



Heinz Nixdorf Vocational College

将设备改造作为教学项目



设备的工业4.0改造

职业技术大学如何携手ifm改造老旧设备以迎接数字化未来

Heinz Nixdorf Vocational College (Heinz-Nixdorf-Berufskolleg) 是位于德国埃森市的一所职业技术大学，也是电气工程与信息技术领域的著名学府之一。该校特别注重通过实践的方式完成知识的传授。通过与工业企业密切合作，该校实施了许多与当前技术发展趋势贴合的教学科研项目。该校的目标是培养面向未来的技术人员和工程师，使他们不仅掌握理论知识，更具备现代自动化与数字化解决方案的实操技能。一项特殊挑战是老旧机床的数字化与现代化升级改造——该校联手自动化专家ifm共同实施的一个项目。

这台1970年代车床的部件已完成示范性数字化升级，以展现老旧机器如何通过传感器技术实现现代化。

该项目的核心任务是通过针对性改造方案，将一台老旧机床升级至最先进的技术水平。目标明确设定为：在不对机器进行重大结构性改动的前提下，部署状态监测系统以实现预测性维护。

“我们的目标是实现微创式改造：以不易觉察的方式将传感器集成到机器中，同时保持与各类系统的兼容性，” Heinz Nixdorf Vocational College国家认证技师Patrick Bonneval介绍说。

该项目的挑战不仅在于技术实施，还在于开发一个平台，使该平台既可以对工业4.0兼容的升级方案进行概念验证，又能用作多功能培训工具。具体而言，新型传感器与现有机器结构的集成以及设备的数字化，都需要创新性解决方案。

/// 我们的目标是实现微创式改造：以不易觉察的方式将传感器集成到机器中，同时保持与各类系统的兼容性。



凭借光飞行时间测量技术，OGD测距传感器能够以毫米级精度测定滑块位置，并通过IO-Link传输距离值。



电感式接近开关通过检测转轴上的凹槽来测量转速。

ifm的智能传感、IO-Link及边缘互联技术

该项目实施的技术方案使用了易福门的多种产品。其核心配置是IO-Link传感器的使用，如OGD系列光电测距传感器、LT系列液位与温度传感器等。这些传感器与IO-Link主站及边缘网关(AE2100)一起，构成了数据采集与处理的基础。

系统还配有VSA005振动传感器及VSE150估算单元，专门用于监测滚动轴承的振动情况。

“借助IO-Link传感器，我们不仅能采集滑块位置信息，还能获取关键的冷却液参数。不过，核心元件是高分辨率振动分析模块，该模块使我们能够详细监测轴承的状态，”**Patrick Bonneval**继续说道。



机器的“耳朵”：VSA005振动传感器采集设备传动系统中所有滚动轴承的振动频谱。

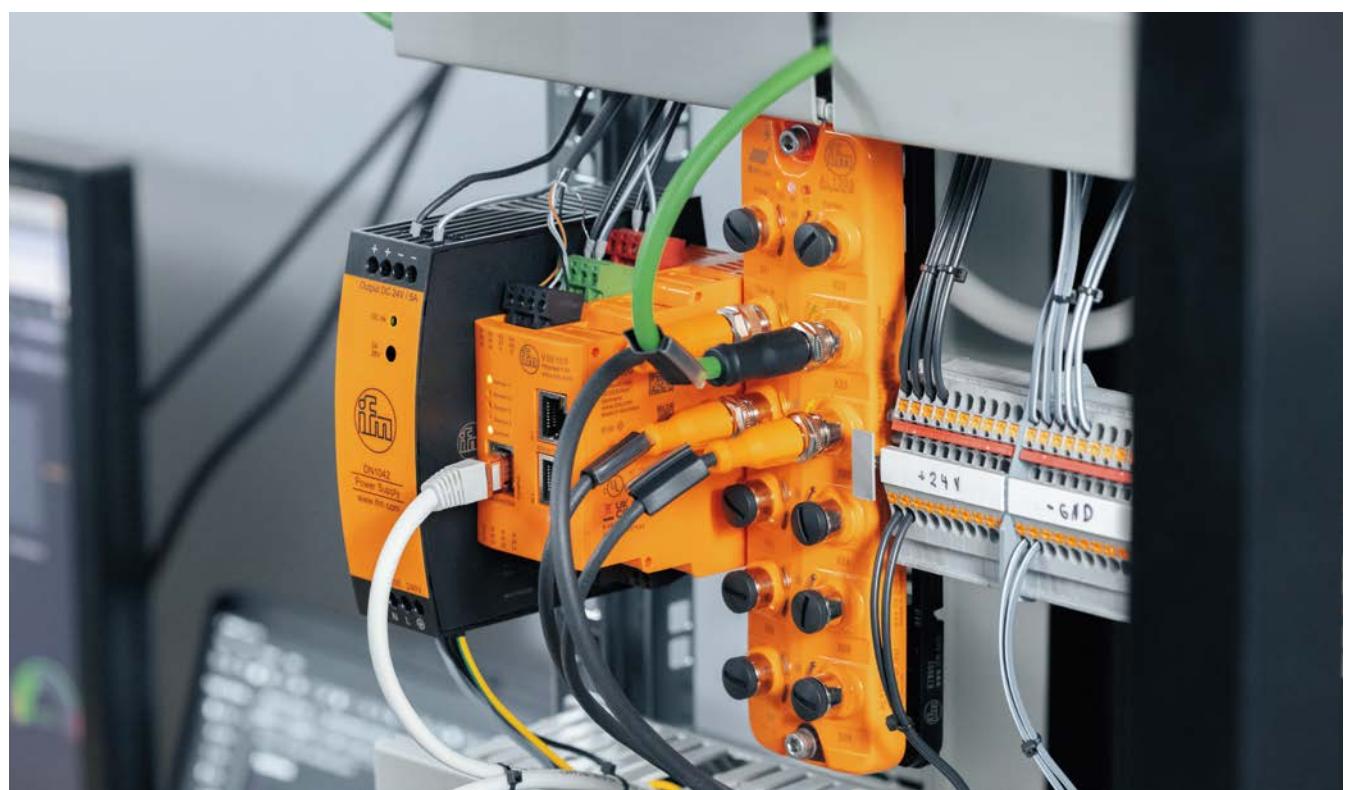
机器控制柜内的电源、振动分析模块及IO-Link主站。

得益于IO-Link技术，传感器与现有设备的集成尤为高效。

“IO-Link节省了我们的很多工作量，因为它安装非常便捷，且支持低复杂度的系统扩展，” Heinz Nixdorf Vocational College国家认证技师**Pascal Heider**表示。

IO-Link主站收集与其相连的传感器的数据，并以捆绑形式将数据传输至边缘网关。该网关还能确保控制网络(OT)与信息网络(IT)的安全隔离。

“边缘网关是我们传感器的中央数据枢纽，” **Pascal Heider**介绍道，“所有数据都在这里汇集并进行预处理，然后传输至我们的树莓派(Raspberry Pi)服务器。”例如，边缘网关可以将来自传感器的液位测量值从厘米转换为升。在树莓派中，有多个应用软件负责采集、处理并最终以可视化的方式呈现这些数据。





边缘网关（右侧）将所有传感器数据进行
汇总、预处理，然后传输给服务器。



运行与振动数据能够清晰可视化。一旦超过限值，系统将自动生成报警信息。

透明度、运维优化与未来适应性

依托ifm技术，机床的现代化改造项目实现多项关键效益。如今，该机床能够提供实时数据，用于状态监测和预测性维护。“通过持续的振动监测，我们不仅能准确判断各轴承组件的状态，还能有效预防计划外停机，”Patrick Bonneval表示。提早发现轴承故障的能力提高了设备可用性，大幅降低了产能损失的风险。

学生们获得宝贵实践经验

对学生而言，本项目为他们提供了一个难得的机会，了解最前沿的工业4.0技术并积累宝贵实操经验。

“这一现代化改造项目表明，即便是运转多年的老旧设备，也能改造升级至先进水准，”Heinz Nixdorf Vocational College国家认证技师Philip Bourgon总结道。

如今，采集的数据被用作自动化工程专业学生们开展频谱分析、培养工业场景下状态监测技能的基础数据。

校方同样从本次合作中受益匪浅：“发起该项目的想法源于我们新成立的自动化工程与数字化生产技术学院，”Heinz Nixdorf Vocational College技术学院院长**Markus Steffens**博士介绍说，“我们的目标是构建一个教学平台。通过该平台，学生们能够学习如何在设备改造场景中应用尖端传感器技术、数据传输与数据分析技术。在ifm的大力支持下，该项目取得圆满成功。”

ifm区域销售总监**Tobias Kunze**强调了紧密合作的重要性：“我们不仅为我们的教育合作伙伴提供硬件设备，还包括技术支持。通过这种方式，青年人才可直接使用面向未来的技术，并积累实际操作经验。”



团队成员：*Tobias Kunze (ifm) 与 Markus Steffens博士、Pascal Heider, Patrick Bonneval, Philip Bourgon (Heinz Nixdorf Vocational College)*。

ifm解决方案的无缝集成以及在振动分析配置方面的支持，为项目成功做出了重要贡献。

结论

Nixdorf Vocational College的设备改造项目，清晰展示了ifm智能传感器与现代数据连接技术如何以可持续方式将现有设备升级至工业4.0标准。本合作项目不仅促进了工业领域的数字化转型，更倡导了实践导向型教学理念，以培养适合未来需求的专业人才。