

现场总线102

现场总线通信

- 概述
- 通信模型
- 物理层
- 数据链路层和应用层
- 用户层
- 受调度通信
- 非调度通信
- 参数状态
- 应用时钟
- 链路活动调度器
- 设备地址分配
- 搜索标签服务

概述

数据如何在适当的时刻发送到需要的地方？

基金会现场总线的一个最重要特点是：它具有采集和传输大量信息的能力 — 不只是过程变量和控制信号，还包括其他类型的仪表和过程数据。

在实现不同生产商设备间可互操作性和与现有接线兼容的同时，它还实现了一致性和可靠性。本课程将描述实现该功能的关系技术特点。

提示：当您浏览本课程的主题时，请留心如下问题的答案：

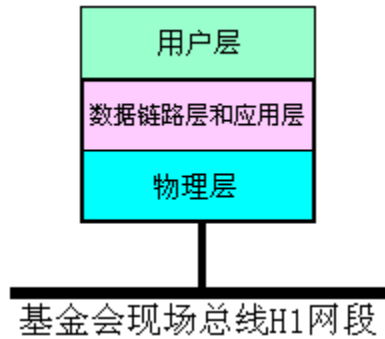
- *非调度通信方式可以传输何种类型的信息？*
- *基金会现场总线如何提高报警和事件的时间标记的？*
- *基金会现场总线中用于描述过程参数状态的三种标注是哪些？*

通信模型

基金会现场总线通信模式可分为如下三部分：

- 物理层
- 数据链路层

- 用户层

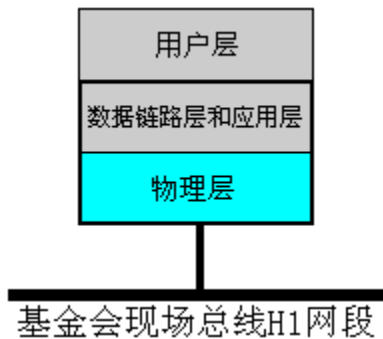


物理层、数据链路层和应用层共同组成通信协议栈。应用层位于该栈的最上方，它允许您与其他层和系统中的其他应用程序进行数据交换。

使用基金会现场总线时，您无需记住通信模型的这些细节。但上述信息和下面三页中的内容将有助于您理解现场总线技术中各面之间的关系。

物理层

基金会现场总线通信模型中第一个功能层就是物理层，它将线缆上的消息转换成物理信号或是将物理信号转换成消息。

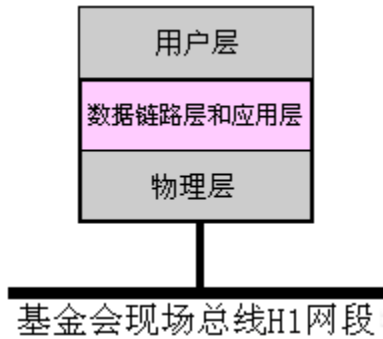


物理层还为所有基金会现场总线设备提供公共的电气接口。现场总线 H1 总线要求 9-32 伏直流供电并且每个设备的供电电流约为 12-20mA。其通信速度约为 31.25 kbaud.

基金会现场总线的物理层由经认证的标准定义（IEC 1158-2 和 ANSI/ISA 50.02, part 2）。它能够在现有的现场接线作长距离运行，支持两线制设备，并提供本质安全选项。简而言之，它是常规的过程自动化环境的理想选择。

数据链路层和应用层

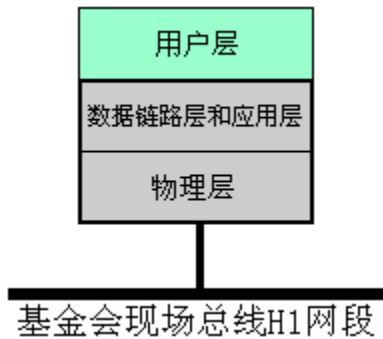
通信模型中的第二部分结合多种技术控制现场总线上的数据传输。



数据链路层和应用层支持标准的数据“打包”方式，以及通信时间的管理和功能块的执行。它们在实际过程控制的同时实现了标准化和可互操作性。

用户层

用户层位于通信栈的上层，它允许您与其他层和其他应用进行数据交换。



用户层包括资源块，传感器块和功能块，它描述、执行设备功能，比如控制和诊断。无需客户编程，设备描述可支持主系统与上述块进之间的识别与数据交换。

在后面的章节中将对各种块和设备描述语言进行更为详尽的说明。

受调度通信

基金会现场总线上的所有设备和功能块以固定的重复周期对过程控制信息进行执行和通信。

该类通信的定时由**链路活动调度器中的主进度表**决定，它是一种驻留在主系统或总线上的一个设备中。在本课程的稍后部分，您将了解到有关链路活动调度器更为详尽的信息。

该计划性数据（亦称“周期性数据”）通信采用发布/索取方式。这意味着数据只需通过总线传送或“发布”一次，所有请求该数据的设备都将接收或“索取”到相同的传输信息。因而，根据您的需要，特定的参数可被多个设备或功能块所利用，它不会增加总线的通信负担或影响控制性能。

这种通信方式也称为确定性通信。其通信总是以预定的时间发送，因而信息可以按其需要的时间精确在广播（和接收）。

其结果是通信和控制能够以有序方式得以精确执行，进而减少过程差异。对于快速或实时性要求高的控制回路，基金会现场总线可以提高工厂性能。

非调度通信

基金会现场总线支持过程回路控制数据的大量信息。

信息包括：

- 发送给设备或中央数据库的组态信息
- 报警、事件和数据趋势
- 操作员显示信息
- 诊断和状态信息

其信息流量虽然较大，但不同于实时性要求高的回路控制信息。如果在一个通信周期内信息提前 1/8 秒和下个周期延时 1/8 秒，它不会对过程控制或工厂运行造成影响。

灵活的时间安排。基金会现场总线网段上信息的优先级低于计划性数据的控制回路相关的通信。然而，为确保传输信息时，网段上的负载不至过大，一个通信周期内为非计划性数据（“非周期”）通信预留一定的时间。

在该段时间内，令牌传送方式使得该网段上的每个设备都有机会传送消息，直至传送完成或分配的时间截止。

参数状态

基金会现场总线支持多种数据冗余校验以避免消息错误。为确保数据可靠性，其新增的两种功能有：应用时钟（本课程的下一个主题）以及与每个参数相关联的状态。

每个设备都能够对其发送的数据进行故障检验并作相应的标签。该状态标记将显示数据质量是好、差还是不定。例如，坏状态信号表明可能发生设备故障，比如温度变送器上的传感器失效。

好

不定

差

不定状态则表明数据质量是未知的。比如，压力变送器的读数为设备上限值的 110%，该值可能准确，也可能不准确。因为设备此时已经高度饱和，实际值可能比读数更高。

工作要点

主系统可获得设备状态信息，但并不是所有的主系统都会利用该信息。因而在任何主系统中，您应当检验该功能。主系统应能够为操作员显示该状态信息，并且支持利用该信息对控制动作进行必要的校正。

PlantWeb 的优点



在 PlantWeb 结构体系中，DeltaV 系统读取状态信息并通过系统进行广播。其结果是：

- 决策时，操作员知道信息的可靠性。
- 控制策略可以根据设备信息状态进行组态，从而对控制动作进行修改。
- 采用先进控制策略时，比如模型预测控制或神经网络控制，可以获悉其采用的数据是无效或是可疑。
- AMS 资产管理软件可为维护人员提供信息，以便于他们确认运行是否正常，或是快速分析并找出当前或预测的故障情况。

应用时钟

基金会现场总线网段上的所有设备都采用相同的时基。

系统管理功能指令应用时钟周期性地向所有设备广播该时间，可以是当地时间或世界标准时间。各设备利用其内部时钟与该同步广播时间保持一致。

设备中时间标记方式的报警和事件记录其发生地点、时间 — 不迟于历史记录、报警日志或主系统上的其他应用程序。

由于采用上述方法，基金会现场总线为各项活动提供更高的时间分辨率和精度，比如事件顺序的记录和分析。

链路活动调度器

链路活动调度器（LAS）功能可为网段上的设备之间维护中央的、确定性通信调度。通过强迫各设备在其预定的时间周期性传送数据，它全面提高通信的可靠性。

重新发送消息也可以提高通信可靠性。如果某一设备没有响应链路活动调度器的“强迫数据”消息 — 例如，由于瞬时产生的不稳定电流，设备没有进行通信。链路活动调度器将再次发送该消息以强迫该设备发布其信息。

链路活动调度器驻留在网段上的设备或主系统元件中（比如 H1 接口插件）。当链路活动调度器失效时，另一个设备或主系统元件中的备用链路活动调度器将成为主调度器，接管其功能。

一个网段上可能不止一个备用链路活动调度器。如果第一个备用链路活动调度器失效，第二个将取代现有的链路活动调度器，依此类推。这意味着基金会现场总线的设计可以更好以避免系统性能衰减，并进一步增加可靠性。

设备地址分配

作为数字化、多点式总线，基金会现场总线可通过同一电缆向多个设备发送或发出信号。为分清信息与设备的对应关系，需为每一个设备分配地址。

根据通信协议的不同，可以采用多种方式进行地址分配。主要有 .DIP 开关、离线地址分配或在线自动分配。

采用诸如 DIP 开关或离线地址分配时，存在人为因素的错误，比如因疏忽将一个地址分配给多个设备。这种地址分配上的错误可能导致通信故障，在极端的情况下总线将无法运行。这也是为何基金会现场总线不允许上述地址分配方案的原因。

在线分配地址有助于避免出错，比如将同一地址分配给多个设备之类的问题。但其本身并不能确保绝不会发生地址分配错误。将每个设备连到同一网段上时，通过组态工具或主系统自动分配地址，您可以避免上述风险。

PlantWeb 的优点



在 PlantWeb 结构体系中，DeltaV 控制工作室组态工具自动分配设备地址，从而减少了不必要的工作并降低了重复地址分配的可能。

基金会现场总线为主系统和临时设备，如维护工具，预留了一些地址。DeltaV 自动地址分配确认上述预留地址没有被错误地分配。

搜索标签服务

许多通信协议要求用户辨识设备和参数，并将它们通过地址和/或注册进行分配。该操作过程对某些用户可能较为困难并容易出错。

而基金会现场总线是一种采用标签的总线。它无需硬件或注册地址，可通过变量标签（例如“FT-101”）搜索设备。

要查找某一标签，总线将发出搜索标签请求。每个设备都将接收到该请求，并将自身标签与请求的标签相对照。

当设备发现该标签时，它发回完整的路径信息，以及与此标签相关联的所有必要的参数和描述符。然后主系统或维护工具将利用该路径访问标签数据。该功能也有助于避免重复标签分配。