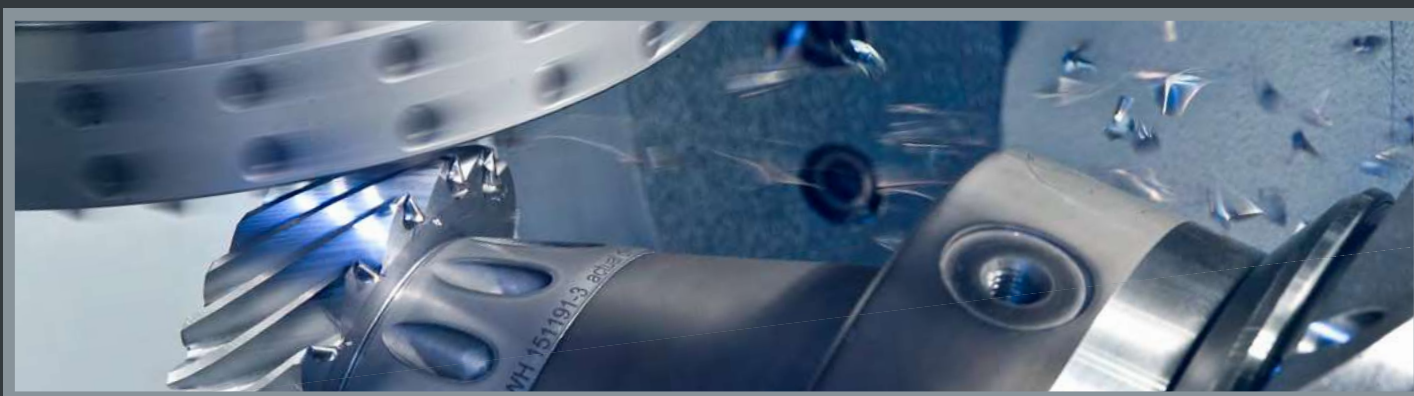




OERLIKON

C 30

BEVEL GEAR TECHNOLOGY – CUTTING MACHINES



KLINGELNBERG

Flexible Solutions for Discerning Users 眼光敏銳用戶的靈活解決方案

在世界各地，齒輪和齒輪箱製造商憑藉KlingelIn berg的創新解決方案概念確保了他們在齒輪加工方面的領先優勢。

Oerlikon傘齒輪技術部門不僅僅讓用戶們經濟且高精度地製造傘齒輪。系統中的所有機器都經過專門設計，可以對最複雜的齒輪進行預加工和精加工。

KlingelInberg為製程中的每一步提供最先進的技術和最高效的機器。傘齒輪的生產製程鏈包括**刀具準備，切割，測量，硬化，磨齒(grinding)或研齒(lapping)和測試**等。功能強大的**KIMoS** (KlingelInberg螺旋傘齒輪整合製造) 設計軟體和**閉迴路概念**確保整個製程的清楚明確且記錄產品品質。

Oerlikon傘齒輪加工機的開發考慮了實際應用，滿足了各種應用行業的不同需求目標市場包括汽車工業，商用車工業，農業工業，造船業和航空業，以及工業齒輪箱製造和工廠工程。

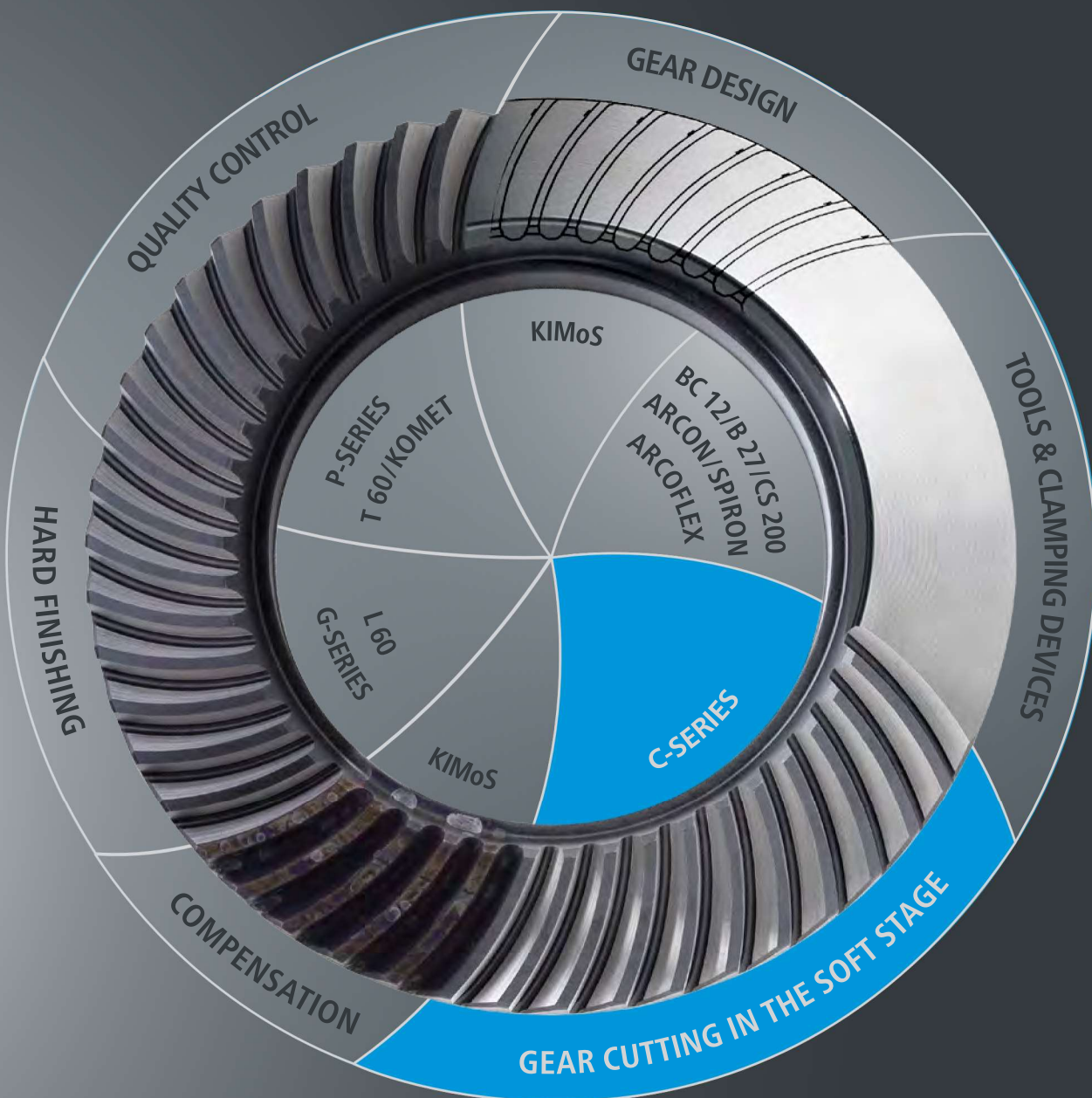
作為領先的系統供應商，KlingelInberg還提供高性能工具，憑藉這一完整的系統，滿足靈活，高效生產的所有要求 - 適用於最小和最大批量的產品。



Oerlikon bevel gear cutting machine C 30 with numerous equipment details

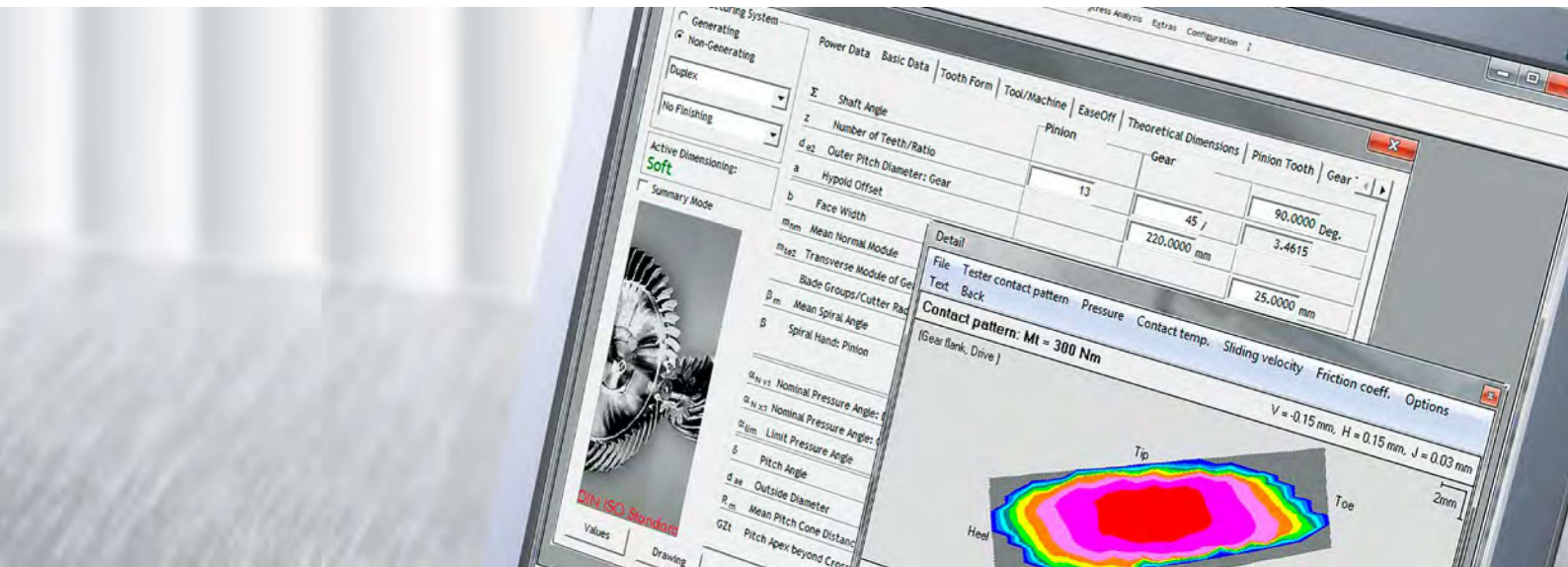
**For Every Process Step in Gear Technology,
Klingelnberg Provides Exceptional Concepts**

對於齒輪技術的每個流程步驟，Klingelnberg提供了特殊的概念



GEAR DEVELOPMENT BASED ON NOMINAL DATA

依照標稱設計數據的齒輪開發



工業4.0時代的傘齒輪生產數位化

KIMoS (Klingelnberg Integrated Manufacturing of Spiral Bevel Gears) 軟體支援傘齒輪設計和優化的每一步。使用**KOMET**可將測量結果轉換為齒輪修正。

作為該製程的一部分，所有必要的齒輪切削過程數據，刀具準備和成品傘齒輪的品質控制都是並行準備的。同時，方便的數據處理系統提供了使用開發和生產數據庫取得製造和品質保證中的設備刀具狀態的可能性。因此，軟體根據閉迴路方法為超現代傘齒輪生產提供了最佳基礎：最終結果與先前在電腦設計和優化的結果完全匹配。

模組化程序包KIMoS為用戶提供了面對各種情況創建適用的齒輪設計以及所需的全部功能，並支援所有常見的齒輪切削方法，機床和刀具系統。KIMoS的整體組件包括齒輪切削優化功能，具有易於操作的對話框，分析預期的齒輪操作行為，以及通過負載能力和強度計算評估結果。

齒輪設計上，KIMoS提供:

- 功能設計考慮了各種生產可能性
- 透過各種功能驗證齒輪設計
- 培養公司內部的專業知識作為競爭優勢
- 快速，準確地分析測試，生產結果和齒輪損壞

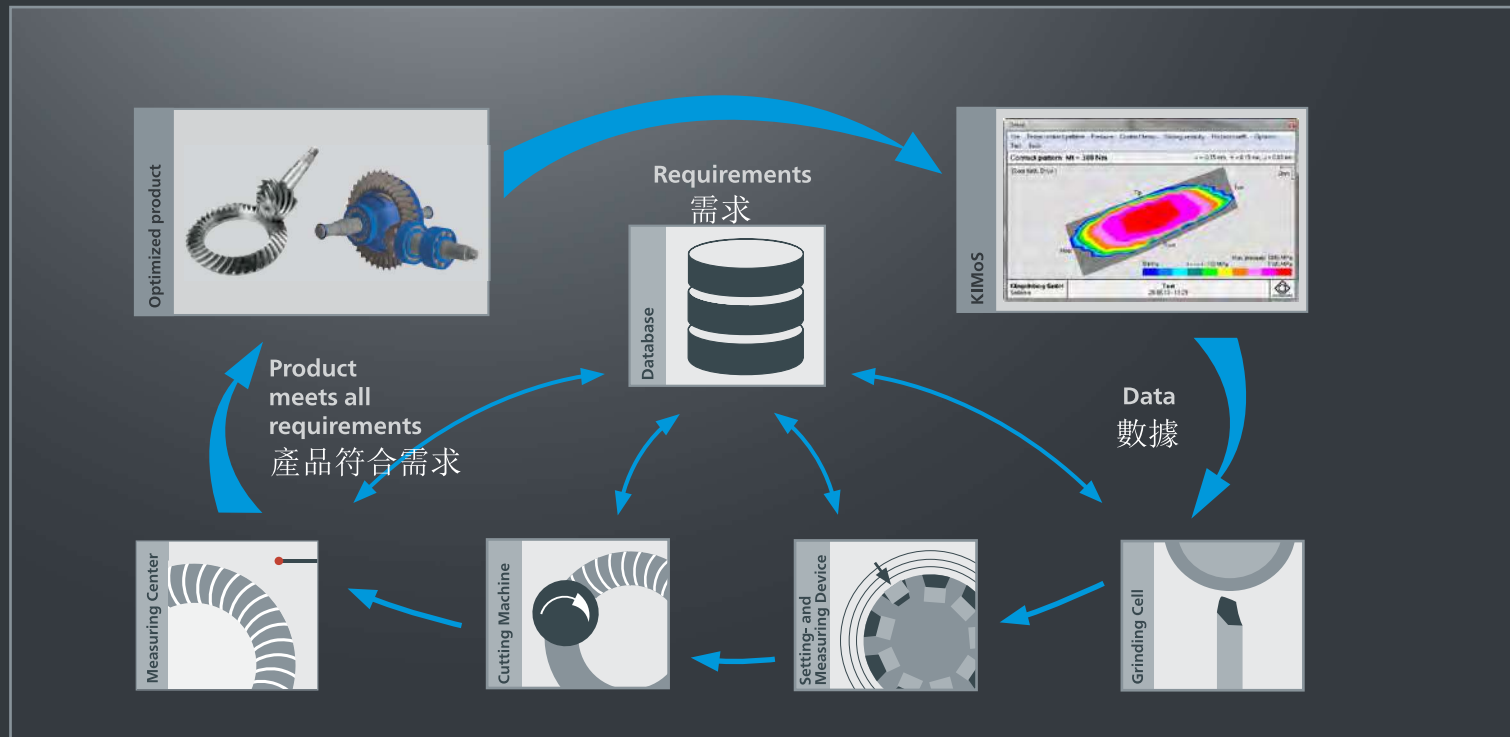
齒輪製造上，KOMET提供:

- 可靠地計算精密測量中心的校正數據
- 用於傘齒輪生產的機器專用校正數據
- 通過與Klingelnberg數據庫連接，實現最高的製程安全性

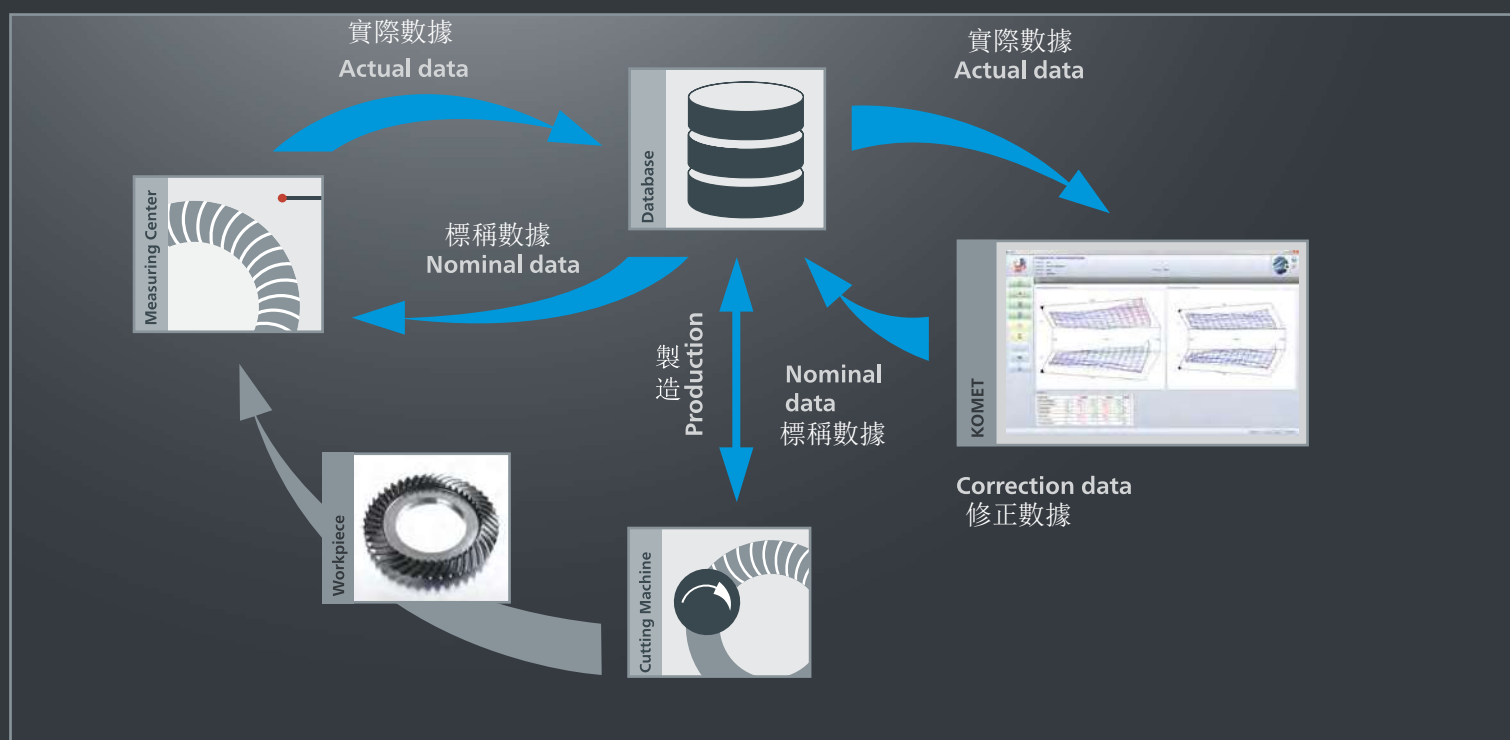
先進的傘齒輪生產採用獨特的閉迴路製程

Advanced Bevel Gear Production in a unique Closed Loop Process

KIMoS – 優化設計
KIMoS – for Optimal Design



KOMET – 從設計到優化製造結果
KOMET – from Design to Optimal Production Result

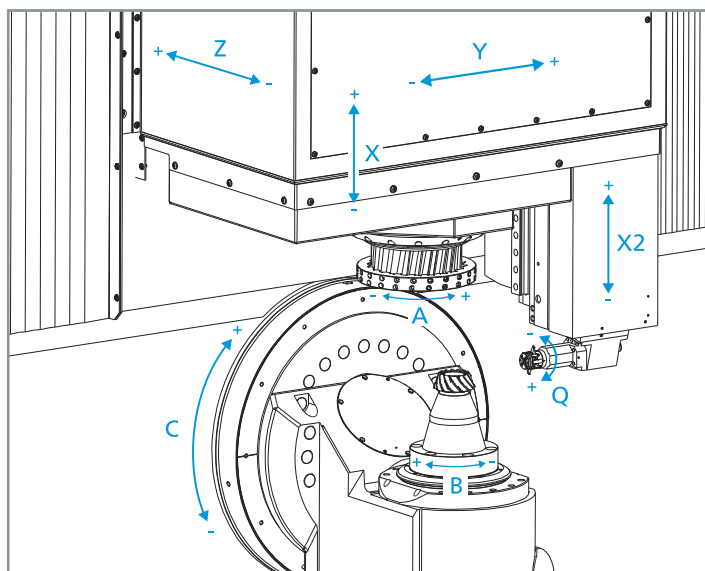


領先的技術，實現最佳的靈活性和最大的生產力

由於垂直概念的不斷進步，Oerlikon傘齒輪切齒設備C 30在乾式加工方面樹立了新的標準。

該系列中的所有傘齒輪設備都配備了一個耐高溫的減振機床。切齒機採用優化的軸位置佈置，減少了移動路徑，確保了驅動部件的負載顯著降低，同時整個系統的設計更加堅固。此外，透過使用PULSAR方法，整合去毛刺工具可提供最高的生產率和最高的製程安全性。使用選配的Power Skiving可以實現更高的機器靈活性和生產率。

該系列的一個關鍵亮點是其創新的操作理念和超現代的控制技術。與市場上常見的標準相比，現代化觸控顯示器和新開發的操作概念使C30更易於操作。（有關操作概念的更多信息，請參見第11頁）對於Klingelnberg而言，所有機台的服務和維護都非常重要。先進的機器設計使維護工作更輕鬆，大大減少了採購備品的需求，並實現了最大的能源效率。



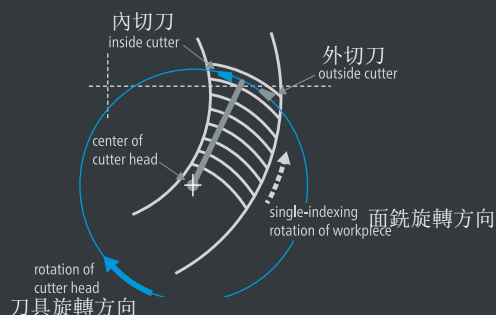
Axis arrangement of an Oerlikon bevel gear cutting machine C 30

- 透過最少的移動路徑不斷進一步發展的垂直配置概念
- 具備最佳化衰減特性的新材料，同時提供極其堅硬的結構和熱穩定性
- 去毛刺功能與齒輪切削使用相同的整合夾持
- 帶觸控螢幕和清晰畫面佈局的新操作軟體
- 垂直主軸配置使工件夾持裝置易於更換
- 可選配Power Skiving適用於內齒/外齒輪加工，使用圓柱形整合單體式刀具
- 最佳化能源效率歸功於耗能回收與依需求供給控制

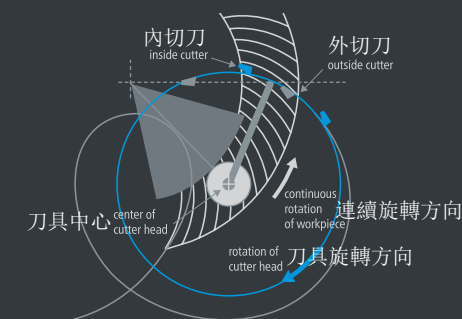
Maximum Flexibility and Productivity – Changeover from Bevel Gear to Cylindrical Gear Production in No Time via **Power Skiving**

最大的靈活性和生產率 – 透過Power Skiving從傘齒輪到圓柱齒輪生產的轉換

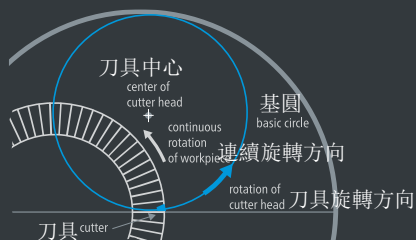
圓弧Circular arc (ARCON)
Circular arc (ARCON®)



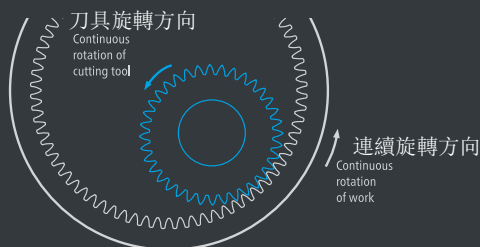
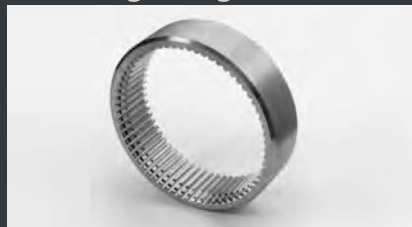
外擺線Epicycloid (SPIRON)
Epicycloid (SPIRON®)



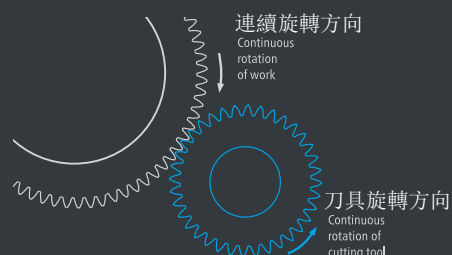
直齒輪Straight gear (HYCON)
Straight gear (HYCON)



Power Skiving
Internal gearing 內齒輪



Power Skiving
External gearing 外齒輪



HIGHLIGHTS

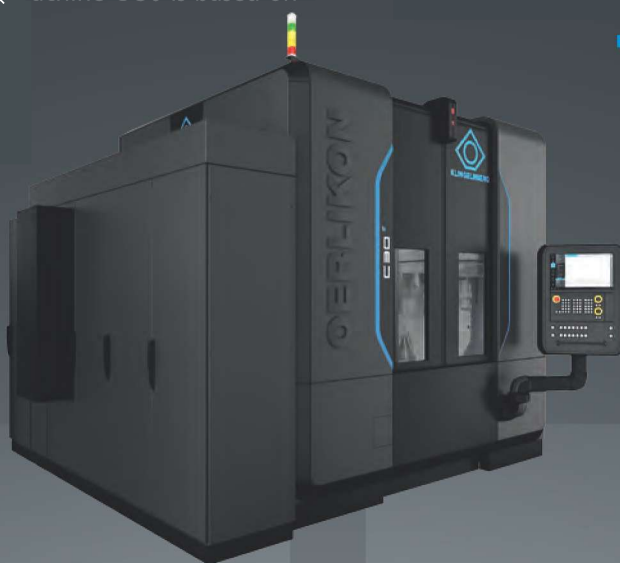
High-tech can be so easy! 高科技可以這麼容易！

“靈活性和生產力” - 遵循這一座右銘，Klingelnberg致力於為高科技挑戰提供簡單，非傳統的解決方案。由工程師和技術專家組成的團隊使其成為可能 - 始終以確保最易於使用的概念匹配最高 技術標準為目標。

例證：Oerlikon切齒機C30基於不斷發展的既定開發理念。Klingelnberg的成功因素包括：

- 高生產率，最低的成本和最大的製程安全性
- 獨特的閉迴路概念，適用於整個傘齒輪製程鏈
- 改善的刀具系統和研磨即時服務
- 提供全面的服務，提供廣泛的服務網絡

- 出色的技術專長和專業知識，Klingelnberg在專業研討會上傳授給客戶



無與倫比的循環速度 - 環形齒輪預切割 Unrivalled cycle speed – ring gear precutting

正如常用車中45齒環形齒輪的這個例子所證明，Klingelnberg乾式切削製程在速度方面是無法被超越：

- 使用Klingelnberg ARCON刀具系統在85秒內完成乾式齒輪切割
- 使用Klingelnberg PULSAR去毛刺系統，在8秒鐘內完成對根部側面去毛刺
- 使用機器整合的裝載機在10秒內裝卸
- 可以選配測量節距並且在第一部件上補償分度誤差(indexing error)

結果，該組件可以在**103秒**內完全切割，去毛刺和更換。



最大靈活性 - Power Skiving外齒應用 Maximum flexibility – Power Skiving of external gearing

來自常用車應用的91齒圓柱齒輪的規格清楚地表明了Power Skiving如何高效可靠地工作：

- 使用PM-HSS一體型刀具在104秒內完成Power skiving
- 使用PULSAR在40秒內對外部輪廓進行製程整合去毛刺
- 使用整合型裝載機在10秒內完成裝卸
- 設備上的節距和齒厚測量是可選配的

結果，在**154秒**內完成，包含去毛刺和更換，使得Power Skiving與既有的齒輪切削方法相比更具有競爭力。



高速工件更換帶來的最小輔助時間

- 最佳化的工件更換，因為裝載系統完全整合到機器中
- 標準化的Profibus控制界面，可輕鬆與外部自動化整合
- 整合的NC軸可創造加工製程和工件變化的智能協調
- 自動更換工件，包含用Power-Skiving切割的圓柱齒輪



具備機器整合啟動和品質保證的智能生產流程

- 處理時間短，刀具成本低，有利於經濟的生產製程
- 在生產過程中進行的測量以及機器中校正的自動計算為生產過程提供了品質保證
- 透過溫度補償確保刀具在整個使用壽命期間的高度品質
- 通過軟體設置進行自動節距補償，可以在面銑加工過程中獲得最佳品質
- 通過智能製程控制（選配）優化加工流程，加工時間和刀具壽命



最短的設置時間

垂直軸概念使得工件夾持裝置更容易進行更換
Bayonet connector 加快夾持裝置的更換速度
 整合型工件測量系統，實現自動化品質監控和更快的生產加工與工件替換
 刀具破損監控可實現快速響應，最大幅地減少停機時間

HIGHLIGHTS



高速工件更換帶來的最小輔助時間

- 最佳化的工件更換，因為裝載系統完全整合到機器中
- 標準化的Profibus控制界面，可輕鬆與外部自動化整合
- 整合的NC軸可創造加工製程和工件變化的智能協調
- 自動更換工件，包含用Power-Skiving切割的圓柱齒輪



閉迴路Power Skiving達成製程設計與圓柱齒輪生產

- 使用Klingelnberg設計軟體進行模擬製程設計，以獲得最佳切削條件並且在此製程中不會發生碰撞
- 自動校正齒腹和齒形偏差以及齒厚
- 靈活的多切策略(multiple-cut strategy)製程可實現驗證組件品質
- 高分度精度的連續製程



使用PULSAR進行靈活去毛刺

- 去毛刺路徑的可視化確保了去毛刺刀具，傘齒輪刀具和各部件之間受保護避免碰撞
- 由於所有去毛刺開發都在切割機外進行，生產設備和快速去毛刺配置已於前期驗證
- 輕鬆裝載集中整合於去毛刺製程可最大幅縮短設置過程中的加工時間
- 去毛刺計算應用於各種齒形齒腹製造方式
- 去毛刺設計，包括Power Skiving產出的外齒輪

Intuitive Operating Concept with Trendsetting

Touch Technology for Bevel Gear and Cylindrical Gear Applications

採用引領潮流的觸控技術實現傘齒輪和圓柱齒輪應用的直觀操作理念

- ❶ Choice of multiple languages allows for worldwide use

多國語言的選擇全球適用

- ❷ Menu navigation is ultra-easy and requires minimal training thanks to innovative workflow support

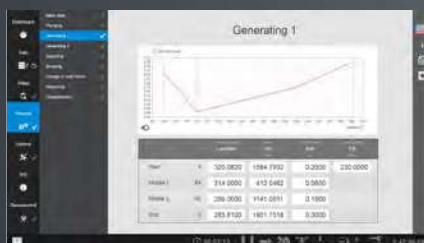
創新的工作流程支援，
選單指引易懂，無需繁雜培訓

- ❸ Application errors are avoided by the intelligent warning function for preventing costly incidents and even accidents

智能警告功能可避免錯誤，
防止代價高昂的事故意外發生

- ❹ Machine configuration is successfully completed in just a few steps

只需幾個步驟即可完成機器配置



- ❺ High production reliability ensured by visualization of the production workflow in real time (dashboard)

即時(Real time)視覺化製程
確保生產可靠性(儀表板)

- ❻ Fast and clear control of all process definitions via user interface

在單一用戶界面中快速且
輕鬆地控制所有程序功能

- ❼ Simple, flexible process data entry for all gear cutting processes for bevel gears as well as for Power Skiving
簡單靈活的製程輸入，適用於
傘齒輪和Power Skiving的所有
齒輪切削加工

具有品質保證的驅動組件可提供最佳性能

Drive Components with Guaranteed Quality Provide Optimal Performance



在無數的產業中，KlingelInberg解決方案已成為國際市場固定產品。滿足市場對大批量生產中的高生產率和小批量生產靈活性的要求

KlingelInberg提供一系列解決方案概念，幾乎可滿足任何要求。

在全世界範圍內使用，“Simplified with Passion”系統在確保加工任務變得簡單方面起著重要作用。此外，KlingelInberg系統有助於在全球範圍內實現標準化和品質保證。“Simplified with Passion”也是我們通過Power Skiving處理內外齒的圓柱齒輪的座右銘。這顯著改善了Oerlikon C30傘齒輪切割機的應用靈活性。

該製程可用於小規模生產和大批量生產。透過軟體輔助製程模擬，確定每個應用的最佳刀具尺寸和適當的製程參數，並使其可用於滿足工業4.0要求的生產和品質保證。



Automotive



在汽車中，螺旋傘齒輪用於全輪驅動系統和後輪驅動系統，以傳遞“從變速器到道路”的扭矩。由於性能要求不斷提高，這些驅動器在某些情況下必須傳輸超過300 kW的輸出。傘齒輪必須高效，平穩運行且維護成本低。在全電動乘用車中，將來將使用圓柱齒輪變速器來傳輸動力。由於高轉速，幾何精度有望滿足嚴格的要求。

Lightweight Commercial Vehicles



後軸差速器經常用於輕型商用車輛。他們使用的傘齒輪組必須在550 kW的範圍內傳輸功率 - 在極高的扭矩下。這對耐用性和強度提出了很高的要求。傘齒輪必須高效，堅固且低維護。使用整合的KlingelInberg系統可以批量生產具有所需高品質的傘齒輪。



工業齒輪箱部門包括許多不同的應用，所有這些應用都對驅動部件的可靠性提出了很高的要求。這些行業的傘齒輪通常由專門從事小批量和各種產品的公司生產。

堅固的機器設計和靈活，經濟高效的刀具系統是在這些領域的市場領導者中獲得成功的關鍵。

Aviation



飛機上使用的傘齒輪必須在節距和同心度方面具有最高精度（DIN 1-3），並且必須以絕對可靠的方式執行旋轉運動。同樣重要的是其他幾何特徵，例如表面光潔度，根部幾何形狀，旋轉誤差，高強度和低重量。

在這個行業中經常使用的是特種材料，這對刀具和製程提出了極高的要求。

Maritime Propulsion Technology



即使在最極端的外部條件下，用於海上推進技術的傘齒輪也必須具有很高的可靠性和耐用性。廣泛的元件直徑（最大2米）需要廣泛的傘齒輪專業知識來掌握設計和生產過程。

Klingelberg多年的經驗和所有主要船級社的認證是客戶對最高產品品質的保證。

Agriculture



在諸如拖拉機的農業應用中，在後軸中以及在某些情況下的前軸中內置有螺旋傘齒輪。收割機和乾草機使用直傘齒輪來實現相應的功能。雖然拖拉機後橋驅動裝置中的傘齒輪組必須傳輸高達400 kW，但直傘齒輪上的載荷相對較低。

直傘齒輪最重要的市場要求是具有成本效益的現代化生產解決方案。

TECHNICAL DATA

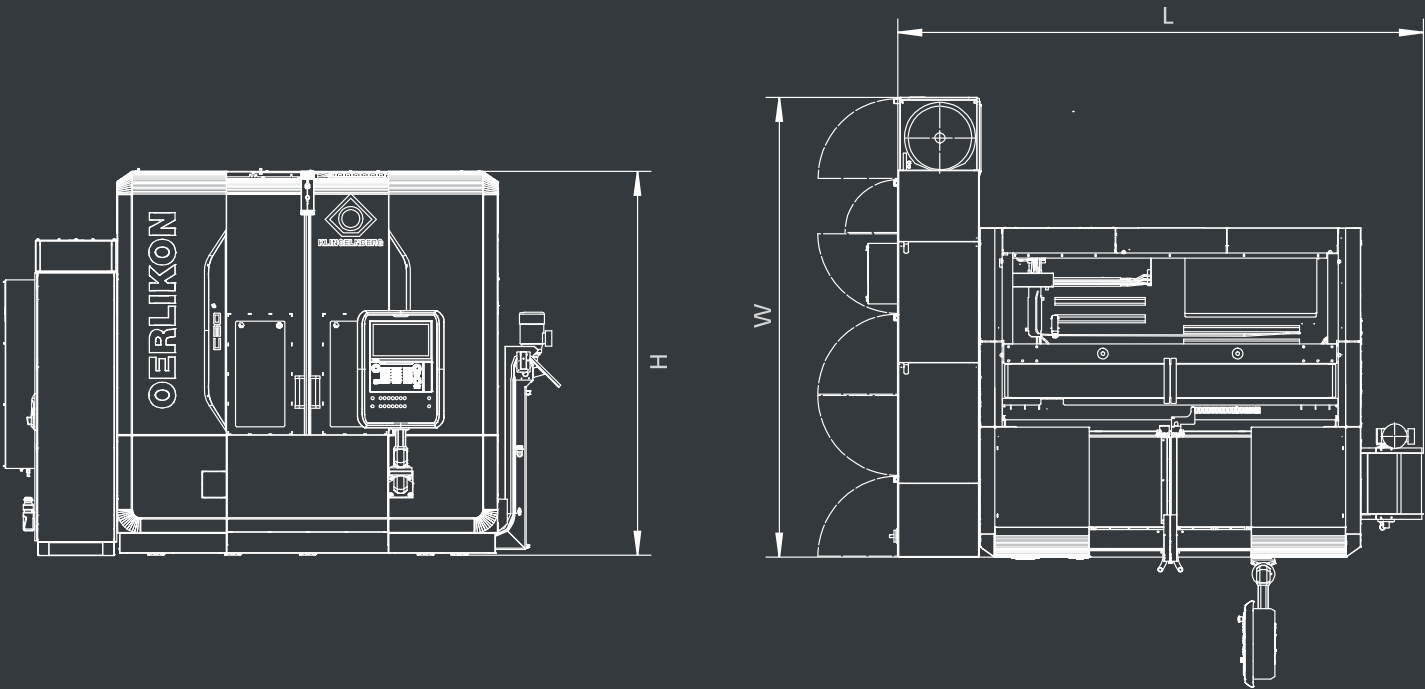
	面滾 Face hobbing (continuous indexing)	面銑 Face milling (single indexing)
Workpiece data 工件數據		
Workpiece diameter (max.) 工件直徑 (最大)	Ø 280 mm	
Normal module range (min. – max.) 模數範圍 (最小–最大)	1.5 – 6.5 mm	
Face width (max.) 齒面寬 (最大)	58 mm	
Smallest / largest spiral angle 最小/最大螺旋角	0°/60°	
Smallest / largest number of teeth 最小/最大齒數	6/180	
Smallest / greatest transmission ratio 最小/最大傳動比	1:1/1:10	
Tool data 刀具數據		
Cutter head radius / Cutter head diameter 刀頭半徑/刀頭直徑	39 –105 mm	3.25'' – 7.5''
Number of blade groups (continuous) 刀片組數量（連續）	5 -19	-
Cutter head spindle (A-axis) 刀具主軸 (A軸)		
Short cone taper 1:24 短錐度刀具介面	Ø 58.227 mm	
Spindle rotation speed (max.) 主軸轉速 (最大)	1,500 rpm	
Workpiece spindle (B axis) 工件主軸 (B軸)		
Seating diameter: Oerlikon outer cone 1:4 承座直徑:Oerlikon外錐1:4	Ø 140.11 mm	
Inner cone 1:19.764 內錐1:19.764	Ø 99.258 mm	
Workpiece spindle passage 工件主軸通道	Ø 93 mm	
Workpiece spindle speed (max.) 工件主軸轉速 (最大)	1,500 rpm	
Total connected load 總電力負載	40 kVA	
General machine data 基本設備數據		
Machine dimensions L x W x H* 設備尺寸	approx. 4,500 x 3,410 x 2,900 mm	
Net weight 淨重	approx. 20,000 kg	

The above-mentioned maximum values were determined for industry-typical transmissions. Further testing may be required to determine whether maximum values can be combined.

*The dimensions of the standard version are for orientation only. Swivel ranges for doors, operating panels etc. are not taken into account here. The final space requirement depends on the individual configuration of the machine.

Installation Dimensions

C 30: Front View and Top View



All dimensions in mm.

Power Skiving			
Module 模數	0.8 – 3.5 mm	Rotations per minute 轉速	
Internal gearings 內齒輪		A axis	B axis
Reference circle diameter (min. – max.) 參考圓直徑（最小 – 最大）	Ø 60 – 300 mm	1,500 rpm (2,100 rpm special design)	1,500 rpm
Face width (max.) 齒面寬（最大）	70 mm		
External gearings 外齒輪			
Reference circle diameter (min. – max.) 參考圓直徑（最小 – 最大）	Ø 50 – 210 mm	1,500 rpm	1,500 rpm
Face width (max.) 齒面寬（最大）	70 mm		

These data are guideline values. Klingelnberg will verify the applicability of the C 30 in each specific case.

KLINGELNBERG Service

The KlingelInberg Group is a world leader in the development and manufacture of machines for bevel gear and cylindrical gear production, precision measuring centers for gearing and axially symmetrical components, and the production of customized high-precision drive components. In addition to the headquarters in Zurich, Switzerland, further development and production facilities are located in Hückeswagen and Ettlingen, Germany.

The company also has sales offices and service centers and numerous trade representatives worldwide. On this basis, KlingelInberg offers users a comprehensive range of services for all aspects of toothed gear design, manufacturing, and quality inspection. The spectrum includes technical consulting, on-site machine acceptance, operator and software training as well as maintenance contracts.

KLINGELNBERG Solutions

KlingelInberg solutions are used in the automotive, commercial vehicle, and aviation industries, as well as in shipbuilding, the wind power industry, and the general transmission manufacturing industry. With numerous R&D engineers around the globe and over 200 registered patents, the company consistently demonstrates its capacity for innovation.

KLINGELNBERG AG

Binzmühlestrasse 171
8050 Zurich, Switzerland
Fon: +41 44 278 7979
Fax: +41 44 273 1594

KLINGELNBERG GmbH

Peterstrasse 45
42499 Hückeswagen, Germany
Fon: +49 2192 81-0
Fax: +49 2192 81-200

KLINGELNBERG GmbH

Industriestrasse 19
76275 Ettlingen, Germany
Fon: +49 7243 599-0
Fax: +49 7243 599-165

You can also find your local contact for sales advice at www.klingelInberg.com/contact.