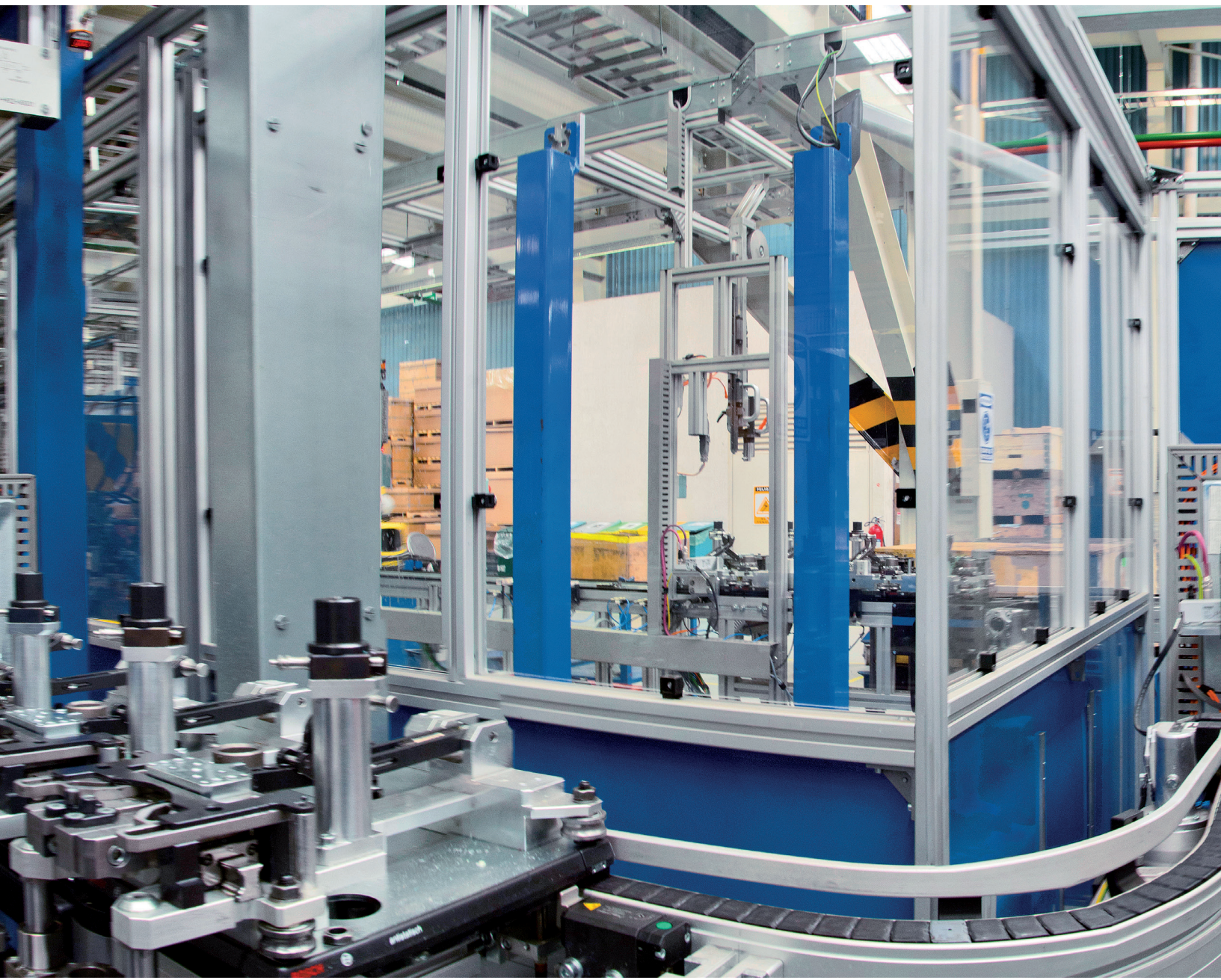


基于 PC 和 EtherCAT 的集成式解决方案用于汽车行业的特种机器

开放式控制技术用于高精度、 联网的转向轴装配

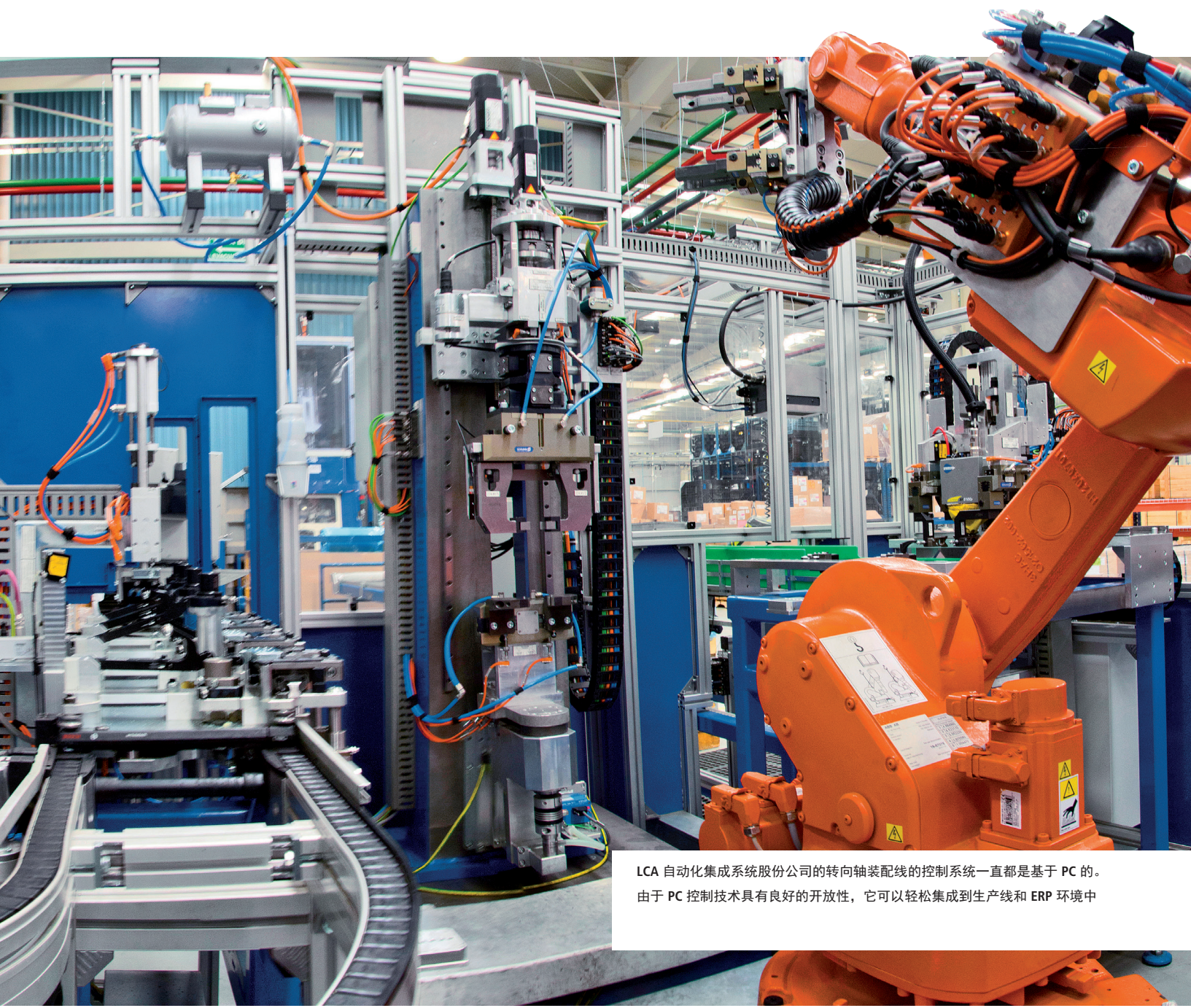
汽车转向柱轴是非常敏感（但很重要）的汽车转向系统组件。因此，对这些产品的生产具有很高的要求。LCA 自动化集成系统股份公司主要经营这些类型的装配设备，非常重视 Beckhoff 基于 PC 的控制技术和驱动技术的开放性和灵活性。



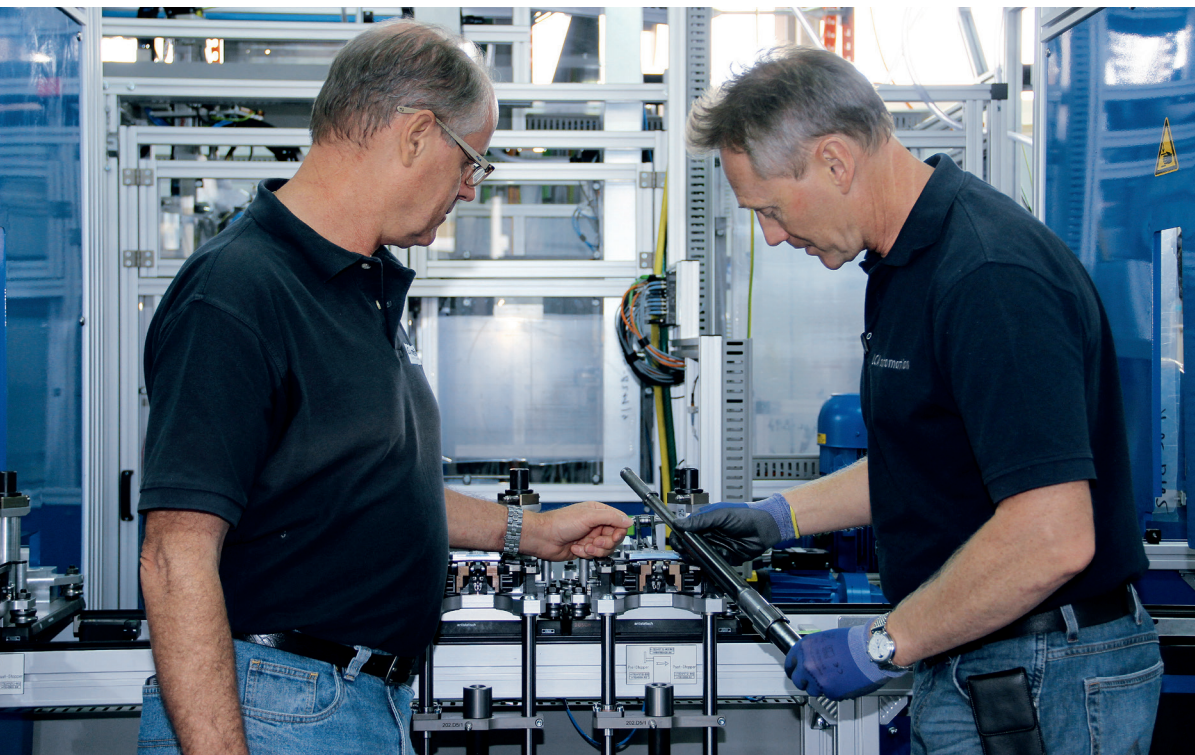
LCA 自动化集成系统股份公司总部位于瑞士阿福尔特恩阿尔比斯 (Affoltern am Albis)，是一家拥有多年丰富经验的特种机器制造商，特别是生产针对汽车行业的设备。LCA 的其中一个核心生产领域就是转向组件生产，供应给几乎所有的欧洲汽车制造商。负责项目规划和控制工程的 Rainer Pölzl 解释道：“我们交付交钥匙装配系统，从规划、设计直到建造和调试。这包括机械结构，以及电子元器件、控制技术和软件。我们的理念的一个重要部分就是与我们的客户密切合作，只有这样，我们才可以灵活地应对所有需求——如全自动或半自动过程，或者精益管理理念——并以优化方式实施。一个很好的例子是当前的转向柱滑动接头装配线，它不仅需要高效运转，而且还需要保持较高的精度水平。毕竟，在正面对撞中，方向盘和转向柱的正确压缩变形对于汽车驾驶员和乘客的生存来说都是至关重要的。”

PC 控制技术具有良好的可升级性和开放性

LCA 公司自 2000 年起就使用 Beckhoff 基于 PC 的控制技术。Rainer Pölzl 从一开始就参与了进来：“一开始，我们使用我们的专用硬件和软件。然而，由于我们的客户对标准技术的要求越来越高，因此我们在 1999 年决定进行转换。这些都是选择 Beckhoff 的重要原因，包括广泛的、可升级的开放式产品系列，工业 PC 技术的高性能，以及，最重要的是，公司继续创新的能力。对我们来说重要的是，PC 控制具有很高的灵活性，并集成了协调软件和硬件，直到 I/O 级。该技术在横向和纵向集成方面也有很大的优势，因为系统开放性便于将我们的机器集成到最终用户的互联装配线中，并与他们的 MES 和 ERP 系统通讯。”



LCA 自动化集成系统股份公司的转向轴装配线的控制系统一直都是基于 PC 的。由于 PC 控制技术具有良好的开放性，它可以轻松集成到生产线和 ERP 环境中



LCA 自动化集成系统股份公司负责项目规划和控制工程的 Rainer Pölzl（左）和总经理 Christoph P. Rennhard 正在检查装配结果

还有另一个方面，LCA 自动化公司通过它充分利用 PC 控制技术的灵活性和性能。由于专用轴和工艺控制系统非常复杂，前进的唯一方法是逐渐向全 PC 控制解决方案迁移，正如 Rainer Pölzl 解释道：“首先，现有的专为满足我们的要求定制的控制软件映射到 TwinCAT。这些年来，我们进一步迁移和开发了越来越多的工艺。由于 PC 控制的开放性，我们能够让它与我们自己的运动和过程控制同时运行，然后通过 PROFIBUS 将它们轻松集成。在不断发展的 Beckhoff 系统支持下，例如，以高性能处理器的形式或通过引入集成式、超高速 EtherCAT，直到 I/O 端子模块，我们最终能够在 2010 年全部淘汰我们的老系统。”

采用灵活的控制技术的复杂装配线

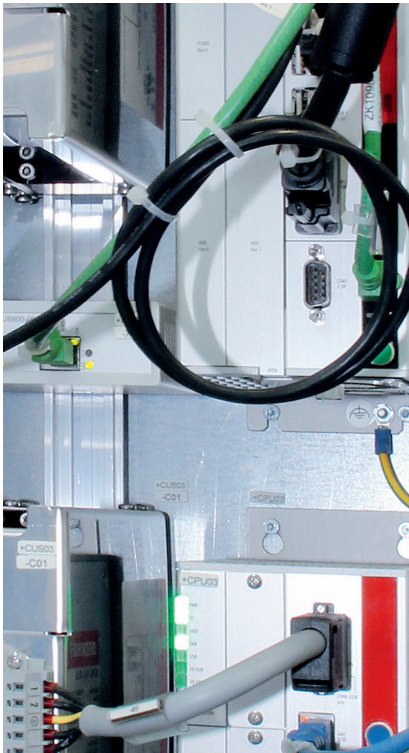
最近开发的转向轴装配线面积约为 120 平米，整条线都使用 PC 控制技术。生产过程在与客户密切合作下实施。PC 控制技术具有可精细扩展和模块化设计的特点，因此在应用中具有高度灵活性，实践证明在这一过程中十分有益。Rainer Pölzl 继续说道：“高度重视客户需求是 LCA 自动化公司的特点之一。我们特别短的开发时间只能通过用户在有最终产品原型的阶段开始进行机器设计才能够实现。不用说，最终产品的连续优化必须与相应的机器设计调整同时进行。灵活的控制技术为这类修改提供了最佳支持，它可以采取附加工艺步骤或新的轴配置形式。”

在这一方法基础上，公司能够在仅仅 8 个月时间内就实施了整条转向轴装配线。该装配线有三个手动“进给站”，每个组件都放在全自动输送系统的工件搬运机构上。搬运机构随后经过每个加工站。在其中一个工作站，管状原料被压制和成型，在这之前，它与其它组件连接，给它加润滑脂和润滑油。在每个加工站，要对尺寸精度和功能进行检查。例如，需要对所有所需的部件进行检验是否符合热加工中规定的力。这样可确保工件质量非常可靠，并识别出废品。然后将相应的信息分配给具体的工件搬运机构。复杂的最终检验在一个测量站中完成，它也是 LCA 专业知识中最重要的部分，Rainer

Pölzl 解释说道：“一方面，汽车转向组件必须无背隙，另一方面，连接不能太紧，否则会在发生事故时妨碍‘伸缩’。大约三年前，我们将这一需要丰富专业知识的测试从我们的专用控制系统迁移到基于 PC 的系统中。”

据 Rainer Pölzl 所述，现有的系统也从 PC 控制技术的性能中得到越来越多的好处：“我们的很多系统在我们客户的设备里已经可靠运行了有 20 年，甚至更久。为了在不延长生产停机时间的前提下对这些机器进行现代化改造，我们用基于 PC 的系统仿真了我们先前使用的控制组件。这样，现有的控制系统甚至没有‘注意’硬件已经使用先进的组件进行了升级。这让我们能够一个一个地更换不同的模块，从而逐渐替换现有的硬件。由于生产的产品类型的种类增多，控制软件变得过于复杂，因此需要直接更换。上述方法的一个优点是：通过仿真硬件，可以继续使用现有的软件。在升级改造各个机器模块时，我们也从各种工业 PC 结构型式获益。模块可以在一开始就使用 CX 系列紧凑型嵌入式控制器灵活实施。控制柜式工业 PC 在最终需要替换系统的‘心脏’时就非常适用。这一模块化性和多样化性非常适合我们的方案。”

目前的转向轴装配线使用四台采用 Intel® Core™2 Duo 处理器（2.53 GHz）的控制柜式工业 PC C6930，每台 PC 连接一个 15 英寸的 CP7902 控制面板。其中一台 PC 用作主站，例如，用于传输过程数据和连接 ERP 级。其它工业 PC 控制装配线的内部工艺。复杂的工艺包含了 1000 多个 I/O — 据 Rainer Pölzl 所述 — 在本地通过防护等级为 IP 67 的 EtherCAT 端子盒实施，特别是在需要记录模拟量数据时。其它组件包括 18 个伺服轴，它由 AX5000 系列伺服驱动器和 AM3000 系列伺服电机构成，并通过 TwinCAT NC I 控制。EtherCAT 用于高性能通讯，它完美地整合到 PC 控制系统中，正如 Rainer Pölzl 证实的那样：“由于具有出色的系统集成性，TwinCAT 能够优化数据访问。因此，后续的扩展可以比使用第三方软件更容易地实施。”



四台 C6930 控制柜式工业
PC — 每台配备一个电池组
和 UPS — 构成装配线控制系
统的核心



紧凑型设计通过驱动技术 — 这里是一台 AM3000 伺服电机 — 和用于直接采集分布式工艺数据的 EP 系列 IP 67 I/O 端子盒（图片中间）实现

未来创新机遇

对于未来项目，Rainer Pölzl 看到了更多的创新潜力，这都要归功于基于 PC 的控制技术。例如，软件现在已经更新成 TwinCAT 3：“对我们来说，主要好处是能够使用 C/C++ 作为编程语言，因为我们对于这一编程语言拥有多年的专业经验，能够实施复杂的功能。C 编程作为工艺不可或缺的一部分，能够快速、轻松的集成这些所包含的功能，例如，用于高精度同步的液压轴。”

Rainer Polzl 也看到了先进的多点触控控制技术的许多优点，特别是与 CP-Link 4 单电缆技术连接以进行显示。与标准化市场（如汽车行业）相比，愈小的目标市场（如医疗或者轨道行业）在这方面具有更加开放的趋势。多点触控为机器用户在操作参考和安全方面带来了重要的改进和提高。关于这一点，机器安全话题也列在了 Rainer Pölz 的



概览

针对汽车行业的解决方案
转向轴装配的集成式控制解决方案

为客户带来的好处
开放和可升级的控制系统简化了新设施和翻新改造工作

PC 控制结构

- AX5000, AM3000: 18 个高动态和精确的伺服轴
- C6930, CP7902: 四台控制柜式工业 PC 和控制面板
- EPxxxx: IP 67 I/O 用于采集工艺数据
- EtherCAT: 高速和无缝数据通讯
- TwinCAT: PLC 和运动控制作为集成式解决方案

开发日程安排中：“除了引入 TwinCAT 3，我们还将将我们以前单独实施的安全解决方案迁移到 Beckhoff 系统中。”

更多信息:

www.lca-automation.ch

www.beckhoff.ch