

全面使用

用于装配M8和M12孔座连接器的Eberhard装配系统使用完整的图尔克产品组合 – 从传感器和I/O模块到HMI和云



模块化工厂：MTP技术

模块类型封装 (MTP) 有望推动生物技术和制药行业变革并缩短调试时间和上市时间 (TTM)



移动式供应工具：RFID技术

ProMart基于RFID技术的自助商店可全自动且无人值守地为建筑工地或造船厂供应工具和材料

数字转型



2022年需要克服的挑战并未减少。过去两年，我们已经因为新冠疫情相关的限制、原材料短缺或全球供应链大规模中断而遭受损失。而俄乌战争的爆发导致我们现在又面临能源成本急剧上升、通胀以及经济衰退的问题。

然而，危机越大，效率和创新等话题的重要性就越高，可持续发展也同样如此。长久以来，危机一直是创新的加速器，因此办公、生产以及物流领域的数字化转型都毫不意外地取得了飞速发展。图尔克同样也在为这方面做贡献：从传感器到云端，我们提供用于记录、处理和传输相关生产和状态数据的各种数字化解决方案。因此，2021年我们取得了公司有史以来的最大成功，而2022年也成为图尔克集团的又一个成功财年。

无论是智能传感器、IP67控制器、IO-Link、RFID还是云解决方案，图尔克面向工业4.0和工业物联网(IIoT)的智能数字化自动化解决方案遍及所有面向未来的领域。欢迎访问我们的全新网站栏目“数字创新乐园”(www.turck.com.cn/dip) 亲自见证。这里不仅包

含我们的最新自动化主题信息，展示了包括从状态检测、跟踪和追溯到MTP的各种全新解决方案理念，还可以查看我们的线上研讨会和白皮书，或直接联系我们的专家。本期客户杂志的第8页，也为您详细介绍了模块类型封装(MTP)技术为机器和设备制造商带来的优势。

另外，本期杂志从第20页起还介绍了我们在实践中如何满足客户需求的应用案例。例如，专用机器制造商Eberhard的连接器装配系统使用了图尔克从传感器和I/O模块到HMI和云服务的所有产品。系统集成商CSAE正使用图尔克的IP67 PLC构建灵活、模块化且易于调整的亮灯拣货系统来指导操作人员。而凭借自带的LabVIEW驱动程序，我们的TBEN-S I/O模块成为FutureE燃料电池测试台的理想选择。另外，本期杂志还有两篇文章将介绍RFID如何通过自动记录货物和货物载具确保高效透明。

这些内容正是我们希望通过本期杂志亲自为您介绍的内容。很高兴终于能再次面对面与您探讨生产和物流领域的智能自动化解决方案和创新成果，我们也将于2023年举办的自动化展会上为您进行现场展示，期待与您的相识！

此致，

Christian Wolf, 董事总经理

目录

新闻

自动化专家的创新 04

趋势

模块化工厂：快速而灵活 08
MTP有望推动生物技术和制药行业的变革——该机器描述标准使机器模块和控制器能相互识别，从而缩短调试时间以及设备的上市时间。

内部

访谈：IO-Link带来无尽可能 14
在接受elektroAutomation杂志Andreas Gees的采访时，图尔克的产品营销经理Sai Seidel-Sridhavan和工厂自动化系统产品管理总监

Aurel Buda讨论了IO-Link作为图尔克产品组合中的工业物联网基础技术所扮演的角色并展望了该技术的进一步发展。

应用

系统：简化连接器的生产 20
丰富的产品种类和快速设置：Eberhard打造了用于M8和M12连接器的高性能装配系统

系统：遵循灯光进行操作 24
订单拣货、装配和计划流程的数字化如何减轻员工的工作量并提高效率



24 凭借Smart Light Touch亮灯拣货解决方案，CSAE确保了可靠的订单拣货



28 图尔克的TBEN一体式I/O模块自带LabVIEW驱动程序，提高了FutureE测试台的系统灵活性和移动性



32 ProMart基于RFID技术的自助商店为建筑工地提供工具和材料

现场总线技术：电池组

28

图尔克的TBEN一体式I/O模块自带LabVIEW驱动程序，可提高FutureE燃料电池测试台的灵活性和移动性

RFID：随心配置

32

通过使用Turck Vilant Systems的RFID系统解决方案，连锁批发商ProMart开发了“EasyMart”商店概念——这种自助式集装箱或储藏室可以随时随地提供安装材料和工具

RFID：正确装载

36

智能叉车RFID解决方案以及利用Turck Vilant Systems中间件进行的IT集成，确保了中国汽车厂可靠且快速的货物流转

服务

联系方式：快速找到图尔克如何找到我们

38

联系方式：版本说明

39

图尔克委任新董事总经理



Stefan Grotzke履新Werner Turck GmbH & Co. KG和Turck Holding GmbH董事总经理。现年53岁的他将与Michael Gürtner博士共同接管Werner Turck GmbH & Co. KG的管理工作。在Turck Holding GmbH管理委员会中，Stefan Grotzke将负责生产和供应链管理(SCM)事务，而Michael Gürtner博士将继续负责研发和IT事务。Turck GmbH & Co. KG董事总经理Christian Wolf和Christian Pauli将负责Turck Holding的销售和市场营销以及财务、人力资源和法律事务。Stefan Grotzke在跨国公司生产和供应链管理领域拥有丰富的跨行业经验。他毕业后曾为一家全球领先的工业气体和工程公司负责在德国国内外建立各种生产设施。在过去的14年中，Stefan Grotzke作为运营董事总经理负责Murrelektronik生产工厂的运营和整个供应链。“我们坚信Stefan Grotzke在我们行业的相关丰富经验能够帮助图尔克集团不断取得成功，并进一步推动我们生产和SCM过程的优化，从而显著提升交付表现并提高图尔克的竞争力。”Turck Holding GmbH顾问委员会主席Hans Sondermann说道，“Stefan Grotzke将与其他三位董事总经理一起，为图尔克集团积极且可持续的业务发展做出重大贡献。”

抗焊接火花的连接技术

图尔克提高了其TXO和TXY连接器系列的抗焊渣能力。该电缆也满足大众汽车集团(VASS)焊接应用的最新要求。特别是电缆护套厚度的增加，以实现更大的抗焊接火花的能力。同时，电缆也非常适合用于拖链应用，具有高度的阻燃性。它们同时满足北美UL FT2标准以及IEC 60332-1和IEC 60332-2-2标准。图尔克可以提供4针或5针、直线型或直角形、带或不带LED的PUR电缆。用户可以选择带有M12连接器的标准电缆及延长电缆。电缆标配为橙色或黄色。也可以根据客户要求，提供特殊长度、定制护套颜色或带M8连接器的电缆。



带IO-Link接口的IP67电源模块

图尔克推出了全新的IP67防护等级紧凑型电源模块，进一步完善了其用于模块化机器制造中单相和三相应用的灵活电源模块产品组合。坚固可靠的PSU67模块工作温度范围达-25到+70 °C，可直接安装在机器上，无需任何保护措施。用户可选择15、20或25 A型号以及M12、7/8"或HAN-Q4端子。这些分布式电源模块可直接在现场无损提供24到28 VDC的电压，并具有电气空载、过载和短路保护功能，故障安全性非常高。





带OPC UA的RFID接口的IIoT功能

图尔克IP67 RFID接口推出一项免费固件更新，可使其在工业物联网 (IIoT) 应用中进行无障碍通信，例如：用于简单的产品识别和跟踪等。带有AutoID配套规范V.1.01的OPC UA服务器确保了与MES、PLC、ERP或云系统顺畅的直接通信，而图尔克的高频Bus Mode模式为具有多个读取点的应用程序提供了成本优势。高频和超高频系统灵活的组态和安装使用户的集成工作变得简单。此次固件更新使TBEN-L5-4RFID-8DXP-OPC-UA成为集成了OPC UA服务器并支持图尔克高频Bus Mode模式（允许每个RFID输入端口连接最多32个HF读写设备）的RFID模块。由于每个模块有4个RFID通道，因此可以集中操作和参数化最多128个读取点。



带IO-Link接口的磁感应位置传感器

WIM-IOL系列进一步完善了图尔克用于检测气动或液压缸中的磁性活塞的紧凑型位置传感器产品范畴。该全新系列产品具有8种类型产品，具有IO Link 1.1协议，测量范围从32 mm到256 mm。IO Link协议和调试按钮使用户能够快速方便地根据气缸中活塞的行程，调整传感器的测量范围。普通模拟量传感器必须精确地安装到固定点，或者在控制系统中进行校正。而WIM-IOL系列与其相比，简化了安装。

配合编码器的测量轮系统



图尔克推出了能够可靠检测线性移动物体的弹簧臂和测量轮，进一步完善了其编码器产品组合。这些可自由组合的弹簧臂和测量轮系统可使传统的编码器能够测量长度和速度，从而轻松监测传送带的进度或速度。3款弹簧臂覆盖了各种需求：从价格敏感/节省空间到低维护/柔性弹簧臂，再到能够提供高接触压力的坚固型弹簧臂。所有弹簧臂型号都针对增量式和绝对式实心轴编码器进行开发。它们可与周长200 mm到500 mm的测量轮配套使用。

excom Ethernet I/O系统的IIoT功能

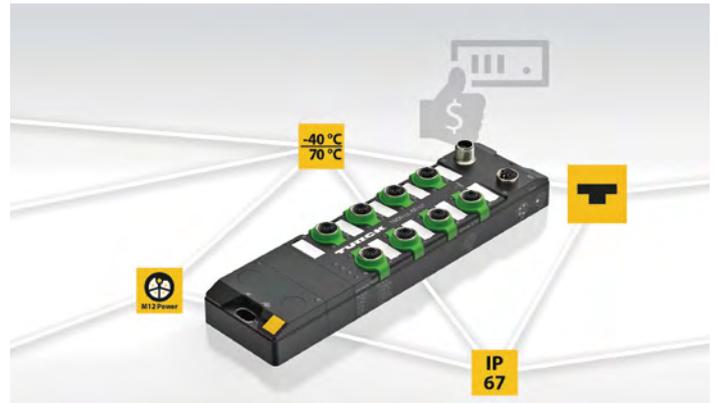
为了提高设备的工业物联网能力、简化系统维护和调试，图尔克推出了用于excom I/O系统GEN-3G和GEN-N以太网网关的FW 1.6.0固件更新。现在，HCIR（运行中热配置）还允许在危险区域或高可用性应用程序运行期间进行设备更换、扩展或维护。在运行期间，可以使用Ethernet/IP (CIP) 或Modbus TCP来更改配置。另外，图尔克的新固件还可简化通过网关的集成网页服务器进行系统配置和处理。



带IO-Link接口的状态监测传感器



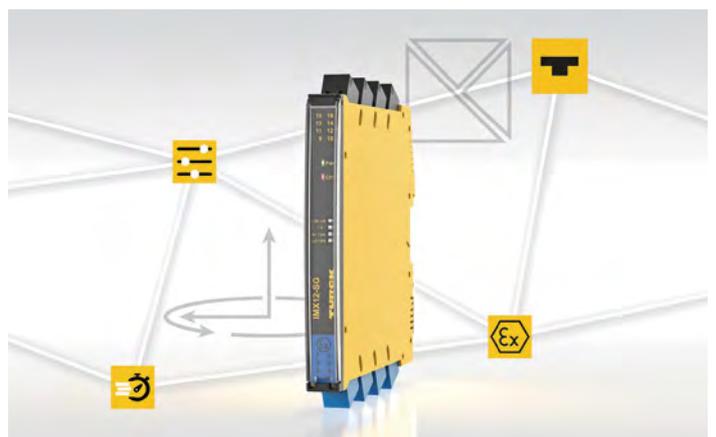
图尔克CMTH组合式湿度和温度传感器现在提供紧凑型版本，具有改进的IIoT集成，适用于智能状态监测应用。凭借仅57 mm的长度和-40 °C到+100 °C的工作温度范围，该M12外壳的IP67传感器甚至可以在具有挑战性的环境中使用。其提供的接口也非常便于集成：标准的IO-Link智能传感器配置文件（4.1.2版本）支持双通道64位，可简化对联网系统进行供应商中立的配置。CMTH尤其适合在所有处理温湿度敏感货物领域的生产和仓库建筑中监测气候条件。在简单I/O模式（SIO）中，传感器分别输出一路用于湿度和温度的开关信号。这种模式尤其适用于改造现有应用中的气候数据，因为这类应用很少使用IO-Link等数字接口。IO-Link模式也可为现代化设备或机器带来优势，因为CMTH智能传感器不仅可以输出连续过程值，还能计算当地露点等。预配置的柱状图功能将尤其受到需要进行长期分析的用户的青睐。数字接口还简化了传感器的调试。图尔克的IO-Link主站可以通过主站的集成网页服务器来调试设备，无需任何额外的软件。



全新的IP67交换机

图尔克新推出了3款IP67防护等级交换机，进一步完善了其产品组合。这3款交换机包括2款非管理型交换机和1款管理型交换机。其中，两款TBEN-Lx-SE-U1配有8个100 Mbit端口，用于高效联网不需要管理功能的网络。它们采用全密封设计，防护等级达IP69K，可以用于非常严苛的环境，而无需保护外壳。由于无需配置，其调试非常快，且可使用M12或7/8英寸连接器便捷供电。TBEN-LL-SE-M2则是一款带M12 L型电源接头的管理型IP67交换机，可为每个电压组提供高达16 A的电源。除了8个100 Mbit端口外，该设备还带有2个千兆主干网端口、NAT路由、NTP和防火墙功能。

用于危险区域的快速应变计



IMX12-SG是一款用于危险区域测力应用的快速应变计变送器。它具有中继器功能，可在应变计电桥上电阻发生变化时用于信号转换。该产品的独特之处在于响应时间不到10 ms，带有可通过DIP开关配置的灵活输出电路，并且采用纤薄的12.5 mm外壳实现电隔离。得益于纤薄设计，IMX12-SG非常适合空间受限的应用。图尔克的IMX12-SG可在危险和安全区域之间提供电隔离。

Your Global Automation Partner

TURCK



同步传输至 云端

利用图尔克提供的端到端IIoT架构，体验车间与云端之间的数字化价值。

了解更多



turck.com.cn/s2c

快速而灵活

MTP有望推动生物技术和制药行业的变革——该机器描述标准使机器模块和控制器能相互识别，从而缩短调试时间以及设备的上市时间。

制药和生物制药行业并非从新冠大流行才开始面临开发、审批和尽快大规模投产的挑战。他们追求速度是因为药物专利保护期只有20年。他们获得专利后只有很短一部分时间才能通过获专利产品实现收入，这是因为从授予专利到提供可销售的产品通常需要很多年。因此，当药物获得审批后，产品必须尽可能快地上市销售。从药物开发到产品可在药房销售的整个过程通常需要约12年。公司必须在药物获得最终审批前开始建立生产能力。若未能通过审批，公司只能保留生产设施，并须花费数百万欧元成本对其进行更新。

快速阅读

在许多行业，模块化和标准化都被视为旨在降低成本并缩短生产、交付和开发时间的针对性策略，对于生物技术和制药等面临审批和专利保护导致的时间压力的领域而言尤其如此。为了支持这一举措，图尔克推出支持MTP的I/O和控制组件。得益于多协议以太网技术（包括Profinet、Ethernet/IP和Modbus TCP这3种以太网协议），该设备同样适用于市场上使用的大部分控制系统，因此有助于建立内部标准，并同时满足制药商的特殊要求。



模块化是生物技术和制药行业的重大议题；工厂模块的标准化信号传输和控制可以显著缩短工程设计、制造和调试的时间

然而，更常见的情况是已通过审批但由于生产线建立滞后而没有能力立即开始生产。此时，药物进入所谓的超时期。这种情况的成本非常高。集成商和设备制造商希望能有某种方法来摆脱这种困境，或至少能有一种复杂度更低的方法，可以更快地建立生产线。但是由于每个工厂的设计都是独特的，所以工程设计、调试和测试时间通常都很长。

模块化工厂理念可以显著加快生产工厂的建造。这是因为生物制药行业的许多工厂组件或机器原则上都可以标准化，包括从上游的生物反应器和过滤装置到中游的离心机、微滤和超滤装置，直到下游。如果所有这些装置都可以像模块化建造一样使用标准化接口组合在一起并构成完整系统，则无论是工程所需时间、实际生产时间还是调试时间，都可以显著缩短。



图尔克MTP系统详细说明

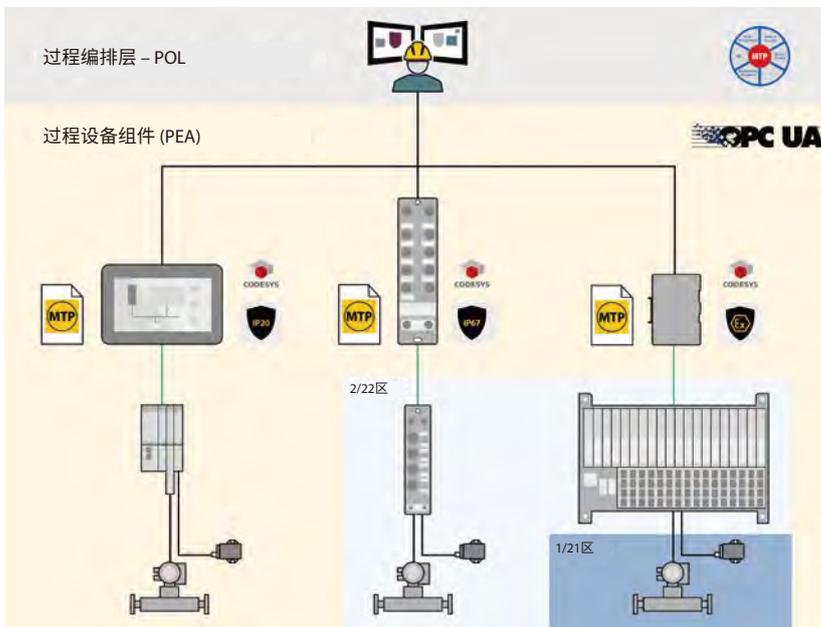


图尔克通过其支持多协议以太网和MTP技术的I/O和控制组件支持模块化机器和设备制造

图尔克的I/O和控制器产品组合已经提供了防护等级IP67和IP20的不同MTP解决方案。例如，图尔克的紧凑型边缘控制器可用于对机器模块或装置（如发酵罐或搅拌棒等）进行完全自主的控制。不仅边缘控制器的控制任务在Codesys中编程，数据的预处理和过滤也同样如此。这有效减少了传输至云端的数据流，并同时带来了带宽和安全优势。作为供应商中立的系统平台，Codesys可实现现在同一自动化系统中使用不同的现场总线/以太网协议。边缘控制器可生成基于Codesys的MTP文件。然后该文件将保存并安装在过程编排层（POL）。指令则通过OPC UA工业通信标准进行传输，许多不同制造商的设备都支持该标准。MTP使PEA（过程设备组件）能快速集成至模块化工厂。



图尔克的excom I/O系列可用于防爆区域；它可在运行期间保证高可用性和配置选项，且凭借全新的以太网网关，还支持多协议以太网技术



该基础设施图显示了MTP通信的不同场景——包括防爆区域应用

过程编排层 (POL)：指挥而不是控制过程

模块类型封装 (MTP) 专为在机器与控制层级之间建立这种桥梁而设计，并成为了机器模块的驱动程序。MTP文件用于描述机器模块的功能以及其重要的参数和特征值。控制系统的任务在MTP领域中由所谓的过程编排层 (POL) 处理。因此，不再控制过程，而是指挥过程。POL就像指挥家一样设定节拍和乐曲，并关注整体工作，而不指示任何一位音乐家何时演奏哪个音符。

POL和其他机器可以读取和理解MTP文件，并与之互动。模块功能的检测及其过程控制基于MTP文件中的描述进行。这样，来自不同制造商的工厂模块可以灵活使用并组合形成复杂的工厂。因此，MTP显著减少了调试新工厂时的编程工作。真正的“即插即生产工厂”即将到来。

MTP：机器的语义学

然而，到目前为止，控制系统并不能自动检测机器模块。控制层级没有相关的语义学来理解机器模块的功能、能力和任务。任何在90年代使用过电脑的人都能理解这一情况。尽管打印机、鼠标、键盘等外设组件都提供了相同的标准功能，但它们都必须通过操作系统中的驱动程序进行手动设置。如今，新打印机可以在连接后立即被正确检测到并直接使用。



RFID是一种适用于识别和模块验证、容器或软管等（如图所示）的简单可靠解决方案

不同的网络协议阻碍了标准化

最终客户的不同控制器是传统控制器和控制系统实施模块化工厂理念的另一大障碍。它们通常要求使用不同的I/O组件、执行器和传感器，从而反过来要求在工程设计、电子规划和最终的仓储上花费更多的精力。

图尔克可通过其多协议以太网I/O和控制模块提供高效的解决方案，这些模块可用于Profinet、Ethernet/IP或Modbus TCP，无需用户进行任何干预。设备本身可以检测网络中正在使用的协议类型，并进行自动适应。因此，这可使机器制造商安装多协议设备，不受最终客户的网络限制。

离线测试缩短调试时间

通过在自有生产设施测试机器模块或装置，机器制造商甚至能进一步加快进程。利用TBEN I/O模块的集成控制功能，使工厂验收测试 (FAT) 也可离线执行，无需连接到后续的工厂控制系统。图尔克的I/O组件支持利用集成的AGREE逻辑软件模拟现场运行，该软件可以模

拟相连机器的输入。若使用AGREE时的I/O模块功能不足，图尔克还可提供IP67 TBENPLC控制器，这种成熟的Codesys 3可编程控制器同样支持3种多协议标准。

IP67组件和快速连机器减少了布线工作

TBEN产品系列的高防护等级还有利于加快工厂的调试。凭借IP67防护等级，可以尽可能减少大型控制柜的装配和布线工作。使用快插连接器则意味着原则上只有过程连接、电源和网络电缆需要在现场连接。在实际应用中，所有组件都满足IP67防护等级是非常罕见的，但控制柜的装配时间仍可显著缩短或者可以大部分进行预装配。图尔克全新的IP67 PSU67还可消除对电源柜的需求。



该应用使用支持Profinet S2系统冗余的图尔克IO-Link主站模块来控制生物反应器中的执行器

多协议I/O系统满足所有区域、防护等级和可用性要求

近年来，图尔克的多协议产品系列不断扩展。对于需要模块化和系统灵活性的客户，我们可以提供BL20和BL67系统解决方案，它们适合安装在控制柜或直接在现场安装。然而，若需要I/O模块，图尔克可以提供可直接在机器上免机柜安装的TBEN系列设备，或适合安装在保护外壳中的FEN20系列I/O模块。

如果某个危险区域应用要求在运行期间具备高可用性和配置选项，则用户可以选择excom系列的系统，它们同样可以利用全新的以太网网关支持3种多协议网络，并为安装在防爆2区或作为N系列安装在安全区域的设备提供系统连接。

Modbus TCP用作诊断数据的并行通道

除了减少型号并实现简单的标准化和模块化外，设备的多协议能力还具备其他优势：除了通过Profinet或Ethernet/IP进行以太网通信外，还可通过Modbus TCP用作并行的数据访问通道。用户数据和分析数据可以通过该通道轻松地分别连接到外部IT系统，并进行诊断和监测任务评估，而不影响工厂的运行。

利用IO-Link和RFID技术进行自动化装置识别

尤其是对于在工厂的不同地点使用的移动装置，可以记录其使用地点和时间，这通常也是认证或法律的要求。机器模块的使用可以利用IO-Link或RFID技术进行简单且可靠的识别和记录，并且不会有被操纵的风险。若模块仍然使用IO-Link组件，则可以通过这些组件的应用程序特定标签来识别整台机器。用于预见性

维护的诊断数据也可通过IO-Link进行通信。许多组件都已经标配该选项，无需进行复杂的编程。设备内部温度升高或信号强度减弱可以在早期警示磨损和污染等问题。若未使用IO-Link组件，则可以使用RFID载码体并通过其UID来识别模块。UID是载码体独一无二的识别号，无法在生产后更改。对于防爆区域的识别，图尔克是市场上唯一一家提供具有Ex-e保护功能的RFID读写头的制造商，它们无需保护外壳就能直接用于防爆1/21区。

MTP的实际应用

当今，在真实环境中使用MTP的首批项目之一是一家大型制药商的实验室。该系统可以将不同的实验室设备（例如搅拌器、试剂容器）和传感器以及过滤设备作为模块组合起来。在为模块提供分布式控制器之前，模块化系统的优势将无法完全发挥——可以直接在现场部署IP67防护等级的控制器，或在分布式控制柜中部署紧凑型PLC。

在该项目中，客户选择图尔克的分布式I/O模块和IP67防护等级的TBEN-L-PLC分布式控制器。这可为用户节省安装额外模块所需的时间，并为整个系统的处理带来了灵活性。实验室人员无需任何工具即可重新安装TBEN-S模块，以设置不同的测量任务。另一大优势：集成的WebVisu可视化软件使得HMI上的信息可以在现场显示——甚至在无法到达中央Windows电脑上运行的POL时。

结论

建造模块化生物制药工厂的路途并不轻松。首先，必须打破已有的惯例，并对调整后的生产和开发策略进行投资。成本效益和协同效应只有在经过特定的前置时间后才会显现。一旦最终建立模块化，将可在产品生命周期的所有阶段实现效益。然后，制造商还可持续将其机器模块的控制能力和逻辑进行分布式设计。Profinet、Ethernet/IP和Modbus TCP这三种协议覆盖了大部分市场。

作者 | André Ammann，图尔克欧洲制药领域大客户经理
网页代码 | more22205e

Your Global Automation Partner

TURCK



一种网关 支持所有协议

生物技术和制药装置可以使用支持Profinet、Ether-Net/IP和Modbus-TCP的图尔克多协议以太网I/O解决方案全自动地连接任何客户控制系统！

了解更多



www.turck.com.cn/pharma

IO-Link带来无尽可能

作为智能传感器技术的专家，图尔克为机器带来了智能，从而创造了与工业4.0和工业物联网的联系。在接受elektroAutomation杂志Andreas Gees的采访时，图尔克的产品营销经理Sai Seidel-Sridhavan和工厂自动化系统产品管理总监Aurel Buda讨论了IO-Link作为产品组合的基础技术所扮演的角色并展望了该技术的进一步发展。



“我们的客户最终会在图尔克找到完整的IO-Link产品组合，包括从传感器到RFID读写设备、电源模块和灯、直到用于I/O系统和模块的集线器和主站，几乎涉及从传感器到云端的所有产品。”

Aurel Buda | 工厂自动化系统产品管理总监

IO-Link在工业物联网 (IIoT) 概念方面的重要性尤其突出。这种通信技术在图尔克扮演什么角色？

Seidel-Sridhavan: 作为IO-Link社区的创始成员，我们始终致力于与客户合作，实现控制层级与机器最后一米的数字化通信。当初，我们投资了一项尚无法预见其发展前景的技术。如今，IO-Link已成为我们公司战略的重要组成。我们为工厂自动化开发的每个传感器和通信产品都至少有一个IO-Link版本。选择IO-Link通常是一项战略决定，且IO-Link设备都最先发布。除了用于RFID外，IO-Link还是我们面向机器数字化数据及其自动化应用的两项核心技术之一。IO-Link首先是传感器与控制器之间的接口，但也可作为实施IIoT概念奠定基础。

Buda: 图尔克不仅生产众多用于控制任务或过程监测的传感器，还生产用于各种IIoT解决方案的广泛传感器。我们的客户最终会在图尔克找到完整的IO-Link产品组合，包括从传感器到RFID读写设备、电源模块和灯、直到用于I/O系统和模块的集线器和主站，几乎涉及从传感器到云端的所有产品。所有这些都配套了智能的软件，可以使用户更轻松部署技术。我们将IO-Link视

为控制与IIoT领域之间的接口，因此我们也大量参与到状态监测领域。

IO-Link最初存在用户接受问题。但现在这种情况已经发生改变。图尔克为什么开发如此广泛的IO-Link设备组合？

Buda: 对于图尔克来说，甚至将机器上的简单开关高效联网从而实现与现场层级的双向通信也是重要的应用案例。IO-Link是一种不受现场总线限制的开放协议。我们主站的以太网多协议策略也支持这一技术。我们的传感器包括从简单的接近开关到能够提供运行状态及环境条件相关信息的复杂设备。例如，我们的雷达传感器支持进行状态监测，并集成了湿度、振动和温度分析等功能。有了IO-Link，图尔克可以构建生态系统，并支持使用其他制造商的标准执行器解决方案。因此，我们已经针对IO设备侧的执行器技术做好了准备。我们通过IO-Link将IO连接到主站，从而收集简单的传感器信号，以及使用更大的电流来驱动阀门。



智能软件功能简化了图尔克IO-Link设备的工程设计、调试和维护

Seidel-Sridhavan: 随着支持IO-Link的执行器的可用性日益提高,许多设备制造商自己也发现了这种接口。起初,状态监测和IIoT领域对此产生了关注,但是生态系统并不完善。如今,我们会讨论到广泛的传感器、阀岛或电源模块的生态问题。很明显,IO-Link不仅与传感器、I/O和控制器相关。制造商无需再集成不同的接口。另外,用户也可以受益于这种单一接口,可以仅使用相同的电缆、连接器和软件。

当市场上出现首个面向IIoT的概念时,IO-Link赢得了认可。过去,用户使用IO-Link来配置传感器。

Buda: IIoT、状态监测、预见性维护、过程优化和资产管理都促进了对IO-Link的接受。我们始终认为IO-Link也是一种高性价比的基础设施。IO-Link使用低成本的标准电缆进行通信。尽管阀岛或集线器也可使用工业以太网联网,但成本明显更高,而由于集成IO-Link,传感器的成本并未升高。而且,过程、识别和访问数据的传输最终将构成数字孪生和资产管理的基础。

图尔克提供从传感器到云端的解决方案。哪种IO-Link软件被用于支持其配置和运行?

Seidel-Sridhavan: 如今,我们通过在主站的Profinet GSDML文件中集成IO-Link配置的数据,直接在Profinet控制器上实施IO-Link配置。这意味着用户也可以使用其在控制器领域使用的相同工程系统来配置其组件。我们还在我们组件的网页服务器上集成了一种工具,允许访问市面上几乎所有IO-Link设备的全球数据库I

Finder。然后,IO-Link设备描述就可以通过自动化接口用于工程系统或配置系统。

Buda: 我们基于网页的配置工具采用相同的接口来自动加载网络上的IODD。该工具不仅适合进行配置,还适合进行最初的调试。例如,这同样适用于RFID读写设备,其通过IO-Link进行配置非常简单。又如,我们也可以编程网页应用程序,方便传感器的校准。我们已经在我们的雷达传感器上实现了这一点,另外还有我们的振动传感器,我们在不断扩大这一范围。IO-Link配置文件也可定义单个设备或类别的标准行为。目前,已经有一些RFID设备的配置文件。这意味着相同类型的设备可以在软件上以相同方式处理,不受制造商影响。

IO-Link对状态监测和预见性维护等商业模式的重要性如何?

Seidel-Sridhavan: 经典的自动化结构提供了与PLC的连接。例如,可以将数据从PLC传输到MES系统。然而,不同的客户群越来越多地要求直接从IO-Link主站并行访问数据。这使得状态监测系统能够在工厂的生命周期内根据需要进行扩展或改造。多年来,我们的主站一直配有这种并行访问接口。它使得状态监测可以使用我们的边缘网关或合适的云服务来实施。我们的分布式自动化理念不仅包括控制柜外的IP67防护等级组件,还包括直接在机器上进行数据预处理。为此,我们的边缘控制器还提供逻辑功能。另外,我们还对OPC UA和MQTT等工业标准保持开放,以便与IT领域进行通信。

Buda: 当IIoT和工业4.0话题出现时，有很多人谈论大数据以便后续开展机器学习项目。然而，大量的数据也产生了大量的流量，需要用到大量的带宽和内存。如今，通常只会传输智能数据。这既可以是对数据或其变化的评估，也可以是数据的聚合或对不同传感器数值的相关性的评估。此外，还有延迟方面的问题。当在分布式边缘控制器上直接做出决策时，可以确保快速响应。

因此IO-Link作为数字化服务的基础是否是理想的技术？

Buda: 我们的边缘控制器为使用逻辑进行数据预处理、数据可视化或使用OPC UA等协议将数据发送至云端提供了平台。为此，我们使用即用型功能块和模块。我们的全球应用工程师和销售团队会与客户就任务进行讨论，并制定概念验证。这通常会深入到可视化这一层次。然而，它也通常会包括与MES或云系统的对接。我们还与编程交钥匙应用的系统集成商合作。

工业的传输长度和数据速率的标准。在IO-Link社区，我们也密切关注这些开发成果，并将长距离的10 Mbit技术定义为IO-Link+。尽管这是一种不同的传输介质，但我们希望保持IO-Link的优势。我们不想与Profinet、Ethernet IP或其他以太网协议竞争。IO-Link+更加面向我们如今无法服务的设备类别。而IO-Link仅限于主站与设备之间20 m以内的应用，且数据传输速率也低于1 Mbit。随着IIoT概念的出现，通常需要更大的数据流。在这方面，IO-Link+为传输数据至0区和1区奠定了基础。然而，IO-Link仍将始终是点对点连接。

SPE和Profinet等协议很可能会替代IO-Link。它们之间有什么区别？相应的限制在哪里？成本会造成什么影响？

Buda: 人们对SPE的期望之一是，它应该以与IO-Link相当的成本实现传感器的连接。然而，就目前的估计来看，这是不太可能的。另外，使用非屏蔽电缆长距离连接传感器也几乎不可能。在Profinet社区，非



“如今，我们通过在主站的Profinet GSDML文件中集成IO-Link配置的数据，直接在Profinet控制器上实施IO-Link配置。这意味着用户也可以使用其在控制器领域使用的相同工程系统来配置其组件。”

Sai Seidel-Sridhavan | 产品营销经理

我们的设备可与任何系统通信，但我们也按照我们的口号“配置而非编程”，提供我们自己的云服务。我们的目标群体是对数字化服务不甚熟悉的机器制造商。他们从远程访问开始，可以使用我们的云服务来可视化、保存和分析所有的数据，最终打造可以灵活调整的交钥匙解决方案。

目前，IO-Link+或单对以太网 (SPE) IO-Link是一个热门话题。你们如何评价其新开发成果？

Buda: 单对以太网 (SPE) 来自汽车行业，旨在取代CAN总线。SPE催生了许多定义同样适用于汽车和过程

屏蔽两线制电缆尤其被视为是一项成本优势。因此，SPE不可能像IO-Link一样进行可靠的通信。它们在设备侧也存在差异。有些复杂的传感器的通信接口并不在总成本中占很大比例。SPE应该能在这些领域得到快速应用。对于简单的传感器来说，IO-Link仍将被称作是不受现场总线限制的解决方案。

Your Global Automation Partner

TURCK



数字创新乐园

了解工业4.0和IIoT的自动化趋势及创新，
不错过有关智能自动化的点滴成果，
全球同步的自动化亮点尽在掌握，
图尔克“数字创新乐园”等您开启！

了解更多



www.turck.com.cn/dip



“SPE不会成为IO-Link的替代品，而是会成为它的补充。” Aurel Buda和Sai Seidel-Sridhavan认为SPE将作为当今技术的补充找到自己的定位。

如今，IO-Link主站有4个或8个IO-Link端口，因此可通过一个连接将最多8个设备连接到控制器。而如果通过SPE连接8个传感器，则需管理8个不同的控制连接。这会占用带宽，并且同样会导致需要额外的协议成本。由于必须在控制器中设置和管理每个通信链路，这还需要内存和计算能力方面的资源。

SPE不会成为IO-Link的替代品，而是会成为它的补充。因此，它最终会以备选方案的形式共存。如今所广泛使用的Profinet现场设备以及其他以太网协议也是如此。我们认为，SPE将作为当今技术的补充找到自己的定位。

Seidel-Sridhavan: IO-Link技术在开辟新业务方面也有相当大的潜力，但其性能是受限的。IO-Link的重心并不在需要更高数据传输速率的设备上。因此，我们在IO-Link社区密切关注可以实用地采用这种技术的领域，以避免之前还能使用IO-Link传输完美数据的流体传感器未来突然只能采用IO-Link+来开发的窘境。社区也在推动这方面的共存。形势是很明朗的，IO-Link+不是IO-Link的继承者，而是IO-Link的延伸。

另一个话题是IO-Link Safety。图尔克作为安全供应商如何看待这一技术？

Buda: 我们正在密切关注市场。图尔克提供了各种安全产品，尤其是在IP67领域——Profisafe和混合型设备结合了安全通道和IO-Link技术，并集成了关机功能，可用于安全关闭执行器。然而，这并不符合IO-Link安全协议。这类技术很有趣，并会进一步推动IO-Link发展。目前，我们正在关注这个生态系统如何形成。首个版本的IO-Link Safety标准已经在2017年完成。Profisafe over IO-Link等替代方法则可能会带来不确定性。当该规范准备就绪后，人们开发了相关的测试概念，作为开发设备的基础。我们也将IO-Link Safety视

为一种有趣的方法，因为安全领域尤其具有采用专有传感器和执行器系统的特点。IO-Link Safety是首个较低层级的协调标准。这会给我们带来一个包含不同制造商安全开关和传感器的混合区域，并可连接不同制造的主站。

Seidel-Sridhavan: 近年来，大多数制造商都开发了将IO-Link与Profisafe连接的安全领域设备。由于存在2个概念，IO-Link社区对此并不支持。另一方面，IO-Link Safety则不受Profinet、Ethercat或Ethernet IP限制。对于安全传感器和执行器制造商而言，专注于一个标准很重要。例如，门联锁装置一直以来都需要在布线方面做大量工作。IO-Link Safety的双向通信能力将在这一领域带来显著优势。

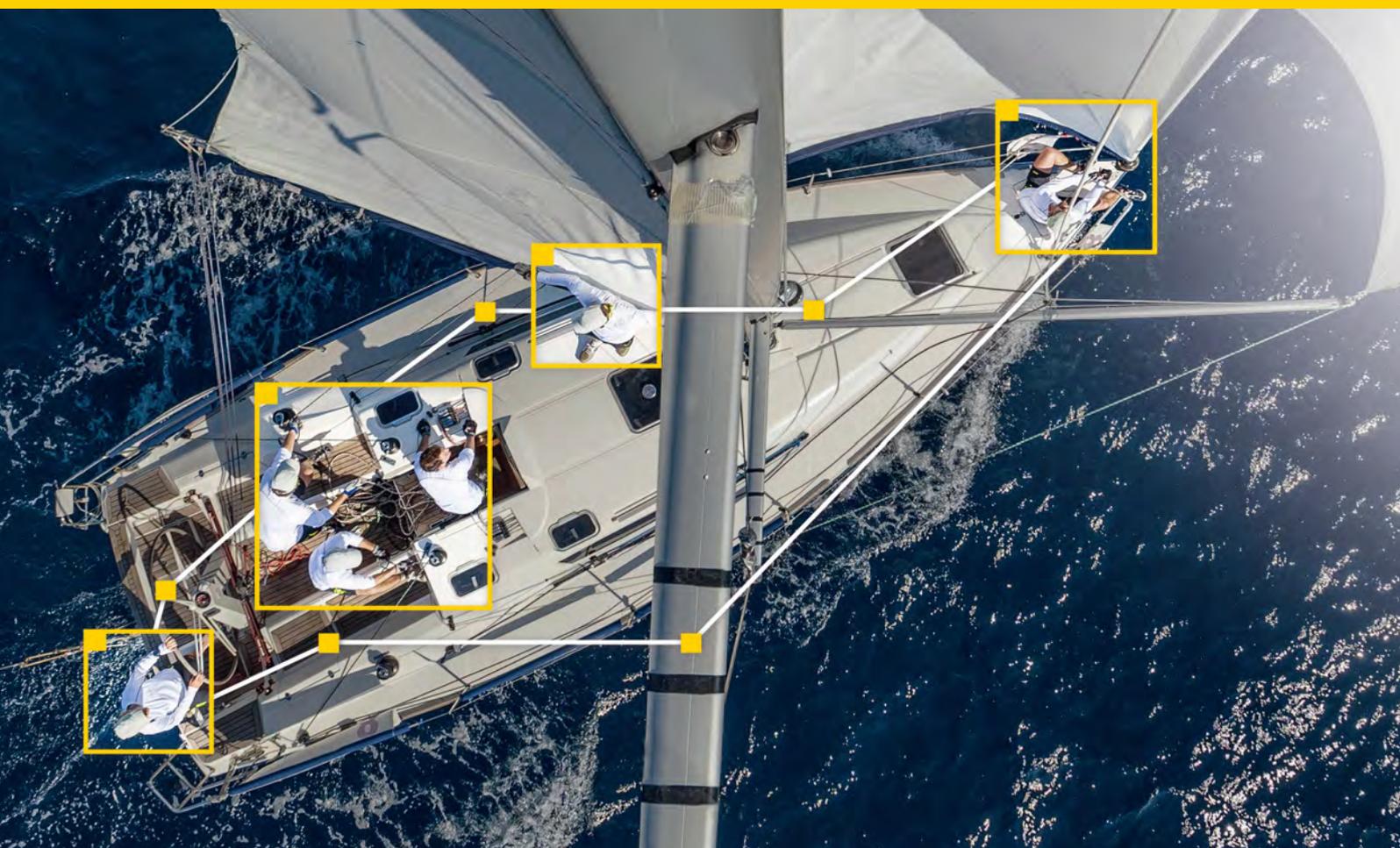
作者 | Andreas Gees, elektroAutomation杂志的编辑

网页 | www.wirautomatisierer.industrie.de

网页代码 | more22230e

Your Global Automation Partner

TURCK



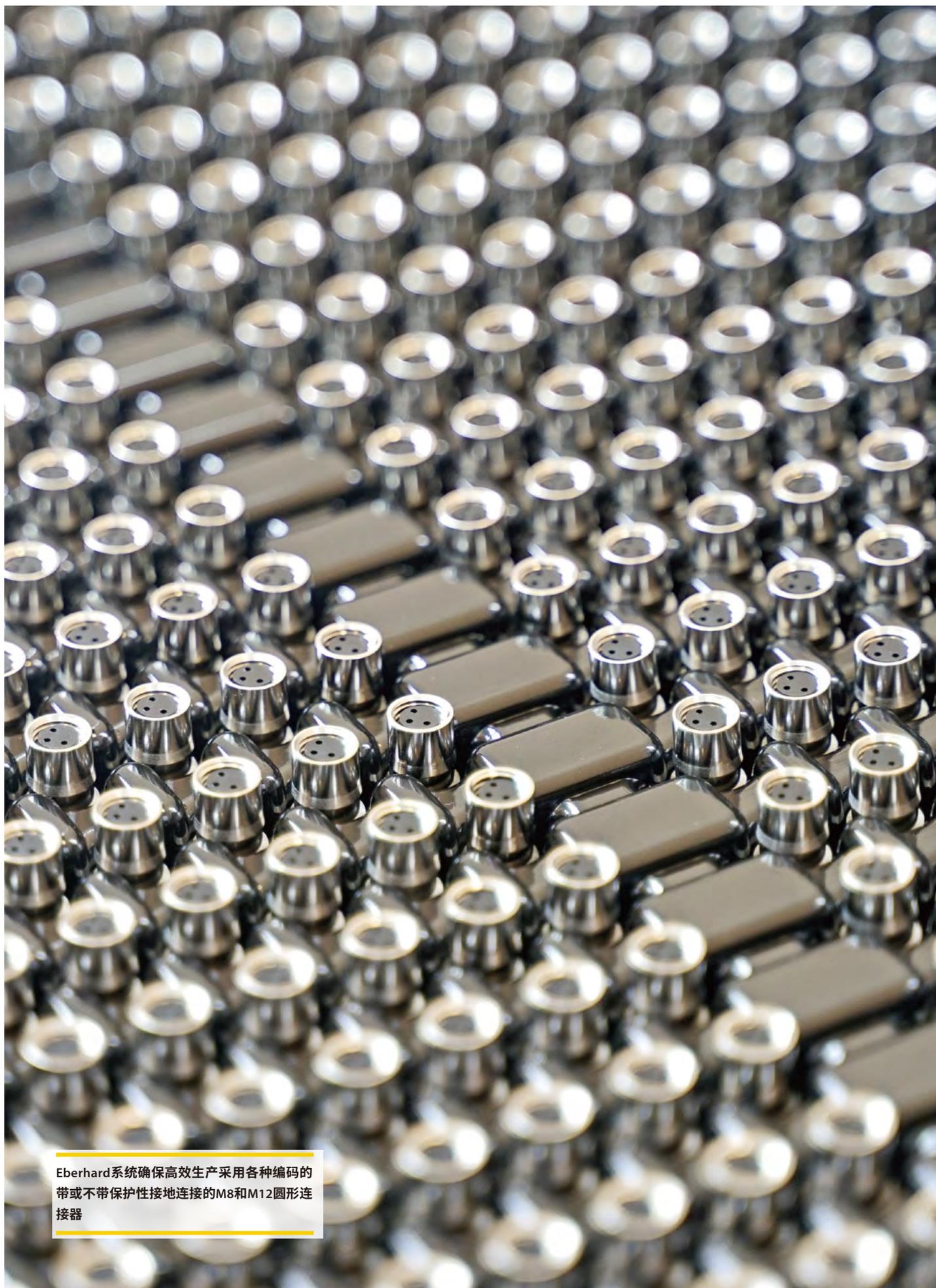
向自动化未来 扬帆启航

分布式自动化改变了现代工业生产的航标。
从状态监测、模块化机器，到信息追溯及安全，
图尔克为工业4.0和IIoT提供强大的解决方案，
助您随时应对变化！

了解更多



www.turck.com.cn/da



Eberhard系统确保高效生产采用各种编码的带或不带保护性接地连接的M8和M12圆形连接器

简化连接器的生产

丰富的产品种类和快速设置：Eberhard打造了用于M8和M12连接器的高性能装配系统

当涉及在严苛工作条件下对工厂、机器和设备进行布线时，圆形连接器是全球常见的物理接口之一。M8和M12已经成为更紧凑设备的标准尺寸。图尔克一直在寻求能够快速生产、可扩大规模且过程可靠性非常高的装配解决方案来对不同编码的M8和M12圆形连接器进行自动化装配。这些连接器将用于带或不带保护性接地 (PE) 连接的TBEN一体式I/O模块。装配数百万个圆形连接器对自动化系统的要求非常高。当需要经常对不同的型号进行重新加工时，情况更是如此。并且，机器不仅需要处理实际的装配，还要对触点的插入进行视觉检查，最后将圆形连接器包装在托盘中。

图尔克的生产计划人员已经体验到了在不同生产基地使用Eberhard专用机器的良好效果，因此向这家位于巴登-符腾堡州施利尔巴赫镇 (Schlierbach) 的公司下了订单。50多年来，这家公司一直为世界各地的电子设备制造商和汽车供应商提供用于生产连接器和其他机电组件的模块化高性能解决方案。其核心竞争力包括装配技术涉及的所有标准流程、触点插入和弯曲、测试和包装以及按照客户要求处理产品。

高生产力和高效率要求在应用的设计阶段就已非常明显：高输出、快速设置以及高系统灵活性和可靠性。“事实证明，Eberhard是适合我们应用的最可靠、合适的合作伙伴。”图尔克生产工程-过程开发部门的Jörg Montowski说道：“我们尤其对该公司在插头连接器生产以及将触点插入塑料部件的卓越技术专长印象深刻，包括用于汽车行业的百针外螺纹连接器等。”

自动插入

插针机将金属触点插入后续的孔座连接器的塑料插芯中，并将之后的金属连接器本体像套管一样套在塑料插芯上，且事先添加了接地连接。过程控制则使用Siemens PLC来处理。其余自动化任务都尽可能使用图尔克组件来实施，这包括传感器、安全光幕、一体式I/O模块、带直接云连接的HMI操作面板以及连接技术。

与金属本体相同，塑料插芯也通过螺旋式输送机输送。QS18光电传感器被用于检测放置成品孔座连接器的托盘，确保塑料容器的正确输入和输出。安全光幕则用于码垛机的隧道操作，以防系统操作人员无意进入机器的危险区域。当塑料部件输送完成后，摄像头系统将基于导轨和孔的几何形状来测量其位置。



Eberhard在设计和实施工厂时能够利用图尔克的所有产品范围，包括从传感器和I/O模块到HMI和云服务

快速阅读

Eberhard是一家自动化领域的强大合作伙伴，专门在全球范围内开发、生产和销售定制化自动装配系统。根据客户的不同要求，他们将单独的工作站组合成复杂的系统，然后集成到生产线中。Eberhard开发了用于生产图尔克一体式I/O模块所用的M8和M12孔座连接器的装配机器，并可在机器制造中正好利用这些I/O模块。另外，图尔克的压力传感器和光电传感器组件也给Eberhard留下了深刻印象。该插入系统的快速设置和高精度特点尤其突出。

“我们尤其对分布式一体式I/O模块的多样性和灵活性印象深刻。图尔克的IP67混合型TBPN Profinet/Profisafe模块集标准和安

Andreas Wißt | Eberhard AG



图尔克TX700系列HMI被用于可视化和云连接

系统将向控制器报告角度信息，以便机器人在正确位置拾取塑料部件或纠正其位置。当实际插入位置与目标插入位置匹配后，机器人将塑料部件移动到旋转工作台，并在工作台上旋转到合适的位置并进行插入。在插入过程中，安装在插入头上的QM30传感器记录振动数据，这些数据通过操作面板可视化，并可用于状态监测和预见性维护。

使用IO-Link进行即插即用的设备更换

系统的一大要求是能够即插即用更换传感器，以便在发生故障时可以直接替换和使用，无需重新进行参数化设置。智能IO-Link传感器可以满足这一要求。IO-Link设备的参数集可以保存在IO-Link主站中并应用到任何替换设备上。工厂的其他IO-Link组件还有阀岛（包括插入头上的大型主阀岛）和图尔克压力传感器。“PS+压力传感器成功证明了其调试和操作直观的特点。” Eberhard的软件工程主管Andres Wißt确认道。PS+传感器可监测工厂气动系统中的压力变化。当工厂的压力值偏离标准值时，会相应警示用户。

灵活的I/O和安全模块

Eberhard依赖图尔克的TBEN I/O模块组合来连接IO-Link信号以及传统的数字输入和输出信号。“我们尤其对分布式一体式I/O模块的多样性和灵活性印象深刻。” Andreas Wißt表示，“图尔克的IP67混合型TBPN-Profinet/Profisafe模块集标准和安

全输入/输出出于一身，可以灵活进行参数化设置。我对这个设备的功能感到非常惊讶。” TX700系列HMI被同时用作固定的可视化面板以及云网关。“这款产品对我们来说是一大优势。” Wißt说道，“我们有一个要求是为云端提供数据。这只能通过图尔克HMI才能实现，而且其使用起来没有任何问题。” 该HMI通过OPC UA访问控制器数据。因此，相关数据可以上传到云端，并推导出部件生产数量、故障消息或机器停机时间等重要数据。这些都在工厂的中央监视器上可视化。

探索更多应用可能

由于图尔克组件的使用体验很好，Eberhard的项目成员还在研究在其他项目上使用图尔克组件。“这包括传感器以及尤其是TBEN模块。” Wißt说道，“这些产品的多样性和灵活性将让我们受益良多，尤其是混合型安全模块。”

该插入系统目前已经在波兰的卢布林 (Lublin) 生产基地成功运行。鉴于对M8和M12连接器的需求保持旺盛，且第一台机器的使用体验良好，目前第二台机器也已经下单。“我们与项目管理以及相关负责人的合作非常默契，在个人层面上也是如此。我们的沟通非常好，也非常轻松。” Wißt说道，“由于这是第一台这种类型的机器，因此我所表达的尤其真实，每个参与其中的人都能有所收获。我很期待在未来开展更多项目的合作。”

作者 | Ralf Moder, 图尔克销售专员
 客户 | www.eberhard-ag.com
 用户 | www.turck.com
 网页代码 | more22250e

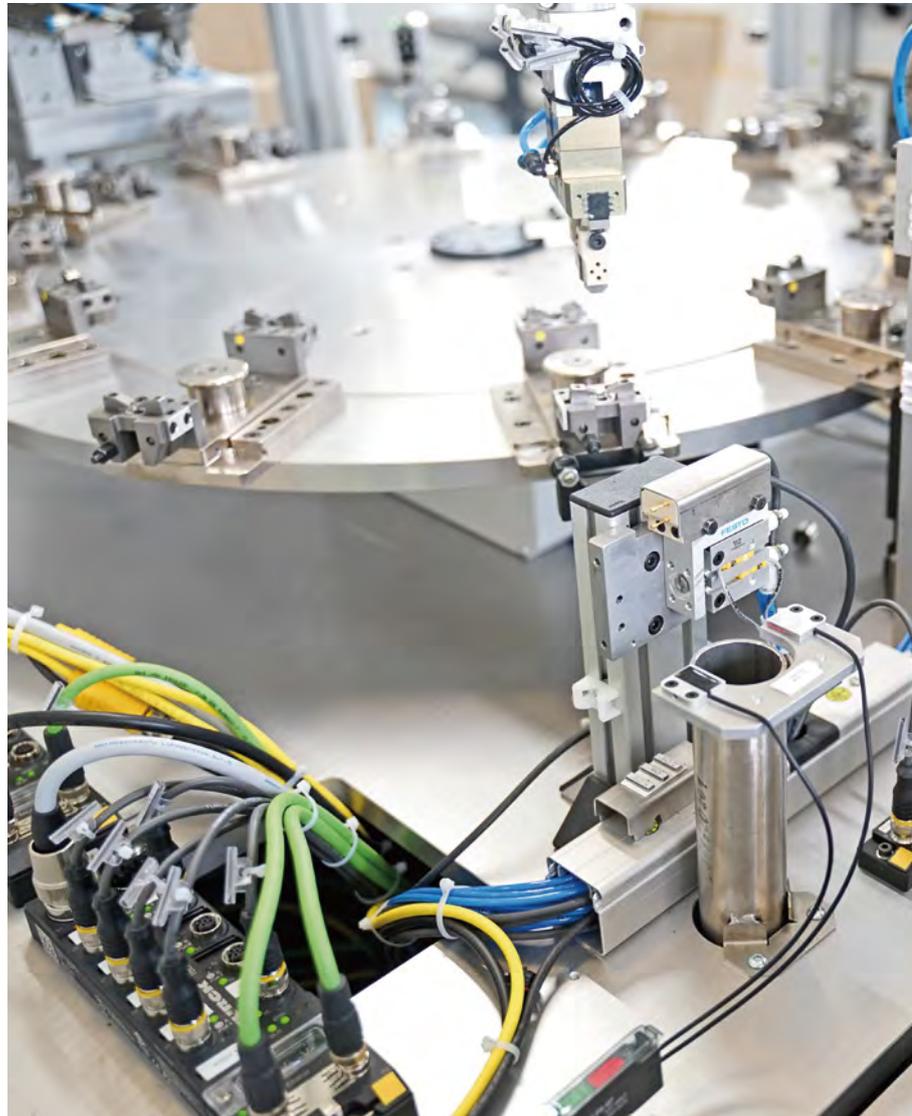


BIM-UNTK 磁场传感器通过检测活塞位置来检测夹钳的高度



带照明急停按钮：按钮集成灯采用罕见的节省空间设计

在检查插入位置后，机器人将塑料部件移动到旋转工作台、将其旋转到正确位置然后与触点一起插入



QS18 光电传感器检测放置成品连接器的托盘

遵循灯光进行操作

订单拣货、装配和计划流程的数字化如何减轻员工的工作量并提高效率

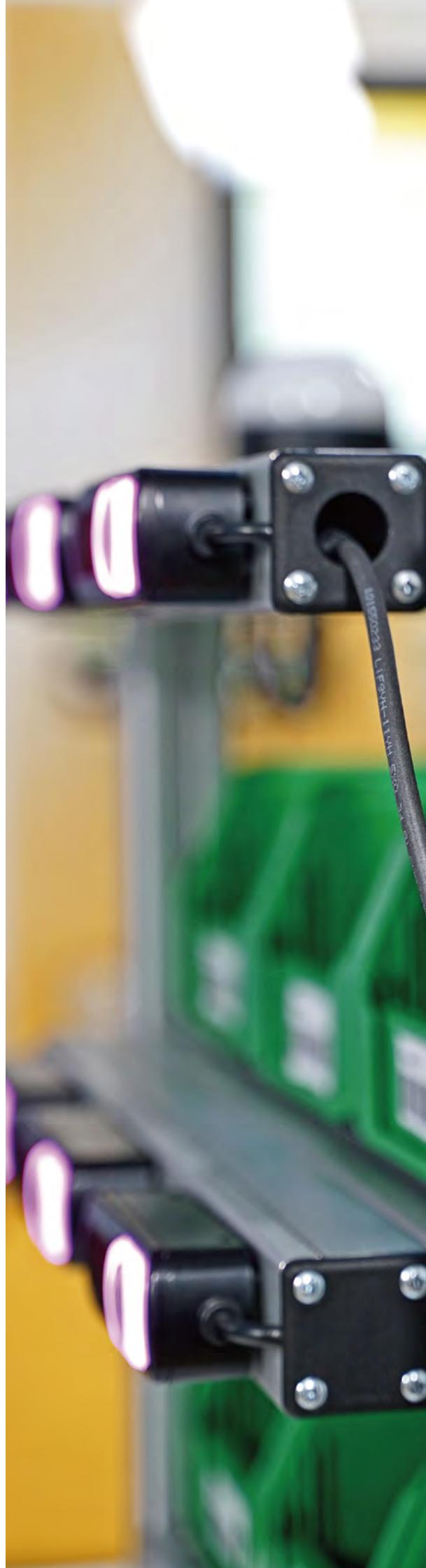
但凡是涉及人的工作都会出错。在生产和装配过程中，即使是最认真、最富有经验的工人也会不时出现错误。例如，可能从容器中拿错了组件或拿错了组件数量。另外，装配顺序也可能出错。这就导致需要返工、召回甚至是形象损失。因此，精度对于高质量产品而言尤其重要。为了提高生产效率，必须尽可能快地完成装配。相应的解决方案必须确保以优异的质量进行快速装配。

工人必须能快速轻松地识别下一个零件容器，才能实现更高的装配效率和精度。旨在为工人提供灯光引导支持的定制系统可以清晰指示工人应从哪个容器拾取下一个零件。该系统还可记录零件被取走并立即指示下一个容器。

由于个性化解决方案开发成本高导致其价格通常也高，CSAE系统公司基于其25年来的丰富经验、想法以及客户需求开发了亮灯拣货软件。该软件的功能覆盖了大多数常见需求以及新客户的需求。控制器中的软件是实现客户应用的基础，这比完全量身定制编程的解决方案成本优势更加明显。针对每个项目只需要开发客户特定的接口需求。“所需的定制化工作仍然由我们负责。”CSAE自动化技术团队负责人Oliver Gundlach说道，“不应由客户适应我们的解决方案，而应由我们的解决方案来适应客户。根据客户的系统不同，我们可对解决方案进行调整，使其适用于特定应用。”

轻松的模块化扩展

该控制器软件是Smart Light Touch模块化系统的核心组件。另一个重要组件是置物架，但系统运行始终不受置物架类型影响，且可根据新置物架系统以及客户的现有置物架系统进行灵活调整。图尔克支持Modbus/TCP的组件进一步完善了CSAE的亮灯拣货解决方案，这些组件主要包括带7段显示器的PTL110指示灯、灯光按钮和光电传感器、带灯光按钮的小型K30 Pro LED指示灯以及不带按钮元件的WLS LED工作灯。



除了处理控制器软件外，图尔克坚固可靠的TBEN-L-PLC IP67 PLC还为接口连接和可视化指示创造了大量可能，且完全无需机柜



“TBEN-L-PLC非常坚固可靠，可直接用于生产环境。这款超紧凑的设备功能非常强大，尤其是在

接口范围方面。”

Oliver Gundlach | CSAE

根据客户的需求，也可向系统添加图尔克产品组合的其他组件。它们必须是支持Modbus/TCP的设备，因为该协议可在工业网络中实现快速、灵活且有效的通信。CSAE的专家依赖Modbus/TCP协议来控制灯光，因为该协议的灵活性非常高，且通信非常可靠和成熟。为了确保更高的安全性，以及指示装配步骤等，置物架上还集成了平板电脑。这使得工人可以准确概览工作流程。

快速阅读

无论是在装配、订单拣货还是物流过程中，都会经常发生错误，造成时间和成本损失。为了尽可能降低错误率，必须优化过程并充分利用资源。系统制造商CSAE GmbH的Smart Light Touch亮灯拣货解决方案可以提供这方面的支持。这种模块化的完整自动化系统可以基于图尔克组件为工人提供可视化支持。它使用灯光信号来可靠引导工人完成装配和订单拣货流程，从而显著降低错误率。



图尔克的亮灯拣货设备和Banner的PTL110系列组件无需额外工具或重新编程即可轻松应用

TBEN-L-PLC消除了基于电脑的控制器的缺点

CSAE为Smart Light Touch控制器软件寻找能支持SAP和其他接口连接并具有相关的可视化指示选项的PLC。他们最终决定使用图尔克坚固可靠的TBEN-L-PLC紧凑型PLC。该IP67控制器专为工业应用而设计，且作为模块化IO，支持设计面向工业4.0和工业物联网的无机柜模块化机器概念。它不仅板载Codesys PLC，还支持直接连接云端。得益于多协议技术，它还可同时通过不同的以太网协议进行通信。

通过使用图尔克控制器，可以从一开始就排除基于电脑的控制器的缺点，例如由于电脑的Windows系统版本原因造成的后续难以实施系统变更以及缺乏长期支持等。“对我们而言，连接到网络非常重要。TBEN-L-PLC非常坚固可靠，可以直接用在生产环境中。这款超紧凑的设备功能非常强大，尤其是在接口范围方面。” Oliver Gundlach说道，“图尔克支持部门与我们程序员之间的直接合作也是实施定制化接口要求的重要基础。诸如固件调整之类的技术修改也可以很快完成。”

易于安装和调试

从置物架设置直到调试，CSAE系统易于安装的特点在市面上显得非常独特：“设置时甚至不需要螺丝刀。” Gundlach说道，“调试也只需通过网页来完成，操作非常简单。总之，市面上还没有其他类似的产品。”

该系统采用独特设计，可使任何客户都能将Smart Light Touch的硬件组件插接在自己的置物架上，无需任何技术指导。各个组件通过简单的卡扣和螺丝机制安装在置物架上。调试无需任何IT专员，每个客户都可自行完成。CSAE客户门户可以在这方面提供长期支持，包括操作手册、视频教程和支持人员等。“我们也考



自动化、模块化的Smart Light Touch亮灯拣货系统具有非常独特的易安装特点，设置时甚至无需螺丝刀



用户友好：整个系统通过网页就可以轻松调试

虑了无法负担程序员的中小型企业的需求。”销售经理Sarah Wedekind说道，“我们同样想有效解决这类公司的问题，并为他们的物流数字化提供支持。因此，我们打造了客户可以自行配置的直观且简单的系统。”



CS&E销售经理Sarah Wedekind尤其想要为中小企业的物流数字化提供支持：“因此，我们打造了客户可以自行配置的直观且简单的系统。”

个性化颜色设置

Smart Light Touch可随时通过更高层级的系统或转发器来检测当前哪个工人在工作。当登录系统后，工人可以按照自己的偏好或需求来设置颜色。例如，有红绿色盲的工人可以选择红色和绿色的替代颜色来轻松开展工作。另外也可设置企业颜色或工人喜欢的颜色。当然，也可以设置能够立即向工人指示当前所取零件将要使用的工具的颜色。因此，每个工人都可以按照其偏好来设计工作站。

工人满意度高

Smart Light Touch可为装配工人提供支持，并显著降低他们的错误率，从而尽可能减少返工和召回。为工人提供灯光引导支持以及可视化工序的主要优势是大幅加快装配速度并最终提高工人的生产效率。工人不会因思考下一工序是什么或选择哪个工具来处理当前所取的零件而浪费时间。

新工人或假期替补人手已经可以独立工作，并在短暂的培训期后实现全面产出。由于使用亮灯拣货系统进行工作是基于灯光信号，因此也可以雇用以前因语言不通或轻微残疾而无法胜任工作的工人。

结论

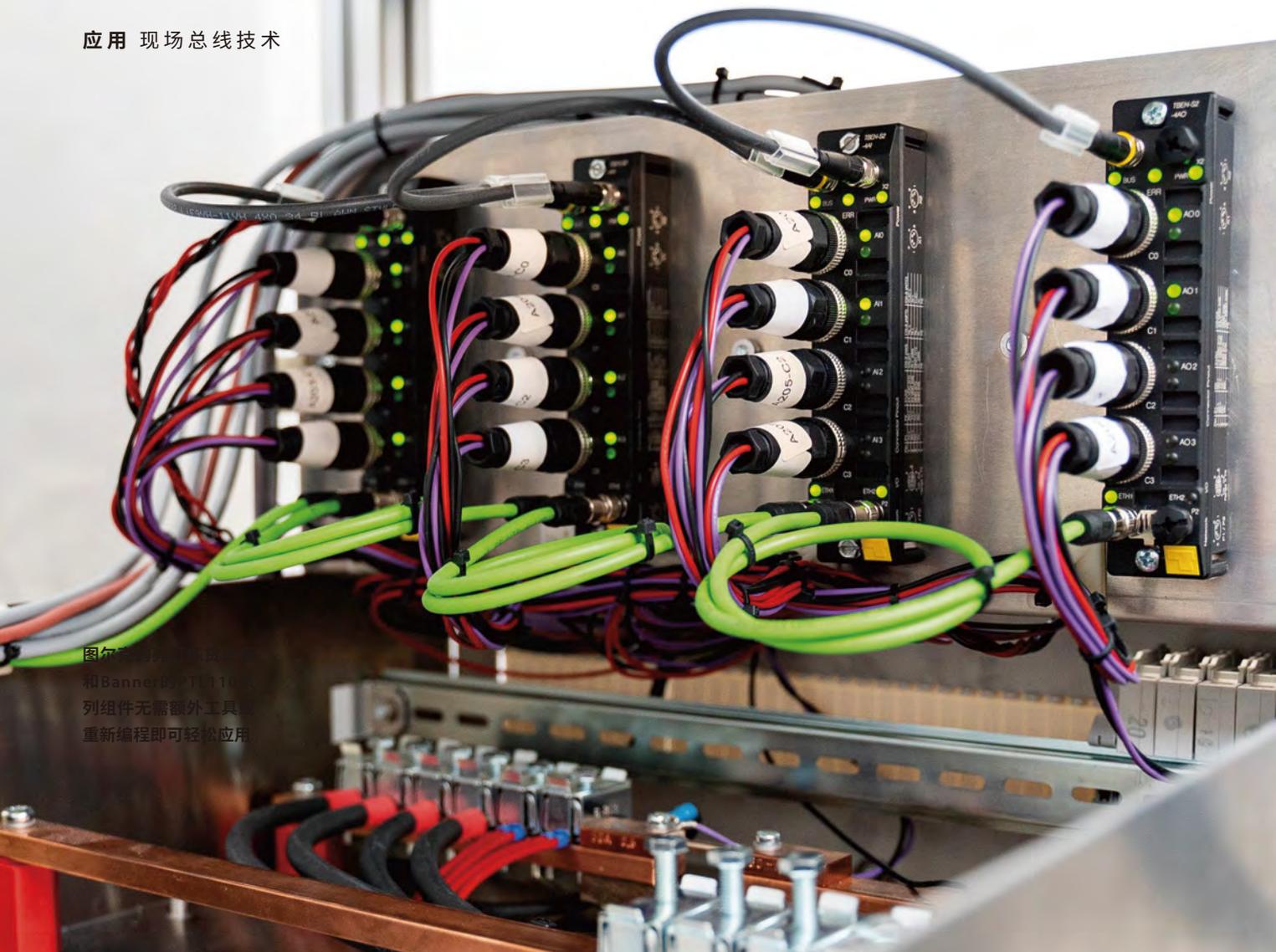
CS&E的自动化、模块化Smart Light Touch亮灯拣货解决方案具有非常独特的易安装特点。客户可以自行

装配和调试系统，无需程序员或任何技术指导。对于客户来说，其直接成本效益是成熟的控制器软件，它基于过去几十年来的客户要求而开发，可以覆盖大部分市场需求。定制化的接口需求也是单独实施的。图尔克的TBEN-L-PLC紧凑型控制器的技术潜力以及图尔克与CS&E专家之间的密切合作使得这一切能够非常快速地实施。

作者 | Christian Philipkowski，图尔克德国应用和服务中心总监

客户 | www.csae.de

网页代码 | more22251e



图尔克的TBEN一体式I/O模块和Banner的TIO10系列组件无需额外工具，重新编程即可轻松应用。

电池组

图尔克的TBEN一体式I/O模块自带LabVIEW驱动程序，可提高FutureE燃料电池测试台的灵活性和移动性

取代外部控制柜和长电缆布线：图尔克的IP67模块带集成的LabVIEW驱动程序，能够显著简化测试台的创建和扩展

“仅有电池存储是不够的。” Siegfried Limmer在谈到能源转型时说道，“未来我们将需要氢和电池存储这两种技术。”他日常已经注意到燃料电池需求的不断增长，这也是这种趋势的表现之一。作为位于纽廷根 (Nürtingen) 的开发咨询公司FutureE的董事总经理，Siegfried Limmer与其同事和合作伙伴从事燃料电池系统的开发。他的客户主要来自物料搬运、汽车和商用车行业，但也有来自能源或建筑领域的客户。

优化潜力：燃料电池系统

“燃料电池主题将日益成为一个主要的讨论话题，我希望我们也能与之一同成长。”这位董事总经理自信地说道。他确实有充分的理由这么做，因为在燃料

电池中使用氢仍能带来巨大的优化潜力。这种电化学反应涉及供应氧气将氢气在阳极氧化并在阴极形成水。该过程释放的电子可以用来驱动电气负载。然而，与内燃机自发明以来需要不断改进相同，燃料电池技术也有相当大的优化潜力。另外，除了在温度、压力和其他反应物条件方面进行改进外，还可以对反应的电解质或催化剂进行微调。

技术测试台

为了测试自己的燃料电池系统，FutureE专门开发了一种与实验室环境中类似的测试台。其测试不仅仅涉及在生产后进行的质量检查。它是开发工作的重点，因为燃料电池的效率取决于多个参数，需要经过多次

迭代运行才能确定用于燃料电池系统不同负载情况下的理想工作参数。这可确保系统在不同环境条件下始终以理想的工作参数运行，包括0度和5%空气湿度条件以及热带地区40度和80%相对湿度条件。

LabVIEW：测试台的虚拟标准

美国国家仪器公司的LabVIEW实际上是研发领域各种测试程序的标准软件。但它也被用来在产品开发领域运行测试台，并越来越多地与生产同步运行。“其所需的PLC编程量要大得多，特别是在使用数组函数进行计算时。在设计图形用户界面上，LabVIEW提供的选项也比PLC多得多。” Albert Wais解释道。他认识Siegfried Limmer已经很多年了，他们曾在燃料电池制造商Ballard共事过。Wais专门从事LabVIEW编程，并为FutureE开展的项目提供支持。对于Wais来说，LabVIEW实际上已经设定为运行测试台的软件。该程序可实现整个测试序列的自动化运行。

控制柜中的信号连接：不必要但已建立

研发领域的测试台通常设置在包含仪器和控制技术以及控制器、IT和通信技术的控制柜中。而控制柜则通常位于测试区域之外，因为在其内部模拟气候条件相当困难。因此，这需要将电缆连接至测试台的传感器和执行器，并将测试对象单独从测试区域连接到控制柜。

在测试过程中，经常会出现计划阶段所无法预见的问题。“然后，就需要因此使用额外的信号。即便规划了备用通道，最终还是需要更多的通道。” Wais在解释他所经历的困境时说道，“然后，这就要求我们再次从控制柜连接多根电缆至测试和实验室区域，这通常涉及大量的机械工作，且某些情况下还需要新的认证。”

向工业领域学习：分布式信号连接

现在，作为点对点连接的替代选择，分布式信号连接已经在工业领域非常成熟。IP67防护等级的I/O模块可直接安装在机器上捕获信号并通过单根以太网电缆将它们传输到控制器。以前，测试台通信很少使用IP67 I/O解决方案，部分原因是专为工业以太网设计的I/O模块几乎不能与LabVIEW通信。“尽管NI（美国国家仪器公司）为Ethernet/IP提供了驱动程序，但它只是一种很基础的驱动程序，并不能真正满足工作需要。” Albert Wais在解释该情况时说道。其实，NI没有将Ethernet/IP作为LabVIEW的重点也是可以理解的，该软件只是在最近几年才被越来越多地用于生产领域的并行测试。

独一无二：带LabVIEW驱动程序的IP67 I/O模块

Albert Wais自己也参与了填补这一空白的工作。他和来自专用机器制造商Kirschenhofer的同事为用于



“TBEN-S模块非常适合进行气体测试。我们将它们直接安装在人工气室中，只需连接一根电缆。然后，就可以在人工气室中灵活地添加额外的模块，而无需敷设新的电缆。对我们来说，这种灵活性是一项重要优势。”

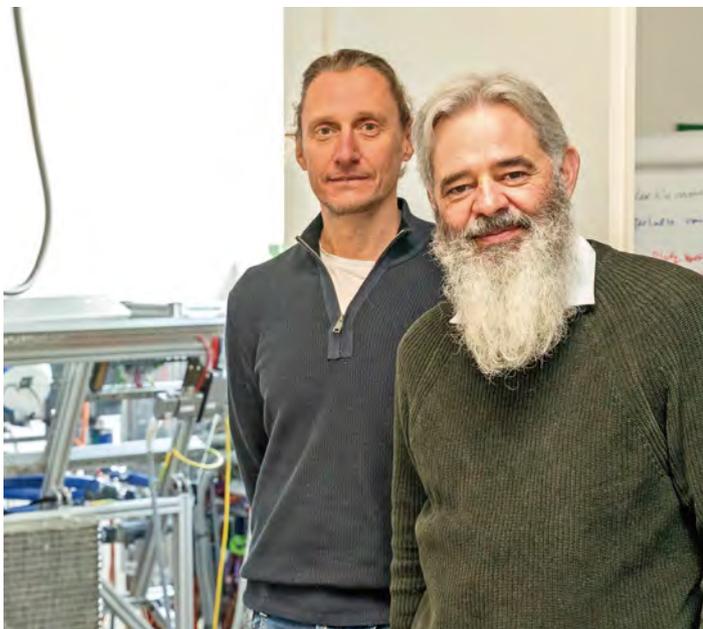
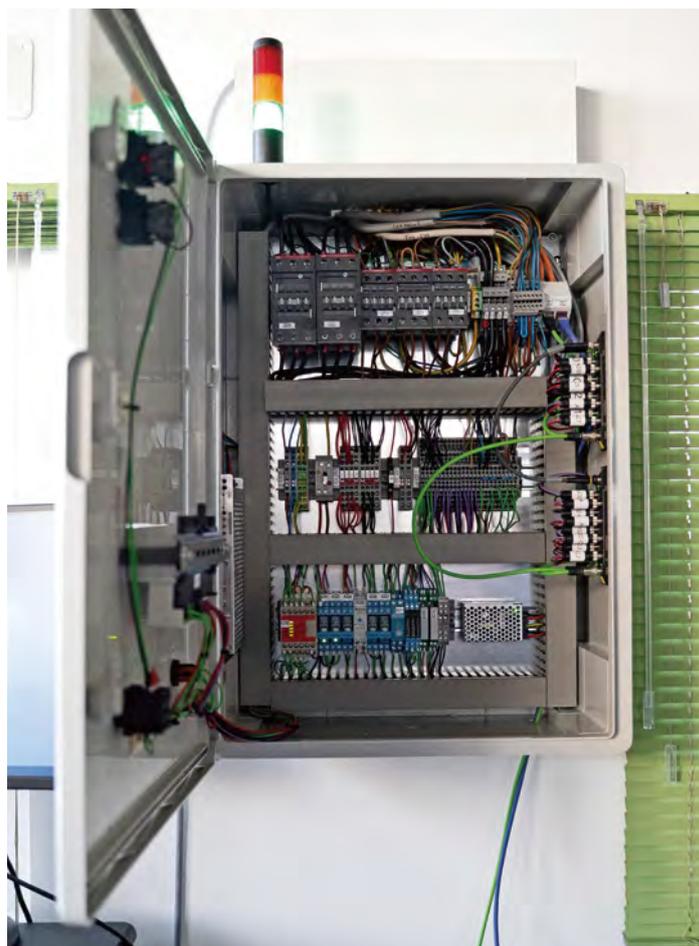
Siegfried Limmer | FutureE

Kirschenhofer和Britax Römer项目的图尔克TBEN-S分布式I/O模块编写了一个LabVIEW驱动程序。“这是一项艰巨的任务，因为我们为该项目选择的RFID模块是TBEN-S系列最复杂的RFID模块。”然而，这次编程工作也是非常值得的：用户现在可以在NI LabVIEW驱动程序数据库中找到大多数图尔克IP67 I/O模块的驱动程序。因此，Wais也推荐在FutureE的测试台上使用图尔克的TBEN-S模块来连接LabVIEW信号。“TBEN-S模块非常适合进行气体测试。我们将它们直接安装在人工气室中，只需连接一根电缆。然后，就可以在人工气室中灵活地添加额外的模块，而无需敷设新的电缆。对我们来说，这种灵活性是一项重要优势。” Siegfried Limmer确认道。

快速阅读

氢可能是实现无二氧化碳能源供应的核心推动因素之一。为了实现这一目标，类似纽廷根（Nürtingen）FutureE这样的公司正在不断优化其燃料电池技术。该公司在燃料电池测试台上使用图尔克的分布式TBEN-S IP67一体式I/O模块。这些模块集成了LabVIEW驱动程序，可实现在测试区域直接进行信号连接，从而显著减少了设置测试台所需的时间并简化了进一步扩展和移动使用。

测试区域的控制柜位于操作员电脑附近；得益于分布式信号连接，其规格可以比平常小得多



Albert Wais (l.) 和Siegfried Limmer在测试台前；由于图尔克的TBEN模块集成了LabVIEW驱动程序，该测试台可以灵活定制和扩展

为最终客户带来灵活性优势

除了测试台上的传感器信号外，还需要连接用于冷却水控制器和冷却风扇的执行器等。得益于模块的自身特点，因此使得灵活性可以得到保证。例如，TBEN-S的DXP通道可以用作输入或输出，无需进行任何配置。在测试台上使用模块化I/O系统同样为FutureE的客户带来了优势。“在我们移交系统后，我们的客户也大都参与了开发。他们随后也可以轻松地添加功能或扩展系统。”我们在移交系统时确保客户后续可以通过LabVIEW用户界面在其自己的测试场景中运行测试，且这些程序可以由客户自己定义。

结论

董事总经理Limmer对测试台项目和I/O模块都非常满意。“每个客户的要求都是不同的。我们可能在某一时刻开发用于叉车的系统，而在其他时候又会开发用于加热系统或便携式发电机的系统。因此，开发工作始终会涉及不同的要求，但我们都可以通过I/O模块来一一满足。因此，我们非常欣赏这些模块，它们让我们的工作变得更加简单。”

作者 | Ralf Moder, 图尔克销售专员

客户 | www.future-e.com

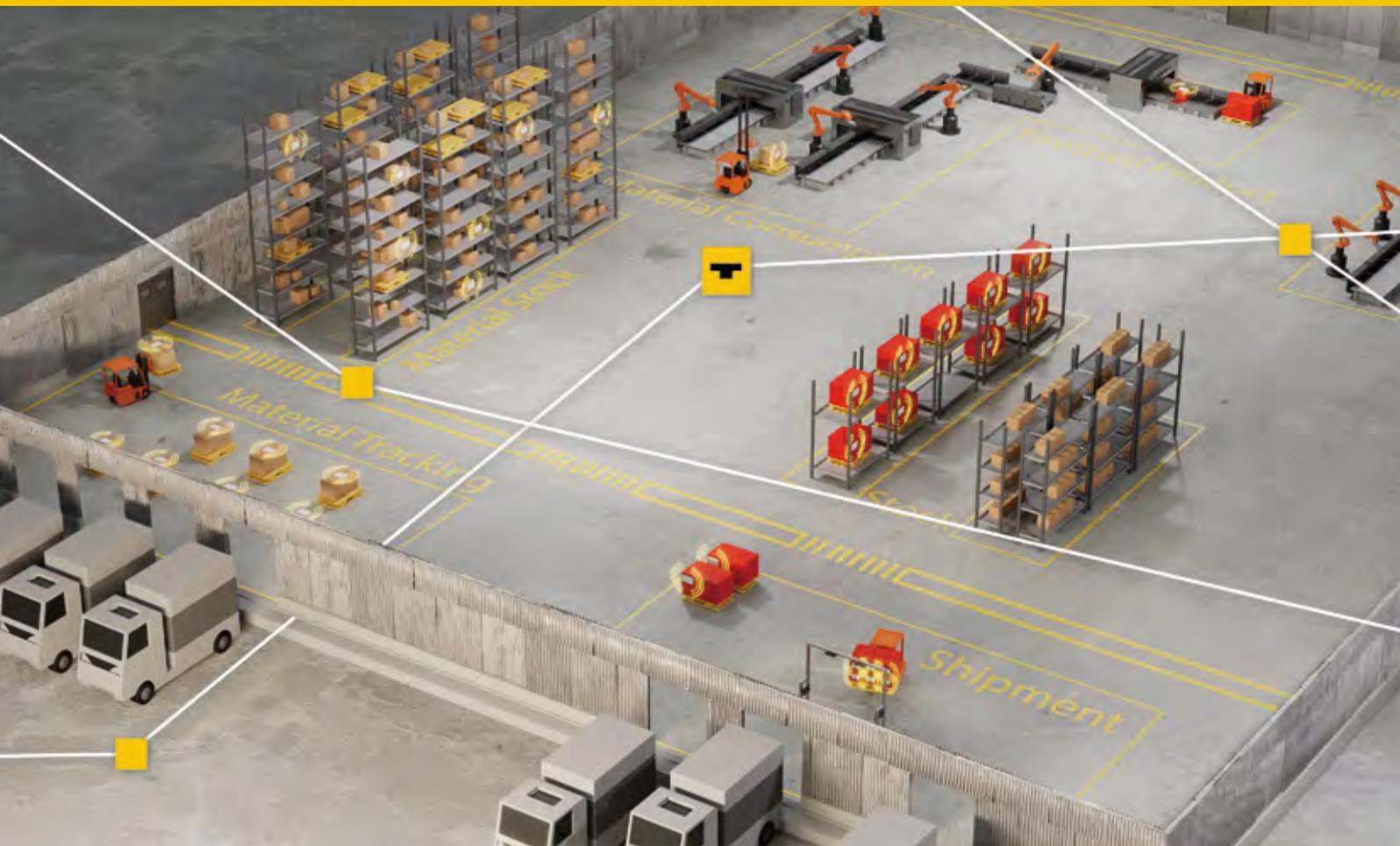
网页代码 | more22252e

由于TBEN-S模块配有Ethernet/IP LabVIEW接口，可以使用传统的Windows电脑来运行测试台



Your Global Automation Partner

TURCK



跟踪&追溯： 让一切尽在掌握！

通过使用RFID技术进行无缝识别，助您实时获得从进货、生产到仓储和发货各个阶段的重要信息！

了解更多



www.turck.com.cn/tat



针对不同场所的特殊要求来调整产品范围是 EasyMart商店成功的根本

随心配置

通过使用Turck Vilant Systems的RFID系统解决方案，连锁批发商ProMart开发了“EasyMart”商店概念——这种自助式集装箱或储藏室可以随时随地提供安装材料和工具

或者是因为等待时间长，或者是因为不必要地前往批发商或仓库，材料采购通常会浪费大量的宝贵时间。简而言之，其问题是这样的：如果没有合适的装备，工人就必须驾车去补充物资，从而立即影响到员

工的生产效率、制造进度以及整体项目成本。对于造船厂或城市以外的大型工业区而言，如果批发商离得特别远，这种停机时间甚至会更长。避免这些不利影响需要高效管理材料物流，且建筑工地必须有持续的

“Turck Vilant Systems不仅拥有丰富的经验和广泛的产品，还能与我们共同开发和完善解决方案来完美契合ProMart的要求。”

Hannu Pajula | ProMart



工具和配件供应。另外，不同的建筑工地还需要不同的产品，比如造船项目就会使用与建设街道或医院不同的设备。

作为技术批发领域创新服务理念专家，ProMart接受了这一挑战，并寻找能够直接在大型建筑工地上为客户全天候提供工具和配件，且无需配置人员来完成复杂计费流程的解决方案。

ProMart对其多渠道战略进行了合理扩展，开发了EasyMart商店概念。EasyMart旨在扩大范围，在静态贸易、电子商务以及电话或面对面销售之外开辟新的销售市场。EasyMart商店是一种可以直接设置在建筑工地上的自动化自助商店，例如可以采用能够轻松运输至建筑工地的小型储藏室或标准集装箱。用户可以在该商店轻松地进行自助服务。商店将提供有限但足够的产品范围，并根据造船厂或建筑工地等不同场地进行调整。

基于RFID的自助服务理念

为了实现这一理念，ProMart寻找能够现场识别所有被取走的物品以及造船厂分包商雇用的数百名用户的系统。这可以实现无需部署专人来进行消费结算。RFID技术尤其适用于自动化库存管理。凭借在自助商店设计方面的十多年经验，Turck Vilant Systems (TVS) 成为该项目的理想合作伙伴。ProMart决定对TVS提供的自助商店标准套件进行一些调整。

Turck Vilant Systems是图尔克集团旗下提供交钥匙RFID解决方案（尤其是在生产物流和货物跟踪领域）的专家。该公司为ProMart提供了Easy-Mart商店安装、运营和优化等所有方面的建议，且除了硬件外，还提供软件、IT基础设施和服务器环境，以保障系统的永久运行。



EasyMart商店采用传统的ISO集装箱，可以轻松设置在任何一个地方，并在施工完成后继续转运

快速阅读

ProMart是一家从事工具、固定材料、防护装备和化学品业务的批发商，专门为造船、制造和建筑行业的客户提供服务。为了减少客户建筑工地的停机时间以及前往建筑供应商的旅途时间，该芬兰公司基于Turck Vilant Systems的交钥匙RFID商店解决方案开发了EasyMart概念。该概念涉及可以设置在建筑工地、造船厂或各种工厂且无需任何工作人员的自助商店。其可以为特定的建筑工地持续供应工具和材料，避免他们的作业过程发生中断。

Turck Vilant客户端记录并管理商店用户的进入、购买和离开



进入商店时，员工需要刷他们的RFID卡进行识别



TVS随时随地开展业务的方法可实现仅进行少量调整即可按照ProMart的要求来优化标准软件，从而显著减少所需的调试时间。该软件经过专门设计，可以覆盖自动化仓库管理的关键需求，包括管理多用户以及具有不同访问权限的用户角色（如购买者、借用者、仓库管理员等）。

RFID实时系统取代费力的盘点工作

对于该应用来说，全透明物流的关键在于RFID读写设备仅记录相关的货物移动，并将该数据实时发送到ProMart总部进行进一步处理。这种实时库存管理方法可随时为商店提供最新库存水平信息，而无需员工去拣选库存中的物品、进行清点并输入清单。系统会基于扫描来自动创建完整清单和发票。另外，这还消除了因补充库存而关店或在非营业时间进行大量加班的需求。

首先，ProMart的客户（在该应用中为造船厂的分包商）有机会组建EasyMart商店并就产品范围达成一致。然后，分包商的员工可以作为用户进入系统。Turck Vilant RFID平台提供了管理各个EasyMart商店的用户访问权限和角色的选项。这可实现对用户角色的设置，不仅可以提供购买选项，还可提供借用选项。此外，系统还可以处理预订事宜。

记录用户和货物流

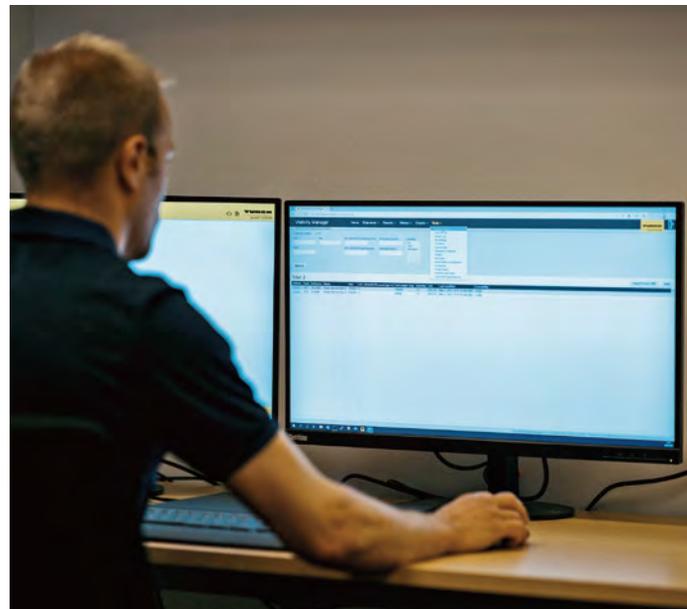
在调试过程中，系统会对每个用户进行指导，并提供一张个人RFID卡以便进出商店。当用户进入商店时，他们将使用卡片登录以便系统识别。Turck Vilant客户端每次只允许一位用户进入读卡区域以便对货物移动进行唯一指定。进入商店后，用户将像在超市一样从货架上取走所需产品，然后进入结算区，在这里货物无需视觉接触即可被自动扫描，并在屏幕上显示，供客户查看。用户在检查清单后即可确认所取物品。

所有产品都安装了RFID载码体，因此可以在结算时进行自动化记录。RFID识别的主要优势是能够远距离同时记录多个产品。因此，用户无需单独输入每个产品的代码。

所需的技术基础设施可以紧凑地集成在储藏室或集装箱内不显眼的地方。“最初我们只对EasyMart的样子有一个概念。”ProMart开发总监Hannu Pajula说道，“Turck Vilant Systems不仅拥有丰富的经验和广泛的产品，还能与我们共同开发和完善解决方案来完美契合ProMart的要求。”



所有产品都安装了RFID载码体，可以在结算时进行自动化记录



系统基于扫描来自动创建清单和发票，因此ProMart可以实时控制其库存水平

优化每个站点的产品范围

针对每个用户需求量身定制的，可应用于不同地点的定制化产品范围是EasyMart商店成功的根本。TVS服务器可提供各个产品和货物类别的周转数据，实现精确优化产品范围，并能自动化创建清单。补货过程也基于这一数据发起。因此，ProMart能够持续控制其库存水平并确保所有产品在任何商店都有足够的库存量。

易于操作和多语言

与条码扫描器等光学识别技术不同，该解决方案是一种基于简单的RFID技术的操作理念，适用于24小时自助商店：系统是全自动化的，且操作上手非常快。用户无需理解用户界面，因为他们不必扫描任何物品。因此，任何人都可以在不同语言场景下（例如建筑工地或造船厂）轻松使用商店。RFID技术的使用可以

省时且高性价比的方式确保所有工具和配件的可用性。“EasyMart商店设置在有大量人员工作的任何地方。” Hannu Pajula说道，“任何人都可以很快学会我们EasyMart商店的操作方式，且产品选择都是有针对性的进行个性化配置的，因此该解决方案非常适合专业用户使用。”

作者 | Jessica Säilä, Turck Vilant Systems芬兰的营销主管

客户 | www.promart.fi

网页代码 | more22253e

正确装载

智能叉车RFID解决方案以及利用Turck Vilant Systems中间件进行的IT集成，确保了中国汽车厂可靠且快速的物流流转

为了满足日益增长的要求，一家日本汽车制造商的中国工厂需要优化其流程。他们汽车零部件生产和物流方面的许多流程仍使用纸质的看板卡片进行管理，且位于运输链节点处的成品零部件的移动是手动记录的，非常易于出错。此外，生产和物流数据无法与WMS、MES或ERP等信息管理系统实时同步。结果：耗时且不准的库存管理往往使零部件无法按时交付。

现在，该客户依赖RFID技术来实现准确无误且透明的物流管理。借助容器和冲压件的信息数字化，可以实现实时自动化检验成品零部件，并贯穿整个流程。由此实现的透明性可减少错误并确保更高效的操作流程。

容器和成品零部件的匹配

图尔克中国为客户开发了量身定制的Turck Vilant Systems UHF RFID解决方案。该系统使用无源的UHF RFID载码体，其带有唯一EPC编码，可以保存货号 and 成品零部件数量等特征，从而标记成品零部件容器。因此，当跟踪成品零部件的物流过程时，容器可以充当货物载具的作用。

智能叉车检测安装有UHF RFID载码体的运输容器并将其运输至指定储存位置

生产好的成品零部件将借助机器人或手动操作放置在容器中。Q300-LNX RFID读写器可以在这里识别容器的ID。该读写器上的Turck Vilant Engine可用于在WMS中指定容器及其包含的成品零部件。这可实现随时进行快速可靠的识别。然后，容器将使用配备RFID读写器、监视器和Turck Vilant Client的智能叉车运输到仓库。叉车上的UHF天线将在这里自动识别容器ID，并在WMS中将容器和产品位置更新为“已入库”。

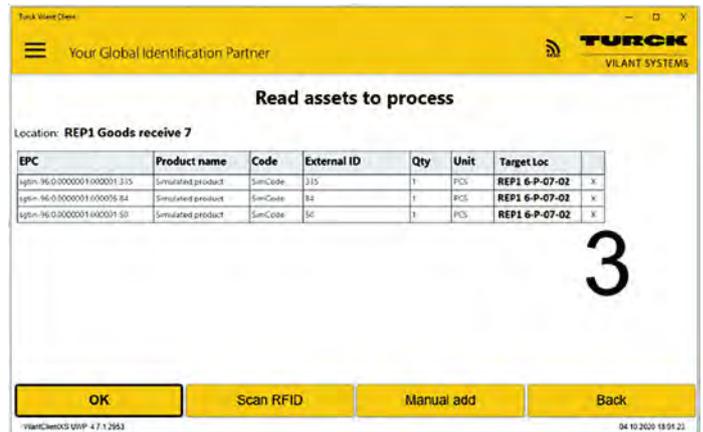
智能叉车用于将装有成品零部件的容器运输到仓库、储存成品零部件以及在工作站之间运输成品零部件和容器。叉车的可靠性和准确性是系统功能的基础。在这方面，Turck Vilant system在叉车上的优势是不可或缺的。这包括便捷连接至后端系统的标准数据接口、用于检测移动方向的地标检测功能以及串读移除的能力。



叉车上的UHF天线可识别容器ID并在WMS中更新位置；运输作业直接在监视器上显示



对零部件的正确检测是密集储存条件下UHF RFID应用的主要挑战



驾驶员可以直接在叉车监视器上检查货物，避免交付错误

例如，当根据生产计划收到车身车间的交付订单时，RFID叉车将行驶到合适的储存位置并拾取带有所需成品零部件的容器。叉车上的Turck Vilant客户端可以识别容器，并在叉车的监视器上显示成品零部件的信息。这使得驾驶员可以轻松检查订单是否要求匹配，避免交付错误。然后，将按照屏幕说明将核实无误的订单配送至指定工作站。

桥梁，Turck Vilant软件可为物流数据的透明性和实时可用性提供基础，并提高操作层面的效率。

作者 | 郝立明，图尔克中国的解决方案设计架构师
网页代码 | more22254e

用于检测移动方向的地标

带地标识识别功能的叉车可通过多个车道将所需材料交付到相应的工作站。地面上的位置标记位于车道的出入口处，以便检测成品零部件的离开和空容器的进入。整个RFID系统为车身车间与IT信息系统之间建立了联系，可以为整个过程链提供透明信息。它不仅提高了操作层面的效率和准确性，还实现了实时跟踪和计划。

通过离散读数删除功能确保精确

使用的UHF RFID技术还允许远距离同时读取多个载码体。然而，智能RFID叉车用于成品零部件相互靠近存放的储存区，因此必须可靠排除读数错误。“准确检测位于读取范围内的物体是UHF RFID系统应用的主要挑战。”图尔克项目经理孙振军解释道，“这是因为UHF RFID的磁场范围非常宽广且不规则。在极端情况下，智能RFID叉车磁场内会同时出现几十个载码体。如果叉车无法定位正确的目标物品，将导致收发货出现大量错误事件，并导致库存数据错误。”

连接OT与IT领域

“通过引入UHF RFID系统，我们可以为用户建立整个流程的信息化监测，并实现物流的自动化。”孙振军说道，“配备Turck Vilant客户端的RFID叉车是成功的关键。它们具有地标检测功能，可以自动识别运输货物的方向是否正确。这样，系统就无需RFID物流门，从而大幅降低了系统的整体成本。”作为OT与IT领域的

快速阅读

一家领先日本汽车制造商的中国工厂的操作员目前正使用RFID技术对成品零部件的物流过程进行自动化跟踪。该全新系统可确保端到端的透明性，从而使流程更加顺利且操作程序更加高效。图尔克通过为叉车开发基于Turck Vilant解决方案的RFID系统解决方案，提高了物流数据的透明性和实时可用性。

数字创新乐园

为了展现振奋人心的自动化趋势、领略工业4.0的创新成果以及工业互联网技术，图尔克推出了全新网站栏目数字创新乐园 (www.turck.com.cn/dip)，以展示从IO-Link到以太网、状态监测、跟踪追溯领域的各种信息。该数字化页面可帮助您快速浏览最新自动化主题，查看在线研讨会链接、白皮书以及咨询专家。

www.turck.com.cn/dip



社交媒体

您是否想了解最新动态，并定期接收有关图尔克和自动化领域的信息？您可订阅我们的新闻资讯或关注我们的社交媒体频道，随时了解图尔克的最新产品新闻、应用报告和行业趋势以及公司新闻、就业机会或展会活动。

分布

凭借遍布世界各地的30多家子公司和60多个分支机构，图尔克始终在您身边。这确保了与图尔克合作伙伴的快速联系和直接现场支持。



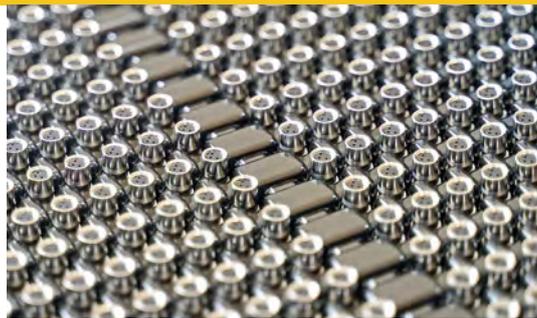
GERMANY

Headquarters Hans Turck GmbH & Co. KG | Witzlebenstraße 7 | Mülheim an der Ruhr | +49 208 4952-0 | more@turck.com

<p>ARGENTINA Aumecon S.A. (+54) (11) 47561251 ventas@aumecon.com.ar</p> <p>AUSTRALIA Turck Australia Pty. Ltd. (+61) 1300132566 australia@turck.com</p> <p>AUSTRIA Turck GmbH (+43) (1) 4861587 austria@turck.com</p> <p>BAHRAIN Al Bakali General Trading (+973) 17 55 11 89 albakali@albakali.net</p> <p>BELARUS DEMS-Energo Ltd. (+375) (17) 2026800 turck@dems.by</p> <p>BELGIUM Turck Multiprox N.V. (+32) (53) 766566 mail@multiprox.be</p> <p>BOLIVIA Centralmatic (+591) 7 7457805 contacto@centralmatic.net</p> <p>BOSNIA AND HERZEGOVINA Tipteh d.o.o. (+387) 33 452427 info@tipteh.ba</p> <p>BRAZIL Turck do Brasil Ltda. (+55) (11) 26769600 brazil@turck.com</p> <p>BRUNEI Turck Banner Singapore Pte Ltd (+65) 65628716 singapore@turckbanner.com</p> <p>BULGARIA Sensomat Ltd. (+359) (58) 603023 info@sensomat.info</p> <p>CANADA Turck Canada Inc. (+1) (905) 5137100 salescanada@turck.com</p> <p>CHILE Egaflow S.P.A. (+56) (2) 2887 0199 info@egaflow.com</p> <p>CHINA Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd. (+86) (22) 83988188 china@turck.com</p> <p>COLOMBIA Dakora S.A.S. (+57) (1) 883-7047 ventas@dakora.com.co</p> <p>COSTA RICA Tecnologia Interactiva (+506) 2572-1102 info@tecnologiainteractiva.com</p> <p>CROATIA Tipteh Zagreb d.o.o. (+385) (1) 80 53 628 tipteh@tipteh.hr</p> <p>CYPRUS AGF Trading & Engineering Ltd. (+357) (22) 313900 agf@agflect.com</p> <p>CZECH REPUBLIC Turck s.r.o. (+420) 495 518 766 turck-cz@turck.com</p> <p>DENMARK Hans Folsgaard A/S (+45) 43 208600 hf@hfdk</p> <p>DOMINICAN REPUBLIC Suplitek SRL (+809) 682-1573 aortiz@suplitek.com.do</p> <p>DOMINICAN REPUBLIC VZ Controles Industriales, CXA (+809) 530 5635 vz.controlados@codotel.net.do</p> <p>ECUADOR Bracero & Bracero Ingenieros (+593) (2) 264 1598 bracero@bracero-ingenieros.com</p> <p>EGYPT Electric Technology (+20) 3 4248224 electech@electech.com.eg</p> <p>EL SALVADOR Elektro S.A. de C.V. (+503) 2243-8542 info@elektroelsalvador.com</p> <p>ESTONIA Osauhing "System Test" (+37) (2) 6405423 systemtest@systemtest.eem</p> <p>FINLAND Sarlin Oy Ab (+358) (10) 5504000 info@sarlin.com</p> <p>FRANCE Turck Banner S.A.S. (+33) (0)160436070 info@turckbanner.fr</p> <p>GEORGIA Formila Company LLC (+995) 555 554088 formila.company@gmail.com</p> <p>GREAT BRITAIN Turck Banner Ltd. (+44) (1268) 578888 enquiries@turckbanner.co.uk</p> <p>GREECE Athanassios Greg. Manias (+30) (210) 9349903 info@manias.gr</p> <p>GUATEMALA Prysa (+502) 2268-2899 alvaromonzon@prysaguatemala.com</p> <p>HONDURAS Partes Industriales (+504) 2237-4564 orlando@part-ind.com</p> <p>HONG KONG Hilford Trading Ltd. (+852) 26245956 hilford@netvigator.com</p> <p>HUNGARY Turck Hungary Kft. (+36) (1) 4770740 hungary@turck.com</p> <p>ICELAND KM stál ehf (+354) 5678939 kallikmstalis</p> <p>INDIA Turck India Automation Pvt. Ltd. (+91) 7768933005 india@turck.com</p> <p>INDONESIA Turck Banner Singapore Pte. Ltd. (+65) 6206 5095 singapore@turckbanner.com</p>	<p>IRELAND Tektron Electrical (+353) (21) 4313331 webventas@tektron.ie</p> <p>ISRAEL RDT (+972) 3 645 0780 info@rdt.co.il</p> <p>ITALY Turck Banner S.R.L. (+39) 2 90364291 info@turckbanner.it</p> <p>JAPAN Turck Japan Corporation (+81) (3) 52982128 japan@turck.com</p> <p>JORDAN Technology Integration (+962) 6 464 4571 info@tijo</p> <p>KENYA Westlink Limited (+254) (53) 2062372 sales@westlinktd.co.ke</p> <p>KOREA Turck Korea Co. Ltd. (+82) (2) 69595490 korea@turck.com</p> <p>KUWAIT Warba National Contracting (+965) 24763981 sales.wncc@warbagroup.com</p> <p>LATVIA Will Sensors (+37) (1) 67718678 info@willsensors.lv</p> <p>LEBANON Industrial Technologies (ITEC) (+961) 1 491161 info@iteclive.com</p> <p>LITHUANIA Hidroteka (+370) (37) 352195 hidroteka@hidroteka.lt</p> <p>LUXEMBOURG Turck Multiprox N.V. (+32) (53) 766566 mail@multiprox.be</p> <p>MALAYSIA Turck Banner Malaysia Sdn Bhd (+60) 3 5569 7939 malaysia@turckbanner.com</p> <p>MEXICO Turck Comercial, S. de RL de CV (+52) 844 4116650 mexico@turck.com</p> <p>MYANMAR RobAioTric Co. Ltd. (+95) 1 572028 zawta@robaioatric.com</p> <p>NEW ZEALAND CSE-W Arthur Fisher Ltd. (+64) (9) 2713810 sales@cse-waf.co.nz</p> <p>NETHERLANDS Turck B. V. (+31) (38) 4227750 netherlands@turck.com</p> <p>NICARAGUA Iprocen S.A. (+505) 22442214 ventas@iprocen.com</p> <p>NIGERIA Milat Nigeria Ltd. (+234) (84) 485382 commercial@milat.net</p> <p>NORTH MACEDONIA Tipteh d.o.o. Skopje (+389) 231 74197 tipteh@on.net.mk</p> <p>NORWAY HF Danyko A/S (+47) 37090940 danyko@hfnf.net</p> <p>OMAN Oman Oil Industry Supplies & Services Co. LLC (+968) 24117600 info@oois.com</p> <p>PAKISTAN Route One Engineering (+92) 051-5735181 info@route1.com.pk</p> <p>PANAMA Accesorios Industriales, S.A. (+507) 230 0333 accindsa@cableonda.net</p> <p>PERU NPI Peru S.A.C. (+51) 1 2454501 npiperu@npiperu.com</p> <p>PERU Segaflo (+51) 966 850 490 douglas.santamaria@segaflo.com</p> <p>PHILIPPINES Turck Banner Singapore Pte Ltd (+65) 6206 5095 singapore@turckbanner.com</p> <p>POLAND Turck sp.z o.o. (+48) (77) 4434800 poland@turck.com</p> <p>PORTUGAL Bresimar Automação S.A. (+351) 234303320 bresimar@bresimar.pt</p> <p>PUERTO RICO Inseco Inc. (+1) (787) 781-2655 sales@insecopr.com</p> <p>PUERTO RICO Stateside Industrial Solutions (+1) (305) 301-4052 sales@statesideindustrial.com</p> <p>QATAR Doha Motors & Trading Company WLL (+974) 44651441 dohamotor@qatar.net.qa</p> <p>ROMANIA Turck Automation Romania SRL (+40) (21) 2300594 romania@turck.com</p> <p>RUSSIA O.O.O. Turck Rus (+7) (495) 2342661 russia@turck.com</p> <p>SAUDI-ARABIA Codcon (+966) 13 38904510 codconest@gmail.com</p> <p>SAUDI-ARABIA Salim M. Al Joaib & Partners Co. (+966) 3 8175065 salim@aljoaibgroup.com</p> <p>SERBIA Tipteh d.o.o. Beograd (+381) (11) 8053 628 damir.office@tipteh.rs</p> <p>SINGAPORE Turck Banner Singapore Pte. Ltd. (+65) 6206 5095 singapore@turckbanner.com</p>	<p>SLOVAKIA Marpex s.r.o. (+421) (42) 4440010 info@marpex.sk</p> <p>SLOVENIA Tipteh d.o.o. (+386) (1) 2005150 info@tipteh.si</p> <p>SPAIN Elion S.A. (+34) 932982000 elion@elion.es</p> <p>SOUTH AFRICA Turck Banner (Pty) Ltd. (+27) (11) 4532468 sales@turckbanner.co.za</p> <p>SWEDEN Turck Office Sweden (+46) 10 4471600 sweden@turck.com</p> <p>SWITZERLAND Bachofen AG (+41) (44) 9441111 info@bachofen.ch</p> <p>TAIWAN E-Sensors & Automation Int'l Corp. (+886) 7 7323606 ez-corp@umail.hinet.net</p> <p>TAIWAN Jach Yi International Co. Ltd. (+886) 2 27312820 james.yuan@jachyi.com</p> <p>THAILAND Turck Banner Trading (Thailand) co., Ltd. (+66) 2 116 5699 thailand@turckbanner.com</p> <p>TRINIDAD AND TOBAGO Control Technologies Ltd. (+1) (868) 658 5011 sales@ctltech.com</p> <p>TUNISIA Codaprint (+216) 95 66 6647 info@codaprint.com.tn</p> <p>TURKEY Turck Otomasyon Tic. Ltd. Şti. (+90) (216) 5722177 turkey@turck.com</p> <p>UKRAINE SKIF Control Ltd. (+380) 611 8619 d.startsev@skifcontrol.com.ua</p> <p>UNITED ARAB EMIRATES Experts e&i (+971) 2 5525101 sales@experts-ei.com</p> <p>UNITED ARAB EMIRATES Indulge Oil and Gas (+971) 2 4957050 sales@indulgeglobal.com</p> <p>URUGUAY Fidemar S.A. (+598) 2 402 1717 info@fidemar.com.uy</p> <p>USA Turck Inc. (+1) (763) 553-7300 usa@turck.com</p> <p>VENEZUELA Turck Inc. (+1) (763) 553-7300 usa@turck.com</p> <p>VIETNAM Viet Duc Automation co., Ltd. (+84) 8 3997 6678 sales@vietducautomation.com.vn</p>
		<p>TURCK TURNKEY VILANT SYSTEMS TRACK & TRACE SOLUTIONS</p> <p>Headquarters Turck Vilant Systems Oy Sinimäentie 6C 02630 Espoo Finland (+358) 10 2350 150 info-finland@turckvilant.com</p> <p>Your contact people in the Turck subsidiaries and agencies worldwide are available to support your inquiries for turck track and trace solutions.</p>
		<p>版本说明</p> <p>出版商 Hans Turck GmbH & Co. KG Witzlebenstraße 7 45472 Mülheim an der Ruhr, Germany more@turck.com</p> <p>编辑人员 Klaus Albers (klaus.albers@turck.com) Simon Dames, Ilias Grigoriadis Jenny Luo (jiele.luo@turck.com)</p> <p>本出版物的撰稿人 André Ammann, Andreas Gees, Liming Hao, Ralf Moder, Christian Philipkowski, Jessica Säilä</p> <p>美术指导 Arno Krämer, Britta Fehr</p> <p>保留所有权利。我们保留进行技术变更或者错误修正的权利，恕不另行通知。未经出版商书面许可，严禁翻印或者电子处理。</p>

Your Global Automation Partner

TURCK



D900901 2211



www.turck.com