

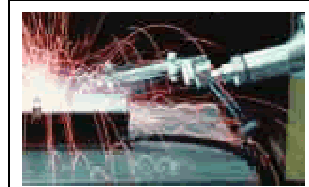
# Ethernet/IP

面向工业自动化应用的应用层协议



协议曾也用在 DeviceNet™ 和 ControlNet™ 中。建于这些协议之上的 Ethernet/IP 提供了从工业楼层到企业网络的一整套无缝整合系统。

Ethernet/IP 是一个面向工业自动化应用的工业应用层协议。它建立在标准 TCP/IP 协议之上，利用固定的以太网硬件和软件，为配置、访问和控制工业自动化设备定义了一个应用层协议。Ethernet/IP 以特殊的方式将以太网结点分成预定义的设备类型。Ethernet/IP 应用层协议是基于控制和信息协议（CIP）层的，这个协



以太网在工业舞台上已日益获得承认。配有以太网卡的个人电脑、打印机和其它外围设备已步入工业领域。如果再配以智能交换机和路由器，以太网更能获得越来越多的肯定。

## 历史

作为以太网的物理媒质，连接办公室个人电脑、打印机及其它外围设备的电缆和接插件负责处理一系列的通信协议，如 IP（网际协议）、TCP（传输控制协议）和许多其它的网络信息协议等。这些协议和连接件十分适合办公室环境。它允许用户共享文件和打印机，发送 e-mail，在因特网上查找资料以及使用其它办公室环境下的通信手段。工厂现场的需求则苛刻得多，并且还要满足一些特殊要求。在工厂区域内，控制器必须与驱动系统、工作站和输入输出设备交换数据。在普通的操作中，当一个任务正在进行时，软件会让用户等待。但另一方面，工业数据又对时间十分敏感，需要实时通讯。终止机器人焊接或是注满一个瓶子的操作比起将文件存储在一个远程服务器上或是打开一个网页来，都需要更精确的计时。

Ethernet/IP 是一个专为工业环境设计的应用层协议。已经有四个团体加入来发展和推广这一公开的工业自动化以太网应用层协议 **Ethernet/IP**：开放设备网供应商协会（ODVA）、工业开放以太网协会（IOANA）、国际控制网络（CI）和工业以太网协会（IEA）。他们的共同目标是向人们展示 **Ethernet/IP** 如何提供一个普遍的适合大范围自动化设备的标准。这些团体正在工作于物理层连通性要求，而这样的要求正迎合了工厂现场的苛刻需求。

## Ethernet/IP 技术

**Ethernet/IP** 使用所有传统的以太网协议，包括传输控制协议（**TCP**）、网际协议（**IP**）和以太网适配器（**NICs**）的媒体访问及信令技术。构建于标准以太网技术意味着 **Ethernet/IP** 可以和现在所有的标准以太网设备透明衔接工作。更重要的是，将 **Ethernet/IP** 建立在一个标准的以太网技术平台上，保证了前者会随着后者技术的发展而进一步发展。

支持 **Ethernet/IP** 的团体正致力于编制一个综合的稳固的标准。**Ethernet/IP** 上的工作正由多个经销商参与，包括定制规格以及在经认证的测试实验室进行全面的综合测试。

## 广泛建立的协议层

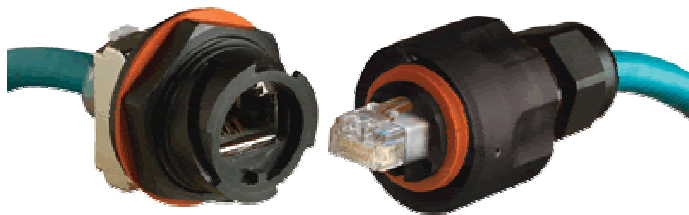
**Ethernet/IP** 由一个在 **DeviceNet™** 和 **ControlNet™** 内广泛使用的标准—控制和信息协议（**CIP**）构建。这个标准将网络设备作为一个对象集。它定义了访问、操作和扩展，允许多种截然不同的设备用一个共同的协议来访问。**Ethernet/IP** 是基于广泛认识和普遍执行的标准。

## 从 CIP 到 Ethernet/IP

控制和信息协议（**CIP**）层对于 **Ethernet/IP** 的优势是非常多的。提供固定设备访问意味着可用一个配置工具从一个访问点来配置不同网络中的 **CIP** 设备，而无需专用软件。将所有的设备认作对象降低了新设备入网的培训和开通费用。**Ethernet/IP** 比起 **DeviceNet™** 或 **ControlNet™** 来，减少了响应时间，增加了数据吞吐量。**Ethernet/IP** 以一个固定的应用接口将设备从总线层连接到控制层以及企业的层面上。

## 工厂现场的工业化连通性

传统的连接设备在典型的办公室环境下向客户提供数年的服务保证。然而，将同样的铜缆或是光纤连接器暴露于极端条件如灰尘、温度、湿度、

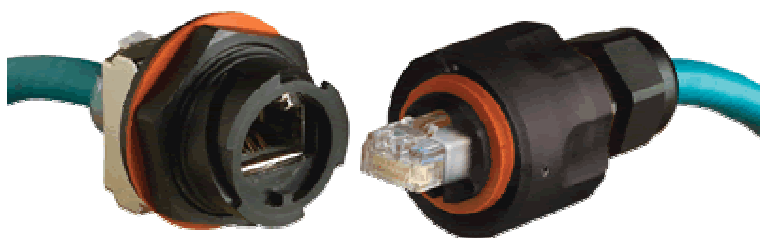


电磁干扰，或是震动环境，它们的性能和可靠性都会下降。如果每天都暴露在集这几种元素的部分或全部的极端环境下，典型的以太网连接（即 **RJ-45** 插座和插头）会被腐蚀、磨损、或被碎片阻塞，最后导致崩溃。最终，用户须支付价格高昂的维护费用以排除故障和更换配件。

现在安装一种新的连接器，它被专门设计用以在恶劣的环境下构建一个坚固的以太网连接—它比先前的连接器更坚韧、更强壮、更具抵御力。这个新接口被普遍认为是“工业连接器”，然而其应用却不仅仅局限于制造业。这种连接器被设计

用以经受最为恶劣工业环境的考验，在湿度、液体、空气污染、震动及温度的各种极端条件下，应用仍能正常进行。

## 工业连接器解决方案已经诞生



西蒙公司已开发出了一种满足所有 TIA 和 IEC 草案标准要求的工业用 RJ-45 连接器，并被 ODVA 组织所认可。西蒙工业 MAX 插座和插头能够提供对极端环境非常有效的抵御力。

西蒙的工业解决方案主要以一种密封 RJ-45 插头和插座的方式达到 IP 67 的等级评定。插头的外部有一个独特的刺刀式耦合螺母，通过简单的四分之一圈旋转与插座外壳啮合。RJ-45 插头和插座满足增强 5 类要求，可在现场安装，并可现场组装合适长度的跳线。

配对啮合的形式可阻止湿气或是直接接触液体带来的影响。此外，这种形式又可通过保持插头对插座的相对位置来抵御震动给插座导体引脚造成的损害。

西蒙工业 MAX 设计中采用了对化学制品抵御力较强的材料，比传统的连接器有更大适应范围的操作温度。连接器的适用温度从  $-25^{\circ}\text{C}$  ( $-13^{\circ}\text{F}$ ) 到  $85^{\circ}\text{C}$  ( $185^{\circ}\text{F}$ )。比起标准连接件的操作温度范围，西蒙的工业连接器将整个操作温度范围扩展了 50%。

最后，对于高 EMI 环境，西蒙提供了屏蔽型的 (ScTP) 工业连接器。ScTP 解决方案主要使用总体屏蔽的双绞电缆，是需要对 EMI 进行额外防护以保证数据信号完整性的理想选择。除了屏蔽电缆，连接件同时具有高屏蔽效率和低传输阻抗，来保护数据信号从水平电缆传输至设备跳线。

## 安装上的挑战

实施安装 Ethernet/IP 并非没有挑战。一个普遍的问题是缺乏既有 IT 基础又了解自动化控制网络的受训工程人员。自控队伍和 IT 人员必须协同工作以安装和实施一个 Ethernet/IP 系统。合理的网络配置是第二个挑战。现场自动控制设施的以太网基础结构规划是十分重要的。详细的通道、空间、布线系统、设备和设备

连接都必须迎合网络操作的需求，还要选择正确的路由器和交换机。一旦被正确安装，Ethernet/IP 基本不需要维护。

Ethernet/IP 有许多竞争对手，包括 Modbus/TCP，ProfiNet，HSE Fieldbus 和许多其它的专有协议。工业现场以太网的反对者通常说以太网不具备自动化应用所需的坚韧性。这个论断在过去是对的，然而智能交换机已经解决了这个问题。这种交换机创建离散冲突域，它们提供所有自动化应用所需的可靠性。

工业以太网标准的制定及其现场实施已经离我们不远了。

详细内容请见：[http://www.siemon.com/white\\_papers/03-03-25-ethernet-ip.asp](http://www.siemon.com/white_papers/03-03-25-ethernet-ip.asp)