

总线301

FOUNDATION现场总线H1还是Profibus PA?

- 概述
- 不同的起源，不同的属性
- 物理层
- 主-从方式还是点对点方式
- 现场控制
- 可互操作性
- 信息集成
- 连接设备或耦合器
- 基金会现场总线方案
- 地址分配
- 实时时钟

概述

选择 Profibus PA 或基金会现场总线有什么不同？

就过程操作的控制和诊断而言，现场总线是最合适的网络总线。这是因为在实时性要求高的应用场合，现场总线可提供“智能”设备和系统之间高可靠性的双向通信。

但是由于不同的现场总线技术具有不同的属性。为使现场总线的收益最大化，您必须做正确的选型。

过程自动化中最广泛采用的两种现场总线是基金会现场总线和 Profibus PA。本课程将有助于您确定哪种现场总线更适合您的需要。

提示：当您浏览本课程的主题时，请留心如下问题的答案：

- *基金会现场总线的物理层与 Profibus PA 的物理层有何异同？*
- *基金会现场总线中控制执行应放在何处？Profibus PA 中又如何？*
- *这两种现场总线如何实现可互操作性？*

不同的起源，不同的属性

Profibus PA 和基金会现场总线的一些区别反应在其不同的起源上。

Profibus 系列协议的设计是针对 PLC 系统的通信等级场合，主要用于离散制造业和楼宇自动化。它包括三种协议，每种协议有其各自不同的功能和应用场合。

- **Profibus FMS** 作为 PLC 系统的架构，用于连接用户界面、PLC 和 CNC 装置等等。
- **Profibus DP** 则主要用于离散过程，比如产品装配线，包装生产线、楼宇自动化，电机控制和物料输送系统。
- 在上述两种早期协议的基础上，Profibus PA 将 Profibus 的用途扩展到过程工业中。Profibus PA 和 DP 最大的区别在物理层。

另一方面，基金会现场总线的设计目标是满足过程自动化行业的需求——包括在总线上实现可靠而有效的实时过程控制。

由于 Profibus PA 和基金会现场总线都是数字总线，他们较传统的点对点接线有一定的优势。一些优势是由总线的物理层特性所决定的，而另一些则是由总线的应用软件所决定。

我们可以比较 Profibus PA 和基金会现场总线在上述应用场合中各自的优势——以及可能对您总线选型的影响。

物理层

Profibus PA 和基金会现场总线 H1 采用相同的、ANSI/ISA-50.02, Part 2-1992 中定义的物理层，该定义与 IEC 1158-2S 标准相同。这意味着媒介（双绞线）、电信号和其他物理层特性都相同。

总线物理特性上带来的优势包括：采用多站式附带的接线减少，较少 I/O 卡件使得控制室所占空间相应减少。

基金会现场总线和 Profibus PA 都支持系统对本质安全的需求，包括新型的 FISCO 模型。

主—从方式还是点对点方式

Profibus PA 采用主/从协议。现场设备是从设备，它只能响应主机的指令。这意味着 Profibus PA 设备发生故障时，它不能向主机报告该故障，除非主机对其发出请求。

基金会现场总线是一种点对点协议。无需经过主机，各设备之间可以进行通信。即使主机没有发出明确的指令，各设备也可以启动通信。例如，当基金会现场总线设备发生过障时，它能够发出报警。

这种点对点通信方式也支持基金会现场总线设备与相应功能块的配合使用，无需主系统就可以执行现场控制。

现场控制

采用 Profibus PA 时，控制通常驻留在主机中。Profibus 用户组织正致力于将控制分散到现场设备中。

然而，由于 Profibus PA 是一种主/从协议，要知道设备功能块的执行情况和通信结果，主机仍然是必须的。这是由于它并不支持点对点通信方式。这意味着，要实现控制功能，主机仍然是不可或缺的。

采用基金会现场总线时，可以在现场设备或主机中实现控制，也可以是部分在主机、部分在现场设备中完成。这也包括基本和先进的监视控制，以及离散逻辑和顺序控制。当现场设备中控制的运行独立于主机时，其执行与主机仍然是同步的。

当您采用基金会现场总线进行现场控制时，无需暂停回路或工厂运行，您就可以断开主机。这是因为采用该总线时，设备能够维持实时的确定性控制。

控制功能块也可以在主机中执行，而只将 I/O 块放在现场总线设备中。或者您也可以将控制功能块一部分放在主机中，而另一部分放在现场设备中。例如，串级控制回路中的一个 PID 功能块可以放在现场设备中执行，而其他则放于主机中执行。在主机未运行前，精心规划可大大减轻控制策略的负担。

在不牺牲性能的前提下，可互操作性功能允许您连接或操作同一网段上、不同生产商的设备。

PlantWeb 的优点



由于所有艾默生过程管理现场总线设备和 DeltaV 自动化系统都采用相同的功能块指令集，您的控制策略都以相同的方式运行 — 即相同的动态响应特性—无论您将这些功能块放置在何处。

您也可以将控制移到另处，只需将它分配到另一个位置即可 — 无需重新进行组态和映射，也无需改变工程环境。

可互操作性

互操作性功能允许您将不同供应商的设备连入到同一个现场总线中协调运行，并且不会牺牲各设备的性能。

通过设计，Profibus PA 允许主系统在设备中采用标准的基本功能集（称为标准配置文件）。如果您想在现场设备中使用供货商提供的独家附加功能，则只有通过供货商提供的的配置文件扩展和工程工具，控制主机才可以使用该项功能。

其结果是：没有专用的软件，现场设备中的控制器就不支持该供货商独家具有的高级功能块操作。为此，您需要多种工具以涵盖每一种工厂中使用的设备或所有供货商的产品。

基金会现场总线通过设备描述和功能块的组合实现互操作性。如果主机支持基金会现场总线的设备描述，则所有设备中的全部功能都可供使用。从而实现以单个主机对所有设备信息和功能的组态和访问。

信息集成

要充分利用数字化总线带来的好处，需要随时随地调用所需信息。

Profibus PA 采用两种不同的技术实现设备信息的调用：

- 设备配置和管理主机采用设备描述进行设备组态和连接。
- 控制主机采用配置文件实现控制环境下的设备信息访问。

采用这两种技术的信息访问存在很大不同。

使用 Profibus PA 设备时，非常重要的一点是要知道该设备能够以设备描述表示的功能，以及设备和控制主机配套使用的配置文件。要与同一 DP 网段上的控制主机同时使用，配置和管理主机必须采用 Profibus 协议的修订指令，称为 V1 增强型。

标准配置文件中不包含的设备相关信息，诸如诊断或质量信息，并不能为采用标准配置文件的控制主机所利用。通常这种非标准的设备信息只能为控制主机系统中同一供货商提供的同类设备所使用。

这种情况下，采集并利用所有设备信息的唯一方法是采用多个主机。

信息集成：连接设备或耦合器

大多数 Profibus 控制主机并不能直接接收 Profibus PA 的输入信号。一般是通过连接设备或耦合器将 Profibus PA 协议转换成 Profibus DP 协议，然后再由主机接收 Profibus DP。

连接设备。大多数连接设备只能传送标准 Profibus PA 设备配置文件中包含的信息，因而主机并不能访问供货商提供的特殊设备信息。

要访问非配置文件信息，比如包含在设备描述中的设备组态信息，组态工具必须与 PA 段相连。这意味着：当该工具将 V1 增强型与 Profibus DP 相连时，基于设备描述的设备组态和管理工具只能与连接设备配合使用。

连接设备具有如下优点：允许 PA 段以 31.25 Kbits/sec 的速度运行，同时支持 Profibus DP 总线，它将 PA 段与主机相连，并以更高的速度运行。通常的安装方法是多个 PA 段与同一个 DP 段相连，并将该 DP 段的信息高速传送到主机。

连接设备可能需要通过组态将 PA 网段的设备配置文件参数与 DP 总线相对应。这通常需要经过注册映射过程并通过大量的设计、工程和测试。

耦合器。耦合器可对 Profibus PA 和 Profibus DP 之间的物理层进行转换。它不包含消息内容。

它支持中心设备的管理主机利用设备描述并通过耦合器组态 PA 设备。然而，整个 Profibus DP 网络的速度将受到转换速度的制约，其最快速度约为 92 Kbits/sec。

这意味着主机可能要求多个 Profibus DP 网络将 PA 段和主机相连接。中心设备管理主机仍然须采用 V1 增加型与 Profibus DP 协议连接。

连接和耦合器的均衡。采用 Profibus PA 时，上述差异使得 Profibus 用户还有结构选型的余地。

- 要求高速数据功能传送时，可采用连接设备和较少的 DP 接口，或
- 低速通信和高总线成本时，可采用耦合器和更多的 DP 总线来连接 PA 与主机

信息集成：基金会现场总线方案

基金会现场总线采用设备描述技术实现所有信息与其他设备、主系统和应用场合的共享。

PlantWeb 的优势



PlantWeb 和基金会现场总线为设备和控制组态提供了统一的组态工具。系统管理工具则实现自动设备识别、自动寻址和鼠标拖放调试等功能。

地址分配

在 Profibus PA 中，设备地址可采用多种方法设定，例如 DIP 开关或用户输入软件分配地址。设备地址信息必须输入到主机，这样主机才可以找到并辨识相应的设备。

要向 Profibus PA 段中添加新设备，该段必须停止并且该设备地址和其他组态参数必须在主机中组态。然后再启动该网段。

基金会现场总线采用特殊的消息以检测和辨识添加到已运行总线中的新设备。新设备的地址可采用手动或是自动方式分配。（如果是主机自动分配地址，则所有预留地址和已经占用的地址将受到保护，不可再使用或重新分配。）

设备标签和标签搜索

基金会现场总线在维持网段上其他设备运行的情况下，可进行设备添加、调试和使用。基金会现场总线支持现场设备中的设备和功能块标签。这意味着基金会现场总线上的任何设备可以通过标签搜索的方式查找其位置。同时基金会现场总线设备的组态也可以与主机中采用标签的数据库进行对照。

Profibus PA 支持主机中的标签功能。标签数据库以手工方式输入到主机中。Profibus 设备通过总线地址访问。主机标签和设备地址之间的连接必须手工完成。在网段启动之前，系统不能检测组态错误，并且校正错误之前，该网段必须处于离线方式。

实时时钟

基金会现场总线为总线提供分布式的实时时钟。同一网段上的所有设备都使用同一时钟基，它支持高确定性通信、时间戳记和控制的执行。

Profibus PA 并不提供实时的分布式时钟。这也是所有总线通信和预测控制的执行都由主机直接完成的原因之一。

其最终结果是：基金会现场总线成为总线上带/不带主机的最佳实时控制。Profibus PA 则只适合于以主机为中心的控制。