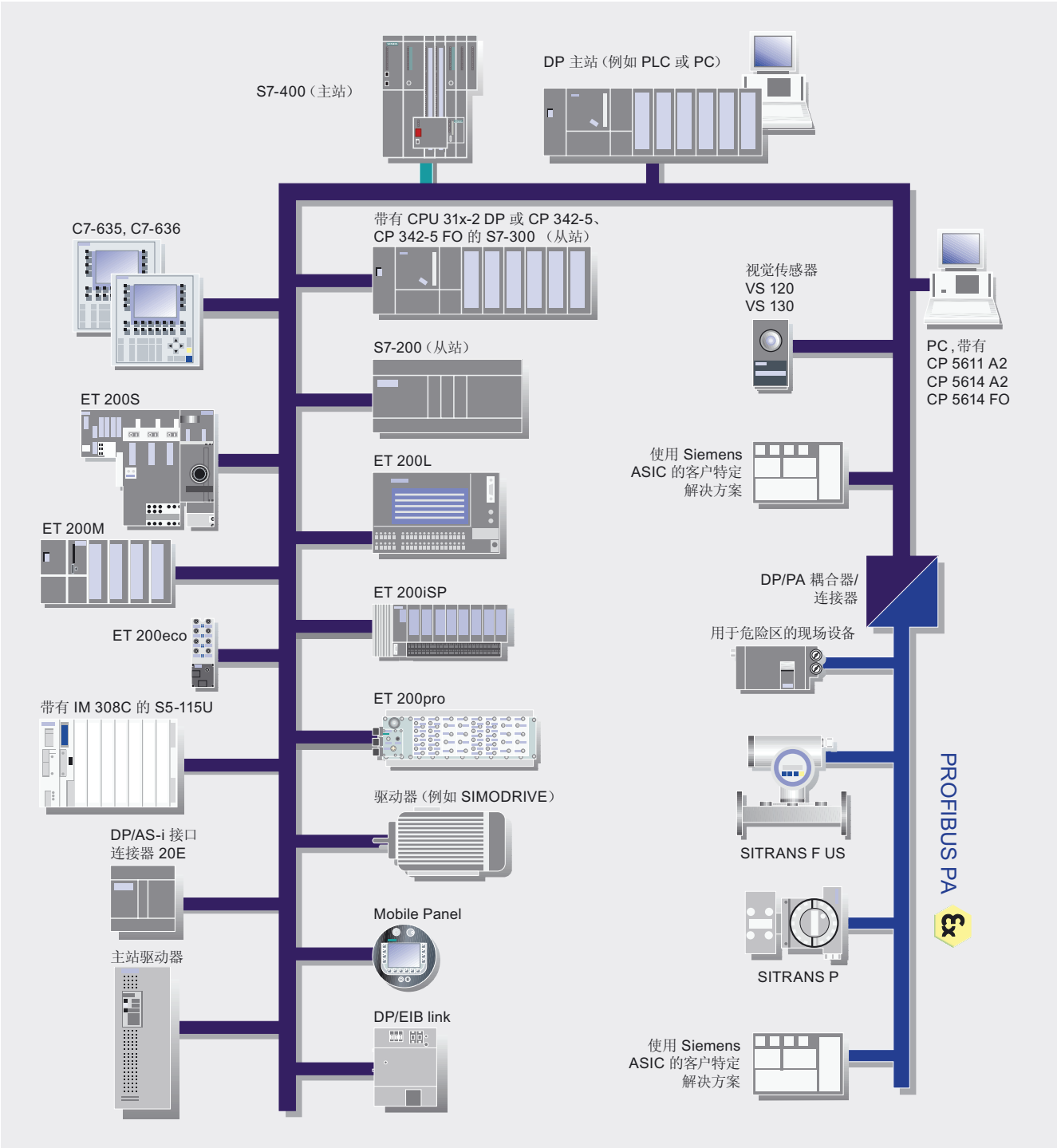


图 4-1 PROFIBUS 中的设备分集

优点

与过程 I/O 的常规操作相比，PROFIBUS 提供了许多优点：

- 减少了计划和工程的成本和时间
- 通过以下方式减少了安装和启动成本
 - 简化了接线所需的工作，
 - 不再使用终端模块，
 - 现场安装且
- 连接和电源分布合理
- 由于设备中嵌入了诊断功能而降低了操作和维护成本

更多信息

《用于自动化的工业通讯》手册：

- 工业通讯简介
- http://www.automation.siemens.com/net/html_76/ftp/presales/k-schrift_e.pdf

目录 IK PI 2007 “用于自动化与驱动的工业通讯”：

- 用于工业通讯的设备概述和订购数据
- http://www.automation.siemens.com/net/html_76/support/printkatalog.htm

等时模式功能手册：

- 等时模式系统功能的完整概述
- <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/15218045>

“PROFIBUS — 技术和应用”系统描述：

- PROFIBUS 技术的完整性概述
- <http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/article/00454/>

PROFIBUS International 主页：

- <http://www.profibus.com/>

4.2 属性

4.2.1 基本原理

PROFIBUS 支持在单元级和现场级的现场设备以及较高级别系统之间进行数据交换。

PROFIBUS 拥有适用于各种用途的不同形式，例如：

- 使用 PROFIBUS DP 可与分布式 I/O 的智能设备进行快速通讯。
- PROFIBUS PA 通过同一线路为传感器和执行器提供信号和电能。

由于利用了模块化概念和各种特定应用、特定分支的配置文件（例如，PROFIdrive 或 PROFIsafe），以及统一的通讯协议，PROFIBUS 成为工厂自动化和过程工业的现场总线。

此外，PROFIBUS 还具有以下属性：

- 主机系统、介质和从站设备的用户可选冗余
- 时间同步
- 时间戳

4.2.2 网络结构

下表列出了 PROFIBUS 的介质和拓扑。

表格 4-1 PROFIBUS 中的介质和拓扑

介质	拓扑	节点数	网络长度
铜缆（电气）	总线型 树型	最多 125 个 ¹⁾	最长 9.6 km ²⁾
光纤导线 （光纤）	星型 环型 总线型	最多 125 个 ¹⁾	最长 90 km ²⁾
红外 （无线）	点对点； 点对多点	2 最多 32 个	最长 15 m

¹⁾ PROFIBUS PA 中的每个 DP/PA 连接器可连接 31 个现场设备

²⁾ 在 PROFIBUS PA 的危险区中最长 1.0 km，在非危险区中最长 1.9 km

- 经常使用的铜质电缆两端各有一个浪涌阻抗。这样便形成了一个最多可连接 32 个节点的网段。通过中继器将若干网段连接起来便形成了一个完整的网络。
- 光纤导线适用于跨越长距离或通过具有强电磁干扰的区域进行数据交换。
- 支持使用红外通讯进行短距离视距应用。

4.2.3 网络组件

PROFIBUS 中存在无源和有源网络组件：

- 例如，电源线和插头连接器属于无源网络组件。
- 例如，中继器和连接模块属于有源网络组件。

下表列出了 PROFIBUS 中可以使用的有源网络组件。

表格 4-2 PROFIBUS 中的有源网络组件

介质	组件	注释
铜缆（电气）	中继器	用于耦合两个网段
	DP/DP 耦合器	用于耦合两个 DP 网络
	DP/PA 耦合器，DP/PA 连接器	用于从 PROFIBUS PA 到 DP 的转换
光纤导线（光纤）	光连接模块 (OLM)	用于连接节点和建立光网络
	光纤总线端子 (OBT)	用于连接没有集成光纤包的节点
红外（无线）	红外连接模块 ILM	用于近距离无线传输

4.2.4 连接系统

总线连接器用于将节点连接到总线上。电力系统的总线连接器 **RS 485**（防护级别为 **IP20**）具有多种设计形式，不同设计形式在不同角度有电缆插座。

使用 **FastConnect** 系统可以通过绝缘穿透技术进行快速安装。

连接电缆用于将节点连接到网络组件或自动化系统。

4.2.5 高可用性

也可以将 PROFIBUS 用在冗余结构中。

- ET 200 I/O 设备通过两个接口模块连接到高可用性自动化系统的两个 PROFIBUS 子网中。
- PROFIBUS PA 线路通过一个冗余 DP/PA 连接器和两个接口模块进行耦合。
- 也可以通过所谓的 Y 型连接器在冗余 PROFIBUS 中操作非冗余设备。

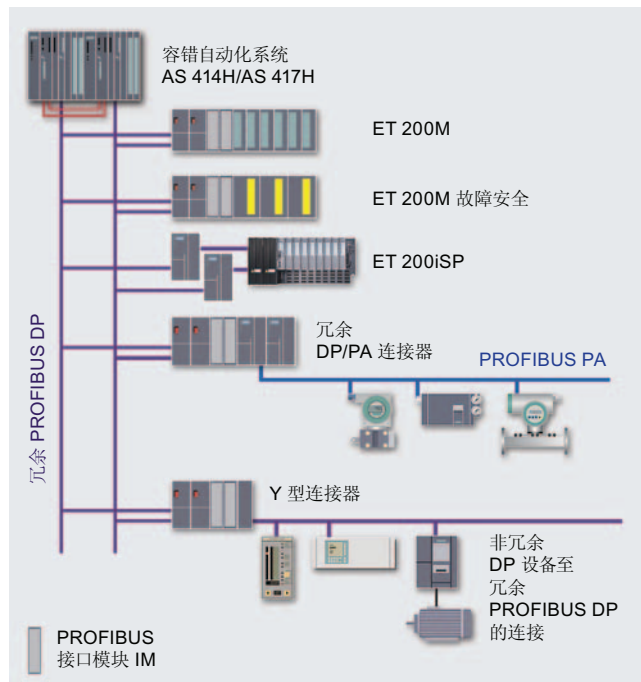


图 4-2 PROFIBUS 中的冗余

4.3 技术

4.3.1 传输方法

PROFIBUS DP 允许在 PROFIBUS DP 主站和 PROFIBUS DP 从站之间进行串行处理和现场通讯：

- 循环数据交换
- 非循环数据交换

下表列出了 PROFIBUS 中可以使用的传输模式和介质。

表格 4-3 PROFIBUS 中的传输模式

程序	MBP	RS 485	RS 485-iS	光纤
数据传输	同步	电压差分信号	电压差分信号	光纤
传输速率	固定为 31.25 Kbps	9.6 Kbps 到 12 Mbps	9.6 Kbps 到 1.5 Mbps	9.6 Kbps 到 12 Mbps
电缆	2 线制屏蔽双绞线 电缆（铜缆）	2 线制屏蔽双绞线 电缆（铜缆）	4 线制屏蔽双绞线 电缆（铜缆）	玻璃纤维， 塑料，PDF
拓扑	总线型，树型	总线型，树型	总线型	星型，环型， 总线型
本质安全	EEx ia/ib		EEx ib	

MBP（曼彻斯特编码和总线供电）特别适用于过程工业，因为总线供电通过 2 线制技术执行。本质安全还允许处于危险区 1 区和 0 区中。

通过 RS 485-iS，还可以在过程工业中实现高数据传输速率。数据和电能通过 4 线制电缆进行传输。允许在危险区 1 区中使用本质安全。隔离变压器（RS 485-iS 耦合器）可以将 RS 485 和 RS 485-iS 各部分彼此隔开。

4.3.2 访问方法

在 PROFIBUS 中通过主站-从站访问方法和令牌传递实现总线访问（媒体访问控制，MAC）。

在主站/从站模式下，允许当前有权传递（令牌）的主站对分配给它的从站进行寻址。随后，令牌将传递到下一个主站。

4.4 服务

4.4.1 PROFIBUS DP 服务

概述

PROFIBUS DP（分布式 I/O）用于连接以下设备：

- 控制器，PC，HMI 设备
- 分布式现场设备，例如 SIMATIC ET 200
- 阀
- 驱动器

由于 PROFIBUS DP 的响应时间较快，因此特别适用于制造业。

属性

与集中式 I/O 设备相同，通过已组态的设备地址对分布式 I/O 进行访问。STEP 7 用户程序可以读取数据以及将数据写入这些地址，方式与访问集中式 I/O 设备相同。这意味着可以通过 I/O 访问或过程映像交换对分布式 I/O 进行寻址。

PROFIBUS 提供了各种性能级别：

- 基本功能 (DPV0) 包括主站和 PROFIBUS DP 从站之间过程数据的循环数据交换，以及特定工作站、模块和通道诊断。
- 在进行以下操作时，符合 DPV1 的扩展功能包括非循环数据通讯：
 - 参数化以及操作员控制与监视（对时间要求不严格）
 - 中断处理（对时间要求严格）
- 等时模式和数据交换广播 (DPV2)：
 - 等时模式的特征是确定性和时钟同步。同步执行周期可确保数据始终以相等的时间间隔进行传输。这样可以确保实现高要求的控制系统、高精度的位置过程和快速运动控制应用。
 - 数据交换广播意味着 PROFIBUS DP 从站之间使用广播进行通讯而无需通过主站，从而显著减少了总线响应时间。

附加的“PROFIBUS DP 上的 HART”配置文件还允许与 HART 设备进行通讯。

在 STEP 7 中集成

可使用 STEP 7 将分布式 I/O（例如 ET 200 站）作为控制器硬件组态的一部分进行组态。通过供应商提供的 GSD 文件，您也可以使用 STEP 7 为其它（非 SIMATIC）制造商的从站设备组态地址。

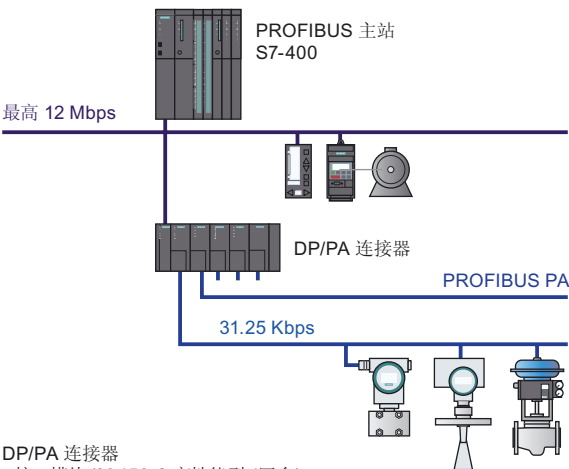
4.4.2 PROFIBUS PA 通讯服务

概述

PROFIBUS PA（过程自动化）基于 MBP 传输技术和 DPV1 功能。PROFIBUS PA 允许通过 2 线制电缆进行固有的安全数据传输和供电。

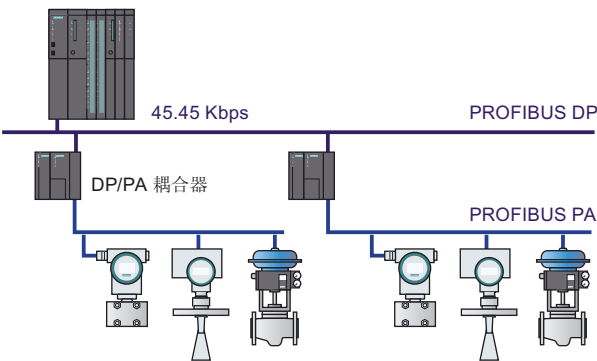
具有 PA 设备配置文件的 PROFIBUS PA 特别适用于过程工业。例如，它可用于集成气动执行器、电磁阀和测量传感器。

使用 DP/PA 连接器的高速解决方案



- DP/PA 连接器
- 接口模块 IM 153-2 高性能型 (冗余)
 - DP/PA 耦合器 (每个 IM 最多 5 个)
 - PROFIBUS PA 中, PROFIBUS DP 主站的从站
 - 最多 64 个 PA 设备 (244 字节的 I/O 数据)

使用直接寻址的低成本解决方案



- DP/PA 耦合器
- 透明通讯
 - Ex 版 13.5 V/110 mA
 - 非 Ex 版 31 V/1000 mA

图 4-3 PROFIBUS PA 组态

属性

PA 设备配置文件定义了各类过程设备的参数和功能。“过程控制设备的配置文件”中有 PA 设备的 3.0 版本。

PA 仪表将连接至有电流限制的 PA 总线，除极少数例外情况外，均通过总线传输电能和数据。这些仪表属于可以安装在危险区（最高至 0 区）的低压设备。

通讯包括循环和非循环访问：

- 通常使用 SIMATIC 控制器执行对输入/输出的循环访问。
- 通常使用工程工具（例如过程设备管理器 [PDM]）执行对设备操作参数的潜在扩展集的非循环访问。

通过过程映像交换对 PROFIBUS PA 从站的输入/输出进行寻址，这与集中式 I/O 设备完全相同。

所有用作 PROFIBUS PA 的总线组件都与 PROFIBUS DP 中使用的那些总线组件不同，例如：

- 电缆
- 插头连接器
- 中继器
- 终端

存在这些差异的原因是总线的电气属性不同。

PROFIBUS PA 允许传输速率为 31.25 Kbps，并且可以具有总线型或树型结构。

PROFIBUS PA 通过以下有源网络组件连接到 PROFIBUS DP：

- 适用于少量数据的 DP/PA 耦合器
- 适用于大量数据的 DP/PA 连接器

DP/PA 耦合器允许使用以下网段长度：

- 在 Ex 区域中最长为 1 km
- 在非 Ex 区域中最长为 1.9 km

在 STEP 7 中集成

与 PROFIBUS DP 设备一样，PROFIBUS PA 设备也通过制造商提供的 GSD 文件进行说明。这些 GSD 文件安装在 STEP 7 的硬件组态中。然后，PA 设备将显示在设备目录中。

4.4.3 PROFIdrive

概述

PROFIdrive 用于将驱动器包括在自动化解决方案（从简单频率转换器到高动态伺服控制器）中。为实现此目的，PROFIdrive 定义了 PROFIBUS 中的设备特性和访问驱动器数据的方法。

属性

为完成现代驱动器必须执行的各种任务，PROFIdrive 定义了六个应用类别：

- 类别 1 定义了通过主设定值（例如速度设定值）控制的标准驱动器。
- 类别 2 定义了具有技术功能的标准驱动器。对于该类别来说，过程被细分成多个子过程。将驱动器任务发送给驱动设备，要求在各个驱动器之间直接进行数据交换。
- 类别 3 定义了包含位置控制器的定位驱动器。通过 PROFIBUS 启动和传输定位请求。
- 类别 4 和 5 定义了可在多个驱动器之间实现协调运动顺序的中央运动控制。PROFIBUS 用于闭合位置控制环以及同步时钟周期。
- 类别 6 在使用电子轴的定时过程中包含分布式自动化。例如，这使得可以实现诸如“电气传动装置”或“凸轮盘”等应用。

PROFIdrive 定义了访问参数和特定制造商配置文件参数的子集的机制。对其它参数的访问通过一个符合 DPV1 的特殊通道非循环执行。

PROFIdrive 使用 DPV2 功能等时模式和数据交换广播作为通讯协议。

更多信息

PROFIdrive 在“PROFIdrive 配置文件 — 驱动技术 V3”中指定：

- <http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/article/00352/>

在 STEP 7 中集成

使用 STEP 7 执行对驱动器的组态。

4.4.4 PROFIsafe

概述

PROFIsafe 用于通过 PROFIBUS 和 PROFINET 进行所有故障安全通讯。可使用 PROFIsafe 简单实现安全的分布式解决方案，例如可用于以下分支和场合中：

- 使用冲压设备和机械手的汽车外壳加工
- 乘客运送，例如空中索道、升降台和行车道
- 化工，石化
- 燃烧器管理

PROFIsafe 定义了面向安全设备进行故障安全通讯的方式，从而这些设备可用于面向安全的应用场合。

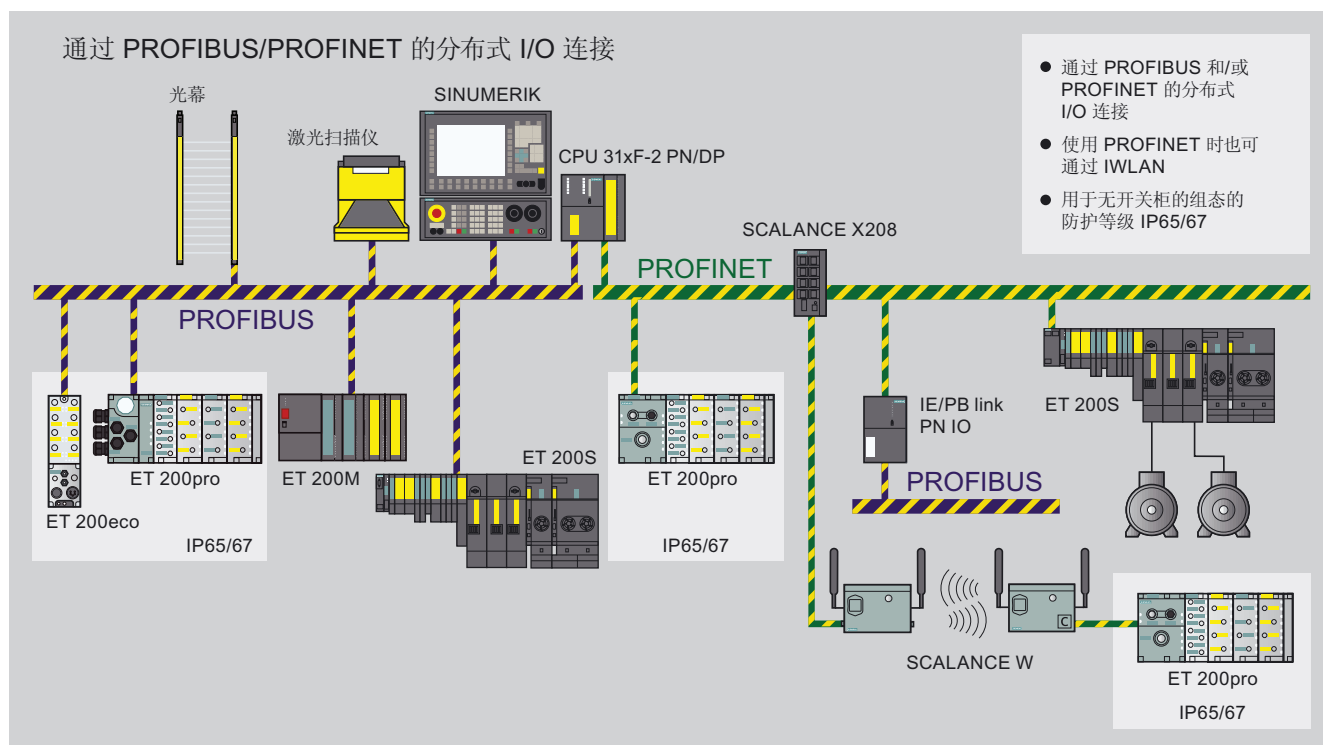


图 4-4 使用 PROFIBUS 和 PROFINET 进行 PROFIsafe 组态

属性

PROFIsafe 适用于高达 SIL3（符合 IEC 61508 标准的安全集成等级）或类别 4（符合 EN 954-1 标准）的应用场合。安全集成等级用于评估电气系统中安全功能的可靠性。

PROFIsafe 允许通过同一总线传输标准数据和故障安全数据，而不需要额外硬件组件。

PROFIsafe 是一种软件解决方案，可作为设备（例如 CPU 操作系统）中的附加层（PROFIsafe 层）实施。安全数据将包含在报文中作为对标准数据的补充，从而形成了 PROFIsafe 报文。

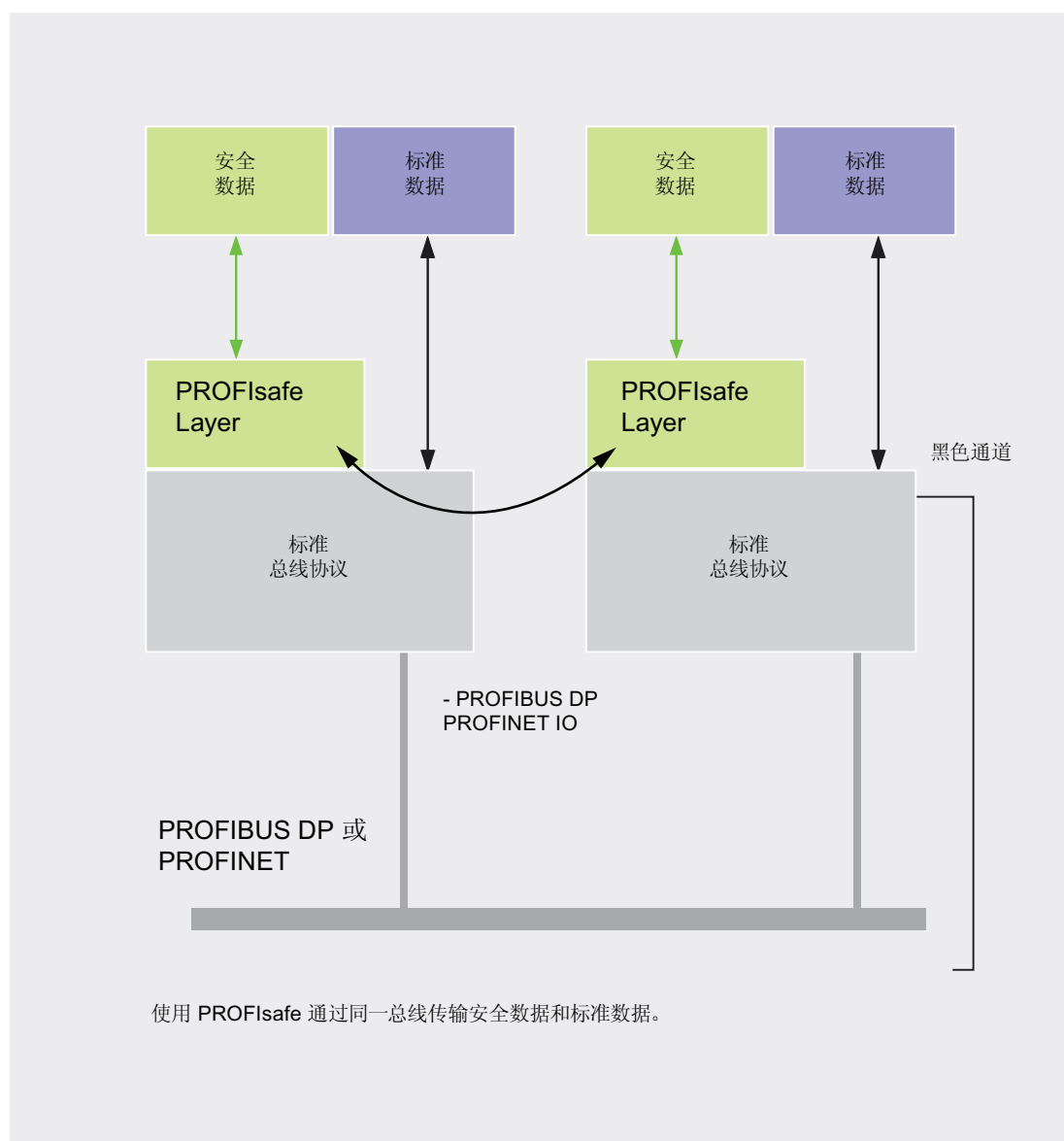


图 4-5 PROFIsafe 层

PROFIsafe 提供了两种实现方式，可任选一种：

- 使用一条总线和一个兼备标准/安全功能的控制器的解决方案
- 使用单独的传输线路，以及分别用于标准自动化、面向安全自动化的单独控制器的解决方案

PROFIsafe 使用以下措施来确保故障安全传输的数据完整性：

- 对安全报文进行连续编号
- 对报文和确认进行时间监视
- 使用密码在发送器和接收器之间进行标识
- 附加数据安全性（循环冗余校验）

更多信息

PROFIsafe 在“PROFIsafe，安全技术的配置文件”中指定。

- <http://www.profibus.com/pb/profibusb/safety/>

在 STEP 7 中集成

使用 PROFIsafe 时，用户程序中的故障安全块将标记为黄色，以便与指示物理故障安全 I/O 模块的黄色相对应。

4.4.5 PG/OP 通讯服务

参见

PG/OP 通讯服务（页 45）

4.4.6 S7 通讯服务

参见

S7 通讯服务（页 46）

4.4.7 PROFIBUS FMS 通讯服务

概述

PROFIBUS FMS（现场总线消息规范）允许传输结构化数据（FMS 变量），以便与各制造商的现场设备进行开放式通讯。这样，不但可以执行运动控制任务，而且还可以执行普通控制和测量任务。

属性

PROFIBUS FMS 用于在一个 PROFIBUS 子网中的各制造商的可编程控制器之间交换数据。

可使用以下 FMS 服务实现此目的：

- READ
- WRITE
- INFORMATION REPORT

通过这些 FMS 服务，用户程序便具有对通讯伙伴的变量进行读写访问的权限。

数据的接收由通讯伙伴来确认，即远程通讯伙伴上运行的应用程序已正确接收数据。

在 STEP 7 中集成

在 SIMATIC S7 系统中，使用通讯 FB 来获取 FMS 服务。数据发送和接收通过静态连接来执行。相应的 FMS 连接通过 STEP 7 进行组态，并在 S7 启动时建立。

对于 PC 来说，SAPI-S7 接口框架内和 OPC 中的 C 功能可提供 FMS 服务。

4.4.8 PROFIBUS FDL 通讯服务

概述

现场总线数据链接 (FDL) 为在 PROFIBUS 子网上传输带确认信息的数据提供服务。

属性

FDL 服务有利于与支持依据 SDA 功能发送和接收数据的任何通讯伙伴（例如 SIMATIC S5 或 PC）进行通讯。SDA 表示发送带确认信息的数据，即数据的接收由通讯伙伴的 FDL 服务确认。

对于 FDL，必须使用 SIMATIC NET CP 卡。

在 STEP 7 中集成

在 SIMATIC S7 系统中，使用通讯 FB AG_SEND 和 AG_REC 来获取 FMS 服务。相应的 FDL 连接通过 STEP 7 进行组态，并在 PROFIBUS CP 启动时建立。

对于 PC，FDL 服务以 C 功能的形式提供。

4.5 组态

4.5.1 设备系列

将 SIMATIC 组件连接到 PROFIBUS 的方式有两种，可任选一种：

- 集成接口，例如在 CPU 上
- 辅助模块，例如通讯处理器 (CP)

下表概述了可以连接到 PROFIBUS 的组件。

表格 4-4 SIMATIC 组件的 PROFIBUS 连接

SIMATIC 组件	集成接口	模块
S7-200	--	EM277
S7-300、C7	有（在 CPU 上）	CP 342-5、CP 343-5
S7-400	有（在 CPU 上）	CP 443-5、IM 467
TDC	--	CP 50M0
ET 200	有（带 IM）	--
Box PC、Rack PC、Panel PC、Field PG	有	CP 5512、CP 5611 A2、CP 5613 A2、CP 5613 FO、CP 5614 A2
WinAC Slot	有	--
WinAC MP	有	--
WinAC RTX	--	CP 5613 A2、CP 5613 FO
WinAC Basis	--	CP 5611 A2、CP 5613 A2、CP 5613 FO
面板（OP、TP、MP）	有	--

4.5.2 网关

概述

网关用于将两个网络相互连接。可使用以下各种设备实现网关：

- 使用耦合器连接两个 PROFIBUS 网络。
- 使用连接器连接不同的网络。
- 使用带有相应 CPU 或 CP 的控制器连接不同的网络。

网关

下表列出了 PROFIBUS 中可以使用的网关。

表格 4-5 PROFIBUS 中的网关

网络 1	网络 2	耦合器/连接器	控制器等
PROFIBUS	PROFIBUS	DP/DP 耦合器	--
PROFIBUS DP	PROFIBUS PA	DP/PA 耦合器	--
PROFIBUS	工业以太网/PROFINET	IE/PB 连接器、 IE/PB 连接器 PN IO	S7-200、S7-300、 S7-400、PC、Microbox
PROFIBUS	工业无线 LAN	IWLAN/PB 连接器 PN IO	--
PROFIBUS	AS-i 接口	DP/AS-I 连接器	S7-200、S7-300、 ET 200M
PROFIBUS	EIB/KONNEX	DP/EIB 连接器	--

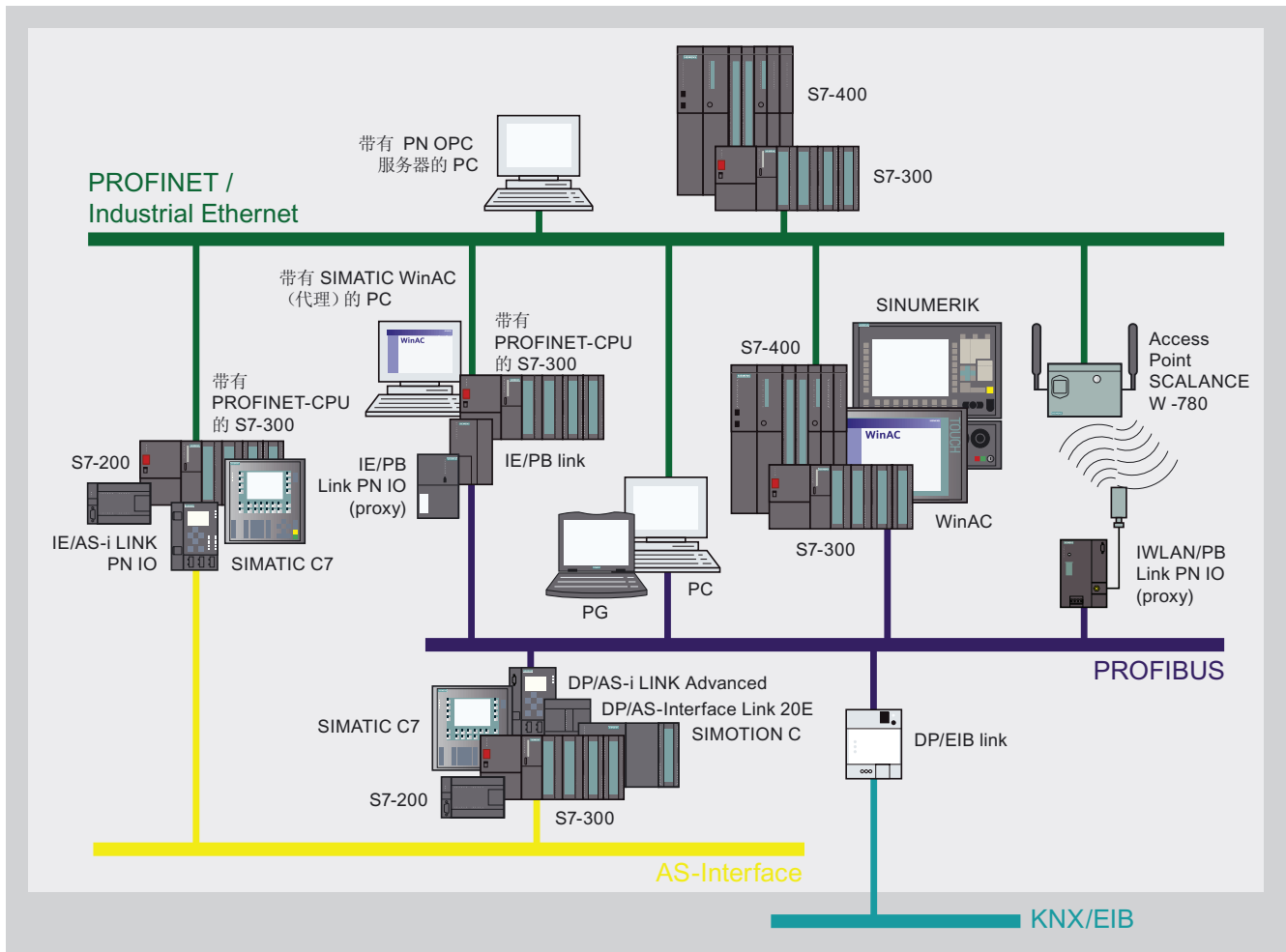


图 4-6 PROFIBUS 中的网关

路由

路由表示可跨子网边界来访问设备。作为两个网络之间的路由器的控制器具有这种功能。例如，使用集成 DP 和 PN 接口的 S7-300 CPU 可以连接两个 PROFIBUS 和 PROFINET 子网。使用编程设备，可以访问本地和远程网络上的所有模块。为实现此目的，所有设备必须都属于同一个 STEP 7 项目。

AS-i 接口

5.1 引言

概述

AS-i 接口（执行器传感器接口，AS-i）是一种开放式国际标准，用于在最底控制层进行分布式执行器和传感器之间的现场总线通讯。

AS-i 符合 IEC 61158 和 EN 50295 标准，因此专门用于符合这些标准的二进制传感器和执行器之间的互连。通过 AS-i，可以使用总线代替传感器和执行器之间的点对点电缆连接。

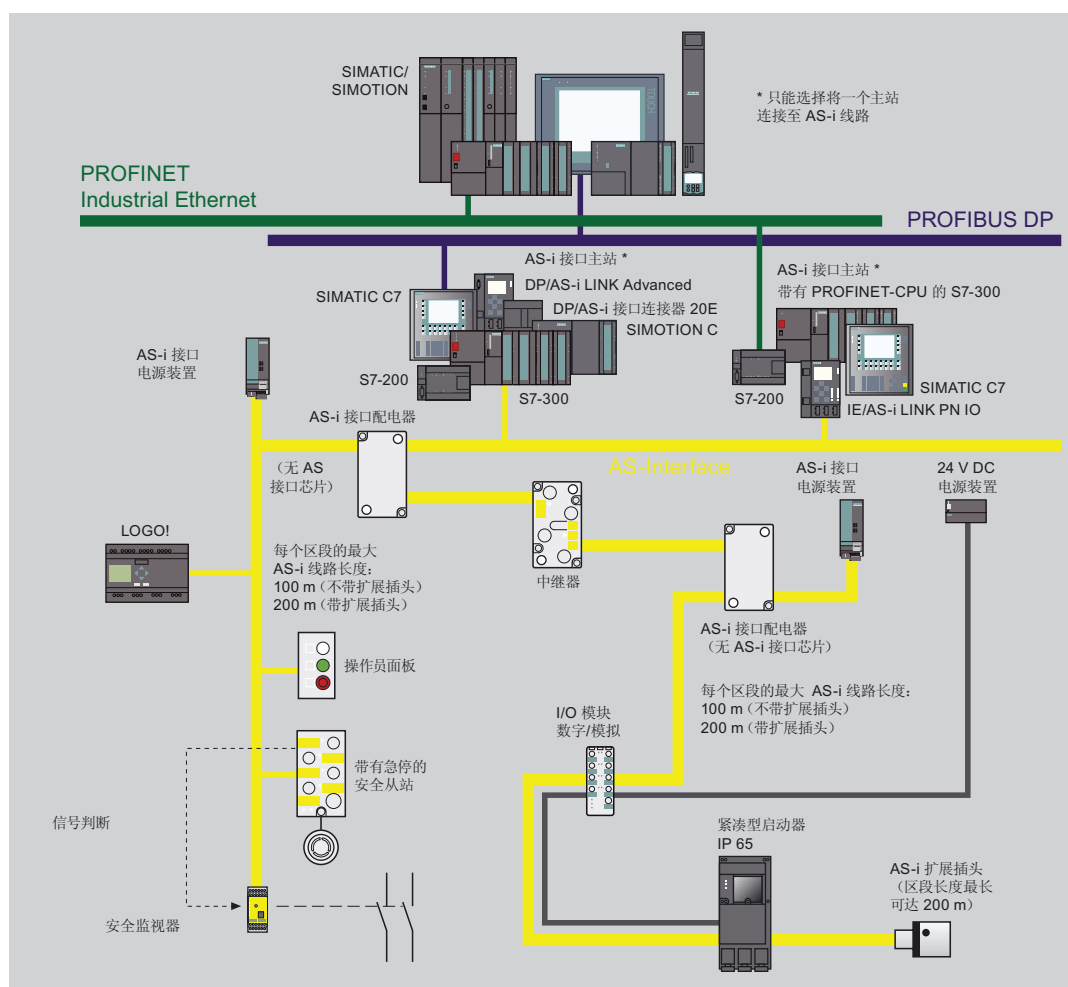


图 5-1 AS-i 接口组态

AS-i 接口具有以下优点:

- 灵活性
- 成本效率高
- 安装简单快速, 且错误最少
- 使用公共线路传输数据和电能

更多信息

《用于自动化的工业通讯》手册:

- 工业通讯简介
- http://www.automation.siemens.com/net/html_76/ftp/presales/k-schrift_e.pdf

目录 IK PI 2007 “用于自动化与驱动的工业通讯”:

- 用于工业通讯的设备概述和订购数据
- http://www.automation.siemens.com/net/html_76/support/printkatalog.htm

“AS-i 接口 — 用于自动化的解决方案” 纲要:

- 有关技术、功能和应用的纲要
- <http://www.as-interface.net/System/Publications>

AS-i 接口主页:

- <http://www.as-interface.net>

5.2 属性

5.2.1 基本原理

AS-i 子网的电缆用于处理数据传输以及为传感器和执行器分配辅助电能。AS-i 子网使用电气总线，AS-i 不支持光和无线网络。

AS-i 主站循环轮询 AS-i 从站设备，以保证预定义的响应时间。所有从站都有一个唯一地址，该地址通过指定的地址编程设备来进行设置。

对于故障安全应用场合，ASIsafe 支持在 AS-i 子网中使用故障安全设备。

由 AS 国际协会来保证 AS-i 产品。测试可确保不同供应商的设备在 AS-i 子网中可以互相通讯。当前的 AS-i 接口标准是规范 3.0。

5.2.2 网络结构

AS-i 接口中允许使用总线型、树型和星型拓扑。总线的长度不能超过 100 m。

可以将以下设备连接到 AS-i:

- 最多 31 个标准 AS-i 从站或
- 最多 62 个带有扩展寻址区的 AS-i 从站

循环时间达到 5 或 10 ms。

模拟从站是特殊的标准 AS-i 从站，它们可以通过特殊配置文件与主站交换模拟数据。

AS-i 从站可以是:

- 具有集成 AS-i 连接的传感器/执行器
- 或 AS-i 模块

每个 AS-i 模块最多可连接八个传统二进制传感器/执行器。

5.2.3 网络组件

AS-i 网络包括以下网络组件:

- 铜质电缆（通常是外观呈黄色的扁平电缆）
- 用于延长 AS-i 总线的中继器和扩展器。此外，中继器还可以将两个网段彼此进行电隔离。
- 为传感器和执行器供电的 AS-i 供电装置

5.2.4 连接系统

许多传感器和执行器均通过所谓的穿透技术连接到 AS-i 接口总线。在此情况下，设备的导电棒将穿透电缆绝缘层以确保安全接触。

没有任何 AS-i 接口连接的传感器和执行器可通过 AS-i 模块连接至总线。

5.3 技术

5.3.1 传输方法

2 线制未屏蔽铜质电缆用作 AS-i 中的传输介质。同时它还用作通讯电子设备和对功率要求较低的节点（如光栅）的电源 (30 VDC)。对功率要求较高的负载（如阀）均带有单独的电源 (24 VDC) 电缆。

已为 AS-i 接口开发了一个特殊的调制程序。串行传输的数据将以更高频率调制到电源，且不易受到干扰。

ISO-OSI 参考模型的第 1、2 和 7 层均在 AS-i 接口上实现。

5.3.2 访问方法

AS-i 接口是具有循环轮询和串行传输协议的单主站系统。

AS-i 网络的主站严格按照指定的间隔轮询所有已组态的从站。在此循环数据传输的过程中，主站将读取输入并写入从站的输出。

5.4 服务

5.4.1 AS-i 接口服务

概述

AS-i 服务支持通过循环数据传输与分布式执行器和传感器进行直接通讯。控制程序访问这些分布式设备的方式与集中式 I/O 设备访问的方式相同。

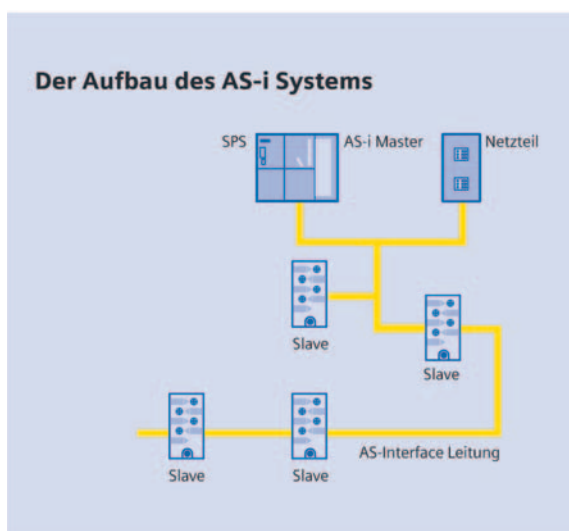


图 5-2 AS-i 通讯服务

属性

对传感器和执行器进行寻址的方式与对集中式 I/O 设备进行寻址的方式相同，即通过直接 I/O 访问或过程映像交换进行访问。主站将循环读取输入数据并写入输出数据。

而且可以非循环地交换参数和诊断数据。此外，主站还可以更改从站的地址（如果从站支持）。

AS-i 通过自动重复传输数据和附加校验方法（每字符奇偶位和特殊信号形状），以便提高数据完整性和准确性。

在 STEP 7 中集成

在 STEP 7 或 STEP 7-Micro/WIN 中对 CP 进行硬件组态时，执行对 AS-i 子网的组态。

不组态从站，因为网络启动时主站会自动识别从站。

5.4.2 ASIsafe

概述

ASIsafe (AS-i 接口 *劳动安全*) 是 AS-i 接口的安全相关版本。在此版本中, 标准数据和安全相关的数据均在同一总线系统上传输。

属性

ASIsafe 允许将面向安全的组件直接集成到 AS-i 网络中, 例如:

- 急停开关
- 防护门开关
- 安全光幕

这些面向安全的组件与符合 EN 62026-2 标准的常见 AS-i 接口组件完全兼容, 并通过黄色的 AS-i 接口电缆与它们结合使用。这意味着可以使用 **ASIsafe** 执行注重安全的断电任务 (最高可达类别 4 [EN 954-1] 或 SIL 3 [IEC 61508])。此过程仍会保持简单经济的接线方式的所有优势。

还需要两个额外组件才能将 AS-i 接口升级为安全总线:

- 安全从站
- 安全监视器

通过安全 AS-i 从站可获得安全相关的输入。

安全监视器可以执行以下任务:

- 监视安全输入
- 通过可组态逻辑连接安全输入
- 通过内置安全继电器安全断电

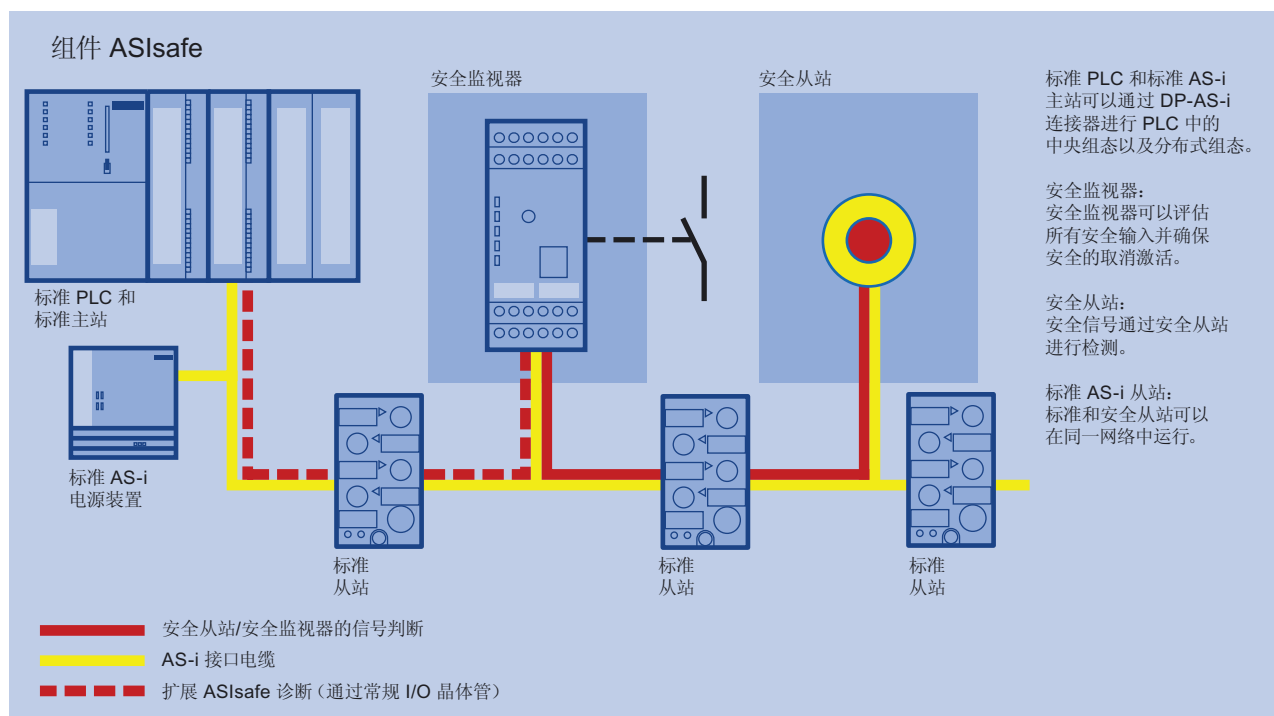


图 5-3 ASIsafe 组件

ASIsafe 提供了以下优势：

- 提供了低成本的组态选项而无需故障安全 SIMATIC 站或专用主站
- 简单集成面向安全的组件
- 由于是对安全逻辑进行编程而不再是进行接线，因而增加了灵活性
- 通过复制安全程序可轻松地在多个机器/系统上复制解决方案
- 使用简单的图形工具便可快速概览系统的安全功能
- 集成的诊断功能使维护和停机时间降到最少

5.5 组态

5.5.1 设备系列

下表列出了在 AS-i 网络中可以作为主站操作的 SIMATIC 组件。

表格 5-1 SIMATIC AS-i 主站

SIMATIC 组件	AS-i 耦合
ET 200X	CP 142-2
S7-200	CP 243-2
S7-300、C7、ET 200M	CP 343-2、CP 343-2 P
C7-621 ASi	集成接口

可使用大量 AS-i 从站，例如：

- IP67（用于现场使用）和 IP20（用于开关柜）中的数字和模拟 I/O 模块
- IP67 和 IP20 中的电机启动器和负载分支
- 接触器、按式按钮、指示灯

5.5.2 网关

概述

AS-i 接口可以作为子网连接到更高级别的总线系统（例如 PROFIBUS 或 PROFINET）。网关用于将两个网络相互连接。
网关可通过控制器或连接器实现。

网关

下表列出了 AS-i 接口中可以使用的网关。

表格 5-2 AS-i 接口中的网关

网络 1	网络 2	连接器	控制器
AS-i	工业以太网/PROFINET	IE/AS-i 连接器 PN IO	S7-200、S7-300、C7
AS-i	PROFIBUS	DP/AS-i 连接器	S7-200、S7-300、C7、ET 200X/M

有两个 DP/AS-i 连接器的防护等级不同（IP20 或 IP65）。
与 S7-400 的连接也通过连接器实现。

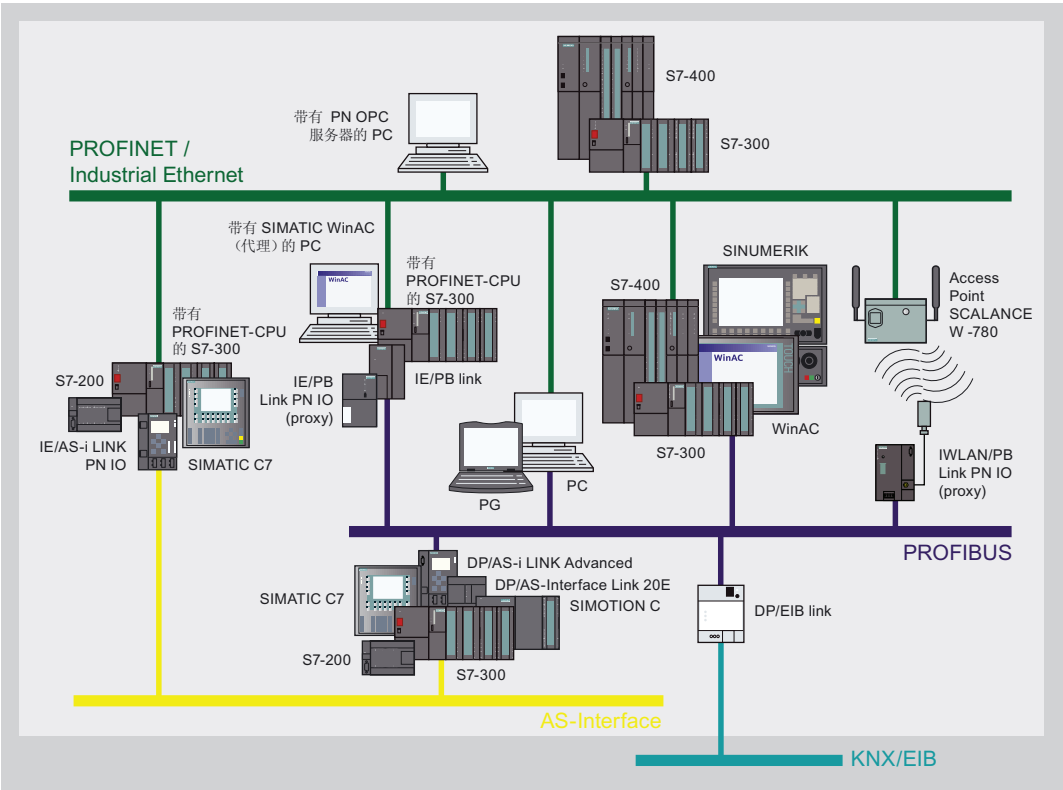


图 5-4 AS-i 接口中的网关

广域网 (WAN)

6.1 引言

SINAUT 系统通常是地理上分布广泛的系统。它由站、可能的节点终端以及一个或多个控制中心组成。系统的各部分通过适当的数据传输介质进行连接。专门为 SINAUT (TIM) 开发的通讯处理器可确保使用适合通讯网络的协议进行安全数据传输。传输路径或合作伙伴发生故障时可能未丢失的数据存储在 TIM 上，并在排除故障后传输这些数据。

6.2 属性

6.2.1 终端

S7-300 和 S7-400 控制系统

通过向其添加适当的 TIM 模块，每个 SIMATIC S7-300 或 S7-400 控制系统都可以扩展为 SINAUT 站（也可以是节点终端）。C7 设备适用于需要操作员面板的紧凑型工作站系统。

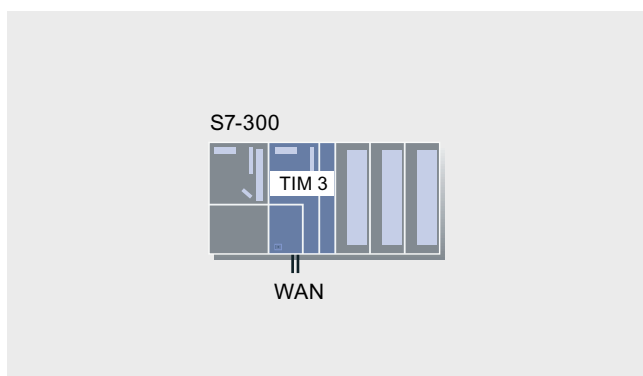


图 6-1 作为 S7-300 机架中 CP 的 TIM 3

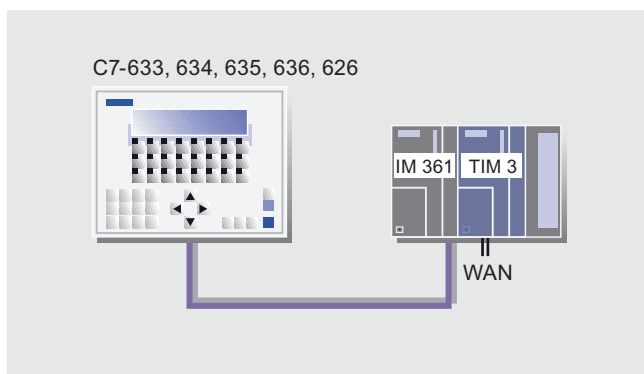


图 6-2 TIM 3 作为与 C7 完整装置结合的 S7-300 扩展机架中的 CP

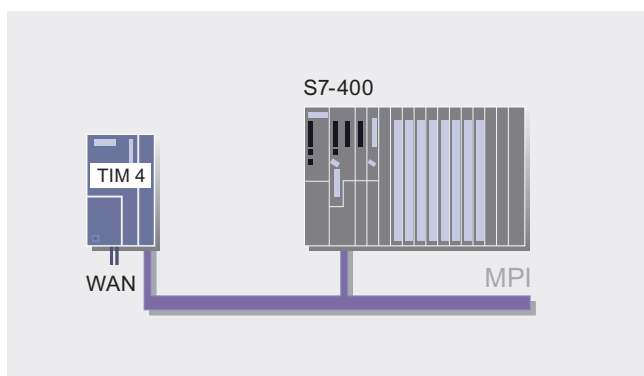


图 6-3 作为独立设备通过 MPI 连接至 S7-400 的 TIM 4

6.2.2 控制中心

控制中心的设计

可以将许多不同形式的控制中心选作中央控制中心的组件：

- 与站一样，控制中心也包括 S7-300 或 S7-400 控制系统。

该解决方案适用于更简单的控制中心，在这些控制中心中，仅需要站上现有的过程数据的当前过程映像。通过输入命令、设定值或参数可影响站过程控制。此 S7-300 或 S7-400 控制中心也可用于扩展 PC 控制中心（SINAUT ST7cc 或 ST7sc），例如用于面板上的数据输出和/或用作紧急操作系统。

- SINAUT ST7cc，基于 WinCC 的 PC 控制中心。

这是用于 SINAUT ST7 及旧系统 SINAUT ST1 的理想控制中心系统。它专门用于 SINAUT 系统上的事件驱动和时间戳数据传输，并且可以设置为非冗余或冗余系统（以补充 WinCC 冗余软件包）。

- SINAUT ST7sc，用于通过 OPC 连接其它供应商的控制中心。

SINAUT 遥控技术（ST7 和 ST1）也可通过“数据访问接口”与其它制造商的控制中心系统连接。ST7sc 具备了扩展缓冲机制，可防止数据丢失（即使 OPC 客户机出现故障）。

可以将 ST7sc 连接至非冗余或冗余客户机。

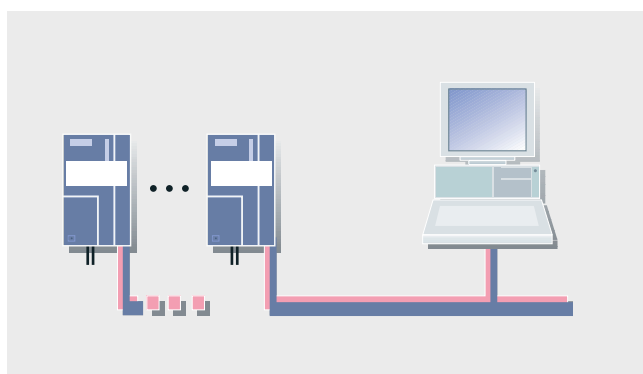


图 6-4 MPI 总线上具有多个 TIM 的 SINAUT ST7cc/ST7sc

6.2.3 传统 WAN

可使用以下传统 WAN 进行数据传输：

- 专用线路（私有或租用）；
铜质电缆或光纤电缆（也可以与 PCM30 或 OTN 等传输系统结合使用）
- 私有无线网络（可选择带有时隙程序）
- 模拟电话网络
- 数字 ISDN 网络
- 移动无线网络 GSM

6.2.4 基于以太网的 WAN

可以在站和控制中心之间（也可以在各个站之间）通过基于以太网的网络进行 SINAUT 通讯：

- 通过无线电，通过使用针对以太网而进行优化的特殊无线设备，例如 SCALANCE W
- 通过光纤导线，例如通过使用具有光纤端口的 SCALANCE X 交换机；那么距离最长可达 26 km
- 通过使用 DSL 或 GPRS 的公共网络和 Internet

6.2.5 根据存储转发原理进行传输

与 SIMATIC 通讯中的一般情况一样，站和控制中心之间的简单连接不是两个伙伴之间的直接连接，即不是一个伙伴发送并接收直接来自另一伙伴的正确接收的确认信息。这在多数 WAN 类型以及在 SINAUT 中允许进行的复杂网络中无法进行。

在 SINAUT 中，每个连接包括多个连接区段，因此，用一个 TIM 模块作一方交换伙伴，即它代表一个区段相应的端点。

在 SINAUT 中，站和控制中心之间的简单连接包括三个独立的连接：

- 从站 CPU 到站 TIM
- 从站 TIM 到中央 TIM
- 从中央 TIM 到控制中心 PC

按照存储转发原理执行 SINAUT 数据传输，步骤如下：

1. 站 CPU 将要发送的数据传输到它的站 TIM，并接收确认信息。然后，CPU 将从其发送缓冲区中删除已确认的数据。
2. 站 TIM 将临时保存这些数据，并尽快将其传送到中央 TIM。该操作将确认到站 TIM 的接收，然后该 TIM 将从其发送缓冲区中删除已确认的数据。
3. 中央 TIM 也将存储数据，直到可以将这些数据传送到控制中心并收到控制中心的接收确认信息。然后，中央 TIM 将从其缓冲区内存中删除已确认的数据。

在 TIM 中的数据存储持续时间取决于要传输的数据的类别：

- 在站的过程中本地记录的数据（通常为状态消息、中断、模拟过程值、计数器值等）将存储在 TIM 中，直到可以将这些数据发送到 SINAUT 连接链中的下一个实例为止。
- 要从控制中心传输到过程中的数据（通常为命令、设定值、参数等）仅临时存储在 TIM 中，直到可以将这些数据传输到网络中下一个实例为止，或确定达不到要对其寻址数据的终端伙伴为止。

6.2.6 变化驱动的数据传输

在终端中，SINAUT 软件可以确保如果发生变化便在各个 CPU 和控制中心（例如 ST7cc）之间传输过程数据。将显示连接、CPU 或控制中心故障。进行调试或者启动 CPU 或控制中心后，将自动执行数据更新。

6.2.7 日期和时间

可使用（可选的）DCF77 无线时钟跨网络为 CPU 和控制中心（例如 ST7cc）提供日期和时间。因此，系统始终具有准确的时间；自动切换夏令时间（夏令时）和冬令时间（标准时间）。也可以使用 GPS（全球定位系统）作为时间源，而不使用 DCF77。这便允许使用原始事件时间发送数据报文。用户程序可以访问该时间，例如以根据当天的时间启动程序。

6.2.8 本地数据存储

SINAUT ST7 系统中使用的 TIM 通讯模块的一个特殊属性就是，可以保存那些连接或伙伴发生故障时一定不能丢失的数据。提供的存储容量最多可容纳 32,000 个报文。

较大的存储容量有助于在使用拨号网络时省钱。可以为要发送的数据分配各种优先级。在高优先级下，可以立即建立拨号连接。在低优先级下，数据最初将保存在 TIM 中。这些数据将在下次与伙伴建立连接时发送，无论建立此连接的原因是什么。例如，如果要传输优先级较高的信息或伙伴为交换数据而建立连接。

正是因为 TIM 模块可以保存数据并在以后某个时刻（带有时间戳）传输数据，所以必须确保使用适当的控制中心系统。如果控制系统接收数据延迟了数小时甚至数天，还必须能够继续处理这些数据，主要是用于后续存档。为执行这些任务，已专门开发了 SINAUT ST7cc 控制中心系统。

6.2.9 SINAUT 远程编程和远程诊断

在使用 SINAUT 的行业中，终端分布的区域很广，并且通常位于不易访问的位置。此类终端发生故障时，需要到达现场才能解决。因此，SINAUT ST7 提供了通过在 SINAUT 项目中组态的 WAN 网络进行远程编程和远程诊断的功能。

SIMATIC 和 SINAUT 为站自动化和 WAN 通讯提供的所有诊断和编程功能都可以通过遥控路径执行。不会停止 SINAUT 中断数据通讯。编程设备路由和数据通讯共享传输路径上的可用带宽。仅为编程设备分配较高的优先级。

6.2.10 通过文本消息进行报警通知

为了向待机站服务人员报警，可以将事件驱动文本消息从 CPU 发送到移动电话。已收到此类消息的确认信息可以从移动电话发回到发送器 CPU。也可以将 SMS 消息作为电子邮件、传真或语音邮件输出（如果 SMS 供应商提供这些选项）。

6.2.11 网络结构

SINAUT ST7 支持建立包含终端、节点终端和控制中心的完整层级式控制网络。也可使用传统 WAN 和基于以太网的网络在各设备之间交换信息。

项目中不存在有关网络组合的限制。可以建立星型、总线型和节点结构，甚至可以建立这些基本结构的混合组态。

可以使用两个传输路径来连接站以允许进行冗余数据传输。两个路径的类型可以相同，也可以不同，例如专用线路、电话网络、ISDN 或 DSL（请参考下面的“拓扑”章节）。

6.2.12 连接到传统 WAN

可通过 TIM 的 RS232 接口或 RS232/485 组合接口连接到传统 WAN，通过 TIM，可根据应用场合连接各种调制解调器：

- 专用线路调制解调器（例如 MD2），用于点对点、点对多点或线性连接
- 各制造商的无线装置，也适用于带时隙程序的公司无线电话
- 模拟拨号调制解调器（例如 MD3），适用于模拟电话网络或点对点专用线路
- ISDN 调制解调器（例如 MD4），作为到 ISDN 网络的连接
- GSM 调制解调器（例如 GSM Kit MC45），作为对移动无线网络的访问

某些 TIM 类型已具有用于专用线路、模拟电话网络或 ISDN 的内置调制解调器。然后便可以通过内置调制解调器的 RJ12 端口直接将这些紧凑型装置连接到相应的 WAN。

6.2.13 到基于以太网的 WAN 的连接

某些 TIM 类型用于处理 RJ45 插座。这些类型适用于通过专用线路特性连接到基于以太网的网络。

根据应用场合的不同，可以连接不同的数据通讯设备，例如：

- 适用于双绞线或光纤电缆的 SCALANCE X 交换机
- SCALANCE W (IWLAN) 和各制造商的以太网无线设备
- DSL 路由器
- GPRS 路由器

6.3 协议

6.3.1 SINAUT ST1 协议

此协议用于 SINAUT ST1 系统，它基于 SIMATIC S5 系统，适用于通过传统 WAN 进行数据传输。不过，SINAUT ST7 也支持该协议。可使用该协议进一步扩展现有的 SINAUT ST1 系统或使用 ST7 设备替换现有的系统部件。

注意：在具有 SAMS PC、LSC 或 CS7 控制中心系统的 SINAUT ST1 系统中，以及在冗余 ST1 组态中，只能在特定条件下使用 ST7 设备。

以下是可能的工作模式：

- 轮询
- 通过时隙程序进行轮询
- 自发模式（在拨号网络中）

请注意，只有适用于 11 位异步字符的调制解调器才能同时在两种轮询模式下工作。但是，“自发”模式既支持 11 位异步字符的传输，又支持 10 位异步字符的传输。

6.3.2 SINAUT ST7 协议

该协议是 ST1 协议的更高级版本。使用该协议可以通过传统 WAN 和基于以太网的 WAN 进行 SINAUT 通讯。此外，还扩展了寻址选项：

- 最多可以对 32000 个站进行寻址（而使用 ST1 时，最多可对 254 个站进行寻址）
- 报文包含源地址和目标地址（而 ST1 报文仅包含源地址或目标地址）。

ST7 协议还支持“PG 路由”，即支持通过 WAN 进行远程编程和远程诊断。不会停止 SINAUT 中断数据通讯。编程设备路由和数据通讯共享传输路径上的可用带宽。仅为编程设备分配较高的优先级。

以下是传统 WAN 中可能的工作模式：

- 轮询，
- 通过时隙程序进行轮询，
- 通过时隙程序进行多主站轮询
- 自发模式（在拨号网络中）

请注意，只有适用于 10 位异步字符的调制解调器才能在“通过时隙程序进行多主站轮询”模式下使用。但是，其它模式既支持 11 位异步字符的传输，又支持 10 位异步字符的传输。

适用于以太网的工作模式

- 自发模式

6.3.3 工作模式

以下介绍工作模式时，将用到术语“终端”、“节点终端”和“主站（控制器）”。在所有情况下，这些术语都是指在“终端”、“节点终端”或“主站（控制器）”各自的功能中操作的 TIM 模块。

轮询

在轮询模式下，由控制器控制数据交换。控制器将按顺序调用连接的终端（包括节点终端）。具有已修改数据的终端会在被调用后立即发送这些数据。当前没有已修改数据的终端仅确认该调用。在各次调用之间的任意时间，数据都可以从主站（控制器）传输到终端。

ST7 协议支持终端间的数据交换广播。在此类通讯期间，始终通过轮询控制器交换数据。

通过时隙程序进行轮询

在无线网络中使用“通过时隙程序进行轮询”模式，在该网络中，必须与其它操作员共享注册机构分配的无线电频率。通常，每位操作员每分钟有 6 秒时间可与其终端交换数据。该时间过后，必须为下一位操作员启用该频率。在指定的时隙内，此种轮询形式的功能类似于普通轮询。

ST7 协议支持终端间的数据交换广播。在此类通讯期间，始终通过轮询控制器 TIM 来交换数据。

为确保严格遵守此时隙，控制器必须配有 DCF77 或 GPS 无线时钟。

通过时隙程序进行多主站轮询

如果专用线路或无线网络中的终端必须与多个控制中心通讯，则需使用“通过时隙程序进行多主站轮询”模式。每隔一分钟，每个连接的控制器都会被分配一个甚至多个时隙以进行轮询。在轮询期间，控制器在每分钟内依次进行轮询。

此类轮询与“通过时隙程序进行轮询”的工作模式相似。但是，在此模式下，每个站（包括节点站）都有各控制器的单独数据缓冲区。

可以在终端之间直接进行数据传输。在此类通讯期间，始终通过轮询控制器交换数据。由于存在多个控制器，因此可以通过冗余在子站之间建立数据交换广播：如果具有较高优先级的控制器失败，则备用控制器可以接管数据交换广播任务。

在此工作模式下，为确保严格遵守时隙，每个控制器也必须配有 DCF77 或 GPS 无线时钟。

适用于在拨号网络中进行数据交换的自发模式

可以为站或节点站的数据分配不同的优先级（高、普通或报警）以在拨号网络中进行传输。控制中心要发送的数据始终具有较高的优先级。

如果具有高优先级或报警优先级的数据正等待发送，将立即建立拨号连接。在普通优先级下，数据最初将保存在终端中。这些数据将在下次与伙伴建立连接时发送，无论建立此连接的原因是什么。例如，如果要传输高优先级或报警优先级的信息或伙伴为交换数据而建立连接。

将根据 FIFO 原则发送 TIM 中保存的报文，即按照原始时间顺序发送（假设这些报文具有高优先级或普通优先级）。如果 TIM 缓冲区中存在报警报文，将始终先发送这些报文，然后再发送其它报文。

使用 ST7 协议可以在终端间进行数据交换广播。

适用于免费以太网的自发模式

通过免费以太网发送数据时，会将这些数据立即发送到各自的伙伴，而不管这些数据的优先级。

传输顺序将遵循 FIFO 原则。这不适用于优先级最高的报文。这些报文将在仍位于缓冲区中的任何其它报文之前发送。

使用 S7 通讯功能执行报文的传输。每当在两个以太网 TIM 之间或者在以太网 TIM 和 ST7cc/ST7sc 之间进行传输时，都将建立永久的 S7 连接。两个 TIM 或者 TIM 和 ST7cc/ST7sc 将使用 TCP/IP 传输协议交换特定于 SINAUT ST7 的数据包。

与使用以太网一样，可以通过直接从终端到终端的方式在终端间进行数据交换广播。

适用于收费以太网的自发模式

与在拨号网络中一样，可以为收费以太网（例如 GPRS）中终端或节点终端的数据分配不同的优先级（高、普通或报警）。如果具有高优先级或报警优先级的数据正等待发送，将立即发送这些数据。在普通优先级下，数据最初将保存在 TIM 中。

数据将在满足以下条件时发送：

- 当具有高优先级或报警优先级的数据到达时
- 当存储的数据量达到或超过特定限制时
- 当可组态周期到，而引起存储数据的发送的上述两个条件都未发生时。

此处也将使用 S7 通讯功能执行传输。

可以在终端之间直接进行数据传输。但是，是否可以通过直接从终端到终端的方式传输或此类连接是否必须通过控制器 TIM 来路由则取决于网络。例如，GPRS 连接便属于第二种情况。

6.3.4 TIM 的功能

在传统 WAN 中，可以在“终端”、“节点终端”和“主站（控制器）”模式下操作 TIM。如果是基于以太网的网络，则传输模式取决于类型。通常不存在此分类，即所有伙伴均平等。但是，在 GPRS 网络中，必须使用按照“终端”、“节点终端”和“主站（控制器）”划分的分类。

TIM 将通过连接的 WAN 独立地管理数据通讯。为实现此目的，模块具有自己的处理器和一个 RAM，当通讯连接发生故障或伙伴失败时可以缓冲多达 32.000 条数据消息，从而降低拨号网络中的连接成本。

CPU 和 TIM 各有一个可选软件来读写要发送或接收的数据：

- 用于 CPU 的 SINAUT TD7 软件 (TD7onCPU)：

CPU 中的 SINAUT 程序（通过 SINAUT TD7 库中的块组态）获取要传输的过程数据，检查数据的变化，然后将这些数据转发给 TIM，以通过 WAN 进行传输。TIM 收到的无故障报文将通过 WAN 转发到本地 CPU。集成在 CPU 中负责评估相关报文的块将收到的信息输出到在该块中组态的输出或数据区中。

- 使用集成在 TIM 中的软件 SINAUT TD7（TIM 上的 TD7）：

用户组态的 TD7onTIM 程序将直接从位于 S7-300 机架中的 CPU 的存储区中读取要传输的过程数据（输入、位存储器、DB），检查数据的变化，然后将这些数据转发给 TIM 的发送缓冲区，以通过 WAN 或以太网进行传输。TIM 收到的无故障报文数据将由 TIM 通过 WAN 直接写入 CPU 的已组态存储区。

可以选择为通过“TD7onCPU”或“TD7onTIM”获取的数据分配一个时间戳，也可以选择分配“普通”或“高”优先级 ID 以通过拨号网络进行传输。“TD7onTIM”还允许将非常重要的数据标识为“最高优先级”。这些数据比发送缓冲区中的其它所有数据具有更高的优先级，即先传输这些数据。

TIM 将要传输的数据存储在其 RAM 缓冲区中。TIM 随后发送这些数据的方式取决于各传输网络：

通过传统 WAN 传输

TIM 发送这些数据的方式取决于 WAN 的类型和所选的 TIM 功能：

- 专用线路、无线网络

在“终端”或“节点终端”模式下，TIM 等待被控制器轮询。然后传输存储的数据报文。如果没有报文，则仅确认轮询。

在“主站（控制器）”模式下，每完成一次“轮询 + 回复”，TIM 将发送其缓冲区中存储的一条消息（默认设置）。如果要在两次轮询之间交换大量报文，可以在组态 TIM 时进行定义。

- 拨号网络

在“终端”或“节点终端”模式下，对于具有“普通”优先级的数据，TIM 最初未处于活动状态。但是，对于具有“高”或“最高”优先级的数据，TIM 将立即尝试与寻址的伙伴建立连接以启动数据传输。如果 TIM 缓冲区中此时包含具有“普通”优先级的数据，也将传输这些数据。始终先传输具有“最高”优先级的数据。然后按照 FIFO 原则传输具有“高”和“普通”优先级的数据，即与各自的优先级无关。

在“主站（控制器）”功能中，TIM 将一直尝试与寻址的伙伴建立连接以传输数据，而与优先级无关。

可以使用 SINAUT ST7 或 SINAUT ST1 协议在传统 WAN 中进行数据通讯。使用的工作模式取决于 WAN 的类型：

- 如果是专用线路和无线网络，则通常在“轮询”工作模式下进行数据交换。如果是多个控制器，则使用“通过时隙程序进行多主站轮询”模式（SINAUT ST1 不支持）。

如果是无线网络，则可以选择“通过时隙程序进行轮询”工作模式。

在使用时隙程序进行轮询的这两种工作模式下，始终可以在功能“终端”或“节点终端”中使用 TIM。为了可以用作“主站（控制器）”，TIM 必须具有机载 DCF77 无线时钟接收器。

- 在拨号网络中，始终在“自发”模式下进行数据交换。

通过基于以太网的 WAN 进行传输

传输行为取决于网络是否是收费网络（例如 GPRS）。

可以为 TIM 的相应 WAN 端口设置各自需要的自发工作模式（立即传输或成本优化的传输）。

6.4 拓扑

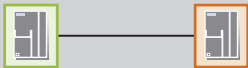
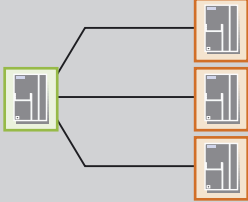
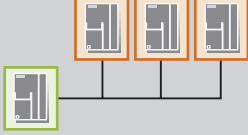
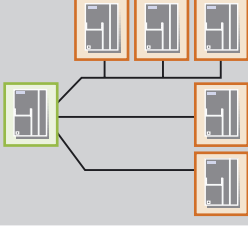
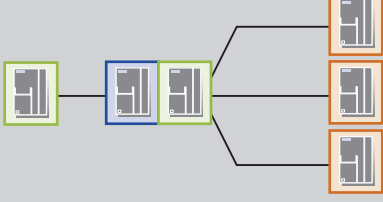
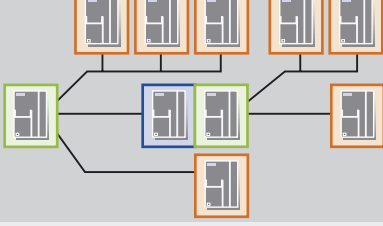
6.4.1 引言

以下概述了可以在 WAN 中使用 SINAUT 实现的网络组态。并为每个网络组态指示了 SINAUT 可以用来通过每个网络进行通讯的协议和工作模式。

使用的符号说明了 TIM 模块上 WAN 端口的功能。TIM 3 模块具有一个还是两个 WAN 端口取决于其类型。TIM 4 具有两个 WAN 端口。TIM 3 或 TIM 4 上的两个端口的作用可以相同（例如 2 个控制器），也可以不同（例如节点 + 控制器）。

在冗余 WAN 连接中，必须始终使用具有两个端口的 TIM，因为冗余路径始终开始并结束于一个 TIM 模块。

6.4.2 组态实例

专线组态	说明
	网络类型: 点对点 协议: SINAUT ST7 和 ST1 操作模式: 轮询
	网络类型: 星型 协议: SINAUT ST7 和 ST1 操作模式: 轮询
	网络类型: 总线型 协议: SINAUT ST7 和 ST1 操作模式: 轮询
	网络类型: 点对点、星型和总线型的组合 协议: SINAUT ST7 和 ST1 操作模式: 轮询
	网络类型: 点对点、节点和星型的组合 协议: SINAUT ST7 和 ST1 操作模式: 轮询
	网络类型: 点对点、节点、星型和总线型的组合 协议: SINAUT ST7 和 ST1 操作模式: 轮询
	网络类型: 带有两个控制器的线路 *) 协议: SINAUT ST7 操作模式: 带有时隙程序的多主站轮询 *) 可以使用两个以上的控制器



主站 (控制器)



终端



节点站

图 6-5 专线组态

6.4 拓扑

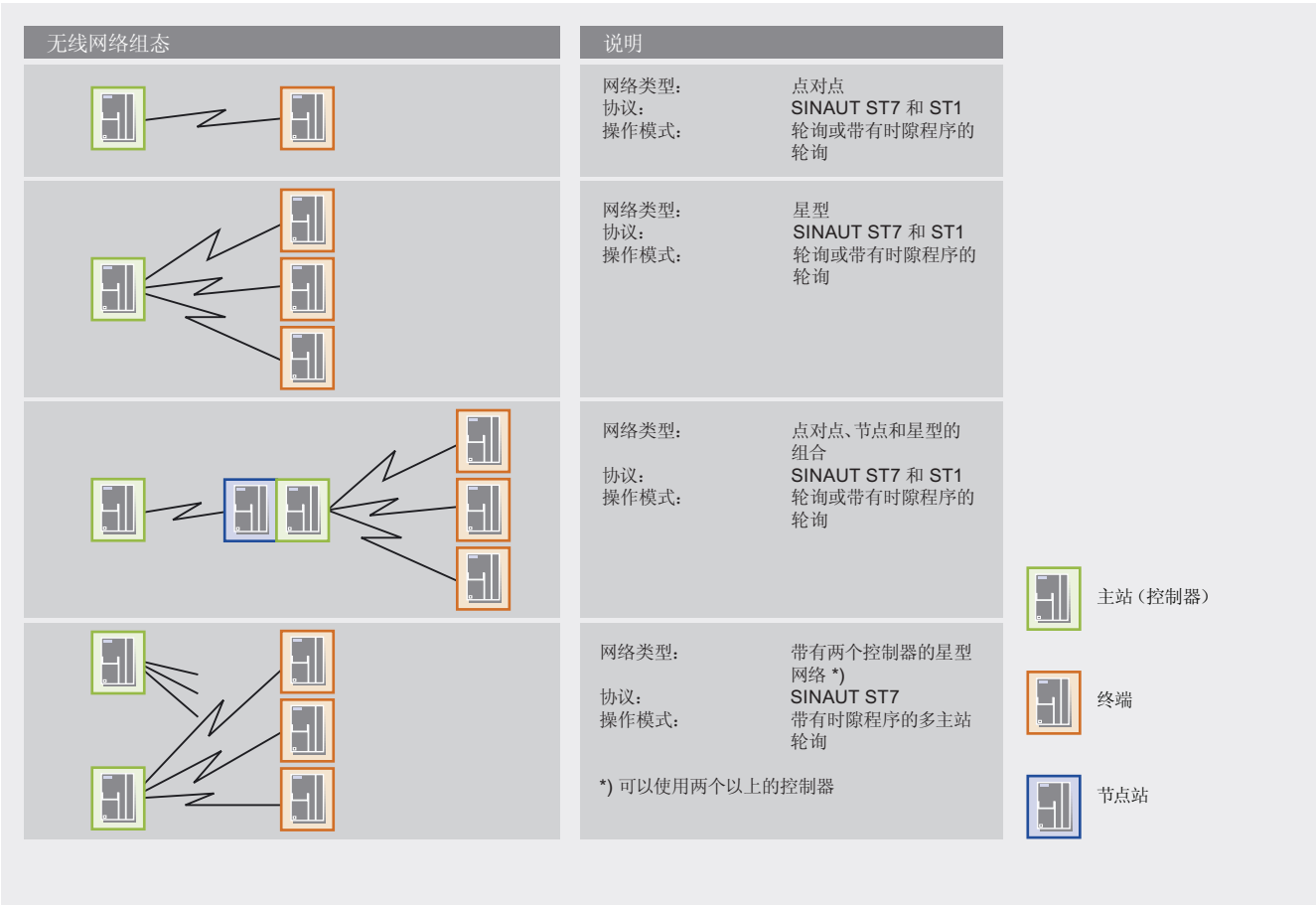


图 6-6 无线网络组态

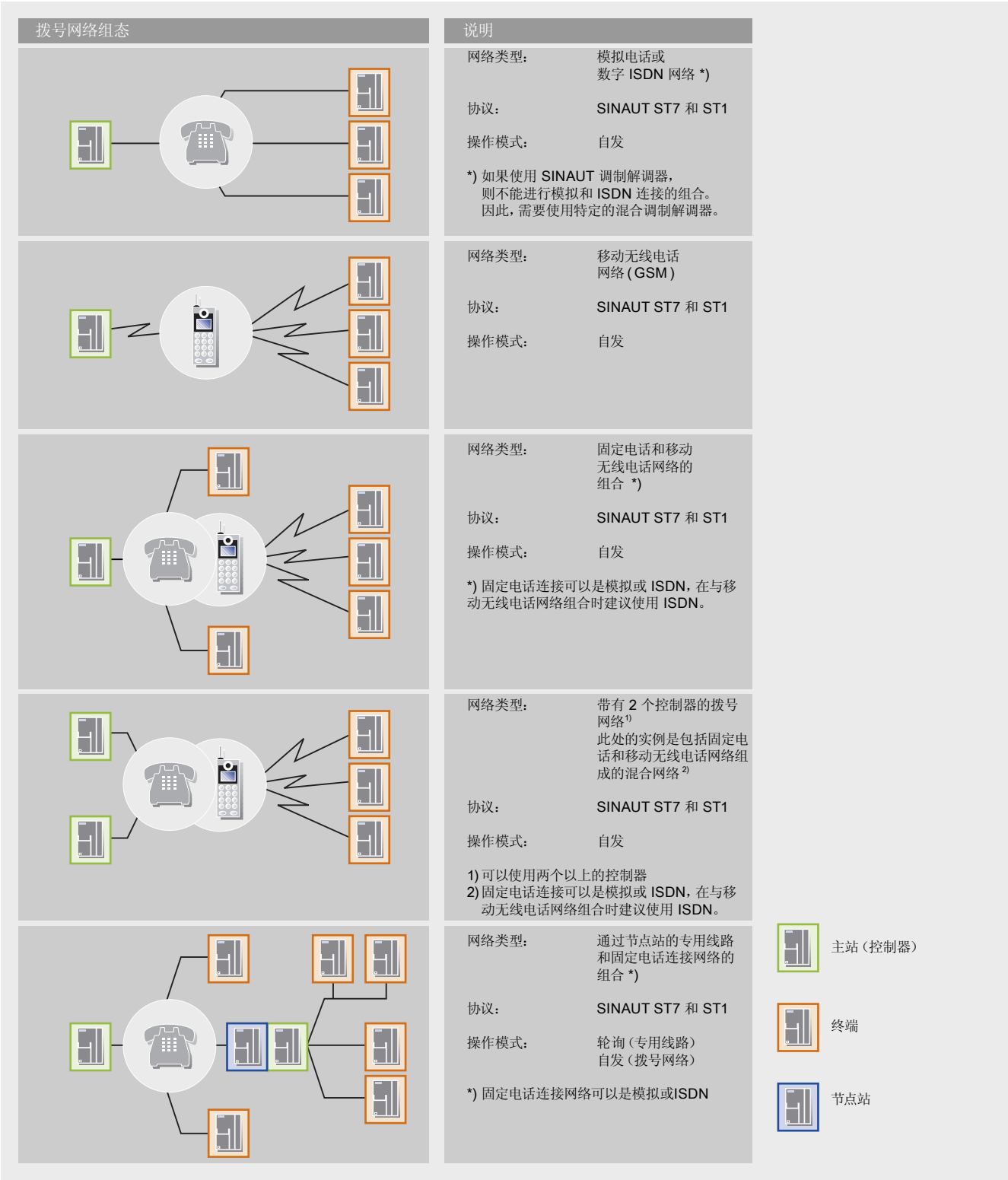
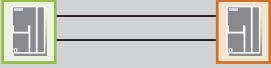
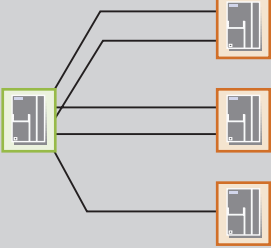
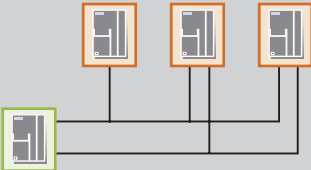
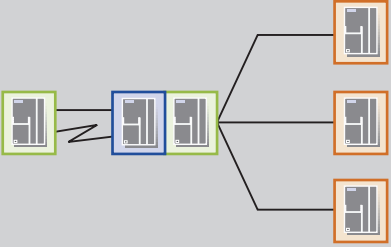


图 6-7 拨号网络组态

6.4 拓扑

冗余网络组态 (实例)	说明
	网络类型: 通过两条专用线路的冗余点对点网络 协议: SINAUT ST7 和 ST1 操作模式: 轮询
	网络类型: 通过两条专用线路的冗余星型网络, 每条专用线路都混合了非冗余连接的站 协议: SINAUT ST7 和 ST1 操作模式: 轮询
	网络类型: 通过两条专用线路的冗余总线型网络, 每条专用线路都混合了非冗余连接的站 协议: SINAUT ST7 和 ST1 操作模式: 轮询
	网络类型: 通过专用线路和拨号网络的冗余点对点连接网络 协议: SINAUT ST7 和 ST1 操作模式: 轮询 (专用线路) 自发 (拨号网络)
	网络类型: 通过专用线路和无线网络、控制器和节点站之间的冗余点对点网络; 通过非冗余星型网络连接的次级站 协议: SINAUT ST7 和 ST1 操作模式: 轮询或带有时隙程序的轮询 (无线)

 主站 (控制器)
 终端
 节点站

图 6-8 冗余网络组态

6.5 设备系列

6.5.1 所有 TIM 形式概述

所有 TIM 均附带有有一个总线连接器，以将 TIM 作为 CP 集成到 S7-300 中。带有内置调制解调器的 TIM 模块还具有各种情况下所需的 WAN 连接电缆。带有 DCF77 无线时钟接收器的 TIM 附带有 DCF77 适配器电缆，而 TIM4R-V 模块则附带有适用于第二个 RS232/485 接口的适配器电缆。

表格 6-1 TIM 的各种形式及其属性

	可以与以下模块配合使用		MPI 连接	以太网连接	WAN 的访问数	RS232/RS485 (用于外部调制解调器)
	S7-300	S7-400 ³⁾				
TIM 32	■ ²⁾			1		
TIM 33	■ ²⁾				1	
TIM 34	■ ²⁾				1	
TIM 3V-IE	■			■	1	1 (RS232)
TIM 3V-IE Advanced	■			■	2	1 (RS232)
TIM 42	■	■	■		2	1
TIM 42D	■	■	■		2	1
TIM 43	■	■	■		2	1
TIM 43D	■	■	■		2	1
TIM 44	■	■	■		2	1
TIM 44D	■	■	■		2	1
TIM 4V	■	■	■		2	1
TIM 4VD	■	■	■		2	1
TIM 4R ¹⁾	■	■	■		2	1
TIM 4RD ¹⁾	■	■	■		2	1

¹⁾ 包括适用于第二个串行 RS232/485 接口的适配器电缆 6NH7700-0AS05

²⁾ 指定的 TIM 3 不能与 CPU 317、CPU 318、CPU 319 或 CPU 315-2 PN/DP 配合使用！通过 MPI 连接的 TIM 3V-IE 或 TIM 4 可用于这些 CPU。

³⁾ 适用于 S7-400 的所有 TIM 也可以通过 MPI 总线连接至 ST7cc 或 ST7sc PC。

6.5 设备系列

	专线调制解调器 MD2 ²⁾	MD3 模拟拨号 调制解调器 ³⁾	MD4 ISDN 调制 解调器 ⁴⁾	DCF77 无线时钟 ⁵⁾	订货号
TIM 32	■				6NH7800-3AA20
TIM 33		■			6NH7800-3AA30
TIM 34			■		6NH7800-3AA40
TIM 3V-IE					6NH7800-3BA00
TIM 3V-IE Advanced					6NH7800-3CA20
TIM 42	■				6NH7800-3AA20
TIM 42D	■			■	6NH7800-4AD20
TIM 43		■			6NH7800-4AA30
TIM 43D		■		■	6NH7800-4AD30
TIM 44			■		6NH7800-4AA40
TIM 44D			■	■	6NH7800-4AD40
TIM 4V					6NH7800-4AA00
TIM 4VD				■	6NH7800-4AD00
TIM 4R ¹⁾					6NH7800-4AA90
TIM 4RD ¹⁾				■	6NH7800-4AD90

¹⁾ 包括适用于第二个串行 RS232/485 接口的适配器电缆 6NH7700-0AS05

²⁾ 包括 WAN 连接电缆 6NH7700-2AR60 (RJ12–RJ12)

³⁾ 包括 WAN 连接电缆 6NH7700-3BR60 (RJ12–RJ12/TAE6)

⁴⁾ 包括 WAN 连接电缆 6NH7700-4AR60 (RJ12–RJ45)

⁵⁾ 包括 DCF77 适配器电缆 6NH7700-0AD15

多点接口 (MPI)

7.1 引言

MPI（多点接口）是用于 SIMATIC 产品的集成接口：

- 控制器
- 面板
- 编程设备/PC

通过 MPI，将建立具有以下属性的子网：

- 范围较小
- 节点较少
- 数据量较小

7.2 属性

7.2.1 基本原理

MPI 提供了一个包含以下服务的简单网络功能：

- PG/OP 通讯
- S7 通讯
- S7 基本通讯
- 全局数据通讯 (GD)

MPI 支持的波特率范围是 187.5 kbps 到 12 Mbps。MPI 节点的地址必须唯一并且通过编程设备 PC 进行设置。

7.2.2 网络结构

MPI 基于 PROFIBUS 标准（IEC 61158 和 EN 50170）并支持以下总线拓扑：

- 总线型
- 星型
- 树型

MPI 子网包含 127 个节点，由多个网段组成。一个网段最多包含 32 个节点并且受终端电阻的限制。网段通过中继器进行耦合。不带中继器时最大线路长度总计为 50 m。

7.2.3 网络组件

MPI 中使用以下网络组件：

- 用于建立网络的 PROFIBUS 总线
- 用于耦合网段的中继器 RS 485

7.2.4 连接系统

按照如下所述将节点连接至 MPI 网络：

- 通过连接电缆对编程设备/PC 和面板进行耦合。
- 通过总线连接器将 PROFIBUS 总线连接至控制器的 CPU 的 MPI 接口。

7.3 技术

7.3.1 传输方法

MPI 使用电气标准传输介质 RS 485，PROFIBUS 也使用该介质。

但也可以通过 PROFIBUS OLM（光连接模块）将 MPI 网络连接至光学 PROFIBUS 网络。

7.3.2 访问方法

MPI 中使用的访问方法取决于所使用的服务，例如 PROFIBUS DP。

7.4 服务

7.4.1 PG/OP 通讯服务

参见

PG/OP 通讯服务（页 45）

7.4.2 S7 通讯服务

参见

S7 通讯服务（页 46）

7.4.3 S7 基本通讯服务

概述

S7 基本通讯允许在 MPI 子网中针对未组态的 S7 连接进行数据交换。系统功能 (SFC) 用来实现此目的。

属性

这些 SFC 用来执行以下任务：

- 对 SIMATIC S7 和 C7 控制器中的数据进行读写访问
- 通过 MPI 子网将少量数据传输至其它 S7 站（S7 控制器、面板或 PC）

可传输的最大数据量为 76 个字节。

S7 基本通讯无法使用 SFC 与其它子网中的站进行通讯。

可以在本地站或 MPI 子网中对模块进行寻址：

- 如果通讯伙伴属于同一 S7 站，则 SFC 在 S7 CPU 和其它具有通讯功能的模块之间交换数据。这些 SFC 通过前置“**I**”（表示内部）来进行标识。
 - I_GET (SFC 72)
 - I_PUT (SFC 73)
- 如果通讯伙伴连接至一个公共 MPI 子网，则 SFC 在 S7 CPU 和其它具有通讯功能的模块之间交换数据。这些 SFC 通过前置“**X**”（表示外部）来进行标识。
 - X_SEND (SFC 65)
 - X_RCV (SFC 66)
 - X_GET (SFC 67)
 - X_PUT (SFC 68)

连接未经过组态，但是当用户程序调用 SFC 时，连接将明确建立。在 SFC 完成数据传输后，连接将保持还是被终止取决于参数化的情况。如果无法建立连接，也就无法发送相应的作业。

在任一时刻，最多可与通讯伙伴建立一个连接。

可相继受访的通讯伙伴数量不受可用连接资源的限制。

在 STEP 7 中集成

SFC 已集成到操作系统中并形成了用户程序的软件接口。SFC 既不需要用户存储器，也不需要背景数据块。

所有 S7-300 和 S7-400 CPU 都可执行这些 SFC 以进行 S7 基本通讯。S7-300 或 S7-400 CPU 还可使用这些 SFC 读写 S7-200 CPU 中的数据。由于 S7-200 在 S7 基本通讯中只能用作服务器，因此无需在 STEP 7 Micro/WIN 中进行组态。

7.4.4 全局数据通讯服务

概述

全局数据通讯是一种用于循环数据传输的通讯服务，易于建立。全局数据通讯在必须位于同一 MPI 子网中的 SIMATIC 控制器（S7-300、S7-400、C7）之间执行。

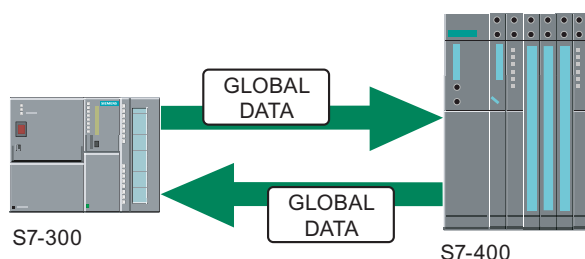


图 7-1 全局数据通讯

属性

支持将全局数据通讯集成到 SIMATIC 控制器的操作系统中。全局数据通讯不需要 STEP 7 用户程序中有任何特殊的编程或块。SIMATIC 控制器的操作系统会处理源和目标之间的全局数据交换。

由于全局数据通讯是采用广播方式来传输数据的，因此全局数据的接收没有经过确认。全局数据通讯没有保证数据完整性和精确度的机制。

在 STEP 7 中集成

可以使用 STEP 7 组态全局数据表，该表包含进行数据交换的源和目标。为了组态全局数据通讯，必须在同一 STEP 7 项目和一个 MPI 子网中包含所有控制器。

7.5 组态

MPI 子网连接任意组合的 SIMATIC 设备：

- S7 控制器（S7-300、S7-400、C7）
- HMI 设备（操作员面板、触摸面板）
- 编程设备（PG、PC）

每个 SIMATIC CPU 均支持 MPI 协议。不必添加 CP（通讯处理器）便可将 S7 设备连接至 MPI 网络。在 MPI 中，S7-200 仅是个从站。

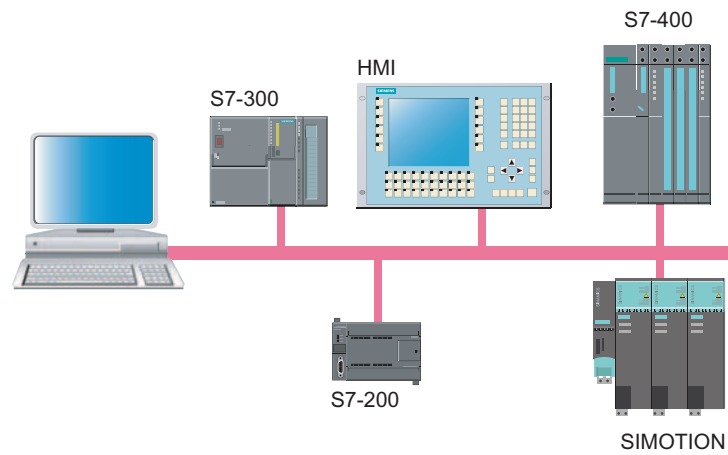


图 7-2 MPI 网络

点对点接口 (PPI)

8.1 引言

PPI（点对点接口）是一种专为 SIMATIC S7-200 而开发的集成接口。

PPI 网络通常连接 S7-200 设备。然而，其它 SIMATIC S7 控制器（例如 S7-300 和 S7-400）或操作员面板均可与 PPI 网络中的 S7-200 进行通讯。

8.2 属性

8.2.1 基本原理

PPI 是一种主站-从站协议，通过该协议主站设备可向从站设备发送请求。从站设备并不启动消息，而是一直等到主站设备发送请求或轮询响应。通讯将通过常用的 PPI 连接来执行。

例如，主站设备包括：

- 带有 STEP 7 Micro/WIN 的编程设备
- HMI 设备（触摸面板、文本显示或操作员面板）

例如，从站设备包括：

- S7-200 CPU
- 扩展机架（例如 EM 277）

也可以通过编程将 S7-200 CPU 作为 PPI 主站来激活。

8.2.2 网络结构

PPI 基于 PROFIBUS 标准（IEC 61158 和 EN 50170），并支持以下总线拓扑：

- 总线型
- 星型

使用 PPI，可以建立最多包括 32 个主站的多主站网络：

- 可以与任何从站进行通讯的主站数量不受限制。
- 可以为主站分配从站。

可以使用 RS-485 中继器扩展 PPI 网络。还可以将调制解调器连接至 PPI 网络。

8.2.3 网络组件

使用 PPI 多主站电缆来建立 PPI 网络。

8.2.4 连接系统

通过插头连接器将 PPI 多主站电缆连接至设备。

8.3 技术

8.3.1 传输方法

PPI 是一种基于字符的异步协议。通过 RS 232 或 USB 接口进行数据传输。数据传输速率在 1.2 kbps 至 115.2 kbps 之间。

8.3.2 访问方法

与 PROFIBUS 一样，PPI 也使用令牌传递规程进行总线访问。

8.4 服务

PPI 支持以下网络服务：

- PG/OP 通讯：
S7-200 是可与 S7-300 或 S7-400 进行通讯的所有 HMI 设备的从站设备。
- S7 通讯：
S7-200 是 S7-300 或 S7-400 的 X_PUT 和 X_GET 指令的从站设备。
- PPI 支持 OPC，这使其它任何 OPC 客户机均可访问 S7 中的数据。

8.5 组态

概述

可以为 PPI 建立多种组态：

- 单主站 PPI 网络
- 多主站 PPI 网络
- 复杂 PPI 网络
- 带有 S7-300 或 S7-400 的 PPI 网络

单主站 PPI 网络

通常，单主站 PPI 网络由以下组件组成：

- 带有 STEP 7-Micro/WIN 的编程设备/PC 或作为主站设备的 HMI 设备（面板）
- 作为从站设备的一个或多个 S7-200

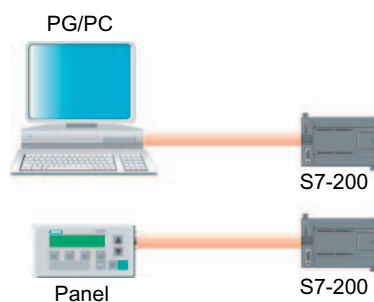


图 8-1 单主站 PPI 网络原理

多主站 PPI 网络

您可以组态一个包含多个主站设备的 PPI 网络，这些设备可以作为从站设备与一个或多个 S7-200 进行通讯。每个主站（编程设备/PC 或面板）均可以与网络中的每个从站交换数据。

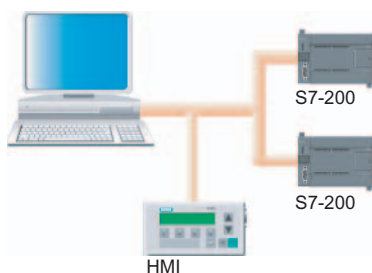


图 8-2 多主站 PPI 网络原理

复杂 PPI 网络

在复杂 PPI 网络中，还可以对 S7-200 进行编程以进行对等通讯。对等通讯表示通讯伙伴都具有同等权限，既可以提供服务，也可以使用服务。

在一个 S7-200 的用户程序中的“从网络读取” (NETR) 和“写入网络” (NETW) 指令可以访问其它 S7-200 中的过程数据。

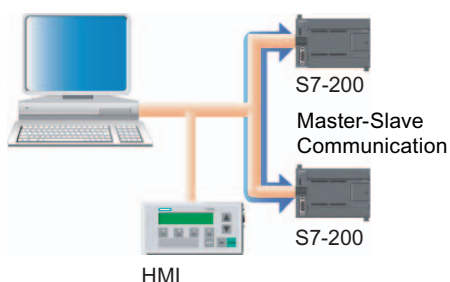


图 8-3 复杂 PPI 网络原理

带有 S7-300 或 S7-400 的 PPI 网络

可以将 S7-300 或 S7-400 连接至 PPI 网络。S7-300/400 可以使用用户程序中的 X_PUT 和 X_GET 指令访问 S7-200 中的数据。通过 STEP 7 和 NetPro 将 PPI 网络组态为 MPI 网络，并将 S7-200 作为从站设备。

点对点

9.1 引言

点对点通讯允许在两个站之间串行传输数据，例如使用以下设备：

- 非 Siemens 设备（例如打印机、条码读取器）
- SIMATIC 控制器

特别是当带有串行接口的设备要连接至 SIMATIC 控制器时，点对点通讯是一个很好的选择。

9.2 属性

9.2.1 基本原理

使用点对点连接 (PtP) 可通过串行接口在以下设备之间进行数据交换：

- 自动化系统和非 Siemens 设备之间
- 自动化系统之间
- 自动化系统和编程设备/PC 之间

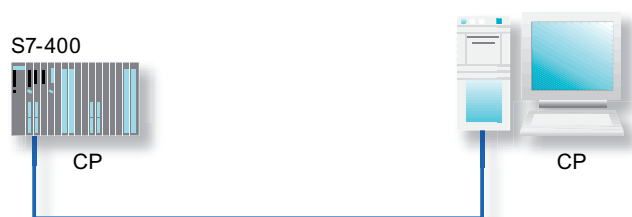


图 9-1 点对点连接

点对点连接具有以下属性：

- 使用标准过程或可装载驱动程序来适应通讯伙伴的协议
- 使用 ASCII 字符来定义自定义过程
- 与其它终端设备（如操作员面板、打印机或卡片读取器）通讯

9.2.2 网络结构

顾名思义，在点对点连接中，直接将两个通讯伙伴彼此连接。

9.2.3 网络组件

进行点对点连接时，通过预制的连接电缆连接两个通讯伙伴。

9.2.4 连接系统

如果您自己制作连接电缆，则可以使用多种连接器，例如 RS 232。

9.3 技术

9.3.1 传输方法

在点对点连接中，数据是异步、串行传输的。例如，将使用下列各项作为接口：

- RS 232 (V.24)
- 20 mA (TTY)
- RS 422/485 (X.27)

在此过程中将用到多种程序，例如：

- 打印机驱动程序（单向）
- ASCII 驱动程序（双向）
- 3964 (R) 程序（双向）

9.3.2 访问方法

在点对点连接中，由于访问方法取决于所用的驱动程序，因此没有特定的访问方法。

KNX/EIB (KONNEX)

10.1 引言

概述

EIB（欧洲安装总线）目前在欧洲常用于楼宇系统中。EIB 得到了在欧洲安装总线协会 (EIBA) 赞助下云集在一起的许多电气和楼宇服务自动化领域的代表们的支持。定义的标准接口使不同制造商生产的产品只需进行普通安装便可使用。

属性

通用总线系统 **KONNEX (KNX)** 满足电气安装在灵活性和舒适度方面的更高要求。该系统是一个多主站网络，用于整个家庭和楼宇系统中的标准化网络通讯。

KNX/EIB 由 KONNEX 协会维护并且基于以下标准：

- EN 50090
- ENV 13154-2
- ENV 133321-2
- ANSI EIA 776

KNX/EIB 包含以下技术：

- EIB（欧洲安装总线）
- EHS（欧洲家庭系统）
- BatiBUS

更多信息

KONNEX 德文主页：

- <http://www.knx.de>

10.2 属性

10.2.1 基本原理

概述

在传统楼宇系统中，各服务（例如加热和照明）是单独规划和实施的。每项功能（信号和电源）都需要一个单独线路。

在 KNX/EIB 中，所有服务都是一起规划和实施的。所有操作功能和顺序都均由一条公共线路进行控制和监视。

属性

KNX/EIB 系统由以下组件组成：

- 传感器（例如探针、风力表）生成命令并将这些命令打包成报文。
- 执行器（例如用于照明的切换继电器、盲板）执行收到的报文。
- 总线将传感器和执行器结合起来。

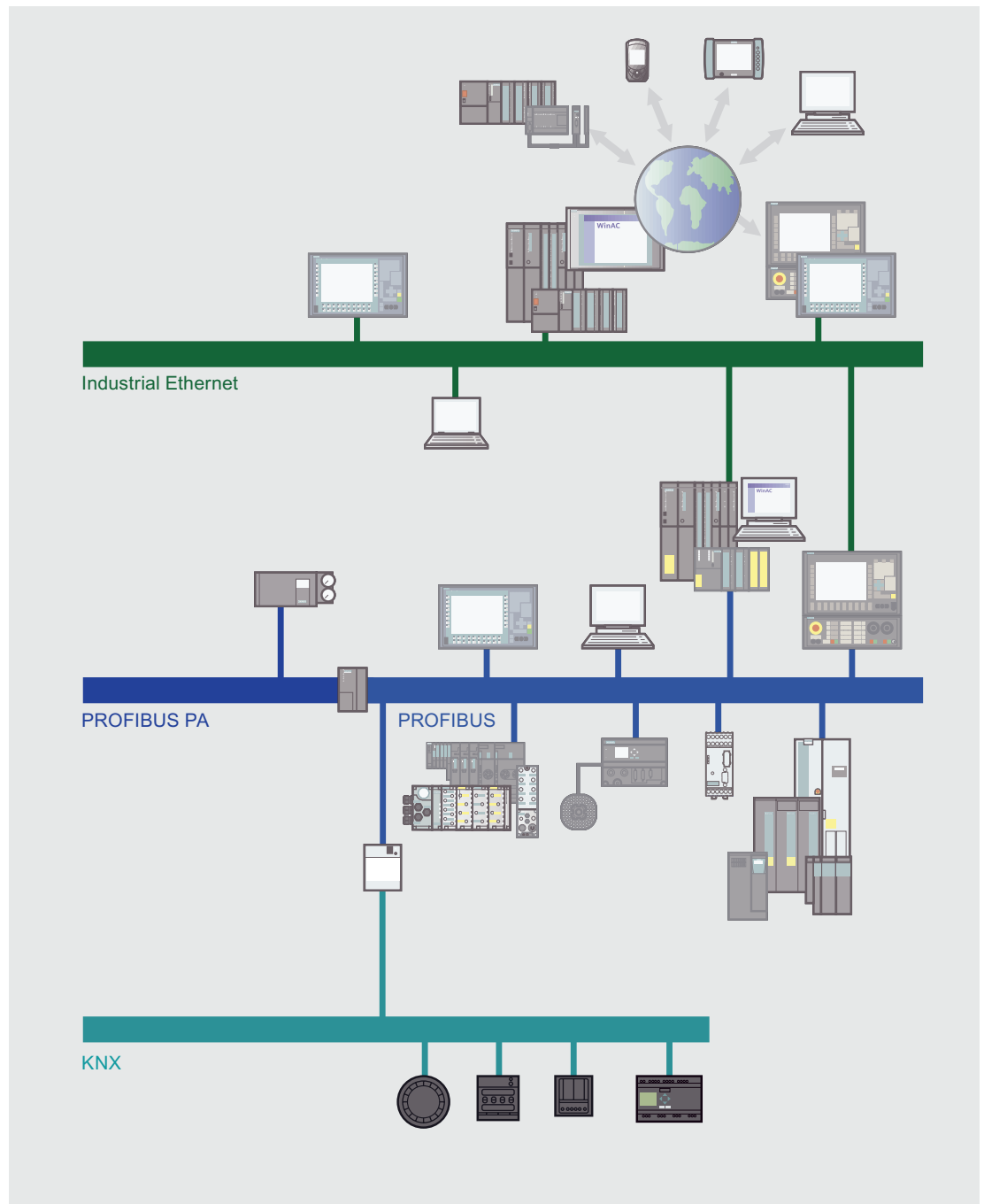


图 10-1 KNX — 概述

这些设备使用标准化的命令进行通讯。使用特定的工程工具软件 (ETS) 对节点进行编程和组态：

- ETS 是一种多供应商工具，用于对 KNX/EIB 安装进行实际规划、调试和维护。
- EIBA 保护组织提供的 ETS 可以确保不同制造商生产的组件相互兼容（互用性）。

KNX/EIB 可视化使用户可查看所需系统状态并操作远程控件。附加程序（例如时间、中断和数据记录工具等）将 EIB 显示器转换成一个用于楼宇自动化系统的完整管理站。

最后，提供诸如远程维护、远程读出消耗数据和安全服务之类的 KNX/EIB 服务。

可使用 KNX 扩展任何现有 EIB 系统的功能。此外，也可与其它服务进行无缝集成，如与电气设备（家用电器等）联网。

培训

授权培训中心在德国的各个地区提供资格培训。

优点

KNX/EIB 最明显的特点就是减少了线路，从而带来更多优点：

- 更易于完成楼宇安装，且以后的扩展和修改也没有困难。
- 如果使用安排或空间安排发生变化，则可通过重新分配（重新参数化）总线节点而无需重新布线即可改造 KNX/EIB 系统。
- 可随时分接总线电缆而无需终端电阻。

10.2.2 网络结构

概述

可以将网络分为区域、线路以及每条线路上的节点。

属性

KNX/EIB 网络具有以下结构：

- 一个网络最多包含 15 个区域。
一个网络中最多可以包含 14,000 个节点。
- 一个区域中最多包含 15 条线路以及一条主线路。

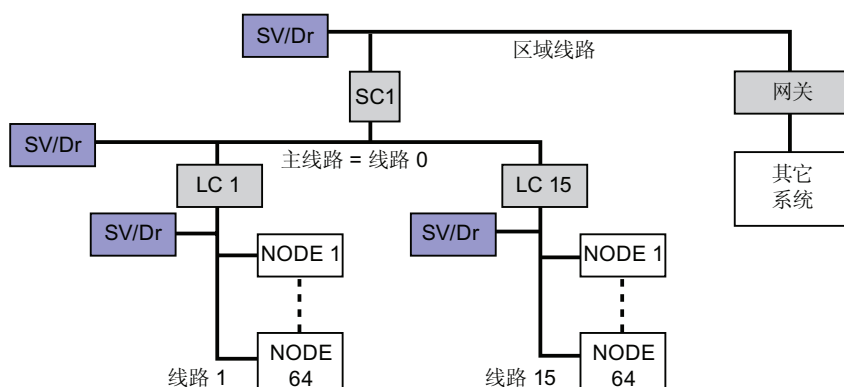


图 10-2 KNX/EIB — 结构

- 一条线路最多包含 64 个节点（如果使用线路放大器，最多可包含 255 个节点）。
线路的最大长度总计为 1,000 m。
通过参数化为每个节点分配唯一地址。
- 可随时分接总线电缆而无需终端电阻。但是，不得以环路方式对总线电缆进行布线。

耦合器

耦合器可用作线路放大器、线路耦合器和区域耦合器：

- 使用线路放大器时，一条线路上最多可以连接 255 个节点。
- 线路耦合器对各线路彼此进行电隔离。此外，线路耦合器还将过滤报文，从而可以仅将这些报文发送到必须的其它线路。这将使总线负载降至最小程度。ETS 将在参数化的基础上创建所谓的过滤表，然后将这些过滤表装载到耦合器中。
- 区域耦合器将一个区域的主线路与整个网络的区域线路连接起来。
- 在带有高通讯负载的系统（例如用于可视化或与管理级进行通讯的系统）中，可以通过网关将主线路连接至以太网。这样可以增加传输量。因此，甚至可以建立带有更多节点的系统。

10.2.3 网络组件

KNX/EIB 的网络组件包括总线和耦合器。

10.2.4 连接系统

通过 EIB 终端将 KNX/EIB 组件连接至总线。

10.3 技术

10.3.1 传输方法

概述

在 KNX/EIB 中，数据以串行方式传输到各介质。

属性

数据是以电压差的形式、按照 9.6 kbps 的传输速率进行串行传输的。节点收到报文后将发送一个确认信息。

KNX/EIB 支持以下传输介质：

- 双绞线（铜缆）
- Powernet PL
- 无线电
- 红外
- 光纤导线（玻璃纤维）
- Internet
- ISDN

无线电和红外介质是对楼宇进行翻新的理想选择。

如果使用 2 线制电缆（双绞线铜质电缆），则以短路保护方式传输数据以及电源 (24 VDC)。

10.3.2 访问方法

概述

通过类似于以太网 (CSMA/CD) 的报文执行数据交换，即各个总线节点可以相互独立地进行传输。如果发生冲突，各个报文将重新传输并且传输节点将收到一条接收确认信息。

属性

有线以太网网络按照 CSMA/CD 访问方法（带冲突检测的载波侦听多路访问）运行。一旦待发送节点已在电缆上侦听并确认其空闲（载波侦听，CS），数据即会被发送。传输期间，传输节点可基于故障信号级别来检测其本身与其它同时传输节点（多路访问，MA）之间的冲突（冲突检测，CD）。在这种情况下，发送器将终止传输过程。

在 KNX/EIB 中，除非刻意避免冲突（冲突避免，CA），否则将以相同的方式应用该机制。因此，KNX/EIB 不使用 CSMA/CD 方法，该方法会检测到默许的冲突。而是使用 CSMA/CA 方法（带冲突避免的载波侦听多路访问）。每次传输之前，每个节点都会检查介质是否空闲。

10.4 组态

10.4.1 设备系列

传感器和执行器可以连接至 KNX/EIB。SIMATIC 组件通过连接器进行耦合。

10.4.2 网关

通过使用 DP/EIB 连接器，可将 KNX/EIB 网络作为子网连接至 PROFIBUS DP。这允许将楼宇自动化的功能连接至生产和过程工业的自动化领域。

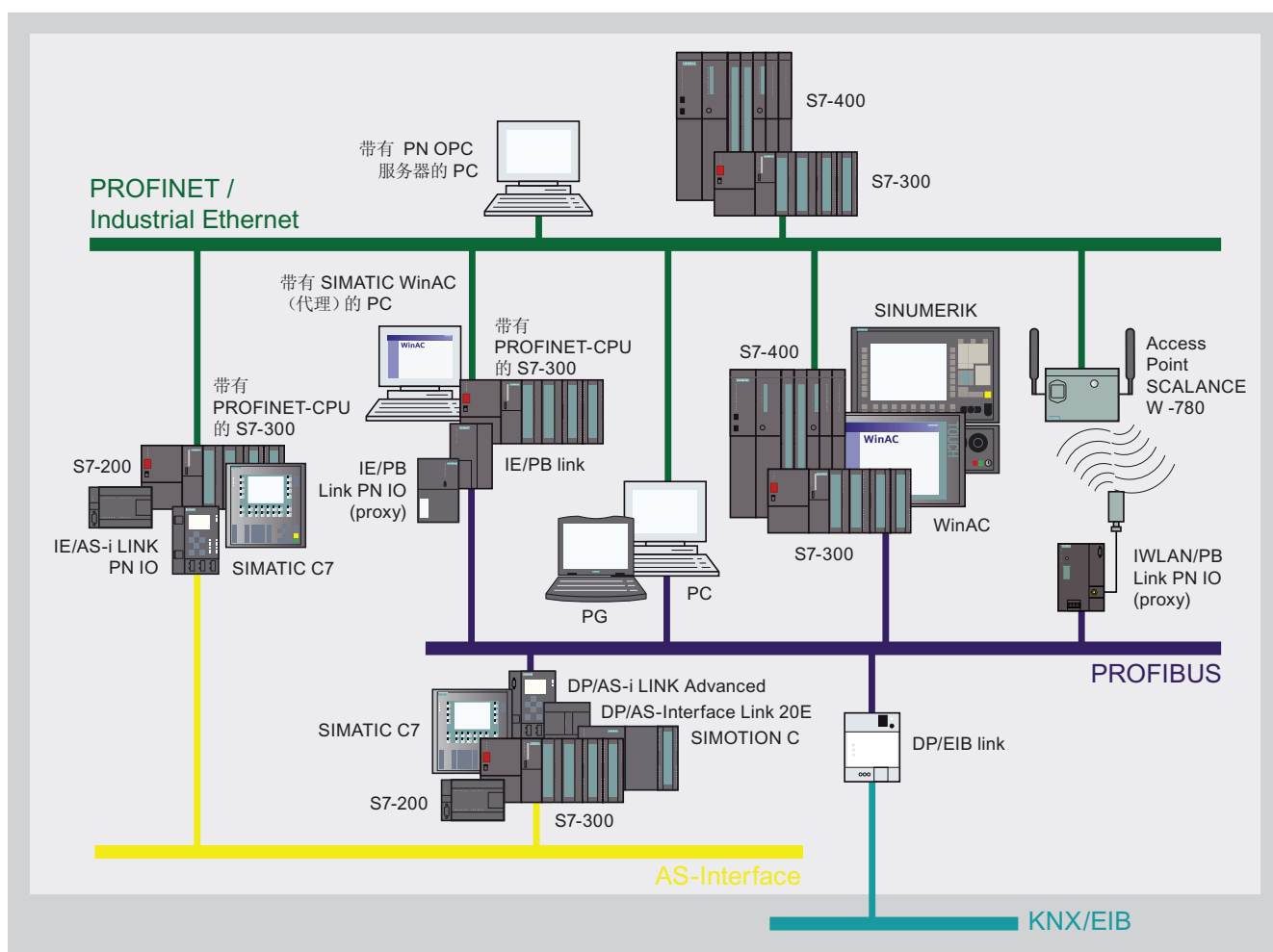


图 10-3 网关 KNX/EIB 至 PROFIBUS

10.4.3 其它系统的连接

也可以通过相应的接口将 KNX/EIB 连接至其它系统，例如：

- 用于楼宇自动化的其它系统的控制中心（例如 SICLIMAT）
- 公共电话网络（例如 ISDN）

如果数据量较大，则使用所谓的网关来执行所参与网络各自的协议。

楼宇自动化系统的所有主要制造商目前均提供此类连接。KNX/EIB 与开放式标准楼宇自动化和控制网络 (BACnet) 的连接也越来越重要。不过，子系统或辅助系统也需要接口，例如，通过公共计算机屏幕对 EIB 系统和介质系统进行同时操作。

KNX/EIB 和 Internet 之间的连接变得日益重要 — 尤其是在家庭领域。这种连接使得即便不在家也可以检测重要数据，如室内温度，必要时还可以调节该温度值。

组态和参数分配工具

11.1 工具及其用途

通讯的组态、维修和诊断

下面列出的工具可用于组态、维修和诊断通讯及其组件。

有关各工具更多信息在下表之后介绍。

表格 11-1 工具及其用途

工具	用途
站组态编辑器	PC 站的初始组态、组态和维修
SIMATIC NCM PC/STEP 7 组态工具	组态通讯组件和服务
组态向导	在 SIMATIC NCM PC 或 STEP 7 中创建项目
符号文件组态器	为符号变量访问创建符号文件
“设置 PC 站”组态控制台	组态和诊断 PC 硬件组件和 PC 用户程序
OPC Scout	测试 OPC 应用程序和调试 OPC 服务器
系统程序“dcomcnfg”- DCOM 设置	使用 Windows 系统程序组态 DCOM 和所需的 COM 对象
请求编辑器	为非循环通讯创建服务特定的请求缓冲区
组态信息服务	与因跟踪请求引发的事件相关的信息
设置 PG/PC 接口	为总线连接选择接口参数分配
S7 连接诊断	检查已组态的 S7 连接
S7-REDCONNECT	PC 应用程序（例如 WinCC）通过冗余网络与 S7-400H 通讯
NetPro	- 创建网络（一个或多个子网）的图形视图 - 定义子网属性/参数 - 指定联网模块的节点属性 - 在文档中记录网络组态
HW Config	组态 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO
NCM 诊断	有关在线连接的模块的通讯功能操作状态的动态信息
NCM 固件加载程序	将新的固件版本下载到 SIMATIC NET 模块中
SCOPE for AS-Interface	在调试和操作期间，用于评估 AS-i 网络中数据通信量的监视程序
COM PROFIBUS	组态和调试 SIMATIC S5 中的 PROFIBUS DP 和 PROFIBUS FM
SIMATIC iMAP	分布式自动化解决方案中通讯的图形组态
ETS (KNX/EIB)	规划节点以及分配组地址
主设置工具	用于在新通讯设备中分配 IP 地址的工具
Amprolyzer	用于诊断和检查 PROFIBUS 网络的工具

站组态编辑器

“站组态编辑器”使用户能够访问 PC 站中站管理器的组件管理功能。初始组态（代替远程组态）以及组态和维修 PC 站时，需要使用“站组态管理器”。

SIMATIC NCM PC/STEP 7 组态工具

SIMATIC NCM PC 是用户为 PC 站组态通讯服务的重要工具。使用此工具生成的组态数据必须下载到 PC 站或导出。从而使得 PC 站准备好通讯。

组态向导

组态向导用于在 SIMATIC NCM PC 或 STEP 7 中创建项目。它可以将组态数据自动传送到本地 PC 站。因此，它从很大程度上确保了组态数据的一致性。

例如，通常使用它将 PC 站的组态数据传输到“临时”STEP 7 项目中。“组件组态器”的初始组态应当是完整的。然后，此项目可被传输至工程师站上（通过复制功能将 PC 站插入到不同的项目中或通过将项目导入到多项目中）。

符号文件组态器

“符号文件组态器”可用于创建符号文件，以实现通过 SIMATIC NET OPC 服务器访问符号变量。

符号文件采用了分层结构，这一点类似于文件系统。

“设置 PC 站”组态控制台

“设置 PC 站”组态控制台作为咬接程序嵌入到 Microsoft 管理控制台 (MMC)，并提供了多种用于组态和诊断 PC 软件组件与 PC 用户程序的选项。

与通讯软件一起提供的有关 OPC 服务器的设置也可在组态控制台中完成。

“设置 PC 站”组态控制台支持以下用于处理 SIMATIC PC 站通讯系统的任务：

- 调试和操作
- 编辑组态
- 诊断

OPC Scout

OPC Scout 可用于测试 OPC 应用程序或调试 OPC 服务器。

为此，您必须熟悉 OPC（OPC 服务器和 OPC 客户机）的术语和作用机制。有关的基本信息以及详细信息，可参考《与 PG/PC 的工业通讯》(Industrial Communication with PG/PC) 手册。

系统程序“dcomcnfg”- DCOM 设置

为使客户端使用另一台计算机上 COM 对象，必须在相应的客户计算机和远程计算机上组态该 COM 对象的属性。

Windows 系统程序 dcomcnfg 用于组态 DCOM 和所需的 COM 对象。

请求编辑器

此工具用于为非循环通讯创建服务特定的请求缓冲区。

组态信息服务

此信息服务提供有关由已激活的跟踪请求引发的事件的信息。用户可以在“设置 PC 站”组态控制台上输入跟踪请求。

设置 PG/PC 接口

您可以在用于联网自动化系统的各种总线系统（例如 MPI 总线、PROFIBUS、工业以太网）上操作 PG 或 PC。

已集成和已安装的每个接口都可通过接口参数分配来表示。接口参数分配是接口的参数设置。

应用程序（STEP 7、WinCC 等）通过一个或多个访问点访问接口（访问点在应用程序、接口参数分配和模块之间建立连接）。选择应用程序访问点及其接口参数分配即可设定访问路径。

在 PG/PC 接口的参数分配期间，选择适合连接到相应总线的接口参数分配。如有必要，可修改接口参数分配的属性以适应特定于应用程序的条件。

注意

对于 STEP 7，将仅使用“S7ONLINE (STEP 7)”访问点。

S7 连接诊断

可使用“S7 连接诊断”程序检查您的 PC 上已组态了哪些 S7 连接。可从“站组态编辑器”组态数据读取这些 S7 连接及相关连接的详细信息。

还会显示当前的连接状态。

以下 S7 连接类型会被区分：

- S7 连接
- S7 连接，容错

S7-REDCONNECT

S7-REDCONNECT 用于在 PC 应用程序（如 WinCC）和 S7-400H 之间通过冗余连接实现无故障通讯。

可使用 SCALANCE X 产品线的交换机、OSM、ESM 和 OLM 以冗余方式组态工业以太网和 PROFIBUS 网络。闭环表示在网络的一条传输路径失效时，该网络仍可以继续工作；如果某个网络组件失效，则只有连接它的节点不可访问。

NetPro

无论您是要通过全局数据通讯还是用户程序中的通讯块执行通讯：赖以通讯的基础都始终是一个预先组态好的网络。

使用 NetPro 组态和参数化系统网络极其简单直观。

使用 NetPro：

- 可创建网络（一个或多个子网）的图形视图。
- 可为每个子网指定子网属性/参数。
- 可为每个联网的模块指定节点属性。
- 可在文档中记录网络组态。

NCM 诊断

NCM S7 诊断提供了有关在线连接的模块的通讯功能操作状态的动态信息。

NCM 固件加载程序

该固件加载程序使您可以将新的固件版本重新加载到 SIMATIC NET 模块中。它用于：

- PROFIBUS 模块
- 工业以太网模块
- 网关模块（如 IE/PB 链接）

例如，如果固件功能已经扩展，则必须加载新的固件。要了解是否需要更新固件，请联系当地的 SIEMENS 代表。

SCOPE for AS-Interface

诊断软件 SCOPE for AS-i 是一个监视程序，可在调试阶段或系统运行时记录和分析 AS-i 网络上的数据通信量。SCOPE for AS-Interface 可在 PC 上与 Windows 中的 AS-i 主站接口模块 CP 2413 一起运行。

SCOPE for AS-Interface 提供了以下功能：

- 即刻在线显示所有主站和从站用户数据（数据监视器）
- 监视从站活动
- 在线显示有关总线通信量的基本统计信息
- 用于记录的触发和筛选功能
- 在环形缓冲区中记录所有数据通信量
- 文档记录功能

COM PROFIBUS

COM PROFIBUS 可用于方便地组态和调试 SIMATIC S5 中的 PROFIBUS DP 和 PROFIBUS FM。

功能：

- 轻松组态 DP 主站和 DP 从站
- 轻松组态 FMS 主站和 FMS 站
- 设置 PROFIBUS 的传输率
- 与主站进行直接数据交换（导出/导入）
- 支持使用诊断功能进行调试
- 显示输入和输出的状态，将输出设置为定义的值（修改）
- 在文档中记录组态

通过组态文档，操作员可以根据提示为从站设备轻松地创建地址列表和参数。

可进行下列设置：

- PROFIBUS 地址
- 用于寻址 I/O 模块的寻址范围
- I/O 模块的起始地址
- 从站特定的参数分配，例如，模拟输入通道的测量范围。

此外，还可执行以下操作：

- 调整传输率
- 调整故障特性
- 支持诊断中继器（启动拓扑确定）

使用 COM PROFIBUS 时，如果 PG/PC 和 PROFIBUS DP 之间存在在线连接，可在调试或正常操作期间将故障隔离。

在 DP 网络中使用诊断中继器时，可在 COM PROFIBUS 中以图形方式显示故障的位置和类型。

SIMATIC iMAP

SIMATIC iMap 是一种基于组件的软件工具，用于组态分布式自动化解决方案中的通讯。

SIMATIC iMap 用于以图形方式组态工艺模块之间的数据交换。

SIMATIC iMap 基于 PROFINET（即 PROFIBUS 用户组织 (PUO) 的标准通讯协议），以确保不同制造商的“智能现场设备”之间数据交换的兼容性。

SIMATIC iMap 可作为更高级的组态工具集成到已有的概念（例如“全集成自动化”）中。在这种情况下，使用 STEP 7 创建库元素。

ETS (KNX/EIB)

ETS 软件用于设定节点以及分配组地址。EIBA 保护组织提供的 ETS 确保不同制造商生产的组件的兼容交互。

PST（主设置工具）

用于为通讯设备分配 IP 地址的工具

以下选项可用于将 IP 地址分配给尚未组态、缺少此地址的设备：

- DHCP
- STEP 7
- NCM PC
- 通过主设置工具 V3.0

使用“主设置工具”的唯一要求就是可通过以太网访问设备。

“主设置工具”使用 DLC 协议在模块之间进行通讯。

支持的操作系统

可在以下操作系统中安装并执行“主设置工具”：

- Windows XP Professional
- Windows 2000 Professional SP2

Amprolyzer

Amprolyzer（高级多卡现场总线分析器）是一种用于 PROFIBUS 的诊断软件工具。当调试和维修工程师测试 PROFIBUS 网络时，此工具将是个很重要的辅助工具。对于设备制造商来说，Amprolyzer 是开发 PROFIBUS 产品必不可少的工具。

功能

- 总线上所有 PROFIBUS 节点的综合列表
- 节点当前操作状态的诊断总览
- 事件数总线统计信息，例如超时和消息帧重复
- 传输率的自动检测
- 使用触发和筛选选项的有关事件和消息帧内容（包括时间标记）的消息帧记录
- Excel 格式的消息帧记录的存储和导出
- 支持 Windows 2000（最低 SP2）/Windows XP Professional

更多信息

您关注的领域	文档
SIMATIC NCM PC/STEP 7 组态工具	“《调试 PC 站 - 简介和使用入门》(Commissioning PC Stations - Introduction and Getting Started)”手册以及 STEP 7 文档和在线帮助。
组态向导	“《调试 PC 站 - 简介和使用入门》(Commissioning PC Stations - Introduction and Getting Started)”手册。
符号文件组态器	“《调试 PC 站 - 简介和使用入门》(Commissioning PC Stations - Introduction and Getting Started)”手册。
“设置 PC 站”组态控制台	“《调试 PC 站 - 简介和使用入门》(Commissioning PC Stations - Introduction and Getting Started)”手册。
OPC Scout	“《调试 PC 站 - 简介和使用入门》(Commissioning PC Stations - Introduction and Getting Started)”手册。
系统程序“dcomcnfg”- DCOM 设置	“《调试 PC 站 - 简介和使用入门》(Commissioning PC Stations - Introduction and Getting Started)”手册。
NCM S7 诊断	有关在常见问题情景中使用诊断时的 NCM S7 诊断过程及核对清单的详细信息，请参考 NCM 手册。 “《用于工业以太网的 S7-CP - 组态和调试》(S7-CPs for Industrial Ethernet - Configuring and Commissioning)”手册 “《用于 PROFIBUS 的 S7-CP - 组态和调试》(S7-CPs for PROFIBUS - Configuring and Commissioning)”手册 “《用于 PROFIBUS/FMS 的 NCM-S7》(NCM-S7 for PROFIBUS/FMS)”手册
SCOPE for AS-Interface	可使用 Windows 惯例来操作此软件。详细的功能范围可参考 SIMATIC NET 目录和产品手册。
安装主设置工具	“主设置工具”可从 Internet 上 Siemens 自动化与驱动的服务与支持中找到，文章 ID 为 19440762。您可通过以下 URL 来访问此条目： http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19440762
Amprolyzer	Amprolyzer 可从 Internet 上 Siemens 自动化与驱动的服务与支持中找到，文章 ID 为 18609432。您可通过以下 URL 来访问此条目： http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/18609432

11.2 任务所需的工具

通讯的组态、维修和诊断

根据您的具体任务，可使用以下 SIMATIC 工具。

表格 11-2 任务及可用的工具

您想...	此任务所需的工具
为通讯设备分配 IP 地址（地址初始化）	主设置工具...
执行 PC 站的初始配置	站组态编辑器
组态或维修 PC 站	站组态编辑器 SIMATIC NCM PC
对 PC 站的组件执行诊断	设置 PC 站
为 PC/PG 的总线连接选择接口参数分配	设置 PG/PC 接口
将新的固件版本下载到 SIMATIC NET 模块中	NCM 固件加载程序
创建项目	STEP 7 (SIMATIC NCM PC)
组态通讯组件和服务	STEP 7
创建网络的图形视图	NetPro
指定子网属性/参数	NetPro/HW Config
指定联网模块的节点属性	NetPro/HW Config
组态和调试 PROFIBUS DP (PROFIBUS FM)	COM PROFIBUS
对 PROFIBUS 网络执行诊断	Amprolyzer PROFIBUS DP 的诊断中继器
以图形方式组态分布式自动化解决方案的通讯	SIMATIC iMAP
在 KNX 系统中规划节点并分配组地址	ETS
创建或编辑符号文件（符号保护的变量访问）	STEP 7（符号文件组态器）
对 PC 用户程序执行诊断	设置 PC 站
测试 OPC 应用程序	OPC Scout
组态 DCOM 和所需的 COM 对象	dcomcnfg（Windows 系统程序）
为非循环通讯创建服务特定的请求缓冲区	请求编辑器
对有关因跟踪请求引发的事件的信息进行评估	组态信息服务
检查已组态的 S7 连接	S7 连接诊断
组态 PC 应用程序和 S7-400H 之间的通讯	S7-REDCONNECT
在文档中记录网络组态	NetPro
有关在线连接的模块的操作状态的动态信息	NCM 诊断
评估 AS-i 网络中的数据通信量（调试）	SCOPE for AS-Interface

词汇表

10 Base-T/F

允许 10 Mbps 传输的以太网标准。

100 Base-T/F

允许传输高达 100 Mbps 的以太网标准。

1000 Base-T/F

允许传输高达 1000 Mbps 的以太网标准。

API

API（应用程序过程标识符）是一个参数，该参数的值用于指定 IO 数据处理过程（应用程序）。

PROFINET 标准 IEC 61158 将配置文件分配给特定的 API（PROFIdrive、PROFIslave），这些 API 是在 PROFINET Nutzerorganisation 的上下文中定义的。

标准 API 为 0（零）。

BERO

无需触碰即可工作的位置开关。需要区分电感 BERO 和电容 BERO。

备份存储器

备份存储器可确保在没有备份电池的情况下可缓存 CPU 的存储器区域。它可备份许多可组态的定时器、计数器、标记位和数据字节，以及保留定时器、计数器、标记位和数据字节。

背板总线

背板总线是一个串行数据总线。它为模块提供电源。模块还通过它与其它模块之间进行通讯。总线连接器将模块进行互连。

背景数据块

STEP 7 用户程序将自动生成的 **DB** 分配给功能块的每个调用。背景数据块存储输入/输出值、输入/输出参数以及本地块数据。

本地数据

→ 数据, 临时

编程设备

一般而言, **PG** 是小型、便携式 **PC**, 适合工业应用。它们通过可编程逻辑控制器专用的软硬件加以识别。

编码器

编码器 (传感器) 用于精确检测数字信号和路径、位置、速度、转数、重量等。

变阻器

压敏电阻器

标记位

标记位是 **CPU** 系统存储器的组成部分。它们存储计算的中间结果。可以位、字或双字操作访问标记位。

CAT 3

双绞线电缆不尽相同。在以太网标准中规定了几个型号。

虽然有几种类别, 但只有 **CAT 3** 和 **CAT 5** 与网络相关。这两种类型电缆的区别在于允许的最大频率和衰减值 (在某段距离上信号的减弱程度)。

CAT 3 是用于 **10 Base-T** 以太网的双绞线电缆。

CAT 5 是用于 **100 Base-T** 快速以太网的双绞线电缆。

CAT 5

→ *CAT 3*

COM

组件对象模型 — 微软公司对 Windows 对象的规范（以 OLE 为基础）。

自动化系统被映射在 PROFINET CBA 的对象上。一个对象包含多个接口和属性。使用这些接口和属性，两个对象可以通讯。

COM

→ *DCOM*

CP

→ *通讯处理器*

CPU

中央处理单元 = 含有控制运算单元、存储器、操作系统和编程设备接口的 S7 自动化系统的 CPU。

→ *CPU*

CRC

循环冗余校验

循环冗余校验。在传输协议中用以检测帧中错误的校验和。

参考电位

在查看和/或测量所涉及电路的电压时，以此电位作为该电压的参考电位。

参考接地

→ *接地*

参数

1. **STEP 7** 代码块的变量

2. 声明模块响应的变量（每个模块一个或多个变量）。所有模块都具有合适的基本出厂设置。这些设置可以在 **STEP 7** 中自定义。存在静态参数和动态参数。

参数，动态

与静态参数不同，可以在运行期间通过调用用户程序中的 **SFC** 更改动态模块参数，例如模拟信号输入模块的限制值。

参数，静态

与动态参数不同，模块的静态参数不能通过用户程序更改。只能通过编辑 **STEP 7** 中的组态才能修改上述参数，例如修改数字信号输入模块的输入延迟参数。

操作系统

CPU 操作系统将与具体控制任务不相关的所有功能和过程组织起来。

→ *CPU*

操作状态

SIMATIC S7 自动化系统可识别以下操作状态：STOP、START、RUN。

产品版本

产品版本标识着订货号相同的产品之间的差异。产品版本随着向上兼容功能的增强、与产品相关的修改（新部件/组件的使用）以及缺陷的修复而递增。

重启

在 CPU 启动时（例如，通过选择器开关从 STOP 切换到 RUN 模式后或在 POWER ON 后），在执行循环程序 (OB1) 之前，将首先执行 OB100（重启）。重启时，将读入输入过程映像，然后从 OB1 中的第一条指令开始执行 **STEP 7** 用户程序。

传输速率

数据传输速率 (bps)

从站

从站只能在收到主站请求后才交换数据。

→ *主站*

存储卡 (MC)

存储卡是 CPU 和 CP 的存储介质。它们以 RAM 或 FEPRROM 的形式实现。MC 仅在尺寸上与微型存储卡不同（MC 的尺寸大致相当于一个信用卡）。

存储转发

在存储转发过程中，交换机会存储报文，并将它们排成一个队列。然后，这些报文将选择性地转发到可以访问已编址节点的特定端口（存储转发）。

错误显示

操作系统对运行错误的可能反应之一是输出错误消息。更多反应：用户程序中的错误反应（CPU 处于 STOP 模式）。

错误响应

对运行错误的反应。操作系统的反应：操作系统将把自动化系统设置为 STOP、指示错误或调用用户可在其中设定反应的 OB。

DCOM

分布式 COM - COM 标准的扩展，用于超越设备限制的远程对象通讯。DCOM 在 RPC 上设置了一个协议，而该协议使用 TCP/IP 作为基础。利用对时间不敏感的 DCOM 数据（例如，过程数据、诊断数据、组态等）交换 PROFINET CBA 设备。

PROFINET 版本 V1.0 及更高版本支持 DCOM 技术。

PNO 向其用户提供一个为 PROFINET 自定义的、可移植的 DCOM 协议堆栈。这样消除了对 Microsoft 及其使用此技术进一步开发的依赖性，同时确保了与 Microsoft 产品的兼容性。

→ COM

DPV1

名称 DPV1 表示由 DP 协议提供的非周期性服务（例如，包含新的中断）的功能扩展。DPV1 功能已经集成在 IEC 61158/EN 50170 第 2 卷 PROFIBUS 中。

DP 从站

使用 PROFIBUS DP 协议通过 PROFIBUS 运行且符合 EN 50170 第 3 部分的从站称为 DP 从站。

DP 主站

符合 EN 50170 第 3 部分的主站称为 DP 主站。

代码块

SIMATIC S7 代码块包含部分 STEP 7 用户程序。（与 DB 不同：代码块仅包含数据。）

等电位连接

一种电气连接，此电气连接（等电位连接导线）通过使电位处于相同或接近相同的水平，来消除电气设备与外部导体之间的电位差，以避免它们之间产生干扰电压或危险电压。

等时实时通讯, IRT

为此, 在使用 IRT 的 PROFINET 中, 通讯周期被细分成不同的、特定时间的通道。第一个通道用于等时实时通讯 (IRT), 接着是实时通讯 (RT) 和标准 TCP/IP 通讯。这样, 两种数据传输就可以并存, 而且互不干扰。

当在 ERTEC-ASIC (增强型实时以太网控制器) 中执行这种传输方法时, 周期时间可以达到 0.25 ms, 抖动精度可小于 1 μ s。

地址

地址是具体地址或地址范围的标识符。实例: 输入 I 12.1; 标记字 MW 25; 数据块 DB 3。

电隔离

隔离 I/O 模块的控制和有载电源电路的参考电位是电隔离的; 例如, 通过光耦合器、继电器触点或变压器。I/O 电路可以与根电路互连。

定时器

定时器是 CPU 系统存储器的组成部分。定时器单元的内容由操作系统自动更新, 此更新与用户程序异步。**STEP 7** 指令用于定义定时器单元的精确功能 (例如, 接通延迟) 和启动这些功能的执行 (例如, 启动)。

定时器

→ 定时器

对等通讯

在对等通讯中, 通讯双方具有相等的权限, 可以互相提供和使用服务。

ERTEC

ERTEC - 增强的实时以太网控制器

自动化应用程序专用的新型 ASIC ERTEC200 和 ERTEC400 支持 PROFINET 协议并能满足 IRT 操作要求。因为 PROFINET 是开放式标准, 因此 Siemens 公司提供了这些 PROFINET ASIC 用于其自己设备的开发。ASIC 是“专用集成电路” (Application Specific Integrated Circuit) 的缩写词。PROFINET ASIC 是一些功能广泛的组件, 可用于开发您自己的设备。它们在电路中实现 PROFINET 标准的要求, 而且允许特别高的封装密度和性能。

ERTEC 为您提供如下好处:

- 设备中切换功能的简单集成
- 简单且经济的总线结构设置
- 使设备的通讯负载降到最低

FB

→ 功能块

FC

→ 功能

非隔离

非隔离 I/O 模块的控制和有载电源电路的参考电位是电气互连的。

负载电源

信号/功能模块和与其连接的过程 I/O 的电源。

GD 包

GD 包可以由单个消息帧中传输的一个或多个 GD 元素组成。

GD 电路

GD 电路由通过全局数据通讯共享数据的若干个 CPU 组成，其使用方式如下：

- 一个 CPU 向其它 CPU 广播 GD 包。
- 一个 CPU 向另一个 CPU 发送 GD 包或从另一个 CPU 接收 GD 包。

GD 电路通过 GD 电路号标识。

GD 元素

GD 元素通过分配共享全局数据生成。它在全局数据表中通过唯一的全局数据 ID 进行标识。

GSD 文件

PROFINET 设备的属性在 GSD 文件（常规站说明）中说明。该文件包含组态所需的全部信息。

与 PROFIBUS 相似，可以通过安装 GSD 文件在 STEP 7 中实现 PROFINET 设备。

在 PROFINET IO 中，GSD 文件采用 XML 格式。GSD 文件的结构符合设备描述国际标准 ISO 15734。

在 PROFIBUS 中，GSD 文件采用 ASCII 格式。

工业以太网

符合 IEEE 802.3（以太网）、IEEE 802.3u 和 IEEE 802.11 a/b/g/h（无线 LAN）标准的局域信元网络。

工业以太网是以太网标准的扩展。工业以太网结合了许多规则 and 标准，旨在使以太网能够用于工业生产。工业以太网使传统办公网络与用于控制监视生产过程的设备相连成为可能。

工业以太网中的设备满足了在工业环境中使用的特殊要求。

要求	属性
防尘和防水	提高的防护等级 IP 65/67
安装	DIN 导轨 (35 mm)
抗振性	
扩大的操作温度范围	
实时传输数据	等时实时
故障安全	带有冗余线路的环型拓扑

工业以太网

→ 100 Base-T/F

功能

根据 IEC 1131-3，功能 (FC) 是一个不含静态数据的代码块。功能允许传送用户程序中的参数。因此，功能适用于对频繁发生的复杂功能（例如计算）进行编程。

功能块

根据 IEC 1131-3，功能块 (FB) 是一个包含静态数据的代码块。FB 允许用户程序传递参数。因此，功能块适用于对频繁发生的复杂功能（例如控件、模式选择）进行编程。

功能性接地

专门用于确保电气设备预定功能的接地。通过功能性接地，可以将任何可能对设备产生不可接受影响的干扰电压短路。

广域网

跨度超过局域网允许距离的网络，例如洲际操作。法律权利不属于用户，而是属于传输网络的提供商。

过程映像

过程映像是 CPU 系统存储器的组成部分。在循环程序执行开始时，输入模块的信号状态将写入输入的过程映像中。循环程序执行结束时，输出的过程映像的信号状态将传输到输出模块中。

过程中断

过程中断由中断触发模块在过程中出现某个特定事件时触发。过程中断将报告给 CPU。将根据中断优先级对分配的组织块进行处理。

HART

英语: **H**ighway **A**dressable **R**emote **T**ransducer

IEEE

电气电子工程师协会

IEEE 802

电气电子工程师协会

局域网/城域网标准委员会

IEEE 802.3

电气电子工程师协会

快速以太网工作委员会

IO 管理程序

→ *PROFINET IO 控制器*

→ *PROFINET IO 设备*

→ *PROFINET IO 管理程序*

→ *PROFINET IO 系统*

IO 控制器

→ *PROFINET IO 控制器*

→ *PROFINET IO 设备*

→ *PROFINET IO 管理程序*

→ *PROFINET IO 系统*

IO 设备

- *PROFINET IO 控制器*
- *PROFINET IO 设备*
- *PROFINET IO 管理程序*
- *PROFINET IO 系统*

IO 系统

- *PROFINET IO 系统*

IP

网际网络通讯协定

TCP 协议访问的例行程序集

ISO

国际标准化组织

计数器

计数器是 CPU 系统存储器的组成部分。可以通过 **STEP 7** 指令（例如，向上/向下计数）来修改“计数器单元”的内容。

接地

接地即意味着任意点的电位都为零。

在接地电极区域，接地电位可能不为零。经常使用术语“参考接地”来说明这种情况。

接地指通过等电位接地系统将导电组件连接到接地电极（将一个或多个具有高导电触点的导电组件接地）。

外壳接地是对一件设备的所有互连无源部件的总汇。在这些设备部件上不会出现可导致故障的危险电压。

接口，具有 MPI 功能

- *MPI*

KNX/EIB

KNX/EIB 是多主站网络，用于家庭和楼宇系统技术中的标准化网络通讯。KNX/EIB 由 KONNEX 协会维护，此外还基于 EN 50090 标准。

可保持性存储器

如果一个存储区即使在断电或从 **STOP** 转换到 **RUN** 的情况下，也可以保持其中的内容，则该存储区被认为具有可保持性。存储器标记位、定时器和计数器的非保持区，将在断电或从 **STOP** 模式转换到 **RUN** 模式时被复位。

下列各项可以具有保持性：

- 标记位
- S7 定时器
- S7 计数器
- 数据区

快速以太网

→ *100 Base-T/F*

LAN

企业内若干计算机连接到的局域网络。因此，局域网地域跨度有限，仅可用于一个公司或机构。

累加器

累加器表示 **CPU** 寄存器，作为下载、传送、比较、计算和转换操作的缓冲区存储器。

类别 3

→ *CAT 3*

类别 5

→ *CAT 3*

令牌

允许在一段有限时间内访问总线。

路由器

路由器将两个子网相互连接起来。路由器的工作方式与交换机类似。但是，使用路由器，还可指定哪些通讯节点可通过路由器通讯，哪些不能。路由器两侧的通讯节点只有在通过路由器明确启用两个节点之间的通讯时，才可进行通讯。无法超越子网限制替换实时数据。

MBP

曼彻斯特编码和总线供电

MPI

多点接口 (MPI) 是 SIMATIC S7 的编程设备接口。它允许在一个或几个 PLC 上进行多节点操作 (PG、基于文本的显示、OP)。各个节点通过唯一的地址 (MPI 地址) 进行标识。

MPI 地址

→ *MPI*

模块参数

模块参数是可用来组态模块特性的值。可区分为静态参数和动态参数。

模拟模块

模拟模块将过程值 (例如温度) 转换为可在 CPU 中处理的数字值, 或者将数字值转换为模拟操纵变量。

NAMUR

Normenausschuss für Mess- und Regelungstechnik (德国测量和控制工程标准化委员会)

OB

→ *组织块*

OB 优先级

CPU 的操作系统将对各优先级加以区分, 例如, 循环程序执行、过程中断控制的程序处理。每个优先级将分配到多个组织块 (OB)。S7 用户可在这些组织块中设定响应。OB 将分配到不同的缺省优先级。这些优先级决定在多个 OB 同时出现时, 这些 OB 的执行顺序和彼此中断的顺序。

OLE

对象连接和嵌入 - Windows 的中央架构原理。OLE 是可在程序间进行对象连接和数据交换的 Microsoft 技术。

OPC

过程控制 OLE - 以 OLE 为基础定义的工业标准，允许独立于供应商访问工业通讯网络。

OPC（过程控制 OLE）是指自动化工程中用于通讯的标准接口。使用 OPC，您可以访问 OLE（对象连接和嵌入）。OLE 是 Microsoft 的组件模型。组件是可使其功能用于其它应用程序的软件对象或应用程序。

通过 OPC 接口进行的通讯基于 COM/DCOM。在这种情况下，对象是过程映像。

OPC 接口是由领先的自动化公司在 Microsoft Corporation 支持下作为工业标准设计而成的。以前，访问过程数据的应用程序受限于某个制造商的通讯网络所提供的访问机制。现在，标准化的 OPC 接口为访问任何供应商的通讯网络提供了统一方法。

OPC

→ OPC 客户机

→ OPC 服务器

OPC 服务器

OPC 服务器为 OPC 客户机提供了各种功能，客户机可利用这些功能通过工业以太网进行通讯。

有关更为详细的信息，请参阅《与 PG/PC 的工业通讯》(*Industrial Communication with PG/PC*) 手册。

→ OPC

→ OPC 客户机

OPC 客户机

OPC 客户机是通过 OPC 接口访问过程数据的用户程序。要访问过程数据，还必须通过 OPC 服务器。

→ OPC

→ OPC 服务器

PCD

PROFINET 组件说明是您在工程系统（例如 STEP 7）中生成的组件的说明。PCD 是 XML 文件，可将其导入到 SIMATIC iMap 中，这样就可以组态 PROFINET CBA 通讯。

PG

→ 编程设备

PLC

可编程逻辑控制器 (PLC) 是其功能作为程序存储在控制单元中的电子控制器。因此，该单元的组态和布线独立于 PLC 功能。可编程逻辑控制器具有计算机的结构；它由带存储器的 CPU、输入/输出模块和内部总线系统组成。其 I/O 和编程语言面向控制工程的需要。

在 SIMATIC S7 的环境中，PLC 是可编程逻辑控制器。

→ *CPU*

→ *PLC*

PNO

→ *PROFIBUS International*

PROFIBUS

过程现场总线 - 欧洲现场总线标准。

→ *PROFIBUS DP*

→ *PROFIBUS International*

PROFIBUS DP

使用 DP 协议的 PROFIBUS 符合 EN 50170。DP 表示分布式外设 I/O（快速、实时、循环数据交换）。从用户程序的角度来看，分布式 I/O 与集中式 I/O 的寻址方式相同。

→ *PROFIBUS*

→ *PROFIBUS International*

PROFIBUS International

定义和进一步开发 PROFIBUS 和 PROFINET 标准的技术委员会。

又称为“PROFIBUS 用户组织” (PNO)。

主页 <http://www.profibus.com>

PROFINET

→ *PROFIBUS International*

PROFINET ASIC

请参考 ERTEC

PROFINET IO 管理程序

用于调试和诊断的 PG/PC 或 HMI 设备。

→ *PROFINET IO 控制器*

→ *PROFINET IO 设备*

→ *PROFINET IO 系统*

PROFINET IO 控制器

供所连接的 IO 设备进行寻址的设备。这意味着 IO 控制器将与分配的现场设备交换输入和输出信号。IO 控制器通常是运行自动化程序的控制器。

→ *PROFINET IO 设备*

→ *PROFINET IO 管理程序*

→ *PROFINET IO 系统*

PROFINET IO 设备

分配给其中一个 IO 控制器的分布式现场设备（例如，远程 I/O、阀端子、变频器、交换机）。

→ *PROFINET IO 控制器*

→ *PROFINET IO 管理程序*

→ *PROFINET IO 系统*

PROFINET IO 系统

具有已分配 PROFINET IO 设备的 PROFINET IO 控制器。

→ *PROFINET IO 控制器*

→ *PROFINET IO 设备*

PROFINET 组件说明

→ *PCD*

嵌套深度

可以通过块调用从一个块调用另一个块。嵌套深度是指同时调用的代码块的数量。

强制

“强制”功能可用于分配用户程序的变量或 CPU（以及：输入和输出）常量值。

在此上下文中，请注意“S7-300 安装”手册“测试功能、诊断和故障排除”一章中“测试功能概述”一节所列出的限制。

切入

在切入过程中，并不是将整个数据包临时存储在缓冲区中，而是在读取前 6 个字节（目标地址）后，马上直接将其传送到目标端口。因此，数据包通过交换机所需的时间就会减至最少。在存储转发过程中，仅当目标端口与下一个交换机的端口之间的区段已被占用时，才会临时存储数据。

区段

→ 总线区段

全局数据

可通过任何代码块（FC、FB、OB）寻址全局数据。特别是，这会涉及到标记位 M、输入 I、输出 Q、定时器、计数器以及数据块 DB。可通过绝对或符号寻址访问全局数据。

全局数据通讯

全局数据通讯是一种在 CPU 之间（无需 CFB）传输全局数据的方法。

RAM

工作存储器是 CPU 中的 RAM 存储器。该存储器在用户程序执行期间由处理器访问。

RAM（随机存取存储器）是一种半导体读/写存储器。

SELV/PELV

该术语表示具有安全超低电压的电路。

例如，西门子的 SITOP 电源就提供这种保护。

有关更多详细信息，请参考 EN 60950-1 (2001) 标准。

SFB

→ 系统功能块

SFC

→ 系统功能

SIMATIC

该术语表示工业自动化领域的 **Siemens** 产品和系统。

SIMATIC iMap

一种用于组态、调试和监视模块化分布式自动化系统的工程工具。它是基于 **PROFINET** 标准的。

SIMATIC NET

Siemens 的工业通讯、网络和网络组件业务领域。

STARTUP

START-UP 例程在从 **STOP** 模式转换到 **RUN** 模式时执行。该例程可以通过模式选择器开关触发，在加电后触发，也可以由操作员在编程设备上的操作触发。**S7-300** 将执行重新启动。

STEP 7

工程系统。包含用于创建 **SIMATIC S7** 控制器的用户程序的编程软件。

闪存 EPROM

FEEPROM 可以在断电情况下像电可擦写 **EEPROM** 一样保留数据。但是，它们可以在相当短的时间内被擦除（**FEEPROM** = 可擦写可编程只读闪存）。它们用在“存储卡”中。

时钟标记位

可用来在用户程序中生成时钟脉冲的标记位（每个标记位 1 个字节）。

注意

在使用 **S7-300 CPU** 时，请确保不要在用户程序中覆盖时钟存储器位的字节！

实时通讯

系统管理员参与通讯的工业通讯包括通讯期间的运行时间，这对于自动化生产来说太长了。因此，当对时间要求严格的 **IO** 用户数据进行通讯时，**PROFINET** 将使用自己的实时通道，而不是 **TCP/IP**。

数据, 静态

静态数据只能在功能块中使用。这些数据保存在属于功能块的某个背景数据块中。存储在背景数据块中的数据将会保留到下个功能块调用。

数据, 临时

临时数据代表块的本地数据。当执行该块时, 这些本地数据存储在 L 堆栈中。处理该块后, 将无法再获得这些数据。

数据块

数据块 (DB) 是用户程序中含有用户数据的数据区。存在全局数据块 (可由所有代码块访问) 和背景数据块 (将分配给特定的 FB 调用)。

双绞线

使用双绞线电缆的快速以太网基于 IEEE 802.3u 标准 (100 Base-TX)。传输介质是阻抗为 100 欧姆的 2x2 双绞线屏蔽电缆 (AWG 22)。此电缆的传输特性必须满足类别 5 (请参见词汇表) 的要求。

终端设备与网络组件之间的最大连接长度不可超过 100 m。端口根据 100 Base-TX 标准使用 RJ-45 连接器系统来实现。

缩减系数

缩减率基于 CPU 周期来决定 GD 包的发送/接收频率。

TCP/IP

以太网实际上只是数据传输系统, 相当于客货运输系统的高速公路。实际的数据传输是由所谓的协议来处理的, 协议相当于高速公路上运输乘客和货物的汽车和商用车。

由基础协议“传输控制协议”(TCP) 和“Internet 协议”(IP) (缩写形式为 TCP/IP) 处理的任务包括:

1. 在发送方, 将数据封装在数据包内。
2. 通过以太网将数据包传送到正确的接收方。
3. 在接收方, 以正确的顺序重组数据包。
4. 重复发送损坏的数据包, 直到正确接收为止。

大多数高级协议利用 TCP/IP 处理任务。例如, 超文本传输协议 (HTTP) 利用 TCP/IP 在万维网 (WWW) 上传输以超文本标记语言 (HTML) 编写的文档。不使用此技术, 将无法在 Internet 浏览器中查看 Web 站点。

TOD 中断

→ 中断, 日时钟

替换值

替换值是可组态值。当 CPU 切换到 STOP 模式时，输出模块将这些值传送到过程。

如果出现 I/O 访问错误，可以用替换值代替不能读取的输入值写入累加器 (SFC 44)。

通过 OB 进行错误处理

当操作系统检测到具体错误（例如 STEP 7 的访问错误）时，将调用决定 CPU 进一步操作的专用块（错误 OB）。

通讯处理器

通讯处理器是在点对点连接和总线连接中使用的模块。

同轴电缆

同轴电缆，又称为“coax”，是在高频传输中使用的金属电缆系统，例如用在无线电和电视的天线电缆以及要求高数据传输速率的现代网络中。在同轴电缆中，内部导体由外部管状导体围绕着。内外两个导体由绝缘层隔开。与其它电缆相比，此设计的抗电磁干扰程度更高而发射的电磁干扰更小。

拓扑

网络结构。常见结构包括：

- 总线拓扑结构
- 环形拓扑结构
- 星形拓扑结构
- 树形拓扑结构

网络

网络由具有任意数量节点的一个或多个互连的子网组成。若干网络可以彼此相邻共存。

微型存储卡 (MMC)

微型存储卡是 CPU 和 CP 的存储介质。存储卡和 MMC 的唯一区别就是尺寸不同。

维护请求

通过早期检测和纠正潜在故障（在它们导致停产之前），即可实现 **PROFINET** 设备连续可靠的功能。

除此之外，还定义了不同维护信息，这些都属于必需维护。

可为各种常用参数定义系统报警“**maintenance demand**”（维护请求）。例如，当达到特定的运行时间时，将建议您检查某些组件。

当需要更换问题组件时，可在预期时间内发送“**maintenance demand**”（维护请求）报警。

实例 — 打印机：

如果需要几天后更换墨粉/打印机墨盒，则发送“**maintenance demand**”（维护请求）报警。

未接地

与地面没有任何直接电连接

XML

XML（可扩展标记语言）是一种简单易学的数据描述语言。可借助于易读的 **XML** 文档交换信息。这些文档包含带有附加结构信息的连续文本。

系统存储器

系统存储器是 **CPU** 中的集成 **RAM** 存储器。系统存储器包含地址区（例如，定时器、计数器、标记位）和操作系统内部所需的数据区（例如，通讯缓冲区）。

系统功能

系统功能 (**SFC**) 是集成在 **CPU** 操作系统中的功能，此功能可在需要时从 **STEP 7** 用户程序中进行调用。

系统功能块

系统功能块 (**SFB**) 集成于 **CPU** 操作系统中，可在 **STEP 7** 用户程序中调用。

系统诊断

系统诊断指对发生在 **PLC** 中的错误（例如编程错误或模块故障）进行检测、判断和发送信号。系统错误可以通过 **LED** 或在 **STEP 7** 中指示。

系统状态列表

系统状态列表含有描述 S7-300 或 S7-400 当前状态的数据。可以在任何时候使用此列表获取有关下面内容的概述信息：

- S7-300 的组态
- 当前 CPU 组态和可组态信号模块
- CPU 和可组态信号模块中的当前状态和过程

信号模块

信号模块 (SM) 是过程与 PLC 之间的接口。有数字输入和输出模块（输入/输出模块，数字）以及模拟输入和输出模块（输入/输出模块，模拟）。

需要的维护

通过早期检测和纠正潜在故障（在它们导致产品损坏之前），即可实现 PROFINET 设备连续可靠的功能。

除此之外，还定义了不同维护信息，这些都属于必需维护。

可为各种常用参数定义系统报警“maintenance required”（必需维护）。例如，当达到特定的运行时间时，将建议您检查某些组件。

当有必要更换问题组件时，可在较短时间内发送“maintenance required”（必需维护）报警。

实例 — 打印机：

如果需要立即更换墨粉/打印机墨盒，则发送“maintenance required”（必需维护）报警。

循环时间

循环时间是 CPU 执行一次用户程序所需的时间。

压缩

PG 在线功能“压缩”用于将 CPU RAM 中的所有有效块重新排列在一个连续用户存储区，从最低地址开始。这将消除在删除或编辑块时产生的碎片。

一致数据

在内容上相关且不能分开的数据称为一致数据。

例如，必须始终将多个模拟模块的值作为整体进行处理，即不得因为两个不同时间点的读访问导致某个模拟模块的值受到破坏。

应用程序

应用程序是直接运行在 MS-DOS/Windows 操作系统上的程序。PG 上的应用程序包括诸如 STEP 5 基本软件包、GRAPH 5 及其它程序。

→ 用户程序

用户程序

在 SIMATIC 中，对 CPU 操作系统和用户程序做了区分。用户程序包含信号处理所需的所有指令、声明和数据，以控制设备或过程。它被分配给可编程模块（例如 CPU 或 FM），并可由更小的单元（块）构成。

→ 操作系统

→ STEP 7

用户存储器

用户存储器包含用户程序的代码块/数据块。可将用户存储器集成到 CPU 中，也可存储在插入式“存储卡”或存储器模块中。但是，用户程序主要从 CPU 的 RAM 中进行处理。

优先级

S7 CPU 操作系统最多可提供 26 个优先级（或“程序执行等级”）。特定的 OB 将分配给这些优先级。这些优先级决定哪些 OB 可以中断其它 OB。相同优先级的多个 OB 不会彼此中断。在这种情况下，它们将按顺序执行。

运行错误

用户程序执行期间在 PLC 中（即，不是在过程本身中）发生的错误。

诊断

→ 系统诊断

诊断缓冲区

诊断缓冲区代表 CPU 中的缓冲存储区。它按诊断事件发生的先后顺序存储这些事件。

诊断中断

具有诊断操作功能的模块通过诊断中断向 CPU 报告检测到的系统错误。

中断

CPU 的操作系统能够识别用于控制用户程序执行的 10 个不同优先级。这些优先级包括各种中断，例如过程中断。中断触发后，操作系统将自动调用一个已分配的 OB。在此 OB 中，用户可以设定所需响应（例如在 FB 中）。

中断, 更新

可通过 DPV1 从站生成更新中断，并会导致在 DPV1 主站上调用 OB56。有关 OB56 的详细信息，请参见参考手册“S7-300/400 的系统软件：系统功能和标准功能”。

中断, 供应商特定的

可通过 DPV1 从站生成供应商特定的中断。这将导致在 DPV1 主站上调用 OB57。

有关 OB 57 的详细信息，请参见参考手册“S7-300/400 的系统软件：系统功能和标准功能”。

中断, 过程

→ 过程中断

中断, 日时钟

日时钟中断属于 SIMATIC S7 程序处理中的优先级之一。它在特定的日期（或每天）和一天中的特定时间（例如 9:50 或每小时，或每分钟）生成。相应 OB 将被处理。

中断, 延迟

延迟中断属于 SIMATIC S7 程序处理中的优先级之一。该中断在用户程序中启动的时间终止时生成。相应 OB 将被处理。

中断, 延迟

→ 中断, 延迟

中断, 诊断

→ 诊断中断

中断, 周期性中断

周期性中断由 CPU 在可组态的时间模式下定期生成。相应 OB 将被处理。

中断, 状态

可通过 DPV1 从站生成状态中断，并会导致在 DPV1 主站上调用 OB 55。有关 OB56 的详细信息，请参见参考手册“S7-300/400 的系统软件：系统功能和标准功能”。

中继器

中继器负责互连局域网内的多个网段。在此过程中，对接收到的电信号或光纤信号进行调整，并将其发往下一个网络节点。在调整过程中，将从该信号中分离出噪音和失真（由执行时间引起的），脉冲波形将恢复到无失真状态。

终端电阻

终端电阻用于避免对数据连接产生影响。

周期性中断

→ 中断, 周期性中断

主站

当主站占有令牌时，该主站可以将数据发送到其它节点，并请求其它节点（活动节点）的数据。

→ 从站

转换接点

只带有一个接触片的辅助开关，当开关设备处于关闭状态时它位于一个闭合位置，当开关设备处于打开状态时位于另一个闭合位置。

装载存储器

装载存储器是 CPU 的组成部分。它包含由编程设备生成的对象。它的实现方式与插入式“存储卡”或永久集成的存储器相同。

总线

总线是连接多个节点的通讯介质。可以通过串行或并行电路传输数据，即通过电导体或光纤传输数据。

总线区段

总线区段是串行总线系统的独立部分。总线区段通过中继器相互连接。

组态

将模块分配到模块机架/插槽和（例如，对于信号模块）地址。

组织块

组织块 (OB) 形成了 CPU 操作系统和用户程序之间的接口。用户程序的执行顺序在组织块中确定。

索引

符号

—正交频分复用, 60

A

AS-i 接口

AS-i 服务, 91

ASIsafe, 92

概述, 87

C

CSMA/CD, 25

D

等时模式, 76

等时实时, 25

点对点通讯, 125

电子邮件服务, 32

概述, 32

电子邮件连接

建立, 32

E

EIB, 127

F

FTP 服务, 31

常规, 31

在 STEP 7 中集成, 31

FTP 连接

建立, 31

G

工业 WLAN

IWLAN/PB 连接器 PN IO, 68

传输方法, 60

访问方法, 61

基础结构模式, 57

冗余模式, 59

调制方法, 60

网络类型, 57

信息安全性, 62

优点, 54

有源和无源网络组件, 58

自组网, 57

工业以太网

概述, 17, 55

属性, 19

H

HMI 设备, 49

I

ISO 传输服务, 43

ISOonTCP 服务, 43, 44

IT 安全服务

预防措施, 29

IT 功能

概述, 30

J

基于 PC 的自动化, 49

接口

RS 232、20 mA、RS 422/485, 126

接入点, 65

K

KNX/EIB, 127
KONNEX, 127
可扩展认证协议 (EAP), 63
客户机模块, 66
快速以太网
 与以太网的共性和区别, 19

L

路由, 86

M

MAC 过滤器, 63
MBP, 75
MPI, 115

O

OPC
 组态限制, 35
OPC 服务, 35
 支持的通讯服务, 35

P

PG/OP 通讯, 45
PG/OP 通讯服务, 45
 OP 功能, 45
 编程设备/PC 功能, 45

PPI

PPI 网络, 123
 概述, 121
 通讯服务, 123

PROFIBUS

PROFIBUS DP, 76
PROFIBUS FMS, 83
PROFIBUS PA, 77
PROFIdrive, 79
PROFIsafe, 80
 概述, 69
 工业 WLAN, 67
 现场总线数据链接, 83

PROFIdrive, 39**PROFINET**

HMI 设备, 49
PROFIdrive, 39
PROFINET CBA, 37
PROFINET IO 服务, 36

PROFIsafe, 40

插入式连接的规范, 22
等时实时, 25
电缆安装, 22
功能块, 43
环型冗余, 23
基本原理, 20
交换机制, 25
介质和拓扑, 21
控制器, 48
容错系统, 23
设备, 49
实时, 24
数据传输, 24
无源网络组件和有源网络组件, 21
组件, 38

PROFINET CBA, 37**PROFIsafe, 40**

故障安全传输, 42

Q

全局数据通讯, 118

R**RS 485**

对于 PROFIBUS:, 75

RS 485-iS

对于 PROFIBUS:, 75

冗余系统, 23

S**S7 基本通讯服务, 117****S7 通讯服务, 46**

通讯块, 46

SIMATIC 组件, 47**SNMP 服务**

使用, 34
诊断, 34
属性, 33

实时, 24

实时通讯, 24

数据传输

 PROFINET, 24

数据交换广播, 76

T

TCP/IP 服务, 42

U

UDP 服务, 44
 传输可靠性, 44

W

Wi-Fi 保护访问 (WPA), 62
WPA2 和高级加密标准 (AES), 63
网关
 IWLAN/PB 连接器 PN IO, 67
 接入点, 67
网络管理
 常规, 33
无线传输, 56

X

序列扩频 (DSSS), 60

Y

移动数据传输
 SIMATIC NET 设备系列, 53
以太网服务, 30
有线对等保密 (WEP), 62

