
以太网EtherCAT统领大型压机

概述： 在一个示范项目中， Schuler 公司率先在其新一代 Profiline 冲压机中使用了 EtherCAT。 在此项目中，基于以太网的现场总线系统被用于实现系统外设和基于 PC 的控制系统之间的通讯。

总部位于德国 Plüderhausen的Schuler Hydrap 是 Schuler 集团专门从事 Profiline 液压冲压机的一个分公司，其用户主要集中在德国国内的电器制造商和汽车工业的制造商。一年半之前，当开发 160 至 1600 吨的新一代冲压机提到议事日程上时， Schuler 决定重新考虑他们的控制技术。

以前， Schuler Hydrap 使用传统的 PLC（如 Simatic S7）及多种特殊硬件，通过 Profibus 来控制液压系统。但是，由于液压控制是冲压机核心部件之一，制造商不愿意将它公之于众。据 Schuler 公司控制与驱动技术开发部集团代表Clement Peters 先生说，Schuler 非常希望能摆脱这些特殊的解决方案。“如果液压控制模块的制造商用黑匣子的方式提供他们的 know-how，对我们没有任何好处。”

随着高性能的基于 PC 的控制技术的发展， Schuler 想直接将液压控制集成到软 PLC 中，换句话说，其目的是以 PLC 软件的形式提供控制技术和诀窍，以便将来可以对该控制器直接施加影响。作此决定的另一个出发点是想采用一个统一的基于 IEC 的控制理念，该控制理念应可满足 Schuler 集团所有的控制需求，并且有可能使自己不必依赖于某个硬件平台。Peters 先生说：“一个具备绝对寻址而无本地数据管理的系统不可能适应这一要求。”

经过全面的市场考察后， Schuler 最终选定了来自 Beckhoff 的 TwinCAT 自动化软件作为他们用于 Profiline 设备系列的首选系统。这样， PLC， 液压和驱动任务可以在一个平台上实现。另外，该解决方案允许所有的设备和工具参数通过 Schuler 的“内部基本监视系统”在用于控制的 PC 机上同时实现可视化操作。Ralf Sohr先生， Schuler Hydrap 电气系统的首席设计师，对新的控制解决方案回顾时说：“将液压控制技术集成到软 PLC 中本身已使我们提高了处理能力，同时也提高了产品质量”。

但是，该过程接口 – 即总线系统 – 仍然是一个棘手的问题。Clement Peters 解释其原因时说：“在控制方面，可通过 TwinCAT 软件中相应的 NC 任务映射高品质的运动控制，例如，我们使用的循环时间为 1 到 2 个毫秒。能把集成平台（即 TwinCAT）用于液压系统的基本先决条件是有一个能满足液压控制技术需求的总线系统，这意味该系统完成快速记录、处理和输出模拟信号以及运动路径寄存所需要的时间必须大大小于 1 毫秒。”

使用以前的技术，即传统的 PLC 加专用液压控制器模块以及 Profibus 作为其总线系统， Schuler 不可能使他们的冲压机的循环周期达到小于 5 毫秒。Ralf Sohr 先生说，这是由于其通讯系统所耗费的时间相对较长所致。这种情况在采用 PC 技术后大为改观，因为 PC 处理器有足够的力量达到所需要的循环周期。不过 Ralf Sohr 先生说，该解决方案并不是完美无缺的：“只要 Profibus 仍被用作通讯介质， TwinCAT 系统仅仅占用了整个循环时间的大约 10 %，在剩下的 90 % 时间里，控制器不得不等待 Profibus 的通讯操作。因此该系统的吞吐量仍然十分有限，这对今后的开发和功能扩展尤其不利。现在我们

采用 EtherCAT，才有了一个能开通 TwinCAT 全部能力的通讯系统，因此进入了一个新的境界。”

费用大大减少，速度大幅提高

2003 年汉诺威博览会之后形势有了基本的改观，此时 Beckhoff 已经推出了他们基于以太网的 EtherCAT 理念。由于有了这种新的总线系统的选择，Schuler 决定将 EtherCAT 集成到 Profiline 压机的控制方案中，并把它作为一个示范项目。Ralf Sohr 评论道：“EtherCAT 的速度和它的低消耗为提高速度创造了很好的条件。这意味着该系统允许我们对目前 Schuler 集团的所有机型都实现快速驱动和液压控制。另一个关键因素是，由于 EtherCAT 的卓越性能，我们还有足够的潜力解决将来复杂的控制任务而不会有速度问题。”

但是，EtherCAT 的性能数据本身还不足以促使 Schuler 作出这一决定。Ralf Sohr 先生说，选择 EtherCAT 的一个关键理由是，“我们可以把设备上的组件以相同的品质映射到已有的总线系统中。”首席设计师进一步解释说：“在实施阶段我们认识到，以太网和 Profibus 解决方案在价格上也存在差别。Profibus 主站卡的列表价格在 400 到 500 欧元之间。而以态网卡，要么已经安装在 PC 中，要么只需花 50 到 60 欧元即可买到。对于从站来说，其价格比率大约为 1:3，显然对以态网方案有利。”

EtherCAT 虽然有技术和价格的优势，但 Ralf Sohr 清楚地看到改进以态网连接技术的必要性。例如，RJ45 连接插头的工业适应性与根本不需要屏蔽的总线系统相比相距甚远，并且总线系统只需一个简单的工具（如螺丝刀）即可连接。在这方面制造商仍然还有很多工作要做。

下一步行动

在 Schuler 把 EtherCAT 的应用重点放在液压设备的同时，Clement Peters 已经在计划将以态网通讯扩展到其它领域：“一个有潜力的应用领域是把多台压机链接起来，相互通讯。EtherCAT 应该允许我们为整个系统指定一个中央主站设定点，并把它作为使各个子系统（如电变器、传送带供料装置、卸料和堆放设备）达到同步的基础。这意味着我们可以消除系统之间的相互等待，由此可以提高工厂的生产能力。”

由于 Profiline 控制方案目前除 EtherCAT 以外仍然需要使用其它的总线系统，Schuler 的目标是用以态网成功地替代这些系统。原因很清楚：不同的组件、不同的总线系统意味着需要不同的项目设计，不同的配置和调试安装。但是，按照 Clement Peters 的说法，把以太网作为标准控制技术的唯一通讯系统的基本前提是，“我们的核心供应商们应给我们提供与 EtherCAT 兼容的组件”。目前的状况是，Schuler 的驱动设备供应商还没有集成 EtherCAT 接口。由于这个原因，驱动轴和 TwinCAT 之间的连接仍然由 Sercos 接口来实现。当冲压机的安全控制器与 TwinCAT 控制器偶合时，情况也是如此。因此，在这里还需要 Profibus 接口。这些缺点也正是 Schuler 为何要加入最近由 Beckhoff 创立的 EtherCAT 技术集团 (ETG) 的原因之一。Peters 先生说：“通过 ETG，我们希望它能对我们的供应商起到某种宣传推广作用，促使他们支持 EtherCAT。”