

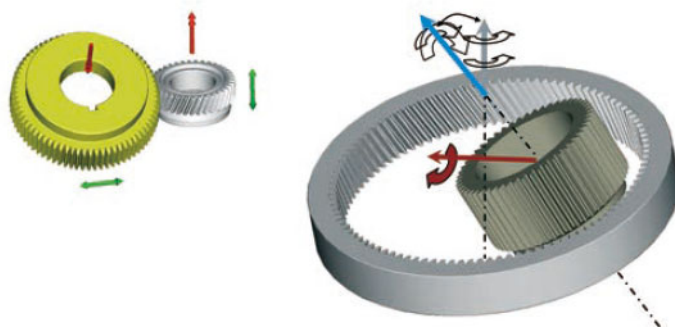
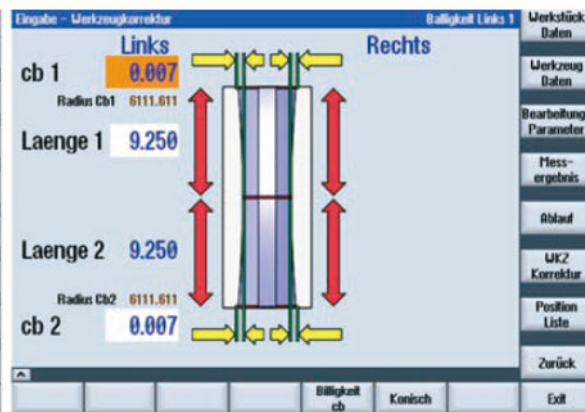
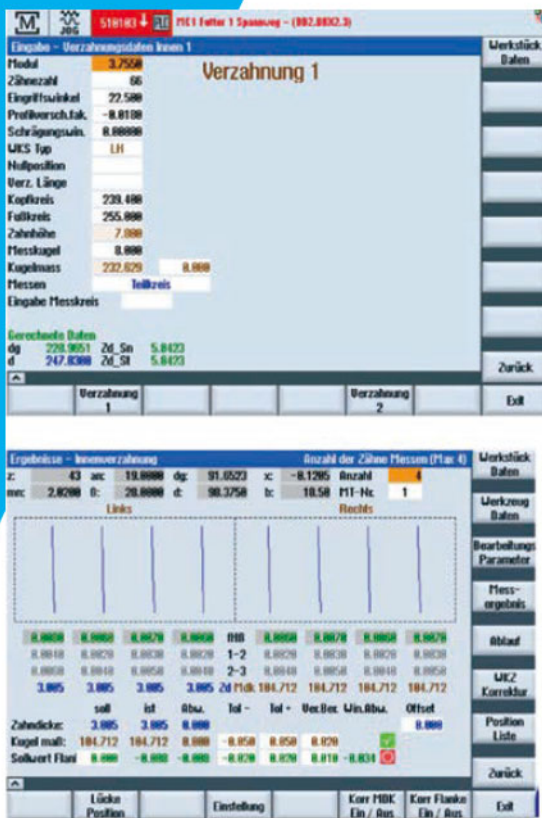
加工效率最快的選擇

漸開線齒輪 · 諧波齒輪 · 擺線齒輪



無疑地，POWER SKIVING旋風車削齒輪是當今最快生產內齒輪的工藝。

全球隨著景氣波動劇烈的增加與人力成本的揚昇，自動化不斷被提及，也不斷的在各行各業滲透著。2018年3月起，隨著美國川普總統向中國祭出嚴厲的進口稅增稅，開啓美中貿易戰序幕，政治影響經濟的事實也再添上一筆，而這次影響是歷史上最巨大的，為此許多國際公司特地將生產基地重新規劃地點，在新生產基地建立中，直接將自動化列為標準配備，以避免”人”為因素影響企業的根本，也因此，自動化需要的零件需求量不斷的增加，也吸引著眾多公司投入此一市場。



在自動化中，齒輪傳動元件包含漸開線齒輪、諧波齒輪與擺線齒輪，三種齒輪均有各自的優缺點，以生產工藝來看，POWER SKIVING旋風車削齒輪均可以被使用來生產這三種齒輪，無論內齒或是外齒，均沒有問題。

漢科斯是國內少數專業齒輪設備代理商之一，長期關注齒輪加工最新的全球趨勢，所以將全球最高階德國DVS集團PITTLER公司的POWER SKIVING旋風車削機帶入台灣，德國PITTLER的創始人，就是世界上第一位提出POWER SKIVING構想的人，並在1910年將其註冊成為齒輪生產工藝的專利。隨著電腦的發展與材料科學的進步，歐美的設備大廠在2000年開始才真正將這一工藝實際做出專用機來，並在當中摸索與累積應

用面的經驗，時至2019年，PITTLER的SKIVELINE系列就是POWER SKIVING工藝最佳的具體化專用機，該系列是以齒輪生產為出發點，所製造出來的多工序多軸加工機，這一點要十分強調，因為許多台系與日系或是歐系的五軸機廠商均有提供各自設備POWER SKIVING的功能，但是POWER SKIVING不是單單需要設備做出動作，當中更有許多所謂的KNOW HOW竅門，五軸機廠商在齒輪製造的專業上是無法應付POWER SKIVING工藝的，尤其在遇到高精度與特殊齒形時。

PITTLER SKIVELINE具有下列特色

1. 可以極有效率的方式生產直徑在400公厘以內的内齒環、外齒環、無法滾齒的齒軸、行星式齒輪與其他圓柱形工件。
2. 材料熱處理後的内齒輪，依然可以使用POWER SKIVING加工，取代插齒無法

加工熱處後工件的缺點。

3. 全新設計的刀頭，更強的剛性，可以得到更高的加工精度。
4. 一站式地提供完整的刀具服務-從刀具設計到後加工。
5. 通過直觀的使用者介面自動生成 POWER SKIVING齒輪加工程序，無須具備軟體編程能力。
6. 刀庫，最多可容納20個刀位，並有切屑保護地更換線上測量器。
7. 緊湊的自動化單元，可在8秒內快速更換工件。
8. 通過油、壓縮空氣或兩者的結合進行冷卻。
9. 可選配集成的徑向齒對齒轉動測試裝置。

特別的機器結構安排-提供彈性、效率與精度的多種好處

PITTLER 已將POWER SKIVING發展成一種高效的齒輪加工技術，其刀軸對角線的布置，與工件軸形成一夾角，通常稱為軸角，刀軸這樣安排，在相同定義好的軸向進給與刀具與工件的同步關係條件下，可以更有效率地將工件應該被切削掉的部分，快速的沿著刀具方向切除。

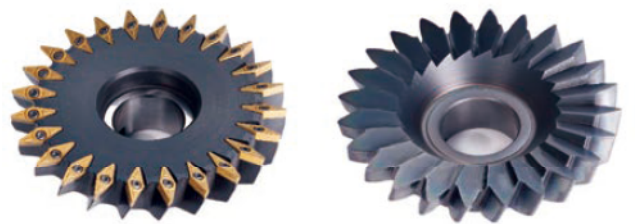
POWER SKIVING可以生產內齒輪與外輪，一般齒輪精度可以做到IT5；在齒面上表面粗糙度Rz值最高可達到2 μ m或更好，同時與其他加工工藝生產方法

相比，例如SCUDDING、拉削，滾齒和插齒，可以將加工時間縮短三到八倍。

刀具特別設計，達成高精度與節省成本

POWER SKIVING刀具與相關的刀片幾何形狀是另一個重要的關鍵成功因素，他們應該針對工件做個別的設計(例如模數與齒數)，而在模數3以上的條件下，可以使用粗加工刀具，它可以在精加工前承擔約80%的切削工作，讓精加工刀具的使用壽命更長；粗加工刀具採用捨棄式刀片設計，使用一般規格的車刀片，為整體刀具成本節省許多。

一體式刀具多用在精加工或是小模數的條件下，採用粉末高速鋼或鎢鋼，以外形錐形或外形圓柱形兩種方式製造，配合適當的鍍層與PITTLER應用案例資料庫，相當程度的提高刀具表現；在刀具磨耗後，可以重新磨銳，PITTLER提供一站式完整刀具服務，從設計到加工。



靈活的刀庫系統

PITTLER SKIVELINE增加刀庫系統的設計是在多年實務經驗當中發現，不同的工件，尤其是齒環類，於製程中，每增加一次裝夾，就損失一次精

度，為達成高精度的結果，必須減少裝夾次數，所以PITTLER開發刀庫系統在SKIVELINE上，並提供多工序能力，完成減少裝夾次數的目的。

PITTLER SKIVELINE刀庫最多可以有20個刀位，可以安裝包含車削、銑削、鑽削、去毛邊等刀具與線上量測器，充分在最少裝夾更換下，做到不同的工序加工，達成高精度要求；PITTLER SKIVELINE設計的多重工具可以在一個適配器上安裝最多6種車削刀具，這樣設計可減少刀庫空間使用，預留更多空間給其他特殊刀具，且這種多重工具在自動更換的時間上只要2秒鐘。

PITTLER自動化單元，多功能上下工件系統，可整合DFT滾動測試系統

PITTLER的自動化單元稱為PAC，是PITTLER標準式的自動化單元，可以自動裝載直徑270公釐以下的工件，採用最短的移動路徑並加入工件搬運梭子設計；另一方面，自動化單元與加工區隔離的設計，如此確保了最少的切屑與汙染被帶出加工區外；自動化單元占地僅有4.5平方公尺，是非常緊湊的設計，但仍然有多種的擴充性，包含可以在自動化單元中安裝滾動測試DFT系統或次加工系統，如此可以在不干擾設備加工區的工作下，完成工件的DFT測試與次加工，更可以將閉迴路概念帶入加工循

環中；每一台PAC均將SPC與NOK皮帶列為標準配備，提供詳實的檢測統計紀錄與穩定的傳送作業；一台PAC可以服務最多2台的SKIVELINE加工機，而不會造成多餘的瓶頸。

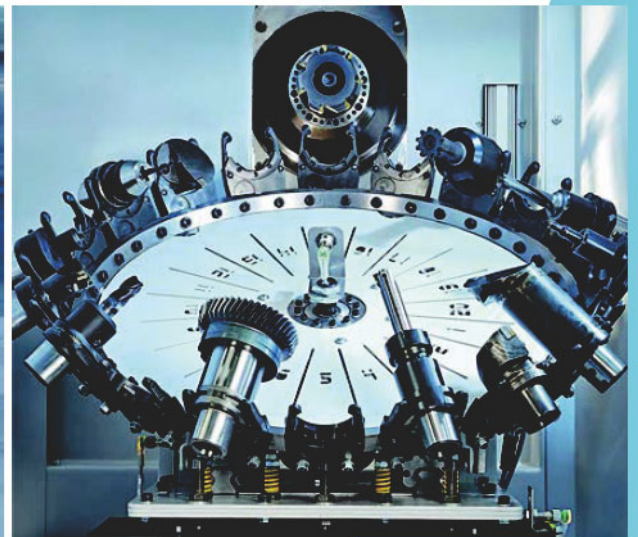
PITTLER以其廣泛齒輪相關的專業知識與應用案例經驗，也提供客製化自動化單元，包含採用機械人或夾爪與輸送系統的自動化方式均可以為客戶量身訂做。

經驗豐富於POWER SKIVING加工中需要搭配的治具

機器與刀具是決定POWER SKIVING精度的關鍵成功因素之二，另一個影響精度的關鍵成功因素就是治具，PITTLER的母集團DVS與SWS及Klopfer合作，共同開發POWER SKIVING的通用與專用治具，一般高精度的工件均會需要用到專用治具，而從量的觀點來看，專用治具也是節省總體時間的一項關卡，一個工件當中，不同加工工序間穩定的夾持，每個工件每個工件更換下，穩定的夾持，才有好的產品產出，PITTLER在這一方面，是走的最遠的設備廠商。

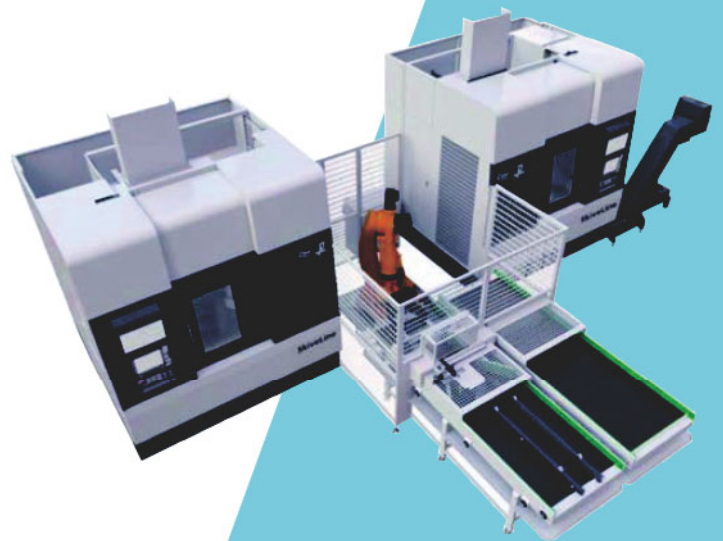
PITTLER的POWER SKIVING才是真正的內齒輪加工最佳解決方案

在台灣，許多齒輪加工公司都曾經在不同場合接觸過Power Skiving，也許是從五軸機廠商處得到Power Skiving



資訊，甚至看過他們加工示範，排除精度不良的問題外，所得到的經驗均是對 POWER SKIVING 在刀具消耗上有著特別的擔心，擔心刀具磨耗太快，也擔心自己無法重磨刀具。

PITTLER 是 POWER SKIVING 發明者，也是專業齒輪設備集團的一員，所以前面說 PITTLER 的 SKIVELINE 是世界上唯一以齒輪加工為出發點設計開發出來的多工序 POWER SKIVING 加工機，該機除了 POWER SKIVING 的功能外，也可以做到車削、鑽削、銑削與線上量測等。從一開始 PITTLER 開發 POWER SKIVING 設計到今天，PITTLER 已經十分能夠掌握，如何在加工效率增加的要求下，得到可以量化的刀具消耗評價，再配上刀具最佳化設計，讓客戶滿意地使用 PITTLER 的 POWER SKIVING 解決方案。同時因為設備結構上的特別安排，所以 PITTLER 的刀具可以選用多種刀具，這使得刀具重磨不再是問題，客戶僅需要購買簡單可以重磨的刀具，即可以避免其他種類刀具重磨帶來的不便。■



PITTLER 台灣區代理
漢科斯國際企業有限公司
www.atmax-tech.com
04-25230895