

適用在高精度 工業用途的硬 車車床

章節

01 |
關於
Hembrug

02 |
硬車車床 優勢

03 |
例子

04 |
核心技術

05 |
適用機器

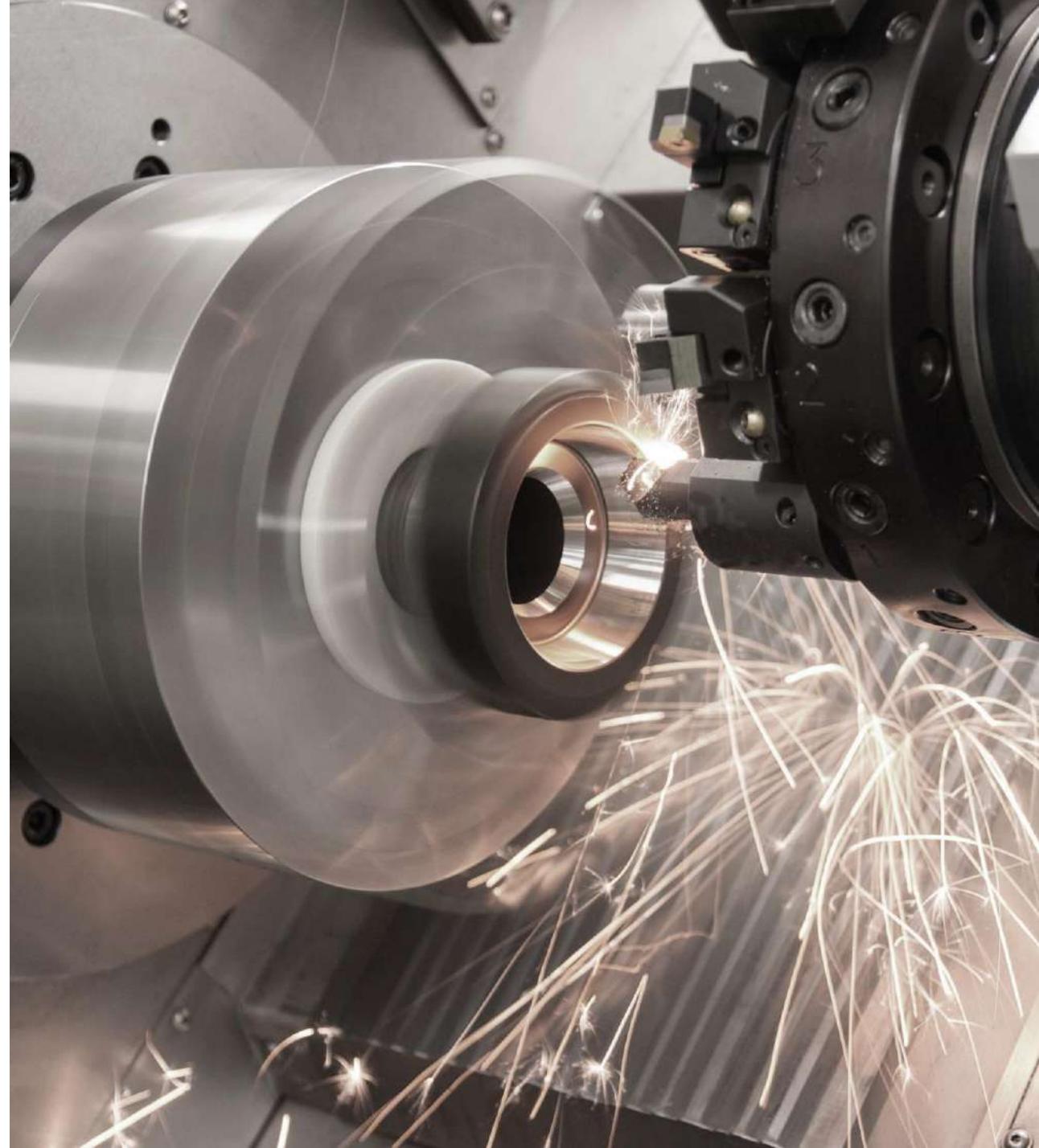
06 |
參考資料

0 關於 Hembrug

關於 Hembrug 工具機

Hembrug 是高精度硬車業界技術的領導者。
我們的 Mikrotum® 機器提供市場上最高精度
等級的硬車削車床。

Hembrug 也供應硬車及磨削能力混合機種，在硬車及
磨削也提供無與倫比的精度。



0 硬車削加工

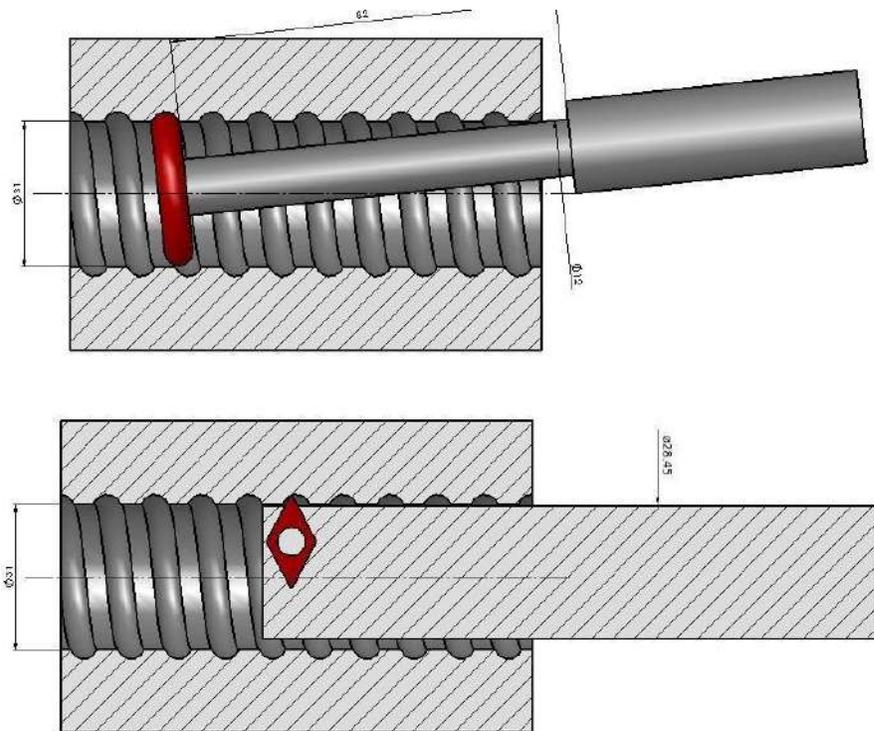
2. 優點

硬車削車床加工的優點

- 精車複雜工件一次設定
- 硬車削可實現高金屬去除率，進而降低加工時間
- 不須附加裝備；使用 CNC 以單點刀尖產生複雜的輪廓
- 簡單的流程設定與更換 設定時間: 1/2小時
- 因機器加工無需油霧切削，因此不會對環境造成油汙



硬車削車削加工滾珠螺桿螺母的優勢

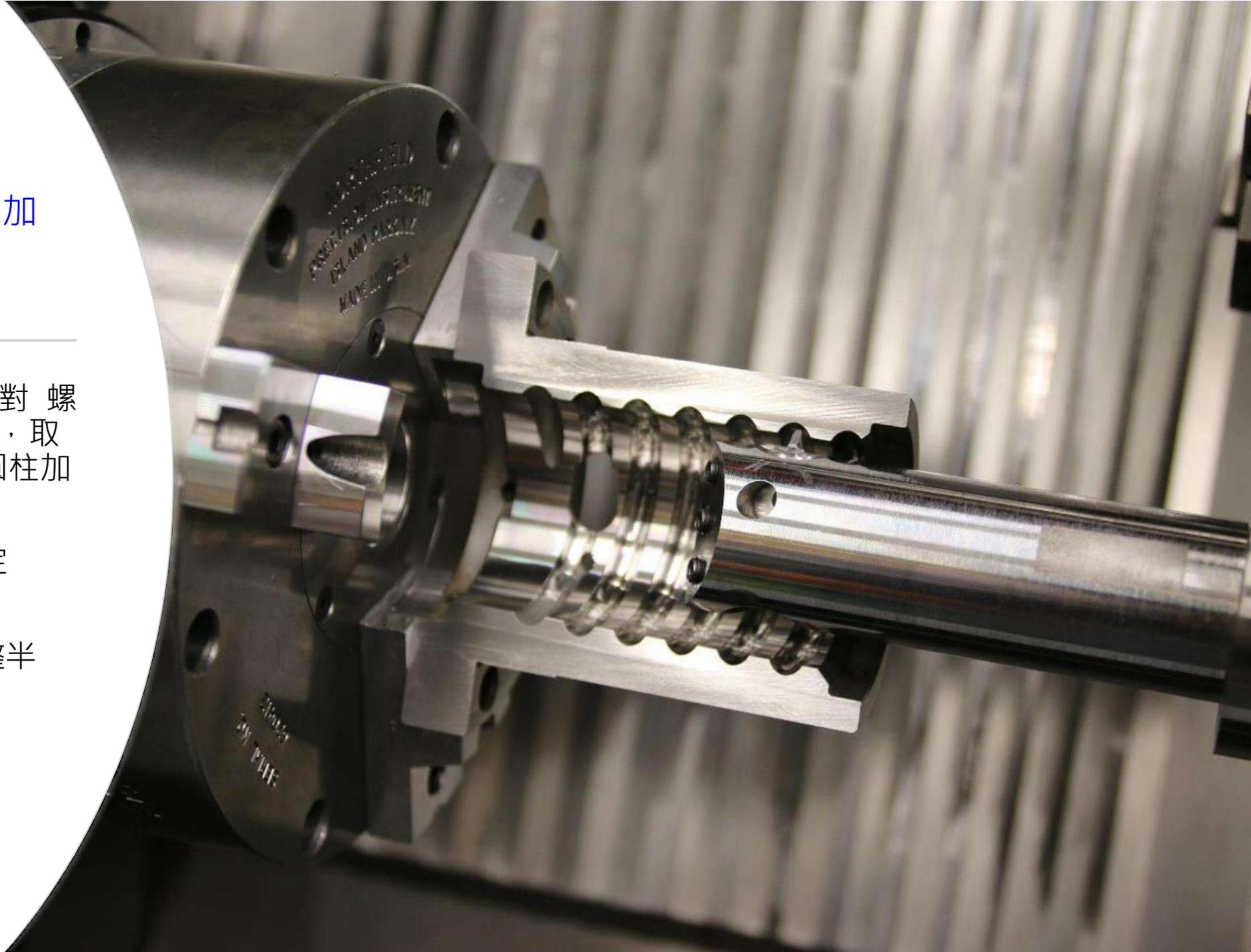


- 硬車削的速度比磨削快三倍。這是由於刀具鋼性高，金屬去除率比磨削主軸高 25%。
- 高導程車溝不會影響刀具穩定性

	螺紋車削	螺紋磨削
金屬去除率	150 -1500 mm ³ /min	10-60 mm ³ /min 取決於磨削幾何圖形和後刀面幾何形狀
可行的刀具鋼性	15 - 100 N/μm	0.1 – 8 N/μm 取決於可能的最大柄直徑，對應於盤直徑和螺距

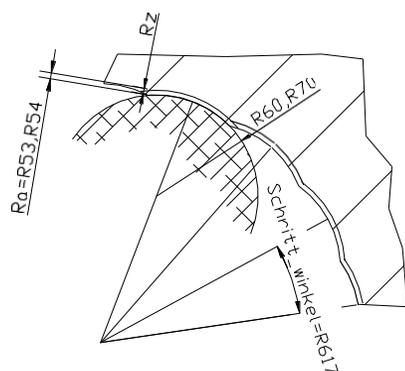
為什麼應該採用硬車削來加工滾珠螺桿螺母

- 使用標準 CBN 刀具刀片對 螺紋車溝進行完全硬車削，取代了有問題且耗時的內圓柱加工研磨。
- 裝配面和外徑在同一設定中加工
- 機器加工使用刀具的完整半徑，這有利於控制刀損



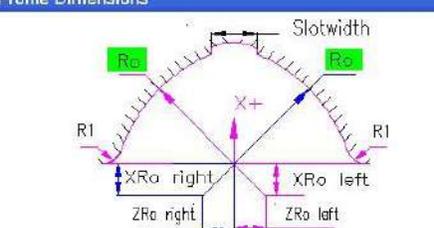
內部開發的輕鬆編程程序軟體

- 編寫螺紋輪廓程序碼無需使用G碼編寫
- 透過輸入所需的表面品質(Ra) , 程式會自動計算需要的加工程序碼
- 設置新滾珠螺帽加工形狀的編程時間非常短。只需幾分鐘即可對不同的輪廓編程完畢 , 並且可以儲存該輪廓以供以後檢索。

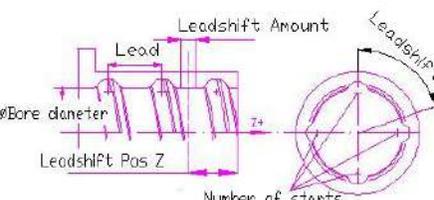


M JOB 600308 [Spindelhalt SP1] Durch Taste auf Bedientafel

Profile Dimensions



Profile Radius R0	0.432 mm
Chamfer Radius R1	0.060 mm
X_Ro_left / right	0.122 mm
Z_Ro_left / right	0.000 mm
Slotwidth	0.013 mm
Tangent_Line	0.000 degr

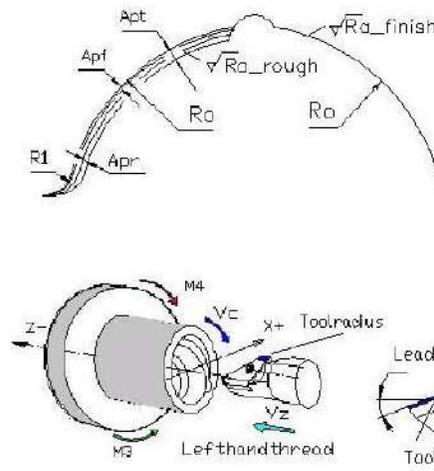


Number of starts	1 [-]
Lead	1.000 mm
Leadshift Pos Z	0.000 mm
Leadshift Amount	0.000 mm
Leadshift Angle	0.000 degr

Profile Dimensions | Part Dimensions | Cutting Conditions | Correction Measuredata | Measure Data

M JOB 600308 [Spindelhalt SP1] Durch Taste auf Bedientafel

Cutting Conditions



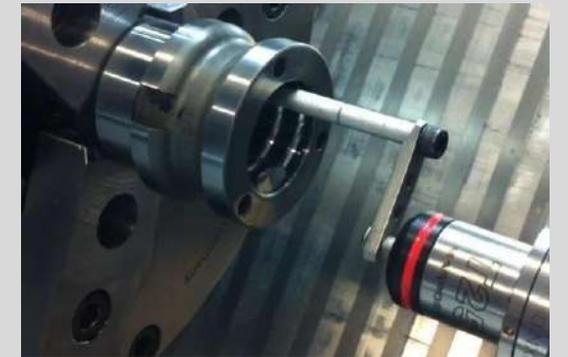
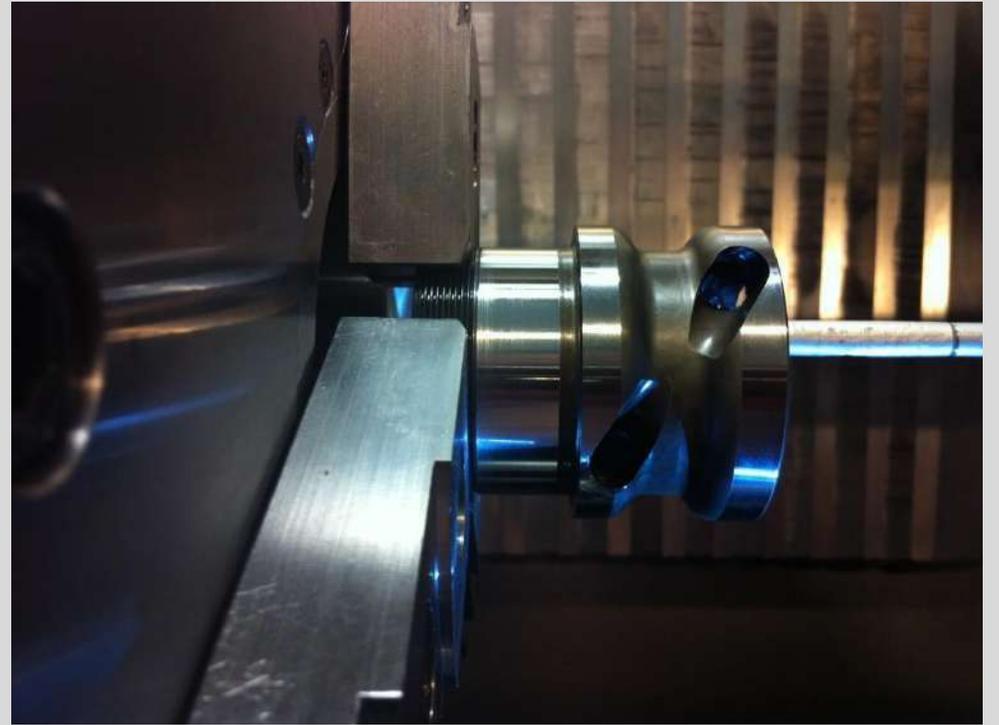
Operation	Rough_full
Operation	R1+L+R0
Total_depth [Apt]	0.075 mm
Finish_depth [Aprf]	0.020 mm
Rough_depth [Apr]	0.020 mm
Ra_rough	0.150 um
Ra_finish	0.100 um

(M3=right M4=left)	M3
Cuttingspeed [Uc]	38.700 m/min
Max. Z speed [Uz]	3.000 m/min
Lead angle	2.900 degr
Tool radius	0.180 mm

Profile Dimensions | Part Dimensions | Cutting Conditions | Correction Measuredata | Measure Data

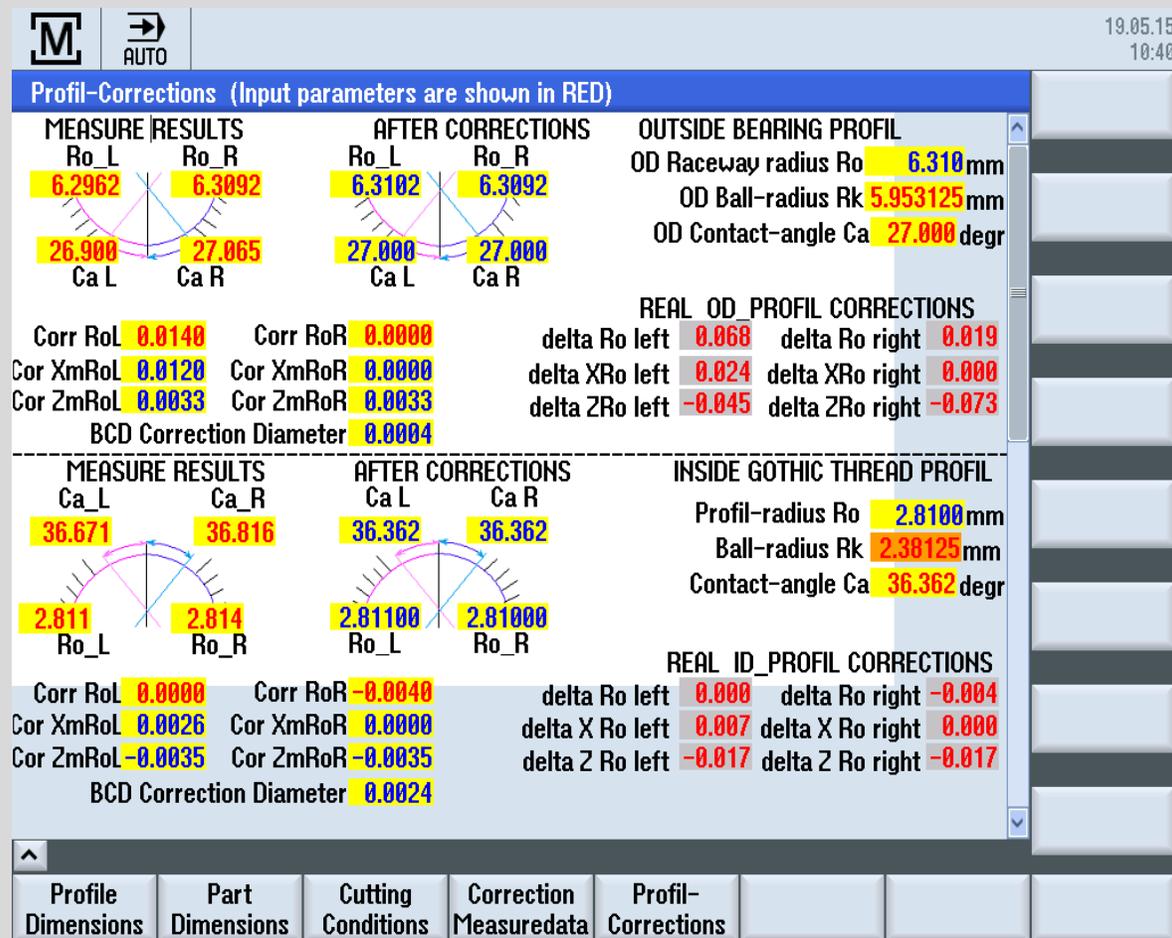
程序

- 使用Renishaw probe 進行設定 => 測量螺紋車溝中間以計算 正確的起點 (C軸)
- 再循環孔的位置可以進行測量以使其與螺紋對齊並提高螺母的品質。

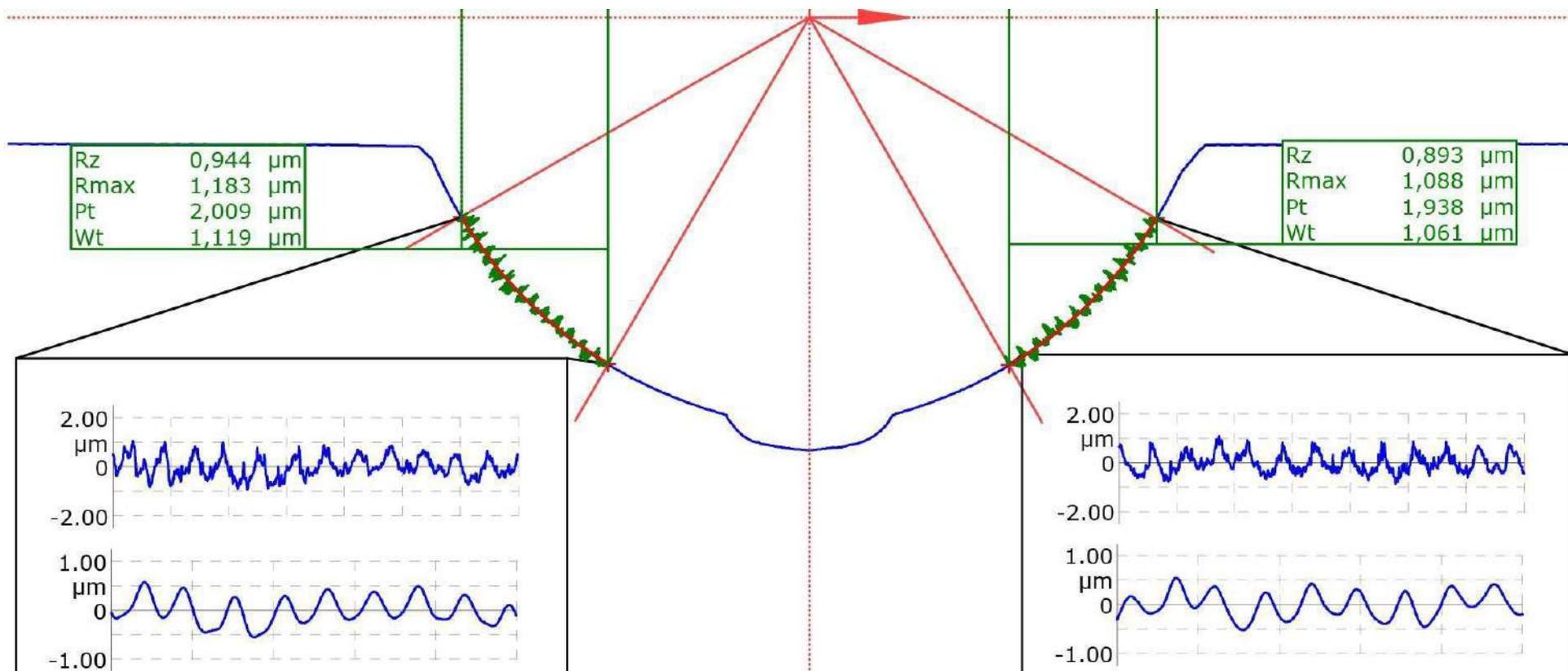


程序 補償設定

- 設定件的測量結果可以是輸入到「自動」Excel 工作表中，這將建議程序調整補償值在精度範圍內
- 校正資料可以輸入專用校正器螢幕
- 廢品率低 – 簡單快速的設定流程 – 小批量亦可



使用 Hembrug Mikroturn® 機器可以獲得最高精度等級 IT 1-2



對 Mikroturn® 100 上製造的滾珠螺桿螺母的哥德式輪廓進行
測量外緣輪廓誤差比較

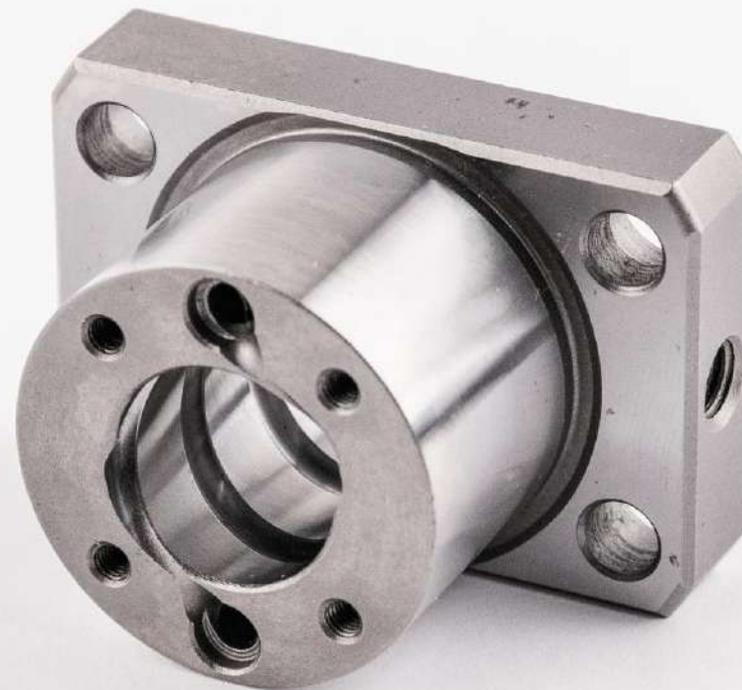
03. 案例

實際加工案例比較:

零件名稱	滾珠螺桿螺母
目標	同時縮短加工時間及提高品質
機械加工於	Mikroturn 100
機械加工表面	螺紋溝(ID 內徑 \varnothing 110 mm/ l. 120 mm), face端面
霧面 / 硬度	16MnCr5 、 62 HRC
結果和加工時間	R0: +/-10 μ m BCD: +/-5 μ m BCA: 45° +/-2 ° Ra: 0.2 μ m Pitch error: < 1 μ m Cycle-time: 9 min.



零件名稱	滾珠螺桿螺母
目標	縮短週期時間並同時提高品質
機械加工於	Mikroturn 100
機械加工表面	螺紋車溝(ID Ø 16 mm/ l. 33 mm) · OD外徑60mm · 端面
霧面 / 硬度	16MnCr5 / 62 HRC
結果	R0: +/- 20 µm BC D: +/- 10 µm BCA: 45° +/- 2° Ra: 0.2 µm Pitch error: <1µm Cycle-time: 4 min.



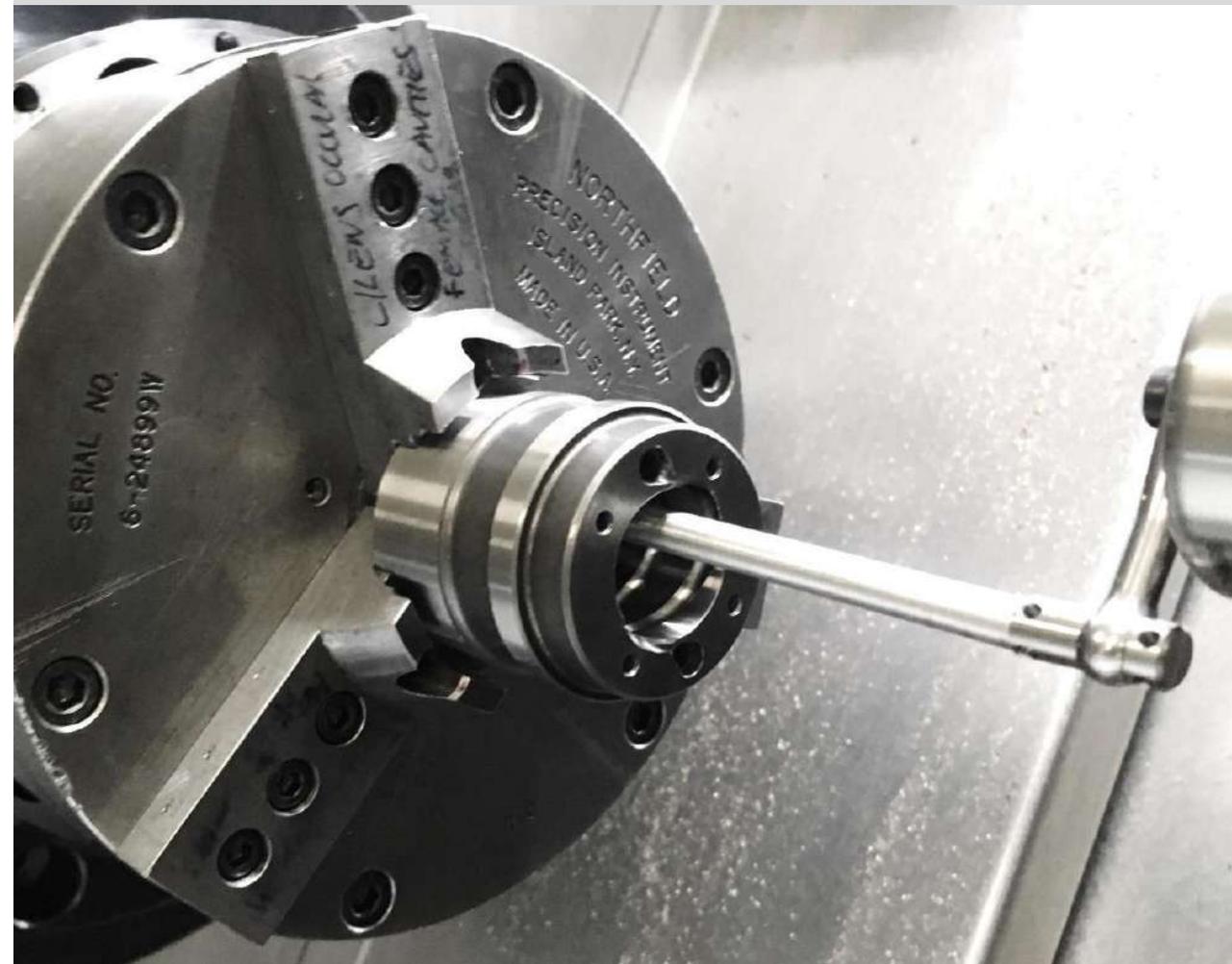
零件名稱	滾珠螺桿螺母
目標	減少製程步驟、縮短週期時間並同時提升品質
機械加工於	Mikroturn 100
機械加工表面	螺紋車溝(ID Ø 29 mm/ l. 55 mm) · OB外徑60mm · 端面
霧面 / 硬度	16MnCr5 / 60 HRC
結果	R0 : +/- 20 µm B CD : +/- 10 µm B CA : 45° +/- 2° Ra : 0.2 µm Pitch error : < 1 µm 凸緣端面平面度 : < 2 µm



零件名稱	滾珠螺桿螺母
目標	減少製程步驟、縮短週期時間並同時提升品質
機械加工於	Mikroturn 100
機械加工表面	螺紋車溝 (ID Ø 8.5 mm/ l. 40 mm)
霧面 / 硬度	16MnCr5 / 62 HRC
結果	R0 : +/- 30 µm B CD : +/- 20 µm B CA : 42° +/- 3° Ra : 0.3 µm Pitch error : < 1 µm



零件名稱	滾珠螺桿螺母
目標	減少製程步驟並提高最終組裝品質
機械加工於	Mikroturn 100
機械加工表面	螺紋車溝ID內徑(Ø 21 mm/ L. 35 mm) · OD外徑 Ø 45 m m
霧面 / 硬度	SMC420H/60HRC
結果和周期時間	R0: +/- 20 µm BC D: +/- 10 µm BCA: 45° +/- 2° Ra: 0.25 µm Pitch error: < 1 µm Cycle-time: 6.5 min.



零件名稱	滾珠螺桿螺母
目標	減少製程步驟並提高最終組裝品質
機械加工於	Mikroturn 100
機械加工表面	螺紋車溝OD外徑 (Ø 55 m m)、螺紋車溝ID內徑 (Ø 29 mm/L. 31 mm)、外徑 Ø 53 mm
霧面 / 硬度	27MnCr5 / 63 HRC
結果和周期時間	R0: +/- 20 µm BC D: +/- 10 µm BCA: 45° +/- 2° Ra: 0.25 µm Pitch error: < 1 µm Cycle-time: 148 sec.



零件名稱	滾珠螺桿螺母
目標	減少製程步驟、縮短週期時間 並同時提升品質
機械加工於	Mikroturn 100
機械加工表面	螺紋車溝 (ID內徑 \varnothing 99 mm / l. 150 m m), OD 外徑 \varnothing 110 mm, 端面
霧面 / 硬度	16MnCr5、62 HRC
結果	R0 : +/- 5 μ m BCD : +/- 10 μ m BCA : 45° +/- 2° Ra : 0.3微米 螺距誤差 : < 1 μ m 凸緣端面平面度 : < 2 μ m



零件名稱	滾珠螺桿螺母
目標	減少製程步驟、縮短週期時間並同時提升品質
機械加工於	Mikroturn 100
機械加工表面	螺紋車溝(內徑ID Ø 69 mm / l. 120 mm), OD 外徑 Ø 80 mm, face 端面
霧面 / 硬度	16MnCr5、62 HRC
結果	R0 : +/- 20 µm B CD : +/- 10 µm B CA : 45° +/- 2° Ra : 0.3微米 螺距誤差 : < 1 µm 凸緣端面平面度 : < 2 µm



0 核心技术

天然花崗岩基座

所有 Mikroturn® 機器均採用天然花崗岩具有整合減震系統的機器底座。

天然花崗岩的優點：

- 完全無應力和腐蝕
- 非常好的減震特性
- 高熱穩定性

不磨損、液靜壓主軸及導軌

所有 Mikroturn® 機器均配有不磨損液靜壓主軸和導軌。

優點：

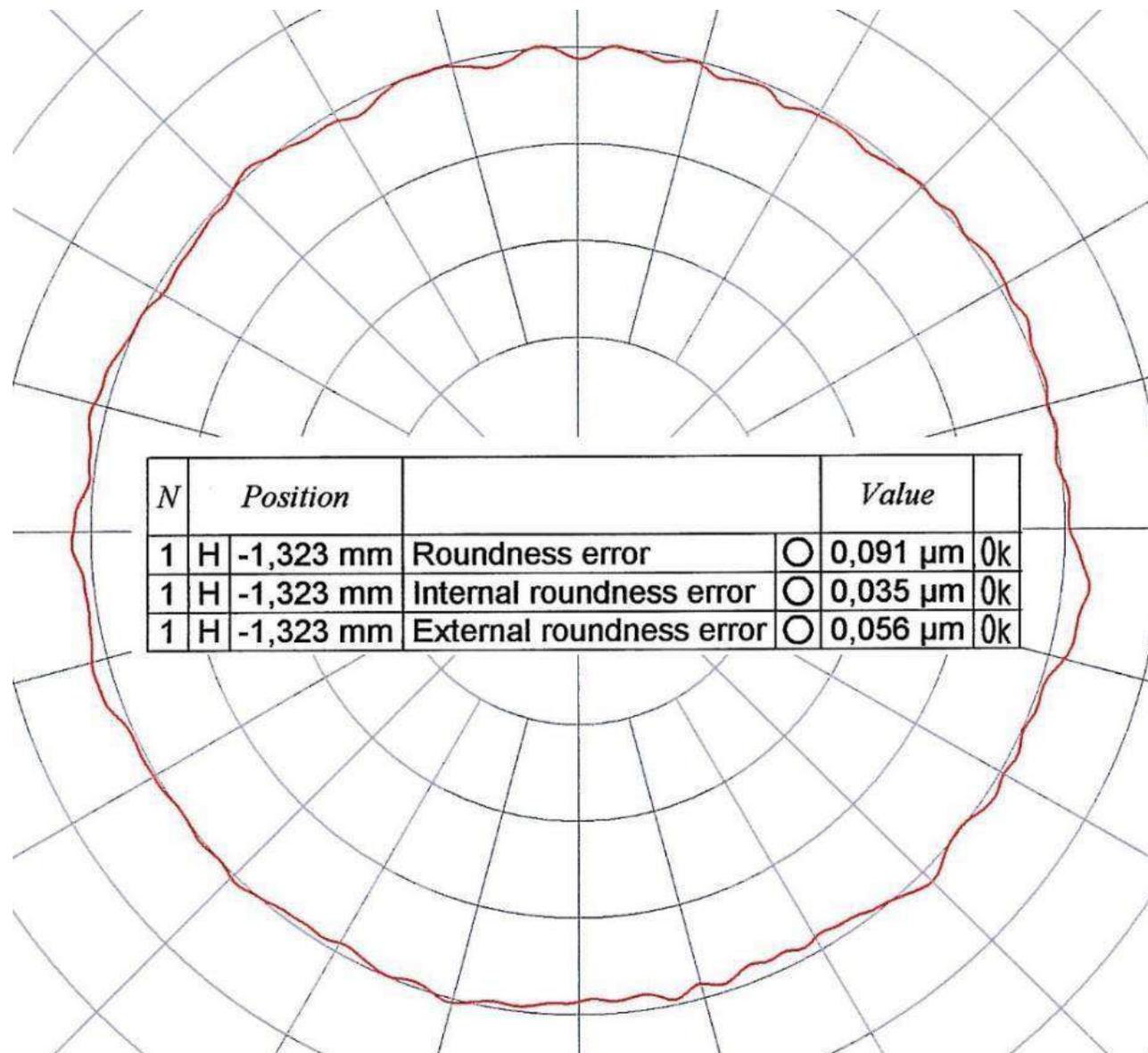
- 高動態剛性和卓越的減震特性
- 由於運動部件之間沒有接觸永因此不會失去精度
- 油溫溫控 ($20^{\circ} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$) 帶來卓越的熱穩定性，從而實現穩定和可重複重現性車削過程。
- 無摩擦；因此不會出現「黏滑」動作
- 刀具壽命長



無磨損和永恆的精度是什麼意思？

該圖顯示了使用 20 年的 Super-Mikrotur® 0.09 微米的主軸真圓度誤差。

每一個新的Hembrug Mikrotur 機器的徑向跳動精度誤差 < 0.1 micron。



05. 適用機器

設備規格



適用於中小型滾珠螺桿螺母。可配西門子840 SL或Fanuc 3 2i控制。

適用於大型滾珠螺桿螺母。可配西門子840 SL或Fanuc 32i控制。

		Mikroturn 100	Mikroturn 500 XI
Max. Turning diameter	mm	380	500
Z-axis stroke	mm	350/optional 450	750
Max. part weight	kg	50	200
Max. Spindle speed	mm	2,000*/4,000	2,000
Max. Feedrate	m/m in	0-18 m/min	0-20 m/min
Positioning accuracy	µm	1	1
Repeatability guideways	µm	0.2	0.2

* 選配

00 參考資料



Hembrug 硬車床在全球廣泛被使領先的
滾珠螺桿螺母製造商

簡略客戶名單





台灣大昌華嘉股份有限公司 (台灣總代理)

114 台北市內湖區提頂大道二段

407 巷 22號 10F



04-2385-2668 #112



Daniel.chang@dksh.com



https://mac.dksh.tw/brands_detail_93.htm

