

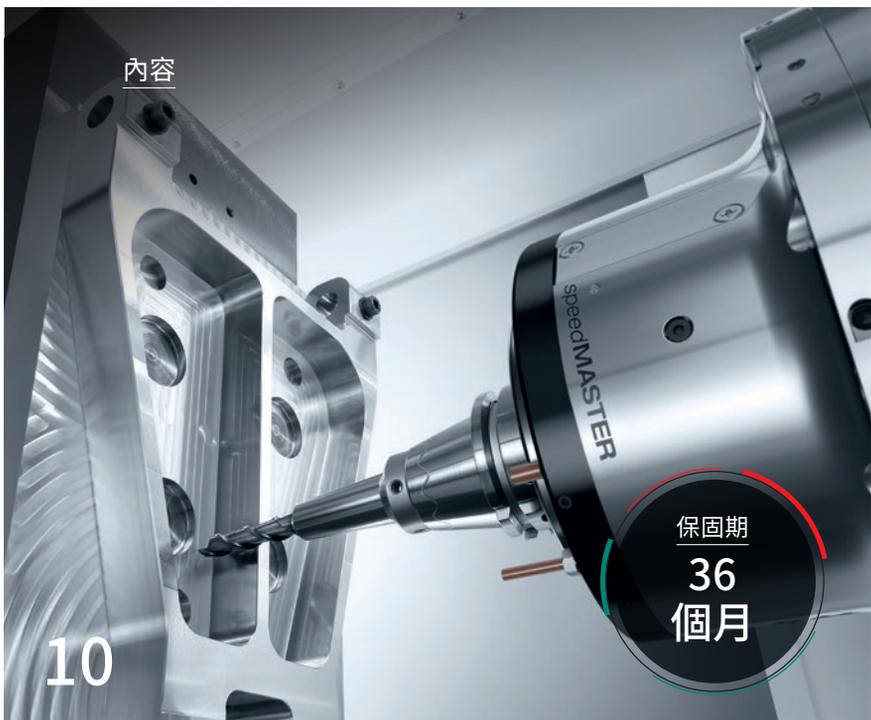
DMG MORI 謹以此份2018年1月期刊獻給既有和潛在客戶

DMG MORI

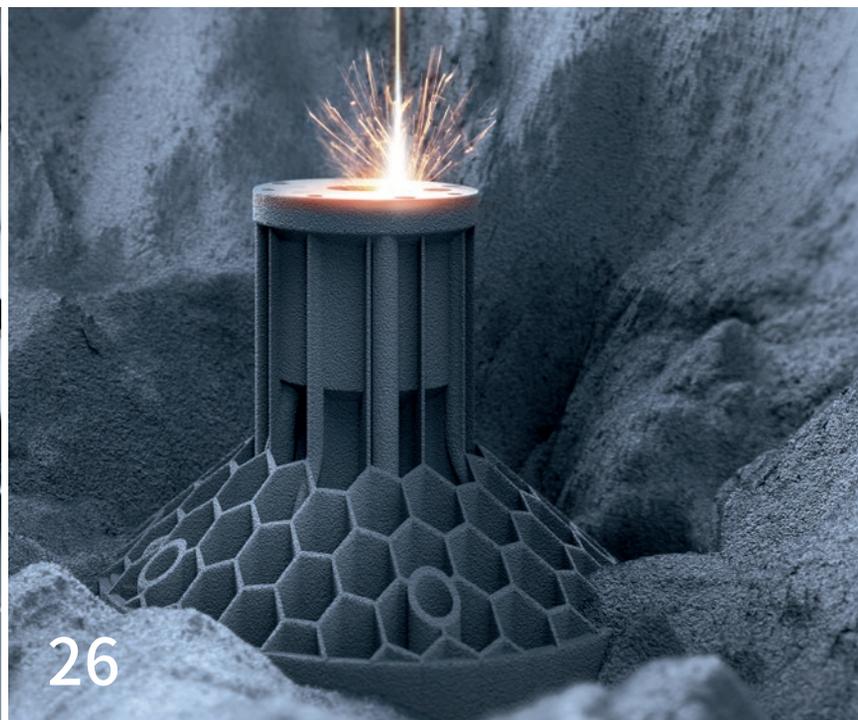
TECHNOLOGY EXCELLENCE



FRAGILE. USE PROTECTIVE PAD
WHEN WORKING IN SHELLO/IN
LIMIT 2 PERSONS AT ONE TIME.



10



26

DMG MORI 伊賀事業所
傳統 與高科技的交流..... 04

簡介 – “品質第一”
„品質第一“ 絕不妥協..... 10

DMG MORI 元件
36個月不限使用時數的主軸
(MASTER Spindle)保固..... 12

DMG MORI的CELOS
結合數位化方案..... 14

DMG MORI – 壽命循環服務
邁向技術 服務龍頭..... 20

客戶案例 – BENZ WERKZEUGSYSTEME
供CAM和車削 & 銑削最佳性能 22

客戶案例 – MÖNNINGHOFF
有了gearSKIVING這種獨一無二的傑出技術
循環使產品技術臻完美!..... 24

積層製造
積層製造具備創新及革命性的金屬加工能力..... 26

客戶案例 – FEMEC AG
針對加工需求的附加支撐..... 32

客戶案例 – MTU AERO ENGINES
生產力提升 60%..... 34

客戶範例 – ANDRETTI AUTOSPORT
展現在Indy500 victory的加工性能..... 40

醫藥卓越
合作開發創新的解決方案..... 42

客戶案例 – ÖSSUR CORPORATION
自動化,技術品質 打破運轉壽命限制..... 44

客戶範例 – YDM CORPORATION
99.98% 在全天候24小時連續
加工中達成高品質的最終產品..... 48



醫藥

Seebach卓越技術中心
累積產業數十年經驗,
開創技術和合作夥伴共同開發客製化加工產品..... 42



年全球搶先推出

NTX 3000
同級中最佳車銑複合加工機 – 扭矩達1,194 Nm的
turnMASTER及扭矩達120 Nm的compactMASTER ... 63



未來邁向 “絕佳動態性能”

自動化／數位化／積層製造／技術及服務優越和DMG MORI認證產品，前述這些均是DMG MORI當前的創新開發領域。身為一名技術龍頭，未來我們也是您網絡化生產供應鏈的可靠夥伴。下列項目便是我們積極參與的關鍵目標：

- + **CELOS** — 新增10款軟體 // 2018年4月第5版正式上市
- + **ADAMOS** — 為客戶帶來一款透明開放的數位化平台，做為日後的數位化整合方案
- + **完整加工** — 包括積層製造和切削加工及技術優越等性能是業界領先指標。

我們的”品質第一”和”顧客優先”計畫是我們2018年的首重目標。身為全球霸主，我們希望未來能繼續保持優秀的服務！

- + **顧客優先** — 現在我們的MASTER主軸保固36個月，且不限使用時數
- + **品質第一** — 在DMG MORI，品質要求只會越來越高：對品質的要求絕不退讓。

身為“全球第一”的公司，DMG MORI憑藉“優越的動態性能”積極邁向創新化及網絡化的公司。DMG MORI也是一個能夠整合全球各地公司資源的敏捷技術團隊。我們的目標是為後代建構出一個幸福進步的未來，而我們也希望在為此努力奮鬥的過程中，您們也願意繼續陪伴我們一起前行。

Masahiko Mori 工程碩士
總裁
DMG MORI COMPANY LIMITED

Christian Thönes
董事長
DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT

CLX 系列

新產品: 適用於6面完整加工的副主軸 50

客戶範例 - SCHUNK GMBH & CO. KG

全天候24小時運轉時間達97%
5軸銑削和5µm定位 52

獨一無二的DMG MORI技術循環

相較於傳統式編程，速度提升60% 54

客戶案例 - SKF MARINE GMBH

受惠於銑車 複合加工技術，24小時內可
將零件備品全球各地出貨到 56

模具 - DMU 340龍門加工機

奠定龍門加工領域最新標準 60

客戶案例 - TALON INNOVATIONS

精度 + 服務 = 業務成長和具競爭力 62

DMG MORI 認證產品

重視信賴 DMQP is better 64

DMU 50

熱銷機種 全世界銷售超過15,000台DMU 50 66

新產品

適用於所有
CMX V和U系列
的HEIDENHAIN
多點觸控面板

.....49



傳統 與高科技的交流





悠遠傳統

前往伊賀的路上會穿過碧綠蔥蔥的山景，傳統日式房屋和建築遍佈整個市景。伊賀市本身位於三重縣西部的上野盆地。以日本的標準來說，伊賀算是一個小鎮，人口約92,000人。儘管如此，他做為忍術發源地之一，聞名世界各地，以歷史為鑑，城鎮上方就有一座氣勢磅礴的忍者城堡。

令人驚豔的機床工具工程

然而，少數證據顯示這區也是DMGMORI 伊賀事業所在全球生產廠中算是其中一間最大且最現代化機床工具工廠。伊賀事業所自1970年起開放，之後便發展成為DMG MORI集團中最大工廠。另外加上在奈良的廠，伊賀是DMG MORI生產網絡中的日本代表。

占地面積達 3,500 平方公尺的全球服務中心

高科技廠占地面積為 577,000 平方公尺

來自全球各地的訪客來到著名的全球服務中心，該中心內還包含一個面積達3,500平方公尺的DMG MORI研究所。從所有技術部門裡引進超過60種高科技機床，平常用來展示給客戶和研發技術。全球服務中心也可比擬是一間巨大工廠，佔地面積577,000平方公尺，由許多工廠造就出這個願景。 »

伊賀事業所 建構的加工機有

- + NLX 系列的萬能車削機
- + NTX 系列的車削&銑削加工機
- + NZX 系列的生產車削機
- + CMX V, NVX, NV 和 NVD 系列的立式加工中心
- + NHX 系列的臥式加工中心
- + NMV 和 NMH 系列的 5軸銑削加工中心
- + 積層製造：
具車削&銑削加工機基礎的
LASERTEC 4300 3D hybrid

80,000 平方公尺也足夠完成所有高科技機床的組裝作業，有空調的工廠占地達63,000 平方公尺，其他建築則包

設計和研發部門有 250名員工

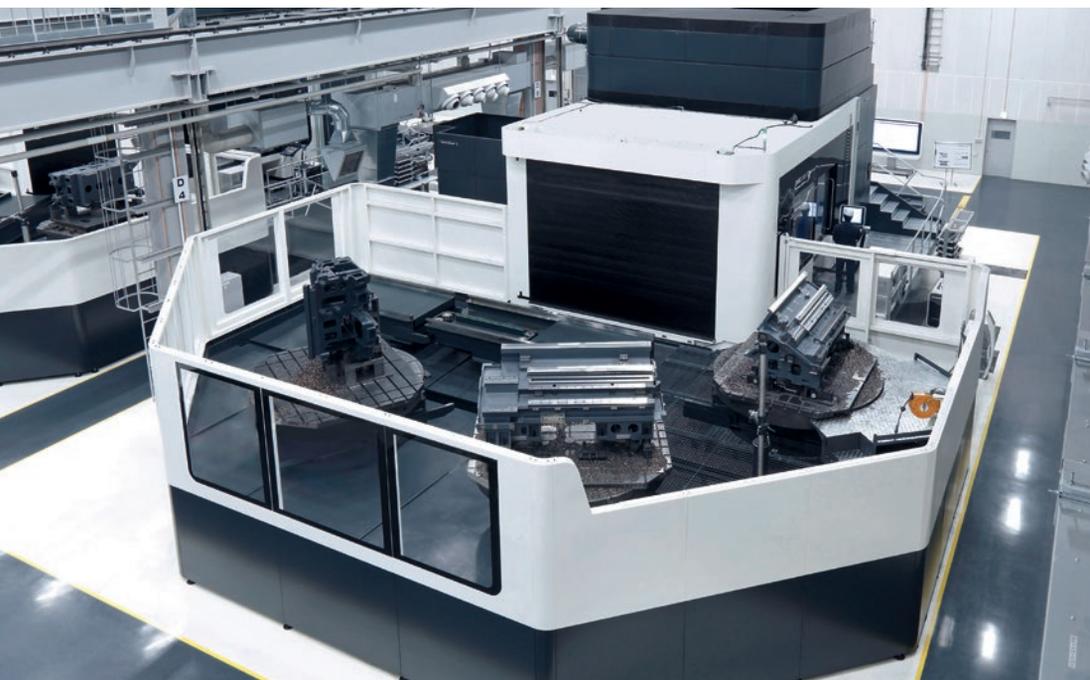
含10,000 平方公尺的主軸生產廠，室內鑄造廠則約3,800 平方公尺，淬火車間則約1,300 平方公尺。這個地方也包括一棟旅館和一間超市。公司內部的幼稚園則預計在2018年春天開幕。

每年1,500名員工生產 3,000台高科技機床

伊賀事業所一共聘任1,500名員工，其中250位負責設計和研發，同時也全都確保每年生產和供貨3,000台高科技且品質優良的機床給客戶。光日本便佔了DMG MORI工廠總產量的62%，表示超過DMG MORI全球生產量20%。伊賀事業所出口率有超過百分之六十為機床，價值比重近70%。

核心產品為車削及銑削中心

伊賀事業所的核心競爭優勢在於生產車削和銑削中心／銑削及元件加工。NLX系列萬能車削加工機／NT/



NLX系列機床的床身，曾經由他廠(DECKEL MAHO Pfronten GmbH)的3台DMC 340 FD的加工中心自動加工完成。6台較舊的龍門加工機則會用3台銑削-車削加工中心來取代。



萬能車削加工機的元件組裝。



伊賀工廠的特點在於高水平的垂直整合，包含針對下列系列來生產主軸：speedMASTER, powerMASTER, torqueMASTER, compactMASTER和車削主軸turnMASTER。伊賀工廠每年生產近 7,000種高科技主軸。

室內零件研發和原有技術讓 伊賀事業所顯得獨一無二

NTX系列車削&銑削機床，以及NZX生產車削機均是在伊賀市生產。進一步解釋範例包括CMX V, NVX和 NV/NVD機型的立式加工中心，NHX系列的臥式加工中心，NMC和NMH的5軸加工中心，以及用於積層製造和車削—銑削平台完成金屬切削的全新LASERTEC 4300 3D hybrid。

親自動手 最廣範圍

DMG MORI在伊賀事業所生產多數高品質零件—從機床鑄件到精密加工這些機床和外殼元件。主軸/刀塔/螺桿和 μm 編碼器都是在現場製造。每年為應付全球需求而生產約7,000種主軸，這種高度垂直生產的目的是在彼此合作模式下，能透過我們研發及設計單位的創意來共同維護和持續開發我們的品質和領先技術。

“Scraping Dojo”

在伊賀市，他們引以為傲一種名叫“Scraping Dojo”的鏟花道場文化。經驗豐富的專家用他們靈巧的雙手來刮出機台的導軌。刮好的滑軌面其長遠精確度也較佳，同時也因精度誤差落在 μm 以內，能夠量到任何突起和凹槽，並確保該滑軌面能形成一道絕佳潤滑膜。

回顧—邁向未來

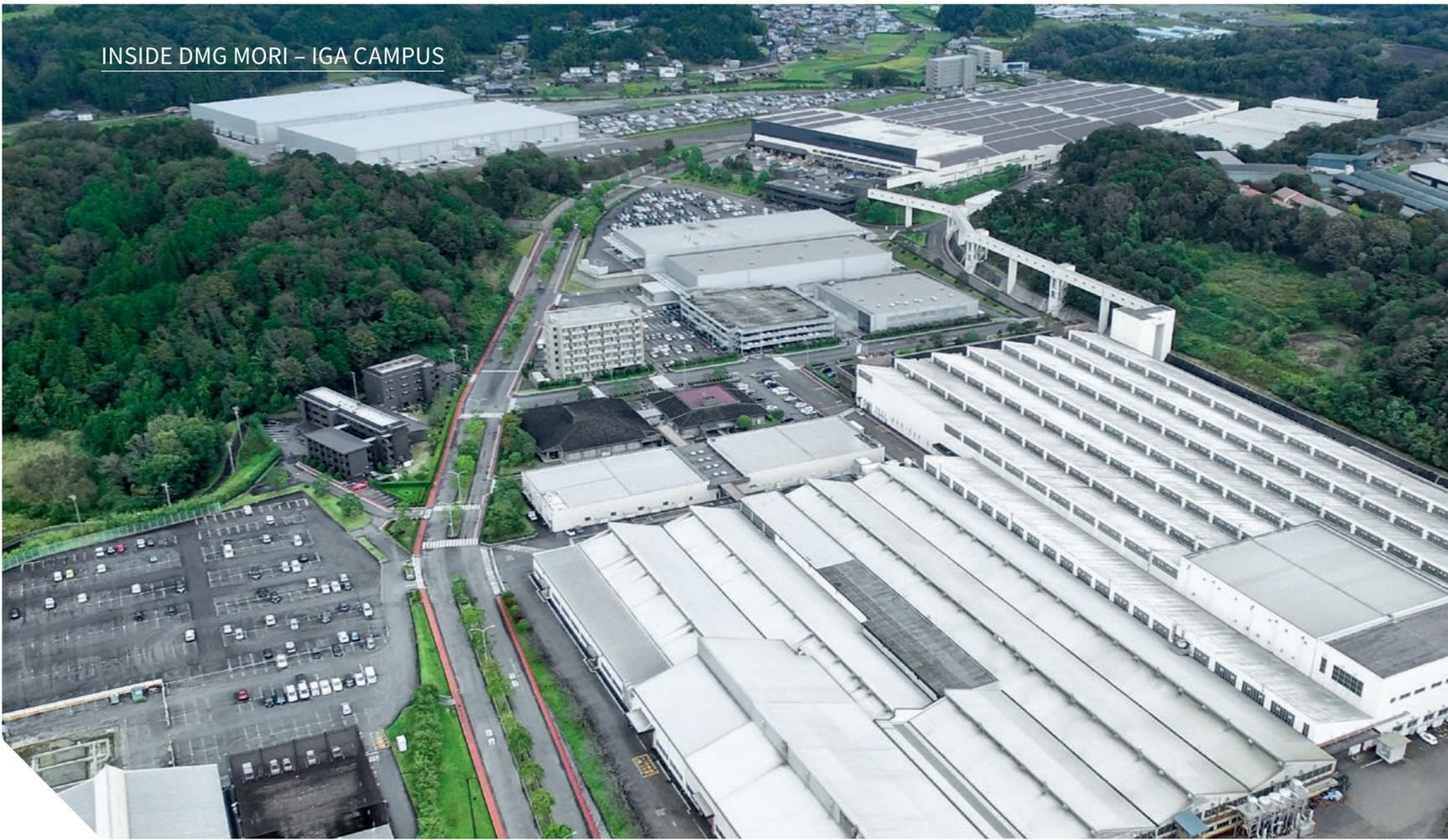
Mori Seiki這間公司由Mori三兄弟成立於1948年，Seiki是日文精度加工機的縮寫。起初生產紡織機械，而自1958年起開始生產機床。一開始該公司是由叔叔負責管理，接著是Masahiko Mori的父親Yukio Mori接手，隨後在他37歲時便接掌最高職位。Masahiko Mori最終讓MORI SEIKI Co., Ltd.邁向國際化生產。 »

DMG MORI 的原有技術

DMG MORI 元件

- + MASTER 系列的主軸，特別是 speedMASTER, powerMASTER, torqueMASTER, compactMASTER 和車削主軸 turnMASTER 等各類主軸，從現在起均享有保固 36 個月，並且沒有任何運轉時數的限制。
- + DMG MORI 的另一項關鍵技術稱為BMT(內藏式馬達刀塔)，說明刀塔連接直接的驅動
- + 直接驅動馬達 (DDM) 也是 100% 在廠內生產，將驅動力傳至旋轉軸上





伊賀事業所廠房面積一共577,000平方公尺，包含不同工廠，具此勾勒出公司未來願景。

“全球霸主”

2009年公司與GILDEMEISTERAG的合作便可看出端倪，看看公司現在狀況便可知曉。公司的成功顯是出這種合作方式是正確決定，身為“全球第一名企業”，DMG MORI是金屬切削機床的最大製造商，甚至也是生產及機械工程領域的工業數位化的創始先鋒。

什麼都是，就是非凡！

最近Masahiko Mori說：“若我們只是一般的日本企業，就不會存活下來了。”直到今天，身為“全球第一名企業”，DMG MORI就是非凡，並不一般。

«

上升及 數位化

日本機床市場在2017年成功拉回生產主力之一。公司主要投資重點在自動化生產，而工業4.0亦取得重要意涵。2017年3月，日本經濟產業省(METI)宣布工業數位發展在未來是稱做“鏈接工業”。而對於DMG MORI來說，“數位化路程”在日本不僅僅只有大公司在意，對於焦點擺在數位生產的中小型金屬加工企業來說也會特別適用。



翰默 –
您的機床系統供應商

HAIMER.
以质取胜.

DMG MORI

TECHNOLOGY
PARTNER

刀具刀柄技術

熱縮機技術

刀具動平衡機技術

測量和對刀技術

www.haimer.cn

DMG MORI

TECHNOLOGY
PARTNER



Metalworking fluids from the specialist

For all materials.
For all processing methods.
For significant cost savings.

www.fuchs.com/de/en

LUBRICANTS.
TECHNOLOGY.
PEOPLE.





Dr. Naoshi Takayama
DMG MORI Co. Ltd 資深行政常務董事

“品質第一” 絕不妥協

Takayama博士，請問 DMG MORI 保持品質第一策略的方法為何？

身為“全球第一公司”，我們目標是持續改良產品和服務品質。從客戶端便能看出我們品質標準，甚至已優於“ISO 9000”的要求。

成為“全球第一公司”後，你們在品管方面有任何改變嗎？

整合DMG MORI集團內部所有文化和專業技術能力時便會激發出許多不同火花。舉例來說，生產故障報告(PPR)便是源自於日本。他們從30,000個客戶進行問卷調查，結果顯示我們每年

都能完成。如判定出有任何特定產品機台故障，則可直接判斷原因並提出應對措施。

另一方面，我們德國生產廠所開發的“品質數據座艙(Quality Cockpit)”已遍布全球，員工們現在能輕鬆取得所有關於品質的數據，能夠隨時針對產品研發程序的問題立即採取應對。

您是如何讓這些高標準條件都能在全球各地工廠作為標準化管理來實施並採用？

集團內部各品質部門組織提出最佳實施方案，並依此將所有品質程序標準

化，而這也要感謝全球各生產廠眾多員工的協助。除此之外，機械和電機設計也全都標準化。

依據我們“第一品質”的倡議，我們也同時實施強制程序，從研發／設計／測試和製程規劃，再到生產和組裝等完整程序。這樣一個程序便可看出各機台在出貨前已經過100個小時的深入測試。各項開發也伴隨著廣泛的設計審核，牽涉範圍從公司管理部門的評估到核可。

DMG MORI明顯加強內部重要元件的開發，這也是品質策略的一部分嗎？

我們的目標是開發和建置出全世界最佳機台。因此關鍵零組件會盡可能由我們來研發並生產。其中MASTER系列主軸便是最佳範例，它結合了DMG MORI集團內所有專業技術，最後相較於先前傳統主軸，MASTER主軸憑藉其絕佳可靠性和極長使用壽命輕鬆勝出。這也說明為何我們願意提供所有MASTER系列主軸36個月保固—並且不限使用時數。

我們對品質保證的另一部分則是長期創新技術的合作夥伴及外部設備及配件的DMQP認證。DMQP是DMG MORI品質認證產品的縮寫，有這個章就表示對我們的客戶做出最細微細節的最高品質保證。

員工在品質相關層面上擔任的角色為何？

我們在研發／生產及服務部門的員工就是這整個計畫的核心。個人的技術能力則是提升我們“品質第一”的決定性關鍵，最重要的是，而我們也正積極執行。我們全部工廠每天都會持續不斷地進步訓練和考核我們的專業技術人員。



MASTER主軸結合DMG MORI集團內部所有專業技術，並具極可靠和極長使用壽命。

MASTER全系列主軸我們均提供36個月保固—並且不限主軸運轉時數

詳細資料請翻至下頁

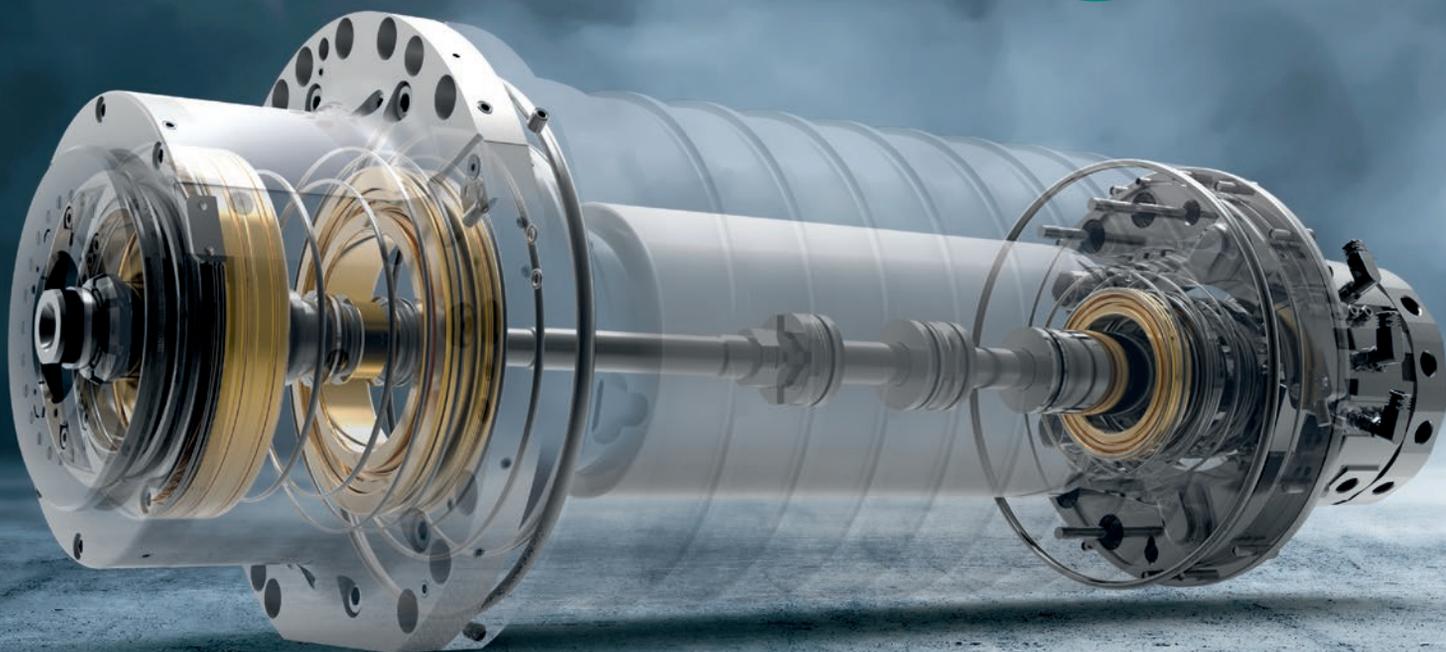


“品質第一”宗旨讓整個製程能夠透明化並具高度重複性。從研發到生產階段進行各項品質檢驗

36個月

不限使用時數的主軸 (MASTER SPINDLE)保固

新產品



現在DMG MORI產品線中的MASTER系列馬達主軸故障率低於1%，該公司正式宣布保固延長至36個月即表示此產品的優越性能。

至於對機台與刀具之間的介面來說，馬達主軸則對工件精度及表面加工品質帶來顯著影響。產品的穩定性和長久經確度也立即反應在機台刀具的可靠度和使用率上。

保固不限使用時數

DMG MORI之所以做出這種決策的原因在於：“他們位於Iga和普夫龍騰的主軸製造廠和就客戶立場來看，

讓他們願意決定所有DMG MORI“MASTER”系列主軸的新訂單保固都是36個月。DECKEL MAHO 普夫龍騰廠的廠長Alfred Geißler在進一步指出其他設計上的改良前還特別強調：“甚至36個月的保固條件還不限使用時數”。主軸剛性已提升15%，動態負載率提升至傑出的30%。熱變位降低40%，同時實際運轉精度從5 μm 提升至3 μm。

95% DMG MORI 加工機加強機台新性能

從DMG MORI訂單資料中可看出對新性能的肯定，超過95% DMG MORI的金屬切削加工機均配有“MASTER”系列的馬

達主軸。Alfred Geißler驕傲地說：“大部分主軸都是我們伊賀和普夫龍騰所製造的，分別每年生產約7,000支和4,000支高科技主軸”。

獲得技術夥伴即是成功了一半

然而，對一名具有豐富經驗的技師來說，他同時也強調供應商對於DMG MORI創新生產製程的重要性。他也特別指出“MASTER”主軸軸承來自於技術夥伴Schaeffler Technologies之手，為DMG MORI馬達主軸設計激發新觀念。



Alfred Geißler
DECKEL MAHO
普夫龍騰 GmbH 廠長

Kenji Oishi
DMG MORI Co., Ltd.
執行董事總經理



主軸軸承新材料

結合了高性能滾柱軸承材料Vacrodur的大尺寸軸承設計造就出其特殊性。Alfred Geißler說相較於傳統材料100Cr6而言，Vacrodur更具有明顯優

點，其特別優越的高硬度值甚至超過65 HRC。總結來說，這種創新鋼材料顯示出極高負載力／耐磨損且具熱穩定性。

故障率統計新基準

這也說明為何Alfred Geißler相信現在“MASTER”主軸的1%故障率甚至還能再更低。“最近很少有主軸故障，而故障原因多是磨損／潤滑不良和軸承髒汙。我們選用Vacrodur軸承來改善所有問題後，便因此奠定下新的基準。”

«



DMG MORI 元件

MASTER 主軸概要

銑削主軸

- + **speedMASTER 15,000**
(SK40 / HSK-A63)
 - 15,000 rpm // 21 kW // 111 Nm
 - 15,000 rpm // 46 kW // 200 Nm
- + **speedMASTER 20,000**
(SK40 / HSK-A63)
 - 20,000 rpm // 35 kW // 130 Nm
- + **speedMASTER Aerospace 15,000**
(SK50 / HSK-A100)
 - 15,000 rpm // 100 kW // 179 Nm
- + **speedMASTER Aerospace 30,000**
(SK40 / HSK-A63)
 - 30,000 rpm // 79 kW // 59 Nm

車削主軸

- + **powerMASTER 1,000**
(SK50 / HSK-A100)
 - 9,000 rpm // 77.5 kW // 1,000 Nm
 - + **5X torqueMASTER** (SK50 / HSK-A100)
 - 8,000 rpm // 37 kW // 1,300 Nm
 - 8,000 rpm // 52 kW // 1,800 Nm
- 車削/銑削主軸**
- + **compactMASTER** (SK40 / HSK-A63)
 - 12,000 rpm // 22 kW // 120 Nm
 - 20,000 rpm // 22 kW // 120 Nm
 - + **compactMASTER** (SK50 / HSK-A100)
 - 12,000 rpm // 36 kW // 220 Nm

結合 數位 化方案



3. CELOS PC + CAD/CAM & 模擬

2. 生產規劃

1. 工件選擇



CELOS

PATH OF DIGITIZATION

CELOS Machine
CELOS Manufacturing
DIGITAL FACTORY

ADAMOS

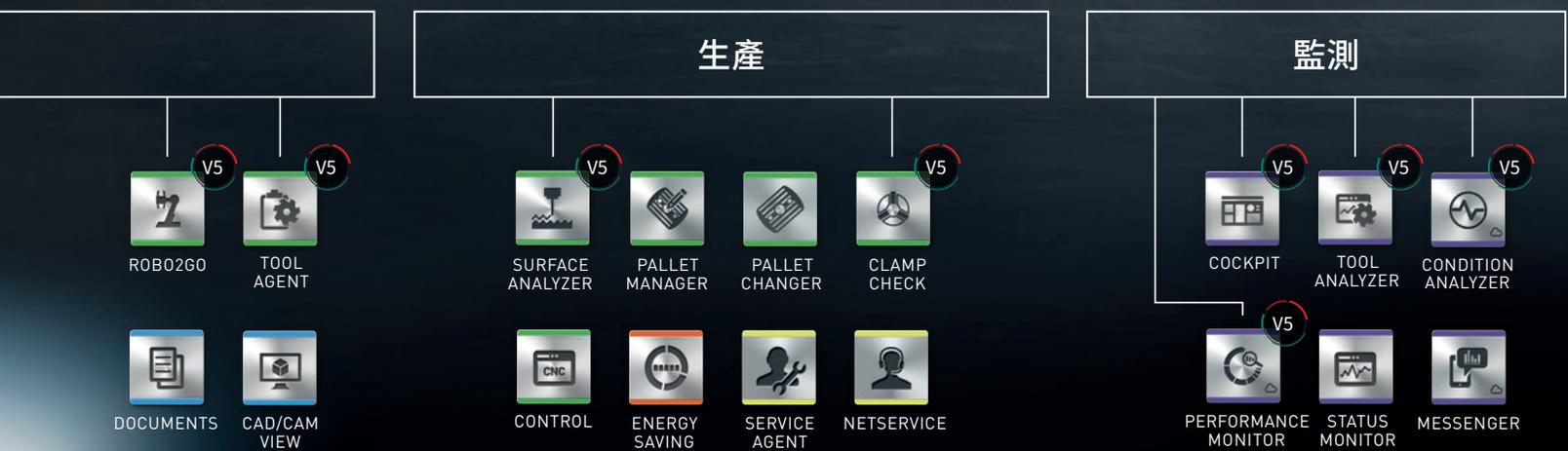


4. 刀具預調儀

5. 搭配CELOS
的第三代DMU 50
五軸加工機

6. 無搭配CELOS
的CMX 800
V加工機

7. CELOS
COCKPIT



CELOS V5

26款CELOS應用程式，
包含10款新軟體

V5

2018年4月將會釋出第5版CELOS

- 生產
- 運用
- 機器視窗
- 設定
- 支援



所有關於我們26款
CELOS應用程式的進一
步資訊請至：
celos.dmgmori.com

工業4.0的話題持續延燒至新的一年，隨著DMG MORI逐漸發展壯大成為包套方案夥伴。舉例來說，CELOS具備360度模組式方案以實現工廠整體數位化—從機床到製程再到服務。

透過數位化不斷成長發展

“DMG MORI軟體董事總經理Holger Rudzio博士問道：“如果具備網路連線的ERP系統無法得知生產過程發生什麼問題的話，那麼數位生產鏈水平

整合的優點又在哪呢？”因為他將車間看做是所有數位化的核心重點，所以他沒理由不問這個問題。就他的立場來看，數字化的最大優點在於可以逐步進行，例如不是“由上而下”，而是“由下而上”，從加工程序到數位工作流程及數位工廠的完整網絡。一個接著一個作業—並且逐漸壯大發展！



Christian Methe
Managing Director
ISTOS GmbH
christian.methe@istos.com

生產規畫 預先規劃&排程

亮點

- + 智慧型規劃工具，以利生產
- + 透明度較高，提升準時生產
- + 優化整體生產時間和生產批量
- + 顯示儲備容量
- + 規劃保養時程
- + BDE/MDE回報
- + 從ERP系統轉換訂單的介面



“生產規劃程式真的有效，ERP系統頭尾相連結／生產規劃程式及工廠控制都能讓我們的交貨日提高並維持在一流等級”，Johannes Lübbering GmbH的董事總經理Achim Lübbering向我們說

Johannes Lübbering GmbH這間公司成立於1986年，總部位於East Westphalia的Herzebrock，是間DMG MORI長期往來的客戶之一，專門負責生產汽車和航太業的固定和鑽掘設備。擁有200名以上員工的家族企業已和DMG MORI合作生產規劃專案達4年以上。

適用於大型和小型生產 的數位化工具“Toolboxes”

這個觀點反應在DMG MORI做為自己和客戶而努力進行的任務的“數位化過程”。而這是最近廣泛拓展至包含數位化創新程度和引領潮流性產品的指導原則。自2018年1月起，DMG MORI大型工廠展示中心將建置“數位工廠”，可為客戶線上展示水平整合的附加價值。

DMG MORI利用創新和受未來趨勢的手法成功打造出數位工具箱，能讓小型公司簡單且和緩地邁向數位化，同時亦能提供整合和模組化操作模式給大型公司。

工作流程維持一致數位化

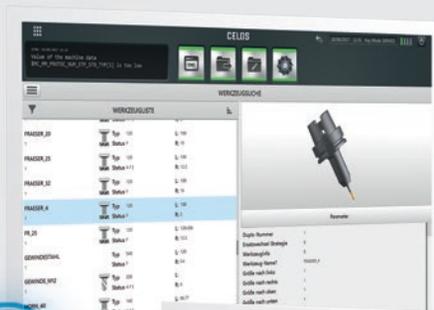
自2018年春天起釋出的第5版CELOS將著重於首尾相連的數位化工作流程—從作業規劃到準備，甚至再到生產監測。例如CELOS應用程式包中的“數位規劃”，能依照不同需求來有效規劃訂單流程。生產規劃應用程式則為使用者帶來一個更有效且更可靠車間的決定性優勢。據Rudzio博士所述，我們目標是將ERP系統／數位生產規劃和末端控制車間製造三者之間整合。Rudzio博士還說：“結合生產規劃後，這種持續性會繼續優化製程。”反之亦減少設定和閒置時間，並確保產能提升。增加數位化透明度也能增加製程規劃可靠度。

“數位刀具”是另一款工作流程配套。生產製程中全部所需刀具資訊均由這套CELOS應用程式進行中央控管：NC編程／模擬和刀具掃描及裝載，其中不同系統能即時取得刀具數據。除此之外，所有生產相關數據也都會儲存在中央刀具管理資料庫，確認刀具的使用歷史和確保此數據透明化。

數位刀具 – 三款用於整合數位刀 具管理的CELOS應用程式

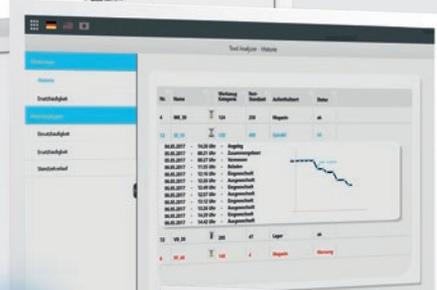


Karl Doreth 工程碩士
CELOS資深產品部經理
DMG MORI軟體方案
karl.doreth@dmgmori.com



TOOL AGENT

- + 選擇並管理數位刀具
- + 設定刀具參數
- + 擷取預置數據



TOOL ANALYZER

- + 分析所記錄的刀具和加工數據



TOOL HANDLING

- + 改善實體刀具的處理能力 (裝載和卸載)
- + 辨識及採用數位化和實體刀具



監測作業同時並具備附加價值

為提供一個更為透明公開的生產製程，“數位監測”程式能夠顯示數位工廠的所有資訊。CELOS應用程式的狀態分析功能可擷取／儲存／分析和顯示機台感測器的量測數據。接著還能針對不同機台進行後續分析，例如及早發現機台故障。性能監測功能也會顯示當前機台庫存和特定機台的效率。在這種情況下，CELOS應用程式

實現了基礎生產參數的透明化和控制可能性——也就是所謂的關鍵績效指標 (KPI)。當然也另有其他許多擴充方案，像是搭配DMG MORI的CELOS PROtab後，便擁有一名透過網絡控制生產的行動助理。DMG MORI的客戶之後能借助這個工業標準，將CELOS功能裝到舊機種或是他牌工具機上。除此之外，透過新款serviceCAM和Netservice 4.0程式，也能在視訊會議中即時匯入圖像。

¹ 數位規劃實現端對端訂單生產規劃，也包含生產規劃／工作排程／工作管理和工作助理等CELOS應用程式。

² 數位刀具則整合刀具管理，也包含刀具處理／刀具代理和刀具分析等CELOS應用程式。

³ 數位監測則能顯示所有數位工廠的相關製程和機台資訊，並包含下列應用程式：Messenger，狀態分析和性能監測。另外也會顯示生產規劃和刀具分析程式所取得的數據，而Cockpit也能當作前述所有程式的顯示螢幕（紀錄儀）。

»

快速導讀

CELOS COCKPIT是生產業所有加工機的连接桥梁，無論是DMG MORI或是其他第三方廠牌的工具機，也能將所有車間相關數據全都整合在一起。為客戶提供車間整體狀態預覽—並且以DMG MORI數位工作流程而言，還會顯示訂單和故障等資訊(包含故障/空轉閒置時間/原因和剩餘時間)。

自2018年4月起，所有搭載SIEMENS/HEIDENHAIN和MAPPS控制器的DMG MORI工具機(SLIMline機種除外)，全都提供第5版CELOS；至於使用舊版CELOS的工具機則可升級到最新標準版。

DMG MORI服務團隊會借助隨身碟來完成第5版CELOS的升級作業，其中數據和通訊設定都會保持其完整性，並不受影響。若新版本正式投入生產，則每一位客戶都會獲得新功能的基礎教育訓練。

ADAMOS促成包套方案數位化

DMG MORI已在其廠房數位化程序上執行CELOS數位工廠的關鍵元素，為能進一步擴充數位化程度，DMG MORI與加工生產和IT產業夥伴建構了IIoT初代ADAMOS。Rudzio博士針對IIoT初始重要性做出說明：“ADAMOS是我們”數位化過程“中的重要部分，原因是給我們有更大自由空間來決定並積極打造數位化。”他更比較電腦世界的基礎情況：“其中有”內建Intel“的部分我們是用ADAMOS，而用Windows操作電腦的部分，我們則是用CELOS。”DMG MORI

數位監測 - 全生產製程總覽



COCKPIT

+ 相關機器數據的透明化透過CELOS Messenger/狀態分析/性能監測/生產規劃和刀具分析等程式顯示相關機台數據



MESSENGER

+ 提高產能立即偵測閒置時間



CONDITION ANALYZER

+ 擷取並分析機台數據直接回報機台最大加工能力



PERFORMANCE MONITOR

+ 選擇特定機台並直接回報生產狀況，以分析和顯示其庫存及效率

應用於醫藥工程產業的 ADAMOS IIoT平台



有了ADAMOS，CELOS正逐漸開發成為數位市場，而DMG MORI能夠為客戶提供一套整合型數位開放頭尾相連的解決方案，將安全性提升至最高，同時透明化數位工廠的生產效率。



Laura Keller
ADAMOS GmbH 總銷售長
laura.keller@adamos.com

起初與像是Dürr, Zeiss, ASM, Engel和Software AG等強力夥伴合作ADAMOS，之後將與越來越多夥伴合作。

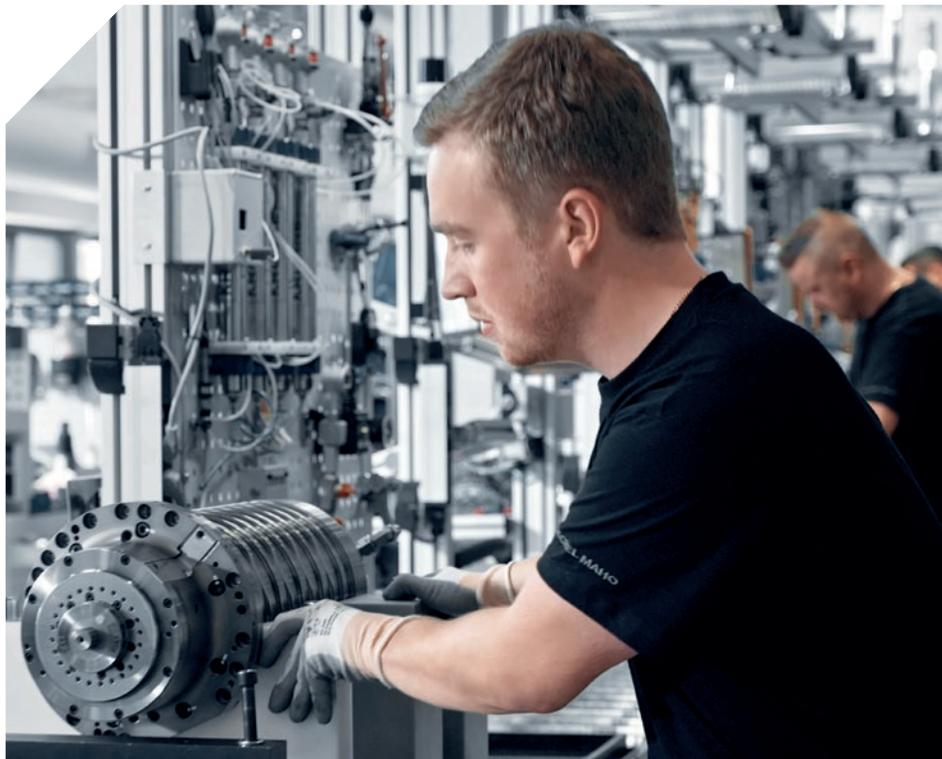
DMG MORI利用CELOS應用程式做為控制和操控系統，已經能夠完整規劃和顯示使用CELOS頭尾相連生產的製程數據。多虧ADAMOS，CELOS現在能夠發展至加工產業的開放網絡和數位市場。Rudzio博士做出總結：“我們現在能為客戶提供所有加工機的數位服務，也能數位化整條生產線，甚至於有了ADAMOS，我們還能成功替客戶設計頭尾相連的全面360°製程！”

«

ADAMOS – 堆疊積層製造的開放解決方案 醫藥工程產業塑造成數位化

公司背景

- 1. 全球聯盟：**為實現工業4.0，DMG MORI, Dürr, Software AG, ZEISS, ASM 和Engel 將他們的資源匯集到ADAMOS，並準備好迎接其他夥伴
- 2. 開放平台：**ADAMOS IIoT是一套製造商中立／結合尖端W技術和先進產業知識的平台
- 3. 廣泛的應用程式：**ADAMOS工廠聯盟聚焦在專業技師和夥伴的產業知識，以利快速共同開發程式
- 4. 數位市場：**技術夥伴就其自身品牌識別度，為了客戶和個別市場將各自的數位能力提升
- 5. 設定功能強大：**ADAMOS GmbH和2017年10月1日發表，擁有約200名專家／5個數位市場和超過30個應用程式的ADAMOS工廠聯盟
- 6. 端對端：**有了ADAMOS，DMG MORI能為其客戶/夥伴及供應商提供一套完整的數位化策略



主軸會在普夫龍騰的
DECKEL MAHO廠進行維修

邁向技術 服務龍頭

顧客優先2.0和其 他快速支援的方式！

LifeCycle技術服務算是DMG MORI未來規劃的優先業務之一。自2016年初起，DMG MORI使用“顧客優先1.0”和他們的5種服務保證來針對客戶型導向服務作出明確承諾，而現在“顧客優先2.0”則進一步持續拓展這項服務承諾。另一方面，DMG MORI也大幅聘僱服務人員，以提升服務領域的執行率和品質。除此之外，像是Netservice 4.0這項新服務工具則更確保符合客戶需求和提高生產效率。

不斷維持差異化的核心要素

就此產業來說，服務是個特別敏感的議題，也容易引發問題，造成客戶不愉快。身為DMG MORI工業服務執行委

員會一員，Maurice Eschweiler博士坦白承認DMG MORI在這方面也有些狀況。不過我們密切傾聽客戶心聲，並謹守“顧客優先”為原則，總能對症下藥處理問題，並持續改善我們所提供機械和數位化的服務品質。

我們仔細傾 聽客戶心聲

擴充服務類別的第二階段便是近期推出的“顧客優先2.0”。提供數位化技術服務的可能性會是這個新專案的特殊重點。

一個月銷售1,000台高科技新機種

DMG MORI首重目標在於提升有效服務，然而，在銷售劇烈成長的情況下要達到這個目標對於DMG MORI來說會是一大挑戰。因此最終全球共有超過300,000台DMG MORI工具機正在服役中——甚至當中有些都已經使用10年以上，這個數字每個月還會增加近1,000台新高科技加工機。



超過3,500名服務技師



DMG MORI – 壽命循環服務

超過
1,000
支主軸有現貨Y

DMG MORI主軸軸承的零件備品工廠位於Geretsried:
可在1小時內出貨,現有122,000種零件備品庫存

96%的主軸 能在24小時內出貨

具備較高品質和較快回復

這也說明為何DMG MORI逐漸增加辦公室和現場服務技師的人數,目前DMG MORI共有3,500名服務人員。

新增200 名服務技師

目的是在2018年第1季以前替服務技師團隊增加200人,同時DMG MORI亦拓展其內部教育訓練和高級訓練課程,好讓其廣泛產品線能符合客戶技術需求。

世界級主軸服務

這也適用於主軸損壞的情況,相信DMG MORI具備世界級服務的Eschweiler博士說:”加工機最重要的部分就是主軸,所以這些來電尋求技術服務的電話對我們測試團隊來說同時也是種考驗。”他很自豪地指出他們有1,000只主軸庫存,換句話說至少96%的主軸隔天便可出貨並在最短時間內寄送到客戶手上。

依據客戶優先2.0和其他數位化開發案,Eschweiler博士很看好DMG MORI能夠到達他自己或甚至是客戶所預設的目標定位,穩操勝券絕無例外。



대만 : +04 3600 8055
한국 : +080 282 0119

顧客優先 2.0

- + 快速支援:
2018年新增200名服務人員
- + 世界級主軸服務:
96%主軸有現貨
- + NETSERVICE 4.0:
最先進的遠端服務
- + 最新新庫存零件價格:
所有的備品保證價格合理



Jochen Tränkle (圖左), CAM編程小組組長; Marco Huber (圖中), BENZ董事總經理; Manuel Göppert (圖右), DMG MORI 4台CTX beta TC車銑複合加工中心其中之一的設備操作工程師

追求產品最佳性能...

...透過ESPRIT軟體及DMG MORI CTX BETA TC四種新型機台，達成了少量多樣的生產作業

BENZ GmbH使用CTX beta TC系列車銑複合加工並採用DMG MORI 認證產品中的的ESPRIT CAM系統軟體來生產工具系統中的刀具精密零件

BENZ GmbH Werkzeugsysteme身為全球刀具及機台元件與系統供應商，提供品質優良的CNC加工設備和機台零件。BENZ擁有超過300名專業員工及最新生產技術加工機台，造就其頂尖研發及生產能力。

2014年起，BENZ也陸續在其他地方導入DMG MORI四種全新車銑複合加工中心，負責生產及加工不同種類的元件，小至主軸大至精密複雜的外殼零件均包辦在內。此外，為能優化工作流程，BENZ更進一步聚焦於車削作業上，裝設DMG MORI的ESPRIT軟體以做為CAM系統解決方案。BENZ董事總經理Marco Huber表示：“幾乎各種工件均因產品客製化而面臨全新挑戰。”顧客們都習慣能在下訂後2周內收到設計

圖，接著6到8周內能夠通知出貨，期間亦得包含生產及組裝作業時程。持續變更工件的同時仍須維持高度生產競爭力及靈活性。Marco Huber接著提到單一品項生產的部分：“我們平均一次加工量是2-3個品項，這時必須頻繁設定機器，而我們選用大刀庫，確保盡可能縮短補充刀具的閒置時間。”另外，在加工過程中同時進行量測也能節省作業時間。

利用車銑複合加工的經濟生產技術

整套車銑複合加工中心也能夠節省時間。Marco Huber提到公司使用的機型：“一台CTX beta 800 TC，兩台CTX beta 1250 TC和一台CTX beta 2000 TC便能完成我們系統中各種尺寸的元件生產。一次設定好車銑複合加工作業使我們製程更有效率也更具有經濟效益。此外，具備120 Nm扭矩的compactMASTER銑削主軸，其銑削能力可媲美一般加工中心。BENZ為消化大量訂單，而採取三班制輪班作業，就高度利用率的角度來看，其實也省下了相當可觀的時間成本。”

搭配ESPRIT的CAM編程

CAM編程小組組長針對有關裝設4台新機台後會面臨到的新挑戰表示：“舊版CAM軟體和新型加工中心的相容性較差”，軟體後處理器會一直發送錯誤NC代碼。但DNG MORI能透過ESPRIT CAM軟體來提供解決方案。

軟體後處理器最高可靠度經認證核可ESPRIT搭載DMG MORI認證核可的後處理器，確保極可靠穩定的工作流程和持續發送正確的NC代碼。Jochen

Tränkle又接著說：“此外還有極為廣泛的工作性能，尤其是在車銑複合加工作業上。”操作人員可利用ESPRIT編寫特殊技術循環的製程，例如Profit Turning高速擺線車削，具備在刀具路徑中保持固定切削力和切削負載的能力，使得切削速度明顯提升，達到延長刀具壽命及縮減週期次數。

Tränkle說：“這套軟體讓我們在作業上更輕鬆，尤其有了許多新程式”。BENZ本身也十分滿意ESPRIT所具備的製程可靠性。Jochen Tränkle補充：“我們能直接用電腦來進行CAM系統模擬，有利

同時他和他的團隊利用中央編程電腦工作站編制出其大部分的NC碼，並將程式下載到加工中心。組長另說道：“在加工現場的編程現在只在特別情況下使用。”這也提升了生產資源使用率，在離線編程時能繼續維持運轉。

具120 Nm 扭力的銑削主軸 compactMASTER

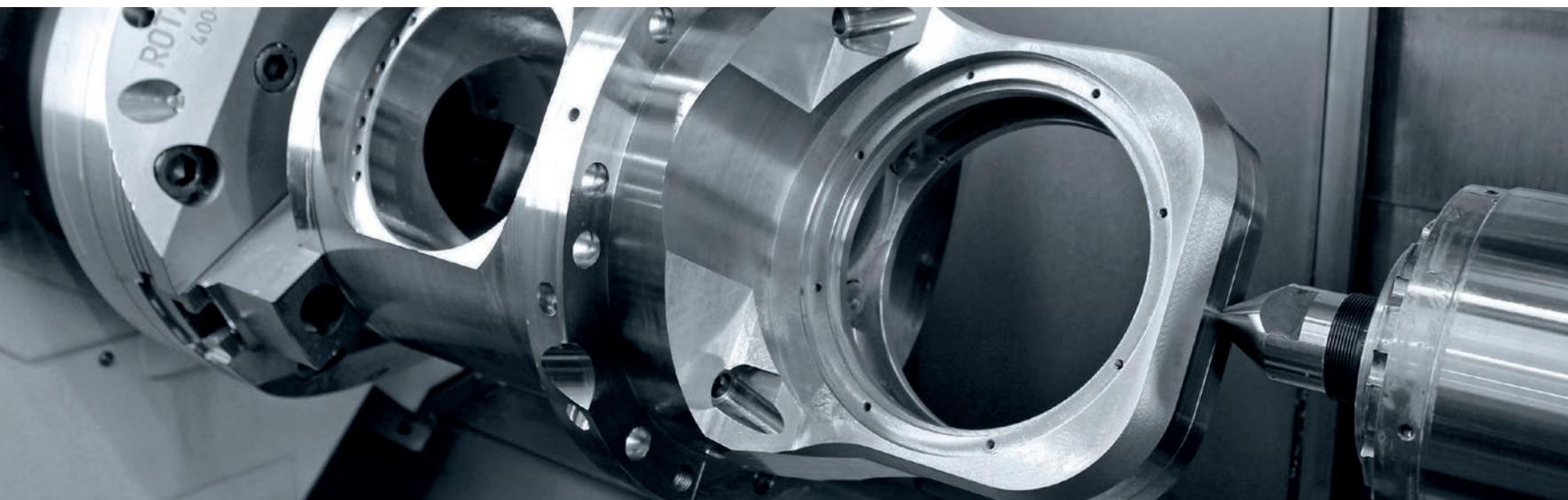
提前避免可能發生的機台撞機情況。”此代表他們盡可能將停機次數降至最低，並維持其連續生產力。對此Marco Huber表示：“其附加效益在於對加工中的金屬移除率優化上貢獻許多。”

BENZ WERKZEUGSYSTEME 公司背景

- + 1946年由Xaver Benz創立
- + 產品分類: 車床用強力刀具，可拆換式元件 (角度頭 / 多軸鑽頭 / 高速軸) 大型鑽頭 / 可控5軸刀具頭 / 內藏式馬達主軸 / 夾持元件



BENZ Werkzeugsysteme
Im Mühlegrün 12,
77716 Haslach i.K., Germany
www.benz-tools.de



無論是小型主軸或是大型精密外殼，BENZ均會依照每筆訂單來研發並生產新元件。

有了gearSKIVING 這種獨一無二的傑出技術 循環使產品技術臻完美！ “一台CTX BETA 800 CT 便可抵過四台加工機”

Timon Lubek
Maschinenfabrik Mönninghoff GmbH & Co. KG 生產經理



Kai Neubauer執行長及Timon Lubek生產經理站在新款
CTX beta 800 TC加工中心前

DMG MORI的gearSKIVING是他們當
前30種傳統編程技術循環中的其中一
種。拜此套gearSKIVING程式所賜，只
需輸入簡單參數便可完成編程，利用
強力滾齒程序來完成齒輪加工

Maschinenfabrik Mönninghoff GmbH
& Co. KG之前對於這類元件會以四種
加工機完成，所需加工時間較長，程序
也較為複雜。但現在用CTX TC系列車
銑加工中心卻只需簡單一次設定即可

完成。生產經理Timon Lubek熱情地
說”滾齒程序和優化製程之間達到完
美協調意味著我們在從動齒輪的生
產力有顯著提升。”除此之外，也因為有了
gearSKIVING而省去複雜(昂貴)的系統。

Timon Lubek也希望能著重切削
刀具的重要性：”隨時可供貨是我
們邁向成功的重要基石，也就是說
設計每組加工用刀具時必須相當
完美，即便損壞也能夠立刻更換。
Sandvik是一間品質優秀、同時亦能
符合上述需求的刀具供應商，他們與
DMG MORI也己成為合作夥伴。”

MASCHINENFABRIK MÖNNINGHOFF公司背景

- + 驅動技術各領域的技術夥伴
- + 全球機器和廠房使用的高精
密切換式套筒／高靈敏過載
系統／優化軸套筒及線性馬
達等一流供應商

Mönninghoff

Maschinenfabrik
Mönninghoff GmbH & Co. KG
Bessemerstraße 100
44793 Bochum, Germany
www.moeninghoff.de



«



獨一無二的技術循環 DMG MORI gearSKIVING

- + 不需角度頭也可進行內齒加工
- + 加工時間短，比起齒輪刨齒作業時間加快10倍以上
- + 利用循環控制刀具同步移動
- + 第五代CTX加工機，CTV DF, NTX及CTX系列可加工到
模數4的齒輪；duoBLOCK及Portal則高達模數10
monoBLOCK可加工到模數8

如需其他資訊請至: techcycles.dmgmori.com



Sandvik Coromant CoroMill 178 & CoroMill 180

- + 內／外齒及鏈槽，具有直齒和
人字齒型的正齒輪
- + 粗加工和精加工
- + CoroMill 178 – HSS和硬質切削刀具 –
模數從0.5 到5
- + CoroMill 180 – 捨棄式刀具 –
模數量從2到8





需要降低零件成本？

全球汽車行業競爭異常激烈。大量生產和緊急交貨期意味著您的工作重點可能著重在有效率又安全的加工過程、更高階的自動化程度和積極努力地節省成本，以降低每部分的零件成本。

山特維克可樂滿不僅可以確保您要求的品質，而且還將加工過程效率化。我們提供全方面的應用知識、高品質的刀具方案和全球支援的服務，將有助於您達成正在追求的目標：高品質與低零件成本。

Shaping the future together.

www.sandvik.coromant.com/automotive

SANDVIK
Coromant

積層製造 具備創新及 革命性的金屬 加工能力

眾多選擇

- + 防護端子具備新創冷卻能力，例如用於注入刀具模具時，將生產循環降至最低
- + 整合端子降低引擎燃燒室中高壓導葉片的熱負載，並提升至最大效率且降低燃料用量
- + 積層製造已應用在生產牙科技術的牙冠及牙橋上
- + 甚至最複雜的液壓或氣壓閥也能配合需求，以最少材料用量來完成作業
- + 可用序列生產材料在兩天內完成可運轉的原型機，交貨時間可縮短至幾周或幾個月。

在2017年11月的Formnext中有對於積層製造應用於金屬產業是否能夠實現工業飛躍進程疑慮的解答，也由於DMG MORI的產品方案，讓我們公司的未來一蹴可及。

全球全 積層製造 產線

法蘭克福展場上有許多供應商展出新機台和新方案，特別有些是符合未來潮流趨勢的機台和產品，而這也清

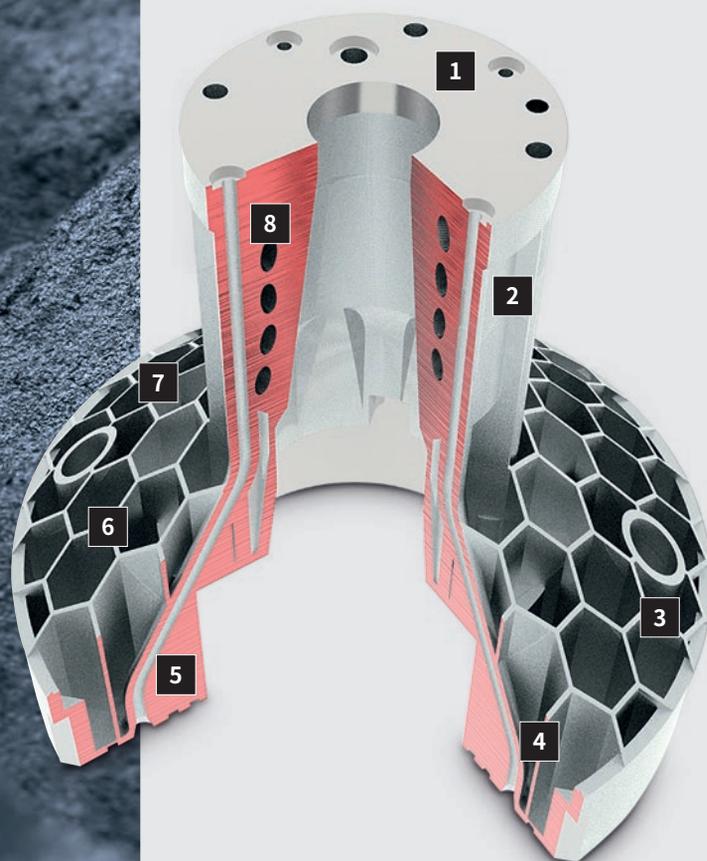
楚顯示出：身為業界其中一間製造廠，DMG MORI為觀眾展示未來積層製造升級的一系列選擇。

身為這種技術的製造先驅，該公司利用整合製程產鏈來向供應商展示其粉床和粉末噴嘴技術的加工能力。粉末直徑僅 μm 的極細緻粉末正是這項改革技術的重點。

DMG MORI的積層製造

至於系統來說，DMG MORI提供當前用於金屬元件加工積層製造法的其中一種，這些方法有三種連續加工產鏈，每一種都具備粉床和粉末噴嘴技術和操作軟體。

»



1. 產品開發速度快

因設計到生產改為數位製程，而使產品開發速度持續加快

2. 少量工具生產

這種生產方式能明顯降低生產成本和時間

3. 有效整合

增加的表面空間可提升元件冷卻能力

4. 複雜幾何形狀

能生產出像是尖端彎角／畸形怪狀和負角等幾乎不可能用其他方式完成的形狀

5. 準備作業

利用內部開發的RDesigner提升參數優化及機台之間的溝通。

6. 設計整合

這種新設計能整合22種傳統元件／密封和連接器。

7. 輕量工程

整合後的蜂窩結構可明顯降低元件重量，同時不太會影響到元件剛性。

8. 有效整合

舉例來說，複雜的內部端子能夠承載冷卻劑和加工氣體。

LASERTEC 30 SLM

獲專利認證的最佳品質

亮點

- + 生產量可達300 × 300 × 300 mm的積層製造能力
- + 特殊應用的光纖雷射源，能量從400瓦到1千瓦
- + 3D零件的高精度生產，塗層厚度介於20到100 μm之間
- + 最低運轉成本：氬氣消耗量僅70l/h
- + 結合粉末回收系統，達到更有效加工並改善粉末處理
- + 可更換粉末模組，更換粉末更快速
- + CELOS SLM完整軟體方案，從CAD檔 (RDesigner)到標準化使用者界面的加工控制
- + DMG MORI HSC或DMU銑削加工機做後期加工的優化生產鏈，提升元件的絕對精確度和完美表面



Florian Feucht
銷售及應用技術經理
florian.feucht@dmgmori.com



LASERTEC 30 SLM能使粉床進行積層製造上達到300 × 300 × 300 mm加工量(X/Y/Z) – 包含粉末準備作業

LASERTEC 3D hybrid: 單一設定零件成品品質

DMG MORI 四年前成功以LASERTEC 3D hybrid系列打入市場，它結合雷射金屬沉積及減法加工，將這項概念套用在搭配額外5軸銑削的LASERTEC 65 3D hybrid，還有結合雷射金屬沉積及6軸車削／銑削功能的LASERTEC 4300 3D hybrid。這兩種型號是為了給複雜渦輪元件等相對較大零件加工而特別設計的。

積層製造業的團隊成員

DMG MORI現在用這些LASERTEC 3D hybrid加工機來獨家提升其產品線，並專為積層製造開發一系列產品。

之前LASERTEC 65 3D是設計應用在較大零件的純雷射金屬沉積，而LASERTEC SLM系列則是拓展至可選雷射金屬沉積粉床的產品，身為積層製造產品的一員，這兩項創新技術結合在DMG MORI高科技加工機產品，同時並為工業加工帶來多樣選擇。

LASERTEC SLM: 革命性粉床加工機

LASERTEC SLM粉床加工機是當前重點產品，就粉床加工法來說，會在下降平台上噴附薄薄一層粉末，一道雷射光束會針對設定的位置以10 μs循環融化塗佈在上頭的粉末。

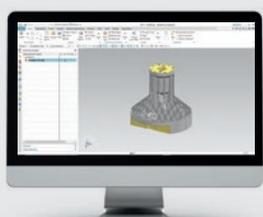
一旦所有設定位置均已完成加工，則平台會依據所需塗層厚度下降(介於20到100 μm之間)。這項加工會不斷重複直到作業完畢，當粉床釋出加工完的工件後，多餘粉末會從網格處掉進盛裝容器裡以供未來二次利用。

粉床加工的完整軟體方案

DMG MORI也為CAM編程及機台控制開發出搭配CELOS SLM使用的完整軟體方案和標準化使用者介面。特殊訂製及標準化使用者介面能以最低花費套用在程式元件上，並且立即將數據傳輸到機床。不論複雜度，在不需退回的情況下進行小幅修改，並直接在加工機上操作也對使用者帶來相當便利性。 »

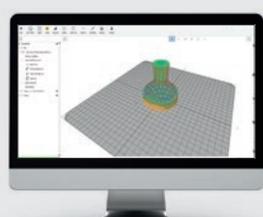
控制裝置

workflow SLM 技術 — 數位化程序



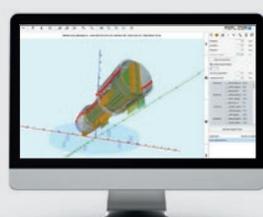
CAD

從純粹的CAD檔
+ STEP
+ STL



CAM標準

+ 方向
+ 支撐
+ 切削
+ 畫線
+ 複製



熱循環

+ 先進的質量分布計算
+ 自動套用所有雷射參數

CELOS



SLM生產

+ 透過全動態加工
來達到完美生產

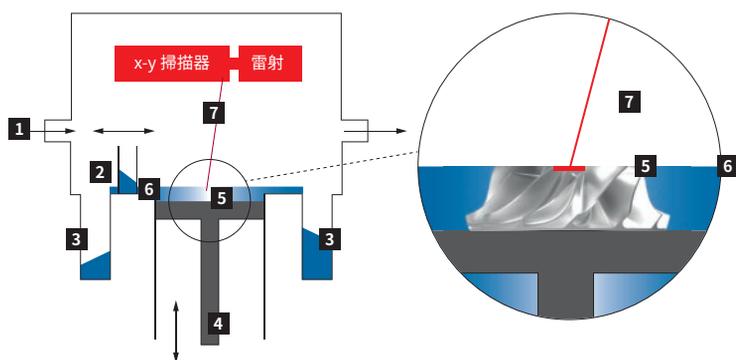
+

加工

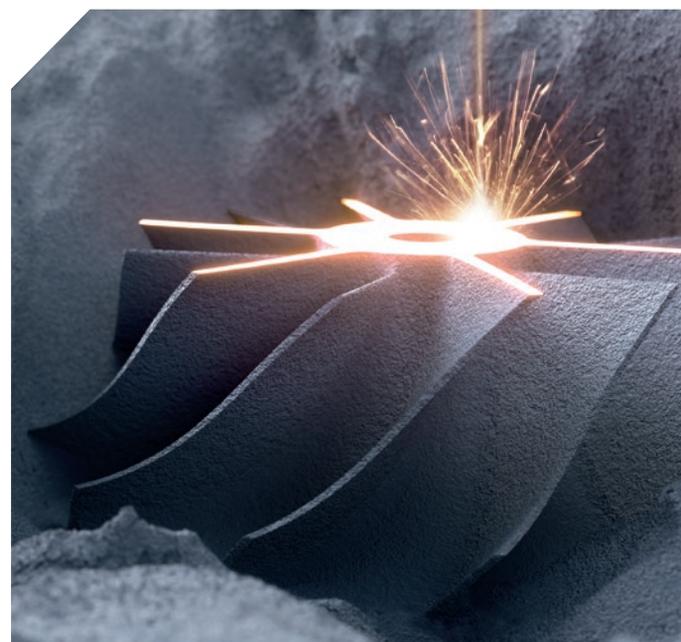
+ 直接傳輸數據以設定加工製程

SLM 原理

粉床的功能原理



1. 惰性氣體(氬氣) 2. 刮板 3. 粉末盛裝盒
4. 下降工作平台 5. SLM元件
6. 粉床 7. 雷射光束



LASERTEC 30 SLM 加工量達300 × 300 × 300mm，
任何工件尺寸均能進行積層製造

粉末模組

2小時內完成更換粉末且不會造成汙染



創新粉末處理系統
更換材料時間不到2小時:

1. 清潔工作區域以避免異物進入
2. 插入並固定新粉末模組
3. 啟動LASERTEC 30 SLM

至於在控制端，CELOS SLM亦同時具備公開透明程序，因為在開始生產前便會自動生成。這確保能精確控制投入到元件的能量，使得整個掃描速度約 $20\mu\text{s}$ 的生產線不會有能源損耗的情況發生。所有像是掃描速度／雷射輸出和焦點直徑等生產相關參數均包含在製程裡。因此能預防材料變形和應力產生，甚至可以在垂直和水平面上安全形成一薄層。

快速更換粉末模組

新型粉末模組能有效改善訂單規劃的靈活性和LASERTEC SLM系列的高使用率。更換材料時，工作區必須在粉末裝置解鎖和固定後仔細清潔，以避免任何外來雜質跑進粉末管道。這也降低更換2種粉末時的時間，約可從1.5天縮短到現在的2小時，同時對於不同材料加工作業來說也較具經濟效益。

製造商獨立選擇材料

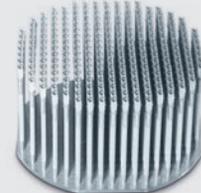
- + AlSi 10 Mg 0.5
- + 鈷鎳鐵合金 625
- + CoCrMo (ASTM F75)用於植入物
- + 不鏽鋼 1,4404 (316L)
- + CoCrMo用於假牙
- + 鈦TiLOP
- + 工具鋼 1,2709



葉輪片：汽業，
 $\varnothing 44 \times 27 \text{ mm}$ ，鋁



葉片：業，
 $70 \times 35 \times 110 \text{ mm}$ ，鈦



感測器：醫療業
 $\varnothing 2 \times 30 \text{ mm}$ ，鈷鎳CoCr

粉末噴嘴

雷射金屬沉積 3D / 3D hybrid

+ 大型工件生產:

- LASERTEC 65 3D: $\phi 650 \times 560$ mm
- LASERTEC 65 3D hybrid: $\phi 500 \times 400$ mm
- LASERTEC 4300 3D hybrid: $\phi 660 \times 1,500$ mm

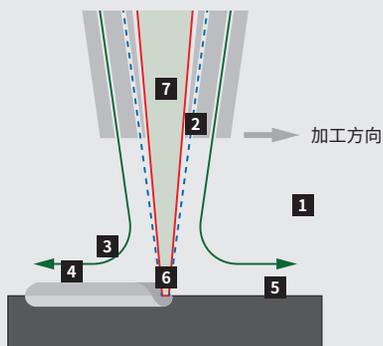
+ 生產率高, 平均 750 g/h

(鋼, $90 \text{ cm}^3/\text{h}$, LASERTEC 65 3D)

+ 塗層製造約 0.8–1.5 mm

+ 多種材料及既有工件加工:

- 維修
- 塗佈
- 原型設計製作 / 生產



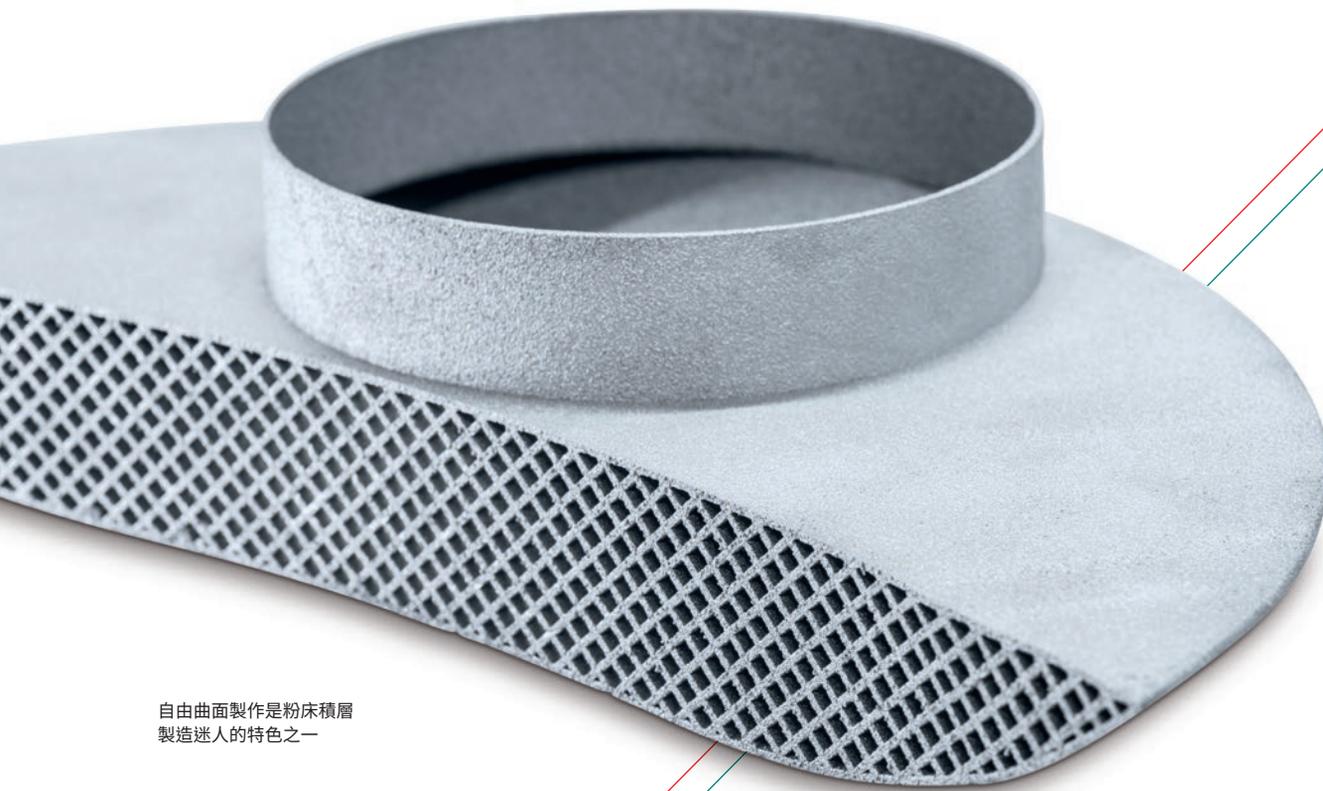
1. 惰性氣體
2. 粉末
3. 使用材料
4. 連接區域
5. 工件
6. 焊接槽
7. 雷射光束



- 多種材料的使用範例:
鑽孔 / 煉油產業 ($\phi 150 \times 160$ mm)
1. 不鏽鋼
 2. 鉻鎳鐵合金
 3. 碳化鎢

The integrated software solutions for Additive Manufacturing, incl. simulation and programming of Laser Metal Deposition and Laser Metal Fusion.

[siemens.com/plm/additivemanufacturing](https://www.siemens.com/plm/additivemanufacturing)



自由曲面製作是粉床積層製造迷人的特色之一

針對加工需求的附加支撐



由第二代Marc及Marlen Zimmermann管理

來自瑞士Wetzikon的Femec AG自2014年起進軍並極度活躍於積層製造產業。該公司最近也因導入DMG MORI的LASERTEC 30 SLM而拓展其金屬元件生產業務。

對於Femec第2代執行長Marc Zimmermann來說，積層製造已經是建立差異化的核心，也明顯加強了其在金屬切削加工主要業務的競爭力。

Marc Zimmermann提到：“一般而言，3D列印胚料加工最終必須採取精加工作業。”

積層製造生產鏈數位化整合

Marc Zimmermann認為數位化生產鏈會是積層製造邁向真正成功的最大關鍵，他對DMG MORI的CELOS SLM也十分肯定並讚賞：“無論是CAD檔或是程序控制，這套系統智慧化操控及



Femec採用DMG MORI整合軟體套裝組，內含電腦安裝的RDesigner／機台和程序控制的ROperator®



具功能性的表面，如內徑表面就能在最終精加工程序中精準完成。

持續一致相容的使用者介面都讓我們非常驚艷。“讓Marc再接再著進一步說明的原因是每個新元件都相當於是一個新企劃，必須重新研發材料和討論製程細節。因此工件品質高低便大大地考驗著公司自身專業上的程度—不過若是軟體功能越好，便能讓生產製程更快／更好且更穩定可靠。

LASERTEC 30 SLM的優化粉末處理
Marc Zimmermann特別佩服LASERTEC 30 SLM設計特點中的粉末管理功能，並指出除了集成粉末回收外，更換粉末也相當快速。產品經理回覆：“也多虧可拆換粉末模組，粉末更換的時間可縮短至1小時以內完成。”



雕花支撐結構和網格結構便是眾多自由設計中的兩個範例。

FEMEC AG公司背景

- + 1979年在Wetzikon以一間小型機台工廠發跡
- + 生產業務包含加工，以及2014年起開始發展的粉床金屬3D列印
- + 員工人數約35人
- + 核心業務：一般機器及工廠建設／汽車業／醫療技術

Femec AG
PRÄZISION. PERFEKTION. INNOVATION.

FEMEC AG
Motorenstraße 6
8623 Wetzikon, Switzerland
www.femec.ch



DMG MORI 航太技術卓越中心

DMG MORI在航太及航空領域投入20多年經驗，在積層製造加工作業上協助了無數OEM廠和供應商，確保其在該產業能有超越一般平均的成長，而DMG MORI航太技術卓越中心便擁有上述這些競爭優勢及技術經驗。成果：傑出高科技加工機和生產力。客戶們針對往後業務案件，在其初始時程也越來越與DMG MORI技術專家展開密切合作，並藉此種聯合研發的方式達到優化製程和完整的統包方案，如同這次MTU Maintenance Hannover的案子。

生產力提升 60%

透過加工過程時的一
鍵生產及刀具補充

由於互動式生產研發及一鍵生產功能，讓MTU Maintenance Hannover能夠實施引擎元件維修作業的現代自動化，輕鬆一鍵設定便可完成。

航太業蓬勃發展：依據國際航空運輸協會，2012年起每年航班數從3500百萬攀升至4000萬，且也沒有數字下降的跡象。現在全球班機數量幾乎達25,000架飛機，波音更預估未來20年這個數字將會增加一倍。

MRO市場成長力道強勁

這會直接影響MRO飛機引擎的保養／維修及翻新業務，該領域2015年市值達250億美金，而市場也預估到2025年時，這個數字會成長至460億美金。身為一間頂尖MRO供應商，MTU Maintenance Hannover因加工程序不斷邁向現代化等緣故，其訂單亦不斷增長。事實證明：DMG MORI DMC 210 FD的實際生產力也上升至至少60%。

高達30年的飛機引擎服務年限

為了確保飛機引擎能夠維持30年，必須定期保養／維修及翻新。MTU Maintenance Hannover工業服務部經理Andreas Kappe說明：“保養區間取決於影響高負載元件磨損的氣候條件及嚴格安全規章而定。”環境係數對於飛機和租賃公司而言也是須考慮的因素之一，因為及早保養能確保引擎價值，同時也能保障飛機價值。

利用大數據來監測引擎

MRO領域其中一項必要工具便是引擎所紀錄的數據，必要時可用電腦連線至地面站作後續評估或發送紀錄。感測器可量測排氣量和引擎溫度及壓縮機、燃燒室和渦輪的耗油量/震動/壓力值。

總共有5,000筆參數，一架飛機引擎在一趟飛行中會產生平均1TB的數據，對於MRO加工作業來說是相當重要的數據來源。依據Andreas Kappe所述：“可依實際需求修改保養至最細項的參數。”舉例來說，在沙漠環境下因沙塵因素而導致磨損程度增加。 »



左到右：MTU Maintenance Hannover工業服務經理Andreas Kappe，現任CNC編程人員Michael Seifert和Rafael Wilgoschesky，團隊小組成員，負責操作DMC 210 FD。

虛擬機床降低銑車複合加工中心時的設定和刀具更換次數，進而加快訂單處理。

Andreas Kappe
MTU Maintenance Hannover
工業服務經理

通常用阿姆斯特丹或法蘭克福特殊卡車運送的引擎，其所有作業都是到貨後，完成拆卸／清潔及檢查元件等作業後便開始進行測試。完成客製化維修後組裝引擎，並在出廠前經過測試合格，通常會花費2~4個月的時間。Andreas Kappe說：“我們不斷優化這項程序以保持競爭力。”在這個領域下，加工持續現代化會是必備要素。

方案可能無法符合這些需求，之後他們找上了能夠針對複雜案件來提供協助及建議，並且亦能提出適當機械工程方案的DMG MORI伙伴。

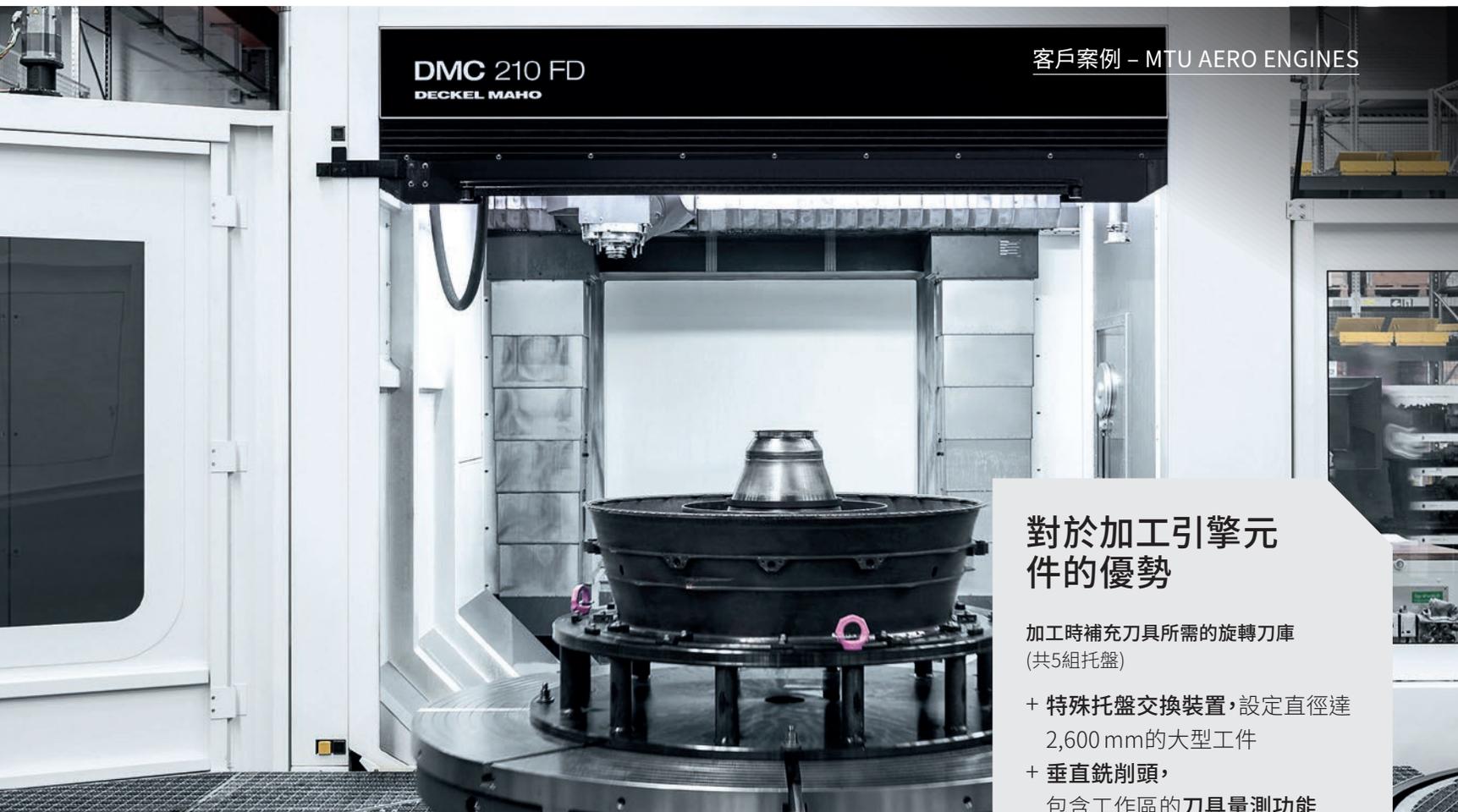
1:1模擬確保 100%程序可靠度

生產力提升60%

就這方面來說，2011年的情況很特殊，MTU Maintenance Hannover徹底評估其加工程序，結果認為其生產製程的彈性及生產力未來將會被淘汰。生產規劃部的Marcus Spatz說：“我們也認同有許多品質標準化的機會。”

加工時改進刀具，同時包含銑削／車削及研磨作業的一鍵加工，結合前述這些必備功能便產生了：具備一共5個托盤的DMC 210 FD。Stefanie告訴我們：“相較於沿用舊程序的銑削一車削加工中心所完成的加工作業，當前在加工過程中補充刀具大幅減少了之前我們所困擾的停機時間。”而對於完整加工亦是如此：“進行某些維修作業時必須使用5台機器，並且加工非常複雜的元件時要重新裝夾也很耗時，但現在我們整體產能提升約60%。”

協同他的同事Stefanie Krefsiek及CNC編程人員Michael Seifer和Rafael Wilgoschesky，這個專案小組要找出能夠符合所有生產及品質條件的加工方法。而我們也很快便發現了標準化



MTU Maintenance Hannover 選用擁有大工作區域的 DMC 210 FD來應付各種元件尺寸。

一次裝夾的完整加工也代表品質有明顯提升。DMC 210 FD的產能高到 MTU Maintenance Hannover 也用這套加工機應用到直徑小於1,000 mm 相對較小的元件加工。X和Y軸最大行程達2,100 mm，加上工件高度能達1,250 mm，這也都是MRO專家們追求的重要標準。就如同Andreas Kappe所強調的“我們只提供中大型飛機引擎加工服務，因此必須有大的工作區域。”

受惠於製程中量測及1:1擬， 確保生產可靠度

MTU Maintenance Hannover 所有員工隨時注意維持高品質和昂貴的工件—任一組件的價值都可能上看兩百萬歐元。Andreas Kappe說：“絕不容許有一絲錯誤”，而Marcus Spatz也認同加工中量測是有效率的工具。

DMG MORI 虛擬機床

DMG MORI 虛擬機床則提供額外防護，MTU Maintenance Hannover 也使

用一段時間。這套系統結合機床幾何／運動學和動力學，還有所有NC及PLC編程功能。Michael Seifert 激動地補充說：“我們的程式現在操作過程上絕對安全，有了這套虛擬機床，我們也能降低車削—銑削加工中心的設定及刀具更換次數，同時由於能準確計算循環次數，亦能縮短訂單時程。”

DMG MORI 技術循環的智慧型編程軟體除了生產引擎元件外，維修時的材料移除率也非常低。這裡的目的是將元件回復到原始狀態，將金屬等離子塗層應用至損壞或磨損區域，接著再加工回原始尺寸。尤其是那些車削過零件的精確度都能落在 μ 級範圍，因此也可說明了線上量測補償的功能性。舉例來說，機床在加工前確認工件對齊的步驟。L型感測頭套件組便能在加工時完成那些很難量測到的範圍，而智慧型NC程式便能即時使用這項數據。Michael Seifert說：“例如，機床量測元件直徑，並且只去除材料過多的金屬。”

對於加工引擎元件的優勢

加工時補充刀具所需的旋轉刀庫
(共5組托盤)

- + 特殊托盤交換裝置，設定直徑達2,600 mm 的大型工件
- + 垂直銑削頭，
包含工作區的刀具量測功能
- + 冷卻系統達80 bar 並帶有溫控裝置以掌握絕對準確性
- + 整合研磨加工的程序，
過濾能力可至3 μ m
- + 冷卻劑壓力／流速／主軸動力／
進刀力等全面整合加工監控



獨家技術循環 研磨—銑削

- + 研磨循環包含內／
外及表面研磨並加上修整循環
- + 機床內建感測頭以
感應砂輪並進行修整

詳細資訊請至：
techcycles.dmgmori.com



DMG MORI 技術循環&軟體方案

先進製程及絕對的 加工可靠度

- + 技術循環—研磨：內／外和表面研磨，以及磨砂輪自動修整
- + 技術循環—MPC 2.0—機床防護控制裝置
- + 技術循環—變換主軸速度以避免震動和顫振
- + 技術循環—L型感測頭套件組用於量測槽／溝和直徑
- + 增量X和Y軸進刀的特殊循環
- + DMG MORI 虛擬機台—完整1:1模擬，包含高加工可靠度的NC和PLC功能

這項智慧型加工正是MTU Maintenance Hannover 編程部門所經歷短期內就掌握的全新知識。Rafael Wilgoschesky回想此發展：“在DMG MORI教育訓練後我們已做好萬全準備，只是實際過程上仍須不斷學習。”就一方面而言，SIEMENS控制器具備無數次程式優化的機會，而另一方面而言，DMG MORI技術循環則明顯簡化並加速程式設計。“在加工過程中執行速度在程式編制上很容易，舉例來說只要三個參數便能避免震動。”我們也能運用搭載DMG MORI技術循環的DMC 210 FD來增加加工範圍，使其能

包含整合的研磨功能。Andreas Kappe補充：“我們預計在2018年增設一部DMC 125 FD duoBLOCK，而研磨程序會是此設備的核心主軸”

依靠現代化技術邁向未來

MTU Maintenance Hannover因為其業務領域的成長很看好未來前景，不過也同時意識到可能的挑戰。Andreas Kappe依照其先前經驗說道：“製造廠可能會隨時有新的要求。”DMG MORI也因引擎製造廠更改對冷卻劑純度的要求，成功裝設新濾器在DMC 210 FD上。

技術循環—研磨

- + 表面品質 $<0.4\mu\text{m}$ ，同心度則 $<5\mu\text{m}$
- + 直徑 $>120\text{mm}$ ，品質為4級
- + 研磨循環包含內／外及表面研磨和修整循環
- + 機床內建感測頭以感應砂輪並進行修整

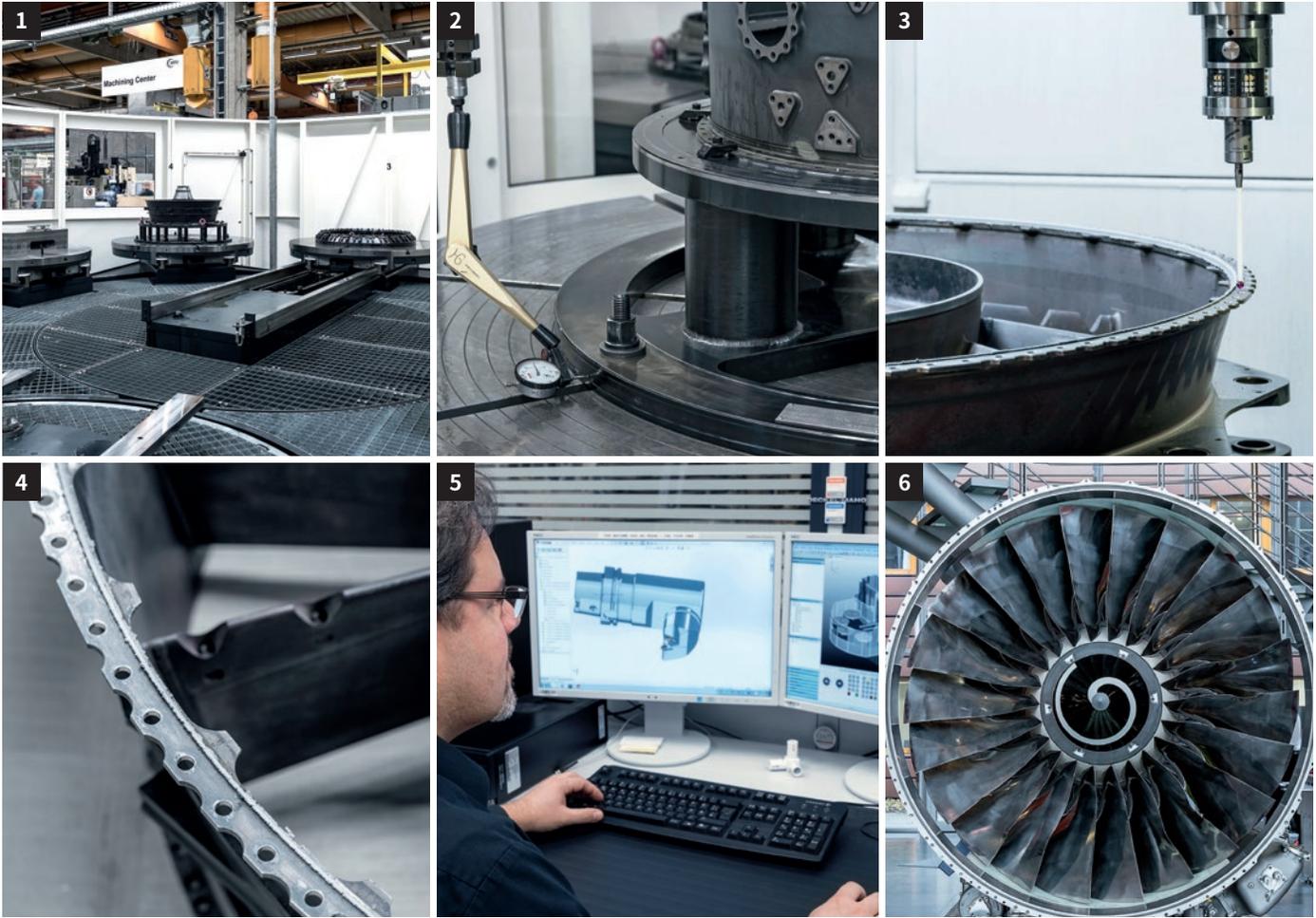
MTU AERO ENGINES 公司背景

- + MTU Maintenance Hannover：自1999年起跨足MRO領域
- + 現場2,100名員工
- + 服務項目：飛機引擎的保養／維修和翻新作業 (GE／Pratt&Whitney／International Aero Engines)
- + 採用MRO的飛機引擎運轉可靠度及安全性可達30年



MTU Maintenance Hannover GmbH
Münchner Straße 31
30855 Langenhagen, Germany
www.mtu.de





1. 加工時補充刀具，共 6 組托盤可減少大部分停機時間
2. 在變換刀具時完成車削零件的同心對準，並在機台上直接自動確認
3. 加工時量測以確保精確度範圍保持在 μ 級範圍

4. 在維修過程中將金屬等離子塗層塗佈在引擎元件的磨損或損壞區域，好讓機台能在後續作業上加工回其原始尺寸

5. 有了DMG MORI虛擬機台後，MTU Maintenance Hannover加工可靠度已達100%

6. 多虧MRO服務，讓飛機引擎使用可靠度得以延長至30年之久

搭配SINUMERIK
引領未來潮流趨勢

SIEMENS
Ingenuity for life

DMG MORI

TECHNOLOGY
PARTNER

www.siemens.com/sinumerik



頂層—工件完美表面工具和模組化設計

- + 智慧控制系統
- + 優越的表面加工品質
- + 操作簡便
- + 銑削時保有最高精度
- + 反應快速

智慧型操控—透過多點觸控方式
(MULTI-TOUCH)優化
SINUMERIK OPERATE

- + 智慧型放大和滾動功能
- + 全方位手勢操控及認證合格的
SINUMERIK Operate使用者介面



展現在 INDY500 VICTORY 的加工性能

速度／精度和團隊合作：Andretti Autosport採用DMG MORI的車銑複合加工技術來達到生產賽車零件的高度要求。

Michael Andretti於2003年創立Andretti Autosport，非常了解無論是賽道上或是賽道外，身為一名冠軍的刺激感。最新焦點：印第安納波利斯舉辦的傳奇Indy500比賽中取得第5次全勝，成為“最偉大賽車奇觀”。

Andretti這個名字在賽車界來說已傳承3代歷史，Mario Andretti在義大利慶祝其完勝紀錄，他的兒子Michael之後在美國又獲得第一名寶座。在他2003年結束專業賽車手生涯後便開始投入“Andretti Autosport”，而現在Marco Andretti便是以第三代身分積極活躍於賽車界。

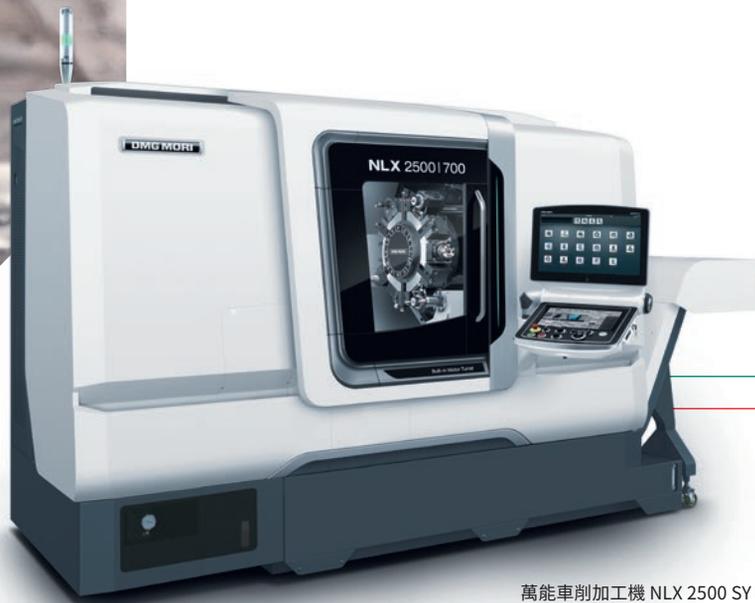
Andretti Autosport對賽車界而言並非只是一個成功的品牌，這個名字還代表著非常特殊的賽車文化。憑其深

遠家族歷史和令人難以置信的成功紀錄，賽車團隊將重點聚焦於密切的合作模式上。對賽車的熱情和想要成為市場龍頭的渴望融為一體，投入到合作業務上，即便是廠區亦是如此。這也說明Andretti Autosport在2010年找上DMG MORI當他們機床供應商。兩間公司都投入對技術的熱情，也各自是該領域的市場霸主和創新驅使者。也正因導入DMG MORI的設備，難怪技術合作能夠有了如此大幅進步。



範例：Andretti Autosport賽車用高精度閥座，使用DMG MORI的DMU 50五軸萬能銑削加工機所生產。

至於其賽車零件的生產作業，Andretti Autosport則仰賴DMG MORI的車削－銑削技術，(由左至右)分別是NLX 2500 SY I 700，一台CMX 1100 V和一台DMU 50。



萬能車削加工機 NLX 2500 SY I 700

Andretti Autosport一共裝設三台機床：萬能車削中心NLX 2500 SY I 700／立式加工中心CMX 1100 V和DMU 50。DMU 50所特別具備的18,000 rpm內藏式馬達主軸為Andretti開創無數商機，其利用一鍵設定便能完成精密元件加工，甚至是5軸同時加工。最近他們才剛引進搭配內建MAPPS的FANUS和立式加工中心CMX 1100 V，其工作區域大，負載容量達1,000KG，可以使用大型多工夾取裝置。至於NLX 2500 SY I 700則應用在精細賽車零件的6面完整加工。也多虧副主軸／Y軸和10,000轉的BMT刀座，無論是車削或是銑削零件均能完整進行6面加工。針對車削及銑削的共同要求便是追求最高品質，以及生產速度加快。無論是賽季前或是正值

賽季，每周均研發出創新循環。然而，在比賽開始前卻發生意想不到的故障，而零件備品又必須隔天送到賽場，但這項作業必須要非常熟練的人員才能辦到。

Andretti Autosport工程運轉部經理Scott Graves一再擔保：“DMG MORI的高穩定機床能確保傑出品質和精度，同時亦保有高度效率和絕佳可靠性”。除此之外，還有快速編程和設定次數少等高科技控制能力。這也說明Scott Graves在DMG MORI完整加工方案中明顯看出其競爭優勢——因為時間便是成功要素——不管是在賽道或是廠間均是如此。

ANDRETTI公司背景

- + 2003年Michael Andretti 創立公司
- + Indycar, Indy Lights, Global Rallucross及FIA-Formula E
- + 在印第安納波利斯舉辦的傳奇Indy500比賽中取得第5次全勝
- + 自2010年起正式成為DMG MORI“技術夥伴”
- + 受惠於完整加工而縮短時間並提高品質



ANDRETTI
AUTOSPORT

Andretti Autosport
7615 Zionsville Rd,
Indianapolis, IN 46268, USA
www.andrettiautosport.com



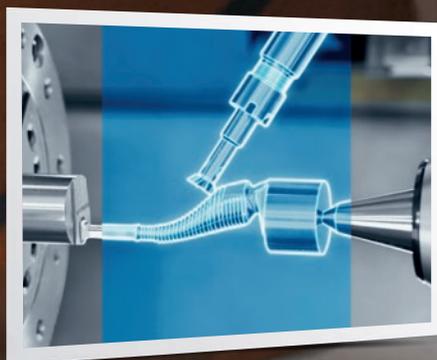
醫藥卓越中心



- + 醫藥產業車削技術／銑削技術／超音波／雷射和積層製造的完整服務供應商
- + 完整材料加工範圍：從高強度塑料到不鏽鋼，從鈦到鈷鉻
- + speedMASTER主軸轉速達30,000 rpm或HSC主軸轉速達60,000 rpm，達到無與倫比的銑削性能
- + 自動工件優化：料棒進給，6軸機械臂或MILLTAP 700的工件處理裝置
- + DMG MORI獨家技術循環，追求工件絕對準確度的3D quickSET，鑽孔和攻牙時的切削力監測系統MPC 2.0



Marcus Krüger
Seebach醫藥卓越中心經理
marcus.krueger@dmgmori.com



獨家技術循環
5軸同動加工

- + 主軸和副主軸具5軸插補，可加工自由曲面
- + 車削及銑削具B軸插補能力，包含提升機床動能的ATC車削
- + 利於連續加工作業的預覽功能，以及滿足完美表面加工的智能運動行程



進一步詳細資料請至：
techcycles.dmgmori.com

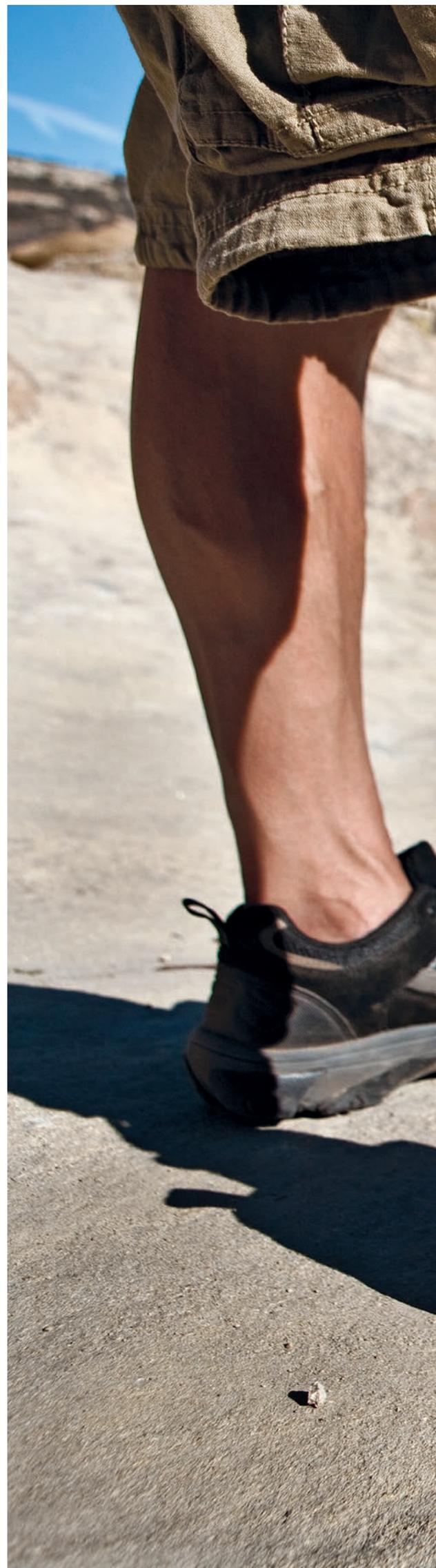
自動化, 技術品質 打破運轉 壽命限制

來自冰島的Össur Corporation—共使用12台DMG MORI的車削中心和萬能銑削機來生產最先進義肢的複雜元件·

身為全球最大和最創新義肢製造商之一,Össur讓患者在截肢後能盡可能恢復其最大活動力·其所有高價/優質產品均應用在醫療產業,因此亦必須追求生產品質最大化·Össur選用DMG MORI高科技加工機以符合這些加工標準,25名擁有豐富機械經驗的員工負責操作8台車削機來生產鋁/鈦/不鏽鋼及塑膠製的複雜工件,當中還包含2台CTX beta 1250 TC 4A車銑複合加工機,以及3台DMU 60 eVo *linear*萬用銑削機·

總而言之,Össur堅持,生命不受限,如產品設計人員Larus Gunnsteinsson希望能從產品中所體現的:“我們希望我們的產品能讓截肢者盡可能回歸正常生活·“這就是為何他們並不在意與其他製造廠的競爭情況·“相反地,我們只和人體對抗·”

Larus Gunnsteinsson和他的同事開發出一系列具多種角度的義肢—無論是給較年長患者偶爾使用,或是給好動的人每天使用,甚至是頂級競技運動用·三位在殘障奧運和世界錦標賽中不斷打破紀錄,分別來自冰島的標槍選手Helgi Sveinsson/德國的跳遠選手Markus Rehm和短跑及跳遠選手Vanessa Low便是使用Össur刀鋒義肢—因其碳纖維彈簧而稱·





我們希望截肢患者使用我們的產品後能盡可能地回復到正常生活。

Larus Gunnsteinsson
Össur 產品設計師

然而，焦點以患者為主，他們會希望盡可能自在地正常生活。Larus Gunnsteinsson向我們說：“我們持續不斷地改良產品，好讓他們在行動或有翻轉的動作上能夠感覺像是一般的腳一樣。而現在我們的產品在這方面已有顯著進步。

堅固機床能夠實現最佳切削性能

以碳纖維板做的義肢會儲存並反饋能量給使用者，藉此支撐著他們走路，有機矽襯則能固定義肢和身體，也能降低因義肢套筒和肌膚之間摩擦而造成使用者的不適感。刀鋒義肢其他部分則是用極輕量又堅固的鋁／鋼／鈦金屬和塑膠元件來製造，可供使用者針對義肢的穩定性和可靠度來進行挑選，這將會影響之後的動作。

»

1



2



1. - 3. DMG MORI機床的穩定性和切削能力可完成複雜的義肢鋁／鋼或鈦金屬製元件的高精度加工。
4. 產品設計師Larus Gunnsteinsson

因此在Össur機械部門中擔任主管的Gunnar Eiriksson和Hrafn Davíðsson便顯得相當重要：“生產複雜工件需要具備高加工能力和堅固機床。”而他們很久以前便已發現DMG MORI這間公司的設備能夠符合他們的需求。

高產能的 完整加工

他們不斷擴充機床數量，到現在已經有12種型號，當中不乏作為主力生產機床的DMU 60 eVo *linear*，但最特別的車削中心則是：三台CTX beta 800 4A／二台CTX 1250 TC 4A和二台TWIN雙軸機床—當前SPRINT自動車床的前身。而他們的研發部門裝有NEF 400車床和DMU 60 monoBLOCK萬用銑削機各



義肢產品上市前已經過廣泛測試。



3



4

一合·Gunnar Eiríksson說著：“因為我們對元件的高規格標準，因此每天都會遇到機床穩定性的問題。”低震動機床能確保高精度零件的有效生產—誤差精度可降至百分之一毫米。

自動化及完整加工造就的生產力

基於對品質的高度要求，首重生產效率也是必備要素之一。Hrafn Davíðsson說明：“我們一天生產近2,300個工件，批量尺寸通常介於500到1,000個零件之間。持續進一步研發也會不斷生產新元件，一旦開發出新設計，則我們便能在2周內出貨成品。”因此表示生產廠均能保持生產效率，從設計到CAM編程，再到加工和鋁元件的量測及氧化處理。團隊編制一天兩班有人生產及無人當值夜班生產，而這也說明機床自動化。料倉將原料棒送至車床，接著機械手臂再加載至加工中心。

Össur關心的另一個功能則是完整加工，因此說明為何投入特別多心力在CTX beta TC車銑複合加工中心系列，照Gunnar Eiriksson跟我們說的：“我們用這些機型加工複雜的幾何形狀，這在以前需要兩台機床分好幾個步驟才能完成。”不需要人工二次夾持後，便可提高品質，同時也能大幅縮短時間。Hrafn Davíðsson補充：“我們的首要目標是優化產出時間，只消減少幾秒鐘的加工時間便有很大影響，其中影響最劇的就是數量。”

ÖSSUR CORPORATION 公司背景

- + 自1971年起Össur 便是義肢和矽視市場的龍頭霸主
- + 3,000名員工遍布於全世界35個地點
- + 每年生產500,000個義肢
- + 為生產矽視，一年矽處理量達150噸
- + 加工達100噸鋁／鋼／鈦金屬和塑膠



Össur
Grjóthals 1-5
110 Reykjavík, Iceland
www.ossur.com



99.98%

在全天候24小時連續 加工中達成高品質的最終產品

YDM CORPORATION仰賴DMG MORI
銑削技術和綜合自動化方案來生產齒
顎矯正的精密鉗子。

在醫藥領域中品質優劣對於供應
商來說至關重要。日本企業YDM
CORPORATION研發部總經理
Nobuhisa Sakurai說：“有鑑於此，我
們所有高精度鉗子的生產加工步驟均



CMX V 系列

AWC 工件托盤交換系統

特點

- + 114格AWC托盤存放空間，可容納工件尺寸達 $\varnothing 230 \times 150 \text{ mm}$ ，可承受重量50 kg
- + 另可選購容納尺寸 $\varnothing 350 \times 300 \text{ mm}$ ，可承受重量80 kg (托盤格數可配合客戶需求)
- + 可搭配NMV 3000 DCG或CMX 600V配MAPPS

必須受到嚴格的品質控管。”僅僅0.02%的不良率讓我們投注的時間和努力都沒有白費。

Nobuhisa Sakurai認為永遠維持高品質標準就現在而言是一大挑戰，加工需求只會逐漸增加，尤其是針對齒顎矯正用的鉗子，生產原料是麻田散鐵不鏽鋼SUS420J2(等同於歐洲的X30Cr13)，Nobuhisa Sakurai也補充：“這種材料因為硬度相當高，因此不容易加工。”

5軸加工之動力及精度

YDM在其生產程序上廣泛使用DMG MORI產品方案，直到最近用兩台NMV 3000 DCG立式5軸精度加工中心將夾鉗槓桿完整加工至成品品質。

同時YDM的銑削機床亦另加裝搭配MAPPS控制器和全自動AWC托盤交換裝置的CMX 600V，鉗子本體的精確界面是以3軸循環銑削加工，而兩台NMV 3000 DCG加工中心現在只負責

處理精密鉗的精細花邊尖頭形狀加工。2015年起DMG MORI的CMX V系列已成為該領域中最熱銷的機床之一(可選擇SIEMENS, HEIDENHAIN和MAPPS控制器)。

搭載AWC工件托盤系統的CMX 600 V

YDM生產部副理Toru Miyazato說明：“CMX 600 V的AWC托盤交換裝置可置放114格托盤及零件成品托盤，大容量可配合用戶實施24小時全天候加工時程。”除了高產能及單元生產的長期精確度外，這套系統亦能滿足高品質需求，Keiichi Momiyama並接著強調：“接觸面加工是攸關成品品質高低和是否符合人體工學的最重要步驟。”精密鉗的結構包含左右手柄，其中一面須連續加工2-4天，之後再以同樣方式加工另一面。雖然不是同時加工，但兩面均能符合精度要求。DMG MORI所有CMX V加工中心機床均能選購PH150托盤交換裝置，可承受托盤重量分為150 kg或250 kg，並且托盤交換時間短於40秒。



YDM技術團隊站在搭載114段AWC托盤交換系統和NMV 3000 DCG的CMX 600 V前面(由左至右):Katsumi Sato (產品部經理), Toru Miyazato (生產部副理), Nobuhisa Sakurai (研發部總經理), Keiichi Momiyama (工程師)及Hikaru Ogasawara (工程師)

增加200%產能

CMX V和兩台NMV加工中心都是一年四季全天候24小時運轉，讓整體產能提升3倍。倘若放眼未來，Nobuhisa Sakurai補充：“針對幾種新研發的項目，只要結合CMX V和兩台NMV加工中心，我們看見還有大幅空間可以進一步增長我們的產能表現。”

YDM CORPORATION 公司背景

- + 具備高度產品研發能力的頂尖牙科設備製造廠
- + 用CMX 600 V和NMV 3000 DCG進行齒顎矯正鉗高速精度加工
- + 全天候24小時生產並搭配DMG MORI具有114格托盤空間的AWC托盤交換裝置



YDM CORPORATION
Headquarters: 6-5-20 Tabata,
a-ku, Tokyo 114-0014, Japan
www.ydm.co.jp/en-new



新產品

HEIDENHAIN MULTI-TOUCH— 所有CMX V系列和CMX U系 列的全新3D控制標準

可靠度提升至最大限度

- + 3D控制技術
- + 19吋多點觸控螢幕，視野更廣
- + 更能全面監測機床狀態
- + 45°旋轉面板，操作更方便
- + DMG MORI SMARTkey
內置8GB儲存空間

更能有效操作

- + 輕鬆且快速取得參數和使用
者數據
- + 管理及整理工作單和加工
數據報表
- + 包含自由輪廓編程, DXF檔匯入*
及預覽功能*等有效編程和數據管理

*選購

使用者介面更為簡便

- + 簡化且更穩定的加工作業，
搭配ASCII德文鍵盤
- + 可觸控操作的3D模擬技術

自動化

PH150—為DMG MORI CMX V系列和CMX U 系列的綜合自動化方案

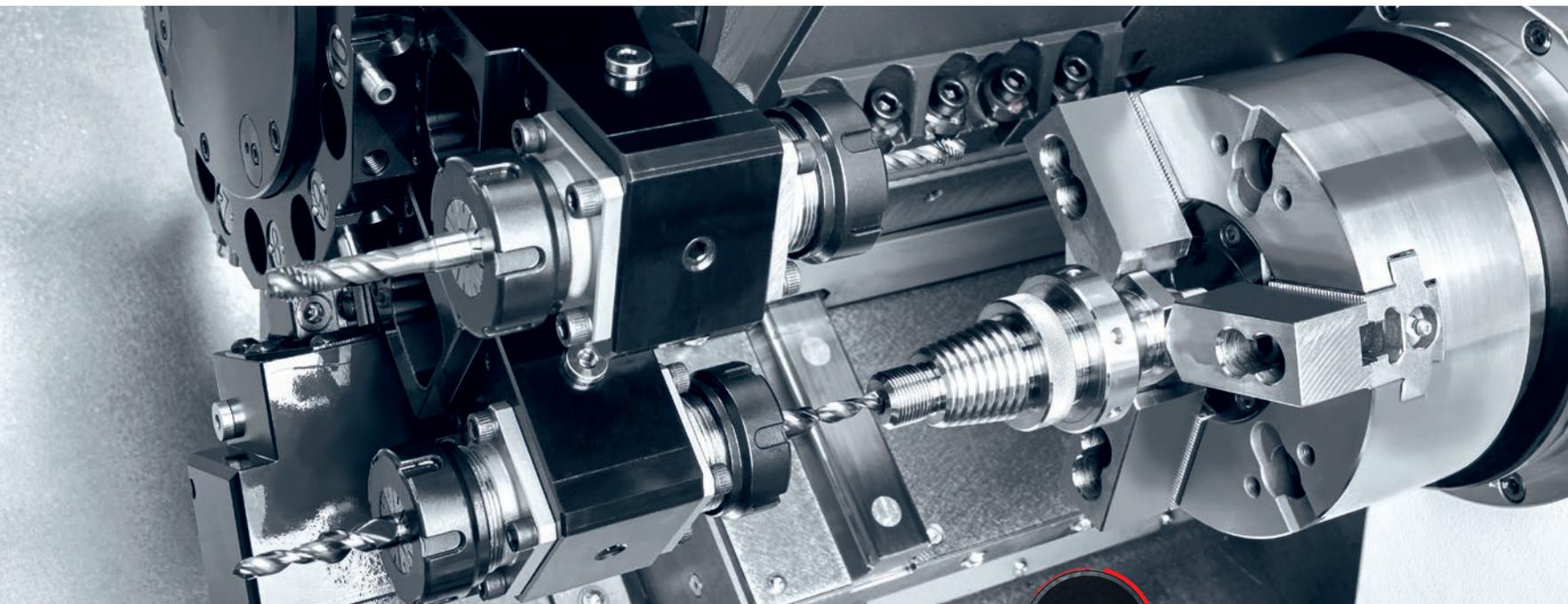


搭配PH 150
托盤交換系統
CMX 50 U

特點

- + 最大負載容量150 kg (另可選購250 kg)
- + 10格320 × 320 mm托盤，另可選購6格
400 × 400 mm托盤或ø210 mm的12格托盤等
- + 托盤交換時間<40秒





受惠於副主軸及Y軸行程達120 mm，
可進行複雜工件的6面完整加工作業

新產品



適用於6面 完整加工的 副主軸

CLX 550

同心度 $<3\ \mu\text{m}$ ，
扭矩可達630 Nm

亮點

- + 主軸扭矩達630 Nm和33 kW (最大轉速達3,250 rpm) 的重加工作業
- + 受惠於副主軸及Y軸行程達120 mm，可進行複雜工件的6面完整加工作業
- + 令人驚豔的穩定性，軸向行程達極限時適用於重加工生產
- + 線性導軌，打造一流精度和維持長久精確度
- + 可搭配 SIEMENS和FANUC

DMG MORI產品線中萬用加工機的CLX萬用車削加工中心能讓使用者體驗到全新的完整加工技術。CLX系列採用模組化設計以符合不同領域的需求—包含汽車業和一般工廠及機械工程領域。

現代化CNC車削加工中心必須具備生產效能／靈活性和操作簡便性，同時亦能完成不同零件的加工作業—其中一種當然正是DMG MORI的CLX系列。其同心度 $<3\ \mu\text{m}$ ，軸向和徑向精度高以及堅固的機器設計，可在進行重加工切削時扭矩達630 Nm，主軸轉速達3,250 rpm。CLX 車削加工中心的傑出性能可再視客戶需求再進一步提升規

格。CLX高科技模組系統具有許多硬體和軟體方案，並且具備廣泛技術選項和DMG MORI 技術循環。

DMG MORI最近將其CLX系列機台增設長達120 mm的Y軸可拓展應用範圍到偏心加工，另外一款則是增設可做6面完整加工的副主軸。CLX程式的另一個亮點在於許多自動化選擇—包括內部最新研發的GX8龍門夾持系統。

所有CLX加工機現在也可加裝15"DMG MORI SLIMline控制器和FANUC(另可改選19"DMG MORI 多點觸控器和SIEMENS)

«

簡單
的自動化!

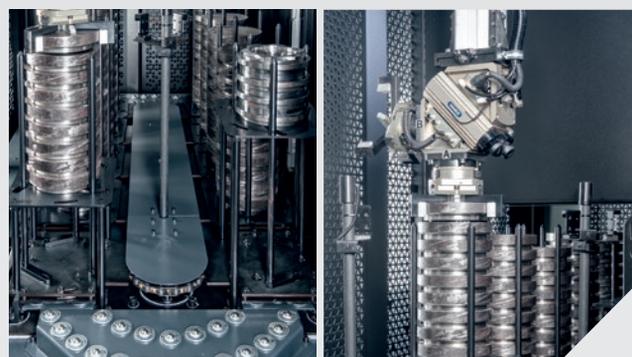


搭載 GX6 的 CLX 350

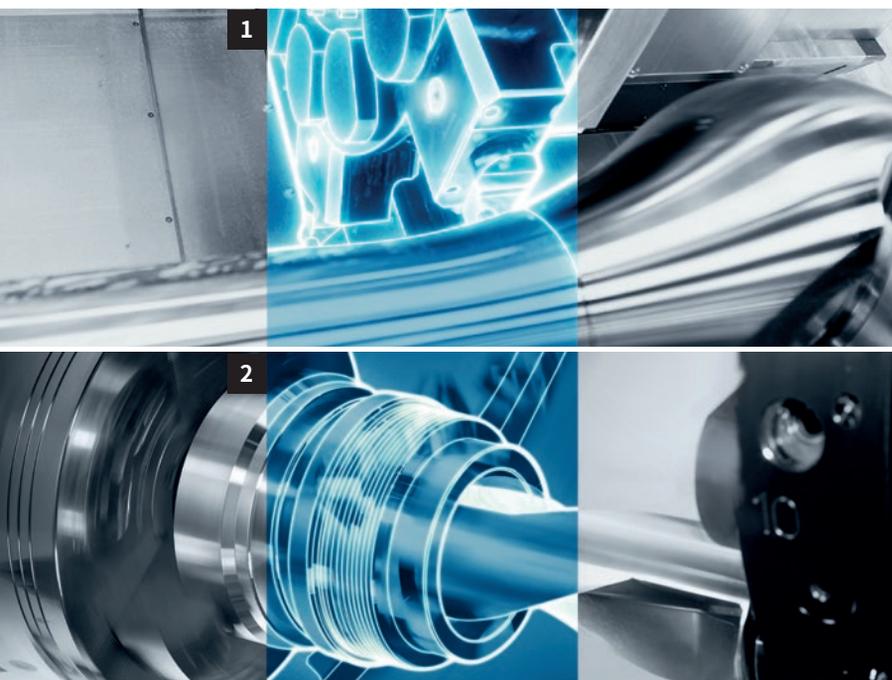
GX – THE GANTRY LOADER FOR THE CLX SERIES

亮點

- + 具備兩只爪具，當中亦包含三指定心夾爪在內的全自動龍門裝載機
- + 可容納工件尺寸達 $\phi 200 \times 150$ mm，並且重6 kg的10個存放站可存放工件（最大為 10×70 kg）
- + 天花板較低的工廠另可選擇機械伸縮臂
- + 整合機台控制系統實現簡單編程及設定
- + 工件和刀具量測系統



有了可容納尺寸 $\phi 200 \times 150$ mm，重量最大6 kg工件的10個存放站（最大為 10×70 kg），無人化生產不再是夢



DMG MORI 技術循環

1. 變換轉速：變換主軸速度以避免震動和顫震
2. 輕鬆監測刀具2.0：避免破壞後面刀具斷裂或過載

新產品

CLX
現在也能搭載
FANUC



CLX系列的關鍵因素

技術規格		CLX 350	CLX 450	CLX 550
最大車削長度	mm	530	555	1,225
最大車削直徑	mm	320/250*	400/315**	480/425**
動力 (40% DC)	kW	16.5	25.5	33
主軸轉速	rpm	5,000	4,000	3,250
車削規格	V1	•	•	•
銑削規格	V3	•	•	•
Y軸	V4	•	•	•
副主軸	V6	•	-	•

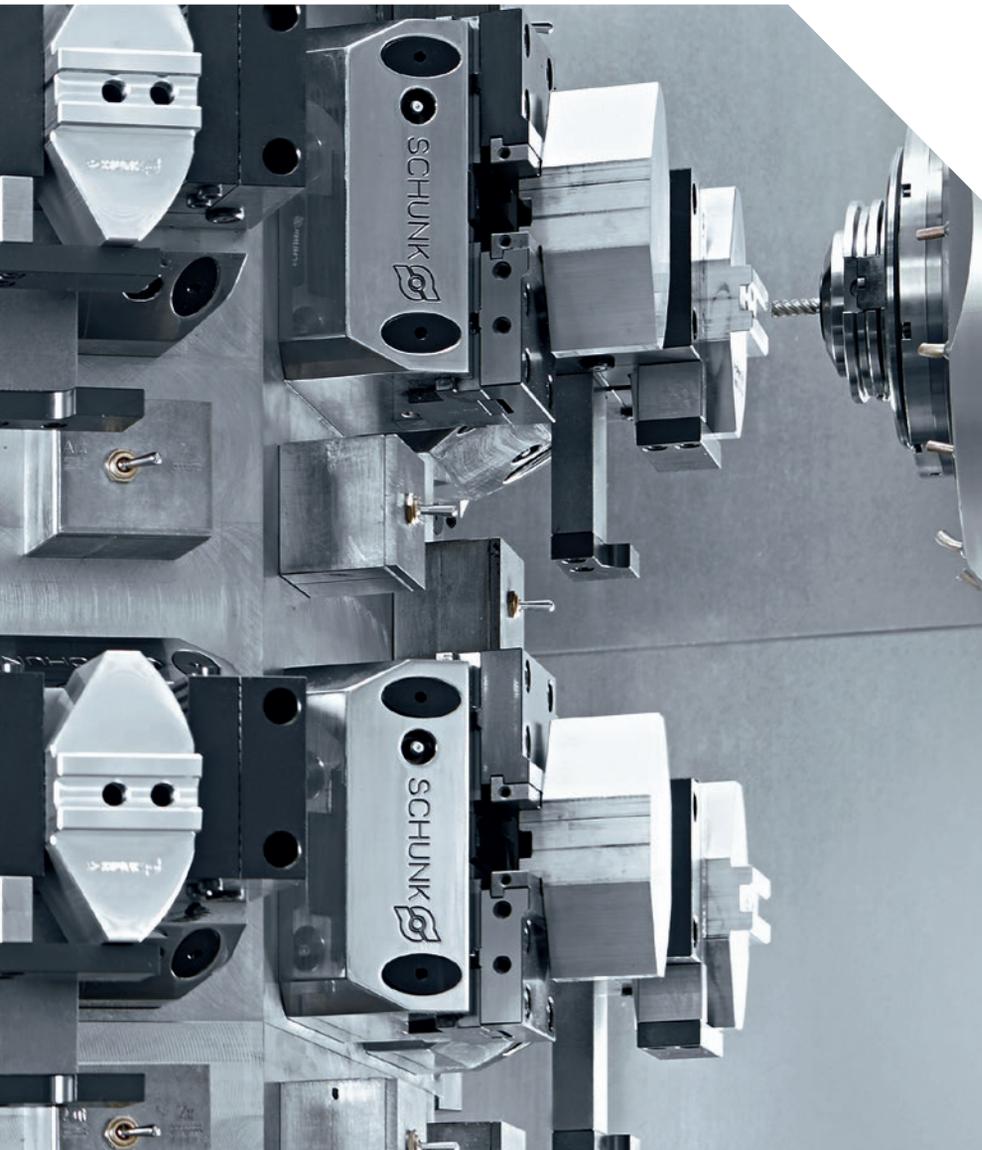
•可選購，-不可選購，*建議，**V4型號有配Y軸



相關進一步DMG MORI
自動化方案資料請至：
automation.dmgmori.com

全天候24 小時運轉時間達97%

5軸銑削和5 μm 定位



DMC 125 U duoBLOCK:
大工作範圍，可使用立式刀具座，具多達36個夾持位置

SCHUNK建構DMG MORI自動5軸技術和銑車複合加工的創新突破性思維

SCHUNK GmbH & Co. KG最近剛大幅改革車床的三爪夾頭生產，不再只有一台機床，而是兩台全新DMG MORI生產系統。不再採用先前的多段式生產，現在所有加工程序全都在兩台DMG MORI極先進生產加工機上完成。全新5軸加工中心使用特殊研發的夾具裝置，能夠完成400種不同工件加工，並保證維持其最大靈活性。

有了銑車複合加工機，SCHUNK便能縮短第二項目三爪夾頭50%的生產作業時間。

引用SCHUNK夥伴 Heinz-Dieter SCHUNK所述：“勇敢開創新方向的先驅”，他們是一間總部位於Lauffen am Neckar，負責生產夾緊和夾具技術裝置的公司。該公司憑藉其11,000項產品成為全球最大夾緊系統和夾具裝置的供應商，並且擁有最廣泛標準夾取元件的產品線。像這樣產品多樣化的供應方式，其生產作業上也必須同樣保持靈活性。

就是此點會直接影響到將往後產能推至實際和經濟效能極限，在進行銑削輕加工時，須用到4只夾具，結果就是設定時間和空轉時間長。所以Lauffen廠的夾具技術部經理Johannes Ketterer和他的團隊在尋求新的生產方式。



SCHUNK擁有11,000種產品，成為全球最大夾取系統和夾具裝置，以及最為廣泛的標準夾取元件供應商。

安裝特點

- + 提升精度的DMC 125 U duoBLOCK：所有線性軸的定位精確度維持在5µm內
- + 受惠於自動5軸加工，全天候24小時機床使用率可達97%
- + 具有2組裝載系統的承架，可對應達16個2,500 kg托盤
- + 輕巧的輪式刀庫可容納243個刀具
- + DMC 80 FD duoBLOCK：因銑車複合加工技術而縮短50%三爪夾頭的生產時間
- + 穩定度高，適用於間斷切削的高精度車削作業
- + 高精度和表面品質，不需研磨作業

DMC 125 U duoBLOCK – 自動生產400個不同工件

目標是在生產批量尺寸20-80之間的全部400個不同三爪夾頭時，均只要使用在一台加工中心上的大型立式治具基座便可完成。為盡可能拉長機床的運轉時間因而必須接上托盤存放裝置。內建DMG MORI托盤交換裝置的DMU 125 U duoBLOCK 5軸加工中心能完全符合此客戶的需求。

獨一無二的輪式刀庫，100%雙向生產設定

DMC 125 U duoBLOCK的大工作空間能夠容納尺寸 $\varnothing 1,250 \times 1,600$ mm的工件，使其適用於使用大型立式治具基座加工。由於夾件重量較重，因此特別設計機床托盤負載能力變大，從原本的2,000 kg提升至2,500 kg。考量工件的多樣性和使用類似刀具，因此選用243刀位輪式刀庫。

一方面該刀庫能節省空間，另一方面亦能在生產和非生產狀況下同時進行作業。Ketterer提到：“試想我們所需市面上所有提升產能的機床都有大型鏈條式刀庫，但DMG MORI的輕巧極快速輪式刀庫可以說是獨一無二絕無僅有。”

托盤重量達
2,500 kg

15分鐘內設定36組夾具定位

具備兩個裝載站的托盤系統一共可容納16個機床托盤。採用大型臥式治具基座來進行生產，並分別具備36組位置以搭配SCHUNK雙動力夾件裝置。針對這些夾件設計快拆系統，不須使用任何螺

絲便可插入或拔除球鎖銷。結論就是：立式治具基座有36組夾具位置，可在15分鐘內進行更換。

X, Y, Z軸定位精確度<5µm

此加工程序也被設計為能達到最大的運轉時間，為了不須量測基準位置，故便需要要求機床和夾件能符合最大精度。在精度獲得提升DMC 125 U duoBLOCK設備，具備冷卻驅動裝置／冷卻溫控裝置和高溫防罩，以預防氣流通過，因而將機床和環境溫度隔離，結果便是X, Y, Z軸定位精確度<5µm。

全天候24小時運轉下機

床使用率達97%

可在生產過程中雙向設定和裝載及卸載托盤。Johannes Ketterer強調：“優點在於即便存在產品多樣性，我們亦能在24小時運轉下使機床使用率達到97%。”



優點是全天候24小時
運轉條件下，機床使
用率可達97%

Johannes Ketterer,
夾具技術部經理(圖左)及生產部主任
Jochen Steinke和 DMC 125 U duoBLOCK

DMC 80 FD duoBLOCK— 完整加工造就生產時間縮短50%

除了標準的1,200個三爪夾頭外，還有許多特殊客製化產品，而當中約有25%的產品需要經過車削加工，現在經過許多銑削處理作業後會在車床上完成加工。SCHUNK希望以DMG MORI的DMC 80 FD duoBLOCK來當他們第一台銑車複合加工中心，以利達到快速作業且符合客戶需求的靈活性。

現在銑車複合加工中心會一次加工3到12批特殊三爪夾頭。SCHUNK的VERO-S零點夾件系統用在銑車複合加工中心上並配置在FD工作檯上。Johannes Ketterer對duoBLOCK

的設計剛性非常驚艷：”機床的加工能力甚至能夠間斷車削。硬車削和銑削作業也有提升，節省整個加工程序和閒置次數。”為了也能優化設定次數，因而建構數位加工鏈。在準備作業時便能建立生產製程，模擬並確認夾件設定。Ketterer更進一步預測這能讓他們一次縮短50%的生產時間。

多虧duoBLOCK設計和 SCHUNK夾具之故

SCHUNK對於研磨生產品質非常滿意。不論是縮短生產時間或提高準確度，均可能降低夾取次數。也因為DMG MORI機床和SCHUNK工件夾取裝置的相互搭配，致使整個加工程序中甚至能省掉部分夾取作業。



Dr.-Ing. Edmond Bassett
Head of Technology Development,
GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH
edmond.bassett@dmgmori.com

獨一無二的DMG MORI技術循環

相較於傳統式編程， 速度提升60%

DMG MORI獨家技術循環屬於現場車間編程的智慧型輔助系統，有助於提升產能，改善安全性並加強機床能力。

- + 編程結構透明化
- + 編程速度提升60%
- + 選單編程功能，有效降低錯誤率
- + 全新技術(gearSKIVING, 研磨)
- + 套入專業技術的軟體程式



相關進一步資料請至：
techcycles.dmgmori.com



1

SCHUNK公司背景

- + 成立於1945年的一家機器製造廠
- + 全球50國擁有9間廠房和33個子公司及代理商，共近3,000名員工
- + 全球獨一無二的價值：11,000種標準夾取系統及夾具技術元件



SCHUNK GmbH & Co. KG
 Bahnhofstr. 106 - 134
 74348 Lauffen/Neckar, Germany
www.schunk.com



2

1. DMG MORI技術循環有助於使用者設定和調整MPC參數(機床保護控制)，以達到自動加工作業中的最大安全性。
2. 具備16組托盤承架的DMC 125 U duoBLOCK，靈活度高和自動化生產超過400種工件

MPC 2.0

機床保護裝置



- + 加工中震動監測
- + 緊急停機，避免撞機
- + 即使在傾斜的工作平面，亦可手動撤回作業指令
- + 新功能：監測扭矩
- + 新功能：CTX T
- + C機床建議加裝防護套裝組

新產品

3D quickSET

車削／銑削



- 車削
- + 工具包可檢視和校正4軸及5軸機床設定的動態精確度
- + 所有夾頭變化和工作台軸



- 銑削
- + 旋轉和迴轉軸(C4, C3, B)的定位量測及校正
- + 可做繞度補償
- + 可結合客戶端提供的標準探頭 (Renishaw, Blum)



時間就是金錢：SKF Marine透過盡可能降低非生產次數，
以保證船舶驅動器零件備品的最短出貨時間

受惠於銑車 複合加工技術，24小時內可 將零件備品全球各地出貨到

- + 3台DMU 125 FD duoBLOCK和2台
DMC 80 FD duoBLOCK做為軸類產品生產主力
- + 完整加工降低設定次數，提高產能和品質
- + 多虧綜合托盤交換裝置，
可自動化生產直徑達1,600mm元件



在客戶發生故障的情況下，我們可透過全球供應鏈在24小時內生產更換零件備品並出貨。

Norbert Mäder
位於漢堡SKF Marine，
軸承生產部經理

縮短生產時間並優化精度：SKF Marine 建構5台DMG MORI duoBLOCK系列的銑車複合加工中心後，已達到具前瞻性的優越生產能力。

在過去70年裡，航運公司和造船廠已相當信賴位於漢堡SKF Marine GmbH公司所生產之專業軸承元件和穩定系統。2013年併入SKF集團後，從之前Blohm + Voss Industries GmbH和其350名長期員工學習到現在化生產作業，這種作業方式需要提升造船零件的靈活度／交貨時間和品質。過去三年來建構了兩台DMC 80 FD duoBLOCK和三台DMU 125 FD duoBLOCK，SKF Marine在創新方面有了大幅躍進，能成功應付這個高度競爭的產業。

冗長的造船時間、在海上悠遊航行，很容易使人忽略現實生活中造船業的快速節奏。SKF Marine的軸承生產部經理Norbert Mäder說明了最壞的狀況：“一旦發生客戶發生任何設備故障停機，我們能在全球24小時內提供故障零

件的備品。“在港口，儘管只是一小時便會產生巨額成本。”但即便是在正常情況下，現在送到造船廠的到貨時間只需2周，與以前要花4-6周相比快很多。”造船的另一個特性對品質的高要求，這包含操作可靠度，也符合日益嚴格的環境法規。尤其是對SKF Marine市面上擁有近60,000種密封元件的需求，因為這種元件能防止海水滲進軸承，同時避免漏油。Norbert Mäder又說：“這也是為什麼我們持續開發產品。”

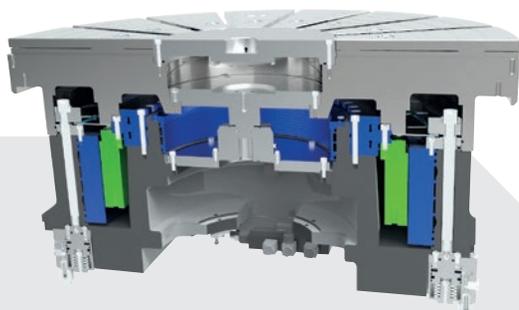
單一設定完成完整加工

客戶規範及後續的技術發展均會對生產作業造成影響，此處重點在於創新生產方案，就像是最新的投資展一樣。Norbert Mäder回憶著說：“我們以前會分多種加工程序並使用不同機床來完成密封元件的車削／銑削和鑽孔作業，這樣很花時間，同時也是非常僵化的生產流程。”現在DMG MORI的銑車複合加工中心在高要求個別零件的生產程序基礎上有了長足改善。

»



DMU 125 FD duoBLOCK的應用範圍從重加工移轉至動能傳動系統的密封加工精度控制在 μm 範圍內，其直徑可達1,600 mm，原料類型非常廣泛，從灰鑄鐵到鉻鋼和青銅都有。



FD工作檯

累積超過20年經驗，無懈可擊的專業技術

特點

- + 單一設定的5軸銑車複合加工中心可進行**完整加工**
- + 高扭矩的低磨損直接驅動，例如DMU 125 FD duoBLOCK 扭矩達 6,200 Nm
- + 受惠於電子平衡和液壓工件夾具，**簡化設定程序**

兩台DMC 80 FD duoBLOCK加工中心和三台DMU 125 FD duoBLOCK加工中心明顯提升SKF Marine產能，後者在2017年12月建構完成，而Norbert Mäder還告訴我們：“因為不需要人工再重新夾取，所以在同一台機床上進行完整加工會更快，精度也會較高。”結果便是機床使用率提高。

所適用的廣泛元件，那兩台DMC 80 FD duoBLOCK也能適用於小型工件加工，至於另外三台DMU 125 FD duoBLOCK則元件可加工直徑達1,600 mm。Norbert Mäder更補充說：“因為我們也已建構綜合托盤交換裝置，因此前面所述情況亦有可能發生。”五台銑車複合加工中心的特殊亮點在於配了SCHUNK6爪擺盪補償夾頭，相較於傳

duoBLOCK的最佳特點： FD完整加工精度控制在 μm 範圍

銑車複合加工達1,600 mm，精確度可達百分之一毫米
Norbert Mäder和他同事對這兩台DMG MORI的銑車複合加工中心感到非常驚艷，其中原因不僅是這些機床

統的3爪夾頭，新的設計可以達到最大循環，進而提升元件精度。SKF Marine的驗收標準通常是百分之一毫米，對此Norbert Mäder解釋：“三台機床上均採用特殊研發的輕量夾頭，所以能將負

載拉至1,000 kg·“使用的材料從青銅／灰鑄鐵到鉻鋼都有，這也能使得機床測試的效率變高·“重加工也是我們日常工作之一·”

有了統一控制理念，便能改善產能規劃 DMG MORI機床也讓SKF Marine生產作業上更有靈活度，尤其對他們所關心的人力調度上有很大的影響·Norbert Mäder指出：“我們的操作員能夠同樣操作這五台，必要時也可互相頂替作業·”這也有效改善準備作業·產品部經理這時了解到這是日後邁向數位化生產的關鍵：“我們會將工件設計和製程改為SIEMENS NX，好讓我們能集中將NC程式匯至機床·優化製程規劃／管理並提供工作單報表就表示我們能針對各別訂單狀

態來即時反應並處理·”他利用機床技術與數位化兩者之間關係作為未來日後生產加工作業的新技術趨勢·

生產上的可靠夥伴

Norbert Mäder十分肯定與DMG MORI之間的往來合作——一方面是因為經認證的生產技術和廣泛產品線：“也有購買DMG MORI其他生產領域的機床——一台DMU 75 monoBLOCK和一台 CTX beta 800”，另一方面也很感謝製造商的服務：“緊急時我們技師一天內將元件送交給客戶，接著DMG MORI專家可迅速提供我們後續協助，因而降低機台停機時間·”

SKF MARINE GMBH 公司背景

- + SKF Marine生產船舶驅動和穩定系統的軸元件超過70年
- + SKF Marine約生產60,000種密封系統在市場上流通
- + 必要時該公司可在全球時間24小時內更換故障零件
- + 技術服務合作可將機床使用率提升至最大

SKF

SKF Marine GmbH
Hermann-Blohm-Straße 5
20457 Hamburg, Germany
www.skf.com



CELOS搭載SIEMENS後做為統一控制技術，操作員可在銑車複合加工中心上靈活調度生產作業



這種情況下個人責任相對重要，透過NX CAM進行離線編程；完美品質全仰賴工廠內的人員和機床·

奠定龍門加工領域 最新標準

DMU 340龍門加工機亮點

- + **穩定性**: 單一鑄件機身且具熱對稱特性的機床, 材料選用EN-GJS-600, 實現最大剛性和精確度
- + **動態性能**: 0.5 g加速度(選購)的X和Y軸線性馬達驅動, 直接驅動的C軸帶出5軸同動加工時的絕佳動態性能
- + **模組化**: X軸可擴充至6,000 mm, Z軸可擴充至1,500 mm

佔地面積
12 m³



技術規格		DMU 340 Gantry
X/Y/Z 軸行程	mm	3,400/2,800/1,250
X/Y/Z 快移速度	m/min	70/70/60 (90/90/60)*
X/Y/Z 軸加速度	m/s ²	4/4/5
工件最大重量可達	kg	10,000 (30,000)

*備線性馬達驅動

合作開發能讓我們將工具機套用在我們的生產條件上, 我們對他們0.5 g加速度的線性馬達驅動和堅固機床感到印象深刻, 並因應公司策略而多下訂2台。

Christoph Baumann
Baumann GmbH 董事總經理

新產品

HSK-A100扭矩達430 Nm，並具備一組新的直接驅動B軸負角可達 -10° ，光是這點也足以讓我們買單。確定下單是在EMO展時的實際展示，我們完全震懾於他優越的動態性能。

Roman Gradwohl 工程碩士
Schittl GmbH 董事總經理



全球獨特輪式刀庫可容納650 mm 長的刀具，並且可在加工過程中更換刀具，此外X軸可延伸至6 m，這些特點都讓我們願意買單。

Thilo Schmid
Schmid Messtechnik & Metallbearbeitung GmbH 董事總經理

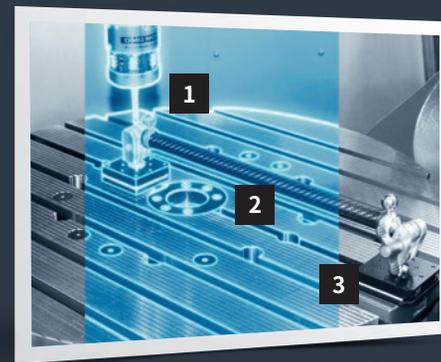


相關DMU 340龍門加工機進一步資料請至：
gantry.dmgmori.com

VCS – 空間補償誤差系統

機台整體壽命提高30%精確度

輕鬆一鍵即可完成空間補償 – 包含機台尺規和參考點精度自動校正。VCS完整技術循環會自動判定工作區的空間誤差並進行補償，也能將機台校正至微米等級的精確度。VCS透過工具包完整記錄下數據，當中包含一個特殊碳纖維支柱和兩個球型校正體。這能有效提升30%的幾何精度，另外也會補償因磨損或碰撞所造成的誤差。



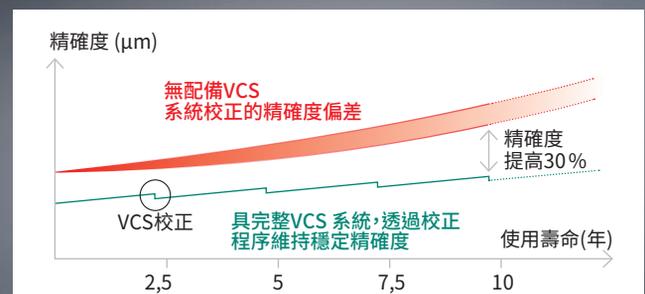
1. 校正球體
2. 碳纖維支柱
3. 磁鐵

獨一無二的技術循環

完整 VCS*

- + 機台整體壽命提高30%精確度
- + 傳統式操作軟體，有利於簡便且快速操作
- + 紀錄數據，以利後續分析和整理量測結果報告

*2018年7月開始供應DMU / DMC monoBLOCK；其他機台型號請另外洽詢

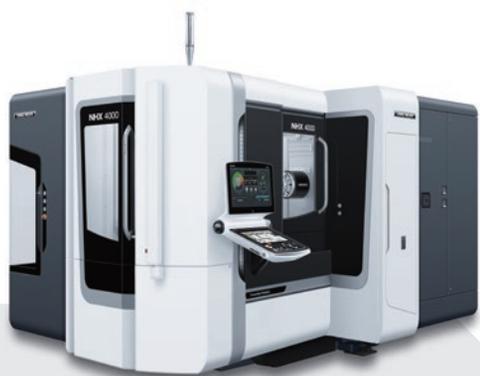


相關技術循環進一步資訊請至：
techcycles.dmgmori.com



站在NVX 5080立式加工中心前的Talon生產部門的核心小組成員：Kevin Massey – 機工，Rich Novak – 生產主任，Corey Bond – 生產經理，Dave Rietveld – 營運副總

精度 + 服務 = 業務成長和具競爭力



NHX 4000

以1.2G的加速性來進行序列生產

特點

- + 具1.2g高動態性，有利快速換刀時間縮短至2.2秒(屑對屑)
- + speedMASTER：
主軸規格15,000 rpm，
111 Nm/21 kW (40% DC)，
切屑移除率提升至最大
- + speedMASTER主軸保固期
36個月，無運轉時數限制
- + 直接驅動工作台(DDM)
轉速達100 rpm，可於0.8秒完成快速定位
- + 占地面積僅11.2 m²
- + CELOS搭載具MAPPS功能的FANUC控制器；另外CELOS也可搭載SIEMENS控制系統

DMG MORI的成功方程式定義即是高科技工具機 + LifeCycle服務，而這也正是Talon Innovations永續收益和國際業務拓展的基石

無論是外包生產合約或是專利產品，複雜精密元件幾乎佔據了Talon Innovations每天的加工產線。這也說明加工程序會對美國公司在這方面的成功有如此顯著影響，當然還有一部分是因為DMG MORI的銑削及車削加工中心。

在我們拜訪位於Sauk Rapid總部時，Talon營運副總Dave Rietveld解釋：“精度創新是我們對於外包生產合約及自有專利產品能獲得大幅成長和競爭特點的座右銘”

服務範圍包含開發和快速成型技術，加工和製造，還有組裝服務和客戶技術支援。該公司第二成功的業務區塊則是其自身TMS管線的專業超高純度天然氣和液體輸送系統，這部分全球已經是以Talon作為新標竿。

準確度+表面品質=精度

Talon對於最大精度的要求適用於準確度和表面品質。在要從經濟層面上去調整這兩個因素的平衡不僅需要員工認真謹慎且有能力外，還需要高品質機床，這特別適用在加工那些奇特材料/具嚴苛加工條件的合金和科技塑膠。

全天候24小時運轉的頂尖性能

機床運轉性/穩定性和可靠性及快速服務都是客戶選擇機床設備供應商的首重條件，事實上從Talon建構了DMG MORI 二十一台高科技加工機便可說明一切，例如在生產廠房有兩台臥式NHX 4000加工中心，兩台NTX 2000車銑複合加工機負責進行旋轉對稱元件的6面完整加工。除此之外，像是五台CMX 1100 V和兩台NVX 5060/5080機型的立式加工機。Dave Rietveld對此得出非常正面的評價：“這些加工機床的絕佳精確性和傑出表面加工能力甚至能讓我們生產形狀更複雜的元件。”



1. 兩台可進行6面完整加工的DMG MORI NTX 2000車銑複合加工設備
2. 在其中一台搭配DMG MORI speedMASTER主軸的NHX 4000機床上完成全天候24小時生產

可靠度+服務=生產力

車間全天候24小時運轉也是一項條件，Talon全球工廠每天連續運轉24小時，每周運轉7天不間斷。Dave Rietveld 強調並總結：“如果發生最糟糕的事，那麼要求服務和快速供應零件備品也如同要求工具機品質穩定一樣重要。”

«

TALON INNOVATIONS 公司背景

- + 成立於1994年
- + 375名員工
- + 工廠位於明尼蘇達州奧薩吉斯市(Osakis, Minnesota), 佛羅里達州坦帕市(Tampa, Florida)和韓國首爾(Seoul/Korea)精密零件的端對端供應商
- + 第二大業務區塊為天然氣和液體輸送系統



Talon Innovations
1003 Industrial Dr. S,
Sauk Rapids, MN 56379, USA
www.taloninnovations.com



2018年全球
搶先推出

佔地面積為
16.3平方公尺

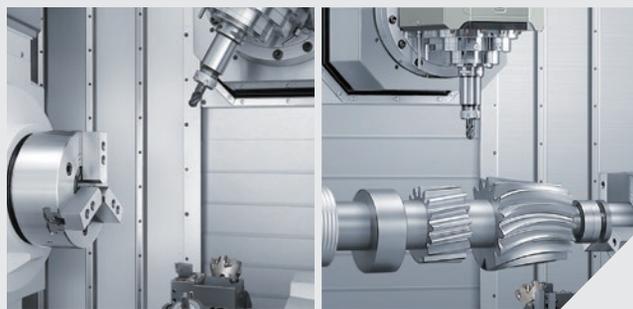


NTX 3000

同級中最佳車銑複合加工機—扭矩 達1,194 Nm的turnMASTER及扭 矩達120 Nm的compactMASTER

特點

- + **turnMASTER**主軸 (12"夾頭)轉速達3,000 rpm，最大扭矩為 1,194 Nm (另可選購 8" / 10")
- + **compactMASTER**車削&銑削主軸扭矩達 120 Nm，長度350 mm
- + **多工加工**：直接驅動的B軸可實現複雜工件5軸同時加工
- + **X軸行程**可移動到主軸軸心線下125 mm，加工能力靈活度高
- + 可選擇搭配FANUC與MAPPS的CELOS系統，或是SIEMENS配CELOS



直徑達 ϕ 670 mm，長度達1,540 mm的複雜工件的6面完整加工，再搭配上compactMASTER車削&銑削主軸且第二組刀塔(下刀塔)Y軸行程80 mm



有關NTX 3000的進一步訊息請至：
ntx.dmgmori.com



重視信賴

DMQP IS BETTER

完美搭配生產設備的4種附件

1	加工	2	加工處理
	<ul style="list-style-type: none"> + 切屑液冷卻劑 + 油霧分離器 + 工件扶料架 + 刀具/刀座 + 刀具 + 旋轉檯 + 夾具/爪夾 + 空氣過濾裝置 + 軟體(CAD/ CAM) 		<ul style="list-style-type: none"> + 棒材送料機 + 自動化裝置 (機械手臂, 工件及托盤裝置) + 切屑排屑機 + 夾爪
3	量測	4	監測
	<ul style="list-style-type: none"> + 量測探頭 + 刀具/工件量測系統 + 刀具預調儀 		<ul style="list-style-type: none"> + 變壓器 + 訊號指示燈 + 鏡頭

以公平價格從單一供應商獲得整體的生產方案。這也正是DMG MORI提供DMG MORI 認證產品(DMQP)的優點。全球生產鏈和獲得DMQP合作無間的技术夥伴奠定機台和附件的技术優越能力。

全方位安心方案，品質把關上不容許任何妥協

全球DMG MORI研發和應用工程師和DMQP夥伴一起合作，持續優化既有生產設備和研發創新設備。DMG MORI DMQP計畫負責人Thomas Froitzheim解釋：“我們的目標是提供我們的客戶一套全方位方案，以確保所有附件經過廣泛測試和抽驗程序。對我們來說，DMQP是我們對生產力/認證/可供性和相容性全都認證品質核可的唯一保證—在這過程之中不容許任何妥協。”



Thomas Froitzheim 博士
DMQP歐洲的聯絡人
dmqp@dmgmori.com

來自單一個授權的製造廠供應商，完美相容的配件

DMQP計畫也確保客戶反應都能明確記錄下來並處理。Froitzheim博士強調：“真正 創新的產品是透過合作才開發出來，也很少是客戶明確要求的功能。”結果便是從加工/處理/量測和監測等四

大DMQP單一授權工廠以合理價格提供完美相容的配件，替客戶縮短採購流程並保證以吸引人價格從獲得DMQP認證夥伴供應高創新產品。而保固條件則依個別機台工具而定。最後，該公司負責整個流程，從詢價到安裝，再到服務和訂購備品零件。這表示說緊急時必須要能快速支援。

根據Froitzheim博士所述，所有支援最後也有利於DMQP認證計畫，並特別提到這些合作夥伴：“供應商也會受惠於DMQP計畫，因為經過認證的夥伴的產品會在首次銷售會議上展示給客戶！”當然這些溝通也必須由全球最大加工機具領域的業務團隊執行。

DMQP客戶優勢

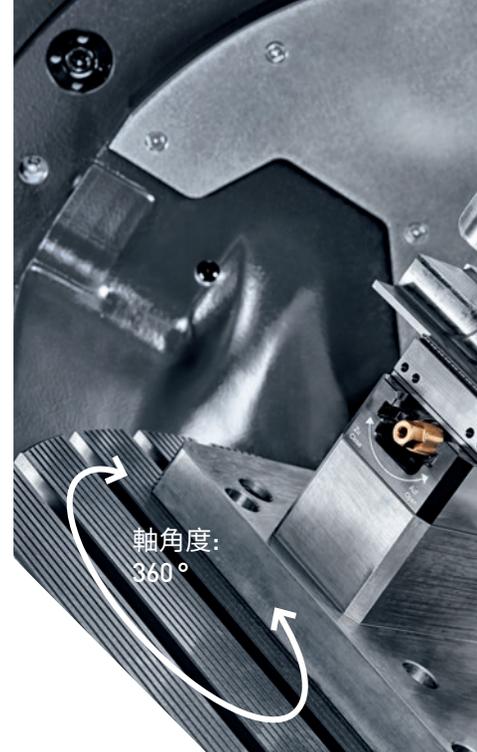
- + 單一授權供應商供給 – 機台／附件和服務
- + 完美匹配 – 連接所有經過測試和認證DMQP產品
- + 經認證合格的品質和標準化介面
- + 所有DMQP產品均以市價提供
- + 針對特殊客戶需求建議產品方案
- + 與DMG MORI新工具機擁有相同保固條件
- + DMQP夥伴必須符合最高創新／技術能力和品質水準

DMG MORI 認證產品一範例



熱銷機種

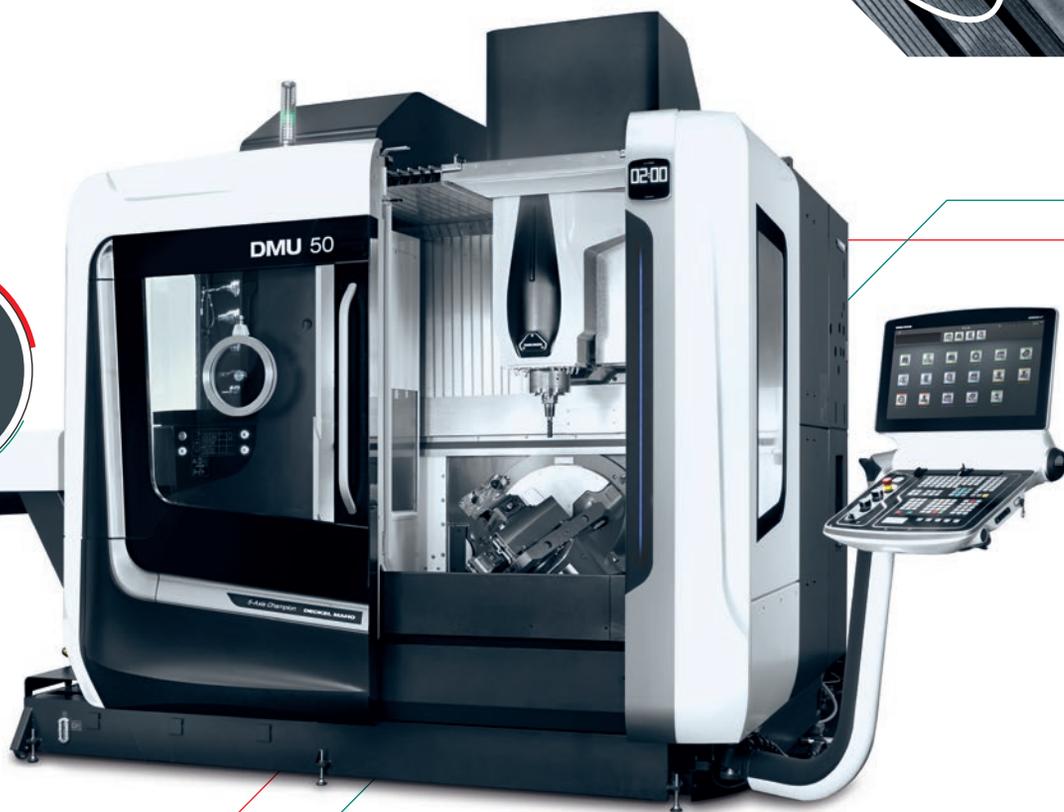
全世界銷售超過
15,000台DMU 50



第三代
DMU 50

技術規格

X/Y/Z軸行程: 650/520/475 mm,
最大轉速: 20,000 rpm
X/Y/Z軸快速進給: 42 m/min,
夾持範圍: $\phi 630 \times 500$ mm
最大負載重量: 300 kg



搭載speedMASTER
主軸為標配的5軸加工機

亮點

- + 20,000 rpm 的5軸加工機
- + 5軸同時加工的旋轉工作台
- + 標配為30個容納空間的刀庫，
另可選購多達120個容納空間的刀庫
- + 集合冷卻設計，實現無與倫比的長效精度
- + 直接驅動的螺桿驅動，追求最佳精確度
- + 全軸向搭載，直線導軌和直接測量系統
- + 從側面提升最佳自動化能力

第三代DMU 50結合機電優勢，累積從初代至今20年經驗，並且是DMG MORI最暢銷機種。在去年一上市便一鳴驚人後，2018年的生產計劃上仍有800台訂單量。

工作區域擴大78%，速度加快40%，旋轉角度多28%，旋轉速度變快，並且speedMASTER主軸保固36個月也不限使用時間。除此之外，更結合可容納120組刀具的刀庫，以及全面冷卻系統，將精度誤差範圍縮小至5 μ m。



5軸同動加工的旋轉工作臺，最高可放置重量300 kg的工件

總結來說，第三代DMU 50具備了決定性的附加價值，讓它也能搭配SIEMENS, HEIDENHAIN及FANUC等高科技CNC控制器於ERGoline產品。

憑藉品質第一和 5 μm 精度成為最熱銷機種

由於其靈活性和多功能性，幾乎各領域都有建構第三代DMU 50—無論是單一零件或是大量生產都有。另外其穩定機床(一體式)和低重心，能夠帶來靜態與動態剛性。在結合直接驅動的螺桿驅動／直線導軌和直接測量系統及全面性冷卻性能後，為這種等級的機台達到獨一無二的精度要求。因此將第三代DMU 50視為一種理想且CP值高，能不斷讓全球驚艷的5面或5軸同動加工機。

«

DMU 50



寬×長×高: 2,197 × 2,264 × 2,780 mm, 佔地面積<5平方公尺

第2代DMU 50

用於教育訓練和廠房的最熱銷5軸加工機

亮點

- + 可實現**5軸同時加工**並具高剛性的NC旋轉檯
- + NC旋轉檯旋轉角度；
-5° to +110°，**工件重量可達300 kg**
- + 標配為轉速達14,000 rpm的直接驅動軸，
另可選購轉速18,000 rpm
- + 刀庫可容納**多達60把刀具**，並可在加工過程中抽換刀具
- + **最新3D控制技術：CELOS搭載SIEMENS和21.5" ERGoline**
- + 另可選購HEIDENHAIN iTNC 530配19" ERGoline



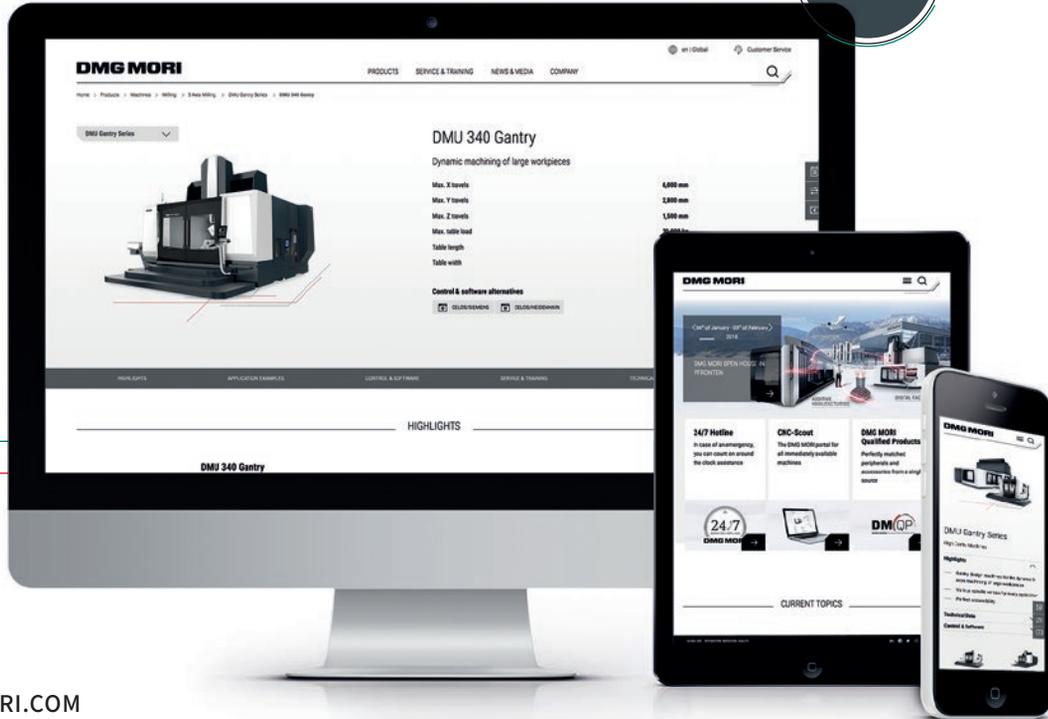
第2代DMU 50不僅僅是個前代機種這麼簡單，尤其訓練機構和工廠對其堅實和高科技控制技術都給予高度評價，並認為是邁向數位生產的途徑。



相關DMU 50的進一步資訊請至：
dmu.dmgmori.com

新網站: DMGMORI.COM

新產品



可在
MAGAZINE.DMGMORI.COM
找到線上年刊的進一步資訊



展會時程表

- + 創新日 / 美國 Chicago : 2018年5月7日-10日
- + 開放日 / 義大利 Bergamo : 2018年5月10日-12日
- + 創新日 / 日本 Iga : 2018年5月22日-26日
- + 開放日 / 德國 Bielefeld : 2018年6月12日-15日
- + 盛大開幕日 / 波蘭 FAMOT : 2018年10月8日-12日
- + 第2屆技術研討會 / 俄羅斯 Ulyanovsk : 2018年10月16日-19日
- + 開放日 / 德國 Seebach : 2018年11月6日-9日



線上體驗
DMG MORI活動
events.dmgmori.com

驚豔特點: DMGMORI專為既有和潛在客戶所打造出的傑出技術期刊。
出版與內容編輯單位: DMG MORI全球行銷部 D-80807德國慕尼黑沃爾特格羅佩斯街7號
(Walter-Gropius-Straße 7, D-80807 Munich), 電話: +49(0)89 24 88 359 00, 電子信箱: info@dmgmori.com
印刷數: 840,000本。本公司保留任何技術變更 / 供應和經銷業務的權利。適用的一般性條款及條件皆屬有效。

DMG MORI