

应用报告：用于卫生敏感区域定向清洗作业的光电传感器系统

让残留物和污染物无处遁形

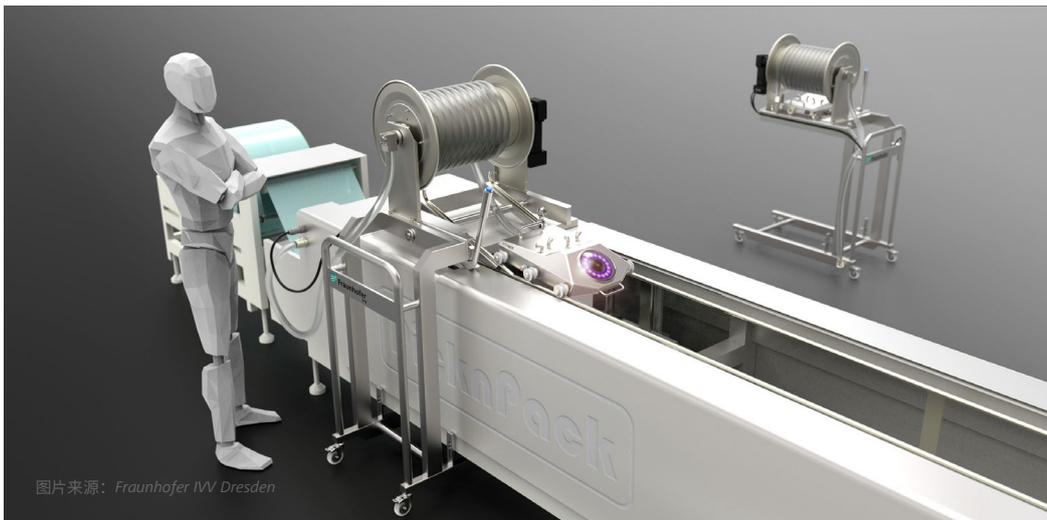
近日，德国德累斯顿弗劳恩霍夫加工与包装技术研究所 (Fraunhofer IVV) 开发了一种移动式清洗设备 (MCD)。得益于污垢检测用光电传感器系统，MCD 能够识别清洗要求，确定基于需求的高效清洗相关参数，并自动进行清洗。为此，MCD 通过系统传送带上的装置移动。借此，研究专家们将手动清洗的灵活性与可重复的自动 CIP (现场清洗) 过程的优势结合起来，从而节省时间和资源，同时提高过程的重复精度。当然，这也有赖于堡盟传感器和工业相机。

为食品和药品生产等卫生敏感区域开发新的清洗技术是弗劳恩霍夫加工与包装技术研究所的核心研究课题。“现有清洗过程更注重满足最高要求，常常会导致时间和资源的浪费。”弗劳恩霍夫加工与包装技术研究所 MCD 项目经理 Roman Murcek 解释说。因此，业界非常希望可以设计出一套自动化系统：在实现非接触式智能定向清洗的

同时，能够更好地验证清洗过程的整体效率。特别是随着食品加工领域中卫生要求的不断提高，确保食品安全势在必行。清洗过程是否考虑了易受污染的关键点？污染类型有哪些？合适的清洗介质有哪些？清洗是否成功？对于手动清洗，这些问题都是由个人在现场完成了随机测试（例如浸片测试）后评估和回答的。



清洗作业的强度可根据机械的污染程度自动调节，清洗结果可重复，食品安全性更高。



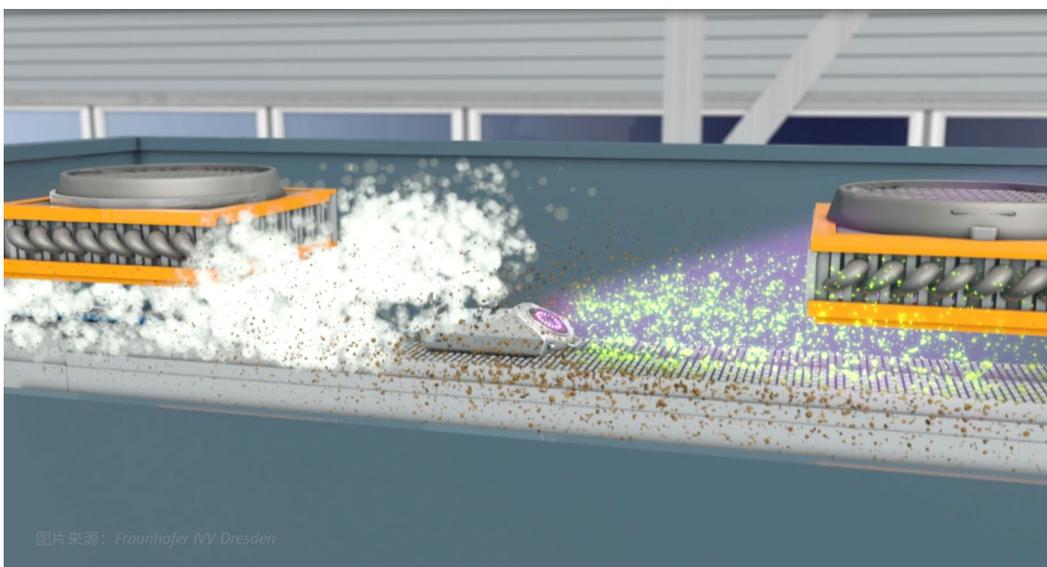
图片来源: Fraunhofer IVV Dresden

MCD 可通过工厂现有的运输系统移动,也可通过自身驱动在机器中自主移动。

根据污染程度进行清洗

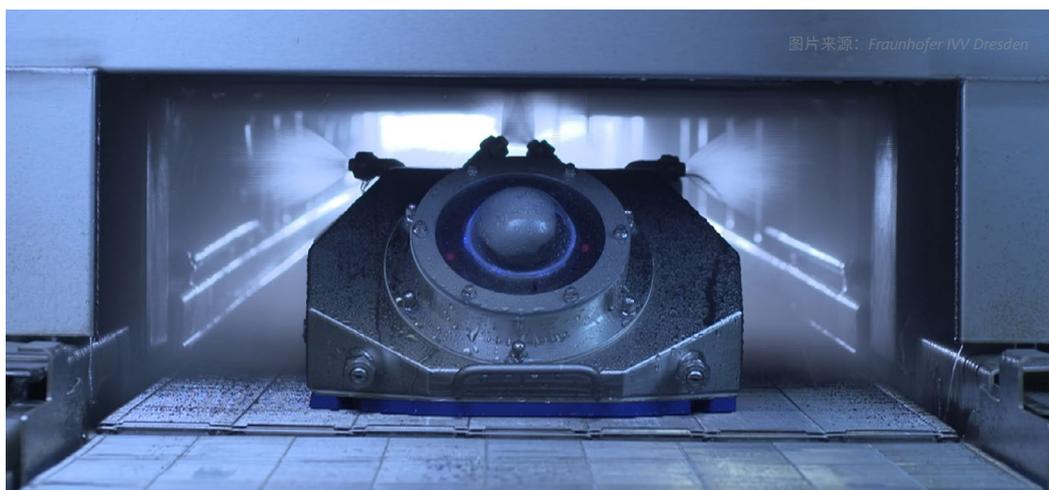
作为旨在开发灵活的模块化包装系统的欧盟项目“PicknPack”的一部分,首个 MCD 原型应运而生。“我们的任务是开发一种以模块化结构取代传统 CIP 系统的清洗系统。” Murcek 解释道。对此,解决方案就是灵活的移动设备 MCD,它既可对与产品接触的每个表面进行卫生型清洁,又能避免交叉污染的风险。现有 MCD 带七个喷嘴,可根据污染类型和程度喷射不同的清洗介质,如压力高达 10 bar 的水或泡沫。MCD 在机械现有的运输系统上沿着产品路线移动。作为一种自行式系统,它可借助额外的自行式模块或直接安装电机和轮子用于其他没有传送带的清洗任务。在移动过程中,MCD 会发射紫外线,以通过相机检测荧光

有机污垢颗粒(如残留油脂)。“在大多数情况下,使用紫外线可以显著提高对比度,因为激励几乎不会产生任何可见光。” Murcek 解释说。根据检测到的污垢量和空间尺寸,MCD 可以完成任何所需的清洗作业,例如根据要求向不同的污垢点喷洒泡沫。每个喷嘴都可以单独控制,这样有两个好处:一方面可以调节清洗介质、水压和温度,另一方面可以精确精准喷射,以优化清洗效果。在完成预冲洗、泡沫喷洒和冲洗之后,MCD 会对清洗效果进行验证和记录。采用充电电池供电的 MCD 由 WLAN 控制。“唯一的物理接口是供应介质的软管。” Murcek 解释道。连接介质供应站的软管轻松地 MCD 提供水、泡沫等清洗介质,无需更换喷嘴。



图片来源: Fraunhofer IVV Dresden

MCD 发射紫外线以检测污垢,并根据检测到的卫生参数执行有特定要求的清洗作业。



七个喷嘴带独立阀门控制功能，可执行定向清洗作业。水压、水温和清洗介质可根据污染类型单独配置。

灵活、可重复、节约成本

经过专门设计，MCD 大大提高应用于各种系统的灵活性，从而提高食品安全性。与由人工完成的手动清洗相比，MCD 更高效、可靠，最重要的是，能够确保可重复性。

“MCD 无需拆卸任何机械部件，就能到达人难以进入的位置。” Murcek 表示。此外，据研究人员预计，MCD 还能节省大量时间。弗劳恩霍夫加工与包装技术研究所的首次清洗测试证实，与传统的 CIP 清洗系统相比，MCD 可节省约 20% 的清洗介质。最后一点也非常重要，MCD 集成图像处理功能，可确保清洗过程质量保证和记录的一致性。

使用堡盟传感器检测污垢

MCD 用的光电传感器清洗系统的核心硬件是 CX 系列 500 万像素 GigE 相机。“和其他制造商一样，我们也经常在各种试验台上使用堡盟相机，例如在清洗过程监控和数量测定或表面污垢检测中。由于体验良好，我们在开发 MCD 时也使用了堡盟产品。” Murcek 解释说。污染物在紫外光下略带荧光，在对其进行检测时，良好的图像质量和高相机灵敏度是关键。CX 相机分辨率为 500 万像素，也非常适合检测大图像区域内的小污点，而且不会丢失信息。由于兼容第三方软件，MATLAB® 和 LabVIEW® 支持图像分析。要想选择正确的清洗参数，必须确定 MCD 在设备中的空间方位。为了实现精准定位，以合适的方式在 MCD 上安装了卫生型不锈钢设计的堡盟 IFBR 17 系列电感式接近开关。堡盟不断对传感器进行

优化设计，以满足食品生产领域的高要求，在食品饮料行业积累了丰富的经验。在过去的三年中，弗劳恩霍夫加工与包装技术研究所因此受益颇多。堡盟 IP69K 传感器防喷射、防腐蚀、耐高压清洗。其卫生型设计外壳通过 EHEDG 和 Ecolab 认证，耐化学腐蚀，甚至可以耐受侵蚀性清洗介质和消毒剂。传感器表面光滑、无死角，有效防止灰尘和污染物积聚，确保 MCD 实现卫生、坚固和可靠的位置检测。

未来愿景：虚拟孪生

作为一个示范项目，弗劳恩霍夫加工与包装技术研究所不断完善 MCD。“现有 MCD 仍基于已定义的工艺流程运行。“目前的研究方向是通过该清洗设备的虚拟孪生和清洗传感器系统的软件集成，实现完全自主的控制。” Murcek 解释道。得益于虚拟孪生仿真技术，MCD 将能够自行确定清洗参数，与光电传感器系统提供的数据互连，从而精确测定污染位置。“该系统的 CAD 数据与喷射阴影模拟专用软件结合使用，可以



MCD 借助 CX 系列 500 万像素 GigE Vision® 相机检测污染程度。

优化清洗过程，而且无需进行大量的实践测试。” Murcek 表示。未来，MCD 将实现完全自主运行，无需事先对工艺流程进行编程，业界对此非常期待。目前，弗劳恩霍夫加工与包装技术研究所正在与潜在用户和销售合作伙伴讨论如何将这一愿景变为现实。

更多信息，请访问：

www.baumer.cn/cameras



堡盟 IFBR 17 系列电感式传感器测定 MCD 在系统内的位置。



作者

Nicole Marofsky

市场传播

视觉技术中心