

保持
灵活
稳定供应链
的艺术

changes

过程行业的推动因素

#2/24

打开世界贸易的大门：集装箱可用于运输几乎所有类型的货物。无论是面粉、电视机、香蕉、测量技术部件—万物皆有可能。按时送达集装箱并准确交付订单，体现了稳定供应链的艺术。但对于受到因疫情导致的隔离措施、水路堵塞和地缘政治冲突等各种影响的公司来说，不啻为一个巨大的挑战。



通过协作实现韧性

边境关闭、航路受阻、原材料匮乏，甚至工厂被毁：这类事件对于全球供应链所造成的影响，见证了我们的世界近来变得多么复杂和动荡。多年以来，供应链一直是通过国际分工来提高整体效率的全球经济的传送带。但如今，供应链遇到的问题越来越多，也越来越严重。即便在当前看来只是一个小问题，但也很有可能迅速演变为供应链大混乱。

因此，新的目标是韧性、效率和灵活性。在过程行业中，多家公司正在全力以赴重新设计其供应链，以降低受到干扰甚至被迫中断的可能性。这样做的目的是为了尽早发现瓶颈，并更好地加以弥补。这首先就需要提高在库存、消耗及货物和材料流动方面的透明度。实时信息和预测有助于公司快速采取行动并避免损失。

在过去70多年的时间里，我们已经证明了提供透明度一直是我们的专长：在原材料或产品的存储、运输或分销过程中，我们的现场仪表无一例外都能提供宝贵的信息。这可以帮助我们的客户做出更好的决策。而且，随着数字化的进一步发展，人们可以随时从任何地点访问数据，并能采用多种不同的方式对数据进行关联和分析。此外，创新技术也正在推动越来越多应用领域的自动化。

然而，要让我们的供应链拥有应对未来挑战的能力，单靠技术是不够的。“人”这个关键因素比以往任何时候都更加重要。毕竟，我们必须依靠“人”才能将业务转化为合作，才能建立信任并培养伙伴关系。也正因如此，良好的合作关系能够促进可靠供应链的进一步发展。如果我们不想止步于获得韧性，而是希望更进一步实现可持续发展和循环经济，那么就更需要展开合作。

祝您阅读愉快！

P. Selders

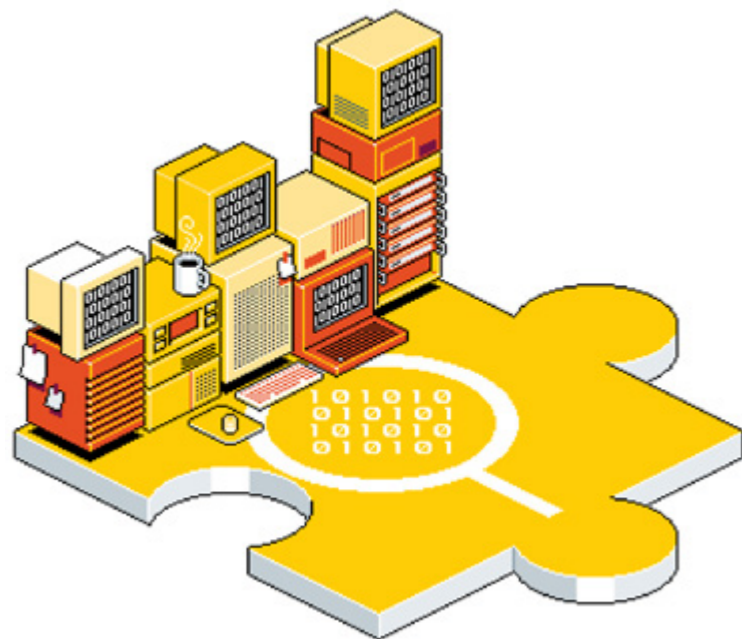
Peter Selders 博士
Endress+Hauser 集团首席执行官



可靠的供应链
离不开协作。

目录

蝴蝶效应



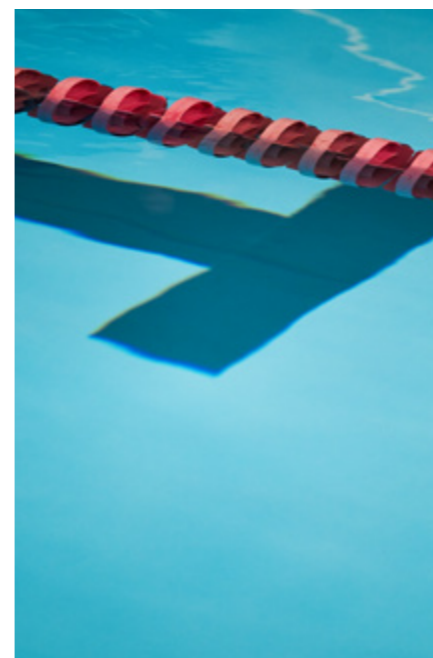
为什么过程行业必须稳定其敏感的供应链? 第8页

顺利交付



充满集装箱和各种惊喜的贸易世界。第4页

完全透明



让可移动的分散式储罐和筒仓获得全面的可见性。第18页

稳定的供应



Endress+Hauser如何保证供应链高效、灵活和稳健。第26页

携手共进



伍尔特集团这样的家族企业的供应链特别具有韧性的原因。第14页

共同取得更大的成就



Peter Selders和Mats Gökstorp就SICK与Endress+Hauser的战略合作伙伴关系交换意见。第44页

- 4 顺利交付 全球供应链如何影响我们的日常生活。
- 8 蝴蝶效应 导致全球供应链压力越来越大的背后原因。
- 14 携手共进 伍尔特集团中央管理委员会主席Robert Friedmann与Matthias Altendorf共同探讨具有韧性的供应链以及合作伙伴关系的作用。
- 18 完全透明 通过数字化实现可移动储罐和筒仓的全面监控。
- 25 随时随地 库存管理解决方案不断发展。
- 26 保持运转 Oliver Blum解释Endress+Hauser如何确保可靠、准时的交付。
- 28 全速前进 一种新型液化天然气加注系统为未来的航运铺平了道路。
- 30 啤酒检测的新方法 创新技术为酿酒商提供快速的现场PCR分析系统。
- 31 便捷访问 通过一个平台就可以轻松确定和订购正确的测量技术产品。
- 32 齐心协力实现我们共同的目标 可持续发展专家Janaina Fagundes解释了Endress+Hauser如何才能实现供应链脱碳的目标。
- 33 少即是多 仪表壳体的重新设计每年可以减少160吨二氧化碳排放。
- 34 完美协调 Endress+Hauser在复杂的国际项目中负责客户的供应链管理。
- 36 毫厘必较 深入了解Endress+Hauser在德国的雷达物位传感器校准装置。
- 38 专注本质 Endress+Hauser特别关注九个可持续发展主题。
- 42 强强联手 SICK和Endress+Hauser在过程自动化领域结成了战略合作伙伴关系。
- 44 共同取得更大的成就 Peter Selders博士与SICK首席执行官Mats Gökstorp博士阐述了合作将为客户带来的巨大附加价值。

顺利交付

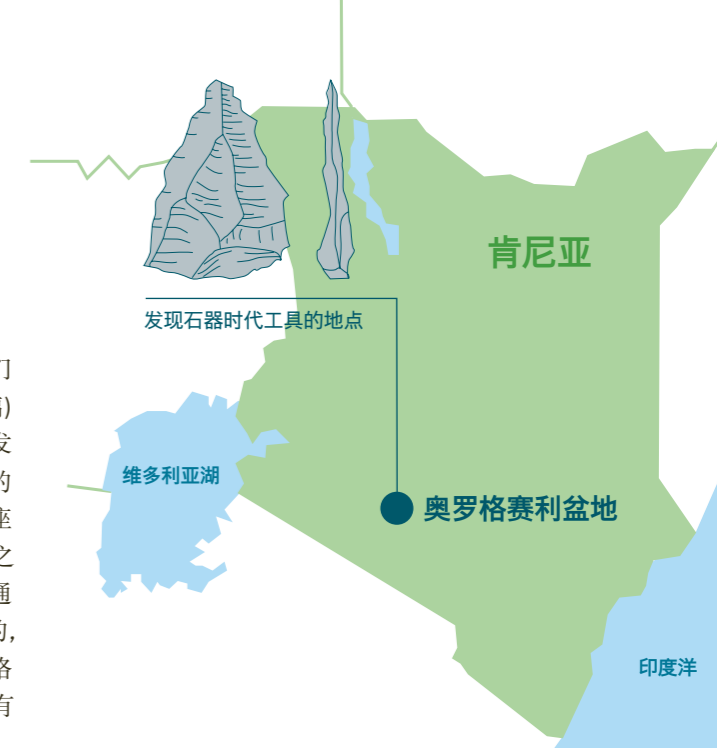
全世界约有80%的产品在全球价值链中流动,而价值链本身则为超过4.5亿人提供了生计。然而,价值链中这些微妙的相互联系往往只在受到干扰影响时才会引起公众的关注和讨论。现在,是时候关注一下这个引人入胜的世界了。

文字: Robert Habi
摄影和插图: 3st kommunikation,
3st kommunikation via midjourney, Shutterstock



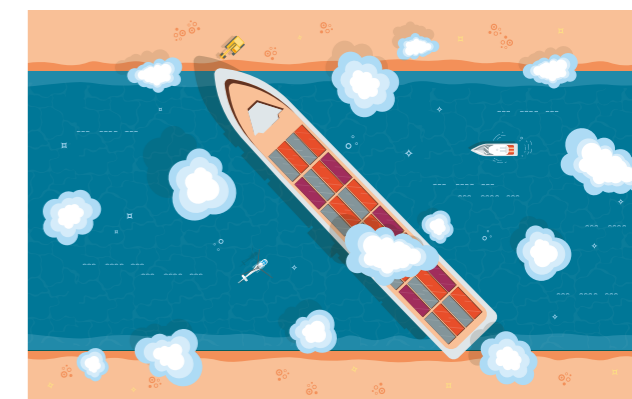
世界上最古老的供应链?

在30多万年以前,居住在肯尼亚南部奥罗格赛利盆地的人们逐步从使用原始手斧进化到了使用黑曜石(一种火山岩玻璃)来制作工具。在这个地区从事考古工作的美国古人类学家发现了大量这类采用黑曜石制作的工具。有意思的是,黑曜石的产地距离使用地约有100公里,并且两地之间还间隔着多座山脉。因此,研究人员排除了工具制造者不断“往返”于两地之间以获取原材料的可能性。相反,这些原材料很有可能是通过由居住在不同地点的人们所构成的“原始供应链”进口的,据推测通过以物易物的方式交换其他商品。因此,在奥罗格赛利发现的黑曜石被认为是世界上最古老的长距离贸易的有力证据,比其他考古发现早8万到10万年。



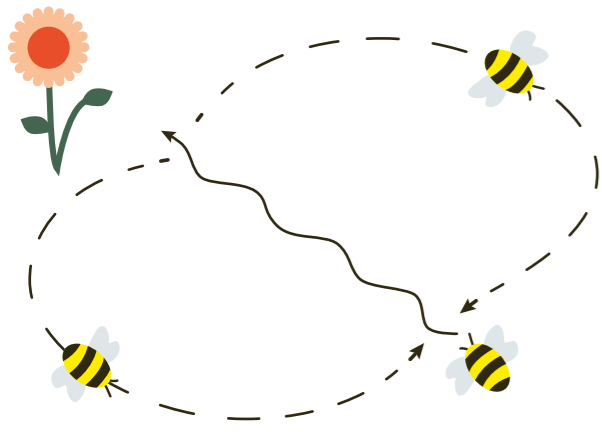
从本地到全球

- 1900年以前**, 供应链主要局限于本地和区域层面。
- 20世纪初**, 铁路网络的扩张、蒸汽运输的增长以及卡车使用的增加缩短了货运距离。托盘和叉车也开始进入物流领域。
- 20世纪50年代中期**, 最早的集装箱开始投入使用,不久之后就实现了标准化。
- 20世纪60年代中期**, 计算机开始被应用于仓储领域。第一个实时仓库管理系统于20世纪70年代问世,条形码也取代了手动输入产品编号
- 1983年**, “供应链管理”一词诞生。个人电脑和电子表格、路线规划器等软件使供应链管理变得越来越高效。
- 未来**, 人工智能和机器学习将进一步改善订单管理。供应链的透明度正成为越来越重要的成功因素。



世界贸易瓶颈

根据贸易信用保险公司安联贸易称:一艘搁浅的集装箱船堵塞了苏伊士运河,进而导致全球贸易每天损失60至100亿美元。2021年3月,超过200艘运输船只被拥堵在运河源头无法通过,使得原材料和半导体无法被按时送达目的地。霍尔木兹海峡被封锁引发的后果更为严重。全球约30%的石油产量通过这条位于波斯湾与阿曼湾之间仅50公里宽的海峡从伊拉克、阿拉伯联合酋长国和科威特等国供应商处被运输到世界各地。全球五分之一的液化天然气供应也通过这条海峡运输。



最佳酒吧遍历

旅行商问题从来都是一个经典的物流难题：一名旅行商从一个城市出发，他必须经过许多城市且只能在每个城市逗留一次，最后再回到原出发城市，求如何确定一条最短的路线。如果旅行商只需要访问10个城市，那么他可以在181,440条不同的往返行程中进行选择。现在，研究人员进一步加大了这个难题的难度：2018年，加拿大滑铁卢库克大学的研究人员确定了访问英国所有49,687间酒吧的最短路线。选项数量之多意味着仅靠算法和人工智能是不够的；人工计算以及数学反复试验对于得出正确答案至关重要。事实证明，研究人员计算出的最佳行程长达约64,000公里。

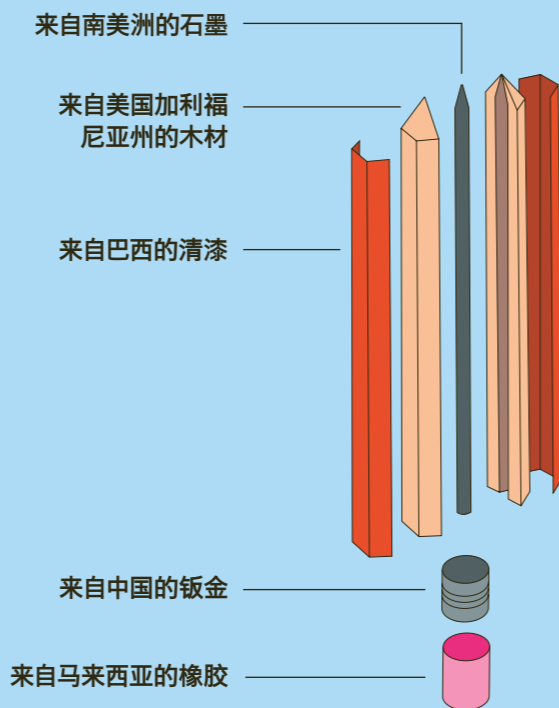


嗡嗡哼唱的物流专家

蜜蜂是天生的物流专家，它们能在蜂群中进行准确的沟通并智能地采取行动。假设一只侦察蜂发现了一个觅食地点：在返回蜂巢之后，它会跳一种特殊的舞蹈将信息传达给觅食蜂。舞蹈动作中传达了食物所在的确切位置以及食物来源质量和产量。这些信息有助于高效运输食物，从而确保蜂群的生存。

铅笔的奇迹

在总结隐藏在日常用品背后那些看不见的复杂性时，Milton Friedman曾有一句名言：“没人知道如何制造铅笔。”这位美国诺贝尔奖获得者在20世纪80年代的一次电视演讲中以铅笔为例，以非常生动有趣的方式解释了经济的能力。要制造出一支铅笔，就需要在世界不同地区开采石墨、提取橡胶和砍伐树木。砍伐树木需要电锯，而制造电锯又需要以铁矿石为主要原料生产而成的钢材，以此类推。总而言之，即使是制造一支像铅笔这样看似简单的物品，也往往需要经历无数个步骤，并有成千上万人参与其中。哪怕是铅笔这样一个毫不起眼的小东西，本身也是全球合作的一个缩影。



衡量一切的标准

全球最大集装箱港口上海的集装箱吞吐量发展趋势：

2013年：
3360万个标准集装箱

2023年：
4920万个标准集装箱

1%

全球1%的货物通过空运进行运输，但其价值却占全球运输货物总价值的35%。

1.5亿

每年有1.5亿个标准集装箱（TEU）通过海运进行运输。

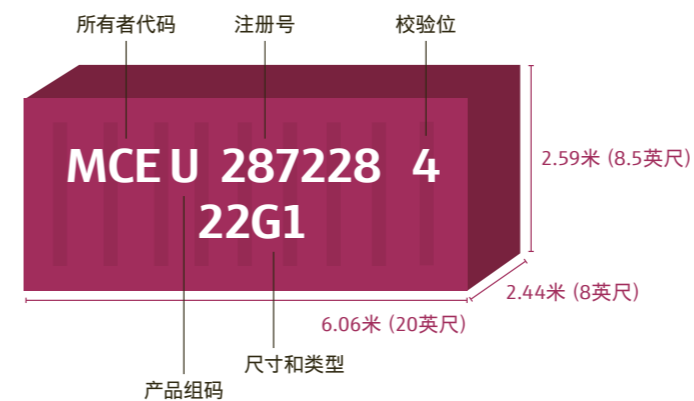
2019年

MGX-24 超巨型集装箱船
21,000-25,000个标准集装箱
400 x 61 x 16m

1970年

全蜂窝式集装箱船
1,000-2,500个标准集装箱
215 x 20 x 10m

20英尺标准集装箱 (TEU)



说到供应链，人们自然会想到集装箱。理由也很充分：几乎所有贸易货物都装在这些长方体容器内被运送到世界各地。标准化的集装箱尺寸使它们易于堆叠，从而能最大限度地利用船舶的承载能力。为了以更低的成本运输更多的集装箱，集装箱船随着时间的推移也已逐渐成长为远洋巨轮。它们的载重量在50年内增加了10倍。可以非常确定地说，它们是全球贸易的主要推动力。

为了确保集装箱在运输过程中不会丢失，国际集装箱局为每一个集装箱颁发了唯一的标识符。

蝴蝶效应

美国气象学家爱德华·洛伦茨提出的混沌理论在公众中引发了轰动。他形容说，如果一只蝴蝶在巴西雨林扇动了它的翅膀，这个微小的扰动随着时间的推移将被逐渐放大，并最终可能导致美国得克萨斯州的龙卷风。同样的概念也适用于供应链，即便是看似微不足道的小干扰也有可能带来重大影响。

文字：Armin Scheuermann
插图：Totto Renna

为了提高效率，现代供应链已得到了全方位的优化。但这也意味着任何干扰，无论其本身多么微小，都有可能迅速引发后续一连串不可预测的事件。例如在2022年夏天，就发生了这样一起干扰事件：乌克兰战争导致天然气在欧洲变得非常稀缺和昂贵，以至于许多化肥生产商被迫减少甚至关闭以天然气为原料的合成氨工厂。美国多家合成氨厂的定期停产检修更是进一步加剧了这种情况。农业综合企业内发生的这一小事件就像小蝴蝶扇动了一下翅膀，引发了一连串的后续事件，并最终导致饮料行业在字面和比喻意义上都失去了活力。在这场危机发生之前，大多数用于软饮料装瓶和碳酸化的工业食品级二氧化碳都是来源于氨生产的副产品。由此，合成氨工厂停产所造成的短缺最终迫使多家啤酒厂、软饮料生产商和矿泉水装瓶商不得不缩减生产规模。

从一体化生产到全球供应链

在化工行业中，这种相互关联的类型，也就是将一种工艺的副产品用于其他工艺过程，被称为一体化生产。陶氏(Dow)和巴斯夫(BASF)等化工巨头已将这类集成的供应链变成了一种艺术形式，大大提高了生产基地的资源效率，从而提高了经济可行性。但这种方法也有不利的一面：只要供应链其中一个环节出现问题，就会给其他工序带来不可见的后果。正如我们在上述饮料行业的例子中所看到的那样，它可能会影响相关的工厂，甚至可能会波及距离很远的工厂。更重要的一点是，供货商如果无法保证供货，就有可能失去收入 and 市场份额，许多客户也可能一去不复返。

不仅如此，供货的可靠性只是企业在管理供应链时所必须应对的越来越多的挑战之一。事实上，供应链全球化近年来在创造新的市场机遇和发现新的合作可能性的同时，也面临着复杂性和脆弱性加剧的局面。

所有行业的供应链——无论是化工、生命科学、汽车还是机械制造行业——近年来无一例外全都面临着极大的压力。不确定性和风险在不断增加。尤其是在2019新型冠状病毒肆虐全球期间，许多曾被世界工业巨头们认为是理所当然的事情全都遭到了颠覆。如果说2020和2021年中国关闭港口以阻止病毒传播这一举措所带来的影响还不够明显的话，那么长赐号(Ever Given)集装箱货轮在苏伊士运河搁浅，以及最近另一艘达利号(Dali)货轮在美国巴尔的摩与一座桥梁相撞这类事件所引发的一连串严重后果，就可以看到整条供应链所面临的复杂局面：曾经被认为无比可靠的供应线路在一夕之间变得面目全非。

与此同时，中美洲持续的干旱天气正在造成巴拿马运河航道瓶颈，原因是分布在这条80公里长航道上的多个船闸没有足够的水可以使用。



供应链是什么？

供应链包含产品生产和交付的所有步骤——从原材料采购到生产，再到将成品分销给最终客户。它是一个连接各家企业、提高效率以及保证产品供应的网络。自20世纪90年代以来，各个生产步骤开始分散在多个国家甚至大洲进行，供应链也变得越来越复杂、漫长以及分散。任何由瓶颈、中断或其他变化所引起的网络和物流中断都有可能引发问题。纽约联邦储备银行制定的全球供应链压力指数(GSCPI)可随时衡量全球供应链的状况。

日益紧张的地缘政治局势也进一步加剧了不确定性。例如，也门胡塞叛军在红海上一再袭击过往的商船，迫使航运公司不得不将货物转运到更长的非洲周边航线。航运集团马士基(Maersk)估计，改道导致亚洲与欧洲之间的全球货运能力减少了15%至20%。

复杂性需要稳定性

这种日益加剧的不确定性对于依赖大量原材料、中间产品和专用组件的高度复杂产品生产来说尤其棘手。确保稳定、可预测和可规划的供应链至关重要。因此，重点就转移到风险管理上。一些悲观主义者已经预言全球化的终结，因为讨论的焦点已转向本地化、近岸化和友岸化，而物流和供应链管理也越来越关注供应链的恢复能力。这里的根本问题是如何使供应链不那么容易受到干扰。越来越多公司意识到，答案在于改造现有的供应链。只有这样，这些公司才不仅能更好地应对复杂的供应链挑战，还能满足客户和监管机构日益严格的要求。

但对于能源密集型的加工制造业来说，还有一项不容忽视的重大挑战：实现可持续生产和价值链的去化石化(或者甚至是去碳化)。这个行业内的绝大多数公司都致力于实现《巴黎协定》中制定的到2050年实现温室气体净零排放的目标。事实上，许多公司甚至已经制定了更加雄心勃勃的目标。

这些公司面临的挑战并不是其自身运营过程中排放的温室气体，而是其价值链中产生的间接排放，也就是所谓的范围3排放。据欧洲化学工业委员会(Cefic)估计，范围3排放占化工行业二氧化碳排放量的70%以上。另外，世界各地的立法机构也在不断向这些企业施加压力。截至2024年1月，欧洲的许多公司都必须遵守新的关于企业可持续发展报告(CSRD)的欧盟指令中的报告要求：其中规定这些公司必须定期发布可持续发展报告。甚至美国证券交易委员会现在也要求公司披露与气候相关的风险和数字。亚太地区也在推行类似的政策。



“供应链对可持续发展的贡献至关重要。”

Hanno Brümmer 博士，
科思创公司供应链和物流执行副总裁



实现全面的可见性

在过程自动化中有一条定理，它同样适用于供应链：无法测量，也就无法管理。原材料及其包装在运抵工厂之前的生产过程中总共排放了多少二氧化碳？供应的电子产品或壳体部件的碳足迹有多大？对于这样的问题，大多数生产商都无法提供现成的答案。这意味着供货商与客户之间必须采取新的沟通方式。

因此，端到端可见性已成为供应链管理者的热门词汇。他们希望彻底了解整个供应链网络。这就需要对供货商的操作规范和安全协议进行严格审核。更重要的是，审核不仅限于供货能力、可持续发展措施以及法规遵守情况等方面，比如欧盟新近通过的《企业可持续发展尽职调查指令》(CSDDD)。供货商在防范网络攻击方面的表现也在审查之列——这同样是一个日益严重的问题。毕竟，如今的网络犯罪分子非常善于在供货商系统中寻找漏洞，从而进一步渗透到最终目标的系统中。

说到供应链遭受攻击的典型案件，安全专家们常常会提及发生在2020年的SolarWinds黑客事件。在这次事件中，网络犯罪分子渗透了这家美国软件公司的IT管理软件，然后通过定期软件更新蓄意传播恶意软件，进而入侵到

15%

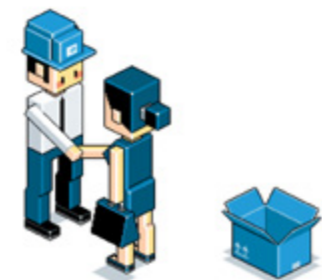
据马士基公司称：由于胡塞叛军的持续袭击，许多商船不得不绕道红海，从而导致欧洲与远东之间的货运能力损失了15%至20%。

2/3

Software Advice 的一项调查显示, 2/3的供应链经理打算投资于可持续发展措施。

『一家公司如果不能保持在供应链中的领先地位, 就不可避免地会丢失市场份额。』

Oliver Blum, Endress+Hauser 公司供应链总监



12

全球数千家企业的网络中。因此, 根据Software Advice发布的《2024年供应链计划》调查报告, 受访公司中有一半表示计划加大对网络安全投资, 也就不足为奇了。在2023年, 43%的受访企业表示曾因遭到网络攻击而直接导致运营中断。

端到端供应链可见性也是实现人们所热切期望的循环经济的基础。在循环经济中, 报废的产品将成为新产品的原材料。在最近一次化工行业供应链专家会议之后, 科思创 (Covestro) 公司供应链和物流执行副总裁 Hanno Brümmer 博士说: “供应链对可持续发展的贡献将是至关重要的一无论是在直接的范围3排放方面, 还是在促进化工行业向循环化转型方面。” 赢创 (Evonik) 公司供应链高级副总裁 Thomas Schamberg 博士在柏林举行的 ChemSCM 4.0 峰会上也表达了类似的想法: “在我曾参与的大多数谈话中, 所有人都无比清楚地意识到: 我们必须重复利用我们的资源。要实现这一点, 就必须将我们的供应链更紧密地连接在一起。”

数字化是关键

极力追求实现端到端可见性的供应链经理们一定会很高兴地知道, 数字化专家们会为他们提供支持和帮助。“随着工业4.0的发展, 我们看到系统之间的互联越来越多, 如此就能实现端到端的供应链自动化。” 过程自动化用户协会 (NAMUR) 主席 Felix Hanisch 博士说, “为此, 我们需要来自生产工厂和市场的可靠指标。关键是, 仓库和生产设施的测量数据可以与物流信息相结合, 如此才能为供应链和市场行为建模。”



“我们必须重复利用资源。为此, 就必须将供应链更紧密地连接在一起。”

Thomas Schamberg 博士, 赢创公司供应链高级副总裁

+4.31

全球供应链压力指数 (Global Supply Chain Pressure Index) 在2021年达到了历史最高点。这个指数用于衡量全球供应链受干扰的程度, 当时正值2019新型冠状病毒肆虐全球。这个指数的历史平均值为0。

数字化和人工智能在这一过程中发挥着关键作用。它们将越来越多地帮助企业主对供应链的中断做出敏捷反应, 同时也帮助他们实现数字化商业模式。“我们必须持续不断地重新评估效率与弹性之间的关系并重新做出权衡和调整。” Endress+Hauser 公司供应链总监 Oliver Blum 解释说, “毕竟, 一家公司如果不能保持在供应链中的领先地位, 就不可避免地会丢失市场份额。” 但在他看来, 这不仅仅是风险管理以及应采取的措施和方法的问题: “最重要的是与外部供应商和服务提供商建立起协作型的伙伴关系”。

与此同时, 许多酿酒商似乎已找到了解决本文开头所述供应链问题的直接方法。现在, 许多酿酒商不再购买装瓶过程中所需的二氧化碳, 而是捕获并重新利用发酵过程中排放的二氧化碳——这也正是过程工程与循环经济携手合作的最好例证。

关于作者: Armin Scheuermann 是一名化学工程师兼记者。

13

携手共进



危机、战争、疫情：供应链正面临着各种巨大的挑战。伍尔特集团中央管理委员会主席 Robert Friedmann 表示：我们必须勇敢、大胆地为应对这些挑战做好准备。在与 Endress+Hauser 监事会主席 Matthias Altendorf 的会谈中，双方共同探讨了家族企业所具有的优势和以人为本才能取得最终成功的原因。

提问：André Boße
图片：Andreas Mader

Friedmann 先生，伍尔特集团上一次遭遇重大的供应链问题是什么时候？

Friedmann：我们经常遇到各种材料短缺的情况，尤其是塑料和金属。对我们来说，最关键的问题就是准确找到导致短缺的原因。我们认为，大多数问题在于许多公司过快、过早地削减产能。尤其是在新冠病毒疫情期间更是如此。当时，我们的许多供应商都不约而同地慌忙踩下了急刹车，大幅削减了库存。这就导致问题随之出现，我们花了大约三年的时间才得以从如此严重的产能削减中恢复过来。因此可以说，导致瓶颈的危机本身过去之后，瓶颈依然存在。

你们是如何应对新冠疫情引发的危机以及随之而来的市场崩溃的？

Friedmann：当时，我们听取了一位经济学家的建议。他告诉我们：“因疫情而导致的隔离封锁只是暂时的，不会永远持续下去。只要坚持下去就能看到曙光！”这听起来很容易，但并非在所有情况下都可行。我们的总体目标是尽可能坚持最长的时间。我们的努力最终得到了回报。我们保证了对客户的产品供应，得以安然度过这次危机。作为一家家族企业，我们有足够的财力来维持这种持久力，这一点毋庸置疑。

Altendorf 先生，像 Endress+Hauser 这样的公司如何应对供应链问题？

Altendorf：我们可以努力做好准备，但对于有些事件，几乎不可能提前准备。比如说导致中国关闭港口的疫情，或者集装箱船被困在苏伊士运河这样的事件。尽管如此，我们还是可以采取一些措施来最大限度地降低风险，从而增强供应链的弹性。例如，在上游产品方面，我们并不只依赖一家供应商，而是有多家分布在不同经济区域的供应商。然后就是仓储：我们并不单纯从财务角度寻求优化，而是从客户的角度出发。在这一方面，我非常赞同 Friedmann 先生的观点：与上市公司相比，家族企业确实有一些方面具有独特的优势。

Friedmann：在我看来，未来几年内发生危机的概率不会降低。我们必须习惯政治行为、战争、自然灾害和流行病所造成的混乱。

“习惯”具体是什么意思？

Friedmann：意思就是要明确找准自己的位置并做好准备，以有效应对可能出现的供应链中断的情况。当然，这绝非易事，因此才需要供应链管理。对于在我们的供应链中工作的人员来说，他们的工作尤其具有挑战性。

作为一间家族企业，伍尔特如何影响与供应商和客户的关系？

Friedmann：这次会面就是一个绝佳的例子。Endress+Hauser 是我们的老客户，我们每年都有数千份订单来自这家公司。我和 Altendorf 先生所讨论的不是关键数字和价格，而是我们的价值观以及能促进公司独特文化发展的因素。简单来说，我们所讨论的不是事物的表象，而是事物的本质。

Altendorf：我也可以举一个例子来说明关系的问题。在最近的一次印度之行中，我和我的印度供应商进行了交谈。他们在新冠疫情中遭受了巨大损失，但他们仍然坚持供货。这让我们和我们的客户都受益匪浅。其中有些供应商遇到了资金周转方面的困境，甚至一度濒临破产，但我们通过提前支付货款这样的方式为他们提供帮助，因为我们相信会及时收到这些供货商送来的货物。因此，我想说的是：我们的供应链是由多名合作伙伴组成的。我们相互了解、彼此信任，我们也清楚意识到可以互相依赖，并且会采取相应的行动。

日益增长的可持续性要求如何影响供应链管理？

Friedmann: 对于这个问题，需要从两个角度来研究。首先，不可否认的是，每个人都有责任在工作、生活和经营方式上更具可持续性。对于我们在这方面所采取的各项措施，我们需要从速度、适当性和效率方面展开讨论。第二个角度则牵涉到欧盟对企业提出的严格监管要求。其中之一是《供应链尽职调查法》。在遵守这类法律规定的前提下开展业务需要付出巨大的努力，而来自瑞士、中国或美国的公司却不必如此。我对由此造成的不平衡现象持批评态度。

但假设如果没有这些法律规定，我们还能顺利推动可持续发展吗？

Friedmann: 我认为，仅凭善意的呼吁，我们无法实现整个经济体的全面变革。实现可持续发展目标需要制定法律规定，但这些法律规定应该毫无偏颇地适用于所有个体。

Altendorf: 转型的关键在于如何在可持续发展与经济成功和社会兼容度之间取得平衡。教条主义和急功近利无济于事。保持平衡和适度非常重要。要想在短短十年时间内完成经济结构的调整根本不可能。这是一项需要几代人同心协力才能完成的任务。



连续性和成长

Robert Friedmann (出生于1966年) 早年在一间位于德国博登湖畔的家族企业内接受工业文员培训时，就初步了解了家族企业的运作方式。之后，他在德国并前往美国学习工商管理。他得到的第一份工作就是在伍尔特集团：他于1992年加入该集团担任管理团队助理。从一开始，Robert Friedmann 就与 Reinhold Würth 密切合作，后者于1997年任命他为伍尔特一家子公司的总经理。2004年，Robert Friedmann 成为了伍尔特集团最高决策机构中央管理委员会的成员，并从2005年开始担任委员会主席。伍尔特集团是紧固件和装配材料开发、制造和销售领域的全球市场领导者。该集团拥有88,000多名员工，每年处理超过5,400万份订单，为大约400万个客户提供服务。2023年，伍尔特集团的销售额首次突破200亿欧元。

“在我看来，未来几年内发生危机的概率不会降低。”

Robert Friedmann,
伍尔特集团中央管理委员会主席官

数字化是转型的驱动因素之一，Endress+Hauser在这方面投入了大量资金。那么，数字化解决方案会如何改变供应链呢？

Altendorf: 我们在爱尔兰的全球物流运营中心就是一个很好的例子。在那里，我们可以对每一个离开Endress+Hauser工厂的包裹进行数字化跟踪。不仅如此，我们还可以引导包裹，在必要时修正其路线。这是一个非常有效的工具，尤其是在货物运输链不稳定的时期。

在Reinhold Würth创新中心CURIO，你们正在研究制定的人工智能解决方案，以提高物流的灵活性。在这个方面已取得了多大的进展？

Friedmann: 从理论上来看，人工智能存在各种各样奇妙的应用领域。我们正在寻找可以立即帮助我们的那些应用。我们已取得了一些成功：比如我们现在可以利用人工智能系统更准确地预测客户行为或优化销售人员拜访客户的路线。我们的规划团队也受益于人工智能带来的各种可能性。过去，物流部门是一个只需要使用现有系统的部门。但如今，物流人员也在探索机器学习的潜力。在这里，每天都有许多新鲜事发生。

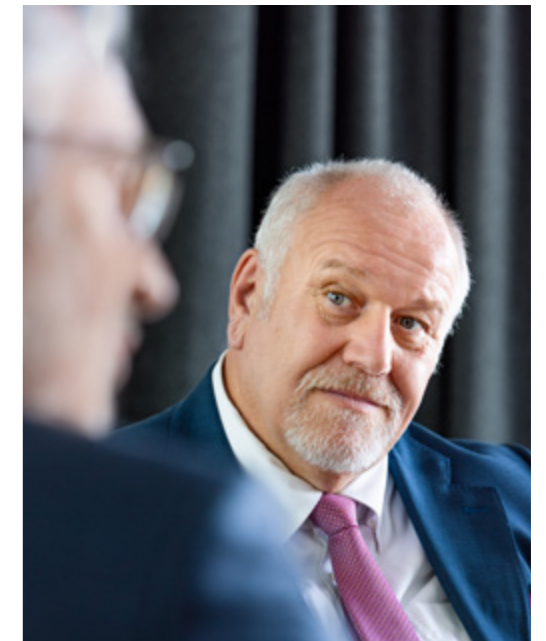
Altendorf: 物流领域各个部门的工作内容都发生了巨大变化，而且这种变化还会继续下去。我坚信，从长远来看，数字化并不会造成任何工作岗位消失，但它将改变几乎所有职业。

伍尔特集团在全球约有44,000名员工从事销售工作。人员因素在销售中有多重要？

Friedmann: 我们仍然坚持认为销售人员至关重要；他们帮助我们与客户之间建立和保持联系。对我们来说，销售人员在产品供应情况和质量等问题上有很大的发言权，这是理所当然的。

Altendorf: 从某种意义上来说，销售是一个感性的过程，因此Endress+Hauser公司定义的价值观之一就是友善，与可持续性、责任和卓越并列。通过我们的销售人员与客户接触非常重要，因为这是我们了解客户的动机、他们在哪里使用我们的产品、他们的业务如何发展以及他们正在努力实现哪些目标的唯一途径。这就使得我们的销售人员成为了值得信赖的知己和顾问。对客户来说，他们是让我们所销售的产品真正有效的保证。

Friedmann: 我们的业务部门会与许多手工业者打交道，他们往往更喜欢人性化的接触。虽然如今利用数字化、自动化和人工智能是必不可少的，但归根结底，我们所做的业务始终是人与人之间的业务。



“我们的供应链是由多名合作伙伴组成的。我们相互了解、彼此信任，我们也清楚意识到可以互相依赖，并且会采取相应的行动。”

Matthias Altendorf, Endress+Hauser集团监事会主席

完全透明

对供应链而言,透明度是关键。要实现透明度,就必须从保证有效的库存管理开始。在这一方面,数字化正在大力推动各种新型应用解决方案的发展,例如可移动的分散式储罐和筒仓中的物位监控。从提高效率到开发全新的业务模式,客户能从中获得巨大的益处。

文字: Marlene Etschmann
摄影: Matthias Haslauer, Christoph Fein

1



2



3

1
正确、适量的化学品可以保证泳池水的清洁。

2
对Kenneth Laursen来说,为客户提供一流的服务是使用Micropilot FWR30所带来的一个主要益处。

3
颜色指示剂可显示出池水是否达到最佳的pH值和具有足够的游离氯。

天空晴朗,一碧如洗,偶尔飘过零星几朵白云。在位于丹麦小镇维堡(Viborg)的Vestbadet水上活动中心,室外滑水梯在阳光下闪烁着蓝色的光芒。在这个完美的夏日,三个活泼的小孩子在滑水梯的三条滑道上展开竞赛,陶醉在这清澈纯净的25°C温暖水质中。如果可以让Kenneth Laursen自己选择的话,他也会毫不犹豫地跳入泳池中享受清凉——在这炎炎夏日,能泡在洁净的水中降降温,别提有多舒服了。当然,最佳前提是水温合适、水的pH值在7.0到7.6之间,而且每升水至少含有1毫克的游离氯。

干净的游泳池才是安全的游泳池

Kenneth Laursen对泳池水了如指掌。他所在的Cabola ApS公司为丹麦各地近300座游泳设施提供所需的化学品,以便同时为数百名游泳者创造清洁卫生的游泳条件:主要包括次氯酸钠溶液和硫酸,以及盐酸和清洁剂。在池水中,次氯酸钠会分解成氢氧离子和游离氯。后者不仅能抑制藻类生长,还可以氧化游泳者身上的死皮细胞、汗液和防晒霜——这种化学反应会产生氯胺,也正是这种化合物使得游泳池散发出特有的“氯”味。

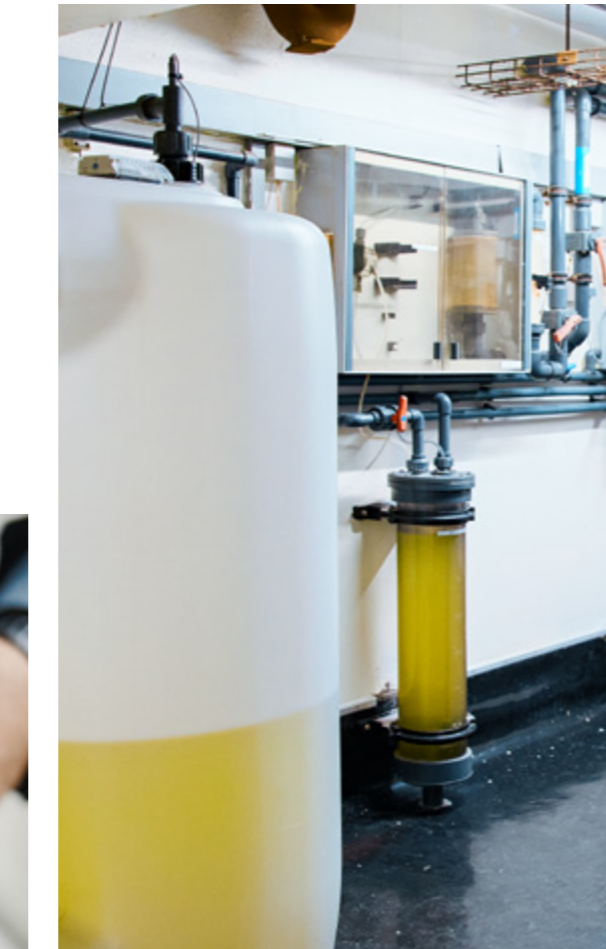
这类化学品的补充频率由多个可变因素决定:温度、太阳辐射水平以及泳池内的人数。Kenneth Laursen说:“游泳者在水下前是否淋浴也会对氯的消耗量产生很大影响。”这意味着:每天添加的次氯酸钠量可能在每立方米池水10到20毫升之间变化。因此,Cabola的客户补给间隔相当不稳定,这就可能

“与客户建立良好的长期关系比获得短期的销售利润更为重要。”

Kenneth Laursen, Cabola ApS公司主管



1



3



2

导致物流效率低下。“以前，每当Vestbadet泳池向我们订货时，我们都会打电话询问维堡地区的其他客户，看看他们是否也需要什么产品。”Laursen解释说，“即便如此，我们的送货卡车也经常装不满，但还是不得不离开仓库前去送货。这就是我希望改变的情况。”

Kenneth Laursen最初设想和寻求的解决方案是在客户储罐上安装远程监控仪表。但事实证明，这种方法不但过于昂贵，而且其中使用的浸入式探头根本无法承受腐蚀性化学品的侵蚀。最后，他在Endress+Hauser的帮助下找到了解决问题的正确方法。如今，Cabola的员工可通过一个仪表板全天候了解其300多名客户的化学品库存和消耗率——这是量身定制提供补给的关键。

4



宝贵的见解

“Cabola公司的这个示例充分展示了透明度能如何优化各种物流和库存过程。”Endress+Hauser工程解决方案总监Christian Reichert解释说。在过去的几十年中，提高透明度的解决方案确实已得到了广泛应用。“在过程制造行业，财务绩效和竞争力与有效的库存管理密切相关，而后者又以材料存储、转移和配送为核心。”Reichert说。较高的库存水平能提高供应商满足需求的能力，但却会占用大量资金。另一方面，精益的库存水平则会以牺牲按需交付能力为代价，但能够降低成本。“这正是公司应用库存管理解决方案的原因：找到正确的平衡。这关系到如何提高过程效率并提高生产力。”

然而，在很长一段时间内，对Cabola这样的运营商来说，这种方案根本不可行。究其原因，这些运营商采用的存储装置是中型散装容器(IBC)——容量从300升到3,000升不等的可堆叠式塑料容器。在许多行业中，都使用IBC来运输和储存液体，因此常常需要进行搬运，而且存放的地点往往非常偏远。“对于小型设施或者安全要求不太严格的应用，传统的有线测量系统通常过于复杂且价格昂贵。”Christian Reichert解释说，“因此，没有经济有效的方法来实现测量过程的自动化。”如果需要测量被频繁地四处搬运的小型IBC中的物位，基本上就只能依靠目检、定期抽样或估算这类方法。

但现在，电子产品的微型化和云技术的出现，能够有效地解决这个问题。2019年，Endress+Hauser推出了Micropilot FWR30——这是一款紧凑型物位传感器，安装在储罐外部并能穿透塑料壁将雷达波发送到储罐内部。这种技术采用飞行时间测量法，以非接触式方法测定物位。传感器的电源采用锂离子电池。根据测量频率的不同，电池的使用寿命最长可达15年。仪表中还内置有SIM卡，可以接入蜂窝网络，不需要网关就能将测量数据传输到Endress+Hauser云端。在那里，数字化服务可将数据可视化，从而保证已获得授权的用户可以从现场的任何储罐测量仪监控物位。

1
Micropilot FWR30采用电池供电，结构紧凑，只需要几分钟就可以投入使用。

2
得益于优化的路线规划，Cabola的长途货车油耗减少了近10%。

3
传感器安装在储罐上，并穿透塑料壁将雷达波发送到储罐内部，从而以非接触式方法测定物位。

4
中型散装容器(IBC)作为一种有效的液体运输和储存方式，被广泛应用于工业领域。



1

“Micropilot FWR30 为大量新应用带来了透明度并改进了决策。”

Volker Schulz, Endress+Hauser 库存管理解决方案国际业务开发经理



2

来自内陆的数据

Endress+Hauser 的国际业务开发经理 Volker Schulz 解释说: 同样的解决方案也适用于偏远地区, 例如被澳大利亚人称为内陆的广袤乡村。他为这片人烟稀少的大陆上的多名客户提供支持, 其中包括一家为建筑工地生产和供应混凝土添加剂的公司。在这一领域内, 物流具有相当大的挑战性。“如果混凝土塑化剂告罄, 建筑工地就不得不停工, 直到从一千公里以外运来新的塑化剂。”另一方面, 为了确保万无一失而提前补货同样也会造成不小的问题, 因为长途货车在没有满载的情况下便前往广阔的内陆送货, 长此以往, 会对盈利能力和可持续发展带来非常不利的影响。

目前, 已有数百台 FWR30 传感器在多个国家/地区投入使用。不仅如此, 通过基于云端的 Endress+Hauser SupplyCare 库存管理平台, 客户能够全天候访问仪表板地图, 查看每一个储罐的信息。这项数字化服务不仅有助于监控储罐物位, 还可以向客户提供更多信息, 例如储存的产品是否已从储罐中取出并在适当温度下进行了处理。对于那些温度可能上升至 50°C 的地点, 这是一个相当重要的参数。此外, 系统还会根据监测到的储罐物位变化生成短期预测。“任何低于设定物位的情况都会触发警报或自动发出补货订单。”Schulz 解释说。通过这种方法, 就可以消除空罐及施工停工的风险。

疫情作为催化剂

疫情的肆虐进一步推动了这项技术的发展和改进。Christian Reichert 说: “在疫情期间遇到的交付问题以及对可持续发展日益增长的期望, 促使企业更充分地意识到透明度的重要性。客户现在也希望能全方位监控他们的供应

22

1
建筑工地上需要始终储备足量的混凝土塑化剂, 否则施工就会陷入停顿。

2
SupplyCare 让客户能够随时随地查看其库存水平。

链——无论是单个细小环节还是整条供应链的状况。因此, 我们看到了非常强劲的需求, 尤其是在建筑材料领域。”为了响应这一需求, Endress+Hauser 通过与用户密切合作, 进一步扩展了 Micropilot FWR30 的功能。这款仪表现在配备了用于金属储罐和筒仓的工艺接口, 以解决雷达波无法穿透金属壁这个问题。此外, 它现在还可以测量散装固体, 并具备位置跟踪功能。

Profibaustoffe Austria GmbH 公司便是参与这些创新技术开发的客户之一。这家公司将从自有采石场内开采的石灰石加工成用于墙壁、地板、外墙、花园和道路建设的水泥、砂浆和涂料。这些材料从位于奥地利恩斯特布伦 (Ernstbrunn) 的公司基地出发, 被运送到分散于全国各地及东欧边境的多个建筑工地。运输材料的容器全部采用圆柱形钢制筒仓, 可根据需要更换或重新装填。这类钢制筒仓即便空空如也, 其本身就具有极高的价值, 因此必须随时了解它们所在的位置。而这正是 Micropilot FWR30 GPS 功能的用武之地。此外, 这项技术还有助于路线规划。

从液体到固体

但首先要做的事情是: 在 Profibaustoffe 能够使用这款基于云的传感器之前, 必须使这款传感器具备测量固体建筑材料的能力。虽然雷达技术非常适合用来测量液体液位, 但对于干的建筑混合料等固体材料, 雷达技术的反射信号较弱, 因此测量效果并不理想。如果在移走材料时, 筒仓内剩余的材料流动并形成了凹坑, 或者在装填材料时形成了锥体, 则可能进一步导致测量值出现偏差。因此, Endress+Hauser 团队利用来自现场测试的测量数据, 对信号进行了线性化处理, 并根据测量散装固体的需要对传感器进行了优化。采用材料特定的转换系数, 系统软件可以自动处理得到的物位数据, 以计算筒仓中有多少吨砂浆或混合料。

Profibaustoffe Austria GmbH 的运输总监兼销售副经理 Christian Kreitzer 对这一优秀成果感到十分满意: “我们与 Endress+Hauser 合作开发并实施了筒仓物位监控的完美解决方案。双方的合作非常顺利, 我们对最后的成果也极为满意。”得益于解决方案中基于网络的库存管理软件, 公司能在供应

23

15年

- 根据测量频率,
Micropilot FWR30 物位传
感器的电池使用寿命最长
可达15年。



1

15米

- 传感器的最大测量距离可达15米。



2

链的各个阶段始终保持完全透明——从生产、配送一直到施工现场的存储，无一例外。这不仅可以优化供货路线、降低运营成本，同时也可以降低公司的碳足迹。不仅如此，FWR30还具有一项让Profibaustoffe Austria团队喜出望外的功能：它配备一个可跟踪筒仓方向变化的传感器。这个传感器在实践中相当实用，因为筒仓在运输过程中呈水平状态，而在抵达施工现场后会被翻转为垂直方向。因此，这台传感器能为公司供货的准时性提供明确的记录和证明。

改善与客户的关系

得益于Micropilot FWR30，澳大利亚的混凝土添加剂生产商和供应商甚至开发出了一种全新的商业模式。现在，这家公司甚至可以代替客户管理库存，保证客户的储罐中始终存有足够的塑化剂。那么在丹麦呢？Kenneth Laursen也达成了优化长途货车容量利用率的目标，并将油耗减少了将近10%。与此同时，他也利用这项新技术拉近了与客户之间的关系：“当室外游泳池的经营业主在夏末的时候联系我，并要求补充化学品库存时，如果我发现他们目前的使用模式表明现有库存可维持到季末，那么我就会建议他们现在不要补货。”我的客户非常看重这一点。对我来说，与他们建立良好的长期关系比获得短期的销售利润更为重要。

1
测量数据通过蜂窝网络上传到云端，因此，客户即使在旅途中也能全天候访问这些数据。

2
对于金属筒仓，可通过工艺接口连接传感器。

随时随地

Christian Reichert 主管 Endress+Hauser 的库存管理解决方案业务。在本次采访中，他谈到了如何优化测量技术和IT解决方案，以便客户能从他们的物位数据中获得更多益处。

提问：Christine Böhringer
摄影：Christoph Fein



近年来，所有企业都越来越关注供应链。他们目前面临哪些挑战？

企业希望他们的所有供应链都能完全透明。他们也希望跟踪产品和材料，并了解有关数量、损耗及其所在位置等信息。这是什么原因呢？因此只有这样，企业才能更好地做出更明智的决策。显然，这一直是库存管理的重点。然而，疫情、不断提高的可持续发展要求以及物流技能的短缺，使得透明度成为了所有人关注的焦点。另一个驱动因素就是数字化：在它的帮助下，人们可以随时随地轻松访问库存数据。数据的可视化也得到了极大改善。

Endress+Hauser 能在哪些方面帮助企业进行库存管理？

我们拥有全面的产品组合以及数十年的专业知识和经验。这意味着，无论面临多么复杂的情况，我们都可以为几乎所有应用提供合适的测量解决方案：从储罐、筒仓和容器中的物位监控到油库和码头的保管转移计量，再到涉及石油、天然气和其他燃料的装卸操作控制。最重要的是，我们能通过为企业提供库存管理软件解决方案，帮助他们优化供应链。这些软件解决方案既可以在 Endress+Hauser 提供的硬件上运行，也可以在客户自己的现有 IT 基础设施上运行——完全由客户自行决定和选择。我们还提供软件即服务选项，也就是由我们负责应用的方方面面。这些解决方案所使用的数据可通过安全网关传输。此外，还提供标准化接口以便与 ERP 系统集成。

您如何决定添加哪些新解决方案和功能？

我们会持续不懈地关注客户需求。例如，当我们发现企业希望对其供应链进行更全面的监控时，我们开发了基于云端的 FWR30 物位传感器。它引发了人们对开发新型用例的浓厚兴趣，因此我们正在努力进一步扩大其应用范围。目前，我们正在为 SupplyCare 开发一种全新的响应式网页设计，以使该软件在各种设备上使用起来都更加方便。在其他趋势方面，我们注意到，越来越多客户希望从他们的测量数据中获取更大的价值。特别是消费模式方面的数据更是如此，因为这类数据可以提供关于整体需求和过程效率等方面的丰富见解。

“供应链经理希望进一步了解他们的供应链——包括内部和外部供应链。”

Christian Reichert,
Endress+Hauser 工程解决方案总监

稳定的供应

全球供应链正面临着地缘政治紧张、监管环境复杂、资源短缺和生产瓶颈等各种日益加剧的压力。Endress+Hauser通过实现端到端的透明度来应对这些挑战，为客户和自身运营提供高效和稳定的服务。

保持运转

过程工业公司希望掌控供应链，这就需要可靠的合作伙伴。公司供应链总监 Oliver Blum 解释了 Endress+Hauser 如何确保即使在困难情况下也能在正确的时间交付正确数量的正确产品。

提问：Christine Böhringer
摄影：Andreas Mader

韧性

许多供应链都已在近年来发生的多次危机中崩溃。那么，Endress+Hauser 的秘诀是什么呢？在几乎每一台仪表都是独一无二的产品并且订单量不断增加的情况下，公司如何确保快速可靠的交付？

尽管我们的供应链非常复杂、所受到的外部压力也越来越大，但我们的供应链仍然能非常高效和稳健地运作。这在很大程度上要归功于 Endress+Hauser 是一间家族企业的特性。正因为我们是间家族企业，我们才能在努力实现可持续发展、寻求长期增长这一愿景的推动下，将大部分利润重新投入业务运营中——我们的集成供应链当然也从中受益。因此，多年来，我们不断扩展和优化供应链的基础设施及 IT 架构，使过程数字化、标准化和透明化。另外还有我们的价值观，它也促使我们在相互信任和尊重的基础上与供应商和服务提供商建立长期的合作伙伴关系。所有这些都为增强我们的韧性奠定了坚实的基础，让我们有能力抵御和缓解供应中断所带来的影响。

这种韧性是什么样的？

在最近几年的多次危机中，我们一般都能做到按时交付。即使在 2021 年全球原材料短缺最严重的时候，我们也能保证按时向客户交付 90% 以上的货物。我们一直都拥有强大的空运能力，并有足够的库存来应对材料短缺的问题。而且，得益于我们遍布全球的运输和物流网络，我们始终有充足的“最后一公里运力”，以弥补任何生产延误。如今，在几乎所有我们留下了生产足迹的大陆上，我们都通过物流中心对产品进行区域分销。物流中心就是我们最初装运各种可发货货物的地方。从物流中心开始，我们采用算法来管理最终发货，并为每一次交付的货物寻找合适的运输服务提供商。而且，我们每一次都会自动为交付时间紧迫的货物指定最高的服务级别。



推动持续改进

Oliver Blum (47岁)和他的团队负责协调 Endress+Hauser 集团的全球供应链及其持续发展。Blum 拥有工商管理学位，并且已在 Endress+Hauser 工作了 20 年。作为一名对数字敏感且擅长以数字思考的“数字人”，他非常热爱测量事业。他认为：测量可以创造透明度，而透明度又是优化的关键。持续改进也是这位供应链专家个人理念的一部分。在工作之余，他非常喜爱足球这项运动，并且在这项业余爱好中同样也体现了他持续改进的个人理念。在职业层面，从他刚刚完成麻省理工学院斯隆管理学院进修课程这一点也可以看出他在持续改进方面的努力和坚持：进修课程中也包括各种敏捷方法的应用。

> 290万 <

在2023年，Endress+Hauser成功交付了290多万个传感器和系统。

如何协调供应链中效率和弹性的双重需求？

将客户的需求置于我们所从事业务的中心。我们的客户希望缩短交付时间并获得可靠的本地服务。他们也希望订单状态能够完全透明。为了在这两个方面不断改进，我们会跟踪全球关键绩效指标、从全球 Endress+Hauser 网络收集调查结果，并在每次交付后征求客户反馈。我们通过敏捷方法将所有意见和建议立即应用到我们的供应链中。这就是我们提高效率、连续性和可持续性的方法。它还使我们能够灵活应对各种不可预见的情况。

数字化在这方面能提供多大的帮助？

数字化和人工智能已成为全球供应链的重要驱动力。随着风险提高和新的监管要求等因素的出现，它们的重要性只会越来越大。例如，数字化可以帮助我们在提交报价和提案之前自动检查其合规性。我们也使用软件来检查新法规中与我们业务相关的元素。我们还通过一个特殊的 IT 平台来监控我们的供应链的运营、财务和法律风险，尤其是与德国《供应链尽职调查法》相关的风险。

未来几年内，您的主要关注领域是什么？

我们的目标是到 2027 年实现 96% 以上的交付可靠性，并同时不断扩展我们的供应链，以求跟上增长的步伐。可持续性也将成为我们议程上的重中之重。例如，Endress+Hauser 的目标是到 2050 年实现温室气体净零排放。这里的挑战之一是在仪表制造中会使用大量的钢和铝，这反过来意味着采购这些材料会产生大量的范围三排放。数字化在此方面也将发挥关键作用。合作伙伴关系也至关重要，因为气候中和不是一朝一夕就能实现的；要实现这一目标需要长期合作。

全速前进

全球货轮船队日夜不停地忙碌，为全世界提供所需的货物。目前已采取了多项举措使轮船运输更环保并且对气候更友好。但所需的新型燃料又对货轮加油提出了全新的挑战。

文字：Christine Böhringer
摄影：Shutterstock

改变航向：要求在世界各大洋上航行的船舶逐步使用低排放燃料。



货轮加油

货运船只是我们全球供应链的命脉。目前，全球共有大约58,000艘货船在大海上航行，其运输的货物量达到全球货物贸易的约90%——包括集装箱产品以及原油、化学品和谷物等散装货物。但相关的挑战也随之而来。根据国际海事组织(IMO)和许多国家监管机构制定的标准，这些船舶必须逐步提高运营的可持续性。目前已对燃料中的含硫量进行了严格限制。接下来，到2030年，温室气体排放量至少要比2008年的水平减少20%，到2040年至少要减少70%。最终的目标是到2050年实现货运船只气候中和。

“这就意味着航运业必须分离、储存和使用二氧化碳，或者从重质燃料油和船用柴油转为使用替代型燃料。”Endress+Hauser流量的流体管理解决方案主管Michael Kaiser解释说。他指出：在理想情况下，这意味着要使用绿色甲醇、氨和绿色氢气。然而，这些燃料要达到工业规模生产仍需一段时间。“因此，作为一种过渡技术，航运业越来越多地使用液化天然气。虽然液化天然气仍然是一种化石燃料，但却优于重质燃料油，因为它的含硫量为零，而且液化天然气在燃烧时释放的二氧化碳也比重质燃料油降低了20%。”

400+

目前正在建造的以液化天然气为动力的远洋船舶已超过了400艘

然而，转用液化天然气的过程却给所有相关方带来了巨大的挑战。航运公司必须改造和更换其船队的船只，而且还必须建造通过码头、卡车或加油船为船舶加油所必需的港口基础设施。由于这类保管转移涉及数千立方米液化天然气和巨额资金的易手，因此就需要绝对精确地测量交易的燃油量。关于这一点，Endress+Hauser流量的首席业务开发专家Stephan Natter解释说：“Endress+Hauser与客户和监管机构合作开发了专用于这类交易的解决方案。这是一套世界首创的解决方案，它可以实时确定被转移的液化天然气的数量和成分。如此就使计算转移的总能源量成为可能——这是计算液化天然气商业价值的基础。”

直接在线测量燃油质量

这套解决方案以两个组件为核心，这两个组件都已专门针对使天然气保持液态所需低温条件(约零下162°C)进行了优化。Stephan Natter解释说：“我们的Proline Promass Q科里奥利质量流量计可以精确测量液化天然气量，而液化天然气的成分则由基于拉曼光谱的系统进行分析，这是一种传统气相色谱法的替代方案。”使用气相色谱法时，必须先将液化天然气蒸发回气相，这是一个耗时且复杂的过程。此外，蒸发器的维护工作量极大。另一方面，拉曼系统中还包括一个直接安装在液化天然气管线中的探头，并通过光纤电缆连接到已根据液化天然气特性进行了优化的拉曼分析仪。它利用激光及其散射效应来检测测量样品的化学特征。“因此，拉曼系统快速、可靠、高效，并且在操作时不需要太多专业知识。”Stephan Natter说。

这套由Endress+Hauser专门开发的解决方案已通过保管转移认证，并已应用在多艘液化天然气燃料船上。随着越来越多的液化天然气动力船舶投入使用，这些移动燃料船的繁忙程度与日俱增。目前，全球只有1%的船舶可以使用液化天然气，但这种情况正在发生转变。正如Michael Kaiser所说的那样：“挪威船级社(DNV)已经注意到，新船订单正在向使用替代型燃料的新造船转变。目前，新订购的采用液化天然气推进系统的远洋船舶已超过了400艘。”Endress+Hauser在其中扮演什么角色？Stephan Natter：“我们已经开始了新一轮创新的研究工作，其中包括绿色甲醇这项重大创新，以进一步支持航运业向清洁能源的转型。”

3

答疑解惑……

Michael Kaiser



Michael Kaiser是一名信息工程师，负责Endress+Hauser的流体管理系统业务。

Endress+Hauser的首套液化天然气加注系统已在新加坡投入使用。这是否是一个巧合？

并不是巧合。新加坡是世界上最大的加注港口，并且致力于成为液化天然气加注领域的领导者。此外，由于涉及巨额资金，其监管机构同样致力于确保质量和可靠性。因此，新加坡在2017年成为了世界上第一个强制在重质燃油加注过程中使用高精度科里奥利质量流量技术的国家。我们的科里奥利计量解决方案随后成为了两种获得新型新保管转移流程认证的系统之一。如今，我们是该领域的市场领导者，并且已积累了丰富的加注经验。

引入这种流量计量解决方案有什么不同？

以前，进行燃油测量主要采用手动测量方法，这就涉及到使用量油尺来读取油位等过程。但手动测量过程并不精确而且容易出错。与我们的系统不同，手动方法无法检测体积读数是否因其中夹带的空气而导致人为地夸大。现在，越来越多港口强制采用科里奥利质量流量技术进行加油。在保管转移操作中，我们也注意到人们普遍要求提高透明度——不仅在质量方面，还要在数量方面。

您还看到了其他哪些发展趋势？

谈到透明度，数字化是另一个可增长的领域。例如在新加坡，该国未来将强制要求在云端提供加油数据。通过集成基于云的测量数据，数字化将帮助客户更深入地了解加油过程，从而让他们能够对其进行优化，例如提高能源效率。

啤酒检测的新方法

发酵罐中是否存在会使啤酒变质的细菌？通过实验室分析可以找到这个问题的答案，但进行实验室分析需要一定的时间。现在，Endress+Hauser开发的一种新系统可以进行现场检测，既快速又简单。

文字：Christine Böhringer
插图：3st kommunikation

现场测试的工作原理



1

酿酒商使用一个特殊的试剂盒从啤酒中提取100毫升样本，然后通过可自行轻松完成的两步程序对样本进行浓缩。



2

将样本转移到形似碟片的一次性微流体无菌盒中，盒内装有所有必需的试剂。每一次检测可同时使用两个无菌盒进行。



3

将无菌盒送入处理单元中。只需要按一下按钮，就可以提取DNA或RNA并进行多重实时PCR检测。



4

快速旋转无菌盒，使其中所含的液体在离心力作用下流经连接反应室和分析室的内部通道。



5

分析算法会解释实时PCR检测的结果并显示在屏幕上。由此就可以测定多达18种细菌或酵母是否存在。

质量保证

与水相比，啤酒是一种安全的饮料：酒精含量为5%、pH值呈弱酸性，氧气含量几乎为零。这意味着沙门氏菌没有生存的机会。然而，也有其他细菌和酵母已适应了上述生存条件。这类会使啤酒变质的微生物可能在酿造过程中通过配料、与工厂设备部件接触或在装瓶阶段进入啤酒中，并随着时间的推移影响产品的质量。其结果可能造成啤酒的味道或气味发生变化，变得浑浊、酸涩或因难闻的异味导致难以入口。

酿酒厂非常重视对这些杂质的早期检测。因此，他们会进行微生物质量控制，以防止病菌传播、整批产品损失甚至产品召回。我们在新型冠状病毒疫情期间所熟悉的PCR实验室分析便是这类分析的黄金标准。“完成整个实验室流程需要三个半小时，而且必须在不同的房间内使用多台机器进行分析，另外还要加上样品运送所需的时间。总的来说，从提取样品到得到结果，一共需要两天时间。”Endress+Hauser BioSense公司总经理Nicholas Krohn博士说。现在，该公司正在通过新颖的PCR分析系统帮助酿酒商更快地获得分析结果。有了这套系统，酿酒商就可以在现场自行检测样品中多达18种可能污染啤酒的细菌或酵母。这种小型设备操作十分简单，只需要90分钟就能得到结果。

离心微流体技术是该系统的核心技术。它可以在最微小的空间内处理极微量的液体。“这意味着，只需要按一下按钮，一个无菌盒就能自动完成整个实验室流程，无需人工干预试剂处理。这些碟片实验室早已广泛应用于医疗诊断领域。我们所做的，就是将它们移植到工业流程和实验室自动化中。”Nicholas Krohn说。另一个关键因素是Endress+Hauser集团旗下的IST Innuscreen公司所开发的创新型样品浓缩方法。“这种方法不需要离心、过滤或絮凝，因此也不需要特殊设备或培训。任何员工都可以通过几个简单的步骤制备样品进行分析。”Krohn肯定地说。

便捷访问

越来越多客户使用endress.com在线购买和管理他们的仪表。用户需求在不断变化，数字化平台也随之发展变化。

文字：Christine Böhringer
图片：Endress+Hauser

数字化

作为Silumin-Vostok LLP公司工业自动化部门主管，Ivan Larionov每天的工作都异常忙碌。这家来自哈萨克斯坦的工程公司为众多行业开发过程自动化和配电技术解决方案。不仅如此，这家公司还自行生产所需的自动化控制柜、配电柜、冷却系统、泵和切断阀。“我每天都会收到许多咨询，其中包括关于系统控制和测量仪表选择和设计方面的咨询。”Larionov说，“我们部门的主要工作就是针对每一位客户的特殊需求，为他们找到最佳的技术解决方案，并快速处理收到的各种咨询。”

Silumin-Vostok LLP公司多年来一直非常信赖Endress+Hauser的测量技术。“在我们开展业务的领域内，98%都要用到测量仪表。”Larionov说。这个团队使用endress.com来查找和订购合适的仪表。在这个平台上，客户可以快速、轻松地自行完成交易。例如，他们可以选择产品、查看价格和供货时间、生成报价、下订单、跟踪供货、下载文档或查看订单历史记录。对于Silumin-Vostok团队来说，拥有这样一款有助于快速找到和设计最适当的产品的工具至关重要：“我们经常使用这个网站，我们只需要为其提供相关应用的详细信息，它就能根据这些信息，帮助我们快速、准确地选择最合适的仪表。”Larionov说。

“在endress.com的帮助下，我们不仅可以逐步提高供应链的透明度，而且能帮助我们的客户提高生产效率。”Endress+Hauser数字化业务开发主管Vincent Dessus说。上述所有因素加在一起，促成了真正的成功。“在2023年，我们这个网站的访问量超过了1000万次，在线销售额也稳步上升。”Dessus说。与此同时，在客户的支持下，以及在参考有关用户浏览和购买行为等信息的前提下，我们的数字化专家和技术专家还在持续开发和改进这个平台。



changes #2/24



1

2

“我们会迅速推出调整，并不断审查其附加值。”数字化产品开发主管Andreas Camenzind说，“最近，我们再一次优化了用户界面，推出了全新的自助服务功能并设立了一个支持区域。”

Ivan Larionov同样非常看重这个网站日益增加的便利性，尤其是在线订购工程产品方面：“没有繁琐的手续、没有延误，甚至不需要额外的文书处理工作。只需要点击几下鼠标，就可以发出订单。”

3



1
数字化互联：Silumin-Vostok LLP公司的Ivan Larionov使用endress.com来处理日常业务。

2
油气、化工或采矿：这款在线工具可帮助您在订购前查找和选择适合所需应用领域的最佳仪表。

3
从报价到操作说明：可随时通过这个门户网站获得所有文档以及有关测量仪表的最新信息。

齐心协力实现我们共同的目标

供应链脱碳是 Endress+Hauser 达到 2050 年气候中和目标的必要条件。可持续发展专家 Janaina Fagundes 解释了所有参与者如何才能共同努力实现这一目标。

Kirsten Wörnle 记录
摄影: Kristoff Meller

可持续发展

与全球整个制造行业一样, Endress+Hauser 也已踏上了实现更伟大的可持续发展目标的征程。我们希望摆脱化石燃料的约束, 并塑造具有自己特色的业务和生产流程, 使其更加气候友好。不仅是我们, 还有其他许多公司也已深刻意识到: 我们的碳足迹中有很大一部分来自范围三排放, 即来自价值链上游和下游的温室气体排放。仅材料采购一项就占碳足迹的三分之一, 毕竟, 我们在制造测量仪表的过程中需要用到大量的钢和铝。

因此, 为了能在 2050 年实现气候中和, 供应链的每一名利益相关者都必须做出努力将排放量减少到净零。到 2034 年, 我们的目标是减少范围三中 35% 的二氧化碳排放量。我们的供应商也承诺竭尽全力为达成这一目标做出贡献。因此, Endress+Hauser 流量——我们的流量测量技术能力中心——已经与那些排放负荷特别高的供应商进行了接触。我们目前正在与他们商定协议, 以确定他们在 2034 年前可减少的碳足迹百分比, 并制定联合行动计划。这项计划的内容包括供应商需要报告他们目前采取的具体措施——例如是否正在转向使用可再生能源、实施过程改进或建设闭环加热系统。

创造透明度

与其他所有 Endress+Hauser 能力中心一样, 我们将在今年年底之前计算出我们各种畅销产品的碳足迹。这就涉及到评估各个组件的影响。比如对于涡街流量计 Prowirl F 200 这类仪表, 评估组件的影响将是一个异常复杂的过程。在这类仪表的制造过程中, 使用了来自 69 家直接供应商和许多分包商的共 425 个零件。由于数据高度复杂且多样, 预计的计算误差可能高达 40%。尽管如此, 计算这种与产品相关的碳足迹仍然会是一个非常有价值的工具: 我们可以清楚看到哪些组件的二氧化碳负荷特别高, 从而确定在材料采购和产品设计方面应该优先考虑哪些事项。

与整个制造行业一样, 我们的公司每天都在经历转变。可持续发展正在成为业务成功的关键因素, 尤其是在目前各国政府纷纷将可持续发展报告要求纳入各种立法的前提之下。另外, 根据欧盟碳边境调整机制的规定, 从 2026 年开始将对进口的二氧化碳密集型商品征税。这就意味着, 那些在制造过程中没有降低二氧化碳排放的公司将失去竞争力。

欧洲、印度和中国都有各自的行业论坛, 我们会在论坛上与供应商们面对面讨论这些问题。这样做的目的是为了共同学习和进步。我们长期以来对建立可靠合作关系的关注为我们提供了一个良好的开端。我也看到了一些令人欣喜的势头: 在 2023 年初, 许多供应商还没有开始关注这个话题。但仅在一年之后, 我就已经感觉到事情发生了变化。就好像一颗投向水面的石子, 激起一圈又一圈的涟漪。



作为企业社会责任领域的高级专家, Janaina Fagundes 负责瑞士赖纳赫 Endress+Hauser 流量的可持续发展业务。

少即是多

在追求气候中和目标的过程中, 采购起到了极大的杠杆作用。原因在于: 如果仪表壳体的产量很高, 那么即使是少量材料节省也能带来巨大的影响。

文字: Marlene Etschmann
插图: 3st kommunikation

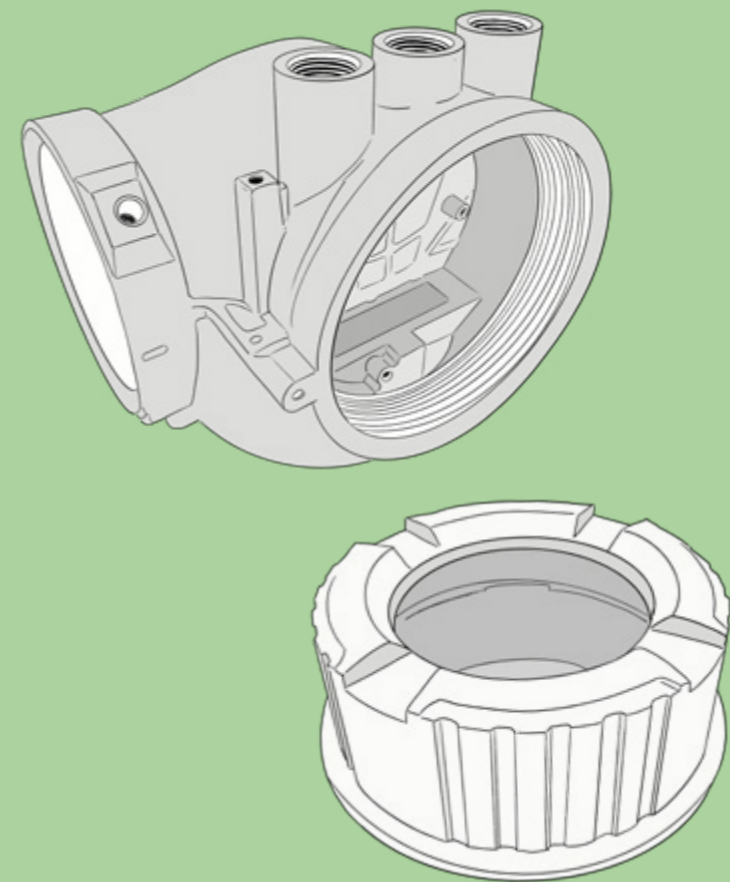
二氧化碳减排

Endress+Hauser 将多种流量计产品系列纳入到 Proline 仪表概念中。仅 Proline 300 的其中一个款型, 每年的出货量就达到了约 50,000 台, 这些产品全都采用相同的壳体。战略买手 Roger Tschudin 由此发现了通过设计节省材料的巨大潜力。“我们之前重新设计过另一款壳体的盖板并由此积累了相当丰富的经验。但那一次的重新设计工作还算相对简单。在重新设计这一款壳体时, 我们遇到了不同寻常的挑战: 壳体中安装的仪表专用于具有特殊要求的防爆区域。”

对流量计的碳足迹分析表明, 机械组件中含有大量钢和铝, 因此其碳足迹达到总碳足迹的约 85%。“原则上, 钢制传感器组件在节省材料并由此实现减排方面最具潜力, 但对其做出修改却非常困难。” Endress+Hauser 流量供应链管理总监 Fabian Dreier 说, “管道需要承受压力并且必须符合各种规范和标准的要求。”因此, 调整变送器的壳体和盖板更为实际。虽然这些组件只占碳足迹的 30% 左右, 但它们的重新设计也不能一蹴而就。

经过工程设计部门与供应商长达三年的密切合作, Fabian Dreier 终于可以宣告这个项目的卓越成果: 壁厚从 9 毫米减小到 7 毫米, 壳体和盖板分别减轻了 12% 和 19%。通过这次重新设计, 可实现每年节省超过 15 吨铝的目标, 相当于减少了 160 吨二氧化碳排放。在其他位置定点进行加固可以弥补壁厚减小带来的不利影响。这个项目的挑战在于不能过多更改内部组件, 因为保留了原有的电子装置, 这就需要预留足够的空间。

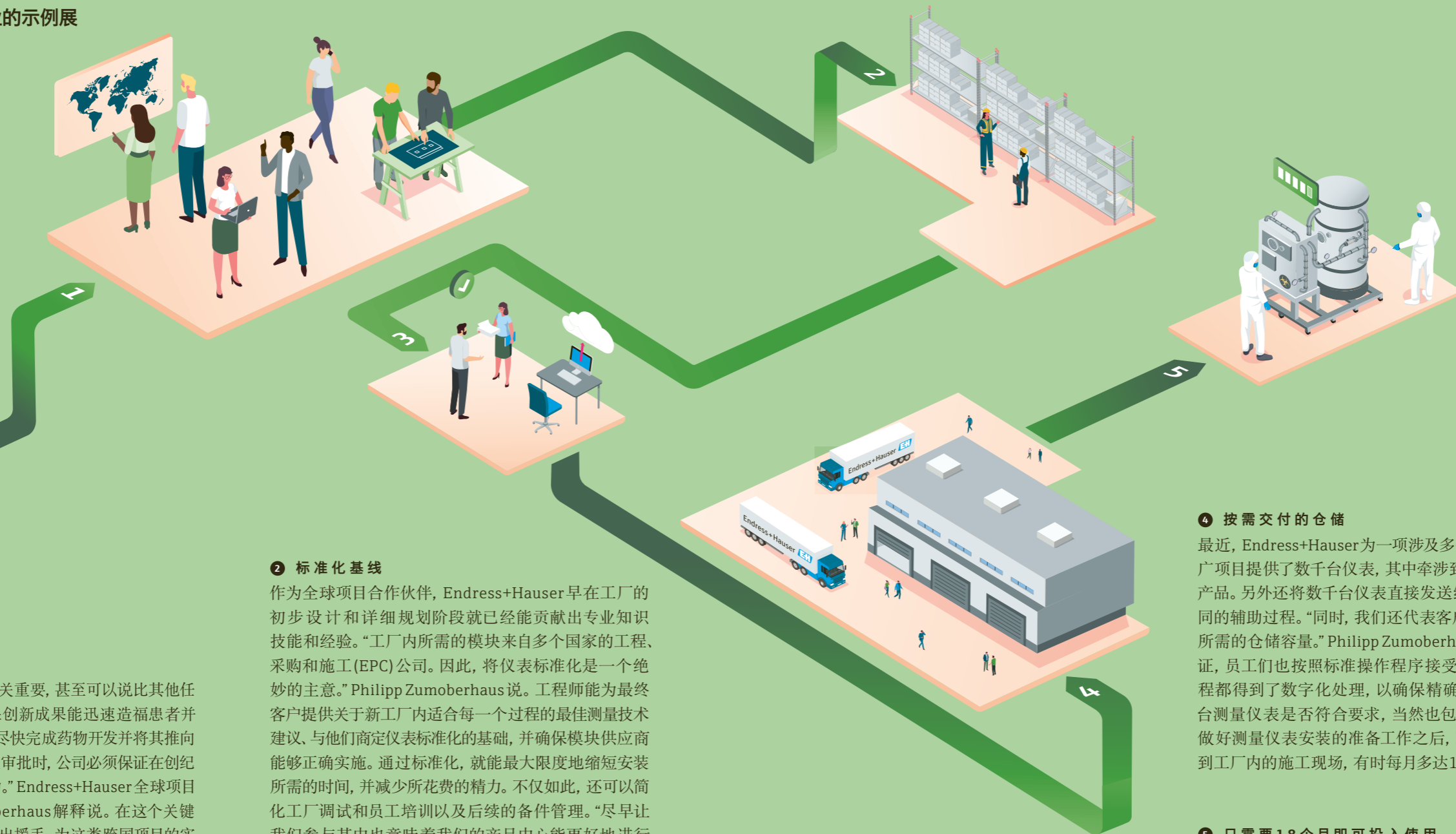
“我们利用数值模拟方法开发了新壳体的生态设计。这为我们节省了大量时间和测试。” Endress+Hauser 流量的铸造工艺专家 Andre Brygadin 说, “外部认证和防爆压力测试花费的时间最多。”另外还对制造工艺进行了调整: “高压铝铸造比低压铸造更快、更精确。将部件从铸模中取出时的质量接近于最终质量, 几乎不需要进行任何精加工。”供应的壳体上已有粉末涂层, 这就为 Endress+Hauser 的供应链省去了一个步骤并相应缩短了客户的供应链。目前正在大力推广这款新型的壳体。



完美协调

除了复杂的国际项目之外, Endress+Hauser也负责客户的供应链管理。一个来自生命科学行业的示例展示了由此带来的巨大变化。

文字: Christine Böhringer
插图: 3st kommunikation



1 全面的产品和服务

在生命科学行业中, 时间至关重要, 甚至可以说比其他任何行业都更重要。为了确保创新成果能迅速造福患者并最大程度地利用专利, 必须尽快完成药物开发并将其推向市场。“当一种药物即将通过审批时, 公司必须保证在创纪录的时间内建立其生产能力。” Endress+Hauser全球项目管理负责人Philipp Zumoberhaus解释说。在这个关键时刻, 他和他的团队就会伸出援手, 为这类跨国项目的实施提供帮助。“作为仪表的主要供应商, 我们为该行提供全方位的测量技术。另外, 通过我们的全球计划, 我们可以更好地组织整个供应链并协调所有相关人员。这意味着我们的客户可以完全专注于他们的核心业务, 使药物可以更早上市。”

2 标准化基线

作为全球项目合作伙伴, Endress+Hauser早在工厂的初步设计和详细规划阶段就已经能贡献出专业知识技能和经验。“工厂内所需的模块来自多个国家的工程、采购和施工(EPC)公司。因此, 将仪表标准化是一个绝妙的主意。” Philipp Zumoberhaus说。工程师能为最终客户提供关于新工厂内适合每一个过程的最佳测量技术建议、与他们商定仪表标准化的基础, 并确保模块供应商能够正确实施。通过标准化, 就能最大限度地缩短安装所需的时间, 并减少所花费的精力。不仅如此, 还可以简化工厂调试和员工培训以及后续的备件管理。“尽早让我们参与其中也意味着我们的产品中心能更好地进行规划。如此就能最终确保更高的供应可靠性, 这一切都要归功于负责协调EPC公司的销售中心以及我们的全球物流网络。” Philipp Zumoberhaus解释说。项目进度表能提供透明度, 并使项目涉及的所有人员保持协调, 尤其是在出现新的要求时。

3 文档随时可用

“全球生命科学项目之所以如此复杂, 是因为它们在受到高度监管的环境中运营。” Philipp Zumoberhaus表示。一家公司要获得市场批准, 就必须遵守现行的良好生产规范(GMP)指南, 以确保始终按规定的质量标准生产药品。工厂资格和过程验证是其中不可或缺的部分。测量技术同样必须符合相关标准。在这个方面, 全球计划能保证EPC和最终客户都能获得进行工厂验收测试和应对政府机构检查所需的完整、可追溯的文档。其中包括各类证书, 例如有关所用材料来源或者特定表面粗糙度证书。Philipp Zumoberhaus指出: “我们的行业专家精通各类要求, 并且能在正确的时间采取一切所需的行动。”

4 按需交付的仓储

最近, Endress+Hauser为一项涉及多个国家EPC公司的新型生物制药生产推广项目提供了数千台仪表, 其中牵涉到流量测量技术和拉曼光谱技术等类产品。另外还将数千台仪表直接发送给了位于亚洲的最终客户, 由他们负责不同的辅助过程。“同时, 我们还代表客户管理本地仓储, 为这项推广项目建立所需的仓储容量。” Philipp Zumoberhaus说。仓储设施已依据GMP进行了验证, 员工们也按照标准操作程序接受了培训。不仅如此, 货物进出的各种流程都得到了数字化处理, 以确保精确的可追溯性。然后还检查了入货的每一台测量仪表是否符合要求, 当然也包括验证了文档是否齐全、正确。当客户做好测量仪表安装的前期准备工作之后, Endress+Hauser就会按需将仪表运送到工厂内的施工现场, 有时每月多达1,500台。

5 只需要18个月即可投入使用

这个项目也展示了Endress+Hauser全球计划所带来的效率优势: “从最初的客户会议到工厂移交只需要一年半的时间, 涉及五个Endress+Hauser产品中心和六个本地实体。” Philipp Zumoberhaus报告说。在此期间, 他的团队密切关注进度和成本、快速实施变更并为所有相关人员提供建议。正是这样卓越的合作方法说服了客户在建造其他工厂时再次邀请Endress+Hauser参与其中。

毫厘必较

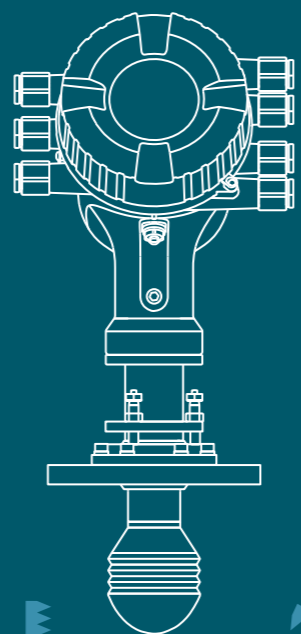
储油罐中究竟有多少油？在国际贸易中，只有使用已经过校准的测量仪表才能得到可靠的答案。校准可以在现场进行，也可以像Endress+Hauser所做的那样在工厂内直接进行。一切都要归功于一款独特的校准装置。

文字：Robert Habl
插图：3st kommunikation

就运输量而言，油和天然气远远超过了其他所有商品。在全球范围内，每天开采、灌装、临时存储和运输的原油和天然气总量达到约9000万桶（1440万吨）。“在大型储罐设施内测量灌装液位时，即使误差只有一毫米，都有可能造成数千欧元的差异。”Endress+Hauser物位+压力的Daniel Hoy解释说。因此，用于大型油罐的测量仪表必须根据国际公认的标准（例如OIML R85或API 3.1B）进行可验证的校准。

可验证的校准有两种可选方法：第一种也是最常见的一种方法就是验证人员站在油罐上，用卷尺测量灌装液位。之后，验证人员将测量结果与安装在油罐上的液位传感器提供的测量结果进行对比。这里允许的最大误差为4毫米。但在获取不同的基准时，必须清空或灌装油罐——这个过程的成本极高，并且通常需要几天时间才能完成。客户也可以选择第二种方法：进行工厂校准。使用工厂校准方法可以节省上述所有时间和精力，但却必须使用复杂的校准装置，例如位于毛尔堡的Endress+Hauser物位和压力测量能力中心开发的校准装置。“我们精确校准了为测量装置订购的每一个用于储罐计量的雷达传感器。由于测量装置在50米长度上拥有多个测量位置，因此最多需要一个半小时才能完成校准。”Daniel Hoy说。校准装置被安置在一个专门设计的房间内，是全球唯一能根据NMI认证标准校准储罐和导波雷达液位传感器的装置。按照公认OIML R85的建议，这些设备的误差不超过一毫米。

Endress+Hauser建造这台装置的目的是为了响应行业发展的需要：尤其是在美国和欧洲，港口空间越来越稀缺，储罐也被修建得越来越高。50米高的储罐并不罕见。这里的插图中展示的是雷达传感器工厂校准工作原理的简化鸟瞰图。



1 被测仪表是采用雷达测量技术的Micropilot液位计。

0.5毫米

完成校准后，被测仪表在50米测量范围内的最大测量误差为0.5毫米。

2 雷达波被发射到自由空间内，部分雷达波会撞击反射器，并从反射器被反射回测量仪表上的传感器。传感器与反射器之间的距离取决于信号的飞行时间。

3 双面反射器在轨道上运行。将其放置在激光器和液位传感器之间的不同位置便可进行一系列测量。

受控的条件



地板采用特殊构造，可最大程度减少例如当地工业活动或道路交通而造成的振动。



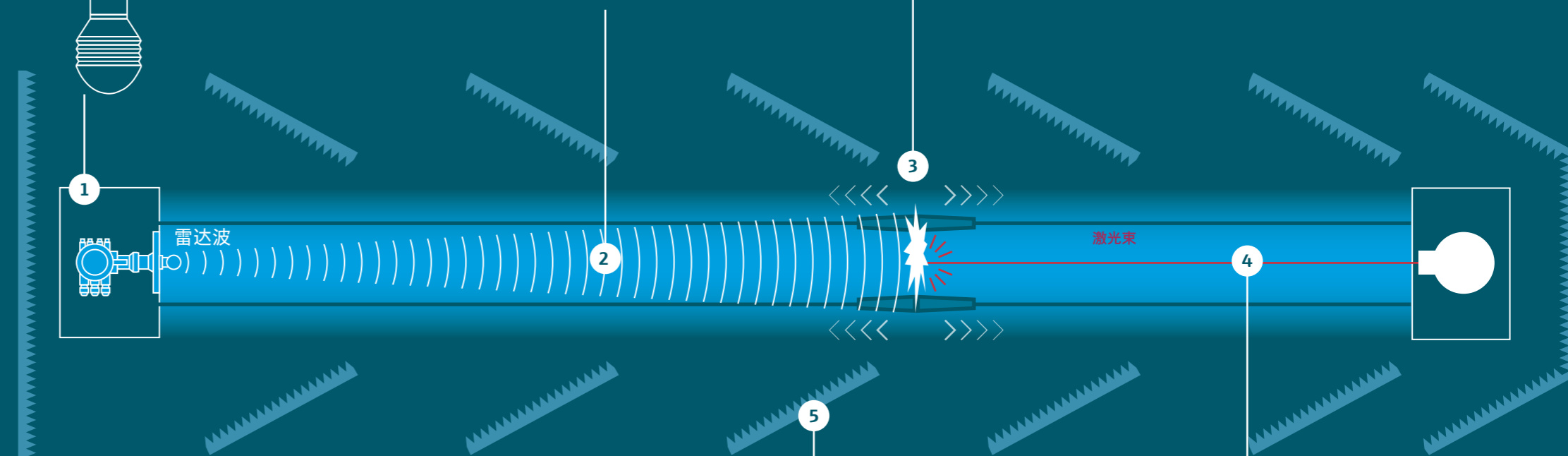
气压和湿度对雷达信号有着微小的影响，因此受到持续监测。



通过一个特殊的装置屏蔽电磁波带来的潜在信号干扰。



环境温度保持在恒定的20°C。这可以防止例如反射器运行的金属轨道的热膨胀效应。



50米

是最大校准距离。因此可适用于不同尺寸的储罐。

5 采用特殊泡沫制成的隔板可以吸收杂散辐射，因为主要测量的是直光束。

4 激光器以微米级精度测量到被测仪表以及到反射器的距离。经过校准后，这些距离的总和相当于装置的精确总长度。因此，激光器是测量被测仪表的高精度参考。

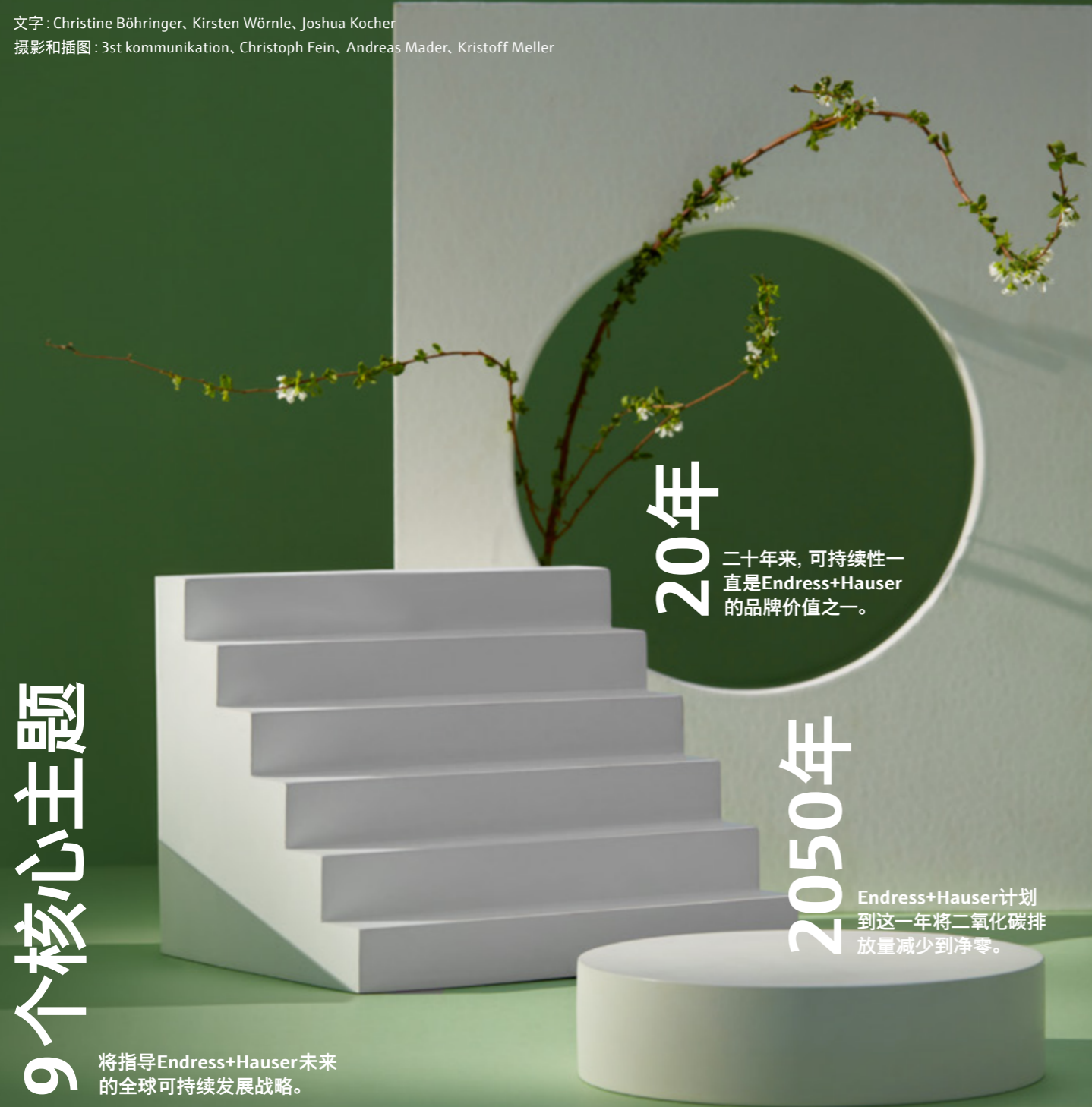
专注本质

同时做好所有事是不可能也不现实的,可持续发展也是如此。因此,在努力成为一家在环境、社会和道德责任方面都更加优秀的企业时,Endress+Hauser集中精力专注最基本的事。

文字: Christine Böhringer, Kirsten Wörnle, Joshua Kocher
摄影和插图: 3st kommunikation, Christoph Fein, Andreas Mader, Kristoff Meller

9个核心主题

将指导Endress+Hauser未来的全球可持续发展战略。



20年

二十年来,可持续性一直是Endress+Hauser的品牌价值之一。

2050年

Endress+Hauser计划到这一年将二氧化碳排放量减少到净零。

重要主题

Endress+Hauser是一间以可持续发展为目标开展业务的家族企业。这意味着将商业上的成功与担负环境和社会方面的责任相结合。为了保证能一如既往正确设定优先事项,Endress+Hauser现在与一家独立咨询公司开展合作,共同进行了双重重要性评估。通过这项评估确定了九个特别重要的可持续发展主题——确定的标准要么是因为Endress+Hauser对这些主题有着重大影响,要么是因为这些主题对公司取得成功至关重要。“这些主题将成为我们制定可持续发展战略方向和未来可持续发展报告的基础。”集团的企业可持续发展官Julia Schempp说。

在这项分析中,各个利益相关方团体对37个与环境、社会事务和公司管理相关的主题进行了评级。对Endress+Hauser而言,企业文化是最重要的主题,因为企业文化是商业道德的根基。应对气候变化紧随其后。2023年,Endress+Hauser加入了“科学碳目标倡议”(Science Based Targets),订立了到2050年将温室气体排放量减少到净零的目标。另外,Endress+Hauser还凭借其在过程自动化领域的专业知识,为过程行业的可持续转型提供支持。

因此,能源管理、危险物质处理和循环经济资源利用也被视为重要的环境因素。在社会事务方面,重要主题则包括集团员工的工作条件、多元化和人权。另外,产品安全高标准以及客户人身安全也是重点。

3



changes #2/24

答疑解惑……

Julia Schempp

作为企业的可持续发展官和人权官,Julia Schempp负责集团的可持续发展战略。

完成双重重要性评估表明您现在已经知道哪些可持续发展主题目前对于Endress+Hauser尤其重要。其中有什么让您特别惊讶的地方吗?

让我感到惊讶的一件事情是:Endress+Hauser公司内部对这37个主题的评级表现出了高度的一致性。要知道,参与评级活动的多名利益相关者分别来自公司内部完全不同的领域,有高层管理人员,也有来自不同国家、实体和职能部门的专家。高度统一的结果充分表明,我们整个公司都长期关注对于公司业务至关重要的可持续发展主题。

在这次评估中,企业文化被评为首要主题。这背后的原因是什么?

无论是过去还是现在,我们的企业文化都深受股东家族的强烈影响。企业文化的排名之所以如此之高,原因就在于它是Endress+Hauser持续成功的基础。我们的企业文化以人为本,与并我们的四大品牌价值保持一致,即责任、卓越、可持续性和友好。最终的结果就是与客户关系密切、拥有强大的创新能力、良好的合作关系和长期改进的意愿。这次重要性分析再一次证明了加强和培养企业文化这个共同基础的重要性。

我们下一步该怎么做?

对于这九个关键的主题,我们目前正在对每一个主题开展研究,希望能将其更深入地融入到公司的运营方式及整个集团的各个流程和职能部门中。展望未来,我们将定期更新双重重要性评估,并考察其他主题的相关性。



充满历史和回忆的宾馆

Endress+Hauser将公司创始人Georg H Endress及其妻子Alice的故居改建成了宾馆。这家焕然一新的宾馆既可供来访的公司员工和股东家庭成员过夜，也可用作举办研讨会的场地。在改建和翻修过程中，主要选用了可持续性的材料，并使用由光伏系统提供的可再生能源。宾馆内部空间非常明亮，装饰也十分高档。这一举措正是企业文化的一种体现：Georg H Endress终其一生都在不遗余力地为员工们创造更好的环境。

促进多元化

Endress+Hauser女性联合网络(WIN)于2024年迎来了五周年纪念。这个网络自成立以来，已成功推动了Endress+Hauser女性员工的发展，并为实现公司内部的多元化和包容性做出了贡献。在尤其重视这类主题的集团实体中，已取得了可衡量的巨大成功。到2030年，全球员工中女性员工的总体比例将达到40%，关键岗位的女性员工比例将达到30%。平衡和多元化的工作环境有助于实现这些目标。



600

棵本地乔木和灌木幼苗奠定了弗罗茨瓦夫宫肋森林(也称为“袖珍森林”)的基础。这是由Endress+Hauser波兰团队提出并实施的一项倡议。这片占地仅200平方米的微型森林源自日本植物生态学家宫肋昭的创意。宫肋森林采用高效的植树造林方法，生长速度快、种植密度高，有助于保护气候。这种建造在城市景观中的微型绿肺不仅可以吸收大气中的二氧化碳、过滤灰尘和污染物，而且能够储存水，并为鸟类和昆虫提供栖息地。

“这个项目不仅能为改善城市居民生活质量做出贡献，同时也是增强社区和环境意识的一种方式。”

Maciej Turkiewicz,
Endress+Hauser 波兰销售主管

最佳拍档

一家康复中心在赖纳赫新开设了一间工厂，紧邻Endress+Hauser流量。这间工厂名为promonta，由瑞士巴塞尔地区的非营利组织Eingliederungsstätte Baselland (ESB)运营，旨在为那些身患残疾、学习障碍或精神障碍的弱势群体提供工作岗位。那么，是什么将这两家公司联系在一起？答案就是流量计。Endress+Hauser生产流量计，而promonta的工作之一就是组装用于安装流量计电子设备的外壳。

“我们的目标是让那些需要帮助的人有机会学习一技之长、承担责任并在工作中实现自我价值。”长期服务于promonta的工厂经理Nikola Kafadar说。从30多年前向ESB工厂发出第一笔订单开始，Endress+Hauser一直在为实现这项社会使命提供大力支持。随着时间的推移，Endress+Hauser生产的流量计数量稳步上升，向ESB工厂发出的订单量也在不断增加，因此，ESB最终在2007年创办了promonta这间独立的制造企业。

培养潜力

目前，这间工厂内约有90名员工，每年为Endress+Hauser流量供应750,000个组件，以满足该公司遍布全球的多家生产中心的需求。另外，这间工厂也负责进行质量控制和物流工作。这里的工作场所装备非常先进，并且整个工厂与Endress+Hauser的生产系统紧密集成。同时，promonta员工也在严密监督下在受保护的环内工作。“我们可以提供各种不同难度等级的工作，甚至能专门针对工人的具体需要量身定制工作，从而更好地帮助他们参与工作并实现个人价值。”Nikola Kafadar说。

这种方法还能确保promonta按照Endress+Hauser的期望交付组件。“在质量、可靠交付和成本方面，我们与其他合作伙伴相比没有任何差别。”Manfred Bieli说。作为一名资深的工厂经理，当年与ESB的合作就是由他发起的。如今的promonta已成长成为一名A级供应商和首选订单履行者。“我们的员工为能与行业如此紧密地合作而感到自豪。”Nikola Kafadar说。Promonta的员工也经常被Endress+Hauser流量聘用，那里的工作为在劳动力市场中获得其他机会提供了一个跳板。“这种模式帮助我们向包容性迈进了一大步。”Nikola Kafadar说。

1



2



3

1 先驱人物：来自Endress+Hauser的Manfred Bieli(左)和来自ESB的Nikola Kafadar促成了这项合作并留下了自己独特的印记。

2 质量：promonta现在已成为Endress+Hauser的A级供应商。

3 专注：员工们组装用于安装流量计电子设备的外壳。

强强联手



1

无论是在效率、合规性还是脱碳方面，过程行业内的众多企业无一不面临着系列挑战。Endress+Hauser和SICK已在过程自动化领域内建立起了战略合作伙伴关系，以期为客户提供更好的支持。

文字：Martin Raab
摄影：SICK、Endress+Hauser

在一年多以前，德国传感器专家SICK与Endress+Hauser共同发表联合声明，宣布双方有意在过程自动化领域展开合作。今年夏天，两间家族企业的代表就此达成了合作协议。目前，相关反垄断机构正在审核这项协议，如果获得了批准，那么，该战略合作伙伴关系将于2024年底/2025年初生效。

从根本上来说，双方的目标是未来通过Endress+Hauser独家销售SICK的过程分析和气体流量测量技术。为此，43个国家的约800名专业的销售和服务人员将在今年年底到明年年初期间从SICK转入Endress+Hauser。同时，仪表的生产和开发也将由一家合资公司接管，双方各持50%的股份。这家合资公司计划在德国的多家生产厂雇用730多名员工。

产品互补，共同服务过程自动化领域

两家公司的过程技术产品组合互为补充、相得益彰。SICK的过程分析仪和气体流量计主要用于垃圾焚烧厂、发电厂、钢铁厂和水泥厂、油气行业、化工和石化厂以及海上作业，包括测量天然气和氢气流量或测量烟气洗涤排放物等应用。

2



1
从2025年起，SICK的过程分析仪和气体流量计将由Endress+Hauser独家经销。

2
过程行业中的许多客户目前已开始同时使用SICK和Endress+Hauser产品来提高效率。

42

智能传感器解决方案

光与精密光学器件和智能电子元器件相结合，可用于完成各种不同的任务。Erwin Sick博士很早就发现了这一潜力，并于1946年创立了自己的公司。这家公司的首批产品之一是安全光幕，用于防止机器在运行过程中发生事故。在那以后，SICK已逐渐发展成为全球领先的智能传感器和工业自动化解决方案供应商之一。如今，这家总部位于德国瓦尔德基希(Waldkirch)的公司已跻身技术和市场领导者之列。公司的业务遍布全球，拥有60家子公司和股权投资，以及众多授权代理。SICK全球员工人数接近12,000人，2023财年集团销售总额达到23亿欧元。SICK的核心业务是工厂和物流自动化，其销售额的80%以上来自这些领域。

双方希望通过合作更好地为过程行业的客户提供支持服务，帮助他们提高效率，推动并实现可持续发展。这些客户将受益于更广泛的解决方案和更快的创新步伐。两家公司已在订单、项目和客户方面频繁开展全面合作。未来，Endress+Hauser的全球销售网络将服务更多的客户，覆盖更广阔的行业领域，开发出更广泛的新应用。另外，负责生产和开发的合资公司也将与Endress+Hauser技术中心密切合作，全力推动产品创新发展并将协同效应发挥到极致。

志同道合的战略合作伙伴

SICK与Endress+Hauser同为家族企业，拥有相似价值观、以人为本的企业文化并坚持执行长期稳定发展的战略方针。两家公司都认为，可持续发展转型创造了商机。在能源和资源利用效率、气候和环境保护等重要领域内，双方都竭力为客户提供更好的支持服务，帮助他们实现净零生产目标。

目前，双方都全力以赴确保于年底实现业务无缝平稳交接。在此之前，SICK和Endress+Hauser都将继续为各自的过程自动化客户提供支持服务。SICK在工厂和物流自动化领域的强大核心业务不会受到与Endress+Hauser合并的影响，与此同时，能够更加专注于核心业务。

2023

2023年10月

SICK与Endress+Hauser签署了关于在过程自动化领域建立战略合作伙伴关系的谅解备忘录。

双方共同探讨了展开密切合作的可能性，并设计了一种通过Endress+Hauser销售过程技术产品的商业模式。

2025

2025年1月

合资企业将开始运营；过程技术产品的销售由Endress+Hauser独家负责。

2024

2024年7月

在获得各自监管机构的批准后，SICK和Endress+Hauser签署了战略合作协议。

双方已做好集成系统和流程的准备工作，并成立了一家生产和开发合资公司。

43



共同取得 更大成就

SICK和Endress+Hauser为什么要在过程自动化领域联手合作？这将为客户带来哪些益处？这项合作如何才能获得成功？Mats Gökstorp和Peter Selders为我们解答了这些问题。

提问：Martin Raab
摄影：Benedikt Ruf

Gökstorp博士，是什么促使你们与另一家公司在过程自动化领域展开合作？

Gökstorp: 目前，许多工业企业都正面临着快速的全球变革。高昂的能源成本、强制性的可持续发展目标、政治和社会的期望，所有这些都是推动全面转型的因素。因此，企业强烈希望并且需要重组其生产流程以提高其能源效率。然而，转型要取得成功，企业就不能忽视其盈利能力。这也正是我们所看到的重大市场机遇。过程自动化在SICK的业务中相对占比较小。我们的核心领域是工厂自动化和物流自动化，这两项业务合计共占我们收入的80%以上。因此，我们得出了一个结论：从技术和销售这两个角度来看，建立战略合作伙伴关系都是明智之举。我们知道，有了合适的合作伙伴，我们就可以更好地支持我们的客户，并通过各种增长机会获得更多的益处。

在寻找合作伙伴的过程中，是什么让Endress+Hauser脱颖而出？

Gökstorp: 至少有两个原因表明这是一个明智的选择：首先，与SICK一样，Endress+Hauser也是其所在业务领域内的技术领导者，我们的产品组合高度匹配。其次，我们两家公司之间有许多共通之处。因此，我从一开始就确信：我们两家公司在技术、文化和人员方面都非常适合。当我们开始建立战略合作伙伴关系时，事实也确实证明了这一点。

远见卓识，砥砺前行

物理学家Peter Selders博士(54岁)于2024年接任Endress+Hauser集团首席执行官职位。此前,他曾在该集团位于德国毛尔堡的物位和压力测量产品中心工作了20年,并从2019年起担任总经理。他非常欣赏登山家Rainer Petek的一句话:“我们高估了自己的计划能力,低估了自己应对不确定性的能力。”但作为一名徒步旅行爱好者,他深知良好准备工作的重要性,并将这一经验从山区旅行延伸到日常工作中。

Selders博士, Endress+Hauser为什么选择这种合作方式?

Selders: 原因非常简单,因为合作所带来的优势远远超过孤军奋斗时各家公司的总和。在仔细研究了紧密合作所具有的潜力之后,我们得出了结论:在过程自动化领域内整合双方优势将为我们带来巨大的益处。这种战略伙伴关系也为我们的增长和发展带来了新的机遇。与单打独斗相比,通过合作,我们可以共同取得更大、更快的成果。

Endress+Hauser和SICK拥有共同的客户,在过去也经常共同处理订单和项目。除此之外,这种合作关系还意味着什么?

Selders: 在Endress+Hauser,我们一直将合作关系视为共同创造新事物的机会。这不是只通过临时组队就能实现的。因此,在这次合作中,我们希望共同成长、继续长远发展,并通过合作、构建网络 and 人际互动为我们的客户带来附加价值。技术和产品非常重要——它们是我们业务的基础。但人的因素也不容忽视。他们让我们与众不同。他们奉献出自己的知识、技能并展现自己的人格魅力。这正是我们所期待的!

Gökstorp: 我们的共同目标是在整个价值链上为客户提供更优的支持。我们希望共同提供先进的技术和服 务,以更好地应对客户的挑战。与此同时,我们也特别重视我们的员工。我的目标一直是为他们找到更好的解决方案。只有这样,我们的合作才能成功。



创新热情

计算机科学家和工程师Mats Gökstorp博士(59岁)出生于瑞典,并曾在瑞典和美国求学。他的职业生涯始于一 家瑞典初创公司,这家公司于2003年被传感器专家SICK收购。从2007年开始,他一直在德国为SICK集团效力。2013年,他被任命为SICK AG的执 行董事会成员,并从2021年起担任董事长职务。这家公司保留了初创企业的积极创新精神,他说:“我们是开发者。我们热衷于利用技术实现美好的目标。”



“我们希望共同成长、继续长远发展,并通过合作、构建网络 and 人际互动为我们的客户带来附加价值。”

Peter Selders, Endress+Hauser 集团首席执行官

通过这次合作, SICK的过程分析和气体流量测量技术将被并入Endress+Hauser的产品范围。客户将如何受益?

Selders: 我们的客户对改进流程和提高效率非常感兴趣。一站式采购更多产品将使 他们更加轻松。例如, SICK的气体流量计可以帮助客户改用低排放和非化石能源;其过程分析仪能可靠地监测排放。这些产品是对我们产品组合的理想补充。他们的产品和我们的产品一样质量上乘,在各自的应用领域处于领先地位。

合资公司将负责SICK过程分析仪和气体流量计的生产和后续开发工作。客户对这一合作关系有何期待?

Gökstorp: 这家集Endress+Hauser和SICK优势于一身的专业公司将为客户带来全新的体验。他们将受益于一系列全新的排放监测和流量测量解决方案,并能获得针对其需求的合适解决方案的专家建议。



“我们现有的产品组合在技术方面互为补充，这也是我们合作的基本前提。但是，如果没有共同的文化和价值观作为基础，我们是不可能走到一起的。”

Mats Gökstorp, SICK AG 执行委员会主席



通过这次合作，两家公司都有了新的突破。是什么让你们相信这次合作会取得成功？

Gökstorp: 正如我之前已经提到的，Endress+Hauser和SICK已合作了多年。我们现有的产品组合在技术方面互为补充，这也是我们合作的基本前提。但是，如果没有共同的文化和价值观作为基础，我们是不可能走到一起的。归根结底，是“人”塑造了这类合作伙伴关系，并引导它们走向成功。

Selders: 我们两家公司有许多共通之处。尤其是我们都坚信，我们的工作有助于解决重大的社会挑战。SICK和Endress+Hauser都将可持续转型视为机遇。更重要的是，我们两家公司本身都是市场上的佼佼者，因此属于强强联手。我们也坚信，为了我们的客户、为了我们的员工以及为了我们各自的公司，我们携手能够取得更大的成就。尽管面临各种挑战，但我们在签署合作协议之前的合作期间始终保持建设性和前瞻性，这进一步巩固了我们的信念。

假设我们五年后再次碰面—您希望对此次合作说些什么？

Selders: 我希望我们在回顾这段经历的时候可以说：我们当时做出了正确的决定，我们在正确的时间采取了行动，有效地引导了我们的客户迈向可持续发展的未来，我们共同解决了在合作中面临的各种问题。

Gökstorp: 我希望能够说：我们做出了一个进步的、有远见的决定，完全符合我们的客户以及SICK和Endress+Hauser员工的利益。通过充分利用现有的市场机会，我们的目标是让客户、员工和整个社会从我们的战略伙伴关系中长期获益。我深信，我们将共同实现这一目标。

Selders: 合资公司将融入我们的创新、生产和物流网络中。从中期来看，我们希望通过交流与合作获得更大的动力并发挥协同效应。但目前的重点是融入新的结构中。我们必须相互了解、建立联系、培养信任。我们正在共同踏上征程。

未来，Endress+Hauser将负责销售和服务。是什么促使您将销售和服务团队纳入合作伙伴关系中？

Selders: 联合销售组织可提供更多机会。通过我们的全球网络，我们可以接触到SICK过程分析仪和气体流量计的新客户，踏入更多行业并开拓全新的应用领域。此外，我们预计SICK过程技术也将为我们现有的产品组合带来更多机会。这就要求所有产品专家紧密合作、交换意见、协调活动。这反过来又需要一个能总览全局的总体组织和共享的IT基础设施。无论从哪个方面来看，数字化平台和无缝服务在客户互动中的作用都越来越大。因此，销售和服务方面的深度整合具有重大意义。

Gökstorp: 将销售与服务整合在一起非常重要，也是正确的做法。只有这样，我们才能真正结合两家公司的丰富专业知识，为客户提供更全面的建议和支持。反过来，客户也将从中受益，尤其是在考虑到目前行业所需的各种新应用的前提下。

你们已在今年夏天签署了合作协议。在最终完成交易之前，还有哪些任务和挑战需要克服？

Gökstorp: 首先，我非常感谢双方的众多同事为合作协议的签订所做的大量准备工作。现在，我们要采取必要的措施，确保合资公司顺利投入运营。目前的工作重点正在转向一些非常具体的问题，例如合资公司的IT架构设计。为了保证客户的最大利益，我们正在尽一切努力确保业务的无缝衔接和延续。当然，我们也正在为了将我们的销售和服务专家转入Endress+Hauser做准备。就我个人而言，确保所有相关人员顺利完成这次交接工作至关重要。

版本说明

《changes》
Endress+Hauser杂志

联系方式
Endress+Hauser AG
Kägenstrasse 2
4153 Reinach BL
Switzerland

出版者
Dr. Peter Selders

编辑
Christine Böhringer (主编)、
Marlene Etschmann, Robert Habi,
Martin Raab (项目经理)

艺术指导
Maria Oestringer, Teresa Wagner, Josephine Weier

项目组
David Bosshard, Corinne Fasana,
Sereina Manetsch, Kristina Rodriguez,
Sandra Rubart, Sascha Stadelbacher

撰稿人
André Boße, Joshua Kocher, Armin Scheuermann,
Kirsten Wörnle

翻译
Mittelpunkt-Zhongdian, Berlin

摄影
Endress+Hauser, Christoph Fein,
Matthias Haslauer, Andreas Mader,
Kristoff Meller, Benedikt Ruf, Shutterstock,
SICK, 3st kommunikation

插图
Totto Renna, 3st kommunikation

设计、制作、图片编辑
3st kommunikation GmbH, Mainz, Germany
设计(中文版) Mittelpunkt-Zhongdian, Berlin

印刷
+siggset+ print & media AG, Albruck, Germany

《changes》杂志以中、英、法、德及西班牙语发行。如需订购更多杂志，请发送邮件至 changes@endress.com。

在线阅读最新文章，请访问
www.endress.com/changes

气候中和印刷





People for Process Automation

Endress+Hauser 