



HEIDENHAIN

58 + 10/2014

Klartext

海德漢控制器系列新聞

dynamic + efficiency

dynamic + precision

實現高效率切削
的新功能

編者的話

親愛的Klartext讀者：

在與海德漢的客戶訪談時，Klartext 編輯員工了解到公司在實務生產當中必須克服的難關，其中最急須克服的挑戰就是降低成本的壓力，同時還要縮短完成每一客戶訂單的時間。當然，在這些條件之下的完成品質不能打折扣。恰如其分地針對這個主題，在這個議題上我們將焦點放在海德漢於EMO 2013推出的TNC控制器之全新功能套裝：「動態效率」與「動態精確」發掘出工具機的潛能，同時成就更有效率以及精準的加工操作。

「動態效率」的功能集合，幫助工具機操作員迅速達成高效率重切削的加工目標。「動態精確」代表一系列的軟體選配，即使在高進給速率之下，也能夠同時滿足高精度和

高表面品質。標題故事揭露出這些功能如何運作，以及從這些功能可獲得哪些效益。

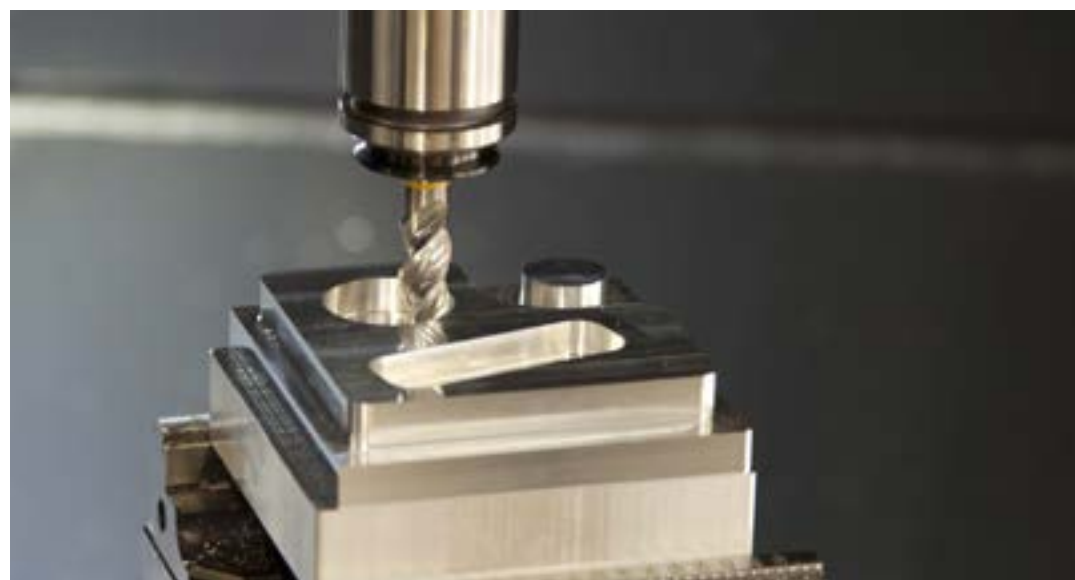
在今年初，Klartext編輯人員拜訪了奧地利Attnang-Puchheim鎮的草創企業家，他將玩遙控飛機的嗜好轉變成一項蓬勃發展的業務。TNC 620幫助他更有效率並且更精準地生產模型飛機馬達零件。請您親自體驗，如何直接在控制器上簡單並迅速實現一般加工操作。

為了在加工現場能夠更有效率，Klartext針對此議題，說明TNC 640、TNC 620以及TNC 320的新功能，同時提示如何在長時間內，以有效率並且精準的方式製造全系列配件。

享受閱讀，Klartext全體員工敬上！



運用「動態效率」讓重切削加工更有效率的解決方案。



運用「動態精確」迅速達到所需的精確度。

目錄

動態效率解決方案：時間更短，切削量更大	
海德漢高效率重切削加工之解決方案	4
動態精確解決方案：最短加工時間，最高加工精度	
海德漢高速生產精密加工件的解決方案	7
著迷於四行程發動機與TNC 620控制器	
精準生產模型飛機發動機	10
TNC 640省時又實用的功能	
34059x-04版軟體新功能	14
新校準與接觸式探針循環程式	
使用TNC控制器精準製造	16
「現今已經沒有跟它一樣的了！」	
海德漢的服務還有什麼好說	17
配件銑削的可靠處理	
系列生產中的可靠製造配件	18
TNC 128 – 新式便利直切控制器	
小型TNC 128呈現新技術以及許多功能	20
針對專家的重要主題	
海德漢訓練中心舉辦使用者研討會	22

邀您參訪TMTS 2014及TIMTOS 2015的海德漢攤位！

TMTS 台中 – 第三展館第B710攤位

TIMTOS 台北 – 南港展覽館德國館及瑞士館

出版者

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Postfach 1260
83292 Traunreut, Germany
電話：+49 (8669) 31-0
海德漢網站：
www.heidenhain.de

負責人

Frank Muthmann
電子郵件：info@heidenhain.de
Klartext的網際網路位址：
www.heidenhain.de/klartext

編輯與版面配置

Expert Communication
Richard-Reitzner-Allee 1
85540 Haar, Germany
電話：+49 (89) 666375-0
電子郵件：
info@expert-communication.de
www.expert-communication.de

照片提供者

所有其他影像
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH



dynamic + efficiency

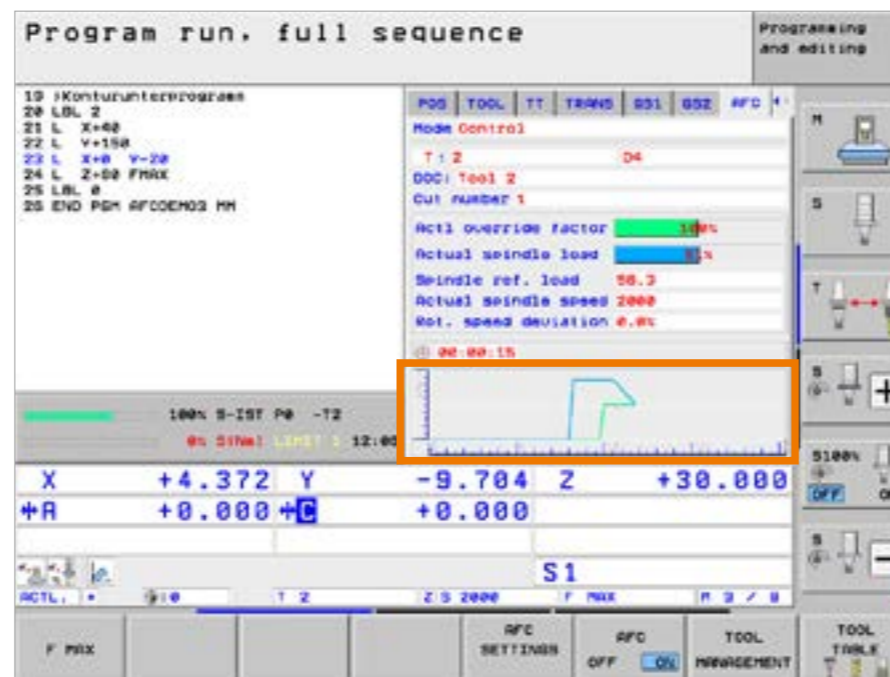
動態效率解決方案： 時間更短，切削量更大

海德漢高效率重切削加工之解決方案

海德漢動態效率解決方案充分開拓機台和刀具的潛能，讓重切削加工變得更有效率。同時，因降低及限制機台在切削時的負載，可以有效減少機台損耗並提升刀具使用壽命。動態效率解決方案可以滿足重切削加工類型，例如粗銑加工或是難切削材料加工時所需要的大切削力及高材料移除率。

“動態效率”不僅提供讓機台性能變得更為優異的控制功能，也提供了節省加工時間的切削策略。例如，主動式顫振抑制 (ACC) 功能可以減少重切削時刀具顫振；適應性進給控制 (AFC) 功能可以確保維持使用最佳加工進給速率。擺線切削功能可以經由撰寫內建之加工編程輕鬆達成其加工策略，並減輕粗銑溝槽時的刀具磨損。物超所值的動態效率解決方案，讓材料移除率提高了20%至25%，大幅提升了經濟效益。

一覽全局：TNC用圖表顯示當前主軸負載和適應性速度變化過程。

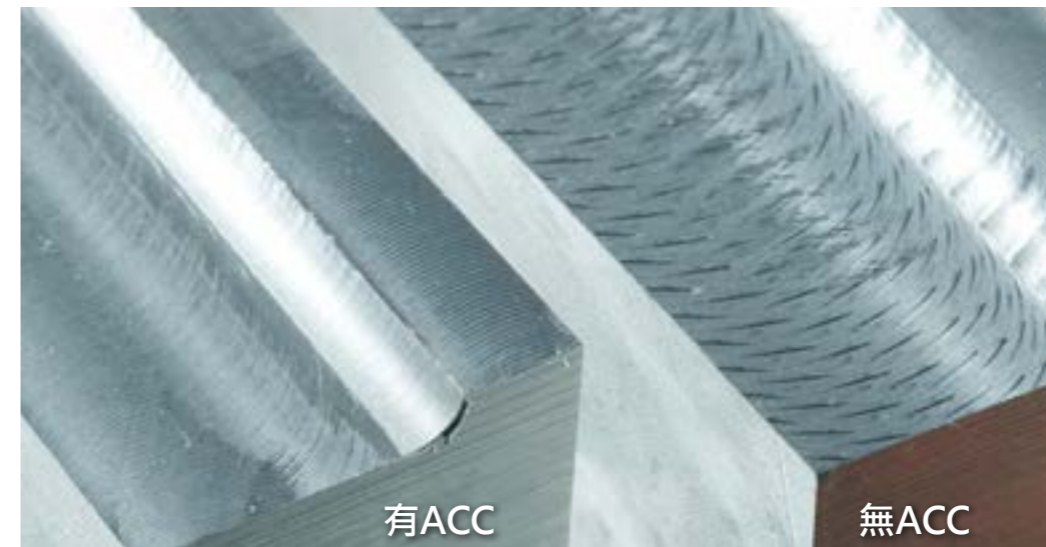


ACC—有效降低切削顫振

大切削力在粗銑中，特別是加工難切削材料時是無法避免的；這也是重切削時容易導致顫振的原因。主動式顫振抑制 (ACC) 提供強大的控制功能，可以減少重切削時刀具顫振。

切削顫振發生時會在工件表面上留下刀痕及斑點，同時，也會讓刀具產生嚴重及不正常的磨耗現象。當顫振情況愈加惡劣時，甚至可能在刀具上產生破損。顫振的發生也會造成機台機械負荷的大幅增加。

ACC保護工具機免受顫振作用的影響，同時也能增進機台的性能：ACC運算有效地抑制振動干擾，因此可以允許更大的進給量，實現更高的材料移除率。在一些加工任務中甚至可輕鬆地提高20%以上的效率。



有ACC

無ACC

比較結果顯示使用ACC功能的加工，其完成表面沒有刻痕及斑點。

AFC— 用最佳進給速率創造價值

適應性進給控制 (AFC) 在材料切削量小的區域加工時會依據主軸功率和其它加工製程參數，自動提高進給速率以縮短加工時間。

因此，AFC能確保在切削深度或材料硬度變動的狀況下用最合適的進給速度進行加工以提高整體效率。

AFC的實施方法相當簡單：在加工前先於表中定義進給速率的上限值和下限值。主軸最大功率值可由TNC在學習模式的切削中紀錄取得。然後，適應性進給控制會連續比較主軸功率與進給速率，並於整個加工過程中儘可能地保持使用主軸的最大允許功率。

AFC還有許多優點：當刀具變鈍時，會最造成主軸負載增加，此時控制器會降低進給速度。當達到主軸允許的最大功率時，AFC可以執行自動換刀更換刀具。如此可以降低機台機械負載並有效地保護主軸軸承。



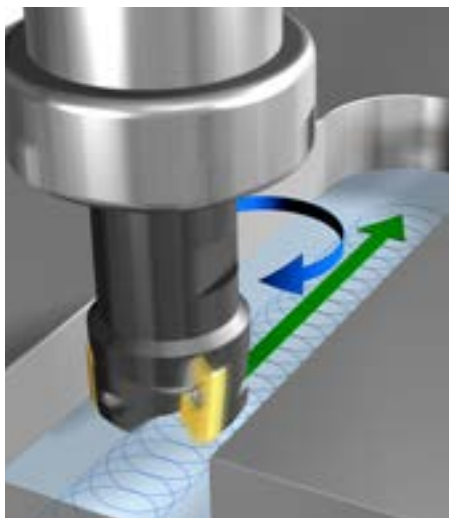
擺線切削— 充分發揮刀具潛能

於控制器中輕鬆地撰寫加工編程並執行擺線切削，這樣能夠顯著提高銑削任何輪廓溝槽的粗加工速度。

擺線切削策略是將刀具的圓周運動與直線進給運動結合的一種切削工法。因此，藉由一把能夠使用其整個切削刀刃全長的端銑刀，可以實現全刃切削的銑削策略，亦即允許在加工中達到更大的切削深度和更快的切削速度。

另外，沿著圓弧切入工件的刀具，其徑向受力較小，如此可減輕機台機械負荷，避免振動的情況發生。

如何快速移除材料：擺線切削是一種沿著進給方向疊加圓周運動的切削方式。



擺線切削與AFC結合使用時 能節省更多時間

當擺線切削與適應性進給控制結合使用時，加工效率可得到顯著的提高。擺線切削在作圓周運動時，由於刀具在部分運動時是呈現空切的狀態，AFC會在此時讓刀具用更高的進給速度運動。於加工中將這些功能與海德漢對話式編程共同使用將顯著縮短加工時間。



動態效率：提高粗銑時的材料移除率。

結論：結合高效率重切削的 軟體功能

在最短時間內移除最多材料是衡量粗銑加工效率的重要指標。海德漢公司的“動態效率”能充分滿足該性能，也能夠保護機台的動態性能不受損害以維持更高的加工精度—無論是單獨使用這些功能或是將這些功能結合使用皆適用。

海德漢控制器的這些功能不僅操作簡單，也能夠降低刀具及機台負載，特別對於提高重切削時的效率及經濟效益有顯著的效果。

+ 更多訊息，
請連至www.heidenhain.tw

“動態效率” 軟體包括

	類型	控制器
ACC – 主動式顫振抑制 降低切削顫振的控制功能	選配 145	TNC 640 · 620和iTNC 530
AFC – 適應性進給控制 最佳化加工條件的功能	選配 45	TNC 640和iTNC 530
擺線切削 Cycle 275 (擺線槽) 此循環與循環14 “輪廓幾何” 共同使用時，該循環會用擺線切削方式加工開放或封閉輪廓溝槽。	標配	TNC 640 · 620和iTNC 530



dynamic + precision

動態精確解決方案： 最短加工時間，最高加工精度

海德漢高速生產精密加工件的解決方案

“動態精確”是海德漢公司發揮機床精度潛能的一系列控制功能。

“動態精確”補償機床的動態偏差，確保工件輪廓高精度和表面高品質—同時提高加工速度。

工件加工通常都有互為衝突的因素：如果要高精度地加工工件，銑削速度就不能太快。但如果大幅提高進給速率，輪廓精度和表面品質就會受到影響。

因此，要如何在犧牲速度、精度和表面品質的狀況下完成加工目標？現代企業無可避免地要面對同時滿足更高加工精度和更短加工時間的挑戰。更快的生產速度要求和更高的成本壓力使得企業必須縮短工件移動時間、避免耗時的二次加工、同時又能滿足高精度和高表面品質的嚴格要求。

實務上這個衝突似乎難以化解，但“動態精確”即是解決此矛盾的最佳方案。“動態精確”讓使用者以更快速度同時實現高精度加工，加快生產速度，機台操作人員不再須要把時間和資金浪費在廢品上。

TNC控制器的“動態精確”是一系列相互配合且互補的選配功能套件。這些控制功能能提高機台的動態精度。於選配“動態精確”功能的機床上執行銑削加工時，能夠實現更快的加工速度且更高的工件完成精度。

動態偏差是原因

動態偏差是瞬間位置/角度偏差或刀尖點 (TCP) 處的振動。它會隨著NC程式執行速度加快而變大。驅動控制系統通常無法完全補償動態偏差。這將導致進給軸之標稱位置與實際位置之間的跟隨誤差。跟隨誤差反映了回授控制系統的品質，也就是說控制系統如何理想地跟隨標稱輪廓。動態偏差在機床使用壽命期內是不斷變動的，例如因為磨損等原因導致導軌摩擦力改變。如果機台工作台裝夾了重型工件，動態偏差通常也會隨之加大。

動態偏差是如何產生的？

動態偏差直接來自於加工作業。例如切削力，亦即大運動力和扭矩，會造成機床零件之瞬間變形；刀具反覆加速和減速，由於重心位置和慣性的影響，刀具標稱位置和實際位置會不相符。而動力傳動系本身就是一個理論剛體。由於零件存在一定彈性，振動就能發生。

在加工複雜輪廓路徑中為調整運動方向，傳動系統要經常進行制動和加速。這個速度越快，加加速度就越大。加加速是加速度變化期間的一個指標；加加速度越大，機台越容易振動，這將導致動態偏差，特別是在加工曲面時容易產生可見刀紋。以前，只能藉由降低進給速度避免刀紋，現在則可使用“動態精確”解決此問題。

“動態精確”有甚麼作用？

“動態精確”可以減小機台動態偏差，特別是在進給速率高和加速度大的情況時，“動態精確”在補償其導致的偏差方面表現突出，這將使機台充分發揮其潛能。加工測試結果顯示，即使加加速度增加2倍，加工精度也能提高；同時，還能縮短銑削時間達15%。

“動態精確”如何發揮作用？

海德漢控制功能對偏差的補償，振動的抑制和機台參數的調整與當前位置、慣性矩與速度有關。不需要改變機台的任何機械結構，在現有運動和負載作用下，“動態精確”能確保優良的加工精度。

結論

“動態精確”解決方案能夠顯著提高加工速度，同時提高加工精度；也就是說機台操作人員不須要為了減小後續加工的進給速率而頻繁地調整進給速率百分比旋鈕。不論工作物重量為何，即使高速加工也能實現高精度。“動態精確”意即在最短時間內實現輪廓的高精度和高表面品質！

五軸加工時的高速運動：“動態精確”補償其導致的偏差量。



dynamic
+
precision

“動態精確”包括：

交叉對話補償 (CTC)
CTC補償因加速度造成兩軸間因不協調所造成的位置偏差。使用該功能時，加加速度有機會可提高2倍，加工時間則可縮短15%。

主動振動抑制 (AVD)
AVD能有效抑制振動。它抑制大量低頻振動（發生於較軟的地基、機床系統振動或傳動系的彈性）。不用AVD功能要達到相對應的表面品質，必須將加加速度減小3倍。

適應性位置控制 (PAC)
PAC根據位置調整進給速率和機台參數，使進給軸在整個運動行程中都能提高輪廓精度。

適應性負荷控制 (LAC)
LAC根據機台所受負荷調節進給速率。對直線軸而言，LAC決定當前重量，對旋轉軸則決定慣性矩。LAC連續調整前饋控制參數使其適應當前工件重量或工件慣性矩。機台操作人員不需要自己確定負載情況，避免誤操作的情況發生。

適應性運動控制 (MAC)
MAC根據機台運動調整進給速率。MAC根據驅動系統的速度或加速度調整參數，允許在快送運動中使用更大的加速度。

+ 更多訊息，
請連至www.heidenhain.tw

KinematicsOpt

機台上從幾分鐘到幾小時的熱溫升變化所造成的誤差量，在加工工件完成表面上就變得明顯可見。KinematicsOpt選配軟體讓五軸工具機的使用者能夠快速且有效地補償由溫昇所造成誤差的影響。



著迷於四行程發動機 與TNC 620控制器

精準生產模型飛機發動機

熱衷的模型飛機飛行員非常重視細節與真實性，在投入這麼多心力之後，總是帶著緊張的心情迎接飛機的處女航。對於屬於小眾但是數量穩定成長的模型飛行員而言，發動機啟動時，內心開始澎湃激盪：高亢的發動機吸入空氣—四行程美妙的旋律，每次推送油門，四汽缸交響樂團的氣勢強烈澎湃，在模型飛機一飛沖天時達到高潮。在這些高精準度的發動機導入之下，來自海德漢的全新TNC 620顯示直接在控制器上撰寫程式是多麼有效率。

Johann Kolm 開了自己的公司，圓了一個夢想。在取得工程學位之後，多年前這位熱衷的模型飛行員開始開發小型四行程引擎，耗費時間，為不滿足現有產品的其他模型飛行員開發獨特的發動機，對目前的產品系列投入一萬個小時設計研發。七位幹勁十足同時也玩模型的生產專家得到指示，解開工具機的潛能，讓這家年輕公司以高效、經濟地方式營運。這個團隊特別喜愛海德漢公司的TNC 620，搭配奧地利EMCO集團的全新E600銑床。

知識成就效率

即使是大約70個零件組成的單缸發動機，也全都是在Kolm所生產。幾乎所有加工都在此進行，包含銑削、車削、鑽孔、鉸孔、直線搪孔與攻牙。廠區不僅用來生產目前的零件，也用來開發全新並且最佳化的組件。這導致工具機應用程式的變化，並且挑戰廠區內的效率：每一工件都必須儘快並且簡單地程式編輯與加工。

因此這位剛起步的企業家將賭注放在知識是成功的關鍵上：該團隊必須能夠運用工具機及其控制器彈性生產策略的所有優勢，TNC 620就是這種情況下的最大支柱，包羅萬象的功能不僅只對於複雜任務有

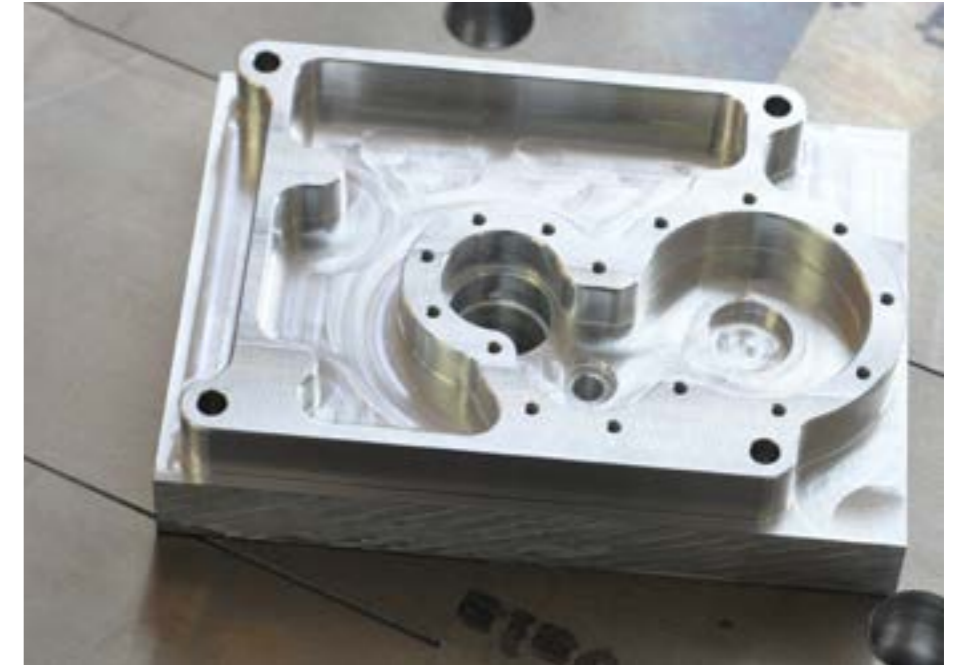
用。其實正好相反：該團隊使用許多功能與循環程式，在控制器上迅速並且直接執行簡單與典型的加工操作。

使用DXF轉換器產生強大的加工程式

沒有CAD系統就無法開發出發動機。身為有經驗的海德漢控制器使用者，Johann Kolm使用TNC 620的DXF轉換器輸入資料給複雜的2½-D應用程式。在簡單易用的DXF編輯器當中，隱藏圖層、選擇輪廓元件並且設定工件原點，然後將此資訊轉換成普通程式語言的副程式。公司負責人相信，此程序可以非常迅速地完成可靠的加工程式。Kolm提到：「對我們來說，重要是可直接在工具機上修改切削資料，例如主軸轉速、進給速率以及切削深度」。另外，還從TNC 620提供的許多循環程式當中獲得好處，這些循環程式能幫助確保即使是複雜的加工形態，都可在控制器上有效率地進行程式編輯。



非常小的尺寸具有最大的精準度：運用TNC 620，就可用非常經濟的方式生產發動機組件。



Kolm評估80%的加工操作都可直接在控制器上程式編輯。

加工同時簡單量測

不用接觸式探針來執行工件設定或量測以及工件或刀具測試的想法已經不切實際，Kolm及其團隊也使用海德漢接觸式探針在製程中途執行量測。TNC 620具備許多方便的量測循環程式，能夠輕鬆量測工件。當製造發動機時，當中若有超過公差範圍的部分造成必須重新加工時，在量測時仍舊夾住工件，接著進行後續加工階段。如此節省設定時間，並且比較精確。

控制器傾斜操作的程式編輯

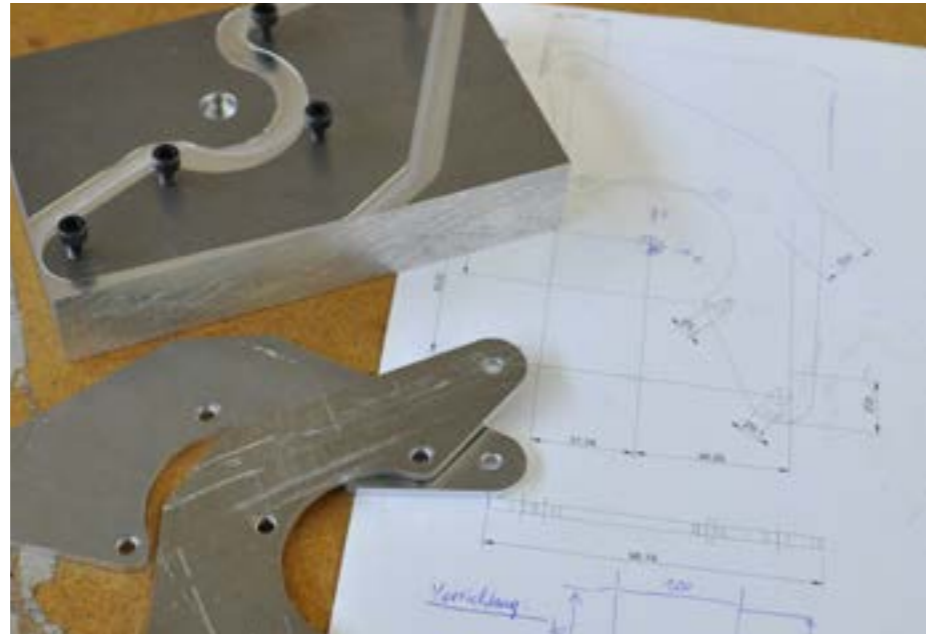
由TNC 620使用傳統程式編輯就可輕鬆程式編輯簡單傾斜操作，Kolm確認傾斜平面功能非常實用，若在水平平面內，則此功能用於程式編輯傾斜的輪廓。運用適當的平面功能—根據尺寸如何指示—座標系統可在所需的平面內旋轉，然後傾斜。特別是可用此方式快速程式編輯2½-D操作。

「對於高精度發動機組件來說，海德漢控制器是無可取代的。」

Johann Kolm · 公司負責人

在此背景下，Johann Kolm也確信TCPM功能(刀具中心點管理)的好處：海德漢控制器的此項功能讓刀尖確實沿著程式編輯的路徑，將工具機的補償動作列入考量。這能避免傾斜操作時輪廓受損。

Kolm建議在傳統程式編輯當中使用傾斜平面加工之前，要先參加海德漢或海德漢授權的訓練夥伴所舉辦的傾斜加工特殊訓練課程。從中所獲得的知識非常有用，能夠迅速取得實際結果。



高效生產的簡單解決方案：使用DXF轉換器與工件原點表產生鑽孔圖案。

不用鬆夾工件可產生最高精度：Johann Kolm在加工時，使用海德漢接觸式探針測試尺寸精度。



節省重複加工步驟的時間

有時候，解決方案簡單到難以看見，運用簡單工件，Johann Kolm展示了在選擇合適的功能之下，重複加工步驟的執行速度有多快：在此情況下，要沿著輪廓設定螺紋孔。取代在程式編輯器內重複該輪廓的方法，Kolm只使用了工件原點表，儲存個別鑽孔的座標。首先迅速使用DXF編輯器決定座標。為了加工該鑽孔圖案，在工件上重複位移工件原點，並且再次執行加工循環程式。



在某些情況下，第四軸用於多個工件夾具加工。

有了新控制器通常就不用維修

Johann Kolm向世界各地發售高品質的發動機，讓業內人士知道這款聲音悅耳的強大四行程發動機。

Johann Kolm對於工作的熱情，賦予他成立這家新公司所需的能量，為了在經濟範圍內達到他的願景，就必須以非常正確但是非常有效率的方式來加工馬達組件。這就是為何海德漢控制器是公司負責人絕對需要的設備。TNC 620提供許多實用的功能與部件，以及各種循環程式，全都可直接在控制器上簡單地進行程式編輯。

有關更多資訊，請造訪 www.klartext-portal.com/home/



海德漢TNC 620 銑床、鑽床與搪孔機的小型輪廓控制器

TNC 620為小型但是多用途的輪廓控制器，最多可控制五軸。程式可直接在控制器上撰寫—以普通程式語言對話式程式編輯，海德漢工廠導向程式編輯語言—或來自外部。即使冗長的程式都可透過高速乙太網路介面快速傳輸。使用非常簡單：利用實際對話與輔助說明圖形、許多固定式循環程式以及座標轉換，來協助操作員。

Kolm Engines

Kolm Engines開發並生產模型飛機的四行程汽油發動機，Johann Kolm販售單缸以及多缸發動機，所有組件都是他自行開發，並且由他的團隊用CNC工具機所製造。身為海德漢訓練夥伴，很高興將他對於TNC的專業知識傳授給雄心勃勃，要將人性化控制器潛能發揮到極限的技師。



發動機的生產業牽涉到許多不同材料與加工程序。



TNC 640 省時又實用的功能

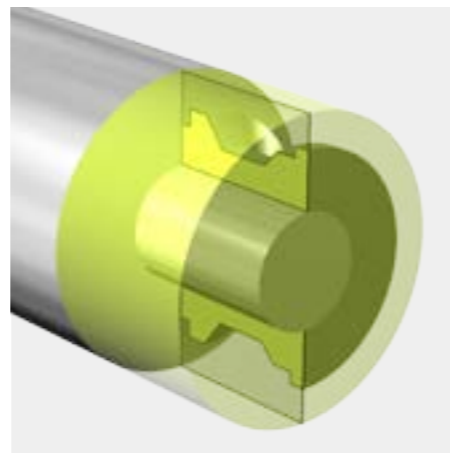
34059x-04版軟體新功能

海德漢新世代銑車複合加工控制器TNC640，其最新版軟體為機台操作人員提供了更多方便實用的功能。在車削應用中的新功能如毛胚更新和凹槽加工循環能縮短加工時間。此外，DXF轉換工具允許輸入工件資料；3-D模擬圖形顯示詳細銑車加工資訊，就像實際銑削加工一樣。

用毛胚更新功能提高車削加工效率

在車削循環加工時，為計算進給量和加工路徑需要考慮工件毛胚的當前輪廓尺寸。更新工件毛胚時考慮已完成的加工步驟，並檢測已切削的部位。這樣能避免無效運動和優化進刀路徑。允許用戶顯著縮短加工時間，特別是複雜車削零件的時間。

該功能用TURNDATA BLANK (車削資料毛胚) 指令啟動。它連結用於定義實際被監測工件毛胚部位的程式或副程式。



TURNDATA BLANK (車削資料毛胚) 啟動工件毛胚更新功能並連接毛胚輪廓的描述。

高效凹槽車削循環持續節省時間

凹槽車削功能能加快切槽或切輪廓的加工速度。凹槽加工運動到切入深度，然後執行粗車削運動，切入與粗加工交替進行。沿相反方向重複此一加工程序直到達槽的深度為止。這樣能避免凹槽加工中常見的退刀和進刀運動，縮短加工時間。

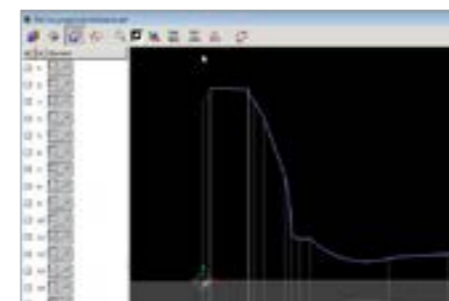
常規車削中，由於刀具形狀原因，通常需要頻繁換刀，例如在左手刀與右手刀之間切換。凹槽車削功能加工這類輪廓時只需一把刀，避免無效時間，這樣可以提高效率。



凹槽車削循環縮短加工時間。

從DXF檔載入車削輪廓

DXF轉換工具現在也能處理車削輪廓。除了銑削輪廓外，現在還能挑取車削輪廓並將其複製到NC程式中。在DXF轉換工具中選擇輪廓時，只需將輸出的座標從XY改為ZX，座標值將被系統解釋為ZX座標。然後，X軸座標自動被視為直徑尺寸。



DXF轉換工具是一個在TNC第3個桌面中單獨運行的程式。

獨有的高清晰度3-D模擬圖形

執行一個全新的程式需要預先做驗證，因此須要先對程式進行模擬，以便在加工開始前發現程式中是否存在不正確或不完整的資訊。新世代TNC控制器之3-D模擬圖形非常真實，可對結果進行縮放及旋轉。TNC 640可在同一個圖形中模擬銑削和車削加工。

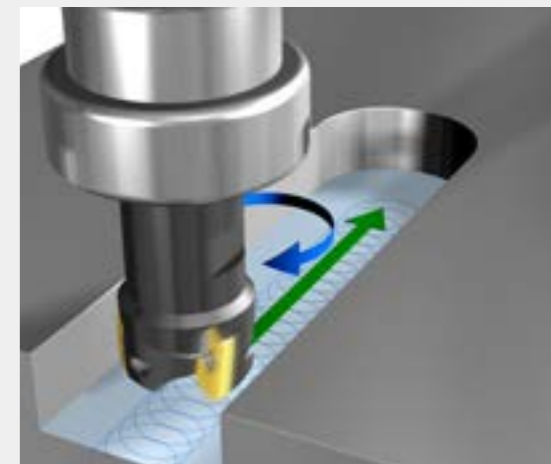
在進行加工模擬之前，需要定義毛胚，也就是一個未加工的素材工件。對於銑削，通常是簡單的立方體。現在，也能定義顯示車削常用的毛胚：圓柱、管和軸對稱的工件。模擬程式中的車削加工圖形與銑削的3-D圖形一樣簡單好用。

另外，新的模擬功能允許使用者根據需求調整該圖形；也能顯示刀具和刀具路徑。顯示的毛胚邊框提供座標方向資訊。同時，為了幫助用戶更輕鬆地查看立體圖，TNC 640用線條顯示工件稜邊；還能使工件及/或刀具變成透明色，或用顏色顯示加工面。

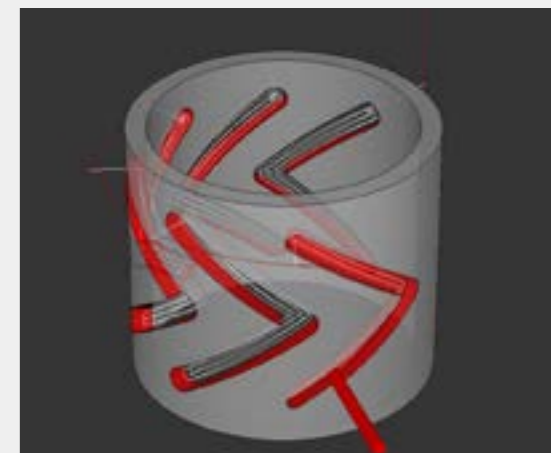
模擬圖形可用滑鼠或用軟鍵控制，與CAD系統使用的方法類似。可以旋轉、平移或縮放圖形以便清楚地呈現局部細節。

不同刀具的加工用不同的顏色顯示

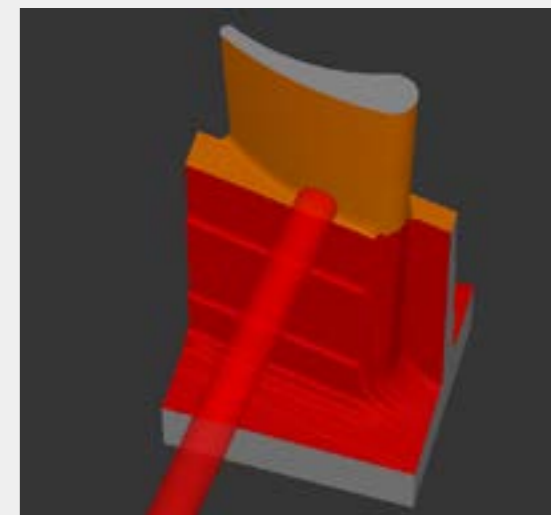
軟體預覽功能



3-D高清晰度圖形顯示—現在也支援車削加工



圓柱形零件圓周面加工的颜色



新校準與接觸式探針循環程式

使用TNC控制器精準製造

使用海德漢接觸式探針在TNC內設定確切的工件原點，並且用於工件的精準量測。新循環程式與強化簡化並加速TNC 640、TNC 620和TNC 320控制器的手動與自動操作中接觸式探針之使用。

全新校準循環程式

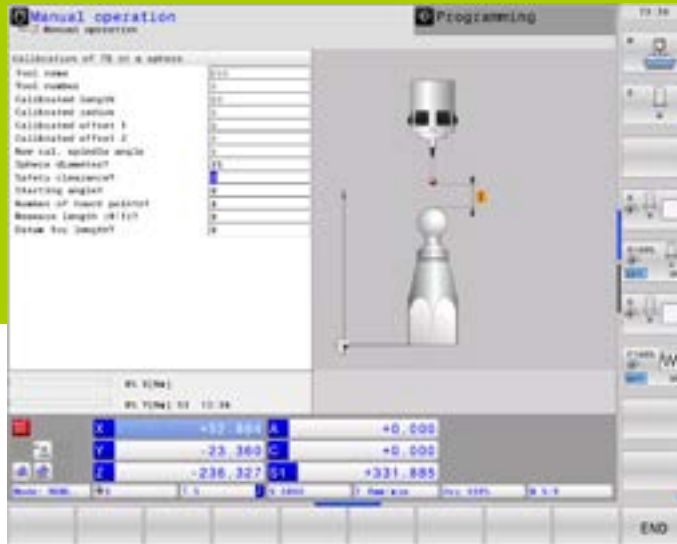
為了量測正確，工件接觸式探針必須定期校準。TNC使用許多循環程式決定接觸式探針的有效長度、有效半徑以及中心位移。

- 量測有效長度
- 使用校準環量測半徑與中心偏移
- 使用校準柱或校準插銷量測半徑與中心偏移
- 使用校準球量測半徑與中心偏移

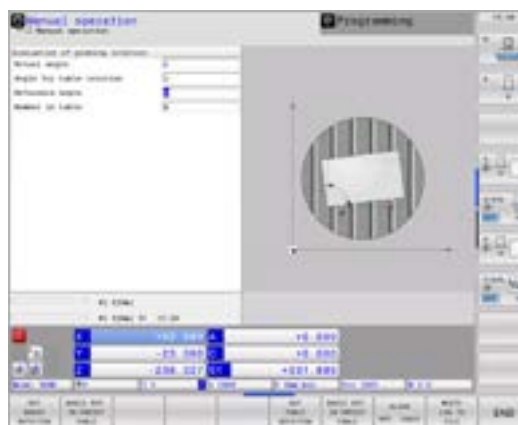
不同之處在於不管手動或自動操作模式內，都可執行所有四個循環量測程式。

手動模式內用於鑽孔和立柱的新探測循環程式

手動接觸式探針循環程式內有新軟鍵，用於自動探測鑽孔(內直徑)或立柱(外直徑)。簡單在表格內輸入數值，TNC即會產生自動量測程式。將接觸式探針定位在鑽孔的中心或靠近立柱上第一接觸點，並且開始探測循環程式，記錄下所決定的量測值。



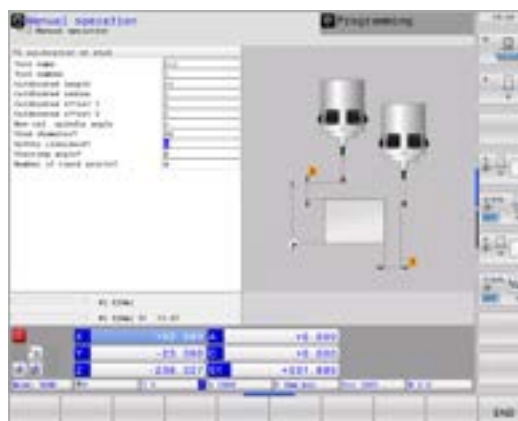
使用校準球校準接觸式探針



排列清楚的輔助說明圖形幫助確定自己的定位，並且操作變得更容易。

基本旋轉循環程式擴充

TNC提供許多循環程式來偵測工件失準值，然後控制器補償此失準值。運用新的ALIGN ROTARY TABLE功能，TNC決定失準值，並且旋轉工作台以及自動校準。



TNC會從表單內的輸入產生自動探測程式。

「現今已經沒有跟它一樣的了！」

海德漢的服務無可挑剔

發生技術問題時，保養與維修技師需要快速協助，合格的海德漢線上救援小組隨時為您服務。此外，迅速交遞更換的零件、豐富的備用零件庫存以及海德漢客戶的現場維修支援為最高等級專業支援的另一部分。底下有三個範例。

Stefan Legner

MBM Maschinenbau GmbH, Ellwangen, southern Germany

MBM提供機械與電氣維修，以及SHW生產的工具機之現代化量測。MBM的Stefan Legner先生負責SHW銑床的電路設計以及調機，他待過許多不同組件製造的維修部門。

Stefan Legner相信海德漢服務部門：「海德漢維修人員比平常更努力，當您撥打維修熱線，立刻會有技術聯絡人接聽，若線上無法解決問題，不是只把你的問題丟給別人而已，而是跟著你直到問題解決。他們的回電也非常迅速，通常在半個小時以內，而不用等待二或三天。」

Franz Sieberer

D. Swarovski KG, Wattens, Austria

他是一位維修專家，負責保養與維修大約300部CNC加工機。他喜歡海德漢維修部門哪一點？

對於Franz Sieberer來說，與海德漢一起工作就是「真正的快樂」。熱線電話由知道他們在說什麼的專家接聽。由於靠近海德漢，將有問題的零件帶上車就可獲得協助：看是等待一或兩個小時等零件修復，或是維修部門換一個零件。通過電話也一樣：今天下午打電話，海德漢隔天早上就將交換零件送到府。

但是Sieberer先生感謝的不僅是維修與彈性，也感謝海德漢這一家公司對於員工所盡的社會責任。事實上，所有海德漢產品都在德國Traunreut廠生產，具備最高精度，「我真的喜歡這樣」。

Jürgen Schneider

Assertive GmbH, Dortmund, northern Germany

Assertive GmbH提供保養與維修服務給全國中型企業，專長範圍涵蓋30年，從簡單的直切控制器，到最現代的5軸輪廓控制器。

「你需要有跨學科的知識與經驗，能夠在機器故障時查出原因立即修復，海德漢維修部門在查找故障時提供理論支援。

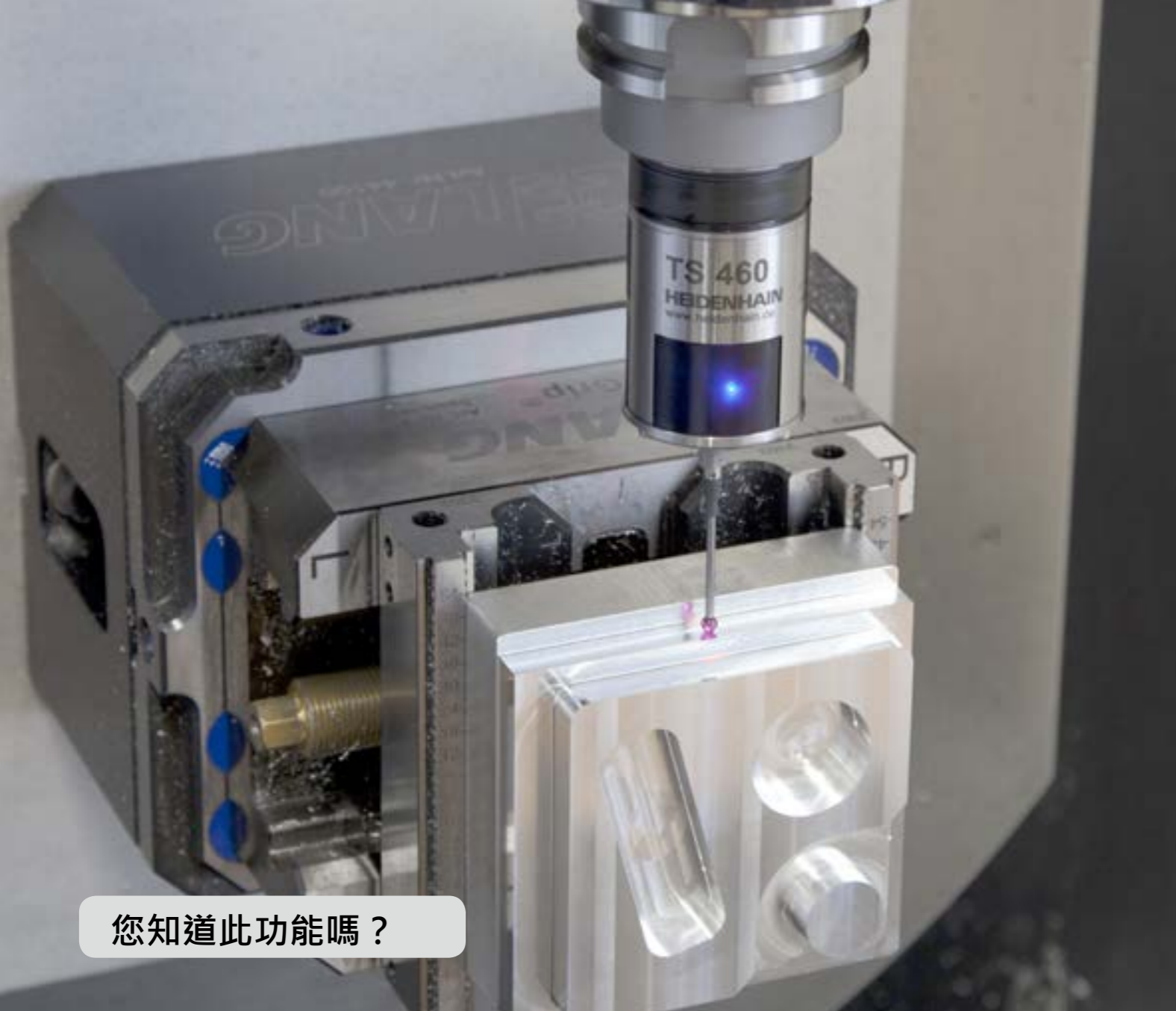
就像最近海德漢在禮拜五下午3點送出替換零件，禮拜六早上就送達，讓我們可繼續工作。

海德漢員工以客為尊，即使禮拜五下午下班之前也一樣。在別處很難有這種待遇。也就是為何我們在Ruhr區優良的傳統下，將豐富多彩的感謝送給維修部門，並且招待他們豐盛、威斯特伐利亞的早餐」。

您已經用過海德漢線上救援小組了嗎？

有關更多資訊，請造訪 www.heidenhain.tw





您知道此功能嗎？

配件銑削的可靠處理

連續生產中的可靠製造配件

Klartext推出精準並且可靠製造配件的方法——特別是在中型與大規模系列生產。挑戰在於切削情況不斷改變的事實，特別是隨著刀具磨耗增加，銑削時切削壓力改變。因為這樣，因此必須持續調整刀具尺寸值。搭配常用的刀具量測，本文呈現的方法也將目前的切削情況列入考量，因為已經量測工件的實際尺寸。這會自動完成，不用重複手動調整刀具的補償值。

推薦使用接觸式探針配合循環程式421至430。這非常方便，因為在這些循環程式當中可啟動刀具監控，然後控制器自動執行連續刀具補償。隔多久要重複量測？這由您個人根據加工任務及經驗來決定。

方法詳述

首先使用接觸式探針量測銑削的配件，最重要是該配件已經粗銑並且預先精銑過(與精銑配件相同的精銑預留量)。根據量測值，控制器修正刀具資料表內的刀具補償值——表示過大DR用於刀徑或DL用於刀長。在此補償當中已經考慮切削情況，因為已經量測實際加工工件。

此時再度呼叫刀具，完成配件。控制器將先前決定的補償值列入考量。

如何確定此補償可靠？本文的推薦是找出要經過多少工件的數量之後再次呼叫接觸式探針循環程式，例如每五個工件之後。計數器簡單控制含該接觸式探針循環程式的程式區段，例如藉由遞增QR參數。

使用每一個新量測處理，依照目前情況調整刀具補償值。

可信賴地產生第一工件

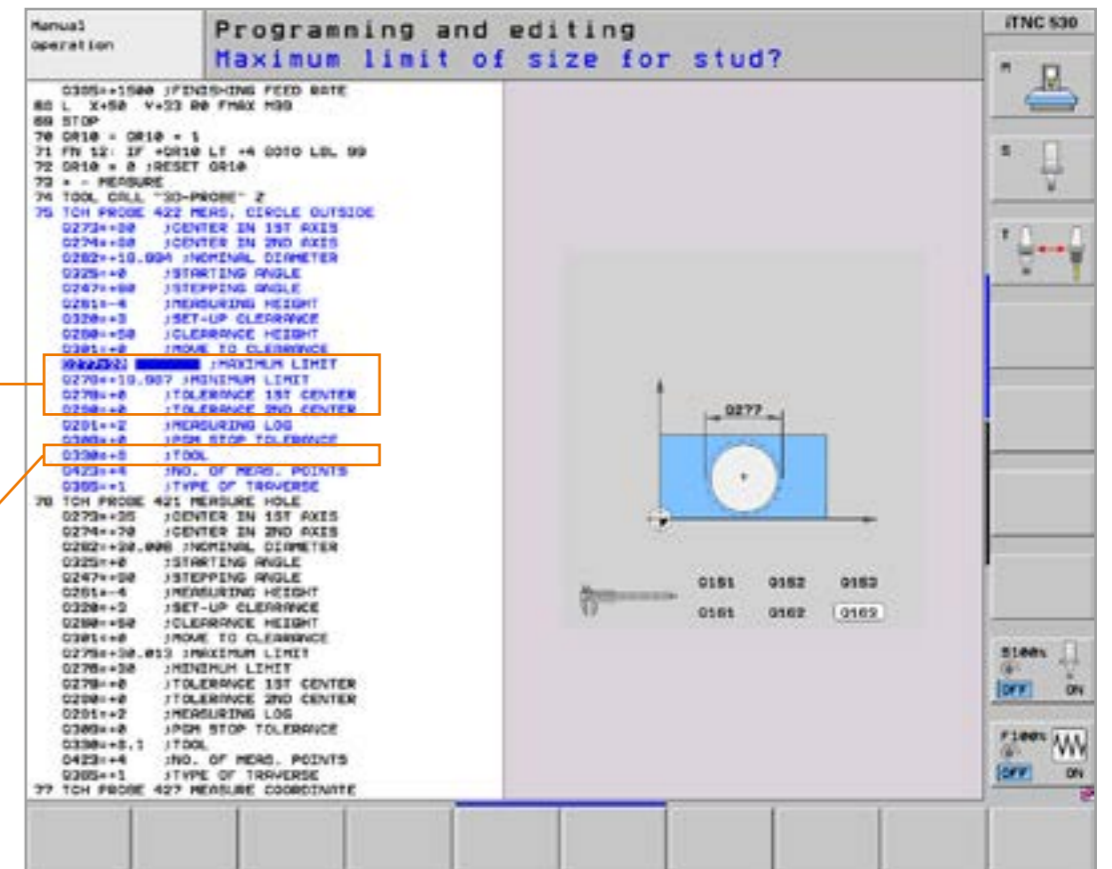
此策略也包含第一配件，如此第一工件不會廢棄。針對第一量測切削，只要輸入較大過大尺寸給銑刀即可；選擇下一個精銑切削遇到類似切削情況的這種較大值。

避免刀具斷損

順帶一提，此方法也可監控刀具。切削負荷持續增加，一直持續到刀具斷損。控制器讓您輸入最大差異值，當達到此值時，控制器將鎖住這把刀具，於下次換刀作業時，將自動換至替換刀具。

+ 您可從位於<http://applications.heidenhain.de/ncdb>的NC資料庫找到範例程式以及其他資訊。

這再正確不過了：在探測循環程式中，定義配件的上限與下限以及預留量值(Q277至Q280)。若已經啟動刀具監控(Q330)，TNC根據來自標稱值的偏差，修正刀具資料表內的刀徑。





TNC 128 – 新式便利直切控制器

小型TNC 128呈現新技術以及許多功能

全新：刀具與工件量測

TNC 128可做TNC 124做不到的事情，利用纜線進行信號傳輸的接觸式探針可直接連接至控制器。如此可讓設定作業、量測與監控功能自動執行，間接地幫助您節省時間及降低成本。

結論

TNC 128優美的外觀以及強大的能力令人印象深刻。即使持續研發與改良，自始至終，海德漢的TNC控制器基本操作概念仍舊相同，升級至新控制器不會有任何操作適應上的問題。

+ 有關更多資訊，請造訪 www.heidenhain.tw

TNC 128直切控制器為全新設計—但是控制器的操作一樣簡單。

外部修改已經一目了然，但是沒有理由隱藏內在美：對於最小型海德漢TNC控制器的軟體與硬體改良已經讓它重回最新技術行列。

在簡單CNC銑床上仍舊執行較不複雜的操作，並且這些應用確實是專為TNC 128直切控制器所設計。海德漢TNC家族的最小型控制器特別設計用於通用銑床、鑽床以及搪床。單零件量產、訓練與教育機構以及原型生產是其強項。

小型控制器

TNC 128控制器的基本款最多可控制三個軸以及一個主軸，另外可啟動兩個額外軸。毫無意問，TNC 128比前一代TNC 124提供更多功能。創新的軟體平台具有跟「高階」海德漢控制器：TNC 640、620和320相同的基礎，這是未來需求的堅實基礎。

方便的程式編輯

TNC 128具備現代化、不銹鋼設計，配備新設計的鍵盤。經過現場驗證的TNC操作方式與一般程式語言程式編輯模式，已成為親近使用者的程式編輯之基礎。新增至TNC操作面板的NC對話式按鍵讓程式輸入更方便—不再需要進入複雜的軟鍵結構。

放大的畫面

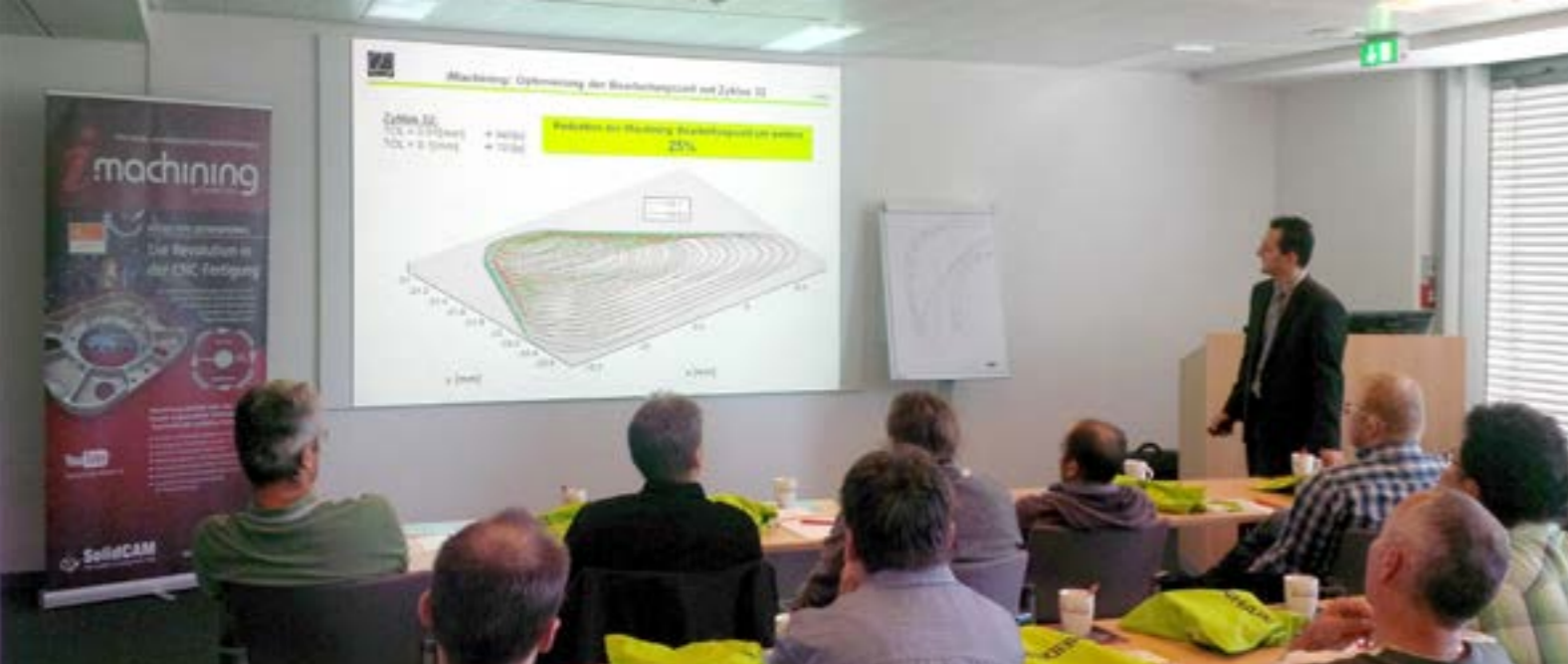
容易判讀的12.1" TFT彩色螢幕提供分離畫面檢視：畫面一半顯示NC單節，另一半顯示圖形或狀態資訊。此外，TNC使用輔助說明圖形以及實際的提示，協助建立程式，並且提供更多循環程式用於加工與座標轉換。

更多介面與更多記憶體

TNC 128已經大幅改善其資料傳輸，並且相較於TNC 124更加強大。由乙太網路介面來負責傳輸，並整合為標準功能，這樣毫不費力就可將TNC 128連接至公司網路。離線建立的程式可直接傳輸至工具機，即使大型程式也一樣。HEROS 5海德漢作業系統的整合式網路瀏覽器提供網際網路存取功能。

TNC 128 / TNC 124的比較 – 最重要的變更一撇

	TNC 128	TNC 124
顯示器	12.1吋彩色平面顯示器 (1024 x 768像素)	單色平面顯示器 (640 x 400像素)
軸	3個閉迴路軸加上閉路主軸 第一和第二額外軸為選配	3個閉迴路軸以及閉路主軸 1個開路軸用於位置顯示
資料介面	Gigabit乙太網路 2 x USB 3.0 (後側) 1 x USB 2.0 (前面) V.24/RS-232-C	RS-232-C/V.24
內建 PLC	PLC記憶體空間：350 MB 符號運算元 31 PLC輸出 56 PLC輸入 (可透過PL 510擴充，最多4個)	PLC記憶體：128 KB 編號標記與字元 15 PLC輸入 15 PLC輸出(不可擴充)
機器參數	樹狀結構含符號名稱	數值結構
接觸式探針	TS 220、KT 130、TT 140	無支援



針對專家的重要主題

海德漢訓練中心舉辦使用者研討會

海德漢包羅萬象的訓練課程廣為人知，現在針對特定目標使用者的研討會已經加入課程內，重點放在獲得實用的知識並於實務上投入使用。學員將學習目前市場上的解決方案，在高效車削與銑削操作當中扮演重要的角色。

為此，來自許多部門的專家們受邀來說明在加工處理當中如何將許多應用結合在一起。研討會在海德漢新成立的訓練中心內舉辦，於理論解說之後，立即在中心工具機展場中的高性能工具機上展示實際應用。第一場研討會在六月初舉辦，標語為「CAM軟體與TNC控制器之間的完美互動」。

來自SolidCAM的智能加工

SolidCAM公司的Alfred Kefer主講創新的智能加工銑削策略，智慧型CAM軟體計算出加工處理的最佳切削資料，將已經用過的CNC工具機、要切削的材料以及刀具都列入考量。此方式可顯著提高生產力，同時降低工具機的磨耗。

使用者研討會的學員討論在銑削操作中節省時間的潛力。

TNC與智能加工

來自海德漢的Marco Hayler主講智能加工如何直接使用在TNC控制器上。他特別談到了智能加工的優點，並且展示如何在TNC上設定適當的預留量—尤其是用循環程式32—更顯著縮短加工時間。根據應用來調整預留量值T，藉此控制容許的輪廓偏差。若高速高精度(HSC)模式設定為粗銑，控制器就可加速前進！

實際展示說服學員

理論上聽起來不錯的事情必須先在真實世界當中證明。許多材料都已經在使用智能加工建立程式的現場展示當中銑削。使用Hoffmann-Garant全新的TPC切刀(擺線效能切削)以及環面端銑刀，將銑削策略與銑削切刀的完美共生展現給學員。

精華在於使用智能加工程式，運用高達刀具直徑三倍的螺旋進給，進行V4A工件(1.4572)的乾加工。此一加工結果說服學員，並且生動展示若合併各個功能以達到最佳調整的目標，有多麼大的潛能可以節省銑削操作時間。

在您的公司內實施新解決方案

本次研討會圓滿成功，讓學員大開眼界。所以，若有任何參與者在自己的公司內實施新解決方案，就完成本次研討會的使命了。知名的合作夥伴已經有計劃將來將其他課題納入訓練中心的課程當中。

- + 有關海德漢訓練課程的資訊，請參閱：
<http://training.heidenhain.tw>
- + 研討會夥伴的資訊：
www.solidcam.de
www.openmind-tech.com
www.hoffmann-group.com



訓練中心的加工展示間說服技師新的銑削策略是多麼實用。

使用者研討會： 讓製造更具生產力

使用者研討會將在2014/2015年，在TMTS/TIMTOS的展覽會場舉辦。OPEN MIND公司的CAM軟體hyperMILL 以及海德漢的TNC控制器，將展現如何迅速並可靠地將3-D模型轉變為成品。

- + 有關使用者研討會內容以及線上註冊表單的詳細資訊，請至
<http://training.heidenhain.tw/>





HEIDENHAIN

dynamic + efficiency

有時候您必須全力以赴達到目標，這個道理在運動時更可深切的體會，同樣也適用於工具機上切削性能的表現。海德漢在TNC控制器上提供動態效率解決方案，開拓隱藏在您機台裡的潛在性能。例如：經由「主動式顛振抑制(ACC)」搭配「適應性進給控制(AFC)」可以大幅增加材料移除率。採用動態效率解決方案不僅可以提高生產力及機台稼動率，刀具使用壽命亦能因此延長。

海德漢股份有限公司 40768 台中市台中工業區33路29號 電話：(04) 2358-8977 <http://www.heidenhain.tw>

角度編碼器 + 光學尺 + 輪廓控制器 + 位置顯示器 + 長度規 + 旋轉編碼器