

IPC 推进工业自动化进程

当前的工业生产过程中，正在广泛应用工业控制自动化技术。控制理论、仪器仪表、计算机和其他信息技术的应用，极大地推进了工业控制自动化技术的发展。

文 / 石磊 · 研扬科技系统产品处

工业自动化体系主要包括工业自动化软件、硬件和系统三大部分。作为 20 世纪现代制造领域中最重要技术之一，工业控制自动化技术主要解决生产效率与一致性问题。自动化系统与计算机信息科学的紧密结合，给工业生产带来了新的技术革新。当前的工业生产过程中，广泛应用了工业控制自动化技术，来实现对工业生产过程进行检测、控制、优化、调度、管理和决策，以达到提高产品品质和产量、降低生产消耗、确保安全等目的。控制理论、仪器仪表、计算机和其他信息技术的应用，极大地推进了工业控制自动化技术的发展。

日渐活跃的 IPC

在工业自动化体系中，一个重要的角色就是工业控制计算机，即 IPC，或者叫产业 PC。工业控制计算机是工业自动化设备和信息产业基础设备的核心。传统意义上，将用于工业生产过程的测量、控制和管理的计算机系统称为工业控制计算机，包括计算机和过程输入、输出通道两部分。但今天的工业控制计算机的内涵已经远不止这些，其应用范围也已经远远超出工业过程控制。

自 20 世纪 90 年代初进军工业自动化领域以来，IPC 正以势不可挡的速度进入各领域，获得广泛的应用；众多工控机生产厂家更是不断推陈出新，使工控市场越来越活跃。工控机之所以大受欢迎，其根本原因在于 PC 机的开放性。PC 的硬件和软件资源极其丰富，并且为工程技术人员和广大用户所熟悉。基于 PC 的（包括嵌入式 PC）控制系统，正以 20% 以上的速率增长，并且已经成为 DCS、PLC 未来发展的参照物。

国内 IPC 的兴起

可以通过总线技术的发展来衡量我国工控机的发展历程。20 世纪 80 年代工控机采用第一代 STD 总线，20 世纪 90 年代开始逐

渐被第二代 ISA 和 PCI 总线的 IPC 工控机取代。最新的第三代 CompactPCI 总线工控机已经开始进入应用阶段。目前，在工业自动化领域应用最广泛的还是采用 ISA 和 PCI 总线的工控机产品。

我国目前的工业控制自动化技术、产业和应用都有了很大的发展，我国工业计算机系统行业已经形成。目前，工业控制自动化技术正在向智能化、网络化和集成化方向发展。随着电力、冶金、石化、环保、交通、建筑等领域的迅速发展，工控机的市场需求将会越来越大，工控机市场前景十分广阔。

工业控制自动化的核心技术

在工业控制计算机的基础上，企业管理和控制过程中所涉及到的核心技术主要有网络技术、现场总线控制系统（FCS）技术等。

提到网络技术，人们就容易想到伴随 PC 而产生和发展的互联网。互联网技术随着 IPC 的发展逐渐深入到企业管理和控制过程之中，从而使控制系统与管理系统的结合成为必然。为使企业形成自身发展所需要的最佳解决方案，提高企业的生产效率，增强市场竞争力，就必须发展管控一体

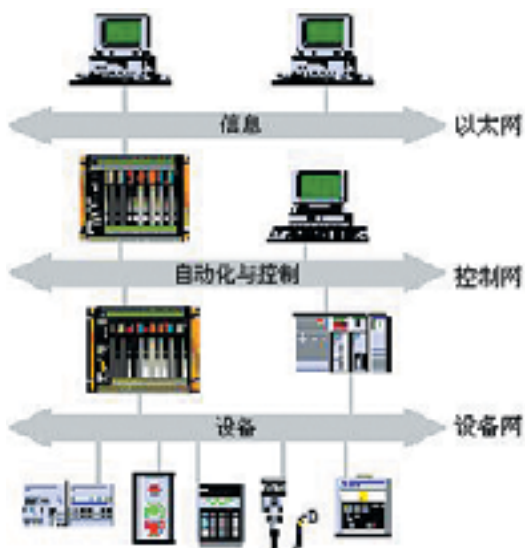


图 1 工业自动化系统的三层网络结构示意图

化的系统集成技术和系统。自动化技术发展方向就是通过以太网和 Web 技术, 实现开放型分布式智能系统, 基于以太网和 TCP/IP 协议的技术标准, 提供模块化、分布式、可重用的自动化方案。

另一项技术就是现场总线。现场总线 (Fieldbus) 技术是工业自动化最深刻变革之一。PLC 和工控机采用现场总线后可方便地作为 I/O 站和监控站连接在 DCS 系统中。现场总线是一种取代陈旧的 4~20mA 标准, 连接智能现场设备和控制设备的双向数字通信技术, 现场总线具有开放性和互操作性, 一些控制功能得以下移到现场设备中。通过现场总线可以给工业自动化生产带来如下益处:

(1) 提高了设备的互操作性。不同厂家的多个设备可以工作集成在一个系统中, 或者任意选择不同厂家的设备来互相替换, 而没有任何功能的缺失。

(2) 降低了设备的安装和维护费用。FCS 可以实现数字化终端功能模块, 具有智能信息处理功能, 并且简化了与控制计算机的连接, 这样便极大降低了设备的安装费用。同时, 现场总线将扩大操作人员观察整个过程的视角, 可以方便和有效地进行维护和过程管理, 加快查找和消除故障的速度, 甚至实现在线诊断。

(3) 随着控制功能从 DCS 转移到单独的控制回路, 由于就地控制更快, 更准确, 系统的集成度和可靠性也增加了。这样就改进了整个系统的性能。由于现场总线使得更容易从现场获取设备信息, 工厂操作员和管理人员能够对其过程进行更严格的控制, 从而改进性能、增加过程的可用性和一致性。

工业自动化系统的典型结构

基于以上技术, 工业自动化将主要包含三个层次, 从下往上依次是基础自动化、过程自动化和管理自动化, 其核心部分是基础自动化和过程自动化。

如图 1 所示, 即一个典型的工业自动化系统的三层网络结构, 其低层是以现场总线

将智能测试、控制设备, 以及工控机或者 PLC 设备的远程 I/O 点连接在一起的设备层; 中间是将 PLC、工控机以及操作员界面连接在一起的控制层网络, 而上层的 Ethernet 以 PC 或工作站为主完成管理和信息服务任务。三级网络各司其职, 描述了工业自动化的典型结构。

可以设想, 在 IPC 的基础上通过如上三级网络设备, 构建连接工厂生产过程控制到企业 ERP 系统的前景将是多么诱人。企业管理层可以透过网络直接接受工厂端反馈的生产过程控制信息, 而工厂控制端也可以直接接受来自管理层的信息指导, 工业生产过程就可以变得透明, 使不同职能部门可以通过网络实现有机结合。这样就使得企业管控一体化、工业企业信息化、基于网络自动化的目标得以实现。

如图 2 所示, 在设备层采用了现场总线控制, 各种检测控制设备通过现场总线, 在总线桥单元转化为 RS-232/485 等串口信号与现场控制室的近端计算机系统连接。近端单元计算机采用了研扬的 AEC-6810。近端单元计算机与工厂控制中心的工作站通过网络互联, 工作站由操作员或管理员对工厂的多种设备运行状态进行

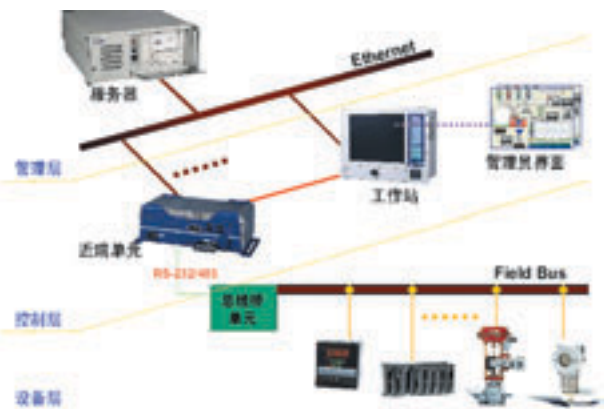


图 2 工业自动化解决方案示意图

监控, 方便及时发现和排除故障。工作站采用了研扬的 AWK-3501 工作站, 内部可采用奔 3 或奔 4 多种级别的板卡。最后, 控制层的计算机单元通过以太网与远程服务器 ARS-640 (4U 工业控制计算机) 连接, 方便远距离管理人员获取现场信息并实施管理。这样就构成了一个多层次的高弹性扩展能力的工业自动化系统。

综上所述, 工业控制计算机在工业自动化中的重要意义在于如下几个方面:

(1) 工业控制计算机技术是开放式的系统, 其高可靠性、易用性方便了工业环境的使用。并且在其基础上发展起来的网络化和现场总线技术又进一步促进了工业自动化的发展。工业控制计算机可谓是工业自动化发展的源动力。

(2) IPC 建立的系统可以显著提高企业的生产效益, 节约运营成本, 使生产企业得以实现深层次的信息化的, 对企业管理提供准确可靠的参考, 使企业得以取得最大的效益, 赢得发展先机。

(3) IPC 是目前阶段满足我国工业自动化改造与创新发展的一个强大的动力, 推动了国民经济各个行业的发展, 使我国向信息化的方向迈向前进。MM