

BECKHOFF

PCcontrol

The New Automation Technology Magazine

智慧物流特刊 2020

www.pc-control.net

16 | 应用案例

缩小差距：EuroSort 落袋式分拣机充分利用工业 PC 和 EtherCAT 技术的优势



8 | 产品

倍福的新型 MDR 控制器为订单履行中心提供集成式运动控制解决方案



28 | 应用案例

SDI Systems Inc., 美国：
PC 控制技术重新定义配送中心的内部物流效率

新闻



- 4 | Doug Schuchart, 倍福美国分公司: 数字化转型助推内部物流行业蓬勃发展

产品

- 6 | TwinCAT/BSD: 可用于倍福工业 PC 的补充操作系统
- 8 | 倍福的新型 MDR 控制器为订单履行中心提供集成式运动控制解决方案



人物专访

- 10 | 倍福美国分公司产品经理: 自动化技术的进步助力物流配送中心推陈出新

应用案例

- 16 | EuroSort, 美国: 落袋式分拣机充分利用 PC 控制和 EtherCAT 技术的优势



- 20 | John Bean Technologies Corporation (JBT), 美国: 自动引导车和灵活的基于 PC 的自动化平台共同发展

24 | Swisslog, 美国: 穿梭车系统满足
电子商务发展的智能化需求

28 | SDI Systems Inc., 美国: PC 控制技术
重新定义配送中心的内部物流效率



32 | Fortna and Journeys, 美国: 全球知名
的鞋履品牌授权零售商 Journeys 为电
子商务的蓬勃发展指引方向

36 | 苏州罗伯特木牛流马物流技术有限
公司, 中国: 端到端智能物流系统控
制解决方案为迎接未来挑战做好准备



人物专访

38 | Tommy Hessler, America in Motion 公司
CEO: 自动化技术的进步指引 AGV 小车
发展新方向



ETG

42 | EtherCAT 在内部物流领域具有主场优势



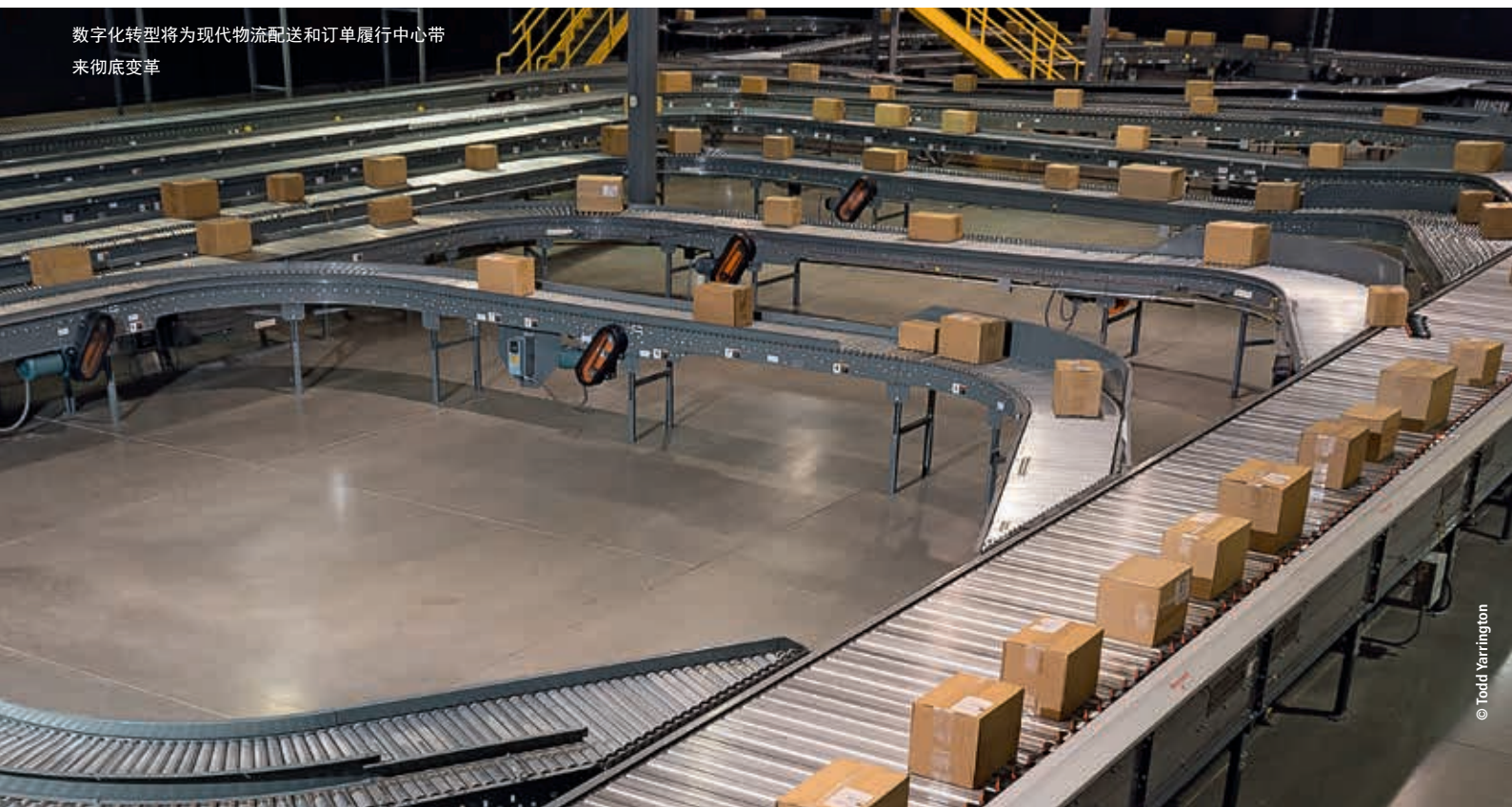
© David Enterkin

倍福通过 EtherCAT 和 PC 控制的优势助力物流配送和订单履行中心取得成功

数字化转型助推内部物流 行业蓬勃发展

倍福美国分公司物流行业经理 Doug Schuchart

数字化转型将为现代物流配送和订单履行中心带来彻底变革



© Todd Yarrington

在如今这个时代，我们不能抛开数字化转型来谈内部物流，因为它已经彻底改变了现代物流配送和订单履行中心。同时，数字化转型也是企业在当今快节奏的市场上保持竞争优势的技术基础，并起着关键作用。当前，机器人技术、机器学习、人工智能、预测性维护、智能运动控制和语音激活解决方案都普遍影响着内部物流的数字化转型。且基于 PC 的自动化技术作为这项转型的核心已经取得令人振奋的进步，而倍福正是该技术的倡导者和市场领头羊。

然而，数字化只有在让整个企业都能够访问到数据时才能带来真正的好处。作为 PC 控制技术的先驱和早期践行者，倍福成功地将自动化控制系统用于本地数据采集、边缘计算以及跨企业与云服务器的数据共享。倍福解决方案可以轻松、灵活、快速且安全地采集、组织和传输数据，因此从 PLC 和 PAC 中脱颖而出。传统 PLC 不支持用于存储重要系统和操作数据的本地数据库，限制了数据的组织方式，并且缺少现代通信选项以及云端连接性。

倍福的 TwinCAT 自动化平台支持各种开放、现代的通信选项，它们可以与仓储控制系统（WCS）或仓储管理系统（WMS）以及在整个企业范围内进行通信。TwinCAT 还全面支持旧通信系统中所需的传统通信



倍福美国分公司物料搬运&内部物流行业经理
Doug Schuchart

协议，包括能够轻松创建自定义协议的选项。由于自动化控制器具有实时、现代的通信选项，因此永远不会成为瓶颈。

此外，倍福将继续引领开放式通信，并将开放、安全的 OPC UA 通信作为通信协议选项，成为第一家提供 OPC UA Server 和 Client 功能的自动化供应商。倍福现在已经为实现物联网和工业 4.0 方案提供了一整套自动化软件产品和基于云的解决方案。我们公司可为现有系统提供物联网硬件解决方案，即可通过包括 Amazon Web services (AWS) 和 Microsoft Azure 在内的领先的云服务产品互联，也可以通过使用倍福的自动化控制器来创建本地化私有云的方式实现。

EtherCAT 助力实现顶级的 I/O 性能

数字化的第一步就是能够使用常用的现场总线与订单履行中心的所有设备进行通信。EtherCAT 作为市场上最具开放性的现场总线，能够使用所有开放式以太网协议（如 Ethernet/IP 和 Profinet），甚至可以用作传统协议（如 DeviceNet、Profibus 和 CANopen）的网关。因此，EtherCAT 是唯一一个能够支持整个内部物流企业使用同一网络架构的协议。

EtherCAT 拥有通过任何拓扑结构与同一个网段上多达 65535 台设备进行灵活通信的能力，传输速率通常以微秒为单位计算，而不是毫秒。EtherCAT 是在物流分配和订单履行中心建立“高速通信通道”的完美通信协议，通信可以直达“传送带”等设备中数以千计的传感器、I/O 和电机驱动器。有了 EtherCAT 和 TwinCAT，订单履行中心就会成为一个真正的高速数字化城市。这样可以使用越来越少的 CPU（或 PLC），并且可以不再使用会增加数字通信延迟的交换机。这些交换机在生命周期结束后就会停产，需要重新设计，成本高昂。

此外，随着 EtherCAT 技术中的发展，EtherCAT P 进一步降低了系统成本，减少了安装工作量，而 EtherCAT G 则能够实现千兆性能。EtherCAT P 将超高速通信和电源整合在一根电缆中，可以简化系统，甚至省去使用高压大电流电缆。EtherCAT G 带宽更宽，可以大大提升数据吞吐量。例如，可以通过在一台中央控制器上使用 TwinCAT Kinematics（机器人算法）和 TwinCAT Vision（视觉算法）软件实现高速仓储物流机器人拣选和“货到人”拣选等应用。作为现有 EtherCAT 技术的完美扩展，它完全支持现有及新的 EtherCAT 硬件，并且可以整合成一个性能强大的系统。

除了分布式 I/O 的优点外，TwinSAFE 还将已经通过 TÜV 功能安全认证的功能直接集成到标准 EtherCAT 和 TwinCAT 环境中。这样可以省去每个急停装置、拉绳开关、光幕或其它设备因为使用单独的安全 PLC 和硬接线所产生的费用，提升订单履行中心系统的简单易用性和灵活性。

如何满足日益增长的消费者需求

EtherCAT 可以创建一个灵活的实时通信高速公路，将数据从传感器、电机及其它现场设备发送到自动化控制器，而倍福物联网工具包则将数据转发至云端。例如，TwinCAT Analytics、Condition Monitoring、Power Monitoring 和内置的实时 TwinCAT Scope 都支持预测性维护、优化后的诊断功能和各种远程支持功能，以延长正常运行时间。这在受电子商务需求影响较大的现代物流环境中至关重要，特别是在销售旺季时。为了通过训练好的神经网络对设备、系统和机器人进行自主优化，倍福推出了 TwinCAT Machine Learning 软件。可以将这些功能集成到我们的实时自动化平台中，确保零售商和内部物流设备供应商能够满足消费者日益增长的需求，如更快、更准确地处理退货。

有了 TwinCAT 和 EtherCAT，倍福已经在内部物流系统自动化方面成为公认的引领者。当然，我们还会继续研发新技术，并在业内制定新的自动化标准。我们期望能帮助所有内部物流专家们实现他们的自动化目标，超越电子商务领域的竞争对手，不仅仅只是为了谋求生存，而是通过数字化转型茁壮成长。

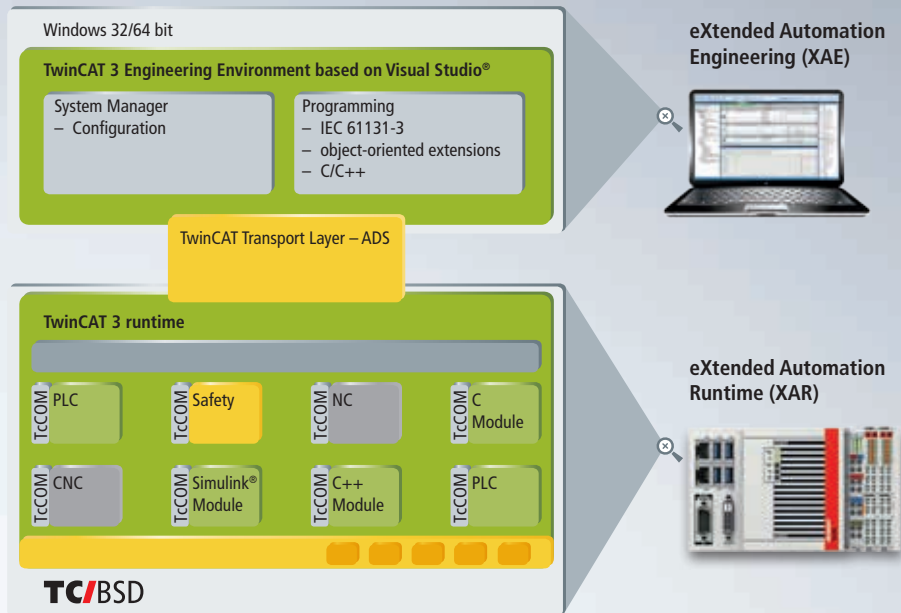


TC/BSD



TwinCAT 运行实时核与 FreeBSD 开源操作系统结合于一体，在降低成本的同时提高定制性和安全性

**TwinCAT/BSD — 可用于倍福各款工业 PC 的
补充操作系统**



倍福最近发布了一款 BSD 补充操作系统，可以用于其成熟的基于 PC 的自动化平台 TwinCAT。TwinCAT/BSD 将 TwinCAT 运行实时核与可靠的 FreeBSD 开源操作系统结合于一体，是内部物流应用的理想选择。这款补充操作系统增加了定制化选项、降低了许可证授权成本，并消除了与第三方供应商的分发问题，包括许可证授权和最终停止支持等问题。除了支持多核处理器和占用空间小的特点之外，带有 Beckhoff Package Server 的 TwinCAT/BSD 还提供一个用于安装 TwinCAT 3 功能和 FreeBSD 应用程序或更新整个系统的简单选项。TwinCAT/BSD 支持所有 TwinCAT 运行时功能，也可以使用基于 HTML5 的 TwinCAT HMI。当然，倍福将继续在新的以及已经安装的控制硬件中支持 Windows 操作系统。

虽然补充操作系统为倍福工业 PC 产品系列开辟了新的可能性，但它并没有从根本上改变基于 PC 的控制平台的功能。用户仍然可以使用熟悉的基于 Visual Studio® 的 TwinCAT XAE（扩展自动化工程）环境在 Windows 开发计算机上进行应用开发，或者通过使用 Web 浏览器在云端 TwinCAT 平台进行应用开发。使用 TwinCAT/BSD 仍然可以实现完全定制化，同时延长了操作系统的生命周期，提高了旧设备的可用性。简单来说，TwinCAT 实时核与 FreeBSD 开源操作系统相结合，可以在应用程序需要时提供额外的操作系统选项，具有与标准倍福平台相同的可靠性、安全性和开放性。

为什么 FreeBSD 很适合 TwinCAT？

FreeBSD 的起源可以追溯到加州大学伯克利分校，第一个内核就是在这里开发的。BSD 是“Berkeley Software Distribution”的缩写，意思是“伯克利软件发行版”。作为 Unix 的现代迭代，FreeBSD 与 Linux 等系统相关，很多知名的 Linux 程序现在也可以在 TwinCAT/BSD 下运行。然而，与 Linux 不同的是，它是一个完整的操作系统，而不仅仅是一个内核。FreeBSD 目前是许多其它技术平台的基础，包括任天堂 Switch、PlayStation 操作系统以及广泛使用的软件和服务（如 WhatsApp、Netflix 等）。

虽然 TwinCAT/BSD 与 Windows 在路径制定上不同，但系统的开放性和性能是一样的，它们都是倍福自动化新技术的标志。与 Windows 操作系统一样，TwinCAT/BSD 可以将 TwinCAT 和各种附加软件一起安装在设备控制器上。此外，TwinCAT/BSD 操作系统还具有现代 Unix 系统的强大安全性。这种开源技术的应用领域可以延伸到工业领域，按照某个程序员的要求进行简单的配置、扩展和定制。TwinCAT/BSD 是一款高效、可靠的操作系统，可广泛应用于内部物流及其它领域。

更多信息：

www.beckhoff.com.cn/twincat-bsd

基于 EtherCAT 端子盒的滚筒输送机组件减少布线工作，为内部物流和仓储系统提供一个独立于供应商的解决方案

倍福新推出的 EP7402 MDR 控制模块提高了输送系统的运动控制效率



倍福最近推出了一款全新的解决方案，以提高电动滚筒（MDR）输送机系统的效率和通信性能，减少布线工作量。EtherCAT 端子盒 EP7402 为内部物流、配送中心和仓储应用中的多区域输送系统提供最佳控制。倍福的 MDR 控制模块是一款紧凑型双通道电机控制模块，可以独立于输送机或滚筒电机供应商控制电动滚筒中使用的无刷直流电机。它体型小巧，尺寸仅为 174 mm x 60 mm x 36.5 mm，可以很轻松地安装在标准 C 型轨或输送机框架上的 L 型支架中。它不需要额外的防护层，并符合最新的 NFPA 79 标准。EtherCAT 工业以太网系统还具有通信和内置诊断功能强大的额外优势。



通过紧凑型 EtherCAT 端子盒实现最佳通信和布线

EP7402 采用了带 B23 ENP 混合型连接器的单电缆解决方案，将动力和 EtherCAT 通信整合在一根电缆中，可以进一步降低布线成本，减少布线工程工作量。此解决方案为电机控制和外围 I/O 提供 24 V 直流电，能够提供 24-48 V 直流电的版本还在规划设计中。混合型 B23 电缆可以承载 30 A 的电流，沿着输送线路给大约 16 台 MDR 电机分配电力。如果想要添加更多的滚筒电机及其它设备，以满足各种输送机 and EtherCAT 网络需求，那么所需的供电可以通过工业强化的硬件设备来保证。

这款 EtherCAT 端子盒还可用作 EtherCAT 拓扑扩展模块，各种现场设备通信和供电可以很轻松地进行菊花链式连接，并连接到中央设备控制器。现场安装的 EP7402 配备两个 B23 连接器，用于级联其它的 MDR 控制器并为其提供动力供电。通过其中两个 M8 接口，每台设备最多可连接两个滚筒电机。其它的 M8 接口可以连接传感器和视觉系统的数字量输入/输出，以及通过标准 EtherCAT 连接其它 EtherCAT 端子盒。

MDR 控制器还允许将 TwinSAFE 安全技术集成到系统架构中。倍福的功能安全解决方案采用的是通过 TÜV 认证的 Safety over EtherCAT (FSoE) 协议。B23 混合型 EtherCAT P 电缆可以直接连接安装有 TwinCAT 软件的中央控制器，提供方便简单的接线方案。通过这个方案，输送系统可以很轻松地将标准急停装置、拉绳开关、光幕及其它安全设备整合在一起。

TwinCAT 的强大功能将 MDR 控制推向新的高度

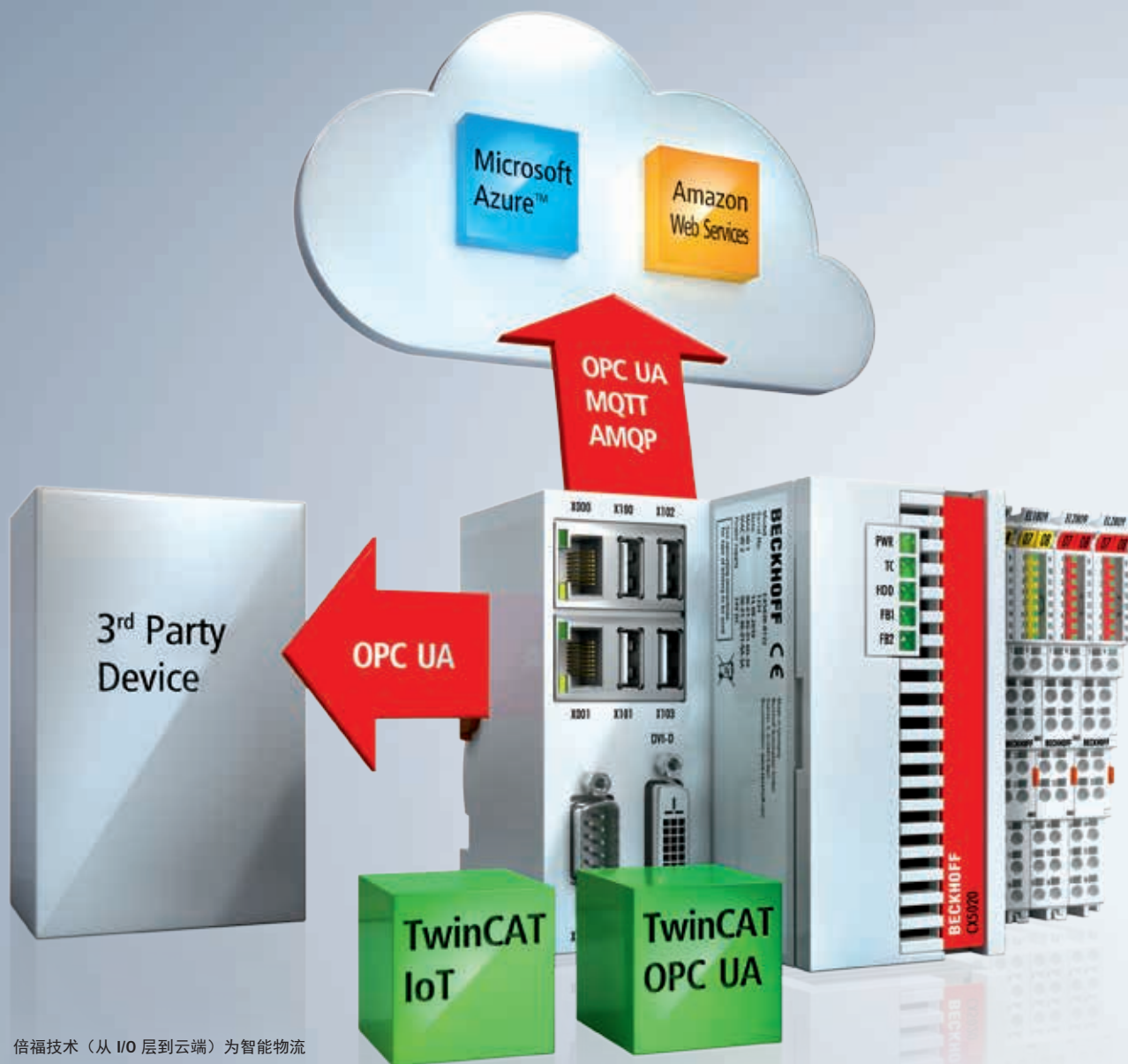
电动机保护功能包括电压监测、热过载保护和过电流保护。EP7402 固件还支持用于本地控制的零压力积压（ZPA）逻辑功能，此功能是完全独立的，可以通过参数进行选择。此外，倍福还可提供一个针对内部物流行业的程序框架，结合 TwinCAT 平台功能块提供的丰富功能，可以实现对整个系统的 PLC 控制。

EP7402 完全集成在 TwinCAT 3 自动化软件中，可以使用 Motion Designer 软件、自由选择的编程语言、预定义的功能块，使编程更加简单。此外，TwinCAT 自动化设备规范（ADS）接口可以使用 EtherCAT 或其它现场总线自动检测和寻址现场设备，适合用于在分布式、多控制器架构中进行调试和通信。TwinCAT IoT 工具包可以为聚焦内部物流中的数字化转型和“工业 4.0”方案的数据密集型应用带来额外的好处，包括能够将所有诊断数据从 MDR 控制器传回控制系统，并利用 TwinCAT Analytics 分析软件对输送机进行生产数据统计分析和预测性维护。

最新的 EP7402 MDR 控制器具有倍福所有运动控制组件固有的高性能、省空间和可扩展等独特的优势，是传统滚筒输送机的理想选择。

更多信息：

www.beckhoff.com.cn/ethercat-box



倍福技术（从 I/O 层到云端）为智能物流配送中心提供前沿解决方案

倍福美国分公司产品经理：不断发展的内部物流领域需要灵活、可扩展和数字驱动的控制技术和网络技术

自动化技术的进步助力物流配送中心推陈出新



C60xx 系列超紧凑型工业 PC 将最高性能和可扩展性完美结合在一起

随着电子商务的快速发展，涌现出如在线购物平台、当日发货和快速退货等新的商业需求。这也给内部物流和物料搬运提出了新的要求，商家需要对其物流配送中心进行根本性的变革，并需要勇于采用创新的输送方式。物流配送和订单履行中心必须不断谋求包括龙门起重机、输送机、分拣机、仓储执行系统（WES）及物联网控制器等各项技术的发展。在此次采访中，倍福美国分公司的产品经理团队详细向我们解释了灵活、可扩展的控制技术在这些应用中的重要性，以及倍福如何应对日新月异的行业变化及行业对新的创新技术产品的需求。

电子商务如何改变内部物流的自动化和控制架构？

北美自动化产品经理 **Daymon Thompson**：在物流配送和订单履行中心，工程师和管理人员们正在寻找新的方法来打造今天这个时代所需的系统，同时预测未来他们将需要什么。特别是在繁忙的假日购物季，吞吐量和正常运行时间是关键。与许多其它行业一样，物联网和工业 4.0 方案也在引领着这个行业前进的方向。但在内部物流行业有些许不同：未来的智能仓库将利用机器学习进行即时调整，无论是在实时控制层，还是在设备层。仓储管理系统（WMS）的通信采用的必须是开放式协议，并充分利用 AWS IoT Greengrass 或 Microsoft Azure IoT Edge 等云供应商提供的边缘计算能力。无论怎么看，有效的数据采集和分析是实现这些目标的关键，而对很多人来说，倍福自动化解决方案的性能已经证明了它宝贵的价值。

除了倍福硬件和 TwinCAT 3 自动化软件固有的通信优势之外，该解决方案还在同一个可扩展平台上为客户提供了丰富的功能。TwinCAT Vision 可以提供集成式机器视觉功能，实现高效、实时的图像处理。TwinCAT 还具备语音扩展功能，可以用于精简 AGV 订单拣选流程。这也可以延伸到本地控制器上的机器学习（ML）算法，例如，在本地设备上运行推理以最大化箱包或周转箱的吞吐量，这可以通过 TwinCAT Machine Learning 软件实时实现，或使用第三方软件异步实现。倍福最近发布的 TwinCAT/BSD 补充操作系统为倍福用户提供了一个非 Windows 选项，支持在 FreeBSD 操作系统下开发基于 PC 的控制系统。这款全新的倍福补充操作系统确保实现各种控制器的全部功能，已经引起了内部物流行业的极大兴趣。

倍福美国分公司工业 PC 产品经理 **Eric Reiner**：传统 PLC 已经跟不上当今智能物流配送中心技术的进步，更不用说未来的仓库。这些“黑盒子”控制器需要使用额外的网关才能连接到云端，而在恶劣的环境中添加第二台未经工业化的计算机则会后患无穷。此外，这些过时的选项不仅会增加成本，而且需要进行额外的握手通信，从而减慢了高速物料搬运环境中的响应时间。仓储技术向智能化的迈进需要下移到控制层，倍福基于 PC 的控制器在一些应用中可以实现 $< 100 \mu s$ 的响应时间，并通过 TwinCAT IoT 轻松连接至云端，这极大地增强了控制系统的弹性，从而可以应对更为复杂、多变的应用。

通过 EtherCAT P 实现的单电缆自动化为输送机和其它内部物流技术提供最佳解决方案



EtherCAT® P

硬件的可选性是否丰富？程序是否需要根据不同的性能等级而变化？

Eric Reine: 我们的工业 PC 系列涵盖了从搭载 ARM 处理器的入门级控制器到搭载 Intel® Xeon® 处理器的多核工业服务器（最高 40 核）。我们很快还将推出搭载性能强大的 AMD Ryzen™ 处理器的嵌入式控制器产品。在提高 CPU 性能的同时，我们还可以保证在应用需要时继续选择使用搭载 32 位操作系统的工业 PC。我们公司不仅提供工业 PC 和多点触控控制面板，还生产面板型 PC，将设备控制器与 HMI 屏幕集成在一起，这对内部物流客户来讲弥足珍贵。倍福的嵌入式控制器和工业 PC 支持通过大容量 CFast 卡、硬盘和固态硬盘进行本地数据存储，这对“大数据和智能”仓库战略也至关重要。倍福控制器和工业 PC 还提供大容量 RAM 来实现更快的运行速度。我们在德国自己生产主板，保证了现场使用的长期稳定性，相应得也就减少了更换控制器耗费的时间。无论是使用分布式架构还是集中式架构，物流配送中心都可以从工业 PC 和 TwinCAT 软件的良好可扩展性中获益。

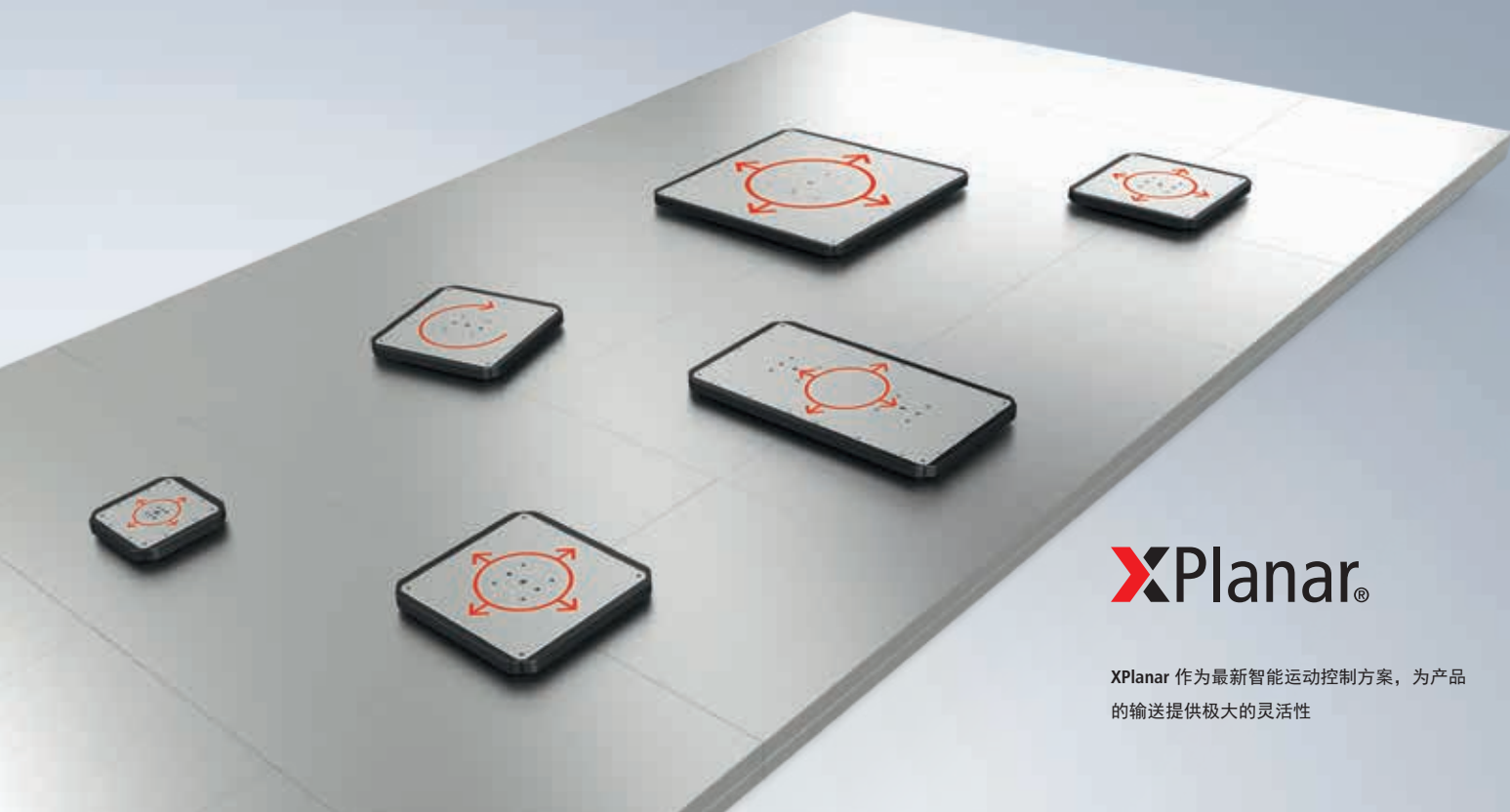
Daymon Thompson: 我们正在努力简化每一个步骤的流程。在开发方面，自推出以来就一直在我们网站上免费提供的 TwinCAT 开发环境现在可以通过 TwinCAT 在云端的工程平台从任何地方访问。用户现在可以使用任何标准的 Web 浏览器在 TwinCAT 环境中进行代码开发。从流程优化方面来看，使用 TwinCAT Analytics 一键创建 Dashboard 功能可以方便地显示数据。工程师和管理人员可以轻松定制 Dashboard 功能来显示重要的 KPI 数据，而无需从头设计

HMI。TwinCAT Analytics 工具包可以与机器学习功能结合，帮助智能物流配送中心提升实施大数据战略的能力。TwinCAT 提供的现代通信选项包括支持 MQTT、REST 和 HTTPS，以及数据的读写访问，无需考虑数据位置（如数据库中的位置），也无需考虑数据格式（如 HTML、XML 或 JSON）。有了 TwinCAT 基于 TCP 的实时以太网技术，倍福控制器永远不会成为通信的瓶颈。从 I/O 层到云端的倍福“端到端”技术，可以帮助用户安排维护工作、增加正常运行时间，并实现完全自主的仓库和订单履行中心目标。

那么，现场总线技术在多大程度上满足了不断增长的数据需求呢？

美国分公司 I/O 产品经理: 传统现场总线在应对不太复杂的操作上已经有一些困难，而随着物流配送中心机器视觉和条形码扫描器使用的增多，会产生大量数据，这给现场总线带来了更大的挑战。大多数基于以太网的协议都存在由于级联交换机引起的延迟，而且还会增加成本。这些网络在通信速度、拓扑结构和设备数量方面都受到限制，对于物流配送中心来说，这些性能都至关重要。而 EtherCAT 在运行原理上具有极大的优势，其开放性、实时性、网络同步性、拓扑灵活性和诊断丰富性等方面很好地满足目前的需求。由于 EtherCAT 同时支持连接所有现代现场总线，因此无论是已有项目的改造，还是全新项目的规划设计，选择 EtherCAT 无疑都是明智之举。

标准以太网 100 Mbit/s 的通信速度已经满足当前绝大多数需求，而 EtherCAT G 的 1 Gbit/s 速度和 EtherCAT G10 的 10 Gbit/s 速度能够适应具



XPlanar®

XPlanar 作为最新智能运动控制方案，为产品的输送提供极大的灵活性

有更高数据吞吐量需求的应用，适用于更高层次的机器视觉、复杂的运动控制和高精度测量应用。例如，ELM 系列 EtherCAT 模块以高达 10 kbps 的采样频率和 24 位分辨率测量电流和电压，以及实现振动和声学监测。通常情况下，标准 EtherCAT 也可以承受这个数据负载量，但是可能存在网络负担过重的风险。因此，EtherCAT G 的高带宽将对致力于实施“工业 4.0”方案和大数据战略的智能物流配送中心有特别重要的意义。EtherCAT G 确保信息可以从现场设备发送到控制器进行处理和实时决策，也可以将信息发送给云端，但最重要的是，EtherCAT G 通过创新的分支控制器与标准的 EtherCAT 保持完全兼容。

性能的提升是否意味着占用更大的空间？

Sree Swarna Gutta: EtherCAT 不需要通过交换机就可以建立通信，可以降低成本，节约空间，而且倍福也提供了许多节省空间的设备系列：从 IP 20 级 I/O 模块到插拔式 I/O，再到可直接安装在设备上的 IP 69K 端子盒。此外，倍福还提供多种 TwinSAFE 集成式安全模拟量模块和解决方案，在标准网络上使用通过 TÜV 认证的 Safety over EtherCAT (FSoE) 技术进行通信。因此，我们可以在不占用额外空间的情况下，将更多的 EtherCAT I/O 布置在更多的地方，这意味着更快的通信、更高的安全性、更多的诊断功能和更大量的数据。但倍福并不满足于此，推出了 EtherCAT P 技术，它通过一根电缆为 EtherCAT 端子模块、EtherCAT 端子盒和现场设备供电及传输 EtherCAT 信号。这种单电缆技术对于拥有大量输送和分拣设备的物流配送中心来说是无价之宝。采用 EtherCAT P 技术不再需要额外的电线电缆，减少了布线工作

量，同时可以让整个物流配送中心实现高速通信。

Eric Reine: 我们推出此系列产品的目标是缩小控制柜尺寸或完全不使用控制柜。我们新推出的超紧凑型工业 PC 产品中，尤其是 C60xx 系列，以及我们目前为止尺寸最小的 CX7000 嵌入式控制器，都非常适合分布式控制架构。它们的外形非常小巧紧凑，但使用时仍需要一些防护。目前，倍福正致力于开发生产一款防护等级高达 IP 67 级的工业 PC，有了它就可以完全无需使用控制柜。在不久的将来，我们将提供可以直接安装在现场的解决方案，甚至可以安装在拣选或码垛工位的机械臂上。考虑到 EtherCAT 端子盒、工业级多点触控控制面板和很多运动控制解决方案目前的安装方式，这款 IP 67 级工业 PC 开发完成后，就完成了无控制柜应用的最后一块拼图。

那么，是哪些运动控制技术的进步推动了内部物流的发展呢？

倍福美国分公司运动控制产品经理 Matt Prellwitz: 总的来说，运动控制越来越智能化。我们的智能化运动控制产品有将伺服驱动直接集成到电机外壳中并使用 EtherCAT P 的分布式伺服系统，以及我们最新推出的一些机电一体化创新产品。当然，我们同时可以提供更多智能化的标准产品。倍福拥有新型电动滚筒 (MDR) 控制器以及 AGV 与其它大型设备使用的无刷直流电机和伺服驱动器等全系列运动控制产品。例如，我们的 AX8000 伺服驱动器既可支持异步感应电机，也可支持同步电机。伺服电机和感应电机可以使用同一直流母线是一个很大的优势，并且所有开发都在同一个通用开发环境 TwinCAT 平台上实



倍福提供的各种电机和驱动解决方案非常适合用于满足整个物流配送中心的不同需求

现。EtherCAT 具有反馈速度快、内置诊断功能且可以直接在驱动器上实施 TwinSAFE 的优点，非常适合用作运动控制总线。

倍福采用 EP7402 EtherCAT 端子盒，将控制 MDR 输送机的重要技术集成到基于 EtherCAT 和 PC 的控制架构中。毕竟，对于大多数内部物流供应商来说，输送机仍然是他们的主营业务。灵活的 MDR 控制器并不依赖于某个特定的滚筒制造商。将 EP7402 安装在滚筒外部即可确保将关键数据传输给控制系统，使仓库的运行更具智能化。并且，通过 EtherCAT P 实现的单电缆技术不仅可以实现局部区域控制，还减少了电缆布线工作量，提高了诊断能力和设备的反应速度。这意味着它将是市场上能够实现零压力积压（ZPA）的最具竞争力的 MDR 控制器。

倍福美国分公司机电设备产品经理 Jeff Johnson：我们在提供目前标准系统所需的运动解决方案的同时，还借助 XTS 磁悬浮输送系统和 XPlanar 平面磁悬浮输送系统等产品帮助工程师打造具有突破性意义的解决方案。XTS 除了是一个智能运动控制选项外，它还是一个模块化的线性输送系统，可以替换体积庞大且价格昂贵的输送机和分度机，将设备占地面积减少 50%。XTS 动子可以高动态、高精度且相互独立地在多个定制化轨道系统上移动。以 XTS 为核心打造的机电一体化系统特别适合紧密间隙调整和分流系统应用。虽然设计 XTS 的目的并不是要取代基本输送系统，但某种程度上它肯定是可以胜任的。由于动子被映射为单独的伺服轴，系统可以持续追踪正在输送的物品的位置，所以从拣选到装运只需扫描一次。而在传统控制架构

中，保持这种可追溯性需要用到大量的扫描仪，因此往往需要反复权衡设备成本和人工成本的投入。

XPlanar 在让产品或包裹可以沿着无数条路径运行的同时，保持了相同水平的可追溯性。这种“飞行运动”系统可以悬浮在平面模块上方最高 5 毫米处，利用电磁力驱动动子做六自由度运动。由于这两个组件相互不接触，因此不会造成零件磨损。系统可以利用 TwinCAT 机器学习 and 优化功能以及 EtherCAT G 的高数据吞吐能力，自动确定从 A 点到 B 点的最佳路径。

因此，是这些技术支撑了内部物流向“工业 4.0”的全面转变吗？

Jeff Johnson：的确如此。随着 XPlanar 平面磁悬浮输送系统的出现，我们可以设问：“如何规划将物品送达目的地的最佳路径？”XPlanar 需要利用倍福 PC 控制技术和 EtherCAT G 通信技术来完成动子路径规划、动子之间防碰撞等功能。当然，还必须保证随时根据现场具体要求，将动子停靠在路径上的任意位置的能力，并且无需使用特殊标签。因此强大的 PC 控制系统和 EtherCAT G 的数据吞吐量起着举足轻重的作用。当然，XPlanar 目前仍处于测试阶段，但许多功能现在可以通过 XTS 及其它运动解决方案实现。

Matt Prellwitz：工程师们已经可以使用机器算法来优化产品流程、降低能耗，或者尽量减少拣选、包装和输送产品所需的人员交互。因此，投入应用从来都不是真正的“最后一步”。机器学习是自动完

“电子商务系统需要具有极高的模块化和可扩展性，以抵御、甚至利用行业中不断出现的行业波动。”



倍福美国分公司产品经理团队：（从左至右）Matt Prellwitz, Daymon Thompson, Sree Swarna Gutta, Eric Reiner 和 Jeff Johnson。

成的，可以不断改善流程，这一功能已经在云端和控制层上可用，但物流配送中心在开始应用前需要考虑如何实现精简、可维护及可持续的控制解决方案。例如，自动化供应商 10 年内是否还会提供替换硬件？或者，设备控制器是否支持升级而不影响代码质量？电子商务系统需要具有极高的模块化性和可扩展性，以抵御、甚至利用行业中不断出现的行业波动。这意味着自动化解决方案（从软件到伺服驱动器）应该提供全面的灵活性。

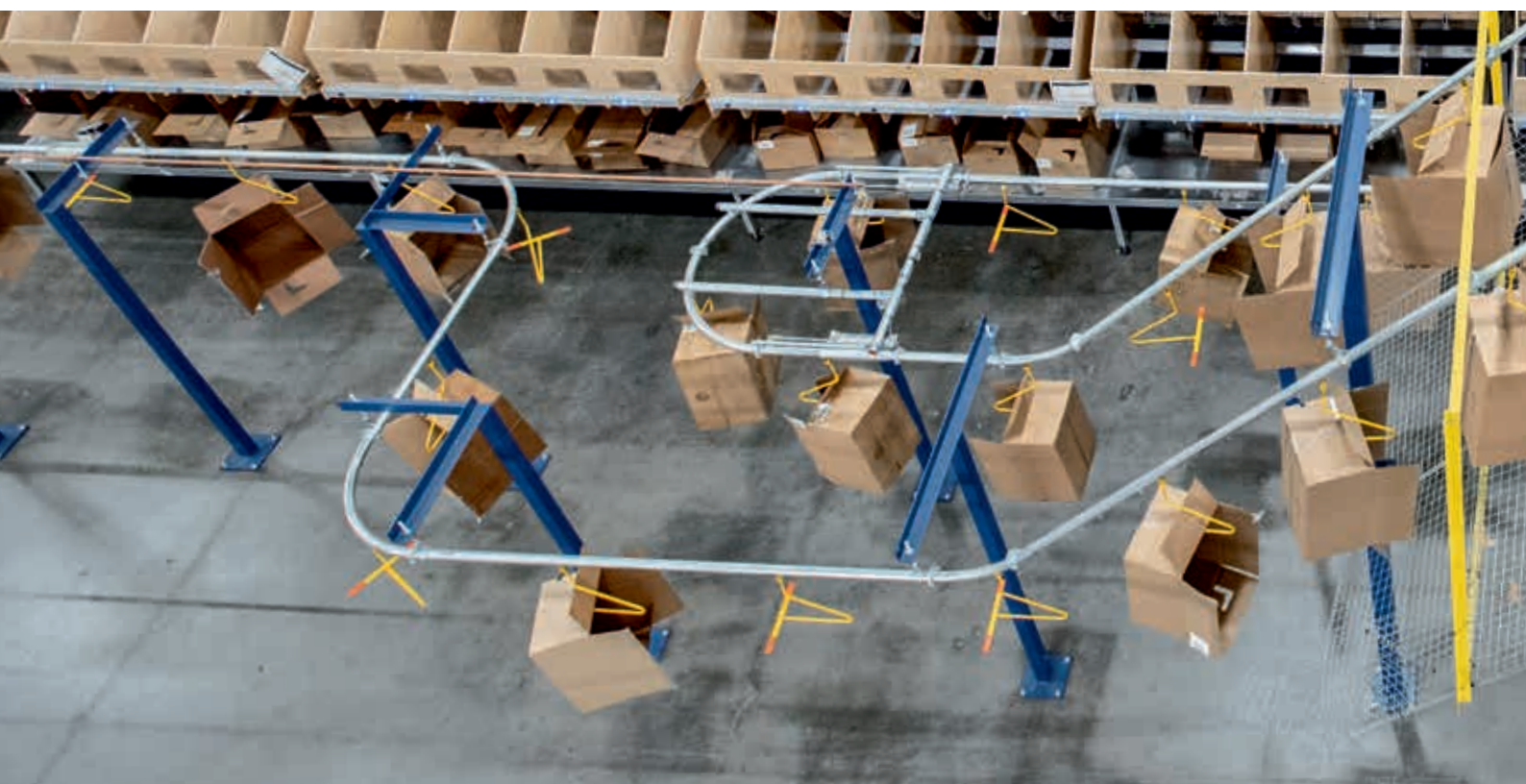
更多信息：

www.beckhoff.com.cn/intralogistics



升级后的 Gap 集团配送中心采用新的基于 PC 控制和 EtherCAT 技术的落袋式分拣机解决方案来处理难以输送的商品

物料搬运中的无法输送品？ EuroSort 完全没问题





物料搬运和内部物流行业正在崛起。电子商务的兴起彻底改变了全球供应链的结构与商业运作方式，各种形状、重量和尺寸的物品必须以不断提高效率快速通过配送中心和仓库。2017年，服装零售商 Gap 集团需要重新设计其位于纽约 Fishkill 的配送中心，于是寻求内部物流专家 EuroSort 提供高性能的解决方案。在繁忙的假日购物季到来之前，Gap 集团还需要在有限的时间内完成全面检修工作。这就要求自动化技术能够紧跟电子商务快速变化的步伐，并提高复杂的供应链的效率。总部位于马里兰州欧文斯米尔斯的 EuroSort 公司是一家从一开始就旨在应对北美市场中的这些挑战而建立的公司。其母公司 EuroSort Systems 于 2001 年在阿姆斯特丹成立，那时电子商务刚刚兴起，正逐步成为改变世界的产业。公司迄今为止取得的成就是有目共睹的：仅在北美就有 150 多个规模庞大的 EuroSort 系统在运行。

这些系统涵盖了多种分拣机类型，包括推盘式分拣机、交叉皮带分拣机和扫臂式分拣机等。EuroSort 公司通过直销和系统集成商为服装行业的许多知名客户，包括传统零售行业和电子商务领域的客户，提供优质服务。EuroSort 公司的其它重要市场包括邮政、生物制药、图书出版和多媒体应用等领域。与此同时，EuroSort 积极开发新的、可以提高效率的分拣技术，不仅减少设备占地面积，缩短安装时间，还有效降低操作的复杂性和运营的成本。

轻量物品引发一场激烈的竞争

尽管许多核心的物料搬运和内部物流业务流程已被公认为是目前的最佳方案，但仍存在许多久而未决的挑战。其中一个难题就是传统意义上的“无法输送品”，它们通常是一些体积小、重量轻、形状不规则或圆形物品。Gap 集团的配送中心每天都承担着数量惊人的服装配饰的配送任务。如何高效地传送“无法输送品”对物料搬运和分拣系统提出了巨大的挑战，尤其是在今天的电子商务应用中。“2019年，EuroSort 在 ProMat 展会上展出的新型十字交叉分拣机解决了这一难题，它已经成为一项颠覆性的内部物流技术。”EuroSort 公司销售与营销副总裁 Greg Meyer 说道。“这一专利解决方案结合了 EuroSort 的落袋式分拣机和推盘式分拣机系列的许多功能和优点，是一款非常全面的产品。”

落袋式分拣机，也叫炸弹舱式分拣机，是应用已经比较成熟的分拣方式，市场上有很多同类产品竞争，而 EuroSort 一直积极推动这一领域的技术创新。EuroSort 最近针对落袋式分拣系统研发出一种新的托盘打开机构并申请了专利，它可以高效处理圆形“无法输送品”。落袋式分拣机的托盘表面采用的是内凹形结构，可以将“无法输送品”及其它怪状不规则的物品放在托盘中进行分拣。这样也可以提高松散物品的分拣效率。这些分拣机旨在为各种尺寸的塑料袋装物品和非塑料袋装物品提供业内最紧凑的分拣解决方案，这对欧洲服装行业的客户来说尤为重要。

除了创新的托盘设计外，EuroSort 的分拣机在相同的占地面积内可以设置更多的分拣下料口，而且这些分拣机还具有易于维护和操作的优点，其成本也明显低于吞吐量相同的同类产品。“因此，新型落袋式分拣机对自动化和控制系统的技术要求非常高。”EuroSort 运营副总裁 Scott Fry 说道。“新系统必须满足我们的高吞吐量标准，并能够以较小的占地面积容纳更多的分拣下料口。”



Gap 集团在纽约 Fishkill 的配送中心通过实施 EuroSort 的落袋式托盘分拣解决方案，将订单执行准确率提高了 2%，避免了数千单笔价格昂贵的退货

EuroSort 公司的分拣机体积庞大，长度达数百英尺，为了减少设备占地面积，EuroSort 决定优化其网络架构和 I/O 系统。对于 EuroSort 来说，传统网络和大多数工业以太网系统无法高效地将现场设备连接到客户所需的分布式网络上，因而会使问题变得复杂，网络周期也会受限，特别是当传感器阵列安装在 200 英尺远的地方时。“大多数可用的 I/O 系统依赖于低性能的子总线来连接硬件模块，就像我们以前的供应商提供的产品。因此，我们不能把所有现场信号连接到分布式 I/O 模块，有时必须将这些信号连接到主控柜。”EuroSort 顾问工程师 Jeff Zerr 说道。“我们对现代工业以太网系统进行了大量研究和比较，我们将注意力转移到了 EtherCAT。由于 EtherCAT 协议及其性能直达所有 I/O 硬件和整个输送线上的所有端子模块中，因此消除了上述限制。”

EtherCAT 帮助解决布线问题

EtherCAT 具有拓扑结构灵活的特点，能够在非常长的距离下建立分布式 IO，这些分布式 IO 可以是直接安装在设备上的 IP 67 端子盒，也可以是安装在 DIN 导轨上的 IP 20 模块。自 2013 年起，EuroSort 就一直采用 EtherCAT 工业以太网系统作为其网络标准。EtherCAT 之所以能被选中，是因为它能够与其它仍在现场使用的协议进行通信，如 EtherNet/IP、PROFINET、DeviceNet、PROFIBUS 和 AS-Interface。“我们经常需要与其他制造商提供的新旧设备连接，利用倍福的以太网网关，我们在需要的地方可以轻松建立连接。”Zerr 说道。“于是我们更仔细地研究了倍福的控制硬件，它后来也成为了我们的标准。如今，EuroSort 的所有四种分拣机都采用倍福基于 PC 的控制和 EtherCAT 技术作为标准自动化技术。”

新的控制和网络架构马上就要迎接 EuroSort 即将上线的一些项目带来的挑战。其中一个新的落袋式分拣机的试点项目有大约 600 个下料口和超过 400 个托盘。还需要 2000 多个 I/O 点，它们通过 EtherCAT 连接。另一个落袋式分拣机项目更大，有 11000 多个 I/O 点。在这个项目中，EuroSort 采用的是在 12 毫米宽的外壳中集成了 16 个通道的高密度 (HD) EtherCAT 端子模块。实践证明，使用了适合安装在现场的 EtherCAT 端子盒后就不再需要安装大量 I/O 站点防护罩，从而降低了成本，减少所需的空间和原材料消耗。EtherCAT I/O 连接分拣机中使用的大量设备，如传感器、电磁阀和变频驱动器 (VFD)。“这种全方位的连接可以帮助我们的客户降低成本，减小设备占用空间。”Fry 说道。

EuroSort 的落袋式分拣机为塑料袋装物品和非塑料袋装物品提供业内最紧凑的分拣解决方案，确保在提高吞吐量的同时容纳更多的分拣下料口，减少设备占地面积

EuroSort 使用 TwinSAFE 技术联网每台配备有倍福控制器的分拣机中的设备安全保护装置。TwinSAFE I/O 和 Safety over EtherCAT (FSoE) 可以覆盖整个物料搬运线上的大量急停装置和拉绳。“使用的安全保护装置越多，分布越广，安全网络就显得越有意义。”Zerr 说道。“无论设备需要去哪里，只要 EuroSort 的客户需要添加安全功能，就可以随时轻松添加。内置的 EtherCAT 诊断功能也给我们带来了额外好处，因此 TwinSAFE 已经在系统中发挥了重要的作用！”

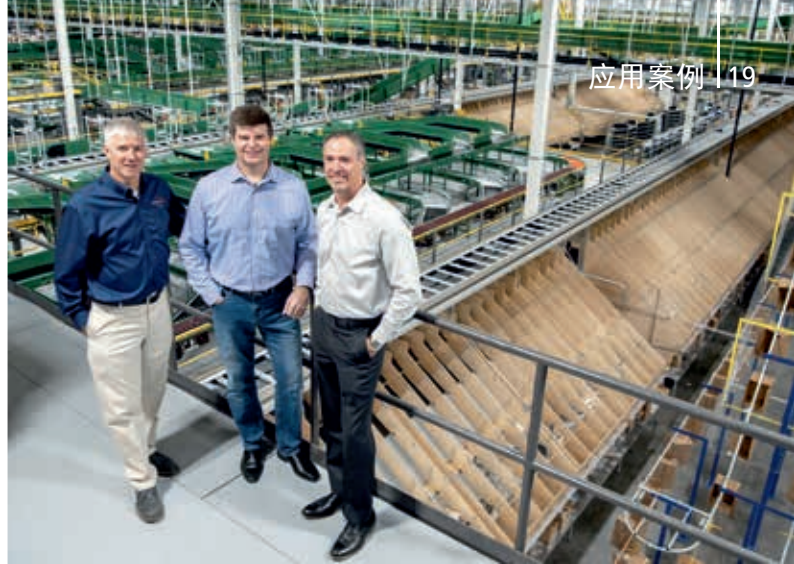
“倍福的 EtherCAT 技术在网络规模和拓扑结构上没有限制，因此在内部物流领域的应用越来越多。”倍福美国分公司的物料搬运和内部物流经理 Doug Schuchart 说道。“除了在这方面的灵活性之外，EtherCAT 还将高性能与微秒级更新、成本节约和固有灵活性完美结合在了一起。例如，EuroSort 根据客户的库存单位量，为其分拣解决方案提供了令人印象深刻的可扩展性，即使系统需要数万个 I/O 和现场设备，也可以轻松对分拣系统进行扩展，而无需重新开发。”

“通过将倍福的嵌入式控制器和 TwinCAT 用作我们的 EtherCAT 主站，我们将第一个分拣机应用中的初始 200 毫秒扫描时间减少到了 2 毫秒。”Zerr 补充道。“EuroSort 对替代控制和网络架构进行了测试，结果说明，传统 PLC 无法达到这么快的运行速度。而这已经是当时的 PLC 供应商所能提供的运行速度最快、内存最大的 CPU。”EuroSort 现在采用的是搭载 2.1 GHz Intel® Core™ i7 四核处理器、内存为 4 GB 的 CX2040 嵌入式控制器，以便在同一台设备上运行 PLC、安全功能和 HMI。EuroSort 将嵌入式控制器连接到用作 HMI 的带 7 英寸显示屏的紧凑型 CP2907 控制面板上。CX2040 还可容纳高达 160 GB 的 CFast 存储卡用于本地数据存储。这种适合 DIN 导轨安装的自动化控制器尺寸仅为 144 mm x 99 mm x 91 mm，可以大大节省占地面积，同时可以与 EtherCAT 端子模块系统连接。这样，通信协议的全部性能和功能可以直达每个 I/O 点，并且主控制器也可以同时得到相应的数据反馈。

EuroSort 落袋式分拣机的软件开发都在 TwinCAT 3 开发环境中完成，包括 PLC、安全功能和上位通信功能。“TwinCAT 3 为传统的 PLC 程序员和面向计算机科学的程序员提供了很好的平台。”Zerr 说道。“如果需要，工程师们可以继续用梯形逻辑进行编程，但很多人认为结构化文本和功能块更有优势。此外，TwinCAT 3 与 Visual Studio® 的集成对于 EuroSort 来说也是一个福音。Team Foundation Server 功能让我们的编程团队可以协作开发代码，保证开发工作有条不紊，并跟踪所有项



EuroSort 落袋式分拣机采用倍福的 CP29xx 系列多点触控控制面板作为人机界面



在 Gap 集团配送中心：（从左至右）EuroSort 公司销售与营销副总裁 Greg Meyer；Gap 集团主管美国东部和亚洲地区的销售和分销总监 Thomas Gyles；以及倍福美国分公司物料搬运与内部物流行业经理 Doug Schuchart

目更改。”

编程工作都在同一个 TwinCAT 3 开发环境中完成。Zerr 继续说道：“以前我们与 PLC 供应商合作时，我们要为每款控制器准备不同的程序框架，不同版本的软件开发会带来项目成本的大幅增加，迁移起来也并不容易。”

减少退货率

新的 EuroSort 落袋式分拣机可以完美处理“无法输送品”、减少设备占地面积，并具有更高的系统性能，为 Gap 集团及其他客户带来了实实在在的好处。“采用基于 PC 和 EtherCAT 技术的控制方式，实现了 100% 的扫描速度的提升，并显著提高分拣机的准确率，为用户带来巨大的竞争优势。”Meyer 说道。“一旦 Gap 集团开始在一个新的订单履行中心使用新的 EuroSort 落袋式分拣机，订单履行精度就会提高 2%。这些性能上的改进避免了零售商原本要面临的代价高昂的退货问题。”

在重新设计的配送中心，“无法输送品”的输送效率和订单准确率的提高最终也会给公司的利润增长带来积极的影响。“在公司发展的关键时刻，整个 Gap 团队齐聚在 Fishkill 配送中心，对我们的配送技术和工艺流程进行现代化改造。”Gap 集团主管美国东部和亚洲地区的销售和分销总监 Thomas Gyles 说道：“在 EuroSort 帮助我们工厂完成重大自动化升级改造后，我们的经营效率会得到显著提升，在提高客户响应速度的同时降低运营成本，从而让我们未来能够在最重要的假日季节保证我们的产品供应能力。”

但 EuroSort 并不满足于此，他们还致力于为未来针对零售业和电商客户采用工业 4.0 方案打好技术基础。例如，很大一部分的 EuroSort 系统中现在已经在使用倍福基于 OPC UA 规范的控制解决方案来实现一般连接和远程支持。在数据安全如此受到重视的今天，OPC UA 的加密能力和支持 OPC UA 服务器和客户端功能的倍福 PC 控制器引起了 EuroSort 的极大兴趣。“内部物流行业越来越多地由数据驱动，因此拥有一个安全的基于 PC 的自动化平台作为标准将是一个不错的选择。”Zerr 说道。“我相信，未来我们会有更多应用需要将现场数据与后台数据库融合在一起。除了新兴的倍福物联网技术之外，将 EtherCAT 和 OPC UA 技术完美融合的网络有助于我们安全地在整个订单履行中心共享数据。”

更多信息：


www.gapinc.com

www.eurosortinc.com

www.beckhoffautomation.com



倍福灵活的基于 PC 的控制技术和 EtherCAT 技术帮助 JBT 继续推动 AGV 系统的发展演变 (© JBT)



自动引导小车和灵活的基于 PC 的自动化平台共同发展

JBT 公司实施 2D/3D 摄像头技术及其它技术更新，以确保在卫生要求严苛的仓储环境中成功完成托盘的存、取任务

仓储和配送中心自动化需要动态解决方案来接受、存储和检索各种原材料和产品。作为一家全球领先的自动引导小车（AGV）供应商，美国 John Bean Technologies Corporation（JBT）公司明白，一个企业想要实现快节奏的内部物流需要使用具有高适应性的技术。“我们的 AGV 小车需要应对一定程度的不可预见性，并以尽可能少的人工操作可靠地完成任任务。” JBT 公司研发经理 Vijay Chhabria 说道。“为了确保我们的 AGV 小车在具有挑战性的环境因素下仍能发挥最大作用，从我们设计的鲁棒性到每一个工业组件都至关重要。因此，我们的产品开发是一个不断完善和演化的过程。”

JBT 使用其基于 PC 控制技术打造的灵活的自动化平台，根据客户具体需求定制 AGV 小车。JBT 公司拥有多款标准和定制的 AGV 小车系列，如牵引式 AGV、单元载荷式 AGV 和叉车式 AGV，以及入门级的 JayBoT™ 系列 AGV。这些 AGV 小车是移动机器人的一种，它们的有效载荷为 2000 磅到 10000 磅。它们广泛应用于多个垂直市场，包括汽车、食品饮料、快消品（FMCG）、纸张、医院、加工制造和物流配送。JBT 公司为客户提供各种复杂系统的设计、制造、测试和技术服务，JBT 将创新精神塑造成自己的企业文化，并将这种精神全方位地贯穿每个部门。JBT 公司总部位于美国芝加哥市，是一家全球知名的食品加工和航空运输行业技术解决方案供应商。



基于 PC 的硬件和软件具备的先进功能对于实现要求严苛的任务（如装卸半拖车）至关重要（© JBT）

最近，JBT 公司宾夕法尼亚州 Chalfont 的自动化系统团队对 AGV 小车进行了技术改造，在其中集成了 2D/3D 摄像头技术。AGV 小车在技术升级后，就可以在任意高度的货架上自动识别托盘叉槽以及托盘上的产品。JBT 的应用工程部经理 Mark Longacre 认为，这样可以提高存、取效率。“我们以前使用的方法，如使用激光雷达传感器，速度又慢又繁琐。而现在采用的方法可以提高工艺过程速度和可靠性。”他说道：“摄像头甚至可以透过一定量的拉伸缠绕膜等包装材料识别到叉槽，这与激光雷达传感器不同，激光雷达传感器可能会将收缩膜误识别为破损的底板或阻挡住开口的物体。使用摄像头技术进行图像识别可以提供更高的透明度，因此 AGV 小车能够更高效地成功拾取托盘。”

用现成的组件满足具体的应用需求

除了 AGV 小车的硬件之外，JBT 的软件也在经历一场脱胎换骨的变革。JBT 公司的 AGV 车队管理软件 SGV Manager 与 ERP 及其它上位系统保持连续通信，以优化物料移动和调整优先级。甚至是 2D/3D 摄像头技术也使用先进的算法来检测托盘开口以及货架空间体积或包装体积。“3D 摄像头安装在 AGV 小车的下拉式执行器上，以便可以查找和验证可用的空间体积。”Chhabria 解释道。这些软件功能是实现最严苛的物料搬运任务的关键，例如在拥有 50000 个托盘位置的仓库中，从高达 400 英寸（约 10 米）的位置存、取托盘。

使用基于 PC 的控制技术对所有自动控制过程进行软件化处理，多年来一直是 JBT 所遵循的重要设计原则。大约在十年前，公司的旧的设备控制器（由 JBT 工程师自主开发的 CPU）就已经无法跟上 AGV 日益增长的计算需求。Longacre 认为，AGV 小车刚兴起时，常见的做法是在必要时开发专用硬件而不是去购买产品。“JBT 从上世纪 80 年代初期就开始涉足这个行业，甚至 20 年前，我们还制造了一些现在

已经不会再使用的组件。”他说道。“随着 AGV 小车变得越来越流行，我们已经可以直接购买现成的优质组件。”JBT 工程师在开发不同的自动化组件时就知道，他们需要一个提供 Windows 环境和实时控制功能的基于 PC 的选项。新的控制平台也需要灵活的编程选项，特别是 C++。

基于 PC 的控制技术助力实现 100% 自动化

JBT 团队在 2011 年对很多解决方案进行分析评估之后得出结论，德国倍福提供的平台最灵活、最稳健。Chhabria 认为，倍福的 TwinCAT 自动化软件是做出这一选择的关键。TwinCAT 3 集成在 Microsoft Visual Studio® 中，既可以使用面向对象的 IEC61131-3 标准语言和高级语言，也可以使用内置功能块和图形编辑器中的其它选项在标准 PC 上编程，甚至可以通过 Web 浏览器在云端编程。“TwinCAT 让我们能够在所需的循环时间内运行确定性代码，并支持 C++ 库。这也是必须的，因为 C++ 是我们主要使用的编程语言。TwinCAT 还帮助我们对用户界面部分代码进行了整合。”Chhabria 说道。TwinCAT 的实时性对于 AGV 小车的可靠运行非常重要，特别是在繁忙的仓库环境中。该软件能够根据来自 2D/3D 摄像头或通过 WiFi 从 SGV 管理软件得到的信息和命令快速进行决策。

倍福基于 PC 的设备控制器用于在现场控制 AGV 小车。搭载 Intel Atom® E3827 多核处理器和 4 GB DDR3 内存的 CX5130 嵌入式控制器是 JBT 公司 AGV 小车的标配控制器。对于体积更加小巧的车辆，配备 7 英寸触摸屏和 3.5 英寸主板并搭载 Intel Atom® 处理器（最高四核）的 CP6706 “经济型”面板型 PC 可以用于控制和 HMI。最重要的是，这些解决方案都是可扩展的，Chhabria 补充道：“倍福的 CPU 有多种性能等级和处理器核数量可选。如果复杂的应用需要更高的处理能力，我们可以用另一台运行相同 TwinCAT 软件和 Windows 操作系统的倍福控制



JBT 可为不同行业的客户提供定制化的 AGV 小车，有效载荷通常为 2000 磅到 10000 磅 (© JBT)

器替换该 AGV 小车的控制器，这样我们的应用兼容性会非常高。”

EtherCAT 工业以太网系统是我们决定选用倍福的另一个关键因素。作为目前市场上传输速度最快的现场总线，EtherCAT 可为实现实时、确定性网络和控制提供所需的数据吞吐量。JBT 使用了倍福的多款 EL 系列 EtherCAT 端子模块，包括 16 通道高密度端子模块、具备 TwinSAFE 安全功能的安全模块，以及 EL2522 高速脉冲输出模块。开放的 EtherCAT 系统提供各种网关，通过 CANopen、DeviceNet、EtherNet/IP 或串口与 AGV 小车上使用的特定组件（如导航控制器、电池管理系统或 2D/3D 摄像头）进行通信。

EtherCAT 加速 AGV 小车核心技术的发展

倍福提供的灵活、可扩展的控制平台使得 JBT AGV 小车得以持续升级，实现定制化服务。此外，它还通过通用的 TwinCAT 编程环境和 EtherCAT 的开放性简化了开发工作。实践证明，这些优点在实施新的视觉技术时发挥着重要作用。“我们通常通过 EtherCAT 的 Ethernet over EtherCAT (EoE) 功能建立 3D 摄像头与倍福控制器的连接，并通过 TCP/IP 协议进行通信。” Chhabria 说道：“我们可以很轻松地获取任何托盘的 3D 图像，并应用一种合适的算法来检测托盘开口。倍福控制器通过高速、可靠的通信接收数据并运行我们的算法。然后，CPU 向执行器发送反馈信息，以便正确地拾取托盘，并针对托盘设计或仓储环境中的任何异常情况采取纠正措施。”

自 2011 年开始使用倍福工业 PC 以来，JBT 公司已经基于新平台成功生产了 2000 多台 AGV 小车，该数量相当于 JBT 在过去 40 年内生产的 AGV 小车总量的 40%。“我们认为，倍福的解决方案要比其它方案可靠很多。此外，倍福在北美有一支强大的技术支持团队，也可以为我们的客户提供技术支持。” Longacre 说道：“我们拥有世界上最大的 AGV 小车专家团队，针对要求最严苛的 AGV 应用提供优质服务。倍福已被证明是一家值得信赖和尊重的供应商，帮助我们实现了提供世界级 AGV 系统的承诺。”

更多信息：

www.jbtc.com

www.beckhoffautomation.com

借助 EtherCAT 和 倍福 PC 控制，CycloneCarrier 实现数据驱动式配送中心解决方案，并将仓储硬件成本减少 25%

瑞仕格多层穿梭车系统满足电子商务发展的智能化需求





瑞仕格的 CycloneCarrier 系统是一个基于倍福工业 PC 的模块化、高吞吐量存储和配送解决方案

近年来，随着电子商务的快速兴起，仓储行业需求持续增长，而劳动力市场的紧张使得仓库运营商压力越来越大，智能仓储和配送中心对数字驱动技术的需求也与日俱增。对于内部物流解决方案领域的专家瑞仕格（Swisslog）来说，应对这一挑战则需要设备更加智能化，例如 CycloneCarrier 箱式穿梭车系统。“电子商务是美国经济中增长最快的行业。”瑞仕格美国分公司仓储和配解决方案营销总监 Tom Rentschler 说道：“内部物流业务需要更加灵活、可扩展、适应性强和用户友好的解决方案。这些技术的运用是为了更好地服务人类，而不是代替人类，其目的是帮助工人提高配送中心的吞吐量，同时不再需要他们每天步行 15 英里来拣选物品。”

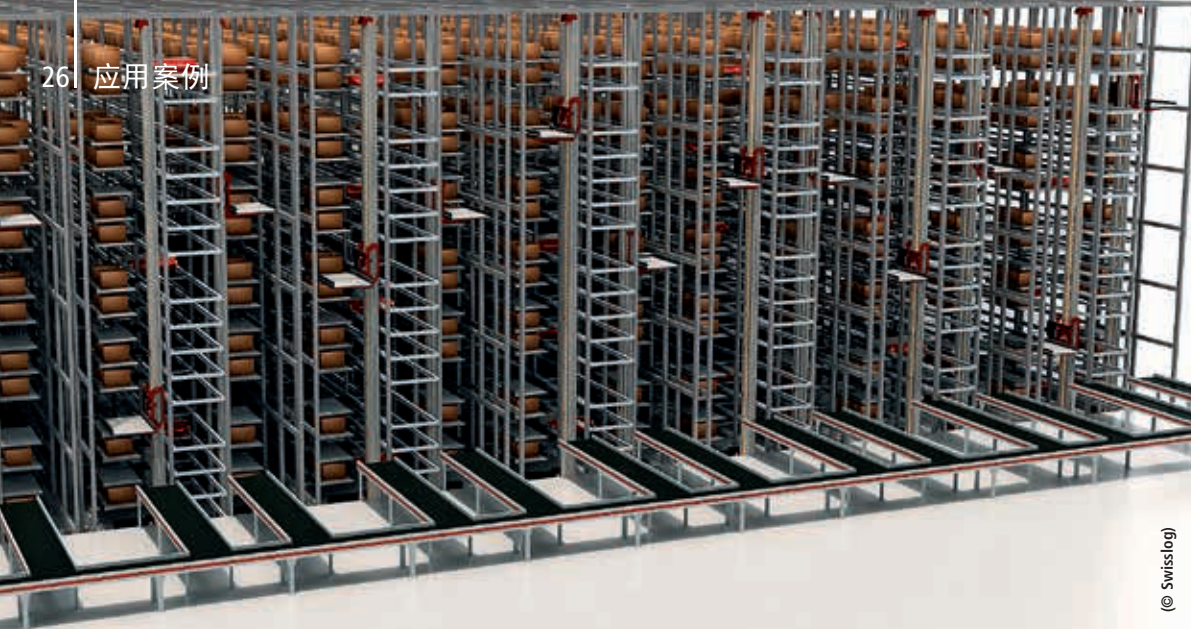
为了应对新的需求，瑞仕格提出了一系列物流解决方案，例如：新一代仓储管理软件（WMS）SynQ™、机器人拣选方案 ItemPiQ、全自动整箱拣选与混合码垛方案 ACPaQ、自动引导车拣选方案 CarryPick 等。瑞仕格也是全球第一的 AutoStore 机器人系统集成商。此外，该公司还提供如码垛机、托盘起重机和托盘输送机等传统的仓储系统。这家瑞士公司成立于 1994 年，但其历史可以追溯到 1900 年，于 2015 年完全整合到库卡集团。瑞仕格物流设备有限公司在美国的总部设在弗吉尼亚州纽波特纽斯市，这家全球性跨国公司的业务已遍及欧洲、美洲和亚太地区，特别是中国。其物流部门主要为大型零售商、分销商和第三方物流（3PL）供应商提供服务。

与市场上的同类产品相比，CycloneCarrier 及其它瑞仕格仓储物流解决方案由于采用了倍福稳定的 PC 控制平台，可为客户带来多种关键优势。“瑞仕格与市场其他公司不同的是，我们可以将不同的解决方案整合在一起，并使用信息系统和软件来提高效率。”美国分公司运营高级副总裁 Paul Douglas 解释道：“此外，全世界各行各业都在谈论物联网和工业 4.0。我们最新的开发成果让瑞仕格能够在这个领域大展拳脚。”

内部物流应用向 PC 控制方向发展

“CycloneCarrier 是一款高吞吐量的存储和配送解决方案。”Douglas 说道：“该系统接收料箱，进行短暂储存，然后迅速按顺序或分组取出送至拣货工位或码垛机器人。”这款结构紧凑的多层穿梭车以高达 4 米/秒的速度在长达 150 米、高达 25 米的货架间穿梭。车辆的机械抓取臂可向任何一侧伸出，并可调整机械臂之间的距离，以安全搬运宽度不同的物品。穿梭车将物品卸到用作动态单层或双层垂直升降机的缓冲器的输送带上。视具体的货架的大小和穿梭车的数量，系统可以达到每小时数万件物品的吞吐量。每辆穿梭车必须经常与 SynQ™ 软件通信，记录不断旋转的载货台中的物品位置。“例如，如果订单有变化或 SKU 排序要求有变，它必须迅速做出响应。”Douglas 补充说道。

瑞仕格十多年前就已经认识到，他们需要一个控制平台来处理越来越多的数据，进行横向和纵向通信，甚至在需要时可以连接到云端。恰在此时，瑞仕格开发完成了 SynQ™ 软件，而且公司的系统需要更强大的连接性。因此，瑞仕格开始转向使用基于 PC 的控制技术，所有产品统一配备倍福的硬件和软件解决方案。“我们之所以做出这一战略决定，是因为倍福可以为我们提供最完整、最具成本效益的产品系



这款结构紧凑的多层穿梭车以高达 4 米/秒的速度在长达 150 米、高达 25 米的货架间穿梭

(© Swisslog)



动态双层升降机将由 CycloneCarrier 穿梭车牵引的料箱输送至拣选工位或码垛机器人

穿梭车的机械夹臂可以伸缩并调节宽度，以搬运不同宽度的料箱



(© Swisslog)

(© Swisslog)

列。” Douglas 说道：“瑞仕格的目标是在不久的将来，公司的每一种产品都换成配备基于 PC 的控制技术，包括更传统的托盘起重机和输送机。到目前为止，我们已经在全球安装了 1000 多台配备倍福控制器的设备。”

2013 年瑞仕格开始开发 CycloneCarrier 多层穿梭车系统时，该系统从这一决定中受益匪浅。“第一步，我们通过结合 CycloneCarrier 平台和其它产品平台的优势，向用户提供他们真正需要的解决方案，以帮助他们对当前的挑战。其次，我们需要降低成本。最后，我们需要选择可以多次使用的灵活技术，允许我们创建可以用于整个行业各种应用的软件库。” Douglas 说道：“我们认识到，倍福作为一个真正的自动化领域的创新者，不仅提供具有高稳定性、高速和高带宽前沿控制技术，而且开发平台易学、易用，一定可以帮助我们实现未来愿景。”

自动化解决方案让 CycloneCarrier “坐享其成”

CycloneCarrier 系统的控制器硬件采用的是倍福工业 PC 系列中的 CX5120 嵌入式控制器。CX5120 嵌入式控制器适合 DIN 导轨安装，外形尺寸仅为 124 mm x 100 mm x 92 mm。Douglas 认为，这款中等性能的控制器的虽然只是 Intel Atom® 单核处理器，却可以高速轻松处理所有机器逻辑和数据采集过程。“CX5120 为我们提供可靠处理所有机器功能所需的计算能力，结构紧凑的嵌入式控制器可以很容易地安装到穿梭车内。”他说道：“控制器硬件性能可为我们继续开发穿梭车系统提供所需的通用性和可扩展性。”

TwinCAT 3 自动化软件为 CX5120 控制器提供实时核和编程环境，代码可以很容易地被移植到新项目中。TwinCAT 可以集成到 Microsoft Visual Studio® 中，因此不仅可以使使用高级语言进行编程，也可以使用面向对象扩展功能在内的所有 IEC 61131-3 编程语言进行编程。瑞仕格的工程师对 TwinCAT 软件具备的这种能力赞赏有加，因为在使用倍福控制系统作为标准之前，他们已经使用如结构化文本（ST）和功能块图（FBD）等 IEC 61131-3 编程语言编写了大量代码。“利用编写 TwinCAT 功能块的方法，我们不仅能够实现运动控制和安全功能，还可以实现订单拣选以及与 SynQ™ 软件通信等所有任务。我们的研发部门对每个功能块都进行了严格的测试，一旦通过测试，就不会再变动，会一直使用这些功能块。” Douglas 解释道。“因为功能块是基础，我们不想在移植到其它项目时丢失已完成的开发工作，而倍福的控制系统使代码复用成为可能，而且也不复杂。”



每台 CycloneCarrier 穿梭车都配备多个 EtherCAT I/O 和 TwinSAFE 模块以及 CX5120 嵌入式控制器，能够与瑞仕格的 SynQ™ 仓储管理软件平台进行快速可靠的通信

CycloneCarrier 的网络使用的是 EtherCAT 工业以太网。EtherCAT 不仅是目前市场上传输速度最快的通信协议，而且在拓扑结构方面也具有很大的灵活性，一个网络就可以容纳多达 65535 台设备。跨多个供应商通信是 EtherCAT 和倍福 I/O 系统的另一个特点，因此瑞仕格可以根据自身需求连接第三方 PROFINET 或 EtherNet/IP 设备。公司也非常倾向于选择支持 EtherCAT 技术的条形码扫描仪等外围设备。在硬件方面，CycloneCarrier 系统采用外形紧凑但可扩展的 EL 系列 EtherCAT I/O 模块，这些模块可以直接插接在 CX5120 后面，并可通过 EtherCAT 耦合器和拓扑扩展端子模块广泛分布在应用中。

TwinSAFE 可编程安全端子模块与穿梭车中的非安全 I/O 集成在同一网段中，可以通过标准 EtherCAT 网络实现经过 TÜV 功能安全认证的通信功能，这一技术被称为 Safety over EtherCAT (FSoE)。“使用集成式安全组件后，我们可以根据最新的安全标准可靠、安全地控制每一台 CycloneCarrier，而无需停止整个系统。因此，我们在每个项目中都使用了 TwinSAFE 产品。” Douglas 说道。“当然，默认情况下，每个应用都要带安全功能。但该技术能达到如此高的集成度，也确实实现了系统最早的设计初衷。”

控制周期时间和成本与电商发展齐头并进

瑞仕格利用倍福的自动化技术，为现代配送中心打造了一套灵活、可扩展和适应性强的多层穿梭车系统。例如，最近为美国一家大型零售商完成的一个项目就涉及到 65 台穿梭车昼夜不停地工作，每天处理 65 万件库存商品。CycloneCarrier 系统的实施帮助公司大幅提升了吞吐量，同时也节省了工人的大量体力劳动。Rentschler 认为，这很好地说明了自动化技术在辅助而不是取代人力方面的巨大潜力：“采用配备可靠的自动化技术的货到人拣选技术对我们的客户来说很重要，因为他们不能季节性增加人力投入。”

通过将机器控制和通信集成到一台嵌入式控制器上，以及外形紧凑的 EtherCAT I/O 的使用也帮助瑞仕格显著降低了成本。“相比于其他供应商提供的组件，实现同样功能，倍福的方案可以节约 25% 的成本。” Douglas 解释说道。CycloneCarrier 通过 EtherCAT 高速通信系统和倍福工业 PC 的强大计算能力实现这一切。CX5120 嵌入式控制器和 TwinCAT 3 的使用让瑞仕格设备实现了微秒级的周期时间，而以前的解决方案只能实现毫秒级。智能设备还可以采集除性能数据之外的关键数据（如搬运易腐物品的设备温度有异常），并通过 SynQ™ 内置的仪表板显示这些信息。

传统的码垛设备通常会放在一个位置固定不动，维持 10 年甚至更长时间不变，而新的电子商务解决方案需要提供更大的灵活性，以满足消费者或企业不断变化的需求。瑞仕格实施的模块化控制平台允许定制货架和穿梭车设置，用户可以根据自己的需求进行修改或重新设置，也可以在一个完全不同的仓库中使用不同的配置选项重建系统。“通过我们基于倍福工业 PC 的标准控制平台，我们既可以将 CycloneCarrier 穿梭车应用于小型特定场景系统中，也可以将其应用于更大的项目中，并实现更为复杂的应用。” Douglas 最后说道。“为了达成这些宏伟目标，我们必须从一开始就将自动化系统的开发性、灵活性融入到我们的方案中。”


更多信息：

www.swisslog.com/cyclonecarrier

www.beckhoffautomation.com

JOEY Pouch Sorter 系统集成 67,000 台服装吊挂车，依赖 EtherCAT 和基于 PC 的控制技术提高效率 and 通信速率

SDI 使用 PC 控制技术重新定义了配送中心的内部物流效率



SDI 的 JOEY 系统充分利用未使用的高处空间输送产品，将配送中心的每一寸空间都利用到极致

随着电子商务的不断发展，如今的配送中心需要将每一寸空间都利用到极致。物料搬运设备不仅需要具有成本效益，而且必须有效提高仓库空间利用率。由于大多数输送机都安装在地面附近，占据很大的地面空间，同时又会浪费很多纵向空间。为了应对这些挑战，解决相关难题，SDI 推出了 JOEY Pouch Sorter 系统，该系统可以大大加快单元拣选速度，提高产品运输效率。

“JOEY 系统在很大程度上依赖于自动切换和重力累加来高效运送挂袋或衣架。”首席技术官 Jim Suggs 说道：“我们于 2016 年试运行的第一个系统使用 5000 个挂袋每小时可以分拣约 3000 件，系统规模相对

较小。第二个系统使用 67000 台吊挂车以每小时 7000 件的速度进行缓冲和分拣。”

SDI 公司成立于 1970 年，总部位于美国加利福尼亚州，是美国领先的交钥匙物料搬运系统供应商，为用户提供针对快节奏配送中心环境的控制产品及软件。其服务对象主要是一些大型零售商和服装公司。SDI 强大的技术能力使其在激烈的市场竞争中脱颖而出，其主营产品包括配送中心管理解决方案（DCMS）软件平台、翻盘分拣机、服装吊挂系统和炸弹枪式分拣机（落袋式分拣机），以及最近推出的 JOEY Pouch Sorter。此外，SDI 也是领先的物流系统集成商，可以将第



SDI 通过转向使用倍福各种性能等级的工业 PC 产品获得显著优势



© SDI Systems Inc.

通过倍福基于 PC 的自动化技术，SDI 提升了 JOEY Pouch Sorter 和其它内部物流解决方案的控制性能

TwinCAT 3 自动化软件让 SDI 能够保留现有代码，并轻松使用现代化的编程标准



三方输送机、高速汇流机与其它系统集成在一起。

“我们整合了众多内部物流解决方案，以便为具体的应用选择最合适的供应商，并为我们的顶级单位分拣设备配备最合适的技术。” Suggs 说道。

使用 JOEY Pouch Sorter 系统，我们能够自己设计产品运输流程，可以大大减少设备体积，节约成本。但要在一个系统中协调数千个挂袋需要一个性能强大、运行可靠的控制和通信平台，高级控制工程师 Kyle-Upwood 解释道：“JOEY Pouch Sorter 对控制系统的响应速度要求很

高。”对于 SDI 而言，升级其原有标准自动化平台是 JOEY Pouch Sorter 系统能否获得成功的关键。

精挑细选出的自动化新技术

在实施第一套 JOEY Pouch Sorter 系统时，SDI 就已经认识到其所有单元分拣机和输送解决方案所使用的原有自动化平台存在局限性。Suggs 说道：“例如，对于我们的自感应单元分拣机，我们利用专用的仪表对其进行运动控制，并将产品自动引入到翻盘分拣机上。当然，我们还使用高速汇流机，这也需要高性能的运动控制。”



© SDI Systems, Inc.

来自 SDI 佛罗里达州控制部门的工程师认为，他们在市场上很难找到能够具有如此快响应速度的控制器和现场总线。以前的供应商提供的控制软件仅支持 Windows 7，无法在更高版本的操作系统上运行，因此很快就会被淘汰，而且该软件还需要使用过时的流程图式编程。此外，他们提供的设备控制器内存也极其有限，需要依靠 OPC DA 技术与其它设备通信，而这项技术很久以前就已经被更有效、更安全的 OPC UA 技术所取代。

在寻找新的控制平台时，SDI 工程师将考察的重点放在性能上，但同时也将灵活性、可扩展性和成本视为关键因素。团队希望在购买时以及在整个产品生命周期内，控制平台的成本效益都是最大化的。SDI 控制总监 Mike McCanney 解释道：“特别是在满足 JOEY Pouch Sorter 要求方面，大多数自动化平台和控制系统供应商提供的技术根本不够先进。”在内存和存储容量方面，这些选项也明显不够。对于任何应用，我们总是提供完整的 DCMS 控制解决方案（即使它没有被完全使用），以便更容易地进行升级或定制，以满足客户未来需求。因此，控制器需要足够的内存容量来存储这么大的项目。

之前，SDI 已经广泛应用的产品系列中有大量的现有代码，新的控制平台必须能够轻松地对这些代码进行转换和移植，并提升我们工程师在设备调试阶段的工作效率。

“我们在开始转换代码时发现，传统的 PLC 平台甚至都不支持我们的一些相当简单的编程结构。”McCanney 说道：“此外，我们希望保留我们称之为 ‘The Build’ 的组态方法，这是我们自动映射所有 I/O 端子

所有 SDI 解决方案，包括最新的创新性内部物流解决方案和传统的输送系统，现在都配备了基于 EtherCAT 和 PC 控制的自动化技术

模块和点的方法。我们的这款软件可以通过“图形化站点访问”和预置功能库的方法进行编程和调试，主要应用于单元分拣机、纸箱分拣机、常规输送机物流系统，以便能够在几小时内编写完整的代码项目。因此，调试工程师可以直接访问站点，将代码加载到机器上，然后点击‘运行’。”在 SDI 寻找新的平台时，保持这样的效率非常重要。

PC 控制具有新的技术能力

SDI 控制团队很快发现倍福拥有功能强大的控制解决方案。“最吸引我们是倍福的 EtherCAT 所能实现的实时通信速度。”Suggs 说道。EtherCAT 工业以太网系统支持线型、树型和星型等多种拓扑结构，每个网段最多可容纳 65,535 个节点，特别适合用于物料搬运应用。倍福区域销售工程师 Mark Olton 表示：“EtherCAT 具备的这些优点帮助 SDI 解决了旧现场总线的性能问题，提高了分拣效率和 JOEY 应用的吞吐量。同时，EtherCAT 让 SDI 能够继续集成第三方设备和诸如 EtherNet/IP、AS-Interface 和 PROFIBUS 等网络。“事实证明，EtherCAT 固有的系统开放性用处非常大，特别是在大多数配送中心客户无法简单地淘汰和替换其整个网络基础设施时。”Olton 补充道。

由于 EtherCAT 的功能如此先进，SDI 工程师也开始分析研究倍福的 PC 控制技术。在 SDI 输送系统上对 PC 控制技术进行了几次成功的实地测试，考虑到包括 JOEY 应用在内的大型、复杂的架构所需的性能后，他们选定了倍福的 C6920 控制柜式工业 PC。SDI 所选择的 C6920-0050 型号搭载的是时钟频率为 2.4 GHz 的 Intel® Core™ i7 四核处理器，标配 2 GB 的 DDR3L 内存，内存可以选择扩展到 16 GB。C6920 系列中其它型号的内存甚至可以扩展到 32 GB。Upwood 高兴地说道：“C6920 是一



与 SDI 在佛罗里达州墨尔本的控制部门合作：（从左至右）首席技术官 Jim Suggs、高级控制工程 Kyle Upwood 和倍福区域销售工程师 Mark Olton

款性能非常强大的 PC，它在具有高性能要求并配备大量扫描仪的 JOEY Pouch Sorter 系统中表现的很好。”

对于要求较低的输送和分拣系统，SDI 使用的是倍福的 CX5130 嵌入式控制器。这款 DIN 导轨安装式控制器外形紧凑，尺寸仅为 142 mm x 100 mm x 92 mm，搭载 Intel Atom® 双核处理器，同样具有很强的数据处理能力。“虽然 C6920 在很多应用中仍然很重要，但我们还是将 CX5130 标准化为主设备控制器，因为它不仅可以满足大多数应用的性能要求，而且价格更优。” Suggs 解释道。倍福的工业 PC 和 TwinCAT 3 自动化软件还具有良好的可扩展性，因此 SDI 可以轻松地在任意一台控制器上运行相同的代码，而不必担心实时核等级不同带来的授权问题。

自动化软件开辟了新的可能性

倍福的 TwinCAT 3 自动化软件包含工程开发环境和实时运行核，允许 SDI 在保留现有代码的同时提高其性能。与以前的平台不同，TwinCAT 可以集成在 Microsoft Visual Studio® 中，可以使用所有支持面向对象的扩展功能的 IEC 61131-3 语言以及高级语言进行编程。“更现代化的编程方法的使用彻底改变了我们创建代码的方式。” McCanney 说道。SDI 还通过 TwinCAT Automation Interface 功能完善了软件构建流程，使得软件能够自动创建和操作 TwinCAT 的配置。当然，Automation Interface 功能可以使用所有支持 COM 的动态脚本编程语言，如 .NET、Windows PowerShell 或 IronPython。

TwinCAT 自动化设备规范接口（ADS）为分布式、多控制器架构中的调试和通信带来了额外的好处。Olton 解释道：“TwinCAT 将每个软件模块（如 PLC）都当做服务器或客户端，ADS 通过 TCP/IP 连接在系统内的这些对象之间交换消息。ADS 被用作独立于设备和现场总线的接口，因此新的 SDI 应用中无需再使用过时的 OPC DA。“EtherCAT 和 ADS 作为跨控制器通信的核心，我们可以实现一个分布范围更广的控制环境，在整个订单履行中心广泛使用小型控制器。” McCanney 解释道。

内部物流系统性能显著提升

JOEY Pouch Sorter 系统让 SDI 能够在压缩配送中心空间的同时显著提高吞吐量。在转而使用倍福控制平台后，SDI 的所有解决方案在性能上都有很大提升。特别是能够让 JOEY Pouch Sorter 轻松应对规模更大、更复杂的应用。“最近，SDI 为一家大型服装制造商安装的 JOEY 系统拥有 67,000 台吊挂车，配备了很多开关和 70 台扫描仪，穿梭车可以实时做出逻辑决策。”他说道：“这套 JOEY 系统在 67,000 台穿梭车上使用的是衣架，而不是挂袋。商品（通常是西装）在各个缓冲区以及矩阵分拣系统中流转时都携带了该商品的信息。这样可以在将西装输送至包装工位时自动生成码垛顺序：S 码、M 码和 L 码西装。”

据 Upwood 称，升级后的控制平台已经取得显著成果，包括与数据库通信的能力的提升。“单台吊挂车的效率提高了 58%，现在每小时系统可以处理超过 10,000 件商品。与此同时，为了保证以最大速率运行，所需的条形码摄像机增加了 40%，I/O 点增加了 51%，高速轨道切换设备增加了 182%。所有这些都是依托于倍福强大的 PC 控制技术和 EtherCAT 技术来实现的。”他说道。

在选择倍福成为控制产品供应商后不到两年的时间内，SDI 几乎将所有现有代码都迁移到新的平台中，并优化了其设计和构建流程。“在第一次更换控制平台时，我们非常担心移植原有的功能库可能没那么容易。但事实证明，在倍福平台完成这项工作比我们预想的要容易得多。” McCanney 说道。某些 SDI 代码已被淘汰或仅用于已停产设备，

公司在编程方面取得了很明显的进展。Suggs 补充道：“包括高速汇流机和自动感应系统等在内，我们最后还有一些工作必须完成。到今天为止，我们已完成了 85%。此外，TwinCAT Automation Interface 还大大提高了我们的软件开发能力，让我们可以创建能够很好地适应每个新应用的软件。”

倍福工业 PC 满足 SDI 内存和处理性能需求绰绰有余，而且与其他供应商提供的同类产品相比，其价格更低。“如果从另一个供应商购买如此大容量内存的控制器，我们则需要花费 20,000 美元。” McCanney 说道：“倍福让我们马力强劲，咆哮着奔入 21 世纪。我没有想到，以前的控制平台如此落后，阻碍了我们的进一步发展。对于我们这样一个为各大零售商和服装制造商提供大型自动化系统的公司来说，将倍福用作标准平台让我们受益匪浅。”随着控制器和通信性能的提高，SDI 可以继续设计和实施更具创新性的 JOEY Pouch Sorter 及其它创新的物料搬运解决方案，进一步提升配送中心的空间利用率。

更多信息：

www.sdi.systems

www.beckhoff.com



Fortna 通过基于 PC 的控制技术提升物流中心的仓储能力

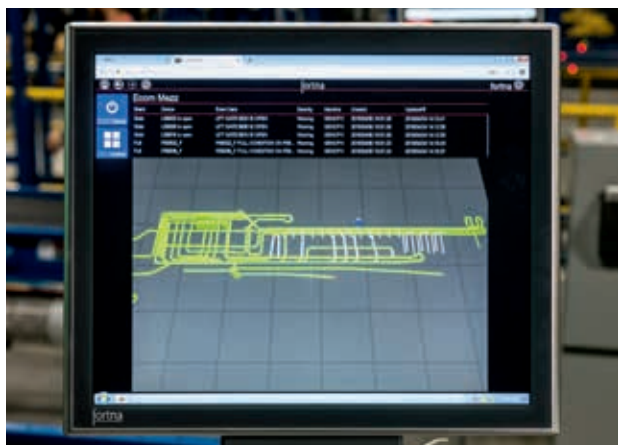
全球知名的鞋履品牌授权零售商 Journeys 为电子商务的蓬勃发展指引方向

随着线上平台销售的持续增长，零售商必须完善其网站设计，扩大运输能力，优化仓储物流流程。美国知名鞋履品牌授权零售商 Journeys 对这样的挑战并不陌生，该公司主要销售阿迪达斯（Adidas）、斐乐（Fila）、匡威（Converse）和范斯（Vans）等深受年轻人喜爱的品牌鞋类。Journeys 最近与其合作伙伴 Fortna 一起，使用倍福基于 PC 的控制技术对其配送中心进行了升级改造。



大图：每条输送线都配备一台 CP3919 多点触控控制面板，面板通过 CP-Link 4 单电缆显示器连接至控制柜

小图：Journeys 位于田纳西州黎巴嫩的物流配送中心可以保障数百家门店的订单履行，为不断增长的电子商务销售提供强力支持



TwinCAT 3 自动化软件是定制化 FortnaWES™ 仓库管理软件理想的开发和执行平台



结构紧凑的信福 CX2030 嵌入式控制器用于运行仓库执行系统软件，并控制输送机和其它设备

Journeys 于 2000 年首次与软件专家 Fortna 合作，共同设计和实施其位于田纳西州黎巴嫩的仓储物流中心。该中心最初占地面积为 320,000 平方英尺，每年的库存量为 1700 万 SKU，可以保障 800 家线下实体店的供应。随着网上购物热潮的掀起，Journeys 于 2015 年开始规划对其大型仓库进行升级改造，并于 2017 年完成。除了扩大仓库储存能力外，Journeys 还希望提高仓库吞吐量并优化订单履行流程，在保障线下门店供应的同时促进线上销售业务的增长，满足消费者的新消费需求（如当天或隔天发货）。Fortna 公司集成式技术解决方案业务部副总监 William King 解释道：“作为升级项目的一部分，我们通过增加新的输送机和拣选系统的方式扩大配送中心的仓储容量。我们还使用 FortnaWES™ 仓库执行系统（WES）和相配套的硬件设备对原有仓储控制系统进行了升级。”

Fortna Inc. 总部位于宾夕法尼亚州西雷丁市，在其他多个国家都设有分支机构，为全球公司设计和实施物流解决方案，包括针对行业特定的 FortnaWES™ 软件。该公司既可以帮助客户实施创新的控制技术，同时也可以对原有系统进行升级改造。为了将控制器和现场设备集成到 Journeys 仓库中并优化其物流流程，Fortna 充分利用了基于 PC 的控制技术和 EtherCAT 的开放性和灵活性。

物流配送方面必须实现的目标：最大限度地提高吞吐量，减少停机时间

升级后的配送中心必须能够满足高吞吐量要求。例如，高速分拣和

概览

内部物流解决方案

- 升级改造零售业仓储和配送中心

为客户带来的好处

- 扩大仓库容量、提高吞吐量和优化订单履行
- 所有系统集成在不同的物流环境中
- 无缝移植至新的解决方案中，最大限度地减少停机时间

PC 控制结构

- TwinCAT 3 用作升级 FortnaWES™ 仓库执行系统软件控制层的开发平台
- TwinCAT 3 TCP/IP 用于实现控制层和业务层之间的实时通信
- CX2030 嵌入式控制器和 CP3919 多点触控控制面板用于输送线控制

合并系统必须能够以极高的精度每分钟处理 130 多个料箱，因为只要有一个料箱没有及时处理，就会堵塞输送机，导致整个系统停止运行。“像 Journeys 这样的公司，意外停机带来的损失会非常严重，因此甚至在仓库扩容期间仍要继续履行订单。” Fortna 公司董事 Jeremy Davidson 说道。为了解决这个问题，系统改造将分三个阶段进行。首先，添加倍福控制器来执行旧软件。然后将现场总线通信升级为 EtherCAT 系统，最后基于 TwinCAT 和 CX2030 嵌入式控制器实现完整的自动化解决方案。

为了在改造期间尽量减少停机时间，Fortna 在主输送线控制器附近额外安装了一台 CX2030 嵌入式控制器。这样，在需要时，操作人员只需将以太网电缆和 CFast 闪存卡移到新的设备中即可。

由于任何未经授权地通过网络访问配送系统可能会拖慢系统运行速度，甚至让其停止运行，因此必须保护好网络基础设施：“安全理所当然地成为仓储物流管理中的重中之重。” King 说道。

实时自动化将事务处理能力提高到一个新的水平

Fortna 基于 TwinCAT 3 自动化平台对其 FortnaWES™ 仓库执行系统软件平台的控制应用程序层进行了升级。公司使用新生成的 Fortna 实时控制（FRC）软件取代了已使用 25 年的 FortnaPlus™ 软件。King 认为，基于 TwinCAT 实现的 TCP/IP 通信尤为重要：“Ethernet TCP/IP 协议让我们的 FRC 控制层能够实时与我们的业务层通信，并且每小时

Journeys 物流配送中心的扩容项目不仅扩大了仓储容量，而且也提高了电子商务吞吐量



处理数千个事务。例如，每当我们用分拣机扫描纸箱时，控制层会向业务层发问，‘纸箱应该送往哪里？’包含业务逻辑流程的业务层可能会做出响应：‘把它送到 6 号巷道’。所有这些都通过 TCP/IP 与 PLC 直接通信并在 100 毫秒时间内完成。”

在硬件方面，操作人员通过每条输送线上的 CP3919 多点触控面板操作 WES。控制通过搭载双核处理器的 CX2030 嵌入式控制器实现。该款 PC 外观小巧，操作方便，工程师很容易上手，King 解释道：“物料搬运和物流配送行业中的许多工程师比较习惯使用 PLC。而安装在电气机柜（如 PLC）内 DIN 导轨上的嵌入式控制器在外观上看起来很像他们所熟悉的 PLC，因此更容易被接受。”

Fortna 使用 EtherCAT 作为工业以太网现场总线，能够利用分布式 I/O 概念。“EtherCAT 在物流行业深受欢迎，Fortna 从一开始就被这项技术深深吸引。”来自倍福美国分公司的物料搬运和内部物流经理 Doug Schuchart 说道：“EtherCAT 性能卓越，能够支持超过 65,000 台设备通过网络交换数据，并且支持各种拓扑结构；在传输速度方面，数据刷新周期已经达到微秒级。”

电子商务仓储物流中心升级改造顺利完成

2018 年 4 月，Journeys 配送中心顺利完成升级改造并投入使用，成果显著：仓库容量扩大，料箱吞吐量全面提高，并能够更加高效地实现电子商务履单。

Fortna 和倍福共同展示了卓越的自动化技术和现代物流解决方案，不仅令企业规避高速发展的电子商务带来的风险，而且能够确保把握新机遇，促进新发展。

更多信息：

www.fortna.com

www.journeys.com

www.beckhoffautomation.com

端到端智能物流系统控制解决方案为迎接未来的挑战做好准备

基于 PC 的控制技术正积极推动紧凑、强大的自动引导车激光导航系统的发展

苏州罗伯特木牛流马物流技术有限公司是一家以工业车辆激光导航控制及算法为核心技术，开展全系列工业车辆无人驾驶设计解决方案及物料搬运移动机器人系列产品研发及产业化的科技型企业。倍福全面的控制解决方案不仅帮助这家中国科技公司能够更高效地开发出性能更好的产品，还帮助其产品满足工业 4.0 与智能制造的要求。

随着现代化工业的迅猛发展，对物流系统的柔性化和智能化要求也越来越高。无人驾驶运输系统在这一领域发挥着极其重要的作用，木牛流马针对这种需求，进行了大量的研发工作，推出了多款激光导航叉车式 AGV，以满足食品饮料、汽车制造和电子制造等行业对自动化仓储物流搬运的需求。公司还通过其拥有自主知识产权的先进技术及硬件设备为 AGV 厂商或集成商提供核心技术解决方案。

激光导航 AGV：灵活、经济的物流搬运工具

先进的 AGV 系统在仓储物流应用中遇到的核心挑战是需要穿过各个货架，灵活高效地进行导航。解决方案是使用基于激光技术的计算机辅助车辆控制，因为它不依赖于嵌入在地板上的固定装置，它不仅允许车辆在仓储空间内自由导航，而且还具有成本优势。木牛流马的激光导航 AGV 可以实现在货架上自动取放货物。激光导航系统既可以单车独立工作，也可以在多车交通管理系统的调度下实现多车协同工作。

为了应对这类导航所面临的严峻技术挑战，木牛流马的系统全面采用了倍福的控制组件。激光导航 AGV 中使用的是一台搭载 Intel Atom® 双核处理器且安装了 TwinCAT 3 软件的 CX5130 嵌入式控制器，和用于实现可视化和人机交互的 CP6907 控制面板（带 5.7 英寸触摸屏）。控制面板使用的是 TwinCAT 3 PLC HMI 界面，可以非常方便的进行 AGV 小车参数配置和站点定位调试。为了达到激光导航所需的速度和精度，系统还使用了 XFC 超采样端子模块。倍福还提供了一个 TwinSAFE 解决方案，将安全功能无缝集成到整个系统中。

强大的控制平台：嵌入式控制器

结构紧凑的 CX5130 嵌入式控制器用于实现激光导航 AGV 所需的所有控制功能，省掉了客户之前用的导航控制器和通信模块，节省了空间和成本。CX5130 嵌入式控制器中实现的软件功能包括：用 C++ 编写的 AGV 小车行走和转向轴的激光导航算法和闭环控制，AGV 单车控制逻辑程序，TwinCAT 3 PLC HMI 可视化界面和调度软件，以及用于自动充电站点的 TCP/IP 通信程序。

“之所以选择 CX5130 嵌入式控制器，主要是因为它功能强大、接口丰富、结构紧凑。它是一款适合安装在 DIN 导轨上的嵌入式控制器，跟我们之前使用的控制系统相比，它可为我们节省大量的空间。另一个优点是，倍福的总线端子模块系统支持各种现场总线，例如 CANopen 和 PROFIBUS，因此能够确保它与不同外围设备之间有良好的兼容性。另外，嵌入式控制器具有以太网端口，支持多种协议，更加便于实现无线通信。”木牛流马研发总监潘永平说道。



PC 控制系统负责控制木牛流马的无人驾驶激光导航叉车式 AGV 所执行的所有操作

采用 XFC 实现高速、高精度的激光导航

当 AGV 小车通过激光进行导航时，其内置的激光扫描仪会一直快速旋转，以扫描分布在工作区域的反射标记。只有扫描到足够多的反射标记条，才能计算出精确的 AGV 小车位置。高速高精度的扫描在这里至关重要。为了实现这一点，木牛流马选用了倍福的 XFC EtherCAT 超采样模块 EL1262。它能够在 1 ms 时间内执行 1000 次采样操作（相当于 1 μ s 的采样周期），支持超高分辨率的目标值和实际值采集，满足激光导航的高速要求。

通用软件平台助力实现更高的性能

TwinCAT 3 控制软件是高性能硬件设备的完美补充。功能强大的 TwinCAT 3 支持 C++ 编程和模块调用，这对于木牛流马来说是一项非常重要的优势，它还缩短了导航控制算法平台移植的开发周期。TwinCAT 3 采用模块化结构，具有很高的灵活性，为木牛流马的工程师创建软件提供了一个高效的开发环境，便于工程师协同工作，提高程序开发效率。

“对我们来说，能够使用 C/C++ 作为编程语言是很重要的，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块。如果允许我们用 C++ 编程工艺，我们就能够快速、轻松地将这些功能块嵌入到 TwinCAT 3 中，就像用 C++ 编写的激光导航算法一样。另外，TwinCAT 3 还可以方便地将程序任务指定到某个 CPU 内核上运行。这样可以利用多核 CPU（如 CX5130）的处理能力，提高程序运行效率。”木牛流马工程部总监余志飞解释道。

集成式安全解决方案节省时间和成本

由于激光导航 AGV 小车的工作区域大都是在有货架的仓库中，不可避免地会有工作人员出入，因此 AGV 小车的安全防护功能至关重要。为了达到相应的安全防护等级，木牛流马采用了全面的 TwinSAFE 安全解决方案。该解决方案由 EL6900 TwinSAFE PLC、一个 EL1904 TwinSAFE 数字量输入端子模块和一个 EL2904 TwinSAFE 数字量输出端子模块组成。

AGV 车身四周都装有安全传感器，通过 EL1904 输入端子模块进行扫描。当 AGV 小车在安全区域移动时传感器检测到有障碍物，TwinSAFE 系统会立即作出响应，触发 AGV 小车行走轴的紧急刹车制动，然后在经过设置的延迟时间之后切断驱动器的供电。“使用 TwinSAFE 将安全解决方案完全集成到控制系统中，不需要独立的安全系统和相关的布线工作，减少了接线成本，节省了项目开发时间。”木牛流马质量安全监督员王海霞说道。

共同打造经得起未来考验的解决方案

自从 2016 年初木牛流马公司在第一台激光导航叉车式 AGV 上使用倍福的产品开始，双方的合作越来越深入和广泛，目前在开发的磁导式和智能货架穿梭车等都采用了倍福的自动化解决方案。“倍福基于 PC 的自动化平台所具备的开放性和灵活性为木牛流马在未来拓展应用范围方面提供了广阔的空间。”木牛流马总经理王平感叹道。他对未来有非常乐观的展望：“基于 PC 的控制技术所具备的超强的处理能力也能够满足未来越来越高的控制系统要求。”



配有 EtherCAT 和 TwinSAFE 端子模块的 CX5130 嵌入式控制器为 AGV 系统提供了非常紧凑的控制解决方案



通过 TwinCAT 3 PLC 人机界面，操作人员可以在人性化界面中输入 AGV 参数并识别各种报警信息

更多信息：

www.i-cow.cn

www.beckhoff.com.cn



America in Motion 创始人解释将机器学习、视觉和语音集成在通用的基于 PC 的平台上可以推进移动机器人打开新局面，赋能内部物流创新发展

自动化技术的进步指引 AGV 小车发展新方向

America in Motion (AIM) 公司总裁 Tommy Hessler 从 20 世纪 80 年代中期开始就一直从事自动引导小车 (AGV) 行业。Hessler 曾协助美国国家标准与技术研究院 (NIST) 定义了 AGV 行业标准，他说道：“在那个时候，已经有人预测 AGV 行业将呈指数级增长，但当时的 AGV 并没有广泛的应用前沿性技术。”而总部位于美国北卡罗来纳州夏洛特市的 AIM 公司总是会选择一条与众不同的路。



America in Motion 公司的 AGV 小车
可以完成诸如托盘搬运和半挂车装卸
等不同的任务

TwinCAT 3 自动化软件为 AGV 小车的技术进步提供了通用的开发环境



自 2007 年 Hessler 和执行副总裁 Theresa Blasius 创立 AIM 以来，公司就一直使用倍福的自动化技术完成了大量定制化 AGV 项目。AIM 采用的倍福产品包括各种基于 PC 的控制器和 EtherCAT I/O 硬件，以及 TwinCAT 自动化软件。该公司 10 多年前生产的早期自动引导小车（AGC）使用的是运行有 TwinCAT 2 的 CX1010 嵌入式控制器，处理器主频为 500 MHz。而 AIM 现在使用性能更强大的 CX5120 嵌入式控制器和 CP6606 面板型 PC。Hessler 还开始使用 TwinCAT 3 实现高级物联网功能，通过搭载 Intel® Xeon® 处理器的 CX2042 嵌入式控制器实现多核控制，以及使用其它面向未来的技术，将 AGV 小车转换为新一代移动机器人。

《PC Control》杂志邀请了 Hessler 来谈谈 AGV 小车行业的发展现状与未来方向。

哪些趋势和技术正在改变 AGV 小车行业的发展趋势？

Tommy Hessler: 在更为广泛的工业领域，很多制造商都开始采用工业 4.0 和物联网解决方案。而在自动引导小车领域，尽管工业 PC 已经变得更加智能，性能也更高，但还没有这样的意识。America in Motion 正采用这些新的理念，升级 AGV 控制器和软件平台，以实施工业 4.0 解决方案。我们使用倍福基于 PC 的控制技术添加高级语音、机器视觉、云连接和机器学习等功能提升我们 AGV 系统的性能。因此，AGV 也正在成为“行走的 PLC”。



(从左至右) America in Motion 公司软件工程师 Nolan Weiler、工程项目经理 David Moses 和公司总裁首席执行官 Tommy Hessler 与倍福区域销售工程师 Chuck Padvorac 多年来一直密切合作以升级改造 AGV 小车

客户如何影响这些变化？

Tommy Hessler: 我们的客户希望能够收集到有关业务各个方面的有效信息。由于 AGV 小车全天都在车间内行驶，因此它们非常适合作为物联网设备中的一个环节，长时间收集车间内各种有效信息。然而，如今广泛使用的 AGV 控制平台只能起到一点点的导航作用，它们还要依赖于 CANopen 或其它旧的现场总线来实现已经明显过时的通信方式。而 EtherCAT 工业以太网系统具备的良好系统开放性和多协议通信功能可以帮助我们现在就集成 CAN 设备，而且我们希望将来只使用 EtherCAT，因为我们将采用倍福基于 PC 的控制产品作为我们的标准自动化技术。

TwinCAT 及倍福其它技术的性能不仅让我们能够收集信息，还可以使用基于 HTML5 的 TwinCAT HMI 软件和标准 Web 服务器来显示这些信息。有了倍福平台，我们可以在不编写大量代码的情况下实现这一切，从而大大减少了编程工作量。此外，在 TwinCAT 3 中集成 Microsoft Visual Studio® 使得编程更容易，因为我们在 C# 和 JavaScript 方面拥有着极为丰富的经验。举例说，假如编程时，想要实现我们的目标共需要 10 个步骤，而使用倍福技术后，我们只需要从第 7 步开始。

哪些类型的数据对配送中心和内部物流经理来说最有用？

Tommy Hessler: 主要有三类。第一类是性能数据，即测量每台 AGV 小车每小时搬运的负载总数。倍福控制器提供更高的性能和计算能力，能够收集这些数据并以图形化方式显示。

第二类是安全数据。这些自动引导车根据 ANSI 和 ISO 标准使用安全光幕、安全保险杠和其它安全设备在繁忙的车间内穿梭。我们希望在这些安全设备被触发时能够马上采集它们的信息和拍摄事故的照片，

并以自动模糊人脸特征的方式保护个人的隐私，以确定到底发生了什么。为此，有一些黑盒子解决方案需要将 AGV 小车手动连接一台单独的计算机。我们正在开发的解决方案可以将所有功能绑定到我们的整体控制基础架构中，该架构将在 CX2042 嵌入式控制器上运行，并采用无线方式传输数据。第三类是系统性能数据，即按天或按小时统计路线和效率变化的数据，这样可以显著优化 AGV 小车的运行路线和效率。例如，我为一家行业领先的饮料生产商对其中一个仓库进行了一项研究：在没有优化前，仓库需要大约 180 台 AGV 小车，但在对数据采集和分析进行优化后，仓库就只需要 32 台 AGV 小车了。因此，有了这些数据，效率就会大幅提升。很快，我们就可以使用 TwinCAT ML 机器学习工具，利用神经网络算法实现这样的优化。倍福再次帮助我们省略了很多步骤。

除了功能安全之外，您是否预见到 TwinCAT Vision 机器视觉软件也会大大提升 AGV 系统的性能？

Tommy Hessler: 我认为像 TwinCAT Vision 这样的图像处理软件可以让 AGV 小车借助 GigE 相机更高效地找到托盘和货架。目前 AGV 小车使用激光或粘在地上的引导装置来确定其在仓库中的 X-Y 位置，但它们无法识别特定物体或货架。这需要进行耗时的测量，如果有任何变化，工程师必须返回去再次测量。最重要的是，如果客户想要稍微移动引导路径，他们往往没有合适的工具。某些 AGV 小车供应商只提供产品，但不为客户提供访问设备定义表的权限。

通过实施每秒可以更新 50 次的 128 线激光雷达，以及集成机器视觉和机器学习功能，AGV 小车基本上已经可以在无人干预的情况下测量和绘制配送中心地图，并可根据货架位置或高度的变化进行调整。托盘可以放在任何地方，一旦 AGV 小车识别到托盘后，它就会自动计算路径，然后自动拾取托盘。客户通过统一的基于 PC 的开放式控



America in Motion 呼叫站点采用倍福的“经济型” CP6606 面板型 PC，操作人员可以使用它给 AGV 小车发送信号

制平台，可以更好地管理其数据和运行。

仓库工人和经理对这些技术是否感到兴奋或有什么忧虑吗？

Tommy Hessler: 很多时候，卖 AGV 小车就如同 1890 年代卖汽车一样：人们对这项技术还不熟悉，如果你和人们谈论超前于时代的东西，比如 CD 播放机，不会有人听得懂。管理层希望提高仓库的吞吐量，但他们不知道为什么需要使用 AGV 小车，不了解其工作原理，也不知道它是否安全，即使它周围都有安全光幕。我们努力引导每个人完成体验，让 AGV 小车更加人性化。我们给车辆涂上独特的颜色，并给它们取名，如 Frank 和 Dottie。现在，我们正在使用 TwinCAT Speech 软件设计一个更好的系统，用语音控制拣选操作。每次拣选结束后不再需要键入“已完成”或按下按钮，头戴耳机的操作人员只需根据名称与 AGV 小车通话，从而解放双手。

想象一下，您身边有台移动机器人不仅可以听到你说话，还能口头回应您，是不是很神奇。这样不仅可以提高运营效率，而且能够提升美国企业在工人以及管理方面的竞争力，而这正是我们想要的。人们常常觉得自动化水平的提高会让很多人丢掉工作，但从我们公司取名为 America in Motion 就可以看出，我们想要做的事情恰恰相反。我们的愿景是让机器人变得更友好，与人类合作更加紧密，创造更多的价值，绝对不应该是单纯的竞争关系。如果实施正确，我们可以在增大产能的同时，提供很多的就业岗位。倍福的 TwinCAT 软件平台和工业 PC 硬件将助力我们持续创新，让制造商和配送中心朝着正确的方向全速向前。



America in Motion 使用倍福的 CX2042 嵌入式控制器作为控制平台，使用 EtherCAT I/O 和 TwinCAT 3 实现先进的 AGV 小车功能



America in Motion 于 2007 年成立，总部位于北卡罗来纳州夏洛特市，根据客户和具体的应用需求生产定制的 AGV 小车

更多信息：

www.weareaim.com

www.beckhoffautomation.com



在当今及未来的智能分配中心，灵活的拓扑、自动寻址以及固有的网络安全仅仅是 EtherCAT 的部分优势所在

EtherCAT 在内部物流领域具有主场优势

内部物流是 EtherCAT 的一个主场：在其它任何行业，该项技术的独特卖点几乎都没有这种优势。由于其独特的运行原理，EtherCAT 提供了许多其它工业以太网技术或传统现场总线系统无法提供的特殊功能。

我们从拓扑结构开始讨论。对于输送系统、翻盘分拣机及立体仓库堆垛机（SRM）等而言，线性拓扑是理想的选择。由于 EtherCAT 不是基于交换机的，因此对于采用线性拓扑没有任何问题。我曾见过一些物料搬运系统，为了避免级联交换机，需要将数十根以太网电缆连接到控制柜的中央交换机上。然而，采用 EtherCAT 仅需一根线缆就足够了。而 EtherCAT 不局限于线性拓扑，它还支持分支、树形、星形拓扑，以及网段热连接甚至线缆冗余 — 使用标准设备，即无需专门的线缆冗余设备。因此，EtherCAT 的拓扑结构是遵循实际应用的需要，而不是反之。这一点对于节点数量而言也同样适用：在一个网段内，EtherCAT 可以处理多达 65535 个节点，铜质线缆上两个节点间的距离可至 100 m，光纤上的节点距离则长达 20 km。当然，物理层选项之间可以多次切换。

其次是它的易用性：无需处理 MAC 地址或 IP 地址、配置交换机或路由器或向 IT 部门求助。EtherCAT 自动分配节点地址，并确保没有地址重叠。在大型工业以太网网络中配置和重复检查 IP 地址可能需要几天的时间，而采用 EtherCAT 只需单击鼠标即可完成所有这些工作。

EtherCAT 以其优异性能而闻名，即使在大型网络中，EtherCAT 周期时间也能与最快的工业控制器（如基于 PC 的系统）性能相匹配，从而实现极短的响应时间。在很多内部物流应用中，响应时间决定了系统的吞吐量。如果运动部分的响应更快，则运动速度也会更快。在隔天

甚至是当天交付的应用领域，设备的性能至关重要，EtherCAT 能轻松应对这一挑战。

在物理层上，EtherCAT 是一个点对点的系统：每个节点产生自己的物理信号，因此与传统的现场总线系统不同，EtherCAT 系统中的噪声不会传播到下一个节点之外，这使得 EtherCAT 非常健壮。同时，它独特的诊断功能甚至还能更进一步：EtherCAT 不仅能检测到位错误，还能将其定位，甚至可以检测到连接器的松动并定位。因此，如果存在物理层上的问题，可以迅速地找到和解决。

网络信息安全在具有更多主场优势的内部物流系统中变得越来越重要。EtherCAT 不是基于因特网协议的，因此恶意软件无法通过 EtherCAT 传播。在 EtherCAT 网络中，只有 EtherCAT 帧才能被转发。因此，其它以太网帧（包括含有恶意软件的以太网帧）会被从站控制器芯片从硬件中过滤掉。中间人攻击也是不可能的，因为 EtherCAT 主站控制所有从站设备的行为。因此，与传统的现场总线系统一样，EtherCAT 系统也可以在 IT 部分业务领域之内运行，不需要特别关注其网络安全：EtherCAT 是以太网现场总线。

功能安全是任何一个内部物流应用的另一个关键部分。Safety over EtherCAT (FSoE) 通过一种灵活的方式解决了这一问题，它允许将分



全球前 10 大材料处理系统供应商中的大多数都依赖于 EtherCAT，其中半数为 ETG 会员。

*根据 2019 年《Modern Materials Handling》杂志排名

WITRON 于 2019 年成为 ETG 的第 5000 名会员，加入了该组织中备受瞩目的内部物流供应商的行列

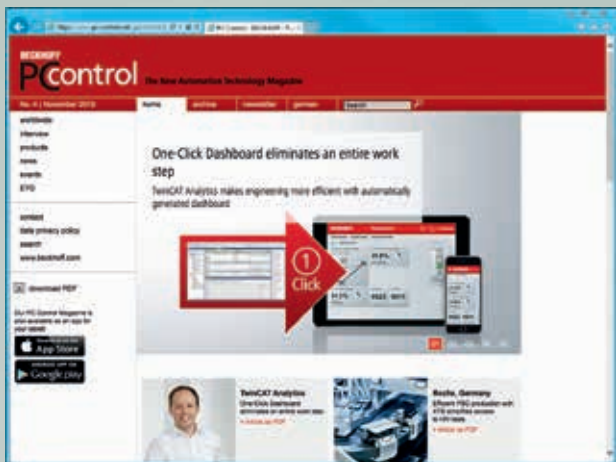
布式功能安全子系统添加到非安全控制架构中。此外，与行业中其它任何安全协议相比，Safety over EtherCAT 得到了更多供应商的支持。

论供应商的多样化性：EtherCAT 是一种开放式技术，由世界上最大的现场总线组织支持和维护。EtherCAT 技术协会（ETG）拥有来自 66 个国家的 5600 多家成员单位，其中约 3000 家已正式注册为 EtherCAT 产品供应商。EtherCAT 是一项国际标准，最早由德国倍福公司研发。由于倍福是 EtherCAT 的研发者，因此倍福的 TwinCAT 自动化软件被公认为是 EtherCAT 站的黄金标准。因此，每个设备供应商不仅会按照 ETG 的规定使用官方一致性测试工具（CTT），而且还会针对 TwinCAT 软件对其产品进行测试。

供应商的多样化也是公平定价和提供功能齐全的产品的前提：因为存在的竞争，EtherCAT 供应商无论在芯片方面还是在设备方面都不可能定价过高或者实施不力。由于 EtherCAT 仅需主站硬件上有一个以太网端口，而无需交换机，因此省去了基础设施组件，从而进一步降低了系统成本。而且由于 EtherCAT 将简单易用性和诊断功能完美结合于一体，缩短了调试时间和故障排除时间，因此默认情况下总拥有成本更低。

EtherCAT 的性能特点非常适合用来满足全球内部物流行业的要求。因此，它被广泛采用也就不足为奇了。全球前 10 大物料搬运系统供应商中的大多数都依赖于 EtherCAT，其中半数为 ETG 会员。

EtherCAT 技术协会（ETG）执行董事 Martin Rostan



www.pc-control.net



倍福官方微信