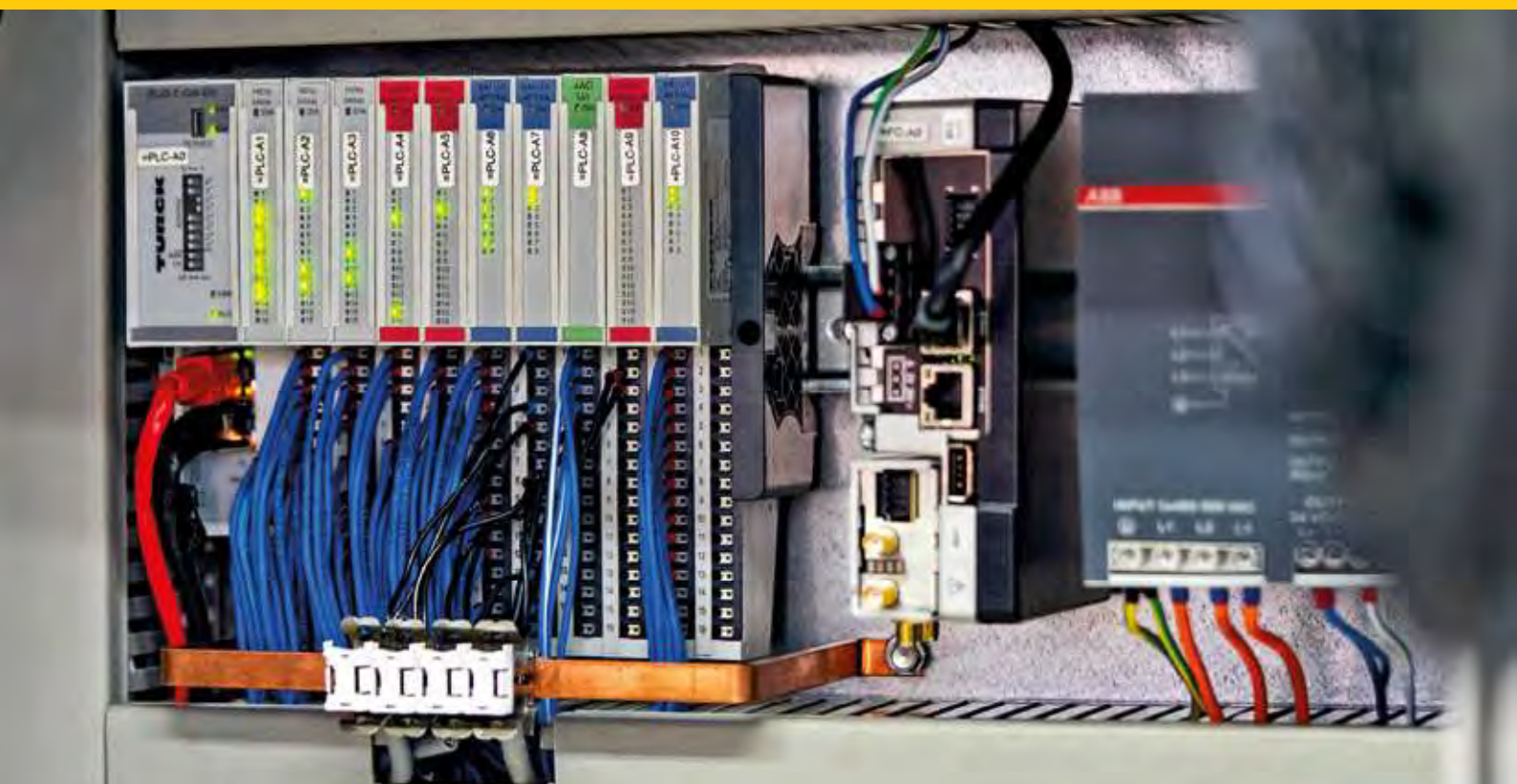


全速推进云技术

Certuss依靠图尔克的HMI控制器和图尔克云解决方案，实时监测其电动EMX蒸汽发生器的运行情况。



RFID: DTS自动驾驶

KEB Automation利用RFID技术将其DTS自动无人驾驶运输系统扩展为全自动化的物料物流解决方案。



ATEX: 高压创新

在Resato Hydrogen Technology运行的模块化加氢站，IP67 ATEX I/O模块保证了加氢站的可扩展性和快速调试能力。

智能数据解决方案



“将自动化带入生活”是去年SPS展会的主题，该展会于每年11月中旬在纽伦堡举行。由于这项展会活动之前中断了一段时间，因此这一自动化行业盛会一经恢复便成为亮点。众多的参展商和参观者来到这里，图尔克也在现场与用户一道探讨如何尽可能有效地将展会的主题付诸实践。

资源保护、可持续发展和工业数字化转型是机器和设备制造商以及像我们这样的自动化专家和解决方案提供商同样关注的三大趋势。在本期more@TURCK客户杂志中，我们还将介绍数字化转型的进展情况。在一篇关于电动汽车的趋势文章中，我们探讨了电池制造商和汽车制造商在透明和智能数据的驱动下，要建立高效灵活的生产线所必须克服的挑战。

如今，传感器连接云端（S2C）已不仅仅是一个营销术语。本期介绍的两个项目就证明了这一点。在图尔克的支持下，客户在其生产流程中已成功地应用了云计算。Certuss是一家蒸汽发生器专业公司，借助于从压力传感器到I/O系统、边缘控制器和人机界面，再到云连接的端到端S2C解决方案，帮助其客户通过远程维护，确保系统顺利运行，而不会出现计划外停机和昂贵的服务需要。Adfil是一家比利时合成纤维专业公司，同样使用图尔克的智能S2C解决方案来监控其存储筒仓，从而确保了生产的连续。

对于KEB Automation来说，透明的生产和物流数据在确保变频器生产的物料流动方面发挥着重要的作用。该公司利用图尔克的RFID技术升级了无人驾驶运输系统，从而实现了全自动、无差错的物料物流解决方案。

智能数据也是我们新产品（如M12Plus）创新的驱动力之一，智能连接器可检测电流、电压和温度，并根据需要通过蓝牙低功耗将数据传输到控制器。这就意味着智能连接器可以对承受特殊压力的电缆（如牵引链等）进行持续监测，并在即将发生故障前及时更换。

图尔克在自己的专业领域默默耕耘。如果我们也能为您的数字化转型提供支持，我们期待着在展会及网络上的数字创新园区www.turck.com.cn/dip（我们的数字化创新展示区）与您相见。

此致

Christian Wolf | 总经理

目录

新闻

自动化创新专家 04

趋势

电动汽车：数据驱动的电池生产 06

无论是RFID、IO-Link、OPC UA还是以太网，用于电池生产的数字自动化概念都能确保灵活性、可靠性和快速投资回报率。

内部

访谈：»数字化是通向可持续发展的桥梁« 10

总经理Christian Wolf和RFID系统产品管理总监Bernd Wieseler与WIOT的Anja Van Bocxlaer就自动化技术的蓬勃发展、可持续发展之路和数字化转型的挑战进行了交谈。

技术

连接：非接触耦合 14

基于电感耦合的电力和数据传输，使得图尔克提供高负载、无磨损的连接解决方案，传输功率可达18W。

连接：M12Plus -电子医生 18

图尔克试图将电缆状况监测直接转到插头连接器上——包括通过蓝牙低功耗进行无线测量值传输

应用

系统：全速推进云技术 22

Certuss的电动EMX蒸汽发生器采用图尔克TX系列人机界面控制器，包括通过图尔克云解决方案进行状态监测和远程维护。



22 Certuss的EMX蒸汽发生器采用图尔克自动化技术，从传感器到I/O系统和HMI PLC，再到云连接



34 IP67 I/O模块确保加氢站的可扩展性和快速调试能力



28 RFID技术将KEB Automation的自动导引车扩展为全自动、故障安全的物料物流解决方案

系统：智能料仓	26
Adfil使用的图尔克智能料位检测系统可同时优化采购和生产，简化了传感器-云解决方案，降低了成本。	
RFID：自动驾驶	28
KEB Automation正在将利用RFID技术的自动无人驾驶运输系统扩展为全自动、故障安全的物料物流解决方案。	
RFID：生产场景一目了然	32
中国太阳能电池制造商采用图尔克的RFID系统提高生产质量和效率	

现场总线技术：高压创新	34
在Resato Hydrogen Technology运行的模块化加氢站，IP67 ATEX I/O模块保证了加氢站的可扩展性和快速调试能力。	
服务	
联系我们：快速找到图尔克	38
如何快速找到我们	
联系方式：版本说明	39



具有S2系统冗余的快速识别高频读写头

图尔克新型高频读写头集成了多协议以太网接口，在启动时间、通信和安全性方面具有独特的功能，是一种高效解决方案，扩展了现有RFID产品组合。TNSLR-Q130-EN的启动时间小于500毫秒，是快速动态应用的理想选择，例如：每秒更换一次的刀具。

由于其多协议接口，TNSLR-Q130-EN可在Profinet、Ethernet/IP或Modbus TCP网络中自动通信。集成的S2系统冗余可实现两个控制器之间的冗余通信。

微型RFID标签和读写头



采用M12外壳的新型RFID读写头和紧凑型4×3mm规格的金属载体，能够在非常有限的空间内识别非常小的金属物体。读写头可用于齐平安装和非齐平安装。此外，图尔克还提供支持HF bus mode的产品版本，能够在线路拓扑中经济高效地安装多达32个读写头。

更多信息
见第14页

防震动电感式耦合型传感器

图尔克对耦合器产品系列进行了升级，提供了选择性配对等附加功能。NIC耦合器的启动时间为600ms，可缩短生产周期，从而提高生产效率。通过IO-Link COM3，NIC耦合器支持的最大数据传输速率为230.4 kbps。这款耦合器坚固耐用，可抵抗高机械冲击，并通过7mm的空气间隙，最大传输功率达18W。作为“非接触式连接器”，使用过程中完全无磨损，且防护等级达IP68，产品完全密封。角度偏移最大可达15°，平行偏移最大可达5mm，确保了高水平的安装自由度。其诊断功能可检测是否存在客体或者耦合过程中是否存在金属物体。产品具有双向通讯功能，可激励执行器，也可采集传感器的信号。



高分辨率Profinet绝对编码器

图尔克扩大其编码器产品组合，包括用于实时应用的带Profinet接口的编码器，特别是在物流、食品和饮料以及机械制造领域。REM（多圈）和RES（单圈）系列编码器采用全新的Profinet编码器配置（4.2版），单圈设备的分辨率为19位，多圈设备的分辨率高达24位。所有编码器都支持Profinet功能，如介质冗余协议（MRP）、链路层探索通讯协议（LLDP）和简单网络管理协议（SNMP）。





蓝牙连接器 监测电缆状况

图尔克通过新型M12 Plus连接器，直接应用连接技术来对承受巨大压力的电缆状态进行监测。该款连接器带有电压和电流监测功能以及蓝牙芯片，可将测量到的电压和电流值无线发送到控制器。通过比较输入和输出值，可以提前发现电缆扭结、电缆断裂或供电中断等问题。用户可以通过每个连接器的独立MAC地址，提前识别有故障风险的电缆，并及时更换。图尔克自动化套件（TAS）可通过电缆监控器应用程序将M12 Plus的测量值可视化，从而实现状态监测和其他工业物联网应用。

请阅读第8页了解更多内容。

使用TAS管理 Codesys程序

图尔克自动化套件TAS最新版（第1.9版）使Codesys可以通过批处理方式经网络下载、保存、运行、停止和恢复程序。而在此之前，这些操作必须通过Codesys直接在每个设备上完成。HF标签操作应用程序可显示金属环境可能对远距离设备（TNSLR）的HF读写头造成的任何失谐。这在调试RFID系统时，透明度和安全性都得到了提高。对于带有以太网接口的新型Q130 HF读写头，TAS甚至还提供了HF质量应用程序的高级分析功能。它以图形方式实时显示数据传输质量和RSSI值。另一项新功能是在现有德语和英语菜单语言的基础上增加了中文、法语和西班牙语。



excom工业物联网电源

图尔克对excom高可用性系统的电源模块进行了升级，增加了两种IIoT数据变体。PSM24-3G.1 为区域 2/22 中的 excom 系统供电，而 PSM24-N.1 为安全区域中的 excom（N 系统）供电。保持与以前电源模块的兼容性。电源冗余可以由新旧模块的组合来实现。新模块的附加IIoT数据通过以太网网关模块传输。图尔克的新型电源模块可确保I/O系统长期运行。与以前的电源模块和excom系统的兼容性，使现有的excom设备能够通过工业物联网功能进行升级。

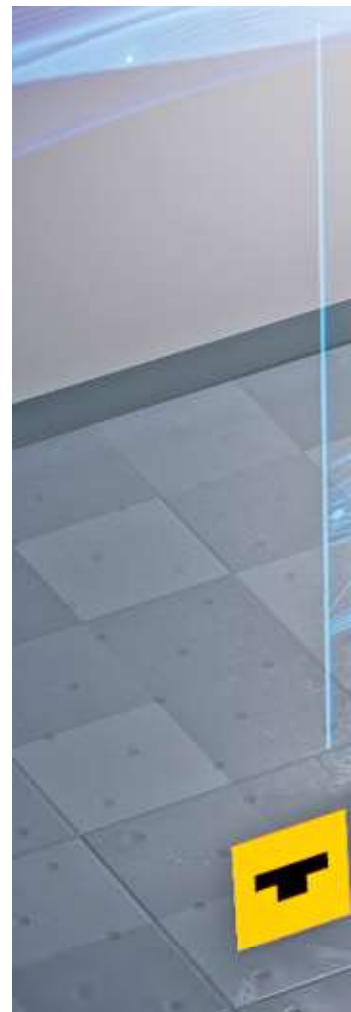
现场配置

IM(X)安全栅系列可通过旋转编码开关直接在产品上进行参数化设置。因此，在现场使用螺丝刀即可轻松设置OSC类型（现场配置类型产品）的限位值。IM(X)-FI系列转速监控器、IM(X)-TI系列温度测量放大器 and IM(X)-AI系列模拟量放大器这些产品，在没有中央控制器或没有整个系统构架等这些实际应用中具有重要的作用，其可采用独立配置的方式。图尔克提供应用于防爆区域的IMX12-OSC产品，也提供应用于安全区域的IM12-OSC产品。OSC类型具有标准安全栅的所有优点。



数据驱动的 电池生产

无论是RFID、IO-Link、OPC UA还是Ethernet，电池生产用数字自动化概念都能确保生产流程的灵活性、可靠性和快速投资回报率。



IO-Link流体传感器监测
电极压光过程中的辊压
和温度

电动汽车是全球汽车行业最为重要的发展方向之一。如今，越来越多的汽车制造商开始转向电动汽车生产，以减少汽车的二氧化碳排放量。而对于汽车电动化的成功至关重要是电池的高效生产。因此，汽车制造商更希望将自己定位为电池制造商，而不是主要供应商。不可否认的是，汽车电池的生产目前仍集中在亚洲。



但近年来，西方的公司也在投资建设自己的电池生产工厂。

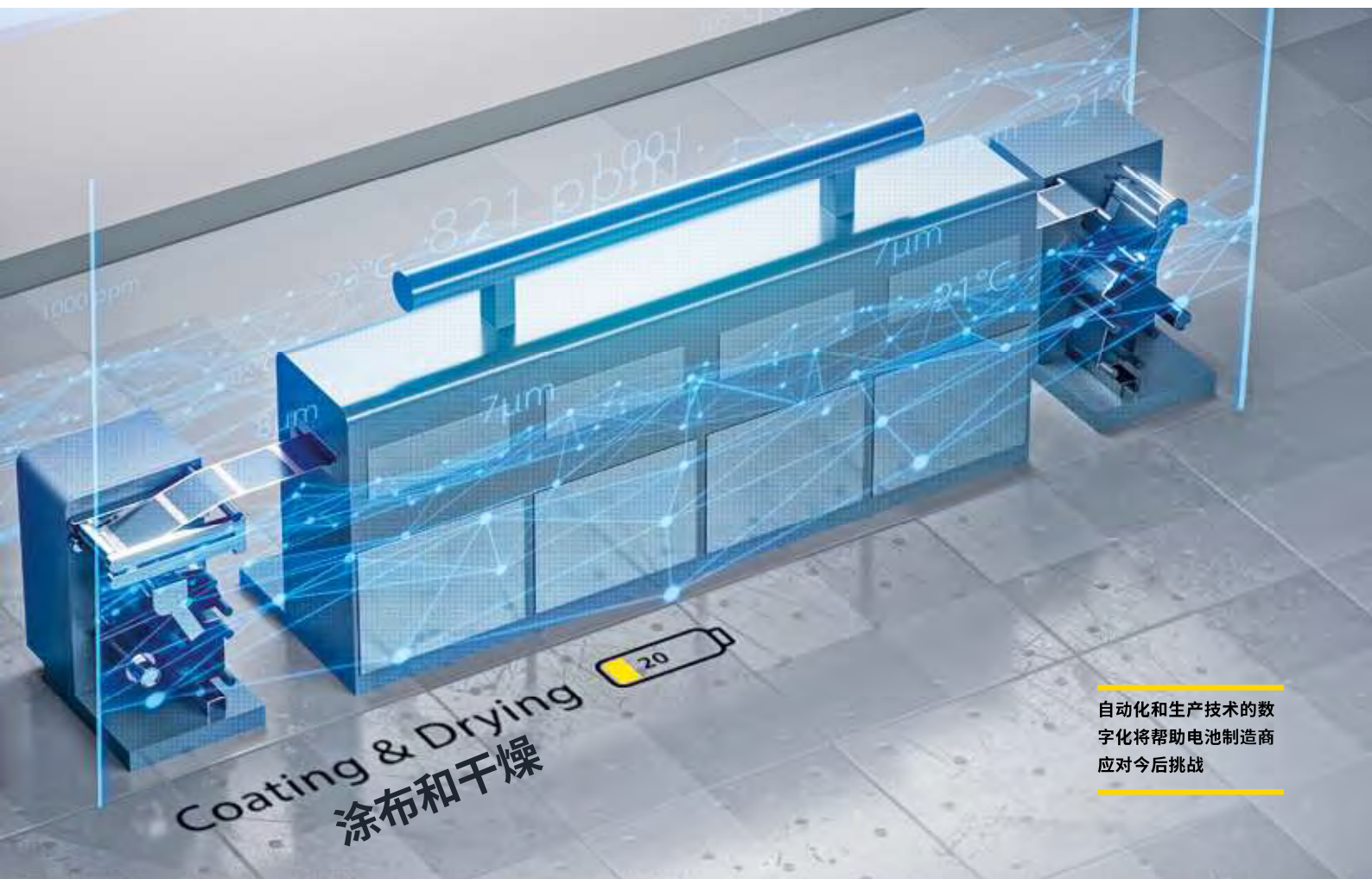
缩短创新周期

未来几年，电池生产工艺和技术将进一步发展。无论是新原材料的应用、混合和涂层工艺的改良，还是不同的压光和卷绕工艺，都会发生变化。如果电池生产商想让现有和未来的生产设备为这一动态过程和显著缩短的创新周期做好准备，他们就需要强大的自动化合作伙伴，利用其自动化技术解决方案来支持自己工厂的数字化转型，从而实现模块化、柔性化的设备概念。

数十年来，图尔克凭借其强大的产品组合，一直是全球汽车行业重要的自动化合作伙伴之一，如今，即使是最成功的电池制造商，也在使用图尔克的技术，通过数据驱动的流程优化，设计出柔性化且面向未来的生产工厂。

三个数显式装料柱，提高生产效率

例如，非接触式RFID识别技术有助于提高现有工厂的产量，同时改善工艺可靠性和产品质量。



自动化和生产技术的数字化将帮助电池制造商应对今后挑战

状态监测解决方案可在早期阶段发现问题，从而采取预见性维护措施，永久性地提高设备的可用性，进而提高工厂的整体效率（OEE）。更为重要的是，分散式自动化技术配置有坚固耐用的IP67系统，无需控制柜，有利于建造模块化生产设备，以便日后重新组合机器或重新分配产能。

可追溯性： 电池的能量密度可与炸药相媲美。如果电池存在缺陷，将会非常危险。因此在生产过程中跟踪和记录每一颗原材料、每一种产品和每一个生产步骤，对于获得理想品质的电池都是至关重要的。如对电池质量产生怀疑，可通过跟踪和追溯系统来证明生产流程无误。图尔克在生产现场中使用的HF和UHF RFID解决方案拥有近20年的经验。几乎没有其他自动化供应商能够提供如此全面的RFID产品和独特的技术，例如HF Bus Mode模式。

整体设备效率（OEE）： 产品的成本和生产过程的盈利能力在很大程度上取决于生产设备的可用性。

这也是为什么提高设备整体效率是电池制造的关键目标的另一个原因。其目标是最大限度地减少计划外的机器停机时间并消除材料瓶颈。而使用图尔克自动化技术能帮您应对这两个挑战：您可以对机器状态进行监测，从而制定预见性维护计划，而RFID识别技术则可改善您的数据库，以便进行材料采购。

快速阅读

能否以适中的价格提供高性能电池是电动汽车取得成功的最重要因素之一。创新周期短和日益激烈的竞争是电池制造商和汽车制造商面临的主要挑战，而要克服这些挑战，首先就需要柔性化、数字化的生产线，以及能够通过其解决方案支持数字化转型的自动化公司，以实现模块化、可变的工厂概念。图尔克多年来一直是汽车行业的自动化合作伙伴，以其相关的专业技术为大型电池制造商提供支持。



压光过程中的辊压对电池片的质量至关重要，图尔克的流体传感器可持续获取测量值

灵活性：电池种类也随着电池的不同应用而增加。

因此，现有的生产设备应做好准备，以适应未来的机械化和自动化。模块化工厂概念是实现更大灵活性的捷径。具备IP67防护的分散式I/O和控制解决方案，结合灵活快速的工业以太网通信，可快速重新配置设备模块。在分散式PLC和安全控制器的控制下，新工厂使用的模块的工厂验收测试可在制造商处进行，从而缩短了用户端整个工厂的调试时间。

以下应用实例展示了图尔克如何通过其解决方案为电池制造商提供支持。

IO-Link流体传感器可用于监控压光，而压光是锂离子电池制造过程中关键的工艺步骤之一。在这一过程中，两面涂有涂层的铜箔（阳极）和铝箔（阴极）通过几对旋转加热的辊子压在一起。然后，薄膜被再次卷起并传送到下一个工艺步骤。辊筒由液压驱动，其产生的压力必须始终保持精确。任何偏差都会导致电池质量下降，从而影响电池性能。压力过大甚至会损坏基板。

完整的IO-Link解决方案由传感器和适当的基础架构组成，可监控所有工艺组件的相互作用，并确保理想压光效果。

图尔克TBEN-L4-8IOL被用作IO-Link主站。该模块为紧凑型多协议I/O模块，可提供八个IO-Link主站端口，安装在控制柜中。图尔克Fluid+系列高防护的压力和温度传感器安装在工厂的液压系统中，用于采集和监控电池生产过程中的测量值。PS+压力传感器可确保理想的恒定压力，从而使基板的表面结构均匀，并具有所需的孔隙率。TS+温度传感器不仅能监测辊筒温度，还能监测用于加热辊筒的液体温度。IO-Link可实现轻松参数设置和调试，并可在电池生产过程中更换任何设备。压光过程中，必须及时发现空辊并进行更换，以防止意外停产。而这需要使用图尔克RU80D超声波传感器对辊筒直径进行全面测量。

HF Bus Mode模式确保锂离子电池的质量

在将独立电池组装成电池模组时，需要将电池焊接到铝条上将其连接在一起，故焊点的质量对确保成品电池的质量至关重要。因此，焊接后要对整个模组进行测试。测试结果直接写在模组载具下方的标签上。由于生产线总共包括约35个读写位置，因此对于标准RFID系统来说成本是非常大的。可采用IO-Link传输RFID作为一种替代方案，但由于带宽较低，传输速度通常太慢。



在HF Bus Mode模式下，
一个RFID端口最多可串联
32个RFID读写头。



建议对容器进行识别，因为电池生产是一个批量生产过程

利用图尔克的HF Bus Mode模式，最多可将32个读写头串联到RFID接口模块的一个端口上，从而大大降低每个读写位置的成本。由于总线操作提供了相对较高的带宽，因此生产线可以保持原来的速度。另一个优点是，每个读写头都能读取EPROM和FRAM标签，这两种标签在这些生产线上都有使用。感应传感器触发标签读取。如果多个标签同时出现在不同读写头的感应磁场中，PLC就会创建一个缓冲区分区，以便依次执行不同读写头的命令。触发传感器还有助于检测错误：如果读写头在传感器触发后无法读取标签，则表明标签有问题。RFID设备和触发传感器都可直接连接到TBEN-S2-2RFID-4DXP。IP67接口通过Profinet与PLC通信。不过，作为一种多协议设备，也可轻松用于Ethernet/IP或Modbus TCP网络，无需用户干预。

使用OPC UA进行RFID跟踪

由于许多生产工厂的生产步骤不是由PLC或控制系统管理，而是直接在ERP系统中创建，因此识别系统必须与ERP系统直接通信，以确保生产过程的安全。事实证明，OPC UA是实现这一目的的理想通信接口。该标准既是一种通信协议，也是一种语义，用于处理与生产相关的数据。IT系统以及兼容的OT机器和系统都能“理解”OPC UA。

具备IP67防护等级的TNLR-Q80读写头采集数据，然后通过图尔克TBEN-L-4RFID接口模块的OPC UA协议传输至ERP系统。

由于金属环境中的RFID通信可能会因反射而产生误差，因此安装在金属上的专用载码体可确保可靠的识别过程。在此应用中，只读出标签的ID，然后通过数据库分配正确的信息。作为一家全方位的供应商，图尔克提供从标签、读写设备、连接电缆到RFID接口的完整系统，以及高质量的技术支持。因此，可以可靠地避免系统中因多供应商解决方案造成的通信问题。

作者 | Chien-Hsun(Josh)ChuangSTAN&Vertical
亚太区销售部东南亚销售总监
Webcode | more22305e

更多信息: www.turck.com/bat



»数据驱动的电⋄池生产«



“降低能耗和运营成本最终只能通过数字化以数据为基础的方式来解决。为此，努力实现可持续生产和管理是工业数字化转型的重要推动力。

Wolf先生，图尔克在过去三年的危机中需要克服哪些挑战？

Wolf：过去的三年无疑是充满挑战的三年，因为资源匮乏、技术工人短缺以及整个局势的不确定性——这都是由新冠疫情和战争造成的。三年来，形势跌宕起伏。举例来说：我在图尔克和这个行业工作了25年多，从未经历过像2021年和2022年这样的零部件价格战和采购战。



»数字化和自动化是通向可持续发展的桥梁«

管存在战争、能源危机和供应链中断等风险和不确定性，但自动化行业这两年的发展还是不错的。图尔克总经理Christian Wolf和RFID系统产品管理总监Bernd Wieseler在接受Think WIOT集团主编Anja Van Bocxlaer的采访时，探讨了自动化技术的蓬勃发展、可持续发展之路以及数字化转型给大型企业和中小企业带来的挑战。

由于中间商对许多零部件和原材料的价格有着决定权，我们必须与客户密切合作来将零部件和原材料的价格控制在合理范围内。

危机对业务发展有何影响？

Wolf: 从业务角度来说，这几年我们并未受到危机的影响，反而遇到了自动化技术蓬勃发展的这一良好机遇。2020年，我们的销售额与前一年相比略有下降。2021年，我们在自动化技术方面取得了26%的增长。2022年，我们仍然取得了

16%的良好增长。这是一个奇怪的现象。疫情期间实际上是我们公司迄今为止最成功的时期。

特别是在疫情期间，我们在接到大量订单的同时，也遇到了如何应对员工短缺、材料短缺和制造能力不足的问题。

您认为自动化解决方案需求增加的原因是什么？

Wolf: 有几个原因。总的来说，自动化技术为我们当今面临的许多问题提供了解决方案。

具体来说，这个时代面临着四大社会和经济挑战：一是全球贸易相互依存的去全球化；二是去碳化，以追求碳中和；三是能源效率；四是电动交通转型。而实现所有流程的自动化和数字化是完成这些任务的基本前提。

面对这些变化，我们还必须成功应对人口结构的转型。

您能举例说明数字化和自动化与可持续发展的关系吗？

Wolf: 我们以机械工程为例。如今，由于能源价格上涨，再加上欧盟的可持续发展要求，某机械制造公司不得不思考如何提高生产能效。而答案便是数字化和自动化。评估来自机器的传感器数据对于设定工艺速度以及机器的维护和停机时间至关重要，从而使能量平衡达到最佳状态。使用自动化技术还可以优化能源的使用。而降低能源消耗和运营成本，最终只能通过数字化以数据为基础的方式来解决。为此，努力实现可持续生产和管理是工业数字化转型的重要推动力。

能源价格上涨对图尔克的生产有何影响？

Wolf: 对我们公司的影响没有其他行业那样强烈，但成本增加对我们来说也很明显。图尔克不是一家高能耗的公司。我们只使用少量天然气，这些天然气并不是用于机器和设备，而是为我们的厂房供暖。我们的机器和设备都是电力驱动的。为了在不久的将来能够大幅提高光伏发电在我们能源供应中的比例，我们已经启动了多项计划和投资。我们希望在能源的自给自足方面做得更好。为了减少对天然气供应的依赖，各工业企业正在对能源问题进行生态反思，我对此表示欢迎。

您认为有什么办法可以提升企业抵御地缘政治危机影响的能力？

Wolf: 假设经济发展仍将持续动荡，则需要在产能方面进行更广泛的定位，以便在需求激增时能够快速响应客户的需求。毕竟，高可用性仍将是企业决胜未来的决定性标准。归根结底，这意味着要采取反周期行动。换言之，三到四年后，经济将继续处于下行状态。但图尔克为了能够进行更长远的规划，正在制定一个结构化的五年计划。作为一家企业，我们需要面对地缘政治紧张局势带来的不确定性，重新树立创业精神，即使在困难时期也要坚持投资道路。

在可持续发展和数字化方面全力以赴——这听起来是一个皆大欢喜的结局。是吗？

Wolf: 是的，数字化和可持续发展确实带来了许多机遇，但这并不适用于每个行业。能源密集型行业面临着重大挑战，包括经济挑战。但转型也意味着投资。例如，一家汽车供应商目前90%的销售额来自于一条传输线，作为电动汽车转型的一部分，这条传输线将在5到10年内被淘汰，那么这家供应商就必须有超乎寻常的变革速度。

那么，这对那些无法在转型中投入足够资金的供应商意味着什么？

Wolf: 这对许多中小企业来说都是很困难的。大公司有时会指派一整个员工队伍来研究各项法规并有针对性地制定实施计划。就图尔克集团而言，仍在努力并投入资金进行转型方面的管理。但如果是一家只有五十到一百名员工的小型能源密集型企业，到2030年实现气候碳中和并遵守所有欧盟法规将是一项重大的挑战。

Wieseler先生，图尔克2022年的产品开发成果如何？

Wieseler: 我们将大部分的开发能力用于重新设计现有的电路和布局，以便在缺少元器件或元器件价格过高的情况下仍能保持交付能力。此外，我们还开发了许多固件更新，以优化我们解决方案的IIoT功能。以具备IP67防护等级的RFID接口为例：我们通过OPC UA对其进行了扩展，将AutoID 配套规范 V. 1.01和HF Bus Mode模式整合入内。这样就能与MES、PLC、ERP或云系统进行流畅的直接通信。另一个例子是我们的RFID接口的HF Bus Mode模式，它为具有许多读取点的应用节省了大量时间和成本。

通过一个T型三通接头，每个通道最多可串联32个高频读写头。通过OPC UA，我们可以用简单的方法连接设备，即使是较小的应用也能更轻松地进行访问。

图尔克今后会更频繁地提供软件产品吗？

Wieseler: 我们使用软件来连接系统，让客户尽可能轻松地使用我们的产品。

不过，我们首先是一家硬件制造商，软件始终与我们的硬件直接相关。

例如，我们会通过图尔克自动化套件（TAS）来帮助客户尽可能多地利用图尔克设备。尽管软件开发在我们的产品中扮演着极其重要的角色，但这并不意味着我们是一家系统公司。

您能解释一下TAS吗？

Wieseler: 当然。TAS是一个工业物联网平台，简化了工业以太网中图尔克设备的管理和配置。借助TAS，不仅可以使调试阶段因可视化而变得更简单，而且可因批处理功能（如固件更新或IP地址分配）使操作变得更快。这样可以为客户创造附加值，让客户可通过一个平台获得所有产品概览并对其进行处理。我们已在第一版中集成了许多示例和可用的应用程序，包括我们的产品概念验证的简单可视化表示。

TAS开发工作的重点之一是能够轻松处理RFID应用和设备。

为什么有必要关注RFID领域的改进？

Wieseler: 安装RFID通道门颇为不易。客户首先必须调整天线。然后找出捕获的标签及其位置。在此基础上，可得出初步结论。但这些信息均以一种相对初级的方式呈现。我们在新版TAS中提供了更好的工具，可在通道门中捕获和显示各个层级的流程。如何在各层级中读取载码体可借助二维或三维表示。这种表示有助于我们的客户更好地理解读取流程。

通过深入了解不同层级，客户能学到什么？

Wieseler: 例如，当我带着装有若干产品的托盘通过通道门时，通过标签位置，客户将看到有多少产品可从前面、中间或后面读取。客户将看到需要什么样的磁场强度，然后知道应在哪里调整天线位置。

TAS如何在尽可能节能的情况下支持客户读取载码体？



Wieseler: 我们为客户提供了一个新的工具。过去，高性能和低功耗往往不可兼得。而新工具将使用读取周期，我们称之为‘功率扫描’，用于确定哪些参数可产生理想的读取性能以及如何对载码体进行完美控制。

目前图尔克在RFID领域的实力如何？

Wolf: 我们的业务出现了巨大增长且订单爆满。我们在RFID领域的平均年增速达25%或以上，在过去两年内增长了近75%。图尔克已经为许多新工厂配备了RFID，尤其是在内部物流方面。但受限于各种因素，我们不得不拒绝了很多订单。特别是在2022年，RFID产品受到交付问题和材料短缺的严重影响，尤其是芯片短缺所带来的影响。

»我们已开发出许多固件更新来优化解决方案的IIoT功能，例如扩展RFID与OPC UA的接口，以纳入AutoID配套规范V.1.01和HF Bus Mode模式。从而使RFID与MES、PLC、ERP或云系统的通信更加顺畅直接。«

Bernd Wieseler | RFID产品管理总监



图尔克坚固耐用的IO-Link耦合器可承受巨大机械冲击，并通过7mm的空气间隙，传输功率达18W。

非接触式耦合

基于电感耦合的电源和数据传输使图尔克能够为高负载连接提供无磨损解决方案-传输功率高达18W

电感耦合技术虽不引人注目，但早已应用于日常生活中的许多领域。这一技术能够在两个设备之间采用无物理接触方式传输电力，因此也称为“非接触式连接”。

已知的应用案例，如智能手机或电动牙刷等无线充电设备，其使用电感耦合来进行充电。此外，在医疗技术中，电感耦合还可用于医疗植入设备中（如起搏器）的无线电源和信号传输。



仅仅是几个案例，就展示了电感耦合的应用已经非常普遍了。

无磨损自由移动

工业应用中，主要成本因素不仅是更换遭受严重磨损（如由于振动或频繁插拔造成的磨损）的连接件，还包括由此造成的停机成本。此类应用包括换刀装置、持续运动的托盘或旋转盘。另一应用领域为汽车工业中使用的滑撬系统。电感耦合器不仅具有无磨损运行的优势，还有助于防止用户错误。

传统连接器在使用过程中会出现磨损并需要定期维护，而电感耦合器采用“非接触式连接”可有效可靠地传输数据和电力，而无需部件之间进行物理上接触。由于无需进行昂贵的维修或更换磨损的连接器，因而节省了时间和金钱。

抗高冲击力的耦合器系列

电感耦合器组合由控制器侧的主体（发射器）和连接传感器/执行器侧的客体（接收器）组成。图尔克近期升级了NIC系统的电感耦合器组合，除了提高传输功率外，还提供了新功能。NIC耦合器采用高频AC磁场运行，传输频率范围是100至148.5kHz。数据通过2.4GHz独立无线传输技术同时传输。

即使遭受冲击，NIC耦合器也可通过高达7mm的空中间隙传输高达750mA的电流和高达18W的功率。作为“无线IO-Link电缆”，其完全采用无磨损方式，产品完全密封，防护等级为IP68。这使得传感器和执行器（如光幕、接近传感器），甚至很小的阀门终端均可在客体侧连接（无需额外放大器的情况下）运行。

在该应用中，图尔克的电感耦合器以非接触式方式为移动灭菌容器上的传感器提供电源并采集信号，IO-Link传感器的ID还可用于可靠识别每个容器

快速阅读

带有换刀装置或旋转盘的机器人对连接技术提出了苛刻的要求。易磨损的触点和连接器的维修时间必须很短，否则可能会导致机器停机。因此给连接技术领域带来了特殊挑战。图尔克的NIC系列非接触式电感耦合器为易磨损和易遭受严重应力的滑环或插头的连接，提供了无磨损方案，并且可通过IO-Link传输多达16个开关信号，传输功率高达18W。

主体配有一个M12针头接插件用于连接。客体配有一个M12孔头接插件。图尔克耦合器采用M30外壳，是市场上非常紧凑的设备之一。

IO-Link信号传输的灵活性

电感耦合器的连接与接插件的连接一样简单。IO-Link设备（通常为IO-Link分线盒）用于连接到耦合器客体单元（NICS-EM30-IOL-HK1141）。主体单元（NICP-EM30-IOL-H1141）位于客体单元对面，并使用标准3针M12连接器连接至IO-Link Master。此配置方案可传输多达16个二进制信号，为需要采集和传输大量信号的应用提供一种可扩展的解决方案。支持双向IO-Link通信，可使用参数化和诊断数据等功能。

如果无需IO-Link连接方式，客体连接VB2分线器可用于两个开关量信号的非接触式传输。在此情况下，主体单元通过标准四芯M12接插件连接至控制器或现场总线设备。

通过动态异物检测功能确保安全

图尔克的创新动态异物检测功能能够识别主体和客体之间较大的金属物体。

当检测到此类金属物体时，系统会自动关闭，以避免潜在发热。一旦金属物体被清除，系统就会自动重新启动。该功能可确保系统的安全性和完整性以及无故障运行。

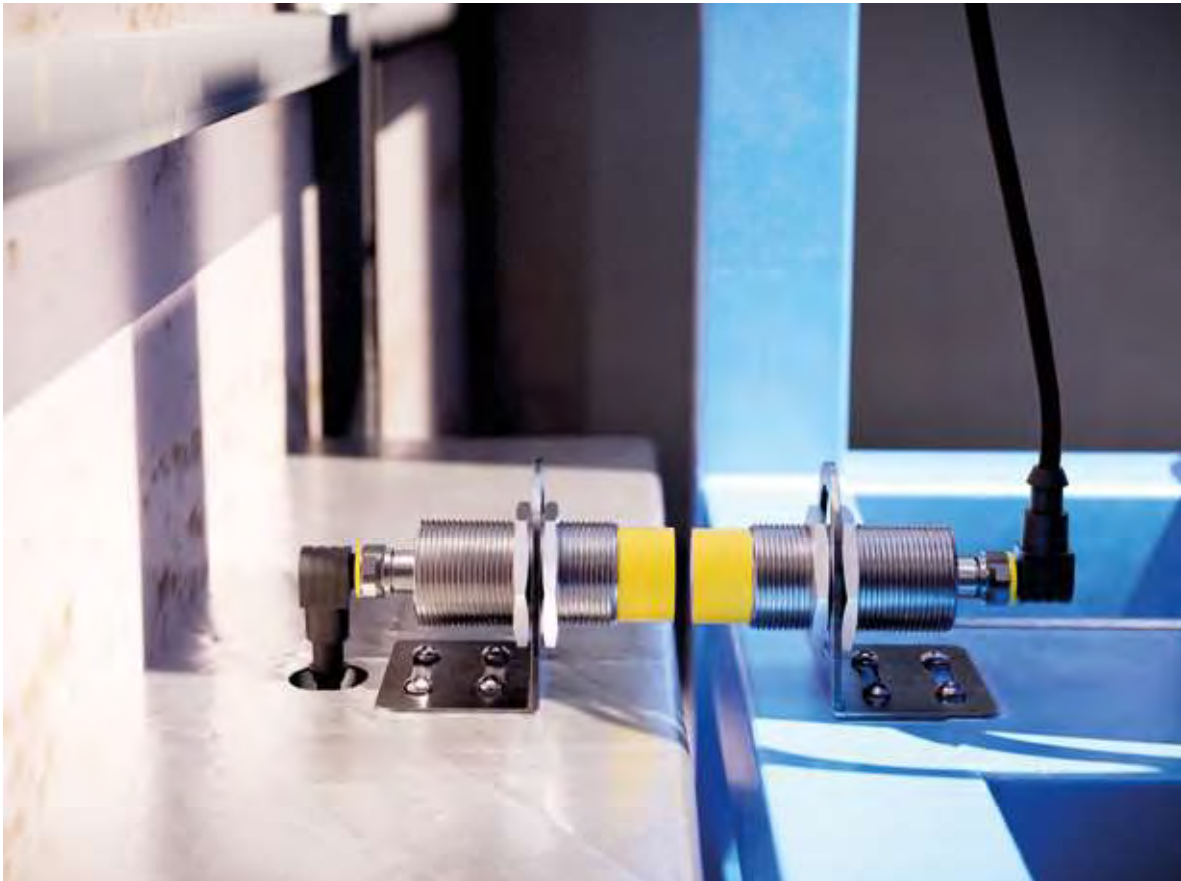
图尔克电感耦合器在高达7mm的空气间隙中的传输功率可达18W。如果主体和客体直接贴近相对放置，则最多可达5mm横向偏移。如果主客体不能成一直线安装，则也可具有一定偏移角度安装。对于7mm间隙，最高有30°角度偏移或2mm横向偏移。

快速启动和选择性配对

在许多连接频繁变换的应用中，客体单元的运行准备也很重要。特别是旋转台，连接方案允许的时间周期是一个关键选择标准。此产品响应时间为600ms，确保了设备快速稳定启动，从而缩短生产周期，提高工厂生产率。

“动态配对”使得主体单元能够根据应用需要与任意数量的客体单元相耦合，反之亦然。甚至可使用多个主体单元和多个客体单元耦合方式，完全可满足现场更为复杂的应用。

工作站和移动工件载体上的无磨损NIC耦合器，采用非接触式方式传输电力和数据





根据应用情况，耦合器本身也可通过IO-Link进行传输。除传输诊断信息外，还可实现市场上独一无二的“选择性配对”，允许主体仅与特定的客体进行耦合。这有助于防止主体和客体之间不必要的通信导致的错误和停机，如当工件载体仅应用在特定工作站时。“选择性配对”也可用于提高工艺可靠性，如仅允许在特定夹具上使用工具，或确保其他关键任务。

巨大潜力

电感耦合器的进一步发展和优化为工业自动化的未来带来了巨大潜力，并有望为生产中的各种应用提供更高效、可靠和先进的解决方案。

凭借其强大的灵活性和多功能性，可实现重大进步。尽管非接触式通讯和电力传输方式的多用性和灵活性越来越高，但目前有线连接仍是大多数工业使用标准。图尔克凭借广泛的连接技术产品，可为几乎所有现场应用提供正确的连接解决方案，无论非接触式应用方式或有线连接应用方式，也可提供现场总线和控制技术、RFID、传感器技术等。

作者 | 图尔克位置和接近传感器产品经理Dustin Küpper

Webcode | more22370e

耦合器可在移动工件载体和静止工作站之间通过非接触式传输数据和电力。每个工件载体均可通过IO-Link协议设备的“特定应用标签”进行识别

M12Plus采用四芯电缆，外护套为柔性聚氨酯，配有A编码M12公连接器，符合许多工厂使用的新标准



M12Plus-电缆医疗设备

图尔克正在将电缆状况监控直接转移至插头连接器上，包括通过低能耗蓝牙进行无线测量值传输

虽然无线系统和通信连接得到了进一步发展，但未来工业的数字化转型仍需要安全的电缆连接解决方案。随着工业物联网（IIoT）建设不断推进，智能和网络设备需要更加可靠的通信连接和电源。因此，连接器在行业数字化转型中也发挥着关键作用。

几十年来，从标准M12连接器到分线器和无数变体，再到定制的电线组件，图尔克提供了多种连接产品。图尔克产品种类繁多，包括多种连接类型和电缆变体，创造了一系列灵活组合，涵盖了大量应用。

早期问题检测技术

然而，即使在连接技术领域，时间也不会停滞不前。Turck M12Plus连接器是连接技术领域的创新之一，它由一个带有集成电压和电流监测电子设备的M12连接器组成，该连接器是与IMS连接器系统和Fraunhofer EMI协同开发的。M12Plus连接器将承受严重应力的电缆状态监测直接提升到连接技术层面。

除内置的测量技术外，M12Plus还配备了板载蓝牙芯片，从而可以测量电压和电流，并将这些测量值发送到工厂的数据接口，如图尔克TBEN-PLC。蓝牙适配器可以使强大的IP67控制器读取大量支持蓝牙的设备，并可以根据特定应用调整扫描间隔，以确保获得理想性能。电缆数据实时传输到控制器。



这些数据可用于确定可能存在的问题，例如，甚至在连接实际发生故障之前就可以发现电缆或插头触点中的电压降。如果需要，可以对控制器进行编程，以便在达到特定阈值时立即触发警报。

有效防止电缆故障

在拖链或机器人应用中，电缆经常弯曲，铜线将逐渐退化。

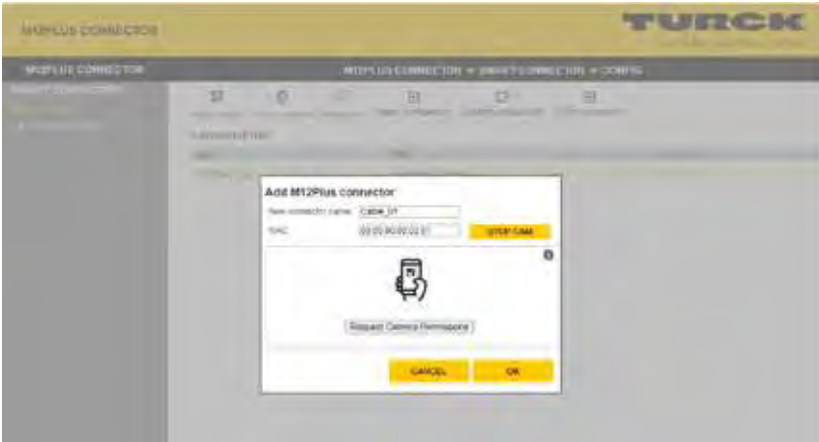
在拖链中，电缆极易遭受严重应力影响-使用M12Plus进行持续状态监控可及时更换有故障风险的电缆。

快速阅读

布线缺陷和接触问题会导致昂贵的工厂停机和计划外维护工作，并且是最常见的故障原因之一。为此，图尔克智能M12Plus连接器提供了一种解决方案，可以通过测量电流和电压来监测电缆和接触的状态。而且，得益于早期电压降检测功能，可以对电缆进行持续分析。由于每个插头连接器分配有唯一的地址，因此可以识别和定位错误源，从而确保工厂无故障运行，防止成本高昂的停机或计划外维护。M12Plus连接器提供了一种全新的预见性维护方法。



Turck Automation Suite以图形方式显示M12Plus的测量值



M12Plus可以通过TAS方便地进行配置



图尔克的稳健型TBEN-PLC IP67控制器能够通过蓝牙适配器无线接收M12Plus的测量数据

这些应用中存在的数百万张力和扭转应力会损害铜的质量，并可能导致电线或线束断裂。

带集成测量电子设备的智能M12Plus连接器由TXL系列的四芯电缆（4 × 0.34mm²）组成，具有聚氨酯外护套，专门设计用于拖链。A编码M12连接器安装在传感器/执行器电缆的两端。这一设计符合许多工厂采用的新标准。

集成在M12Plus连接器中的传感器可以在公接头和母接头处进行精确的电压和电流测量。因此，通过比较输入值和输出值，可以及早发现电缆扭结、电缆断裂或供电不足等问题。高度准确的测量值可以精确监测接触质量，实现持久可靠的连接。在这里，我们考虑了接触腐蚀或重复配套造成的磨损等因素。

精确的电缆位置优化了设备利用率

某个具有数千个连接器的工厂出现了一个重大问题：在电缆连接出现故障的情况下，工程师必须先尽快在现场找出故障位置，以最大限度地减少工厂停机造成的经济损失。对于保护等级为IP67的连接器，这需要比在控制柜布线中寻找故障做更多的工作。

在这里，图尔克智能M12Plus连接器提供了一个解决方案，为其本地化提供了关键优势：每个M12Plus连接器的唯一MAC地址可以通过记录直接识别有故障风险的电缆。现在，在不浪费宝贵时间找出故障位置的情况下，工程师可以在其选择的时间用适当的更换件更换受影响的电缆，这样工厂就可以在任何计划外停机的情况下继续运行。

通过Turck Automation Suite进行配置

通过图尔克的IIoT和维修工具TAS（图尔克自动化套件），可轻松进行M12Plus连接器的配置和测量值的可视化。基于浏览器的工具包在最新版本中扩展了很多必要功能。例如，每个M12Plus均可通过TAS获得独立名称。如需寻找工厂中的特定连接器，您可通过单击使其闪烁。点击鼠标，还可以通过TAS调出所施加的电流和电压值的图像。

今后发展

展示的M12Plus是新一代智能连接器的第一款型号，可以设计成许多其他变体，并可以根据不同的需求进行专业定制。M12Plus在其它方面还取得了一些进展，如采用特定的应用设计、使用具有不同横截面、不同芯数和广泛电压范围的电缆。

作者 | Andreas Ix是图尔克连接器产品管理总监
Webcode | more22371e

TURCK

您的全球自动化合作伙伴



可持续自动化

高效生产、有效能源管理和透明供应链。数字自动化解解决方案可同时保证盈利能力和可持续性！

了解更多



www.turck.com/wes



如需更多工艺蒸汽，EMX蒸汽发生器可根据需要新增模块

全速推进云技术

Certuss电动EMX蒸汽发生器使用图尔克的TX系列HMI控制器，包括通过图尔克云解决方案进行状态监控和远程维护。

»作为一家资源有限的小众制造商，我们需要能够为我们提供全套服务的合作伙伴。于是我们选择了图尔克。事实证明，图尔克是一个可靠的合作伙伴，为我们提供了所需的交换设备和组件，并实现了集成云连接。«

Thomas Hamacher | Certuss



Certuss Dampfautomaten GmbH&Co.KG的蒸汽发生器为全球卫生行业、化工、制药、汽车或食品和饮料行业供应工艺蒸汽和工艺热量。

蒸汽和热量对于许多工业流程是不可或缺的，如我们熟知的烹饪、消毒或干燥等。因此，蒸汽发生故障会导致许多行业的整个生产流程停止运转，并产生严重的后果。“蒸汽是每个客户整体生产流程的基础”，Certuss的管理合伙人兼技术经理Thomas Hamacher表示。

电动蒸汽发生器越来越重要

Certuss是一家总部位于克雷费尔德的家族企业，其生产的高度紧凑型蒸汽发生器长期以来主要由天然气和石油驱动。但Certuss及其客户近期越来越多地使用电动蒸汽发生器，从而实现更加可持续的生产。客户希望蒸汽发生器紧凑且易于维护。Certuss通过其新EMX产品系列满足了所有三种需求倾向。尤其重视备件备货及快速派遣服务人员去帮助客户。“对客户而言，蒸汽供应必须像电源插座供电一样方便可靠”，Thomas Hamacher表示。“理想情况下，客户几乎不会察觉蒸汽发生器的存在或运转。”

模块化、节省空间和远程监控

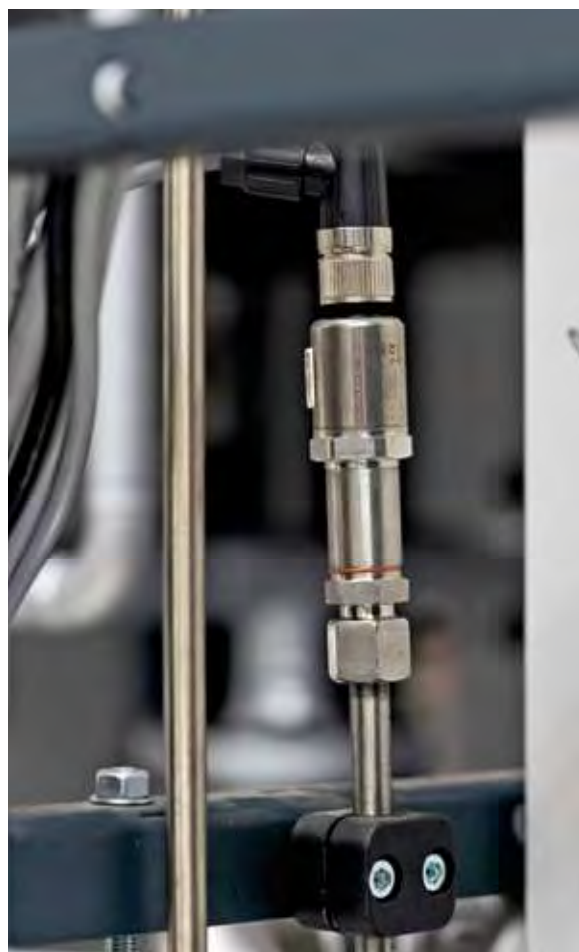
EMX系列电动蒸汽锅炉的模块是可扩展的。借助其直立设计，可组合成节省空间的组件。如有需求，主模块可扩展为附加单元。Certuss还为系统配备了在线连接装置，用于远程监控系统状态。“此类自动化功能的实施对我们至关重要”，Thomas Hamacher表示。“我们的客户难以在现场找到专业人员，因此一切操作必须简单。这正是我们的优势所在。”

可在线维护的系统能够提前通知，甚至在故障实际发生之前发出预警。

快速阅读

Certuss GmbH&Co.KG生产的蒸汽发生器服务于全球100多个行业的客户，为客户提供工艺热量和工艺蒸汽。Certuss依靠图尔克自动化技术开发出紧凑型 and 模块化的EMX蒸汽发生器系列，包括从压力变送器至BL20 I/O系统和TX系列HMI控制器，到使用图尔克云解决方案进行远程维护的云连接。图尔克为Certuss提供的广泛咨询支持、服务和开发服务，尤其是其产品功能和组合，给Certuss留下了深刻的印象。

紧凑型PT压力传感器
可精确测量系统中的
压力



来自单一来源的传感器、I/O技术、可视化和云连接

Certuss在开发EMX蒸汽发生器系列时，图尔克便通过集成解决方案为Certuss提供支持，技术支持方面涵盖从传感器至I/O技术、可视化控制器，一直到云连接。紧凑型图尔克PT压力变送器可精确测量系统中的压力，并将测量值发送至模块化BL20 I/O系统，然后再发送至TX700边缘控制器。从而监测和控制输入和输出信号以及云连接。然后将TX705-HMI用作操作面板，并使流程可视化。“作为一家资源有限的小众制造商，我们需要能够为我们提供全套服务的合作伙伴，于是我们选择了图尔克”，Hamacher表示。“事实证明，图尔克是一个非常可靠的合作伙伴，为我们提供了所需的交换设备和组件，并实现了集成云连接。”

因此，HMI的图形用户界面采用TX VisuPro开发环境设计，并与图尔克密切合作，以提供精确的Certuss用户体验。“这是一款出色的产品，其技术和外观令人印象深刻”，Hamacher表示。



TX705 HMI上的图形用户界面在与图尔克的密切合作下进行了彻底升级，
以提供Certuss指定的精确用户体验

使我们可及时联系客户，以确定是否需要维修技术人员，或客户是否可自行采取措施来防止潜在故障。此外，我们还可以向同事逐步展示待完成的任务。一旦执行步骤得到确认，工厂经理就可清晰了解已完成的措施，从而确保完成所有必要的任务。当现场出现重大问题挑战时，Certuss专家可进行干预，恢复工厂运行。“我们很清楚下一次工厂服务的时间，以及为保持整个生产链的平稳运行，在近期必须提供哪些备件”，Hamacher表示。



压力变送器提供的测量数据将发送至BL20 I/O系统

云连接：主动操作和持续优化

云连接可以为Certuss客户提供重要的功能。由于数据是从EMX蒸汽发生器实时传输而来的，因此工厂可直接向Certuss维护人员报告服务问题。在客户允许访问的情况下，Certuss可查看所有传感器值，并长期跟踪工厂的运行情况。得益于云连接技术，制造商能够主动操作，而不仅仅是对询问做出响应。集成状态监控将定期检查是否超过阈值，有助于维护人员立即检测出某些设备是否工作异常并立即做出响应，从而将停机减少至几乎为零。

许多应用和行业使用的蒸汽并不相同。因此，快速了解客户工厂的使用情况至关重要。从云连接获得的信息也将投入蒸汽发生器的进一步开发，以便在不损失性能的情况下进一步提高蒸汽发生器的资源效率。

更高压力和更大可用性

EMX蒸汽发生器可以为用户提供一个关键的附加值：其产生的蒸汽压力高达16bar。以前只有化石燃料驱动的蒸汽发生器才有可能实现此蒸汽压力。但由于Certuss客户正在努力减少其二氧化碳排放，因此这类蒸汽发生器将逐步被取代。而EMX系列已经为客户的今后需求做好了充分的准备。“我们希望在将来享受云解决方案的其他好处，如带异常检测的预测性维护等等”，Thomas Hamacher解释了后续计划。“我们还打算构建采用全新控制技术的氢能蒸汽发生器。我们必将在此项目中与图尔克密切合作。”

作者 | 图尔克德国西部销售总监Andreas Herrman
客户 | www.certuss.com
Webcode | more22350e

智能料仓

图尔克的Adfil智能料位检测系统可同时优化采购和生产，
说明Sensor-2-Cloud解决方案既简单又经济



具有IO-Link输出的稳健型
LTF12激光传感器的测量
范围可达12m，分辨率为
0.3至3mm

Adfil拥有三十多年的行业经验，是公认的开发和制造混凝土增强材料用合成纤维的专家。该公司总部位于比利时泽莱，为预拌混凝土、预制混凝土或喷射混凝土生产不同类型的合成纤维。Adfil公司规划办公室的专家确定了某一特定混凝土的确切纤维量，这种混凝土已被广泛应用，包括从混凝土地板和路面、隧道衬砌，一直到墙壁或围栏用预制混凝土。

在混凝土中使用合成纤维具有很多的好处。首先，由于混凝土中已有纤维增强材料，因此无需钢筋网，从而节省了时间。

不仅可以为用户节省资金（因为钢筋网增强材料的价格比合成纤维增强材料高得多），还可节省大量建筑工地工时。

减少生态足迹

从可持续性和减少碳足迹的角度而言，选择合成增强混凝土也是一个很好的举措。独立研究证明，在增强材料中使用合成纤维可减少90%的碳排放。除无需使用钢材外，还免去了钢筋的运输，从而大幅减少车辆的使用，因此对碳足迹也具有积极的影响。

以前使用机电传感器来测量储料仓中的颗粒料位。但此类传感器无法提供持续测量功能。生产车间操作员必须通过按下面板上的按钮来手动调出每个料仓中的料位。测量值与板旁A4纸上的表格中显示的比容相对应。虽然这一流程是有效的，但并不理想，因为测量值并非始终精确，且系统经常遭受机械堵塞。

由于负载较小，因此很有可能某些颗粒的料位测量不够频繁，并存在因原材料短缺而停产的风险。为此，Adfil的维护工程师Guy De Vuyst决定实现料位测量自动化。起初，寻找精确而经济的传感器面临着挑战。尽管有特殊解决方案，但其比计划预算更昂贵。

使用激光传感器进行持续料位测量

图尔克Multiprox的解决方案不止如此。图尔克比利时子公司可以为客户提供经济且有效的解决方案，那就是图尔克光学传感器合作伙伴Banner Engineering生产的LTF12激光传感器。这款带有IO-Link输出的激光传感器测量范围可达12m，分辨率为0.3至3mm。该传感器可长时间保持精确可靠的测量。与其他传感器不同，LTF12的镜头无需高压清洁来确保正确测量，因此非常适合持续应用。

»我们对图尔克Multiprox的解决方案非常满意。该经济解决方案使我们采购和生产部门的同事能够监控料仓中的颗粒料位，从而确保供应始终完全符合我们的需求。«

Guy De Vuyst | Adfil



但图尔克Multiprox产品的实际附加值在于其开发了灵活的完整解决方案。因此，他们不仅可以在选择合适的硬件方面提供支持，而且在配置组件和编写代码的某些部分方面也可提供支持。IO-Link传感器可连接至图尔克的FEN20-4IOL，这是市场上非常紧凑的IO-Link主机之一。带有四个IO-Link主机通道的多协议I/O站还可提供非常大的灵活性，因为它可以用作EtherNet/IP从站、Modbus TCP从站和Profinet从站。IO-Link主机可通过Profinet连接至Siemens PLC。从而在WinCC中的HMI上实现数据的本地可视化。也可通过OPC UA转发数据至Ignition SCADA。

Sensor-2-Cloud解决方案为采购提供支持

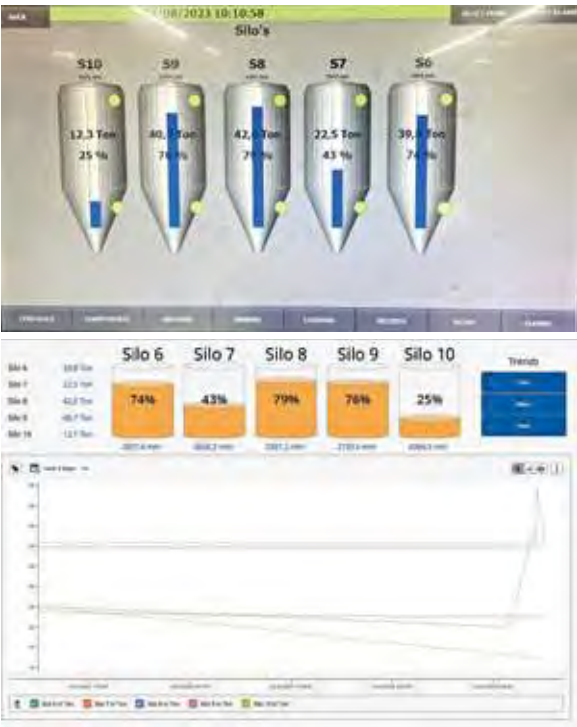
对Adfil采购部门而言，即使无人员在现场也能够根据测量数据迅速、正确地采取行动是很重要的。

向生产工厂供应过快会导致某一料仓装料过量。而供应过慢可能导致材料短缺，在最坏情况下甚至会导致停产。为此，图尔克Multiprox开发了一种云解决方案，使采购部门和生产部门的同事能够随时了解每个料仓的精确料位。

Adfil使用带有Codesys V3控制器的图尔克TX700双核IoT网关，通过Modbus TCP同时读取IO-Link数据。TX700是一款真正的“瑞士军刀级”设备，可提供大量通信、可视化和编程选项。该设备面向未来设计，完全符合现代公司的工业4.0战略。

结论

如示例所示，即使是相对简单的任务，如实现了数字化，也可为企业带来巨大的效率收益。现在，Adfil借助这一易于管理且价格极具吸引力的IIoT应用，可随时随地持续访问测量数据，从而优化采购和生产流程。Guy De Vuyst同时表示：“我们对图尔克Multiprox的解决方案非常满意。



一切尽在掌握：料仓料位通过云实时显示在显示器上

采购部门还可随时查看Scada系统中的料位，并及时订购原材料。

有了这一实惠的解决方案，我们采购部门和生产部门的同事便能够随时监控料仓中的颗粒料位，从而确保供应始终完全符合我们的需求。”

作者 | 图尔克Mutliprox比利时营销经理
Hans De Craemer
Kunde | adfil.com
Webcode | more22351e

快速阅读

在许多生产场所中，正确供应材料对确保生产流程至关重要。Adfil比利时塑料专家也深知这一点，因此图尔克Multiprox实施了智能Sensor-2-Cloud解决方案，使采购和生产部门能够随时访问料仓料位的实时数据。确保始终具有足量的原材料。



»通过使用RFID解决方案，我们能够无视一定程度的混乱，从而实现高效工作。一旦某货盘离开某个区域，便能够自动识别该货盘及货盘最终要去往的区域。«

Phillip Hannesen | KEB Automation

Autopilot

KEB Automation正在将利用RFID技术的自动无人驾驶运输系统扩展为全自动、故障安全的物料物流解决方案。

要实现高效物料物流，仅仅简单地管理与生产相关的物料流远远不够。主要目标是要优化流程、降低成本并确保顺利运营。透明度对有效与灵活的运输活动管理和控制来说有着举足轻重的地位。这就需要一种能与尽量多的物料物流环节无缝结合的解决方案。必须确保在每个工艺流程都能获得物料的信息流，这样才有可能尽量提高生产率和物流效率，并防止出现瓶颈。KEB Automation的电子产品在内部物流方面就面临着这一挑战。

KEB Automation是驱动和控制技术方面的专家，在全球范围内开发、生产和销售驱动器、发动机、变速箱、制动器、离合器和IIoT解决方案。公司计划让巴恩特鲁普生产工厂的所有无附加值仓库流程尽量实现自动化。而搬迁到新生产基地正是实现这一目标的难得机会，因为在新生产基地才可能对生产区域进行详细的规划。从一开始，我们的目标就是用无人驾驶运输系统取代叉车在生产区域的使用。

使用RFID技术进行仓库控制和货盘跟踪

KEB工业工程主管Viktor Derksen介绍了对RFID技术应用的主要要求：“我们打算使用RFID载码体来完全自动识别和跟踪生产区域路线上的所有货盘。使用的标签有唯一的处理单元编号(HU)，在SAP EWM中，该编号代表了运货载具的身份。通过使用其他数字标签（如条形码和纯文本），所有人都能随时随地轻松找到货盘。因此，由无人驾驶运输系统(DTS)或传统工业卡车执行的运输订单都会是一个处理单元编号，即使跨系统仓库位置之间的运输订单也是如此。

快速阅读

为优化装配、驱动和自动化技术的物料物流，KEB Automation在输送线路和无人驾驶运输系统上使用了RFID技术。图尔克RFID解决方案推动了物流流程自动化的实现，使变频器生产的物料流变得完全透明，不需要任何耗时的人工操作。该解决方案还有助于优化资源的使用和仓库容量的有效利用，通过自动货盘跟踪确保货盘快速可靠地分配到最终要去往的区域。



不同系统和SAP之间的信息交换通过中间设备进行协调。在自动化仓库，拣选好的货盘会通过传输系统提供给DTS。接着，货盘会运到所有电子产品生产车间。根据最终去往的区域不同，运输路线有几个单独的路段和中间缓冲区。个别运输订单不仅由DTS执行，还由人工操作的工业卡车和固定物料处理设备执行。在这种有不同内部物流系统参与的混合操作中，准确跟踪货盘并精确控制其移动成为了主要难题，而RFID技术正是解决这些难题的理想方案。

光学ID解决方案不适用

DTS需要指令或位置信息才能确定运输路线。“将货盘从一个工作站运到另一个工作站是非常简单的事情，” KEB（巴恩特鲁普）生产数字化转型经理Phillip Hannesen解释道。“但如果那些区域临时存放了多个货盘，而这些货盘之后会由另一辆车取走并运到另一个库位，就会出现問題。当现场有各种运货载具时，就无法保证HU能一致地分配到库位，因此车辆必须每次都能识别出装有货的货盘。”

为了可靠地识别出货物，不管货盘的方向和位置如何，HU都必须一致地分配到库位。图尔克UHF RFID技术为该应用的所有安装情况提供了解决方案，并且实现了几乎100%的读取率。通过该系统在KEB的各种用例，可证明该系统功能多样且非常灵活。

在转运点进行货盘识别

为了在叉车和DTS的转运点检查货盘是否在指定存储位置，图尔克光学合作伙伴Banner Engineering生产了Q5X激光距离传感器。可使用最大测量范围达5米的Q5X 传感器检测20个货盘。安装在3米高处的Q5X传感器可检测出转运点处是否有可运输的货盘。在距离传感器检测到有货盘后，会立刻为DTS生成运输订单。DTS会拾取货盘、穿过RFID门并最终接收SAP EWM发出的处理单元信息。

运输订单生成前，系统会检查货盘最终去往的区域是否已被占用。在没有Q5X传感器之前，DTS要先移动到目的区域才能确定这一点。

如此一来，在员工放行前，DTS会一直被挡在存储位置外。

运输订单生成后，DTS
在仓库库位拾取货盘

而如今，车辆会提前收到目的区域是否被占用的信息，只有在目的区域空闲时才出发，这样可防止空跑和等待时间，并最终提高运输效率。

当传感器检测到运输系统时，会通过向控制器发送24V信号来在控制器和DTS之间发起标准化通信。PLC又会通过TCP/IP网络将信息传输到DTS。

快速货盘识别

外部天线装在生产车间门的每一侧，并连接到UHF RFID读写器。外部天线能确保货盘上的RFID标签得到可靠检测，不会因为DTS上相应货盘的方向而受到影响。

在转运点，传送系统与DTS通信，以确保转运过程顺利进行。放置货盘后，DTS通过Q300读写器的近场天线向中间设备发送识别货盘的请求。该信息会返回给中间设备，中间设备根据SAP EWM数据来确定该货盘的仓库任务。货盘到达转运点后，传送系统会将货盘运到下一生产车间，在那里，RFID会再次进行检测。

完全透明

RFID解决方案为KEB提供了端到端透明的关键优势。方便随时查看货盘位置-无论货盘是在传送系统上、已被工业卡车装载、还是已到达目的区域。

传送系统上的RFID外部近场天线只能检测到其正前方的货盘



当DTS靠近大门时，通过网络向Q300读写器发送信号，以启动记录。

当Q300检测到HU后，SAP EWM系统会提供对应的储存订单（将运货载具从A运到B的订单）。当DTS穿过大门后，会立即向中间设备发送请求。通过天线检索货盘信息，然后向SAP系统询问货盘最终要去往的区域。接着捕获到的数据会传输到DTS。

即使在近场也能有效识别

两个生产车间由采用固定式货盘传送带技术的廊桥连接，该传送带也采用了RFID技术。在生产车间大门处应用时，要检测的RFID标签距离都比较远，而在此处所述的应用中，主要挑战是只能读取紧邻的RFID标签（即测量距离最多为10 cm左右）。为此，在货盘传送带左侧和右侧安装近场天线。这些近场天线只检测其正前方货盘的RFID标签。

在某些情况下，可以使用RFID来自动确认EWM仓库任务。但这需要通过手动操作移动设备来加以辅助。

“图尔克的解决方案帮助我们实现了所需的物流透明，避免了任何耗时的手动操作，” Derksen表示。

“在全自动捕获RFID载码体的同时又能完成或处理SAP扩展仓库管理系统中的仓库任务。”

敏捷仓库管理允许受控的混合操作

RFID解决方案的另一个优势在于其不会妨碍生产车间的混合交通。这意味着DTS和员工驾驶的升降运送车或叉车可在集结区同时装卸货物。无需对单独的存储空间进行管理，因为每辆叉车都能识别出每个货盘。“有了这种RFID解决方案，我们可以为了实现高效工作在受控的范围内安排混合操作。



图尔克解决方案帮助我们实现了所需的物流透明，避免了任何耗时的手动操作。在全自动捕获RFID载码体的同时又能完成或处理SAP扩展仓库管理系统中的仓库任务。

Viktor Derksen | KEB Automation

一旦货盘离开该区域，系统会立刻自动识别货盘及最终要去往的区域，” Hannesen解释道，他还特别提到了与图尔克的良好合作：“图尔克的服务和快捷的沟通渠道使我们的高效合作成为可能，我们很乐意一直维持这种彼此信任和良好的合作关系。”

展望

DTS与图尔克RFID技术的成功运用，是今后业务扩展的基础。废物处理也被成功地集成到DTS系统中，可使用DTS来运输存放旧纸板的容器。我们计划将这些容器直接转移到新的垃圾压实机，这也意味着废物处置已实现全自动化。

激光测距传感器未来还会配备图尔克IO-Link模块，这些模块通过使用图尔克ARGEE logic软件可独立执行控制任务。例如获取和判断传感器值。它们还将自主高效地管理与中间设备或DTS的必要通信，从而形成极其精简的整体解决方案。

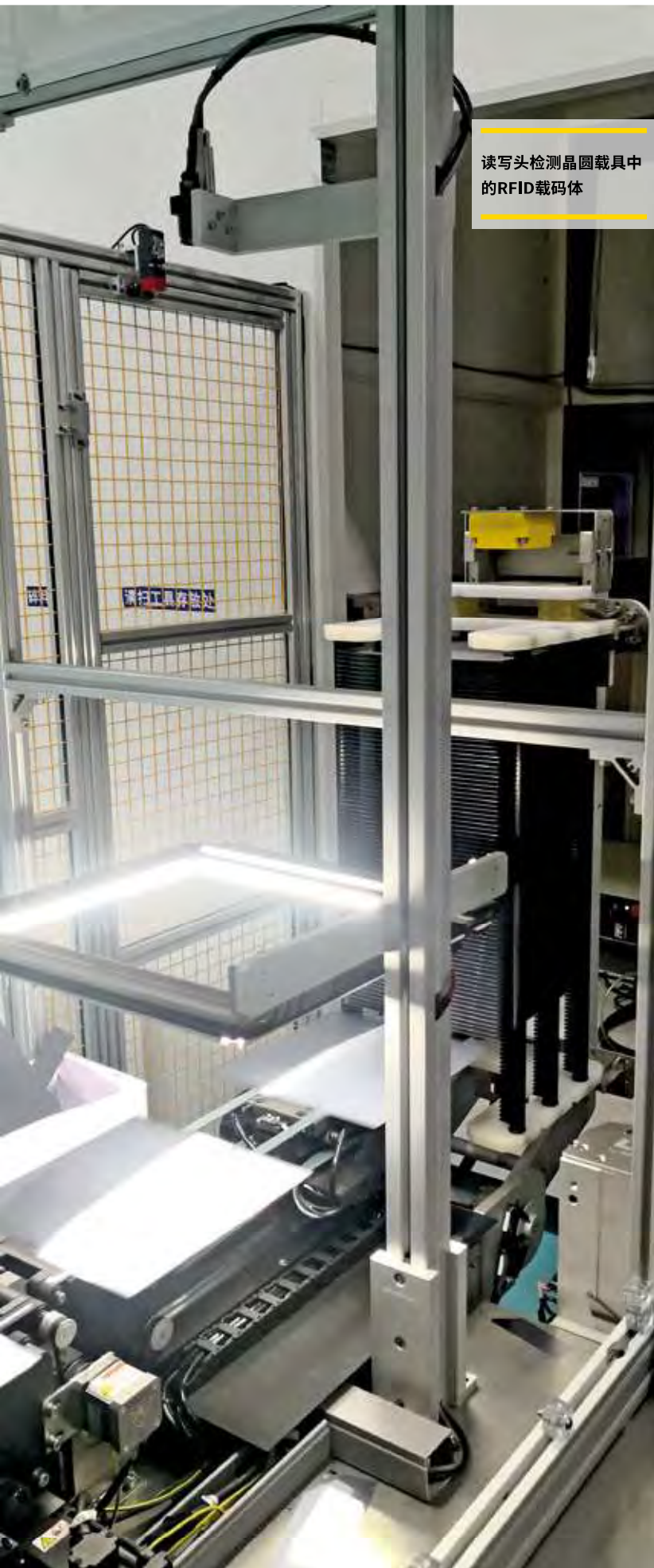


安装在三米高处的Q5X激光测距传感器可确定转运点是否有货盘

作者 | Phil Whorton负责图尔克应用服务中心的客户定制化系统解决方案
客户 | www.keb-automation.com
Webcode | more22352e



运输订单生成后，DTS在仓库库位拾取货盘



生产场景 一目了然

中国太阳能电池生产企业使用图尔克 RFID 系统来提高生产质量和效率。

光伏产业作为能源转型的重要组成部分，在全球范围内正在发挥着关键的作用。如今，太阳能电池生产企业正面临着在稳定生产高品质产品和提高产量的同时维持或降低生产成本的挑战。问题大多出现在生产过程中的哪些环节？在哪些情况下值得做出改进？为了找到这些问题的合理答案，生产企业需要全面、无缝地收集生产数据。

因此，某制造商委托中国的系统集成商为其太阳能电池生产过程收集数据，以便为做出有充分理由的生产决策提供依据。客户需要一个自动化解决方案来保证其顺利生产和质量控制。因此，客户决定在整个生产过程中尽可能高效地使用 RFID 进行数据采集和处理。非接触式 RFID 技术可以实时跟踪产品和识别异常情况，以便及时根据数据来做出合理的决策。

通过晶圆载具检测对生产流程进行跟踪

品质保证及控制在太阳能电池的生产中起着至关重要的作用。复杂的制造需要精确地分配生产批次，甚至要精确到单个硅片。太阳能电池晶圆储存在特殊的晶圆盒中，然后输送至各生产节点。晶圆载具的设计使得太阳能晶圆不会受到灰尘、潮湿和机械应力等外部因素的影响。RFID 载码体安装完成后，将为每个晶圆载具提供唯一识别码，并将该识别码分配给生产订单。

读写头安装在每个工艺步骤的工位上，以便在载码体进入其读取范围时捕获载码体的信息。基于采集到的数据建立一个 RFID 数据采集系统，然后将信息自动输入到系统中，并与系统进行实时交互。

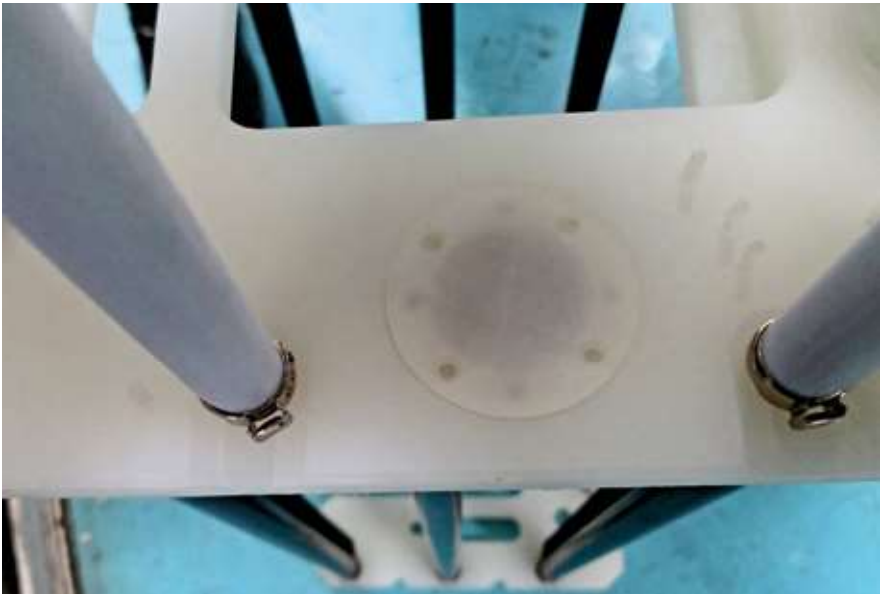
通过这种方式，可以在每条生产线上调用和分析有关晶圆的实时信息，从而实现精确的现场生产监控和实时决策。



各工艺步骤工位上的HF读写头确保数据采集可靠进行



图尔克TBEN-S RFID模块具有1万6千字节的数据缓存区，性能惊人



RFID解决方案给集成商留下了深刻的印象

图尔克BL ident RFID解决方案具有模块化和多功能结构，能轻松适应任何应用并集成到现有工厂中。

提供标准软件模块，系统集成和调试非常简单。因此，该系统可轻松集成到复杂的太阳能电池制造过程中。

图尔克TBEN RFID模块提供Profinet、Ethernet/IP和Modbus TCP三种以太网协议，因此能与许多制造商的控制器兼容。通过这种方式，用户不仅能减少仓库中不同协议产品的数量，也减少了每个项目的现有产品库存，从而节省了大量成本。让系统集成商感叹的是，当需要维护和检修时，更换RFID系统的组件不会影响到系统的运行，这样就能最大限度地减少客户的停机时间。

载码体不易损坏，能应付太阳能电池生产的整个过程，并在光伏项目中表现出色。载码体防护等级高达IP68，可在140度的高温环境下保存长达100小时。由于TBEN RFID接口有1万6千字节数据缓存区，在所有读写操作完成前，晶圆载具不再需要在读写设备前停留。

这不但提高了制造商的生产速度，还不会降低质量。TBEN模块还集成了交换机功能，可建立线性或环形拓扑结构，从而简化网络布线。

所有这些特点不仅让客户叹为观止，更重要的是大大提高了客户生产效率。“使用图尔克RFID解决方案后，公司现在能全面跟踪所有生产过程并确保实现高水平的过程质量管理。”系统集成商认为：“RFID系统不仅改善了信息流，还为未来的优化决策提供了可靠的数据支撑。”

作者 | Qiang(Richard)Lin，图尔克（天津）传感器有限公司
市场与产品管理部
Webcode | more22354e

集成RFID载码体后，可以为每个晶圆载具提供唯一识别码，并将该识别码分配给生产订单。

快速阅读

某中国系统集成商正利用RFID技术为其客户的太阳能电池生产过程提供质量保证和可追溯性自动化解决方案。该公司选择了图尔克BL ident RFID系统，并将该系统顺利集成到现有工厂中。该解决方案能对各个生产节点进行实时控制和监视、为生产管理提供可靠的数据，并允许在现场进行全面、及时和精确的监控。

通过高压技术 进行创新

图尔克IP67 ATEX I/O模块成为了Resato Hydrogen Technology模块化加氢站实现扩展和快速调试的保证

未来，氢能将作为能源载体发挥重要作用。使用氢能的公共汽车和卡车更会越来越多。从长远来看，氢能似乎也正在成为乘用车的能源载体。拥有加氢站的Resato Hydrogen Technology B.V.（荷兰阿森市）就是从这一趋势中获益的公司之一。公司创新的核心在于高压技术。自20世纪90年代初以来，Resato在水切割这一小众市场上就声名鹊起。

自2018年以来，工程师们还将这一技术应用于加氢站的开发和建设。该公司已在欧洲建造并调试了超过45个加氢站，其中9个在荷兰。

适用于卡车和乘用车的两种压力等级

加氢站获得燃料的方式有两种，一种是通过电解器，利用电流引起化学反应，将水分离为氢气和氧气，另一种是通过称为长管拖车的氢气罐车。

如果之后通过增加加氢机的方式来扩展加氢站，就能相对容易地添加更多储氢箱



Resato追求的目标是成为加氢站领域的技术领导者。为此，我们需要像图尔克这样的合作伙伴。

Niels de Jong | Resato Hydrogen Technology



长管拖车内的氢气分三个阶段压缩至350 bar后冷却。然后储存在为卡车补充燃料的储氢箱中，或者在第四个压缩阶段将氢气压缩至700 bar并储存在单独的储罐中。由于预先对氢气进行了冷却，因此可通过700-bar的泵更快地为乘用车补充燃料。

因此，加氢站比碳基燃料充装站复杂得多。该系统必须通过一系列冷却和压缩步骤使氢气达到必要压力。由于压力增大会导致温度升高，因此必须反复冷却氢气。

处理氢气的过程中必须有防爆措施

燃料补充系统的复杂在于控制系统。Resato开发了一种专利算法，可根据温度和压力以最快的速度加氢。在I/O级别，容易爆炸的氢气给自动化概念的实现带来了挑战。为此，系统须有防爆措施，并且产品须经适当认证。此外，系统必须尽量免维护，因为现场不会有人进行任何现场调整。要处理的信号主要是温度和压力信号以及控制阀的开关信号。此外，还有阀门、急停按钮和其他安全传感器的安全相关信号。

一开始，制造商仍通过无源I/O技术连接其燃料补充系统。在这种技术中，传感器和执行器信号会先发送到储氢箱的无源加氢机，然后通过多芯线从加氢机发送到控制器。



快速阅读

为了能灵活应对未来的市场需求，投资氢能基础设施的公司如今都非常重视系统的可扩展性。这正是荷兰加氢站制造商Resato Hydrogen Technology B.V.信赖图尔克分散式IP67 I/O模块的原因。

该模块是市场上唯一一款为模块化系统（甚至是用于危险区域的系统）以及所有信号类型（例如安全信号）提供全面解决方案的产品。

储氢箱将氢燃料的压力维持在350 bar（卡车）或700 bar（乘用车）



虽然这种解决方案确实可行，但当为了容纳更多储氢箱而扩展系统时，这种解决方案就不太灵活。“从电工技术上，增加一个单元非常复杂。我们还必须彻底修改软件。因此，我们决定将整个系统分成多个模块，这样我们就可以单独控制每个模块，” Resato电气和仪器工程师Remco Lagendijk在解释模块化充装站概念的起源时说道。

模块化提高了灵活性

第二代Resato加氢站采用模块化系统。因此，可灵活地增加和组合储氢容器、压缩机和冷却装置。

但这些模块还必须获得ATEX 2区认证，并适用于连接1区和0区的本质安全信号。为了寻找在防爆领域能支持这种分散式概念的自动化合作伙伴，Resato的团队也参加了汉诺威工业博览会。各大供应商的工程师们在展台上展示了许多IP67 I/O解决方案。但当问及是否有通过ATEX认证的IP67解决方案时，许多供应商都纷纷摇头。“除了图尔克。他们能为我们提供适用于ATEX爆炸性区域的不同IP67解决方案。据我们了解，图尔克对此很熟悉，也在市场上推出了相应的组件，” Lagendijk介绍了寻找分散式I/O解决方案的情况。



他们能为我们提供适用于ATEX爆炸性区域的不同IP67解决方案。在客户处，我们只需连接电源线和数据线。这样能为电气工程节省几天的调试时间。

Remco Lagendijk | Resato Hydrogen Technology

为了更容易添加聚集体，每个聚集体上的所有信号必须汇聚在一条数据线上。因此，储氢单元需要工业以太网（更准确的是指ProFi net）I/O解决方案。

由于Resato不想把过多精力浪费在保护外壳和相关的机械工作上，专家们寻找了耐热且适合户外使用的IP67 I/O模块。到目前为止，没有让自动化工程师汗流浃背的要求。

概念开发期间进行密集咨询因此，Resato为了其储氢单元与图尔克专家合作开发了分散式I/O概念。“图尔克真的是很好的合作伙伴。我们没有随随便便开发产品，而是就产品进行了深入交流，并考虑了不同的可能性。图尔克甚至推荐了最合适我们的线缆类型以及长度。” 研发工程师Niels de Jong解释道。

“Resato的目标是成为加氢站领域的技术领导者。为此，我们需要图尔克这样的合作伙伴”。I/O概念完全分散实施-例如ATEX 0区和1区的本质安全传感器信号。通过IMC系列设备，图尔克提供IP67特殊接口模块。这些模块连接在防爆传感器（或执行器）和I/O设备之间，安全地隔离电路并转换信号电流。甚至安全相关信号也会分散到IP67 I/O模块TBPN上，TBPN通过Profisafe协议与安全控制器通信。

模块化概念有助于实现离线测试并缩短调试时间
Lagendijk解释说：“我们看中图尔克解决方案的其中一个原因是允许进行离线测试。“以前我们必须

在生产现场进行测试，然后在客户现场拆除所有设备并重新布线。然后，我们必须再次测试所有输入和输出是否正确连接。如今，我们在我们的场所测试系统，并将所有连接器连接到远程I/O模块。在客户处，我们只需连接电源线和数据线。这样能为电气工作节省好几天的调试时间，也不再需要动用那么多电气工程师。”

Remco Lagendijk强调了模块化概念的这一优势：“调试是一个非常关键的阶段。如果调试出现问题，修复所花费的时间通常比生产时间长得多。这是因为所有专家、合适的工具甚至必要的备件都不会在客户现在，而要公司自己准备。

一致的模块化设计-最适宜的扩展性
Resato已将模块化概念考虑得十分周全。Remco Lagendijk及其软件开发部同事也将控制软件模块化。这意味着模块能直接添加到控制软件中，而不必重写整个代码。“这几乎就像复制粘贴，”Lagendijk说。由于采用一致的模块化概念，Resato的氢燃料站现在很容易扩展。Niels de Jong补充道：“如果客户希望扩展存储空间并需要增加更多储氢容器，这对我们来说简直轻而易举-电工和控制方面的问题更是非常容易解决。”

下一个目标：批量生产
加氢站需求与日俱增。可以推测，在不久的将来，Resato会陆续将其生产从项目组织转向系列生产-至少有部分是如此。凭借模块化加氢站概念和模块化I/O架构，Resato已蓄势待发。这个概念使批量生产成为可能。单个模块（如压缩机或储氢单元）可预先大量生产，然后根据特定的客户要求

进行组装。这些规模经济也将降低加氢站的成本和缩短上市时间。

作者 | Herjan Grootens是荷兰图尔克公司的自动化项目经理
客户 | resato-hydrogen.com
Webcode | more22355e

减少的环节：由于配备IP67 IMC接口设备，防爆传感器也能在没有控制柜的情况下安全地连接到2区的I/O模块



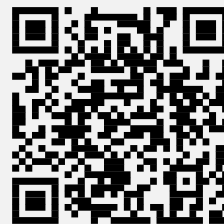
因为采用TB-SG不锈钢保护外壳，所以几乎所有TBEN I/O模块都获批用于ATEX 2区



网络和社交媒体

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。想要一直了解我们的最新动态？请关注图尔克官方微信公众号。

www.turck.com.cn/dip



展会

图尔克积极参与各种国际和国内展会，并呈现面向工厂、过程和物流自动化领域的最新产品创新成果和成熟解决方案。欢迎与我们的专家探讨您的特殊挑战。关于我们的最新参展信息，请访问www.turck.com/events。



www.turck.com/events



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。

TURCK 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	ISRAEL RDT (+972) 3 645 0780 info@rdt.co.il
AUSTRALIA Turck Australia Pty. Ltd. (+61) 1300132566 australia@turck.com	ITALY Turck Banner S.R.L. (+39) 2 90364291 info@turckbanner.it
AUSTRIA Turck GmbH (+43) (1) 4861587 austria@turck.com	■ JAPAN Turck Japan Corporation (+81) (3) 52982128 japan@turck.com
■ BAHRAIN Al Bakali General Trading (+973) 17 55 11 89 albakali@albakali.net	JORDAN Technology Integration (+962) 6 464 4571 info@ti.jo
BELGIUM Turck Multiprox N. V. (+32) (53) 766566 mail@multiprox.be	■ KENYA Westlink Limited (+254) (53) 2062372 sales@westlinktd.co.ke
BOLIVIA Centralmatic (+591) 7 7457805 contacto@centralmatic.net	KOREA Turck Korea Co. Ltd. (+82) (2) 69595490 korea@turck.com
BOSNIA AND HERZEGOVINA Tipteh d.o.o. (+387) 33 452427 info@tipteh.ba	KUWAIT Warba National Contracting (+965) 24763981 sales.wncc@warbagroup.com
BRAZIL Turck do Brasil Ltda. (+55) (11) 26769600 brazil@turck.com	■ LATVIA Will Sensors (+37) (1) 67718678 info@willsensors.lv
BRUNEI Turck Banner Singapore Pte Ltd (+65) 65628716 singapore@turckbanner.com	LEBANON Industrial Technologies (ITEC) (+961) 1 491161 info@itec.liv
BULGARIA Sensomat Ltd. (+359) (58) 603023 info@sensomat.info	LITHUANIA Hidroteka (+370) (37) 352195 hidroteka@hidroteka.lt
■ CANADA Turck Canada Inc. (+1) (905) 5137100 salescanada@turck.com	LUXEMBOURG Turck Multiprox N. V. (+32) (53) 766566 mail@multiprox.be
CHILE Egaflow S.P.A. (+56) (2) 2887 0199 info@egaflow.com	■ MALAYSIA Turck Banner Malaysia Sdn Bhd (+60) 3 5569 7939 malaysia@turckbanner.com
CHINA Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd. (+86) (22) 83988188 china@turck.com	MEXICO Turck Comercial, S. de RL de CV (+52) 844 4116650 mexico@turck.com
COLOMBIA Dakora S.A.S. (+57) (1) 883-7047 ventas@dakora.com.co	MYANMAR RobAioTric Co. Ltd. (+95) 1 572028 zawta@robaioatric.com
COSTA RICA Tecnologia Interactiva (+506) 2572-1102 info@tecnologiainteractiva.com	■ NEW ZEALAND Turck New Zealand Ltd. (+64) (9) 300 6048 newzealand@turck.com
CROATIA Tipteh Zagreb d.o.o. (+385) (1) 80 53 628 tipteh@tipteh.hr	NETHERLANDS Turck B. V. (+31) (38) 4227750 netherlands@turck.com
CYPRUS AGF Trading & Engineering Ltd. (+357) (22) 313900 agf@agfelect.com	NICARAGUA Iprocen S.A. (+505) 22442214 ventas@procen.com
CZECH REPUBLIC Turck s.r.o. (+420) 495 518 766 turck-cz@turck.com	NIGERIA Milat Nigeria Ltd. (+234) (84) 485382 commercial@milat.net
■ DENMARK Hans Følsgaard A/S (+45) 4320 8600 denmark@folsgaard.com	NORTH MACEDONIA Tipteh d.o.o. Skopje (+389) 231 74197 tipteh@on.net.mk
DOMINICAN REPUBLIC Suplitek SRL (+809) 682-1573 aortiz@suplitek.com.do	NORWAY Hans Følsgaard A/S (+47) 37 090 940 norway@folsgaard.com
DOMINICAN REPUBLIC VZ Controles Industriales, CXA (+809) 530 5635 vz.controles@codetel.net.do	■ OMAN Oman Oil Industry Supplies & Services Co. LLC (+968) 24117600 info@ooiss.com
■ ECUADOR Bracero & Bracero Ingenieros (+593) (2) 264 1598 bracero@bracero-ingenieros.com	■ PAKISTAN Route One Engineering (+92) 051-5735181 info@route1.com.pk
EGYPT Electric Technology (+20) 3 4248224 electech@electech.com.eg	PANAMA Accesorios Industriales, S.A. (+507) 230 0333 accinda@cableonda.net
EL SALVADOR Elektro S.A. de C.V. (+503) 2243-8542 info@elektroelsalvador.com	PERU NPI Peru S.A.C. (+51) 1 2454501 npiperu@npiperu.com
ESTONIA Osauhing "System Test" (+37) (2) 6405423 systemtest@systemtest.eem	PERU Segaflo (+51) 966 850 490 douglas.santamaria@segaflo.com
■ FINLAND Sarlin Oy Ab (+358) (10) 5504000 info@sarlin.com	PHILIPPINES Turck Banner Singapore Pte Ltd (+65) 6206 5095 singapore@turckbanner.com
FRANCE Turck Banner S.A.S. (+33) (0)160436070 info@turckbanner.fr	POLAND Turck sp.z o.o. (+48) (77) 4434800 poland@turck.com
■ GEORGIA Formila Company LLC (+995) 555 554088 formila.company@gmail.com	PORTUGAL Bresimar Automação S.A. (+351) 234303320 bresimar@bresimar.pt
GREAT BRITAIN Turck Banner Ltd. (+44) (1268) 578888 enquiries@turckbanner.co.uk	PUERTO RICO Inseco Inc. (+1) (787) 781-2655 sales@insecopr.com
GREECE Athanassios Greg. Manias (+30) (210) 9349903 info@manias.gr	PUERTO RICO Stateside Industrial Solutions (+1) (305) 301-4052 sales@statesideindustrial.com
GUATEMALA Prysa (+502) 2268-2899 alvaro.monzon@prysaguatemala.com	■ QATAR Doha Motors & Trading Company WLL (+974) 44651441 dohamotor@qatar.net.qa
■ HONDURAS Partes Industriales (+504) 2237-4564 orlando@part-ind.com	■ ROMANIA Turck Automation Romania SRL (+40) (21) 2300594 romania@turck.com
HONG KONG Hilford Trading Ltd. (+852) 26245956 hilford@netvigatour.com	■ SAUDI-ARABIA Codcon (+966) 13 38904510 codconest@gmail.com
HUNGARY Turck Hungary Kft. (+36) (1) 4770740 hungary@turck.com	SAUDI-ARABIA Salim M. Al Joaib & Partners Co. (+966) 3 8175065 salim@aljoaibgroup.com
■ ICELAND KM stál ehf (+354) 5678939 kallik@kmstal.is	SERBIA Tipteh d.o.o. Beograd (+381) (11) 8053 628 damir.office@tipteh.rs
INDIA Turck India Automation Pvt. Ltd. (+91) 7768933005 india@turck.com	SINGAPORE Turck Banner Singapore Pte. Ltd. (+65) 6206 5095 singapore@turckbanner.com
INDONESIA Turck Banner Singapore Pte. Ltd (+65) 6206 5095 singapore@turckbanner.com	SLOVAKIA Marpex s.r.o. (+421) (42) 4440010 info@marpex.sk
IRELAND Tektron Electrical (+353) (21) 4313331 webenquiry@tektron.ie	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 AB (+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	
TUNISIA Codaprint (+216) 95 66 6647 info@codaprint.com.tn	
TURKEY Turck Otomasyon Tic. Ltd. Şti. (+90) (216) 5722177 turkey@turck.com	
■ UKRAINE SKF Control Ltd. (+380) 611 8619 d.startsew@skfcontrol.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 Turck Inc. (+1) (763) 553-7300 usa@turck.com	
VIETNAM Viet Duc Automation co., Ltd. (+84) 8 3997 6678 sales@vietducautomation.com.vn	
TURCK TURNKEY TRACK & TRACE SOLUTIONS	
Headquarters Turck Vilant Systems Oy Sinimäentie 6C 02630 Espoo Finland (+358) 10 2350 150 info-finland@turckvilant.com	
Your contact people in the Turck subsidiaries and agencies worldwide are available to support your inquiries for turnkey track and trace solutions.	
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 Klaus Albers (klaus.albers@turck.com) Simon Dames, Ilias Grigoriadis Jenny Luo (jie.luo@turck.com)	
本出版物的撰稿人 Anja Van Boclaer, Chien-Hsun (Josh) Chuang, Hans De Craemer, Herjan Grootens, Andreas Herrmann, Andreas Ix, Dustin Küpper, Qiang (Richard) Lin, Phil Whorton	
美术指导/美术设计 Arno Krämer, Britta Fehr	
版权所有，图尔克保留进行技术变更或者错误修正的权利，恕不另行通知。未经书面许可，严禁翻印或者电子处理。	



D900901 2311

D900901 2311