

控制

结构严密的冗余控制装置 利用率高

现在，使用结构严密的冗余控制装置可以实施以 Ethernet 为基础的自动化技术方案，例如 Profinet 技术方案。为了从结构的角度避免机器设备运行时意外停机，定义采用的方法是，在机器设备临界运行过程可采用 Profinet 技术方案，而在此需采用结构严密的冗余控制装置。

文 | ANDRÉ BRAND

在自动化技术中，人们越来越常用以 Ethernet 为基础的自动化技术方案，如 Profinet 技术方案，以使自动化控制器与现场总线系统环境内工作的 I/O 组件相连接。在此，要大量应用网络功能件，这样，除了实现传统的现场总线技术件的连接外，还要实现网络（如 Ethernet）的自动化信息交换。在这样的背景条件下，自动化系统可利用网络基础设施环境，也就是现场总线技术支持 Ethernet 国际信息

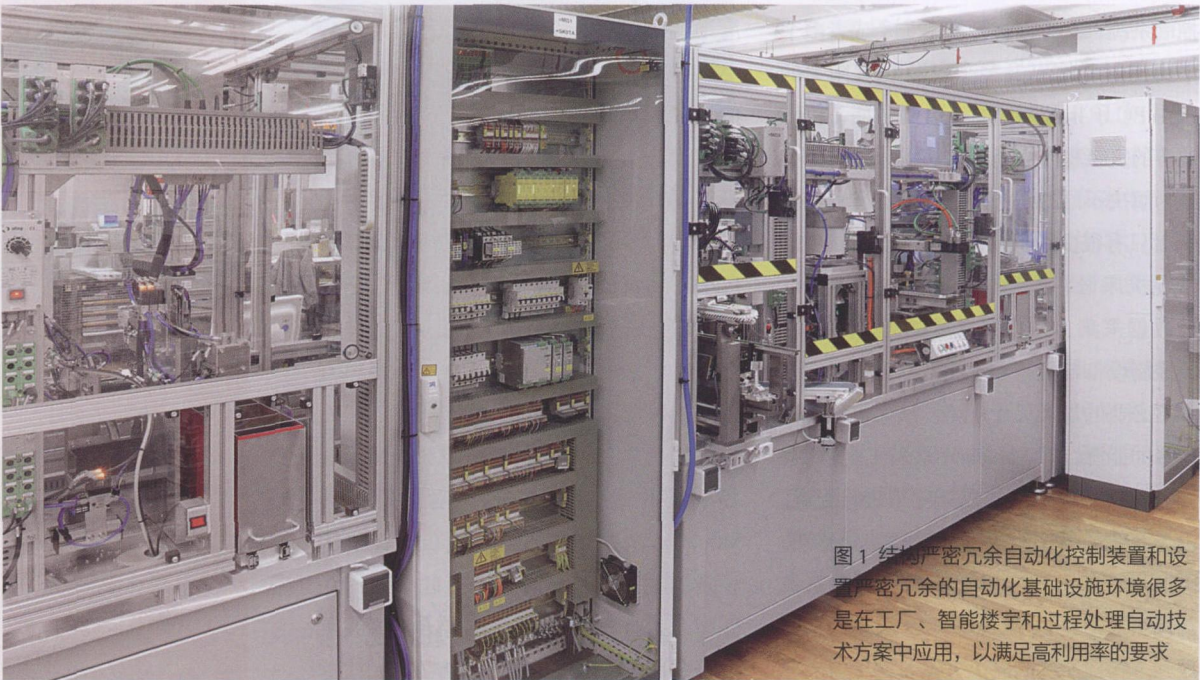


图1 结构严密冗余自动化控制装置和设置严密冗余的自动化基础设施环境很多是在工厂、智能楼宇和过程处理自动技术方案中应用，以满足高利用率的要求

传输协议。2010年年底,在世界范围内安装的 Profinet 技术方案的中转点已达 300 万。这些利用率高的 Profinet 工业网络的系统结构设置严密冗余,这样的 Profinet 技术方案的中转点在今后还将不断增加。

四个层面相互独立的严密冗余设置结构

结构严密的冗余自动化装置以及一个设置严密冗余的工业网络自动化基础设施环境很多是在工厂、智能楼宇和过程处理自动技术方案中应用,目的是为了满足不同自动化装置的高利用率(图1)。如果达不到满足高利用率的要求,有可能会发生自动化装置的停机时间,从而导致产生很高的额外投入,或是要使自动化装置重新运行必须付出高昂成本。如果一台自动化装置出现故障,也有可能危及人员人身安全的连带后果,这种情况多发于隧道、电厂或给排水行业的应用中。

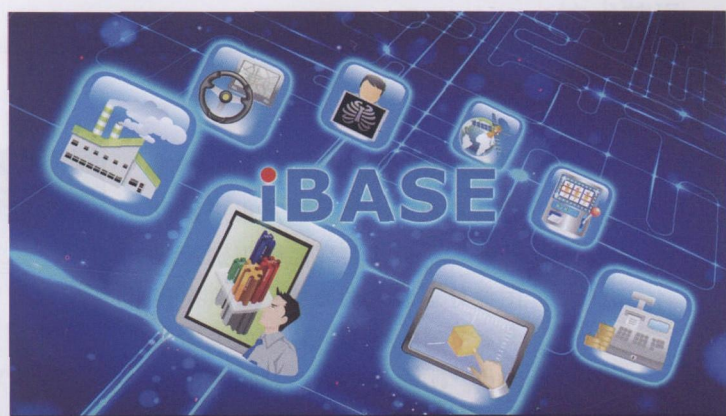
通常,在应用中人们使用控制装置来驱动和控制具有前瞻性的自动化系统。所有自动处理层面的要求均是如此,在这些自动处理层面,可编程逻辑控制器(SPS)通过输入模块读入传感器的数据,并通过输出模块控制如若干电动机或轴等执行件,过程处理数据将由此进行加工处理并进一步传递到上一级控制系统、数据库和服务器加以存储。通过处理数据,处理过程实现图像化,工作人员据此来控制操作自动化设备。如果控制装置的结构不是严密冗余的结构,则设备不可能使用自动化基础设施环境条件。此外,也会出现自动化系统不确定的状态及不可控的处理过程。

除了控制装置必须采用严密冗余结构形式,工业网络也必须是严密冗余结构形式的,这样才不会导致出现工业网络与现场系统环境的连接中断,或是导致自动化系统的各个具体部件之间出现连接故障。工业网络可通过采用敷设双线缆或是环形拓扑技术来实现严密冗余的结构形式。而采用敷设双线缆方式会导致产生特别高的附加费用,因此,大多数用户决定采用环形拓扑技术方式。在一个严密冗余结构形式的系统中,可以看到4个相互独立的严密冗余结构层面,采用这样的结构,自动化系统的整个处理过程从设置上便能够确保高利用率(图2)。

如果一个自动化系统的部件,如控制装置出现了故障,整个自动化系统必须能够继续操作。

操作装置必须掌握 SPS 处理过程

在此,操作装置必须掌握自动化系统中的哪些 SPS 正在进行处理过程,继而当故障时在1s之内切换图像处理装置。这样,用户的操作人员就能够在任何时候手动干预处理过程。结构严密的冗余系统需要一台以上的



AMS100-807 无风扇嵌入式系统



AMS100-807

- 内建 Intel® Atom™ D2550 1.86GHz 处理器
- 开放性前端面板,可直接外接 PCI 或 PCI-E 扩充卡
- BIOS 预设 RS-232/422/485 功能
- 可透过 3-pin 接线端子或电源插孔接收 +12V 至 +24V 的电源
- 一组 CFast、一组 Mini PCI-E、六个 USB 2.0、两个 GbE 高速以太网网络
- 一个 2.5" drive bay

AMI200-970 无风扇嵌入式系统



AMI200-970

- 支持第三代 Intel® i3/i5/i7
- iSMART - EUP / ERP 节电,自动调度和电力恢复
- 可选银色机箱
- 内置1个2.5"存储设备
- 无风扇系统
- 包括墙上安装套件
- iAMT 8.0

AMI311-970 无风扇嵌入式系统



AMI311-970

- 支持第三代 Intel® i3/i5/i7
- iSMART - EUP / ERP 节电,自动调度和电力恢复
- 1个可拆卸2.5"的存储设备
- 1个PCIEX16显卡扩展槽
- 可选黑色机箱
- 无风扇系统
- 包括墙上安装套件

iBASE
www.ibase-china.com

IBASE (Shanghai) Technology Inc.
广积信息技术有限公司
2F, Building 3, No 2005, HongMei Road,
201103, Shanghai, China
中国上海市虹梅路2005号3号楼2层(201103)
TEL: +86-21-60905088
FAX: +86-21-60906388
Email: sales@ibase-china.com

图像处理装置，以确保自动化系统的高利用率。为了满足用户使用的要求，必须实现能够识别换接图像处理装置的智能化，该换接装置布置在光电导体（OPC）服务器内。OPC 服务器与结构严密的冗余控制装置直接接触，并立刻通过一个换接装置发出信息。在这种情况下，通向控制装置的界面与处在信号运行中的 OPC 服务器没有区别。

这样，在控制器层面便有了一个平衡应用程序的重要功能。出自这样的平衡应用程序的目的，两个 SPS 通过一个附加的独立的功能强的界面相互交换信息。在最佳情况下，交互在分布设置的控制装置之间的部分大间隔的基础上实现光波导体连接，通过这些功能强的界面来确保两个 SPS 始终截获相同的过程图像和内部数据。为此，过程控制的总存储器按照每个任务控制

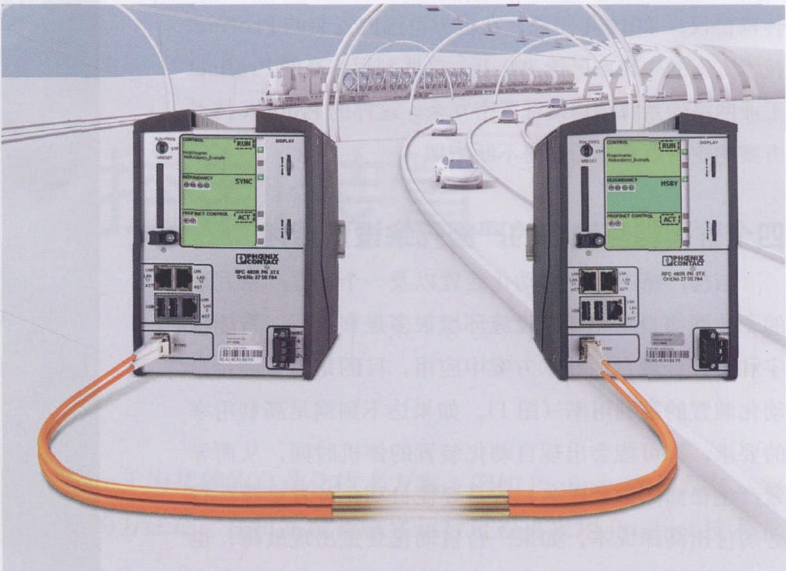


图 3 该 Profinet 控制装置具有高利用率功能

来传递信息。如果过程控制的总存储器停止工作，剩下的控制器使用相同的数据来准确地进行处理。此外，通过这样的连接，自动化系统的操作人员还能够识别合作控制器（图 3）所出现的问题或停止工作

的故障。

Phoenix Contact 公司研制的严密冗余结构形式的 SPS 在使用中的优势是，两个控制装置中的一个 是附加设置的，这样可保持独立的界面：通过这样的交互可驱动 Profinet 的信息传输。如果因故障这一同步连接中断的话，控制装置也不会致使其转接，现有界面宽带用于后续的同步连接使用。

冗余协议支持 200 ms 内网络再组态

迄今为止已有无数的网络严密结构冗余协议实现了标准化，但是，这些实现了标准化协议中的很多协议还是无法达到一个高利用率的自动化系统信息转换时间的要求。为了满足自动化系统工作的一系列框架条件，过去，无数生产厂家已经开发出单纯的以 Ethernet 为基础的 国际网络冗余结构协议，这些国家的支持网络严密冗余结构协议的自动化系统能够遵守直至达到低于毫秒范围的信息转换时间。在 Profinet 详细说明中对媒体冗余协议 MRP (Media Redundancy Protocol) 便写明，MRP 是一个可

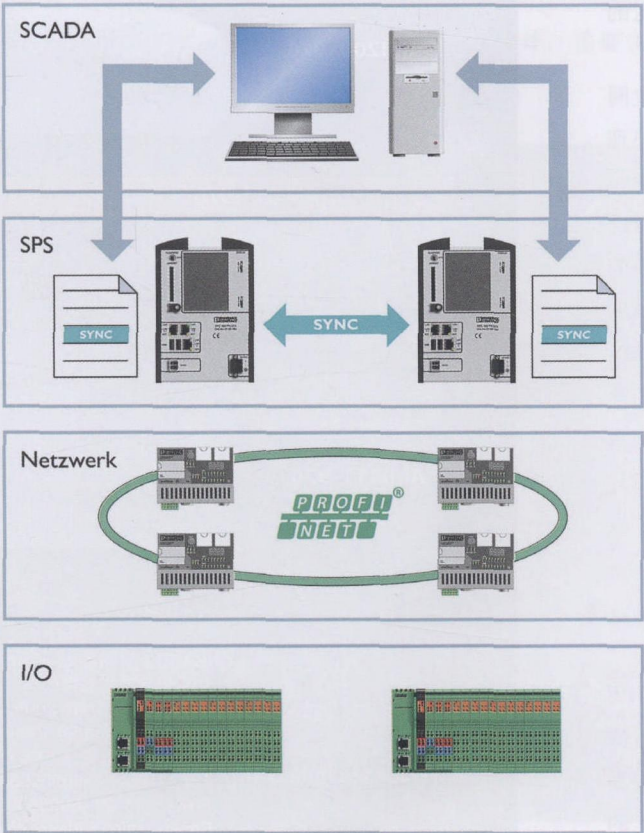


图 2 一个结构严密的冗余自动化控制系统有不同的系统层面

供使用的标准化协议，该标准化协议支持对 200 ms 内的网络进行再组态。此外，MRP 集成了很多工业网络和 I/O 传输件，这样，工业网络和 I/O 传输件至少包括两个网络连接，可以与给定的环式结构相捆扎。

在各种国际网络冗余结构协议给出的关于数据的发行物中，表述了使用如故障恢复时间 (Fault Recovery Time)、链路丢失恢复时间 (Link Lost Recovery Time)、重组态时间 (Reconfiguration Time) 和故障转移时间 (Failover Time) 等不同的时间技术。这样，要直接比较给出的数值特别困难，因为这些数值中的一部分不是以相同的测量标准为基础的。

自动化系统在 SPS 故障时通过 Back-up-SPS 进行控制

具有 Profinet 功能的控制装置通过一个 AR (应用关系) 的结构，能够往一个 Profinet-I/O 传输件截取信息。之后，通过 AR 的结构，具有 Profinet 功能的控制装置交换 I/O 传输件信息以及诊断数据和参数数据。如果涉及到一个严密冗余结构的控制器，Profinet-I/O 传输件必须提供这样的可能性：对两个不同的 Profinet 控制器同时起动的 AR-Primary 和 Back-up-SPS。进行过程控制的控制装置在 AR-Primary 连接上发送信息。如果由于 SPS 出现故障，则通过 Back-up-SPS 毫无冲击地进行控制，原因是此时 Back-up-SPS 所要求的信息交换连接已经

存在。在现行的 Profinet 详细说明的 V 2.3 章节支持中表述了这个机制，该机制由此已经成了 Profinet 标准的一部分。

迄今，人们在市场上只有购得有专利权的在 Profinet 基础上的严密冗余结构的自动化系统。通常，在所有现代化的机器设备中均具备现成的网络基础设施环境条件，该网络基础设施环境条件可作为现场设备线缆使用。通过这种方式，可使用户的设备布线费用降至最低，并能够节省现代化的机器设备的成本。通过 Profinet 控制装置技术标准，具有 Profinet 功能的 I/O 传输件的生产厂家可将其研发的装置集成到一个具有高应用功能的系统中。[MM]

胡默尔连接器系统 (上海) 有限公司——德国胡默尔集团的全资子公司，于1999年在上海成立，专业生产电缆接线技术中所需的各种旋紧件、铠装电缆接头、接插件、软管及配件、工业控制箱、自动化元器件，热流道温控仪，触摸屏等。胡默尔公司的产品秉承德国传统的精湛工艺，拥有多项专利技术和专业认证，优异的品质已在全世界得到公认。



hummel
www.hummel.com

胡默尔连接器系统 (上海) 有限公司

市场销售部：上海市黄陂北路227号中区广场1701室 (200003)
电话：+86-21-63758551 传真：+86-21-63758553
E-mail: info.hcs.cn@hummel-group.com

▲反馈服务编码M2109