

專為客戶和有興趣者發行的德馬吉森精機雜誌2023年I期。

DMG MORI

TECHNOLOGY EXCELLENCE

製程整合

4 場全球首展
13 個客戶案例



由於將車削、銑削、磨削、齒輪切削、量測、超音波、雷射技術和積層製造等8項技術整合在一部機台上，因此縮短了循環時間。



廈門：在兩條生產線上進行空氣壓縮機外殼的生產，每條生產線由四部 NHC 4000 和一部移動式機器手臂組成。

08 全球首展

- DMU 40
- Voigt Systemtechnik GmbH
- 第二代 DMU 65/75 monoBLOCK
- ROC Fertigung24 GmbH
- DMF 300|11
- Jonas & Redmann Automationstechnik GmbH
- M系列, 新式M2
- T系列
- CTX 350

- 5合1: 車削、銑削、磨削 + 齒輪切削 + 量測
- 中里齒輪工業有限公司
- NZ - Due, Tre & Quattro
- *DED hybrid* - 積層製造

72 數位化

- 德馬吉森精機提供的連接
- 德馬吉森精機動力工具
- CELOS DYNAMICpost
- DMG MORI Digital Twin: 訪談
- myDMGMORI

44 自動化

- 自動化產品組合
- 進和株式会社
- AMBEG Dr. J. Dichter GmbH
- APM Maschinen- und Metallbau GmbH
- 廈門東亞機械工業有限公司
- Hirschvogel Umformtechnik GmbH
- Husky Technologies
- 排除加工中的三大挑戰

84 德馬吉森精機永續發展

- 綠色模式可節省可達 40% 的能源

86 磨削

- Schittl GmbH

26 製程整合

- 使用德馬吉森精機實現製程整合
- 銑削 (FD) 和車銑
- Keller Technology Corporation
- SET Mühendislik Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti



4 場全球首展

DMU 40

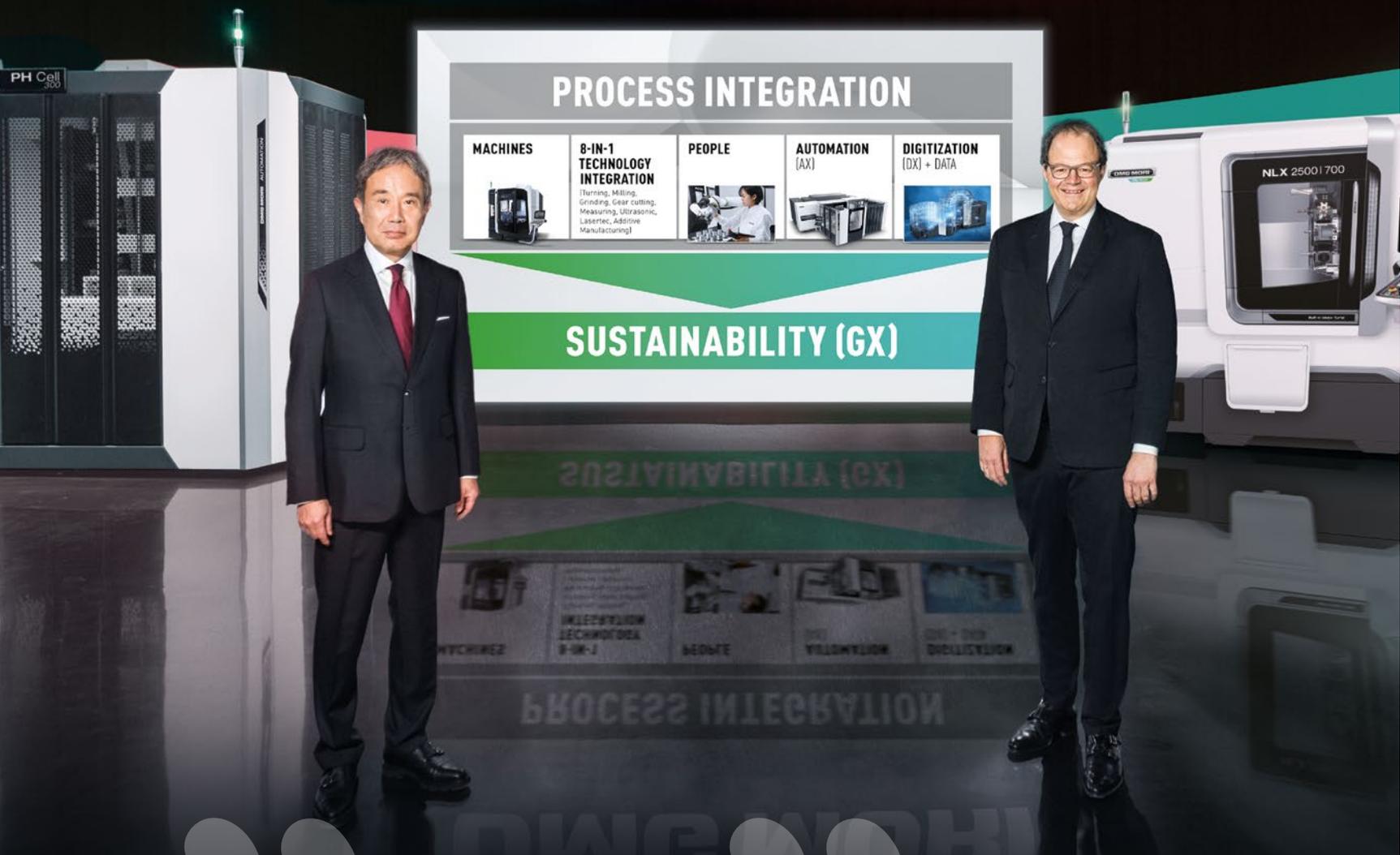
DMU 65/75 monoBLOCK 2nd Generation

DMF 300|11

CTX 350

人與環境的創新

DMG MORI



整體製程整合描述了機器、技術、使用者、自動化和數位化之間的連接。

工程博士森雅彥
總裁
德馬吉森精機股份有限公司

我們高度的製程整合實現了資源節約和高效生產，並為人們與環境做出了重大貢獻。

Christian Thönes
執行委員會主席
德馬吉森精機股份有限公司

製程整合

機器



8合1 技術整合

(車削、銑削、磨削、齒輪切削、量測、超音波排除、雷射技術及積層製造)

人



自動化 (AX)



數位化 (DX) + 資料



永續性 (GX)

從整體上重新定義製程整合：在一部機台中使用多達 8 項技術，包括車削、銑削、磨削、齒輪切削、量測、超音波、雷射技術和積層製造。加上未來工廠的自動化和數位化，並以人為中心。

工業製造必須從根本上改變起，因為全球客戶市場和客戶的行為正在發生根本性變化。在此背景下，德馬吉森精機目前正在將自動化、數位化和永續性的三合一策略整套投射到整個工廠的最佳化上。其目的是全面提高製造的有效性和效率，同時提高工廠的敏捷性和靈活性，並將程序和過程的品質提高到新的層次。我們與德馬吉森精機總裁工程博士森雅彥和德馬吉森精機執行委員會主席 Christian Thönes 作了交談，討論這項工作的具體運作方式以及客戶所能期待的附加價值。

請問森博士，製程整合的目標是什麼？

工程博士森雅彥：德馬吉森精機在工具機製造領域的地位與其他公司不同，身為整體解決方案提供商，德馬吉森精機可以從各個領域的單一來源為客戶提供全方位的解決方案，以實現工廠最佳化。

在此背景下，整體製程整合是我們和我們的客戶邁向未來製造之路的全方位架構。機器、技術、使用者、自動化和數位化的結合可以實現高度的製程整合，從而實現資源節約和高效生產。

從客戶觀點來看，這具體意味著什麼呢？

Christian Thönes：我們的策略適合並專注在客戶的工廠製程工作空間，這是一套完美的搭配。從本質上講，客戶的工廠現在正在成為一個綜合性網路，以提高效率、彈性和永續性，其決定性附加價值則來自巨大的互動性。具體來說，複雜性明顯降低了，決策更健全了，規劃週期縮短了，靈活性提高了，機器和系統的利用率和效率提高了，產品和過程的品質也提高了。

這對永續性有什麼影響？

工程博士森雅彥：我們的創新解決方案為人們與環境做出了重大貢獻。我們創新的綜合實施有助於擴大製造業的環境永續性。透過這種方式，能源效率明顯提高，同時可以觀察到任何浪費並將其最小化。全球挑戰使彈性和永續性在各個領域成為強制性要求！

我特別想推薦第 88 至 89 頁上關於德馬吉森精機綠色模式的文章。它描述了設計創新和新元件如何能在工具機作業中節省可達 40% 的總能源成本。

從整體觀點來看，機器的重要性是否降低了？

Christian Thönes: 恰好相反，在過去以產品為中心，而如今，在通往未來工廠的道路上，我們的高科技機台為整體製程整合提供了同質性平台。車削、銑削、磨削、齒輪切削和量測以及超音波、雷射技術和積層製造 (DED hybrid + SLM) 的 8 合 1 組合尤其展現了這一點。即使工件由硬脆材料製成，在這些機台上也可以從不受限制的幾何自由度來生產。就形式和產能範圍而言，世界上沒有其他製造商能夠提供這一點。

在一般理解上，這也適用於自動化，對吧？

工程博士森雅彥: 沒錯！只有藉著機器的自動化和全天候連續運轉，才能充分挖掘出工廠中經濟性和生態永續性的潛力。自動化提高了過程中的生產力，確保了全天候運轉所生產零件的品質，並延長機器運轉時間、提高永續性。最終降低了勞動力和單位成本。這就是為什麼我們擬定了策略，從全方位工具機製造者發展到自動化的全能者！

如今，德馬吉森精機針對機器專用、通用和可擴充的解決方案，為客戶的13條產品線中提供了 57 種自動化解決方案。這些解決方案中，包括了各種數量和工件尺寸，以及從簡單到複雜幾何形狀的元件。

我們的單元控制技術補充了產品方案，可在工廠整合製造單元和系統，並可控制材料的自動供應。我們的產品組合還包括用於工具供應和無人駕駛運送車輛的數位公用程式，以及作為統包解決方案的靈活製造系統。

»



德馬吉森精機綠色模式 實現最高能源效率

- + 制動能量回收
- + LED照明
- + 頻率控制冷卻液 / 液壓泵
- + 節能冷卻裝置
- + ZERO SLUDGE冷卻液箱清屑裝置
- + 可調整式高壓冷卻液流量控制
- + zeroFOG油霧收集器
- + 開關控制和待機模式
- + 空氣淨化要求最小化
- + 加工區內的人工智慧切屑清除裝置
- + 可調整式進給控制
- + 能源監測

德馬吉森精機綠色模式是我們在所有機台上實現最高能源效率的解決方案，可降低可達 40% 的能耗。

數位化的含義是甚麼？

Christian Thönes: 我們跟其他公司不同，德馬吉森精機將數位產品與服務結合了獨特的優異、全方位、自動化機電解決方案，以及智慧型控制與規劃系統。唯有如此，整合了使用者、機器、技術、程序、過程和資料基礎性資訊的智慧型網路才能得以實現。

然而，德馬吉森精機在這條通往數位化工廠的道路上如何以特定的方式支援客戶？

Christian Thönes: 我們的端到端承諾也適用於此。一切都從德馬吉森精機連接 (DMG MORI CONNECTIVITY) 開始。

連接為跨製造商之間相互操作性和協調客戶的異質性設備設下了新標準。透過這種方式，我們為最大的功能性和開放性建立了通訊基礎。因此，整個工廠可以經由資料和資訊的收集、彙整、分析和利用而不斷進化。

對於我們的客戶而言，端到端還意味著身為解決方案合作夥伴的我們設想了過程鏈的各個方面：一方面，這適用於

機器的數位路徑，即，例如，DMG MORI POWERTOOLS及其從 CAD 到 CAM 和刀具管理的產品；以及解決方案的評估、使用DMG MORI Digital Twin的過程模擬，直至使用 CELOS DYNAMICpost將機器和特定於控制的 NC 程式實現最佳化。

另一方面，端到端也適用於工廠範圍內的各個領域，例如成本核算、規劃、品質保證、維護和維修以及服務。本期德馬吉森精機技術卓越雜誌還提供了有關這些主題的廣泛資訊 – 例如，第 82 至 85 頁上的數位孿生 (Digital Twin) 訪談。

全球自動化全能型

CTS - 刀具集中存放 (設計為輪式或架式刀庫)

德馬吉森精機單元控制器 LPS 4

設定時間

工件處理

車削

銑削

托盤處理

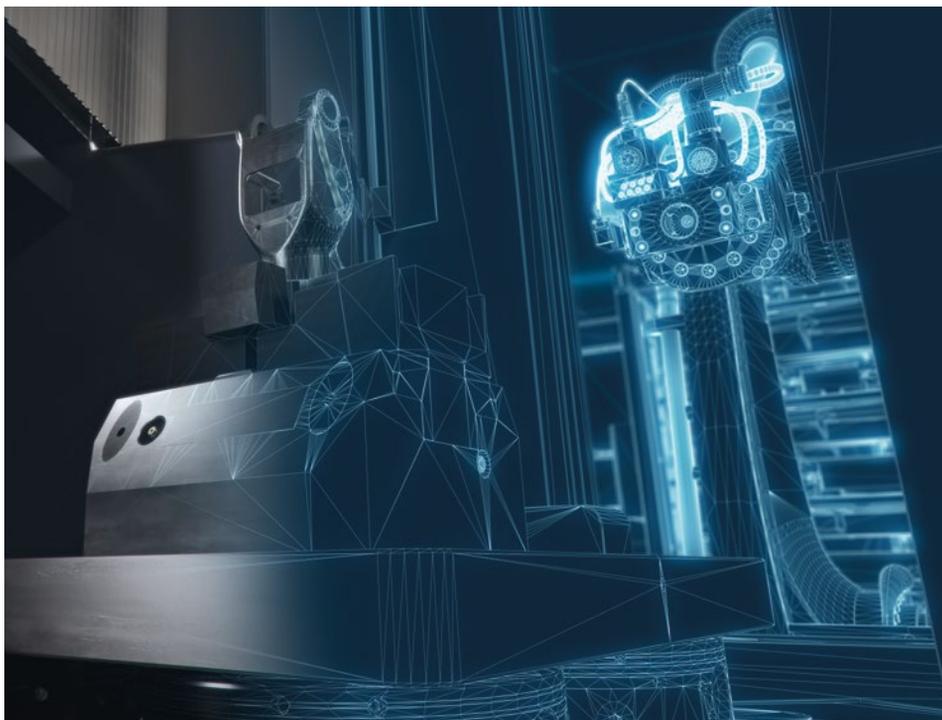
特定於機器

通用型 (1 部機台)

可擴充性 (≥ 1 部機台)

→ 複雜性

德馬吉森精機的產品組合針對機器專用、通用和可擴充的解決方案，由 13 條產品線中的 57 套自動化解決方案所組成，包括了完整的硬體和軟體：從配備有刀具和托盤更換裝置的機台和靈活製造單元到自動刀具供應 (CTS)、無人搬運車 (AGV & AMR) 以及靈活製造系統的各種統包擴充階段，例如 LPP 或 MATRIS，他們都是由德馬吉森精機單元控制器 LPS 4 (DMG MORI CELL CONTROLLER LPS 4) 完成。



DMG MORI DIGITAL TWIN

- + 生產加快了40% – 以數位方式進行非生產性活動
- + 成本降低達30% – 由於機台上的測試動作減少了
- + 100% 無碰撞啟動 – 具有完整的數位測試和最佳化

DMG MORI Digital Twin使我們的客戶能夠將其機器和自動化解決方案用於其指定用途：在自學生態系統中全天候製造高品質元件。在此背景下，DMG MORI Digital Twin實現了機台和過程的開放式互動，以實現完美的規劃、控制、模擬和分析。

從整體的觀點來看，您如何評估客戶數位化工廠的完備程度？

工程博士森雅彥：特別是在機台作業、靈活製造系統的控制和直接加工環境方面，我們的客戶和我們已經廣泛實施數位化。附有簡單工廠程式編輯的德馬吉森精機技術循環減輕了作業員的壓力。TULIP 無程式碼平台的附加價值也頗受我們客戶的好評。即使作業員沒有程式編輯的知識，也可以使用它而獨立地將重複性任務轉換為支援作業員日常工作的虛擬動作。一個新的亮點是過程中量測，可進行加工過程優化調適。

最後一個問題：您是否擔心這些各式各樣的機器、技術、自動化解決方案、數位化以及創新服務產品和新商業模型會讓客戶不知所措？

工程博士森雅彥：一點也不會，因為解決方案的途徑並非取決於產品的多樣性，而是始終從單一任務發展而來。因此，目標決定途徑。此外，每套個別的解決方案都是連貫的，並且獨立創造出附加價值，但在其與過程鏈的增值互動中也具備了整合性和可擴充性。因此，可以根據客戶的優先順序或特定應用，將整套德馬吉森精機產品組合中的所有機器和模組依次配置成個別的整体解決方案。這完成了自動化、數位化和永續性策略三位一體的循環。這是最好的製程整合。

«

2023年全球
首展

DMU 40

入門級 5 軸同時加工

<5.1 m²
佔地面積



亮點

- + 行程X/Y/Z:
550/450/420 mm
- + 一體式鑄鐵機床具有出色的剛性
- + 高動態性, 快速移動達
30 m/min
- + 整合 5 軸同步工作台, 大迴轉角 (-35°/+110°), 最大工作台承重能力達
300 kg
- + X 軸和 Y 軸直接驅動, 實現了高準確度
- + <5.1 m² 佔地面積 (無排屑器): 市場上最緊湊的 5 軸通用銑床之一

泛用、精巧且功能強大：
5 軸同動加工的完美入門。

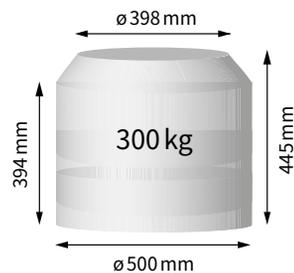
Fabian Suckert
總經理
DECKEL MAHO Seebach



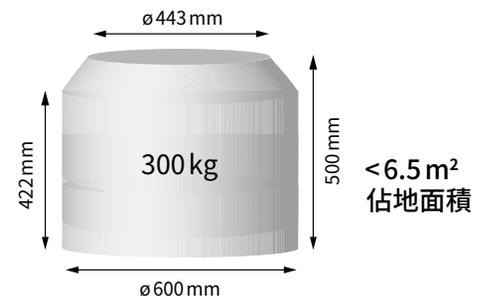


全球首展 DMU 40 - 在 3 部基本款機台中第三代 DMU 50 的老么

工件尺寸:



<5.1 m²
佔地面積



<6.5 m²
佔地面積

DMU 40

- + 12,000rpm 直結式主軸
- + 配備 24 個刀位的刀庫 (無設定支撐裝置)
- + 配備冷卻液箱的切屑托盤 125l
- + 佔地面積 <5.1m² (無排屑器)
- + 西門子的CELOS

DMU 40 PLUS

基本款機台// DMU 40 PLUS 的附加功能

- + 15,000rpm inlineMASTER 直結式主軸, 保固期為 36 個月
- + 配備 30 個刀位的刀庫 SK40 (附有設定支撐裝置)
- + 來自 MAGNESCALE 的絕對量測系統
- + 對所有主要元件作被動式冷卻

DMU 40 PRO

DMU 40 PRO 的附加功能

- + 20,000rpm speedMASTER 內藏式主軸, 保固期為 36 個月
- + 對所有主要元件作主動式冷卻

第三代DMU 50

- + speedMASTER 內藏式主軸轉速可達 20,000rpm 或 200Nm, 保修期為 36 個月
- + 刀庫可配備達 120 個刀位
- + 絕對量測系統以及對所有主要元件作主動性冷卻
- + 佔地面積 6.5m² (無排屑器)

可選配的

HEIDENHAIN 的 CELOS, 配備 BT 40|CAT 40 的主軸, 切屑處理套件包括排屑器

HEIDENHAIN 的 CELOS, 配備 HSK-A63|BT 40|CAT 40 的主軸, 配備 60 個刀位的刀庫, 切屑處理套件包括達 80 bar 的內部冷卻液供應

HEIDENHAIN 的 CELOS, 配備 HSK-A63|BT 40|CAT 40 的主軸, 配備 60 個刀位的刀庫, 切屑處理套件包括達 80 bar 的內部冷卻液供應

客製化特殊選項直至完全技術整合 (統包解決方案)

移動速度 (42 m/min) 提高 25% 而實現更高的效能和動態

自動化

PH 150 或 Robo2Go Milling 的自動化介面

PH 150 或 Robo2Go Milling 的自動化介面

從標準自動化, 例如 Robo2Go Milling 或 PH 單元, 到配備有工件和托盤搬運功能的全自動生產單元



DMU 40 是真正節省空間的奇蹟。它的佔地面積小於 5.1m²，寬度小於 2m，可提供空間用於達 $\varnothing 500 \times 445$ mm 和 300 kg 的工件。DMU 40 PRO 在 Voigt Systemtechnik 安裝了一個自動側門，為日後的自主性作業做好準備。

5 軸加工達微米級精度

Voigt Systemtechnik GmbH 由 Voigt 兄弟 Jens 和 Eckhard 於 1990 年兩德統一後不久成立，總部位於圖林根邦的 Großbreitenbach。這是一個家族傳統的延續，19 世紀末始於他們的曾祖父。在新的基礎上，服務範圍迅速擴大，包括工業零件製造與組裝。目前大約有 140 名專家在此工作。他們為醫療、分析、光學工業和電工技術等一系列產業製造出複雜且精密的工件，並可包下整個組裝。工廠設備包括大約 40 部機台，其中 15 部來自德馬吉森精機，其中一些還做了自動化。最近加入了 DMU 40，由 Voigt Systemtechnik 以 beta 測試客戶的身份對其進行了試用和測試。

靈活的零件製造，適用於最多樣化的工業應用

總經理 Jens Voigt 曉得，Voigt Systemtechnik 能得以持續成功，基礎是他所擁有經驗豐富的工程師和公司內工具機的多功能性：「在零件製造上，尤其需要我們對不同的工件和批量規模做出靈活的反應。」多達 3,000 個零件系列跟中等規模的生產運轉一樣，都可能出現在日常排程中。「我們還利用我們的專業知識開發出我們自己的產品，包括一種可調整的噴射式清潔器，能夠以高效的方式清理內部儲罐，以及一種由壓縮空氣控制的夾具，適用於敏感產品，」Jens Voigt 表示他樂於創新開發。

使用德馬吉森精機進行 5 軸加工

複雜的元件是典型的客戶訂單。需要現代製造解決方案來加工，最理想的方式是使用 5 軸工具機，而 Voigt Systemtechnik 多年來一直購自德馬吉森精機。各種尺寸的 5 軸加工中心長期以來一直在生產中佔有一席之地，包括一部 DMU 50 eVo *linear*、兩部 DMU 50、一

部 DMU 70、一部 DMU 100 和一系列 DMC 機台。此外還有其他生產中心 - 例如 NLX 2000。

由於對 5 軸技術的重視，以及與德馬吉森精機的長期良好合作關係，現在安裝了德馬吉森精機的 beta 測試工具機。於 2022 年安裝了新式 DMU 40。該工具機製造商設計了精巧型通用工具機，目的在向客戶介紹建構於第三代 DMU

DMU 40 進行 BETA
測試：工件可達
 $\varnothing 500 \times 445$ mm
佔地面積 < 5.1 m²

50 的 5 軸同動加工。DMU 40 比 DMU 50 更加精巧，機台寬度僅兩公尺，行程為 $550 \times 450 \times 420$ mm。它可以對達

ø500 × 445 mm 和 300 kg 工件進行 5 軸同動加工。鑄鐵做成的一體式床身、幾何形狀最佳化的 Y 軸和 Z 軸導軌以及德馬吉森精機的 speedMASTER 主軸等高品質元件，可確保對複雜零件進行精密加工。

5 軸精密加工，公差在 5µm 以內

在 Voigt Systemtechnik 負責 DMU 40 專案的製程經理 Michael Weyrauch 解釋說：「所安裝的這部機台專為鋁和不銹鋼加工而設計，非常適合我們的製造。」因為這個目的而選擇了額定轉速 20,000rpm 的 speedMASTER 主軸。「已經在其他加工中心證明它本身非常可靠。我們使用它對複雜工件進行高效、精確的加工，在最佳條件下甚至可達 5µm 精度。我們目前正以兩班制運轉機器。然而，若採行適當的自動化，其高可靠性和尺寸穩定性也將使其適用於無人值班的夜班生產。當然，零件的範圍需要合適，」Michael Weyrauch 補充道。

用於小型零件的自動化系列生產

根據 Jens Voigt 的說法，Voigt Systemtechnik 已經使用自動化加工中心提高了生產力，包括在無人值班的夜班期間：「我們自 2016 年以來一直在使用三部 MILLTAP 700 和一部 DMP 70 來製造中型和大型系列產品 – 這些全部都配備了 WH 3 Cell 工件處理系統。」Voigt

Systemtechnik 認為自動化製造對於提高未來的產量非常重要：「如果零件範圍適合於此加工，我們將繼續自動化製程。我們已經訂購了配備有 WH 3 Cell 的 DMP 70。」

DMU 40 和 Robo2Go Milling

對於較小的批量，Voigt Systemtechnik 亦朝著自動化方向發展。下一步，德馬吉森精機將安裝另一部 DMU 40，這次則使用 Robo2Go Milling。「這套易操作的機器人自動化系統配有一個附有靈活網格的工件庫，使我們能夠對其量身打造，以因應我們的零件。」Robo2Go Milling 的承重處理能力為 25 或 35 kg，視版本而定。

VOIGT SYSTEMTECHNIK 實績

- + 1990 年成立於 Großbreitenbach
- + 140 名技術嫺熟的員工
- + 為醫療、分析和光學等產業製造出複雜、高精度的元件和組件

VOIGT.
technical parts and components

Voigt Systemtechnik GmbH
Ilmenauer Straße 4
98701 Großbreitenbach
德國
www.voigt-systemtechnik.de



DMU 40 已在我們的多班作業中得到了決定性的證明。它的穩定性和精度意味著我們可以達成 5µm 精度。



Voigt Systemtechnik 在 DMU 40 上製造出高精度的工件和組件，主要由鋁和不銹鋼製成。其中，使用於醫療、分析和光學產業。

Jens Voigt
總經理
Voigt Systemtechnik GmbH



2023年全球
首展

第二代 DMU 65 / 75 monoBLOCK 同級品中最佳

我們的 全能者!

monoBLOCK 系列始終
證明適用

4 μ m
定位精度

- + 直接驅動滾珠螺桿,實現 4 μ m 的定位精度和 30% 更高的空間精度
- + 輕鬆進入工作區 – 無論是獨立機台還是搭配自動化系統!
- + 由於採用了灰鑄鐵製成的 monoBLOCK 和整體冷卻概念,因此具有高剛性
- + **5合1技術整合:**
銑削、車削、磨削、齒輪切削和量測
- + 將自動化介面做為標配,以利之後加裝新配備
- + CELOS可搭配SIEMENS 或HEIDENHAIN控制器

精巧型!

工件可達 $\varnothing 840 \times 500$ mm 和 1,000 kg,
佔地面積僅 8 m²



自動化

採用了易於操作的自動化解決方案，增加您的主軸工作時間。

monoBLOCK 系列已交付 6,000 多部機台，是工具機業界中最成功的產品之一。

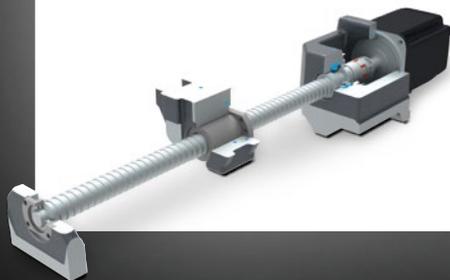
Cornelius Nöb
總經理
DECKEL MAHO Pfronten GmbH



PH Cell 300: 托盤搬運，可從前面不受限制地進入工作區。

高精度

- + 4 μm 定位精度和 30% 更高的空間精度
- + 在 X/Y 軸上直接驅動滾珠螺桿
- + 旋轉軸(A-/C-軸)驅動優化，可實現高精度和安穩運行。



熱穩定性

- + 機台移動滑枕的最佳化熱對稱冷卻，可將溫度穩定性提高 20%
- + 標配強大的 5 kW 冷卻裝置，直接整合到機器中



生產力

- + 在一部機台中實現銑削、車削、磨削、齒輪切削和量測的技術整合
- + 刀庫節省空間，最多可容納 240 把刀具
- + 加工過程中進行設定



打造完美鋁合金輪圈 的高科技機器



由於強度高，可以輕而易舉地製造出鍛造輪圈。

來自 Freudenstadt 的 ROC Fertigung24 GmbH 在2016年開始生產其獨特設計的高品質鍛造輪圈。汽車製造商、改裝業者和調試業者使用了由這支28人團隊所生產的產品來強化他們的車輛。從生產到精加工，對細節的關注和專業能力貫穿於車輪的製造。為了滿足高需求，ROC 不斷擴大其工廠面積（一切始於車庫）和製造能力。就在公司成立後不久，對於銑削工作，決定採用 DMU monoBLOCK 系列的

5 軸同時加工中心。今天，工廠裡有 14 部，它們在三班制中全天候運轉。ROC 身為 Beta 測試客戶，在 2022 年對五部 DMU 75 monoBLOCK 第二代機器進行了測試。

重量最佳化的高階鋁合金輪圈 - 從跑車到電動汽車

跑車、豪華轎車和 SUV 吸引目光 - 尤其是當車輛採用引人注目的鋁合金輪圈時。ROC 致力於開發並生產獨特的車輪。

品質至上。在這方面，ROC Fertigung24 的創辦人兼負責人 Tobias Haug 表示：「我們只使用鍛鋁，它的重量輕，而且與鑄輪相比，堅固得多。」重量越來越重要。「電動汽車很重，同時必須非常高效。所以每公斤都很重要，包括輪圈也要考慮到。」

»



其巨大的靈活性、優異的效能和準確性使 monoBLOCK 成為我們的理想機器。它是真正的全能型機器。它總是適合我們的目的！

Lukas Betz, 技術經理
Tobias Haug, 創辦人兼負責人和
Mario Schurr, 業務經理
ROC Fertigung24 GmbH

對空氣動力學以及風阻係數的影響也有關係。「當仍處於開發階段，並在風洞中進行測試，許多車輛都配備了我們所生產的原型，」Tobias Haug 談到 ROC 身為開發合作夥伴的功能時說。

ROC 以其產品投入利基市場，範圍從用於開發的原型和用於展銷會的展示用自行車，到用於知名汽車調試業者的各種產品，再到售後市場。「我們以 ProLine Wheels 品牌銷售自己的鍛造

14 部 monoBLOCK 機台，三班運轉

輪圈系列」，ROC Fertigung24 和 Pro-Line Wheels 的業務經理 Mario Schurr 補充道。生產不過就是小批量。「高需求需要高度靈活，同時也需要高效的生產，」該公司技術經理 Lukas Betz 解釋道

使用 DMU monoBLOCK 加工中心進行靈活高效的製造

DMU monoBLOCK 系列的 5 軸同時加工中心始終兼具靈活性和效能。德馬吉森精機已經為包括 ROC 在內的客戶安裝了 6,000 多部這樣的設備。「我們所需要的機器，一方面要能夠提供高加工產量，另一方面還要能夠銑出細緻結構和雕刻」，Lukas Betz 如此描述了對 CNC 技術的要求。此外，複雜的幾何形狀是當今的潮流。「有了第一部 DMU 75 monoBLOCK 的正面體驗之後，我們確信這部機台非常適合我們的加工要求。」

第二代 DMU 75 monoBLOCK：更高的加工品質和完美的連續運轉

ROC 逐漸擴充其機台產能，包括九款 DMU monoBLOCK 機型，並充分利用。由於加工中心的可靠連續運轉，證明了該公司是對新一代機器進行 Beta 測試的理想使用者。德馬吉森精機於 2022 年在 ROC 安裝了不少於五部 DMU 75 monoBLOCK 第二代中心，這些機台將在正式投放市場之前進行廣泛測試。新

開發的主要改良包括直接驅動的滾珠螺桿、NC 旋轉工作台中的斜齒輪系和提高 20% 更高的熱穩定性 - 這些手段可提高表面品質並確保長期的高準確度。

speedMASTER 主軸，達 20,000 rpm 和 130 Nm

第二代 DMU 75 monoBLOCK 在其標準版本中配備了 20,000 rpm、130 Nm speedMASTER 主軸。「這是轉速和扭矩之間的完美平衡」，Lukas Betz 談到鍛造輪圈的經濟高效加工時說。刀庫可容納 60 把刀具，足以滿足 ROC 的加工要求。有一項創新是符合人體工學的通道。滑動門確保了新一代機器所需的空間更小，因此可以更緊密地擺設在一起。第二代 DMU 75 monoBLOCK 最大的視覺創新是隱形設計。機艙由耐用的金屬板製成，而平坦且便於維修的面板提供了良好的工作區視野。



ROC 在 14 部 monoBLOCK 機台上，包括 5 部 monoBLOCK 第二代中心，生產出重量最佳化的高階鋁合金輪圈，適用於從跑車到電動汽車。



1 2



3 4



1. + 2. ROC身為 beta 測試客戶，對五部 DMU 75 monoBLOCK 第二代中心進行了測試。現在共有 14 部 monoBLOCK 機台在運轉。
3. 有了額定轉速為 20,000 rpm 和 130 Nm 的 speedMASTER 主軸，可做高加工產出和有能力在 DMU 75 monoBLOCK 上銑出細緻結構，ROC 蒙受其惠。
4. 憑藉其新型鍛造輪圈的構造，ROC 也是汽車製造商的開發合作夥伴。

德馬吉森精機財務和德馬吉森精機服務的全面支持

在德馬吉森精機的加工中心中，ROC在與製造技術的相關各個領域找到了最佳解決方案和可靠的合作夥伴。「最重要的是，德馬吉森精機財務所提供的簡單租賃報價，讓重複投資變得更加容易，」Tobias Haug 回憶道。這使 ROC 能夠隨著需求的成長而穩步成長。由於加工中心全天候運轉，公司仰賴於快速服務。Lukas Betz 對此感到滿意：「如果無法透過熱線或myDMG MORI和DMG MORI NETservice解決故障，我們還距離Leonberg的服務廠很近，這讓我們受益匪淺。」

與DMG MORI一起成長

由於與德馬吉森精機的良好合作，ROC 已經在計劃進一步的投資。然而，現有廠房面積首先要擴大到 2,100 m²。TOBIAS HAUG 很清楚：「我們將需要更多的空間來推動我們的發展，並從德馬吉森精機獲得更多的加工中心。」

ROC FERTIGUNG24 實蹟

- + 2016年成立於Freudenstadt
- + 8人的強大團隊
- + 為汽車製造商、改裝業者和調試業者設計並製造高品質鍛造輪圈



ROC Fertigung24 GmbH
Im Sulzhau 4
72250 Freudenstadt, 德國
www.fertigung24.com



2023年全球
首展

前所未有的靈活性 新型 DMF 300 | 11

二合一：
擺動加工實現了在生產
過程中進行設定

- + 機內區隔板易於安裝
以建立兩個獨立的加工區域
- + 最適合機器手臂自動化



大工作容量

行程為X/Y/Z:
3,000 mm / 1,100 mm / 1,050 mm
+ 二合一：
在 2 個獨立工作區進行加工

最大穩定性

受益於一體式鑄鐵床身和 X 軸上的
3道線性導軌

高長期熱變位精度

受益於機器結構的大量冷卻

創新型刀具庫換刀裝置

在工作區外以刀臂式雙夾爪換刀

模組化結構

配備有 speedMASTER 和
powerMASTER 主軸以及靈活的工作台概念，
可滿足此類機器的所有要求

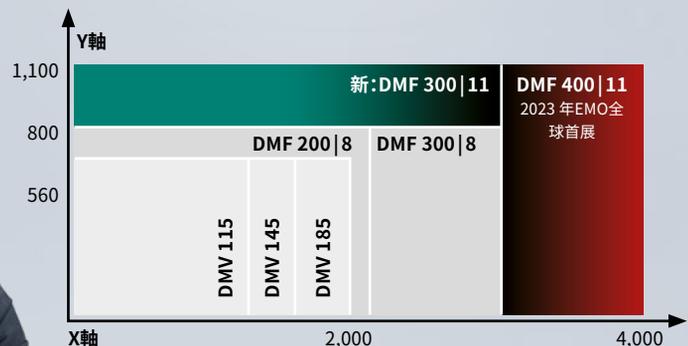
高銑削能力

受益於強大的主軸和 HSK-A100
介面

一直成功下去的故事

更靈活, 更強大: 新式移動
立柱設計和配備 HSK-A100
介面的最大主軸功率, 實現
了從前無法達到的效能。

Fabian Suckert
總經理
DECKEL MAHO Seebach



模組化系統，實現最大靈活性

- + 廣泛的模組化系統，可實現最大的靈活性以及在不同產業中使用本機器的能力。
- + 最大的靈活性，工件達 $\varnothing 1,400 \times 1,000 \text{ mm}$ / 1,200 kg (C 軸) 的 5 軸加工以及 A 軸長度達 3,000 mm 工件的多面加工
- + 無論是配備了固定工作台、一個或兩個嵌入式旋轉工作台，還是配備了達 800 rpm 的銑/車旋轉工作床台和 A/C 軸：
DMF 為各種應用提供無數解決方案
- + 全方位的主軸產品組合，包括 15,000 rpm speedMASTER (111 Nm)、高扭矩 15,000 rpm speedMASTER (200 Nm)*、20,000 rpm speedMASTER (130 Nm)*、12,000 rpm powerMASTER (288 Nm)*。

*選項

擁有專利的換刀裝置，在工作區外配備有刀臂式雙夾爪裝置

X 軸上的 3 道線性導軌可實現最大穩定性

- + 自動化處理解決方案，用於太陽能電池板生產的結晶矽晶圓
- + 電動汽車中儲能系統的生產設備，例如用於電池單元的生產或電池模組的組裝

特殊用途機器

用於製造光伏電池和電動汽車



位於柏林的 Jonas & Redmann Automationstechnik GmbH 成立於 1989 年，是特殊加工結構領域的服務供應商。承接的專案要求嚴格，都涉及太陽能電池板產業、醫療產業、車輛製造和電池製造的生產自動化。Jonas & Redmann 擁有 450 名員工，是客戶從產品概念到設計和生產再到服務的忠實合作夥伴。為了能夠快速靈活地做出反應，該公司建立了自己的機械加工產業，其中包括了八部來自德馬吉森精機的工具機。Jonas & Redmann 自 1994 年以來一直在使用這家具機製造商的产品。採購的最新機型是 DMF 200 | 8，用於長型材、板材和支撐結構的高精度加工。

針對電動汽車和醫療產業作客製化的自動化解決方案
自動化生產是在全球市場上保持生產力和競爭力的最可靠方式。「這種解決方案極其複雜，尤其是在高科技產業中，」Jonas & Redmann 溝通負責人 Frank Polak 解釋說。「我們根據客戶所製造產品的要求，設計個別的解決方案，從簡單的夾治具到複雜的處理和裝配系統，再到全自動化生產線。」Jonas & Redmann 甚至可以在一年內實施最嚴格的專案。在成立的幾年間，光伏發電的欣欣向榮而形成了日常業務。

»



DMF 200 | 8 用於製造長且精度高的型材元件。



從長遠來看, DMF 的概念使我們的切削作業最佳化。該設計甚至允許我們對超出工作區的超長工件進行加工。

Frank Polak (左), 溝通負責人
Yilmaz Öztürk (右), 機械製造經理
Jonas & Redmann Automationstechnik GmbH



DMF 的新式移動柱概念實現了延伸到工作區之外的長型元件進行加工。



DMF 200|8

新式移動柱系列

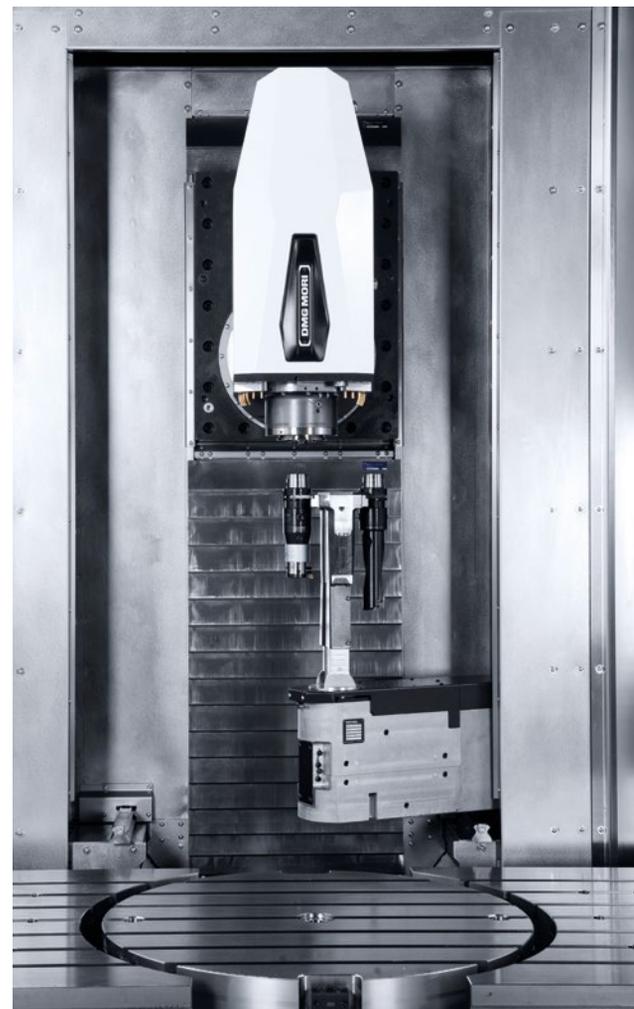
亮點

- + 由於 X 軸上有 3 道線性導軌，使剛性發揮到最大
- + 由於刀具懸伸量一致，使銑削性能穩定
- + 由於在 Y 軸和 Z 軸上直接驅動，並整合了冷卻，因此具有出色的表面品質和準確度
- + 由於有了 $\pm 120^\circ$ 迴轉範圍的 B 軸銑頭，可實現最大的加工靈活性
- + 工作區大，行程 X=2,000/Y=800/Z=850 mm
- + 取得專利的創新型換刀裝置，快速、無碰撞且位於工具機工作台後方，可確保安全

太陽能電池板的製造是該公司的主要業務領域之一，此外還有醫療產業、汽車工程和儲能系統的生產，Frank Polak 表示：「電動汽車的強勢成長導致了後兩個領域具有越來越多的重疊性」Jonas & Redmann 身為主要製造商的直接供應商，很早就參與了新的開發專案。

透過內部加工快速回應

Jonas & Redmann 從供應商處為自動化系統採購大部分元件。他們在柏林的總部進行裝配。這也是進行最終驗收的地方。此外，該公司還建立了自己的機械加工設施。「它使我們能夠彌補產能瓶頸並處理緊急訂單，」機械生產主管 Yilmaz Öztürk 解釋說。德馬吉森精機的工具機多年來一直在這裡可靠運轉，包括用於車削和銑削的 5 軸 DMU 50s 和用於車削的 NL 2000。



取得專利的創新型換刀裝置，在工作台後方快速、無碰撞且過程安全。

DMF 200|8:由於在 X 軸上有 3 道線性導軌，因此具有最大的剛性並保持恆定。2021 年，型材加工領域需要額外容量。工件需要較大的工作區，這些工件在許多情況下會很長。德馬吉森精機在 DMF 200|8 產品系列中具備了正確機型，這在當時是新的。「受惠於 X 軸上的 3 道導軌，新式 DMF 中心實現了強大的高精度加工。這在整個工作範圍內都能保持一致，Yilmaz Öztürk 在評估機器概念時說道。Jonas & Redman 使用轉速達 15,000 rpm 的 speedMASTER 主軸對鋁、鋼、不銹鋼以及塑膠進行加工。DMF 200|8 具有出色剛性的一個原因是一體式灰鑄鐵機床，X 軸有 3 道線性導軌，Y 軸有前面提到的一致刀具懸伸量。全方位的冷卻措施也確保了高度且長期的熱準確度。



DMF 200|8 視訊：
youtu.be/lf8jUP8TjWo&t



為了克服生產瓶頸並有效應付緊急訂單，Jonas & Redman 倚賴內部加工製造。正在使用的其他機台中，包括了一部 NL 2000、幾部 DMU 50 和一部新式 DMF 200|8。

長型工件的安全加工

德馬吉森精機移動柱概念的一大亮點是工作台後面的創新且獨特的換刀裝置。Yilmaz Öztürk 補充道：「這使我們能夠在整個框架上使用整個夾持表面，而不會發生碰撞。」對於 DMF 200|8，由於

在工作區外進行創新型 刀具庫換刀動作

導軌位於工作區之外，還提供了過程安全性。「因此磨損降至最低。」機器保護控制 (MPC 2.0) 技術循環藉由提供高度的過程安全性，使 DMF 200|8 的特性得以完善。可透過側面板的開口來裝載長型元件，這被視為一個好處：「當我們打開它，我們便可以夾持比 2,300 mm 工作台還長的零件。」

DMF – 長期去除切屑的最佳化作法

兩年前，Jonas & Redman 搬進了一座大型新建築，在這裡，從設計到製造與組裝的全部過程都可以用更加高效率的方式進行。在這方面，DMF 200|8 是一項基於長期金屬切削最佳化的投資。我們希望繼續推進，Yilmaz Öztürk 展望未來時表示：「我們將透過類似於 DMF 200|8 的創新解決方案，逐步實現機械製造的現代化。提高我們的能力，尤其是我們的生產力。我們肯定還會考慮配備有 1,100 mm Y 軸的新式 DMF 300|11。」

JONAS & REDMANN AUTOMATIONSTECHNIK 實蹟

- + 1989年成立於柏林
- + 450名員工
- + 自動化生產線的設計和製造，適用於太陽能電池板產業、醫療工程、汽車製造和電池生產

Jonas & Redmann
The Automation Company

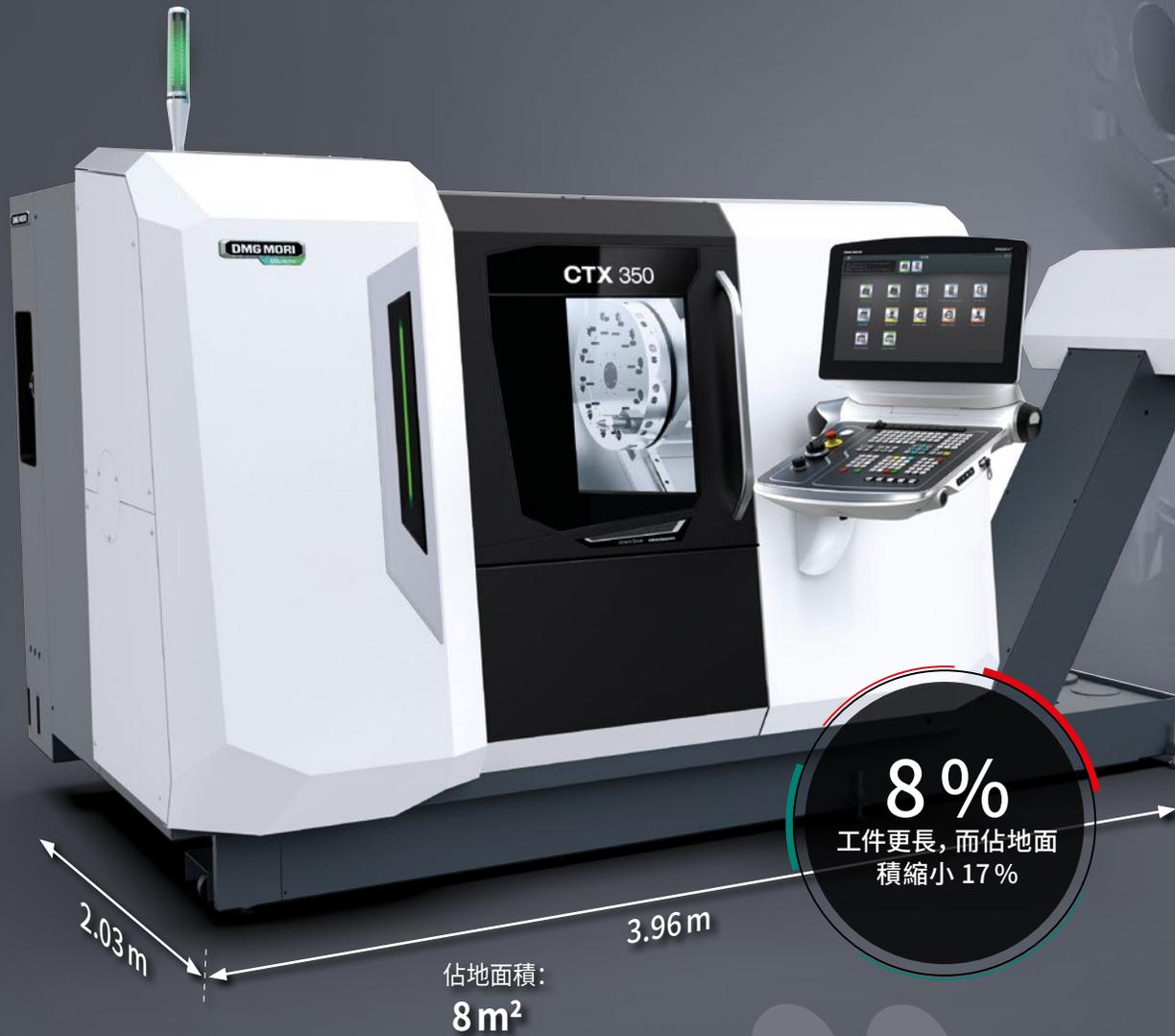
Jonas & Redmann
Automationstechnik GmbH
Segelfliegerdamm 65
12487柏林, 德國
www.jonas-redmann.com



2023年全球
首展

CTX 350

邁向新一代的第一步



8%

工件更長，而佔地面積縮小 17%

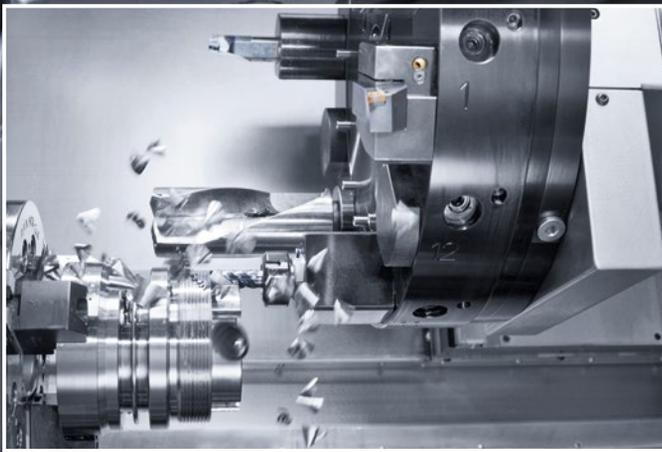
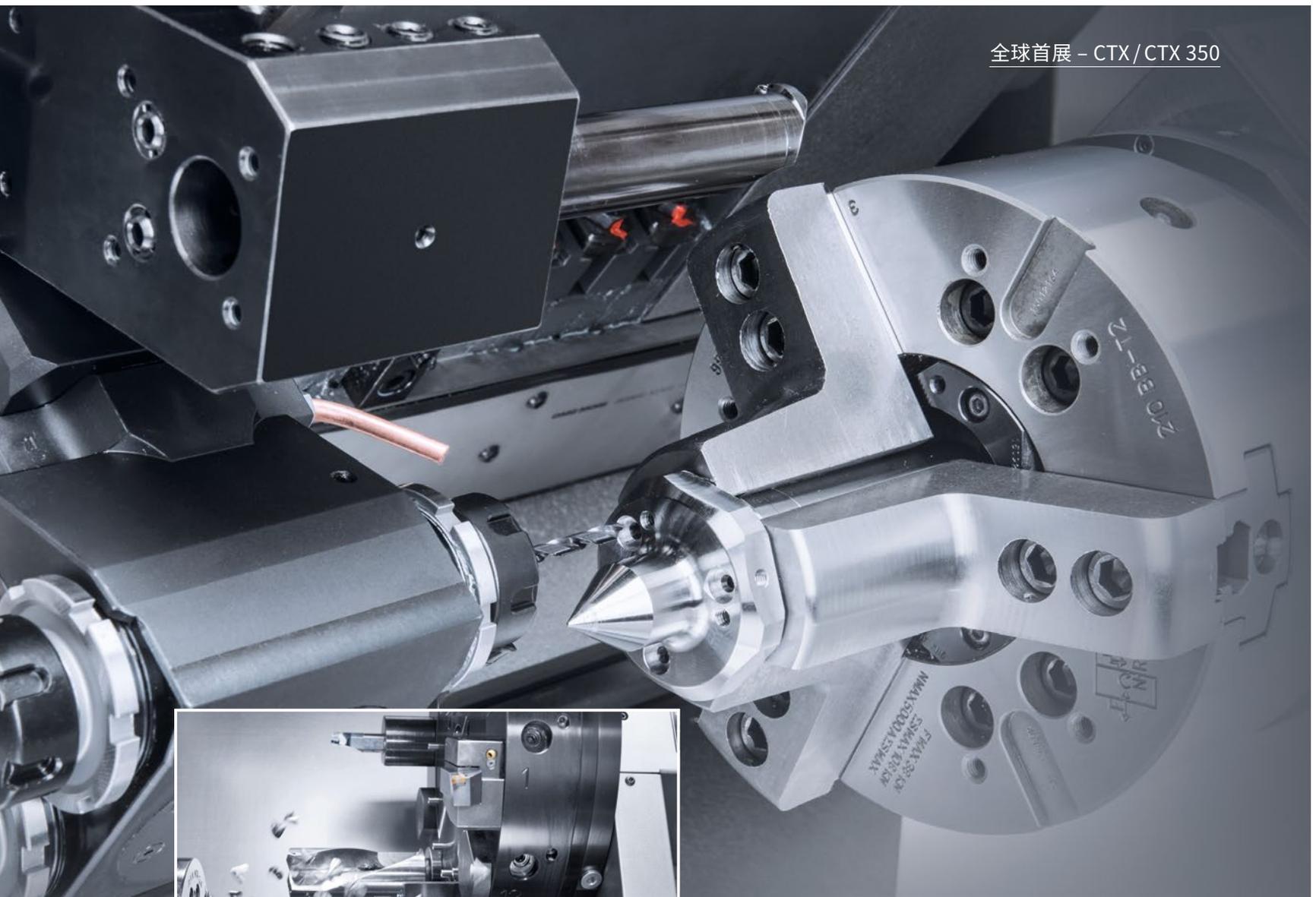
亮點

- + 工件達 $\varnothing 320 \times 540$ mm 和 $\varnothing 65$ mm 棒材加工容量
- + 同類產品中最大的 Y 軸為 100 mm
- + 主軸 (5,500 rpm / max. 192 Nm) 和選配副主軸 (6,000 rpm / 62 Nm) 的 6 面完全加工
- + 主軸驅動採用同步技術，能源效率高
- + 12 刀位的 VDI 30 刀塔，轉速達 12,000 rpm，隨時可用於高壓冷卻液
- + 由於光學尺和液冷主軸驅動，準確度持久
- + 配備有 SIEMENS 或 FANUC 的德馬吉森精機多點觸控面板

優質設備，可進行長期投資 - 新型 CTX 350 在通用車削中結合了 CTX 和 CLX 系列的優點。

工程博士 Claudio Merlo
總經理
GRAZIANO TORTONA S. R. L.





整合自動化解決方案

- + 自主裝卸
- + 適用於小直徑軸件卸載的緊湊型解決方案, 也適用於棒材裝載機
- + 輕鬆處理法蘭
- + 零件尺寸可達 $\phi 100 \times 125$ mm (長度)

新式: VDI 30 齒輪傳動刀塔

- + 生產力: 達 6,000 rpm (8,000 rpm 可選) 和達 17 Nm / 8 kW 的高銑削速度
- + 100% 銑削工作循環
- + 準確度: 高品質的齒輪和油氣潤滑可減少溫度變化
- + 達 40 bar 的冷卻液
- >> 用於尾座車床的盤型刀塔
- >> 用於副主軸車床的星型刀塔

新式: VDI 30 TURNSTAR 刀塔 (直接驅動)

- + 速度: 12,000 rpm
- + 強大: 24 Nm / 14 kW
- + 內建水冷馬達
- + 達 80 bar 冷卻液
- >> 選項





製程整合



製程整合視訊：
youtu.be/3vswqe1zqqY

自動化

數位化

8合1 技術整合

更高多功能加工中心的
利用率, 取代了幾台簡
單機台的部分利用率



自動化

對於額外的無人值班或最少值班的夜班
和 / 或週末輪班



PH Cell 2000
(可達 21 個托盤和 2,000 kg 搬運重量)



DMG MORI GREEN ECONOMY

與德馬吉森精機的製程整合

延長 主軸工時

- + 技術整合
- + 自動化

易於 作業

- + 技術循環
- + CELOS

能源 效率

- + 綠色模式
- + 積層製造

數位化

- + 從 CAD-CAM 解決方案和後處理器到使用數位孿生進行模擬
- + 可調整式過程中量測
透過量測結果的回饋最佳化製程
- + 德馬吉森精機技術循環最多可縮短 60% 的程式編輯時間



gearSKIVING



過程中量測



德馬吉森精機數位孿生



MATRIS Light



超過 35,000 家公司中
排名前 1% 的公司!

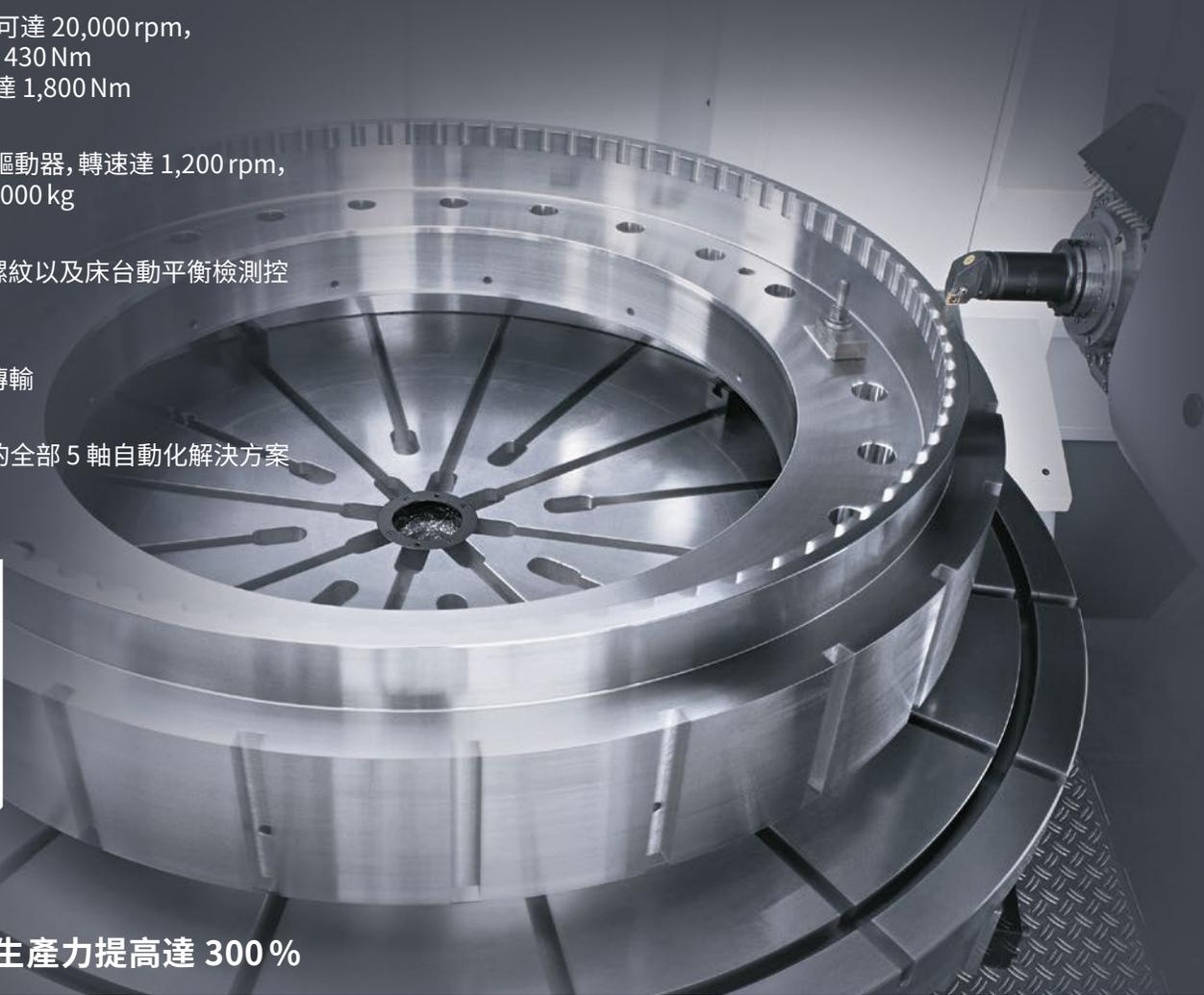
- + 節能減排作業
- + 德馬吉森精機承擔整體責任
- + 綠色技術的卓越技術
- + 100% 氣候中性



車-銑複合 (FD)

在 5 軸銑床上以達 1,200 rpm 的速度車削

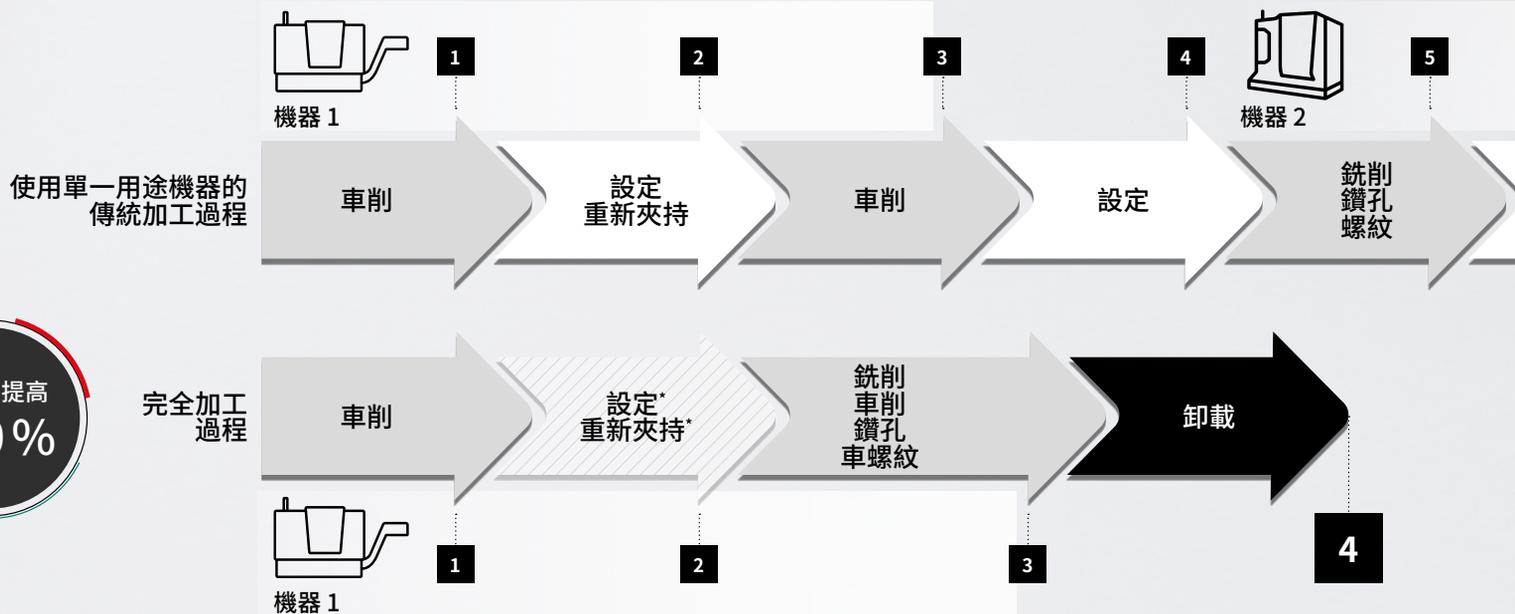
- + **100% 銑削：**
speedMASTER 主軸轉速可達 20,000 rpm,
powerMASTER 主軸可達 430 Nm
或 5X torqueMASTER 可達 1,800 Nm
- + **100% 車削：**
採用直接驅動技術的 FD 驅動器，轉速達 1,200 rpm,
工件達 $\varnothing 5,000$ mm 和 35,000 kg
- + **獨有的軟體和技術循環，**
例如切槽、底切、斷屑、車螺紋以及床台動平衡檢測控制
和監測
- + **過程中量測：**
量測資料的儲存、輸出和傳輸
- + **自動化：**
可用於銑/車複合機台上的全部 5 軸自動化解決方案



可用於：

- + NMV
- + DMU eVo
- + monoBLOCK
- + H-monoBLOCK
- + DMF
- + duoBLOCK
- + 入口網站

銑/車(FD)和車/銑 – 生產力提高達 300%





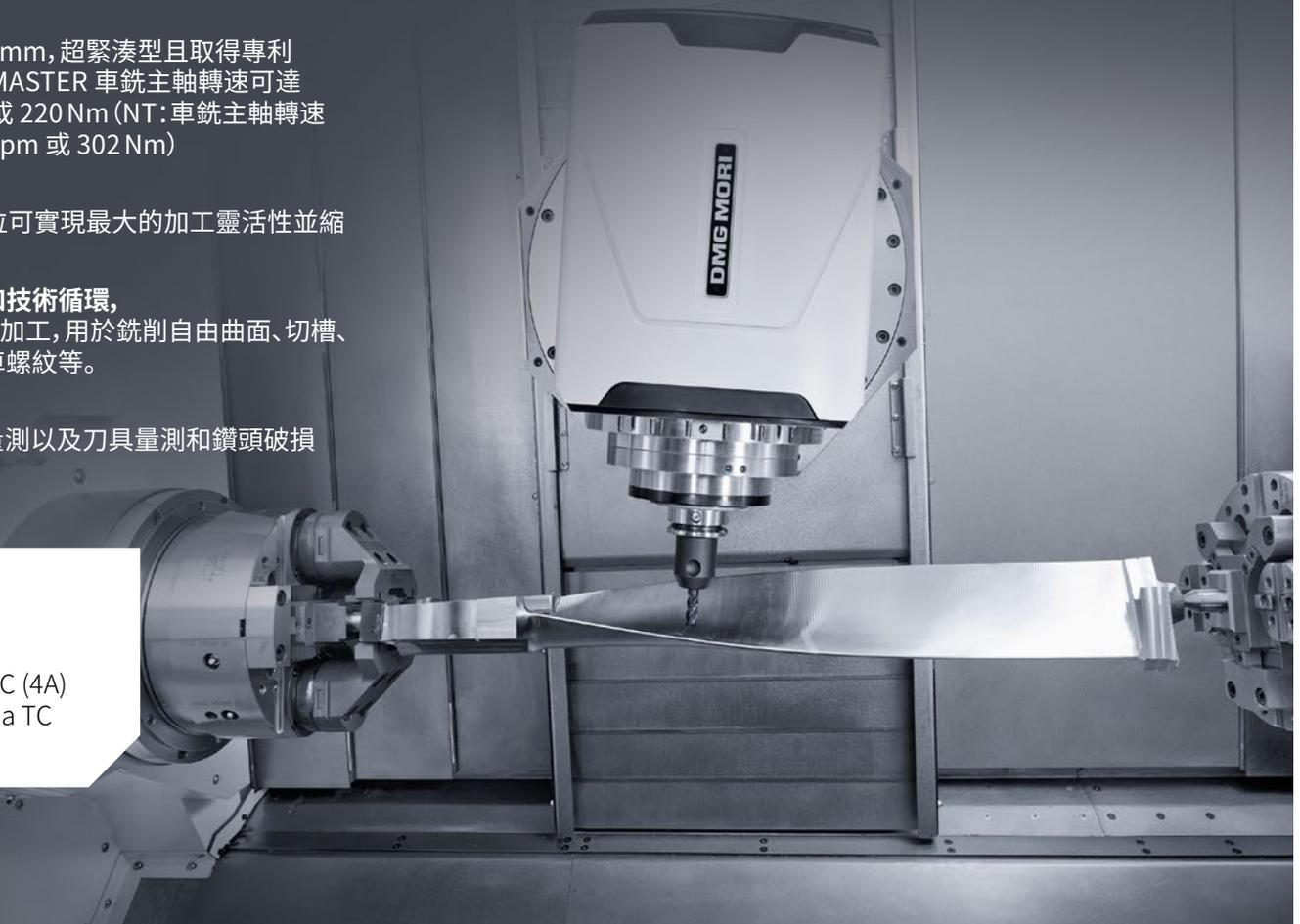
車-銑

6 面完全加工包括車削和 5 軸銑削

- + **100% 車削：**
最大車削直徑為 $\phi 1,070$ mm, 可加工長度達 6,000 mm 的大型工件
- + **100% 銑削：**
Y 軸可達 660 mm, 超緊湊型且取得專利的 compactMASTER 車銑主軸轉速可達 20,000 rpm 或 220 Nm (NT: 車銑主軸轉速可達 12,000 rpm 或 302 Nm)
- + **100% 刀具：**
多達 180 刀位可實現最大的加工靈活性並縮短設定時間
- + **獨有的軟體和技術循環，**
例如 5 軸同時加工, 用於銑削自由曲面、切槽、底切、斷屑、車螺紋等。
- + **過程中量測：**
多方向工件量測以及刀具量測和鑽頭破損控制

可用於：

- + CLX TC
- + NTX
- + CTX beta TC (4A)
- + CTX gamma TC
- + NT





DMC 210 FD

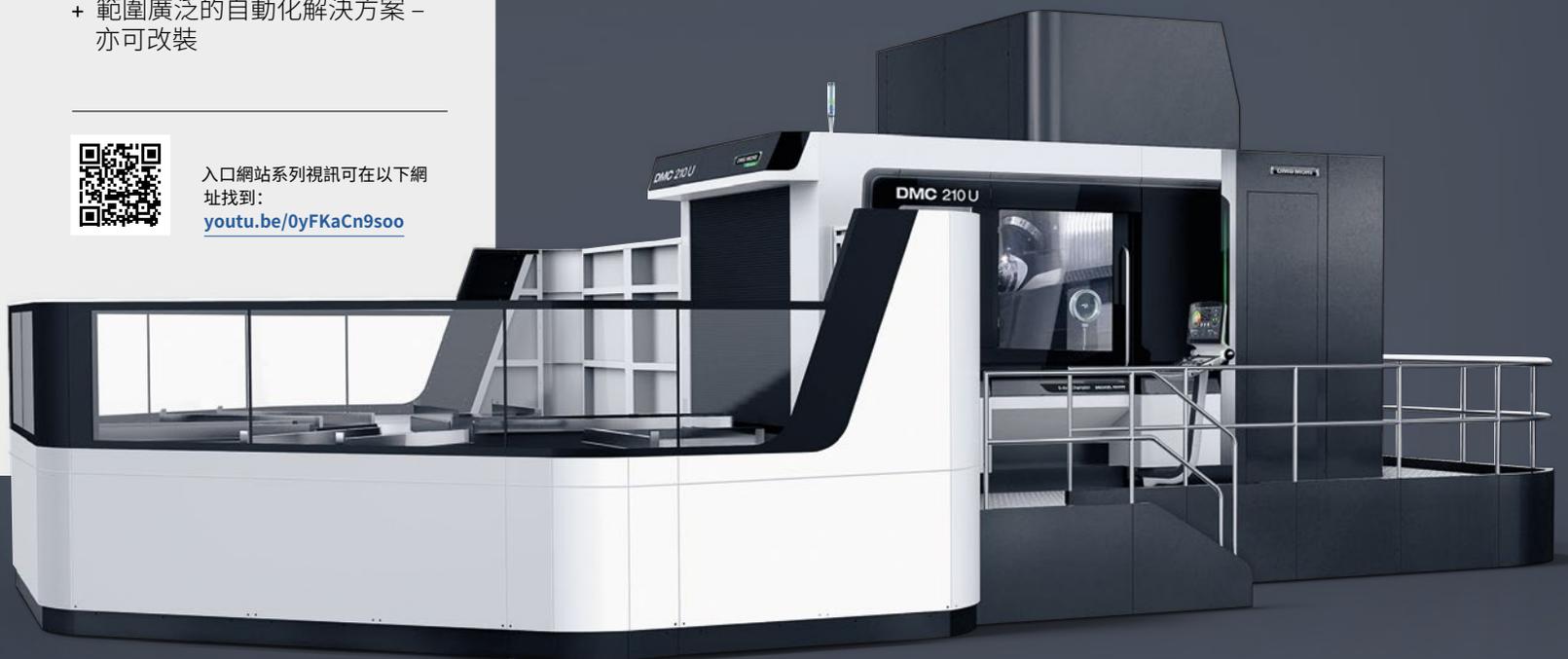
一次單一設定便可 進行 5 軸銑削和車削

- + 工件可達 $\varnothing 2,500 \times 1,460$ mm 和 4,000 kg
- + 車削轉速達 250 rpm
- + 可整合磨削
- + powerMASTER 主軸轉速可達 12,000 rpm 和 430 Nm 或 5X torqueMASTER 主軸可達 1,800 Nm
- + 高剛性, 實現最大切削能力
- + 全方位冷卻, 確保長期高精度
- + 範圍廣泛的自動化解決方案 – 亦可改裝



入口網站系列視訊可在以下網址找到：
youtu.be/0yFKaCn9s0o

密切的技術合作 夥伴關係， 可實現持續成長



Keller Technology Corporation (KTC) 的悠久歷史始於 1918 年紐約州水牛城，主要生產拋光機並提供製造服務。現在，該公司由第五代管理，繼續擴展到新產業，並在北卡羅萊納州夏洛特和韓國設立了辦事處。大約 200 名員工負責為醫療和半導體等嚴格產業的客戶製造複雜的精密元件以及統包技術解決方案。自 2001 年以來，KTC 一直與德馬吉森精機合作。已經安裝了六部 5 軸同時加工中心，包括三部配備有自動托盤系統的 DMC 機型和一部同時提供銑削和車削功能的 DMC 210 FD。

透過製程整合面對競爭壓力

從開發到生產再到組裝 - 若需要，在無塵室中 - KTC 是要求最嚴格產業客戶的稱職合作夥伴。運營副總裁 Mark Keller 在總結服務範圍時：「我們的產品範圍從加工單一精密元件（如真空室）到為幾乎所有產業建構整合製造解決方案，」他補充道，全球市場的激烈競爭壓力需要高效率製程。「這方面最重要的支柱是我們技術精湛的員工以及創新技術與製程。」

拜 5 軸銑削所賜，擴展到新產業領域

KTC 具備了廣泛製造能力，包括了焊接和加工，可以靈活應付新訂單。第一部德馬吉森精機機台購於 2001 年，但合作關係真正始於從我們工廠過渡到直接銷售和服務的過程中。正如 Mark Keller 回憶的那樣：「我們朝向科學研究設備、醫療領域擴張，並在半導體產業持續成長，需要對新式加工技術進行投資。我們一直在尋找合作夥伴，能夠支援我們在 5 軸工具機方面的長期發展。」

»

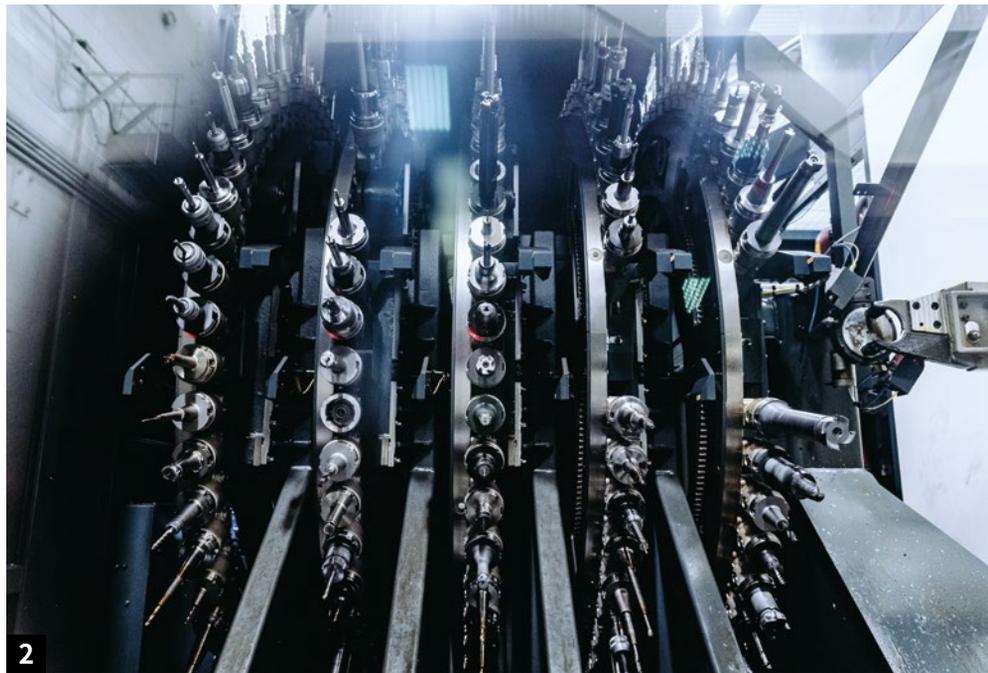
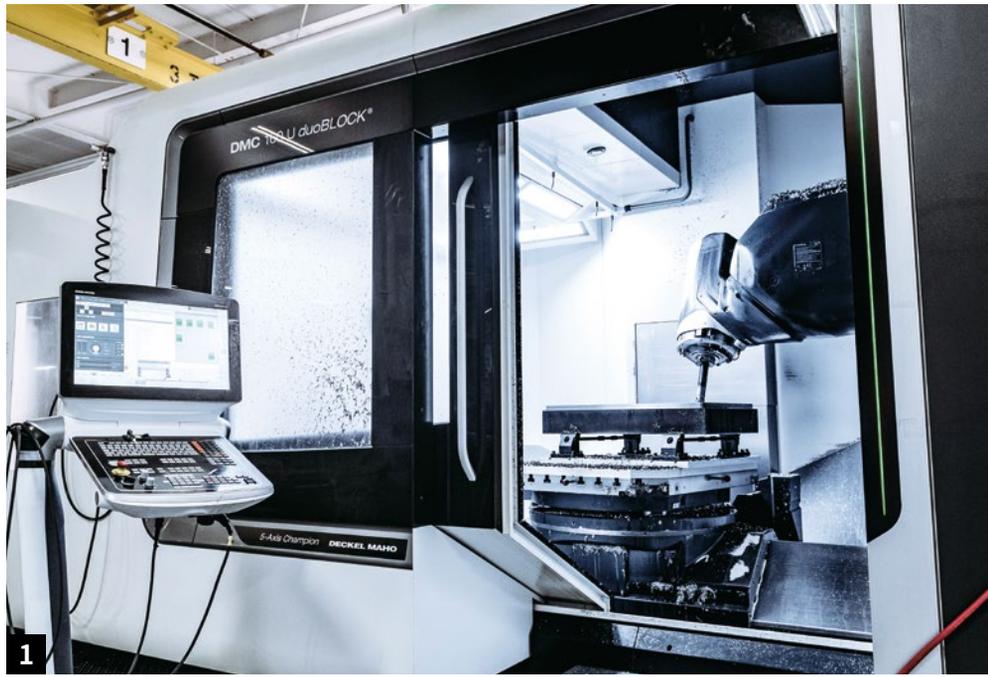


Keller Technology 集體擁有權由（左 - 右）第 4 代兄弟姐妹 Michael Keller 和 Kathie Keller，第 5 代兄弟姐妹 Scott Keller, Elizabeth Keller 和 Mark Keller 組成。



在德馬吉森精機，我們找到了完美的合作夥伴。在精度、可靠性、控制技術、自動化選項和客戶支援方面，德馬吉森精機擁有最佳的產品系列。

Mark Keller
運營副總裁
Keller Technology Corporation



1. 5 軸能力提供了對複雜幾何形狀進行加工的能力，只需很少的設定和重新夾持。 2. 許多複雜零件需要許多刀具。KTC 的機台都使用大型刀庫。這裡有一個 303 刀位、5 輪式的 HSK-100 刀庫。

由於需要多次設定和重新裝夾，如果我們的元件放在臥式和立式 3 軸或 4 軸加工中心上加工會非常耗時。5 軸技術不僅節省了時間，而且減少了出現不準確的機會。

透過自動化生產獲得競爭優勢

在 DMU 125 P 之後，KTC 迄今已購買了兩部 DMC 160 U duoBLOCK、一部 DMC 125 U duoBLOCK、兩部 DMC 210 Us 和一部 DMC 210 FD 系統，這些系統全部都配備了托盤更換裝置，因此可以同時進行設定和生產，從而提供最大的利用率。此外，兩部 DMC 210 Us 具有 5 個位置的圓形托盤儲存系統 (RPS 5)，DMC 160 U duoBLOCK 具有 6 個位置的圓形托盤儲存系統 (RPS 6)

。Mark Keller 補充道：「這使我們能夠在夜間和周末利用關燈作業、無人值班的機台，從而實現全天候運轉。」

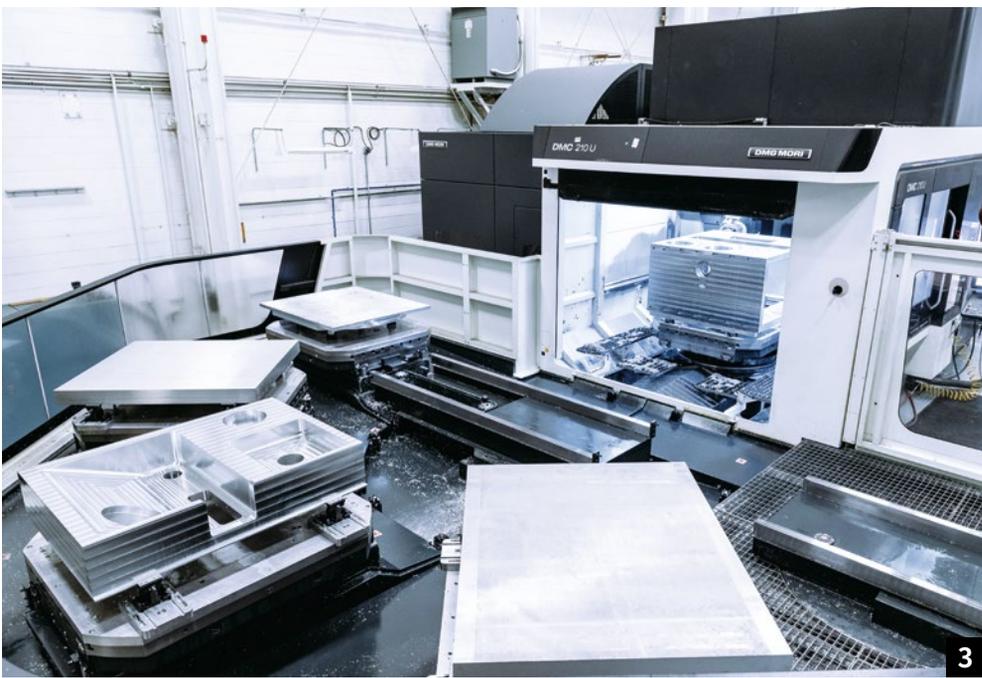
高重複性實現了過程可靠性

加工工廠暨程式編輯經理 Steve Ziff 解釋了為什麼為了其生產力而一再被選用 duoBLOCK 和入口網站 (portal) 系列：「工作區大，讓我們幾乎可以對大型且複雜的元件進行完全加工。拜自動化生產所賜，甚至變得更加經濟了。」他說，另一個方面是元件的高準確度要求。「例如，當我們加工大型真空室時，精度便非常重要。」KTC 憑藉穩定的 duoBLOCK 和入口網站模型，實現了令人印象深刻的可重複性。這有助於提高過程可靠性，尤其是在自動化生產中。

KTC 的最近安裝是 DMC 210 FD。在擁有多年的 5 軸同時加工中心經驗後，銑車中心是邁向製程整合的另一步。「我們能夠在 5 軸上銑削出直徑達 $\varnothing 98.4''$ (2,500 mm) 的元件，並在同一部工具機

DMC 210 FD：採用 5 軸銑削和車削，下一個層次的完全加工

上執行車削作業，」Steve Ziff 解釋道。由於這種做法不再需要重新夾持作業，因此確保了附加精度。



3. 多托盤和 5 軸能力允許全天候開燈作業。

4. 德馬吉森精機美國區域銷售經理 Lonny Lewis 和 KTC 程式編輯和機械工廠經理 Steve Ziff 展示了 DMG MORI Messenger 機器監控的使用。

數位化實現了 85% 的主軸利用率

KTC 的主要專案之一是整個製程的數位化。公司為了實施必要的數位和連接平台，而與 Tulip 合作。「經過廣泛搜尋，確認出該專案的合作夥伴後，Tulip 成為明確的選擇，此乃由於它跟德馬吉森精機的合作夥伴關係及其一系列應用程式，可以幫助我們將製程互相連接起來 – 從收到訂單到出貨給客戶，」Mark Keller 解釋道。此外，透過 DMG MORI Messenger 進行系統監測。如果發生故障，可以將停機時間降至最低。總而言之，KTC 在 365 天 每週 7 天 每天 24 小時的排程表上實現了 85% 的主軸利用率。

本著信任的精神而共創製造解決方案

KTC 和德馬吉森精機之間隨著時間久而久之建立起非常信任的關係。「在當地直接面對我們工廠的銷售代表，跟我們保持了密切聯繫，非常了解我們的要求。這確保我們能獲得最佳的製造解決方案和支援，」Mark Keller 是這樣評估這種合作的。在德馬吉森精機，他們找到了完美的合作夥伴。「就精度、可靠性、控制技術、自動化選項和客戶支援方面，德馬吉森精機是理想的選擇。它使我們處於有利地位，可以在未來保持競爭力。」

KELLER TECHNOLOGY CORPORATION 實蹟

- + Keller Technology Corporation (KTC) 成立於 1918 年，前身是位於紐約州水牛城的雙面拋光機公司
- + 200 多名員工從事高複雜性的機電設備、系統和組件的合約製造
- + 專注於複雜的半導體設備、醫療資本設備以及用於科學與能源研究的硬體
- + 位於紐約州水牛城、北卡羅萊納州夏洛特的工廠以及在韓國的辦事處



Keller Technology Corporation
2320 Military Road
Tonawanda, 14150 紐約
www.kellertechnology.com





模具製造中的 6 面車銑複合加工



有關 NTX 的所有資訊, 請連上:
ntx.dmgmori.com

SET Mühendislik Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti來自伊斯坦堡,其負責人 Celalettin Aydemir 先生(資深機械工程師)和 Hale Gürçay 女士(化學工程師)30 多年來一直是玻璃產業的合作夥伴,擁有豐富經驗,尤其是為所謂的獨立分段 (IS)機器製造模具和配件。SET 的工作品質廣受知名客戶的信任。在三部 NTX 1000車削中心上整合 5 軸和 6 面精密加工被視為該公司成功的關鍵。

全面製造與全程服務

總經理 Ergun Tanaçan 表示:「我們以最高精度和完全可追溯性在內部製造出每套模具和每個元件,達成我們國際客戶的嚴格要求。」在此背景下,他為員工團隊感到自豪,透過全方位的員工訓練,始終一貫地完美地開發創新過程鏈的潛力。Tanaçan 隨後補充,他公司的全程服務心態是業務成功的另一根支柱。

玻璃模具整合過程鏈

客戶只需提供最終產品的3D模型和IS系統的技術規格即可。中空玻璃模具生產製程的所有其他方面則由 SET 負責。這包括使用模擬技術進行技術圖面的出圖和 NC 程式編輯,以及後續的精密加工和全方位品質保證。

在三部 NTX 1000 其中之一上製造高精度瓶子模具的零件。



NTX 1000 工具機可以對我們的模具進行 6 面完全加工，表面精加工可達 0.5 μm。

Ergun Tanaçan
總經理
SET Mühendislik Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti

三部 NTX 1000 機台，用於生產複雜玻璃模具

SET 的製程鏈目前包括大約 40 部 CNC 機台，用於金屬切削、塗層、雕刻和拋光。製造作業的核心由多部德馬吉森精機工具機所組成，包括三部 NTX 1000 車銑精密中心，用於 6 面完全加工。SET 最近還透過 LASERTEC 45 Shape 顯著地擴展了在雷射紋理加工領域的產品範圍，而經典通用的車削領域則使用 NLX 2500 | 700 加以強化。

用於快速調試的統包工程

SET 訂購了三部新 NTX 1000 工具機作為統包專案，這個例子說明了德馬吉森精機身為加工方面優秀合作夥伴，對其信任是多麼具有全面性。除了工具機，德馬吉森精機還在日本研發並實施了從工具機到刀具、程式編輯的整套技術解決方案。Ergun Tanaçan 表示：「在接著幾天內，NTX 1000 機台就順利進入了我們公司的 2 到 3 班作業，從那時起，它們一直沒出現過問題。」

持續的準確性和可靠性

就總經理而言，這種高可靠性證明了日本供應商優異的機械工程技能。他明確

的品質。」德馬吉森精機的高精度 CNC 工具機可以在 5 軸作業中可靠地生產出達 Ra 0.5 μm 的表面。

NTX 1000: 高效車銑完全加工

除了表面品質，玻璃模具的複雜性也是加工過程中的一個挑戰。Ergun Tanaçan 提到了自由曲面：「我們依靠 5 軸同時加工來做到這一點。」compactMASTER 銑削主軸將 NTX 1000 打造成一個多功能的 6 面完全加工中心。「一次裝夾的生產使得手動重新裝夾不再需要。這避免了出錯的可能性，並且大幅縮短生產時間。」因此，NTX 1000 對提高生產力做出了重大貢獻

數位監控，將機器利用率提升到最大

SET 監控玻璃模具的整個加工過程可以將停機時間降到最低。Ergun Tanaçan 談到數位監控的好處時，表示：「因為我們知道每部機台的狀態，所以如果任何地方出現問題，我們總是能夠迅速做出反應。」機器的高可用性對於經濟性生產非常重要。「在這方面，德馬吉森精機提供了優異的本地服務，是這方面的重點。」

LASERTEC 45 Shape 用於表面的雷射紋路製作

SET 希望透過創新的製造技術將其成功故事延續到未來。例如，Ergun Tanaçan 提到了 LASERTEC 45 Shape，它代表了對創新的追求和對客戶附加價值的持續改善。「三維自由曲面的雷射紋路開拓了表面結構化的全新視野，」Tanaçan 對此印象深刻，他說道。「它使我們能夠在很短時間內以可重複的方式生產出任何所需的表面，而無需使用有害環境與健康的蝕刻方法。」Ergun Tanaçan 說道，他展望了未來：「我們計劃找德馬吉森精機一起使用機器人進行自動化製造。」

NTX 1000 – 優異的表面精加工達 RA 0.5 μm

提到了高剛性機床和滾柱導軌，還稱讚了配備有一體式冷卻液循環的熱對稱主軸箱。「這幾乎消除了與溫度相關的波動，這對我們的精度要求非常重要，」Ergun Tanaçan 說。

Tanaçan 還讚許 20,000 系列 compactMASTER 銑削主軸的效能，他同樣熱衷於切削效能和令人印象深刻的表面精加工。「表面品質是玻璃模具最重要的判定標準，因為它直接影響最終產品

SET MÜHENDISLIK SANAYI VE TICARET LTD. ŞTI 實績

- + 1991 年成立於伊斯坦堡
- + SET 為玻璃產業而設計和製造模具與配件
- + 提供完整的 IS 產品系列
- + 擁有 100 多名員工和 40 部 CNC 工具機，佔地面積超過 8,000 m²，擁有兩座現代化的生產工廠



SET Mühendislik Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

SET Mühendislik Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti
伊斯坦堡 Deri OSB Yan Sanayi
Cad. No: 27
34956, 伊斯坦堡 / 土耳其
www.seteng.com





五合一：車削、銑削、磨削

複雜加工 - 簡單、精密且快速實現

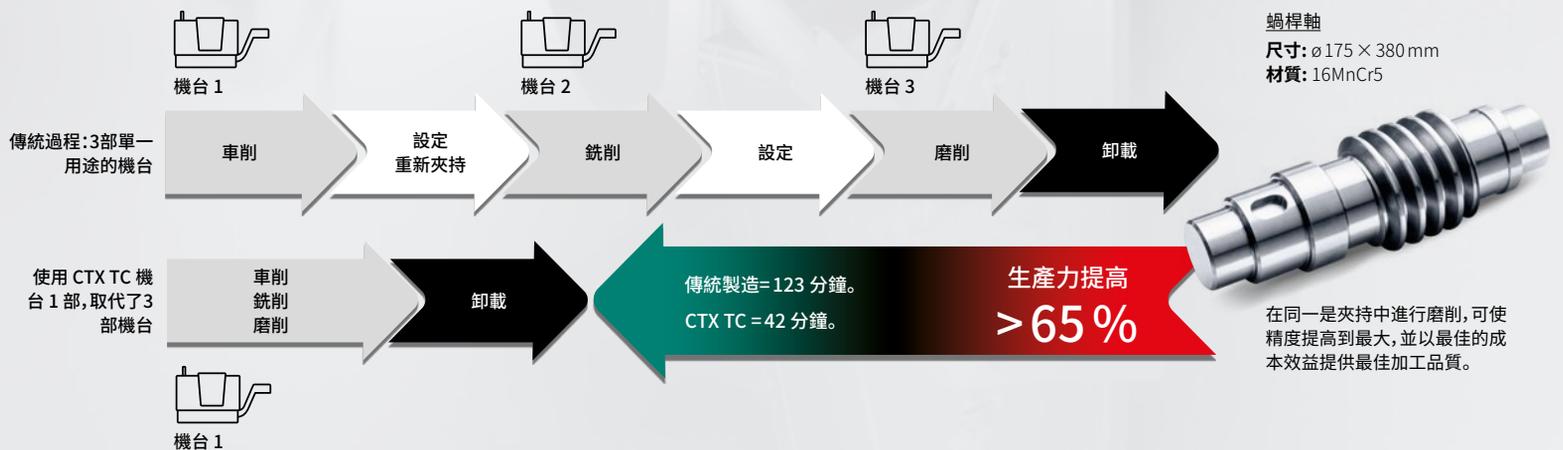
- + 可在一次設定中進行車削、銑削、磨削和量測
- + 由於不必再使用專用機器並減少了研磨餘量，因而實現過程可靠性和成本效益
- + 磨削循環適用於內部、外部和表面的研磨、多邊形與橢圓形研磨以及砂輪修整循環
- + 藉由安裝在機器結構上的結構聲感測器，可輕鬆地進行砂輪修整並將啟動最佳化
- + 透過整合磨削技術而實現高表面品質
- + 藉由選單指引，可直觀地進行程式編輯，並使速度提高 60% - 德馬吉森精機技術循環



有關車削、銑削和磨削的視訊：
youtu.be/WxF-gFCyR0

Ra 可達 0.1 μm
 Rz 可達 0.8 μm
 真圓度 < 5 μm
 $\phi > 30 \text{ mm}$ 時，公差標準為 IT5

生產時間縮短 65%





+ 齒輪切削 + 量測

外齒輪和內齒輪達 $\varnothing 3,200$ mm
且齒輪品質 > 5

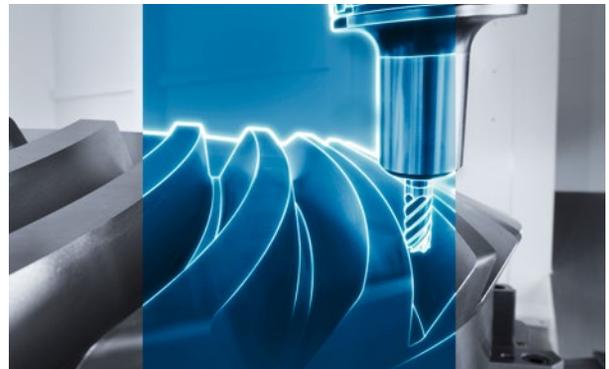
- + **最大的靈活性**
本機台除了銑削和/或車削外,還可用於齒輪切削,由需求驅動了利用性
- + **快速**
透過選單引導輸入齒輪參數
- + **簡單**
建構於齒輪參數的NC程式自動計算
- + **可改裝**
純軟體解決方案 – 整合到新機台和現有機台中
- + **DMQP**
永遠是我們合作夥伴的最佳工具



有關 5 軸銑削、車銑複合和銑車複合型工具機
齒輪切削的視訊：
youtu.be/fPTL1hlMzkQ



gearSKIVING – 比齒輪成形快達 8 倍



gearMILL – 使用標準刀具 ≥ 模組 3 在標準機台上進行齒輪切削



CTX TC – 車銑機台上的磨削技術

- + 磨削循環,用於內部、外部和表面研磨、砂輪修整循環,以及結構噪聲感測器技術可用於砂輪接近工件作業和砂輪修整作業
- + 偏心以及多邊形和橢圓形磨削
- + 完全整合的量測裝置,可用於磨削過程中的相對和絕對即時量測,量測重複度可達 $0.8\mu\text{m}$

適用於

CTX β TC、CTX β TC 4A、CTX γ TC



DMU / DMC FD – 銑車複合機台上的磨削技術

- + 磨削循環,用於內部、外部和表面研磨以及長型元件的表面研磨
- + 砂輪修整循環,以及用於砂輪接近工件作業和砂輪修整作業的結構噪聲感測器
- + 可選配內冷系統噴嘴單元,以便儘可能最好地沖洗磨削間隙

適用於

DMU / DMC monoBLOCK, DMU / DMC duoBLOCK, DMU / DMC Portal



沒有什麼是不可能的 - 製程整合帶來高效製造

我們使用 DMU 80 FD duoBLOCK，可以在一部機台上以最高精度對齒輪進行完整加工。

中里昭宏社長
中里齒車工業有限公司



中里齒車工業成立於 1969 年，是一家日本製造商，總部位於川口市（埼玉縣）。該公司擁有廣泛的技術知識範圍，從原型製造到批量生產，涵蓋了鐵路、航太、半導體和工業機械領域的特殊齒輪和複雜元件。中里齒車工業的產品組合還包括電動汽車齒輪和高速列車驅動齒輪的製造。該公司的優勢在於能在短交期內做出高精度加工。經過多年最佳化的加工技術和最先進的機器能力實現了高生產標準。

創新的齒輪切削技術

中里齒輪工業在齒輪車削研究方面進行了開創性工作，這是一種優於傳統齒輪切削的高生產力方法。中里齒車工業於 2013 年和 2015 年因其創新研究而獲頒日本經濟產業省獎項，並列入針對中小企業而設的「物作り（生產製造）」研究計劃。該公司持續與大學合作研發齒輪生產的創新技術，已成為眾多客戶值得信賴的商業夥伴。

在德馬吉森精機 5 軸車銑中心上進行經濟的齒輪生產

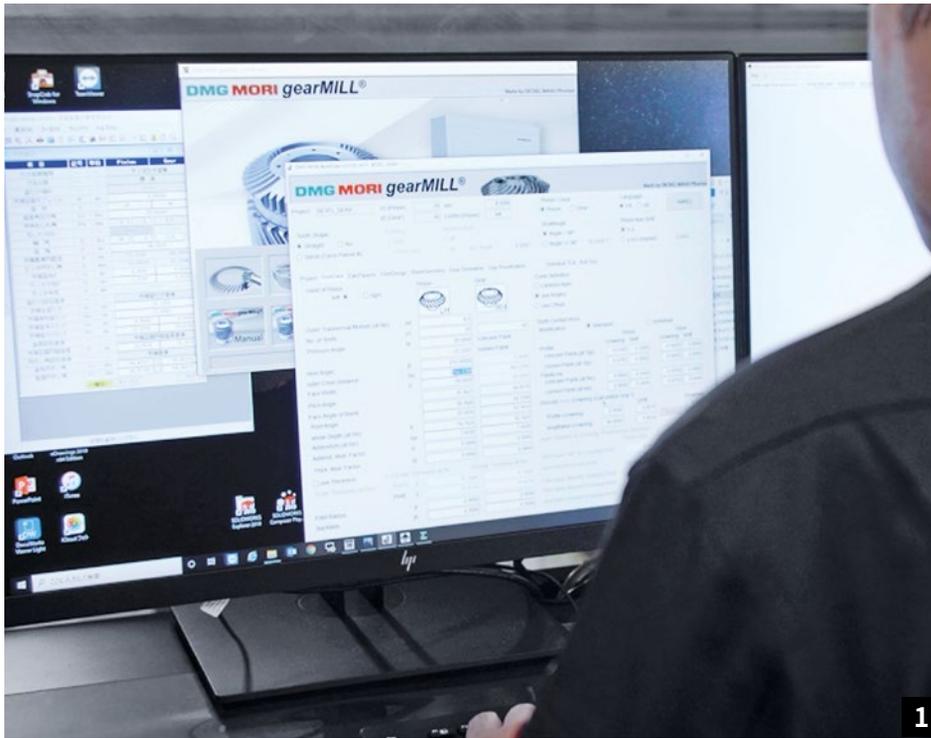
在此之前，中里齒車工業結合了車削中心、加工中心和特殊齒輪切削工具機來製造齒輪。將加工過程分佈在多個平台上，因此需對各種齒輪類型作頻繁的設定並準備特殊刀具。中里齒車工業投資了一部 DMU 80 FD duoBLOCK，目的是提高生產力。德馬吉森精機的 5 軸車銑中心還具備了德馬吉森精機獨有的 gearMILL 技術循環。

在單一平台上進行完全加工的製程整合

有了這項技術，中里齒輪工業採用先進的加工方法，無需特殊的齒輪切削機具。「引進了德馬吉森精機 5 軸車銑中心，使我們能夠將所有製程整合在一部機台上，並實現更高效的製程，」公司社長中里昭宏表示。西門子控制器

使用德馬吉森精機技術循環進行高效齒輪製造

提供了高同步精度。「這使我們能夠使用從前無法想像的精度對齒輪作加工。」由於單一 5 軸車銑中心可以加工整個工件，因此無需重複設定，使得加工時間大幅減少。



1.+2. gearMILL 技術循環實現了使用通用型刀具進行齒輪加工。



3. DMU 80 FD duoBLOCK 5軸車削和銑削工具機可替代多部車削中心、銑削中心和齒輪切削工具機。

德馬吉森精機技術循環，可在 5 軸銑車機和車銑機上進行高效齒輪製造

已經證明了使用DMG MORI gearMILL 技術循環對中里齒輪工業極為有利，中里昭宏表示：「它使我們能夠使用通用型刀具，例如銑刀，包括用於齒輪加工的端銑刀。我們可以在不使用特殊刀具的情況下降低刀具成本並更快地交付產品。」德馬吉森精機技術循環也用於德馬吉森精機CTX beta 1250 TC 車削中心。「gearSKIVING 藉由會話控制而提供快速簡單的程式編輯。」能夠使用通用型刀具進行齒輪切削，亦使中里齒輪工業能夠靈活地滿足了其他加工要求。在齒輪加工的技术循環中，透過輸入元件參數便可以輕鬆進程式編輯。

沒有什麼是不可能的

德馬吉森精機的多功能工具機以及 GEARMILL 和 gearSKIVING 技術循環為齒輪製造提供了高生產力和準確度。這些結果促成中里齒輪工業在 2021 年安裝了德馬吉森精機的另一部車削中心，即第二代 NTX 2000。該製造商不斷開發技術創新 – 例如新的蝸齒輪車削方法。中里昭宏談到了他對未來的願景：「我們從不說我們公司有什麼是不可能的，但我們總是下定決心要找到辦法。」中里齒輪工業也將努力實現未來的進一步發展並開發新技術，為社會做出貢獻。「我們將繼續快速交付高品質的產品，以使我們的客戶滿意。」

中里齒輪工業有限公司 實績

- + 成立於 1969 年，是一家齒輪製造商
- + 從原型到製造，涵蓋鐵路車輛、飛機、半導體設備和工業機械特殊齒輪和複雜模製零件系列
- + 齒輪車削研究的先驅；在自己本身的生產中使用新開發的加工方法



中里齒輪工業有限公司
南畑穀 3-23-13
川口市
埼玉 334-0013, 日本

www.nakazatohaguruma.com





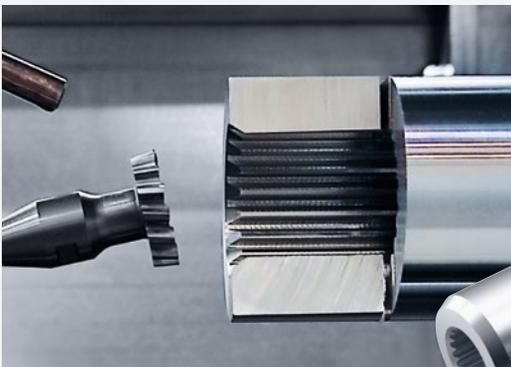
NZ – DUE、TRE 和 QUATTRO 複雜元件的高效加工

- + 棒材加工能力可達 $\varnothing 72$ mm, 夾持零件達 $\varnothing 250$ mm
- + 2 種機床尺寸
 - 短款機型適用的工件達 740 mm
 - 長款機型適用的工件達 1,290 mm
- + 最多 4 個刀塔位置
 - 每個位置有 80 mm Y 軸行程
 - 在所有 4 個可能位置 B 軸範圍 -10° $+100^{\circ}$
- + 軸上的 TWIN 主軸具有 $\varnothing 65$ mm 的能力
 - 中心架 - 液壓
 - 配備導套的 Swisstype 功能可達 5,000 rpm
 - 車削功能可達 4,000 rpm 和 60 Nm (100% DC)
- + 自動化 - 客製自動化解決方案, 例如棒材裝載機、整合了揀料功能的單元或機器人
- + 19 英寸德馬吉森精機 SLIMline 觸控式螢幕控制面板, 配備 FANUC 30iB (400V 版本)



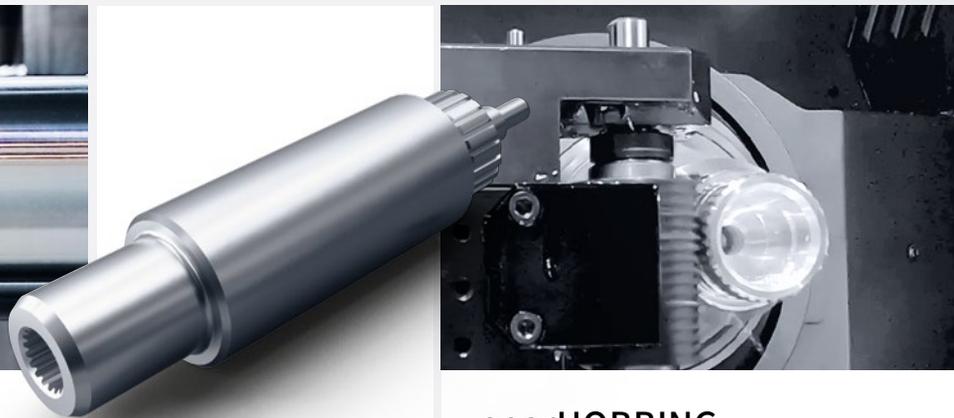
佔地面積
<17.8m²
包括 4M 棒材裝載機

齒輪切削



gearSKIVING

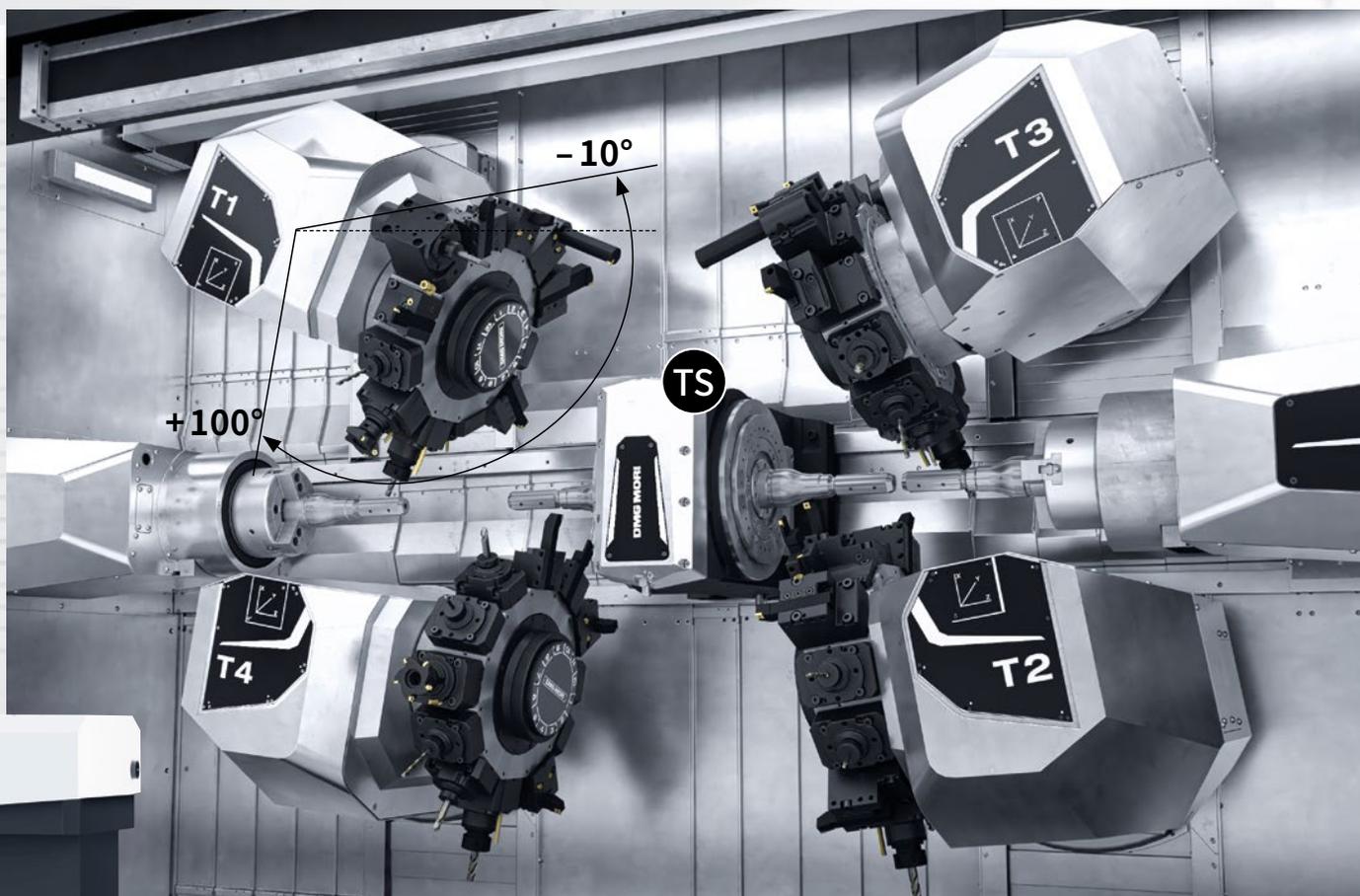
- + 齒輪取決於模數 ≤ 1.5
- + 加工時間短, 比成型快 8 倍
- + 直齒輪和外斜型直齒輪或內斜型直齒輪和軸套
- + 可實現 IT 7 的品質



gearHOBGING

- + 模組 ≤ 2.5 齒輪
- + 用於正齒輪、斜齒輪和蝸齒輪
- + 透過刀具補正將刀具壽命延長到最大
- + 實現 IT 7 的品質

電動汽車
轉子軸
尺寸: $\varnothing 60 \times 350$ mm
材質: 鋼 (1.0601)
處理時間: 100 秒。



B軸

- + 在所有 4 個可能的位置
- + 旋轉範圍 $-10^{\circ}/+100^{\circ}$

- >> 標準刀具代替特殊角度刀具
- >> 可以5軸同時操作

雙主軸 TS

- + 兩個獨立的工作區,用於6面完全加工
- 車削功能達 4,000 rpm 和 60 Nm (100% DC) 的
- 配備導套的 SWISSTYPE 功能可達 5,000 rpm
- 中心架



配備 2 個 B 軸的 5 軸同時加工

醫療
接骨板
尺寸: 18 × 54 × 4 mm
材質: 不銹鋼 (1.4401)
處理時間: 720 秒。



深孔鑽削可達 450 mm

- + 最大長度 450 mm
- + 直徑 $\varnothing 1$ 至 50 mm
- + 冷卻液供應最大 150 bar



DED hybrid

在 5 軸銑床和車銑床上進行銑削、車削和積層製造

亮點

- + 透過搬運梭自動更換雷射頭；CNC 控制，無需人工干預
- + 5 軸材料沉積，每小時堆積速度可達 1 kg (取決於材料)
- + 標配中配備了光纖導管的功率 3,000 W 紅外線雷射二極體 (可選配藍色波長 450 Nm 和 2,000 W 功率)
- + AM 助手，用於高過程可靠性和整體可追溯性、粉末進給速度感測器和自動粉末校正
- + 整合了熱像儀，用於監測整個工作區
- + 可調整式過程控制以及對工作距離的持續監控
- + SIEMENS NX: 用於加法和減法程式編輯的混合 CAD/CAM 模組

新式
用於高反光材料的藍光雷射，例如銅

NTX/NT & *DED hybrid*

在 5 軸車銑床上進行車削、銑削和積層製造

- + LASERTEC 3000 *DED hybrid*
- 工件可達 $\phi 670 \times 1,519$ mm
- + LASERTEC 6600 *DED hybrid*
- 工件可達 $\phi 1,010 \times 3,702$ mm
- + 最多 3 個不同 AM 雷射噴嘴的刀庫
- + 對主軸和副主軸上的元件進行 6 面完全加工，然後對組裝零件進行焊接



LASERTEC 3000 *DED hybrid* 的視訊：
youtu.be/pVscq6cFu4I



monoBLOCK & *DED hybrid*

在 5 軸通用銑床上進行銑削和積層製造

- + LASERTEC 65 *DED hybrid* –
工件可達 $\varnothing 500 \times 400 \text{ mm} / 600 \text{ kg}$
- + LASERTEC 125 *DED hybrid* –
工件可達 $\varnothing 1,250 \times 745 \text{ mm} / 2,000 \text{ kg}$
- + 銑削: speedMASTER 主軸速度可達
20,000 rpm 和 130 Nm
- + LASERTEC 65 *DED hybrid* hybrid 混合的
車銑複合 (FD) 選項, 用於整合車削, 轉速可
達 1,200 rpm



LASERTEC 125 *DED hybrid* 的視訊:
youtu.be/ruTo9hYQGw



火箭噴管
航太
材質: CuNiSiCr + 鎳鉻合金625
尺寸: $\varnothing 300 \times 250 \text{ mm}$



雙流道式熱交換器
能量
材質: CuAL10 / 316L
尺寸: $\varnothing 200 \times 250 \text{ mm}$

我們修復受磨損的模具時, 通常透過鎢極惰性氣體保護焊 (TIG) 焊接, 在需要進行下一次修復之前, 平均只能維持原始模具循環次數的 20.8%。而現在模具由 LASERTEC 65 *DED hybrid* 進行修復, 使用壽命與原始模具相同。

Mark Brown
模具維護和
模具製造經理
TOYOTA



曲軸
船艇
材質: 鈷合金
尺寸: $\varnothing 600 \times 3,200 \text{ mm}$



火箭推進
航太
材質: SUS316L
尺寸: $\varnothing 450 \times 470 \text{ mm}$

自動化領域的全球領導者： 13 條產品線和 57 種產品

設定時間



工件處理

托盤搬運

車削

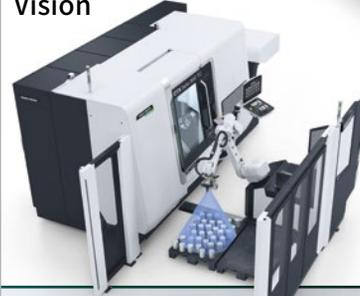


IMTR (NTX 1000)



SR (WASINO)

Robo2Go
Turning/
Vision



Robo2Go Max



銑削

WH Cell¹



Robo2Go
Milling



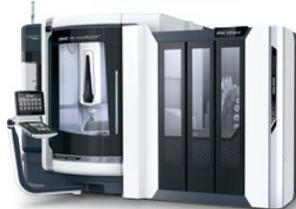
MATRIS Light



AWC
(NMV / CMX V)



PH Wheel³



RPS²



PH Cell 2000/
PH Cell 300



PH 150



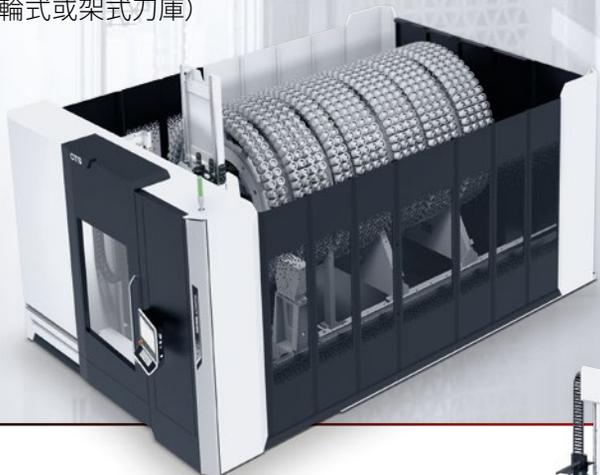
PH 50



特定於機器

通用型 (1 部機台)

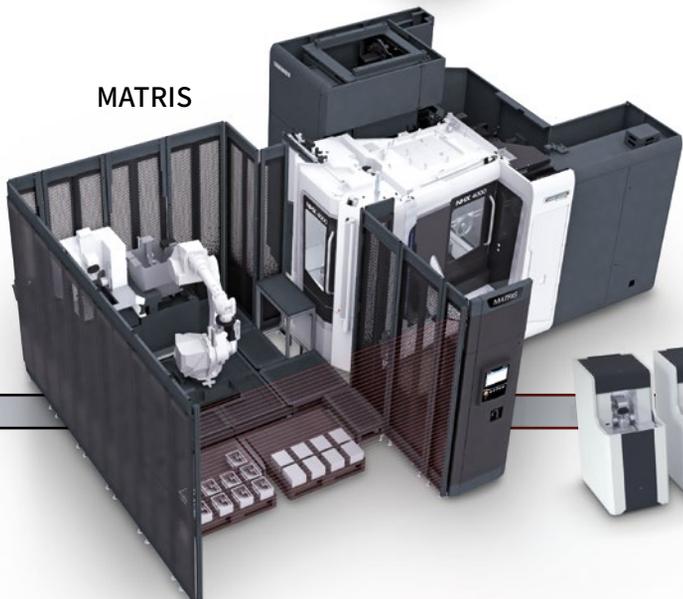
CTS - 刀具集中存放
(設計為輪式或架式刀庫)



德馬吉森精機單元控制器 LPS 4



MATRIS



GX/GX T



WH-AMR



LPP



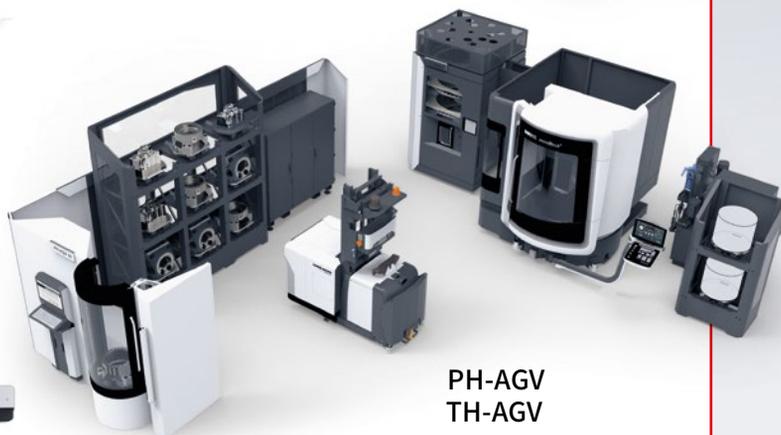
PH Cell Twin



CPP



PH-AGV
TH-AGV



可擴充 (≥ 1 部機台)

→ 複雜性

¹ DMP, CMX V, CMX U, DMU, DMU eVo, LASERTEC
² NHX, DMC H *linear*, H-monoBLOCK, monoBLOCK, duoBLOCK, Portal
³ DMC 65 monoBLOCK



「muraco」這項品牌係由日本製造商進和株式会社 (SHINWA CO., Ltd) 所創，專門生產複雜的戶外產品，例如「焚火台(SATELLITE FIRE BASE)」。

透過 5 軸加工及其機器的自動化 提高生產力

進和株式会社成立於 1974 年，是一家機械加工公司，總部位於埼玉縣狹山市。憑藉多年的機械加工經驗，進和株式会社現在不僅生產用於工具機的金屬元件，還生產自有品牌「muraco」系列產品。這個戶外品牌剛剛起步，其創新和精緻設計非常受歡迎。產品範圍已包含了 200 種產品。進和非常重視品質。在高

透過 5 軸加工降低設定成本並縮短生產時間
由於工具機元件的種類繁多、小批量生產，進和面臨挑戰，需減少耗時的設定時間。此時，「muraco」產品系列的批量生產也需要提高工廠效率。為了使小型系列產品生產過程中的設定成本降到最低，進和於 2020 年從德馬吉森

透過改造對現有機器的 MATRIS LIGHT 以提高機器利用率

精度工具機元件的製造中，準確度在幾十微米的範圍內。同樣的主張也適用於全球公認的「muraco」產品。它們代表著使用壽命長且易於使用。

精機購入一部第三代 5 軸 DMU 50 中心，用於具有生產效能的精密加工。透過這種方式，該公司成功地將複雜零件的加工製程整合到一個工作區中，並大幅縮短生產時間。藉由使用 5 軸技術，也實現了更高要求的加工。

»



1. 德馬吉森精機的NLX 1500車削中心和MATRIS Light, 用於SATELLITE FIRE BASE的元件加工。
2. MATRIS Light 負責通宵自動處理工件。這實現了無人夜班和更高效的加工。



MATRIS LIGHT

高靈活性和協作性的 自動化, 可用於重達 12 kg 的工件

- + 可自由移動的工件處理, 包括手推車上的機器人和儲存區
 - 使用雙夾爪, 工件可達 12 kg 或 5 × 2 kg
 - 無需變動基礎設施
 - 無需安全圍欄
 - 佔地面積 600 × 900 mm
- + 協作機器人, 設定時間 < 5 分鐘*
 - 直接教學而無需機器人知識
 - 透過乙太網輕鬆連接
- + 擴充 (選項)
 - 最多可存放 64 個工件 (標配 2 位置儲存, 可存放達 36 個工件)
 - 排氣裝置
 - 量測系統和品質檢查
 - 等。
- + 可用於 21 部機台
 - 車削: NLX 1500, 2000, 2500 / ALX 1500, 2000, 2500 / NTX 500, 1000, 2000, 2500 / NZX 1500, 2000, 2500
 - 銑削: CMX 600, 800, 1100 V/i 30 V / NHX 4000 / CMX 50 U / DMU 50 / DMU 40 eVo

關於其他機器, 請找我們的銷售代表詢價。

*當選擇了選配的標籤位置校正功能或當機器 / 工件已經完成設定時

有許多方法可以提高機器作業的效率。我們已經找到了最佳解決方案 MATRIS Light。它使我們能夠將設定時間和其他機器停機時間降到最低, 並延長無人夜班的生產時間。

村上卓也
社長
進和株式会社





DMU 50

暢銷款! 已在全球安裝 超過10,000 部DMU 50

- + 用於 5 軸同時加工的旋轉工作台
 - 工作台承重能力可達 300 kg
 - B 軸旋轉 $-35^{\circ}/+110^{\circ}$ ，靈活性極佳
 - 冷卻工作台軸承，實現最高精度
- + 轉速可達 20,000 rpm 的 5 軸加工
 - speedMASTER 15,000 rpm，基本版功率為 21 kW 和 111 Nm
 - speedMASTER 15,000 rpm，可選配 46 kW 和 200 Nm
 - speedMASTER 20,000 rpm，可選配 35 kW 和 130 Nm
- + 高品質，精度可達 5 μ m
 - 全方位的冷卻概念，可實現優異的長期精度
 - 一體式床身
 - 直接滾珠螺桿驅動
 - 所有軸上的光學尺



連上我們的線上配置器：
configure.dmgmori.com

使用MATRIS Light 作為現有機器自動化的簡單解決方案

在接下來的一年中，進和又投資了德馬吉森精機的MATRIS Light。此後，使用建構於機器人的自動化系統來提高「muraco」產品的批量生產效率。MATRIS Light 是實現現有機器自動化的簡單解決方案，尤其是在佈局已固定的緊湊生產區域。作業員所要做的就是將 MATRIS Light 放在所需機器的前面，並進行快速設定。然後可以開始自動化工件處理。

透過自動化和製程整合而提高效率

MATRIS Light 是德馬吉森精機客戶做自動化的最佳起點，因為它可以輕鬆改裝到眾多德馬吉森精機機台上。在進和，MATRIS Light 與現有的 NLX 1500 一起作業。它自動負責工件的裝卸，並在夜間進行無人作業。

進和引進德馬吉森精機的 5 軸加工中心和機器人系統，提高了種類繁多、小批量生產和大規模生產的效率。

自動化使停機時間降到最低

進和株式會社社長村上卓也表示：「在工件裝卸、設定、休息和夜間作業期間，我們非常重視使機台的停機時間降到最低。傳統機台在許多情況下無法工作。MATRIS Light 的導入使我們能夠利用這些閒置時間來延長機器的正常作業時間。」

以製程整合與自動化迎向未來

他還對連續的夜間生產感到滿意：「回家後，知道機器人將在一夜之間保持生產運轉，這是一種很棒的感覺。」村上卓也還解釋了為什麼決定與德馬吉森精機合作：「我們使用德馬吉森精機機台已經有一段時間了，並且相信它們的剛性和準確性。」該公司發現機器設計非常現代和吸引人。「我們的員工每天都使用工具機，所以我們希望他們喜歡操作它們。我覺得德馬吉森精機機台改善了工作環境並激勵我們的員工迎接新挑戰。」

為了進一步提高我們的加工精度和生產能力未來，未來，進和將繼續進行製程整合與自動化。將使用德馬吉森精機機台來實現，這將改善工作環境並激勵我們的員工。

德馬吉森精機機台的效能和創新設計給進和留下了深刻印象。村上卓也描述了公司的未來願景：「我們希望發展『muraco』戶外品牌的國際市場影響力。我們將利用我們的專業知識和創造力來開發其他特有產品，這將給我們的客戶留下深刻印象。」也將焦點放在最佳化製造上。「為了進一步提高我們的加工準確度和生產能力，未來，進和將繼續進行製程整合與自動化。」

進和株式会社實績

- + 成立於 1974 年，是一家機械加工公司
- + 工具機元件加工的多年經驗；在加工技術和材料方面擁有豐富的專業知識
- + 開發、生產和銷售自有品牌「muraco」戶外用品

shinwa | m

進和株式会社
根岸649-7, 狹山市,
埼玉350-1325, 日本
<https://muracodesigns.com>



HAIMER®

PRECISION ENGINEERING MEETS DIGITIZATION

HAIMER.
以质取胜.



刀具刀柄技术

热缩机技术

动平衡机技术

测量和对刀技术

www.haimer.com

靈活的機器人自 動化，適用於小批 量生產

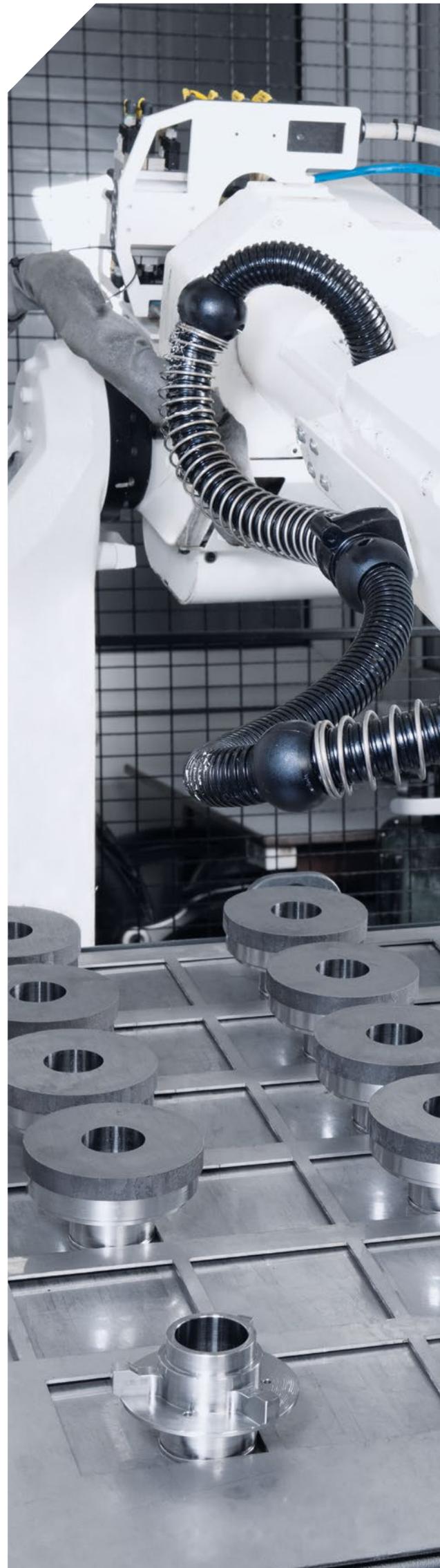
AMBEG Dr. J. Dichter GmbH 於 1926 年由 Jakob Dichter 在柏林創立，專精於管狀玻璃初級包裝材料的自動化生產機器，一直是領導製造商。對於這家穩步發展的公司，製藥產業的包裝製造商信任其專業知識。在過去幾年中，AMBEG 的技工人數幾乎呈倍數成長，已達 150 人，並繼續投資於現代製造技術，包括德馬吉森精機加工和車削中心。今天，大家特別關注自動化製造。在 AMBEG 安裝了配備 Robo2Go Milling 功能的 DMU 50 之後，還購買了附有靈活機器人自動化功能的 DMU 65 monoBLOCK。還訂購了配備 Robo2Go 車削功能的 CTX beta 800 TC。

製藥產業的玻璃包裝機

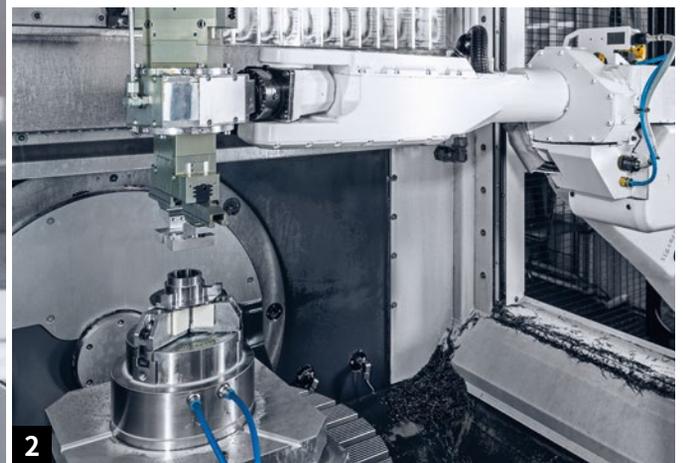
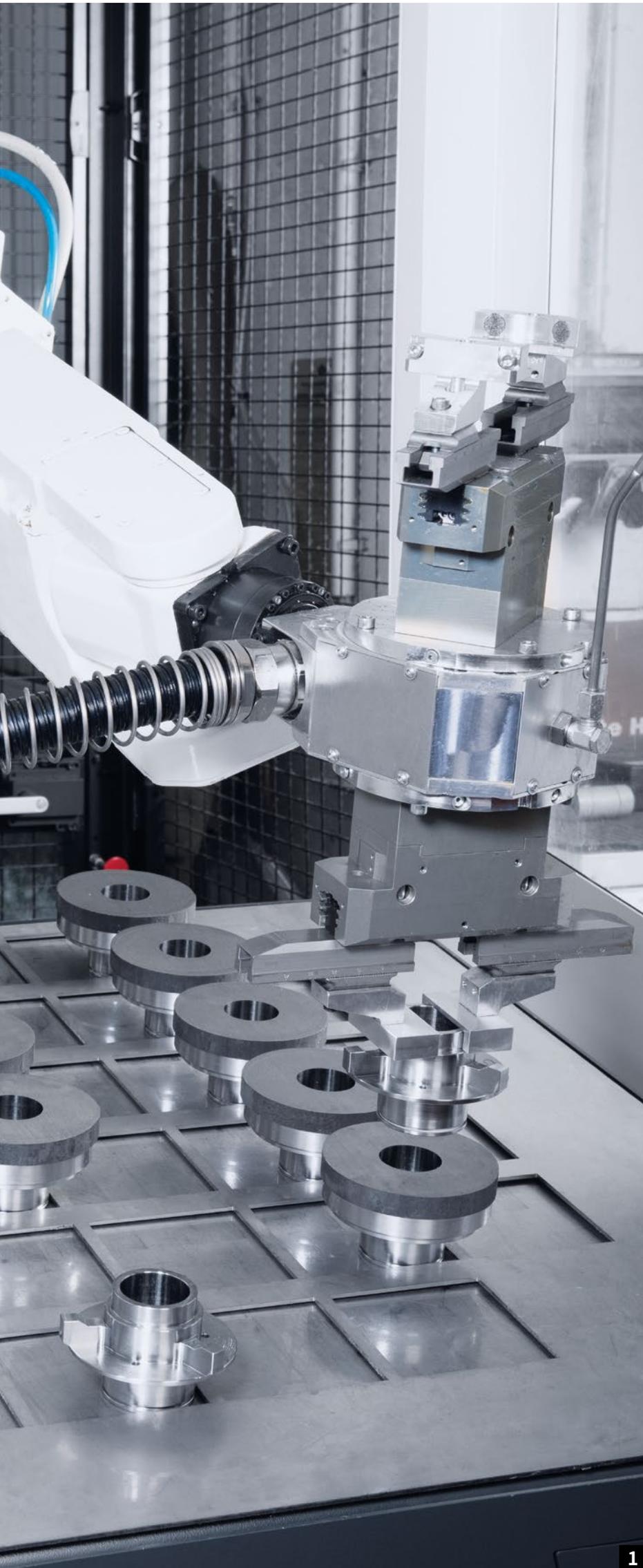
「玻璃注射器和藥瓶仍然是製藥產業的重要包裝，」 AMBEG 總經理 Andreas Dichter 解釋道。他領導這家公司，而他是該公司的第三代。「例如，每年使用一次性玻璃注射器接種流感疫苗。」玻璃包裝的生產所採用的原理與 70 年前相同。AMBEG 玻璃製造機配備有多達 20 個工位的轉盤。以玻璃管為原材料，將其縮短至所需長度並成型。管徑範圍從 $\varnothing 6$ 至 $\varnothing 55$ mm。透過幾具燃氣式燃燒器，將玻璃加熱到 800°C 左右，為加工做好準備。最後的模製玻璃產品在爐中加熱至 600°C ，而在此之前會進行建構於攝影機的目視檢查與量測，然後徐徐冷卻。「這種應力消除程序使玻璃包裝非常穩定，」 Andreas Dichter 解釋該過程時說。

使用德馬吉森精機進行 經濟可靠的生產

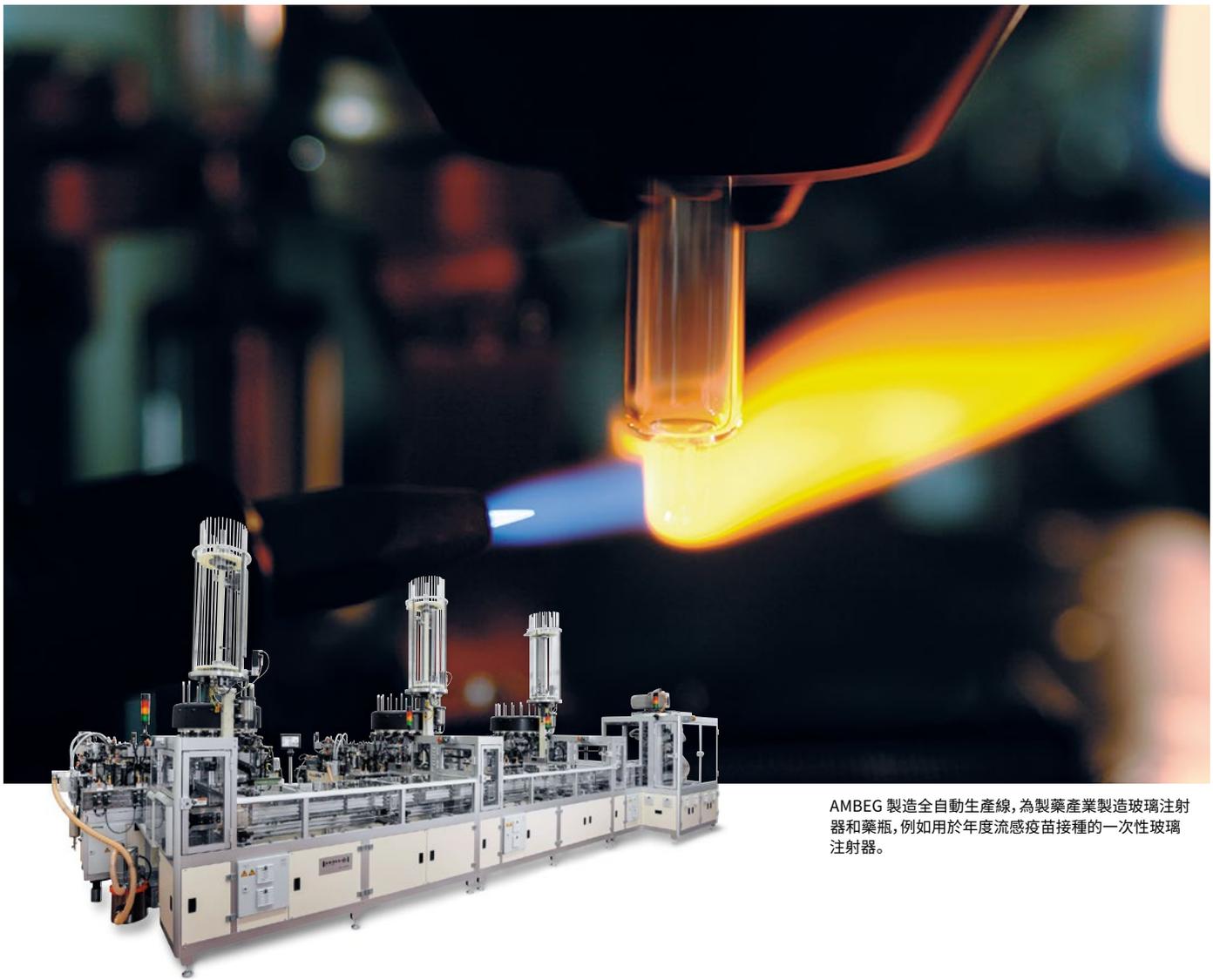
AMBEG 已售出 4,000 多部玻璃製造機。這些機器的開發和生產至少需要十個月的時間。根據 Andreas Dichter 的說法，由於需求量大，目前已接近 15 個月：「這就是為什麼我們在過去幾年大幅提高了生產能力，並在可能的情況下聘用大量新進員工。」幾十年來，AMBEG 一直仰賴德馬吉森精機的 CNC 工具機進行製造。「我們總能在廣泛的產品範圍內找到經濟可靠的正確解決方案。」工具機製造商的自動化解決方案對於確保產能持續增加尤為重要，尤其是在目前要招聘技術工是困難重重。



管狀玻璃卡盤的元件，每台玻璃製造機都使用了 16 個。



1. Robo2Go Milling 的儲存托盤可以透過幾個簡單的步驟進行調整，以便在變動工件尺寸時具有最大的靈活性。
2. Robo2Go Milling 的橫向設計確保完全保留工作區的可接近性。
3. CELOS APP 可以直接透過機器輕鬆控制 Robo2Go Milling。由於其操作直觀，不到 5 分鐘便可設定新工件，包括新的儲存托盤佈置。



AMBEG 製造全自動生產線，為製藥產業製造玻璃注射器和藥瓶，例如用於年度流感疫苗接種的一次性玻璃注射器。

AMBEG 擁有車削領域的自動化製造經驗，配備棒材裝載機的 CTX alpha 500 已經投入使用，可自動生產成品零件。「銑削過程的自動化對我們來說是一個新的步驟，」Andreas Dichter 回顧過去時說。批量不是很大。「這意味著我們需要非常靈活的自動化解決方

用於小批量的靈活自動化

案。」AMBEG 終於在 Robo2Go 產品系列中找到了它想要的東西。2021 年初安裝了配備有 Robo2Go Milling 功能的 DMU 50。

無需任何機器人程式編輯知識的教學
Robo2Go 多年來一直相容於車床和車銑中心。自 2020 年以來，Robo2Go Milling 還被用於自動化加工中心，例如 DMU 50。Andreas Dichter 認為：「事實上，德馬吉森精機提供工具機以及來自單一來源的自動化，大幅簡化了安裝。」靈活的 Robo2Go 產品易於操作是其關鍵特性。AMBEG 的團隊已對此做了體驗：「教導 Robo2Go 不需要任何特殊的機器人程式編輯知識。」CNC 機台自動化係透過 CELOS 控制面板進行操作。

自主性多機作業

為了獲得最大的靈活性，Robo2Go Milling 刀庫可以配備不同的儲存托盤，可為工件的數量和尺寸而調整。例如，AMBEG 就是這樣製造卡盤的，每台玻璃製造機需要 16 個卡盤。AMBEG 基於使用自動化 DMU 50 的積極體驗，不久後又安裝了配備 Robo2Go Milling 功能的 DMU 65 monoBLOCK，以提高銑削領域的產能。Andreas Dichter 提出看法：「這讓我們的員工能夠輕鬆地同時操作多部機台，並讓它們長時間全自動作業。」



我們總能在德馬吉森精機廣泛的產品系列中找到經濟可靠的正確解決方案。德馬吉森精機從單一來源提供機台和自動化，這實績大幅地簡化了安裝。

Andreas Dichter
總經理
AMBEG Dr. J. Dichter GmbH

隨著更多的工廠空間和進一步的自動化而成長

AMBEG 將玻璃製造機的驗收轉移到 Köpenick, 以獲致更多生產空間。Andreas Dichter 希望透過 CTX beta 800 TC 而延續自動化製造的良好體驗。車銑中心也將在未來幾個月內安裝 Robo2Go。「我們以前在一個設定中從五個面對卡盤作加工，而現在可以從六個面作完全製造，這進一步縮短了我們的生產時間並提高了我們的生產能力。」

AMBEG DR. J. DICHTER GMBH實蹟

- + 1926年成立於柏林
- + 150 名技術工
- + 開發並建造用於製造管狀玻璃包裝的機器



AMBEG Dr. J. Dichter GmbH
Ella-Barowsky-Straße 65 - 68
10829 柏林 德國
www.ambeg.de



Robo2Go MILLING

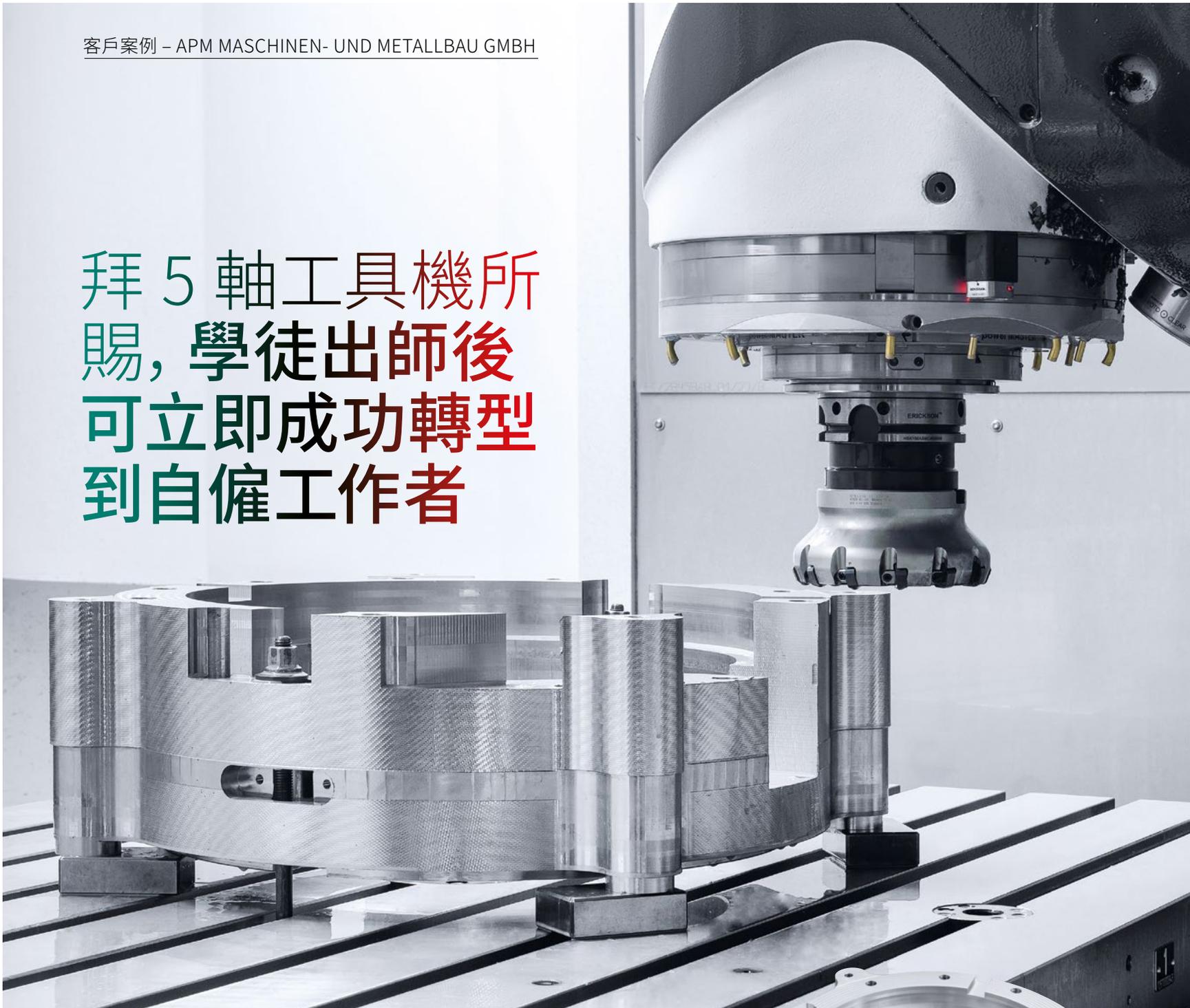
適用於中小批量的靈活工件處理

- + 處理 20 至 200 mm 的元件
- + 滿足所有要求的堅固設計: 機器人有效荷重可選 25 或 35 kg
- + 保持機器的完全可接近性
- + 對齊與翻轉站, 用於自動化 6 面完全加工
- + 一個應用程式控制所有 Robo2Go 變型
- + 在 <5 min 內設定新工件



有關 Robo2Go Milling 的視訊，請連上：
youtu.be/BH-TQPaF9ME

拜 5 軸工具機所賜，學徒出師後可立即成功轉型到自僱工作者



Michael Ramerseder 和 Philipp Ramerseder 兄弟在一家汽車產業的主要供應商從學徒出師後不久，便於 2014 年開始自我創業。APM Maschinen- und Metallbau GmbH 從那時起到現在已經發展到擁有 20 多名員工，為建築和農機產業、汽車工程和電氣工程領域的眾多客戶提供服務。憑藉專業知識，這支年輕的團隊從現代製造技術中獲得了最大效能。自 2015 年以來，已安裝了 6 部德馬吉森精機加工中心。APM 專注於複雜工件的高效 5 軸加工。

他們的工廠最近加入了 DMC 160 U duoBLOCK 和 DMP 70，借助 WH 3 Cell 提供的自動化功能大批量生產元件。

德馬吉森精機的 5 軸工具機持續成長 Michael Ramerseder 在解釋 APM 的日常業務時表示：「我們的挑戰在於在非常短的時間內(有時在 24 小時內)可靠地交付極其複雜的精密元件。」觀察到這家年輕公司發展快速，顯然對這項服務有很高的需求。

「除了疫情的第一年，我們經歷了持續成長。」 Philipp Ramerseder 將此成功歸功於 APM 設備完善，能夠滿足客戶的高要求：「我們總能找到具有成本效益的



直徑達 $\phi 1,600$ mm 的大型機器元件(例如這款法蘭)在新型 DMC 160 U duoBLOCK 上作加工。

加工方法，為此我們仰賴德馬吉森精機強大的CNC工具機 – 主要是5軸機型。」

自 2015 年起在德馬吉森精機工具機上進行 5 軸加工

2015 年，APM 在其第一個加工中心 ecoMILL 50 上開始對複雜工件進行多軸加工。因為滿意德馬吉森精機機型，所以很快就做了進一步投資。「我們在 2018 年購入 DMU 90 P duoBLOCK，對我們來說是一大步，」Michael Ramerseder 說道。「更大的工作區和機器的 5 軸同步能力使我們能夠大規模擴充元件範圍，產生新訂單並進行進一步投資。」他們在一年內再次擴大產能，包括第 3 代 DMU 50。「我們的成功在於 5 軸加工。它提高了成本效益，加快了設定速度，同時也提高了過程可靠性。」

配備 WH 3 Cell 的 DMP 70: 自動化批量生產超過 200,000 個零件

2021 年經濟形勢出現明顯好轉後，APM 贏得了大量生產訂單，需要進一步投資。它涉及重型貨車燃料最佳化的元件。「超過 200,000 台的數量意味著我們確實需要一套自動化解決方案，」Philipp Ramerseder 回顧購買 DMP 70 時說。德馬吉森精機提供緊湊的 5 軸同時加工中心，結合 WH 3 Cell 工件處理系統。

»



DMC 160 U duoBLOCK 是德馬吉森精機最近使用於 APM 的工具機，在 2022 年 5 月的 Pfronten 開放日期間成功驗收。

DMC 160 U duoBLOCK

以可達 1,800 Nm 的扭矩對重達 4,000 kg 的工件進行重負荷加工

- + 工件可達 $\varnothing 1,600 \times 1,300$ mm 和 4,000 kg
- + speedMASTER 主軸可達 20,000 rpm 和 200 Nm, powerMASTER 主軸可達 16,000 rpm 或 1,000 Nm 或 5倍torqueMASTER 1,800 Nm
- + duoBLOCK 設計，可實現最大剛性和高加工效能
- + 整合冷卻，確保長期高精度
- + FD: 5軸銑削、車削+磨削
- + 各種自動化解決方案 – 亦可改裝



duoBLOCK 系列視訊：
youtu.be/Q10LzkJXUAY

配備 WH 3 CELL的DMP 70

立式高速加工中心

- + 工件(5軸)可達
ø290 × 250 mm 和 100 kg
- + 緊湊型生產機器, 適用於醫療和航太工業、加工工廠和其他具有挑戰性的產業
- + 10,000 rpm 直列式主軸, 扭矩可達 78 Nm; 24,000 rpm 直列式主軸, 可選配可達 52 Nm 的扭矩
- + 加速度可達 2g, 切屑到切屑之間時間最短, 僅為 1.5 秒
- + 可選配 5 軸同步工作台以進行複雜加工
- + WH 3 Cell – 模組化搬運重達 5.5 kg 的工件



按一下這裡觀看 DMP 70 視訊:
youtu.be/mD9q3qbHZdc

APM 已經在第三代 DMU 50 上使用第三方工件處理解決方案來進行自動化製造, 但他們這次希望機台和自動化皆來自單一來源。優點是安裝速度快: 德馬吉森精機在短短兩個月內便交付了自動化 DMP 70。配備 WH 3 Cell 的 DMP 70 是

配備 WH 3 CELL的DMP 70佔地面積 8.8 m²

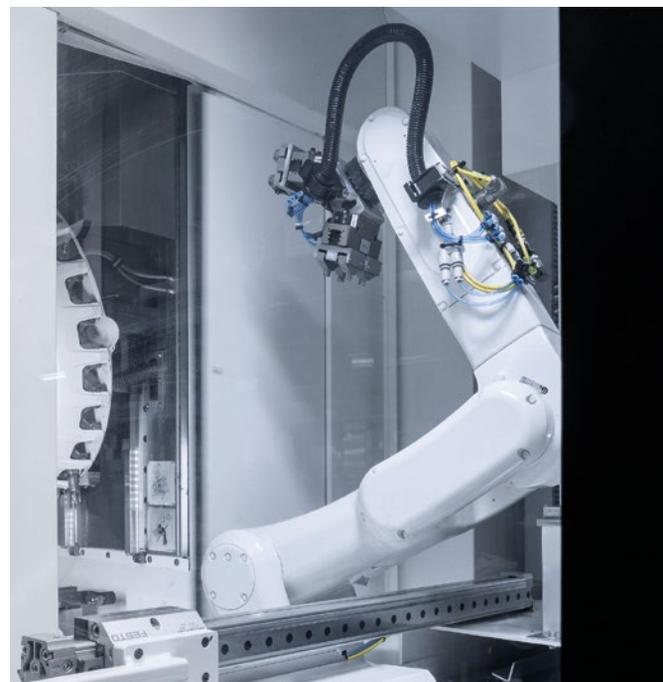
APM 生產領班 Udo Obermüller 的完美解決方案, 最重要的是因為它具有智慧堆棧功能:「工件處理系統從客戶所交付的預製塑膠托盤中揀取原始零件, 並在成品加工完成時放回原處。」該元件甚至還是採用雷射雕刻製成。為此, APM 將自己的單元連接到 WH 3 Cell。

DMC 160 U duoBLOCK:大型元件的精密加工

當 APM 在 DMP 70 上生產小型工件時, 配備有自動托盤更換器的 DMC 160 U duoBLOCK 還可處理元件範圍的另一端。加工中心的工作容積為 1,600 × 1,600 × 1,100 mm, 提供了足夠的空間給大型元件。例如, 它們包括用於拖拉機的變速箱外殼和用於測試台架的元件。「duoBLOCK 的穩定結構和最佳的溫度補償可確保始終進行精密加工,」Udo Obermüller 說道。複雜元件的循環時間提供了足夠的時間, 可以在第二個托盤上同時為下一個工件進行設定。「因此, 我們可以充分利用這些機器, 貫穿無人值班的夜班和周末輪班。」



最小空間要求: DMP 70 和 WH 3 Cell 佔地面積不到 9 m²。根據工件尺寸, WH 3 Cell 可容納 1,000 多個工件。



WH 3 Cell 機器人可處理重達 5.5 kg 的工件。



我們總能找到經濟高效的加工方法，為此我們仰賴德馬吉森精機強大的 CNC 工具機 – 主要是 5 軸機型。我們的成功在於 5 軸加工。取消不必要的設定則可以節省時間，還可以生產出品質更好的零件。

Philipp Ramerseder, 負責人 (左)
Udo Obermüller, 生產領班 (中)
Michael Ramerseder, 負責人 (右)
APM Maschinen- und Metallbau GmbH

MPC 2.0: 可靠製程監控

DMC 160 U duoBLOCK 配備了德馬吉森精機 MPC 2.0 (機器保護控制) 技術循環，以確保可靠的自主性作業。它可監測振動，並在超出限制時立即停止機器的進給運動。Philipp Ramerseder 談到這些好處時說：「減少嚴重碰撞可以保護夾具和刀具，從而提高機器的可用性。」

投資於禁得起未來考驗的技術

高效的製造解決方案，例如自動化 DMP 70 可於生產期間在 DMC 160 U duoBLOCK 上進行設定作業，意味著 APM 可以生產更具競爭力的產品。Michael Ramerseder 希望延續這項策略：「我們的批量生產採用無人式製造，能夠實現永續與健康的成長。我們發展的策略中，採用最新 CAM 技術，將智慧刀具策略與德馬吉森精機加工中心相結合，為我們提供了巨大的競爭優勢。這就是為什麼我們將繼續投資於禁得起未來考驗的製造概念。」

APM MASCHINEN- UND METALLBAU GMBH 實蹟

- + 成立於 2014 年
- + 20 名員工
- + 複雜精密零件製造
- + 來自建築和農機、汽車和電子技術領域的客戶



APM Maschinen- und Metallbau GmbH
Gewerbepark 5
94157 Perlesreut/Prombach
德國
www.apm-maschinenbau.de





創新永續的空 氣壓縮機



壓縮空氣是生產中最重要的驅動力之一。廈門東亞機械工業股份有限公司 (EAMI) 總部位於福建省廈門市, 自 1991 年成立以來一直專注於這一領域。服務範圍涵蓋空氣壓縮機的研究、開發、製造及其銷售。為了滿足不斷成長的生產要求, EAMI 於 2010 年從德馬吉森精機購入兩部 DMC 75 H。工廠現在擁有該工具機製造商的 42 部機型, 包括 30 部臥式加工中心, 如 NHX 8000 和多部 NHC 機型。EAMI 還操作立式加工中心和 CNC 車削中心。此外, 於 2021 年底購買了兩條全自動生產線, 每條生產線由四部 NHC 4000 組成, 並由行動機器人提供服務。同樣, 概念和安裝來自單一來源 - 德馬吉森精機。

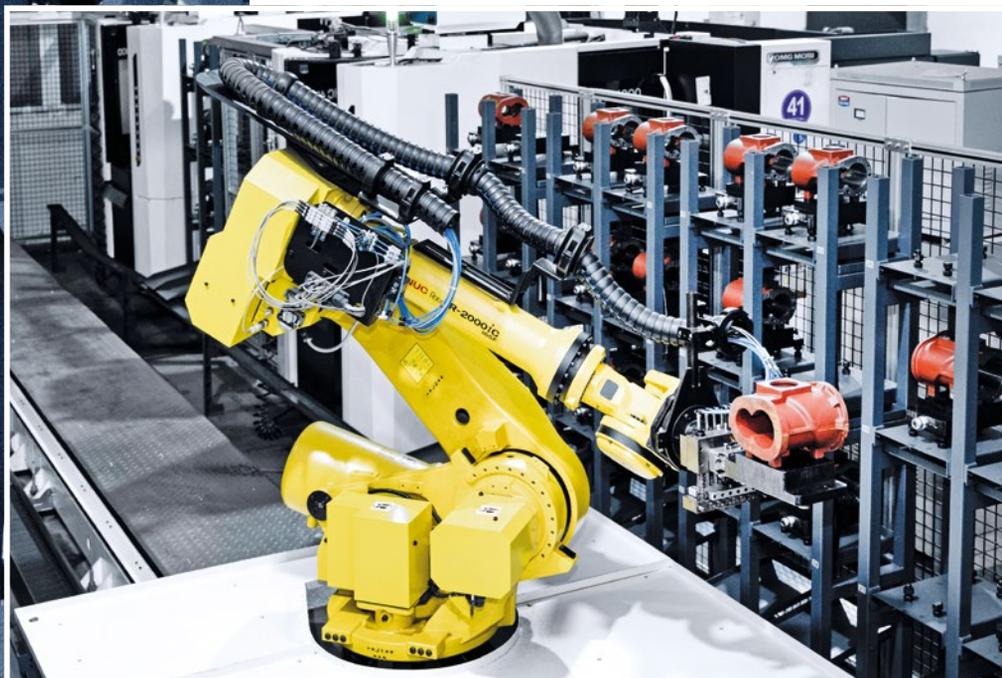
德馬吉森精機的機器、自動化和訓練確保了公司能順利擴張

回顧 EAMI 與德馬吉森精機之間多年的合作, EAMI 總經理韓文浩肯定地說: 「可以這麼說, 德馬吉森精機在 EAMI 的擴張過程中發揮了重要作用, 並在此過程中為我們提供了很多支持。」這些機台穩定、可靠且非常有彈性。此外, 專家支援和量身定制的訓練使生產效率高並且開發順利。」

無油式空氣壓縮機的高精度加工

在 EAMI, 切屑去除是該地區機械產品製程中的一項重要因素。它直接影響產品品質。這意味著對加工機器的要求也非常高。

»



EAMI 仰賴德馬吉森精機的臥式加工中心來製造空氣壓縮機外殼。在兩條生產線上生產中小型產品, 而每條生產線由四部 NHC 4000 所組成。透過行動機器人進行全自動裝載和卸載。

所有外殼都在三次元量床上進行量測，並作為品質控制的一部分。這些大型外殼是在 NHX 8000 和 NHC 8000 機器上製造的。



NHC 4000

進入臥式加工

- + 工件可達 $\varnothing 630 \times 900$ mm 和重達 400 kg，佔地面積 11.5 m²
- + 強大的主軸，15,000 rpm 和 232 Nm，或 20,000 rpm 和 81 Nm
- + 直接驅動工作台可提供 100 rpm 轉速
- + 使用有限元素法(FEM)對機器設計和階梯式移動立柱作最佳化
- + 借助三點支撐，快速安裝機械
- + 廣泛的冷卻和多感測器補償

特別是EAMI的新產品，如無油乾式壓縮機，在空氣壓縮過程中不再利用潤滑油，將會產生更多熱量，從而導致高溫和高作業轉速。韓文浩表示：「這意味著必須提高核心零件的加工準確度，以確保壓縮機在高速下的穩定性和使用壽命。」EAMI 採用德馬吉森精機加工中心，主要用於製造外殼和軸承座，它們是公司

NHX 和 NHC – 準確度提高達 4 倍

產品的核心元件。憑藉其精度、性能和穩定性，德馬吉森精機工具機完美地滿足了 EAMI 的加工要求。即使在惡劣的工作條件下，這些機台也能確保外殼零件的同心度、平行度、垂直度、平坦度和表面品質。這些元件具有複雜的幾何形狀，如果夾持不當，則往往會變形。「德馬吉森精機加工中心大幅提高了我們的加工效果和可重複性，」韓文浩說。「我們能夠將模具的位置公差從原來的 0.04 - 0.06 mm 提高到 0.01 - 0.02 mm。我們現在還可以實現 0.01 至 0.02 mm 的同心度。跟以前的臥式加工中心相比，加工效率大幅提高了。」

自動化製造實現高效生產

「自動化是在人員較少的情况下提高製造效率的重要途徑。」韓文浩認為。「這一切都是為了實現智慧製造。」最重要的是，近年來能招聘到合格員工變得越來越具有挑戰性。2021 年底，EAMI 選擇了一種正面的方法來解決這個問題。與德馬吉森精機一起，用於加工軸承座和外殼的兩條生產線實現了完全自動化。

兩條生產線，配備四部臥式加工中心和一部行動機器人

每條生產線都由四部 NHC 4000 和一部行動機器人組成，該機器人將放置在托盤上的工件送入機器並卸載成品零件。在機器生產的同時，作業員可以準備新式托盤。「這兩條生產線都非常適合長時間、人員最少的人工製造，」韓文浩在評估該過程時說。工件固定後，機器可以長時間自主作業。「我們還將其用於無人值班的夜班。」可以進行多機作業。結果不言自明：只需要一名作業員即可讓生產線作 24 小時且產能滿載的運轉。而以前需要四名員工兩班制。

小批量中不同元件的自動批量生產

該專案涉及軸承座和外殼的自動化製造，向 EAMI 展現出這種生產方法的前瞻性。EAMI 現在能夠批量生產各種小型工件。然而，大多數情況下，批量規模都很小。因此，德馬吉森精機可滿足靈活生產的要求。此外，德馬吉森精機還能夠加深其在自動化生產中硬體和軟體互動方面的專門知識。兩家公司計劃保持這種相互合作。

綠色未來的夥伴關係

廣泛的產品範圍、機器的品質、技術支援和可靠的客戶服務是 EAMI 選擇與德馬吉森精機合作的主要因素。韓文浩強調，共同願景是持續合作的另一個基礎：「作為一家傳統的跨國公司，德馬吉森精機一直保持著強大的創造力。EAMI 也是如此。」與德馬吉森精機和專家合作夥伴合作提供了機會，可以從大公司的優勢中獲益。「與德馬吉森精機一樣，我們也將繼續致力於創新和卓越，

尤其是在永續發展領域。」到 2021 年初，德馬吉森精機已經從原材料到機器交付過程中實現了碳中和。這使其成為工具機產業永續發展的真正綠色先鋒。就其本身而言，EAMI 生產永續發展的壓縮機，例如變頻永磁壓縮機。韓文浩展望未來：「我們願與德馬吉森精機積極對話，進一步鞏固深度合作，共同致力於綠色未來的永續發展。」

«



德馬吉森精機加工中心大幅提高了我們工件的準確度。受惠於自動化，我們能夠將技術工短缺的影響降至最低，並擴大無人夜班的生產。

韓文浩
總經理
廈門東亞機械工業股份有限公司

廈門東亞機械工業股份有限公司實蹟

- + 廈門東亞機械工業股份有限公司是壓縮機品牌「捷豹 JAGUAR」的主要製造商
- + 30年空氣壓縮機、冷凍式乾燥機、吸附式空氣乾燥機和儲氣罐製造經驗
- + 中國廈門工廠擁有 700 多名員工和 70,000 m² 的生產場地

JAGUAR®

廈門東亞機械工業股份有限公司
同安區西柯鎮西柯街611號
中國廈門
www.jaguar-compressor.com



固體成型的 自動化工具製造



PH CELL 2000

模組化圓形托盤儲存，最多可容納 21 個托盤，佔地面積為 16.5 m²

- + 高達2,000 kg的轉移重量
- + 托盤尺寸 500 × 500 mm, 可達ø1,100 mm
- + 快速托盤更換時間<45 秒
- + 機器已作了準備可以進行改裝
- + 由於定義了介面和模組化設計，使調試時間很短，3 天內可達成



PH Cell 2000 視訊：
youtu.be/vMU9CWLZM6E

Hirschvogel 集團擁有約 6,000 名員工，是汽車產業在鋼和鋁固體成型以及表面處理領域的領導廠商。該集團在德國、波蘭、中國、印度、美國和墨西哥設有辦事處，服務於所有主要市場。他們位於登克林根的總部，該公司於 1938 年在那裡成立，也是 Hirschvogel Umformtechnik GmbH 的總部。無數的元件都是透過熱鍛、冷鍛或溫鍛生產出來。大約 200 名技術工在工具工廠現場製造模具。德馬吉森精機的自動化 monoBLOCK 加工中心確保複雜元件的靈活高效製造。最新安裝的是配備 PH Cell 2000 的 DMU 85 H monoBLOCK。

更多的電動汽車元件

透過與汽車製造商的合作，Hirschvogel 很早就參與了產品開發和原型生產。因此，該公司在市場轉型中發揮了正面作用。與此同時，Hirschvogel 繼續可靠地服務於傳統市場。Ralph Schramme 提出看法：「這意味著我們必須不斷最佳化我們的過程，以滿足對產能和靈活性越來越高的要求。」有限的刀具製造生產空間需要高效的製造解決方案。「我們使用德馬吉森精機的 5 軸加工中心和自動化解決方案，可以在長期內繼續提高我們的產能。」



國際通用的測試自動化解決方案

Hirschvogel 長期以來一直在 monoBLOCK 和 duoBLOCK 機台上使用旋轉托盤儲存系統以及配備 PH 150 的 DMU 65 monoBLOCK。「我們經常使用這種製造解決方案，一次可取代兩部機台，」Ralph Schramme 說。「夜間或週末使用最少人員的人工生產也為我們提供了額外的生產空間。」刀具集中製造工廠負責測試製造解決方案以供其他工廠使用。「我們現在已經在印度、墨西哥和波蘭的工廠安裝了 PH 150 的 DMU 65 monoBLOCK。」

DMU 85 H monoBLOCK: 借助臥式加工實現可靠製造

在 Hirschvogel 中，用於刀具製造的最近一次安裝是配備 PH Cell 2000 的 DMU 85 H monoBLOCK。加工中心的臥式主軸具有兩項決定性優勢，刀具製造銑削領域的領班 Matthias Lenggeler

PH CELL 2000: 17 個托盤 (630 × 630 mm), 佔地 16.5 m²

解釋了此次收購：「一方面，重力輔助排屑功能確保了較高的過程可靠性，另一方面，垂直行程大幅加大了。」該機台的多元性非常適合工具製造中所使用的各種零件。「我們主要加工單一零件或非常小的系列，」Matthias Lenggeler 在描述他們的日常業務時說道。自動化解決方案正需要這種靈活性。PH Cell 2000 由德馬吉森精機設計，正是考慮到



1.+2. Hirschvogel 仰賴自動化 5 軸加工中心，例如配備 PH Cell 2000 的 DMU 85 H monoBLOCK，在非常有限的生產空間內提高產能。

PH Cell 2000 中的托盤裝載一個元件或多元件固定治具，包括新的和修復的模具，取決於它們的尺寸。

我們需要在有限的生產空間內不斷最佳化過程，以滿足持續成長和不斷變化的市場需求。我們能夠用德馬吉森精機的自動化 5 軸加工中心取代兩部機台。

Hirschvogel 在 DMU 85 H monoBLOCK 上製造用於熱鍛、冷鍛或溫鍛的模具

Ralph Schramme
工具集中製造工廠負責人
Hirschvogel Umformtechnik GmbH

了這種靈活性。模組化儲存系統可提供達 21 個托盤位置，具體取決於托盤的尺寸。Hirschvogel 使用的托盤尺寸為 630 × 630 mm，可提供空間給 17 個托盤。根據 Matthias Lenggeler 的說法，另一項優勢是：「托盤可作三層作定位，確保了緊湊的佔地面積。」PH Cell 2000 只需要 16.5 m² 的佔地面積。

借助配備有 Pallet Master 的 CELOS，使作業簡單

PH Cell 系列的另一個特點，由於定義了介面和模組化結構套件，在短短幾天內即可完成簡單調試。CELOS-APP Pallet Master 透過機器控制或可選配的附加控制面板來直接管理控制系統。PH Cell 2000 專為加工大型元件而設計，可處理重達 2,000 kg 的傳輸重量。「這讓我們不僅可以加工小型模具，還可以加工大型模具元件，」Matthias Lenggeler 補充道。「根據要求，我們可以選擇性地裝載附有多元件固定治具的托盤。」

透過自動化和新技術來解決技術工短缺問題

Ralph Schramme 強調：「自動化製造解決方案對我們來說是標準配置，因為它們使我們能夠以最佳方式利用我們的生產空間。」它們還提供了一種明智的方法來應付國內外技術工的短缺。「我們還將研究新技術，例如積層製造。」只有透過投資於創新才能持續改善過程。

HIRSCHVOGEL 實蹟

- + 成立於 1938 年，現總部位於登克林根
- + Hirschvogel 集團擁有約 6,000 名員工，是汽車產業鋼和鋁固體成型領域的領導廠商
- + 熱鍛、冷鍛或溫鍛元件的生產
- + 遍佈德國、波蘭、中國、印度、美國和墨西哥



Hirschvogel 控股有限公司
Dr.-Manfred-Hirschvogel-Straße 6
86920 登克林根，德國
www.hirschvogel.com





PH-AGV –搬運能力達 5,000 kg的自主托盤

在 Husky Technologies, 德馬吉森精機的 PH-AGV 5000 可實現三部 DMG 160 U 加工中心的全自動裝卸, 這些加工中心還配備全自動刀具。

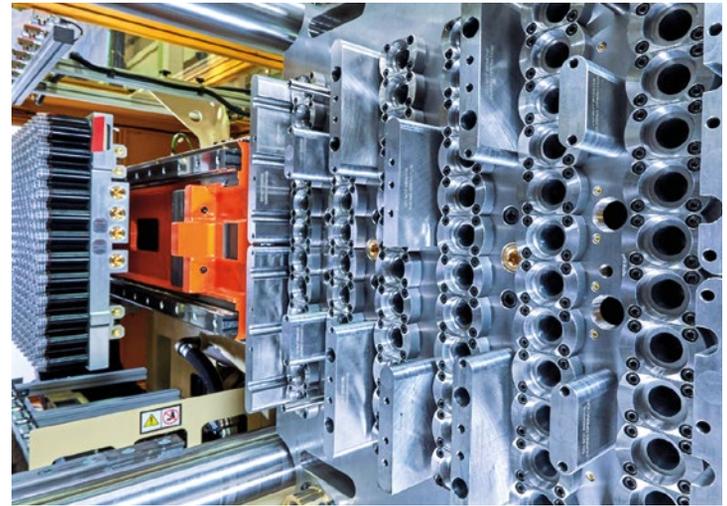
Husky Technologies 在 1953 年成立於加拿大博爾頓, 是包裝產業 (食品和醫療) 射出成型解決方案的領導廠商。該公司在全球擁有 4,000 名員工, 其中約 1,000 人在位於 Dudelange 的盧森堡工廠工作。在這裡, 模具主要是為預製件的生產而開發和製造的。這些是形成 PET 容器的坯料。Husky Technologies 在 2020 年使用三部德馬吉森精機的 DMC 160 U 和一個全自動刀具儲存系統, 使這些模具底板的銑削得以最佳化。今年, 對過程作了進一步自動化, 使用了 422 個元件的材料儲存系統和 PH-AGV 5000 (這是一套能自主裝載機器的自動推進運送系統)。

最多可容納 144 個 PET 形狀的模具飲料、沐浴露和洗滌劑 - 多年來, PET 容器一直是日常生活不可或缺的一部分。「由於 PET 可以 100% 回收, 而且碳足跡低, 因此這種塑膠被認為是一種永續性包裝材料,」Luxembourg Husky Technologies 製造技術團隊經理 Laurent Huberty 解釋道。PET 作為玻璃的替代品, 在醫療領域也變得越來越重要。PET 有一項優點是節省運送材料的空間。這是因為直到灌裝過程才形成瓶子的最終形狀。起始產品永遠是一個小得多的預成型件, 且已經完成螺紋製作。「在盧森堡, 我們生產用於製造這些瓶坯和相關瓶蓋的模具,」Laurent Huberty 補充道。一套模具最多可容納 144 個模穴, 取決於預成型件的尺寸。

DMC 160 U: 在一部機台上加工, 而不是在多部機台上加工, 準確度可達 10 μ m

這些模具的生產與高準確度要求相關。例如, 它們的精度會影響包裝封口的品質。因此, 根據 Laurent Huberty 說法, 即使是基板的加工, 要求也很高: 「過去, 我們需要幾部不同的機台來製造底板。而 DMC 160 U 讓我們能夠在一部機台上將這些全部過程結合起來。」他說, 我們使用德馬吉森精機的加工中心, 可達成高達 10 μ m 的準確度。

»



在三部 DMC 160 U duoBLOCK 上, Husky 可生產多達 144 種 PET 形狀的模具。



PH-AGV

托盤自動化

- + 使用無限制佈局設計的模組化概念
 - 不需導軌或軌道的無人搬運車系統
 - 協作: 人和機器在一個系統中
 - 輪廓導航
- + 托盤尺寸從 500 × 500 mm 到 1,600 × 1,250 mm
- + 工件重達 5,000 kg (包括托盤) 和 \varnothing 1,600 mm
- + 用於機台和材料托盤



可在以下網址找到 PH-AGV 5000 的視訊:
youtu.be/4CGHswmO_EA

自動儲存 3,000 把刀具

Husky Technologies 在使用可容納 3,000 把刀具的刀具儲存系統加工面板時，可因應多種刀具的需求，並自動裝載三部 DMC 160 U 機台中的每一部。為此，機器人將相對應的刀具從上方的儲存單元帶入加工中心的刀具裝載站 (TLS)。該過程的自動化程度如此之高，甚至可以自動考慮到刀具的使用壽命。Laurent Huberty 提出看法：「該系統知道每把刀具的刀具剩餘壽命，在工作需要更新刀具時，可及時更換。」他補充道，刀具的量測和儲存單元的裝載則由刀具準備部門中經驗豐富的工程師執行。

每年可達 5,000 個主軸小時數 - 拜自動裝載所賜

近年來的全球發展給 Husky Technologies 帶來了更多挑戰。「過去，我們在儘量降低生產成本時，很難同時滿足高需求，」Laurent Huberty 在描述當時的情況時說。「為了長期保持競爭力，有必要不斷對我們的生產過程作評價，並予以改善。由於勞動力成本高，技術工程師的日益短缺，我們的解決方案則是始終如一的過程自動化。」



1



2

1. PH-AGV 5000 將重達 4,000 kg 的元件從分散式儲存單元運送到機台，並將它們直接裝載到托盤更換裝置上。
2. 雷射沿著行進方向掃描該區域，可確保 PH-AGV 5000 的安全運轉，其行進速度可達 9 km/h。

拜 PH-AGV 5000 所賜，托盤的裝載和卸載是完全自動的，使我們能夠將勞動力轉移到刀具準備或程式編輯等更高端的任務上。



Laurent Huberty
製造技術團隊經理
Husky Technologies in Dudelange.

他說，德馬吉森精機針對 DMC 160 U 的自動裝載而使用 PH-AGV 5000 提供了理想解決方案。「我們透過自動化，希望在未來的單一零件製造環境中，三部機台中的每部機台每年都能達成 5,000 個主軸小時數。」

始終如一的過程自動化

PH-AGV 5000 用於 422 個元件的線性儲存和全自動機器裝載

Husky Technologies 的下一步計劃安裝追加的托盤儲存架，以便 PH-AGV 能夠自主作業數小時。無人駕駛運送系統將重達 4,000 kg 的元件從遠端儲存設施移動到機台上，並將它們直接裝載到托盤更換器上。為了向三部 DMC 160 U 機器供應材料，Husky Technologies 安裝了一個線性儲存架，可容納 422 個元件。Laurent Huberty 在描述這個過程時說：「根據當前的工作，將所需的元件自動送到裝載終端。」首先必須將板材夾在 PH-AGV 5000 的裝載站。他說：「無人駕駛運送系統會從那裡獨立地揀取準備好的托盤，並帶到三個加工中心之一。」他補充道，若必要，PH-AGV 5000 在返程中會退回先前完成的板材。「裝載和卸載是完全自動的，使我們能夠將勞動力轉移到刀具準備或程式編輯等更高端的任務上。」

PH-AGV 5000：在生產環境中安全運送

Husky Technologies 在操作無人搬運車系統時，最重要的方面是安全性。當 PH-AGV 5000 在正常生產環境中移動時，它還必須與路過的人員作互動。AGV 的速度可達 9 km/h。「雷射沿行進方向掃描該區域，可確保安全。如果在附近檢測到障礙物，必要時會慢下來或停止行駛。」

靈活性、獨立性與品質

借助自動化製造，Husky Technologies 將能夠滿足持續成長的需求。Laurent Huberty 表示：「這給了我們提供了更大的靈活性，最重要的是，將使我們能夠履行對客戶的承諾。」這也有利於品質：「由於只有我們自己的技術工負責生產，因此最終結果完全掌握在我們自己手中。」

HUSKY TECHNOLOGIES 實蹟

- + 1953 年成立於加拿大博爾頓
- + 全球 4,000 名員工，其中 1,000 人在盧森堡工廠工作
- + 食品和醫療領域包裝產業的射出成型解決方案領導廠商

HUSKY[®]

Husky Injection Molding System S.A.
Zone Industrielle Riedgen, B.P 93
L-3401 Dudelange
盧森堡
www.husky.co



解決由切屑、冷卻液和油霧引起的问题

製程整合與自動化系統透過延長機器運轉時間來提高生產力。然而，切屑、冷卻液和油霧的數量也同時增加，需要有效的解決方案來防止加工困難。德馬吉森精機將切屑、冷卻液和油霧認定為「加工中的三大麻煩製造者」，並成立了專門的部門來制定對策。如果僅實施製程整合與自動化，而不解決這三大問題，就會導致加工瑕疵和機器停機，從而導致生產力無法達到預期的改善。因此，德馬吉森精機開發出切屑、冷卻液和油霧的最佳解決方案。



機械加工中的三大挑戰 – 阻礙穩定的生產和乾淨的工作環境

機械加工中的三個麻煩製造者



切屑



冷卻液



油霧

德馬吉森精機提供以下解決方案

配備周邊設備的解決方案



斷屑

人工智慧去屑



零渣型冷卻液箱



零霧型

在生產現場為
永續發展目標
做出貢獻

技術循環「斷屑」

輕鬆建立加工程式以便斷開長切屑

穩定的斷屑效能，即使對於容易產生細長切屑的材料也是如此

- + 斷屑施加振動到進給軸，該振動與主軸旋轉同步
- + 適用於冷卻液使用受限的材料
- + 減少手動排屑的需要，儘量減少作業員的工作量



機械加工後的切屑

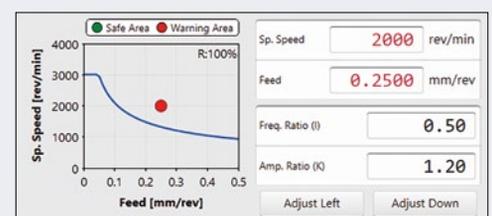


3 個體貼作業員的功能

- + 指導功能：可以在互動形式中輕鬆建立程式
- + 振動負荷預測功能：使安全加工條件視覺化
- + 安全功能：自動避免危險的加工條件



指導功能



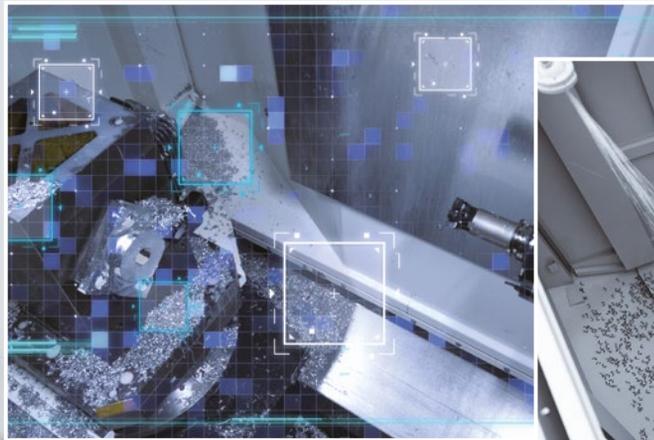
振動負荷預測功能

人工智慧去除切屑

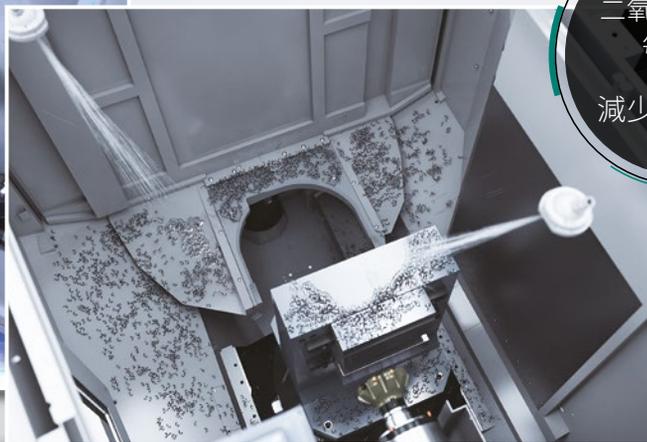
人工智慧高效清屑



掃描二維條碼觀看人工智慧去除切屑視訊：
youtu.be/mlEvH0ntDdw



使用AI對累積的切屑作高準確度分析



二氧化碳排放¹
每10年
減少 **12** 噸

用於清除切屑的馬達驅動冷卻液噴嘴

¹ 假設機器每天運轉 16 小時，每年運轉 240 天，清潔率為 30%。還使用 0.424 kg/kWh 的 CO₂ 排放係數作計算。

零沉渣型冷卻液箱

高效收集水箱中的污泥



掃描二維條碼觀看零沉渣型冷卻液箱視訊。
youtu.be/rEBLA2eRUTc

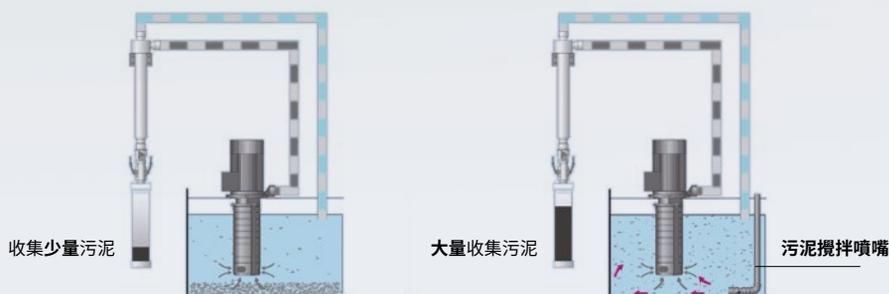


二氧化碳排放²
每10年
減少 **40** 噸

大幅減少冷卻液箱的清潔工作

配置多個冷卻液噴嘴，以便攪拌冷卻液，並有效收集箱內細小污泥：收集99%¹污泥

污泥攪拌效應



¹ 這是污泥試驗的實驗結果。收集比例可能因污泥類型而異。
² 假設每四個月更換一次整個儲罐體積 (700l)。還使用廢油焚燒排放係數 2.92 t-CO₂/t 作計算。

- + 防止管道堵塞/防止噴嘴和冷卻液泵破損
- + 延長冷卻液壽命

零霧型 - 內建油霧收集器

乾淨工作環境的油霧收集系統

二氧化碳排放*
每10年
減少 **13** 噸

有害油霧無法從機器中逸出

- + 使用專門開發的高效馬達來驅動高速風扇，強力吸出油霧
- + 吸力穩定的油霧收集器
- + 對於0.3µm 顆粒，油霧收集效率超過 99.97 %

*與傳統產品相比。假設每天運轉 16 小時，每年運轉 240 天。還使用0.424 kg/kWh 的 CO₂排放係數作計算。



緊湊型設計

- + 直接附掛到機身，無需額外的占地面積
- + 緊湊、內建和無管道設計
- + 無需現場安裝工作



掃描二維條碼觀看零霧型視訊。
youtu.be/REne6gEwa8



低維護

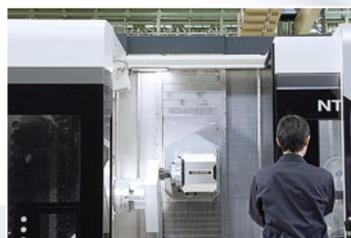
- + 使用高壓空氣自動清洗初級過濾器，無需人工清洗
- + 只需輕輕一按即可輕鬆更換最終過濾器
- + 過濾器更換時間通知

節能

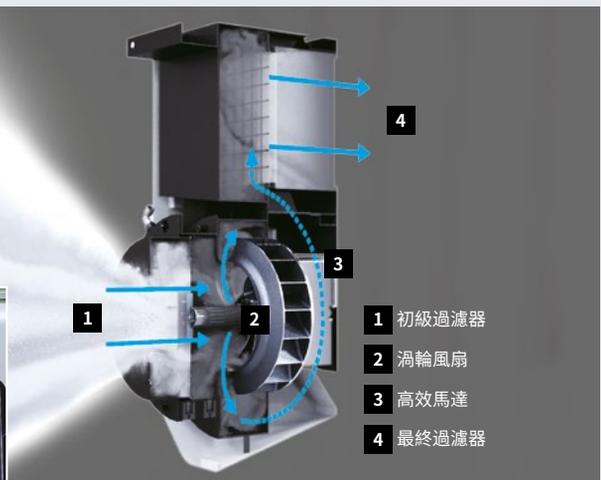
- + 與傳統產品相比，二氧化碳排放量和電力消耗減少 35%，促進永續生產



內部對比：無油霧收集器



零霧型



德馬吉森精機製造的渦輪風扇實現了高吸力和通風功率

CONNECTIVITY

by DMG MORI

① 為什麼要連接?

- + 若沒有資料, 便不知道哪裡需要改善
- + 使用機器的資料, 加強您的數位解決方案, 例如狀態監控系統或規劃, 並探索提高潛在的生產力
- + 透過透明度保護您的投資和業務

② 你得到了什麼?

- + 標準機器資料介面 - 隨時可用於德馬吉森精機應用程式或您的數位化專案
- + 2013 年起德馬吉森精機機台的 17 個機器訊號 (可擴充為選項) 和 2013 年之前德馬吉森精機機台的最小資料集, 第 3 方和周邊設備
- + 在製造場所或透過雲端存取資料

「您只能管理
您所能測量的
的東西。」



3 您的连接路径

- ✓ 向您的德馬吉森精機銷售代表申請連接
- ✓ 德馬吉森精機檢查您的安裝基礎 (德馬吉森精機和第三方機器)
- ✓ 若需要 - 安裝 IoTconnector 或 IoTconnector flex



「整個工廠的连接解决方案」

機器
德馬吉森精機 &
第三方機器

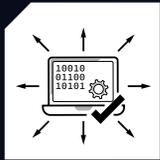
資料存取
使用所有通用協議在本機或透過雲端存取

網路安全
領先的安全和稽核標準

整體和整合的製程鏈

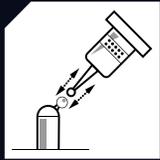
從CAD / CAM到刀具管理和半自動化程式編輯

- + 由於模擬能力和可再製的製程順序, 因此製程安全可靠
- + 整合機器專用技術 (可調整式量測、磨削操作)
- + 使用特徵識別或變型的程式編輯來實現程式編輯自動化
- + 由於使用中央資料庫, 實現刀具和夾具的透明度



過程專門知識轉移

- + 以特定於客戶而實施的形式進行從設計到生產的專有技術轉移
- + 實施統包專案
- + 德馬吉森精機數位作為技術與解決方案的稱職合作夥伴



可調整式過程中量測

- + 建立量測作業並將其整合到 CAM 程式編輯中
- + 可自由定義的量測路徑
- + 使用量測結果對製程作最佳化



後處理器開發

- + 特定於機器的後處理器的開發
- + 與德馬吉森精機應用程式開發部門合作開發
- + 加工與 NC 程式碼模擬



我們的專門知識 – 我們的合作夥伴 – 您的優勢:

- + 最大的全球運營 OEM 合作夥伴: 全球超過 5,000 個生產安裝的經驗, 每年超過 1,500 個新使用者
- + 將我們在應用程式開發部門經證明的專門知識整合到系統中
- + 自動化程式編輯
- + 由於最佳化的過程和一致的可靠性, 縮短了機器上生產新元件的啟動時間

SIEMENS

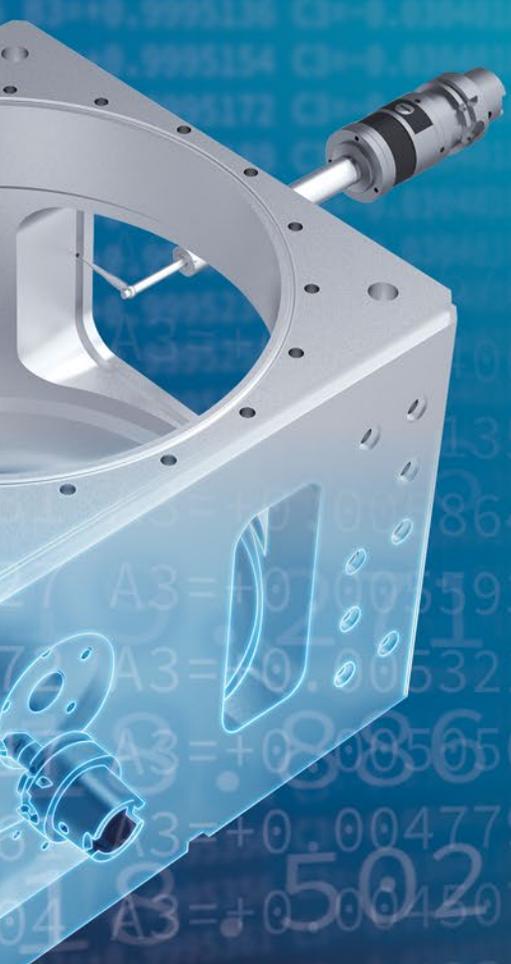
Ingenuity for life

- SIEMENS NX CAD / CAM (車削 / 銑削 / 積層)
- + SIEMENS NX CAD / CAM, 您數位化的領先系統
- + 跨技術、模組化、以過程為導向



- Hexagon ESPRIT CAM (車削 / 銑削)
- + 高效能CAD / CAM系統
- + 支援所有可能的配置和CNC機台製造商

B3=+0.9995117 C3=-0.0304018



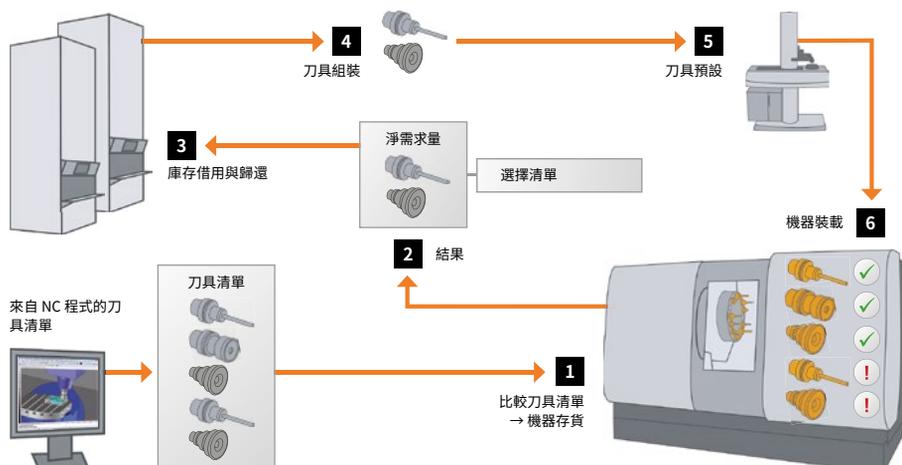
當CNC 機台的停機時間必須越來越少以確保高效和可持續運轉, 具備一個封閉但同時透明的過程鏈變得越來越重要。

這是將錯誤、機器停機時間和拒收品降至最低的唯一方法。

我們的過程經過實際測試並不斷作最佳化, 您可加以使用以提高競爭力。

身為稱職的解決方案供應商, 德馬吉森精機數位及其動力工具部門隨時為您提供支援, 無論是在引進機器或自動化解決方案之前、期間或之後。請隨時與我們聯繫。

Torsten Böck
 電動工具事業部經理
 DMG MORI Digital GmbH
 cadcam@dmgmori-digital.com



tmdmsystems

TDM 系統 - 100% 刀具管理

- + 數位
軟體、介面和資料
- + 經驗
30 年的開發、工程、專案管理、
服務專門知識
- + 實力
我們員工的實力、合作夥伴網
路和加入Sandvik集團

NTX 500



CELOS DYNAMICpost

您工廠的數位孿生：CAM 和機器之間的可靠橋樑

最新開發的 CELOS DYNAMICpost 是一款 PC 軟體，它將三種功能集於一身：後處理器、加工模擬和切削力最佳化¹，而以前必須分開購買。CELOS DYNAMICpost 支援德馬吉森精機機台獨有的所有功能。CELOS DYNAMICpost 建立的 NC 程式是可靠的，旨在使工具機發

揮到最大效能。客戶藉由省下 NC 程式調整的時間，可以顯著地縮短從程式編輯到加工開始的前置時間。此外，CELOS DYNAMICpost 可以用數位模擬代替真實機器上的切削測試。可以節省能源並有助於實現永續發展目標。

後處理器這項功能可以將 CAD/CAM 生成的刀具路徑（加工路徑）轉換為與工具機控制相匹配的 NC 程式。

CELOS DYNAMICpost 這套軟體可以在 CAD/CAM 與您的德馬吉森精機工具機之間建立無縫連接，以便使工具機發揮最大效能。誠摯邀請您體驗安全高效的加工。

Hironari Sakamoto
總經理
程式模擬軟體開發部
DMG MORI Digital Co., Ltd.

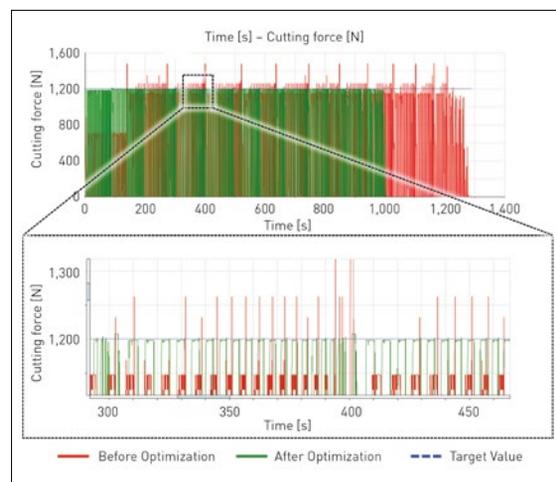


一、後處理器和亮點

- + 專用後處理器, 可產生與德馬吉森精機工具機匹配的 NC 程式
- + 支援德馬吉森精機工具機的特定功能
 - 應用程式調整循環: 大幅縮短粗加工時間

二、切削力最佳化¹

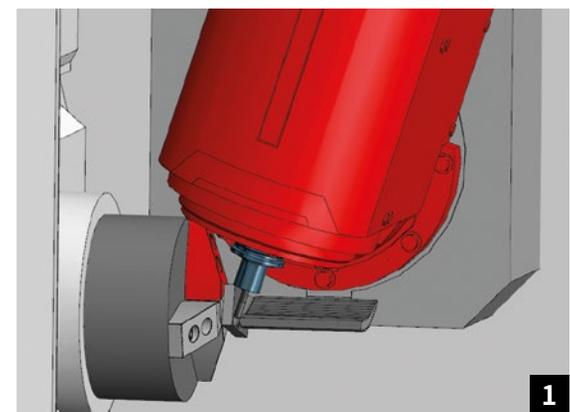
- + 切削力最佳化功能可使用最佳方式來控制加工條件¹
- + 受控的切削力將加工時間減少 20% 並減少刀具破損²
- + 可以使用圖形來檢查切削力的模擬結果
 - 提前辨識出可能導致刀具斷裂的高切削負荷區域



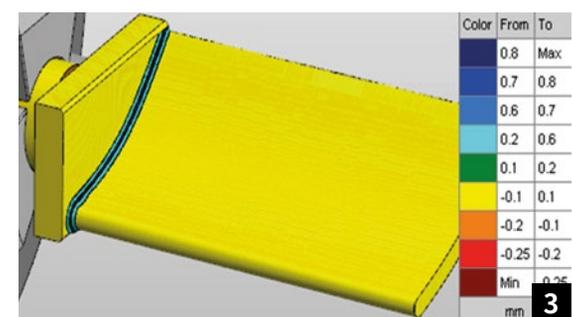
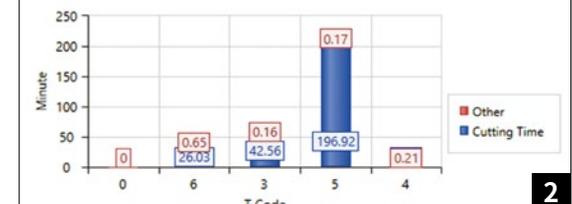
三、加工模擬

NC 程式的準確加工模擬

- + 干涉檢查功能, 防止加工過程中發生碰撞, 干涉區域會呈現紅色
- + 時間研究功能, 可準確估算循環時間
- + CAD設計的3D模型與模擬切削幾何形狀的比較功能
- + 不僅支援CAD/CAM建立的程式, 還可以使用MAPPS會話程式編輯功能進行模擬^{3,4}



T Code	Comment	Max. Speed	Cutting Time	Other	Cutting + Other	Percentage
1	0	-	0.00M	0.00M	0.00M	0.001%
2	6	16R2EM	2228.000	26.03M	0.65M	26.68M 9.998%
3	3	8BEM	5968.000	42.56M	0.16M	42.72M 16.008%
4	5	6BEM	5968.000	196.92M	0.17M	197.08M 73.855%
5	4	10EM	4138.000	0.16M	0.21M	0.37M 0.138%



CELOS DYNAMICpost 適用於以下機型:

- + 5 軸加工 - 第三代 DMU 50, DMU monoBLOCK 系列, DMU duoBLOCK 系列, DMU Gantry 系列, DMU eVo 系列, DMU H-monoBLOCK 系列
 - + 車銑中心 - NTX 系列
 - + 臥式加工中心 - NHX 系列
- 支援的機型將陸續擴充

後處理器與CAD/CAM相容:

- SIEMENS NX, Mastercam
- 支援的CAD/CAM將陸續擴充

¹ 僅適用於最佳化版本

² 根據加工類型的不同, 可能無法獲得列出的數值

³ 不支援SIEMENS會話程式編輯軟體、ShopMILL、ShopTURN

⁴ 也可用於使用您自己的 CAD/CAM 軟體建立的 NC 程式

德馬吉森精機數位孿生— 專業之間的價值交匯

德馬吉森精機數位孿生是您個人德馬吉森精機工具機的數位複製品。該複製品包含全部元件的工作區，包括所有功能，例如移動和控制功能以及 NC 和 PLC 及其循環。德馬吉森精機數位孿生從這裡三個角度創造了完整的附加優勢：

發展

您的德馬吉森精機工具機以永續的方式快速發展。完美滿足您的個性化需求。

顧客

是立即可用數位孿生的產品，例如用於程式最佳化、報價管理或詳細的生產計劃。

服務

德馬吉森精機數位孿生為建構於資料和知識的服務奠定基礎，並在整個生命週期中實現最大的製程效能。

對於使用者的好處：

- + 加快40%的生產準備前置時間
透過數位分析方式移除無生產力之行為
- + 減少30%的成本
減少在機台上的測試時間
- + 100%無撞機之工件裝載
透過全數位化之測試與最佳化

德馬吉森精機數位孿生 – 虛擬到真實的客戶利益

德馬吉森精機數位孿生代表了一套計劃，在其自動化、數位化和永續性三位一體策略中而迎向未來。把數位孿生當作介面技術來加強所有這三根支柱。DMG MORI DIGITAL GMBH 數位孿生部門負責人 Daniel Niederwestberg 博士和 DMG MORI Co. Ltd. 高階技術運營長 Naruhiro Irino 博士解釋了這在何處以及如何創造具體的附加價值。

Niederwestberg 博士，為什麼德馬吉森精機如此熱衷於數位孿生的研究？
很簡單：現在越來越明朗了，在瞬息萬變的世界中，我們的客戶面臨著越來越大的新挑戰。技術工短缺、產品生命週期短以及批量較小的變體範圍更大，需要更多的靈活性以及明確關注於核心業務。與此同時，市場動態和不斷變化的供應鏈要求更高的機器利用率、更高的製造透明度，以及要求員工具備資質，以目標為導向的方式執行任務。數位孿生具有迷人的功能，可幫助我們的客戶迎接這些挑戰。

»

數位孿生亮點

提高生產主軸的工時

- + 將程式編輯和驗證等非生產性活動轉移到虛擬世界
- + 防止碰撞而導致機器故障

減少非生產時間

- + 由於製程最佳化和成本驅動因素的透明度，縮短了循環時間
- + 透過先前的模擬並簡化錯誤檢測，防止浪費

員工資質

- + 由於早期訓練而降低出錯率，若需要則作持續訓練，
- + 透過提高透明度而簡化複雜的任務

德馬吉森精機數位孿生有哪些具體優勢？

簡而言之：德馬吉森精機數位孿生在現實的情況中，為更高的利用率、更好的製程可靠性、更低的單位成本和更專業的操作奠定了基礎。

它是如何辦到的？

首先，在做出投資決定前，可以用簡短的方式將德馬吉森精機數位孿生當作機器提供給客戶，然後，潛在使用者能夠在早期建立 NC 程式，立即對他們進行模擬，並連續完美匹配所有製程參數。同時，他們的員工幾乎可以儘早了解新的製造設備。這些全部行動的結果是，可以在短時間內在工廠中享用到新安裝機台的生產附加價值。

下一步是什麼？

在機器的生命週期中，目標是在真實情況下從使用資料中所產生可靠虛擬知識來實現持續改善。這在模擬、分析和最佳化的連續控制循環中進行。有很多好處可加以利用。基本上可以從三個方面探討這些好處：

1. 提高生產主軸工數
2. 縮短週期時間
3. 員工能力認定

Irino博士，「數位孿生切削測試」具體來說發揮了哪些作用？

德馬吉森精機數位孿生將現有工具機器的動態加工條件映射到數位空間中。原本需要執行耗時的切削測試，而數位孿生切削測試使我們能夠在下刀

德馬吉森精機數位孿生是機器、製程和元件的100%複製品

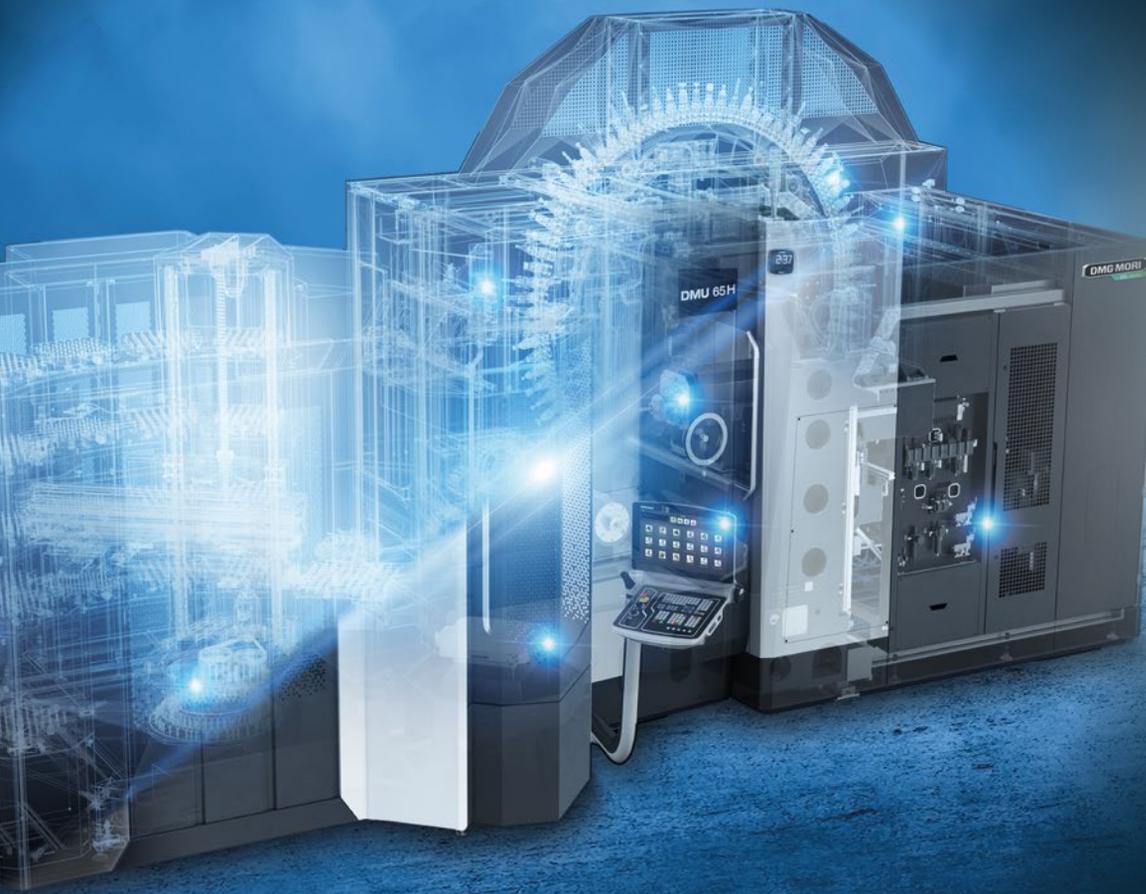
之前，能以逼真的方式虛擬映射出每道製造任務。然後可以精確地模擬、分析並隨後將加工結果作最佳化，包括循環時間。這種數位服務較少不著重在早期決策階段，而更是著重在客戶在日常工作中所面臨的製造挑戰。

只需按一下按鈕就可以工作了嗎？

沒那麼簡單。除了德馬吉森精機工具機外，工件、刀具、夾具和 NC 程式也需要在虛擬空間中作準備和設定。通常會在兩個工作日內將結果交付給使用者。與現實相比，這為員工、資料、刀具和材料省下了時間和成本。反過來也減少了對環境的影響。

德馬吉森精機數位孿生使每一位客戶都能使用他們的機器和自動化來實現他們購買的目的：在自學生態系統中全天候製造高品質元件。

Daniel Niederwestberg 博士
數位孿生部門負責人
DMG MORI Digital GmbH, Pfronten



德馬吉森精機切削測試 亮點

- + 以模擬取代真實機器
- + 安全的測試加工和快速的結果
- + 不需工件或刀具成本
- + 估算循環時間所需的工作量小

此外，我們能夠透過將製程參數作最佳化，主動提高「循環中」的工件品質，並大幅縮短生產時間。

提供的服務是否適用於 3 軸到 5 軸， 或是否有任何限制？

如果機台可以使用德馬吉森精機數位孿生，則基本上沒有限制，無論是 5 軸工具機還是車銑複合機。目前已實現齒輪的滾齒、車齒等各種製程。我們還在

日本神戶的 RIKEN 計算科學中心試用了一部超級電腦 Fugaku，模擬自由曲面加工中的五軸製程，這在實際加工中需要 8 個小時，而現在可以數位方式則只需 10 分鐘便可完成。

非常感謝你接受採訪

«



德馬吉森精機數位孿生使得機器和製程能進行開放式互動，以實現完美的規劃、控制、模擬和分析。

Naruhiro Irino 博士
高階技術營運長
DMG MORI Co., Ltd., Iga

myDMG MORI

快速支援是我們的使命

myDMG MORI未來的發展，最重要的是你們！因為你們每天使用我們的客戶入口網站，沒有人能比你們更能判斷什麼是真正重要的。他們的豐富回饋是新想法的基礎！我們牢記這一點，為myDMG MORI開發了三個新功能，真正幫助您前進！

> 75%
的客戶已經在使用
myDMG MORI

您的 3 項新功能

新

1. 持續的直接接觸 – 透過解決方案

- + 服務專家隨傳隨到
- + 隨時透過直接簡訊新增照片、文件或檔案

新

2. 一鍵接受報價

- + 接受、更改或拒絕報價
- + 簡化了過程，節省時間
- + 所有報價的歷史一目了然

新

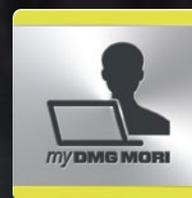
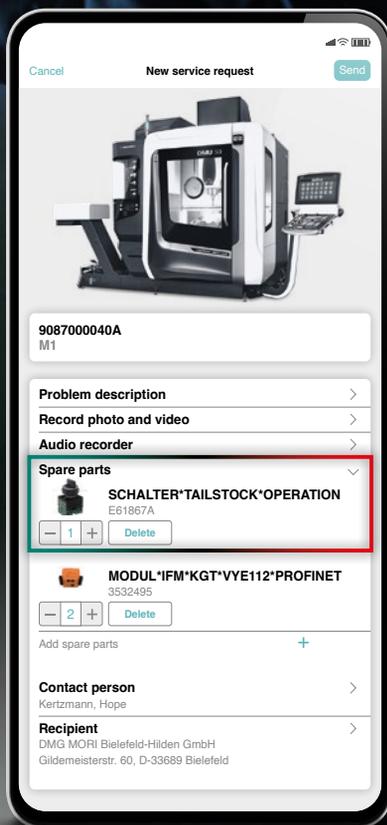
3. 辨識更換零件

- + 只需上傳照片或掃描即可辨識和訂購更換零件
- + 整合接受服務請求

一致性和協作性



- + 最佳化的服務體驗
- + 隨傳隨到
- + 改善了概覽和更高的透明度



Available on the
App Store

GET IT ON
Google Play



還沒有註冊? <3 分鐘內免費
註冊:
mydmgmori.com

德馬吉森精機綠色模式 – 純能源效率

能源效率作標準配備*

元件

1. 結構最佳化的機器
2. 制動能量之回收
3. LED照明
4. 變頻調速泵和高效馬達
5. 節能冷卻裝置
6. 零沉渣型排屑器
7. 零霧型油霧分離器
8. 自動開機與關機

過程

9. 建構於AI的切屑處理
10. 能源儀表板

*取決於機器類型

節能達
40%***

德馬吉森精機能源證書可用於您的國家補助 – 我們很樂意為您聯繫補助專家。



新的

綠色模式 - 能源方案 作為一個選項

冷卻液流量控制

→ 節能 22 %

智慧壓力與流量控制器

空氣控制

→ 節能 5 %

附有監控功能的新型開關

進給控制

→ 節能 3 %

智慧型效能相關性進給

** 與之前的機型相比

*** 根據德國標準價格作範例計算, 具體取決於機型 (0.34 cent/kWh; 3,000 部機器小時/年)

1.7 年

攤銷期***

德馬吉森精機綠色模式
是我們為所有機器提供
最佳能源效率的解決方案。

Alfred Geißler

總經理

DECKEL MAHO Pfronten GmbH

立式多工序研磨

Schittl GmbH來自奧地利 Deutsch Kaltenbrunn，25年來一直專注於高品質加工。憑藉多年經驗和專業知識，即使是最嚴格的客戶專案，將近50名工程師的團隊也能保證頂級的成果。除此之外，Schittl還為自動化和能源領域的客戶提供由各種材料製成的精密元件。該團隊目前在德馬吉森精機的15個CNC生產中心上達成良好的加工效果。Schittl使用各式各樣機台，從自動化CMX 70和DMU monoBLOCK通用加工中心到DMF移動柱式機台和DMU 340 Gantry，再到CTX beta TC和CTX gamma TC系列車銑中心。TAIYO KOKI CVG 13同樣來自德馬吉森精機，是2022年的最新產品，也是工廠的一大亮點。立式研磨機使公司能夠採用全新的製程方法，實現最高精度。

製程整合 - 加速製造並提高品質

Schittl身為一家傳統的製造服務提供商，不斷收到要求越來越高的訂單。「特別是在2008年經濟危機之後，保持競爭力變得更加重要，」Roman Gradwohl解釋道。自2011年以來，他一直擔任其岳

大型複雜元件的5軸同時加工

父公司的負責人。欲製造高品質和複雜元件的需求，需要大量投資 - 對公司專業人員作進一步訓練以及現代製造技術。「像這樣的投資需要伴隨著實際的進步。」在此，他指的是整合過程，如5軸同時加工，包括高金屬去除率和整合車銑加工。「我們的目標是加快製程，理想情況下是不斷提高品質。」Schittl利用兩部DMU 85 monoBLOCK叩開了高科技的新方向。同步5軸加工中心使該團隊能夠製造出直徑可達 $\varnothing 1,040$ mm的高效精密元件，並且具有複雜幾何形狀。隨後則是用於更大型工件的DMF 360和DMU 340 Gantry。「DMF 360的切削效能非常高，我們幾乎可以將加工時間減半，」Roman Gradwohl說。Schittl在行程為 $3,400 \times 2,800 \times 1,250$ mm的大型龍門工具機上製造高精度機床。「對我們來說，它是精度、尺寸和切削效能的完美結合。」

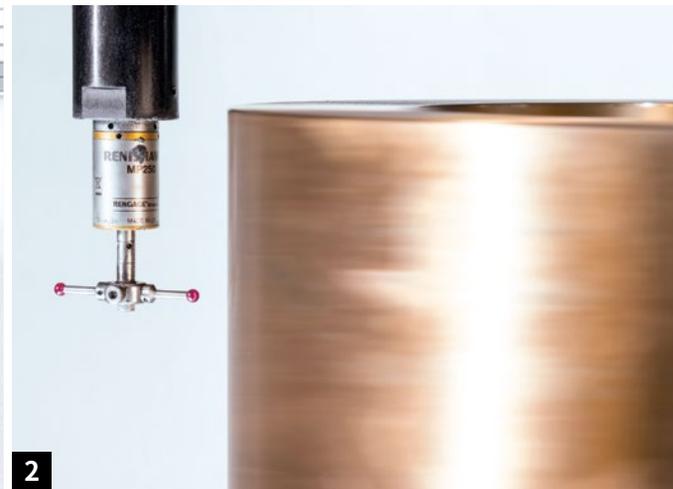
»



此類高精度連接元件的最終加工在 CVG 13 上進行，因此可以實現高達 $2 \mu\text{m}$ 的準確度。

立式研磨是最佳選用的方法，特別是對於直徑達 1,350 mm、長度達 700 mm 的大型和重型元件。我們已經能夠在 CVG 13 上實現 2 μ m 的準確度。

Roman Gradwohl
總經理
Schittl GmbH



1. 適用於圓柱體的外圓與內圓研磨以及端面研磨
2. 過程中進行量測以保證完美結果

TAIYO KOKI CVG 13 – 高精度立式研磨

亮點

- + 兩個高穩定的研磨主軸 180° 偏移, 包括6 工位砂輪更換裝置 HSK-E100:
 - 高度穩定的外圓研磨主軸, 最大砂輪 \varnothing 355 mm。
 - 高度穩定的內圓研磨主軸, 最大砂輪 \varnothing 250 mm
- + 完全 B 軸, 0.0001° 主軸定位
- + C 軸功能, 包括凸輪研磨等 CAM 軟體
- + 雙托盤更換裝置, 可縮短設定時間 (可選)

無人夜班的自動化 5 軸加工

Schittl 能夠在 CMX 70 上實現自動化 5 軸加工。Roman Gradwohl 談到附加價值時說:「在 100 件以下批量生產的小零件領域中, PH 150 托盤搬運系統提供了強大的支援, 因為我們可以設定好多個托盤, 以便進行無人值班生產, 並在無人值班的夜班期間操作機台。」

Schittl 仰賴 CTX beta TC 和 CTX gamma TC 系列的車銑中心, 可以在一次作業中對元件從全部六面進行車削和表面處理。粗車削和銑削之後作研磨, 以達到所需的精度。相對應的德馬吉森精機技術循環非常適用於小型工件。然而, CTX gamma 2000 TC 主要用於長達 700 mm 和直徑達 \varnothing 700 mm 的元件之加工。Roman Gradwohl 在提到 CVG 13 時表示:「像這樣的大型且重型零件可以在垂直位置作更好的研磨, 因為重力不會影響結果。」

CVG 13 – 立式研磨至 2 μ m

CVG 13 能夠處理最大研磨直徑 \varnothing 1,350 mm 的和達 700 mm 的工件高度, Schittl 可以將其用於極其廣泛的元件, 如主軸頭或蝸齒輪元件。Roman Gradwohl 表示:「例如, 我們已經能夠使用我們的測量機記錄可達 2 μ m 的元件準確度。非常適合我們在

CVG 13 – 對工件進行立式研磨可達 \varnothing 1,350 mm 至 2 μ m 以內

CTX gamma 2000 TC 上生產的工件。」多工序 CNC 立式研磨機適用於圓柱體的外圓研磨、內圓研磨和端面研磨。「過程中進行量測保證了完美成果。」

將立式研磨整合到製程中

總體而言, CVG 13 提供了如此好的結果, 以至於 Schittl 已為研磨機指定了完全製程, 正如 Roman Gradwohl 所解釋的:「我們使用車銑中心進行粗加工和精加工, 留出研磨餘量。這同樣適用於配合。而 CVG 13 提供了絕對精度。」這使得多工序 CNC 研磨機得以最佳利用。

投資於進程, 也投資於未來

Roman Gradwohl 期望從每項投資中獲得的長期進展, 而對 CVG 13 的投資確實實現了。以後他也打算循這條路前進。「我們工廠目前正在擴建中。然後我們可以重新分配技術領域, 並騰出一些空間。」關於 DMU 340 Gantry 的討論已經在進行中, 他還可以想像出進行另一項用於研磨的採購案:「CVG 9 將使我們能夠進一步延伸我們在小型工件領域的研磨能力。」

SCHITTL GMBH 實蹟

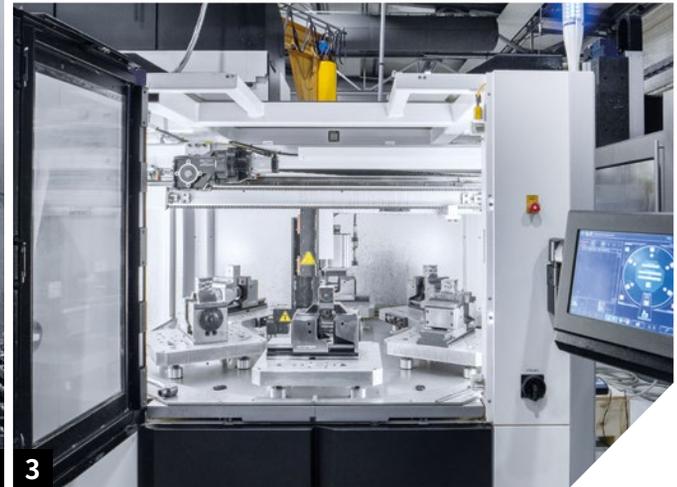
- + 成立於 25 多年前, 作為 HSS 工具的研磨服務提供者
- + 工具製造和合約性製造的領域中穩步擴張
- + 自 2010 年以來, 專注於整個歐洲的高精度機械零件和工具的合約製造, 目前擁有 50 名員工
- + 該地區規模最大、品質最高的學徒訓練師之一



Schittl GmbH
Gewerbegebiet 1
7572 Deutsch Kaltenbrunn, 奧地利
www.schittl-gmbh.at



«



1. 除此之外, Schittl 在 DMU 340 Gantry 上製造高精度機床

2.+3. Schittl 已經能夠在配備 PH 150 的 CMX 70 U 上實現自動化 5 軸加工。PH 150 有超過 8 個工位, 用於無人或最少人值班的製造。

您的線上 服務經理

新功能和更
多概述

myDMG MORI 新功能提供更多服務

- + 始終一致的端到端溝通，直到問題得到解決
您現在可以透過myDMG MORI聯繫您的服務專家，直到問題得到解決。
- + 直接聯繫服務專家，保證優先處理。
- + 在操作頁面首頁中收到報價
只需在myDMG MORI中直接按幾下，便可節省時間並處理您的報價。
- + 辨認備用零件
您可以快速辨認出所需的備品並訂購或索取。



YOUR HISTORY YOUR MACHINES
myDMG MORI
 CUSTOMER PORTAL
 YOUR DOCUMENTS YOUR SERVICE REQUESTS

myDMG MORI 目前可在歐盟成員國、英國、瑞士、挪威、印度、墨西哥、加拿大、美國、紐西蘭、澳洲、新加坡和馬來西亞進行使用。



您也可受惠！現在免費註冊：
myDMGMORI.com

展示日期 18 - 23 / 09 / 2023

EMO 亮點

- + 製程整合
- + CELOS X
- + 自動化
- + 全球首展



第2展覽館 (HALL 2)

請下載我們的雜誌：
magazin.dmgmori.com



法律聲明：這是專為客戶和相關方而發行的德馬吉森精機雜誌。
出版商暨內容負責人：德馬吉森精機全球行銷有限公司，
Walter-Gropius-Strasse 7, D-80807 Munich, 電話：+49 (0) 89 24 88 359 00, info@dmgmori.com
視技術變更、可用性和授權先售而定。
我們的一般業務條款適用之。



您可以在以下位置找到有關德馬吉森精機的所有資訊：
dmgmori.com

DMG MORI