



Heinz Nixdorf 職業學院

重整為研究專案



改造符合工業 4.0

職業學院與 ifm 如何整備舊機器，以因應未來的數位需求。

位於埃森 (Essen) 的 Heinz Nixdorf 職業學院 (Heinz-Nixdorf-Berufskolleg) 是電氣工程和資訊技術領域的領先教育中心之一，強調以實踐為導向的知識傳授。在與工業公司的密切合作下，學院實施了反映當前技術發展的學習專案。其目的是為未來的技術人員和工程師提供理論知識，以及處理現代自動化和數位化解決方案的實際技能。其中一個特別的挑戰是舊式工具機的數位化與現代化 - 這個專案是與自動化專家 ifm 合作執行的。

該專案的核心任務是通過有針對性的改造，將一台舊式工具機升級到最新的技術水平。我們的任務非常明確：在不對機器進行大的結構性干預的情況下，為預測性維護建立狀態監測系統。

「我們的目標是進行微創改裝 - 我們希望能以幾乎看不見的方式整合感測器，同時保持與各種系統的相容性，」 Heinz Nixdorf 職業學院的國家認證技師 **Patrick Bonneval** 解釋道。

我們面臨的挑戰不僅在於技術上的實施，還在於開發一個平台，既能作為兼容工業 4.0 升級的概念驗證，又能作為多功能的培訓工具。特別是將新的感測器整合到現有的結構中，以及機器資料的數位化，都需要創新的解決方案。

這台 1970 年代工具機的部分零件已數位化作為示範用途，以展示如何利用感測器技術將舊式機器現代化。

「我們的目標是以微創的方式進行改裝 - 我們希望能以幾乎看不見的方式整合感測器，同時保持與各種系統的相容性。」



OGD 距離感測器利用飛行時間測量，
以毫米級的精確度確定滑動位置，
並透過 IO-Link 傳輸距離值。



電感式感測器可偵測軸上的溝槽以測量轉速。

來自 ifm 的智慧型感測器技術、IO-Link 與 Edge 連線能力

該技術解決方案採用了廣泛的 ifm 元件。設定的核心是使用 IO-Link 感測器，例如 OGD 光電距離感測器和 LT 液位與溫度感測器。這些設備與 IO-Link 主機和 EdgeGateway (AE2100) 一起，構成了資料擷取和處理的基礎。

該系統還輔以 VSA005 震動感測器和 VSE150 評估單元，專門用於滾動軸承的震動診斷。

「透過 IO-Link 感測器，我們不僅能捕捉滑動位置，還能捕捉冷卻液的關鍵參數。然而，核心要素是高解析度的振動診斷，它讓我們能夠詳細監測軸承的狀況，」**Patrick Bonneval** 繼續說道。



機器的「耳朵」：VSA005 震動傳感器可捕捉機器驅動器中所有滾動軸承的振動頻譜。

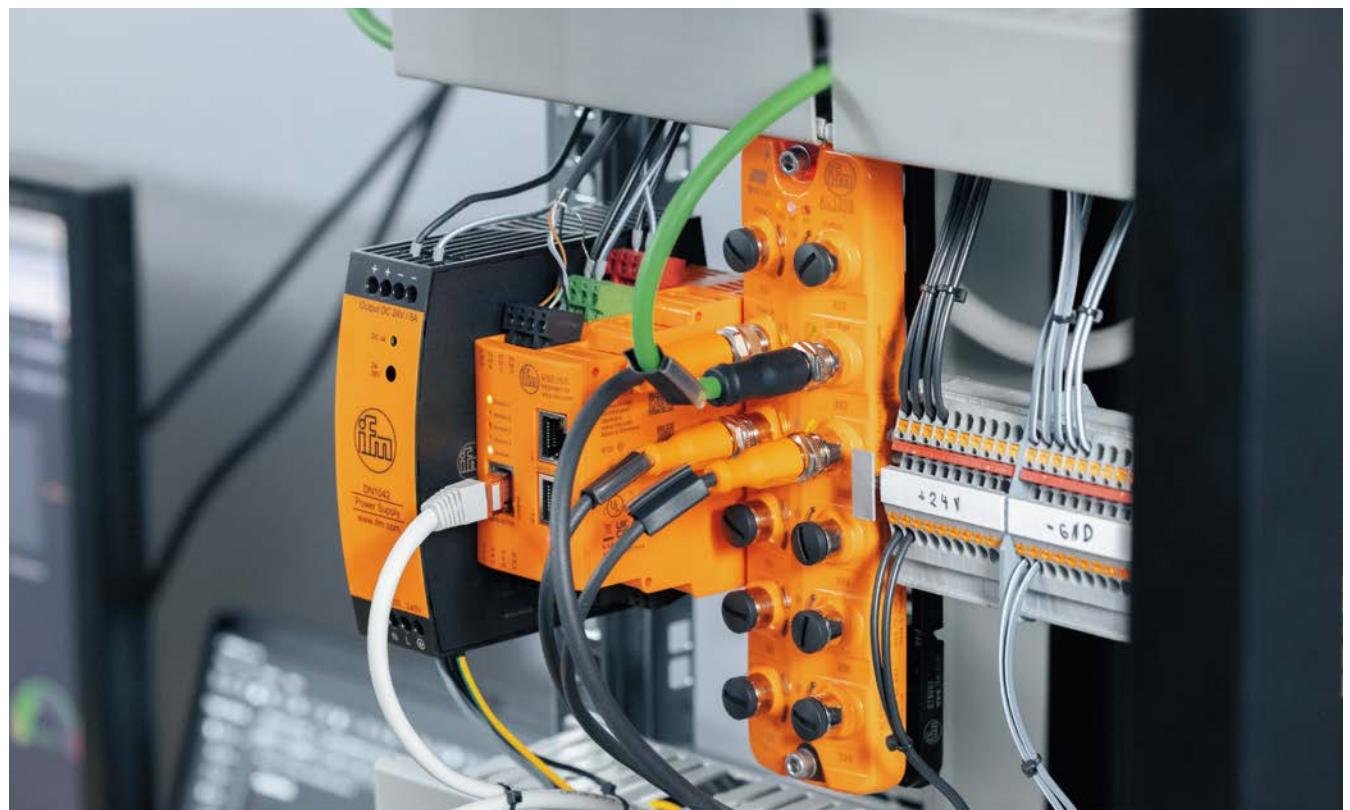
機器控制櫃內的電源供應器、振動診斷評估單元和 IO-Link 主站。

由於使用了 IO-Link，將感測器整合到現有機器上的工作特別有效率。「IO-Link 節省了我們大量的工作，因為它的實作非常簡單，而且允許簡單的系統擴充，」Heinz Nixdorf 職業學院的國家認證技術員 **Pascal Heider** 確認道。

IO-Link 主站會從連接的感測器收集資料，並將資料以捆綁形式傳送至 EdgeGateway。閘道還可確保作業技術 (OT) 與資訊技術 (IT) 的安全分離。

「EdgeGateway 是我們感測器的中央資料樞紐，」**Pascal Heider** 解釋道。「所有資料都在這裡收集、預先處理，並傳輸到我們的伺服器解決方案，也就是 Raspberry Pi」。

例如，EdgeGateway 可將感測器的液位值從公分轉換為公升。在 Raspberry Pi 上，各種軟體會擷取、處理並最終將資料視覺化。





在 EdgeGateway (右) 中，所有感測器資料都經過整合、預先處理，然後傳送到伺服器。



操作和振動資料可以清楚地視覺化。如果超出極限值，就會發出警報訊息。

透明度、維護最佳化

和未來的可行性

使用 ifm 技術進行現代化有幾個主要好處。這台機器現在能夠提供即時資料，用於狀態監控和預測性維護。「透過持續的振動監控，我們不僅能精確判斷個別軸承組件的狀況，還能有效防止意外停機，」Patrick Bonneval 解釋道。及早偵測軸承故障模式的能力可提高機器可用性，並大幅降低生產損失的風險。

學生獲得寶貴的實踐經驗

對學生而言，這個專案提供了一個獨特的機會，讓他們熟悉最進的工業 4.0 技術，並獲得寶貴的實務經驗。

「我們改裝的目的是要證明，即使是使用已久的機器也能提升至現代標準，」Heinz Nixdorf 職業學院的國家認證技師 Philip Bourgon 總結道。

現在，所收集的資料可作為自動化工程學生在工業環境中執行頻譜分析和發展狀態監控技能的基礎。

學校也從合作中獲益良多：「這個專案的構想源自於我們新成立的自動化工程與數位生產技術技術學院，」Heinz Nixdorf 職業學院技術學院院長 Markus Steffens 博士解釋道。「我們的目標是建立一個學習平台，讓學生可以在改裝情境中使用最先進的感測器技術、資料傳輸和資料評估。感謝與 ifm 的合作，這次的合作非常成功。」

ifm 區域銷售總監 Tobias Kunze 強調密切合作的重要性：

「我們不僅為教育合作夥伴提供硬體支援，也提供技術支援。這樣，年輕的人才就可以直接與面向未來的技術打交道，並獲得實際經驗。」



團隊 Tobias Kunze (ifm) 和 Dr Markus Steffens、Pascal Heider、Patrick Bonneval 和 Philip Bourgon (Heinz Nixdorf 職業學院)。

ifm 解決方案的無縫整合以及對振動診斷配置的支援，為專案的成功做出了重大貢獻。

結論

Heinz Nixdorf 職業學院的改造專案清楚地展示了 ifm 的智慧型感測器和現代資料連線如何持續地將現有機器提升至工業 4.0 標準。雙方的合作不僅促進了產業的數位轉型，也提供了以實務為導向的訓練概念，讓未來的專業人員能夠因應未來的需求。