

## 关于 AB PLC 系统的网络结构和通信方式的探讨

许益民

**摘要** 介绍罗克韦尔自动化 AB 可编程序控制器系统的网络结构及通信方式。

一个集成控制系统,它的功能取决于如何有效地组合该集成控制系统内的各个元件,并使其协调地工作。罗克韦尔自动化意识到有效地组合各元件可以通过构成一个结构开放的网络来实现,而使各个元件协调工作则需要使各元件间通信方便,使各元件间能有效地交换各种数据。因此,网络和通信便是一个自动化系统能否发挥其功能的重要因素。罗克韦尔自动化提供了从按钮到可编程序控制器、从传感器到软件、从变频器到信息显示等一系列产品,由此所组成的自动化控制网络正发挥着重要的作用。

### 1 网络结构及其通信

一个完整的自动化系统其控制可分为 3 个层次:

#### (1) 信息层

信息层是整个自动化网络的最高层,也是对现场采集到的数据和信息进行处理和管理的一层。

#### (2) 控制层

控制层是操作所在的一层,它将处理器与处理器之间的信息交流、处理器与输入/输出接口之间的信息交流集成在这一层。

#### (3) 设备层

设备层是面向现场设备的一层,也是整个自动化网络的最低层。它可以将操作信息送到现场设备,也可以将现场设备的

情况反馈到操作者。

罗克韦尔自动化 AB 推出了由以太网、控制网和设备网所组成的开放型网络。其中,以太网是以 TCP/IP(传输控制协议/网际协议)作为其传输协议的开放型的网络信息层;控制网是一个开放型的现代化的控制网络,可以提供可编程序控制器、输入/输出机架、个人计算机、第三方软硬件以及相关输入/输出设备间的实时通信;设备网是一个开放型的全球化的工业标准通信网络,不需要中间的输入/输出系统就可以将现场设备和可编程序控制器直接相连。

#### ·设备网(DeviceNet™)

采用设备网,只需通过一根电缆就能够将可编程序控制器直接连接到智能化设备,如传感器、按钮、马达起动机、变频器、简单的操作员接口等,省却了可编程序控制器与输入/输出网络的通信、输入/输出网络与现场设备的硬连线。正是由于这一特点,它才可以使产品集成变得容易,使产品安装和连线费用降低。同时,通过采用全新的生产者/客户通信模式,又为设备网提供了强有力的故障诊断和故障查询功能。采用设备网扫描器(1771-SDN、1747-SDN)、PLC、SLC500 系列可编程序控制器可以连接到设备网。一方面实现了可编程序控制器到现场设备的直接通信;另一方面又可以将设备网和用户现有的 AB 系

系统集成在一起。采用 1784 - PCD、1770 - KFD、1770 - KFDG 等插卡,还可以将个人计算机、工作站、笔记本电脑等接入设备网,从而直接在计算机上对现场设备的操作进行编程,如变频器的加速速率和减速速率。此外,设备网不仅提供大量的数字

量 I/O 接口,而且可以通过 FF (Foundation Fieldbus) 现场总线提供大量的模拟量 I/O 接口,因而许多应用场合都可以采用设备网来作为其解决方案。

设备网网络的典型结构框图,如图 1 所示。

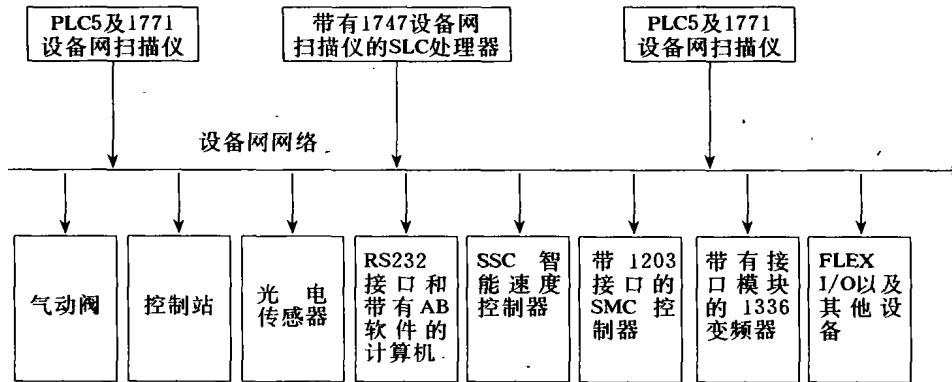


图 1 设备网网络的典型结构框图

#### ·控制网(ControlNet™)

采用生产者/客户通信模式,控制网结合了输入/输出网络和点对点信息网络的功能,既可以满足对时间苛求的控制数据传输(如 I/O 刷新、控制器到控制器的互锁)的需要,又可以满足对时间非苛求的数据传输(如程序上载、下载、信息传送)的需要。控制网适用于实时、高信息吞吐量的应用场合,它的数据传输速率高达 5Mbps。因为它的这种高速率,控制网可以支持高度分布式的自动化系统,特别是那些具有高速数字量 I/O 和大量模拟量 I/O 的系统。I/O 机架和其它设备可以安放在离可编程序控制器几百米远的地方。对于分布式控制系统来说,可将可编程序控制器放置在 I/O 机架中,这样,PLC 可以在监视其驻留本地 I/O 的同时通过控制网与上一级管理控制器进行通信。

控制网能够处理在一根电缆上的所有控制数据:点对点信息传送、远程编程、故

障查询、I/O 刷新和 PLC 处理器之间的信息互锁。通过采用专利性的介质存取方法,对时间苛求的数据传输总是拥有比对时间非苛求的数据传输更高的优先权,因而 I/O 刷新和 PLC 之间的互锁永远比程序上载、下载和一般信息传输更为优先,这使控制网上的数据传输具有确定性和可重复性。AB 公司提供了内置控制网扫描器的 C 系列 PLC 处理器、I/O 机架控制网适配器(1771 - ACN、1771 - ACNR、1794 - ACN)、个人计算机的控制网插卡(1770 - KFC、1770 - KFCD、1784 - KTC、1784 - KTCX)等产品,使得控制网安装方便、成本低、效率高。典型的控制网网络结构框图,如图 2 所示。

#### ·以太网(EtherNet)

以太网以 TCP/IP 作为其传输协议,是一个开放型的信息网络。AB 提供了具有内置以太网通信能力的 PLC - 5 E 系列

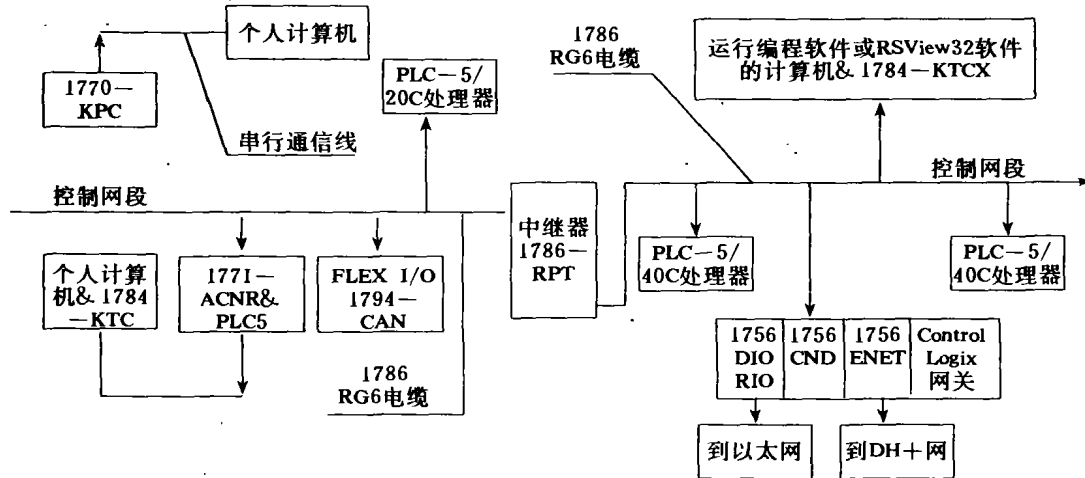


图2 控制网网络的典型结构框图

处理器和 SLC 5/05 处理器, 并提供了以太网接口模块(1785 - ENET), 使 PLC - 5 其它系列的处理器通过即插方式也能够与以太网相连。这些以太网可编程序控制器模块可以无需特殊硬件而连接到以太网上。用户可以在装有以太网网卡的个人计算机上借助 RSLinx 软件, 通过使用罗克韦尔 A. I. 或 RSLogix5、RSLogix500 系列

编程软件在线修改各处理器的数据表文件和程序文件。同时, 使用标准 PLC - 5 处理器的信息传送指令, 在以太网处理器之间实现点对点通信。因此, 通过使用 RSView<sup>TM</sup>、RSLinx 以及其它罗克韦尔软件, 具有以太网网卡的工作站能够通过以太网网络来监控采集数据。

以太网网络连接示意图, 如图 3 所示。

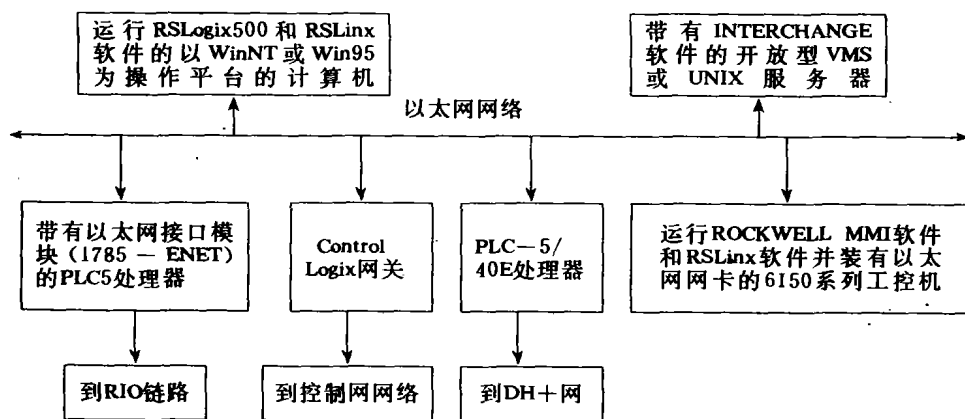


图3 以太网网络连接示意图

## 2 其它网络及其通信

除了上面介绍的开放型的设备网、控

制网和以太网之外, AB 的通用远程 I/O 链路(相应于设备网)和 DH 网(增强型数

据高速公路)网络(相应于控制网)已经为成千上万的用户所使用和熟悉。

它们的网络连接示意图,如图 4、5 所示。

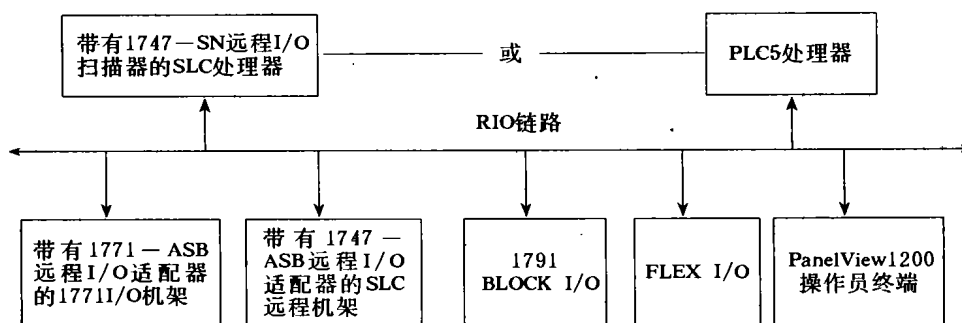


图 4 通用远程输入/输出链路连接示意图

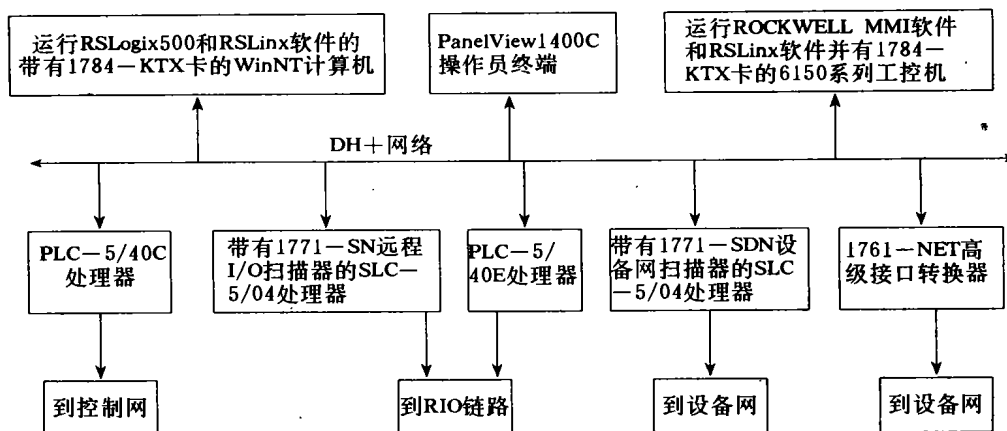


图 5 增强型数据高速公路网络连接示意图

#### (1) 通用远程输入/输出链路(RIO)

采用 RIO, 可以将远程 I/O 机架和它的智能化设备如操作员接口及交、直流变频器连接到可编程序控制器。I/O 机架和其它设备可以安装到远离 SLC 或 PLC 处理器 10,000 英尺(3048 米)的地方。这是一个通用的 I/O 链路,它与 AB 的各种 I/O 产品和各个系列的可编程序控制器相兼容。

可编程序控制器通过处理器内置的通信口(如 PLC-5 处理器)或独立的扫描模

块(如 SLC 处理器和 1747-SD 扫描器模块)对 RIO 进行存取。I/O 产品在链路上与扫描器、RIO 通信口之间的通信是通过独立的适配器模块(如 1771-ASB、1747-ASB、1794-ASB)或内置的适配器(如 1791 Block I/O 组件)进行的。如果需要对高速过程进行控制,则可以采用扩展本地 I/O 链路,使未放置在处理器机架上的 I/O 模块也具有处理器驻留本地机架 I/O 的性能,从而满足应用要求。一个 RIO 链路最多可以连接 32 个 I/O 机架或其它适

配器方式的设备。

### (2) 增强型数据高速公路(DH+网)

DH+网是世界上最广泛使用的工业局域网之一,它最早为可编程序控制器提供远程编程支持的控制网络。它能够在可编程序控制器(PLC-5、PLC-3、SLC 5/04)、操作员界面系统、个人计算机、主计算机、数字控制设备、可编程的具有 RS-232-C/RS-422 接口的设备之间提供点对点通信。

一个 DH+ 网络最多可以连接 99 个 DH+ 链路,每个 DH+ 链路最多可以连接 64 个节点(智能化设备)。它采用双绞线或屏蔽同轴电缆连接,每个链路的传输速率为 57.6kbps,传输距离可达 10,000 英尺(3048 米)。DH+ 网络支持从远程链路进行组态、编程以及故障查询,因此,用户可以在一台个人计算机上通过 DH+ 网络对所有链路上的可编程序控制器进行编程。

用户也可以使用 SLC 和 MicroLogix 控制器的 DH+485 网对 DH+ 网络的功能进行补充。采用 SLC5/04 处理器或 DH+ /DH+485 适配器模块(1785-KA5 模块),可以将 DH+485 网络和 DH+ 网络连接起来,这样,DH+485 网上的 SLC 控制器和 MicroLogix 控制器与 DH+ 网上的 PLC 处理器和其它自动化设备之间就能够实现信息共享。

除了以上所介绍到的各种网络,AB 的可编程序控制器往往还内置有 RS-232 接口,可以提供处理器与其它设备间的串

行通信。

### 3 AB 公司的通信产品

罗克韦尔的各种通信产品提供了设备网网络(RIO 链路)、控制网网路(DH+网)以及以太网网络之间的联系,这对于通信结构体系来说是非常有帮助的。

除了已经介绍的适配器、网络接口模块、插卡之外,罗克韦尔的硬件通信产品还有 ControlLogix 网关(1756 系列)和以太网到 DH+ 网关(5820-GW4、5820-GW8),前者提供在以太网、控制网和 DH+ 网网络之间的网桥和路由,后者提供一个 DH+ 网站与以太网之间的网桥和路由。

罗克韦尔的软件通信产品主要有 RSLinx™、DeviceNetManager™ 设备网管理软件、RSNetWorx 控制网组态软件、INTERCHANGE 软件等。RSLinx 是用于 AB 可编程序控制器的服务器软件,它与 Windows NT 一起,可以为工厂所有通信提供解决方案,为人机界面软件如 RSView32 及编程软件如 RSLogix 5 提供通信联接。DeviceNetManager™ 设备网管理软件提供了网络上所有设备的图形在线确定功能。可组态来自多个销售商的设备网设备的软件参数,实现网络诊断和故障检测。RSNetWorx 控制网组态软件提供了一个图形化的网络视图,改善了带宽利用率,具有在线和离线组态能力。最近,罗克韦尔又推出了 RSNetWorx 设备网组态软件,这对设备网的组态变得更加方便。