

液压轴

智能控制液压

与采用电动驱动模式相比，使用基于软件的控制系統来控制液压更为有优势。如果在此之前能够实现自足的设备还属于电气自动化领域，工业 4.0 能够给其提供发挥有事的基础。

文 | Steffen Haack

如果现在谈及工业 4.0，人们首先想到的是大数据、云计算和 IT 系统。但是，要能够根据数据生成机器的运动模式、新的流程或运营模式，还必须面对很多技术上的挑战。这就意味着，几乎所有类型的驱动技术都需要更加智能化，以适应网络化生产的需求。现在，Rexroth 公司已经展示出来，如果在此之前能够实现自足的设备还属于电气自动化的范畴，那么对于工业 4.0 而言，液压也是能够发挥作用。

这里以木材加工为例进行说明：在一段树干进入木材加工作业地点后，便

要对其进行自动化的形状测量。控制系统由此计算出此段树干的截面。但是通常情况下，树干并非笔直，而是有很多弯曲的地方。

配备有智能液压轴的箱形加工装置

智能化的若干液压轴被安装在箱形锯加工装置上，这样便能够使需要加工的木材所生产出的板材量最多增加 20%，同时还提高了木材加工流程的质量。在对有弯曲度的木材进行加工时，Rexroth 公司研发的无开关箱的调节器始终根据控制系统的

数据调整着液压运动。这并不是在未来进行的研究项目，现在这项技术就已经在木材加工工厂投入实际应用。

该实例表明，智能化且已经互联的液压，除了其物理优势外也具备在工业 4.0 环境下使用的前提条件：它拥有分布式

智能化设计，并能够通过更高级的系统开放接口进行信息交换。它通过软件在变化的产品生产制造中，适应机器作业流程的灵活变化的需求。它实时调整自主运动并为机器技术方案补入模块。

软件设计需考虑到液压特点

近几年来，Bosch Rexroth 公司已将研发的新一代液压运动控制装置列入公司工程师的工作重点任务文件中，促使这项工作开始的原因是：他们将现代化的调节电子装置与一个预先完成编程工作的与流体技术的特点相匹配的软件相结合。

由此，Rexroth 公司研发出了一个具备智能化的分布式液压技术解决方案的全新结构单元：从一个无开关箱的单轴调节器和一个按照 IEC 61131 技术规范编程的开关箱技术解决方案的数字化泵调节器，直至最多用于 32 个液压轴的运动逻辑控制器（图 1）。在所有运动控制里的多个以太网接口满足了液压互联的进一步基本要求：即由公共接口到上一级控制和操纵系统的互联。

此外，软件的通用性对于工业 4.0 层面上的驱动技术解决方案来说也是一个前提条件。为此，液压的运动控制使用如电驱动装置和 Rexroth 公司研发的控制器。

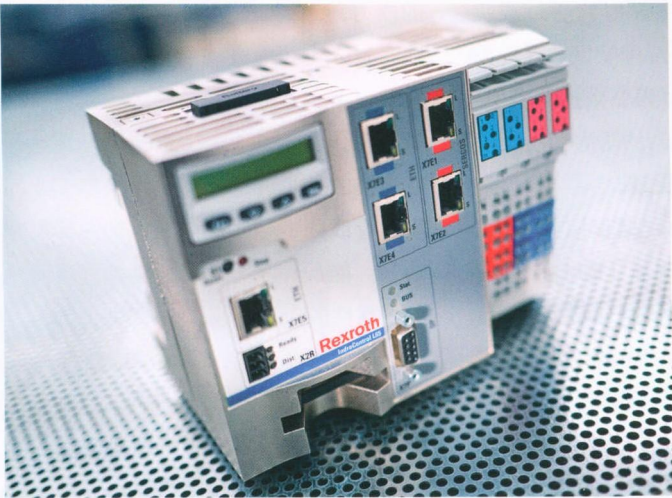


图 1 一个用于最多为 32 根液压轴的向内 MLC

液压轴、电动轴和液压电动混合轴的运行及诊断是通过使用同一个软件工具实现的。这样，使用 SPS 的环境和所有驱动技术装置的运动便统一起来，并且还实现了简单化的横向和纵向的互联。

将该驱动技术解决方案投入运行后，企业的相关工作人员具备更多液压技术方面的知识已不再成为硬性规定：一个参数便能够得知必要的系统数据并提出调节建议的参数。集成进软件的液压运动调节器能自动化的顾及到如阀门流体技术等性能特点。一个进一步的效能是：上一级的调节系统和控制装置完全能够如同对电动驱动装置一样对液压驱动装置进行调整控制。在多变化的生产步骤中，这样的效能便能够自主的实施落实上级信息交换发送给它们的新规定值。

在长达几十米的装置如造纸厂的装置中，可变成成本方面的支出通常会较高，

图 2 运动控制和运动逻辑控制器



集成化的驱动装置由一个中心开关箱运行，且不仅驱动装置需要布缆，外部设备也同样需要，这样布缆的成本就会很高。而工业 4.0 层面上的驱动技术解决方案采用的是无开关箱的轴调节器，运动控制则直接集成到阀中。由于现场调节器的线路直接连接在轴上，这样便对设备有所

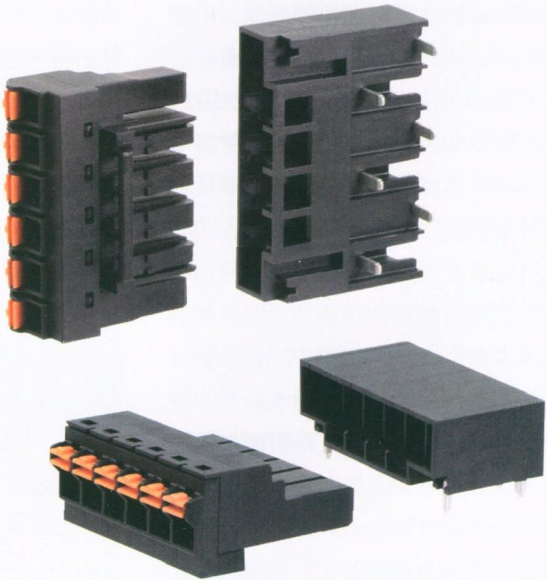
简化。此外，外围设备如定位装置或压力传感器直接与分布式电子装置相连接，由此大大减少了互联布缆的成本。

通过多个以太网接口实现了与控制器的连接。这支持使用通用型如 Sercos、Ethercat、Ethernet/IP、Profinet RT、Powerlink 和 Varan 的以太网信息交换协

高效的快速插拔与可靠的接线安装

—— 叮洋直插式端子专注于运动控制行业

- ▶ 创新按压卡扣设计，可满足现场快速插拔需求及可靠有效固定。
- ▶ 额定电压 300V/600V， 额定电流 16A/20A，提供 5.08 及 6.35 间距规格。
- ▶ 创新的 PID 直插式端子台，采用紧固结构一体化专利设计，接线快速可靠。
- ▶ 可提供大范围的接线空间，满足 AWG 24~12 的使用需求。
- ▶ 宽度仅有 13.8mm，真正小型化设计，提高空间节约需求。
- ▶ 拥有行业领先的环境抵抗能力，符合各工业环境现场使用需求。
- ▶ 产品适用于各种运动控制产品及伺服控制器等行业使用需求。



需要帮助？

DINKLE 因联结而喜悦!!
Delight Through Connections

请联系 **DINKLE** 或授权分销商或访问：www.dinkle.com
或 www.baidu.com 搜索“**DINKLE** 授权分销商”

广告

议。这样，设备的母线系统便能够简单地接通。更高层级的系统便能够通过开放的层级信息交换改变参数，并能够在在线调用设备运行状态。

控制必须掌控液压和电动运动

运动化的级别提高一级，运动逻辑控制器确保工业 4.0 层面上的所有机器设备在此层级上没有“白斑”。控制器完全能够对电动、混合性和液压的驱动装置进行调整并能够与其进行数据交换（图 2）。

工业 4.0 能够涵盖整个原材料加工增值流直至最终产品的制造。如在汽车制造业必须生产无数的改型装置，在液压驱动的压力机到使用电力驱动的压力机进行工件的制造，而现在每批次生产的工件数量越来越少，如工业 4.0 应该塑造的那样，控制器必须强制性的将液压和电动运动同样进行灵活且同步的调整。对此，现在也已经有了一个系统技术方案，该技术解决方案的功能库中已经将液压调节器放进了软件中。这样，液压便没有“白点”，而是能够完全集成进网络。

这除了要求标准化的更高层级信息交换，还要求有一个按照 IEC 61131 和 PLC-Open 技术规定进行的标准化编程（图 3）。这样，使用者便能够不受驱动技术和机器设备的限制进行相互连接。它们能够在短时间或持续地集成附加的机器模块，这样便能够使生产灵活地适应新的要求。

机器设备生产厂商有用开放性运动逻辑系统进行扩展的可能性，以使模块化技术方案能够满足用户的个性化需求。如为了覆盖同一系列的各种不同功率级别的机器，他们能够无反作用的用液压驱动装置或混合驱动装置来取代电动驱动装置，或用电动驱动装置来取代液压驱动装置或混合驱动装置，而编程、投入运行和诊断的可能性几乎完全一致。

目标准确的预防性维护

在围绕工业 4.0 进行讨论时，人们

图 3 驱动基于运动逻辑系统 HMC（按照 IEC 61131 技术规定进行编程的液压运动控制）的开关箱技术方案



首先注意到的是多变化的产品生产和单一不变地批量生产一个产品。这一直是核心问题。但是在此期间，人们进一步关注到了通过互联提高经济性。这涉及到当前的状态控制和有目标地预防性维护养，以提高机器的可使用性，并降低机器维护成本。

基于云计算的机器技术保养服务始终是要调用机器部件的运行状态、测试机器部件的磨损程度，给出预防性维护得准确目的。在此，液压须无缝接入，以分布式形式检测各种数据，并对此进行评估。为此，最新一代 Rexroth 标准应用机组使用了一个自己的结构紧凑的状态控制和预防性维护的传感器连接的 SPS。

为了进行状态控制，液压部件始终不断地自行监控液压介质机油，因为液压介质机油的状态直接影响到所有液压部件的使用寿命。通过检测过滤介质进入过滤器前和流出过滤器之后的压力，系统便能够检测过滤器介质的变化程度。此外，由于温度影响着液体的老化，所以系统还跟踪检测温度，从而确定液体的老化程度。分布式的智能化提供的这些值均可调用，并用简单的指示灯式的逻辑件进行评估。此外，SPS 提供用于动态分析的传感器值的变化。

SPS 收集预防性维护的相关数据

为了进行预防性维护保养，SPS 收集了相关数据。如有液压阀的负荷周期及将其与标定的使用寿命相比较的数据。

由此得出系统余下的无风险使用期限，这样可在部件出现故障前按照使用状况有计划地进行部件更换。预防性维护减少了部件的故障率，由此提高了机器设备的利用率。此外，在进行机器设备改装时，还可为机器设备使用厂商提供可继续使用的部件及需要进行更换的部件的相关数据和可靠信息。

机器设备的机组通过通用的以太网协议向控制器或其他终端设备发送维护报警和如何进行维护的指令。现在越来越多的是使用智能终端实现设备的维护报警。技术人员可以使用一个 App，如通过一个集成在相关控制器中的网络服务器，以无线方式读出设备维护信息。此外，机器设备使用厂商的 IT 或基于云计算的设备维护，能够自动化地调取所有信息并汇总机器设备和生产线的其他数据。

当前，智能和联网液压在自动化的舒适性、互联水平和诊断可能性均与电动驱动和控制技术方案具有相同水平。这样，未来可靠的驱动技术问题便不会局限在具体的运动任务上。

如果涉及到大力量和大功率密度，那么为了无磨损要避免力的冲击，此种情况下它会直接产生线性运动，那么应继续首选智能控制液压。如有很多具有弯曲角度的木材加工就属于这种情况。今天，采用智能控制液压能够灵活且实时适应各种不同的加工需求，从而提高了木材加工的生产效率。