

关于 EtherCAT 实时以太网 解决方案的采访

德国 SPS-MAGAZIN 杂志的主编 Kai Binder 先生，就 EtherCAT 工业以太网方案的实时性问题采访了 Dirk Janssen 博士，Holger Büttner 先生及 Martin Rostan 先生。

EtherCAT 与传统的现场总线系统最大的不同是什么？

| 最主要的一个区别就是性能：EtherCAT 比传统的现场总线系统（如 PROFIBUS，CANopen，DeviceNet 及 SERCOS）快好几个数量级。

实现这样高性能的目的是什么？目前系统的速度还不够快么？

| 现在的现场总线系统基本可以提供与控制任务本身同等数量级的循环时间，例如，5-10 ms。这通常被认为是足够的，因为它们是一个数量级的。然而，通常被忽略的一个事实是，我们需要处理的是很多层循环，且不同层次的多个循环并不是同步的。在最底层是硬件循环（带或不带本地 I/O 扩展），在其之上是总线循环，最后是带有其自身硬件循环的主站卡，以上三个循环加在一起才是一个完整的总线系统循环。数据以这个顺序被复制到共享的存储区被解包，PLC 才可以读取它。以这种方式，数据需要经过多个循环的不同平台，并由此导致很长的延迟，这种延迟对严格要求快速响应输入的应用是致命的。因此，任何人都很容易理解，相比一个直接接线的 I/O，由带有多个子系统的现场总线结构引起的延迟导致了系统低速

运行。

多亏了 EtherCAT 及其高性能，你可以完全丢弃这些子循环。事实上，这些子循环已经不再存在，因为 EtherCAT 直接在端子模块上得以实现。这意味着，控制器可以使用目前的过程输入映像执行下一个 PLC 任务，而不再需要经过两个循环才传输到上层的映像。

但这些仅适用于高端应用场合吗？

| 这些精确的同步跨过了所有层次的循环，并显著降低了响应时间，传统的控制器也同样得益于这些特征，而不仅仅是超高速的应用场合。EtherCAT 区别于其他以太网方案的一个显著特征是，EtherCAT 将现场总线，控制器背板及子总线（通常是设备制造商定义的）统一起来。其他的以太网仍采用模块化设备使用设备厂商定义的子总线的理念。从这个角度看，这些方案没有什么创新可言。而我们则不同，通过统一这些层次，产生了速度优势，而且这意味着系统不再需要特殊的网关。这也说明，通过 EtherCAT 得到的高性能同样能够使“普通”的应用受益，并且无需使用更快的 CPU 或者修改应用。



ETG 执行总监 Martin Rostan 先生

与现场总线的另一个区别就是更简单的布线。用户可以使用灵活的树型拓扑。此外，网络的规模也是 EtherCAT 的一个优势，它允许一个 MAC 地址连接 65535 个节点，可以说其网络规模几乎是无限的。这通常引发供应商提供备件，材料流程或运输系统的讨论，比如，在应用中 500 米长的距离是很普遍的。这样，传统的现场总线很快就达到了极限。EtherCAT 的另一个优势是它可以替换背板总线，比如在使用传统现场总线的场合，过程数据被以传统的方式从总线主站传输到背板总线。一个带有特殊扩展的系统可能需要多个现场总线系统来控制特定的系统组件。所有信号必须被处理为主站控制可用的类型。现在这些可以用 EtherCAT 实现：总线接口无需在放置在控制器端，而是放在总线中。

相对于传统的现场总线系统，以太网是否使用起来比较复杂，并且需要掌握很多 IT 相关的专业知识呢？

| 简单的配置组态也是非常重要的。对于 EtherCAT 来说，无须手动设置任何节点地址。即使在未来进行扩展，其原有的节点地址也不会改变—过程数据映射保持不变。传输

速率也无需设置。与传统现场总线系统相比，组态工作更轻松了。但是，你是对的，相反对于普通以太网来说是那样。采用 EtherCAT，互联网协议，如 FTP，http 或网络服务器可以在底层实现。这样，互联网技术美好的新世界便可以立刻在现场总线层对用户开放。这是使用以太网的另一个重要问题。

然而，对于用户而言，不仅关注强大的功能，成本也是很重要的。那么，EtherCAT 在成本上是如何的呢？

| EtherCAT 另外一个优势就是它比传统现场总线系统的成本更低。主要源于两个方面的原因；一方面，基础结构大大节约了成本。在一个 IP20 系统中，你可以使用一小段价格为 1 欧元的现成网线，并且这个网线还带有两个以太网接头；相比之下，PROFIBUS 则需要花费很多成本在接头上，更不用说安装的人工成本了。线缆本身并不是问题。重要的是安装接头所用的时间和精力。另一方面，不同于其他的以太网解决方案，EtherCAT 系统并不要求交换机。在工业 PC 或 PLC 中，我们也不再使用特殊的主站卡（每个卡大概要花费几百欧元）。所以，采用 EtherCAT 技术可以空前的节约了系统成本。

EtherCAT 系统没有主站？

| 当然我们使用主站。然而，这是一个纯软件的实施。主站所需要的仅是一个传统的以太网控制器。此外，我们认为这是区别于其他实时以太网系统的非常显著的区别，那些系统都要求带有协处理器的插卡及本地智能化，比如一个带有强大 32 位 CPU 和大容量存储区的专用的组件。EtherCAT 不需要这些。EtherCAT 仅需要一个安装在传统主板或便宜的标准 LAN 卡上的以太网控制器。

技术上实现的如何？用户从哪里入手？

| 要区分主站和从站。如上所述，EtherCAT 系统中每个标准的以太网控制器可以作为主站使用。可以使用普通的直接购买到的以太网基础设施。从站则需要使用专用从站控制器。该系统可以用于响应很快的小型设备，在通讯中实现最小延迟。从这个角度讲，需要一个专用的组件以优化现场总线技术。这个从站控制器可以实现 EtherCAT 运行原理：主站发送的报文不仅是发送到一个设备并由该设备返回的。而是所有的设备-有的时候可能是几千个设备-同时寻址，过程数据由一个以太网帧进行交换。报文由此从一个设备传输到下一个设备，并且最终-按照要求进行处理-然后返回到主站。运行协议这样对用户透明：过程数据可见，参数化也可以由网络处理。

ASIC 不会没必要地提高系统成本吗？

| 恰恰相反！以太网很普遍，这是因为它被广泛的使用，并且相对于它的性能，其控制器也是节约成本的。但是，

对于特别简单的从站设备，它们还是很贵的。我们选择 ASIC 方案实施 EtherCAT，这意味着从站设备的连接成本比以太网控制器更低。此外，以太网控制器并不是为现场总线的应用设计的技术。它们的应用接口要求很强大的处理器功能。而 EtherCAT ASIC 则是专为直接提取和传递过程数据而研发的。这意味着简单的设备甚至不再需要微处理器。通过相关耦合器，EtherCAT ASIC 提供的数字接口可以被直接连接到数字 I/O。

这对于用户来说意味着什么？

| 对于从站来说，用户使用 EtherCAT 从站与使用其它市场上直接购买的控制器没有什么区别。毕竟他不会去超市购买 I/O 组件。但是他可以通过从超市购买的电脑来控制 EtherCAT 网络-即使我们更推荐使用标准的工业 PC。所以无需专用的主站模块并可以使用标准的组件。这就是我们做的。从站的角度则不同，目标是减少每个连接的成本，并同时达到标准组件达不到的性能水平。硬件的实施也提供独立于固件实施和设备处理能力的性能。这意味着 EtherCAT 响应时间与一个公司实施从站的程度无关。我们通过 FPGA 或 ASIC 即可实现这一点。

ASIC 的价格大概是多少？

| ASIC 芯片的价格大概低于 5 欧元。

Kai Binder is chief editor of SPS-Magazin,
TeDo-Verlag, www.sps-magazin.de