

SIEMENS

如何配置 SIEMENS PROFIBUS PA 总线仪表方案（更新版）
How to configure SIEMENS PROFIBUS PA solution

Single FAQ

Edition (2011 年 10 月)

摘要 本文主要介绍如何配置 SIEMENS PROFIBUS PA 总线仪表方案。

关键词 PA, PA 总线, PA 配置, PROFIBUS PA, DP/PA, DP/PA 连接器, DP/PA 耦合器, PROFIBUS PA 设备, PDM

Key Words PA, PA Bus, PA Configuration, PROFIBUS PA, DP/PA, DP/PA Link, DP/PA Coupler, PA Instruments, PDM

目 录

1. PROFIBUS PA 总线简介.....	4
2. PROFIBUS PA 总线的基本配置规则.....	4
3. PROFIBUS PA 总线配置的几种方案和硬件需求.....	6
3.1 单站系统 DP/PA 耦合器低成本解决方案.....	6
3.2 单站系统 DP/PA 连接器高速解决方案.....	8
3.3 冗余系统解决方案	11
4. PROFIBUS PA 总线配置的补充说明.....	12

1. PROFIBUS PA 总线简介

PROFIBUS 是“Process Field Bus（过程现场总线）”的缩写，于 1989 年正式成为现场总线的国际标准。目前在多种自动化的领域中占据主导地位。它由三个部分组成，即 PROFIBUS DP、PROFIBUS PA 和 PROFIBUS FMS。

PROFIBUS PA 是适用于过程自动化设计，应用本质安全传输技术（曼彻斯特编码、总线供电），在一条双线电缆上传输数字量数据和供电。它最适合于将 Ex 区域 1 或 Ex 区域 0 危险环境中的气动执行器、电磁阀和传感器直接集成到过程控制系统中。

可以使用 DP/PA 连接器（DP/PA Link）或 DP/PA 耦合器（DP/PA Coupler），将 PROFIBUS PA 网络连接到 PROFIBUS DP 网络。实际项目应如何配置相关的硬件设备主要需要考虑以下几个方面：

- 配置成本
- Ex 区域
- 系统总线通讯速率要求
- 仪表数量、仪表分布与总线结构
- 自动化系统是否冗余
- PROFIBUS PA 总线是否冗余

2. PROFIBUS PA 总线的基本配置规则

有关 DP/PA 耦合器与 DP/PA 连接器两种方案的特点，可以参考下表：

	DP/PA 耦合器方案	DP/PA 连接器方案
需要使用的模块	DP/PA 耦合器(DP/PA Coupler)	DP 接口模块(DP Link) DP/PA 耦合器(DP/PA Coupler)*
PROFIBUS DP 总线通讯速率	只能 45.45 Kbit/s	最大至 12 Mbit/s
所连接的 PA 设备的地址占用	所有 PA 设备都占用前一段总线的 DP 地址	仅连接器占用一个 DP 地址; PA 设备使用与 DP 网络无关的 PA 地址
所连接的 PA 设备总字节数限制	——	≤ 244 字节输入(Input) ≤ 244 字节输出(Output)
连接 PA 设备数	≤ 31 (每个 DP/PA 耦合器)	≤ 64 (每个 DP/PA 连接器) ≤ 31 (DP/PA 连接器中的每个耦合器)
与冗余系统连接	不可以	可以
配置 PA 冗余	不可以	可以
方案成本	较低	较高

注：* 每个 DP/PA 连接器最多可配置 5 个 DP/PA 耦合器。

表 1 DP/PA 连接器与 DP/PA 耦合器的对比

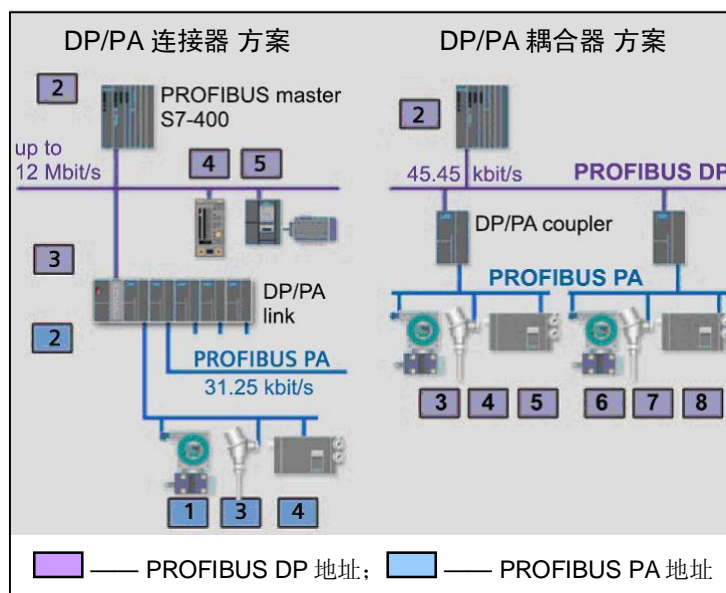


图 1 DP/PA 连接器与 DP/PA 耦合器的应用方案

推荐使用 DP/PA 连接器方案，这样 PROFIBUS DP 网络的传送速率与 PROFIBUS PA 网络无关，且 PA 设备也不会占用 PROFIBUS DP 网络的 DP 地址。当然，在数据通讯量较小（少量仪表）和总线循环时间要求较低的应用场合，DP/PA 耦合器方案也可以作为一个低成本解决方案。

如果自动化系统使用 S7-400H 冗余控制器，PROFIBUS PA 配置只能使用 DP/PA 连接器（冗余配置）；如果希望配置冗余 PROFIBUS PA 总线，则必须使用 DP/PA 连接器。此

外，一个 DP/PA 连接器上可以配置多个耦合器（最多 5 个）。

DP/PA 耦合器方案或 DP/PA 连接器方案中的耦合器，可以使用下表中的两种耦合器类型。它们的应用对比可以参考下表。

	DP/PA 耦合器 FDC 157-0 (非防爆型)	DP/PA 耦合器 Ex[i] (防爆型)
订货号	6ES7 157-0AC83-0XA0	6ES7 157-0AD82-0XA0
连接的 PA 设备可应用的区域	Ex 区域 2	Ex 区域 2、区域 1、区域 0
连接 PA 设备的总电流消耗	≤ 1A (Max. 50°C) ≤ 0.8A (Max. 60°C)	≤ 110mA
使用的过程电缆	黑色	蓝色
PA 总线长度	1900m	1000m
在一个 DP/PA 连接器上配置多个 DP/PA 耦合器*	可以	可以
配置 PROFIBUS PA 冗余	可以	不可以

注：* 进行多 DP/PA 耦合器时，还可以非防爆型、防爆型混合配置。

表 2 两种 DP/PA 耦合器的应用对比

此外，实际现场使用 PROFIBUS PA 网络连接仪表时，更多与现场 PROFIBUS PA 网络结构、PROFIBUS PA 网络连接的规范程度有关。

防爆型与非防爆型的“防爆”是指所连接的 PA 仪表是否可以安装在防爆区域（Ex 区域 1、Ex 区域 0），而并非指耦合器本身。以上两种耦合器都只能安装在非防爆区域（Ex 区域 2）。

3. PROFIBUS PA 总线配置的几种方案和硬件需求

3.1 单站系统 DP/PA 耦合器低成本解决方案

此方案适用于数据通讯量较小、仪表数据量较少、总线循环时间要求较低以及需要节约项目成本的场合。这种应用在进行 STEP 7 组态时，不需要考虑 DP/PA 耦合器（耦合器没有地址），只需直接将 PA 设备添加到 PROFIBUS DP 总线上，但所有的 PROFIBUS PA 设备均占用 PROFIBUS DP 网络的地址。此方案的硬件需求，参考下表：

必选	DP/PA 耦合器 (选择一种应用)	非防爆应用	1 个	6ES7 157-0AC83-0XA0
		防爆应用	1 个	6ES7 157-0AD82-0XA0
	PA 过程电缆 (选择一种应用)	非防爆应用	长度按需	6XV1 830-5FH10
		防爆应用	长度按需	6XV1 830-5EH10
	SplitConnect 分接头		1 个/ PA 设备	6GK1 905-0AA00 (10 个装)
	终端电阻(SplitConnect 端接器)		1 个/ PA 总线	6GK1 905-0AE00 (5 个装)
标准导轨 160mm, 或更长		1 个/ 耦合器	6ES7 390-1AB60-0AA0 (160mm)	
可选	PS 305 / PS 307 负载电源 (或集中供电)	数量按需	6ES7 307-1BA01-0AA0 (2A)	
			6ES7 307-1EA01-0AA0 (5A)	
			6ES7 305-1BA80-0AA0 (2A)	
	PROFIBUS FastConnect 剥线工具	数量按需	6GK1 905-6AA00	
	PROFIBUS FastConnect 刀片盒	数量按需	6GK1 905-6AB00	
	SplitConnect M12 插座	数量按需	6GK1 905-0AB10	
	SplitConnect M12 插头	数量按需	6GK1 905-0AF00	
SplitConnect 耦合器	数量按需	6GK1 905-0AC00		

注：* 相关硬件在 PROFIBUS PA 网络中的应用可参考图 2 所示。

表 3 单站系统 DP/PA 连接器低成本解决方案硬件需求

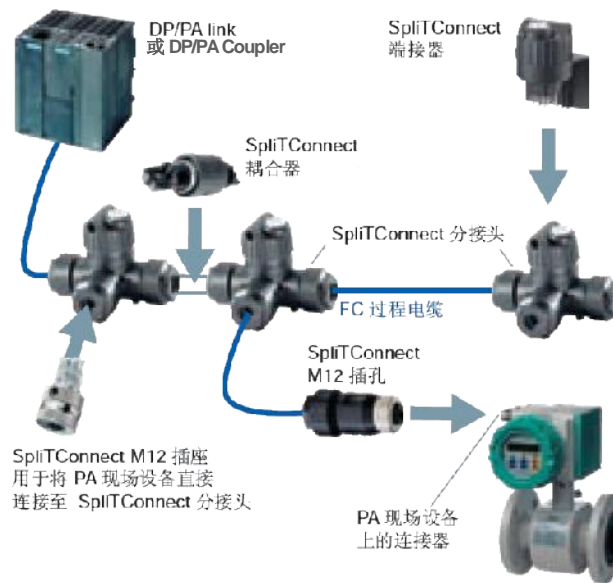


图 2 相关硬件在 PROFIBUS PA 网络中的应用

此方案的硬件组态过程可参考图 3 所示。

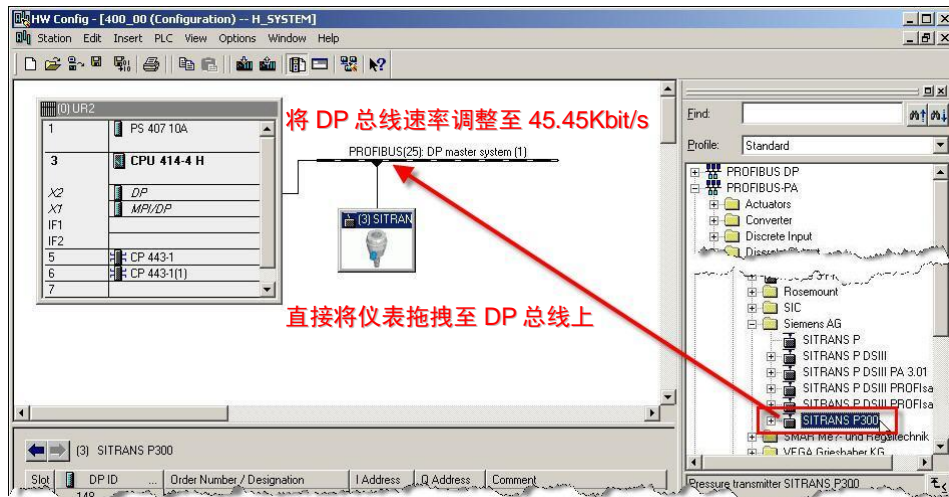


图 3 单站系统 DP/PA 耦合器方案的组态

3.2 单站系统 DP/PA 连接器高速解决方案

此方案可用于大多数场合，更可以满足数据通讯量较大、仪表数据量较多、总线循环时间要求较高的要求。这种应用在进行 STEP 7 组态网络时，需要组态 DP/PA 连接器。PROFIBUS DP 网络的传输速率最高可达 12Mbit/s；且仅 DP/PA 连接器会在 PROFIBUS DP 网络中占用一个 DP 地址，DP/PA 连接器后面连接的所有 PROFIBUS PA 设备都独立于 DP/PA 连接器之前的 PROFIBUS DP 网络进行编址，称为 PA 地址。

配置无“耦合器热插拔”功能的硬件需求，参考下表：

必选	IM153-2 高性能 DP 接口模块	1 个/ 连接器		6ES7 153-2BA82-0XB0	
	DP/PA 耦合器 (选择一种应用)	非防爆应用	1~5 个	最多 5 个	6ES7 157-0AC83-0XA0
		防爆应用	1~5 个		6ES7 157-0AD82-0XA0
	PA 过程电缆 (选择一种应用)	非防爆应用	长度按需		6XV1 830-5FH10
		防爆应用	长度按需		6XV1 830-5EH10
	SplitConnect 分接头		1 个/ PA 设备		6GK1 905-0AA00 (10 个装)
	终端电阻(SplitConnect 端接器)		1 个/ PA 总线		6GK1 905-0AE00 (5 个装)
标准导轨 160mm, 或更长**		1 个/ 连接器		6ES7 390-1AB60-0AA0 (160mm)	
可选	PS 305 / PS 307 负载电源 (或集中供电)	数量按需		6ES7 307-1BA01-0AA0 (2A)	
				6ES7 307-1EA01-0AA0 (5A)	
				6ES7 305-1BA80-0AA0 (2A)	
	PROFIBUS FastConnect 剥线工具	数量按需		6GK1 905-6AA00	
	PROFIBUS FastConnect 刀片盒	数量按需		6GK1 905-6AB00	
	SplitConnect M12 插座	数量按需		6GK1 905-0AB10	
	SplitConnect M12 插头	数量按需		6GK1 905-0AF00	
SplitConnect 耦合器	数量按需		6GK1 905-0AC00		

注：* 相关硬件在 PROFIBUS PA 网络中的应用可参考图 2 所示。

** 配置 PA 冗余时，需要配置用于热插拔的导轨，并需要配置有源总线模块，请参考补充说明中《如何配置 SIEMENS 冗余 PA 总线》链接。

表 4 单站系统 DP/PA 连接器高速解决方案（无热插拔功能）硬件需求

配置具有耦合器热插拔功能的硬件需求，参考下表：

必选	IM153-2 高性能 DP 接口模块		1 个/ 连接器	6ES7 153-2BA82-0XB0	
	DP/PA 耦合器 (选择一种应用)	非防爆应用	1~5 个	最多 5 个	6ES7 157-0AC83-0XA0
		防爆应用	1~5 个		6ES7 157-0AD82-0XA0
	PA 过程电缆 (选择一种应用)	非防爆应用	长度按需	6XV1 830-5FH10	
		防爆应用	长度按需	6XV1 830-5EH10	
	SplitConnect 分接头		1 个/ PA 设备	6GK1 905-0AA00 (10 个装)	
	终端电阻(SplitConnect 端接器)		1 个/ PA 总线	6GK1 905-0AE00 (5 个装)	
	用于热插拔的导轨 482mm, 或更长		1 个/ 连接器	6ES7 195-1GA00-0XA0 (482mm)	
接口模块的有源底板		1 个/ 连接器	6ES7 195-7HA00-0XA0		
耦合器的有源底板(非 PA 冗余)**		1 个/ 耦合器	6ES7 195-7HF80-0XA0		
可选	PS 305 / PS 307 负载电源 (或集中供电)		数量按需	6ES7 307-1BA01-0AA0 (2A)	
				6ES7 307-1EA01-0AA0 (5A)	
				6ES7 305-1BA80-0AA0 (2A)	
	PROFIBUS FastConnect 剥线工具		数量按需	6GK1 905-6AA00	
	PROFIBUS FastConnect 刀片盒		数量按需	6GK1 905-6AB00	
	SplitConnect M12 插座		数量按需	6GK1 905-0AB10	
SplitConnect M12 插头		数量按需	6GK1 905-0AF00		
SplitConnect 耦合器		数量按需	6GK1 905-0AC00		

注: * 相关硬件在 PROFIBUS PA 网络中的应用可参考图 2 所示。

** 配置 PA 冗余时, 耦合器使用的有源底板不再相同, 请参考补充说明中《如何配置 SIEMENS 冗余 PA 总线》链接。

表 5 单站系统 DP/PA 连接器高速解决方案 (具有热插拔功能) 硬件需求

此方案的硬件组态过程可参考下图 4 所示。

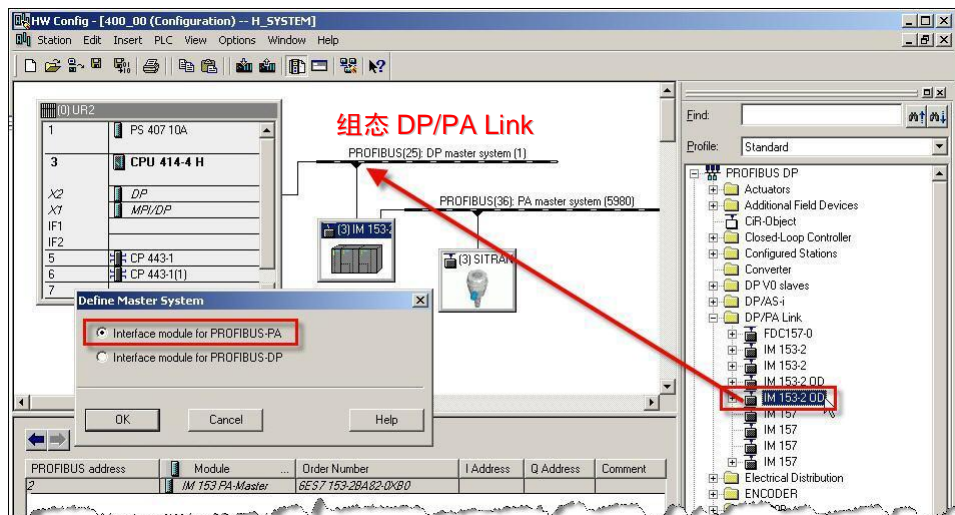


图 4 单站系统 DP/PA 连接器方案的组态

3.3 冗余系统解决方案

此方案用于在冗余系统中扩展 PROFIBUS PA 网络。在冗余系统中，只能使用具有冗余结构的 DP/PA 连接器，这种应用中必须使用有源底板（即总线模块）。此方案应用的特点可以参考“单站系统 DP/PA 连接器高速解决方案”。此方案的硬件需求，参考下表：

必选	IM153-2 高性能 DP 接口模块		2 个/ 连接器		6ES7 153-2BA82-0XB0
	DP/PA 耦合器 (选择一种应用)	非防爆应用	1~5 个	最多 5 个	6ES7 157-0AC83-0XA0
		防爆应用	1~5 个		6ES7 157-0AD82-0XA0
	PA 过程电缆 (选择一种应用)	非防爆应用	长度按需		6XV1 830-5FH10
		防爆应用	长度按需		6XV1 830-5EH10
	接口模块的有源底板		1 个/ 连接器		6ES7 195-7HD80-0XA0
	耦合器的有源底板(非 PA 冗余)**		1 个/ 耦合器		6ES7 195-7HF80-0XA0
	SplitConnect 分接头		1 个/ PA 设备		6GK1 905-0AA00 (10 个装)
	终端电阻 (SplitConnect 端接器)		1 个/ PA 总线		6GK1 905-0AE00 (5 个装)
用于热插拔的导轨 482mm, 或更长		1 个/ 连接器		6ES7 195-1GA00-0XA0 (482mm)	
可选	PS 305 / PS 307 负载电源 (或集中供电)		数量按需		6ES7 307-1BA01-0AA0 (2A)
					6ES7 307-1EA01-0AA0 (5A)
					6ES7 305-1BA80-0AA0 (2A)
	PROFIBUS FastConnect 剥线工具		数量按需		6GK1 905-6AA00
	PROFIBUS FastConnect 刀片盒		数量按需		6GK1 905-6AB00
	SplitConnect M12 插座		数量按需		6GK1 905-0AB10
SplitConnect M12 插头		数量按需		6GK1 905-0AF00	
SplitConnect 耦合器		数量按需		6GK1 905-0AC00	

注：* 相关硬件在 PROFIBUS PA 网络中的应用可参考图 2 所示。

** 配置 PA 冗余时，耦合器使用的有源底板不再相同，请参考补充说明中《如何配置 SIEMENS 冗余 PA 总线》链接。

表 6 冗余系统解决方案硬件需求

此方案的硬件组态过程可参考图 5 所示。

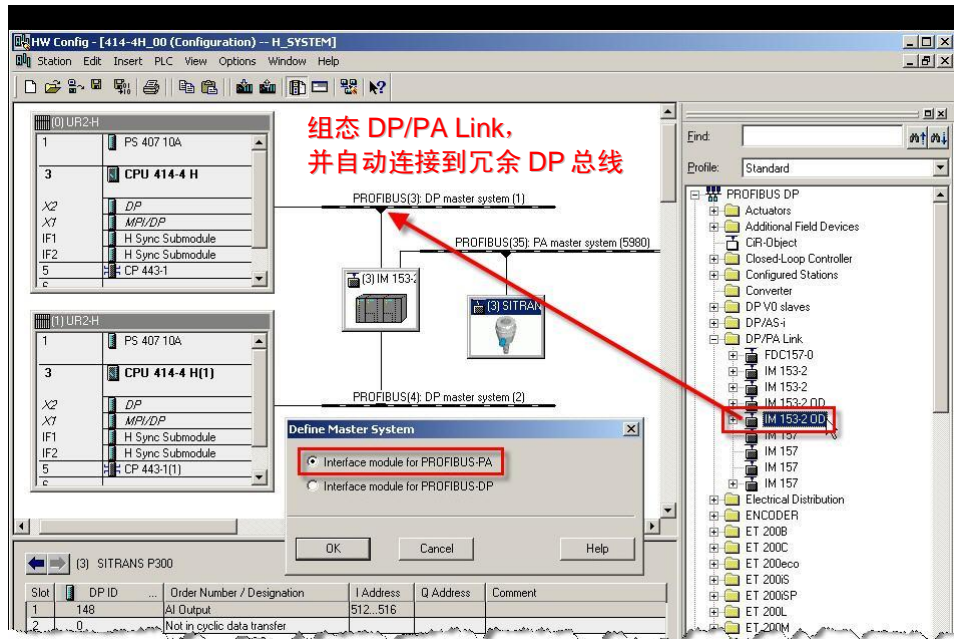


图 5 冗余系统 DP/PA 连接器方案的组态

4. PROFIBUS PA 总线配置的补充说明

当使用 DP/PA 连接器方案时，可以配置多耦合器，每个 DP/PA 连接器最多可以配置多达 5 个耦合器用于扩展 PROFIBUS PA 网络，如图 1 所示。

西门子还提供了冗余 PROFIBUS PA 总线的配置方案，位于 DP/PA 连接器的最后端的两个 DP/PA 耦合器可以用于配置冗余 PROFIBUS PA 总线，如图 6 所示。仅非防爆耦合器（DP/PA 耦合器 FDC 157-0）可用于配置冗余 PROFIBUS PA 总线。

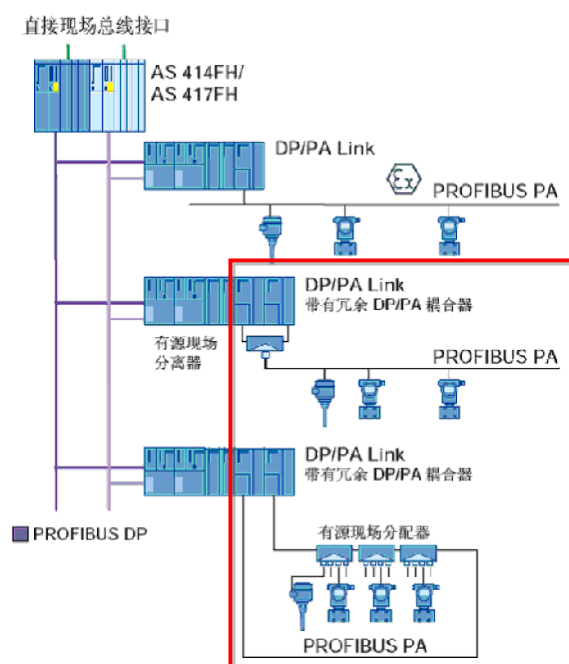


图 6 冗余 PROFIBUS PA 总线的配置方案

更多关于配置冗余 PROFIBUS PA 总线的介绍请参考下面文档。

《如何配置 SIEMENS 冗余 PA 总线》

下载中心文档编号: F0245

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/searchResult.aspx?searchText=F0245>

更多关于 PROFIBUS PA 选型相关的介绍和说明请参考《SIMATIC PCS 7 过程控制系统 产品目录》第 7 章 通讯 • PROFIBUS PA。

《SIMATIC PCS 7 过程控制系统 产品目录》

下载中心文档编号: 449

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?Typeld=2&CatFirst=19&CatSecond=20>

另外，SIMATIC PDM 过程控制管理软件是一种通用的独立于供应商的工具，可用于对现场设备（仪表等）进行组态、参数设置、调试、诊断和维护。SIMATIC PDM 还可以用于 SIMATIC PCS 7 环境和全集成自动化（TIA）扩展环境中。有关 PDM 的选型与订货说明可以参考《SIMATIC PCS 7 过程控制系统 产品目录》第 2 章 ES 软件 • SIMATIC PDM 过程设备管理器。

《SIMATIC PCS 7 过程控制系统 产品目录》

下载中心文档编号: 449

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?Typeld=2&CatFirst=19&CatSecond=20>

如果您对该文档有任何建议，请将您的宝贵建议提交至[下载中心留言板](#)。
该文档的文档编号：**F0088**

附录一 推荐网址

自动化系统

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术与楼宇科技集团 客户服务与支持中心

网站首页: www.4008104288.com.cn

自动化系统 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?Typeld=0&CatFirst=1>

自动化系统 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805045/130000>

“找答案”自动化系统版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1027>

过程控制系统

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术与楼宇科技集团 客户服务与支持中心

网站首页: www.4008104288.com.cn

过程控制系统 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?Typeld=0&CatFirst=19>

过程控制系统 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10806836/130000>

注意事项

应用示例与所示电路、设备及任何可能结果没有必然联系，并不完全相关。应用示例不表示客户的具体解决方案。它们仅对典型应用提供支持。用户负责确保所述产品的正确使用。这些应用示例不能免除用户在确保安全、专业使用、安装、操作和维护设备方面的责任。当使用这些应用示例时，应意识到西门子不对在所述责任条款范围之外的任何损坏/索赔承担责任。我们保留随时修改这些应用示例的权利，恕不另行通知。如果这些应用示例与其它西门子出版物(例如，目录)给出的建议不同，则以其它文档的内容为准。

声明

我们已核对过本手册的内容与所描述的硬件和软件相符。由于差错难以完全避免，我们不能保证完全一致。我们会经常对手册中的数据进行检查，并在后续的版本中进行必要的更正。欢迎您提出宝贵意见。

版权© 西门子（中国）有限公司 2001-2011 版权保留

复制、传播或者使用该文件或文件内容必须经过权利人书面明确同意。侵权者将承担权利人的全部损失。权利人保留一切权利，包括复制、发行，以及改编、汇编的权利。

西门子（中国）有限公司