



漢科斯榮譽代理



Präwema 普威瑪

先進齒輪 CNC 電腦數控成形研磨機 **SynchroFine® XL**

Profile Grinding Machine SynchroFine® XL



DVS Group.
Präwema

德福埃斯
普威瑪

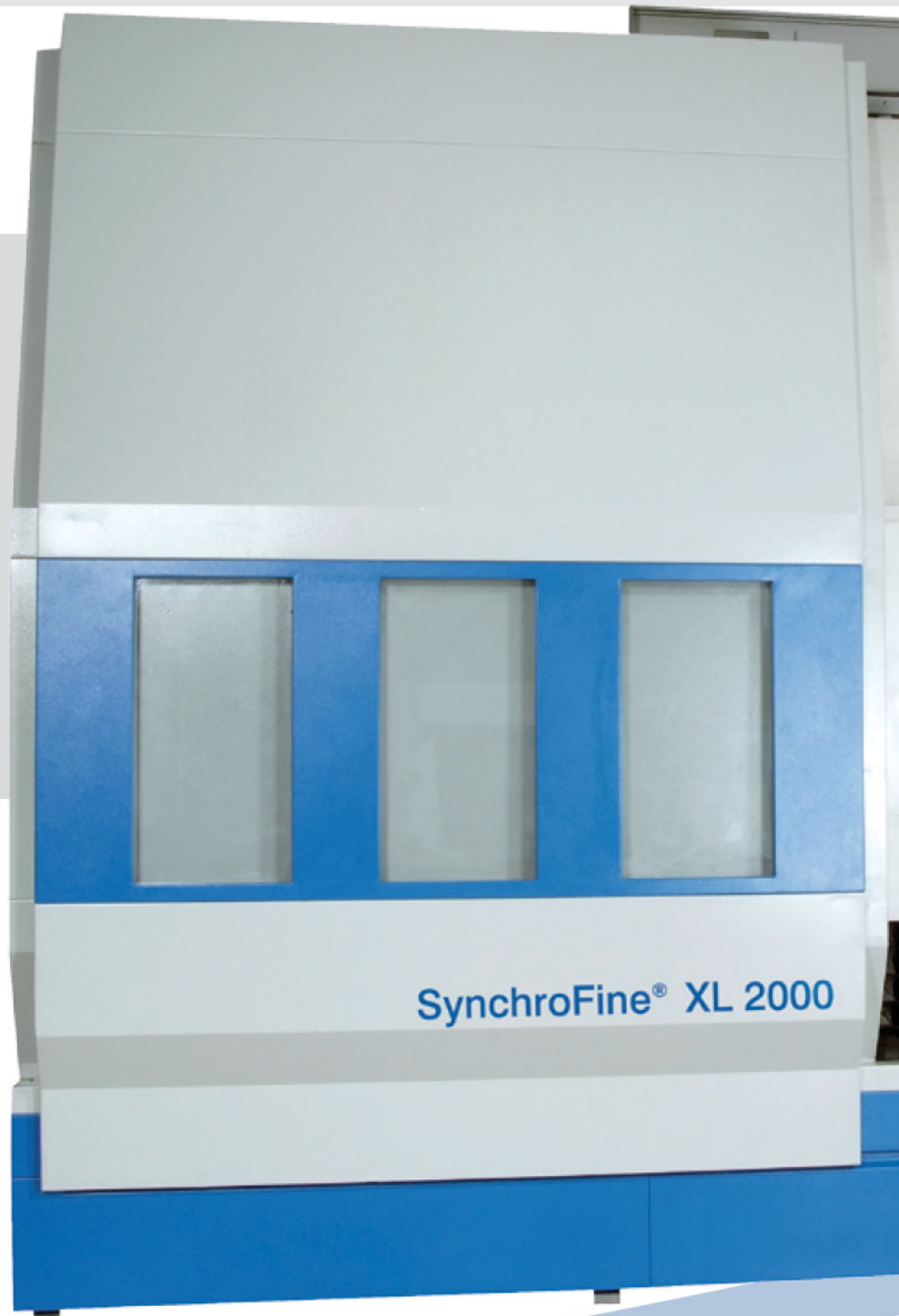
先進德國工程技術集團，將齒輪工藝集中在一起
專精齒輪熱處理後加工工藝，擁有專利珩齒 (honing) 與磨齒 (grinding) 技術

2000 1/1 MIN.
EN 12413
EX 19-990011K

最高級的大型齒 The superlative profile

在經過多年深入對熱處理後的齒輪研磨工藝的研究，Präwema 成功開發出 **SynchroFine® XL CNC 電腦數控成形研磨機**

在這個市場上，對於大型齒輪的成形研磨一直都有很高的需求，Präwema 為滿足此一需求，將集團對齒輪研磨的工藝智慧，與機械整合在一起，帶給市場用戶最佳的解決方案。





漢科斯榮譽代理

輪成形研磨工藝 grinding of large gears

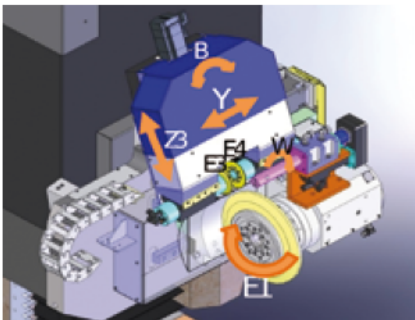


Since many years the hard finishing of gears is a main competence of Präwema. Out of this competence the new SynchroFine® XL has been developed.

The demands on profile grinding of large gears are very high. That's why Präwema has developed a concept which combines machine and technology in optimal way.

創新的機台觀念

Innovative concept



- | | |
|------------------|------------------|
| X1軸：主柱徑向前後移動 | Z3軸：修砂器上下移動 |
| Y軸：磨削單元切向移動 | E3、E4軸：左右鑽石修整片旋轉 |
| Z1軸：磨削單元軸向上下移動 | X2軸：尾座徑向左右移動 |
| B軸：磨削單元擺角(工件螺旋角) | Z2軸：尾座臂上下移動 |
| C軸：工件旋轉軸 | E2軸：尾座臂動力單元一旋轉 |
| E1軸：主軸(砂輪旋轉) | E5軸：尾座臂動力單元二旋轉 |
| W軸：冷卻液移動 | |

全新的PRAEWEMA普威瑪齒輪磨齒中心機是一台專為內齒輪、外齒輪、心軸齒輪與片件齒輪設計，採用成形磨齒方式加工，當然可以選購增加蝸桿磨齒的功能，蝸桿磨齒可以達到模數8。

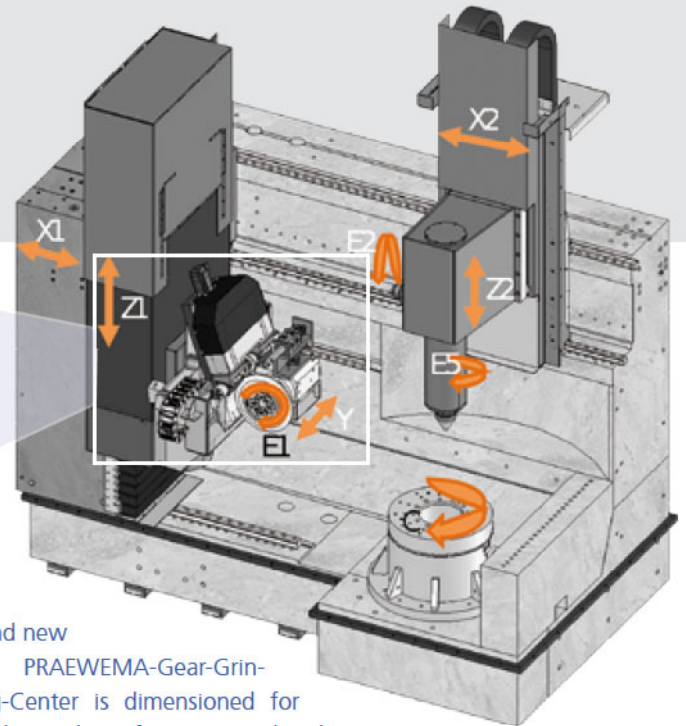
全新的PRAEWEMA普威瑪齒輪磨齒中心機的床身採用天然花崗岩製成，這點確保了最高等級的精度，以即最高等級的靜態剛性與動態剛性。天然花崗岩具有非常低的熱膨脹係數與非常高的容熱性，這樣的特性在任何溫度下都確保了精度，因此PRAEWEMA的磨齒中心機具有非常好的熱穩定性。相對於其他床身使用鋼材、鑄鐵或人工聚合物混凝土的機床，PRAEWEMA普威瑪齒輪磨齒中心機在每一項參數的長期精度、剛性與熱穩定性均有較好的表現。

PRAEWEMA普威瑪齒輪磨齒中心機磨齒單元的移動主柱(X1軸)也是由天然花崗岩製成，而軸向磨削進給的Z1軸設計為無磨損線性驅動，這使得能夠以最高精度實現高速進給速率(16,000公厘/每分鐘)。

用於設定工件螺旋角的旋轉軸(B軸)設計採用無磨損扭矩馬達，對於粗加工階段，這一軸可以透過油壓方式固定。

剛性非常好的切向軸(Y軸)上面掛有最佳化設計的修砂單元，可以在磨齒的程序中進行修正，可以達成五軸同動修正與補償的最高境界，也可以在連續掃描式齒輪量測發揮功能，以及在蝸桿或牙桿磨削時候發揮功能。

經過驗證的磨削主軸，內有自動平衡系統與聲納感測器，聲納感測器可以在第一次磨削接觸時發揮精密控制的功能。



Brand new the PRAEWEMA-Gear-Grinding-Center is dimensioned for profile grinding of your internal and external gears with disk- or shaft-type workpieces. Of course as an option worm-grinding up to module 8 is possible as well.

The machine bed, made on natural granite, guarantees highest accuracy plus static and dynamic stiffness. Its low thermal expansion coefficient and high warmth capacity ensures highest thermal stability. At each parameter for long-term accuracy, stiffness and temperature stability better data were achieved compared to steel, cast iron or polymeric concrete!

The moving coloumn (X1-axis) of the grinding unit is made from natural granite also. The Z1-axis (grinding feed in axial direction) is designed as wearless linear drive. This enables high feed rates at highest precision.

The swivelling axis (B-axis) for setting the helix angle of the workpiece is designed with a wearless torque motor. For rough cutting this axis can be clamped by hydraulic.

The rigid shift axis (Y-axis) supports an optimised dressing of the grinding tool, corrections of the grinding process up to the grinding in five-axes mode, the scanning measurement of the gear and also the threaded wheel grinding.

The proven grinding spindle includes an automatic balancing system and sensors for accoustic emission during first cut control.

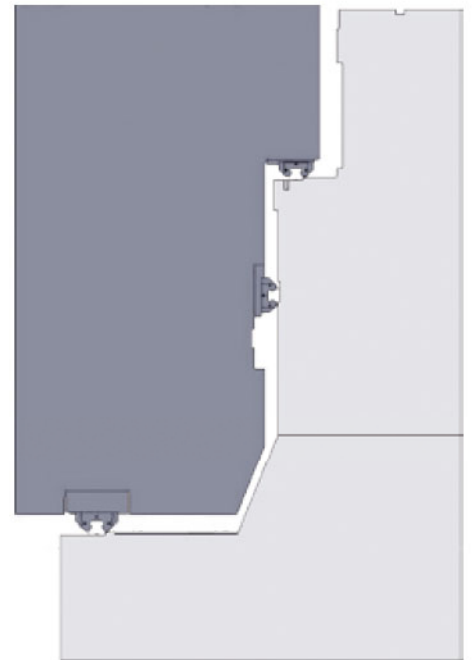


設計

The design

採用了一個新式設計，將導軌放在兩個不同的平面上，這樣可以確保加工進行中的力量可以確實集中在導軌與磨削主軸，在絕佳剛性床身上，這樣的設計確保了精度與高速進給的可能性。

A new concept of guidings in two planes ensures that the process forces are bundled close to the guidings and the grinding spindle. This results in an extremely stiff bed design and ensures high infeed speed.



工件轉盤

The workpiece table

我們提供3種尺寸的工件轉盤，每一種尺寸的轉盤均使用高動態、無磨損的扭矩馬達。

There are three sizes available as workpiece spindle. The spindles for all sizes are equipped with high-dynamic, wearless torque motors.

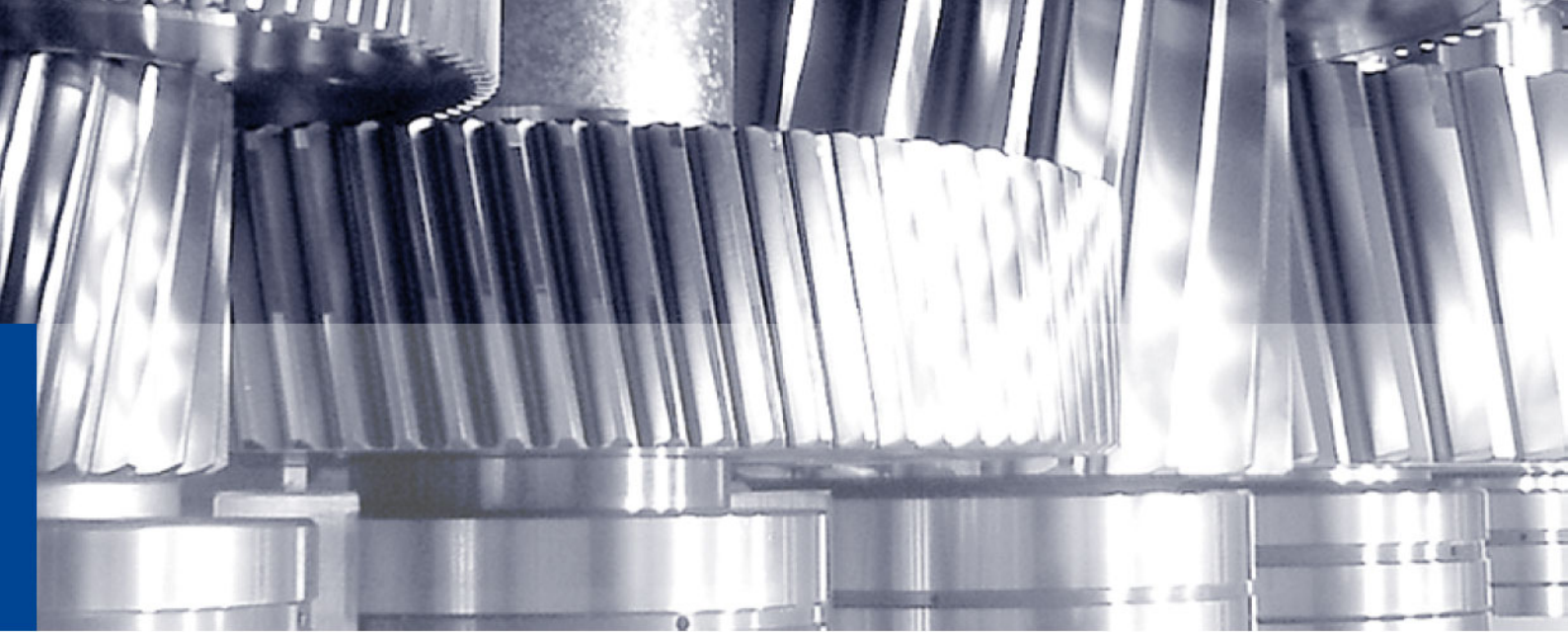
尾座柱與尾座臂

The tailstock

本項為選購，用戶可以選擇是否採用，這是一個非常高剛性的左右滑動單元，它具備自己的軸向與徑向移動軸，可以用於心軸工件加工時候的尾座頂心支撐，或更進一步加裝動力主軸，成為加工工件的單元。

As an option the machine can have a very rigid cross slide, which can be used with its X- and Z-axis as a tailstock for shaft-type parts or as a carrier plate for an additional dressing spindle.





工藝技術

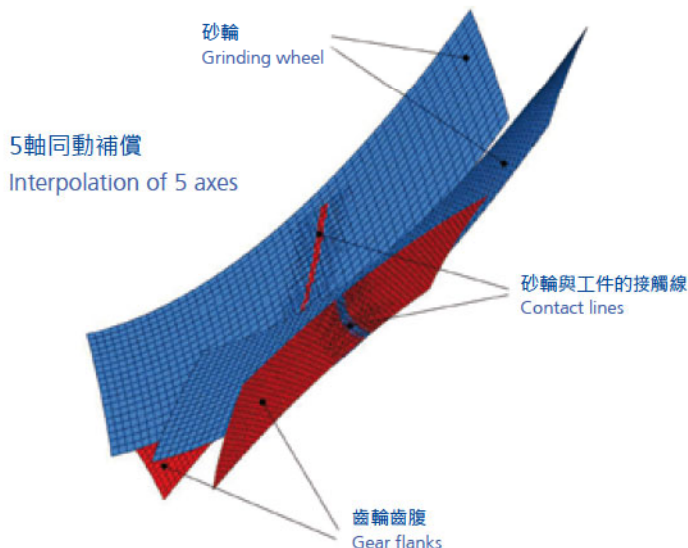
The technology

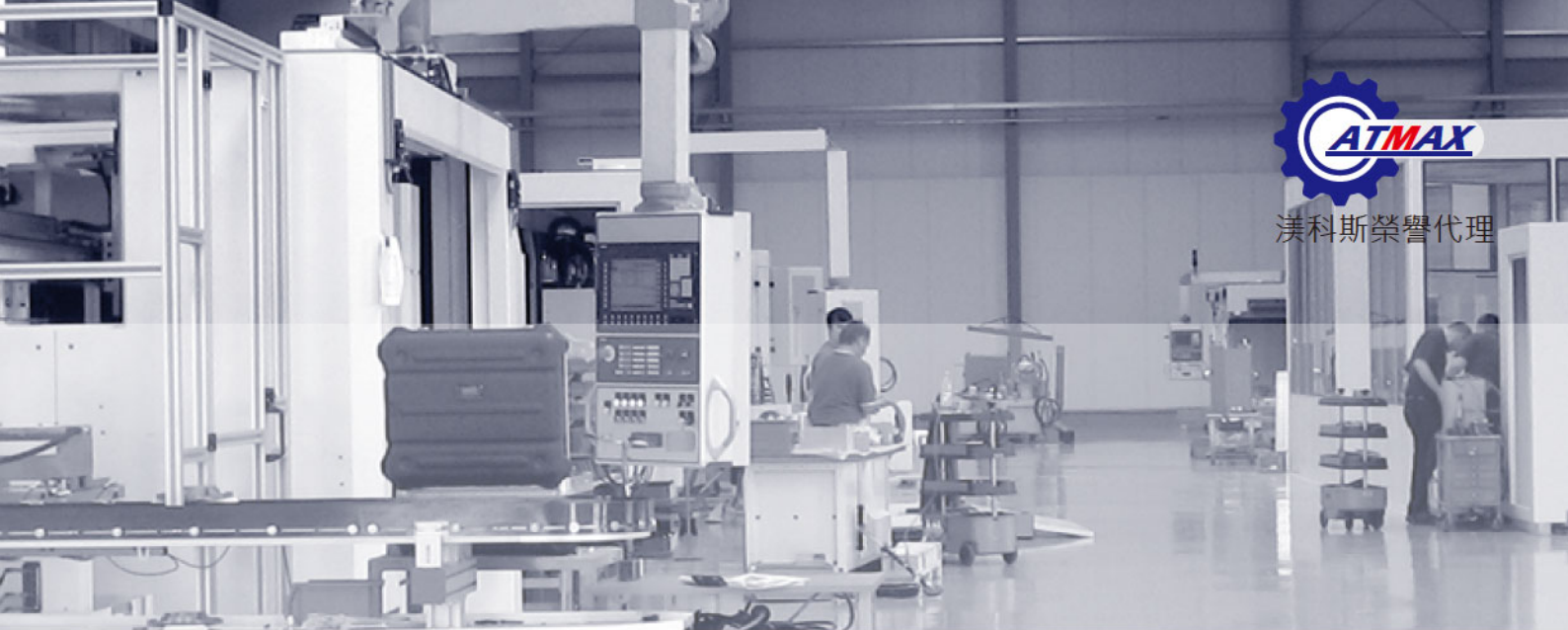
磨削加工時候，擁有許多特別的工藝：

- 可以選擇單齒腹磨削或是雙齒腹磨削。
- 在粗磨削階段，程式提供幾種不同的方式與策略，用戶可以依需求選用，非常具有彈性。
- 控制系統會建議加工選項，能夠適當相應不同的工件情況。
- 齒形或是導程的修整是可以程式化，依需求調整，非常簡單。
- 高度智慧與專家化的軟體程式，協助用戶完成各種任務。
- 砂輪修整單元可以完成齒形的各式修整，例如：齒頂、齒底、特殊齒形角度修整與齒形隆齒等。
- 齒腹導程修整是由磨削中的動作完成。
- 控制器可以完成五軸同動磨削，所以齒腹修形不只是可以在單齒腹磨削的時候實作出來，也可以在雙齒腹磨削中實作。
- 控制系統可以做精確的計算，最終可以得到精確的齒形點位，讓加工的齒輪精度非常好。
- 軸向進給速度可以達到16000公厘/每分鐘，這一非常亮的特點讓粗加工的時候可以非常快，是非常好用的特點。

Machine Has Several Advantages to Achieve High Quality Grinding

- The grinding process can be done in the one- or two flank mode.
- For roughing there are different flexible programmable cycles and strategies included.
- The control system proposes machining options, which can be adapted accordingly.
- Corrections of profile or flank can be programmed.
- All in all, it is a high level user guidance.
- Profile corrections like tip or root relief, crown and profile correction angle are created by dressing.
- flank modifications will be done during the grinding process.
- The machine is 5-axis-compliant, so flank modifications could be created during the two-flank grinding mode.
- Appropriate calculations are done by the control system. Eventually variations of the setpoint contour are calculated and indicated.
- For short machining times the machine has high axial feed motion (16 m/min). This shows its advantages extremely by roughing.





簡單的操作介面

Easy operation

最現代化的、經過最佳化的人機介面，讓做齒形或是導程修整變成非常容易。

The optimal HMI with easy possibility to do profile- as well as flank-corrections is state of the art.

Werkstückdaten			
Bezeichnung	Wert	Einheit	
Zahnzahl	56		Zahnzahl z 56
Normalmodul	1.38	mm	Normalmodul mn 1.38 mm
Stammmodul	1.645461	mm	Normalleigtiffwinkel Alpha_n 17.5 Grad
Alpha_n	17.5	°	Schöbungswinkel Beta 31 Grad
Alpha_s	20.603786	°	
Beta	33	°	
Profilverschiebungsfaktor	0.16	mm	(+) = rechtslegend (-) = linkslegend rechtslegend
Zahndicke auf dem Teilkreis			Profilverschiebungsfaktor x 0.16
Normalschnitt	2.306936	mm	Kopfkreisradius Da 96.65 mm
Strahnschnitt	2.750704	mm	Fuß-Formkreisradius DFI 89 mm
Lückeweite auf dem Teilkreis			Fußkreisradius DF 87.65 mm
Normalschnitt	2.028463	mm	Zahnradbreite b1 16.8 mm
Strahnschnitt	2.418665	mm	
Durchmesser			
Kopfkreisradius	96.65	mm	
DF-Formkreisradius	89	mm	
Fußkreisradius	87.65	mm	

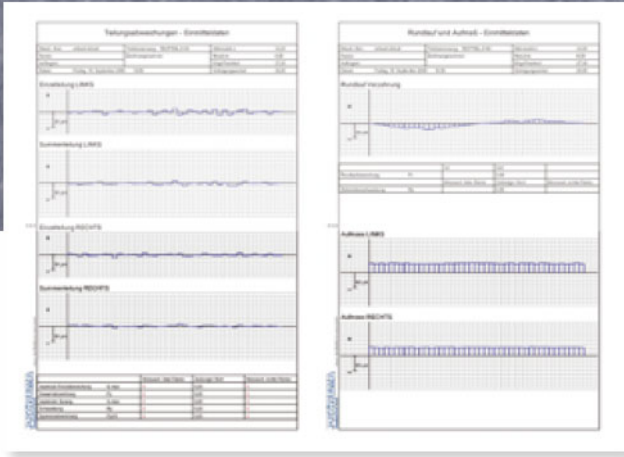
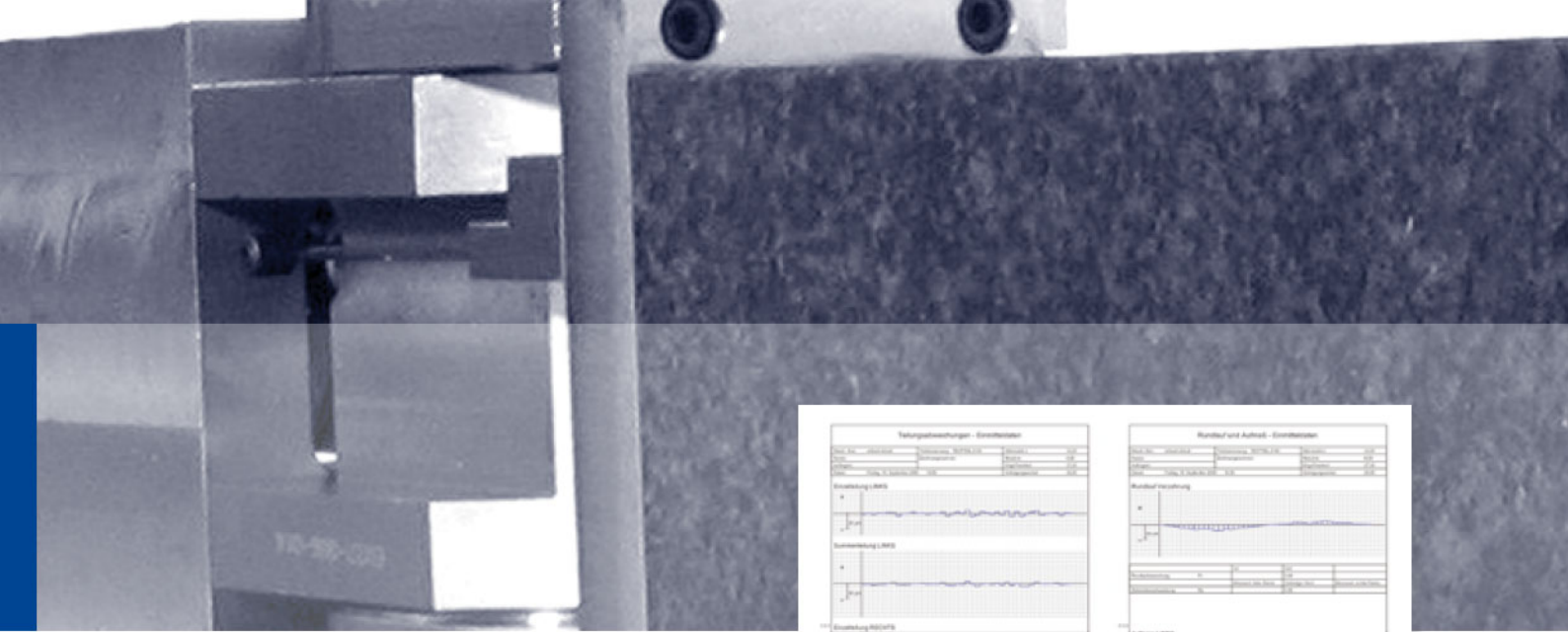
非常短的加工時間

Short cycle time

高達每分鐘16公尺的進給速度是業界齒輪成形研磨機中最快的速度，這一特性確保了可以擁有非常短的加工時間，此外新策略式量測方式也實現此一非常短的加工時間的目標。

The infeed speed of 16 m/min is an extremely high value in the segment of profile grinding machines. This ensures short grinding time. In addition the new measuring strategy ends in short auxiliary time.





齒輪分度定位與量測

Indexing and measuring

齒輪分度定位與量測實實在在地影響了整體加工時間的成本，PRÄWEMA提供了一個非常創新的解決方案！

分度定位 >> 非接觸距離確認 >> „雷射三角量測定位“

採用非接觸方式將齒輪整體做一個掃描，這僅僅需要非常短的時間，這一方式增加了之後加工工序的安全性，特別是在連續數個同一規格的工件上特別有效果。此一特點是齒輪上每一個齒與齒之間的空隙，均會被完整地掃描與紀錄，之後電腦便能完整掌握熱處理後齒輪變形的狀態，使得接下來的磨削工序中的“空磨”可以有有效的減少，也能整合預留量管理使整個工序是安全有效率的。

非常聰明的預留量辨識

- 齒輪齒廓的辨識是由量測電腦完成，因此感測器會被移動到工件的中心線上，然後工件旋轉，透過旋轉的角度，感測器會測出它與工件之間的距離，那結果整體來說就是齒形變形皺摺的情形，也透過那結果演算出每個齒空的預留量、節距誤差與分度方式。
- 另外可以透過評價檢查來確認上述方式的效果，評價檢查的方式可以使用機械式的測試棒或是砂輪接觸法於最大與最小變形量的齒空上執行。

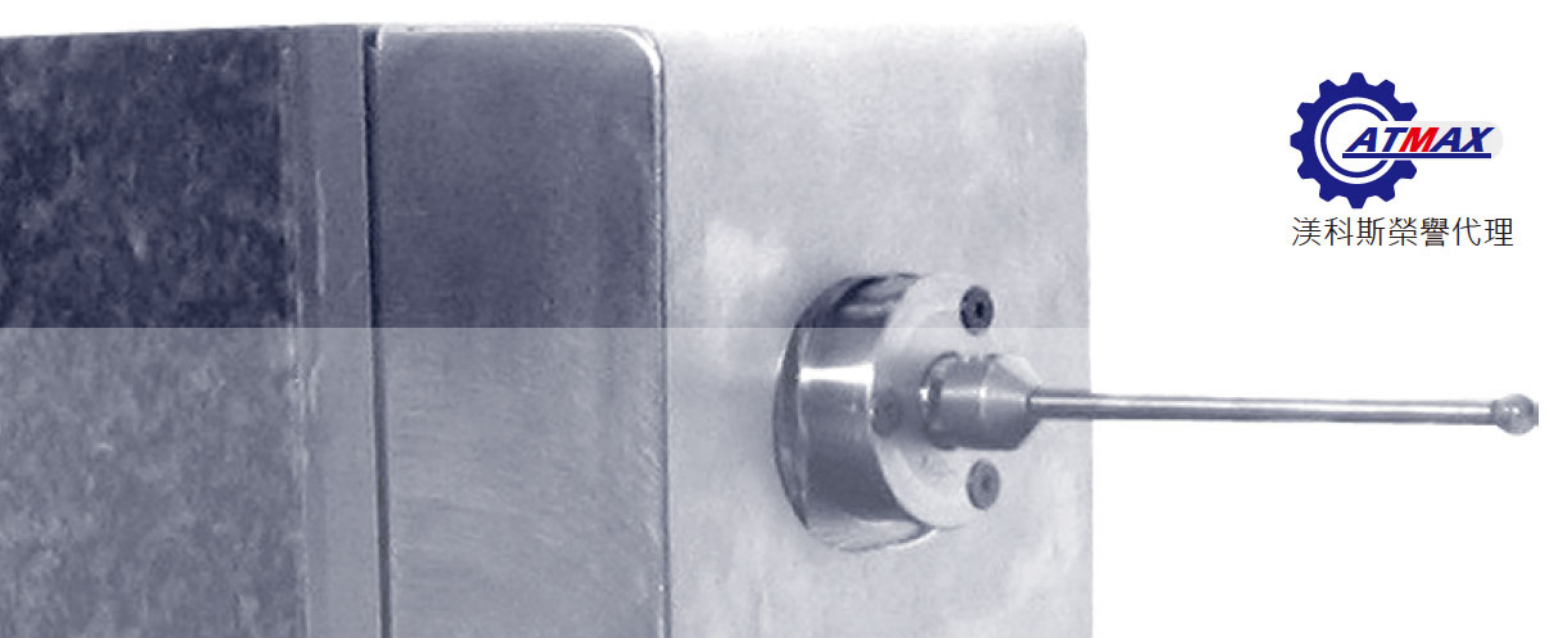
For this act, influencing the cycle time extremely, PRÄWEMA presents an innovative solution!

Indexing >> contact free distance measuring >> „laser triangulation“

The complete gear is scanned contact free in very short time. This procedure increases the process safety especially in serial production. The advantage is that all gear gaps will be scanned over the complete width. So the following grinding process can be started with strongly reduced „air-grinding“ and with an integrated stock-material-management.

Clever stock identification

- The contour of the gear will be identified by the measuring computer. Therefore the sensor is driven to the center of the workpiece and then it starts to rotate. The measured distance between sensor and workpiece center is related to the angle of the workpiece-spindle. The result is a body wrap of the gear. An algorithm appoints the stock by calculating the width of the gap and the pitch error and indexes according to the result.
- A validity check can be made either with a mechanical test key or by touch-grinding at the largest and the smallest space.

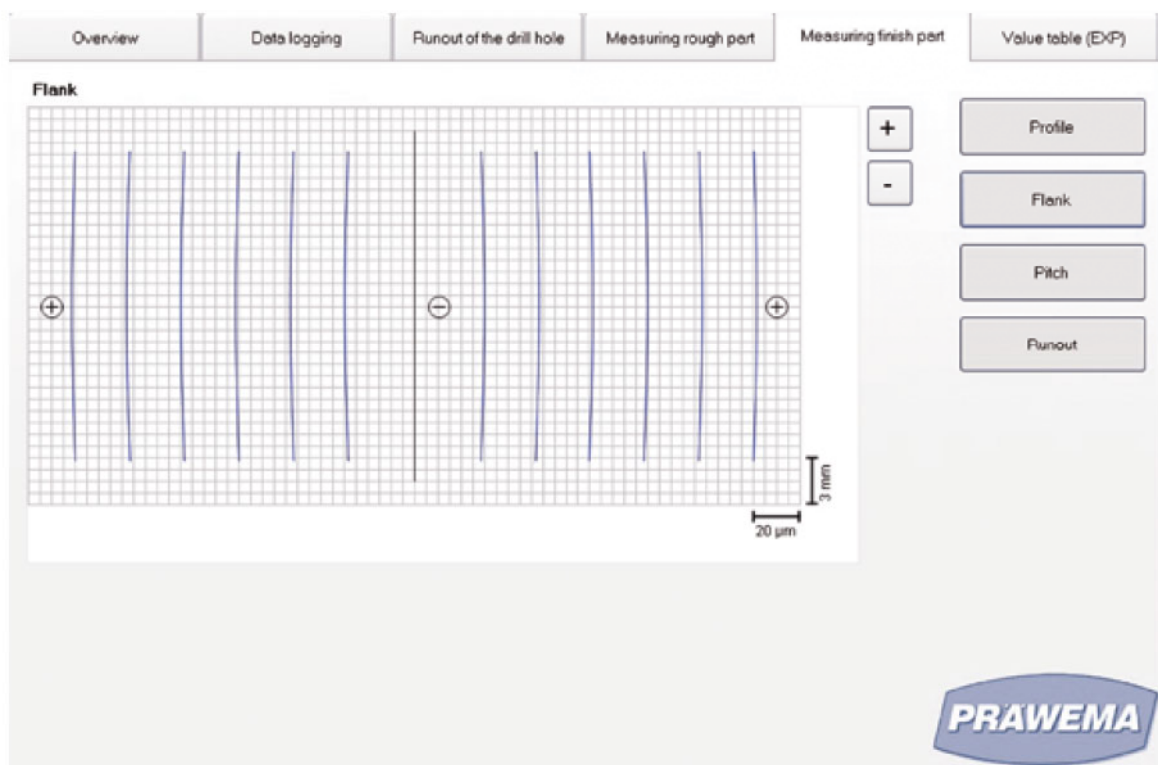


完工的齒輪量測

Measurement of the finished part

與一般廠商不同，PRÄWEMA採用類似3D測頭量測方式來量測齒輪，在齒形與導程的量測上，機台的軸與軸之間會走出理論值的路徑與角度，測頭會量測出與理論值的誤差，整個過程非常快速，另外對於量測結果的輸出，可以選擇直接印出來或是以電子傳遞方式傳到特定的主機中。

Contrary to common solutions the PRÄWEMA machine does not measure the gear by switching sensor, but using a measuring-sensor. The profile - and flankform is created by the machine and the sensor is measuring the deviation to the ideal contour. That way the results are available much faster, similar to a 3D-measuring machine. As a matter of fact a printout of a test chart or transfer to a host system is also possible.



砂輪的修形修整

Dressing



機床配有砂輪修形修整單元，它的位置是在研磨單元的上方，兩個單元是一起被安裝在花崗岩材質的主柱上，所以在修整砂輪時候，砂輪無需回復到0度的位置。

為了獲得最佳的結果，修砂單元配有兩個修砂主軸，可以安裝左右兩片的修整輪，分別做砂輪左齒面與右齒面的修整，如此的設計，可以使用直徑僅有120mm的修整輪，這樣可以提高剛性，使砂輪表面有比較穩定與一致的修整路徑，進而讓工件表面磨削後有更好的粗糙度。

為使新砂輪第一次修砂加快與更經濟的齒輪粗磨削，可以選購安裝第三個主軸於尾座上，它是一個低成本、可調整的Jar修砂器，它的出現可以減低昂貴的鑽石修整輪在全新砂輪第一次修砂的損耗，有效的節省了鑽石修整輪的消費，換句話說新砂輪修形增快了，昂貴的鑽石修砂輪又節省了磨耗，一舉數得。

The dressing is done by using the dressing unit, which is mounted on the grinding head, so it is not necessary to swivel to the 0-degree-position. For an optimised result there are two dressing spindles mounted, one for each left and right flank. This allows the use of dressing roll diameter 120 mm, which permits an excellent workpiece-surface roughness. For first-dressing and for economical roughing a third dressing spindle mounted on the tailstock-cross slide is available. Here a low-cost, adjustable 'jar dresser' can be used. This reduces the costs for first-dressing and saves the cost-intensive dressing rolls. Furthermore the grinding tool can be dressed more 'active', which shortens the grinding time.

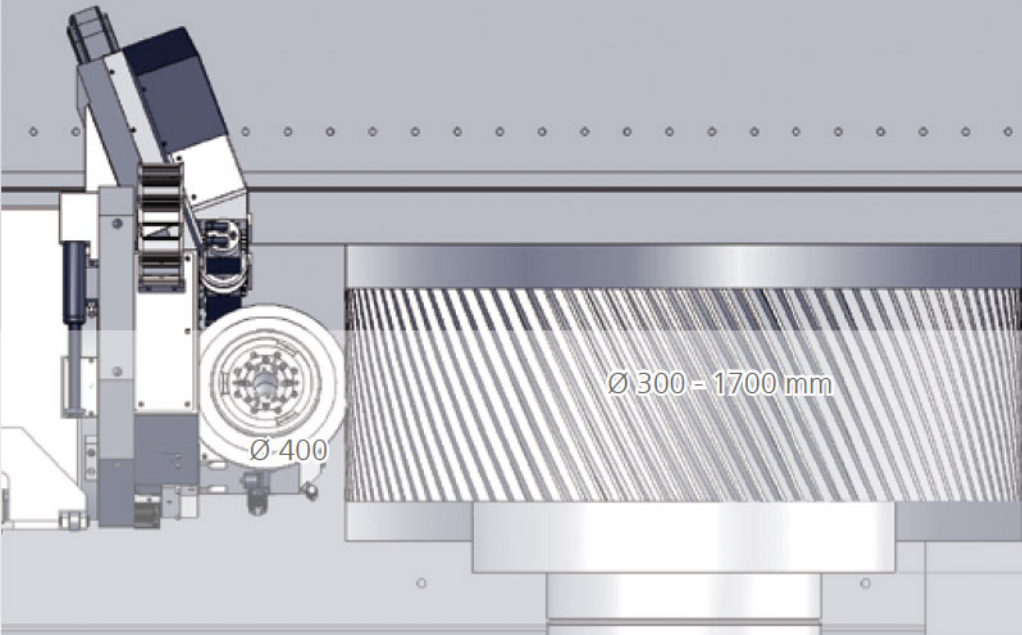
更進一步可選購添加的工藝

Additional technologies

如果用戶已經選購尾座柱單元，就有機會再增加選購進一步的工藝單元 - 平面與內孔研磨主軸以及內齒輪研磨主軸。因此一台機台可以在一次裝夾設定中，完成齒輪研磨、平面研磨、內孔研磨與內齒研磨等工作。

By using the optional cross slide further technologies can be integrated into the machine. This cross slide could serve as a support for an additional grinding spindle for operating bores and faces of the gear as well as for a grinding unit for internal gear grinding. Thereby bore-, face- and internal gear-grinding can be done in one machine, not requiring any change-over.





技術資料

Technical data

機型 Model	SynchroFine® XL 1.100	SynchroFine® XL 1.600	SynchroFine® XL 2.000
最大工件直徑 Max. workpiece diameter	1.400 mm	1.700 mm	2.200 mm
最大工件轉盤荷重 Max. workpiece weight (incl. fixture)	5.000 kg	12.000 kg	16.000 kg
工件轉盤直徑 Table diameter	650 mm	1.100 mm	1.600 mm
最大Z軸上下行程 * Max. grinding stroke (Z-axis)*	1.200 mm	1.200 mm	1.200 mm
最大模數 Module (max)	32 mm	32 mm	32 mm
主軸力量 Grinding power	32 kW	32 kW	32 kW
最大軸向進給速度 (Z軸) Grinding infeed (Z-axis)	16 m/min	16 m/min	16 m/min
最大砂輪直徑 Max. diameter of grinding tool	400 mm	400 mm	400 mm
最大位移行程 (創生式研磨使用) Shifting motion (generating grinding)	280 mm	280 mm	280 mm
五軸同動補償功能 5-axes interpolation	√	√	√

*- 可選購增長至2000 / optional up to 2000

DVS 集團的成員 / Members of DVS GROUP



BUDERUS Schleiftechnik | www.buderus-schleiftechnik.de
內徑研磨 - 外徑研磨 - 螺牙研磨 - 硬材車削
I.D. grinding - O.D. grinding - Thread grinding - Hard turning



DISKUS WERKE Schleiftechnik | www.diskus-werke.de
端面研磨 - 雙面研磨 - 特殊加工機
Face grinding - Double face grinding - Special machining



HEYLIGENSTAEDT | www.heyligenstaedt.de
軸件車削 - 銑削 - 強力重車削
Shaft turning - Milling - Heavy duty turning



NAXOS-DISKUS | www.naxos-diskus.de
傳統研模工具 - CBN - 鑽石工具
Conventional grinding tools - CBN - Diamond tools



PITTLER | www.pittler.de
立式車削中心 - 銑削 - 研磨 - 抓取系統
Vertical turning center - Milling - Grinding - Pick-up systems



PRÄWEMA | www.praewema.de
齒輪珩齒 - 齒輪研磨 - 齒輪滾齒 / 飛刀車削 - 倒角
Gear honing - Gear grinding - Hobbing/Fly-cutting - Chamfering



FRÖHLICH CNC PRODUKTION | www.cnc-froehlich.de
DVS 技術中心 - 商用車輛零件的大量生產技術
DVS Technologies in mass production for commercial vehicle components



DVS Technology | www.dvs-technology.de
DVS 技術中心 - 轎車零件的大量生產技術
DVS Technologies in mass production for passenger car components



WMS Werkzeugmaschinenbau Sinsheim | www.wms-sinsheim.de
服務 - 一般設備的改裝更新 - 維修
Services - General overhauls - Repairs



WMZ Werkzeugmaschinenbau Ziegenhain | www.wmz-gmbh.de
中心驅動車削 - 馬達主軸
Center drive turning - Motor spindles



WMZ Precision Machinery (Shenyang)
DVS 中國銷售 - 中國服務
DVS Sales China - DVS Service China

漢科斯專心在齒輪加工製造，對於齒輪，我們是非常熟悉的，在齒輪加工業中將近20年，當中歷經不同階段的挑戰，都是為了成長後可以為齒輪加工業的朋友提供更好的解決方案。

- 從切削、研磨到量測，我們提出我們機台的組合。
- 對圓柱齒輪、齒排齒條、傘齒輪、蝸輪蝸桿，甚至是擺線齒輪或其他車、銑加工，我們提出我們機台的組合。
- 對於複雜加工、高精度加工與高綜合性加工，例如車、銑、銑齒、滾齒、插齒、鑽孔、攻牙、深孔加工，我們提出我們機台的組合。

我們有信心我們的服務可以滿足客戶，因為我們是這樣一路走來。若是您有任何機台問題，很歡迎與我們討論，您可以給我們留言，也可瀏覽我們產品網頁，認識我們的產品。若是有需要與我們聯繫，歡迎前往聯絡我們網頁，您可以透過地址、電話、傳真或是電子郵件等，將您的問題或是需求告知我們，我們會立刻與您聯繫，提供您我們最好的服務。

漢科斯國際企業有限公司

sales@atmax-tech.com

www.atmax-tech.com

December 28/2016



漢科斯榮譽代理

42051 台中市豐原區保康路56號2樓之2
電話：04-2523-0895
傳真：04-2523-0897

