



APPLICATION REPORTS ²⁰²²

ifm自动化解决方案



ifm electronic
45125 Essen
Germany
www.ifm.com
Assembled in USA

ifm.com/gb/application-reports

ifm让一切有序运转

无论是水循环、机器状态监测、发电优化还是奶酪生产：ifm自动化解决方案在各类场景中都有成功应用，并为客户提供鼎力支持。

欢迎阅读第七期《应用报告》，了解ifm如何为各行各业的客户不断创造附加值，并实现更高的安全性、更高的效率和更可靠的质量。

敬请阅读！

ifm应用报告团队

将专业知识呈现给大众！

我们致力于寻找通过我们的产品实施的精彩绝伦的解决方案。

为什么？因为只有成功的实践经验才最具启发意义。您是否有兴趣分享使用ifm产品实现的优势？如果是，请告诉我们。我们将非常乐意在下期应用报告中讲述您的成功案例。

过程非常简单：您只需向我们发送关于您应用的简要说明，然后我们就会与您联系，并上门拍照和采访，然后编写应用报告。该报告不仅将发布在下期应用报告中，还会发布在专业杂志上，并且根据您的要求，我们还可为您和您的客户制作特刊。

您对此是否感兴趣？欢迎随时联系

application.reports@ifm.com



新

18

Kögelhof

使用传感器监测沼气发电厂中的超声分解



新

22

Kautex Maschinenbau

通过数字化改造来简化设备处理和支持



新

26

Midvaal 水务公司

状态监测技术保障水供应



新

44

Lower Murray Water

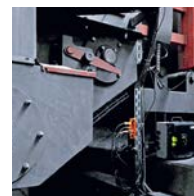
水处理厂的反冲洗过程



48

Unchained Robotics

通过3D传感器进行拾取 & 放置控制



52

ia: industrial analytics

生产过程的透明性



72

Risse+Wilke

使用3D摄像头的碰撞警告系统



新

4

**Käserei
Wildberg**

传感器在奶酪厂中的应用

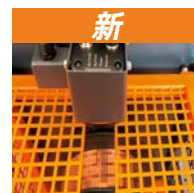


新

10

**Boehringer
Ingelheim**

洁净室通风系统的状态监测



新

14

Mobac

在复绕作业期间使用3D传感器进行焊丝末端检测



新

30

**Meckatzer
Brauerei**

通过工艺数字化实现完美味觉体验



新

32

ISV-Umwelt

紧凑的生物质脱水装置



新

40

**South
West
Water**

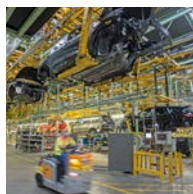
水循环全周期的状态监测



56

**Olchinger
Brau-
manufaktur**

传统啤酒的现代化过程监测



新

62

福特 (Ford)

通过光电高度轮廓调整实现质量保证



新

66

**staedler
automation
AG**

传感器监测工业烹饪系统

法律声明
编辑人员：
Andreas Biniash, Philipp Erbe
摄影：Andreas Biniash
版面设计：Andrea Tönnies

编辑：
盛夏路61弄1号楼6层
电话：+86-21 3813 4800
传真：+86-21 5027 8669
电子邮箱info@ifm.com





2021年，位于Wildberg的奶酪厂升级为采用由
staedler automation AG提供的最先进的工艺
技术。

电磁感应流量传感器在反渗透系统的渗透阶段监测和控制乳清的
浓度。



瑞士奶酪厂为何依赖ifm的传感器来生产特色
奶酪产品。

即便在如今食品生产完全自动化的时代，
Wildberg奶酪厂仍在关键的奶酪生产阶段应用
大量的专业知识和手工工艺。

在苏黎世奥伯兰，当地的农民使用复杂的配方
（包括长达数年的奶酪熟化工艺）来处理高品
质的牛奶，创造出精美绝伦的味觉体验。

其成功的关键在于背后的精密自动化技术。他
们利用各种传感器来确保精确控制大量的工艺
参数。这是保证产品具有稳定高品质的唯一
方法。



适用于 手工生产任务的 自动化技术

跟随董事总经理Roland Rüegg的脚步进入全新的生产大厅，我们很快就发现Wildberger Käsemanufaktur的员工深谙他们的业务：这里的每个人都熟悉他们的工作，并且是相关工序的能手，且所有工艺都像齿轮一样相互紧密衔接。奶酪地窖包含大量的产品和配方。产品范围涵盖从流行的特色产品（如埃门塔尔干酪和马苏里拉奶酪）到该公司自有的创新产品（Cheebab奶酪串）。

其中，Cheebab自首次在内部展出试吃以来，深受远近顾客的喜爱。其成功的秘诀在于绝佳的品质。

Cheebab自2021年春季起在新大楼生产。该奶酪厂配备了来自自动化专家staedler automation AG最先进的工艺技术。staedler automation AG与KäsereiWildberg相距仅数公里，并依赖ifm的产品和解决方案使用传感器进行工厂监测。

■ 奶酪和传感器

然而，传统的奶酪生产与传感器有何关联？它们的关系非常密切，因为只有为控制系统提供始终准确的过程参数时，才能对奶酪厂进行精确的控制并确保所需的品质。

示例：从牛奶通过热交换器进入分离器到奶酪生产装置，温度和压力尤其须精确保持在特定水平，以便对牛奶进行正确处理。

首先，新收到的牛奶将进行冷却，并在牛奶验收区的储罐中搅拌。在这里，液位和温度传感器监测牛奶的储存是否正确。

CIP系统则用于对管道和储罐进行定期清洗，该过程也由传感器监测。例如，流量传感器用于控制冲洗过程中的用水量。



工厂的核心：用于对原奶进行准确温度控制的板式热交换器。

适用于工艺关键位置：
带可视化状态显示器的自监测温度传感器。



■ 最大化温度关键过程的可靠性

在热化工艺中，温度传感器尤其显现了其价值。根据奶酪类型不同，原奶将在板式热交换器中精确准时地加热。

成对的TA2502型温度传感器将分别在热交换器的所有3个功能段中检测入口和出口温度，以便控制系统能精确及时地重新调整相应的热交换器下游功能段的温度。

■ 自监测温度传感器

毫无疑问，TCC501温度传感器在整个工艺中肩负最重的任务，并被安装在热交换器的保温部分。牛奶在该功能段中通过恒温加热进行微生物优化和安全处理，以便后续进行进一步处理。

■ 持续状态检查

TCC的特点：该温度传感器不仅能进行高精度的测量，还使工厂操作人员能基于相关事件（而不仅是按照校准周期）对漂移行为进行快速响应。凭借校准自检技术，TCC可持续检查其自身的漂移行为。它将温度值与同步测量的参考值对比。若偏差超出容许范围（可设置为0.5到3 K之间），则TCC会发出光学信号，并通过IO-Link和诊断输出向中央控制器发送消息。发生严重故障时也同样如此。

因此，TCC能降低因生产温度不正确而导致整个生产批次报废的风险，尤其是在处理生鲜产品时。

■ 通过事件相关测量实现质量保证

尤其是在准确的温度值对产品质量起决定性作用的生产过程，确保测量值绝对准确十分重要。凭借在线校准过程，TCC可在整个测量范围内实现 ± 0.2 K的精度，因此非常适合用于温度敏感的过程，并始终可靠监测生鲜产品的微生物工艺过程。



staedler automation AG公司已经实施奶酪厂的过程控制。所有过程值都可在控制系统上查看。

■ 透明的传感器通信

可视化和数字化指示：TCC可以透明且清晰传达最新状态信息。若传感器上的LED为绿色，则表示运行可靠。蓝色表示温度偏差超出容许范围。红色表示严重故障，例如主测量元件失效等。此外，TCC可通过IO-Link自动保存所有必要数据，实现一致的存档：安装日期、运行时间、温度直方图以及事件消息日志（运行时间和事件编号）和校准自检状态日志（运行时间、温度值、漂移值、限值 and 状态）。

模拟模式：保证安装前的可靠性

TCC发出消息所对应的触发数值可通过软件定义。在模拟模式下，可自由选择过程温度和参考温度等，以确定传感器是否正确集成至控制器。该过程模拟可进一步完善TCC的高可靠性。

■ 坚固耐用

凭借全焊接密封外壳和全新的测量探头设计，TCC可长期耐受水分、热以及机械冲击和振动等外部影响。

■ 获得卫生认证且适用于小管道的G $\frac{1}{2}$ 压力传感器

Wildberg奶酪厂的另一个重要传感器是PM15压力传感器。该传感器监测热交换器中的压力状态，目标是始终确保加热的无菌牛奶的压力高于存在鲜牛奶或热水的热交换器板另一侧的压力。若热交换器板片存在破裂问题，则由于压力过大，仅牛奶可以逸出，同时没有任何外部介质会进入高度敏感的生产工艺。

若热交换器板片上存在沉积物，导致压力异常上升，则压力传感器可以将信息发送给控制器，以便其能相应进行重新调整或启动维护周期。

“我们喜爱奶酪，并需要相应的技术。ifm在这方面为我们提供了理想的传感器技术。”



紧凑且卫生：PM15系列压力传感器采用齐平式陶瓷测量元件。



小管径的理想选择：采用G1/2过程连接的PM15系列压力传感器应用于反渗透系统的进料侧。



面向卫生型工厂的理想解决方案

全新的PM15压力传感器采用独特的齐平式特氟龙和PEEK密封系统。它首次实现了将小型陶瓷电容式测量元件以卫生的方式集成在DN25以上的小管道中。

由于采用极小的G 1/2螺纹，无需昂贵的适配器即可完成安装。该适配通过了无菌应用认证，没有任何死角，可防止发生沉积，并确保CIP期间的优化清洗。



■ 免维护且坚固耐用

因此，传感器设计为过程侧不含弹性密封件，从而免维护。齐平且坚固耐用的陶瓷测量元件可长期保持高稳定性，并耐受压力和真空冲击以及磨蚀性物质的影响。这是一种“干式测量原理”，因为没有使用压力传递流体，从而消除了关键性流体释放到介质中的可能。因此，该传感器实际上是无磨损的。它可耐受高达150 °C的介质温度（最多1小时），因而能承受蒸汽清洗。凭借EHEDG、FDA和3A认证，该传感器适用于卫生工艺。

■ 借助IO-Link提升性能

与几乎所有ifm传感器相同，PM15也带有IO-Link接口。除了传统的模拟量信号（4...20 mA）外，过程值也可以数字化方式进行无损耗传输。但IO-Link的优势不限于此。传感器还带有温度探头，用户可以通过IO-Link查询其温度测量值。优势：在非关键应用中，这种非侵入式温度测量可以实现更高的系统透明性和安全性，同时节省材料和安装成本。IO-Link的其他便捷特点还包括零点校准和量程转换。

■ 结论

通过自动化过程监测，Wildberg奶酪厂得以专注于生产各种特色奶酪产品，同时所需的设备能可靠且精确地完成各自的任務。精密设计的传感器技术即使是在特殊挑战的应用中也能确保简单可靠的生产监测。



董事总经理**Roland Rüegg**：

“我们喜爱奶酪，并需要相应的技术。ifm在这方面为我们提供了理想的传感器技术。”



Boehringer Ingelheim拥有130多年的历史，是全球前20大制药企业之一，同时也是德国最大的研发型制药企业。

Boehringer Ingelheim的制药通风技术开始升级为基于状态的维护

洁净室对于安全生产需满足严格质量要求的敏感产品（例如在制药行业）而言是不可或缺的。向实验室及生产车间正常供应低粒子含量的空气非常重要。因此，制药公司Boehringer Ingelheim对其通风系统进行全天候监

精确
预测
磨损极限



在经过仔细评估后，Boehringer Ingelheim决定升级使用ifm的振动和滚动轴承监测系统。



制药公司Boehringer Ingelheim依赖ifm的振动诊断技术对其洁净室通风系统进行基于状态的维护。

测，以确保其无故障运行。利用基于状态的维护可以将该过程提升到全新水平。Boehringer Ingelheim目前正通过其合作伙伴ifm来实现这一点。

自2008年以来，Boehringer Ingelheim的工程技术部门一直与自动化专家ifm开展振动和滚动轴承分析方面的合作。

VSE100振动诊断系统在过程和通风技术方面发挥着核心

作用，因为其可确保符合GMP标准的通风系统的无故障运行。GMP表示良好生产规范，它们是国际通用的质量保证指南，主要应用于制药产品的生产。

该系统的核心是VSE100估算单元。它可为最多4个振动传感器提供输入。振动行为在内部分分析和评估。当超出限值时，将检测到异常的振动行为变化并通过开关量输出分多个级别发出指示信号。这可确保对机器和设备进行可靠的振动监测。例如，可以及早检测驱动装置滚动轴承的磨损，避免其发生严重状况甚至失效问题。



紧凑型振动诊断装置：
VSE系列估算单元可用于4个振动传感器和
其它模拟量传感器。

在ifm上一版本的振动诊断系统中，振动行为以及相应的受监测风扇的状态在楼宇管理系统中使用交通灯显示。当颜色从绿色变为黄色时，维修员将收到发动机或风扇可能损坏的指示信息。该系统使得通风系统此后再也没有发生过故障。然而：为了进一步分析信息，维修员以前必须使用笔记本电脑连接至估算单元，然后才能读取信息及相对应的详细评估损坏状况。

大约3年前，工程技术部门决定在振动和滚动轴承诊断上一次前瞻性投资。这涉及到从先前的预防性维护转变为基于状态的维护。

在Boehringer Ingelheim担任维护经理和维修员达26年之久的Rafael Cannas解释道：“我们的目标是先结合实施预防性维护和基于状态的维护。然后在过渡阶段，将对示范设备进行状态监测。在IT侧，我们依赖在一年前投入使用的ifm操作界面。未来，我们的目标是进行基于AI的故障预测。届时，我们期望通过算法能够计算出设备将达到其剩余使用寿命并相应通知我们。”

■ 广泛的系统测试

自2008年首次咨询ifm销售专家后，我们对现有的VSE100系统进行了现代化改造，并将其替换用于示范设施。与此同时，我们还在广泛的应用中对其他供应商的

系统进行了进一步试验。我们测试了许多种远程系统：在某些系统中，可以将诊断项目完全外包，而在其它振动和滚动轴承系统中，技术人员可以在现场进行测量。

大约一年后，我们得到了测试结果。在经过仔细评估后，Boehringer Ingelheim决定升级使用ifm的振动和滚动轴承监测系统。这当中起决定性的因素是该系统自2008年以来的使用是非常可靠且有效的，另外用于评估的操作界面也很容易操作。

此外，对于Boehringer Ingelheim而言，拥有ifm这种已经为其它工业领域提供过这种系统的合作伙伴也非常重要。

■ 精确预测节省了数百万的成本

“建立针对滚动轴承振动分析的状态监测”项目在2019年秋季开始实施。目标：监测被选中用于Ingelheim的制药生产工厂项目的通风系统，实现最经济的失效风险评估。

这些通风系统同样也为洁净度等级达class D的洁净室供应空气。Boehringer Ingelheim的目标是在早至2020年夏季只通过分析工具对设备进行自动化监测。通过与ifm合作，该目标得以成功达成：通风系统升级后在夏季投入运行。



Rafael Cannas检查操作界面上清晰显示的滚动轴承的状态。

”在IT侧基于状态的维护方面， 我们选择了ifm的操作界面。

■ 短期实现数十万的节省

VES004操作界面自此开始用于预防性维护。Boehringer Ingelheim工程部门及其自有的服务中心的专家每隔6个月共同确定一次部件的状态，并提出相应的行动建议。最终取得了出色的成果：系统升级在短期内就实现了高达数十万的成本节省，因为通过对通风系统进行协调或计划性维修，可以避免生产停机。

与此同时，凭借可靠的预测能力，设备的滚动轴承不再定期更换，而是在磨损真正达到极限时进行更换。这种基于需求的维护不仅可以减少材料和维护成本，还能减少对环境的影响，并实现更高效地部署员工。

■ 关于COVID 19疫情期间的培训思考

在COVID 19疫情期间，ifm对Boehringer Ingelheim员工进行了针对分析软件使用的远程培训。这次培训对双方而言都是令人激动的经历，因为培训内容包括对测试物体的实际作业。

目前，项目团队正在着手绘制基于状态的维护图，目标是在SAP云/PAI中实施这种维护。在这些平台中，操作人员将可以预测通风系统由于轴承损坏或不平衡问题而导致的失效概率。

为此，VSE100的数据已被嵌入到全新的IT架构中，而Boehringer Ingelheim正在与ifm子公司statmath的数据专家合作，使这些数据达到可用的质量，以方便未来

使用。“statmath已经在汽车行业成功实现这些目标，因此他们具有广泛的经验。”Boehringer Ingelheim维护经理Julia Kaufmann说道。

对于制药公司而言，将良好的生产规范作为维护的基础是基本要求。这要求在调整维护类型时进行风险评估。在试点项目中也需考虑这一点。

Rafael Cannas：“在数字化背景下，维持系统的有效状态将是我们持续从事的主题，同时我们还会关注我们自己技术员的资质，确保他们能适应未来需求。”在试点项目中，我们已经证明了状态监测的益处。未来，我们预想能预测设备的失效可能，以便可以根据该信息来计划维修任务，而不会影响或中断生产时间内的制药业务。

■ 结论

Boehringer Ingelheim的试点项目表明：公司可以从现代化的状态监测中显著受益。尤其当可以根据需求而不是以时间对高相关度的生产设施进行维护时，可以实现巨大的成本节省：有针对性的维护计划可减少停机时间、最大限度降低材料成本、减轻技术人员的负担，还有重要的一点是保护环境。

将制药公司Boehringer Ingelheim基于状态的维护提升到全新水平的主要贡献人（从左到右）：Christian Ritz（ifm销售工程师），Rafael Cannas, Julia Kaufmann（均为Boehringer Ingelheim的维护工程师专家）



停止 当即将 达到焊丝 末端时

3D传感器的反射检测功能解决了复绕机应用的难题

Mobac GmbH是生产电线电缆放线系统的专家。为了遵循公司“要生产电线和电缆，就必须能够可靠制动”这一座右铭，Mobac作为领先的电线和电缆生产商，尤其关注其机器的理想制动点。原因：若不能在达到焊丝末端之前停止高速展开过程，固定在线轴上的焊丝必然会毁坏卷绕机构和线盘。为了防止发生这种情况，Mobac使用ifm的摄像头传感器来可靠检测线轴上的最后一层焊丝并及时触发制动。



Mobac的技术经理Michael Will说道：“我们生产适用于各种材料的卷绕机、展开机和复绕机。最初，我们专门从事传统的电线和电缆业务。如今，我们还从事缠绕膜、挤出产品、绳索甚至碳纤维等纤维产品。这些材料基本上都需要以某种方式卷绕和展开，且必须用途广泛、应用灵活。”

■ 焊丝复绕

Mobac提供了一种定制机器是用于处理不同类型焊丝的复绕机。其可将大型焊丝盘上的焊丝分配到多个小型的定制化焊丝盘上。



根据反射率值，传感器可检测目标是焊丝还是焊丝轴。

Michael Will这样描述他们的问题：“我们客户的要求是在供应焊丝盘达到焊丝末端时自动停止复绕过程。通常，焊丝末端牢牢固定在供应焊丝盘上。若展开过程中达到焊丝末端的速度过大，则由于焊丝的拉伸强度非常高，复绕工作站的焊丝盘或其他组件就会损坏。过去，操作人员负责监视供应焊丝盘，并及时地手动停止过程，然后再将焊丝轴上的剩余焊丝缓慢地手动展开，或直接将其剪掉并丢弃。然而，这种处理方式既不安全也不高效。挑战在于开发相应的展开机，并实现既能高速接近焊丝末端，又能自动识别焊丝盘最后一层焊丝开始展开的时间。”

Mobac公司成立于1981年，总部位于Kiel附近的Mielkendorf，主要生产驱动技术领域的组件，例如制动器和离合器。然而，他们的核心业务是专用机械。

■ 传感器制动

在寻找解决方案时，Mobac向自动化专家ifm求助。要求：传感器能检测供应焊丝盘上的最后一层焊丝，并使复绕机及时且柔和地停止。

在测试了不同类型光电传感器在检测各种焊丝轴上的焊丝末端的效果后，ifm的O3D光电传感器被证明是适合Mobac应用的最可靠且最通用的解决方案。该传感器最初开发用于对物体和场景进行3D检测，因此对于Mobac的应用而言是完全不同的功能。

” ifm的O3D传感器紧凑、坚固且
易用，非常适合我们的应用。

■ 反射率值和ROI

ifm的位置传感器高级销售工程师Stefan Leimann解释道：“对于摄像头图像中的每个像素，该传感器都提供相应的反射率值。我们所要用的就是该参数值。在传感器上，其取值范围是0...65,536。当传感器监测焊丝时，它看到的是明亮的白线。这是焊丝反射的光，对应的幅值非常高。若数值低于某个预定义阈值，则会指示反射率降低。这正好对应于仅剩最后部分焊丝的状态。在摄

像头传感器中，我们定义了两个ROI区域，分别位于焊丝轴的左侧和右侧。这意味着无论最后一层焊丝从左侧或右侧展开都没有关系。一旦传感器的其中一个ROI区域观察到焊丝轴，反射率值就会下降。此时，传感器将发出信号，使复绕过程刚好在达到焊丝轴上的最后一层焊丝时停止，从而可靠防止机器损坏。”

包含不同类型焊丝轴的
放线装置。





空焊丝轴反射的光远比焊丝要少。
此时，传感器会发出“无焊丝”信号。

■ 高灵活性

必须解决的挑战：供应焊丝盘上包含不同类型的载具。有时是实体的塑料焊丝轴，有时是钢丝网制成的焊丝轴。此外，焊丝的类型也不同，包括无镀层焊丝和带镀层焊丝以及各种不同颜色等。

“我们的客户会在该机器上使用不同的焊丝轴来处理不同直径的焊丝。凭借该传感器的通用参数设置，我们甚至无需调整不同焊丝/焊丝轴组合的参数。根据反射率值，我们能始终可靠检测最后一层焊丝。正因为此，我们选择ifm传感器，它能覆盖所有应用类型。客户可以安装任何类型的焊丝轴，甚至是此前从未在该机器上测试过的焊丝轴。” Michael Will说道。

Mobac计划未来在必要时为所有机器配置这种自动停止功能。“我们根据客户的要求来制造机器。当现场没有

操作人员，或一个操作人员需同时管理多台机器时，摄像头的的作用就非常显著。在这类情况下，我们会为客户提供这种传感器选项。”

■ 结论

有时必须跳出固有思维，因为专为其用途而开发的传感器可能正好是解决您的问题理想解决方案。

Michael Will对此激动不已：“ifm的O3D传感器紧凑、坚固且易用，非常适合我们的应用。它满足了我们所有的期望。真心希望我们能早点想到它，这样就可以节省在其他传感器上进行测试的大量时间。对我们来说，探索该传感器的新应用前景也非常有趣。”

2004年，Müller一家在该农场创建了名为Kögelhof的沼气发电厂。此后，他们继续从事奶牛养殖4年，并于2008年开始完全转型为生产沼气。

沼气的利用 高效利用天然能源

Kögelhof小农场位于拉芬斯堡区，是一个家庭农场，自2004年起专注于生产能够转化为能源的沼气。

农场主Hermann Müller在180公顷的耕地上自行种植所需的原料。其生产的能源足以为农场自身以及另外1400个家庭供电。余热则用于为当地学校建筑供暖。

■ 为邻里供应可持续能源和暖气

Hermann Müller将沼气发电厂的功能与奶牛胃的工作方式进行了比较。显然，对于后者他十分熟悉，毕竟Kögelhof曾经养殖过奶牛。

“发酵罐中的搅拌器就像奶牛的肌肉一样移动有机物。这些有机物在温暖、密闭的环境中被微生物分解，并产生沼气。”

在Kögelhof工厂，共有5台发动机由沼气驱动并借助耦合发电机发电，每年发电量达450万千瓦时。这些电能被送入电网，可满足约1400个家庭的用电需求。





产生的余热也被有针对性地利用：当地电力公司向学校中心敷设了一条长1.4公里的区域供暖管道。现在，学校建筑和游泳池都以生物可持续的方式供暖，每年可节省8万升燃料油。未来，邻近的新开发区同样将使用沼气供暖。

由于Kögelhof农场的能源生产是由需求驱动的，因此冬天的发电量要大于夏天的发电量。

“这不可避免地造成了生物质产量的增加。然而，到目前为止，尚不能充分开发生物质的所有能源潜力。” **Hermann Müller**说道，“在高产量下，生物质的最终产品，也就是所谓的发酵基质，总是有一定的残余能量。为此，我们寻求能够真正可持续并几乎利用到所有生物质能的解决方案。”

Hermann Müller从Weber Entec公司找到了合适的解决方案。

■ 超声分解

Weber Entec专门从事面向环境技术领域超声波相关应用的设备制造业务，尤其是用于对生物物质进行超声分解的设备。

超声分解可增加发酵基质的表面积，从而加快有机物的分解（即所谓的消化）并提高能源产量。

在超声分解中，发电机产生的电气振动被转换器转化为机械振动（声波换能器）。然后，这些振动通过所谓的超声波发生器发射到周围介质中。在超声波发生器中，振动根据换能器的膨胀或收缩，交替产生超声波频率的过压和欠压。在负压阶段，在超声流体中会形成微小的蒸汽气泡，这些气泡在随后的正压阶段内爆（即所谓的空化）。内爆将释放高压力和高温，进一步扩大生物质的分解。



超声分解厂对生物质进行处理，进一步提高能源产量。



ifm压力传感器PM1604采用坚固耐用的陶瓷电容式测量元件，是监测泵的理想选择。

” 这些传感器非常精确且可靠。
IO-Link尤其让我们显著改进了我们的控制器。

■ 泵的压力监测

Weber Entec依赖ifm的传感器和IO-Link主站来监测该工厂的分解过程。例如，在主发酵罐的泵上，发酵基质被泵送至超声系统并再次返回。传感器可通过测量吸入侧和排放侧的压力来监测泵。它们还可保护超声波的产生并在管路压力损失过大时控制流量。

凭借坚固耐用的陶瓷电容式压力测量元件，PM1604齐平式压力传感器非常适合该应用。其测量元件可耐受介质中的颗粒物，而齐平式过程连接件则能防止测量元件上积垢。



可以将多个IO-Link传感器和执行器连接至IO-Link主站。IO-Link主站也可作为网关，通过PROFINET与工厂控制器通信。

■ IO-Link带来的附加值

传感器通过IO-Link与控制器相连。具体而言，这意味着传感器通过IO-Link与IO-Link主站通信。可以将多个传感器与IO-Link主站相连，并通过现场总线（在本案例中为Profinet）将多个信号组合发送至控制器，从而显著降低布线复杂性。

通过这种端到端的数字化通信路径，不仅能无损耗地发送测量值，还能使用IO-Link读取传感器的最大值和最小值等，从而提供有关可能的临界短期压力峰值的信息。传感器的状态可随时通过诊断数据进行检查。所有这些位于测量值之上的数据都有助于避免系统发生意外故障。

PM1604的参数也可通过IO-Link设置。例如，其测量范围可以在限值内灵活调整，并针对应用进行优化。

Weber Entec GmbH & Co. KG董事总经理**Christian Eichhorst**总结道：“这些传感器非常精确且可靠。IO-Link尤其让我们显著改进了我们的控制器。通过IO-Link，我们实现了多项优势，例如降低了布线复杂性，可以直接读取诸如峰值压力的各种参数等。”

■ 效益

高效利用资源——这条准则同时适用于生物质的能源利用和传感器技术的使用。其中，后者利用IO-Link可以输出除测量值以外的其他数据，从而实现极高的过程监测透明度，并确保沼气发电厂的高效无故障运行。



Kautex Maschinenbau是全球挤出吹塑机市场的领导者，同时也是一家家族企业，于1935年成立于德国。

Kautex Maschinenbau利用ifm解决方案来简化设备处理和支持。

作为其细分市场领域的全球领导者，Kautex Maschinenbau生产的挤出吹塑机不仅能生产极高质量的产品，还能帮助高效工作并节约资源。为了在未来进一步提升效率并与全球各地的客户更加密切地合作，Kautex Maschinenbau寻求能够轻松将所有相关设备数据数字化的方法。

“我们设备的工艺相当复杂。”位于波恩的Kautex Maschinenbau工程经理Maurice Mielke说道：“为了最终实现期望的结果，仅仅完美融合自动化过程仍不足够。我们还需要精确维持温度或吹气压力等条件。”

到目前为止，这由Kautex在各设备中实施的各种传感器来确保。例如，挤出机、模头和合模机构等机械组件的功能可以实现自动化并相应监测。流量传感器可确保压缩空气的无损耗供应和准确计量，而流量计则可检测流经模具的冷却液的流量和温度。

所有相关测量变量都通过IO-Link记录并发送到IT层级。



数字化 带来的 客户优势





甚至不带IO-Link接口的传感器也可通过数据分配器集成至IT架构。



传感器的信息在IO-Link主站中绑定，并通过IoT连接（绿色电缆）转发，以实现基于IT的评估。

■ 按照客户要求合作并实现机器优化

“数字化有多项优势。首先，客户可以在电脑上集中查看和评估所有重要的设备信息，从而尽可能高效地运行设备。” Mielke说道。

“同时，也可在机器本身查看现场的过程数据，简化设备操作人员的工作。若需要我们提供相关支持，客户可以通过简单的鼠标操作将必要的数据发送到云端，然后所有相关人员就可以利用基于实时数据的解决方案进行远程工作。”

在实施工厂数字化的过程中，Kautex Maschinenbau依赖ifm的硬件和软件。该自动化专家可提供全面的传感器、基础设施和软件产品组合，并轻松实施从传感器到IT层级的机器制造商项目。其基础是不受制造商限制的数字通信技术IO-Link。传感器可以纯数字方式传输到控制器和IT层级，不会有任何转换损失，并保证高精度。

■ 利用IO-Link数据分配器进行轻松改造

“除了用于实施我们项目的全面产品范围外，我们尤其被他们简单的改造选项所折服。” Mielke说道。

若支持IO-Link的传感器已经安装在系统中，但仅以模拟形式连接至PLC，则可利用互联的IO-Link数据分配器轻松实施数字化。然而，即使是纯粹的模拟量传感器也可通过在传感器和分配器之间使用转换器来满足数字化时代的需求。通过IO-Link数据分配器实现的Y形链路，传感器的数字量信号可以通过IO-Link基础设施发送到PLC，并可实时发送到IT层级。

在Kautex Maschinenbau工厂，边缘网关负责收集传感器发送的数据并将其转化为可读数值，然后在本地提供或根据客户的要求在一个或多个云平台上提供。必要时，还可通过简单的鼠标操作来调整这种选择，例如在浏览器或设备触屏上，并显示关于工厂过程的最相关信息。



必要时，客户可以联系制造商寻求支持并临时允许访问特定数据。
对于复杂机器而言，这种操作的优势尤其明显，
可确保工厂的高效运转。

” 在实施工厂数字化的过程中，Kautex Maschinenbau依赖ifm的硬件和软件。

Kautex使用IoT软件ifm moneo来实施数据历史记录的本
地分析。这里可以提供所有采集的数据，用于详细研
究和评估。此外，数值还可相互关联，使它们的相互
关系更易理解，并更快检测到变化。例如，冷却回路
的供给和回流之间的温差可以显示为计算值。压缩空
气输入和末端的总消耗量之间压力和数量差异可以快
速识别，从而能快速检测到压缩空气系统的泄漏问题
并相应修复。储罐液位也可轻松转化为体积值并显示
在操作界面中等。

“然而，正如我们的口号‘合而为一：携手客户与合
作伙伴’，对我们而言，向客户完成机器交付并不是
终点。”

“我们想要确保客户可靠生产。此外，还要就系统
的理想运行条件为客户提供持续支持。有了数字化解
决方案，我们不仅能满足我们自身对高效和节约资源
的要求，还能让客户和我们自己更轻松、更快且更有
目的地应对设备状态的变化。而这正是工业4.0的意
义所在。”

■ 结论

利用ifm的数字化解决方案，Kautex Maschinenbau成
功为客户提高了过程透明度并优化了对客户的服务支
持。只需简单的鼠标操作，客户即可临时发布相关的
工厂数据，实现与机器制造商专家合作评估。对所有
相关人员来说，这都是真正的双赢。

使用 IO-Link 进行 现代化 泵监测

为了确保可靠的水供应，南非的Midvaal水务公司依赖现代化远程监测技术。

尽管地球有三分之二的表面都被水覆盖，但却有同样大比例的人口生活在缺水的地区。由于各种各样的原因，地下水正日益受到污染。因此，饮用水成为全球疾病的最常见原因。若当前的用水趋势不发生改变，到2030年世界将仅能满足60%的用水需求。

因此，ifm的目标必然是帮助客户节约用水。创新的自动化解决方案不仅易于实施，还能帮助企业节水、节能和降低维护成本。

Midvaal水务公司是一家为南非提供散装饮用水的水处理服务供应商，服务区域面积达900 km²。该公司位于瓦尔河畔，通过购买未经处理的水并将其净化，为消费者供应饮用水。此外，Midvaal还为水处理厂和污水处理厂提供运营、维护和咨询服务。



■ 用于远程监测的当代简易系统

2019年9月，该非盈利组织决定翻新其高扬程泵站。以前，这些工作站配备模拟量传感器和标准基础设施。

“过去，由于接线结构非常复杂，技术员将工作站中的泵连接至PLC需要一周时间。” Midvaal维护经理Mark Richards说道：

“此外，由于电缆数量繁多，很容易出现接线错误，从而导致复杂的返工。”



Midvaal的高扬程泵站。5个较新的电机-泵套件（灰色电机外壳）配有IO-Link传感器和状态监测解决方案。

Midvaal希望采用创新且简单的解决方案，不仅能够可靠控制高扬程泵站的泵和电机，还能进行远程监测，以便及时安排维护任务，从而保障系统性能，并长期保护泵站的值。

在试点项目中，5个包含电机和泵的套件配备了控制和监测传感器以及相应的基础设施。每个套件都包含1个电源电压为3.3 KV的600 KW电机和1个每分钟可将4.3万升水提升至60米高度的泵。此外，还实施了状态监测、污水泵液位控制以及出入口压力监测。

多个传感器测量压力、温度和振动值。



PG2454压力传感器在现场易于读取的显示器上显示当前数值，
并可通过IO-Link以数字化方式发送这些数据。

■ ifm振动监测专业知识：一切都由ifm提供

Midvaal选择ifm作为其项目实施的自动化合作伙伴有多方面原因。

“ifm最初在一家展会上展示他们的解决方案，当时我们就对其进行了肯定。因为无论是对电缆需求更低的智能布线、通过以太网将数据发送至PLC、还是在诊断分析模块中保存历史数据，都能为我们带来附加值。” Richards说道。

“与他们合作还意味着我们不需要聘请外部振动专家，因为ifm能提供专业建议和全方位的技术支持，例如可以确保所有限值都设置正确。甚至直到今天，每当我们需要历史数据分析方面的帮助时，ifm的专家都能利用他们在振动诊断方面的长期专业知识来协助我们。”

通过与工程设计所Wasterspec cc及系统集成商APJ Automation合作，实施了ifm专家提供的自动化和状态监测解决方案。其中包括VSA001振动传感器，其数据通过VSE151诊断单元评估。通过与温度传感器配套使用，VSA001可提供必要的数据来确保对系统健康状况进行连续监测并保证电机和泵的维护需求的可见性。此外，该方案还使用PG2454压力传感器在泵的出入口进行压力监测，包括远程监测和使用模拟量显示器进行现场监测。

压力传感器和温度传感器使用标准的M12连接技术连接至AL1122 IO-Link主站。该主站带有EtherNet/IP接口，可同时将数据传输至PLC和IT系统。振动传感器数据同样如此，因为VSE151诊断单元也可通过EtherNet/IP接口直接与PLC和IT系统通信。



为了清晰且透明地了解电机的健康状态，对轴承温度...

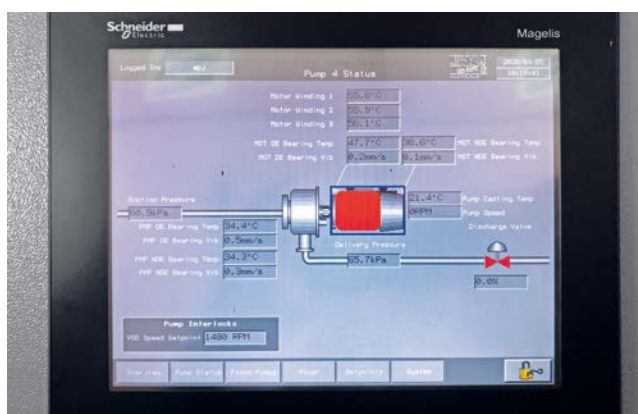
...以及轴承的振动行为和电机速度进行测量。



”从传感器到基础设施再到IT层级，ifm可一站式提供完整系统。



在使用IO-Link之前，需使用2个这种带模拟卡的机柜来记录传感器的数值。



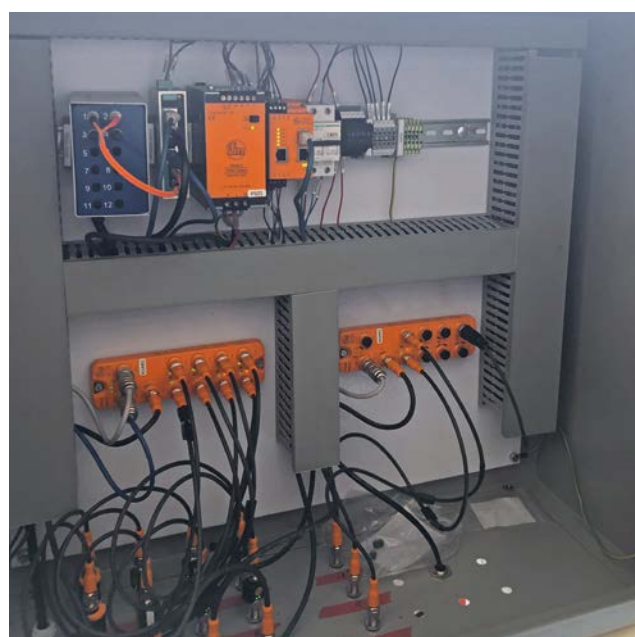
所有数值都可在现场的显示器上监测或远程监测。

■ 安装时间减少80%

由于采用IO-Link技术，显著减少了传感器的安装时间。

“如果像以前一样采用硬接线技术，安装5个泵和电机套件将需要5周时间。而利用主要基于IO-Link的现代化布线结构，所需的时间仅为1周。” Richards说道。除了节省安装时间外，现在还可远程监测泵站的状态。状态监测软件同样由ifm提供。

“从传感器到基础设施再到IT层级，ifm可一站式提供完整系统。这意味着当我们遇到任何问题时，都只需联系ifm，并且他们很快就会为我们解答。”



而利用IO-Link技术，所需的电缆更少，且所需的空间也更小。Midvaal成功将安装时间减少了80%。

■ 效益

电机-泵监测解决方案满足了客户预测性维护、在线状态监测、污水泵液位控制和出入口压力监测的所有要求。同时，由于采用了IO-Link技术，接线端更少，还减少了故障查找时间。这有助于可靠保护宝贵的电机和泵资产。Midvaal水务公司对其拥有南非最具创新性的泵站工厂而自豪。

使用 IO-Link 进行改造

Meckatzer啤酒厂的现代化设备

Meckatzer是一家位于施瓦本 (Swabia) 西部的家族经营啤酒厂，早在1853年便已成立并一直运营至今。许多远近的啤酒鉴赏家都喜欢Meckatzer的特色啤酒。在现代化改造方面，该公司依赖ifm的IO-Link组件。

该啤酒厂采用其自有的独特设备来生产用于其Radler饮料的柠檬水。水、柠檬香精、柠檬酸、葡萄糖浆和碳酸将在这里以预定义比例混合。最初，计量过程使用隔膜泵和Simatic S5控制器进行。然而，使用隔膜泵进行计量非常容易出错，且控制系统已然过时。因此，该啤酒厂决定对工厂进行现代化改造。凭借集成的ifm IO-Link主站和传感器以及调速计量泵，目前该啤酒厂的面貌已经焕然一新。

位于德国Meckatz的Meckatzer啤酒厂项目经理兼PLC程序员Tobias Rossmann接受了ifm采访。

”Rossmann先生，您是如何知道IO-Link的？”

Meckatzer啤酒厂与ifm已经密切合作多年，并曾多次参与过现场测试。由于近几年ifm产品都配备了IO-Link技术，并且该技术非常强大，因此显然我们也可将其用于完整的项目。鉴于目前我们工厂的规模仍然可控，因此这对我们来说是个很好的切入点。



流量传感器通过IO-Link将多个测量值发送到控制系统。

”你们使用哪些组件和系统？”

我们所有传感器都通过3个AL1103 Profinet IO-Link主站连接到Siemens SIMATIC S7-1500。此外，我们还使用了带有Profinet控制器的Bürkert阀岛。遗憾的是，最初在项目启动期间我并不知道IO-Link阀岛，否则在这方面我也会使用IO-Link技术。现在我知道Festo等公司也提供IO-Link阀岛。

”你如何进行设置呢？”

我从ifm网站下载Siemens S7 TIA手册。我想说，这真的很棒！只要对编程有基本的了解，就能很快掌握这些手册和IODD说明。我在办公室工作站就把柠檬水生产设备设置好了。

LR Device程序对于S7中的集成而言非常实用，尤其是在澄清基本问题方面，例如哪个传感器连接到哪个位置的哪个端口、显示的过程值是否与PLC模块一致等。



用于计量Radler饮料（啤酒和柠檬水混合饮料）成分的系统。

与传统系统相比，控制柜如何设置？

控制柜的设计可以说是万无一失的。与采用传统终端的控制柜设置相比，其错误率为零。我们使用预接线的M12电缆进行系统接线，速度要快得多。我们选择的控制柜相当大，因此仍然能提供足够的空间。IO-Link系统的另一大特点是IO-Link主站的模块化设计。若未来需要混合更多的配方，例如天然浑浊的柠檬水，控制柜将仍有相应的空间来安装额外的变频器。

你们选择哪些传感器和适配器？

我们在内部进行管道连接和焊接。对于小管道来说，Aseptoflex-Vario T型接头（DN15订货号为E33252，DN25订货号为E33250）非常实用。我们的机械工还对SM系列流量传感器的安装适配器（订货号E40230等）进行了修改，使其与整个工厂设计完美融合。

在储罐上，我们决定为LMT100点液位传感器使用Aseptoflex-Vario焊接适配器和G 1/2密封锥面。

Meckatzer是施瓦本 (Swabia) 西部的一家传统啤酒厂，依赖数字过程控制技术生产柠檬水。

您认为IO-Link系统的应用前景如何？

我们工厂目前已经有两个IT网络正在运行。未来，我们还准备在工厂再集成一个AL1103 Profinet IO-Link主站，例如用于化学品分配系统的ifm现场测试设备。我们肯定会继续寻求这种改进，尤其是在啤酒厂的能源数据采集方面，包括压缩空气消耗量和所有用水的计量。我们希望逐渐过渡为使用采用IO-Link连接的ifm流量传感器。

Rossmann先生，非常感谢您接受这次采访！



污水污泥（左）被分离成水（中）和干物质（右侧的托盘中）。

位于朗格尔斯海姆（Langelsheim）的ISV-Umwelt公司制造移动式生物质脱水装置，并将其短租或长租给客户。

紧凑的生物质脱水装置

污水污泥使用离心机处理后进行热处理。

利用全面的传感器，可以在现场或远程对装置进行精确的监测。此外，借助IO-Link技术，安装、调试和服务都变得十分高效。

德国共有约1万家污水处理厂，每年生产近200万吨污水污泥。虽然以前大多数污水污泥都被用作农业肥料，但现在出于环保考虑，越来越多的污泥被热回收处理。根据德国法律要求，所有污水污泥都必须最晚在2029年在独立焚烧厂进行磷回收。

然而，在污水污泥可用作燃料之前，必须将其固体成分与占总质量高达97%以上的水相分离。

这就是下萨克森州朗格尔斯海姆的ISV-Umwelt公司发挥作用的地方。其创始人兼董事总经理Sven Penkwitt解释道：

“我们建立移动式生物质脱水装置，并将其短租或长租给我们的客户。”

其中一家客户是位于迪普霍尔茨的市政污水处理厂。ISV-Umwelt每年大约有4次会分别花费1周时间为其建立装置。

“在此期间，这些装置将从三个多月来积累在大型消化池中的约2,400立方米的消化污泥中分离出约72吨干物质，然后将其用于热回收。”



清洁的 实现

位于迪普霍尔茨的市政污水处理厂是
ISV-Umwelt的一家客户。



” 振动传感器使我们能及早检测到需要更换轴承的情形。



迪普霍尔茨每年生产近300吨干物质，并对其进行热利用。

■ 使用离心机分离

分离装置是一种自给自足的系统，位于12米长的移动容器内。其核心元件是卧螺离心机。该离心机的滚筒转速可达每分钟3200转，并生成相当于3000倍重力加速度的离心力。当使用泵和软管将污水从收集池馈入后，较重的固体将被向外压。然后，它们将由螺旋输送器输送到外部，而较轻的水仍保留在滚筒的中心并溢出。然后，传送带将它们输送到收集容器，并最终运输到CHP装置。为了优化分离效果，在分离过程中添加了絮凝剂。其类型和用量根据污水污泥的相应成分进行调整。

为了实现优化的脱水效果，必须能在各个不同的点上对过程进行调整，而这是ifm发挥作用的地方。作为自动化专家，ifm提供广泛的传感器和自动化解决方案，它们可精确调整并透明显示和分析过程操作的细节。



卧螺离心机可以3000倍重力加速度的离心力分离水和干物质，是分离装置的核心部件。

■ 离心机监测

当重型滚筒以超高的速度旋转有时并不均质的污水污泥时，离心机的2个主轴承会受到极端作用力。因此，每个轴承中安装了2个VVB振动传感器，用于长期监测轴承的振动。

若振动模式相对于标准模式发生偏差，可以很快检测到是否无法正确处理（分离）污泥的情形（例如由于污泥不均质、粘度不正确或较大的污泥块混入离心机等）。然后，服务人员将能相应干预，例如降低离心机的速度以防其发生损坏。

利用振动幅度增大报告的维护信号，也可及早检测到滚筒轴承的磨损。此外，振动传感器还带有集成温度传感器。当温度升高时，表明因磨损而导致摩擦增大。

“振动传感器使我们能及早检测到需要更换轴承的情形。我们可以评估相应的紧急程度，并尽量将受影响装置的维护工作安排在客户现场的既定工作之间。任何情况下，我们都能掌握情况。我们可以可靠防止或至少尽可能减少与客户现场停机相关的不可预见损失。” Sven Penkwitt说道。



振动传感器确保不会发生危险的振动。

■ 液压动力装置

离心机的中心轴上有一个由液压驱动的高扭矩螺旋输送机，用于压紧固体并将其排放到外部。其压力由电气驱动的液压装置生成。PV8压力传感器（测量范围0到250 bar）被用于测量液压压力，从而通过变频器控制电动机。因此，压力用于控制螺旋驱动器，并最终控制装置的固体排放。

另外在液压装置上还有一个LI5系列液位传感器，用于检测油位及油温，并在超出或低于准许值时发出警告。

■ 进料流量监测

为了实现高效的分离，精确计量进入离心机的污水污泥流量至关重要。为此，在进料端安装了电磁感应流量传感器。该传感器能可靠检测广泛流体和粘性介质的流量，并可在此应用中检测添加的生物物质或污水污泥的量（流量通常为15到56立方米每小时）。该测量值将与进料泵以及装置控制器中的离心力控制相结合。传感器采用电磁感应测量原理，因此测量段没有可能会被污水污泥粘附的任何测量元件或其他元件，从而避免管道堵塞。

此外，该传感器还可测量输送的污水污泥的温度。在寒冷的季节时，污泥的粘度更高，这是向离心机进料时必须考虑的决定性因素。



离心机内用于螺旋输送器的电驱动液压装置。



液压装置的压力、油位和温度监测。



核心测量值：电磁感应流量传感器监测进入离心机的污水污泥量。



LR7000液位传感器使用微波来检测絮凝剂制备罐中的液位。



”可以说，IO-Link充分减少了客户现场的设备停机时间。

■ 一切在于混合

为了实现优化的相位分离（液体固体分离专家使用的术语），在污水污泥中添加了絮凝剂。絮凝剂根据污水污泥的类型进行调整，因此不同污水处理装置的絮凝剂配方各不相同。絮凝剂包含水和聚合物浓缩物。这两种成分都是单独制备的，以确保精确的混合比。涡街流量传感器专用于该用途。它可精确测量供应给制备罐的水，从而调节絮凝剂的配方。

制备罐本身使用LR7000液位传感器监测，该传感器带有使用导向微波来测量液位的探头。该测量原理的优势在于不会被絮凝剂的泡沫影响。此外，探头可轻易缩短并适应储罐的高度。

制备完成的絮凝剂将与污水污泥一起馈送至离心机。进料量由采用电磁感应测量原理的SM8020流量计进行精确监测。与涡街传感器不同，该流量计不仅可以检测水，还可以准确检测其他液体介质，包括高粘性的聚合物絮凝剂。



电容式接近开关透过容器壁检测聚合物浓缩物的液位，并在需要重新加注时发出信号。



各种流量传感器有助于絮凝剂的精确定量。



简单的螺纹连接替代繁杂的接线：所有传感器都连接至IO-Link主站，该主站通过Profinet将信号发送至装置控制器。

■ 储罐处的测量

带聚合物浓缩物的储罐通过KQ1000液位传感器进行监测。该传感器安装在储罐外部，并透过储罐壁检测填充液位。三个具有不同优先级的开关量信号可对储罐重新加注需求进行提醒。

在此，Sven Penkwitt发现了一种尤其实用的解决方案：“根据输送时间及所需产品量的不同，传感器在供应储罐上的安装位置可能会更高或更低，这使得我们在订单交付周期上非常灵活。”

■ IO-Link实现简便应用

该装置的所有传感器都使用IO-Link通信协议。

Sven Penkwitt在解释这对其公司的优势时说道：“IO-Link可减少所需的接线工作，并实现更精益的调试。结构化布线包含了必要的传感器和模块的螺纹连接器，因此可消除电缆连接错误之类的错误源。我们的

第一款装置采用传统接线方式，需要大约2天半才能完成接线。而现在使用IO-Link只需2小时。”

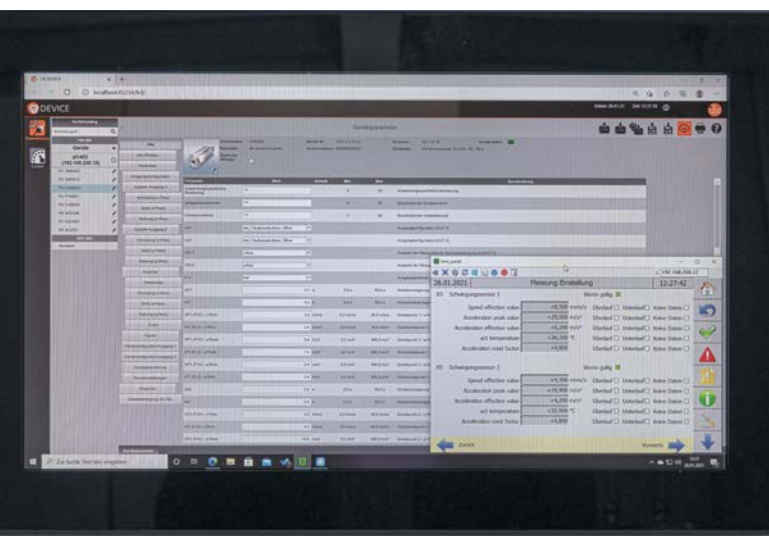
根据Penkwitt所说，IO-Link的一个相对优势是服务：“我不再需要电工来更换故障传感器；利用简单的M12连接，几乎任何人都能更换传感器。”

一旦插入新的传感器，它就会自动从IO-Link主站接收参数，因此限值或计数器读数可以轻松从旧传感器传输到新传感器。

“可以说，IO-Link充分减少了客户现场的设备停机时间。”

传统传感器只有开关量或模拟量信号，而IO-Link传感器还可直接与传感器通信。例如，当更改配置时，可以通过操作人员手动操作或通过控制器自动操作，远程完成传感器的全面参数化设置。这使得远程过程优化变得非常简单，可以实现直到传感器层级的优化。

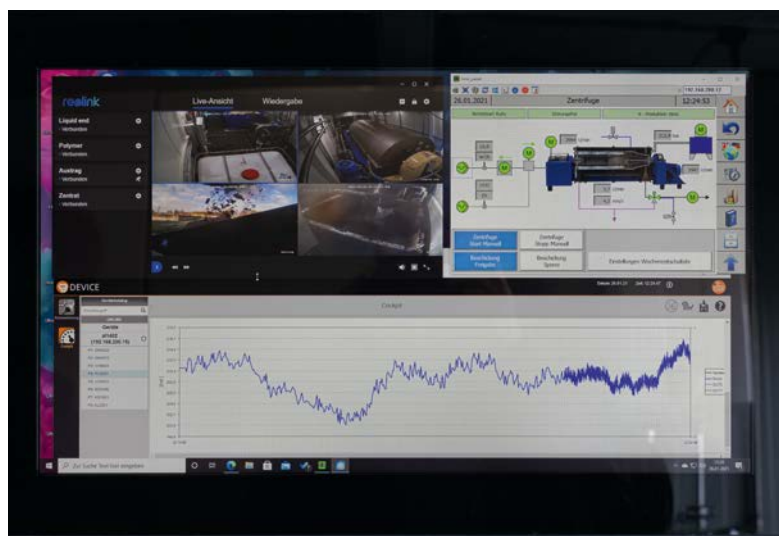
“我们的第一款装置采用传统接线方式，需要大约2天半才能完成接线。而现在使用IO-Link只需2小时。



利用IO-Link，用户可以通过操作界面读取测量值、更改参数以及查看各个传感器的最大值/最小值和诊断数据。

此外，IO-Link传感器还可在实际测量值之外提供诊断功能，例如运行时间计数器、最小值和最大值内存，或测量信号质量的相关数值。

“我们装置的所有控制和监测活动都远程进行。这是IO-Link带来的便利之处，因为它可实现直到传感器层级的极高透明性。这使得我们能够优化过程，并快速找到发生故障的错误源。” Sven Penkwitt说道。



整个装置都可远程控制 and 查看。并且，IO-Link可确保出色的透明性。

结论

广泛的产品范围是关键：利用ifm的传感器技术以及IO-Link的诸多优势，即使是需要结合考虑许多参数来提升效率的装置，也可实现完全自动化。然而，“硬件”只是一方面因素，服务方面也有很大的不同。

Sven Penkwitt总结道：“ifm的人员深知问题的关键。无论通过电话或现场拜访，他们都能理解问题所在并提供相应的支持。他们的备货也很充裕：下午3点下单，次日就能收到传感器。这对我们的维护维修工作非常重要。到目前为止，我甚至还没见过任何其他供应商能有接近他们的表现。因此，我们在任何时候都依赖ifm。他们能满足我们的一切需求，包括专业能力、可靠性和速度。”



5 YEARS
Warranty
on **ifm** products

IO-Link devices protect against tampering, transmit the measured value as a digital value, ensure easy replacement without parameterisation on site, and are available without surcharge. You see, there are many reasons for using IO-Link sensors.

ifm as the technology leader for IO-Link offers the highest number of smart sensors with IO-Link in the market. Take the right step into an innovative future and benefit from the many years of experience which have set benchmarks in functionality and service.

ifm – your IO-Link system partner. ifm – close to you!



通过 振动分析 节省维护成本



South West Water如何通过振动监测达成公司目标

South West Water为康沃尔郡、德文郡、锡利群岛以及萨默塞特郡和多塞特郡的部分地区总共约170万人提供可靠、高效和高质量饮用水和废水处理服务。为了满足客户的需求，该公司将水保存在20多个水库中，并在约40个水处理厂进行处理，从而为这些地区供水。

South West Water还运营着650个废水处理设施。位于普利茅斯郊区的Marsh Mills工厂就是其中之一。该城市拥有23万人口，大约三分之一的废水都在Marsh Mills工厂分多阶段处理，然后再返回水循环。进行初步机械处理后，South West Water依赖Marsh Mills的活性污泥法进行生物处理。微生物可分解溶解在水中的有机物质。

“由于它们是好氧微生物，因此向水中持续供应足够的氧气至关重要，这样才能进行高质量的分解。” South West Water基于状态的维护经理Brendon Teague说道。

这项任务由9台鼓风机执行，它们的总输出功率达615千瓦，每分钟可将多达390立方米的空气输送到曝气池。

■ 风扇：被无理忽视的设备

“到目前为止，每个鼓风机和电机都大约每月检查一次，以确定是否需要维护。然而，这种检查无法排除维护间隔期间的设备故障问题，因为轴承损坏无法预见，并可能在维护期间发生。”

另一个问题是不能从外面听到可指示电机状态恶化的噪声。

“电机是隔音的，人员经过时不会受到其任何干扰。然而，这也是水和废水处理行业中风扇和鼓风机经常被忽视的原因之一，尽管它们执行的任务与饮用水供应中使用的泵的工作同等重要。” Brendon Teague最终决



定为Marsh Mills的9个鼓风机配备ifm的振动诊断装置。因此，这第一步合乎逻辑并处于预料之中。

■ 状态监测：始终关注设备的健康状态

“我与ifm已经合作了很长时间，并一直致力于利用状态监测技术防止South West Water的设备发生意外停机。” **Brendon Teague**说道。

Brendon Teague及其团队在South West Water的水和废水处理设施中已经安装了200多个VSE100估算单元以及与之相连的加速度传感器。

振动监测系统由加速度传感器和估算单元组成。其中，传感器（South West Water使用VSA001型传感器）安

South West Water为大约170万人口提供饮用水和废水处理服务。

装在系统中的相关位置，并将数据发送至估算单元（本案例中为VSE100）。后者会持续评估来自多达4个传感器的信息，并在限值被超出时向控制系统发送相应的开关量信号。数据和警报也可通过以太网接口发送到中央控制室。

” 我与ifm已经合作了很长时间，并一直致力于利用状态监测技术防止South West Water的设备发生意外停机。



Marsh Mills使用强力的鼓风机（风量高达390立方米每分钟）将空气输送进曝气池。

■ 轻松进行远程故障排除和维护

借助振动监测，可以持续记录机器的健康状态。通过监测正在发生的特定时间和频率范围内的振动，可以尽早记录初期损坏问题，并使用ifm自有的软件实时进行更详细的FFT（快速傅里叶变换）分析。由于各个设备组件或损坏模式对应唯一的频率，无需再进行有时非常耗时的现场故障排除，维护工作甚至可以高效地进行远程部署，从而显著减少工作量和停机时间。

■ 传感器帮助达成公司目标

“能够通过软件集中查看所有相关机器的状态并在数值超出临界值时立即收到通知真的非常实用。”

Brendon Teague说道。

因此，现场维护经理可以快速了解最新情况、评估行动需求并在紧急情况下通知现场的维护团队。

“这种形式的状态监测已经在帮助我们达成环保处理水和废水的公司目标。通过尽早检测到损坏问题，我们通常能够实时采取行动，从而避免停机以及代价高昂的维修。整体上，我们预计通过实施状态监测，平均每年可节省10到15万英镑的损坏资产维护和更换成本。”



鼓风机电机上的振动传感器可提前检测到初期损坏问题，避免发生重大损坏。

■ 状态监测：新安装机器的标配

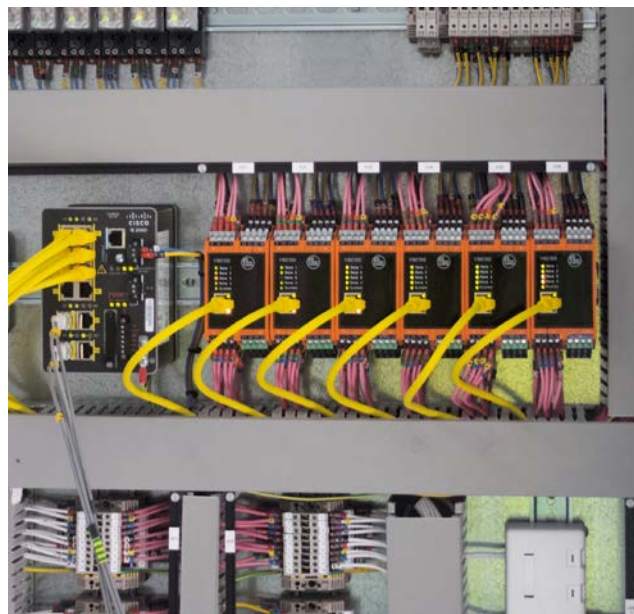
为了在未来全面利用状态监测的优势，South West Water定义了技术性的泵和风扇状态监测标准。

“每个新工厂都必须相应配备传感器和评估技术，并集成至现有的基础设施。这不仅可以提高大型重要处理设施的运行确定性，还有助于农村地区的小型处理设施也能高效维持质量，并确保一切处于理想状态。”

■ 未来：通过IoT平台进行协作

未来，Brendon Teague可以展望使用全新的ifm moneo IoT平台。利用moneo，可以轻松掌握甚至是复杂的传感器基础设施，同时可选的**moneo|RTM**模块可以为更全面的振动分析提供广泛可能。

“通过结合使用ifm全新的边缘网关并实现在云环境中提供数据，我将可以与供水区域的维护同事更高效地分享相关数据，从而进一步显著提高维护质量和警报响应速度。”



South West Water使用大约200个VSE100估算单元来监测其水和废水处理厂的机器。

■ 结论

South West Water已经能够利用其全面的状态监测系统，有效防止泵、离心机和风扇等关键水供应和废水处理设备发生严重故障，并相应节省大量的设备维修或更换成本。同时，工厂监测还能支持该公司环保使用水资源的目标。

保障 纯净的 饮用水

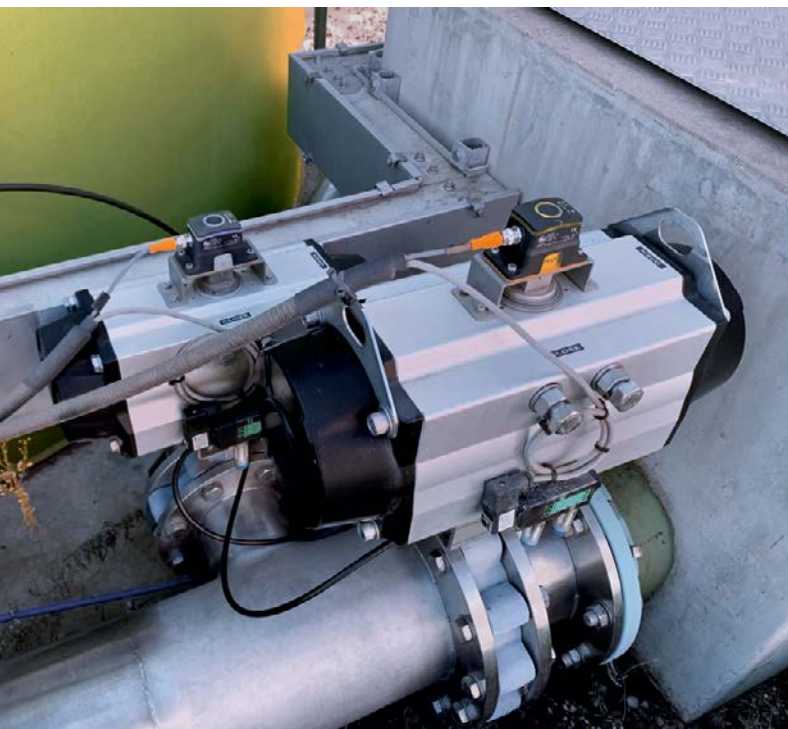


Lower Murray Water是一家区域性水服务供应商，总部位于澳大利亚维多利亚州的米尔杜拉。



Lower Murray Water是一家区域性水服务供应商，总部位于澳大利亚维多利亚州的米尔杜拉。为了向约14600平方公里内的约8万名客户可靠供水，该公司的9个工厂直接利用墨累河 (Murray River) 的水来生产饮用水。

未处理的水在流经多个工作站并经过一系列处理后成为饮用水。过滤就是其中的一个环节。该步骤旨在滤除尚未通过絮凝、沉淀和沉积去除的微小悬浮颗粒。由于随着颗粒物堆积，过滤器会逐渐堵塞，因此必须定期通过反冲洗来清除这些颗粒物。这是维持过滤器功能和水流畅通的唯一方法。



MVQ101可确保饮用水与工业用水的可靠分离。该传感器甚至能检测到小至0.1度的阀门开口。



由于采用IO-Link技术，MVQ的安装和更换十分简单。此外，它甚至能抵御澳大利亚气候的直接影响。

” 利用MVQ，我们可以在每次进行冲洗前确定阀门是否真正关闭且密封。

“为此，将停止过滤过程，然后将已过滤的水以更高的流速反向引导回过滤器，以清除过滤器中的颗粒物。” Lower Murray Water电气维护团队负责人**Mark Blows**解释道。

为了确保反冲洗能独立完成，且没有脏水混入经处理的饮用水，阀门能够可靠开关非常重要。

“此前，我们使用限位开关来确保这一点，限位开关让我们能追踪阀门是打开还是关闭的。”

然而，当米尔杜拉的水处理厂安装了全新的反冲洗系统后，Lower Murray Water决定使用ifm的MVQ101阀门传感器来代替限位开关。

■ 辨别阀门的状况

MVQ101智能阀门传感器是一种用于阀门执行器的位置传感器，可清晰指示阀门的状况。它不仅能通过IO-Link传输已达到末端位置的信息，还能连续记录阀门位置，使用户也可留意阀门的当前位置（报告为准确的度数）以及打开和关闭时间。例如，阀门移动缓慢表示阀门或管道有污物堆积。该传感器可检测妨碍阀瓣完全闭合的堵塞或附着残留物问题，并能精确检测小至0.1度的阀门开口，同时生成相应的消息。该信息可通过开关量输出、IO-Link以及设备上全方位清晰可见的状态LED提供。

“在阀门上安装这个传感器真的非常简单，此外调试以及连接至控制器也同样简单，因为它采用IO-Link技术。”

“在输水系统中，即使存在传统限位开关无法可靠检测的极小阀门间隙，也足以影响饮用水与工业用水的可靠分离。” Mark Blows说道。

“利用MVQ，我们可以在每次进行冲洗前确定阀门是否真正关闭且密封。其他诊断功能，如阀门的实际移动时间，则有助于我们根据实际需要来维护系统。这可避免无谓的停机并最大限度降低危及饮用水质量的风险。”

■ 可靠用于澳大利亚的室外环境

另一大优势：MVQ维护需求低，且应用十分灵活。

“此前，阀门位置反馈由采用机械开关的传感器提供。许多运动部件都是可能导致工厂停机的潜在错误源。利用MVQ则可减少运动部件的数量，并实现数字化方式工作，从而显著降低因错误而导致工厂停机的风险。”

另外值得一提的是，Lower Murray Water在室外使用该智能阀门传感器，因此它会受到澳大利亚气候的广泛影响。

“目前来看，尽管受到阳光直射，且温度范围可从低至零下2度到最高45度，但这些因素以及粉尘和雨水都对我们安装的MVQ影响很小。”

除了能提供相关信息且过程可靠性高外，MVQ安装快速的特点也让Lower Murray Water员工颇为赞赏：

“在阀门上安装这个传感器真的非常简单，此外调试以及连接至控制器也同样简单，因为它采用IO-Link技术。”

借助IO-Link数字通信技术，最多可将8个MVQ连接至1个IO-Link主站，后者可将捆绑数据转发至IT层级以及控制



器。当更换传感器时，主站连接有助于缩短更换时间，因为参数保存在主站上并可在更换设备后自动写入到新设备。对于Lower Murray Water而言，这意味着能够始终对反冲洗过程进行无缝且可靠的监测。

■ 效益

在安装了MVQ101之后，Lower Murray Water能够始终掌握米尔杜拉水处理厂反冲洗系统的阀门状态。借助通过IO-Link进行的阀门位置、打开和关闭时间数字传输以及发生堵塞时现场的数字化可视警报，不仅可以确保饮用水质量，还使得该公司能及早识别维护需求并相应采取维护措施。



The eyes of your company.

Vision systems from ifm.



1D

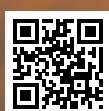
2D

3D

ifm Vision: from selective distance measurement to industrial imaging

Being a driver of industrial digitalisation, our mission is to make outstanding optical technologies available to companies of all sizes. This also applies to vision sensors, which, as the "eye" of Industry 4.0, play a significant role in the implementation of digital evolution.

Our vision: a cutting-edge technology, available to all!



ifm.com/gb/vision **ifm – close to you!**



利用协作式机器人臂、ifm 3D传感器和Unchained Robotics软件构成的解决方案，每天可处理最多6000个包裹。

根据客户需求不同，也可使用其他机器人来实现更高的频率或移动更重的负载。

作为拾取和放置解决方案核心的3D传感器

圣诞节是日历的高光时间。当年关将近时，个性化日历的生产将达到高峰。这些个性化设计的日历被人们用作全年中各种节日的提醒。通过在印刷车间采用拾放解决方案，初创公司Unchained Robotics帮助尽快向客户供应个性化日历。核心元件：协作式机器人和ifm的3D传感器。

初创公司Unchained Robotics旨在简化协作式机器人的配置及其过程集成。

在威斯特法伦州东部帕德博恩县郊区的一个工业区中，这里生产大量的日历。无论是企业客户多达上百份的日历，还是在自己在线门户上创建个性化日历的个人客户的若干份日历：各种从DIN A5到DIN A3格式的大量日历都被打包发送到Unchained Robotics的拾放工作站。在这里，激光扫描仪将自动扫描条形码，从而能利用追踪与追溯技术进行追踪，然后日历再由传送带拾取并放置在运输托盘或信箱中，按照规格进行有序分拣。



可靠的 精确 分拣

■ 认可3D传感器和ifm的技术支持

机器人装置的核心是ifm的3D传感器O3D。该传感器基于光飞行时间测量原理。

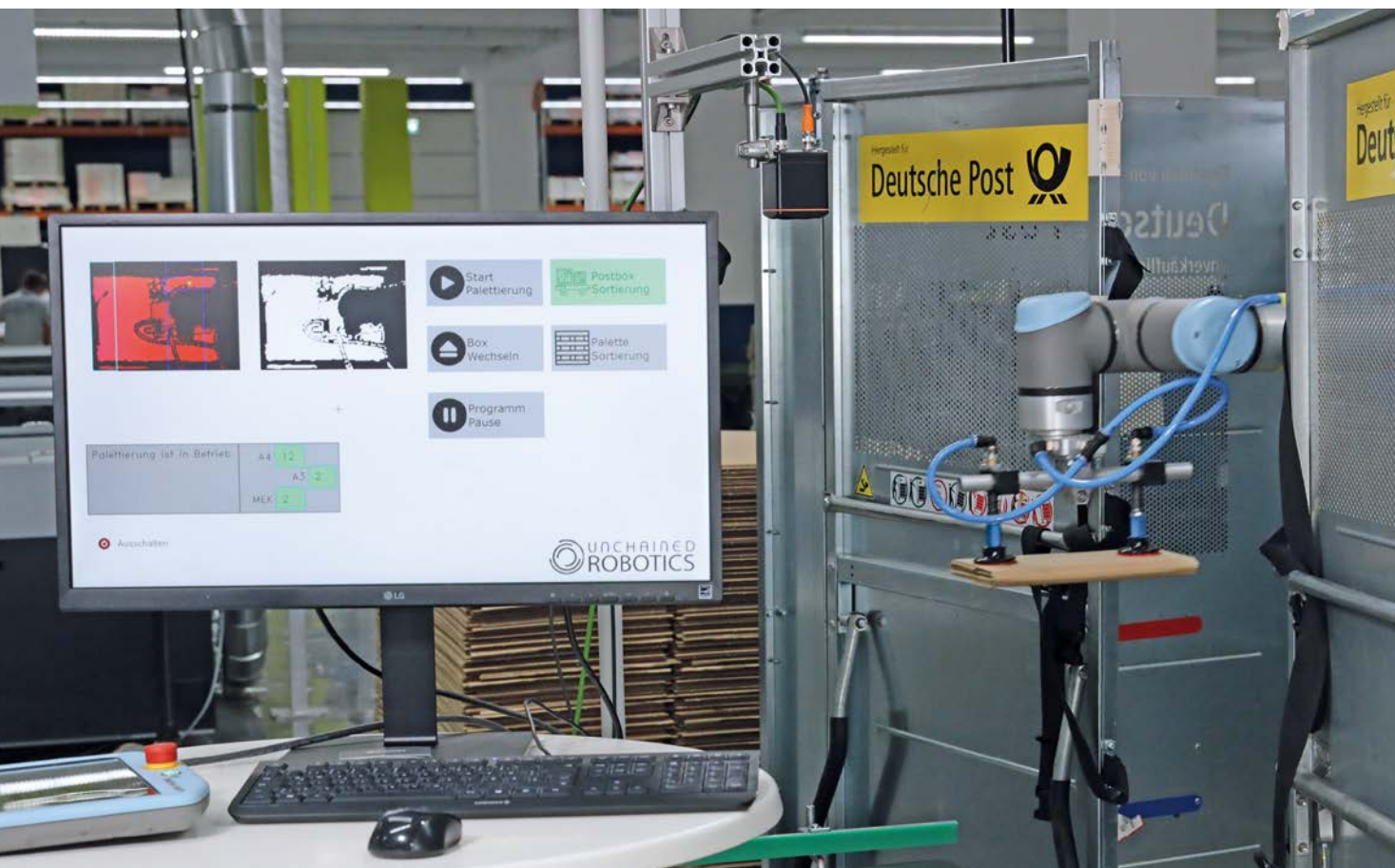
其利用按矩阵排列的23000个像素，可检测发射光经反射后再次回到传感器的时间。基于该数据，O3D可精确计算物体和场景的空间尺寸。

“这对我们决定采用O3D的影响很大。” Unchained Robotics的创始人Mladen Milicevic说道。“我们无需使用其他设备或停止操作过程，因为该传感器可精确检测每个包裹的高度、基本形状、角度和位移。这意味着无需遵循特定的布局或方向，即可将包裹放置在传送带上。这可减轻员工的负担，并加快手动操作的完成。” Milicevic解释道。



根据传感器传输的数据，软件可以计算机器人臂的移动，从而确保将包裹精确定位在放置位置。

” 我们之所以选择O3D和ifm，是因为能够将其传感器技术轻松整合到我们内部开发的软件中



为了在空间宝贵的地方避免碰撞，需要精确的数据和计算。

■ 轻松集成至现有软件

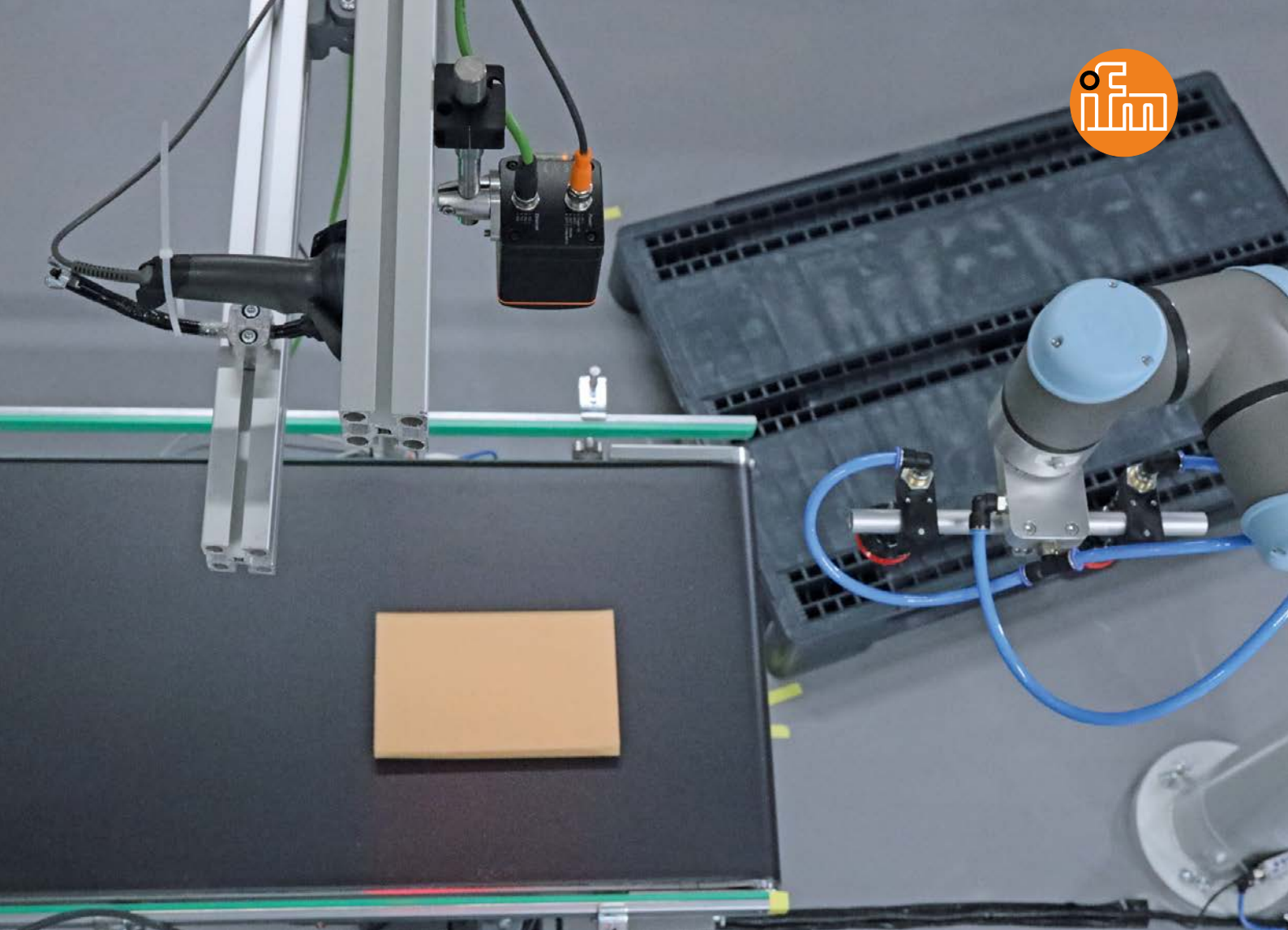
“我们之所以选择O3D和ifm，是因为能够将其传感器技术轻松整合到我们内部开发的软件中。” Milicevic 继续说道，“如果我们有任何问题，ifm的支持人员都可以帮助我们快速可靠地解决。”

利用检测到的数据，Unchained Robotics的软件可精确计算机器人应将吸盘放在所要处理的包裹上的位置。这可确保日历始终能够平稳且按照最优方向拾取。

■ 利用精密来防止碰撞

对于机器人执行的拾放任务而言，该3D传感器的高精度是不可或缺的。

“尤其当将日历放置在信箱中时，空间尤其宝贵。机器人必须高精度地移动并遵循紧密的公差，以防操作臂或日历与金属壁碰撞。” Milicevic解释道。



该传感器利用23000个像素来精确检测包裹的位置和高度。

根据日历的格式不同，机器人可按3 x 4排列的矩阵将最多12个日历放置在指定位置。由于定位精确，即使在开放式托盘上，也可堆叠高达70厘米的日历。

“可靠且精确的高度检测对于矩阵内的具体放置位置选择也很重要。” Milicevic说道，“机器人根据将单个包裹高度考虑在内的特殊高度算法来放置包裹。分拣时，包裹的最高点应位于离机器人最远的位置。此外，当达到最大堆叠高度时，打包的日历应显得均匀平坦。”

■ 摄像头和软件是解决方案的核心

凭借快至8秒的操作频率，该初创公司的拾放解决方案同样能轻松应对圣诞节前的紧张需求，每天可处理来自印刷车间的多达6000份日历。包裹最重可达8kg。

“这个重量仍处于协作式机器人臂的技术规格范围内。” Milicevic解释道，“如果需要移动更重的负载或

需要更高的频率，则需使用更强大的工业级机器人。这不构成问题，因为在我们的解决方案中，机器人的影响是其次的。我们通用解决方案的核心其实是摄像头和软件的组合，正是它们才使我们的解决方案不仅适用于日历，还适用于将产品放置在托盘或从托盘拾取的任何其他拾放应用。”

这种强大的传感器与软件组合的另一大优势是：除了机器人臂外，无需其他系统组件，因此实施的成本非常低。

■ 结论

O3D是Unchained Robotics拾放解决方案的核心元件。由于能够精确检测包裹的三维尺寸，该3D传感器可为软件提供可靠的信息，从而帮助精确控制机器人臂。甚至在印刷车间最繁忙的时期，也能将日历可靠放置在正确的位置，并及时送达客户手中。

检测 ↓ 生产 过程中的瑕疵



来自亚琛 (Aachen) 的ia: industrial analytics GmbH公司为工厂提供从数据采集到可视化的全面数字化解决方案。

透明过程：透视黑匣子

ia: industrial analytics使用ifm的IO-Link传感器来即插即用轻松提取生产过程的数据。目标：通过在OEE瀑布图中可视化，透明显示生产步骤过渡不顺利的原因及其影响。基于这些洞察，可以将各个生产步骤优化地联锁在一起，进而提高效率，正如钢铁加工行业的应用案例所示。

该工厂的核心是ia:factorycube。凭借计算单元、路由器和评估软件，该工厂包括采集、评估和可视化生成数据并在必要时将其传输至云端所需的所有IT组件。

industrial analytics的创始人兼CEO Jeremy Theodoridis说道：“通过factorycube，我们可以连接不同的IO-Link传感器，或使用完全不同的数据源，例如用于质量保证的摄像头解决方案，或用于产品跟踪的条形码扫描仪。然而，在该工厂中，重点是IO-Link传感器，它们

提高↑性能



ia:factorycube可采集和处理相连传感器的数据并在必要时将其传输至云端。

让我们能够非常快速且高效地将工厂数字化，并推导出关键数据。”

所有的信息处理都在factorycube中完成。此外，该系统还可根据客户的需求进行模块化调整。

“可以将数据保存在factorycube中，或将设备集成到客户自己的IT基础设施中。第三个选项则是在我们的云系统中保存和评估数据。我们可以根据客户的需求为其提供该服务。”

industrial analytics的营销经理Nicolas Altenhofen补充道：“我们的方法不仅仅是关于数据存储。更重要的是第二步，数据的处理和可视化。我们不太关注优化生产过程，我们更关注绩效数据。例如，我们使用光电传感器来检查机器是否正在运行，或确定部件的数量。我们想要知道：机器何时停止？何时运行？停机的原因是什么？然后，我们可以采用不同方式可视化这类数据。”

为了尽可能广泛且高效地使用factorycube，industrial analytics专门采用开放式接口，这样就能轻松扩展。例如，他们目前在开发采用摄像头系统和机器学习的质量保证解决方案，以及通过高频振动分析进行产能规划、产能分配或预测性维护。借助高度模块化特性，每个客户都可以准确获得其迈向工业4.0所需的解决方案。

Jeremy Theocharis解释道：“我们可以发现优化潜力。有些昂贵的设备并未得到高效使用。许多客户缺乏对订单处理时间等的透明性。此外，工厂的实际产能利用率通常也是未知的。我们将这个黑匣子打开，并让客



测量利用率：ifm传感器检测机器是正在运行还是处于等待状态。

户可以基于数据做出决策并获得相关洞察，例如瓶颈不在机器而是在材料采购上。”

我们钢铁加工行业的一个主要客户就是这样的例子。industrial analytics在几周内完成了对其两个地点的机器的改造。现在，他们可以进行综合绩效管理。

■ 生产车间数据不透明

客户的机器园区包括等离子切割机、火焰切割机和喷砂机等。这些机器用于切割钢板并对其进行后处理。

Jeremy Theocharis说道：“我们客户的问题在于生产过程和绩效不透明。例如，该公司不知道在特定的机器上生产特定的工件需要多长时间。”

尽管针对不同产品有理论的目标时间，但并未将这些时间与实际所需时间比较。客户缺乏对机器可用性和产能利用率的信息。此外，机器停机时间及原因也未记录。没有这些重要信息，客户无法监测生产绩效、发现问题并做出基于数据的决策来改进生产过程。

”最初，我们比较了很多家传感器技术供应商。最终，我们在ifm网上商城找到了答案。

■ 通过ifm传感器提供实时数据

借助factorycube和ifm的各种传感器，可以采集原先没有的数据并实现必要的生产过程透明性。在8台等离子和火焰切割机上，共安装了14个O5D100和O1D108型的光电测距传感器，用于确定相应的机器是否在运行以及运行时间多长。传感器安装在特定位置，使光束对准机器的切割头。一旦机器启动，切割头就会下降，其与传感器的距离就会随之变化。通过该距离变化，系统可以检测到系统正在运行。此外，客户还在3台喷砂机上安装了VTV122型振动传感器和O5D100型光电传感器。这些传感器也有助于确定机器的运行状态。



O1D108测距传感器利用光飞行时间测量原理检测切割头是在运行还是等待位置。

■ 减少机器停机时间并提高生产效率

ifm传感器采集的数据在factorycube中处理，然后发送至云端并在操作界面中可视化。公司的决策人员可以实时检查机器的状态和OEE（设备综合效率）等关键生产数据。基于这些数据，他们可以采取对生产过程进行优化。

立竿见影：在安装传感器几周后，该公司的效率和生产效率就得到了明显提高。

■ 简单的订购过程

industrial analytics采用ifm传感器技术主要是因为他们的搜索引擎和ifm网上商城使用方便。

Jeremy Theocharis解释道：“最初，我们比较了很多家传感器技术供应商。最终，我们在ifm网上商城找到了答案。我非常喜欢ifm网上商城的一点是，可以直接看到价格，并简单地点击‘订购’即可，无需花费过多时间来

定义项目。然后传感器就订购完成了。由于采用IO-Link技术，传感器的设置非常快，并且它们的性能很好，能提供精确的结果。尽管这些传感器可能价格稍贵，但它们运行可靠，我们可以在网上商城轻松地一键购买。”

■ 结论

“无论需要何种工业4.0解决方案，若没有可靠且准确的数据，最终你将无法得到满意的结果。” Jeremy Theocharis说道。

凭借功能强大的IO-Link传感器，ifm可以生成相应的数据库，并由ia: industrial analytics的factorycube采集、处理和可视化。这种交互可以实现透明性、提升绩效并最终降低生产成本。



Olchinger啤酒厂目前为附近的餐饮场所和市场生产4种自有类型的啤酒。

Olchinger啤酒厂

Olchinger啤酒厂生产世界级啤酒。其联合创始人兼酿酒工程师Julius Langosch在采访中解释了该公司如何成立、传统的琥珀色液体如何酿造以及ifm传感器在该过程中的作用。

Olchinger啤酒厂：目前慕尼黑西北部的本地啤酒厂可以生产多达25万升自有的4种啤酒。

” Langosch先生，你们创办啤酒厂的初衷是什么？

我们是在2016年一次滑雪旅行时萌生创办Olchinger啤酒厂的想法的，因为当时巴伐利亚州Olchinger镇没有本地啤酒厂。现在这个镇大约有3万名居民。

为了确定Olchinger啤酒是否会受到欢迎，我们开始通过许可酿造来营销我们的拉格啤酒。我们租用了一家啤酒厂，并使用我们自己的配方来酿酒。我们生产的啤酒是Olchinger Naturhell拉格淡啤酒，这是一种天然浑浊且未经处理和过滤的啤酒。很快，由于需求量大，我们也开始生产小麦啤酒。这两种啤酒都备受欢迎。现在，我们还提供另外两种啤酒，分别是Olchinger Dunkel爱尔啤酒，它在Olchinger民俗节首次供应，另一种是Hopfn Bua啤酒花啤酒，这是一种特殊的拉格啤酒，额外添加了啤酒花，因此口感特别清爽并且还有水果味。



现代化酿造 艺术与传统的 碰撞

目前，我们总共供应4种啤酒。从4月份开始，我们拥有了自己的酿酒设施，这是在过去几年并行规划的。我们从酿酒设备制造商JBT（编者注：慕尼黑Joh. Albrecht Brautechnik公司）购得，我以前在那里工作了8年。此后，我就有机会负责设备规划并用上自己的经验。显然，在此过程中我们可以满足一些特殊要求。例如，我们使用了大量的ifm传感器。我在JBT工作时就已经知道ifm，并一直对他们非常满意。

你们的酿酒厂多大？

目前我们共有4个员工。其中，我的业务合作伙伴兼联合创始人Guido Amendt先生负责营销和销售，我负责所有酿酒相关的技术问题。然后还有一个人负责办公

室工作，另外还有一个培训生，因为我们同时还是德国工商总会认可的酿酒师和麦芽制作者培训公司。

我们的中期目标是每年生产100万升啤酒。现有设备每年最多能生产25万升，但在配备扩展发酵罐时甚至可以生产到45万升。

在哪里可以购买到你们的啤酒？

我们的啤酒可以在本地零售店或饮料店购买。此外，也可以在啤酒厂或在线订购。自新冠疫情以来，我们还推出了送货服务，并在附近地区获得显著的成效，同时这样我们也可以为居家的人供应啤酒。我们还为Olchinger和慕尼黑的众多餐厅供应啤酒。



Julius Langosch,
Olchinger啤酒厂的联合创始人兼酿酒工程师。

” 可以简单介绍下你们的酿酒工艺吗？

传统上，生产啤酒从麦芽和水开始，在酿酒当天会在酿酒厂将它们粉碎。下一步是过滤，将麦汁从谷物中分离出来，然后在酿造锅中煮沸。这也是投加啤酒花的步骤。在煮沸结束时，将啤酒花麦汁中的固体颗粒从旋涡中分离出来。分离固体时，使用切向流。然后，使麦汁冷却，再在发酵罐中添加酵母。从此时起，开始出现液体啤酒。根据啤酒和酵母的类型不同，发酵需要2到12天。发酵后，要将啤酒冷藏10到80天。

” 温度在酿造过程中非常关键。它在此过程中有多少偏差余地？

在粉碎期间，温度需要精确到度，因为酶的优化温度范围很小。虽然温度偏差不会导致啤酒不能饮用，但也会不可避免地影响其口感，例如使其从清淡和细腻变成麦芽味或面包味等。

同时，我也要关注发酵期间的温度。若温度过高，酵母会发酵过快，并产生过多的发酵副产物。若温度过低，则发酵过程可能会完全停止。

因此，我们在各工序中密切监测温度。我们使用ifm的TA和TN温度传感器进行监测。

ifm压力传感器在发酵罐中进行静压液位测量。





SM8100流量计不仅通过IO-Link发送流量信息，还可发送啤酒流的温度值。

” 传感器还监测酿造过程中的哪些其他重要参数？

我们使用SM8100流量计来测量水量，例如在糖化锅中。流量计可以测量精确到升的供水量。这很重要，因为供水过多会稀释啤酒，而供水不足会导致糖化过度。

SM8100的另一个应用是清洗过程，即清洗碱液。需要确定水量才能确保所需的碱液浓度。流量计可确保对供水流量的控制。

第二种流量计是SM6050。它也非常重要，因为它能测量过滤期间的流量，并控制耦合排放阀，确保液体排放速度适中，不会过快也不会过慢。

因此，除了温度测量外，这两种流量控制器也是酿造过程中的重要传感器。

” 你们是否也在流量传感器中使用集成温度测量功能？

是的。我可以通过IO-Link查询流量以及温度值。尽管温度不是该过程的必要相关参数，但它可以作为很好的过滤速度和质量指标。例如，流经的麦汁温度仅50度表明过滤槽的温度过低。若其温度在70到75度之间，则表示过滤顺利且足够快。因此，SM6500提供的额外温度值可以作为通过IO-Link获得的很好的参考信息。



” 酿造工艺中还集成了其他传感器吗？

我们还使用LMT100点液位传感器。我们在3个位置安装了该传感器，分别是在酿造锅、过滤槽和管道中。它们可以告知控制器容器是否空载，并触发工厂控制系统等的后续工序。

我们还使用压力传感器在酿造锅和过滤槽中进行液位测量。它们可以提供关于容器中质量的信息。

” 设备的数字化程度如何？

在这方面，我们选择的是IO-Link。我们使用它来将所有传感器和执行器直接连接至控制系统。CODESYS V3控制器应用可确保我们的酿酒厂可以全自动化运行。

我们使用24 V电源对设备的各个部件供电，并为其使用ifm的电子断路器。后者可以通过IO-Link进行监测和开关。

” 您认为IO-Link有哪些优势？

利用IO-Link，我可以从传感器获得额外信息。比如SM6050流量计。除了流量外，它还可通过IO-Link提供温度值。这样我就不需要在同一位置安装额外的温度传感器。

IO-Link的另一个优势在传感器损坏并需要更换时非常明显。损坏设备的参数可以自动传输到新传感器。无需手动设置参数，它就可以立即工作。

” 您通过IO-Link进行哪些参数设置？

在参数设置方面，比如我会对LMT100进行空信号传输设置。通过使用IO-Link，我们可以设置开关点，这样它就能可靠提供空或满信号，甚至是在存在沉积或脏污的情况下。

或者以SM8100为例。我们对它的参数进行了设置，这样它就能同时提供流量和温度信息。此外，传感器现在还可在达到预定义的体积信息时，发出开关量脉冲。

对于温度传感器，我们无需设置参数。我们直接通过IO-Link访问过程参数。

” 最后一个问题，您如何看待与ifm的合作？

ifm的现场销售专家总能非常积极地向我提供相当专业的建议。

并且，我也注意到，我们的建议经常会被他们采纳。例如，3年前，我们反复提出需要齐平式安装的温度传感器。最终，ifm为我们提供了一款。当然，我知道我们并不是唯一有这种要求的客户。但他们会认真考虑我们的建议。

全新的SM8120流量计也是如此，它的温度范围更大。我们提出了这种需求，然后ifm采纳了我们的意见，并反映在现在的传感器上。简单来说，ifm传感器根据实际需求开发，并不断改进。

此外，ifm产品的性价比也很高。你可以买到价格高3倍的传感器，但它们的损坏频率也会高3倍。或者，你也可以买到贵5到8倍的竞品，但它们并不适合你的应用。因此，我们对ifm产品非常满意。

Langosch先生，感谢您接受这次采访！

TD系列温度变送器监测各个工序。





Traditionally innovative: Sensor technology for your brewery

**5 benefits from a single source to help you
get the most out of your brewery:**

1. Fast and safe - a reliable partner for smooth processes
2. Maximum availability thanks to powerful automation
3. Plug & play, even for critical process points
4. Flexible and relaxed – monitoring and controlling with IO-Link
5. 5-year warranty – because we can!

ifm – close to you!

See for yourself and visit us at ifm.com.

Go ifmonline
ifm.com

5 JAHRE
Gewährleistung
auf ifm-Produkte

细节至上

PMD轮廓传感器如何确保准确无误的车身制造

汽车行业的自动化与亨利·福特 (Henry Ford) 密切相关。他的T型车是第一辆在传送带系统上生产的汽车，为大批量汽车生产铺平了道路。秉承创始人的精神，福特公司长期致力于创新技术和自动化解决方案，以提高汽车生产的质量和效率。其位于西班牙巴伦西亚的工厂也同样如此。在福特翼虎 (Ford Kuga) 的生产过程中，该工厂使用ifm的PMD轮廓传感器进行非常严格的检测。

1903年，亨利·福特 (Henry Ford) 创立了福特汽车公司，该公司至今仍是领先的汽车厂商之一。其欧洲分支机构由位于科隆的总部管理。



即使在当年，亨利·福特就已经意识到保持严格质量保证标准的重要性。通过使用偏差尽可能少的高质量零部件，可以确保高效的大批量生产以及稳定一致的汽车质量。

这些原则一直延续至今。然而，如今仅车身构造就远比以前更复杂和多样化。现代汽车生产中的质量保证涉及许多严格的程序。

福特翼虎的生产面临着特别的挑战，该产品与其他车型一起在西班牙巴伦西亚的福特工厂生产。实际工作步骤中，需要将完全平整的加强板焊接到较大的组件上。



” 在第一个月的常规运行中，
每千件数量的错误率仅0.2。

“机床操作人员将大型车身外壳部件插入转盘，然后再在上面放置较小的金属板。”福特欧洲 (Ford Europe) 的车身制造工程师Mario Eschweiler解释说。他在德国科隆的German Ford工厂负责相应的质量保证项目。

“在此阶段，最重要的是可靠识别较小的金属板是否正确就位。此外，还需确保没有不经意地装入两个或更多个加强板。接下来才是旋转转盘，由机器人焊接并卸载这两个部件。”

■ 摄像头系统无法胜任的任务

由于生产顺序固定，因此不能选择传统的光电测距传感器进行存在检测。原因：这些传感器无法在不妨碍机床操作人员或机器人的情况下安装。

在解释如何选择合适的解决方案时，Eschweiler说道：“出于相同的原因，电感式和机械式传感器也不适用。而由于小零件的尺寸小以及相关的定位能力问题，单面感应式双片检测也被排除。”

此外，小尺寸和平坦表面本身就构成了巨大的挑战。而白天的日光和晚上的人造光导致的照明条件剧烈波动使得这项工作变得更加困难。

”通过使用PMD轮廓传感器，我们得以用成熟的技术来解决该任务，进而通过可靠检测错误充分减少停机时间。

“初步测试表明，这些要求让传统的摄像头系统疲于应付。” Eschweiler解释道。

在调试阶段，摄像头解决方案的测试误读率超过1%。

“然而，无法使用摄像头系统还有另一个原因：无法确保每次只插入一个加强板。”

总之，这些对于ifm的PMD轮廓传感器来说是完美的挑战。

PMD轮廓传感器可靠地确保了部件的正确使用和组装。该光电线扫描仪在被测的工作区域上投射激光线，并通过反射光确定高度轮廓。如果高度轮廓与示教过程中指定的轮廓相匹配，则PMD轮廓传感器指示装配正确；如果轮廓超出了可自由定义的公差值，则传感器会生成错误信号。

PMD轮廓传感器的测量准确度高达500μm，可检测出极小的偏差，因此还可以检测加强板是否缺失以及放置过

多等。另外，还可以通过将实际高度轮廓与指定的高度轮廓进行比较来检测组件是否正确对齐。PMD轮廓传感器的工作精度与其工作环境中的公差完美契合：不受外部光影响，不受距离约束，且部件在激光线上的定位不受限。

■ 技术可靠的解决方案

无论是在初始测试设置、由ifm的德国汽车专家进行的功能演示还是由ifm的西班牙子公司负责的实际测试阶段，光电线扫描仪都成功说服了福特的项目参与者。

结果：“通过使用PMD轮廓传感器，我们得以用成熟的技术来解决该任务。” Eschweiler说道，“当前，正在进行的任务都进展地很顺利。在第一个月的常规运行中，每千件数量的错误率仅0.2，充分证明了这一事实。PMD轮廓传感器能够可靠地指出真正错误的负载。”

总之，为了确保汽车的每个细节都满足高质量标准，必须精确地执行每个生产步骤。





白天的日光和晚上的人造光导致的照明条件剧烈波动使得这项工作变得更加困难，而PMD Profiler解决了这一难题。

“我们在整个项目都得到了ifm行业专家始终如一且高水平的个性化支持。”

■ 结论

利用PMD轮廓传感器，福特公司可靠地确保了制造步骤的质量。

然而，其德国项目经理不仅仅将此归功于激光扫描的高性能水平：“无论是在德国还是在西班牙工厂，我们在整个项目都得到了ifm行业专家始终如一且高水平的个性化支持。我认为这也是我们找到理想解决方案并成功实施的关键。”



PMD轮廓传感器检测小金属板是否定位准确。



有筋道的 (al dente) 德国 面疙瘩

staedler automation AG位于瑞士Henau，
拥有超过10年的过程自动化系统制造经验。

精确控制烹饪过程

将面疙瘩在热水中煮熟，沥干，然后过冷水备用。staedler公司的德国面疙瘩烹饪装置使用的烹饪方法与家常方法相同，但其采用的是工业级的尺寸，并使用ifm传感器进行准确控制，从而确保高品质的食品。

该公司主要生产用于食品行业的全自动烹饪系统。图中所示的系统专为烹饪德国面疙瘩的客户设计。德国面疙瘩是一种特殊的德国南方面食。



staedler automation AG的CEO Lukas Staedler在解释该系统的工作原理时说道：“想象一下炖锅在持续工作。因此需要在烹饪生产线的前端加入新鲜的面团，然后待其烹饪一定的时间后取出，最终得到烹饪得当的食物。通过保持预定义的烹饪时间，可以确保稳定的食品质量。”

所烹饪的食物用桨叶传递到热水中。由于在烹饪过程期间，机器与食品几乎不接触，因此可以最大限度减少食品的损坏。在烹饪过程最后，食物通过瀑布边缘快速传递到冷却区。在这里，食物使用冷水焯水后，不再进行进一步烹饪。

“原则上，这类系统可以用于烹饪任何会浮起的食物。” Lukas Staedler强调道，“在这个特定生产线中，我们可以加工新鲜的面食，例如意大利饺、意大利馄饨以及这里的德国面疙瘩。但是也可以加工冷鲜肉类或蔬菜。该系统的产出可达每小时2.5吨。”



烹饪系统型号CK1600，由staedler automation AG制造。
该系统将用于烹饪面疙瘩。

■ 维持精确温度

当在家里烹饪并看到水开始沸腾时，我们便知道温度对了，但是在工业烹饪过程中，温度需要更准确。只有这样，才能为客户提供其所需的稳定食品质量。

在该系统中，温度在2个点上进行测量，从而提供最重要的过程值，即所谓的关键控制点（简称CCP）。其中一个水温接近沸点，该温度必须精确达到95 °C。另一个则是烹饪过程停止的冷却槽的温度。2个温度传感器通过控制热交换器，确保精确的温度。

对于这些关键点，staedler使用ifm的TA2502型传感器来监测。这些传感器准确性高、响应快，并采用Pt1000测量元件，工作温度可达-50 ... 200 °C。此外，这些传感器的重复精度也很高，并具有出色的长期稳定性，因此能确保稳定且理想的食物质量。

未来，staedler计划使用ifm的TCC型自监测温度传感器来监测这些测量点。（图8）该传感器的特点为：有2



TA型温度传感器用于监测烹饪装置以及冷却槽所需温度。

” 通常实现自动化需要付诸更多的努力。 但是IO-Link带来了明显的增值。

个具有相反温度特征的独立测量元件，它们在特定的温度下具有完全相反的表现。因此，可以立即识别出准确度偏差，并通过警报开关量信号发出提示。传感器上还配有LED，可以提供清晰的指示。这极大地简化了可靠的食物质量的实现，因为在校准间隔期间，只要未检测到温漂，温度就保持安全（检测到温漂时会发出相应信号）。而其他工业级温度传感器则甚至会在校准后的1天内就出现温度偏差或温漂。并且，这类问题仅在下次校准时才会被发现。更坏的情况是，制造商不得不进行代价高昂的产品召回，并且声誉也受到不良影响。

■ 通过电导率监测CIP清洗过程

每次生产完成后，系统都需进行CIP清洗。生产线借助独立的泵并使用碱性和酸性清洁剂冲洗，然后再使用清水冲洗，之后才能重新开始生产。在此过程中，ifm电导率传感器LDL200发挥着重要作用。通过精确的电导率测量，可以确认生产线是否含有清洁剂并确定清洁剂的浓度。而根据测量值，控制系统可以确定是否需要添加更多的清洁剂以及是否完成了预冲洗、中间阶段冲洗以及最终冲洗。最终冲洗阶段使用清水进行。只有当精确达到最终冲洗水的电导率时，系统才可以投入生产。这可确保在CIP过程中实施明确的阶段划分。

在测量电导率的同时，LDL200还可测量介质温度，并通过IO-Link通信协议将测量值传输至控制系统。该数值还可用于控制热交换器，从而确保其始终有足够的能量来调节沸水的温度。



LDL200型电导率传感器能可靠识别生产线中含有的是清水还是CIP过程中的清洁剂。同时，它还能测量温度，并通过IO-Link将2个测量值传输至控制系统。



PM型压力传感器利用静压来检测烹饪装置及冷却槽中的液位。



staedler未来还将使用：TCC型温度传感器，它可进行自监测，这意味着可以延长校准周期。它能自动识别准确度偏差并通过开关量信号和LED发出相应指示。

■ 液位一目了然

该系统有2个水箱：热水槽以及过程末尾的冷却槽。每个水箱底部都装有压力传感器，它们用于测量静压。所用的ifm传感器可以提供理想的压力范围：100 mbar ... 2.5 bar。它们可确定精确的压力并进行相应的调节。因此，可以避免在重新注水时水箱发生溢流。



■ 检测水供应

在烹饪过程中水会流失。一大原因是食物本身（在这里是德国面疙瘩）会吸收水分，另外在烹饪过程中水也会以水蒸气的形式蒸发。因此，必须不断地补充供水。

Lukas Staedler：“我们使用ifm的SM2100电磁流量计来调节水的补给。该设备可在烹饪过程中持续监测流量。流量监测与液位传感器的监测协调进行。当液位传感器发出水位下降信号时，将补充供水，与此同时流量计确定流失的水量：食物吸收的水量以及以水蒸气的形式蒸发的水量。在弃置残渣时水同样会流失。已使用过的水会被沥干，然后重新供水。该过程根据由配方确定的时间进行。同样，在该过程中，会使用SM来测量需要添加的水量。”

流量计在清洗过程中发挥着重要作用，因为它负责监测用于冲洗的水量。通过监测，它可为整个烹饪过程带来透明性。

SM2100型电磁流量计用于检测当前的流速以及总供水量。这2个值都使用IO-Link传输至控制系统。

“我们对ifm非常满意。我们在较早的项目中也使用了ifm的技术。”

■ 使用电感式接近开关进行位置监测

系统还安装了用于检测位置的电感式接近开关。尽管它们不直接位于烹饪过程中，但却发挥着重要的监测作用。用于向/从冷却槽传递食品的冷却带可以使用相应的提升装置从冷却槽中提出，从而进行手动清洗。共使用2个电感式接近开关对顶部和底部位置进行非接触式检测。它们还可确保系统仅在冷却带处于正确的低位时才能重启。

另有第三个电感式接近开关安装在筛管中。筛管也可拆下进行手动清洗。该传感器可在恢复生产前，检查其安装是否正确。

■ 使用IO-Link进行传感器通信

所有传感器都通过IO-Link连接至控制系统。该数字通信协议可将测量值以数字量形式传输至控制系统。这样可以可靠避免转换损失引起的测量值错误。然而，IO-Link的优势不限于此。

Lukas Staedler：“每个CCP传感器都需每半年或每年检查一次。这些温度传感器放置在参考温度液体中进行校准。我们使用IO-Link来校准温度传感器。利用LDL电导率传感器我们可以通过单根线缆得到2个过程值：

温度和电导率。SM电磁流量计可通过IO-Link利用1路输出将累计流量以及流速传输至控制系统。”

在回答IO-Link是否会简化自动化的问题时，Lukas Staedler的观点非常明确：“通常实现自动化需要付诸更多的努力。但是IO-Link带来了明显的增值。借助IO-Link技术，利用一根线缆即可传输多个信号值。这可以节省安装成本。以温度传感器为例：校准直接在传感器上进行，而以前需要使用控制系统的校正值进行校准。这简化了控制器的编程。总而言之，IO-Link目前带来的优势最为显著。”



筛管手动清洗完成并归位后，只有在得到电感式接近开关的确认后后方可恢复生产。



冷却带可使用滑轮提升出来进行清洗。电感式接近开关用于检测相关的顶部和底部位置。

■ 结论

staedler被ifm提供的自动化解决方案所折服。

Lukas Staedler总结道：“我们对ifm非常满意。我们在较早的项目中也使用了ifm的技术。ifm能提供全面的传感器产品，包括从电感式接近开关、电磁流量计、温度传感器、压力传感器到电导率测量产品。简而言之：ifm的传感器产品可以满足我们系统的所有要求。更深层次的原因则是ifm产品的性价比很高。这些传感器非常适合这类系统，并且价格实惠。在未来的项目中，我们还会继续使用ifm的产品。”

moneo – simply made for you!



The software made for industrial evolution. No more. No less.



One IIoT tool kit for all digitisation requirements

Experience the ease of IT-supported process optimisation with **moneo**. **moneo** is the all-in-one solution for all those who wish to interact with their systems in a predictive manner. Evaluate information, adjust parameters. All in one software. Take the next step in digitisation. Without any detours, without any technical obstacles. Simple and without any complications. Are you ready for industrial evolution? Yes, you are. With **moneo**.



moneo|starterkit. It's all included and it's all running smoothly. This is how the added value of the **moneo** starter kit can be described in brief, for the first steps towards digitisation are plain sailing with the all-round-carefree package.

Simply unpack, connect and get started. The perfectly matched components provide the perfect basis, from the hardware such as sensors, IO-Link network structure and IPC to the software at the IT level.

There is no easier way to take part in the industrial evolution.

Plug & work at its best

Welcome to the future of automation. ifm – close to you.



ifm – close to you!

moneo.ifm

车辆的防碰撞改造



3D摄像头监视叉车的后方

叉车驾驶员在倒车时需要高度集中注意力。ifm基于摄像头的防碰撞系统可自动检测车辆后方的人员和障碍物，相应警告驾驶员和停止车辆，并在必要时提供相关支持。创新之处：现有车辆可轻松进行这种附加安全功能改造。

位于Iserlohn的冷轧厂Risse + Wilke Kaltband GmbH生产各种不同厚度和质量的金属板材。其未加工的钢带被缠绕成卷材，并使用冷轧技术反复轧制，直至达到要求的材料特性。之后，再通过冲压工艺制作成锯条、离合器板或其他金属零件。

重型叉车在储存地点与轧机机架之间往返运输卷材，叉车与卷材总重最高可达30吨。仅一卷钢板重量就超过12吨。这意味着叉车的制动距离要比普通车辆远得多。

■ 小心操纵车辆

尤其在倒车时，例如从储存地点或轧机机架拾取卷材后，驾驶员需要非常小心，以免在进入车道时与其他叉车或人员发生碰撞。驾驶员不仅需要留心车辆后方，还须确保负载左右摇摆的串杆不会与任何物体发生碰撞。

Risse + Wilke的产品经理Florian Rolf在解释驾驶员面临的巨大挑战时解释道：“虽然叉车配有镜子和摄像头等辅助工具，但驾驶员仍须保持高度警惕。他们必须始终具备360°视野，能够监视负载以及车辆行驶前方。同时还须注意周围状况，例如穿过道路的同事和承包商等。否则，危险情形很容易就会发生。”



100多年来，Risse + Wilke一直立足于传统钢铁加工业源远流长的西部绍尔兰地区。

特殊的卷材叉车运输重达数吨的负载。
由于视线受限，驾驶员需要高度集中注意力。

防碰撞系统的3D摄像头安装在人眼平视的高度，可监视叉车的后方。

■ 碰撞警告系统

为了避免这类危险情形，来自埃森市的传感器专家ifm开发了碰撞检测系统。该系统利用3D摄像头，能持续监视叉车后方，并为驾驶员提供视觉和声音反馈。根据配置级别不同，该辅助系统甚至可在必要时停止车辆运行。它能可靠检测到所有障碍物凭借特殊的反光材料分类方法（例如反光背心或反光服等），可以优先向驾驶员警告人员相关的碰撞风险。这可提高人员的安全性，并为驾驶员预留足够的时间来减速并及时停止，最终实现高驾驶安全性。



” 该系统在降低风险方面非常实用。由于能够轻松集成，该防碰撞系统适用于所有类型的移动机械并可提高其安全性。



驾驶员可以在监视器上看到叉车后方。彩色框架指示行驶路线上的物体，并可显示进一步的警告，直至紧急停止。



驾驶员难以看到叉车后方的人员。防碰撞系统有助于避免倒车时发生危险情形。

■ 易于改造

ifm防碰撞系统以即时可用的应用套件（订货号ZZ1103）形式提供。该套件包括可在数分钟之内设置功能完善的移动机械（例如叉车、轮式装载机、挖掘机、正面吊或运输车辆）碰撞警告系统所需的所有组件。

除了摄像头、监视器和控制器外，该套件还包含所有必要的电缆和安装附件，因此可以轻松改造至所有使用24 V板载系统电压的移动机械。

系统调试非常简单：在系统机械安装以及即插即用的接

线工作完成后，可利用控制装置的按钮和彩色显示器在数分钟内完成设置。设置过程非常直观，只需使用少量参数（摄像头高度和倾角、车辆宽度）即可完成。随后系统即做好运行准备。与其他系统相比，无需使用PC进行参数设置。

可以定义不同的区域，以便在真正必要时警示驾驶员。因此，根据具体情况的不同，可以充分发挥O3M的潜力，可靠防止事故的发生。同时，由于采用了获专利的PMD光飞行时间技术，几乎不可能发生误警报。



通过扩展参数设置，可以定义不同的警告区域，并相应触发特定的输出信号。

对于特殊要求，可在设置期间使用专家设置。预先编程的输入和输出可用于系统的额外信号灯、蜂鸣器、待机运行或就绪状态。

3D传感器适合用于室内外区域应用。凭借高防护等级、高抗冲击性和抗振动性以及宽工作温度范围，可满足移动机械的所有要求。

如要设置系统，用户仅需测量摄像头的高度和倾角以及车辆宽度，然后将其输入控制器即可。

■ 结论

Florian Rolf总结道：“该系统在降低风险方面非常实用。例如可以将其用在叉车上，防止人员进入危险区域，第一时间避免发生危险情形。”

这意味着该防碰撞系统（可轻松集成至现有车辆）适用于所有类型的移动机械并可提高其安全性，同时为驾驶员的日常工作提供支持。



ifm.cn

