



## Benzinger

數位化的車床與銑床



# 保持精密機器的精確度

Benzinger 仰賴 ifm 的無縫數位化解決方案

100 多年來，Benzinger 這個名字一直是德國製造的高精度車床和銑床的代名詞。這家中型公司的總部位於普福爾茨海姆，擁有約 170 名員工，為航空、液壓、工具製造和珠寶工業等要求嚴苛的領域提供服務。它的成功建基於高度的內部製造、模組化機器概念和整體觀點。

「我們思考的不是機器，而是解決方案。」卡爾·本辛格有限公司車床專家 **Steffen Krämer** 表示。「我們的目標始終是為客戶提供最佳的解決方案」。

為了達到這個目標，位於 Pforzheim 的公司選擇了高水準的內部生產。從機械、電氣到使用自己的機器生產零件，再到組裝、品質保證和製程執行，Benzinger 在同一屋簷下涵蓋每個步驟。

## 建立在傳統基礎上的精準度與耐用性

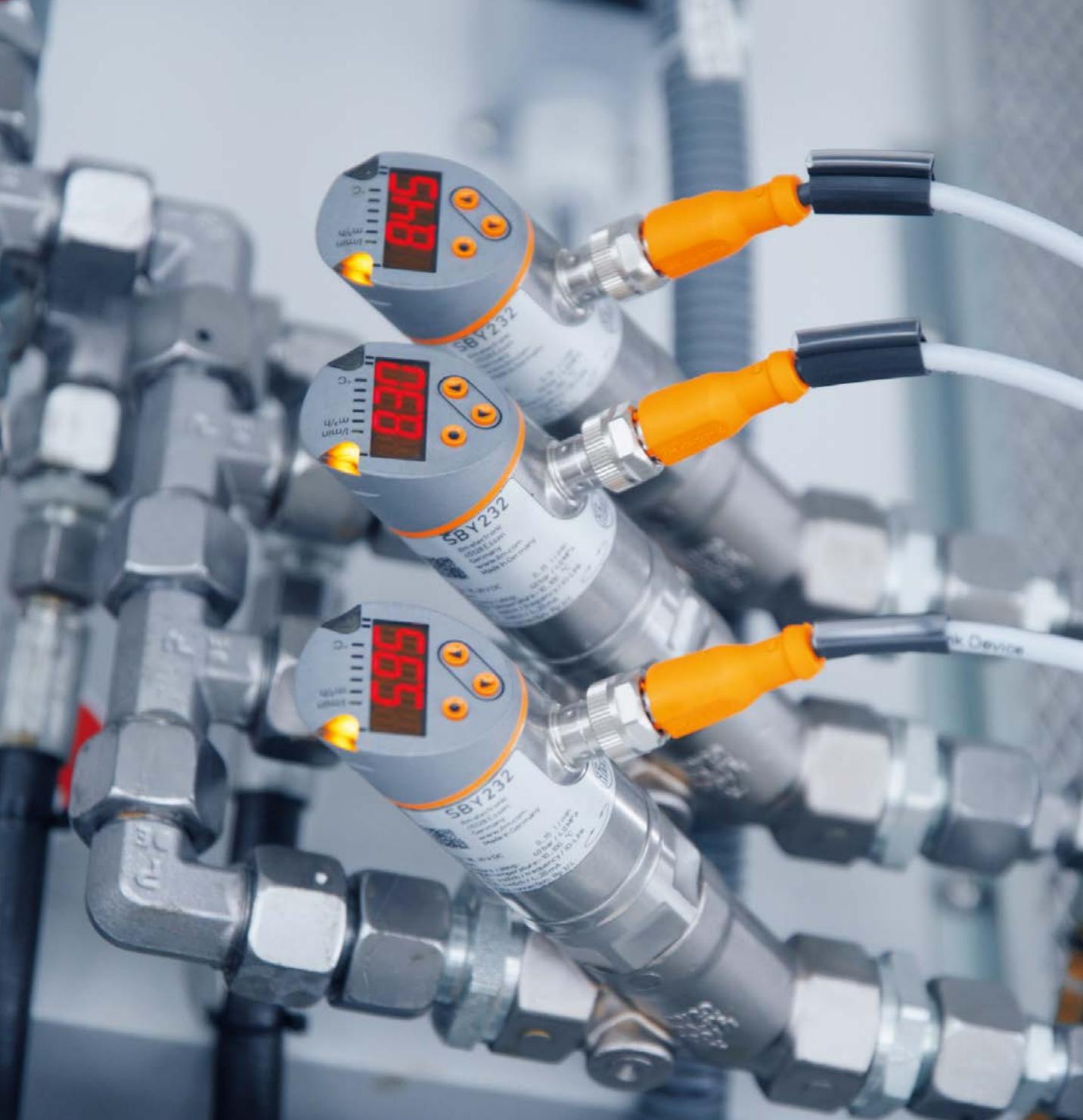
這種整體性的方法也反映在機器的模組化設計上。不同的機型可根據客戶需求和應用場景靈活調整。我們選擇精確配合的組件，例如衝程裝置、旋轉工作台或珩磨模組，以精細加工內孔，並結合成個別的解決方案。但不論是標準或客製化，重點始終放在最高精準度上。

「我們的客戶基本上都在尋找最後的微米精度，」 Krämer 解釋道。「我們透過非常堅固耐用的機械設計來滿足對最高精確度的需求」。

## IO-Link: 已確立的工業標準

除了精確度與品質之外，Benzinger 也越來越重視數位服務與流程監控。為此，該公司仰賴 ifm 的感測器和 IO-Link 解決方案。IO-Link - 感測器與致動器之間簡單雙向數位資料通訊的開放標準 - 由 ifm 與其他自動化專家共同開發，並已在工業環境中站穩腳步。自 2009 年上市以來，此點對點基礎建設已安裝超過 5,000 萬個節點。





類似的流量感測器可以精確地了解 Benzinger 車床的狀況。

IO-Link 具備多項優勢，Benzinger 無論在內部或客戶端，都能善加利用。

「IO-Link讓我們在機械和電氣設計上有許多傳統布線無法提供的選擇。得益於去中心化的數據基礎架構，我們得以設計出更緊湊的整體系統，並降低線路佈置的複雜性。」**Krämer**如此表示。

使用現場相容的 IO-Link 主站可有效收集感測器資料。由於感測器是透過標準的 M12 連接器接線並連接到 IO-Link 主站，因此可排除接線錯誤。之後，IO-Link 主站會透過現場匯流排或乙太網路，將資料以捆綁形式傳輸至 PLC 和 IT 層級。如此一來，無論是機器控制或 IT 層級的評估，都可輕鬆取得資料，而無需額外的工作。因此，感測器資料不再只用於製程控制，而是可以轉換成寶貴的資訊，用於製程分析和維護規劃。例如，Benzinger 在監控主軸時就運用了這項功能。

「我們自己製造主軸。由於安裝了振動傳感器，我們可以直接從現場獲得關於主軸質量和堅固性的寶貴資訊」。

所獲得的洞察力可直接用於這些關鍵元件的進一步開發。

從 IO-Link 主站（左中）和振動感測器的評估單元（右下），資料透過 edgeGateway（右上）傳送到雲端。

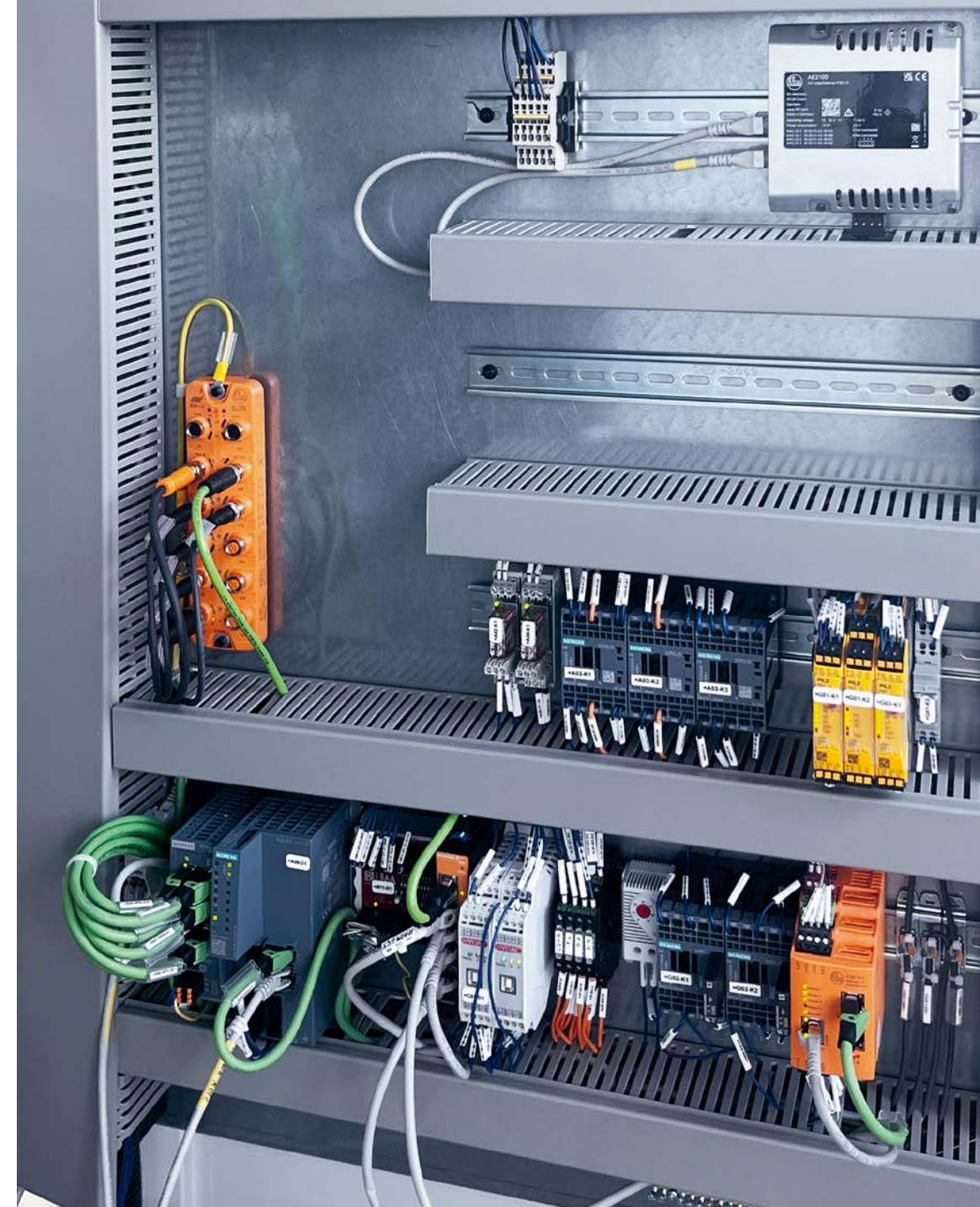
#### 密切注意機器的效率和健康狀況

另一個日益相關的議題是狀況監控，這也是依賴於感測器資料來提供精確且持續的洞察力。

「我們的客戶依賴機器的高可用性，」 Krämer 說。

為了確保車床和銑床的維護需求完全可視化，機器的健康狀態會透過廣泛的資料持續追蹤：例如，持續的振動分析有助於立即偵測不平衡的跡象，防止機器損壞及零件品質降低。使用流量感測器監控主軸冷卻。由於 IO-Link 也會傳輸介質的溫度，因此可以評估主軸冷卻的效果。第二冷卻迴路中的液位感應器用於冷卻工具和工件，可確保始終有足夠的冷卻液可用。

「製程的能源效率對我們的客戶來說越來越重要，」 Krämer 說。「這就是為什麼我們使用壓縮空氣流量計來精確檢測製程的供氣量。這可確保壓縮空氣得到盡可能有效的利用」。以千瓦和千瓦時為單位的電力也會被持續記錄和分析。耗電量增加可作為可能需要維護的指標。





在 moneo 面板中清楚顯示和分析  
機器資料。

在 moneo 雲端環境中，客戶可以在儀表板上一目了然看到是否有足夠的冷卻液，或是否需要進一步維護。

#### 使用雲端 IIoT 平台 ifm moneo 進行資料分析與遠端維護

這些豐富的資訊為機器健康提供了寶貴的洞察力。使用 ifm 的 edgeGateway 和 LTE bolt，可將資料傳輸至自動化專家的 IIoT 平台 moneo 的雲端版本。在 Benzinger，大部分資料都是透過 IO-Link 結構傳輸。此外，選購的資料介面 ifm Agent 可將其他資料來源（例如機器控制器或能量計）連接到 moneo。

moneo 可讓使用者集中收集和分析機器與系統資料，並從中得出有意義的行動。在雲端版本中，這甚至可以跨多個網站進行。例如，泵、馬達、主軸和風扇的振動行為可方便地進行監控，以防止因軸承損壞或不平衡而造成的故障、主軸和風扇的振動行為，以防止軸承損傷或不平衡所造成的故障。溫度、液位、壓力、流量和電能消耗等製程值也可透過 moneo 集中追蹤。如果數值超出定義的範圍，系統會自動提醒使用者。**moneo|IIoT-Insights** 附加元件可提供更先進的人工智慧資料分析。有了 Remote Connect 功能，機器甚至可以透過 moneo 進行遠端維修。

「在 moneo 雲端環境中，客戶可以在儀表板上一目了然地看到是否有足夠的冷卻劑或需要其他維護，」**Krämer**表示。然而，並非所有 Benzinger 的終端客戶都有足夠的人力資源進行持續的資料分析及相關的維護規劃。「這就是為什麼許多客戶允許我們遠端存取他們的機器進行維護。然後，我們透過 moneo 的 Remote Connect 功能存取機器，與客戶協商優化製程或建議維護措施。」

#### 控制資料可增強分析能力

「如果您也像 Benzinger 一樣，將機器控制器的資料（可透過 ifm Agent 整合到 moneo 中）也包括在內，您就能獲得機器狀況的完整畫面。ifm 產品管理副總裁**Christoph Schneider** 表示：「這確保了狀態監測達到最高品質水準，同時提升了主動服務方案的品質，進而對設備可用性與製程品質產生積極影響。」

#### 結論

透過將數位化及自動化整合至生產流程，Benzinger 得以在降低成本的同時提高效率。透過最先進的感測器技術和資料分析，可以及早偵測和處理潛在問題，避免造成重大停機。這不僅有助於延長機器的使用壽命，還能為客戶創造最大的生產力和利潤。