

more@TURCK

面向图尔克集团客户的杂志 第2期 | 2020

无错 订单分拣

KEB Automation利用图尔克可即时连接的亮灯拣货系统进行直观引导，对4个订单分拣工作站进行了优化



危险区域的以太网技术

用于excom高可用性I/O系统的Zone 2以太网网关现在实现了防爆区域中的以太网通信



面向IIoT的强大组合

通过将IO-Link和图尔克云服务相结合，可实现从传感器到云端以及从云端到传感器的双向连续数据流

“数字化途径”



2020年发生了太多事情。无论是我们的社交生活还是全球经济，都因新冠病毒疫情而遭受了前所未有的影响。许多工厂不得不关闭，或者只能按照异常严格的卫生法规来经营。交通运输能力变得极为欠缺且昂贵，贸易展会以及客户拜访被缩减。全球各地的员工们已经居家办公了数月之久，所有人都不得不大幅减少社交活动。

图尔克一直努力在满足客户需求的同时，全力保障员工及合作伙伴的健康。目前看来，在全球范围内，我们在这两方面都做得很成功。例如，为了快速而灵活地响应全球各地的客户需求，我们在最近几年一直在优化集团的内部流程和IT解决方案。现在这些优化成果为我们带来了实打实的好处，使我们得以高效地进行数字化合作，并且可在未来进一步推广这种模式。

早在新冠病毒爆发之前，我们就将把图尔克打造成为领先的数字自动化企业的目标提上日程。凭借面向高效自动化系统的数字化网络解决方案，我们正在开辟通往工业4.0和工业物联网的新征程。作为IP67防护等级智能传感器和分布式自动化领域的专家，我们正在将智能引入机器，并确保从传感器到云端的相关生产数据的可靠采集、处理和传输。

关于这些特定术语的含义不仅可以见诸本期客户杂志，还可以通过访问www.turck.com.cn/dip中的“数字创新乐园”深入体验。数字创新乐园是我们近期上线的全新网站栏目。藉此，即使无法参加展会，用户仍可以快速洞察所有当下时新的自动化主题、查看各类网络研讨会及白皮书，并直接联系我们的技术专家。

随着疫情相关的限制的逐步放宽，让我们看到了经济和社会生活即将快速恢复的期望。与此同时，我们仍凭借数字化途径变得更加强大，这不仅表现在我们与您的交流上，还表现在我们为您呈献的解决方案上。敬请关注！

此致，

Christian Wolf, 董事长

目录

新闻

自动化专家的创新 04

封面故事

现场总线技术：时间机器 08
图尔克推出的首款用于excom I/O系统的2区防爆以太网网关，实现了危险区域中的以太网通信

内部

访谈：“雷达传感器技术的专家” 12
图尔克于2019年收购了雷达领域专家Asinco的少量股权。Automation杂志编辑Marie Christin Wiens就雷达传感器技术的潜力、新开发成果及预见性维护等问题采访了自动化产品业务部副总裁Oliver Marks

趋势

面向IIoT的强大组合 14
通过结合使用IO-Link技术和云服务，图尔克实现了从传感器到云端以及从云端返回传感器的连续数据通讯

技术

安全解决方案：保障安全 18
保障机器安全的方法多种多样，图尔克就为用户提供了广泛的安全产品组合

应用

系统：芦笋收获先锋 22
AvL Motion推出突破性的白芦笋选择性收获机，该机器配有图尔克的高精度传感器以及RFID和现场总线技术



18 采用坚固IP67组件的分布式安全解决方案，适用于灵活且高速的安装



22 AvL Motion推出了采用图尔克技术的创新型移动式芦笋收获机



34 在Merck KGaA Darmstadt的概念验证中，Turck Vilant Systems实施了一项可使用UHF RFID技术可靠检测液体和金属的解决方案

系统：灯系列 26
KEB Automation利用手动订单拣货辅助系统对其4个工作站进行了优化——他们借助图尔克可即时连接的亮灯拣货系统进行直观引导

现场总线技术：停车辅助系统 30
由传感器提供支持的停车系统可防止Antwerp港口的散装液体分销商ADPO发生停车损坏事故 – 该系统由I/O模块中的图尔克AGREE逻辑现场控制

RFID：追溯站 34
凭借装运验证站，Turck Vilant Systems在Merck KGaA Darmstadt的概念验证中证明，包含液体和金属物体的容器可以利用UHF-RFID实现批量读取操作，并被快速可靠地记录

RFID：无纸化生产 38
一家中国制造商使用BL20网关和带分布式控制器的图尔克RFID系统，监测铜管的生产过程

服务
联系方式：快速找到图尔克 42
如何找到我们
联系方式：版本说明 43

图尔克再度荣获德国杰出雇主奖



图尔克再次成为德国杰出雇主。除了Focus Business杂志颁发的奖项外（米尔海姆自动化专家图尔克已连续三年获得该奖项），Stern杂志在其第一次雇主排名中也将图尔克评为杰出雇主。

“非常高兴我们获得了如此多的奖项。”图尔克董事长Christian Pauli说道：

“这证明我们采取的是正确的长期HR战略。”HR总监Daniela Leppler同样将获奖视为一种肯定：“根据Stern的观点，良好的工作氛围和管理行为以及企业形象和成长能力，是员工愿意推荐企业的首要原因。在评选中，图尔克在这两方面以及人才深造机会方面都名列前茅。这是对我们工作的极大肯定，我们将继续砥砺前行。”

Stern与市场研究机构Statista共同就杰出雇主排名进行了合作。共有超过45000名员工通过在线渠道参与了调查。据Stern所述，此次调研共纳入了134万份评估报告。

Focus的排名则是与kununu合作完成的。为了确定德国的杰出雇主，kununu评估了来自90多万家企业的大约400万份报告。其“德国杰出雇主”获奖者仅根据员工的观点选出。

更多信息见
第8页



危险区域中的以太网通信

凭借首款用于excom I/O系统的Zone 2以太网网关，图尔克开拓了面向数字化和工业4.0的过程工业。现在，所有过程数据都可传输至IT系统，通过并行数据通道（一种快速而简单的状态监测和预见性维护实施方式）进行快速分析和评估，控制器和控制系统的访问也将受到保护。全新的GEN-3G多协议设备可在Profinet、Ethernet/IP或Modbus TCP网络中高速处理数据，无需手动干预。利用集成的网关交换机，可以实现线性拓扑结构，从而在网络中轻松连接成为环形结构。

IO-Link入门套件

为了便于用户了解IO-Link数字化通信协议的好处，图尔克现在推出了一款紧凑的入门套件。利用套件盒中的IO-Link设备，用户可以设置个性化系统，并积累该技术领域的实践经验。除了带4个通用PNP通道的图尔克TBEN-S IO-Link master外，套件还包含1个RGB指示灯和2个传感器：BI10U uprox电感式传感器和RU40U超声波传感器。IO-Link设备可提供针对机器和工厂状态监测的维护数据以及用户数据。该入门套件还包含230 V电源装置、兼容电缆（M12-M12和M8以太网RJ45）以及方便调试的U盘。利用SIDI（简单的IO-Link设备集成）软件，可以实现将设备集成在Profinet系统中，无需使用其他软件。



面向物联网的 多用途工具 支持UHF RFID的读写头



功能强大：可控输出功率高达2W的高性能UHF RFID读写头，必要时可选择使用外部天线。

支持工业4.0：OPC UA符合AIM配套规范，可直接集成至更高级别的系统。

应用优化：提供带OPC UA、Linux、Windows、CODESYS控制器、以太网供电、DXP触发信号的多种型号。



带19种颜色的RGBW LED灯带



图尔克进一步扩展了其WLS27系列灯带产品，新推出了带RGBW LED并适合指示、照明和检验应用的可编程型号。Banner Engineering则为这些型号开发了高质量白灯、耐化学品的密封外壳以及广泛的颜色和动态指示功能。全新的WLS27 Pro包含IO-Link型号以及兼容分布式控制的Pro Editor的型号。利用Banner的Pro Editor软件，用户可以编程设备状态、颜色和动态指示，并通过三路离散输入控制。凭借明亮且高质量的灯输出，WLS27 Pro成为了照明的理想解决方案。

带IO-Link和Factor 1的耐冲洗型传感器



图尔克面向食品行业的耐冲洗型电感式传感器现在也可支持IO-Link。凭借factor 1设计，这些采用M12、M18和M30规格的坚固不锈钢螺纹圆柱形传感器针对所有金属都有相同的开关距离，包括不锈钢。它们的防护等级可达IP68/IP69K，符合FDA规范，且温度范围达-40... + 100 °C。由于具备识别和集成的温度监测功能，这些IO-Link设备可以提供广泛的诊断功能。

更多信息见
第18页

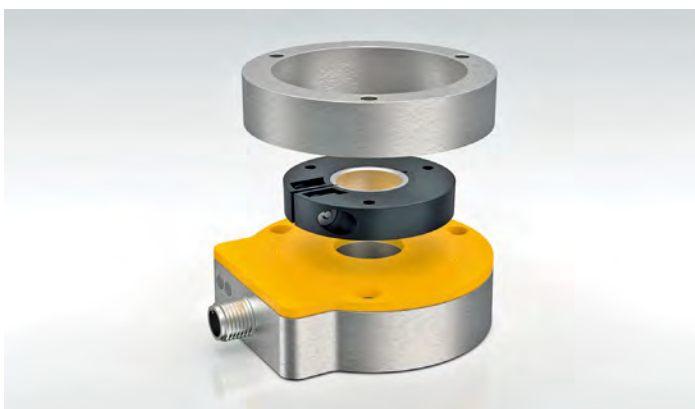
以太网故障安全I/O模块



图尔克支持Profisafe或CIP Safety的TBDN和TBIP坚固型故障安全IP67 block I/O模块，可直接从现场为安全控制器提供安全输入和输出信号。这些模块也可在现场作为分布式安全控制器来使用，可以解决现场到中央控制器的信号传输距离较长，而导致的较大总线通讯循环时间的问题。全新的block I/O设备可在现场提供4路安全输入信号 (FDI) 和4路通用输入或输出信号 (FDX)。凭借FDX通道的高灵活性，该类产品能够实现对各种故障安全应用中不同的信号类型的需求。这些模块的安全等级可达PL e、4类、及SILCL 3。每路输出可为执行器提供2 A电流，总共可提供9 A电流。

适用于防爆场景的无轴承IO-Link旋转编码器

QR24非接触式编码器现在可提供用于防爆区域2、22和3GD的版本。由于光电编码器易受粉尘影响，因此在粉尘环境中，非接触式测量技术相比于轴承引导的光电编码器而言优势明显。QR24的传感器本体和定位元件都采用全密封设计，并被打造成2个独立的、完全封装单元。因此，编码器可防止粉尘、振动、冲击带来的影响。与采用磁性定位元件的编码器相比，QR24具有更高的抗磁场干扰能力。其典型应用包括化工、采矿和食品行业，尤其是在工厂中。而纺织和木材加工行业的许多应用还要求使用带3GD认证的编码器。



Your Global Automation Partner

TURCK

集众所长 面向工业4.0的 流量传感器



用户友好：使用Quick-Teach进行方便的参数化设置；通过IO-Link 1.1访问所有参数；具有不同的数据映射和NPN/PNP自检测功能

运行可靠：通过监测流量差来防止错误，抗振动和EMC性能极高，且防护等级达IP6K6K/6K7/6K9K

使用简单：使用触屏显示器进行直观操作，多色显示器还带有全方位可视的开关点LED



www.turck.com.cn



时间机器

图尔克推出的首款用于excom I/O系统的2区防爆以太网网关，实现了危险区域中的以太网通信

在对过程数据的监测和优化工作中，双以太网接口可以实现并行数据访问；冗余网关则可保证高可用性

过程自动化领域的创新周期长，因此要求工程师在设计时兼顾未来的安装以及未来自动化技术的衔接。对于新建设施而言尤为如此。而毫无疑问的是，未来对过程和仪器的深度诊断会变得日益重要。

为了实现对所有额外数据的高效利用，系统规划人员需要在设计自动化系统时考虑方方面面的问题。尽管目前并不强制要求使用这些数据，但许多运营数十年之久的工厂都已开始整合数据渠道，并不断优化。任何从事实际项目的人员都必须确保一点，即其自动化系统支持NAMUR定义的监测和优化 (M+O)。

现场总线的瓶颈

在传统现场总线解决方案中，无论使用Profibus DP、Profibus PA还是Foundation Fieldbus解决方案，总线技术都是实施各种诊断功能的瓶颈，这些诊断功能并不是由传感器自身完成，而是由控制系统以外的母系统执行。换言之，尽管如今HART、Profibus PA或FF现场总线设备已经可以产生大量数据并传输，但由于带宽有限（Profibus PA和FF现场总线为31.25 Kbit/s，Profibus DP IS为1.5 Mbit/s），其中许多数据仅在设备更换或校准时才会使用。这些大数据从未被用于过程优化，或对磨损和污染等问题进行早期检测（即预见性维护）。

快速阅读

图尔克首款用于excom I/O系统的以太网网关打开了过程工业通往数字化和工业4.0的大门。现在，所有过程数据都可通过并行通讯快速到达IT系统进行分析 and 评估，因而可以快速简单地实施状态监测和预见性维护。控制器和控制系统则完全不受影响，也可以避免非授权的访问。凭借紧凑设计，该系统不仅适合在现场安装，还可安装在控制室中。

利用并行数据进行监测和优化

NAMUR发现了该需求，并推出了NAMUR开放式架构 (NOA) 理念：NOA可建立与自动化金字塔并行的独立数据通道，而且不会对现场设备、I/O系统和控制系统层级造成任何影响。数据可通过并行通道在控制系统层级以下传输并被分析，且独立于传统自控技术。与工厂自动化和控制领域的运营技术相比，并行通道的方式可以实现更快速的IT系统创新迭代，受益显著。此外，该架构还可排除从外部访问控制系统的可能。

用于excom的以太网开创了对过程数据的并行访问

凭借首款Zone 2以太网网关，图尔克开创了先河，使防爆区域中应用的excom I/O系统实现并行数据访问，并保持高可用性。2019年秋季，自动化专家图尔克就已经推出了用于非防爆区域的excom以太网网关，而此次推出的网关则是专为防爆2区设计。excom系统有着各种输入、输出或其他类型信号的I/O模块，网关模块的更换不会对底板和I/O模块产生任何影响。0区的本安设备可直接连接至2区excom以处理其输入、输出信号。该2区防爆以太网网关可直接安装在现有底板上，与其他I/O模块配合使用。

在现今的新建项目中，以太网通讯的excom已经可以用于自动化系统，实现并行数据访问。但在改造项目中，大多数最终用户需要升级控制系统时，可能只需要考虑将传统信号传输方式转换为以太网通讯方式。在不同的应用场景中，都可将excom作为替换的以太网通讯方案，进行并行数据访问，同时保留已有的现场仪表设备。excom既可安装在控制室中，也可安装在Zone 2中，作为远程I/O使用。

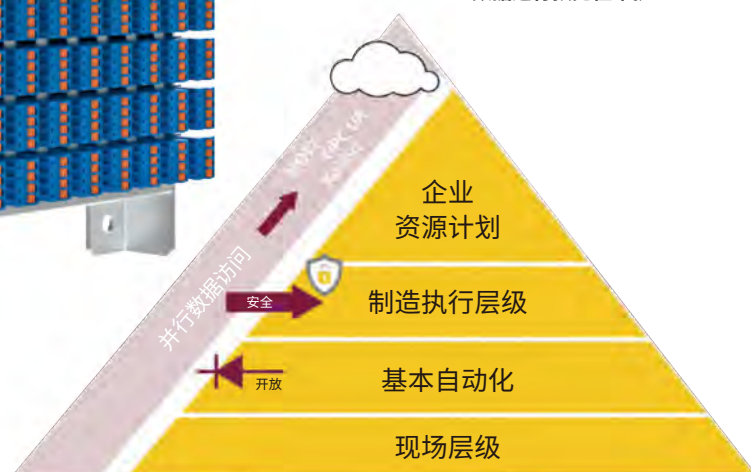
在控制室内安装更节省空间

由于excom已经集成了本安隔离功能，因此无需在控制柜中安装隔离栅。可以将原有的I/O模块更换为excom系统，并接收现场仪表信号。这种方案将比传统I/O与隔离栅的方案更为紧凑。与其他集成防爆隔离功能的I/O系统相比，图尔克的excom模块通常所需的空间也更少，这在改造项目或模块化过程工厂中优势明显。



该以太网网关可无缝集成在excom系统中，且不影响现有模块底板以及所有其他现场总线系统组件的继续使用

Namur金字塔：这里的并行数据访问有助于确保高水平的过程安全性和可用性，并可实现远程IT系统中分析数据进行预见性维护



适用于所有领域的无缝以太网理念

目前推出的用于防爆区域的GEN-3G是用于图尔克excom I/O系统的第二款多协议以太网网关。自去年秋季以来，我们就推出了用于非防爆区域的GEN-N网关。凭借这两款网关产品，图尔克现在可以提供无缝的I/O系统解决方案，包括以太网连接，该连接采用标准RJ45连接器，电缆质量至少达到CAT5e等级。网关支持10/100 Mbit/s、半双工/全双工传输、自动协商和自动交叉，并且提供的GSDML和EDS文件包含所有必要的配置文件和参数集，可用于相关系统的配置。合适的主控系统还支持在运行过程中更改配置和参数。除了以太网协议的标准诊断范围外，这些网关还提供制造商特定的故障代码，方便诊断系统的状态以及相连的HART现场仪器的信息。



一个系统适用于所有3个区域

excom的独特之处在于其全面的系统理念：该系统可以用于安全区域、2区和1区。即使非本安型网关和模块与本安型模块有所区别，但从配置上来说，对于控制系统是完全相同的。故此，用户可以针对所有区域和工厂使用同一个DTM组态文件，以及使用相同的运营理念，从而降低培训需求并实现操作人员的灵活部署。

拥有系统认证，扩展时无需再认证

一致的系统理念还带来了另一项独特优势：excom作为完整的系统获得整体认证。该认证不仅涵盖I/O模块和底板，还涵盖了防护箱及其内部元件，及客户指定的特定组件。凭借该认证，可以配置任意类型的I/O模块和网关。不仅可以现场总线网关更换为以太网网关，还可全面改装excom组件，无需认证机构进行重新认证。工厂运营商也可以自行对外壳内的温度数据进行必要的重新评估。

以太网多协议

图尔克的多协议标准已经在工厂自动化领域享誉多年。多协议设备可用在Profinet、Ethernet/IP和Modbus TCP这三种以太网协议中，可由用户配置，也可自动适配。excom以太网网关正是受益于该开发成果。该系统可直接用在所有支持Ethernet/IP、Profinet或Modbus TCP的控制系统，例如Siemens、Honeywell、Rockwell、Yokogawa、Emerson或Supcon。

高可用性

除了Profinet S2冗余（2个控制器）外，excom还支持环形拓扑结构。即使对于自身不带冗余规范的以太网协议，excom仍能建立系统冗余，例如S2标准、网关冗余或兼具两者。因此，即使是使用以太网协议，也可实现可用性的优化。

云端连接

除了将重要的实时数据传输至控制系统外，excom还带有第二个通道，为任何系统提供并行数据流。该通道非常适合用于边缘设备的数据分析，然后再将结果发送至云端。除了专有云连接外，图尔克还提供了特定行业的数据可视化功能以及加密Kolibri云协议的备选途径，满足严苛的安全性要求。另外，图尔克云硬件还支持通过MQTT或OPC UA将数据传输到大型云系统。

作者 | Jorge Garcia，图尔克过程自动化现场总线技术产品经理
网页代码 | more12000e

更多信息请访问：www.turck.com/excom



“危险区域中的
以太网技术”



你们为什么要收购Asinco股份？

首先，Asinco可以为我们提供雷达传感器技术领域的专业知识；其次，他们拥有丰富的研发经验。尤其是在软件开发方面，该业务大约占其营收的50%，主要涉及雷达传感器技术领域的信号评估。

为什么Asinco会开发雷达传感器？

Asinco最初从事轧机自动化业务，他们从激光传感器采集测量信号。然而，这类传感器的适用性有限，并且市场上尚无高精度的雷达传感器。因此，Asinco开始从事高精度雷达传感器技术的研究，并开发出了雷达传感器。在我们看来，这种技术真的很容易大规模推广。起码要比针对汽车行业的众多工业需求来调整传感器技术来得简单。

那么你们与Asinco的合作如何开展？有没有合作项目？

我们已在流体传感器技术上取得了相

当大的进展，并且将在我们全新的流体传感器平台的基础上开发采用雷达技术的液位传感器。这尤其与工厂自动化领域的液压应用相关，目前该领域使用的是导波或电容技术。雷达传感器在该应用中有多种优势。在测距方面，雷达传感器是替代超声波传感器测量大距离的理想选择，另外也可替代价格昂贵且易出错的激光测距传感器。

在个别情况下，超声波传感器不是更好的选择吗？

不仅仅是个别情况。从未来使用的实用性来讲，超声波技术是雷达传感器之外的另一项重要技术。就当前而言，在成本方面，超声波传感器仍具优势。在特定环境条件下也是如此。雷达传感器无法检测某些材料。根据类型不同，雷达传感器在检测塑料、混凝土、石膏制成的物品时更加困难。超声波传感器技术在检测特定的物体结构时更具优势。两者在检测范围也

是不同的：当检测距离超过6到8米时，超声波技术难以有所建树。因此，未来这些技术会相辅相成。

您认为雷达传感器的局限性体现在哪里？

首先是成本。其次，对于工业环境中的安全相关应用，还需保持谨慎。目前仍然没有获得安全认证的雷达传感器。如果想要为车辆开发防碰撞系统，用于同时需确保人员防护的安全相关区域，目前尚无相应的雷达传感器可用。但我相信未来会有这样的雷达传感器。

这对雷达传感器有什么要求？

首先需要解决冗余性问题。下游的电子元器件须提供适当的冗余，这样才能获得认证机构的相关认证证书。但目前我对技术上是否可行保持怀疑；这涉及到认证问题。

“当检测距离超过6到8米时，超声波技术难以有所建树”

Oliver Marks | 自动化产品业务部副总裁

图尔克于2019年收购了Asinco的部分股权。这家位于杜伊斯堡的企业不仅设计和销售领先的轧机闭环控制系统，还开发了适用于位置检测以及距离和液位测量的革命性的雷达测量技术。automation杂志编辑Marie Christin Wiens就雷达传感器技术的潜力、新开发成果及预见性维护等问题采访了自动化产品业务部副总裁Oliver Marks。

您认为雷达传感器在哪些方面最具潜力？

我认为是液位传感器应用。目前，雷达传感器已经应用于测距领域。未来，肯定还有许多应用可能需要去探索。另外，雷达技术有望在图像生成过程中，生成2D或3D图像。这可实现一些非常令人兴奋的应用，例如碰撞检测，不止针对车辆，还可针对机器人。我们正在开展该领域的研究项目。

这是否涉及利用反射的雷达信号使用软件来检测物体的形状？这与蝙蝠使用超声波的原理类似，两者都涉及到使用反射的回波。

是的。蝙蝠可以充分利用这个原理在于它有两只耳朵。为了探测空间，雷达传感器也需采用类似设置：至少使用2个接收天线以及多个发射天线。这在技术上是可行的，并且已经部分实现了。现在的问题

在于将其应用在工业产品中。其中的主要挑战在于数据的处理。客户希望知道哪些物体阻挡了路径以及机器的哪个部件在哪里移动以及移动方向为何。通过与客户紧密合作，我们已经获得了关于该应用的丰富信息，且目前可以将它们应用于产品。

传感器在工业4.0环境中可以扮演什么角色？你们使用什么通信技术？

对我们而言，IO-Link技术非常关键。它可确保高性价比地将数据传输到“最后一米”，并且Com3和IO-Link 1.1速度也足够快。除了传感器信号外，该技术还可将更多信息传输至更高层级。例如，可以传输集成的温度补偿数据，提供关于传感器实际温度的信息。因此，传感器状态信息的调用通常非常简单。例如，我们的非接触式编码器不仅可以提供编码器位置信息，还可指示连接在其上方的非接触定位元件是否足够近或者是否接近临界点。IO-Link

在该领域拥有诸多可能，可以为您提供大量对于预见性维护而言必要的额外信息，并促进工业4.0的发展。

作者 | Marie Christin Wiens，技术杂志automation的编辑

网页 | www.automationnet.de

网页代码 | more12030e

IO-Link可以在控制系统读取周期性数据的同时还能进行非周期数据的读取，因此是实施预见性维护的有力工具



面向IIoT的强大组合

通过结合使用IO-Link技术和云服务，图尔克实现了从传感器到云端以及从云端返回传感器的连续数据交互

苹果、微软、亚马逊和谷歌这四大科技巨头的云服务显著简化了我们的日常工作，例如无需再将假日照片保存在内存有限的智能手机，而是保存在个人在线文件夹中；可同时将日历条目和联系人同步在多台设备上；或在不同设备上共同制定俱乐部活动计划文件等。企业自然也希望在其工业应用中充分利用云计算的优势——虽然要求特殊，但其目标相同：即高效使用数据，而无需无谓地加载网络和内存。

为了从现场设备（如传感器、RFID读/写头等）收集的大量信息中过滤出相关数值，还需要使用工业云，从而将大数据缩减为智能数据。因此，云技术不仅仅是存储设施。它还可为用户提供其他支持服务，例如快速集成新连接的设备，提供关于任何关键异常

情况的自动化警告，或显示不同刀具的运行时间等。为此，图尔克提供了从传感器直到云端以及从云端返回到传感器的双向端到端通信服务。这可实现现场层级、控制器、数据云以及相关的服务负责人之间的快速智能数据交换。

IO-Link支持访问额外数据

当今的IO-Link通信标准已经实现在直接机器环境中开始实施数字化。目前，许多现场设备也配备了可提供除用户数据以外的信息（例如诊断数据或设备信息等）的处理器。

快速阅读

IO-Link可实现延伸至传感器/执行器层级的端到端双向通信，并支持访问非周期性数据，从而提高了工业云服务的潜力。目前，图尔克正在结合这两种技术，为用户开辟不同的过程优化。例如，简化传感器更换等操作步骤、显示过程参数以及设置机器的自动状态监测参数等。

IO-Link可以在控制系统读取周期性数据的同时还能进行非周期数据的读取。这使得传感器等IO-Link设备转变为“会说话”的参与者，进而提高自动化金字塔另一端的云服务的可用性。目前，图尔克正在整合IO-Link和云服务解决方案这两种开创性的技术，以确保直至“最后一米”的端到端通信的连续性。

采用分布式智能设备对信号进行预处理

为了将现场层级以上使用的数据限制为智能数据，需要使用远程智能。换言之，信号已在现场总线模块中进行了预处理。例如，图尔克的TBEN-L-8IOL IO-Link master使得用户可以直接配置将哪些变量传输至云端。数据的远程评估还意味着在现场执行时间至关重要的测量，而不会对通信网络造成额外的负载。这可确保即使是在数毫秒周期内完成的过程序列也不会受到干扰，同时仅特定的数据可供未来使用。云服务可以实现多种访问这些数据的途径，例如使用图尔克的TBEN-L5-PLC-10 IP67控制器通过电缆访问，或使用TCG20 IP67云网关利用Wifi或移动网络通过无线连接访问。

设备识别与IODD更新同步

云服务和IO-Link的优势具体体现在哪里？例如，当技术人员调试传感器或执行维护时，对设备的识别就可以体现它们的优势。这些操作会浪费宝贵的时间，并且也是意外错误的源头。将云连接至带所有IO-Link设备描述的中央数据库会更加合理。这样，现场中新连接的设备就可以将其制造商和设备ID传输至云端，包括参数和通信属性。然后，通过与数据库比较，就可识别该传感器对应的IODD。云端还可实现设备数据的可视化，并视需要调整设备的参数。

发生故障时快速更换传感器

当发生故障更换设备时也同样如此。一旦传感器报告故障，该信息就会直接通过云端发送给员工。为此，也可通过编程警报，设置除显示面板上的可视通知外，可以通过电子邮件或SMS短消息发送的通知。由于传感器的设备配置可以保存在云端，因此发送故障的IO-Link设备可以即时更换，不会造成任何问题。凭借双向信息更换，云端可以识别出相连的更换传感器的类型，并使用合适的参数对其进行配置。

机械磨损警告

IO-Link提供的额外数据还可提供关于机械运行问题的信息。例如，若使用电感式传感器监测螺栓的移动，除了开关脉冲外，其还可提供开关距离方面的信息。一旦目标与传感器的距离达到临界值，即可指示磨损加剧，说明螺栓间隙过大。云端将通知维护工程

师，从而在目标超出测量范围之前采取措施。通过提前通知，可以及早进行处理，避免发生问题。

状态监测的附加值

除了距离值外，超声波传感器还可提供信号质量方面的数据。这使得用户不仅可以查询液位值，还可接收相关警报，例如液体表面有泡沫堆积，导致测量值受影响等。此时，IO-Link在状态监测之外，还进一步实现了二次监测。同时，云端可确保关于液位和表面的信息及早传达给员工，而不受位置或终端设备限制。



为了识别传感器，云端独立使用来自智能IO-Link设备的信息



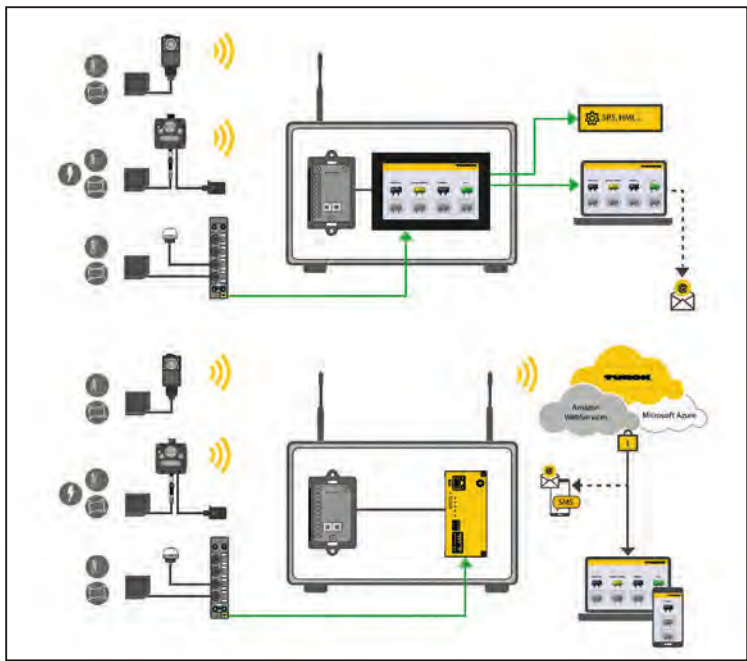
电感式传感器指示目标是否偏离了指定开关距离，从而指示可能的磨损问题



除了提供液位值外，超声波传感器还可指示物体表面泡沫的堆积情况



用户可以在云端显示板上方便看到每个刀具的运行时间



图尔克的云服务可托管在客户的内部服务器，或作为中央数据中心的公有云，通过加密协议来处理通信

显示过程参数

附加值5：相关的过程参数也可通过云端的额外信息进行记录。若机床使用了不同刀具，则操作人员需要尽可能地考虑它们的使用寿命。各刀具的过程参数可以传输至云端，方便使用或保存数据。例如，这可通过图尔克的电感式耦合器实现。在换刀完成后，刀具和云端可以进行非接触的数值交换，例如相互之间的运行时间。然后，用户就可在云端查看各刀具的使用时间，或机器的特定停机时间。

数字化实施至“最后一米”

对于寻求延伸至机器传感器层级的端到端通信的企业而言，将IO-Link与云服务结合在一起是图尔克IIoT解决方案的重大优势。无论是调试还是维护，状态监测或是过程优化，都可视需要利用IO-Link设备的潜力。这里使用的云服务可以将设备和机器数据发送到不同终端设备的屏幕。它可提供超出限值或发生故障

等信息，并且凭借双向IO-Link通信，本身即可作为有源系统节点，可用于比较数据库中的设备信息等。

IIoT的实际应用

位于Velbert的Velco GmbH公司就是一个生动的例子，为我们展现了用户可以如何从传感器到云的端到端解决方案获益。Velco的加压容器、转子喷补机和注塑设备广泛应用于世界各地的高炉、炼钢厂、铸造厂和耐火材料行业。为了在发生故障时为客户提供快速支持，使用带远程监测功能的特殊机器。由于先前的解决方案无法满足当前的需求，因此Velco现在使用图尔克的云技术解决方案。

利用网页浏览器中的单个网页可以显示所有机器的概览。任何人都无需记录地址，并且凭借响应式设计，一切都可通过智能手机完成。Velco的客户经常将他们的机器出租给最终用户，因此会调用Velco云端的显示面板，在导航窗口中查看他们的机器。若员工点击了列表中的某个条目，则显示面板将提供包含所有相关数据的清晰概览。除了某些模拟值，如水压或料位外，还有数字指标，例如运行状态或急停按钮的状态。用户可以查看工作时间计时器和其他数字显示器。显示面板可以由用户自行轻松完成配置，只需点击几下鼠标，而无需任何编程知识。若需进行故障排除，专业人员还可通过显示面板远程控制Velco机器。因此，技术支持人员从其桌面即可查看是否排除了诸如“水源缺失”或“按下了急停按钮”等故障。借助额外数据，他们可以有效地针对进一步的故障排除工作提供支持。

作者 | Christian Knoop，图尔克工厂自动化系统产品经理
信息 | www.turck.com/cloud
网页代码 | more12005e



图尔克云解决方案使得Velco如今能为其客户提供高效支持，并降低全球上门服务的成本

适用于IIOT的IP67 防护等级的管理型 以太网交换机



数据传输速率达1 Gbps，可优化具有极高速度要求的应用，例如视频流传输等

在机器人应用中，快速连接功能可实现150 ms内快速完成夹具切换，从而实现极短的循环时间

利用内置防火墙、NAT路由以及所有端口上的网络负载监测功能，实现安全且高效的工业以太网网络



图尔克产可为用户提供大量不同的安全组件，包括从安全传感器到机械开关再到安全控制器



保障安全

基于继电器、集中式或分布式：保障机器安全的方法多种多样，图尔克为用户提供了广泛的安全产品组合

为了确保与机器接触的人员的安全，制造标准 2006/42/EU 要求每个制造商都要评估其产品的风险。制造商通过遵循三个过程步骤，将机器造成的危险风险降到可接受的风险水平：首先，必须通过设计措施尽可能降低风险；其次，必须通过实施技术保护措施降低剩余风险；最后，制造商需编写操作说明书等用户信息，说明如何正确处理产品。

当人们提及安全或机器安全时，通常指的是第二步。然而，针对这些技术保护措施并没有具体的规定。因此，同时存在多种不同的安全理念，它们分别具有不同的优劣势：首先是采用安全继电器的接线系统；其次是采用安全控制器或安全 PLC 的集中接线应用；再次是采用分布式安全理念，结合使用 IP 67 I/O 模

块和安全 PLC 或分布式 IP 67 安全控制器的类型；最后，还有针对特定应用的无源安全解决方案。

采用继电器技术的安全系统

与传统自动化技术类似，安全功能的自动化最初基于继电器技术。如今，安全继电器技术仍在使用。其逻辑使用硬接线触点实现。这类设施的优势在于硬件成本相对较低，且全球通用。无需使用软件。然而，继电器技术必然无法管理较大或较复杂的安全设施，因为其查找和诊断故障的成本非常高，且系统不能进行自检。



使用安全控制器的集中式控制系统

当复杂度达到某种程度时，通过安全控制器实施安全应用的成本更低。安全控制器或PLC可以运行程序。简单来说，可以通过编写程序，将特定的运动与特定的条件和布尔运算符（与、或、非、异或）关联。尽管这类应用的接线比继电器技术更简单，但所有安全信号需要连接至控制柜的中央控制器，因此所需的调试时间长。

安全控制器的优势在于可以复制安全程序并将其多次用在类似的机器上。安全功能的扩展也相对容易实施。此外，还可在HMI上以图形的方式描述安全应用。信息和信号可以从控制器传输至PLC以及从PLC传输至控制器。

XS26安全控制器易于扩展

对于中央设施，图尔克提供SC10、SC26和XS26安全控制器。所有这三个设备都可在Profinet、Modbus TCP或Ethernet/IP网络中用作设备/从站。这使得用户可以总是使用相同的安全架构和应用，而不受设施针对何种市场设计的影响。

快速阅读

即使是机器安全解决方案，也没有统一的通用解决方案。根据尺寸和应用不同，可能分别适合使用集中控制解决方案、分布式解决方案或无源安全解决方案。然而，对于需要为价格敏感应用寻求灵活且调试时间短的解决方案的用户而言，都难以绕开采用IP 67组件的分布式安全解决方案。为此，图尔克为用户提供面向广泛应用的安全产品组合。



该安全应用由TBPN（左）控制，用于工厂中的测试。Profisafe控制器则在最终客户侧接管应用的实际运行。所有连接至IO-Link master（中）的执行器都通过TBSB Box进行安全关断

通过拖放操作进行安全编程

用户可以在图尔克的免费安全控制器软件中编写控制器应用的程序。该软件可提供简单易用的图形用户界面，方便配置和模拟安全应用，并提供不同的文件导出选项。利用针对传统安全组件的即时可用的程序块，可以通过拖放操作编程安全应用程序，而无需写入任何程序代码。然后，程序可使用U盘复制并传输至其他控制器。这样，便可在台式电脑上设计和测试程序，并在随后将其传输至应用中。接线必须在本地使用传统的点到点连接方式现场进行。

ISD安全协议是SC10安全控制器的一大特点。ISD（串联诊断）可实现将最多32个安全设备以从站的形式串联连接。该协议调制为24 V。这样，PLC便可调用关于安全传感器开关状态和诊断的信息。而正常情况下，该特点只能通过使用昂贵的带现场总线或以太网通信的安全PLC实现。

许多安全控制器也可轻松扩展。若XS26控制器上的所有输入和输出都已分配好，则可使用扩展模块提供额外的I/O。用户最多可添加8个模块，包括输入或输出模块以及OSSD或继电器模块。

中央安全架构在调试时需要进行大量的接线工作，这是其一大劣势。而本地保护盒则可作为中间解决方案，安装分布式IP20控制器。

通过离线工程设计实现快速调试

即使当机器或单个机器模块处于离线状态时，仍可编程和测试图尔克自主安全控制器的安全应用。通过在台式电脑和车间测试安全程序，可以显著缩短调试时间。在实际运行中，中央安全PLC可以通过多协议

以太网连接接管应用。因此，可使用集成的模块化机器在模块上本地控制其安全应用。

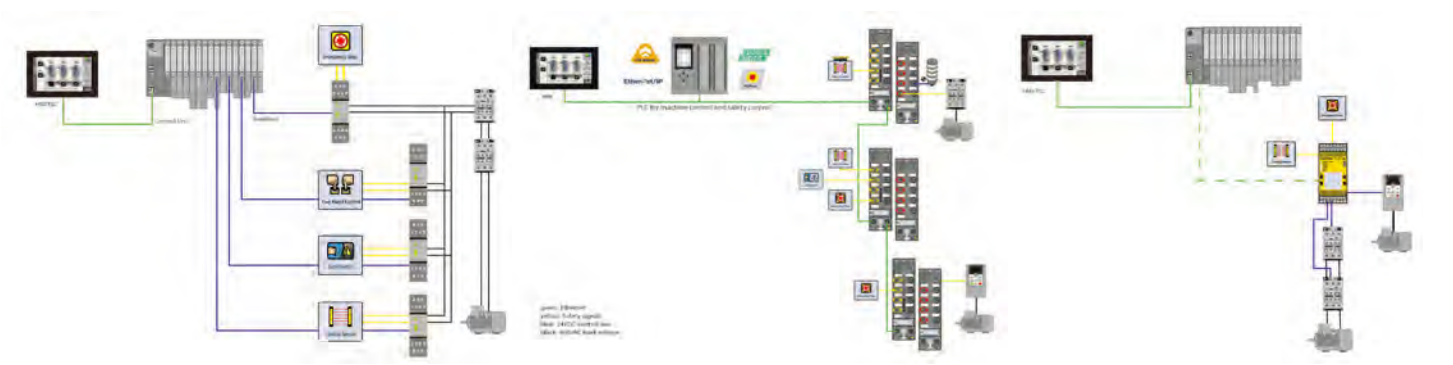
分布式安全理念，集中控制

对于寻求尽可能减少中央或分布式保护外壳的设置工作的用户而言，为了快速完成机器的接线和调试，都难以绕开采用IP67组件的分布式安全解决方案。与在自动化技术领域相同，分布式架构在安全技术领域的使用也日益增多。

该领域使用2种类型的系统：分布式理念，在IP67 I/O模块上采集安全信号，并通过现场总线或安全的以太网协议将其传输至中央安全PLC；完全分布式设施，直接在现场通过IP67安全控制器控制安全应用。两种方案孰优孰劣取决于具体的情况。它们都使用标准连接器利用以太网电缆进行高效接线。凭借高信息密度和交换元信息的能力，可以简化应用的调试和诊断。

长周期时间要求大安全距离

在使用中央安全PLC的应用中，如果由于总线周期时间长以及使用级联信息而需要更长的反应时间，则保护设备可能需要距离危险源更远。



图尔克用于Profisafe和CIP safety的TBPn和TBIP safety I/O模块都可用于要求集中式或分布式控制的解决方案中。两种模块都可提供完全安全模块版本，带4路安全通用输入/输出以及4路安全输入，可采集最多16个单通道安全信号。它们每路输出2 A的电流，每个模块最高可输出9 A电流。适用于安全等级高达PL e、Cat. 4、SILCL 3的应用。

若某些应用需要更少的安全相关输入/输出，但同时需要标准I/O，图尔克还提供了创新的混合模块，可同时用于Profisafe (TBPn) 和CIP Safety (TBIP)。这些混合模块带2路安全数字输入以及2路安全通用数字输入或输出和4路通用标准数字输入或输出。它们可输出相同的电流，并可作为完全安全模块用于相同的安全等级。安全模块带有2个Class A I/O-Link主站端口；其中，第二个端口可用于安全关断功能。

所有图尔克安全模块都有内置的安全控制器，可对安全应用实施信号预处理，而无需连接至安全PLC。其还可以在带Profisafe或CIP safety通信的安全控制系统中集成独立的应用。这些模块可使用软件工具轻松完成编程。集成的网页服务器简化了运行期间的诊断和调试。凭借坚固设计和全密封模块电子元器件，所有模块都适合用于严苛的工业环境。它们防护等级达IP65/IP67/IP69K，还能在-40...+70°C的扩展温度范围内可靠运行。

采用无源安全的分布式解决方案

无源安全是分布式安全理念的一种类型。这类应用成本相对较低，且完美结合了集中式和分布式安全架构的优势。与传统的安全技术不同，无源安全应用不通过独立的安全输出为每个执行器提供电源。无源安全只是确保一组执行器的电压可在危险情形下安全断开。为此，确保传感器电压 (V1) 与执行器电压 (V2) 的完全电隔离。机器的执行器系统的电源可以单独关闭，不受机器状态的影响。

通过IO-Link保障安全

图尔克提供全面的无源安全解决方案。所有图尔克I/O组件（包括IP67 I/O-Link master）的V1和V2都完全电隔离。因此，即使不使用IO-Link安全协议，也可设计安全相关的IO-Link应用。图尔克专门针对安全关断开发了TBSB安全盒。该安全盒与现场中的安全模块（由图尔克或其他制造商提供）的安全通道相连，可以在安全事件发生时，安全断开下游模块的执行器电压。

分布式安全理念可提高灵活性、缩短调试时间并简化模块化设计

作者 | Michael Fleisch，图尔克安全技术产品经理
网页代码 | more12070e



分布式安全解决方案：TBSB安全断开下游组件的执行器电压V2

芦笋收获先锋

AvL Motion推出突破性的白芦笋选择性收获机，该机器配有图尔克的高精度传感器以及RFID和现场总线技术

春天是收获芦笋的季节。几乎没有其他时蔬能像芦笋一样赢得如此众多的餐馆就餐者以及超市购买者的青睐。甚至在公元前150年，老加图也致力于种植这种“gourmet delight（令人愉悦的美食）”。而路易十四每年的圣诞菜单上则必有芦笋。几百年后的今天，烹饪爱好者仍然坚定不移地拥护这种珍贵的茎类食



“图尔克出色的产品质量和快速发货能力让我们印象深刻。”

Arno van Lankveld | AvL Motion总裁

物。仅在德国，2019年的芦笋收获量就达122,000吨。作为欧洲最大的芦笋生产国，德国的芦笋种植面积超过22,000公顷。

然而，在达到餐桌前，这种蔬菜通常需要费力地从农地采收。德国的芦笋收获季节在3月和6月底之间，农场主雇佣东欧和南欧的工人来收获芦笋。然而，近年来芦笋收获出现了一个重大问题，那就是越来越难找到季节性工人。荷兰工程咨询公司AvL Motion决心从事白芦笋收获机的开发。历经3年的探索，如今这家来自Noord-Brabant的初创企业宣布研发出全球首款全自主式选择性收获机器人。他们使用经微调的传感器和控制技术生产出高科技样机。在即将到来的收获季节，客户就可以使用这种机器。

目标：选择性收获机

公司创始人Arno van Lankveld在一家芦笋农场长大，因此对他所喜爱的这种蔬菜的收获所面临的挑战认识深刻：“芦笋植株会生长出许多朝不同方向的茎，因此收获起来尤其困难。”通常只采收这些已经



破土的嫩茎，而其他茎则保留在种植床中，在黑白隔热铝箔下面继续发育。

到目前为止，检测哪些芦笋适合上市销售仍只能通过肉眼来判定。收获机面临各种各样的问题，例如在相同高度上会收割所有芦笋茎，或运行速度慢等。现在，AvL Motion完美地解决了这些问题，推出了选择性芦笋收获机器人。这款收获机以高达3.6千米/小时的恒定速度运行，能够自主检测芦笋尖、切割芦笋茎、将其从土壤拔出并转移到传送带。仅一个工人即可完成操作；该工人负责将装载区域的作物分拣到货箱中、远程控制机器在每行末端的转向，以及在机器的卷绕装置上覆盖隔热铝箔。“该机器人有望减少83%的劳动力需求。”据van Lankveld估计。



一键完成选择性收获：AvL Compact S1560在农地的运行速度可达3.6千米/小时，可自动拔出土壤中的芦笋

使用带IO-Link接口的超声波传感器进行高度控制

除了依靠7位同事的创新精神，这种复杂的自动化运行尤其需要正确的技术。例如，仅使用1个超声波传感器会在实际应用中带来问题，因此电气工程师兼软件开发员Jordi Hutjens从图尔克的RU40U超声波传感器身上找到替代解决方案。AvL Motion使用2个带IO-Link接口的RU40U传感器来测量芦笋床与机器的气动控制型内部框架间的距离。尽管下层土壤较脏或被雨水侵蚀，传感器仍能稳定测量高度（高度可以在HMI上设置）。“图尔克出色的产品质量和快速发货能力让我们印象深刻。我们将继续与其就其他组件进行合作。” AvL总裁Arno van Lankveld表示。

快速阅读

荷兰初创企业AvL Motion推出了一款可完全自主式选择性收获白芦笋的机器。在寻找用于控制高度的超声波传感器过程中，该公司发现了图尔克支持IO-Link技术的RU40U。通过后续进一步合作，AvL Motion在其车辆中集成了更多传感器技术，包括微型电感式接近开关、精密编码器以及LE550激光传感器和坚固的Li500-Q25直线位移传感器。AvL还使用图尔克的TN-Q14 RFID读写头来识别收获模块，并使用TBEN-S2-4IOL紧凑型I/O模块将IO-Link信号传输至PLC。



机器上布置了6到12个收获模块，控制器利用传感器的数据使这些模块运行到正确位置

光电技术取代依赖经验的肉眼识别

AvL Compact S1560的收获过程是动态变化的。一旦机器完成定位并开始运行，就会扫描土壤的表面。芦笋尖的精确位置通过使用激光传感器和额外的光电过程，由主控制器检测。其中的具体细节仍是这家初创企业的秘密；唯一的基本需求是土壤中没有杂草。在收获过程中，数量不一的收获模块围绕机器人内部的圆形轨道移动。这包括12个约25厘米高的料盒。它们按照机器人的速度进行调节，并控制插入、收割和夹取的整个过程。

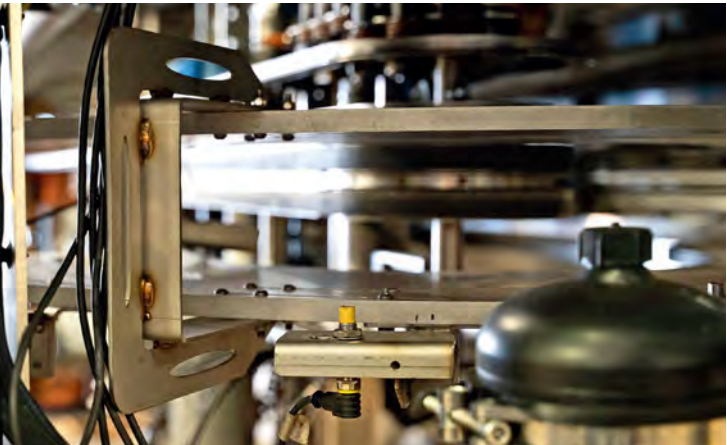
在目标与收获模块之间进行微调

控制器不仅需要所选芦笋的坐标来微调收获过程，还需关于模块位置和移动的连续信息流。首先它会查询当前缓存区中有多少个料盒，例如有多少个处于停留位置等，然后当前检测到芦笋的盒子会被回路

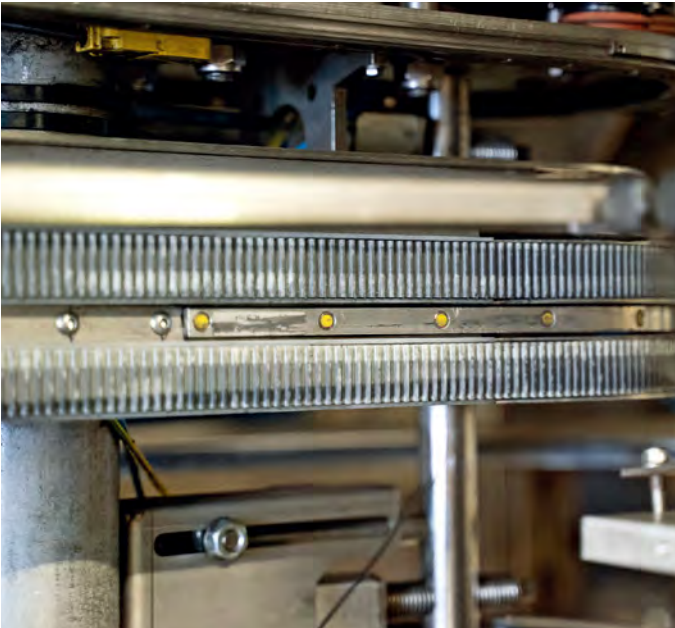
检测到。对此，AvL使用小型的BI3-M08K电感式传感器进行检测。而对收获模块的精确识别则通过RFID技术实现，即图尔克TN-Q14 HF读写头，该读写头可以读取每个料盒上的独特编码。

此外，位置检测通过旋转编码器实现。“该编码器在缓存区中旋转。可以指示料盒位于20 mm还是30 mm高度。” AvL研发员Hutjens解释道。一旦收获机启动回路，料盒就会通过NI10U-M12 uprox接近开关，这将触发PLC启动针对收获过程的计时器的运行。为了在机器运动时同步料盒的运动，需要进行这种多层次的准备工作。

带4路IO-Link输入的快速I/O模块：
TBEN-S2-4IOL紧凑型多
协议设备用作传感器与
PLC间的接口



具有长检测距离的检验装置：当料盒通过NI10U-M12接近开关时，PLC启动针对收获作业的计时器



缓存区中完全齐平的BI3-M08K
微型传感器具有长检测距离，
可检测收获料盒的数量

由于芦笋尖不会整齐生长，收获模块除了沿圆形轨道移动外，还可左右移动。由于压缩空气驱动会导致零点几秒的延迟，而为了确保料盒的正确对齐，PLC会获取到模块初始位置和目标位置间的距离信息（使用图尔克的LE550激光传感器测量实现）。

利用操纵杆转向

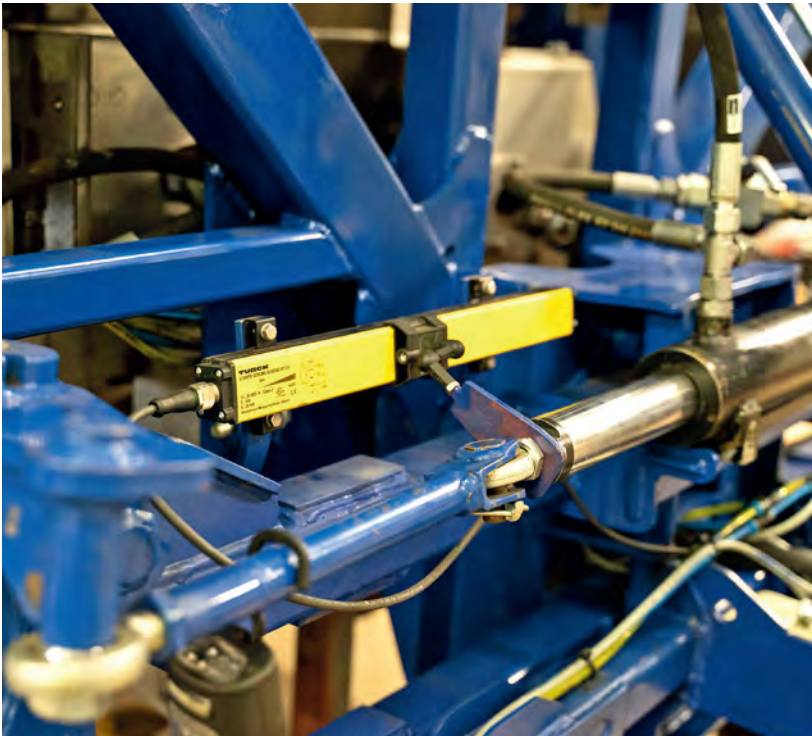
操作人员使用外部控制模块来控制收获机的速度和静液转向。2个图尔克编码器负责测量轮子转数；AvL使用电感式直线位移传感器来测量轮子位置。为此，LI500-Q25传感器的定位元件与转向油缸的活塞相连。这样，主控制器便可使用唯一的数值计算2个轮子的角度，然后操作人员可以轻松使用操纵杆转向。与竞争对手的产品不同，农场主无需将AvL Compact S1560固定至拖拉机。

使用紧凑的I/O模块实现快速数据交换

AvL的工程师决定在LE550激光传感器和RU40U超声波传感器上使用IO-Link通信技术。该接口可提供额外信息用于数据交换，并且还可简化传感器的参数化设置。图尔克的紧凑型TBEN-S2-4IOL I/O模块可将控制柜中的IO-Link信号快速传输至PLC。与控制器间的通信通过Profinet完成。

在收获季节之初交付

AvL Motion证明了初创企业并不是只能从事软件领域或相关的数字化热点业务。同时，该公司还分享了许多创业公司的感受和体验，包括从最初的解决客户需求，直到及时推出功能性终端产品来满足客户期望的压力。对于AvL而言，“及时”意味着要赶上即将到



凭借坚固设计和IP67防护等级，Li500-Q25电感式直线位移传感器也可安装在前桥上方外侧，以测量转向油缸的活塞位置

来的芦笋收获季节。经过连续数月的细致工作，该工程咨询企业为Venlo的Neessen B.V.供应了首个收获机。根据创始人Arno van Lankveld所述，该机器人在未来将无需操作员控制。“但目前，我们还是优先专注于解决芦笋农场主的紧迫需求。”

作者 | Ronald Heijnemans，荷兰B.V.的销售专员
客户 | www.avlmotion.com
网页代码 | more12050e

灯系列

KEB Automation利用手动订单拣货辅助系统对其4个工作站进行了优化——他们借助图尔克可即时连接的亮灯拣货系统进行直观引导

系统供应商为客户提供从概念到实施的完整方案包。与细分零部件业务相比，系统业务具有对其他市场参与者依赖度低的优势，并且能为最终客户提供采用其理想产品的解决方案。然而，若相关部件都由公司自身生产，且型号众多，则系统业务将很快成为装

配及物流工人的棘手问题。多样化的产品组合会涉及大量的不同工序，进而需要大量的纸质订单和说明书。此外，还需对新员工进行培训，例如当员工度假或生病而需要雇佣临时工时。



KEB告别纸质物料清单和说明书：亮灯拣货辅助系统可以直观和数字化地引导员工完成包装过程



“我们现在使用大约250个PTL110模块，利用这些模块可以实施所有我们所能想象到的需求。并且，它们都能始终如一地可靠运行。”

Phillip Hannesen | KEB Automation

KEB Automation面临的的就是这种情况，他们是一家中型企业，是驱动器和控制器技术的全球专家。该公司依赖于全面的产品供应，包括用于机械工程公司的控制器、HMI和变频器，以及用于启动、停止和定位风力涡轮机的电磁系统。

OWL智能工厂中的潜力分析

“我们每个工作站有数百种设备型号。”位于KEB的Barntrup总部的电子制造项目工程师Phillip Hannesen解释道，“这包括一些很少生产，乃至员工完全不知情的型号。”由于订单繁多并且有时培训时间非常长，我们逐渐决定要引入针对生产和包装领域手动作业的辅助系统。我们首个辅助系统案例可以在我们邻居——位于Lemgo的OWL智能工厂的演示平台看到。KEB工程师在这里测试了利用亮灯拣货进行灯控无纸化操作引导的装配站。对于Hannesen及其团队而言，这是东威斯特法伦专家与图尔克合作实施试点项目的开始。



快速阅读

为了提升手动订单分拣任务的质量和效率，KEB Automation在其包装工作站上测试了一种灯控式辅助系统。图尔克为该驱动器和控制器技术供应商提供了基于PTL110系列产品的亮灯拣货解决方案。这种可即时连接的完整方案包括电源、连接电缆和支持总线的PTL模块，例如灯、触控按钮和传感器，其特点是易于安装，且可在选定点上进行无线通信。在总部Barntrup，KEB现在已将该系统应用在其4个包装站中。装配区将是工厂中的下一个优化区域。

逐个并排布置：
凭借兼容Modbus
的协议，PTL100
触控按钮可以轻
松级联，从而消
除了费时费力的
布线需求



软件将图示说明显示到
屏幕上；操作通过电容
式触控按钮来确认



PTL装置在收集点通过光电检测技术运行，只需在下方移动脚即可进行确认

采用支持总线的系统而不是电缆线束

对辅助系统的关键要求在于直接连接至公司的SAP系统。我们最终希望避免需要将零件清单的所有变化都维护在2个数据库中。凭借内部的丰富经验，KEB针对触控监视器编程了计算机支持的用户界面，然后寻求使用背光触控按钮或传感器的合适亮灯拣货解决方案。初步结论：“我们肯定希望使用支持总线的组件来减少具有多个工作区的工作站的安装工作量。否则，我们只能在货架上安装电缆线束。” Hannesen汇报。当时，图尔克正好发布了PTL110系列产品，这些可级联的单独设备带有多功能指示功能、可选的触控按钮、光电传感器以及字母数字显示器。模块之间通过兼容Modbus的协议相互通信。

图尔克开发了可即时连接的完整解决方案包，可在现场轻松集成PTL设备。这些设备采用紧凑型IP67开关式电源，并使用预装配电缆和插头连接器以及Y形分配器（用于在特定位置馈送电源）连接两端。RS485-USB转换器则可实现与电脑的连接。该全新的技术方案使得KEB可以持续进一步开发辅助系统，且公司的员工也从一开始就参与到开发过程。

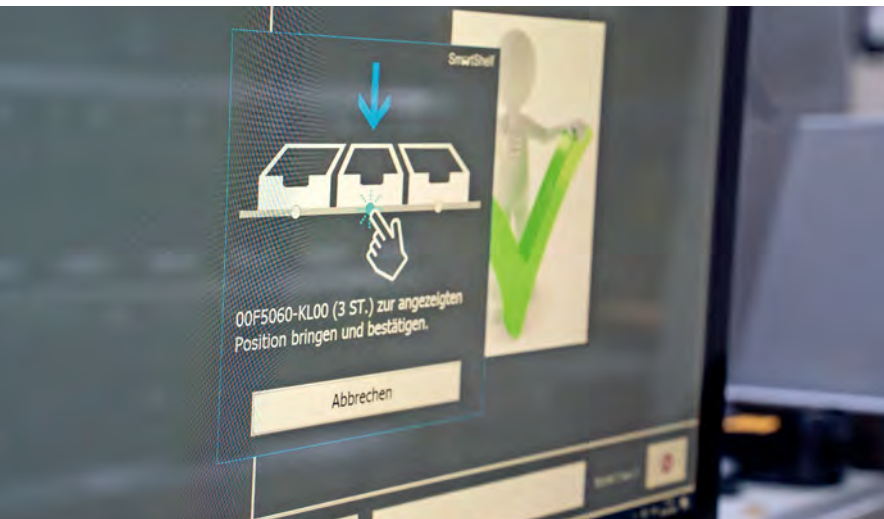
115个PTL模块的级联

在试点项目中，首先使用包装工作站作为测试环境，然后再集成至更复杂的生产区域。员工采用轮班制负责大型设备上的总装，例如紧固外壳盖子或粘贴标签等。附件同样按照订单从货架盒中拾取，并共同包装在纸箱中。为了提升质量和效率，KEB最初安装了115个亮灯拣货装置。它们不仅安装在货架盒上方，还

被用于确认监视器上的工序，或向系统报告包含产品和附件的纸箱被移动至某个装载区。

通过触碰或光电传感器确认

员工通过扫描设备序列号来启动运行。相关的SAP工作计划会自动显示在屏幕上，且标签同样会自动打印，并调用物料清单。当监视器显示图示说明时，PTL110模块指示通往对应移除点的路径。这样，一旦拾取被确认，就会点亮绿灯，且会短暂闪烁黄灯。装载区会进行不同的过程，其中托盘放置在低位，而PTL设备则安装在与头齐平的高度。“该创意源自于某些车辆的后备箱门可以通过脚来打开。” Hannesen回忆道。KEB工程师因此为其收集点选择采用非接触式检测原理的PTL模块。员工现在可以小心使用双手将包装放下，并只需将脚伸到光电传感器下方即可进行确认。



程序的用户界面可以为员工提供下一工序的精确指示



位于远程装载区的PTL110模块通过无线方式与整个系统相连

KEB借助特定的物料计划来包装变频器等设备

临时货架上的亮灯放货

当从事试点项目时，Hannesen和KEB设备建造部门更少注重公司的需求，而是专注于发掘全新辅助系统的所有潜力。“因此，我们有意选择PTL110系列的所有设备。” Hannesen说道。这还意味着：可以视需要使用带14种不同颜色和动态指示功能的灯。这对于部分特殊货架而言很有价值，这类货架保存的是很少需要的物料。KEB将该系统称为“智能货架”，其中计算机会自动请求高货架仓库的物料区，使后者临时供装配工作站使用。员工将所需的包装箱放在指定的临时区域，并由蓝色灯指示，表示其为亮灯放货操作。当该物料区不再需要时，系统会立即发出相关指示。

远程区域的无线通信

工作站可能会非常大，尤其是在货物包装区，因为传送带很长，且具有不同的货架区域或远程部署的装配区等。试点项目设计了一条叉车路线来覆盖核心工作区与其他包含待装运货物的地点之间的路程。东威斯特法伦专家并不需要在PLT模块之间费时费力地每隔几米进行布线，而是利用与DX80无线系统的无线连接。发射器和接收器在30分钟内即可完成安装。我们选择的是“即插即用”设计，Hannesen解释道。无线解决方案已经给美国的KEB同事们留下了深刻印象，他们测试了使用60个亮灯拣货模块的移动订单分拣工作

站。未来，在结合使用辅助系统与工厂内部物流车时，也会考虑无线通信技术。

安装于其他工作站

“先包装再装配” – 这是KEB开发辅助系统时的计划。状态评审几乎在一年后才进行：仅在Barnttrup，这家拥有1500名员工的企业就安装了4个使用亮灯拣货和亮灯放货技术的包装工作站，并安装了超过250个PTL110设备。两个装配站间的过渡目前正在筹备中。“通过与图尔克深入交流，我们有了很多不错的想法，每个参与的人员都表现出了浓厚的兴趣并充满了雄心壮志。” Hannesen表示。辅助系统目前还需进一步发展，然后再用于生产领域。未来，系统还会用到其他从站以及PTL模块，包括采用螺钉操作的智能装配装置以及可检查组件或电缆是否定位正确的摄像头。

作者 | Patrick Flatt，图尔克销售工程师
客户 | www.keb.de
网页代码 | more12051e

停车辅助系统

由传感器提供支持的停车系统可防止 Antwerp 港口的散装液体分销商 ADPO 发生停车损坏事故 – 该系统由 I/O 模块中的图尔克 AGREE 逻辑现场控制

如果查看 Antwerp 港口的数据，就可以发现问题非常明显。这个欧洲第二大的港口（按吞吐量排名）面积达 153 平方公里，是纽约中央公园面积的 45 倍。但由于货运量持续增长（从 2009 年的 1.58 亿吨增长为 2019 年的 2.38 亿吨），而潜在的扩展空间和临近的物流能力有限，因此必须充分利用现有的面积来扩大货运量。其中一种方法便是缩短从船舶停靠在船坞到通过铁路或公路运输货物的时间。

除传统集装箱之外，液体散货是 Antwerp 港口处理的第二大货物类型。而 ADPO 等物流公司则须确保货物从储罐和液体集装箱船舶上的平稳卸载。ADPO 公司在 Scheldt 河左岸运营着面积达 35 公顷的码头，用于装载和储存液体化学品。其客户在这里仓储货物、填装集装箱以及转运。该物流公司还针对液体化学品提供完整的全方位无忧套餐，包含储罐清洁、装载和清关服务。由于港口空间有限，ADPO 希望能提高货物处理的效率。

手动填装效率低

Scheldt 河岸上的部分厂房是液体化学品的货物码头。在这里，需将液体化学品先填装到桶中，才能进一步运输。直到 2019 年年中，填装都是手动完成的。这需要装有空桶的卡车停在装载斜坡上。填装使用软管手动完成。“然而，市场竞争激烈，我们必须将该流程自动化来提高效率。” ASDPO 项目工程师 Jan van Mechelen 说道。

停车操作会损坏装载斜坡

除了填装速度慢以外，原有方案的另一大缺点是卡车需要行驶到非常靠近装载斜坡的位置。卡车挂车尾板仅有 40 厘米深，而要将 18 米长的铰接式卡车精确倒车到 40 厘米的距离非常困难。最近，驾驶员改为倒车到挂车碰到装载斜坡位置。但这样便需要频繁维修斜坡，因为卡车的连续撞击会导致防撞栏脱离其锚栓。



严格的停车位置：若不使用停车助手，几乎无法将挂车精确停在距离斜坡 40 厘米的位置



快速阅读

物流公司ADPO将液体化学品从船舶灌装到桶中。在其自动化装桶和装载系统中，图尔克为ADPO的卡车安装了停车助手。FEN20 I/O模块中的紧凑型AGREE逻辑控制器可以转换现场的激光扫描仪的信号，实现对交通灯信号系统的控制。这使得驾驶员可以直接看到应在何处停车以及人员是否位于保护区域内。这种解决方案能够可靠防止ADPO发生作业事故，并避免装载斜坡被损坏，从而提升自动化装桶系统的可用性。

卡车必须靠近斜坡，以便尾板能够安全放下



当红色LED环形灯点亮时，驾驶员停止倒车



在开发自动化装桶系统时，位于Aalst的ADPO寻求可以代替这种原始停车系统的优化解决方案。最终图尔克的比利时子公司Multiprox赢得了这份订单，他们此前已经在与ADPO合作的多个项目中证明了其系统解决方案方面的专业能力，例如方便货物列车抵达码头的自动开门系统。在咨询了相关负责人项目工程师Jan van Mechelen后，Turck Multiprox开发了一种自动停车助手：“我们并不希望定期更新优化工厂中的装载支持系统。用于自动填装系统的解决方案同样还需检测卡车的精确位置。” van Mechelen在描述需求时说道。

LED交通灯系统指示与斜坡的距离

Turck Multiprox已经为大型物流企业的类似应用开发过合适的解决方案。在方案中，每个激光扫描仪负责监视6个停车区之一。LED交通灯指示器可向驾驶员指示与斜坡的实际距离。若卡车仍然距离较远，则扫描仪不会检测到目标，交通灯保持熄灭。一旦卡车进入扫描仪检测范围，则绿色LED环形灯会点亮。当挂车距离斜坡120厘米时，黄色环形灯会点亮，而当距离斜坡40厘米时红色环形灯点亮，此时驾驶员须停车。

当手动进行填装时，卡车精确停车并不重要，因为桶是手动装载的。而对于自动化装桶系统，传送带会运动到开放的挂车上。工人将空桶提升到传送带后，剩余的填装过程是自动完成的。因此，卡车精确停在停车区非常重要。



ADPO项目工程师Jan van Mechelen可以利用图尔克解决方案“显著提升装桶系统的效率”



每个扫描仪监测一个停车区，从而确保快速装载并提升安全性



现场中的迷你控制器：紧凑型FEN20 I/O模块（右）使用其集成的AGREE逻辑，将激光扫描仪的开关信号转换为信号指示器的4种状态

分布式解决方案节省接线工作量和成本

交通灯指示器与小型分布式控制器单元相连，后者可以处理激光扫描仪的信号。激光扫描仪负责检测卡车，并输出其与扫描仪的距离值。由于该方案是针对开门开发的，因此其3路数字输出信号必须转换为LED交通灯指示器的信号灯。这通过图尔克的AGREE逻辑控制器来实施，后者在控制柜的FEN20 IP20 I/O模块中远程运行。这样，AGREE使用逻辑运算将数字开关输出转换为交通灯信号所需的合适输出信号就非常简单了。甚至在该任务中使用紧凑型控制器也会显得多余。

然后，利用FEN20则可使用基于浏览器的AGREE编程环境，编程简单的逻辑命令。这里的编程并不指编写代码。借助“Flow Editor”，可以使用任意网页浏览器通过下拉列表字段和按钮来创建逻辑控制计划。Turck Multiprox的系统专家继续将方案用于ADPO。“对我们

而言，使用能够直接运行的交钥匙解决方案至关重要。我们不希望我们自己的编程人员也陷入其中。” van Mechelen说道。

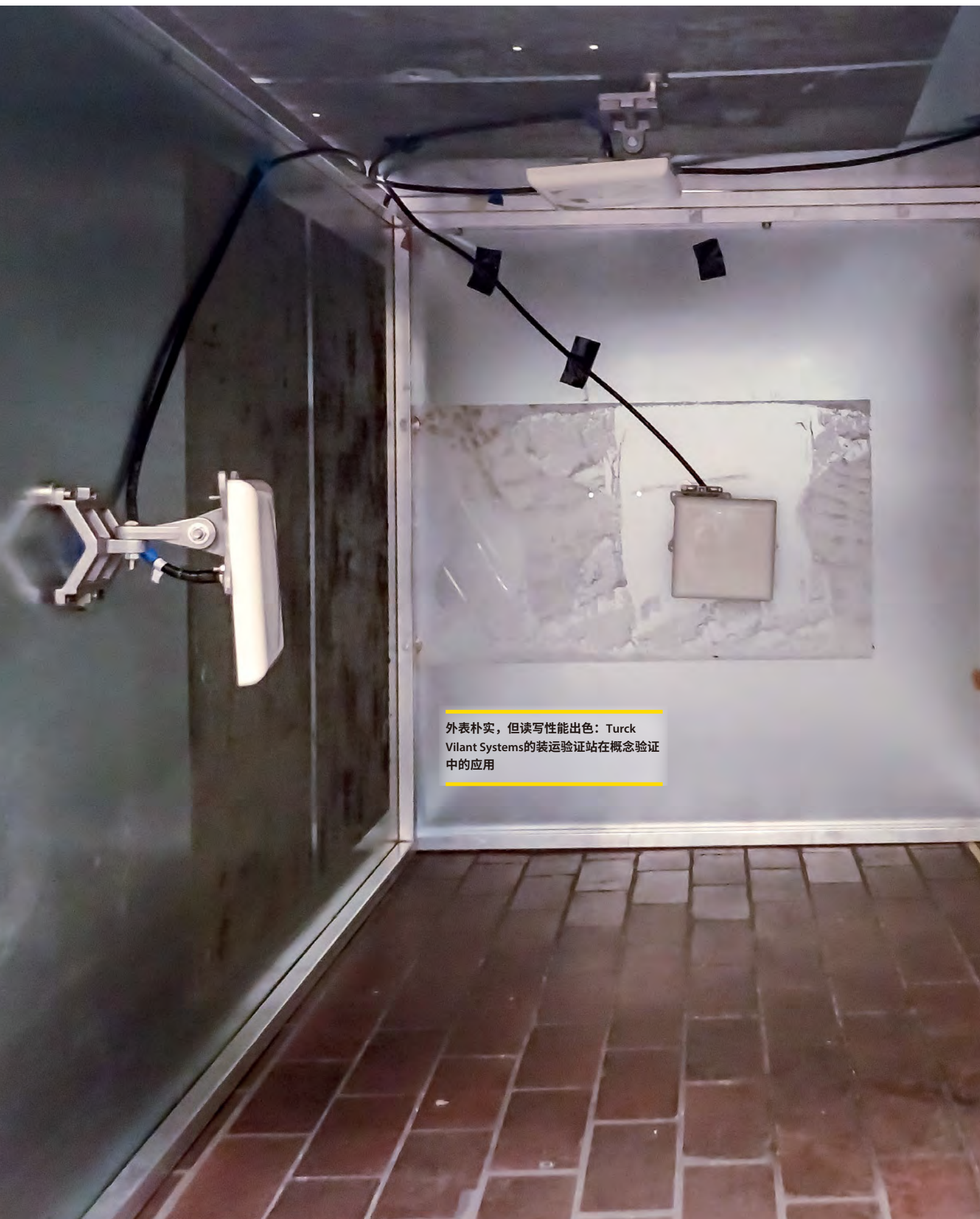
装桶的安全性和效率同时得到提升

“用于该过程自动化的Turck Multiprox解决方案显著提升了装桶的效率。此前，装载时间要长得多。而由于扫描仪还可检测停车区域是否有人，因此还提升了安全性。” van Mechelen总结道。

作者 | Danny D'Hollander，比利时Turck Multiprox销售专员

客户 | www.adpo.com

网页代码 | more12052e



外表朴实，但读写性能出色：Turck
Vilant Systems的装运验证站在概念验证
中的应用

追溯站

凭借装运验证站，Turck Vilant Systems在Merck KGaA Darmstadt的概念验证中证明，包含液体和金属物体的容器可以利用UHF-RFID实现批量读取操作，并被快速可靠地记录

若将UHF-RFID技术比作超人，那么水和金属就是氪星石。这是因为金属可以屏蔽并反射电磁波，而水则可吸收电磁波——它们都能阻止对无源UHF载码体的可靠读写操作。尽管如此，位于Darmstadt的Merck KGaA仍想确认是否可以使用UHF技术来验证托盘装运。该公司以研究密集型医药而闻名，业务涵盖医疗保健、生命科学和高性能材料领域。特别是在高性能材料领域，Merck KGaA Darmstadt研发了众多居家常用的产品和解决方案，但其知名度却很低。该事业部生产各种液晶或OLED材料，用于不同类型的滤网、特效颜料以及化妆品或半导体行业材料。

该业务是Merck KGaA Darmstadt在数字化大趋势之后的数年来仍能盈利的原因所在。在对内部流程进行数字化的过程中，Merck KGaA Darmstadt在思考发货的记录和验证可以自动化到何种程度。在物流领域，多年来该问题的答案始终是RFID。对于大检测距离以及通过所谓的批量读取同时记录多个载码体而言，只能考虑UHF技术。然而，该技术在应用于液体和金属时存在问题。而液体材料和金属容器（例如圆桶）在Merck KGaA Darmstadt发挥着重要作用。因此，该公司首先需要得到可靠的数据，来决定到底能否使用UHF-RFID进行批量读取来验证特定的货物和初级产品。

Yanick Luca Kleppinger在本科最后一年尚在Merck KGaA Darmstadt工作时，研究了不同溶剂对使用UHF-RFID技术进行批量检测的影响。在研究中，Kleppinger还执行了一项概念验证，主题是UHF-RFID技术对不同的化学品和容器的识别效果。在可行性研究测试设置中，他使用可以代表容器和物质多样性的7种托盘来测试UHF-RFID技术。

快速阅读

对多个RFID标签进行可靠检测是一个棘手问题，尤其是在涉及多种物体和液体时。在Merck KGaA Darmstadt，使用传统RFID-UHF安全门进行装运验证的初步测试表明，并非所有物质都可以被快速可靠地读取。Turck Vilant Systems的UHF-RFID专家接受了这个挑战，并证明了其装运验证站甚至可以可靠和快速地识别乙醇容器和方向随机的载码体。



装运验证站甚至能以足够的速度检测到包含不同容器且载码体方向随机的混合托盘

测试多样化的物质和容器

前3个测试托盘包含装有玻璃瓶的纸箱。位于第1个托盘的瓶子装有乙醇，而另外2个托盘的瓶子装有其他溶剂。第4个托盘包含塑料制成的乙醇容器，第5个托盘包含2个200L的金属桶，第6个托盘包含8个由金属制成的更小的桶，第7个托盘被Kleppinger用于测试带有粉末、瓶子、塑料物体和金属桶的不同容器。该混合托盘的测试还涉及检查读取结果是否可靠（即使在因包装过程优化而使UHF载码体方向随机时）。使用传统的RFID安全门的测试非常可靠，而针对乙醇托盘的检测则与包含其他溶剂的托盘的检测有所不同。尤其是固定在乙醇容器内的载码体无法被可靠检测。此外，混合托盘也会在使用传统RFID安全门时遇到问题。

利用金属壁反射电磁波的装运验证站

与RFID集成专家Turck Vilant Systems (TVS) 的合作带来了解决方案。该图尔克子公司在不同领域的UHF解决方案集成方面具有20年的丰富经验。除了自有的RFID中间件外，TVS还针对当前的应用使用优化的硬件。

“使用传统的安全门设置时，无法在RFID安全门中检测到带液体的托盘。”负责Merck KGaA Darmstadt概念验证的TVS业务开发经理Robert Paulus回忆道。固定在内部的载码体在所有方向上都被液体包围。由于乙醇仍能吸收电磁波，因此无法检测到内部载码体。“我们的装运验证站 (SVS) 在这类应用中的表现非常出色。”Paulus表示。SVS是一种金属箱，其3个侧壁和顶部都装有UHF天线。包含物体的待识别托盘通过剩余的开口进入。“在SVS中，我们利用电磁波在金属壁上的反射。该效果与镜柜类似。电磁波被重复反射，因此可以检测传统RFID安全门无法达到的托盘检测点。”



当载码体定位正确时，磁性液体（如乙醇）也可以被可靠检测

极性对于可读性至关重要

前3个托盘的测试表明，三种溶剂对超高频电磁波的反应不同。检测包含乙醇瓶子的托盘上的120个载码体耗时30秒，而装有其他溶剂的瓶子的读取时间仅2秒。这些瓶子上的载码体的读取速度与纸箱上的载码体的读取速度几乎完全相同，因此差异源于溶剂的属性。截至目前的文献资料仅提到液体对电磁波有阻尼效应。三种液体粘度类似，但阻尼特性差异较大。Kleppinger寻找了区分这三种溶剂的不同分子特性。其研究结果发现，材料的极性是关键因素。如果可以通过进一步测试确认该发现，则未来针对液体对UHF-RFID技术的可读性的影响的研究将上升全新层次。



在该案例中，金属上的载码体使用桶本身作为扩展天线

载码体方向随机的混合托盘

混合托盘中包含桶、塑料容器、纸箱和瓶子，无法确保载码体的方向一致。自动填装在纸箱中的小型塑料物体也是以随机方向放置。然而，SVS的读取结果仍然非常令人满意，且适用于该检测。所有82个载码体都在2秒内完成检测，不受载码体方向随机影响。

成功的概念验证结果

“在第一批测试设置完成并得到测试结果后，我们仍无法确定针对特定产品的检测。” Kleppinger说道，“通过与Turck Vilant Systems合作完成的概念验证，我们现在知道，即使是难以检测的产品，也可使用正确的方法持续可靠地检测。”

利用类似装运验证站的读取设备，所检验的测试托盘可以在Merck KGaA Darmstadt可靠地用于所有材料进行发货验证，同时在物流过程中的读取时间也在非常好的可接受水平。即使对于最难检测的乙醇，批量

“通过与Turck Vilant Systems合作完成的概念验证，我们现在知道，即使是难以检测的产品，也可使用正确的方法持续可靠地检测。”

Yanick Luca Kleppinger | Merck KGaA Darmstadt



载码体的选择和位置非常关键

除了上面提及的因素外，成功的读取结果还取决于正确的载码体选择。Turck Vilant Systems在这方面以及瓶子、桶或纸箱的优化定位方面也提供了支持。对第4个带塑料制成的乙醇容器的托盘的测试显示，良好可读性的关键在于将载码体固定在乙醇灌装液位以上。这可实现所有21个载码体都在2秒内读取。此外，载码体还不得被金属物体遮挡。

金属上的载码体使用金属作为天线

另一方面，针对金属桶上的载码体的测试表明，载码体的位置相对来说更不具有决定性。在该测试中，使用的是特殊的金属上的载码体，它将金属桶用作天线的延伸。托盘上的所有9个载码体都在2秒内完成读取。通过对11个更小的桶进行测试，进一步确认了该结果。在所有读取操作中，载码体应尽可能地朝向同一方向。

检测的读取时间也仅为30秒。而使用正确的金属上的载码体时，金属容器等也不会造成问题。

Kleppinger研究的结果和相关的概念验证表明，除了为Merck KGaA Darmstadt的过程提供合适的RF识别技术外，液体的极性也是影响RFID读取结果的关键因素。该结果需要在未来对UHF-RFID技术在液体中的应用进行进一步研究。并非所有的本科生研究项目都能宣称具有如此重大影响的发现。

作者 | Holger Anders, 图尔克销售专员

客户 | www.merckgroup.com

网页代码 | more12053e



无纸化生产

一家中国制造商使用BL20网关和带分布式控制器的图尔克RFID系统，监测铜管的生产过程

铜管在多个生产工序中都缠绕在料框上

人类使用铜这种材料已有大约1万年的历史。铜不仅易于加工，而且还是整个时代的特征。为什么如今对这种金属需求量如此之大？因为它是一种优良的热导体和电导体，并且延展性好，耐用性高。目前，中国企业是全球市场的巨大需求源，他们安装使用了大约全球铜开采量的一半。铜不仅用在车辆和高科技产品中，还用在室内，例如铜管是管道系统和加热设施的首选。

生产控制系统要求实时数据

为了保持竞争力，企业需要提升其效率，同时更好地响应市场需求的变化。这种从生产导向到服务和需求导向的转变还意味着：人、机器与产品的更好协调，以及提供关于当前物料流的更准确信息。目前，

一家主流中国制造商推出了使用生产控制系统的解决方案，利用的是现场的实时数据。其中RFID解决方案由图尔克（天津）传感器有限公司提供，包括超过180个读写头和大约1400个防护等级高达IP69K的载码体。

金属成形的多层工艺

该公司在其SCADA系统中监测机器和设备的参数，例如功率、流量或空气压力等。铜管生产的管理则更加困难，因为他们是多个不同工序的共同结果。但熔铸之后的工艺仍然是标准的：通过铸造圆坯以及高达约950 °C的热成型，压机将坯料转化为铜管。这涉及将金属筒（芯棒）水平插入加热金属，就像通心粉一样。



“网关与MES互动，从而显著减少现场的接线。凭借强大的数据处理能力，该RFID系统可以完全独立运行。”

高建强 | 图尔克工程控制系统公司



图尔克的Q175读写头通过UHF-RFID技术远距离访问其他载码体

为了将铜管塑形为所需直径，通过冷成型来完成不同的过程。筒式卷绕机将铜管经狭窄的金属板（即所谓的模具）多次拉出，而铜管内部的芯棒则确保内径同样达到所需的尺寸。无论是预拉、内螺纹成型、软化退火还是表面处理，生产过程的不同工序都在各个独立的机器中完成。

上一工序的产品成为下一个机器的原材料，而不是单调的生产线。中国的工人先前由于担心而采用手动方式传输所有生产数据，例如关于原材料或过程参数的信息。这非常费时费力，且几乎不可能是实时数据。

用于安装在金属上的坚固外壳RFID载码体

为了简化物料管理，系统集成商图尔克工程控制系统公司直接在机器附近提供了RFID解决方案。这可用于控制整个生产过程。工程师在此利用了冷成型阶段的生产工序中铜管位于圆形金属料框上这一事实。关于批次的物料信息可以与相关的料框关联，可以在该料框上轻松固定RFID载码体。为此，图尔克使用专为安装在金属上的坚固外壳载码体，该载码体即使在料框高速旋转时也能保持固定在料框上。特定的料框编

号则存储在载码体中，并随后在生产管理系统中分配给特定的批次。为此，生产管理系统将访问数据库。

快速阅读

铜管的生产涉及在许多独立运行的机器上的生产工序。图尔克为一家中国制造商提供了RFID系统，以控制物流并避免费时费力的手动存档。Q175读写头可从坚固外壳的UHF载码体上读取金属料框的编号。BL20模块化I/O系统可将此信息传输至公司的生产管理系统，并同时控制RFID读写器的分布式运行。



坚固外壳的UHF载码体可直接安装在金属料框上



图尔克BL20 I/O系统中的可编程网关控制分布式RFID读写器 – 考虑到该公司具有大量的生产工作站，因此可实现非常大的优势

RFID读写器、UHF载码体和MES系统之间的信息交换

Q175 RFID UHF读写头在各工作站附近安装。它可读取料框的编号，使用UHF技术，识别距离远，且识别时读写头不需要与载码体正对。与生产管理系统的连接使得载码体、读写头以及更高层级的生产执行系统(MES)之间可以进行数据交换。

当铜管拉出时，机器将其从金属料框展开，并引导其经过缩径模具，然后重新将其高速缠绕在另一料框上。RFID系统确保在传输至第二个料框时，铜管的材料数据也可被唯一分配。为此，Q175 UHF读写头从RFID载码体上读取料框编号，并将其传输至生产管理系统。这会将铜管的材料数据分配至合适的料框，并同时记录工序。这样，RFID在整个物料流中都提供了帮助。

以太网网关作为独立的控制器

读写头与生产管理系统之间的通信通过图尔克的BL20 I/O系统提供，该系统同时还控制RFID读写器的分布式运行。除了不同的连接模块（例如：用于RFID设备）外，它还包括BL20-PG-EN-V3可编程多协议以太网网关。这可作为各个RFID系统的独立控制器，因为没有本地PLC，且许多现场设备需要实时处理。

“网关与MES互动，从而显著降低了现场的接线工作量。”图尔克工程控制系统公司的项目经理高建强表示，“凭借强大的数据处理能力，该RFID系统可完全独立运行。若需连接新的读写头，只需要增加RFID模块。”

结论：面向工业4.0的集成助手

图尔克的RFID系统为中国铜管制造商不断增长的数字化生产业务提供支持。该系统可以在生产管理中提供实时的物料追踪能力，同时还可进行质量控制，确保明确分配物料，并在过程中及时传输数据。“这可显著提升生产过程中的效率和准时性。”项目经理高建强总结道。

作者 | 林强，图尔克中国RFID产品经理
网页代码 | more12054e

Your Global Automation Partner

TURCK

工业4.0先驱!

RFID系统解决方案



智能的系统组件、HF与UHF的混合操作使生产与物流中的操作变得简单

多用途且种类丰富的读写头和载码体，防护等级最高可达IP69K，可用于标准和特殊应用，甚至危险区域

智能的RFID BLOCK-I/O模块、IP67与IP20网关以及CODESYS可编程网关使几乎每一个总线或以太网架构搭建得更容易



www.turck.com.cn

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的最新创新成果以及IIoT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)，以展示过程行业 and 状态监测领域从IO-Link到以太网的各种信息。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



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

- ARGENTINA | Aumecon S.A.
(+54) (11) 47561251 | ventas@aumecon.com.ar
- AUSTRALIA | Turck Australia Pty. Ltd.
(+61) 1300132566 | australia@turck.com
- AUSTRIA | Turck GmbH
(+43) (1) 4861587 | austria@turck.com
- BAHRAIN | Al Bakali General Trading
(+973) 17 55 11 89 | albakali@albakali.net
- BELARUS | DEMS-Energio Ltd.
(+375) (17) 2026800 | turck@demts.by
- BELGIUM | Turck Multiprox N. V.
(+32) (53) 766566 | mail@multiprox.be
- BOLIVIA | Centralmatic
(+591) 7 7457805 | contacto@centralmatic.net
- BOSNIA AND HERZEGOVINA | Tipteh d.o.o.
(+387) 33 452427 | info@tipteh.ba
- BRAZIL | Turck do Brasil Ltda.
(+55) (11) 26769600 | brazil@turck.com
- BRUNEI | Turck Banner Singapore Pte Ltd
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- BULGARIA | Sensomat Ltd.
(+359) (58) 603023 | info@sensomat.info
- CANADA | Turck Canada Inc.
(+1) (905) 5137100 | salescanada@turck.com
- CHILE | Egaflow S.P.A.
(+56) (2) 2887 0199 | info@egaflow.com
- CHINA | Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd.
(+86) (22) 83988188 | china@turck.com
- COLOMBIA | Dakora S.A.S.
(+57) (1) 883-7047 | ventas@dakora.com.co
- COSTA RICA | Tecnologia Interactiva
(+506) 2572-1102 | info@tecnologiainteractiva.com
- CROATIA | Tipteh Zagreb d.o.o.
(+385) (1) 80 53 628 | tipteh@tipteh.hr
- CYPRUS | AGF Trading & Engineering Ltd.
(+357) (22) 313900 | agf@agftech.com
- CZECH REPUBLIC | Turck s.r.o.
(+420) 495 518 766 | turck-cz@turck.com
- DENMARK | Hans Folsgaard A/S
(+45) 43 208600 | hf@hf.dk
- DOMINICAN REPUBLIC | Suplitek SRL
(+809) 682-1573 | aortiz@suplitek.com.do
- DOMINICAN REPUBLIC | VZ Controles Industriales, CXA
(+809) 530 5635 | vz.controles@codetel.net.do
- ECUADOR | Bracero & Bracero Ingenieros
(+593) (2) 264 1598 | bracero@bracero-ingenieros.com
- EGYPT | Electric Technology
(+20) 3 4248224 | electech@electech.com.eg
- EL SALVADOR | Elektro S.A. de C.V.
(+503) 2243-8542 | info@elektroelsalvador.com
- ESTONIA | Osauhing "System Test"
(+37) (2) 6405423 | systemtest@systemtest.eem
- FINLAND | Sarlin Oy Ab
(+358) (10) 5504000 | info@sarlin.com
- FRANCE | Turck Banner S.A.S.
(+33) (0)160436070 | info@turckbanner.fr
- GEORGIA | Formila Company LLC
(+995) 555 554088 | formila.company@gmail.com
- GREAT BRITAIN | Turck Banner Ltd.
(+44) (1268) 578888 | enquiries@turckbanner.co.uk
- GREECE | Athanassios Greg. Manias
(+30) (210) 9349903 | info@manias.gr
- GUATEMALA | Prysa
(+502) 2268-2899 | alvaro.monzon@prysaguatemala.com
- HONDURAS | Partes Industriales
(+504) 2237-4564 | orlando@part-ind.com
- HONG KONG | Hilford Trading Ltd.
(+852) 26245956 | hilford@netvigatorm.com
- HUNGARY | Turck Hungary Kft.
(+36) (1) 4770740 | hungary@turck.com
- ICELAND | KM stál ehf
(+354) 5678939 | kalli@krmstalis
- INDIA | Turck India Automation Pvt. Ltd.
(+91) 7768933005 | india@turck.com

- INDONESIA | Turck Banner Singapore Pte. Ltd
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- IRELAND | Tektron Electrical
(+353) (21) 4313331 | webenquiry@tektron.ie
- ISRAEL | RDT
(+972) 3 645 0780 | info@rdt.co.il
- ITALY | Turck Banner S.R.L.
(+39) 2 90364291 | info@turckbanner.it
- JAPAN | Turck Japan Corporation
(+81) (3) 52982128 | japan@turck.com
- JORDAN | Technology Integration
(+962) 6 464 4571 | info@tjjo
- KENYA | Westlink Limited
(+254) (53) 2062372 | sales@westlinktd.co.ke
- KOREA | Turck Korea Co. Ltd.
(+82) (2) 69595490 | korea@turck.com
- KUWAIT | Warba National Contracting
(+965) 24763981 | sales.wncc@warbagroup.com
- LATVIA | Will Sensors
(+37) (1) 67718678 | info@willsensors.lv
- LEBANON | Industrial Technologies (ITEC)
(+961) 1 491161 | info@itecive.com
- LITHUANIA | Hidroteka
(+370) (37) 352195 | hidroteka@hidroteka.lt
- LUXEMBOURG | Turck Multiprox N. V.
(+32) (53) 766566 | mail@multiprox.b.e
- MALAYSIA | Turck Banner Malaysia Sdn Bhd
(+60) 12 3730 870 | malaysia@turckbanner.com
- MEXICO | Turck Comercial, S. de RL de CV
(+52) 844 4116650 | mexico@turck.com
- MYANMAR | RobAioTric Co. Ltd.
(+95) 1 572028 | zawta@robaioetric.com
- NEW ZEALAND | CSE-W Arthur Fisher Ltd.
(+64) (9) 2713810 | sales@cse-waf.co.nz
- NETHERLANDS | Turck B. V.
(+31) (38) 4227750 | netherlands@turck.com
- NICARAGUA | Iprocen S.A.
(+505) 22442214 | ventas@iprocen.com
- NIGERIA | Milat Nigeria Ltd.
(+234) (84) 485382 | commercial@milat.net
- NORTH MACEDONIA | Tipteh d.o.o. Skopje
(+389) 231 74197 | tipteh@on.net.mk
- NORWAY | HF Danyko A/S
(+47) 37090940 | danyko@hf.net
- OMAN | Oman Oil Industry Supplies & Services Co. LLC
(+968) 24117600 | info@oioiss.com
- PAKISTAN | Speedy Automation
(+92) (0) 21 34328859 | speedy@cyber.net.pk
- PAKISTAN | Route ONE Engineering
(+92) 30051521393 | zunair.k126@gmail.com
- PANAMA | Accesorios Industriales, S.A.
(+507) 230 0333 | accindsa@cableonda.net
- PERU | NPI Peru S.A.C.
(+51) 1 2454501 | npiperu@npiperu.com
- PERU | Segaflo
(+51) 966 850 490 | douglas.santamaria@segaflo.com
- PHILIPPINES | Turck Banner Singapore Pte Ltd
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- POLAND | Turck sp.z o.o.
(+48) (77) 4434800 | poland@turck.com
- PORTUGAL | Bresimar Automação S.A.
(+351) 234303320 | bresimar@bresimar.pt
- PUERTO RICO | Inseco Inc.
(+1) (787) 781-2655 | sales@insecopr.com
- PUERTO RICO | Stateside Industrial Solutions
(+1) (305) 301-4052 | sales@statesideindustrial.com
- QATAR | Doha Motors & Trading Company WLL
(+974) 44651441 | dohamotor@qatar.net.qa
- ROMANIA | Turck Automation Romania SRL
(+40) (21) 2300594 | romania@turck.com
- RUSSIA | O.O.O. Turck Rus
(+7) (495) 2342661 | russia@turck.com
- SAUDI-ARABIA | Codcon
(+966) 13 38904510 | codconest@gmail.comom

- SAUDI-ARABIA | Salim M. Al Joaib & Partners Co.
(+966) 3 8175065 | salim@aljoaibgroup.com
- SERBIA | Tipteh d.o.o. Beograd
(+381) (11) 8053 628 | damir.office@tipteh.rs
- SINGAPORE | Turck Banner Singapore Pte. Ltd.
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- SLOVAKIA | Marpex s.r.o.
(+421) (42) 4440010 | info@marpex.sk
- SLOVENIA | Tipteh d.o.o.
(+386) (1) 2005150 | info@tipteh.si
- SPAIN | Elion S.A.
(+34) 932982000 | elion@elion.es
- SOUTH AFRICA | Turck Banner (Pty) Ltd.
(+27) (11) 4532468 | sales@turckbanner.co.za
- SWEDEN | Turck Office Sweden
(+46) 10 4471600 | sweden@turck.com
- SWITZERLAND | Bachofen AG
(+41) (44) 9441111 | info@bachofen.ch
- TAIWAN | E-Sensors & Automation Int'l Corp.
(+886) 7 7323606 | ez-corp@umail.hinet.net
- TAIWAN | Jach Yi International Co. Ltd.
(+886) 2 27312820 | james.yuan@jachyi.com
- THAILAND | Turck Banner Trading (Thailand) co., Ltd.
(+66) 2 116 5699 | thailand@turckbanner.com
- TRINIDAD AND TOBAGO | Control Technologies Ltd.
(+1) (868) 658 5011 | sales@ctltech.com
- TURKEY | Turck Otomasyon Tic. Ltd. Şti.
(+90) (216) 5722177 | turkey@turck.com
- Ukraine | SKIF Control Ltd.
(+380) 611 8619 | d.startsew@skifcontrol.com.ua
- UNITED ARAB EMIRATES | Experts e&i
(+971) 2 5525101 | sales@experts-ei.com
- UNITED ARAB EMIRATES | Indulge Oil and Gas
(+971) 2 4957050 | sales@indulgeglobal.com
- URUGUAY | Fidemar S.A.
(+598) 2 402 1717 | info@fidemar.com.uy
- USA | Turck Inc.
(+1) (763) 553-7300 | usa@turck.com
- VENEZUELA | CADECI C.A.
(+58) (241) 8345667 | cadeci@cantv.net
- VIETNAM | Viet Duc Automation co., Ltd.
(+84) 28 3997 6678 | sales@vietducautomation.com.vn

版本说明

出版商
Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstraße 7
45472 Mülheim an der Ruhr, Germany
more@turck.com

编辑人员
罗婕
jie.luo@turck.com

本出版物的撰稿人
Holger Anders, Danny D'Hollander, Patrick Flatt, Michael Flesch, Jorge Garcia, Ronald Heijnemans, Christian Knoop, Qiang Lin

美术指导/平面设计
Arno Krämer, Britta Fehr

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。

Your Global Automation Partner

TURCK



D900911 2006



www.turck.com