

TECHNOLOGY EXCELLENCE

新
monoBLOCK
卓越工廠

DMG MORI
CO₂ neutral

從2021年開始：
我們秉持氣候
中和理念而製造
機台



第08頁 // 數位製造套組：
即插即用—輕鬆進入數位化
第16頁 // monoBLOCK卓越工廠：
數位化與自動化

第27頁 // ALX系列：
新式自動化解決方案



06 永續發展

100%的氣候中和理念—現在

08 數位化

數位製造套裝軟體 // myDMG MORI & Werkblich //
Jörg Lintzen GmbH // Ebel Werkzeugbau GmbH

16 monoBLOCK –卓越工廠

24 自動化

單一來源的自動化產品組合 //
NTX與ALX的新自動化解決方案 //
SQ Products AG // Attabotics // Robo2Go銑削 //
ITH GmbH&Co. KG // PH 150托盤搬運系統 //
MAPAL Kompetenzzentrum Spanntechnik //
Top Grade Molds Ltd.

48 德馬吉森精機服務與融資

MAINTENANCE PLUS // DMG MORI SERVICES

52 工程技術

採訪Thönes先生和Geißler先生 // CNC-Technik Heil
GmbH // Havlat Präzisionstechnik GmbH // Riemann
GmbH // Werner Hübner GmbH

70 半導體產業

KT Tech Co., Ltd.

72 積層製造

ULTRASONIC | LASERTEC // 積層製造 //
LABVISION // Sulzer Management Ltd.

22 全球首次亮相

DMF 200|8 –
新式行進式立柱系列





一起前進 保持領先

只有透過合作、勇敢地面對挑戰，才能打造機械工程的未來。德馬吉森精機遵循了此原則，並扛起責任，使其生產環境經得起未來考驗，確保成為客戶信賴的合作夥伴。因此，德馬吉森精機專注於以模組化的方式，為客戶整個價值鏈提供創新的產品與服務（真實與數位）！

森博士，我們目前在機械工程領域正處於充滿挑戰的時期。現在最重要的是什麼？

森博士：目前，我們的重點是打造自動化與數位化的未來，以及跟客戶建立緊湊合作關係。這三大支柱構成了我們不斷創新產品和服務組合的框架，以確保我們的客戶能始終走在時代尖端，並透過緊湊合作來不斷改進。只有當我們的客戶成功時，我們才能保持成功。

自動化所扮演的角色是什麼？

森博士：在經濟成長期，主要的重點是儘快建立起生產力。相反地，在經濟衰退期有足夠的時間，可以以嚴格檢查內部流程，以便在現有投資組合中發現缺點，並提

高生產力和效率。再也沒有比自動化更好的「工具」了，自動化可以更快、更有經濟效益地實現永續、顯著的成功！

德馬吉森精機在這方面為客戶提供了什麼？

Thönes：未來我們將會為幾乎所有的工具機實現自動化。這一趨勢再次加快了步伐。為此，我們已做好萬全準備。針對工件或托盤處理作業，我們提供了52種自動化解決方案的模組化產品組合。這意味著多達154種的德馬吉森精機機台可以進行安裝及升級。

»



創新投資是擺脫危機的唯一途徑。這就是為什麼德馬吉森精機將自動化與數位化放在首要任務的原因。

Christian Thönes

執行董事會主席

DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT

我們將解決方案區分為：使用整合機器人或龍門式裝載機的將特定的機器解決方案區分出來，例如具有一般應用性的Robo2Go或PH Cell托盤處理系統；以及高度可擴充解決方案，其配備有WH-Flex和Matris模組化建構模組中的線性托盤系統，或可自由配置的自動化模組。這些解決方案都能夠搭配我們自己的電腦技術與新式中央刀具管理。

森博士：任何其他供應商所能提的產品，都無法與如此全面自動化程式的機台組合相媲美。對於能夠根據實際應用而單獨訂做每個自動化專案，服務的多樣性和廣泛範圍非常重要。

同樣重要的是，對於我們的客戶而言，我們所有的自動化解決方案都直接來自德馬吉森精機，因此從集思廣益和專案開發，到設定和上線，再到服務和備品的可用性，都由單一來源所提供。

數位化是未來每一家生產公司都必須應對的第二個領域。這種趨勢在最近幾個月也愈加強勁，不是嗎？

Thönes：的確如此。創新投資是擺脫危機的唯一途徑。這就是德馬吉森精機將自動化與數位化擺在首要任務的原因。最重要的是，我們認為我們有責任確保我們的客戶能夠以系統性的方式

進入數位化時代；這種過渡並不會給公司帶來太多負擔，但卻能使每個公司向邁出決定性的一步。我們已經透過我們的數位製造套裝軟體實現了這一目標。

這意味著什麼？

Thönes：想像一下，您非常想參加一個活動，但是卻被禁止進入，或是已經買不到票了。你知道那種感覺嗎？

在德馬吉森精機，當客戶開始跨入數位化時，我們確保每一扇門都向他們敞開。為此，數位製造套裝軟體提供了所有不可或缺的基本功能，讓使用者都能夠成功進入數位未來。

1. 對於在公司自己的網路內以及與分散式生產網路之間進行開放式互動，可使用IoTconnector進行極安全的連線。
2. 使用我們的Messenger (軟體) 可以使生產線機器的狀態達到最佳透明狀態。
3. 透過我們的NETservice, 可以直接聯繫德馬吉森精機服務部門，而能使服務流程最佳化，並且可以從機台免費取用我們的客戶入口網站myDMG MORI。
4. 我們為已安裝CELOS的逾20,000部機台提供CELOS更新，可以取用我們所進一步開發的許多APP (應用程式)，以及配有Application Connector (應用程式連接器) 的外部軟體系統。

但是您所提供的不只是入門級產品吧？

Thönes：是的，我們的數位化服務涵蓋了整個生產線，而生產線幾乎可以看作是客戶的客廳。舉個例來說，新的以雲端基礎的PLANNING BOARD (計劃板)，可直接從生產線對計劃流程進行最佳安排，終於可以不用再用Excel。另一個例子是TULIP系統，用於最佳化工廠和生產線的作業流程。

據我所知，這個系統已經有在內部使用了？

Thönes：更重要的是，超過100個客戶成功地將系統用於流程文件、品質資料採集、流程資料分析、組裝說明、機台監控。

我個人覺得最吸引人的是TULIP平台的簡易操作性，無需任何IT技能即可在生產線編寫應用程式，自己就可以「建立自己的APP (應用程式)」。

當然啦，這就是為什麼德馬吉森精機已經在300多個加工站和組裝站上使用TULIP；例如在Pfronten的主軸組裝

作業中可使用TULIP，現在我們新的4,000 m² 的monoBLOCK卓越工廠中也在使用！

**monoBLOCK卓越工廠
有什麼特殊之處？**

森博士：高度現代化的流水組裝線的核心是自動導引車 (AGV) 運輸系統。這些AGV會在組裝線上以連續速度45 mm/min自動移動機台。德馬吉森精機的全系列monoBLOCK五軸加工中心組裝都需要34個生產步驟。透過TULIP應用程式(專門為此開發)，可在每個組裝步驟為員工提供資訊、圖片和視訊的支援。

總體而言，此項創新概念將產能提高了30%，這意味著在普夫龍滕，每年可生產1000個為客戶量身打造的monoBLOCK系列解決方案。新式卓越工廠為我們和客戶提供了許多優勢，因此我們計劃將這一概念移轉到其他工廠。

從工廠到機台。傳統產品正在進行什麼樣的創新？

森博士：當然應該要特別提到全球首次亮相的 DMF 200|8 動柱式立柱加工中心，我們已利用它成功安裝了3,000多部可對長型工件進行五軸加工的工具機，而且成功案例還持續增加。

同時，我們也正大力投資進行產品版圖的最佳化。例如，Precision Package (精密套件) 現在是所有monoBLOCK機台的標準配置。

這是說明我們現在並不處於危機之中，對嗎？

Thönes：再次重申，創新是擺脫危機的唯一途徑。這就是為什麼我們仍將所有開發預算保持在同一水準，儘管條件充滿挑戰。我們還在努力提高彈性和調整規模，而非縮小規模，這意味著德馬吉森精機不會出現大規模裁員的情況。此外，我們正積極投資於提升我們一系列服務的品質，包括獨特的全方位服務合約和創新的融資選項。

德馬吉森精機最近宣布了公司的碳足跡符合氣候中和(二氧化碳中和)...

森博士：...我們為此感到驕傲。但這只是剛開始而已。從2021年1月起，從原材料一直到交給客戶，我們的GREEN-MACHINES (綠色機台) 的整個價值鏈將實現二氧化碳中和。此外，現今我們的德馬吉森精機機台已經在GREEN-MODE (綠色模式) 下工作，具有最高的效率，並且能量耗損降低了30%。未來，我們的技師將在GREENTECH (綠色技術) 卓越中心中，開發用於風力發電、電動汽車和燃料電池的新元件。

德馬吉森精機扛起責任！

«



只有當我們的客戶成功時，
我們才能保持成功。

Dr.-Ing. Masahiko Mori
總裁兼執行長
德馬吉森精機有限公司

100%氣候中和—現在

德馬吉森精機扛起整體責任

從2021年起：
我們以零排放的
方式製造機台

DMG MORI

CO₂ neutral

DMG MORI
CO₂ neutral

CTX beta 800 TC

100%氣候中和機台製造

供應商 + **DMG MORI**



所有德馬吉森精機機台從原材料到交貨，
二氧化碳足跡都達成符合中和目標

1. 產品碳足跡符合中和目標

從2021年1月起，交付的所有機台都將以不影響氣候的方式進行製造。



2. 公司碳足跡符合中和目標

自2020年5月以來，德馬吉森精機在創造價值方面，一直都做到了氣候中和。



跟著我們踏上氣候中和之路

全面性的永續發展，做好環境保護。我們公司的**碳足跡**，即德馬吉森精機價值創造，已經達成氣候中和了。我們現在正在採取進一步的措施：我們身為同業中最早導入的公司之一，從2021年起所製造出的所有機台，將具有100%氣候中和目標的**產品碳足跡**，從原材料一直到交貨！以我們的**GREENMACHINE (綠色機台)**為例：我們很高興與合作夥伴「Fokus Zukunft GmbH」一起向您展示我們邁向氣候中和的道路！

我們考慮全面性的氣候保護，同時也關注綠色機台的使用。我們的機台高效率運作，可節省高達30%的能源 (**GREENMODE (綠色模式)**)，從而降低成本，並獲得有吸引力的補助。我們很樂意為您服務！此外，德馬吉森精機的解決方案在生產綠色技術方面扮演了關鍵角色，例如風力發電、水力發電和新驅動器等綠色技術 (**GREENTECH (綠色技術)**)。為此，我們的卓越中心多年來一直在這方面建立特定的專業知識。我們希望在未來在這一領域成為客戶的創新合作夥伴。

Peter Frieß
總經理
Fokus Zukunft GmbH
peter.friess@fokus-zukunft.com



節能高達30%*



1. CELOS應用程式，能源消耗和透明度的最佳化
2. 以中央主機的智慧型控制、以需求為導向的控制
 - + 變頻液壓裝置
 - + 依據需求的空氣淨化
 - + 使用加水的冷卻裝置
3. 消耗最佳化的組件
 - + 夾持油壓缸的漏油報警
 - + 工作區以LED打燈
 - + 節能控制櫃冷卻
4. 制動過程中的能量回收

*與以前的機型相比

機台利用率

客戶



以更高效率的能源和排放進行機台操作

1. 與以前的機型相比，節能高達30%
2. 打開許多國家補助計劃的取得管道-請跟我們聯繫！



綠色技術的卓越技術

1. 風力發電和電動汽車等綠色技術是因應氣候變遷的最重要手段
2. 德馬吉森精機是綠色技術生產的創新驅動力

數位製造套裝軟體 即插即用，輕鬆進入數位化

想像一下，您非常想參加一個活動，但是您卻被禁止進入，或是已經買不到票了。您知道那種感覺嗎？

在德馬吉森精機，當您開始跨入數位化時，我們確保每一扇門都向您敞開。使用數位製造套裝軟體，您可以獲得進入未來數位價值鏈的入場券，一套4張，特價999歐元。

數位製造套裝軟體以數位化的方式，確保您生產線中的現有機台安全無虞，能經得起未來的考驗。透過連接性而提高透明度，儘早對機台和過程中發現的弱點作出反應，並使用德馬吉森精機的服務能力以及企業計劃與控制所用的IT系統，直接對生產進行連線。



2020年最佳同業獎-工業4.0類



① DMG MORI的連接性

利用未來技術的基礎

- + **連接性:** IoTconnector (包括安裝) 是將機台連接到所有主要IoT平台 (例如ADAMOS或MindSphere) 的基礎
- + **未來技術:** 使用所有通用機台協定 (例如, UPC-UA、MQTT、MTconnect和umati) 實現機台資料 (MDA) 的自動採集和評價
- + **經濟高效率的配置:** 無需昂貴的訊號配置即可取用標準化的資料點

+ 資料安全性

透過從單一來源，對硬體和軟體進行最佳整合，最大程度地保護您的資料

② MESSENGER (軟體) *

透過詳細的機台監控手段，可提高機台的利用率

- + **資料連接:** 透過IoTconnector進行簡單的資料連接
- + **以資料為依據的決策:** 狀態可顯示出機台的資料、狀態歷史記錄、機台的排班行事曆和日誌，並進行自動評價。
- + **提高生產率:** 由於減少了停機時間，而提高了機台利用率並提高了產量

*來自Windows 10

套件價格

999歐元, —

配備了IoTconnector的數位製造套裝軟體(包括由我們的服務技師進行安裝)為未來所有重要的數位技術奠定了基礎, 僅需999歐元。

Damir Hrnjadovic博士
DMGMORI Digital GmbH總經理
damir.hrnjadovic@dmgmori.com

有可能獲得
國家補助!

umati
MTConnect
OPC UA
MQTT



③ NETservice

更快地進行故障排除, 以提供更高效率的服務

- + **團隊合作:**
團隊對服務請求的處理更具針對性和效率
- + **更快的解決方案:**由IoTconnector所提供的資料, 可用於尋找解決方案
- + **節省成本:**由於在停機和出現問題時可以更快地進行故障排除, 因此可以最大程度地延長機台的運轉時間

+ myDMG MORI

您的線上客戶入口網站
已經有20,000多位客戶和80,000多部機台註冊了

④ CELOS 更新

數位化工作流程應用程式可帶來更高的生產效率

- + **新應用程式:**
從計劃到生產再到服務, 都可以取用所有27種新款與進一步開發的CELOS應用程式
- + **應用程式連接器:**
作業員可以在機台上直接呼叫某些應用程式, 例如ERP、MES或NC和製造資料管理
- + **TULIP PLAYER:**
您可以在CELOS中直接呼叫自己的TULIP APP, 可藉由連接到外部IoT硬體來追蹤品質、生產和錯誤

更快的服務，
無須排隊，
一目了然。

可用性、快速支援和透明度是優質服務的基礎。透過myDMG MORI，您可以控制所有這些操作，而且無需額外付費。

THOMAS FROITZHEIM博士
總經理
德馬吉森精機全球服務有限公司

myDMG MORI
CUSTOMER PORTAL

YOUR HISTORY

YOUR MACHINES

YOUR DOCUMENTS

YOUR SERVICE REQUESTS

註冊時間不超過
3分鐘

全新的服務理念！

已經有超過20,000位客戶仰賴於
myDMG MORI和WERKBLiQ

**myDMG MORI即將周年慶！
回顧過去，您認為客戶入口網站到目前為止的表現如何？**

非常好。短短一年後，我們的客戶入口網站myDMG MORI已成為我們客戶不可或缺的一部分。從第一次使用它，您就能夠體驗到額外的好處。線上服務

查詢消弭了排隊、搜尋機台編號以及在發出請求時的任何誤解。因為其能夠直觀的操作，並直接路由到適合的服務專家，myDMG MORI證明了自己不僅比伸手去打電話更方便，而且能夠更快地找到解決方案。myDMG MORI應用程式可以讓您隨時隨地從任何位置追蹤過程狀態。可以使用所有的文件的這項特點非常受我們的客戶喜愛。

這個開始非常成功。那麼下一步是什麼？

我們當然不會固步自封！另一個里程碑將是在整個期間與負責案件的服務專家直接溝通。此外，還將根據「自助」關鍵字下的查詢提供適合的解決方案。重要的是myDMG MORI現在免費，以後也將繼續免費。

是否有可能進一步擴充myDMG MORI

我們的客戶能夠在他們的myDMG MORI帳戶中，找到一個清晰可見的WERKBLiQ升級按鍵。此外，每位使



- + 與服務熱線相比，這節省了30%的時間，並具有最大的透明度
- + myDMG MORI擁有優先通行權：處理過程中擁有最高優先順序
- + 可追溯性：始終保持即時且最新的處理狀態
- + 免費：myDMG MORI現在免費，並將繼續免費

WERKBLiQ 升級

整體解決方案
適用於數位生產線



德馬吉森精機機台



第三方
產品的開
放式解決
方案

中央文件
中央管理

精確的服務
控制

可持續 實施
服務工作

根據評價而做成的持續
學習

第三方產品 / 製造商獨立

myDMG MORI是通往數位服務世界的通路，而WERKBLiQ則為所有第三方機台提供獨立於製造商的解決方案，從而為所有客戶提供了一致的解決方案。

Tim Busse博士
WERKBLiQ GmbH總經理

用戶都可以選擇擴充自己帳戶，並升級到新的程度。升級版提供了機台完整服務週期的一系列相關新功能。

至於「非德馬吉森精機機台」呢？大多數公司都需要管理異構機台群。因此，升級後可以選擇向平台加入新的基

礎資料。無論是機床、自動門還是機械手，都可透過提供了多種選擇自由配置輸入螢幕，建立數位機台文件。

WERKBLiQ對於維護和維修的最佳化，可幫助到多大的程度？

WERKBLiQ開啟了掌握變化的可能性，以針對目標的方式，將服務從被動變成主動。行事曆功能夠讓使用者提前決定下一次服務預約的時間，且可以根據時間間隔或根據各種參數，例如超過或低於指定臨界值，提醒使用者進行維護。自動電子郵件和簡訊提醒功能更進一步確保使用者不會忘記預約。最棒的部分是：服務案例會被自動且正確地記錄下來。這意味著您可以看到哪位同事對機台進行了維護或維修。

因此：進行下一步，免費體驗WERKBLiQ升級30天！



- + 全新但仍然熟悉：
從myDMG MORI升級到WERKBLiQ
- + 最高可用性：
與傳統軟體相比，點選次數減少了50%
- + 您的服務助推器：
發生故障時反應快4倍
- + 追蹤並分析服務成本

在生產上擁有領先優勢

每個終端設備上的數位計劃看板



JörgLintzen GmbH使用DMU 40 eVo及NLX機器等加工製造用於汽車產業的高精度轉子及濾芯。



使用計劃看板，
我們可以真實地看
到我們的利用率，
並避免遇到生產瓶頸。

Stefan Hempel
JörgLintzen GmbH總經理
與其公子Joshua Hempel

自1966年以來，Jörg Lintzen GmbH 一直是勝任的合作夥伴，為汽車工業和其他高要求產業客戶提供了複雜精密組件的加工。成功的基礎在於14名老經驗技術工。他們使用德馬吉森精機的現代化工具機，主要生產原型和小批量產品。流程的端到端數位化可提高效率。最新的例子是計劃看板，是以雲端為基礎的DMG MORI PLANNING & CONTROL - SME EDITION (德馬吉森精機計劃和控制-中小企業版)的一部分，它是由德馬吉森精機子公司ISTOS所開發。具有輔助功能的手動計劃軟體，可以對使用率和產能作視覺化，易於操作，並且可以取代傳統的計劃看板或Excel試算表。

48小時內完成產品打樣

Jörg Lintzen GmbH的加工園區範圍廣泛，多年來一直能夠靈活應對訂單開發並做出快速反應。在加工廠內安裝有德馬吉森精機產品組合中的機台，包括DMU 40 eVo *linear*和DMU 65 monoBLOCK 五軸同步加工中心以及NLX系列高精度車削中心。Jörg Lintzen GmbH總經理Stefan Hempel說：「有了這些機器，我們可以生產廣泛的組件，並且可以在要求的公差範圍內，以可靠的方式製造複雜的幾何形狀。」其子Joshua Hempel補充說：「我們可以在48小時內完成產品打樣。」

儘管需求每天都在變化， 但是生產計劃可靠

由於Jörg Lintzen GmbH的企業理念係以客戶為導向，近年來體驗了強勁的成長，並且經常收到汽車製造商的大量訂單。Stefan Hempel回憶說：「為了滿足其交貨時間表，這給我們帶來了挑戰。」客戶的需求在每週都有變化，甚至每天，而遵守時間表仍然是重中之重。Joshua Hempel回憶說：「若使用傳統的工作卡和計劃看板，想要可靠地計劃我們的產能和利用率，已經變得越來越困難。」



1

1. 由於有了以雲端為基礎的系統，因此可以將計劃看板與其他工具 (例如生產回饋) 結合使用。
2. DMG MORI PLANNING & CONTROL - SME EDITION 以雲端為基礎，計劃看板是它的一部分。



2

我們最初的計劃幾個小時後只是在桌面。僅僅十天後計劃看版已經完全取代了我們的規劃看版及工作卡。

亮點

- + 直觀的使用者介面
- + 即時製作真實反映利用率與產能的圖表
- + 以雲端為基礎，且獨立於平台，可在所有裝置(如手機、電腦等)上使用
- + 可以與PRODUCTION FEEDBACK (生產回饋) 等工具相結合



您可以在這裡找到有關客戶實績的影片：
<https://dmgmori.com/lintzen>

數位化生產是未來

Joshua Hempel以全面性的視角，定期投資其加工園區，但也表示：「市場越來越清楚地表明，僅依賴現代CNC技術、高素質的工作者和CAD / CAM，已經不足以應付全球競爭的價格壓力。」他想利用數位化來應付這種發展。「我們在這裡看到了永續最佳化流程的巨大潛力，可確保我們長期競爭力。」其目的是固定不變地精簡實際加工前後的程序。

出現的故障。Joshua Hempel表示：「這實現了基於需求的即時性計劃，意味著我們可以進一步提高生產力和可用性。」

在生產上擁有領先優勢

Joshua Hempel和他的團隊DMG MORI PLANNING&CONTROL-SME EDITION制定了偉大的計劃：「有了計劃看板和生產回饋功能，我們制得機先而朝向未來努力，並可以逐步進行數位化。」

以雲端、免維護為基礎，可在幾個小時內投入使用

德馬吉森精機積極推動生產的數位化，因此JörgLintzen GmbH找到了經驗豐富且可靠的工具機製造商合作夥伴，以及迎向未來的方法。Joshua Hempel發現了DMG MORI PLANNING & CONTROL - SME EDITION，其中包含了生產計劃看板 (PLANNING BOARD)、生產回饋 (PRODUCTION FEEDBACK) 和生產駕駛艙 (PRODUCTION COCKPIT) 等工具，尤其令人印象深刻：「輕巧、以雲端為基礎、價格合理的軟體對我來說很重要。」他個人特別強調計劃看板，這是一種具有輔助功能和使用易於操作介面的手動計劃軟體。「我們的第一個計劃僅花了幾個小時就完成了。十天後，計劃看板已完全取代了我們自己的計劃看板。」實際上，該團隊現在可以將利用率和產能以視覺化且有效的方式，對其進行管理。由於以雲端為基礎的系統，因此可以將計劃看板與其他工具 (例如生產回饋) 結合使用。這可以直接報告生產訂單的狀態及其結果、所用時間、生產的零件數量，以及生產計畫中可能

德馬吉森精機計劃看板

取代EXCEL試算表的計劃軟體



更多的資訊請上：
<https://dmgmori.com/planning>

JÖRG LINTZEN GMBH 實績

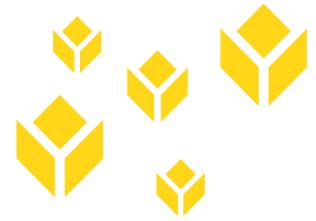
- + 1966年成立於黑森 (費爾馬爾)
- + 14名訓練有素的專家
- + 為汽車工業和其他高要求的產業而生產精密組件



Jörg Lintzen GmbH
Mühlenweg 28,
34246 德國 費爾馬爾
www.lintzen-feinmechanik.de



支援數位流程 由TULIP驅動



1. TULIP讓EBEL能夠在每次拖放操作中建立獨立的應用程式，從而可以數位方式支援訂單的所有流程。
2. EBEL加工園區中的最新機型配備了CELOS控制和操作系統，將來可以從中直接調用TULIP應用程式。

有了TULIP，
現在我們可以用完整且可衡量的
方式，支援我們的流程。

Frank Ebel (rechts)
Ebel Werkzeugbau總經理
Alex Huhn，負責設計

自2001年以來，來自Arnsberg的Ebel Werkzeugbau GmbH專門從事連續下料工具和沖孔工具的設計和生產，主要用於汽車工業。由30人組成了強大的加工生產團隊，使用了德馬吉森精機的十台工具機，包括各式尺寸的三軸DMC V立式加工中心以及第三代配備有PH 150托盤存放系統的五軸DMU 50機台。最近，EBEL使用TULIP應用程式來支援其現代化生產，該應用程式可以單獨適應所有操作，並支援數位流程，而德馬吉森精機機型使用最久，已達五年了。

「我們的工作從客戶諮詢開始，」Frank Ebel這樣描述公司的經營方式。這家位於Arnsberg的公司僅在2019年就製造並交付了56種工具。EBEL的優勢在於公司規模小，總經理說：「我們的等級制度結構意味著我們可以靈活地作出回應，滿足客戶的高期望。」設計和生產方面的專業知識，很早就融入了新專案。「只要有需要，我們的開發人員都可以為客戶提供具有可行性的支援，並將生產流程最佳化。」EBEL就是以這種方式建立了長度達三公呎、重量達六噸的連續下料工具，對其進行了全面檢查。

統一控制所有機器

Frank Ebel聲稱，EBEL從一開始就使用德馬吉森精機的工具機進行工作，其原因是機型種類繁多，並且可以選擇使用Heidenhain的統一控制選項。「這意味著我們可以靈活地部署人員。」Frank Ebel的目標是在加工園區內持續進行現代化的同時，並且永續地設計公司內前後相接的流程，最新機型配

現在, TULIP意味著我們可以不再依賴外部IT服務提供商, 而是可以一步步地將自己的流程進行數位化。

EBEL在設計、加工和組裝部門的三個站點使用TULIP。



備了CELOS控制和操作系統。這就是德馬吉森精機的TULIP的用武之處。

裝過程的詳細活動說明, 都不必列印輸出任何不必要的紙張。」

TULIP支援數位流程

雖然德馬吉森精機在其核心業務中, 設計並安裝了完整的製造解決方案, 但是工具機製造商則使用TULIP追求不同的理念。負責EBEL設計的AlexHuhn解釋說: 「我們針對數位流程支援的需求, 找德馬吉森精機討論, 然後得到了TULIP應用程式的基本框架。」這裡的竅門是應用程式的敏捷演變, 也就是無需任何程式設計知識。像指導套件一樣, 可以使用現有模板或自行建構的應用程式, 在TULIP平台上可以針對製程的每個場景加以描述, 並予以視覺化。「該軟體使我們在每次拖放操作中, 便能夠建立出獨立的應用程式, 從而以數位方式支援訂單的所有流程。」

只需輕觸按鍵即可進行透明過程, 而無需繁瑣的Excel試算表

Frank Ebel看到了TULIP的附加價值, 它可以一直追溯刀具的加工狀態。「關注了幾週的專案時間, 很高興知道我們的訂單始終都在哪裡。」藉助TULIP, 只需按一下按鍵, 即可即時完成此操作。「以前我們必須同時管理Excel列表, 以保持能夠一覽整個情況。」決策通常基於直覺。「有了TULIP, 現在我們可以用完整且可衡量的方式, 支援我們的流程, 並根據客觀數據做出決策。」



建立自己的應用程式!

在加工廠流程中進行數位化的最簡便方法

亮點

- + **無程式碼:** 無需編寫程式即可建立自己的APPe
- + **APP模板:** 使用客製化的APP模板, 以加快創新速度
- + **開放式介面:** 輕鬆連接現有IT系統 (ERP、MES、CAQ), 以及數位感測器與機台

應用領域

- + 流程文件
- + 品質資料採集
- + 流程資料分析
- + 組裝說明
- + 數位式作業員訓練
- + 機台監控
- + 以及其他更多。

由於遵循著「建立自己的APP (應用程式)」這個座右銘, 有了這個靈活的方法, 可以為以下目的創建各種數位APP (應用程式):

1. 數位式流程記錄與追蹤
2. 數位式瑕疵和品質資料記錄
3. 數位式流程評估與分析
4. 互動式組裝與作業員指導
5. 數位式員工訓練
6. 機台與生產線監控

端到端和進程說明書無紙化

TULIP的使用從設計開始。「我們為每張圖面賦予一個條碼, 然後對其進行掃描。這讓TULIP應用程式在第一時間便能取得組件。」Alex Huhn說。從那時起, 應用程式中便已記錄了進一步的步驟。「我們已經在三個工作站上, 安裝並使用TULIP應用程式: 分別用於設計、加工和組裝部門。」工作者們展開每一個流程的步驟, 例如在應用程式中銑削, 完成後在那裡結束, 然後將組件釋出到下一個工作站。「該應用程式也可以直接安裝在CELOS的機器上。」Alex Huhn補充道。我們的目標是在該應用程式的幫助下, 按部就班地為所有模擬活動提供協助。「從說明書一直到組

EBEL WERKZEUGBAU GMBH的實績

- + 2001年在Arnsberg成立
- + 30人的團隊
- + 汽車工業的設計、連續下料生產, 和沖孔工具



WERKZEUGBAU

Ebel Werkzeugbau GmbH
Zum Möhnwehr 5
59755 德國 阿恩斯貝格
www.ebel-wzb.de



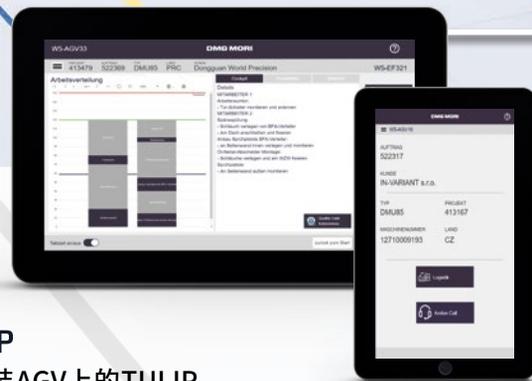
本軟體使得我們能夠使用拖放功能以建立單獨的應用程式, 這些應用程式以數位的方式, 隨附於我們的訂單相關流程。

Alex Huhn
負責Ebel Werkzeugbau的TULIP專案

2020年9月1
日開始生產

monoBLOCK 卓越工廠

數位與自動化



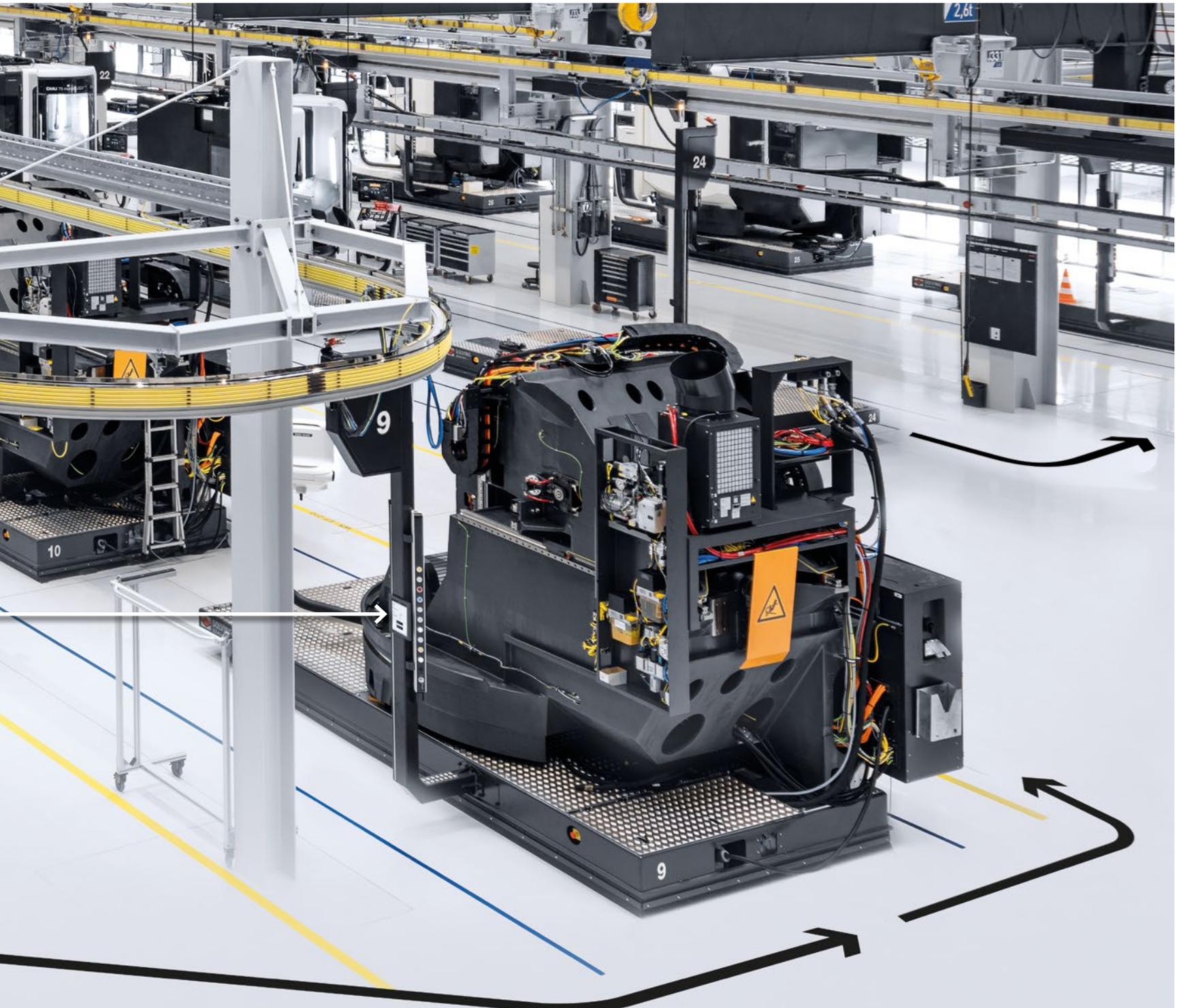
TULIP 在每個組裝AGV上的TULIP

- + 完全數位化的價值創造鏈，包括所有組裝和測試過程
- + 1個平板電腦，可顯示客戶指定的圖面資訊、品質關卡文件、影像+視訊和組裝說明
- + 1個互動式狀態監視器，直接安裝於每輛AGV上，可方便了解生產進度和物流訂單

在德馬吉森精機 Pfronten 廠址，有新式 monoBLOCK 卓越工廠的連續流動組裝線，徹底改變了 monoBLOCK 加工中心的成功製造，並使生產率提高了 30%。

亮點

- + 卓越工廠佔地4,000平方公尺
- + AGV - 自動導引車系統
 - 連續組裝流量45 mm/min
- + 完整的型號組合: DMU / DMC incl. FD
 - 每年最多達1,000部機台
 - 每2.5小時34個工作週期
 - 產出時間為每部機台各7天
- + 產出時間減少30 %
- + 完全數位化 -
所有組裝與測試過程





節省價格
30,000 歐元
因生產力提升節省 — 10,000 歐元
高精度套件 — 20,000 歐元
現在作為標準機台設備



新式monoBLOCK卓越工廠徹底改變了monoBLOCK系列的成功生產，並使生產率提高了30%。

Horn先生、Musch先生，卓越工廠被認為是最現代化的工具機組裝線。與之前的monoBLOCK生產比起來，什麼是最重要的優勢？

Michael Horn: 我們的團隊設計了一條以無人駕駛的AGV(自動引導車)為基礎，作為運輸系統的流水線，將這條流水線完美地整合到我們生產現場的數位價值鏈之中。與軌道系統相比，AGV是一種更靈活的解決方案，可以實現製造基礎設施的最佳化。

Reinhard Musch: 我們的目標是提高空間利用率，並使monoBLOCK系列的

完整模型組合能夠以極其靈活且生產率更高的方式進行製造。結果呢，無論何種機型，我們都將機台的產出時間減少了30%。

使用monoBLOCK工作將如何改變製造方式呢？

Reinhard Musch說: 因為我們從一開始，就讓我們的專家參與了卓越工廠的設計，所以我們能夠以人體工學的角度改善所有流程，並創造出一個最佳的工作環境。AGV的高度低至400mm，並具有相對應的平台、工具和輔助裝置，使檢修和組裝更加輕鬆。



新式monoBLOCK卓越工廠為我們和客戶提供了許多優勢，因此我們計劃將這一概念移轉到其他工廠。

Michael Horn
DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT
執行董事會成員

我們為客戶帶來更多好處，將生產力提高30%以上，並提供更大的空間利用率。因此，我們立即將所有DMU和DMC monoBLOCK價格降低10,000歐元。

Reinhard Musch
總經理
DECKEL MAHO Pfronten GmbH

Michael Horn: 量身訂做開發的TULIP APP，可以支援每個組裝步驟。該應用程式是與我們的團隊共同開發的，這意味著所有員工可以從該專業知識中受益。針對各週期的機器特定工作計畫和所需材料，使之成為可能。對於新引進的設備或特殊選項，詳細的圖面和視訊說明可即時為員工提供支援，而完全無紙化。

卓越工廠的現代化製造業對客戶有什麼附加價值？

Michael Horn: monoBLOCK機台的大流行，導致了對整個機型組合的高度需

求。這是因為當今monoBLOCK加工中心有一個非常全面性的模組化系統，可針對每個應用作出個別的組態。我們為了滿足這一需求，已經調整了生產方法。在卓越工廠中，所有組態皆能以更靈活的方式生產，並可以在連續流的製程中生產。產能可根據需要進行擴充，每年可從600多種客製化monoBLOCK機型增加到1,000多個客製化monoBLOCK機型。

Reinhard Musch: 客戶還可以從TULIP數位化中受惠。對整個組裝過程加以記錄，並根據互動式檢查清單和測試計畫來標記品質門檻。這為我們提供了整

個組裝線的端到端品質控制。因此，我們可以儘早發現潛在的錯誤，並加以糾正。所有這些措施都確保了更高效率的過程，在整個產品組合中縮短交付時間，並使交付時間達成一致，現在我們將生產力效率的提升回饋給客戶，每部monoBLOCK機器的價格降低了10,000歐元。

«

有了生產力效率提升和高精度套
作為標準，我們將直接為客戶節省
30,000歐元！

Cornelius Nöb
總經理
DECKEL MAHO Pfronten GmbH



節省價格

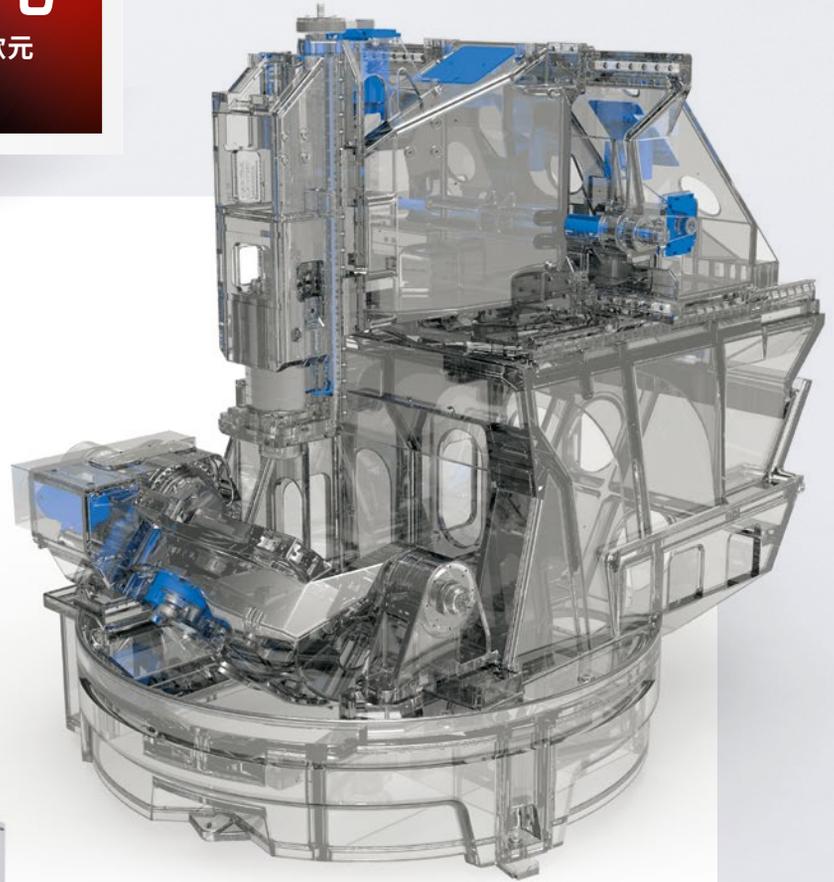
30,000 歐元

因生產力提升節省 — 10,000 歐元
高精度套件 — 20,000 歐元
現在作為標準機台設備

高精度套件現已成為標準配置

由於以大量冷卻為標準，精度提高了25 %

- + 適用於所有DMU/DMC monoBLOCK尺寸
- + 冷卻所有軸向的馬達 (X/Y/Z/A/C)
- + 所有軸上的滾珠螺桿皆可作內部冷卻 (X/Y/Z)
- + X軸/Y軸/Z軸中的馬達冷卻板
- + 因Y軸蓋和空氣循環風扇，將機台內的溫度控制達一致性



行進路徑	DMU 65	DMU 75	DMU 85	DMU 95	DMU 105	DMU 125	DMC 65	DMC 75	DMC 85	DMC 95
X (mm)	735	750	935	950	1,135	1,335	735	750	935	950
Y (mm)	650	650	850	850	1,050	1,250	650	650	850	850
Z (mm)	560	560	650	650	750	900	560	560	650	650

靈活!
起重機可不受限制地從上方裝載

600 kg

可改裝!
可以連接到已有整合了自動化介面的現有機台
+ 可以使用第二機架模組進行後續擴充

獨一無二!
可從正面直接裝載



小體積!
佔地面積為10.7平方公尺,
最多可容納40個托盤

PH CELL

模組化托盤,
可處理達40個托盤

可用於18種機型

亮點

- + 優異的人體工學和工作區的近接性, 這歸功於可從側面裝載
- + 可使用第二個機架模組進行擴充
- + 可使用準備好的機台介面進行改裝
- + 由於定義了介面和模組化系統, 縮短了上線時間
- + 適用於18種機型
 - CMX 600/800/1100 V
 - DMC 650/850 V
 - DMU 65 H monoBLOCK
 - CMX 50/70 U
 - 第三代DMU 50
 - DMU 65/75/85/95 monoBLOCK
 - DMU 40/60/80 eVo
 - DMF 200 | 8
 - DMU 80/90 P duoBLOCK



托盤更換
+ 運送重量達300 kg
(工件, 包括托盤)



獨立設定站
+ 人體工學設定
+ 可旋轉選項



機架模組
+ 可針對不同的托盤尺寸加以組合

托盤數 (2個機架)

托盤 尺寸	工件高度	
	500 mm	300 mm
500 × 500 mm	#9 (18)	#12 (24)
400 × 400 mm	#12 (24)	#16 (32)
320 × 320 mm	#15 (30)	#20 (40)

2020年全球
首次亮相

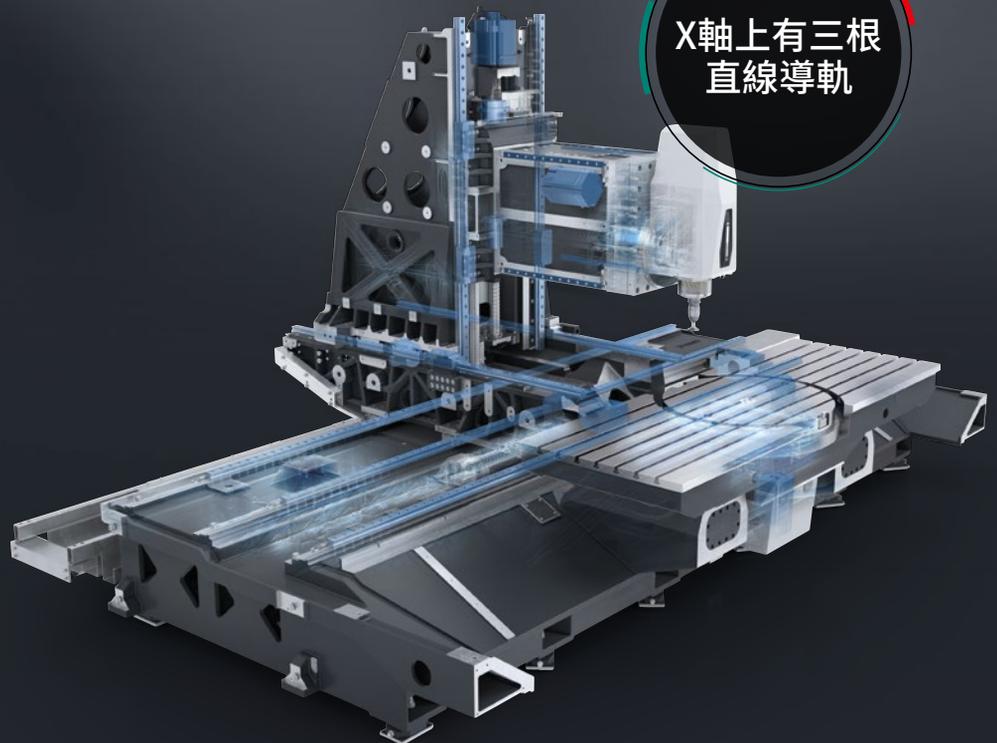


DMF 200 | 8

全新動柱式系列

- + X軸上有三根直線導軌，因此將剛性提高到最大
- + 刀具懸垂具有一致性，使得銑削效能可靠
- + 在Y軸和Z軸上直接驅動，以及一體式冷卻裝置，實現了最佳的表面精加工和準確度
- + 配備了±120°擺動範圍的B軸銑頭，在加工時具有最大的靈活性
- + 工作區域大，行程X=2000/Y=800/Z=850 mm
- + 獨特且創新的換刀，位於工作臺後方且快速、無碰撞、具有高可靠性

X軸上有三根
直線導軌





DMF 200 | 8 PH CELL*

為新的可能性提供新的解決方案

- + 由於將DMF機台做了最大程度的利用，因此提高了生產率，且無可匹敵
- + 元件置於尺寸達500 × 500 mm的托盤，可進行五軸同時加工
- + 透過PH CELL模組自動化系統，實現簡單的一體化
- + 可安置達40個托盤

*從2021年第二季度起提供

X軸上有三根直線導軌，透過一體式冷卻和直接驅動，而實現了熱穩定性，可達成最佳的表面精加工和精度。

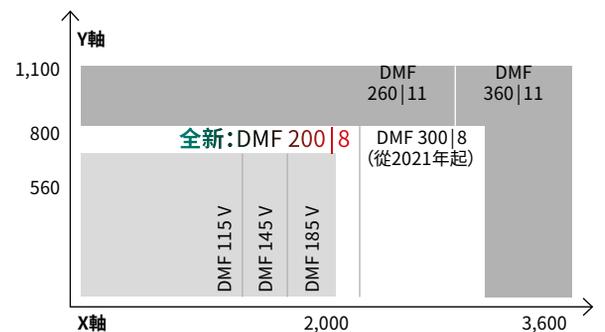
Fabian Suckert
DECKEL MAHO Seebach 的
管理層成員



動柱專業套件

- + 完成DMF系列：
將動柱和700 mm Y軸整合到DMC V機台
- 通用選項與擴充平台，例如主軸和工作台
- + 位於Seebach的德馬吉森精機，
在行進式立柱的領域中匯集了專業知識：
基於模組化系統的整合概念
- DMF V: 三軸垂直加工
(X軸: 1,150至1,850 mm)
- DMF: 五軸同時加工*
(X軸: 2,000至3,600 mm)

*第五軸可選配



全新的DMF系列	
DMF V	DMF
DMF 115 V X/Y/Z: 1,150/700/550 mm	
DMF 145 V X/Y/Z: 1,450/700/550 mm	
DMF 185 V X/Y/Z: 1,850/700/550 mm	
配備B軸頭的四軸加工	DMF 200 8 X/Y/Z: 2,000/800/850 mm
Y軸行程: 700 mm →新式: DMF V	DMF 260 11 X/Y/Z: 2,600/1,100/550 mm
	DMF 300 8 X/Y/Z: 3,000/800/850 mm
	DMF 360 11 X/Y/Z: 3,600/1,100/550 mm
	五軸同時加工
	Y軸行程: 從800 mm到1,100 mm →DMF

自動化組合來自單一來源

包含了介面的52項產品

修改時間



工件處理

托盤處理

車削

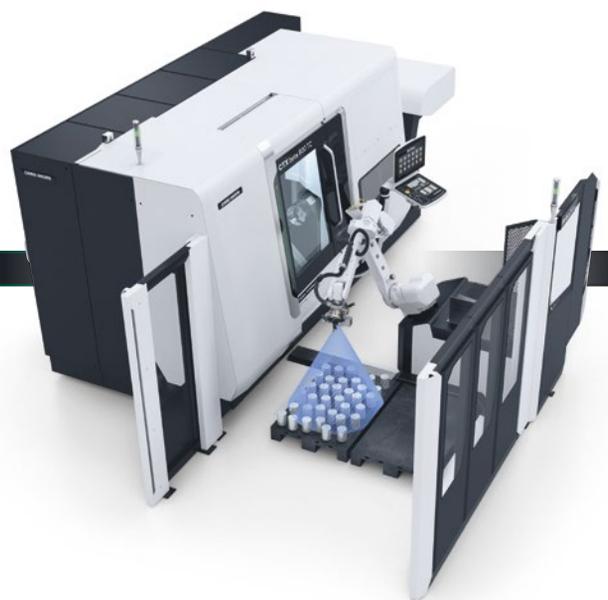


IMTR (NTX 1000)



SR (WASINO)

3. Robo2Go



銑削



WH Cell¹

工件重達3、6、8、15和25 kg。



AWC (NMV / CMX V)



RPS²

PH Cell



PH 150

機台專用

通用

12
條產品線

52
項產品



GX/GX T



MATRIS



WH FLEX



從單一來源獲得專業知識、機台和自動化技術。德馬吉森精機使您的生產經得起未來考驗。

Harry Junger
總經理
GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH



LPP



CPP



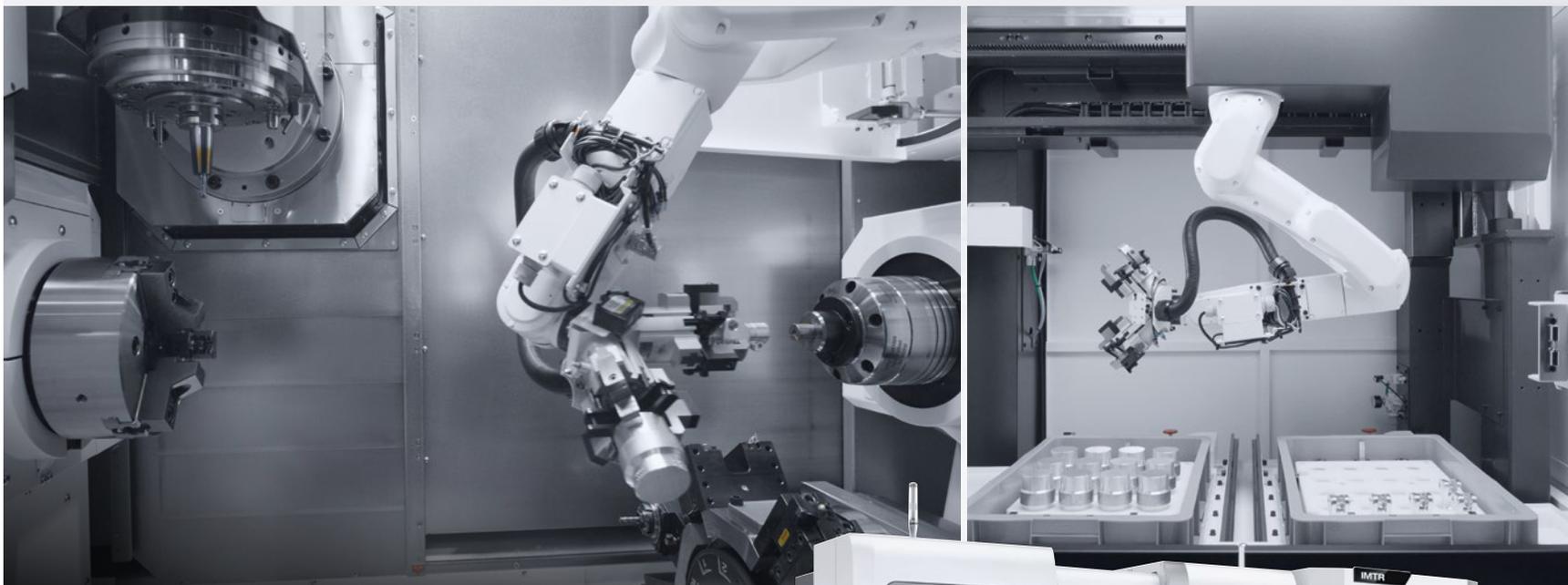
PH-AGV

可擴充 (≥ 1部機台)

→ 複雜

¹ DMP, CMX V, CMX U, DMU 50, DMU monoBLOCK, DMU eVo, LASERTEC 50

² NHX, DMC H *linear*, monoBLOCK, duoBLOCK, 入口網站



NTX 1000 IMTR, 完美的自動化

IMTR –機台內行進式機器手

- + 使用機器手裝卸
- + 在下刀塔處使用機器手自動換刀
- + 不同的存放裝置類型, 例如托盤存放或工件存放, 包括載具更換(可選配)



移轉重量	最大工件重量		最大工件直徑*
	單夾爪	雙夾爪	
10公斤	7.5公斤	2.25公斤	ø100毫米
14公斤	11.5公斤	4.25公斤	ø100毫米

*工件長度取決於總重量



刀庫最多可存放246件刀具

- + 配備了194或246個刀位的版本
- + 也可以與棒材上料機一起使用
- + 一鍵式操作
- + 兩組刀鏈, 用於在生產過程中補充刀具 (A鏈操作, B鏈設定)

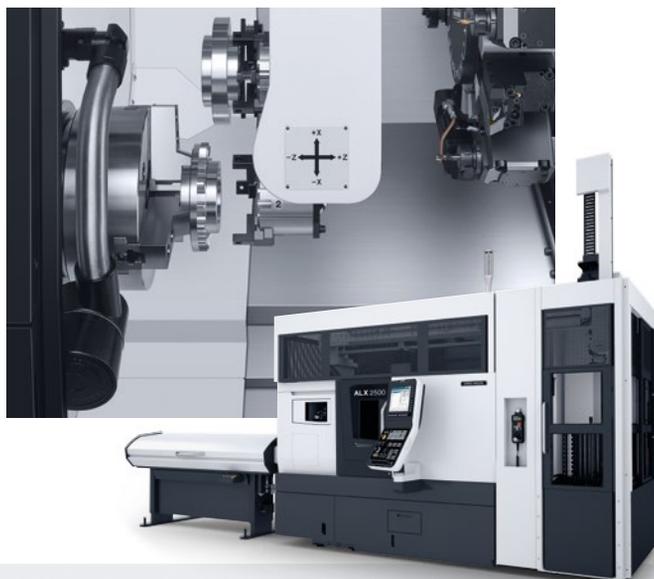
最大刀具長度	400毫米
最大直徑(當相鄰刀位使用時)	70毫米
最大直徑(當相鄰刀位未使用時)	130毫米
最大刀具重量	8公斤



ALX系列 全新的自動化解決方案

MATRIS – 工件處理

- + 處理最大 $\phi 200$ mm、長度150 mm、20 kg的工件
- + 配備14、20和26個托盤層架的堆疊式料倉
- + 配備有標準化周邊裝置的模組化概念，例如清洗、量測或標記
- + 靈活地適應系統變化，包括安裝後
- + 透過MATRIS控制系統進行簡單操作，而無需編寫程式



GX 7龍門式裝載機與棒材上料機相結合

- + 透過棒材上料機進料，透過龍門式裝載機取出工件
- + 龍門式裝載機的快速移動速度為180/200 m/min (X-/Z軸)，從而將工作週期時間降至最低
- + 配備14、20和26個托盤層架的堆疊式料倉，每個位置的最大裝載重量為35 kg
- + 各種尺寸的工件：
 - 僅機台： $\phi 366$ mm \times 500 mm *
 - 龍門式裝載機： $\phi 150$ mm \times 120 mm, 7 kg *
 - 龍門式裝載機+棒材上料機： $\phi 80$ mm \times 120 mm, 7 kg *

* ALX 2500 | 500 (銑削規格)

DMP 70



DMP 70配備有WH 3單元，
佔地面積小，自動化程度高。

德馬吉森精機的 領先技術帶來了 更好的生活品質

自1977年以來，位於瑞士陸森市附近的因維爾的SQ Products公司從事於體內假體和外科器械領域，以其高品質的植入物而贏得了市場。如今，該公司僱用了70名技術嫺熟的工作者，以因應且滿足醫療技術領域對品質提出的挑戰。鈦和不銹鋼製成的高品質植入物和器械，其需求正不斷上升，光是在德國，每年就有40萬次植入手術。這確保了高於平均水準的成長。因此，SQ在生產上投資，並於2019年新建了一座的現代化工廠，新建築物安裝了包括德馬吉森精機的更多創新工具機。除了三台NLX 2000機型和六台NTX 2000機型之外，還擴充了該加工園區，包括配備有WH 3 Cell的DMP 70。

全面性的醫療技術專業知識

SQ Products公司執行長Markus Glaeske解釋：「由於醫學工程的製程必須經過廣泛驗證，因此新建工廠要花費大量時間。」這就是為什麼他在使用舊生產線的同時，還要建造新廠。「這意味著我們可以繼續為我們的客戶提供不間斷的服務，並在驗證過程結束後，以更高的產能，在新廠無縫接軌開始生產。」SQ Products公司身為醫療技術領域的老經驗供應商，提供全面性的產品與服務：「即使在開發的早期階段，我們也會視要求而以諮詢的方式為客戶提供支援，以擬定最佳的製造策略。」這裡的重點是可行性，當然還有生產的經濟效率。

用於肩關節，髖關節和四肢植入物的體內假體等，佔了營業額的最大部分，例如，髖關節假體便延續約15年之

久。而今，也對新型植入物作後續改版。肩部植入物在SQ Products公司的日常生產中也扮演起關鍵角色。「對於這種複雜的植入物，Markus Glaeske 描述道：「時至今日，它們不再只是簡單地在人體肩關節（解剖學上的肩部）上建立模型，而是經常被用作反置式人工肩關節。」以解剖學而言的正確肩膀中，關節頭位於肱骨上，關節窩位於肩關節上；而在反置式人工肩關節植入術中，將關節頭放置在骨窩位置，人工關節窩位於上臂。對於肌肉功能受損或關節退化的患者，該手術提供了緩解疼痛並恢復運動功能。通常，肱骨頭或肱骨球位於肩窩。對於反置式肩關節植入物，將肩關節盂放置在肱骨上，並將對等部分固定在肩部。比起以前常用的肩部植入物，這種方法使患者擁有更大的運動自由度。」

»

自動化五軸同步加工使我們能夠全天候生產，因此可長期保有競爭力。如此一來，我們便可達成我們所要求的零件品質。

Markus Glaeske
CEO SQ PRODUCTS公司



**德馬吉森精機的尖端技術，
使用於體內假體**

Markus Glaeske說，在醫學技術領域中，高品質的要求和嚴格的規定是有非常合理的：「每個錯誤都可能造成人身傷害。」更重要的是，要交出完美無瑕的產品。「這需要尖端技術，作夠準確、高效率地操作。」SQ Products公司找到了合作夥伴德馬吉森精機，可滿足這些需求。

產出時間僅需一天，無須耗費幾週

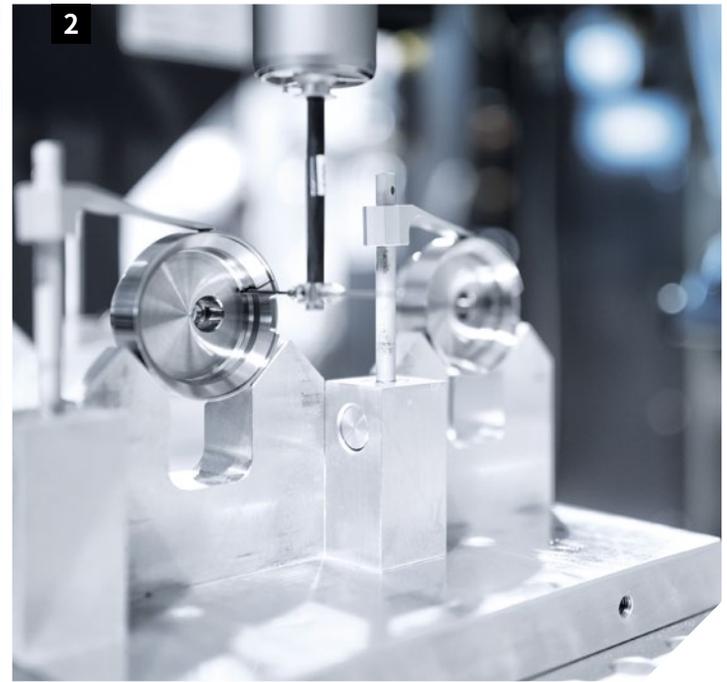
NTX 2000車銑複合加工中心就是提高效率的一個很好的例子。SQ Products公司透過這些機台，對生產過程作了大幅的最佳化，使得肩關節盂植入物的產出時間已從一般數週的時間縮短為

**DMP 70配備有
WH 3單元，
可作全天候五軸加工**

一天。該元件極其複雜，形狀公差有時在0.001mm範圍內。Markus Glaeske證實了NTX 2000所能實現的挑戰是：「我們透過了六面完全加工，可以在一個工作區域內結合五種工藝步驟。為此，我們需要兩到三台機器，而某些產品必須等更久，這取決於產能。」當然，這也對品質有利，因為手動上下料總是會導致不準確。



例如，SQ Products公司在配備有WH 3的DMP 70上作全天候、全自動化生產，以不銹鋼製作肩關節肱骨柄和肩關節盂。



1. SQ Products公司透過總共六個NTX 2000車銑複合加工中心,對生產過程進行大幅度的最佳化,使得肩關節孟植入物的產出時間,現在已從一般的數週時間縮短到了一天。
2. SQ Products公司可滿足醫療植入物生產中,對準確性的最高要求。

由於NLX 2000具有副主軸, NLX 2000可以進行雙面加工,而無需任何手動夾持作業。偏心加工也是德馬吉森精機所設計過程的一部分,跟以前的技術比起來,這種方式使得現在的刀具使用壽命要高得多。「當時需要幾個加工步驟,我們在四到五個零件之後,就必須換刀」,Markus Glaeske回憶起很久以前的事情。Markus Glaeske想起從前的回憶。

DMP 70配備了WH 3單元:五軸同動自動加工

SQ Products公司加工園區的最近一次採購,是配備有WH 3 Cell工件處理自動化功能的DMP 70。根據Markus Glaeske的說法,這是他從德國購入的第一部德馬吉森精機機台。他對其精巧型設計和設備範圍非常信服:「在這種情況下,五軸同動自動加工非常重要,因為我們在DMP 70上生產了要求極嚴格的肩關節肱骨柄。」由於採用了工件處理系統,因此理想情況下,可進行全自動化作業,一天24小時、一週7天無休。「高度自動化實現於整個生產過程,無論在NTX機型上的棒材送料機,還是如WH 3 Cell的機器手臂解決方案。」瑞士的人力成本昂貴,意味著這是SQ PRODUCTS公司長期保持競爭力的唯一途徑。「而且我們還藉由這種方式達成所需的元件品質。」

除了自動化生產之外, DMP 70的速度也令人印象深刻。高達2g的加速度, 60 min/m的快速移動和1.5秒的換刀時間,確保將生產力發揮到最大。內

六面完全加工作業係於一個工作區內結合了五項工藝步驟。我們過去需要兩到三部機台來完成這項工作,因為利用率的不同,我們不得不讓個別產品閒置更長時間。



建主軸在24,000 rpm下可達52 Nm,還有高精度的工具機元件和精巧型加工中心的堅固結構,確保了切削效能和精度。擴充的冷卻措施和直接測量系統也是標準版本的組成部分。

擴充產能與創新過去一直是SQ PRODUCTS公司的主要驅動能量,而SQ PRODUCTS公司則對關注於機器園區的投資。「在這方面,我們遇到了德馬吉森精機這位有能力的合作夥伴,不斷尋找最佳解決方案,並對所關注的項目提供最佳諮詢」,Markus Glaeske說道。「我們將來會更換舊機器,屆時將借重合作夥伴關係的相同支援。」

SQ PRODUCTS公司實績

- + 成立於1977年
- + 在瑞士Inwil的新廠址,截至2019年止,擁有70名技術嫺熟員工
- + 生產體內假體植入物和手術儀器



SQ Products AG
Industriestrasse 23
6034 瑞士 因維爾
www.sqproducts.ch



自動化內部製造是 成功的因素

加拿大卡加里的Attabotics, Inc於2016年進入市場,其目標是開發和建構機器人3D存放系統。對於高效率、節省空間的存放解決方案,其主要客戶是來自不斷擴展的電子商務領域公司。Attabotics擁有200多名員工,他們開發了一種創新且節省空間的存放系統。他們的內部製造中,包括了德馬吉森精機的十部加工中心,其中包括兩部第三代DMU 50。與機器人存放解決方案一樣,Attabotics仰賴著中央主機的智慧型控制且具有經濟效益的解決方案進行製造,這就是為什麼五軸工具機能透過WH 6 Cell工件處理,而實現了自動化。

可擴充的線上商務自動化解決方案

近年來,隨著線上商務的成長,人們對於可以快速有效地管理大量訂單的智慧型存放解決方案,其需求與日俱增。Attabotics基於這些要求而開發了專利產品和解決方案,可提供高密度存放,並且與跟超快的機器人一起工作。「我們的三維存放系統可將空間需求縮減達85%。」Attabotics執行長Scott Gravelle解釋道,

第三代DMU 50, 配備
WH 6 CELL: 15個工件
托架, 最大承重6 KG

「我們的解決方案還可以自由擴充,這意味著存放容量和貨物流可以隨時適應不斷成長的需求。」因此,Attabotics能夠保證倉儲物流的持續高產能。

我們在德馬吉森精機找到了適合的合作夥伴,可以直接從一個來源為我們提供可靠的五軸技術和自動化。

Scott Gravelle
Attabotics 執行長





第三代DMU 50完全滿足了我們對精度的高要求。

John Hickman
製造副總

在3D倉庫內，可完全自動處理進貨和訂單管理。快速機器人可使用高效率的方式依序交付訂單，對貨物進行分類，並將其可靠地運輸到相對應的工作站。Scott Gravelle表示：「可以快速安裝和上線，在運作過程中。亦可擴充系統。」美國一家電子商務服裝公司Nordstrom已在使用Attabotics的3D存放系統，以減少其倉庫空間、節省物業成本，並加快物流速度。「像這樣的電子商務公司是理想的使用者，因為它們幾乎只需要輸送較小尺寸的商品。」

德馬吉森精機是自動五軸加工的合作夥伴

Attabotics針對倉儲物流所保證的生產力，也是該公司本身為了確保維持競爭力，而在其製造上所需的。需要能夠處理不斷成長的容量的自動化解決方案。「我們並沒有足夠的能力來實現我們自己的生產自動化，因為這在任何情況下，都不是我們的核心專業知識，

因此在這方面，我們需要經驗豐富的合作夥伴。」製造副總裁John Hickman回憶道。他們在德馬吉森精機中找到了適合的合作夥伴，並安裝了兩部配備有WH 6 Cell的第三代DMU 50機台，以利工件處理。

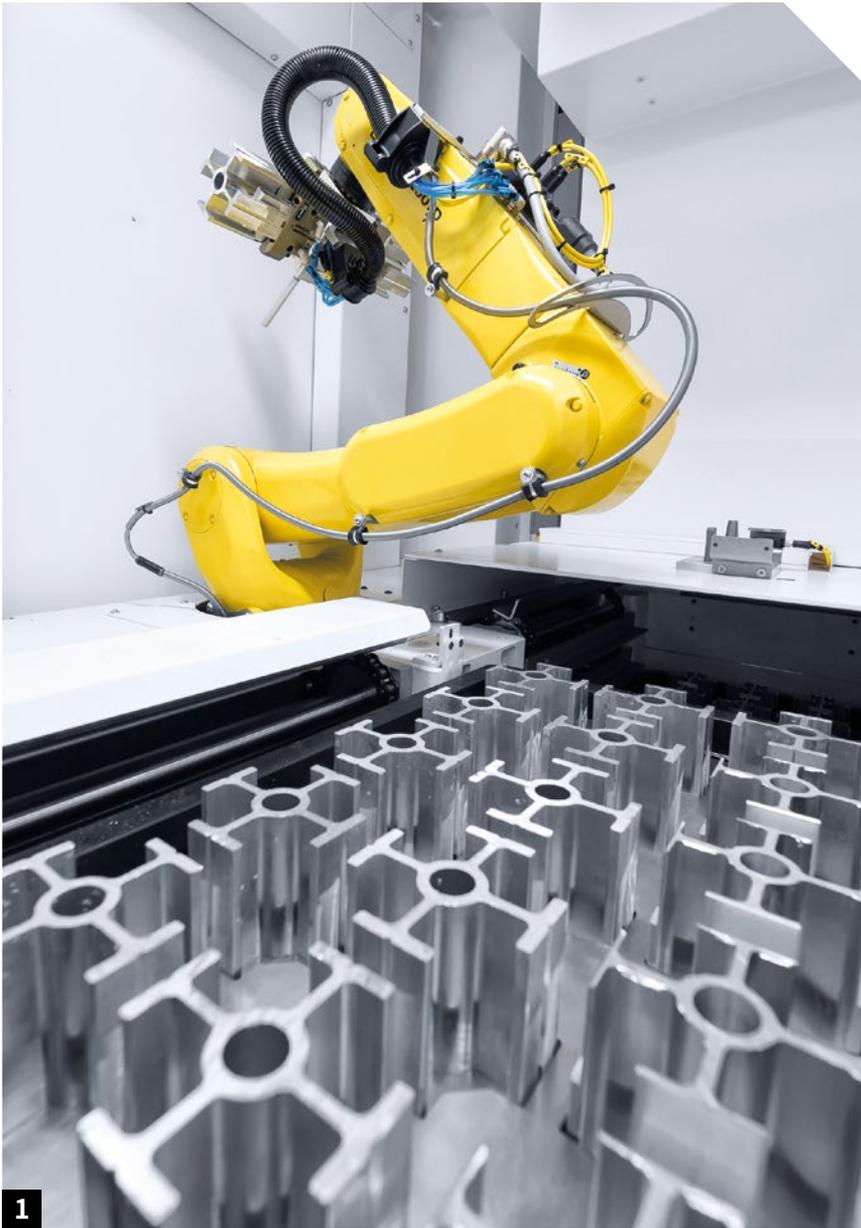
WH 6 CELL-最高處理工件可達6 kg

除此之外，Attabotics在兩部第三代DMU 50機台上製造鋁基柱，以支撐起3D存放系統的框架。「我們永遠需要這些大量零件，」John Hickman說。「我們需要將此製造過程進行自動化，包括工件處理，以滿足高需求，特別是在生產滿載的情形下。」WH 6 Cell工件處理系統係為此而專門設計的。使用機器人移動工件，重量可達6 kg，尺寸為300 × 280 × 50 mm。包括15個工件托架。

»



在配備有WH 6 CELL的DMU 50上進行自動化生產，即使在生產滿載時，Attabotics也能滿足對基礎立柱和其他組件的高規格。



1



2

1. 自動化製造使Attabotics能夠滿足其對基礎立柱和其他組件的高規格，即使在滿載生產的情況下。
2. 第三代DMU 50具有自動裝卸功能，實現了高產能和更大的製造靈活性。

從鋁到鋼，第三代DMU 50成為關鍵零件五軸加工的基礎

由於基柱要負責將客戶的整個存放系統作水平對齊，因此需要非常精確的加工。「這是第三代DMU 50的要求之一，」John Hickman回顧收購作業時這麼說。Attabot™的較小型元件亦可在五軸工具機上生產。「對於不銹鋼和鋁製工件而言，進一步要求是對於準確度達5µm的複雜幾何形狀進行高效率加工。」第三代DMU 50的加工靈活性是決定性因素。

廠內製造自動化可提高研發能力

第三代DMU 50具有自動裝卸功能，實現了高生產力和更大的製造靈活性。「我們希望元件儘量在廠內製造，而我們同時也希望在研發方面進行投資，」Scott Gravelle點出了這一挑戰。自動化製造提供了這種靈活性。「特別是在開發新產品時，我們可以完全利用我們CNC團隊的專業知識。」

自動化生產是使Attabotics能夠提供以垂直服務為導向，且服務全面性的因素之一，Scott Gravelle強調：「它們涵蓋研發、設計和實際生產，包括了CNC加工、機器人組裝和產品測試。」在客戶的現場進行安裝3D存放系統並試車，以完成報價內容。因此，Attabotics可從單一來源提供一切，在自動化製造領域中，亦適用於德馬吉森精機。

使用德馬吉森精機的五軸自動化技術進行擴充

除了當前已在北美所安裝的六個存放解決方案之外，來自不同產業的其他公司也在測試ATTABOTICS的3D存放平台。SCOTT GRAVELLE樂觀地展望未來：「由於我們還能夠對3D存放系統進行冷卻，因此該系統也適用於食品產業。」端到端冷卻的深凍解決方案也正在開發中。「這意味著有跡象顯示，我們很快就能夠大幅度提高我們的產出。」將來可以透過WH 6工件處理來擴充現有的生產，以實現此目標：「五軸自動化加工中心也可以確保在該領域的高效率生產，例如第三代DMU 50或緊湊型DMP 70。」

«



Attabotics機器人在節省空間的存放系統中，可作三維移動。



Attabotics的創新且節省空間的機器人存放與檢索系統，可將空間需求降低了達85%，並且可以自由擴充。Attabotics擁有市場上速度最快、占地面積小的機器人。他們將重量約為50公斤的貨物透過存放系統進行三維移動，包括冷藏貨物，甚至未來還包括端到端冷卻的冷凍貨物。

ATTABOTICS 實蹟

- + 2016年成立於加拿大卡加里
- + 超過200位員工
- + 開發並建構出機器人3D存放系統
- + 特別是目標客戶包括了電子商務公司



Attabotics Inc.
7944 10th Street NE
Calgary, AB T2E 8W1, Canada
www.attabotics.com



WH CELL

模組化工件自動化

- + 模組化自動化系統，適用於重量不超過25公斤的工件 (3、6、8、15、25公斤)
- + 輸送機或抽屜式工件存放裝置：最大工件尺寸為 300 × 300 × 220 mm；最大承重250 kg
- + KUKA / FANUC工業機器人採用了不同的SCHUNK夾具：單夾具或雙夾具，包括客戶指定的夾爪
- + 擴充選項 (可選)：統計製程管制用的空間、廢品用的滑道、零件吹掃站和翻轉站等



全新

Robo2Go銑削

靈活的自動化
易於編寫程式

您的生產助手現在也適用於銑床

- + 側向裝載實現了最佳人體工學設計，並可輕鬆進入工作區、工件托盤和控制櫃
- + 靈活的夾持系統，適用於最大20 kg和220 × 220 × 220 mm的工件
- + 機台中可能的各種夾持位置
- + 已定義的介面實現了快速上線
- + 起重機可以裝載重型工件
- + 處理工件的能力可達500 kg
- + 佔地面積4.4 m²

一個應用程式即適用於所有Robo2Go機型的標準化控制

- + 會話式編寫程式
- + 無需機器人程式方面的編寫知識
- + 多工功能：在一個工件托盤上可處理有不同的工令，非常適合中小批量
- + 在預定義程式模組的基礎上建立工藝
- + 主頁功能，可輕鬆對系統進行調整和設定



編寫程式的視窗，
可在15分鐘內作工件學習

靈活的工作處理 適用於中小批量

可改裝!
可連接到已整合了自動
化介面的現有機台



承載量	第二代Robo2Go			第二代視覺Robo2Go
	10 kg	20 kg	35 kg	35 kg
CLX 350/450/550 ¹	•	•	• ²	• ²
CTX alpha 500	•	•		
CTX 2500, CTX beta 500/800	•	•	•	•
NLX 2500 500	•			
NLX 2500 700, NLX 2500 1250		•	•	•
CTX beta 800 TC/1250 TC/1250 TC 4A ³	•	•	•	•
NTX, CTX beta 4A, NZX 2000		•	•	•
DMC V ⁴			•	
DMU 50 3 rd Generation ⁴			•	
DMU eVo ⁴			•	

¹適用於FANUC, ²適用於CLX 450/550, ³配備鏈式刀庫 CTX TC 4A, 適用於西門子



Robo2Go

多機生產的自動化解決方案

自1979年成立以來，MESCHEDA的ITH GMBH & CO. KG發展M16以上螺紋尺寸的螺栓技術，已成為全球系統供應商領導者。產品與服務範圍包括螺絲工具和緊固件，尤其是以客戶為導向的工程和服務 - 適用於發電、機具和工廠工程等產業的客戶。ITH擁有超過13家子公司和30多家代理商，可確保更貼近客戶和提供快速的服務。自成立以來，該公司就一直信任著德馬吉森精機的工具機技術。目前已有數十台車床和加工中心正在運轉中。在2017年、2019年和2020年，該公司安裝了三組Robo2Go解決方案，可實現中批量的自主性生產。

創新、服務和高學習率是企業理念
從一開始，付諸ITH螺絲技術的特色就是創新。甚至創辦人Hans Hohmann導入液壓摩擦力以及預施張緊力而無扭力的方式，樹立了張緊方法的先驅地位。即使在今天，ITH的螺絲張緊工具仍以「ITH拉伸法」為基礎。由於這項專業技術，使得公司成為全球市場領導者。他的兩位兒子Frank和Jörg Hohmann身為機械工程師，始終堅持ITH的技術方法。「我們將自己視為提供工程服務的供應商，為客戶開發最佳解決方案。」Frank Hohmann說道。

公司的新總部設於Meschede，於2016年遷入，可根據需要而提供足夠的空間來擴充產能，同時確保對專業知識的需求，秉持著高學習率和內部持續進修的繼續教育理念。Jörg Hohmann

負責生產，並且深諳：「我們使用最新的製造技術，只有老經驗的專家才能充分開發出潛力。」

在每個發展階段引入正確的德馬吉森精機技術

ITH定期會歷經生產發展的新階段，包括：第一台數控車床、雙面車削、五軸銑削，車銑削技術，和自動化解決方案。「我們幾乎總會在範圍寬廣的德馬吉森精機機器產品組合中，找到理想的解決方案，無論是在機台方面，還是在自動化方面，」Jörg Hohmann說道。ITH導入自動化車削是將CTX beta 800搭配第一套Robo2Go開始。



我們一直在尋找新的製造技術 - 從多面加工、車削和銑削完全加工開始，直到自動化。德馬吉森精機始終為您提供最佳解決方案。

Jörg (右)和Frank Hohmann
ITH Schraubtechnik第二代管理者



2

1. CTX車削中心上的三種Robo2Go解決方案，可處理氣缸、活塞、支撐套筒和交換式襯套。

2. Robo2Go易於操作使用，將設定時間降至15分鐘以內。

Robo2Go: 使用預先定義好的模組，在15分鐘內進行簡單的教學程式設計。

同時，有3組Robo2Go可以處理精密製造的ITH組件。透過預定義的程式模組，為最新一代機器手臂作了簡易的教導式設定，給Jörg Hohmann留下了深刻的印象：「易於操作的操作方式，將設定時間縮短到15分鐘以內，因此自動化可在無人看管的狀態下，長時間運作。」Robo2Go最大工件夾持直徑為 $\varnothing 170$ mm和250 mm的零件，以及最大 $\varnothing 150 \times 950$ mm的長軸零件。在工作半徑範圍內使用雷射掃描，系統不需要安全圍欄，不但提供必要的安全性，近接機台作業的方式又符合人體工學。

要感謝這種樂觀主義：「我們提供產品給比較沒有危機的產業，並與他們一起實現健康的成長。」因此，該公司一直在生產中，尋找效率更高的製造解決方案，以保持競爭力。

ITH GMBH & CO. KG的實績

- + 於1979年在Meschede成立
- + 對於M16以上的螺紋尺寸，是螺栓連接技術系統供應商的世界領導者
- + 客戶來自發電、機具和工廠工程等產業

ITH
Schraubtechnik

ITH GmbH & Co. KG
Steinwiese 8
59872 德國 梅舍德
www.ith.de



高精度車削和複雜的六面完全加工

ITH在其最新安裝的CTX 2500 SY | 1250 (V6)機台中，來生產螺紋零件，其中也使用了Robo2Go。由於車削中心配備有副主軸，非常穩定，並且可供應80 bar的高壓給水系統，因此大幅提高了生產力。Jörg Hohmann解釋說：「這可以對深孔鑽孔進行可靠且準確的加工。」Frank Hohmann強調了完全加工：「透過這種方式，我們防止了『零件旅行』，零件不會在不同的機器進行了多個加工步驟。」

高效率的生產解決方案實現了健康的成長

ITH的垂直整合度超過90%。「這是我們可以為客戶提供如此高程度客製化的唯一方法，」Frank Hohmann解釋道。兄弟倆對於未來樂觀以待。Jörg Hohmann說，我們有不同的目標部門

Robo2Go

適用於中小批量的靈活性工件處理

- + 從夾頭到長軸零件存放作業的快速更換
- + 長軸 $\varnothing 25 - 150$ mm，夾頭零件 $\varnothing 25 - 170$ mm
- + 堆疊式料倉
- + 放置薄壁工件時，可減少對工件的壓力
- + 藉助預定義的程式模組實現快速程式設計



在15分鐘內完成工件示教的入口屏蔽

Robo2Go第二代，具有夾頭零件存放功能

現在可用於
其他機台!

德馬吉森精
機的單一來源
解決方案!



PH 150

提升您的生產力 PH 150托盤處理系統
來自德馬吉森精機 DMG MORI PH 150

- + PH 150直接從機台控制面板上操作：
無需自動化專用的單獨面板!
- + 使用者友善界面，而且易於理解
- + 多種可用配置，從24個 \varnothing 148 mm圓形托盤到四個
500 × 500 mm托盤
- + 以處理能力150公斤為標準(可選配擴充至250公斤)
- + 優先安排工作的可能性
- + EROWA夾持系統
- + 托盤夾持的高重現性
(EROWA卡盤UPC-P中, <0.002 mm)
- + 靈活性:可整合到各種德馬吉森精機機台
- + 機台和自動化系統最佳取用性

CMX U 系列



DMU 50
3rd Generation



全新



全新

DMC V 系列



全新

DMU 65/75
monoBLOCK



CMX V 系列



全新

DMU eVo 系列

	動力夾頭24個托盤, ø148 mm	生產夾頭12個托盤, ø210 mm	UPC-P 10個托盤, 320 × 320 mm	Erowa MTS 6塊盤拖盤, 400 × 400 mm交換系統.	Erowa MTS 4塊盤拖盤, 500 × 500 mm交換系統.
CMX V, DMC V	•	•	•	•	•
CMX 50 U	•	•	•	•	•
CMX 70 U	•	•	•	•	•
DMU 50 3 rd Generation ¹	•	•	•	•	•
DMU 65/75 monoBLOCK ²	•	•	•	•	•
DMU 40 eVo	•	•	•	•	•
DMU 60/80 eVo [*]	•	•	•	•	•
HSC 55 <i>linear</i>	• ²	• ²	• ²		

¹也適用於ULTRASONIC變型, ²根據要求

更新工件處理程序使 價格具有競爭力

位於Ehrenfriedersdorf的WTE Präzisionstechnik從1999年開始生產精密鑽頭用夾頭。當時該公司只有12名員工，而後員工人數逐漸增加到170名。2008年，公司持續發展，並併入國際MAPAL集團，助公司成長為夾持技術領域的知名合作夥伴。如今，MAPAL的夾持技術能力中心仰賴於德馬吉森精機的機台，共計17部機台。就在2019年，安裝了三台車削中心新機以擴大產能：NZX 2000和NLX 2500可透過龍門式送料機自動操作，而NLX 2000則配備了棒材送料機。

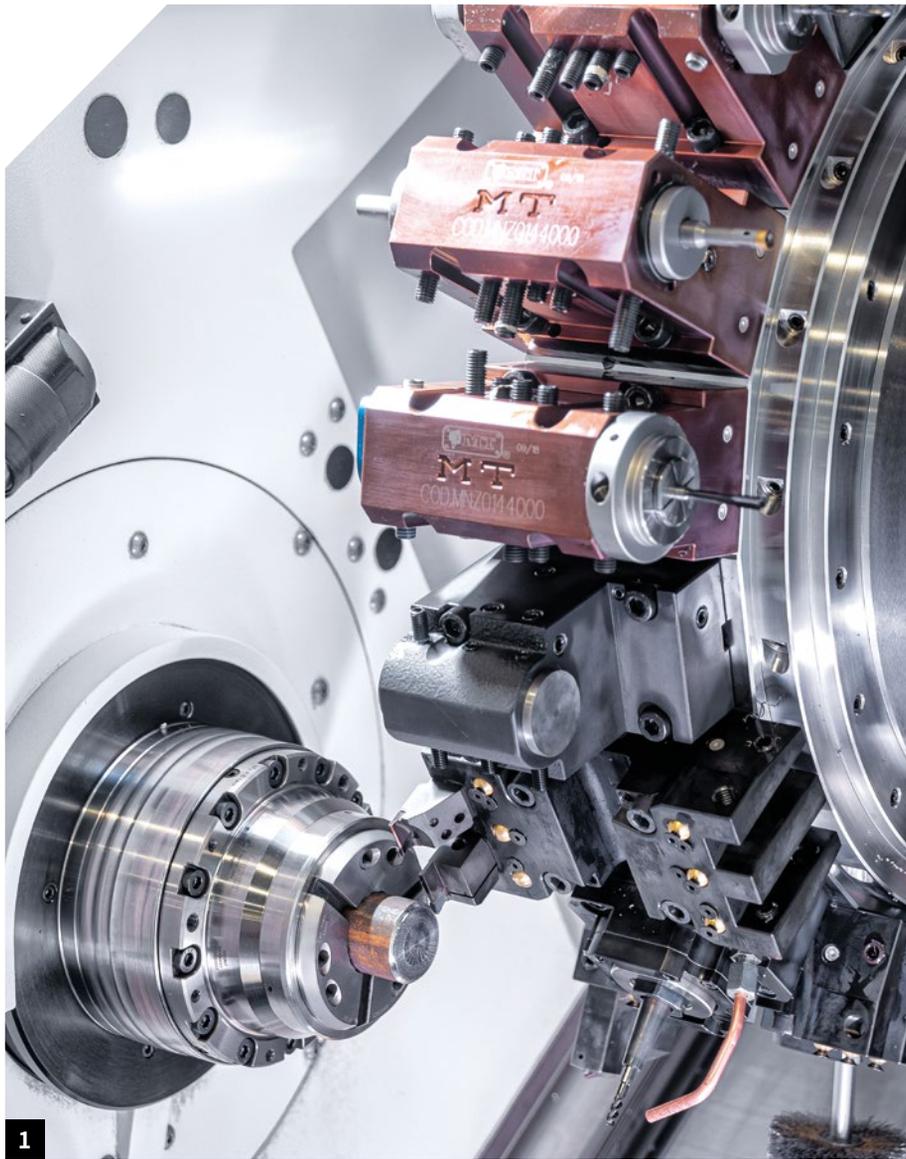
「WTE Präzisionstechnik與MAPAL集團整合的決定性因素，就是創新夾持技術」子公司總經理Ralf Wackenhut，在採訪WTE Präzisionstechnik公司總經理時，Ralf Wackenhut回憶道，而他現在是Aalen的Mapal集團總部數位營運部負責人，他說：「這使我們的產品組合更臻完善，並將自己定位為市場上的全方位服務提供者。」WTE Präzisionstechnik為MAPAL的主要客戶和該產業生產了許多不同的夾頭、鑽頭夾頭和熱縮夾頭。「一方面，這意味著該產業的生產數量易於計劃，另一方面，我們必須能夠靈活地直接因應客戶的短交期訂單。」

智慧流程是生產靈活性的必要條件

Ralf Wackenhut認為，雖然要面對這些彈性需求，但是保持以品質為導向的生產是主要挑戰，他宣稱：「智慧流程是關鍵」。使用德馬吉森精機的加工中心和車床，WTE Präzisionstechnik在加工熱處理之前的材料時，最終輪廓尺寸已達到DIN標準，小於5 μ m。「計算熱處理過程中的增長，是按照將後處理減到最少的方式來計算。」

因為有了搭配自動化的NLX和NZX，我們現在可以迅速處理急單，並達到更高的品質。

見習工程師 (FH), MBA
Ralf Wackenhut



1. 在NLX 2000上使用MT Marchetti出品的動力刀座。
2. WTE Präzisionstechnik在配備有棒材上料機的NLX 2000上,透過棒材送料進行自動加工來生產零件。
3. 2019年購買的NZX 2000和NLX 2500都配備有GX 10 T龍門式送料機。

GX 10 T——受益於德馬吉森精機的現代自動化解決方案,可實現多機操作和無人值班

Ralf Wackenhut在自動化方面看到了其他流程的最佳化:「在大多數情況下,我們需要批量生產100件零件,因此自動化流程能夠發揮很大的效果,幫助實現批量生產,尤其是在夜間和周末無人值班時。」多機操作也是一項關鍵因素。2019年購買的NZX 2000和NLX 2500都配備了GX 10 T龍門式送料機,既可以裝載加工件,也可以取出和存放成品零件。工件尺寸為 $\varnothing 200 \times 150$ mm的2倍,每個夾持器可承載10 kg,非常適合我們的要求。配備有三個刀塔和三個Y軸的NZX 2000,可以對工件的複雜表面進行加工,而NLX 2500則可以使後方錐面的加工速度更快。「為了充分利用可用產能,我們還使用兩部自動化機台對其他機台上的工件進行高精度的精加工。」Ralf Wackenhut解釋道。作業員

所要做的,就是將裝有預加工工件的料倉推入自動化系統。

在自動化方面,WTE PRÄZISION-STECHNIK仰賴於標準機台和標準組件。受益於與德馬吉森精機的合作,我們可

靈活的自動化解決方案帶來了最佳產能利用率

以從單一來源獲得機台與自動化。始終保持完美的整合:「首先,龍門式送料機易於操作,其次,這使得設計和採購系統變得更加容易。」



這也適用於配備有棒材送料機的NLX 2000:「這兩種龍門式解決方案, 適合專用於對預加工的工件進行精加工。然後, 我們可以在配備有棒材送料機的較小型NLX 2000上, 選擇透過棒材送料對大部分零件進行自動加工。」

因為可以在一次夾持作業中進行車削和銑削, 使生產時間減少了40%

由於WTE Präzisionstechnik生產複雜的夾頭, 車削中心的多元加工選項(即在單一夾持作業中, 可同時進行車削和複雜的銑削操作)對於Ralf Wackenhut具有決定性意義。強大的BMT刀塔具有直接驅動功能, 可驅動刀具旋轉, 且轉速高達10,000 rpm。「以前, 我們對前端和後端的加工, 需要在不同機台上處理多個步驟; 而今, 僅需要這兩部機台就能夠實現這一目標, 可以將生產時間縮短40%, 這反過來又對我們的回應速度產生了有利的影響。更少的夾持作業意味著除非刀具磨損, 否則幾乎不會有次級品產生。當然, 我們可以在機台的所有6個側面上完全加工工件, 但是, 我們決定採用逐次處理, 以確保能更好地利用機器產能。」

Ralf Wackenhut對WTE Präzisionstechnik未來會持續成長感到樂觀:「我們有足夠的空間, 並在需要時可以找到優秀

的技術工人, 或者我們自己訓練他們。」該公司每年招收三到四名實習生。總經理說:「他們當中有越來越多的女性」, 顯然對女性求職者在技術方面的專業表現感到滿意。

面向未來——以積層製造生產出新式刀具夾持產品

Ralf Wackenhut也展望未來的技術。他參考德馬吉森精機的LASERTEC SLM機台時說:「我們看到積層製造的巨大潛力」其中一個例子是WTE Präzisionstechnik的創新液壓夾持技術。液壓式夾頭有內部通道, 使用液壓產生壓力, 以便夾持工具。這項技術可減輕振動, 確保很高的同心度, 而且維護成本極低。由於通道非常小, 無法使用傳統方法生產出小型液壓式夾頭:「在這種情況下, 除了粉床式積層製造, 沒有其他選擇。這就是我們連絡德馬吉森精機的原因。」

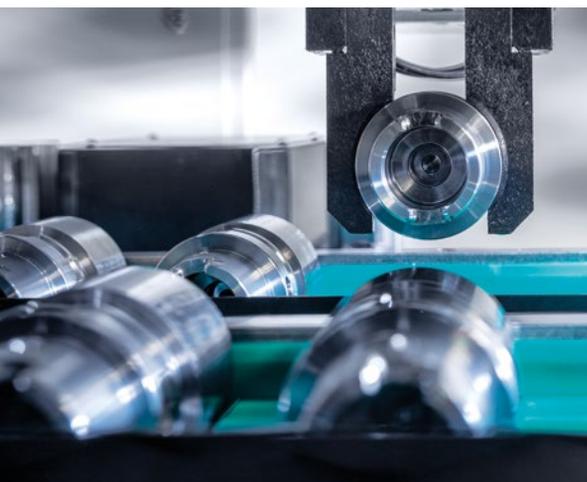


WTE Präzisionstechnik生產批量為100件精密夾頭。

MAPAL KOMPETENZ-ZENTRUM SPANNTECHNIK / WTE PRÄZISIONSTECHNIK – 實績

- + 1999年成立於 Ehrenfriedersdorf
- + 2008年併入國際MAPAL集團
- + 170名員工
- + 生產高品質且精密的夾頭
- + 夾持技術能力中心

WTE Präzisionstechnik GmbH
Gewerbegebiet an der B95, 2a
09427 Ehrenfriedersdorf
德國
www.wte-tools.de



龍門式送料機將工件搬運到相對應的機台中, 然後取出, 並存放成品零件。



兩台GX 10 T龍門式送料機, 然後是NZX 2000和NLX 2500, 以及NLX 2000的棒材送料機, 可實現高效率的多機操作。

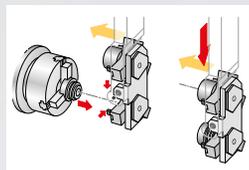
GX和GX T

模組化龍門式送料機系統

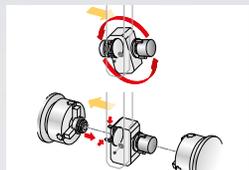
- + 機器自動化
- + 連結多部機台



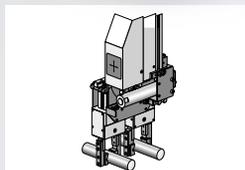
夾具



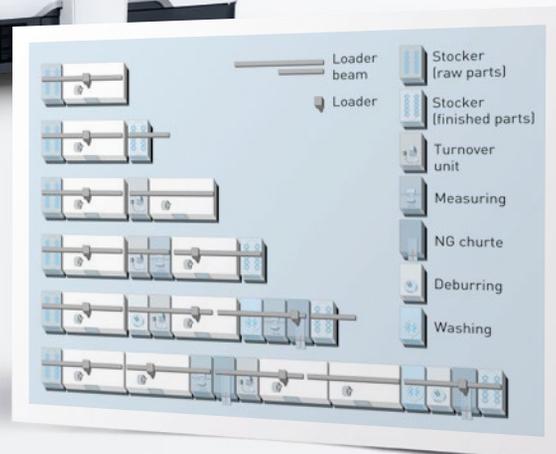
用於主軸的雙夾具



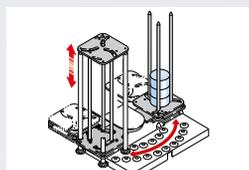
用於主軸和副主軸的雙夾具



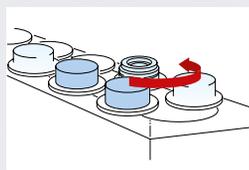
用於轉軸的雙夾具



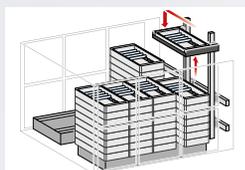
工件存放裝置



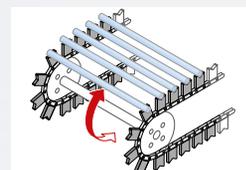
適用於圓形、管形或多邊形材料的堆疊式料倉



適用於不規則形狀工件的料倉



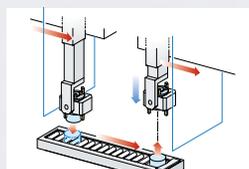
可用於機架的堆疊工件料倉



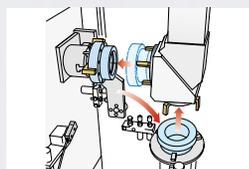
轉軸存放裝置

互連和模組的範例

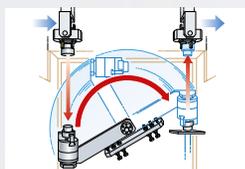
周邊設備



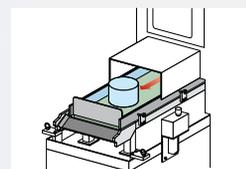
移轉單位



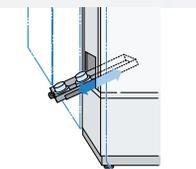
裝載裝置



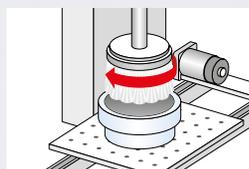
移轉與傾斜裝置



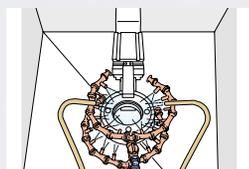
裝卸皮帶



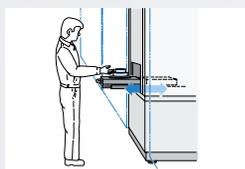
不良品吹掃站



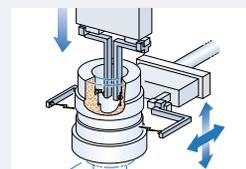
去毛刺



吹掃



品質控制



計量學



3D量測

可用於12種機台系列以及40多種變型

	GX 3	GX 5	GX 5 T	GX 6	GX 7	GX 10 T	GX 15	GX 15 T	GX 35 T	GX 60 T
最大工件重量 (kg)	2×3	2×5	2×5	2×6	2×7	2×10	2×15	2×15	2×35	2×60
最大工件尺寸 (mm)	ø150×100	ø150×120	ø150×120	ø180×140	ø150×120	ø200×150	ø200×150	ø200×150	ø315×300	ø450×500
托盤站最大數量	14/20/26	14/20/26	14/20/26	10	14/20/26	10/20	10/20	10	15/24/40	12/24/40
產品概述	NRX 2000	NLX 1500, 2000 NLX 2500/500 NLX 2500/700	NZX-S NZX 1500/800 NZX 2000/800	CLX 350	ALX	NLX 2500 NTX 1000-3000 NZX 1500, 2000 NZX 2500	ALX	CTX 2500/700	CTX beta 4A CTX beta TC 4A	CTX beta 2000 TC CTX gamma TC

自動化 一次性生產和 小批量生產

Top Grade Molds, Ltd. 成立於1964年，「作為工具和模具製造的製造服務提供商，我們可以提供少量產品一次性加工的服務。」Top Grade Molds總裁兼執行長Vince Ciccone在描述日常生產時解釋道。與客戶的合作通常始於產品開發階段。他表示，為了保持競爭力，必須做出靈活的反應，並實施有效的生產。「到目前為止，佔了最大比例的是車削和銑削加工，達80%。在德馬吉森精機中，我們在該領域找到了真正的合作夥伴。」

德馬吉森精機的統一控制和生產技術
在2011年，Top Grade Molds公司開始投資使用德馬吉森精機的工具機，主要有兩個原因。一方面，產品範圍廣泛，提供了適合的製造解決方案給為幾乎所有的應用。Vince Ciccone說：「另一方面，我們希望建立一致性的控制系統。」CELOS獨立於底層控制系統，提供了統一而清楚的介面。「這使得新機台的教育訓練上變得更加容易。」德馬吉森精機各種機型能夠完成不同工作範圍，也是一項重要因素：「我們一直有新訂

單，並且經常要重新安裝機台。大型刀具庫和良好的近接性，也為我們提供了所需要的靈活性。」

NHX和duoBLOCK-工具與模具製造中的過程可靠性

Vince Ciccone看出，針對射出成型模具所需的高精度元件，而進行要求嚴苛的加工，尤其是量產時，實現最佳生產

自動化且靈活

的關鍵是：「德馬吉森精機機台的剛性和高重現性是實現此目標的完美基礎。」這就是為什麼要選擇穩定的duoBLOCK加工中心和NHX模型的原因。在2019年，除了購入兩部已經有了的NHX 5000外，還購買了一部NHX 10000和兩部NHX 5000。機床本身原來就具有剛性，加上X軸上步進式移動柱，主軸軸承直



我們一直在尋找創新的解決方案，將我們的流程最佳化，並開拓新市場。有了德馬吉森精機，我們找到了理想的合作夥伴。

Vince Ciccone
總裁兼執行長
Top Grade Molds



Top Grade Molds的機台陣容中，包括了四部NHX 5000，它們可以自動地跟兩個線性托盤池一起運作。

徑為 70 mm，為臥式加工中心提供了精密加工所需的剛性。還包括解析度 0.01 μm 的光學尺。

徹夜自動化

NHX 5000 的工作台負荷為 700 kg，工作體積為 730 × 730 × 880 mm，涵蓋了廣泛的零件範圍，因此高檔模具可以很好地應對不斷變化的訂單。在這種情況下，生產必須實現自動化，正如 Vince Ciccone 回憶道：「當然啦，目標是透過自動化來提高產能。」兩部 NHX 5000 機台配備了線性托盤池。「但也同樣重要的是，針對一次性樣品和小批量樣品作自動化生產的靈活性。」德馬吉森精機所安裝的 LPP 有 20 個托盤，各托盤尺寸為 500 × 500 mm，並設有一個安裝站。也將工具管理整合到兩個自動化解決方案中，因此每個 LPP 總共有 120 個工具可用。「這使我們可以使機台徹夜運轉，不會有任何問題。」

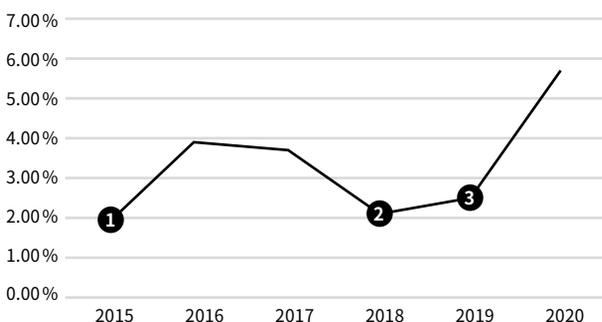
NHX 10000：臥式加工，最大工件重量為 5,000 kg

Top Grade Molds 使用 NHX 10000，將大型零件的加工能力作延伸。行程為 1,700 × 1,400 × 1,510 mm，工作台所能承受的最大負荷為 5,000 kg。XXL 臥式加工中心專為高性能加工而設計。主軸的最大功率為 40 kW，扭矩為 1,413 Nm。沿重心而驅動，以及無懸垂的設計，實現了無振動和精密加工。

Vince Ciccone 感謝與德馬吉森精機的長期合作，因為工具機製造商現在知道了 Top Grade Molds 的要求：「他們可以非常準確地預測哪種製造解決方案將推動我們前進。我們正處於成長階段，並一直在尋找創新的解決方案，將我們的工藝作最佳化，並開拓新的市場。」

«

持續成長年度生產力成長



1. 新型五軸工具機
2. 配備有兩台 NHX 5000 的 LPP
3. 配備有兩台 NHX 5000 的 LPP

TOP GRADE MOLDS LTD. 實蹟

- + 成立於 1964 年
- + 150 名員工和 11,200 m² 的廠房
- + 設計並生產高品質的塑膠射出模具，客戶是世界領先的工業與薄殼包裝製造商
- + 設計上使用了平衡良好的冷通道和熱流道，易於維護，使用壽命長



Top Grade Molds Ltd.
929 Pantera Drive
Mississauga, ON, Canada
www.topgrademolds.com



以優惠價格 提供專業維修

MAINTENANCE PLUS

- + 使成本可計劃，並減少不在計劃中的停機
- + 具有價格優勢的固定價格，
包括人員抵達與離開的路程費用
- + 維護服務和備品的10%特別折扣

*36個月(新機台), 24個月(現有機台)



MAINTENANCE
PLUS

36*
個月保固



所有可用的機台和價格：
dmgmori.com/maintenance-plus

1

維護價格優惠



MAINTENANCE PLUS
每月
167 歐元起

2

固定價格包括服務性拜訪



3

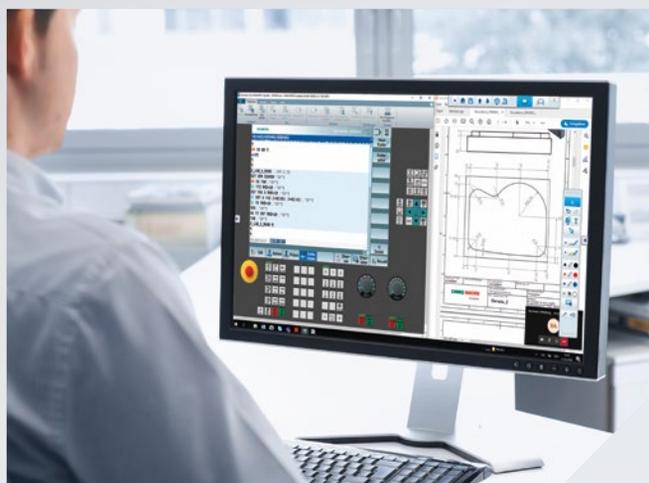
備品折扣10%



1

32項線上訓練 配套-即時、數位與互動

- + 在小組中進行CNC編寫程式訓練, 互動程度高
- + 對於工作很方便, 無需出差的時間和費用
- + 德馬吉森精機學習雲中的訓練文件和軟體



課程語言: 德語和英語

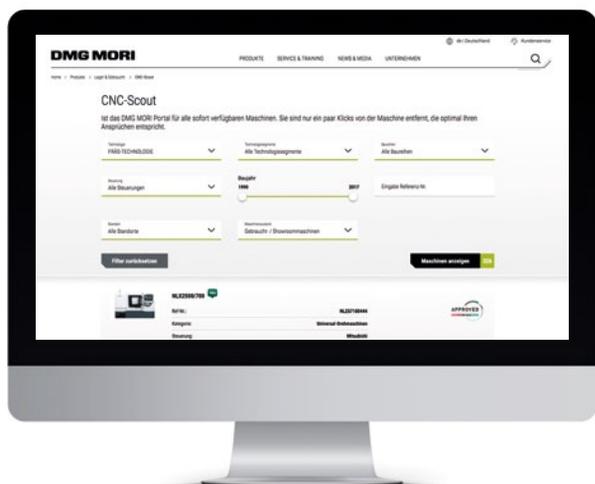


同時結合課堂訓練。

Jörg Harings
電話: +49 5205 74 2504
joerg.harings@dmgmori.com



立即預訂:
dmgmori.com/onlinetraining



3

CNC-SCOUT – 可立即提供750多部 德馬吉森精機機台的入口網站

- + 新機台保固期18個月
- + 展示機台保固期達12個月
- + 二手機台保固期達6個月



有關CNC Scout的更多資訊:
dmgmori.com/cnc-scout

2

先賺到錢以後再付錢

我們最暢銷的促銷活動

41部機台*

- + 機台融資每年超過3億歐元
- + 簡化的快速信用評估
- + 6個月內不需頭期款或分期付款

前6個月
節省費用超過
21,500歐元

NLX 2500 暢銷品活動

- + 無頭期款
- + 前6個月無需分期付款



在我們的刺激經濟配套方案
中有更多內容
economic.dmgmori.com

總費用: 160,000歐元

頭期款	6個月分期付款	每月分期付款
8,000歐元	13,506歐元	2,251歐元
市場價格		
免分期付款		2,216歐元
0 - 6個月		7 - 60個月
市場價格		暢銷品活動

以德國為例

4

八項融資主張

1. 六個月不分期付款: 提高流動性
2. 利率分級: 生產剛開始時利率低
3. 殘值高: 月收費低
4. 融資分類: 大修、訓練和全方位服務
5. 創業融資: 創業資金安全性
6. 利率彈性: 在固定期限內進行調整
7. 後續融資: 固定期限後的心動報價
8. 銷售與回租: 產生現金流

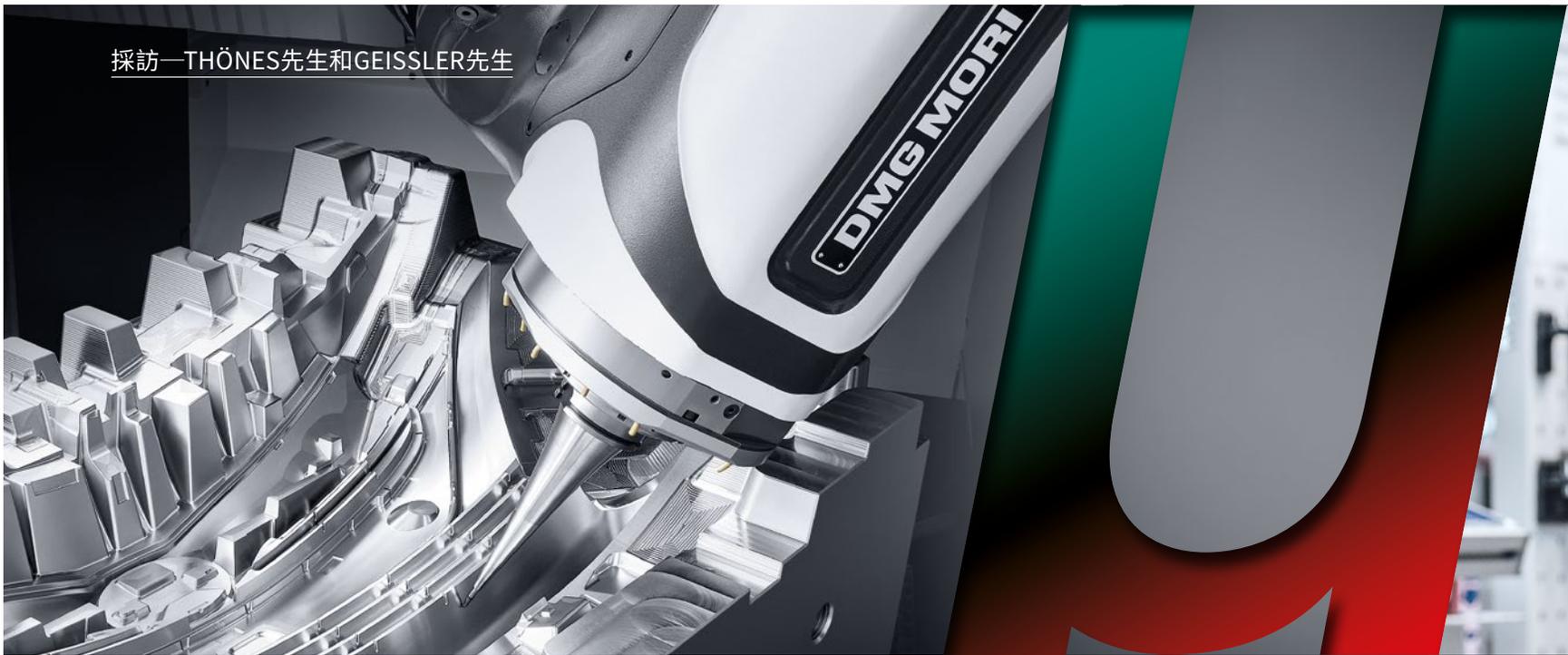


歡迎至以下網址觀看客戶案例影片:
<https://dmgmori.com/mwf>



德馬吉森精機融資允許在無額外擔保的情況下進行融資。

Klaus Peter Wagner (左) 和 Christian Müller,
Company Founder MWF Technik GmbH & Co. KG



三維空間定位精度提高

80%

生產效率和精度是德馬吉森精機DNA的重要部分。德馬吉森精機AKTIENGESELLSCHAFT董事會主席Christian Thönes和DECKEL MAHO Pfronten總經理Alfred Geißler解釋了原因，以及μPrecision和VCS Complete的相關性。

生產效率和準確性烙印 在我們的DNA裡

Thönes先生，精度對德馬吉森精機意味著什麼？

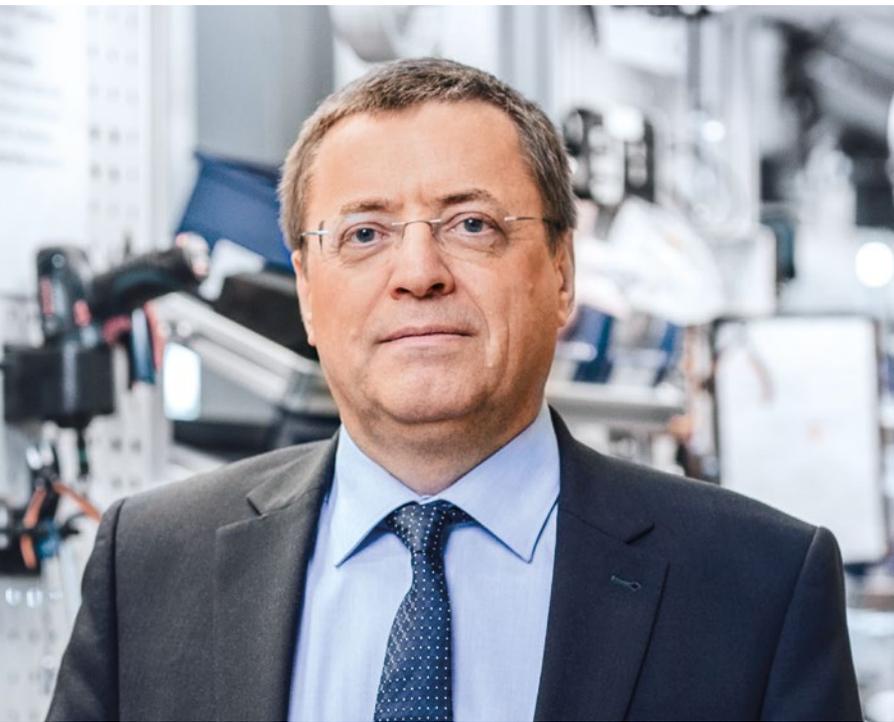
Thönes: 生產效率和精度是德馬吉森精機DNA的重要部分。我們一直致力於品質和精度做到最好，同時將資源節約到最多。我們兌現了這個主張，這不僅體現在我們的持續成功，使我們成為工具機業界的領先製造商。

對於你來說，精度從哪裡開始？您認為德馬吉森精機在精度的領域中將如何定位？

Thönes: 我不僅在產品和生產方面看到了準確性，而且在整體上也是如此。在我們所有公司部門中，精度都是非常重要的。我們持久成功的一個主要原因是精度，這個精度體現在機台的整個過程、我們日常業務中的過程鏈，以及客戶專案中。duoBLOCK和Portal系列機台固有的高精度是μPrecision套件的基礎。這些機台具有剛性結構、熱對稱設計，而且製造和安裝的精度最高。在標準版本的機台中，大量冷卻裝置已擴展到包括許多其他措施。就硬體而言，進一步的冷卻措施，使用了隔熱板和冷卻溫度控制。藉由精確調整的線性導軌和體積校正系統，使此功能進一步更加完善。

μPrecision 可選套件包含了什麼？

Thönes: 銑床的μPrecision功能包括對硬體的進一步最佳化。雖然直到最近，機床的導軌安裝面都是使用手工鏟花（整個過程耗時500多個小時），但是現在可以使用襯墊來實現。透過軟體對它們的定位進行模擬，從而實現精確的安裝。結果是線性導軌的真直度小於3μm。



由於進行了最佳化，**μPrecision**機台的操作精度比沒有配選套件的同類機台高出80%。

Alfred Geißler
總經理
DECKEL MAHO Pfronten GmbH

μPrecision選項還提供哪些其他功能？

Geißler: 冷卻液和潤滑劑的溫度控制是**μPrecision**產品的一部分。這樣可以使機台和工件的溫度穩定，從而減少與溫度有關的膨脹。現在，同心度量測系統的解析度幾乎提高了三倍。硬體最佳化的第三部分是「主軸增長感測器」，可以即時測量跟補償與溫度有關的主軸運動。

那軟體呢？

Geißler: 就軟體而言，每部**μPrecision**機台都配備了獨立的熱補償。在交付給客戶之前，我們先計算機台在變動條件下的性能。生成的數據保存在數據集中，連續調用這些數據在加工過程中。這與PLC控制同步發生，換句話說，大約每50毫秒一次。

μPrecision機台為客戶提供什麼好處？

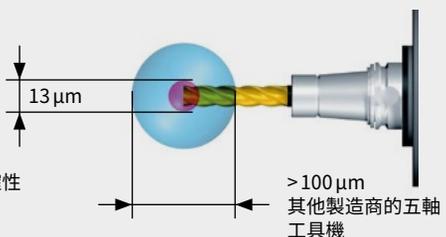
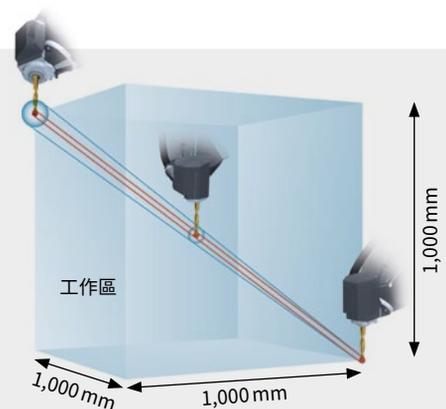
Geißler: 由於進行了最佳化，**μPrecision**機台的操作準確性比沒有選配套件的同類機台高出80%。

μPrecision – 系列

- + 經過微調的線性導軌X/Y/Z, 可實現最大的幾何精度 (平面度與真直度 $\leq 3\mu\text{m}$)
- + 精準套件的所有功能
- + 配備有機器工作區域補償功能的體積測量
- + 配備有溫度控制功能的冷卻液系統
- + 機台保護控制 (MPC)
- + BLUM刀具測量
- + 單獨的溫度補償, 包括主軸增長感測器 (SGS)
- + 高精度量測探針OMP 600



體積準確性達 $13\mu\text{m}$



在整個加工體積上, 準確性至少提高3倍。

		DMU / DMC 80 μPrecision	DMU / DMC 125 μPrecision	DMU / DMC 160 μPrecision	DMU / DMC 210 μPrecision	DMU / DMC 270 μPrecision	DMU / DMC 340 μPrecision
體積精度	微米	13	15	20	20	25	30
最大行程 (X)	毫米	800	1,250	1,600	2,100	2,700	3,400
根據ISO 230-2的位置不確定性 (X/Y/Z)	微米	3/3/3	4/3/4	4/4/4	4/4/4	6/6/6	8/9/8
根據ISO 230-2的位置不確定性 (B/C)	ws	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4

使用μPrecision套件可以達到什麼樣的準確性？

Geißler: 使用μPrecision, 我們可以在整個工作區域內所實現的定位精度達3 μm, 體積準確性達13 μm。我們的刀具控制中心 (TCC) 可以進一步提高工件加工可達到的準確性, 並使之穩定。TCC的重點包括端面和錐度的切屑檢測, 以及拉桿夾持力的監控。透過監控每片切削刃的彎矩的對稱性, 以進行過程中的切削刃控制, 以及透過圖形呈現出隨時間變化的彎矩, 這兩項都是TCC值得一提的附加功能。

若不使用μPrecision, 那麼相對應的德馬吉森精機工具機準確性是多少？

Thönes: 若不使用μPrecision, DMU 80 P duoBLOCK在線性軸上的定位準確性為5 μm, 就不是3 μm了。對於DMU 340 P而言, 線性軸在未配備μPrecision的情況下, 定位準確性為15 μm, 比配備μPrecision的差了80%。

最高精度對於哪些領域重要？

Thönes: 我們要求在德馬吉森精機中所提供的精度要有一定程度, 特別是在航太工業中, 例如起落架和渦輪零件, 以及機械工程中, 晶片的高精度固定裝置等。鍛造模具與成型模具, 以及半導體產業也是我們的目標群。μPrecision適用於duoBLOCK和Portal系列, 即, 所有尺寸從800mm到3.4公尺不等的五軸工具機。

為什麼競爭對手沒有可比較的產品？

Thönes: 實際上, 競爭對手也可能購買了這些硬體組件。但我們的亮點和獨門技術是在於良好精密微調的運動學設計和補償表。在這裡, 我們擁有了競爭對手所沒有的必要專業知識。

選配要追加多少費用？

Thönes: 追加費用取決於機台尺寸、配置方式和客戶的要求。根據設備套件的不同, 價格從18萬歐元起。

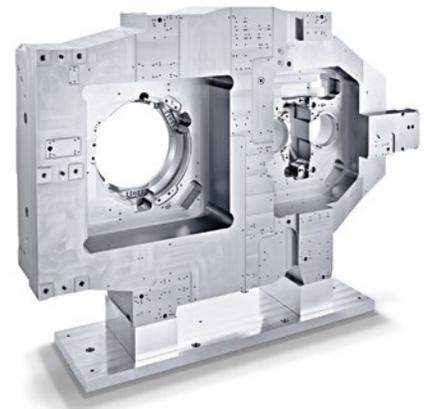
VCS Complete針對用於體積準確性的技術循環, 亦提供了精度方面的優勢...

Thönes: ... 而且VCS Complete比μPrecision套件便宜得多。該技術循環僅需10,000歐元左右。這項功能的投資將在一年內可攤平。如果發生碰撞, 可以簡單且分別檢查機台的幾何結構, 若必要, 可再次進行補償。維修技術人員無須再為了重新校正, 而將機台停轉三天之久。使用VCS Complete進行校正, 所需的時間不到一個小時。例如, 如果要生產品質要求特別高的零件, 則可以在短時間內執行該過程。機台作業員無需特殊訓練。

開始使用時, 只需閱讀簡短的說明, 並輕觸按鍵就可以了。只要購買這個選項, 就可以提高生產效率, 同時節省時間和金錢。

是什麼讓VCS Complete如此與眾不同？

Geißler: VCS Complete可檢測工作區中的體積偏差, 並對其進行補償, 以確保在機台的整個使用壽命內, 能具有更高的準確性。所插入的量測探針可識別180個不同位置, 並將它們與理論目標位置作比較。這將產生最佳擬合, 包



半導體產業

用於微顯影系統的框架

材質: 高強度鋁材
位置公差: <10 μm



鍛造模具與成型模具 / 汽車

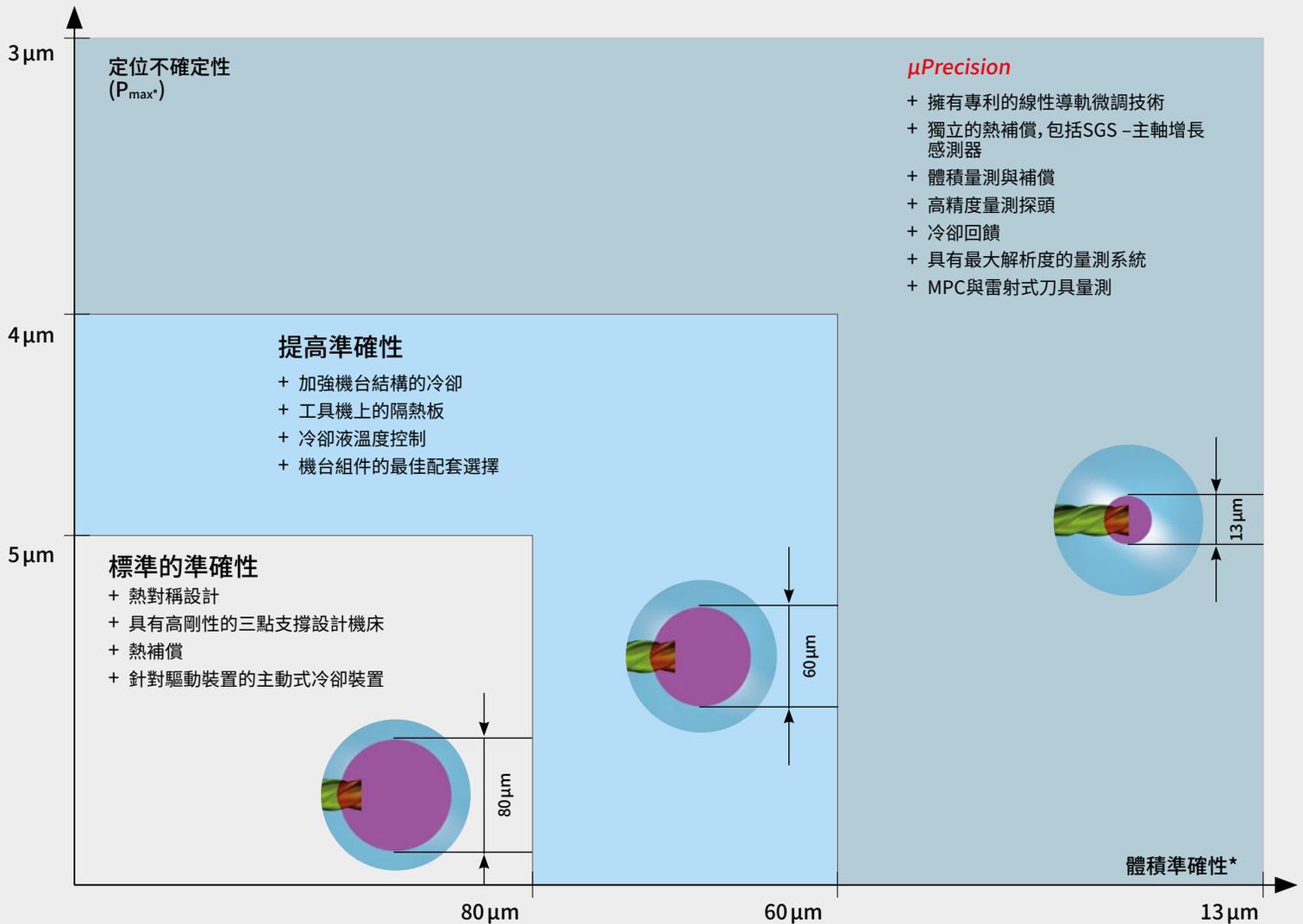
用於冷排格柵的塑膠射出成型模具

材質: 工具鋼
位置公差: 10-15 μm

生產效率和精度是德馬吉森精機DNA的重要部分。我們一直致力於品質和精度做到最好, 同時節約最多資源。

Christian Thönes
董事長
德馬吉森精機 AKTIENGESELLSCHAFT

精度定義達微米- 3個擴充選項



*所有值都是根據DMU 80 P duoBLOCK // µPrecision, 適用於duoBLOCK和Portal系列 (必須遵守規定的安裝與環境條件, 以達到準確性的值)

括光學尺補償、對角線補償和運動學最佳化, 這將產生包括光學尺補償, 對角線補償和運動學, 換言之, 就是校正主軸與工作台之間的距離。簡而言之: 可以讓機台會在所有軸上進行自我校正。

**該系統可以在哪些機台上使用?
以及與哪些控制器相容?**

Geißler: 該系統已可用於monoBLOCK和duoBLOCK系列。它也將在今年晚些時候用於Portal系列。中期目標是使VCS Complete可用於所有標準德馬吉森精機的機台。VCS Complete可在CELOS機台上操作, 並配備西門子和海德漢控制器。

機台操作期間會因為什麼原因發生偏差?

Geißler: 一方面是由於運動組件的磨損, 還歸因於這些組件之間的相互作用。另一方面則是由於操作錯誤, 刀具碰撞時會出現偏差。第三個原因可能是環境溫度的變化 (若不進行補償)。

一個循環需要多長時間?

Thönes: 快速的驗證量測大約需要10分鐘, 而完整的量測循環 (包括更新補償表) 大約需要40分鐘。當每次有特殊準確性要求時, 加工作業前或換班時應進行檢查, 但至少每六個月要進行一次檢查。

這個「技術循環」要花多少錢?

Thönes: 如上所述, 價格約為10,000歐元。在德國, 包括量測套件在內的技術循環費用為9,900歐元, 而不含量測套件的費用為5,900歐元。

3D quickSET的主要區別是什麼?

Geißler: 作為入門級解決方案, 3D quickSET可對旋轉軸進行快速校正, 並且此技術循環可將元件夾持在工作台上。

這次採訪是根據THÖNES先生和GEISSLER先生與VDI NACHRICHTEN雜誌所進行的談話內容。

«

受益於VCS COMPLETE， 實現可靠性，且準確到 微米等級



因為有了VCS Complete, 我才能夠針對從斜齒輪到各種齒輪範圍, 生產出品質第一的模具, 以滿足客戶的訂單, 並且首次嘗試使用五軸同時加工。

Torsten Heil
總經理
CNC-Technik Heil GmbH

製造複雜的精密零件是 CNC-Technik Heil GmbH 的專長, 該公司在 2018 年成立於 Remscheid。客戶遍及一般機械工程、賽車和航空業, 他們都信賴總經理 Torsten Heil 及其團隊的專業知識。該公司把兩台 DMU monoBLOCK 機台安置於全空調大廳中, 生產由鋁、不銹鋼、鑄鐵和鎳鉻合金製成的原型和少量精密工件。CNC-Technik Heil 利用德馬吉森精機技術循環 VCS Complete, 校正體積準確性, 而達到如此高的精度。

monoBLOCK 工具機帶來了 高精度原型生產

「對於我們來說, 挑戰在於複雜幾何的程式設計, 當然還有嚴格的公差」, Torsten Heil 在談到他的日常生產時說道。他和他的團隊利用其經驗和加工能力, 生產出高品質的元件, 而客戶發現了最佳化生產的可能性時, 會向他們提供建議。高加工品質的另一項基本要素是使用最新的 CNC 技術, 而這點從這兩部 DMU monoBLOCK 加工中心體現出來。

DMU monoBLOCK: 高精度五軸同時加工

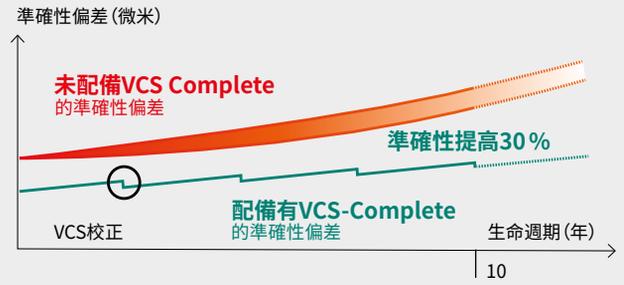
自 2007 年開始工作以來, Torsten Heil 從 Pfronten 工廠購買了 14 部加工中心。他特別被 DMU monoBLOCK 模型

所吸引:「這個工具機概念可以實現工作區的最佳化利用, 以旋轉轉台為基礎的簡單運動學, 簡化了五軸同時循環的程式設計。」monoBLOCK 工具機的堅固結構、全面性的冷卻和 C 軸直接驅動功能, 都有助於保證長期的一致性的高精度。自 2018 年安裝以來, DMU 75 monoBLOCK 和 DMU 95 monoBLOCK 就提供了明確的證據。

這兩部機台涵蓋了該公司所生產各種尺寸的零件, 包括直徑達 600mm 的葉輪、機械零件和其他元件, 時至今日, 這些元件經常是直接由整塊素材直接銑削而成的。「這意味著我們能以快速且經濟的方式交付小批量產品。」大型刀庫可為所有標準刀具提供足夠的刀

VCS COMPLETE

- + 在整個機台生命週期內，高達30%的加工精度
- + 簡單補償，針對機台幾何結構
- + 對話軟體，操作快速簡單
- + 數據記錄，對量測結果作進一步分析和記錄
- + 偏差補償，例如由於磨損或碰撞等造成的偏差



套，因此即使不斷更換零件，安裝時間也可縮短到至最低。

德馬吉森精機獨家技術循環

CNC-Technik Heil透過獨家的德馬吉森精機技術循環VCS Complete和3D quickSET，而達到了更高的精度。3D quickSET可以對旋轉和搖擺的軸件進行測量和補償，而VCS Complete可以校正機台的體積準確性。這樣可以在整個機台使用壽命內，將精度提高30%。Torsten Heil解釋道：「VCS Complete明顯補償了極低公差，從工廠直接製作全新機台可達幾微米之內」。

僅需幾分鐘即可將體積準確性最佳化

Torsten Heil每四到六週，便使用技術循環來檢查兩台DMU monoBLOCK機台的體積準確性：「通常在發生刀具破損或碰撞後我們也使用此技術循環來檢查機台。」快速檢查只需幾分鐘。量測值可從體積補償的實際附加值證明出來：「相對孔的定位公差和同心度要準確得多。這使我們能夠保證高精度零件的準確性。」2018年，CNC-Technik Heil是第一位使用VCS Complete的客戶。與德馬吉森精機合作的Torsten Heil說：「我們把在現場測試中所取得的經驗，整合到技術循環的進一步發展。」

對具有挑戰性的專案充滿熱情

Torsten Heil不時透過特別具有挑戰性的展示零件，以展示他對於生產要求嚴苛的元件而充滿了熱情，例如空中巴士A320的模型或Darth Vader的頭盔。這位銑削專家在自己的YouTube頻道上記錄下他的發明。Torsten Heil回顧了歷經多日的程式設計過程，他回憶道：「NC程序包括超過4000萬個程式區塊。」Torsten Heil強調了自己的經營理念：「我們將持續專注於複雜的、高精度的零件，並以經濟的方式將它們生產出來。」在生產技術方面，他已經著眼於新機台。「我們將使用DMU H monoBLOCK系列，進一步最佳化加工過程中的切屑流動。」理所當然地，也會將VCS Complete使用在即將安裝的設備，確保高體積準確性。

CNC-TECHNIK的實蹟

- + 於2018年在Remscheid成立
- + 生產要求嚴苛的高精度零件
- + 適用於機械工程、賽車和小批量原型生產

CNC-Technik Heil GmbH

CNC-Technik Heil GmbH
Raiffeisenstraße 10
42897 Remscheid, 德國
cnc-technik-heil.jimdofree.com

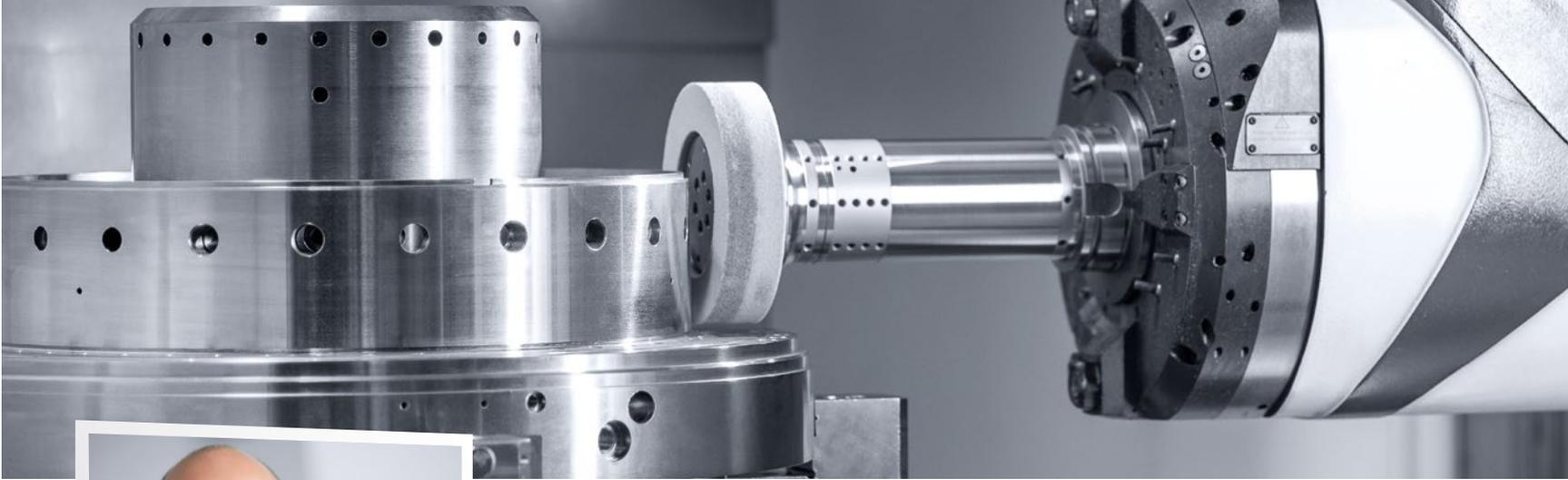


2018年，CNC-Technik Heil安裝了DMU 75 monoBLOCK和DMU 95 monoBLOCK，它們都配備了德馬吉森精機技術循環VCS Complete。

CNC-Technik Heil在自己的YouTube頻道上展示了特別具有挑戰性的展示零件發明。



µm級精度和自動化 完全加工是成功的因素 完全加工是成功的 因素



DMC 125 FD duoBLOCK的研磨循環可進行內部、外部和端面研磨以及砂輪的修整。



我們找到了合作夥伴
德馬吉森精機，無論是
µm級精密銑削、車削還是
研磨，都能在所有領域
提供支援給我們，還有
在自動化和服務領域，
一切都來自單一來源。

Lars Friedrich
HAVLAT Präzisionstechnik GmbH

HAVLAT Präzisionstechnik公司在其業務發展凡40多年，已從一人操作的加工廠發展成為精密加工的優質合作夥伴。它的250名老經驗專家使得Zittau的這家家族企業成為該地區最大的僱主之一。HAVLAT在14,000平方公尺的生產區域上，使用了大約80台工具機，在工具機製造和能源技術領域中，保證了平穩順暢的精密零組件生產過程。多年來，該公司一直信任德馬吉森精機的高產能、高效率的CNC技術，而最近的三筆採購又進一步為這事實背書：一台配備有研磨加工循環和12站旋轉托盤存放系統的DMC 125 FD duoBLOCK、一台配備有托盤站的DMC 210 U **µPrecision**，和一台配備有托盤交換系統和裝載站的立式研磨機Taiyo Koki。為了確保最大的機台可用性，HAVLAT已為所有這三種機型簽訂了德馬吉森精機全方位服務協議。線上入口myDMG MORI還進一步將服務作了最佳化。

令人信服的 13 µm 機器空間精度

µm級精度的精密元件

航太和醫療等關鍵產業都需使用極其準確的工具機。此精度水準係取決於核心組件，例如工具機、滑軌或工作台等。HAVLAT總經理Lars Friedrich解釋：「我們專門生產這種和類似的精密元件，精度為µm級。」該過程從諮詢和計劃之初便開始：「關於可行性和流程最佳化方面，我們憑藉著我們的專業知識，特別為沒有自己生產能力的客戶提供支援。」HAVLAT將自己視為以全方位功能為導向的合作夥伴，因此組裝和按時交件也是效能範圍的一部分。

在三班制作業中，使用德馬吉森精機的CNC技術進行完全加工

HAVLAT實施三班制作業，經營一個超現代化的加工園區，其中，25台德馬吉森精機的機型是生產的支柱。加工園區的配備，從DMU 50等通用型工具機到大型DMC Portal大型加工中心和CTX gamma TC車銑中心。「長期以來，我們的目標是使用儘少的夾治具進行加工」負責生產策略的生產經理Norbert Heinz說。這就是為什麼五軸銑削和六面完全加工是日常生產中不可或缺的一部分。Lars Friedrich總結道：「更少的工件重新夾持步驟，所代表的意義是更短的閒置時間，從而提高了生產力。」藉助機器手臂和托盤交換系統的自動化解決方案也是如此。「我們找到了合作夥伴德馬吉森精機，無論是 μm 級精密銑削、車削還是研磨，都能在所有領域提供支援給我們，還有在自動化和服務領域。」

太陽工機CVG 6：配備了托盤交換系統。裝載站和刀具庫最多可放置6把研磨砂輪

HAVLAT擁有寬廣範圍的工具加工園區，來自德馬吉森精機的機台，涵蓋了其完全加工的範圍。其中，研磨已經成為公司20年來的業務範圍或業績的主要部分，甚至有一部分研磨作業是在工具機製造商的機型上進行的。來自太陽工機的立式研磨機Vertical Mate 85，從2016年以來一直在運轉中。



繼Vertical Mate 85之後，HAVLAT從太陽工機購買了另一部研磨用機器台CVG 6。

**TAIYO KOKI
高精度立式研磨機**

VERTICAL MATE

配備有自動換刀裝置（最多6把砂輪刀具）和22.5°搖擺頭，直徑從 $\phi 150$ 至1,250 mm

CVG

2個用於內部、外部和CAM研磨的研磨主軸直徑從 $\phi 300$ 到1,300 mm

全球安裝了
550多部機台

<p>真圓度： 0.7μm</p>	<p>真圓度： Ra 0.23μm</p>	<p>真圓度： 2 μm</p>	<p>表面粗糙度： Ra 0.15μm</p>
<p>正齒輪 尺寸：$\phi 430 \times 235 \text{ mm}$ 材質：SNCM420 表面粗糙度：Ra 0.17μm 真圓度：1.2μm</p>	<p>夾頭本體 尺寸：$\phi 600 \times 140 \text{ mm}$ 材質：SCM 表面粗糙度：Ra 0.23μm 真圓度：1.3μm</p>	<p>船用引擎凸輪 尺寸：$75 \times 290 \times 390 \text{ mm}$ 材質：SCM415 表面粗糙度：Ra 0.4μm 真圓度2μm</p>	<p>主軸箱 尺寸：$\phi 441 \times 445 \text{ mm}$ 材質：FC300 表面粗糙度：Ra 0.4μm 真圓度0.7 μm</p>



DMC 125 FD duoBLOCK

銑削、車削和研磨

亮點

- + 大型工件，可達
ø1,250 × 1,600 mm, 2,000 kg
- + 槽切、底切、去毛刺
- + 用於內部、外部和端面研磨的研磨循環，以及修整循環
- + 用於金剛砂和CBN砂輪的修整裝置
- + 表面品質Ra達0.4µm
- + 真圓度5µm
- + 直徑> 300 mm時擁有四級品質

Lars Friedrich回憶說：「品質和重現準確度給我們留下了深刻的印象，我們藉著最新一次的擴充產能，再次在太陽工機上展現出成功。」德馬吉森精機在2019年初安裝了CGV-6。太陽工機的立式研磨機，可研磨內徑在ø 50至ø 600mm之間，而外徑最大為ø 600mm的工件。與其他研磨機相比，另一個優勢是最多可更換三個托盤的托盤更換器和刀匣：「這意味著我們可以在單一主軸上使用多把研磨砂輪。」

DMC 125 FD duoBLOCK – 銑削、車削和研磨，可達Ra 0.4 µm

研磨也進入了銑削的範疇，HAVLAT在2019年將DMC 125 FD duoBLOCK投入運作。加工中心配備了研磨加工循環。「例如，我們可以對旋轉式工作台或对接式法蘭進行車削、銑削和最後的研磨，」Norbet Heinz解釋。研磨加工循環可實現內部、外部和端面的研磨，以及砂輪的修整。「我們在這裡所實現的表面品質，可達Ra 0.4µm，真圓度 5µm。」由於這種完全加工，使他們具有競爭力，可生

產複雜的精密零件。Lars Friedrich補充道，十二站式旋轉托盤存放單元也發揮了作用：「它使我們能夠加工過程中，同時進行設定，因此可以在三班制作業中，以最小的閒置時間利用該機器的全部產能。」

DMC 210 U µPrecision – 體積準確度達13 µm

HAVLAT最近安裝了其第三座加工中心：DMU 210 U µPrecision，完全為了精度而設計。其所有軸件的體積精度為13µm，定位精度為4µm。「這項採購案是由於我們對生產訂單的需求」，Lars Friedrich解釋了這項投資。「由於我們的元件是工具機精度的重要基礎，因此我們希望從生產中獲益匪淺。」當然，在這種情況下，配備有五站式托盤交換系統對於這項採購案也非常重要。

德馬吉森精機全方位服務：新機器的全方位無憂包

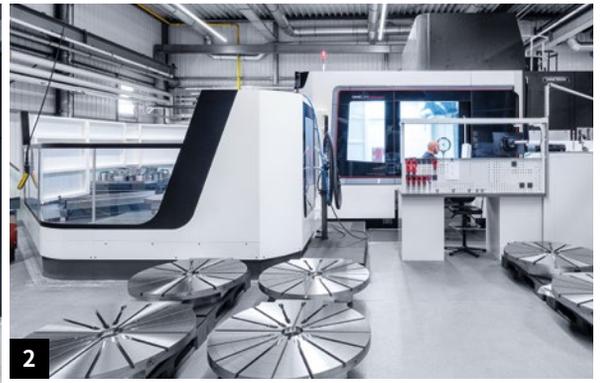
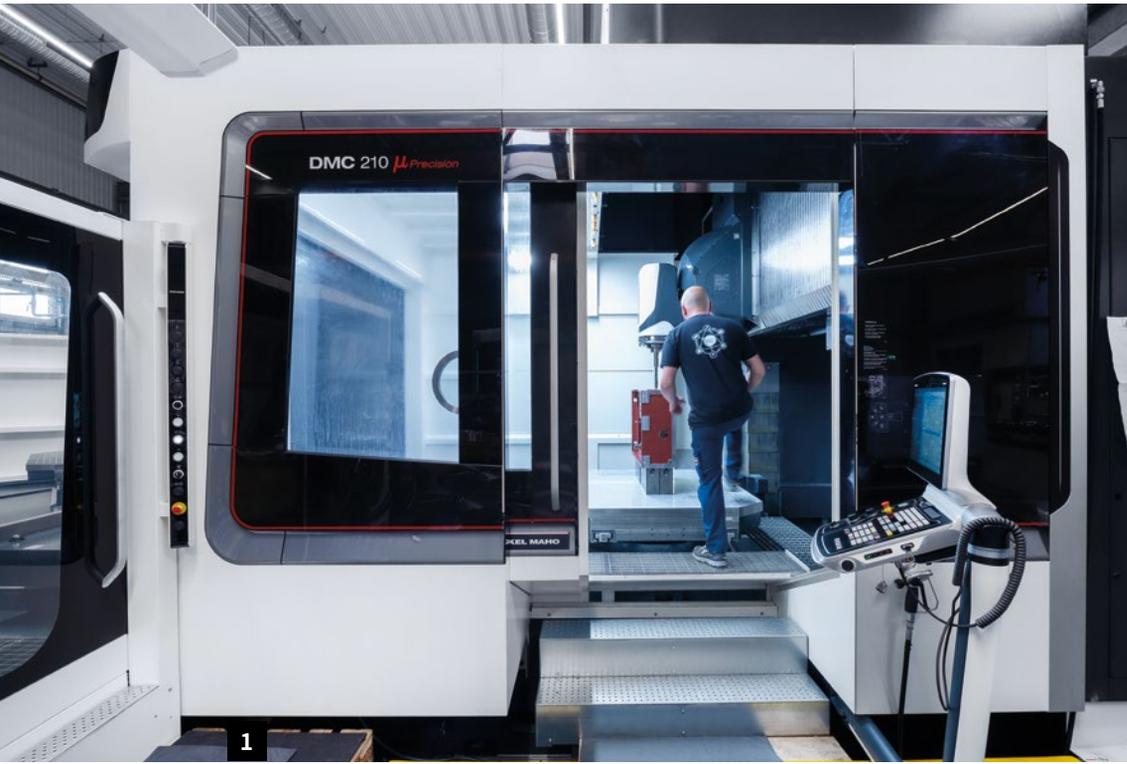
HAVLAT在購買了兩台加工中心和研磨機時，還利用了德馬吉森精機全方



配備研磨加工循環的DMC 125 FD duoBLOCK可達成表面品質Ra 0.4µm和真圓度5µm。



HAVLAT已為所購買的TAYIO KOKI CGV-6、DMU 125 FD duoBLOCK、DMU 210 µPrecision簽訂了德馬吉森精機全方位服務協議，以確保可靠的生產，並將停機時間減至最少。



1+2. DMU 210 U μ Precision的空間精度為13 μ m, 所有軸向的定位精度皆為4 μ m。
3. 五站式托盤交換系統提高了DMU 210 U μ Precision的生產力。

位服務,這在購入新機後的前三年有效。固定的月費涵蓋了所有服務和備品費用,因此不會有預料之外的維修費用。不用說,德馬吉森精機服務技術人員僅會使用原裝備品。固定價格中也包括所有差旅和雜費。對於技術部門的生產經理Sandor Pinter而言,這種安全保障在日常業務中相當寶貴:「如果我們想保持競爭力,就必須掌握所有時間,好好利用生產。德馬吉森精

並且可以隨時透明地追溯服務案件的處理狀態。」作詳細的說明,還可以避免不必要的旅行,因為德馬吉森精機服務可以在技術人員出發之前,便預先訂購必要的備品。

對加工園區和人員的投資,確保了HAVLAT的未來。「我們為了新技術工的需求,對30名人員加以訓練。」LARS FRIEDRICH在談到培養新人才。該公司在德國範圍內的測試中,取得培訓公司的最高分。這一承諾也為整個公司帶來了回報。就在去年,HAVLAT獲授予企業家獎項。LARS FRIEDRICH堅信:「我們奠定了卓越的基礎,為後代子孫延續了我們的成功企業史。」

高精度: 銑削、車削、研磨在單一設定中完成

機的全方位服務可防止計劃外和長時間的停機。」服務範圍包括每年的製造商服務,包括所有消耗品的更換,以及機器損壞保險。

myDMG MORI:絕對透明的服務

事實說明了,創新還可以對服務作最佳化,由導入myDMG MORI便可證明。線上入口使客戶只需按一下按鍵即可發送損壞報告。「該程式還可以附上螢幕畫面和影片,以便服務技術人員可以更充分了解對應的情形」。透過這種方式,訊息便可以快速到達正確的服務技術人員。「我們可以獲得線上票證,

HAVLAT PRÄZISIONSTECHNIK 實績

- + 1980年成立於Großschönau
- + 擁有250名技工的家族企業
- + 工具機製造和能源技術領域的零組件精密加工

havlat
PRÄZISIONSTECHNIK SEIT 1980

HAVLAT Präzisionstechnik GmbH
Gerhart-Hauptmann-Straße 17
02763 德國 齊陶
www.havlat.de



與德馬吉森精機一起 成功成長 逾20年



Riemann GmbH是家族企業，成立於1988年的Georgsmarienhütte，在工具製造和加工方面，成為了可靠的合作夥伴。這家大型OEM代工廠，仰賴於一支由近50位經驗豐富專家所組成的專業團隊，涵蓋了汽車工業、農業領域和一般機械工程領域。由於該公司持續成長，所以在2017年將生產面積翻了一倍，使產能進一步擴大。加工所使用的工具機由XXL大小的機台組成，例如DMU 340 P和DMU 600 P以及用於較小工件的DMU 90 P duoBLOCK。

DMU 340 GANTRY *linear*，是第八台德馬吉森精機的機型，將於2020年第四季度投入使用。

全面性客戶服務是成功的基礎

作為鈹金加工模治具的製造商，Riemann敏銳地意識到複雜的模治具所仰賴的品質參數。「我們與客戶一起開發模治具概念，開發出最適合他們的，並且知道如何將模治具的使用壽命和精度做到最好。在這方面，精度和表面品質是關鍵，這也是我們20多年來一直仰賴德馬吉森精機的原因之一。」Michael Riemann說道。他與弟弟Peter Riemann一起經營父親所創辦的公司。特別是在其銷

DMU 340 P的工作區尺寸為
3,400 × 3,400 × 1,600 mm。
工作台的最大負載量為16噸。



精度與表面品質是關鍵，
這也是20多年來我們一直仰賴德馬吉森精機的原因之一。

Peter Riemann (左) 和 Michael Riemann (右)
Riemann GmbH 總經理
Klaus Riemann (中) 父親暨公司創辦人

強大的合作夥伴關係 帶來了回報

售中，汽車產業的佔有率很大：「一方面，這對品質和精度有著嚴格的要求，另一方面，競爭壓力巨大。」

Riemann 遵循總體性策略來滿足這些嚴苛要求。「在計劃階段，我們研究整個流程，對所有可用選項進行設計，不但能夠有效率，還能以客戶為導向，」Michael Riemann 解釋道。設計和製程就是不斷對所有工作流程進行最佳化。

「在模具出廠前，我們將在2500噸壓力機中對其進行測試。」組裝和服務完善了供應。Riemann 補充說：「這種全面性的方法肯定是特別重要的成功因素。」

Michael Riemann 的公司自1999年以來就一直使用德馬吉森精機工具機，他列舉了原因，包括了機台的可靠度、高精度和長期準確性：「我們在數十微米的範圍內，對模治具元件進行加工。」每個元件的加工時間通常高達70到80小時。「我們利用所有加工技術，對於自由曲面，從三軸到五軸同時銑削。最後，我們將繼續透過德馬吉森精機機台成功茁壯。」

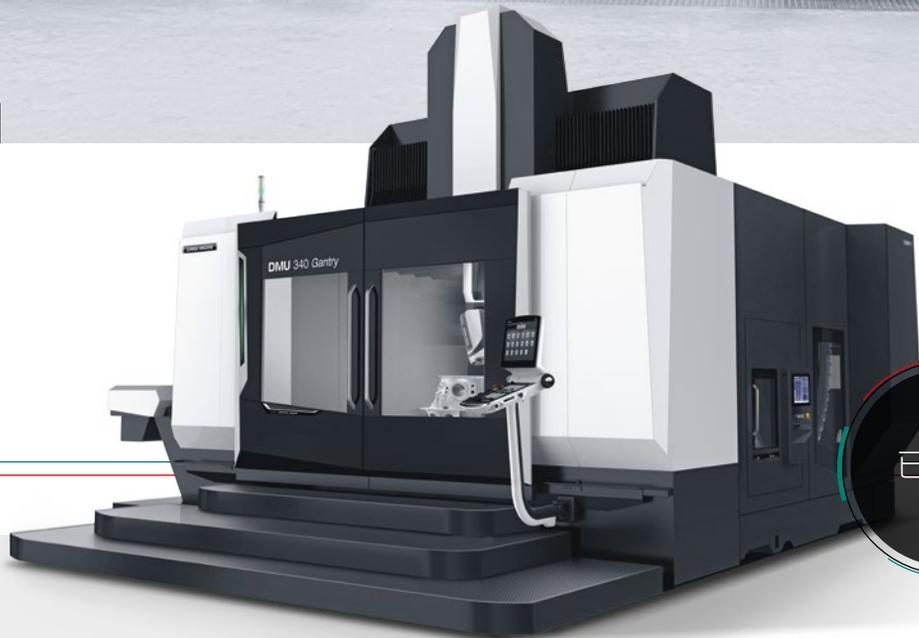
從小到大 – 一個來源頭搞定一切

在工具機製造商的加工中心生產出要求嚴格的模治具元件。「無論我們生產的元件是小還是大，都可借助於德馬吉森精機，所有機台都來自同一製造商，這意味著我們不必針對機台而花工夫去適應不同的控制系統或其他方面。」例如，在DMU 90 P duoBLOCK 上生產模治具和熱成型專用模具，而在具有6,000 mm行程的DMU 600 P 上，便生產大型元件。「這是德馬吉森精機在2012年推出後而安裝的第二台DMU 600P。」第一台則在Braunschweig 的福斯汽車。

»



1+2. Riemann於2012年，安裝第二台德馬吉森精機 DMU 600 P。 3. Riemann在模治具製造領域經驗豐富，身為合作夥伴，在模治具規劃和設計階段，便為客戶提供支援服務。



已訂購

DMU 340 GANTRY *linear*

以XXL大小的機台 進行HSC加工

亮點

- + X軸和Y軸的線性驅動器，以高達90 m/min的速度快速移動
- + 配備有3,400 mm的X軸，可選配6,000 mm
- + 所配備的B軸可直接驅動，並有50°偏擺，負角可達-10°
- + 一體式機床，適用於高達30噸的元件

DMU 340 P: 可達16噸的大型立方體元件

在2020年春天所安裝的DMU 340 P，實現了所有的可能性。「從扭矩超過400 Nm的重型加工，到高精度精加工。」Peter Riemann總結道。德馬吉森精機對線性導軌做了冷卻，以及對主軸可能的未對準情形做了主動式補償，確保了所需的長期準確性。輪式刀匣可容納123種刀具，而且節省空間。「它讓我們能夠大幅減少設定時間。」DMU 340 P的工作區尺寸為3,400 × 3,400 × 1,600 mm。最大工作台負載為16噸。「這使該工具機擁有介於DMU 600 P和較小的DMU 200 P之間的理想尺寸，非常適合許多立方體模治具元件，」Michael Riemann說。

DMU 340 Gantry *linear*: XXL大小的HSC加工

就在DMU 340 P旁邊，已經為德馬吉森精機的另一部大型機台奠定了基礎，該機台將於2020年第四季度投入使用：DMU 340 Gantry *linear*工具機，行程為3,400 × 2,800 × 1,250 mm。XXL機型具有一體式熱對稱機床，以及可對主要部分作均勻移動的高架式龍門設計，因此提供了最大的剛性。「該機台結合了X軸和Y軸上的線性驅動器，我們在進行HSC加工時，可以獲得高品質的表面品質，」Michael Riemann解釋道。此次收購的另一個原因是為了高達30噸的工作台負載。

myDMG MORI: 具有可追溯性功能的 透明化服務

與德馬吉森精機的長期合作，也使得服務方面也有所成長，這對於Michael Riemann來說，是一項決定性因素：「如果發生機器停機，我們便將靠著快速協助和備品交付來保持競爭力。」這就是為什麼他樂意迎接這方面的最新開發。工具機製造商已經開發了一個名為my DMG MORI的線上服務平台，使用者可以在該平台直接報告任何問題，包括錯誤訊息、螢幕截圖和影片。這意味著服務查詢功能會立即轉發給正確的專家，然後他們會找到快速的解決方

案。Michael Riemann補充說：「可追溯性功能始終透明地呈現出服務流程的狀態。」

對於Michael Riemann的未來展望來說，經驗豐富的專家和可靠創新的機器非常重要，所以Riemann會訓練自己的年輕員工，他說：「我們希望繼續保持積極成長，在新的生產領域和產業中，不但留住我們的老客戶，同時也獲得客戶。」

RIEMANN實蹟

- + 於1988年在Georgsmarienhütte成立
- + 近50位專家
- + 鈹金製程的模治具供應商
- + 客戶來自汽車、農業和機械工程產業



Riemann GmbH
Werner-von-Siemens-Str. 37
49124 Georgsmarienhütte
德國
riemann-werkzeugbau.de



您可以在這裡找到有關客戶實績的影片：
<https://dmgmori.com/riemann>

HAIMER 翰默 工業4.0 – 智能制造的科技

HAIMER.
以质取胜。

刀具刀柄技術

熱縮機技術

動平衡機技術

測量和對刀技術

www.haimer.cn

從原型到一 系列的精密加工

鋼料擠製機本體的五軸加工。

<6 週
選定機型的
交貨時間

NHX系列

臥式加工中心的新標準

		NHX 4000	NHX 5000	NHX 5500	NHX 6300	NHX 8000	NHX 10000
托盤尺寸	mm	400 × 400	500 × 500	500 × 500	630 × 630	800 × 800	1,000 × 1,000
最大工件重量(可選)	kg	400	500 (700)	1,000	1,500	2,200 (3,000)	3,000 (5,000)
最大工件尺寸	mm	ø 630 × 900	ø 800 × 1,000	ø 800 × 1,100	ø 1,050 × 1,300	ø 1,450 × 1,450	ø 2,000 × 1,600
主軸		speedMASTER (#40 / HSK-A63)			powerMASTER (#50 / HSK-A100)		
主軸	rpm	20,000			12,000		
	Nm	221			807		
主軸選配	rpm	15,000			高轉速: 16,000 高功率: 8,000		
	Nm	250			高轉速: 528 高功率: 1,413		

Werner Hübner GmbH成立於1975年，生產訂單來自航太、醫療和機械工程等主要產業。其來自Lüneburg的經銷商已經在該地區建立了良好的基礎，並僱用了約100名技術嫺熟的員工。他們的服務範圍不僅包括複雜的原型，還包括工件的批量生產。在4,300平方公尺的生產基地中展開活動，而該生產基地目前安裝了25台德馬吉森精機的工具機。而其中12台是自2017年起安裝，包括4台DMU 60 eVo通用型加工中心、DMF動柱式工具機、配備有WH 3 Cell的DMP 70和CMX 600 V。該公司使用NHX系列的三種機型、一部NHX 6300和兩部NHX 4000，擴大了臥式加工能力。

三班制的32部機台：客訴率僅有0.1%。不斷成長的客戶關係，以及獲取新的生意，肯定了Hübner長期以來的經營理念。Hans-Georg Hübner說：「在原型生產方面，我們在早期開發階段便與許多客戶緊密合作，對於要求嚴苛的零件加工進行最佳化。」他是該公司

創辦人之子，自2006年以來一直擔任公司所有人，他談到其員工擁有多多年經驗。在三班制操作中，即使在交期很短的情況下，它們也可以確保離開工廠的元件萬無一失。Hans-Georg Hübner對品質進行了量化：「客訴率可以用0.1%來計算。」為了保持一貫的高品質，他重視訓練，從車床上的傳統加工到五軸應用程式的程式設計。「實習生和學徒至少占了我們勞動力的10%，我們對於經常獲得最高榮譽而感到高興。」Hübner已經培養出6位全國冠軍、13位州冠軍，以及許多貿易組織優勝者。

投資德馬吉森精機機型：使用平均壽命為五年的機台進行生產

對於Hübner而言，現代生產技術是獲得完美加工效果的第二個基礎。自1986年以來，該公司就一直仰賴德馬吉森精機CNC技術。「有了最新投資，自2017年以來，加工廠內機台的平均使用壽命已達五年，」管理層成員Anna Wöhler解釋道。她在攻讀工業工程學位期間，早期還曾在Hübner從事生產工作，並且敏銳地意識到了與工具機相關的需求：「德馬吉森精機機型具有多樣性，為我們提供了完美生產解決方案，可適用於各種應用。」

NHX與西門子公司的合作：

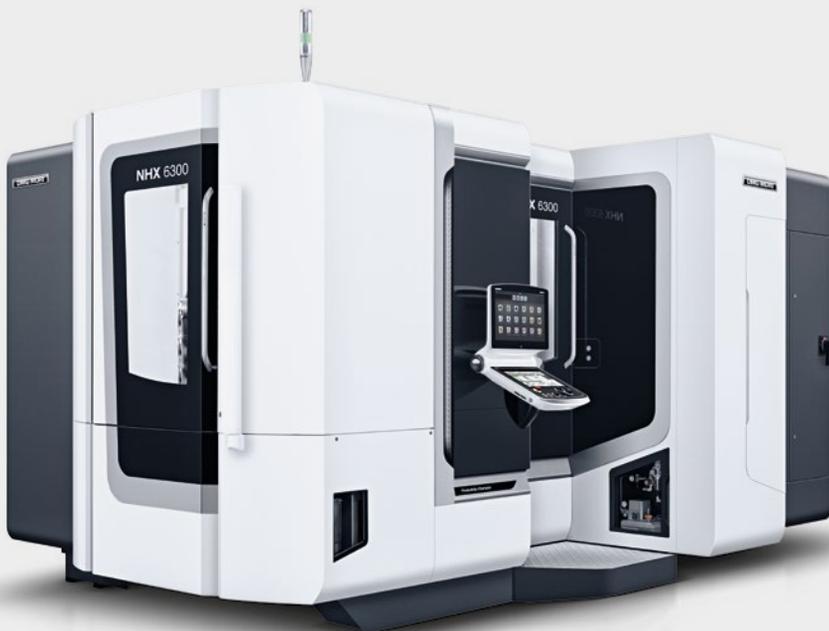
標準化的管理理念來自一個來源，因此可以靈活地進行人員規劃

控制技術也是機台選擇中的一項考量。「我們一直試圖安裝配備有西門子控制系統的機台，以使我們能夠靈活地運用我們的員工，」Anna Wöhler說，「而且我們在德馬吉森精機總是能夠找到配備有西門子的合適機台。」當德馬吉森精機還提供配備有西門子控制系統的NHX 4000時，Hübner已成了2018年的第一批客戶之一。據Hans-Georg Hübner的說法，臥式加工的概念非常適合其生產，原因有很多：「切屑落下時不受阻礙，Y軸的行程很長，而且結構穩定，主軸與工作台之間的距離很短，可以進行無振動的加工。」NHX機型中的剛性和光學尺意味著它們也具有很高的重現性。

»

受益於我們的52部德馬吉森精機的機台，客訴率僅有0.1%。

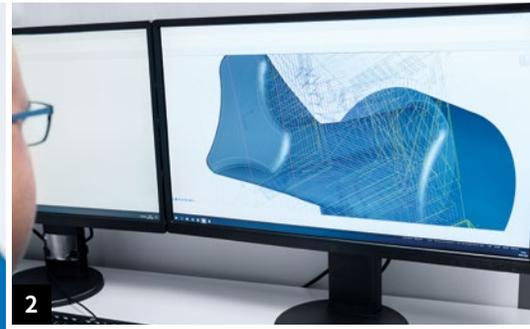
Hans-Georg Hübner
公司所有人兼總經理
Werner Hübner GmbH



亮點

- + speedMASTER主軸轉速可達20,000 rpm 或扭矩250 Nm
- + powerMASTER主軸轉速可達16,000 rpm 或扭矩1,413 Nm
- + toolSTAR刀庫，附有60個刀套；或是配備輪式刀庫，最多可容納303個刀套，可在生產和閒置期間補充刀具（僅限西門子）
- + 配備有MAPPS的CELOS(在發那科上)；或配備有西門子的CELOS (用於NHX 4000/5000/5500/6300)

- 1-3. Hübner的系列服務，從開發設計的支援到精密加工，一直到最終的品質控制過程。
4. Hübner總共使用52部德馬吉森精機工具機，而這些工具機來自各系列。



每年安裝機台
> 1,000

CMX 600 V

WERNER HÜBNER 的第50台德馬吉森 精機工具機

亮點

- + 新: inlineMASTER主軸，轉速為12,000 或15,000 rpm，並享36個月保固，不受工時限制！
- + 新: IoTconnector作為標準配置
- + 標準光學尺
- + 根據ISO 10791-4，高定位準確性<6µm
- + 在19英吋多點觸控式螢幕上的3D控制技術，可選配西門子或海德漢

可選配

NHX: 加工過程中， 多工件夾持解決方案與安裝

首次購買NHX4000之後，又購入另一部NHX 4000和一部NHX 6300。NHX 6300的行程為1,050 × 900 × 1,030 mm，工作台的最大負載為1,500 kg，舉例來說，Hübner用它來加工較大的鑄鐵外殼。而較小的NHX 4000可提供400 kg的工作台負載，行程為560 × 560 × 660 mm。Anna Wöhler認為NHX臥式加工中心的生產效率是另一項優勢：「我們可以夾持一個治具塔架，而從該塔架的四個側面可以裝載元件。這大大減少了安裝時間。」引進NHX工具機，意味著有許多工件可以從立式加工中心轉移到臥式加工中心。「托盤更換也是決定性因素。可以在生產過程中進行安裝，使得我們將機台利用到淋漓盡致。」這種優勢很快就會顯現出來，特別是對於大批量生產。

在所有領域擴大產能： 五軸加工與棒材車削

在Hübner的所有其他生產領域，也可以看到對這些機台的高投資：該團隊在十台德馬吉森精機機型中，以五軸同時製造元件，包括DMF動柱式工具機、四部DMU 60 eVo、MILLTAP 700緊

多個工件夾持安排， 縮短了安裝時間

湊型加工中心，以及配備有WH 3 Cell的MILLTAP 700。Hans-Georg Hübner說：「我們使用多部MILLTAP 700機台，已經有一段時間了，而且一直在使用中，其中兩台還是自動化的機台。」DMP 70具有改進的人體工學和多出15%的高速度，很快說服他安裝這台緊湊型加工中心。最近一次購入是在車削部門。除了三台CTX和一台SPRINT 50外，現在還在使用另一台車床：配備有棒材

用於汽車工業的鋁製轉子軸。



Werner Hübner GmbH的公司所有人兼總經理Hans-Georg Hübner, 他的千金Janina Hübner (左) 是管理層的助理, 而Anna Wöhler (右) 則是管理層的成員。

送料機的SPRINT 65。在2019年安裝的CMX 600 V則非常特別, 因為這是我們的第50部德馬吉森精機機台, 所以為員工們舉辦了烤肉慶祝活動。

家族的下一代, 由公司所有人的女兒Anna Wöhle和Janina Hübner支撐起管理層, 目前已經處於起步階段。Hans-Georg Hübner與她們一起樂觀地展望未來。該公司希望繼續保持過去幾年的成長力道, 他說:「我們在生產技術方面, 憑藉著對德馬吉森精機的投資, 已經建立足夠的產能。」

WERNER HÜBNER實蹟

- + 1975年成立於Lüneburg
- + 約100名訓練有素的專家
- + 航太、醫療與機械工程領域的精密加工



Werner Hübner GmbH
Dreherei & Maschinenbau
Zeppelinstraße 6
21337 Lüneburg, 德國
www.w-huebner-gmbh.de



«

More productivity for production with machine tools

CNC Shopfloor Management Software

Job preparation and execution

Production efficiency and flexibility

Machine availability

Machining process improvement

siemens.com/machinetools-digitalization

適用於半導體業界的 精密元件， 加工精度為±5 μm



NTX 2000

六面車銑完全加工

亮點

- + 在B軸採用直接驅動法 (DDM技術)，對複雜工件進行五軸同步加工
- + compactMASTER - 主軸是世界上最短的同類產品中最短的 (350 mm)，確保了寬廣的加工範圍，從而提高了生產力
- + 加工範圍廣，X軸行程為 675 mm (-125 到+550 mm)，Y軸為300 mm (±150 mm)
- + 配備有MAPPS的CELOS (在發那科上)；或配備有西門子的CELOS

總部位於日本埼玉市的ケーテーテック株式会社，生產機器人、醫療技術和食品工業的元件。藉著進入半導體產業，這家年輕的公司擴大了產能。專為小批量和與眾不同的工件設計生產。最重要的是，對精度要求很嚴苛。特別是來自半導體產業的訂單，在這裡樹立了新標準。為了滿足這些要求，ケーテーテック株式会社多年來一直仰賴德馬吉森精機的CNC技術。有27個機型，包括NL和NLX系列的車削中心，以及NT和NTX系列的10台車削/銑削中心。NTX 2000則是最近安裝的機台之一。

受益於德馬吉森精機的銑削技術，新的業務領域得以拓展

身為半導體與醫療等關鍵產業的供應商，ケーテーテック株式会社每天都面臨著挑戰，要以經濟的方式製造出高精度元件。「這就是為什麼我們仰賴先進而靈活的CNC技術，」ケーテーテック株式会社社長神山利修解釋道。六面車銑完全加工是解決方案，可明顯的

compactMASTER: 如同加工中心一般的 銑削能力

縮短交期、減少設定工作量，並提高產能。「當我們減少夾持作業，元件的準確性也會跟著提高。這使我們得以開拓新市場，例如半導體產業。」

車銑加工將我們的產品組合範圍提高了40%。

神山利修
社長
KT Tech Co., Ltd.



六面車銑完全加工, 包括去毛刺

隨著最近安裝的NTX 2000, ケーテーテック株式会社總共擁有十部生產工具機。「由於整合了車銑加工, 我們可以在NTX 2000上執行所有加工作業, 這些加工作業通常需要不同的車削中心和銑床上執行」神山利修說。五軸加工也消除了手工去毛刺作業。機台的核心是compactMASTER車削/銑削主軸, 具有120 Nm以上的銑削效能, 與一般加工中心相同。它有36個月不限時數的保固期。自從導入車削/銑削中心以來, ケーテーテック株式会社の產能提高了40%, 工件可達每月約1400件。NTX 2000上的零件應用範圍很廣, 直徑可達 $\phi 660$ mm, 而車削長度達1,540 mm。

±5 μ m, 受益於可在單一設定中同時進行車削和五軸銑削

對於ケーテーテック株式会社而言, 當使用NTX 2000時, 最重要的一點是車削/銑削中心的高精度。「在一次夾持作業中, 結合車削與五軸同時加工, 使我們能夠生產出公差在±5 μ m範圍內

的複雜幾何形狀,」神山利修說, 他對令人印象深刻的結果感到滿意。在程式設計領域有了學習效果:「需要重新考慮車削/銑削的複雜性, 我們的年輕員工在為期四週的訓練後, 已能夠快速且成功地執行。」

與NTX機台一起邁向未來

ケーテーテック株式会社將堅持策略, 對製程的進一步最佳化:「我們在未來將繼續投資先進技術, 例如在NTX機型上進行六面完全加工,」神山利修展望未來。「借助NTX機台, 我們將能夠靈活、有效率地處理日益多樣化的生產」。

ケーテーテック株式会社 實蹟

- + 總部位於日本埼玉市
- + 機器人、醫療和食品工業元件之製造
- + 進入半導體產業以提高產能

株式会社 ケーテーテック

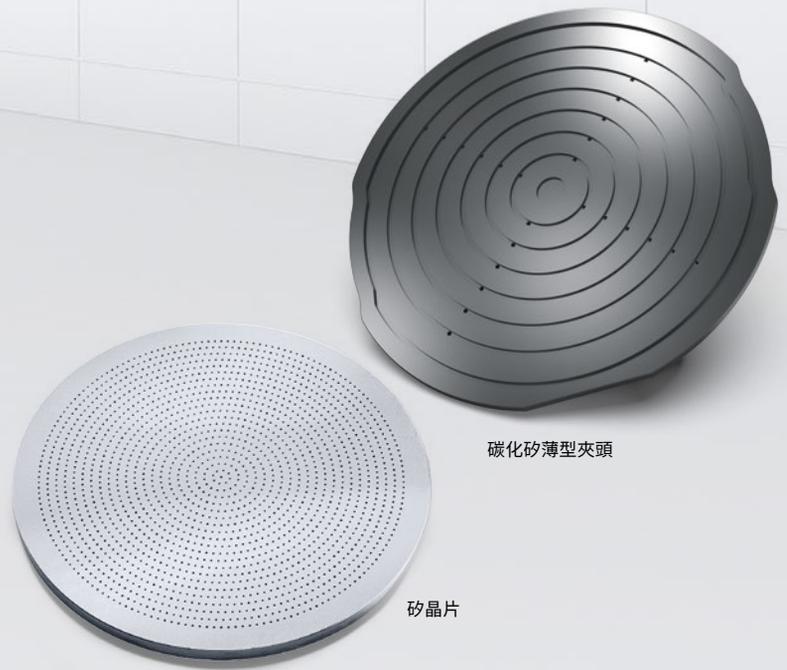
ケーテーテック株式会社
ケーテーテック株式会社
日本 〒341-0034埼玉県
三郷市新和1-433-1
www.kt-tec.co.jp



ULTRASONIC microDRILL

半導體產業超音波上投資-在石英玻璃上鑽了多達3萬個微型孔

- + **ULTRASONIC:**
建立起技術,用於生產玻璃和陶瓷製程的複雜元件
- + **半導體產業:**
對效能要求不斷提高的成長型市場
- + **您的優勢:** 更高的生產率、更低的元件損壞 (SSD) 和更高的工藝可靠性
- + 透過HSK-A63介面,靈活地整合到超音波機台中

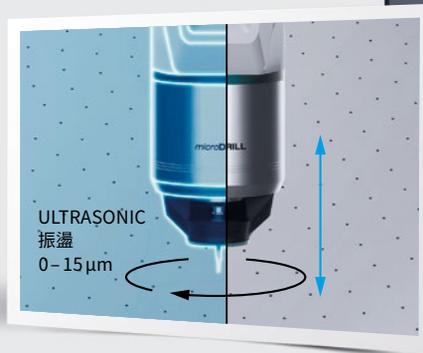


碳化矽薄型夾頭

矽晶片

ULTRASONIC microDRILL 二氧化碳雷射快50%

- + 主軸轉速達32,000 rpm, 鑽孔從 $\varnothing 0.1$ mm起
- + 鑽孔後留在刀具內鑽芯的自動彈出機構
- + 完全整合使一般鑽削力 < 1 N, 工藝可靠性優異
- + ICS具有獨立的精細過濾和流量控制功能, 流量從1 l/min起



ULTRASONIC
振盪
0-15 μ m

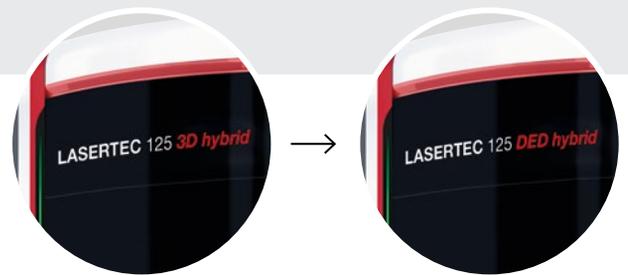


從2020年10月1日起:
SAUER GmbH 將變為 ...

DMG MORI
ULTRASONIC | LASERTEC

ULTRASONIC地址:
DMG MORI
Ultrasonic Lasertec GmbH
Gildemeisterstraße 1
55758 Stipshausen
電話: +49 6544 99199 0

LASERTEC地址:
DMG MORI
Ultrasonic Lasertec GmbH
DECKEL MAHO-Str. 1
87459 Pfronten
電話: +49 8363 89 0



**3D (hybrid) 將
變為 DED (hybrid)**

自2001年以來, SAUER GMBH便以ULTRASONIC (超音波) 和LASERTEC (雷射) 系列機台而打出名號, 現在將管理在DMG MORI ULTRASONIC LASERTEC GMBH的公司之名下。因此, LASERTEC 3D 和 3D hybrid 系列的機台名稱將變更為LASERTEC DED 和 DED hybrid。

德馬吉森精機透過將粉末噴嘴技術 (DED-直接能量沉積) 整合到產品名稱中, 從而明確區分了不同的積層製造技術。

ADDITIVE MANUFACTURING

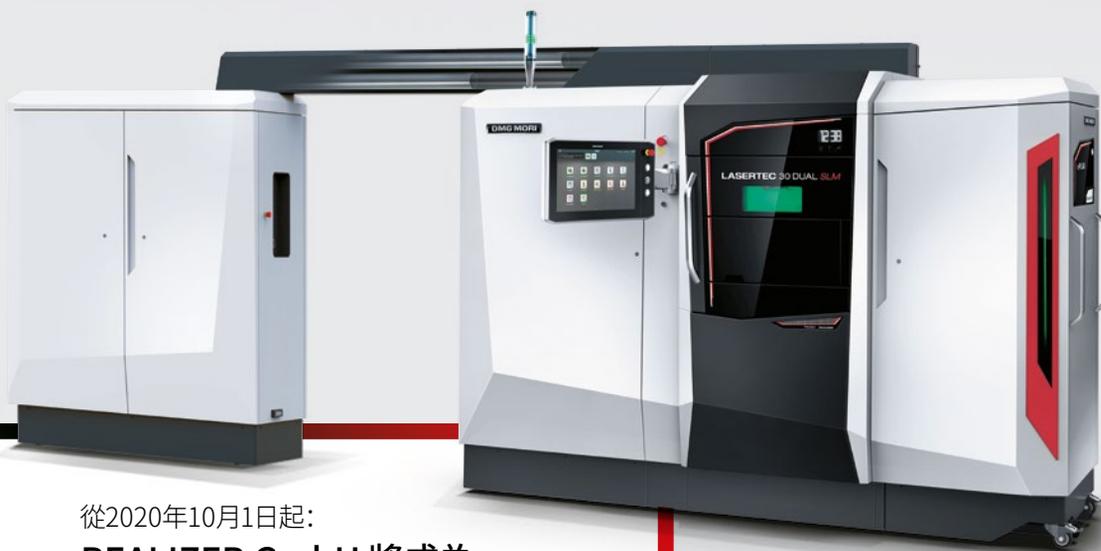
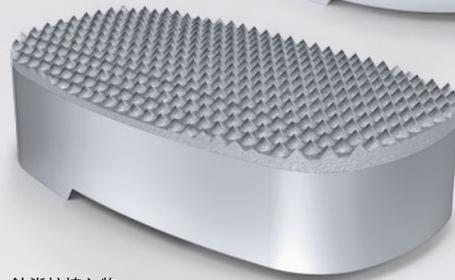
系列生產的批量大小為1

- + 出色的先決條件：
LASERTEC *SLM*系列透過粉床工藝進行積層製造
- + 醫療技術的增長：
量身定制的膝蓋和髖關節植入物、骨板或假牙
- + 認證挑戰：
例如使用TULIP, 將製造流程作數位化,
並實現物料批次的文件無紙化
- + 強大的合作夥伴：
合格的粉末材料係來自DMQP計劃的認證供應商
- + 全面了解過程：
從積層製造到CNC加工都來自單一來源
- + 全力支援：
與ADDITIVE INTELIGENCE (積層智慧)
專家進行諮詢、設計和量產

鈦膝蓋植入物



鈦脊柱植入物



更換粉末
<2小時

從2020年10月1日起：
REALIZER GmbH 將成為...

DMG MORI
ADDITIVE

DMG MORI Additive GmbH
Gildemeisterstraße 60
33689 Bielefeld
電話: +49 5205 74 2357

LASERTEC 30 DUAL *SLM*:
生產率提高80% (2 × 600 W雙雷射)

- + 在粉床中進行生成製造, 所建構的體積高達
300 × 300 × 300 mm
- + 獨特的精度: 50 μm 聚焦和全面冷卻光學模組
- + 永久性過濾系統, 獨立於材料, 篩檢程式使用壽命
> 3000小時, 採用創新的回收理念



積層製造和高精度銑削：LABVISION擁有六部LASERTEC 12 SLM、兩部DMP 70和一部MILLTAP 700，已在牙科技術領域建立了混合工藝鏈。

混合工藝鏈

適用於高精度的假牙



DMP 70用於精加工。



LABVISION為牙醫和牙科實驗室生產植入物、膺復體和框架。

位於羅馬尼亞，布加勒斯特的LABVISION成立於2014年，從事口腔內部掃描器與實驗室掃描器，以及建模軟體的經銷，以生產出高品質的假牙與植入物。這支15人團隊擁有豐富的專業知識與牙科臨床技術之多年經驗，結合了現代CAD / CAM製程的專業技術。LABVISION對德馬吉森精機的創新解決方案充滿信心。在製程中，包括六部LASERTEC 12 SLMs以粉床方法進行積層製造，以及三部緊湊型加工中心，包括一部MILLTAP 700和兩部新款DMP 70。

「過去幾年來，CAD / CAM製造解決方案在牙科技術中日趨重要。」LABVISION總經理Radu Ignatescu博士解釋道。小型系統和大型系統皆適用之。「假牙植入物與個別元件的工業製造上，成長速度比以往任何時候都要來得快。」LABVISION已將自己定位為全方位服務的供應商。LABVISION的服務範圍，涵蓋了從掃描器和相關CAD設計軟體，到製造高階、高精度框架的整個範圍。

LABVISION身為全方位服務供應商，擁有了一切現代技術，包括德馬吉森精機的緊湊型加工中心。在機台陣容中，最近新增了六部LASERTEC 12 SLM，用於金屬工件的粉床積層製造。Radu Ignatescu博士在解釋投資時道：「這使我們能夠提供一體化過程，從而能夠對鈷鉻合金或鈦合金中的複雜幾何形狀進行高精度加工。」

LASERTEC 12 SLM：封閉型粉末迴路，聚焦直徑為35 μm

LABVISION安裝LASERTEC 12 SLM的原因之一，就是他們過去使用德馬吉森精機的體驗。「自2018年以來，我們一直在使用MILLTAP 700，並對德馬吉森精機的品質和服務感到非常滿意，」Radu Ignatescu博士說。他們對LASERTEC 12 SLM的效能與結構留下了深刻的印象：「封閉型粉末迴路是一大優勢，因為它針對各種粉末，為我們提供了出色的且具有一致性的控制。」此外，粉床機台的精度能結合到大型建構體積，也是決定性因素。「能夠達成聚焦直徑為35 μm，而建構體積為125 × 125 × 200 × mm，



LASERTEC 12 SLM
 的聚焦直徑為
 35 μm, 建構體積為
 125 × 125 × 200 mm,
 在此類機台中是獨一
 無二的。

Radu Ignatescu 博士
 LABVISION 總經理

高動態性能, 其快速移動速度為 60 m/min, 加速度 2 g, 切屑之間的時間間隔為 1.5 秒。Radu Ignatescu 博士說:「我們用它來生產鈷鉻、鈦和氧化鋯等常用的圓盤。」

單件生產可達微米範圍

有了德馬吉森精機技術, LABVISION 可製造出全系列的牙科植入物、牙科補體和牙科配件。「每個零件都是獨一無二的, 因為它是專門為患者而生產的。」Radu Ignatescu 博士強調。這些產品的複雜性與精度要求一樣具有挑戰性。「公差高達 4 μm, 而表面精加工達 Ra 0.1。」

Radu Ignatescu 博士認為, 牙科技術日趨數位化的過程, 為顛覆性創新提供了巨大潛力。65% 的牙醫計劃在未來兩年內購買口腔內掃描器。「這將繼續加快生產過程, 這意味著我們在生產製程中也將面臨挑戰, 必須不斷地針對我們的製程作最佳化, LASERTEC 12 SLM 目前便是這樣的情況。」

在這種等級的機台中, 可說是獨一無二的。」總體而言, 在鈷鉻合金中可以達到 99.8% 的工件密度。「這幾乎相當於傳統工藝中的參考值。」與機械加工相比, 節省材料也是一大優勢。

DMP 70: 對高階材料進行動態精密加工

最近安裝了兩部 DMP 70, 這意味著 LABVISION 現在已經使其積層製程完滿無缺。根據 Radu Ignatescu 博士的說法:「這是一個混合過程。第一步, 我們在粉床上製造複雜的牙科產品, 然後在 DMP 70 上進行精密的後處理。」全面的冷卻系統和高精度的機台組件可確保精度。對於 LABVISION, DMP 70 在牙科產品的加工方面, 具有無可匹敵的

LABVISION 實蹟

- + 2014 年成立於布加勒斯特
- + 15 人團隊, 在牙科技術領域擁有多年經驗
- + 為牙醫和牙科實驗室生產高品質的假牙

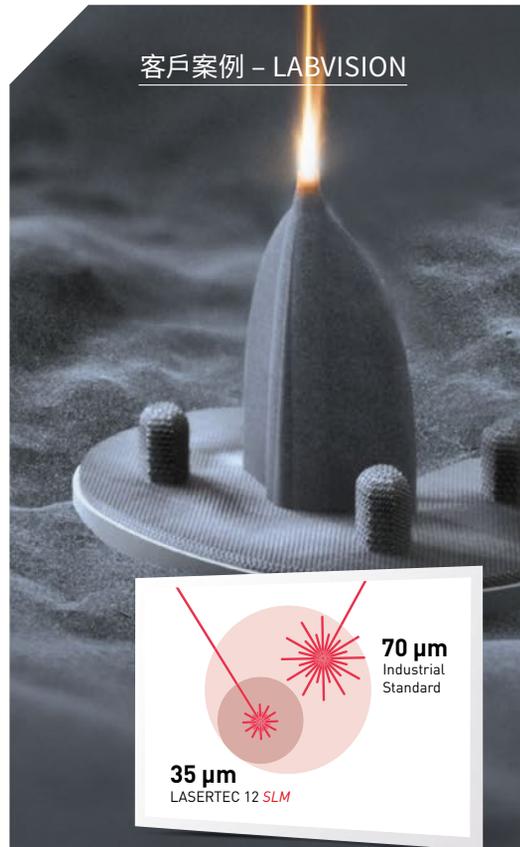


LABVISION
 Alea Alexandru nr.21, sector 1
 Bucuresti, 羅馬尼亞
www.labvision-dental.com



更換粉末
 < 2 小時

客戶案例 – LABVISION



獨特的精度可實現最小的壁厚和最精細的晶格結構

LASERTEC 12 SLM

35 μm 聚焦直徑

- + 在粉床中進行積層製造, 建構體積達 125 × 125 × 200 mm
- + 35 μm 聚焦直徑, 可實現高精度
- + rePLUG: 粉末模組可提供最大的操作安全性和 < 2 小時的快速換料
- + CELOS: 一體式軟體解決方案, 從 CAM 編寫程式到機台控制
- + 100% 開放式系統: 所有機台設定和過程參數作客製化調整

借助DED複合技術， 交期縮短了 25倍



以交替的方式進行增材積層製造和銑削工件的能力，意味著可在葉輪製造出圍繞達360度的流道特徵。

從這裡開始，Sulzer在石油和天然氣、能源和水處理領域，個別泵浦解決方案可達數千公尺的揚程。該公司成立於1834年，位於瑞士溫特圖爾，自1860年以來一直致力於開發工業用泵浦。Sulzer還致力於製造複雜的旋轉元件，以及分離、混合和應用技術。該公司在全球擁有180個生產和服務地點，擁有16,500名員工，與客戶緊密合作，並採用創新的製造方法，如從德馬吉森精機收購LASERTEC 65 **3D hybrid** (新名稱: DED hybrid) 所示。自2018年以來，Sulzer針對使用雷射金屬處理技術製造葉輪，樹立了新標準。

在Sulzer所設計泵浦中，葉輪是受力最大的元件之一。液體和酸中的微粒會

引起嚴重磨損。然而，這些元件的設計使用壽命為20年。「但是，系統的工作時間要長得多，」Sulzer公司負責製造技術的Robin Rettberg解釋道。「如果必須更換像這樣的葉輪，我們的客戶很快就會需要備品。」由於這些產品大多是客製化產品，因此該公司無法單純依賴其庫存。

傳統製程-交期25週

傳統的製程包括模具的設計與生產、原始零件的鑄造，然後進行葉輪的最後加

交期1週，
已非從前的25週

工，但是使用傳統方法無法到達原始零件的所有區域。「帶有流道的葉輪，有時流道會旋轉達360度。」Robin Rettberg說。這個複雜的製程至少需要25週。

透過混合製造的新方法來實現製程最佳化，並提高效率

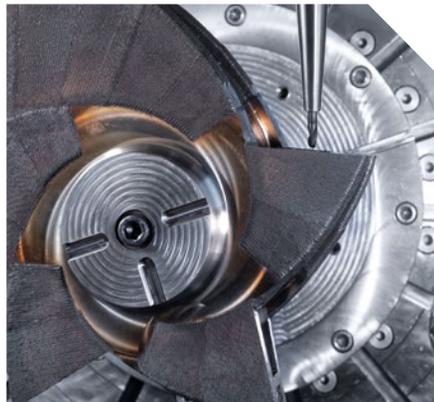
當積層製造已發展成為一種重要的生產替代方案時，Sulzer便開始研究替代流程。雖然第一個粉床解決方案在後處理方面遇到了困難，並且僅限於積層材料，但在2018年，德馬吉森精機在LASERTEC 65 **3D hybrid**上提出了混合完整加工概念的解決方案。LASERTEC 65 **3D hybrid**以五軸加工中心為基礎，結合了使用粉末噴嘴的積層製造，在一次夾持作業中，可把複雜且高精度的銑削維持在微米範圍內。「這使我們可以在五個軸上進行交替建構，製造出幾乎任何幾何形狀，即使無法近接重要的元件區域，也能完成銑削，」Robin Rettberg在描述該過程時說道。「這包括以前無法在鑄件中進行加工的區域。」改善後的表面使Sulzer能夠達成更高的效率。與早期的粉床解決方案相比，還有一個進一步的優勢：「元件直徑不受成型區域的有限尺寸所限制。」LASERTEC 65 **3D hybrid**提供735 × 650 × 560 mm的行程。

SIEMENS NX – 用於產品開發、設計和製造的混合CAD/CAM

Robin Rettberg在導入新製程後，很快面臨積層製造的典型挑戰：「早在設計階段，就必須有新的思考方式，以確



Sulzer公司使用SIEMENS NX進行CAD和CAM程式設計。即使在這個早期階段，也需要考慮積層製造這種新方法，以達到最佳效果。



由於鑄模的生產，複雜葉輪原來的製程非常耗時，長達25週。LASERTEC 65 **3D hybrid**的積層製造將這段時間縮短至不到一週。

德馬吉森精機的 DED hybrid技術使我們 能夠將製程從25週縮 短到不到一週

Robin Rettberg
Sulzer的製造技術負責人

保混合製造的潛力得以充分發揮。」因此，Sulzer公司將SIEMENS NX用於CAD和CAM程式設計。該軟體是與德馬吉森精機和SIEMENS的設計工程師所合作開發的，是粉末噴嘴技術領域（從程式設計到生產）的最強大解決方案。

技術和硬體相同，而且我們對此訓練有素。由於其尺寸，它還提供了選項，可以在Z軸上對直徑達Ø1,250 mm、長度為745mm的元件進行加工，最大重量可達2,000 kg。

«

先進的積層工藝 - 交期一週

葉輪的製造仍然是一個複雜的過程。光是設計和程式設計就需要大約半週。到最後，新的混合製程要快上很多倍。「我們能夠將整個交期從25週縮短到不到1週，」Robin Rettberg對達成此里程碑感到興奮不已。LASERTEC 65 3D hybrid的快速材料建構速度也對此有所貢獻。可達到1公斤/小時。

現在Robin Rettberg和其團隊已經為LASERTEC 65 3D hybrid開創出可靠的葉輪製造技術，Sulzer確信這是一個開創性解決方案。「我們希望在該領域繼續提高產能，因為這項技術讓我們能夠更加靈活地回應客戶需求。」

我們現有的機台應該無法再滿足需求了，而我們已經看到了德馬吉森精機的LASERTEC 125 3D hybrid。它提供了技術和硬體，跟我們已經非常熟悉的

SULZER實蹟

- + 專門從事各種流體的泵浦、攪拌器、混合器、分離器和應用技術
- + 全球16,500名員工
- + 180個生產和服務地點
- + 銷售額37億瑞士法郎

SULZER

Sulzer Management Ltd.
Neuwiesenstrasse 15
8401 Winterthur, 瑞士
www.sulzer.com



從左至右：Kim Strasser, CAM programmer;
Voislav Bozic, machine operator;
Robin Rettberg, manufacturing technology
engineer

Utilize the potential of
Additive Manufacturing
with NX and SINUMERIK.

siemens.com/additive-manufacturing

「您的線上服務經理」

在9個月內
註冊逾
80,000
部機台

myDMG MORI
提供最佳化服務的新
客戶入口網站

更多服務

快速支援並即時處理您的服務請求狀態

更多知識

所有相關文件都可以透過數位方式取用

更高可用性

與服務專家直接連線，保證優先處理，3分鐘內即可完成登錄

每一位客戶都能從中受益，且無需額外付費：在9個月內，已經有20,000名客戶註冊了逾80,000部機台！



*myDMG MORI 目前在歐盟成員國、英國、瑞士、挪威和印度提供。



你也能從中受惠！
立即免費註冊網站：
myDMGMORI.com

DMG MORI DIGITAL EVENT

2021年2月2日至6日
於普夫龍滕直播

- + 虛擬展廳
- + 一對一會話
- + 數位機台



法律聲明：為客戶和相關方而出刊的《德馬吉森精機技術卓越》雜誌。
出版商與內容負責人：DMG MORI Global Marketing GmbH,
Walter-Gropius-Straße 7, D-80807 Munich, 電話：+49 (0) 89 24 88 359 00, info@dmgmori.com
發行人：30萬份。視技術變更、可用性和先前銷售情況而定。我們的一般業務條款適用。

DMG MORI