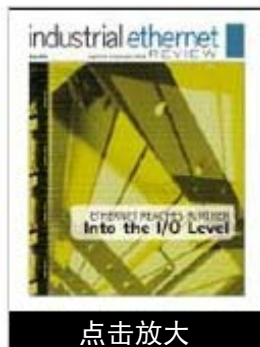


以太网普及率在制造业持续增长

2009年5月（第7页）

撰稿人：Terry Costlow，特约编辑

越来越多的以太网应用延伸到自动化控制系统的 I/O 级。注塑成型成功的关键点在于能够在满足强度和耐久性要求的前提下使塑料壁尽可能越薄越好。



要减少材料消耗需要密切关注每个细节，具体地说，就是要通过高速网络精确监控每一个传感器和执行机构。速度更快的网络能使制造商获得更多利益。

塑料加工设备厂商 **Husky Injection Molding Systems** 公司位于加拿大安大略省，公司首席技术官 **Chris Choi** 表示：“传统系统的压力曲线起伏很大，然而，通过缩短采样时间可以使压力跟踪更接近于理想状态。这样，我们就能够更精确地控制熔点，从而得到外壁更薄的塑料。”

缩短采样时间的基础是使用速度更快的设备级网络。越来越多的公司将以太网作为唯一网络，**Husky** 就是其中之一。虽然一些厂商认为，现有的现场总线更适合输入/输出 (I/O) 设备级通讯，但同 **Choi** 一样的工程师们却认为，以太网具有显著优势。**Choi** 表示：“**Profibus** 和专有连接速度较慢。使用以太网则不会有任何延迟，整个系统运行速度更快。”

他解释说，速度是让客户节省资金、获得更薄外壁并减少材料浪费的关键。在 5500 万个零件的大规模生产运行中，一件 22 克的产品若能减掉 2 克材料每年可节省 18 万美元。因此，**Husky** 在整个系统中采用了实时以太网技术 **EtherCat**。**Choi** 认为，只要能够节约材料，客户就会更加关注所采用的设备结构。在环保意识普遍增强的时代，这将有助于赢得更多销售订单。

为 **Husky** 这样的公司提供服务的设备设计人员确实需要考虑很多方面。在整个系统架构中，网络显得十分关键，涉及到性能与成本。虽然改善以太网速度可能看上去不起眼，但意义重大。

Beckhoff Automation LLC 位于明尼苏达州 **Burnsville** 市，总裁 **Graham Harris** 表示“**EtherCat** 的带宽非常重要。如果要进行检测和执行，使用速度更快的网络来接收或发送信号，在不改变其他方面的情况下，速度可以获得 2%到 5%的提升。”每天数千次活动中节省几微秒，累计起来就会取得明显改善。”

布线更加方便

工业用户将以太网延伸至系统底层的原因之一是希望简化布线。在所有层级上采用同一种传输介质可降低复杂性，并为安装人员提供更多便利。与此同时，很多用户发现这种方式还可节约资金。

很多以太网的支持者表示，与家庭和办公室中采用的以太网布线相比，广泛应用的 **DeviceNet**、**Profibus** 或专用布线方案有很多规则与要求。**Harris** 说：“以太网解决了采用传统技术的布线问题。用户可以在很少的规则内布置 **Cat5**（5 类）电缆。”

与现有方案相比，以太网电缆连接极为方便，故障排除容易。这一点很重要，因为接线是非常耗时的工作。Mayfield Heights 的供应商 Rockwell Automation Inc. 公司位于俄亥俄州，公司 NetLinx 产品业务经理 Mike Hannah 表示：“使用硬线连接时，而每个连接都会耗费很长时间，还要进行接线检查。”

简易性对 Husky 来说十分重要。成本降低则是附加价值。Choi 说：“我们在每个地方都使用相同的电缆。与其它方案相比，成本会显著降低。”

尽管工业应用中使用的电缆和连接器通常都非常坚固耐用，但由于采用标准产品的用量巨大，因此，平均下来，工业以太网电缆的价格可达其它电缆的四分之一。以太网连接器的成本也会显著降低。Harris 说，

Hoffman Estates 的供应商 Bosch Rexroth 公司位于伊利诺伊州，公司自动化系统产品经理 Ted Thayer 表示：“DeviceNet、Profibus 电缆/连接器、CC-Link 电缆，以及用于这些网络的附件（如 Profibus 交换机和 CC-Link 无线发射器）的价格非常高。”

以太网电缆十分普遍，并且无需针对现场总线提供不同电缆和连接器，因此能够降低成本。虽然工业电缆与普通电缆有显著差异，但倘若发生以太网电缆断线，而技术人员的工具箱中没有类似规格的电缆，可在紧要关头使用普通电缆来代替。

“如果电缆发生断线，可以到商店购买一根坚固耐用的替代电缆。”位于明尼苏达州普利茅斯市的自动化设备厂商 Turck Inc. 的高级产品经理 Karie Daudt 说。这些通用电缆应尽快升级为坚固耐用的电缆。

然而，并非所有应用都需要价格昂贵的工业级电缆。对于电子噪声不高或温度适中的应用环境，使用普通电缆就可以。“你可以使用高品质的以太网电缆。”位于加利福尼亚 Roswell 的供应商 B&R 工业自动化公司的产品经理 Stephan Stricker 说。

以太网的支持者承认，虽然以太网有时可以降低成本和复杂性，但比简单的现场总线成本高。如果把类似于传感器这样的简易部件连接到整个网络，则有很多其他替代方案可能比以太网成本更低。

“在传感器和执行机构层面，以太网的成本可能会高一点，并且许多组件尚不能用于以太网。”Rockwell 的 Hannah 说。很多设备制造商正在通过提供桥接设备来解决这一问题，桥接设备两端分别与现场总线和以太网相连。

“桥接模块可将现场总线用于这些组件。使用桥接设备时，仍然与以太网相连，便于获取报警和诊断数据” Hannah 补充说。

桥接设备的使用能够减少以太网用于 I/O 级设备的成本。同时，网管型交换机的减少也可以大大节约成本。虽然很多设备级电缆与以太网电缆相比更加昂贵，但综合其他便宜的电缆，在财务上来说这种替代方案更加可行。

桥路的建立

通过使用桥接设备，工厂管理人员还可利用每种技术价值。以太网的优点是能够传输相对较大的数据包，但对于处理传感器级数据并不十分有效。因此，DeviceNet 和 Profibus 等现场总线仍是可行的解决方案，尤其对于已采用这些现场总线的工厂来说。

执行-传感器接口 (AS-Interface) 等其它设备级总线在面向涉及传感器和执行的现场安装时，具有较高速度和抗干扰性。但是，这些总线不适合传输较大的数据块。用户也可以在 AS-Interface 上连接任何类型的安全设备。

位于俄亥俄州 Twinsburg 的厂商 Pepperl+Fuchs Inc. 的智能系统组经理 Helge Hornis 表示：“只有对高性能有一定需求，且系统输入和/或输出极少的情况下，必须采用以太网系统，I/O 级以太网应用才有意义”

他说，当机器达到大约 40 个传感器和 10 至 20 个输出时，就应对 AS-Interface 进行评估。AS-Interface 或替代方案如能很好地应对这些需求，桥接方案就会更好地发挥作用。

Hornis 表示：“将以太网与辅助的底层线路解决方案（特别是 AS-Interface）相结合会非常有优势，融合了二者的优点，并完全克服了各自的缺点。”

AS-Interface 和现场总线并不是将以太网向设备级延伸的唯一方案。IO-Link 是新出现的替代方案。Profibus 国际组织负责制定的标准得到了很多厂商的支持。在某些大型行业展会上，西门子重点介绍 IO-Link。Balluff 最近也扩大了其 IO-Link 扩展模块产品线，产品可直接连接到 Profibus 或 Profinet 网络。

该接口用于单独连接诸如传感器和执行等现场设备。虽然总体上与 AS-Interface 相同，但它们能分别满足不同领域的需要。位于亚利桑那州 Scottsdale 的 Profibus 贸易组织的副主席 Carl Henning 表示：“AS-Interface 大部分是一位总线。IO-Link 用于更多智能的设备，例如色彩传感器。”

大多数工程师表示，选择何种架构并没有固定的方法。工厂管理人员需根据系统要求、设备成本和可用性来决定其 I/O 设备应使用的总线类型。Turck 的 Daudt 说：“以太网的迁移十分昂贵。所以必须权衡其利弊；这不是一项简单的任务。”

多种途径

单一网络的支持者认为，将以太网扩展到 I/O 层设备会获得很多好处。很多供应商表示，以太网与其他技术一样，也面临权衡取舍。以太网相关的周边设备成本升高并不影响最终获得的收益。“虽然耦合器贵一些，但它效果良好。所带来的灵活性的价值要远远超出额外的成本。” Stricker 说。大多数评论员都同意，以太网网络便于随着需求的变化而扩展。有必要时需添加附加子网，但扩展相当简单。

以太网的主要优势在于，在发生不可避免的问题时，无论是对网络进行扩展还是维修，可供使用的工具和技能非常多。Stricker 说：“用于以太网的调试工具有很多。你可以使用这些工具和一台普通 PC（个人电脑）对网络进行调试，而无需使用专门工具。”

虽然有些大型工厂可能会将多个以太网系统连接在一起，但只要具有足够的带宽，以太网可减少网络数量。通常采用专用通讯方案的安全和运动功能也可以通过以太网进行处理。这样做的优势在于，“如果将运动产品或安全网络置于以太网上，可以简化网络结构，从而完全省去了专用的运动和安全网络。” Harris 说。

厂商会研发出降低复杂性和成本的新方法。在联网时，各种拓扑结构可满足工业领域的广泛要求。这些结构会继续演变下去。

ODVA Inc.（以前称为 Open DeviceNet Vendor Association）去年完成了称为设备级环网 (DLR) 的拓扑结构文件。这种总线型方案允许多端口以太网设备在环网拓扑中运行，简化了布局，降低了成本，同时，通过检测断线并在其周围重新配置通讯来延长正常运行时间。Hannah 表示：“通过 DLR，客户无需为了进入设备级而购买多台交换机。它们可以形成一个总线型菊花链。这并不新鲜，通过使用设备级环网，将拥有一个环网主站，它可以识别电缆断线并以其它方式对通讯进行寻址，从而最大限度缩短停机时间。”

常规网络架构可根据用户要求来定制。在某些应用中，供应商会建议使用带有中央交换机的星型拓扑，周围是在其控制下运行的设备。这样可节省大量布线。Stricker 表示：“通过以太网，可让一台机器成为中枢，周围设备直接与中枢相连。比需要往返布线的网络要方便得多。”

这可能是某些环境中最有效的方法。但在其他环境中，星型拓扑则不一定适宜。公司可使用多端口设备来构建很长的设备链。Henning 表示：“人们在安装带有两个端口的交换机时，可使用线型拓扑来代替星型拓扑。星型拓扑在工厂的运行状况不如在办公环境中那样良好。如果使用中央交换机，则需要向每台设备连接一条单独的电缆。”

在工厂车间内，无论采用哪种架构，以太网比现场总线的远程访问效果要好得多。在整个工厂内使用以

太网，操作人员无论是在家还是其他任何地方，都可与特定设备上的执行直接通讯。

位于加利福尼亚 Alpharetta 的厂商 Siemens Energy & Automation Inc.（西门子能源与自动化公司）的网络顾问 Jansons 表示：“如果在 I/O 级拥有以太网，就可以更好地访问诊断与报警信息。这意味着，在发送报警时可进行远程纠错。”

相关补充报道 - 削减成本的多种途径

阅读与报道相关的文章，请登录：www.automationworld.com/feature-5536。

订阅 Automation World 的专题文章 RSS 源

打印