



Tooling / 瑞士精密切削刀具系統

Tooling
Workholding
Engineering

德國・瑞士

精密刀具・夾具・工程方案諮詢與規劃



富達興企業有限公司
企業核心理念

Good Solution To Customers!

同步德、瑞的最佳加工解決方案

GSTO
TECHNOLOGY

Group

團隊

德國、瑞士國際顧問群 & 業務諮詢 & 工程團隊

System

系統化

以系統化方法，提供顧客具整合性的
最佳加工解決方案

Top

先進

與德國、瑞士工業先進國同步的
最新產品與技術後盾

Cycle

循環

提供顧客完整售前與售後服務、適時回饋原廠、
與顧客及原廠建立長遠合作關係、
建立永續經營模式

Good Solution To Customers !

富達興企業有限公司創立於1999年，專業代理德國、瑞士精密工具機零組件，引進最新進、高效能的工具、刀具、夾具，藉由長年豐富實務經驗，透過生產方式結合最佳工具的工程整合規劃服務，協助顧客改善加工工程，創造更順暢有效率的生產線產能。

同步德國、瑞士的先進產品與技術

長期與德國、瑞士原廠建立信賴合作關係，專業代理德、瑞先進國最佳尖端產品，更有國際顧問支援作為強力後盾，每年定期到德國、瑞士原廠進行教育訓練，獲得最新產品資訊、不斷精進與德、瑞同步的技術與知識。

擁有豐富實務經驗的專業工程團隊

公司內部組成專業工程團隊，對應以效率、精度、量產為目標的加工流程改善，豐富實務經驗加上德、瑞為後盾的產品與技術，提供顧客實質評估與建議，透過專業製圖、夾具裝機與技術諮詢服務，有效改善加工工程、創造企業生產價值。

遍及全台的業務諮詢團隊

在台灣北、中、南及大陸昆山地區，皆有駐點業務在地服務，熟知國際趨勢與業界發展，藉著專業積極的諮詢溝通，釐清顧客加工工程的目標與需求，提供最新產品資訊，給予售前與售後的適切建議方案服務。

同步德、瑞的最佳加工解決方案

富達興企業有限公司長期經營，作為台灣工業製造業的頂尖合作夥伴，期望透過自身技術與能力提升，提供顧客同步德、瑞的最佳加工解決方案，帶動台灣工業製造業領域技術提升，進而在全球競爭市場上佔有一席之地。

Contents

目錄

006



012



014



022



024



025



030



031



032



016

HOBE micro
tools

018

SIMTEK

020

 **poliangolar**[®]

026

HEULE+
PRECISION TOOLS

027

DIAMETAL
Group 

028

MPC

033

 **HEB**
SYSTEMTECHNIK

034

**Processing
Data**
加工數據表

048

Contact
聯絡我們

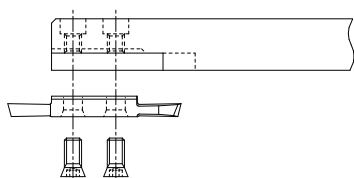


TOP - Line / 700系列

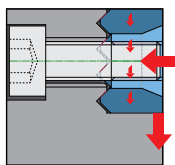
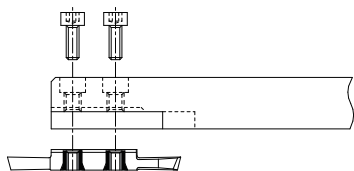
最齊全的車刀系列

- 採用同一種刀柄，裝置前掃、後掃、切槽、車牙、切斷等刀片
- 山峰型棘齒，抓力特強、剛性佳
- 重覆定位精度高(± 0.01)
- 全球專利雙螺絲鎖定刀片，鎖固力加倍

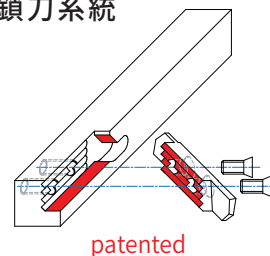
A鎖固系統



B鎖固系統



排齒鎖刀系統



PRO - Line / 600系列

價格更便宜

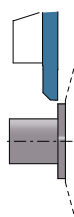
- 好工具不用花大錢 Applitec新款經濟形車刀系列



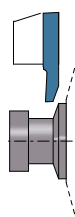
切斷



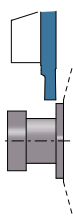
前掃



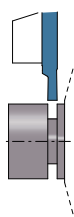
後掃



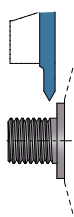
插掃



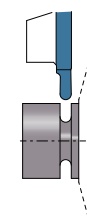
插槽



車牙



切圓槽



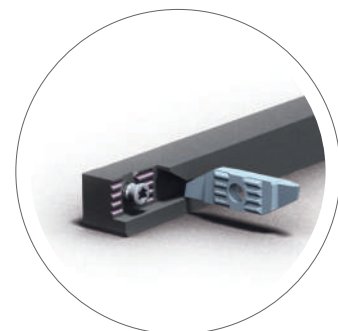
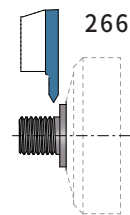
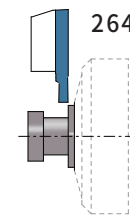
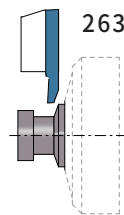
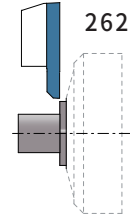
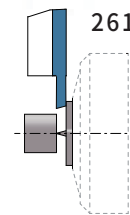
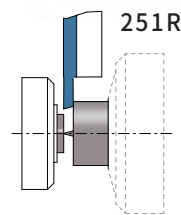
ECO - Line / 經濟型車刀系列

單孔更經濟

- 一柄多工序，單孔更經濟
- 切斷、前掃、後掃、插掃、車牙皆可完成

瑞士 艾普力鐵克 自動車刀

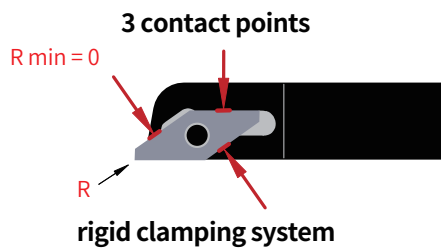
瑞士Applitec公司自動車床刀具，建立於1987年，是一家世界性的刀具製造商，為專業生產製造與設計開發自動車床加工精密刀具，主要應用於瑞士型走心式車床，對於外徑的加工應用刀具詳盡與齊全。產業包括：鐘錶、探針、電腦、手機、電信通訊、醫療等。





TURN - Line / 300系列

- 刀片採三面鎖緊方式
- 加寬刀前厚度增加剛性
- 刀片斷屑槽6種樣式可供選擇
- R角最小0、0.03、0.08mm



ISO - Line / ISO規格刀具系列

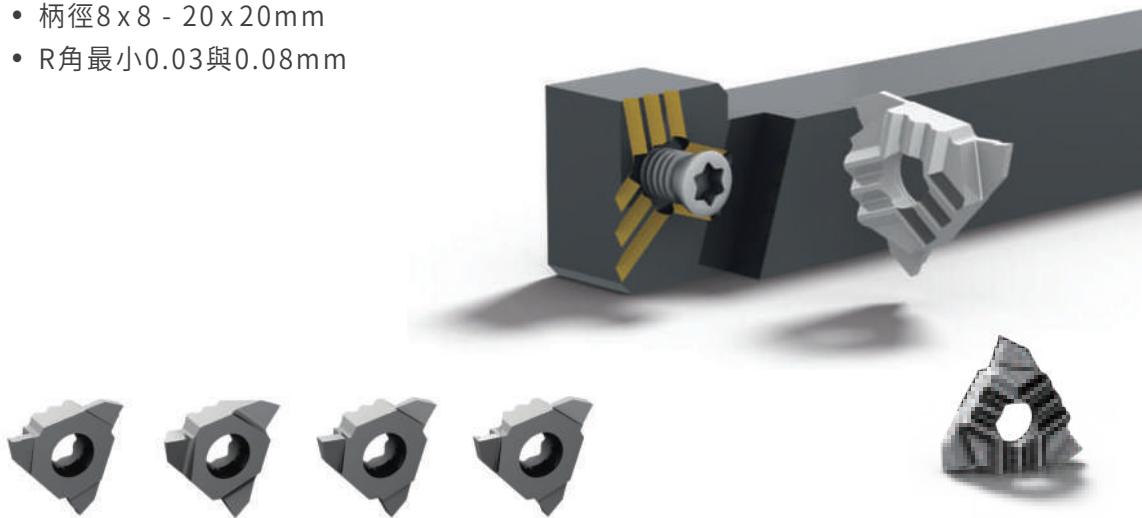
- 刀片斷屑槽有3種樣式可供選擇
- 刀柄有5種樣式，可作前掃、後掃、對中仿削應用
- 刀尖R角最小0.03、0.05mm
- 刀片材質採高純度 - 超微粒鎢鋼
- 適合各種工件材質



TRIO - Line / 鈦歐槽刀系列

適合小零件加工

- 切槽與外徑車削
- 寬度自0.26 - 2.5mm
- 柄徑8x8 - 20x20mm
- R角最小0.03與0.08mm



IN - Line / 小徑內孔刀系列

- 快速定位鎖固，省時有效率
- BH / BHS / BHY / BHK 四種樣式
- 最小加工孔徑0.3mm

$\curvearrowright = 1.0-1.2 \text{ Nm}$

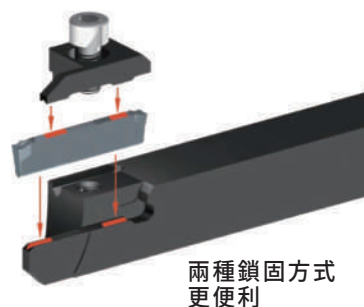
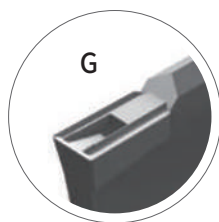
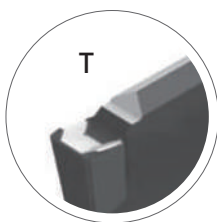
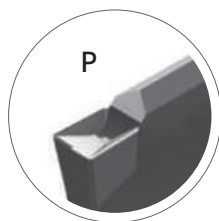
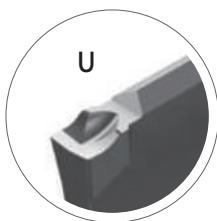




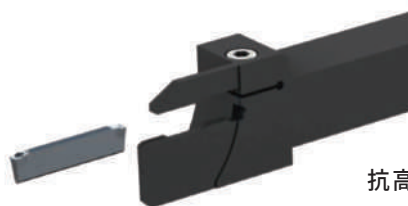
CUT - Line / 切斷刀系列

切斷超給力

- 高壓切斷刀柄，可耐100bar
- 特殊螺絲設計，一隻螺絲有兩種鎖固方式
- 切斷鑄鋼刀片樣式，刀片最大半徑可達65mm
- 刀片寬度有1.6、2.2、3.1mm



兩種鎖固方式
更便利

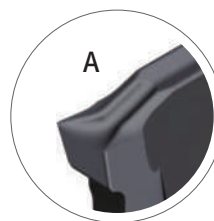
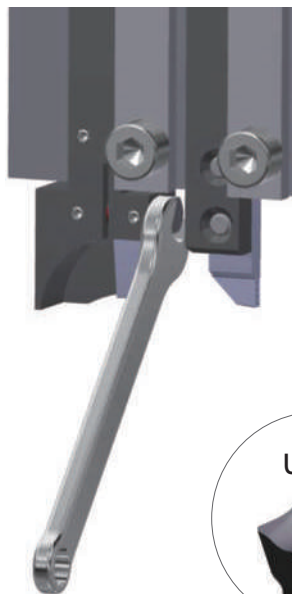


抗高壓刀柄

EVOCUT - Line / 快換切斷刀系列

快換更效率

- 換刀片更快速：不需拆下刀柄，只需鉗手即可更換
- 刀片寬度有1.5、2.0、2.5、3.0 mm可選
- 最大可加工直徑 32 - 44mm
- 刀片上下方皆可出水



CIRCO - Line / 瑞士超微粒鎢鋼鋸片系列

- 各式粗、中、細齒均有
- 外徑Ø8 - Ø250mm
- 鍵槽、鋸切加工
- 鍍層可需求不同客製



Type 1101



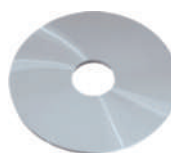
Type 1102



Type 1103



Type 1104



Type 1106

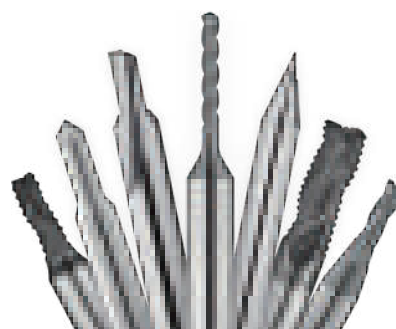
TOP - Watch / 精密微小外徑車刀系列

- 專為鐘錶精密零件加工設計
- 多種鍍層可依照加工條件選擇
- 切斷、前掃、外徑粗車或精車加工皆可一柄包辦



MICRO - Line / 鎢鋼鑽銑鉸刀系列

- 銑刀孔徑最小可達0.1mm
- 精密雕刻刀
- 精密加工專用粗銑刀
- 微小鑽頭孔徑最小可達0.1mm
- 微小鑽頭 2倍長, 2刃, 0.1mm - 2.0mm
- 6倍長, 2刃, 0.1 - 3.0mm
- 12倍長, 2刃, 0.2 - 2.0mm
- 5倍長, 3刃, 0.2 - 2.99mm



壓花刀具

- 特殊表面硬化處理，延長刀柄壽命
- 硬質合金由螺絲緊固，可快速更換滾花輪
- 可滾花至工件根部
- 高轉速、高效率加工
- 特殊花輪可訂製

標準壓花輪



特殊壓花輪



131單輪壓花刀



132單輪壓花刀



141雙輪壓花刀



142肩部壓花刀



161雙輪壓花刀



德國 卓斯

壓花、車花刀具

H+K公司創立於1952年，專業於業界的頂尖精密工具，並致力於研發更精密方便的使用工具，其產品組合涵蓋了所有形式的滾花、車花工具，還有最新研發的鑽石滾光刀具。優越的品質、一流的表面性能，在業界擁有強大的競爭優勢。

車花刀具

- 中央設定螺絲調整工件直徑範圍
- 刀柄上有調整工件直徑的刻度
- 輔助刀頭調整工具
- 特殊表面硬化處理，延長刀柄壽命
- 硬質合金導套，高轉速、高效率加工

雙輪車花刀



單輪車花刀



滾字工具 / 連續式滾字

透過計算滾字的轉印圈數，而印字在工件外徑圓周上。印花輪上的花目與小圓點將會轉動印字輪，字體轉印到工件上，使用刀具將花目車削移除，不留痕跡。

滾字工具 / 彈跳式滾字工具

滾字工具為具有機械式彈跳裝置，在滾字的過程中，滾字輪會返回起動位置。相同的滾字輪可被用於不同直徑的工件，並準確達成。

自動滾字的優點

快速

與雷射雕刻等相較，ZEUS壓字速度大幅縮短，加工時間在2秒內完成

經濟

在車床上一次加工完成、省時、免二次工序

彈性

可用於傳統車床、CNC車床與銑床



鑽石滾光刀具

更靈活

10-25柄，多種柄徑可選，滿足大部分機器條件

多款式

No.510 / No.520 系列，刀頭可以固定、可調整，凸、凹或錐狀之工件都能一一克服

效率更高更快速

車削之後直接機上滾光，節省反覆上下料的時間

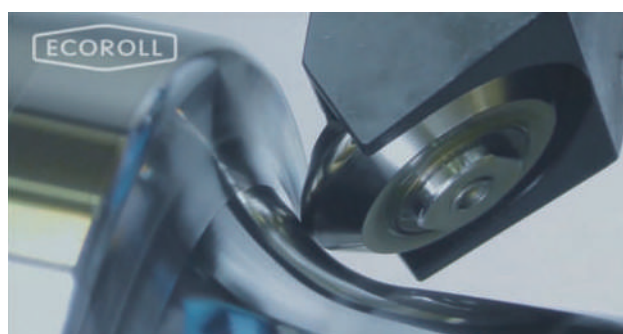
可滾光

工件材料硬度HRC 60度，
滾光後表粗 $R_z < 1$ 、 $R_a < 0.2$



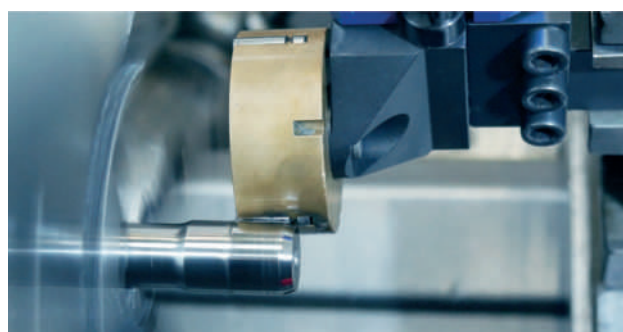
滾光工具優勢

- 表面粗糙度可達 $Rz < 1\mu m$ / $Ra < 0.1\mu m$
- 表面輪廓圓滑
- 摩擦係數小
- 耐磨性高
- 冷作硬化提高表面硬度



滾柱式滾光

- 高品質表面粗糙度要求
- 適用CNC車床 / 一般車床
- 一次安裝即可完成加工
- 加工週期短、無轉換和輔助時間
- 提高表面硬度
- 增加工件耐磨性
- 低耗能
- 少量潤滑需求



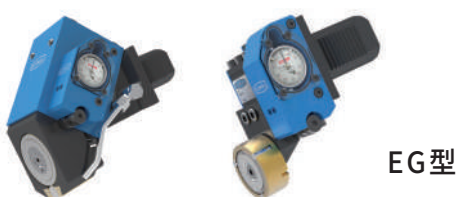
走心式車床專用



G型



GMI型



EG型



EG3型

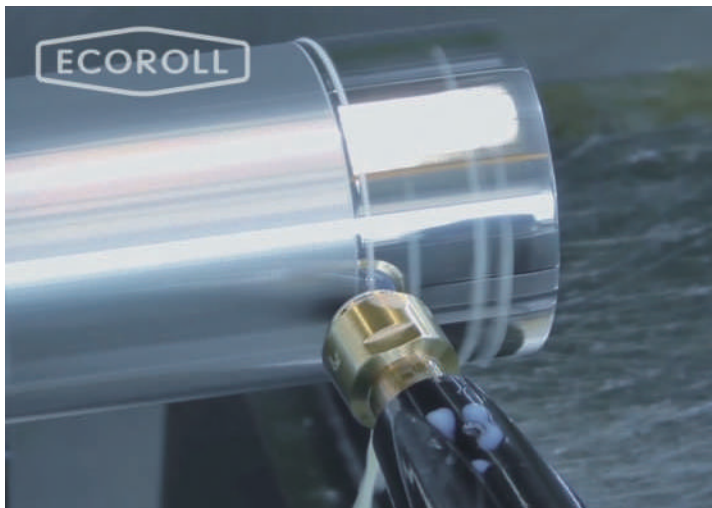
深層滾光

深層滾光是一種冷成型工藝，
可優化工件表層性能其特點如下：

- 提供工件耐用壽命
- 預應力提高強度
- 工件表層冷作硬化
- 消除表面微隙紋

一次安裝設定即可完成加工

- 適用CNC車床 / 一般車床
- 適用各種工件
- 預防及減少金屬應力破壞的形成
- 大幅提高工件耐用壽命及抗疲勞強度



德國 埃克洛

滾光工具 全系列

Ecoroll滾光工具使用一個或多個輪子壓在部件表面，使物料流動並使峰谷高度平整。這種機械加工可平滑表面並增加零件的使用壽命，目前已普遍應用於汽車產業、重工業、航空產業與醫療零件產業。其中涵蓋內外徑滾光、深層滾光及其他複合式滾光，形式多元。

螞蟻刀系列

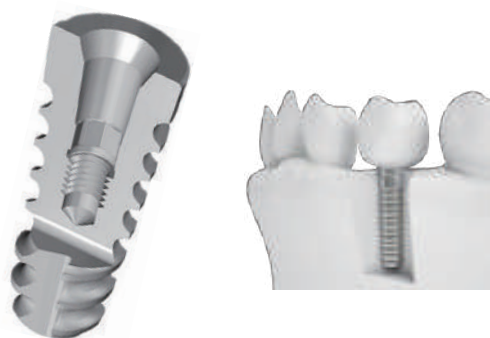
- 最小搪孔尺寸可達0.3mm
- 刀具可自動中心定位與長度定位，取下裝回後，可精確裝回刀具位置度±0.01mm
- TiAlN刀具鍍膜，刀具壽命長
- 適合加工任何材料，包含不銹鋼、工具鋼等難加工材
- 車孔深度有3D及5D長度



醫療產業應用 / 植牙

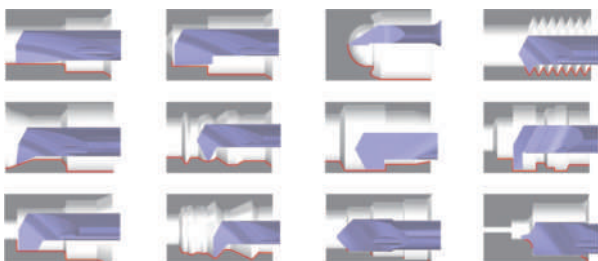
人體醫療用具及植入器材往往需要以最精密的工具才能將醫療風險降至最低。HOBE提供最適合醫材加工的微小徑加工刀具。

適合鈦合金、不鏽鋼等難加工材加工，即使這樣的加工技術變化快速，HOBE憑藉著對醫療產業的深入了解，持續提供給客戶最精良的工具。同時也可以依照客戶的需求客製。



borin® 快換內孔刀具系列

- 內孔刀 SDG Ø0.42 - Ø7.92
- 內後掃刀 SDM Ø0.92 - Ø7.92
- 內圓鼻刀 SDO Ø0.92 - Ø7.92
- 內牙刀 SDU M1.6 - M8.0
- 內孔銑牙刀 M1 - M5
- 內槽刀 SDS Ø0.92 - Ø7.92



德國 賀比

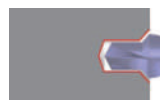
螞蟻刀系列

創立於1971年，德國HOBE公司發展之超微粒鎢鋼製的小徑加工全系列刀具。專精於微小孔徑加工，最小可達0.3mm。車孔深度有3D與5D長度且刀款型式多元。全部列入標準製品庫存。絕對可以滿足醫療、鐘錶等產業之各種微小孔徑加工需求。

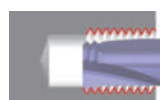
decex® 刀桿系列



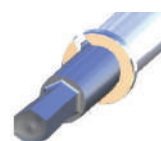
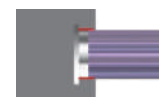
spinin® 鑽、鉸、搪孔刀具系列



tourin® 銑牙刀具系列



broachin® / probin® 拉削系列



Simturn® 車 / 刀具系列

內孔刀、倒角刀、後掃刀、槽刀、車牙刀

simturn 車

AX 小孔加工

SIMTEK Small Part Machining Type AX



DX 內孔加工

SIMTEK Small Part Machining Type DX



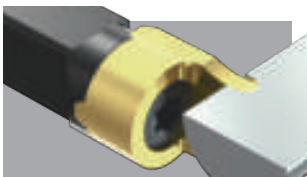
H2 切槽

SIMTEK Small Part Machining Type H2



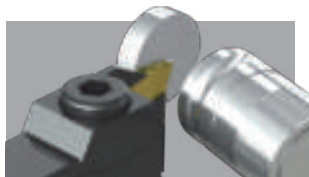
C4 端面切槽

SIMTEK Small Part Machining Type C4



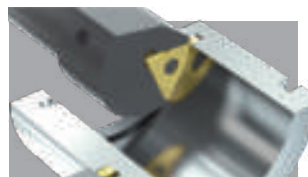
GX 切斷

SIMTEK Turning Tools Type GX



E12 內切槽

SIMTEK Turning Tools Type E12



德國 賽格

內孔加工 的專家

德國SIMTEK自1994年創立，幫客戶解決微小徑及深孔加工等各種內孔加工問題。賽格刀具有各種加工刀具樣式，及多項前衛款式，不但解決內孔加工的困擾，也為加工的順暢及自動化帶來更大的優勢。



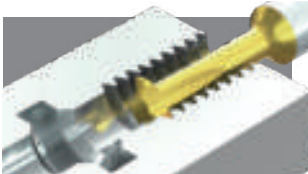
Simmill® 銑 / 刀具系列

銑槽刀、銑牙刀、倒角銑刀、鍵槽銑刀

simmill 銑

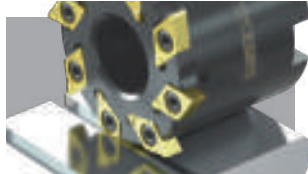
AX 銑牙

SIMTEK Milling Tools Type AX



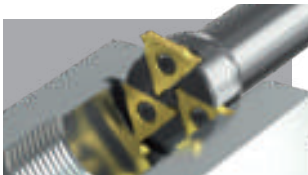
K2 銑槽

SIMTEK Milling Tools Type K2



MX 銑槽

SIMTEK Milling Tools Type MX



OS 搪孔

SIMTEK Precision Fine Boring Tools Type OS



PX | SX | UX | VX 單刃槽銑

SIMTEK Milling Tools Type PX | SX | UX | VX



Simcut® 切 / 刀具系列

齒型沖齒刀、六角沖槽、旋風螺紋刀、多邊型銑刀

simcut 切

BA 刮齒

SIMTEK Nutstoßen Typ BA // SIMTEK Broaching Type BA



MX 多邊形銑刀

SIMTEK Mehrkantfräsen Typ MX // SIMTEK Polygon Milling Type MX



FX 旋削銑牙

SIMTEK Gewindewirbeln Typ FX // SIMTEK Thread Whirling Type FX



K2 旋削銑牙

SIMTEK Gewindewirbeln Typ K2 // SIMTEK Thread Whirling Type K2

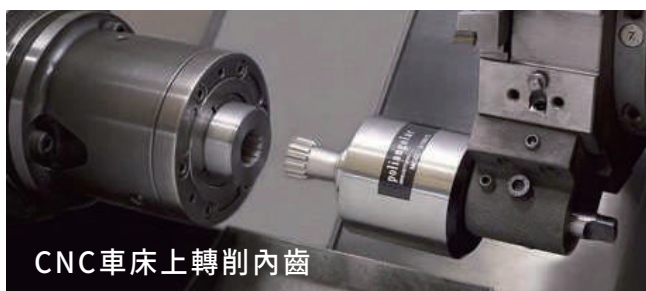
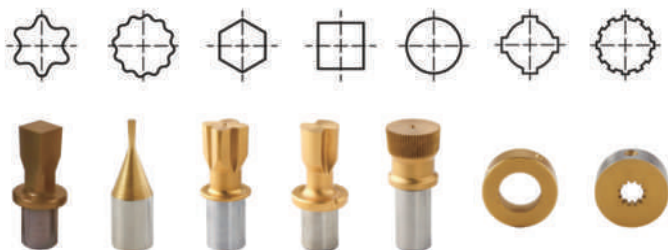




轉削刀具

- 可用於規則、不規則、銳邊、倒R角的多角盲孔或通孔
- 可安裝於多種機器上，進行一次性加工
- 可加工各種內、外形狀樣式
- 刀具材料：鎢鋼鍍層

可加工形狀



CNC車床上轉削內齒



3100S HSK刀柄
內齒轉削刀座

普利安轉削刀座整體(含刀座桿)由熱處理回火鋼製成，刀座內的特殊設計的精密軸承，可抵抗軸向與徑向推力。刀座本體簡單堅實、穩固、使用壽命長。

義大利 普力安 轉削刀具

普力安公司成立於1965年，已有50幾年的歷史，專業開發轉削刀具與刀座。應用於車床、鑽床、專用機、CNC綜合加工機等工作母機使用。可作內徑與外形的轉削加工，加工工件的樣式相當多且廣泛，如：醫療器具、油壓零件、光電零件、通信零件、電子零件等。

內外徑轉削刀標準款

- 適用內孔異形轉削
- 可一機加工完成、提高生產效率
- 特殊偏角結構、加工省力75%
- 主體結構精密穩定、耐用
- 依材料特性，選擇不同材質
- HSS-E、HSSE-TiN、鎢鋼

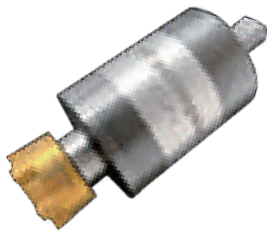


poliangular®



H.P.款

花形更精準



poliangular® H.P.
rotary broaching

經濟款

更便宜



Multibrox®

插槽刀具

Polikey適合用於生產內鍵槽、狹縫、導盲孔、深孔和小徑。
因為不需要動力裝置的特性，主要用於維修或單片或小量生產。

- 導引軸承讓鍵槽精密且筆直
- 快速定位於工件中心

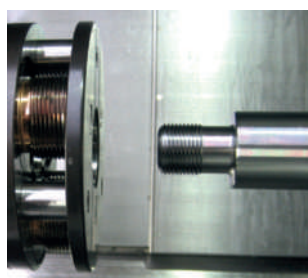
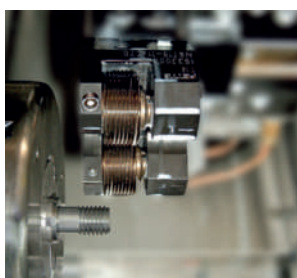
加工後工件樣式



polikey®
stozatura - slotting

自動滾牙器

- 螺紋的抗拉強度提升40%
- 螺紋加工時間平均一秒內完成
- 滾輪壽命持久



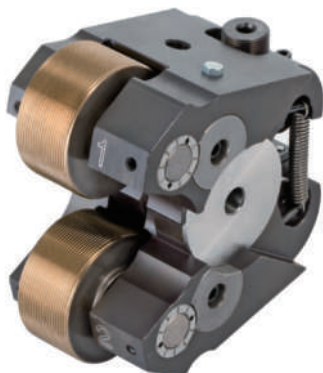
新一代Evoline三輪軸向滾牙器

- 模組化設計、好拆裝
- M1.4 - M230mm, 各式螺紋
- 工件同心度高
- 牙形長度不受限制
- 一次性加工滾牙、滾花齒



Typ T 二輪切線式滾牙器

- M1.6 - M80mm
- 退刀槽短，適合加工工件肩部
- 螺紋長度 = 滾輪長度



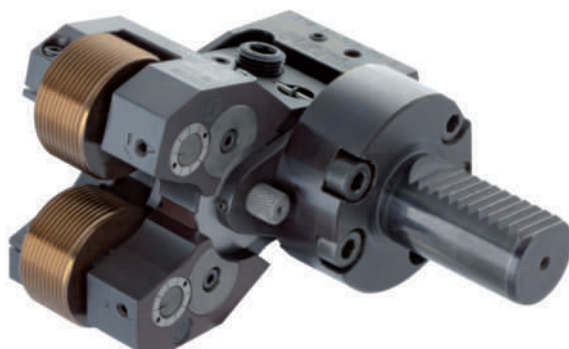
Typ E 三輪徑向滾牙器

- M3 - M45mm
- 加工時間最短
- 螺紋長度 = 滾輪長度



Type AC 二輪軸向滾牙器

- M8 - M102mm
- 牙型長度不受限制



德國 菲鐵

自動滾牙器

德國FETTE自動滾牙器，於1950年開始研發機械一次滾造外螺紋的簡易配件。自推出至今已有70餘年，廣泛應用於汽車零件、建築零件、電子醫療業界，操作方便迅速，可強化螺紋抗拉強度，是加工螺紋不可短少的好工具。

小徑滾牙刀、滾花模、滾光模

- 螺紋品質精良
- 增加螺紋壽命長度
- 滾牙滾造螺紋範圍: 0.35mm - 14mm
- 直花、交叉花、鑽石花均可滾製
- 可提高表面粗度 $Ra = 0.1\mu m$



適用 不銹鋼、合金鋼

應用 鐘錶業、眼鏡螺絲、精密零件、微小心軸
可依照需求訂製



瑞士 哈貝格

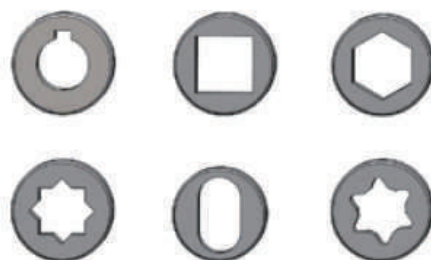
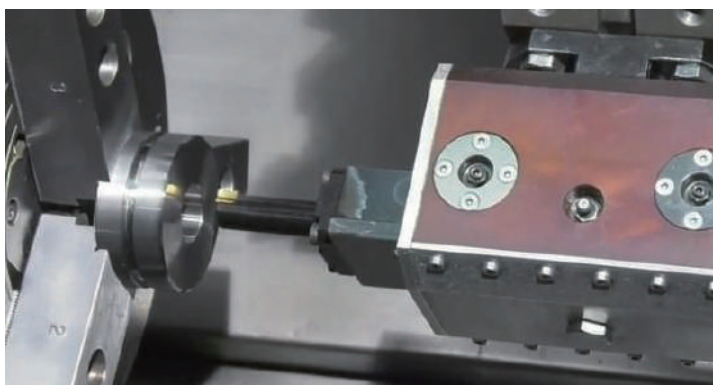
小徑滾牙刀、 滾花模、滾光模

瑞士哈貝格公司創立於西元1960年，其品牌專精細膩工件的製造。以無屑滾牙的方式加工，快速、經濟、適用大批量生產且品質穩定。可應用於自動車床上加工鐘錶、眼鏡螺絲等精密零件，也可以應用在航太零件上。除了滾牙之外，對於微小心軸也可以滾花、外徑滾光。

REV插削工具

- 同一刀柄，可更換不同尺寸之刀片加工同時去毛刺，加工溝槽成齒形，加工表面更光滑高精度
- CNC車床上可一次加工完成
- 可用於鑽床
- 標準、四角、六角、鍵槽或可客製

REV插削刀具在CNC車床上之應用 / 搭配動力刀座



義大利 REV 動力刀座

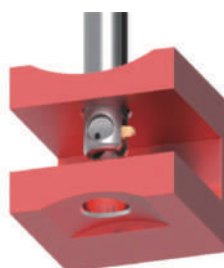
義大利REV成立於1998年，其插削刀具系統是一種智能、高效的解決方案，可以直接在CNC車床和加工中心上進行關鍵殼體的加工和開槽，無需移轉到其他機器作二次加工，也無需雇用外部專家。保證加工具有出色的光潔度，且在公差範圍內。



瑞士 好優利

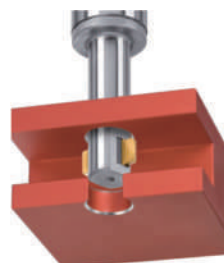
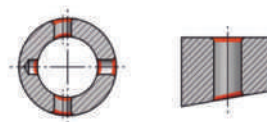
雙面倒角刀

瑞士Heule好優利是一家國際性的刀具製造商，提供優質的服務、快速的交貨和為客戶量身定制方案，主要針對汽車、能源、航太航天和通用機械行業。1961年於瑞士創立，一直秉持縮短加工速度的企業宗旨。為了滿足自身和客戶的需求，研發了在單次加工工序中，即可完成鑽孔、正反面倒角和去毛刺的刀具。



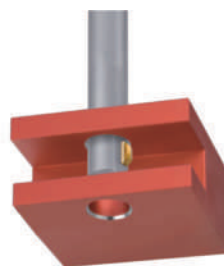
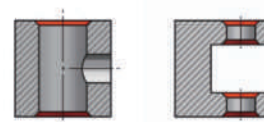
COFA

曲孔雙面倒角刀



DEFA

高精度雙面倒角刀具



SNAP

經濟型倒角刀具



BSF

經濟型反沉孔刀具

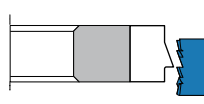
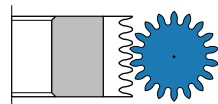
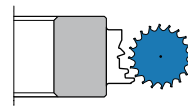
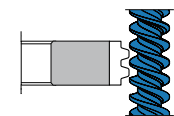
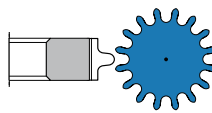
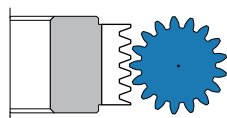


瑞士 DIAMETAL 滾齒刀

Diametal在滾齒刀市場已有70年之經驗，致力於提供高品質的工件加工最佳之解決方案。Diametal跨足鐘錶、醫療、航空、植牙、通訊、微小徑加工、汽車等，持續研發及提供最優良之工具及服務，讓客戶滿意。

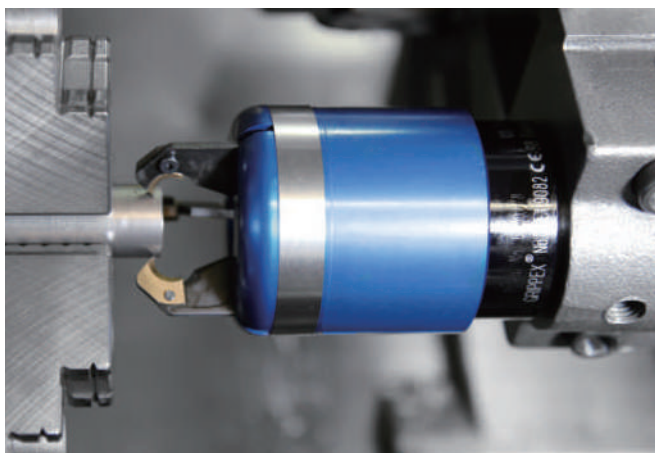
Diametal / 各式滾齒刀

- 小徑加工
- 適用於走心機台
- 各式齒形標準



GRIPPEX / 水壓自動抓料器

- 快速夾持** 夾持精準度高，夾持料件不需要再另作調整
- 輕巧靈活** 可安裝於刀塔上沒有使用到的位置
- 堅固耐用** 可承受20 bar的高壓，不需另外安裝壓力調整器
- 輕鬆效率** 可利用機械手爪作為抓料與下料的工作



GRIPPEX Large

2 - 60mm
3 - 80mm
7 - 105mm



GRIPPEX Small

2 - 52mm



GRIPPEX Mini

0 - 38mm

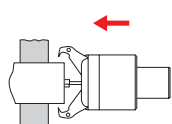
瑞典 MPC

水壓抓料器

瑞典MPC公司於1986年創立，專精於研發CNC車床專用之自動抓料系統，讓客戶在生產過程中，不受成本及空間的限制，用簡單、輕鬆又有效率的方法自動送料。MPC也持續改良及研發更好之系統，期待能提供客戶更好的流程優化工具。

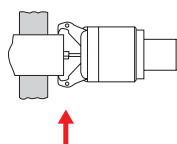
GRIPPEX 作動方式

- 快速設定安裝、無需任何調整
- 精巧輕質，可任意置於機械刀盤中刀位
- 水壓0.5 bar即可驅動抓料
- 夾持六角棒材，不需棒材主軸定位
- 可用於副主軸取件



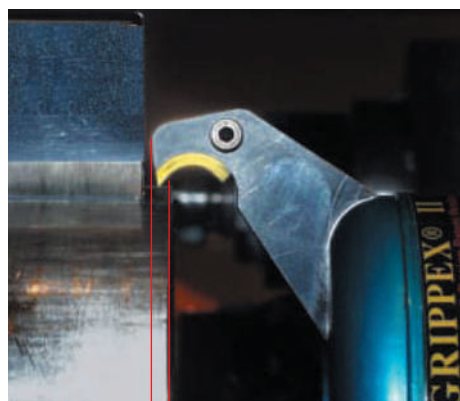
1

抓料器接近工件

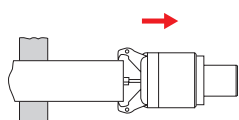


2

水壓ON工件夾住

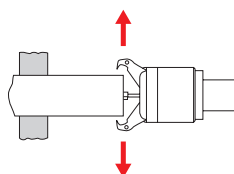


→ 3.5mm (bar Ø60mm)
← 可以貼近夾爪面



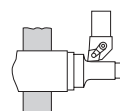
3

夾頭打開，
機械Z軸移動取出棒材，
到達指定位置



4

夾頭夾住棒材，
水壓OFF抓料器打開、
退回



5

開始加工新的工件

GRIPPEX C / 平行夾持式的副主軸取料器

柄徑

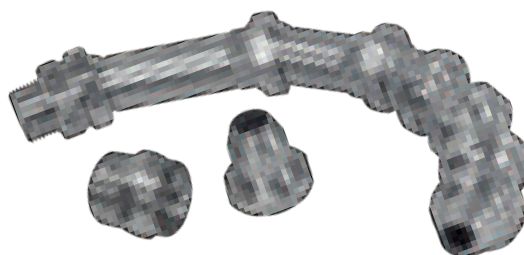
-20mm , 25mm , 32mm , 42mm

-1" , 1 - 1/4" , 1 - 1/2"

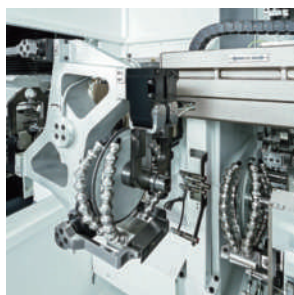
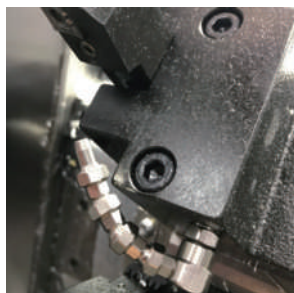


不銹鋼萬向曲管

- 抗震、耐磨耗
- 耐高溫、耐腐蝕
- 耐壓達 100 bar, 不滴漏
- 自行組合長度及樣式
- 車床、銑床、研磨機皆適用



應用範例



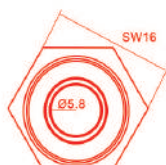
四十多種噴嘴形式可選擇



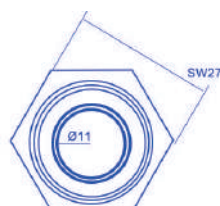
各種尺寸可供選擇



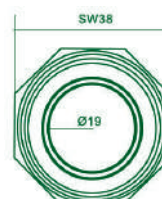
Type 0
Ø3.2



Type 1
Ø5.8



Type 2
Ø11



Type 3
Ø19

德國 賀德

不銹鋼 萬向曲管

高壓切削有效改善刀具或磨石的壽命，且利於加工難處理材若沒有可匹配的高強度配備，再好的機台也無法發揮最大效能，加工效果則因而大打折扣！瑞士賀德萬向曲管，可任意調整角度輸送液體及氣體。可應用於金屬機械加工供給水、給油、吹氣。



傳動頂針系統

- 配備中心固定刺針，固定工件不打滑
- 應用範圍廣，熱切削、研磨機、滾齒等皆可使用
- 一次性加工，同心度達0.002mm



車削



硬車削



研磨



銑削

端面頂針



FFB型
彈簧式



FSB型
動力式

活動頂針

- 配合傳動頂針使用
- 精度0.002mm



RN型



RNF型

德國 利德耐

傳動頂針系統

德國Neidlein傳動頂針，可優化製造流程並節省生產成本。工具將工件夾在機床兩中心之間，開創性的概念。無論是車削、硬車削、研磨、銑削、滾齒工程等，可在單一製程中完成工件輪廓。於1951年創立於斯圖加特，憑藉著數十年的經驗，工程設計團隊持續開發廣泛產品組合，包括標準與訂製品。

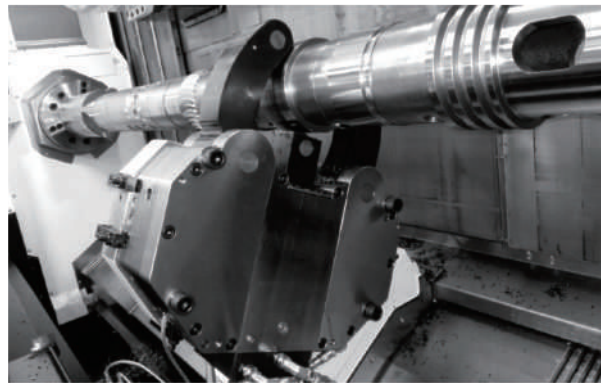
瑞典 艾德琳

油壓中心架 刀架系列

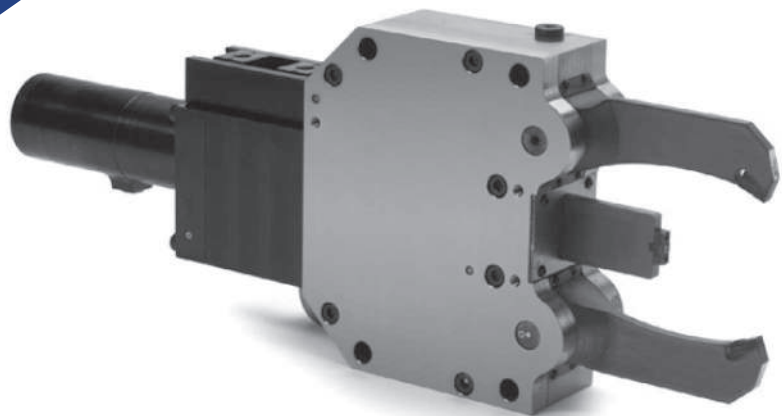
瑞典ATLING成立於1947年，具有悠久的技術背景，專業提供全世界各行各業需求的油壓中心架，其夾持範圍自工件直徑最小3mm到直徑1600mm。主要功能為大範圍的夾持直徑，可保持工件夾持的同心度與再現夾持精度，還可隨著刀具移動支撐。適用於CNC車床、巨型車床、M/C綜合加工機、磨床與各式專用機。

油壓中心架、刀架系列

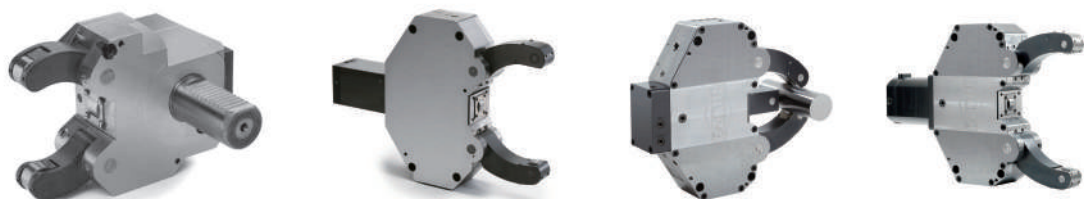
- 重複精度0.005mm、磨床可達0.002mm
- 手動潤滑與自動潤滑
- 固定型與移位型
- 鐵屑排出氣與中央內部吹氣清潔
- 側置與後置油壓缸設計，防止機械門碰撞
- 配備鑽石靴用於磨床使用
- 超薄設計，用於曲柄軸或桃軸零件
- 可安裝於車床的刀塔上



磨床式中心架



VDI式中心架





HEB
SYSTEMTECHNIK

回目錄頁→

GSTC
TECHNOLOGY



德國 HEB

車床專用 快換接頭

HEB是一家年輕的德國公司，創立於2005年，致力於廢水處理的閥門系統與工具機的高壓快速接頭與軟管。在現代的加工機械，沒有冷卻水的潤滑與作用，無法發揮加工效能。尤其是越多精密加工，更仰賴於高壓噴水輔助，因此，藉助於HEB的高壓軟管快拆系統，可以更省時有效的達成應有的成效。

車床專用快換接頭

五項優點

- 可承受壓力200bar，不滴不漏
- 不鏽鋼製作，防鏽安全
- 高品質彈性耐彎曲軟管
- 模組化接管，具多款接頭樣式
- 完整系統，具兩種尺寸規格

HEB MiniPlug

- 耐高壓，可高達200bars
- 耐腐蝕，不鏽鋼材質
- 耐碎屑，鋼管節固結實
- 提供不同的螺紋供選用
- 有兩種類型的分流塊和選配配件



miniplug 1
Ø1



miniplug 2
Ø1.7



miniplug 3
Ø2.2



Processing Data 加工數據表

車花轉速與進給率

工件材質	工件直徑 Ø	滾花輪 Ø (mm)	轉速 VC Ø (mm)	進給 f (mm/U)				
				徑向	軸向			
					齒距 0.3 - 0.5	齒距 0.5 - 1.0	齒距 1.0 - 1.5	齒距 1.5 - 2.0
快削鋼	< 10	10 / 15	40 - 70	0.04 - 0.08	0.14	0.09	0.06	0.05
	10 - 40	15 / 25	50 - 90	0.05 - 0.10	0.20	0.13	0.10	0.07
	40 - 100	25 / 32 / 42	65 - 110	0.05 - 0.10	0.25	0.18	0.12	0.08
	100 - 250	25 / 32 / 42	65 - 110	0.05 - 0.10	0.30	0.20	0.13	0.09
	> 250	32 / 42	80 - 100	0.05 - 0.10	0.32	0.21	0.14	0.10
不銹鋼	< 10	10 / 15	22 - 40	0.04 - 0.08	0.12	0.08	0.05	0.04
	10 - 40	15 / 25	30 - 50	0.05 - 0.10	0.17	0.11	0.09	0.06
	40 - 100	25 / 32 / 42	35 - 60	0.05 - 0.10	0.21	0.15	0.10	0.07
	100 - 250	25 / 32 / 42	35 - 60	0.05 - 0.10	0.26	0.17	0.11	0.08
	> 250	32 / 42	45 - 55	0.05 - 0.10	0.27	0.18	0.12	0.09
銅	< 10	10 / 15	55 - 100	0.04 - 0.08	0.15	0.09	0.06	0.05
	10 - 40	15 / 25	70 - 125	0.05 - 0.10	0.21	0.14	0.11	0.07
	40 - 100	25 / 32 / 42	90 - 155	0.05 - 0.10	0.26	0.19	0.13	0.08
	100 - 250	25 / 32 / 42	90 - 155	0.05 - 0.10	0.32	0.21	0.14	0.09
	> 250	32 / 42	115 - 140	0.05 - 0.10	0.34	0.22	0.15	0.11
鋁	< 10	10 / 15	70 - 120	0.04 - 0.08	0.18	0.11	0.08	0.06
	10 - 40	15 / 25	80 - 150	0.05 - 0.10	0.25	0.16	0.13	0.09
	40 - 100	25 / 32 / 42	110 - 160	0.05 - 0.10	0.31	0.23	0.15	0.10
	100 - 250	25 / 32 / 42	110 - 160	0.05 - 0.10	0.38	0.25	0.16	0.11
	> 250	32 / 42	130 - 150	0.05 - 0.10	0.40	0.26	0.18	0.13

壓花轉速與進給率

工件材質	工件直徑 Ø	滾花輪 Ø (mm)	轉速 VC Ø (mm)	進給 f (mm/U)				
				徑向	軸向			
					齒距 0.3 - 0.5	齒距 0.5 - 1.0	齒距 1.0 - 1.5	齒距 1.5 - 2.0
快削鋼	< 10	10 / 15	20 - 50	0.04 - 0.08	0.20	0.13	0.08	0.07
	10 - 40	15 / 20	25 - 55	0.05 - 0.10	0.28	0.18	0.14	0.10
	40 - 100	20 / 25	30 - 60	0.05 - 0.10	0.35	0.25	0.17	0.11
	100 - 250	20 / 25	30 - 60	0.05 - 0.10	0.42	0.28	0.18	0.13
	> 250	25	30 - 60	0.05 - 0.10	0.45	0.29	0.20	0.14
不銹鋼	< 10	10 / 15	15 - 40	0.04 - 0.08	0.14	0.09	0.06	0.05
	10 - 40	15 / 20	20 - 50	0.05 - 0.10	0.20	0.13	0.10	0.07
	40 - 100	20 / 25	25 - 50	0.05 - 0.10	0.25	0.18	0.12	0.08
	100 - 250	20 / 25	25 - 50	0.05 - 0.10	0.29	0.20	0.13	0.09
	> 250	25	25 - 50	0.05 - 0.10	0.31	0.21	0.14	0.10
銅	< 10	10 / 15	30 - 75	0.04 - 0.08	0.22	0.14	0.09	0.08
	10 - 40	15 / 20	40 - 85	0.05 - 0.10	0.31	0.20	0.15	0.11
	40 - 100	20 / 25	45 - 90	0.05 - 0.10	0.39	0.28	0.18	0.12
	100 - 250	20 / 25	45 - 90	0.05 - 0.10	0.46	0.31	0.20	0.14
	> 250	25	45 - 90	0.05 - 0.10	0.49	0.32	0.22	0.15
鋁	< 10	10 / 15	25 - 60	0.04 - 0.08	0.12	0.08	0.05	0.04
	10 - 40	15 / 20	30 - 65	0.05 - 0.10	0.17	0.11	0.08	0.06
	40 - 100	20 / 25	35 - 70	0.05 - 0.10	0.21	0.15	0.10	0.07
	100 - 250	20 / 25	35 - 70	0.05 - 0.10	0.25	0.17	0.11	0.08
	> 250	25	35 - 70	0.05 - 0.10	0.27	0.18	0.12	0.08

壓花膨脹係數

齒距 mm		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0
工件材質	工件直徑 Ø	膨脹數值 mm										
快削鋼	5	0.08	0.14	0.18	0.22	0.27	0.29	0.35	0.50	-	-	-
	15	0.08	0.14	0.18	0.23	0.30	0.40	0.44	0.50	0.60	0.65	0.70
	25	0.08	0.15	0.23	0.24	0.28	0.35	0.44	0.53	0.62	0.70	0.98
不銹鋼	5	0.10	0.15	0.20	0.25	0.28	0.30	0.42	0.41	-	-	-
	15	0.10	0.15	0.19	0.25	0.30	0.34	0.45	0.51	0.60	-	-
	25	0.10	0.14	0.20	0.26	0.31	0.33	0.43	0.50	0.62	-	-
銅	5	0.08	0.12	0.18	0.20	0.21	0.22	0.25	0.28	-	-	-
	15	0.10	0.14	0.20	0.26	0.28	0.29	0.35	0.41	0.44	0.48	0.55
	25	0.10	0.15	0.20	0.25	0.28	0.30	0.36	0.43	0.46	0.50	0.53
鋁	5	0.09	0.15	0.19	0.23	0.28	0.30	0.41	0.40	-	-	-
	15	0.10	0.15	0.19	0.26	0.29	0.33	0.45	0.51	0.57	0.65	-
	25	0.09	0.15	0.19	0.26	0.29	0.32	0.45	0.52	0.59	0.65	0.75

RAA



齒距 mm		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0
工件材質	工件直徑 Ø	膨脹數值 mm										
快削鋼	5	0.11	0.15	0.20	0.24	0.28	0.34	0.45	0.55	-	-	-
	15	0.11	0.15	0.22	0.26	0.30	0.35	0.45	0.52	0.67	0.73	0.85
	25	0.11	0.14	0.23	0.25	0.28	0.36	0.45	0.56	0.70	0.72	0.90
不銹鋼	5	0.09	0.14	0.19	0.25	0.31	0.34	0.45	0.52	-	-	-
	15	0.12	0.20	0.23	0.31	0.35	0.40	0.51	0.62	0.66	0.73	0.97
	25	0.12	0.18	0.24	0.27	0.37	0.39	0.49	0.59	0.80	0.84	0.96
銅	5	0.10	0.14	0.20	0.23	0.24	0.28	0.33	0.37	-	-	-
	15	0.10	0.15	0.21	0.23	0.24	0.31	0.41	0.47	0.53	0.55	0.63
	25	0.11	0.15	0.22	0.22	0.25	0.30	0.40	0.45	0.55	0.61	0.68
鋁	5	0.12	0.14	0.21	0.24	0.29	0.34	0.41	0.51	-	-	-
	15	0.12	0.18	0.23	0.26	0.36	0.40	0.50	0.56	0.56	0.61	0.75
	25	0.12	0.18	0.25	0.28	0.37	0.39	0.50	0.58	0.77	0.82	0.96

RBL30°



RBR30°



齒距 mm		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0
工件材質	工件直徑 Ø	膨脹數值 mm										
快削鋼	5	0.12	0.16	0.20	0.25	0.33	0.41	0.55	0.65	-	-	-
	15	0.13	0.22	0.30	0.32	0.35	0.41	0.52	0.62	0.67	0.81	0.95
	25	0.12	0.18	0.28	0.32	0.35	0.38	0.55	0.67	0.77	0.87	0.98
不銹鋼	5	0.11	0.20	0.25	0.30	0.36	0.39	0.55	0.55	-	-	-
	15	0.10	0.14	0.21	0.24	0.29	0.34	0.43	0.53	0.66	0.72	0.88
	25	0.11	0.13	0.20	0.25	0.28	0.32	0.44	0.52	0.67	0.70	0.83
銅	5	0.12	0.13	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.38	-	-	-
	15	0.12	0.16	0.18	0.24	0.28	0.30	0.39	0.40	0.48	0.52	0.63
	25	0.12	0.17	0.22	0.23	0.27	0.30	0.38	0.41	0.48	0.50	0.63
鋁	5	0.10	0.15	0.21	0.25	0.33	0.36	0.50	0.57	-	-	-
	15	0.11	0.14	0.20	0.25	0.28	0.33	0.43	0.54	0.67	0.71	0.89
	25	0.11	0.15	0.22	0.25	0.29	0.34	0.44	0.53	0.68	0.69	0.88

RGE30°



齒型轉換對照表

齒距轉換mm至CP(TPI) / CP(TPI)至mm

CP(TPI) = 圓柱齒距(每英吋的齒數)

標準規格為-數個齒同時容納於一英吋內(1"~25.4mm)

而CP(TPI)是將其分割為每一英吋長度內的齒數

花目的角度是根據每齒數為70°或90°來估算的

計算範例:

齒距 = 0.6mm

CP(TPI) = 1inch(25.4mm) ÷ 0.6mm = 42.3

齒距 (mm)	花目角度	CP(TPI) 圓柱齒距(每英吋齒數)*
0.3	90°	85
0.4	90°	64
0.5	90°	51
0.6	90°	42
0.7	90°	36
0.8	90°	32
0.9	90°	28
1.0	90°	25
1.2	90°	21
1.5	90°	17
1.6	90°	16
1.8	90°	14
2.0	90°	13

* 數值終止

CP(TPI) 圓柱齒距(每英吋齒數)*	花目角度	齒距 (mm)**
CP8	90°	3.18
CP10	90°	2.54
CP12	90°	2.11
CP14	90°	1.81
CP16	90°	1.59
CP18	90°	1.41
CP19	90°	1.34
CP20	90°	1.27
CP21	90°	1.21
CP24	90°	1.06
CP25	90°	1.02
CP29	90°	0.88
CP30	90°	0.85
CP32	90°	0.79
CP33	90°	0.77
CP35	70° / 90°	0.73
CP40	70° / 90°	0.64
CP41	90°	0.62
CP47	90°	0.54
CP50	70°	0.51
CP60	70°	0.42
CP70	70°	0.36
CP80	70°	0.32
CP90	70°	0.28
CP100	70°	0.25
DP64	80°	1.25
DP96	80°	0.83
DP128	80°	0.62
DP160	80°	0.50

* 數值終止於2. 十進位

計算範例:

CP : 齒距(mm) = 1inch(25.4mm) / CP(TPI)

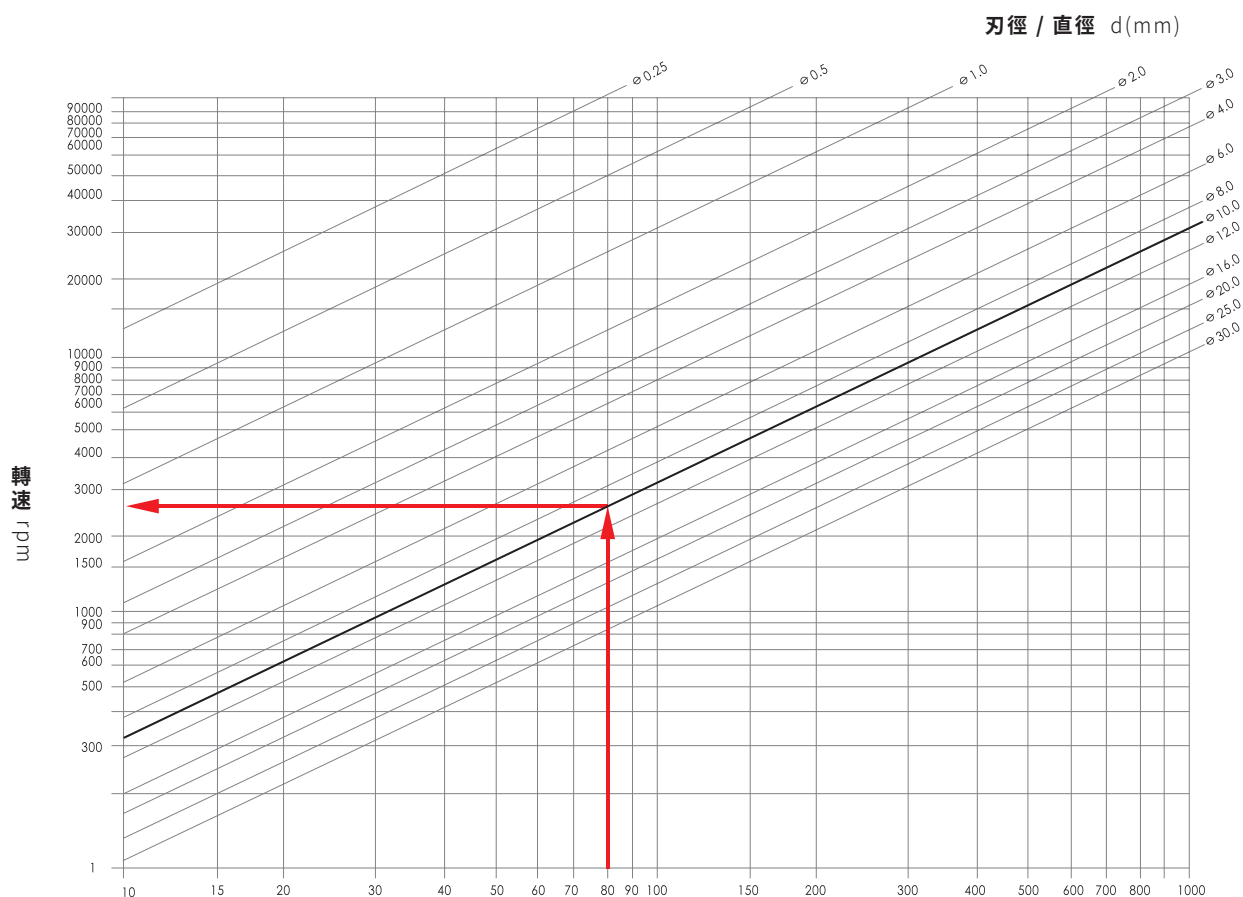
DP : 齒距(mm) = 1inch(25.4mm) × π / DP

國際公差測量表 單位0.001mm (1μ)

	Ømm	< 3	3-6	6-10	10-18	18-30	30-50	50-65	65-80
軸基公差	e7	- 14 - 24	- 30 - 32	- 25 - 40	- 32 - 50	- 40 - 61	- 50 - 75	- 60 - 90	- 60 - 90
	e8	- 14 - 28	- 20 - 38	- 25 - 47	- 32 - 59	- 40 - 73	- 50 - 89	- 60 - 106	- 60 - 106
	e9	- 14 - 39	- 20 - 50	- 25 - 61	- 32 - 75	- 40 - 92	- 50 - 112	- 60 - 134	- 60 - 134
	h5	0 - 4	0 - 5	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 13
	h6	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 16	0 - 19	0 - 19
	h7	0 - 10	0 - 12	0 - 15	0 - 18	0 - 21	0 - 25	0 - 30	0 - 30
	h8	0 - 14	0 - 18	0 - 22	0 - 27	0 - 33	0 - 39	0 - 46	0 - 46
	h9	0 - 25	0 - 30	0 - 36	0 - 43	0 - 52	0 - 62	0 - 74	0 - 74
	h10	0 - 40	0 - 48	0 - 58	0 - 70	0 - 84	0 - 100	0 - 120	0 - 120
	h11	0 - 60	0 - 75	0 - 90	0 - 110	0 - 130	0 - 160	0 - 190	0 - 190
	h16	0 - 600	0 - 750	0 - 900	0 - 1100	0 - 1300	0 - 1600	0 - 1900	0 - 1900
	js14	+ 125 - 125	+ 150 - 150	+ 180 - 180	+ 215 - 215	+ 260 - 260	+ 310 - 310	+ 370 - 370	+ 370 - 370
	js16	+ 300 - 300	+ 375 - 375	+ 450 - 450	+ 550 - 550	+ 650 - 650	+ 800 - 800	+ 950 - 950	+ 950 - 950
	k11	+ 60 0	+ 75 0	+ 90 0	+ 110 0	+ 130 0	+ 160 0	+ 190 0	+ 190 0
	k12	+ 100 0	+ 120 0	+ 150 0	+ 180 0	+ 210 0	+ 250 0	+ 300 0	+ 300 0
	m6	+ 8 + 2	+ 12 + 4	+ 15 + 6	+ 18 + 7	+ 21 + 8	+ 25 + 9	+ 30 + 11	+ 30 + 11
	m7	+ 12 + 2	+ 16 + 4	+ 21 + 6	+ 25 + 7	+ 29 + 8	+ 34 + 9	+ 41 + 11	+ 41 + 11
	z9	+ 51 + 26	+ 65 + 35	+ 78 + 42	+ 103 + 60	+ 140 + 88	+ 198 + 136	+ 246 + 172	+ 284 + 210
孔基公差	H5	+ 4 0	+ 5 0	+ 6 0	+ 8 0	+ 9 0	+ 11 0	+ 13 0	+ 13 0
	H6	+ 6 0	+ 8 0	+ 9 0	+ 11 0	+ 13 0	+ 16 0	+ 19 0	+ 19 0
	H7	+ 10 0	+ 12 0	+ 15 0	+ 18 0	+ 21 0	+ 25 0	+ 30 0	+ 30 0
	H8	+ 14 0	+ 18 0	+ 22 0	+ 27 0	+ 33 0	+ 39 0	+ 46 0	+ 46 0
	H9	+ 25 0	+ 30 0	+ 36 0	+ 43 0	+ 52 0	+ 62 0	+ 74 0	+ 74 0
	H10	+ 40 0	+ 48 0	+ 58 0	+ 70 0	+ 84 0	+ 100 0	+ 120 0	+ 120 0
	H11	+ 60 0	+ 75 0	+ 90 0	+ 110 0	+ 130 0	+ 160 0	+ 190 0	+ 190 0
	P6	- 6 - 12	- 9 - 17	- 12 - 21	- 15 - 26	- 18 - 31	- 21 - 37	- 26 - 45	- 26 - 45
	P7	- 6 - 16	- 8 - 20	- 9 - 24	- 11 - 29	- 14 - 35	- 17 - 42	- 21 - 51	- 21 - 51
P9	- 6 - 31	- 12 - 42	- 15 - 51	- 18 - 61	- 22 - 74	- 26 - 88	- 32 - 106	- 32 - 106	

例：軸基公差Ø12h6 = Ø12 +0-0.009

切削速度表



例：刀具線速度 80m/min
 刀具徑 Ø10mm
 轉速(n)約為 2.600rpm

推算公式

$$V \text{ (m/min)} = \frac{d \times 3.14 \times n}{1000}$$

$$n \text{ (r.p.m)} = \frac{v \times 1000}{d \times \pi}$$

$$f \text{ (mm/rpm)} = \frac{f_t}{n}$$

$$f_z \text{ (mm/rpm)} = \frac{f}{z}$$

$$f_t \text{ (mm/min)} = f \times n$$

v (m/min)	切削速度
n (r.p.m)	每分鐘轉速
z	切削刃數
f (mm/rpm)	每轉進給率
f_z (mm/rpm)	每刃進給率
f_t (mm/min)	進給速度

瑞士 鎢鋼銑刀 Ø2-20mm

工件材質	抗拉強度 (N/mm ²)	硬度	Fz每刃進給速度 (mm/rpm)	Vc速率 (m/min.)	切削水液
灰口鑄鐵		< 220HB	0.06 - 0.12	60 - 120	切削乳液
麻波鑄鐵		> 220HB	0.20 - 0.10	60 - 110	切削乳液
鑄鐵	< 700		0.04 - 0.08	80 - 130	切削乳液
碳鋼	< 500		0.05 - 0.10	110 - 150	切削乳液
	500 - 700		0.04 - 0.08	100 - 140	
	> 700		0.05 - 0.05	75 - 110	
工具鋼		< 21HRc	0.04 - 0.08	70 - 90	切削乳液
		21 - 50HRc	0.03 - 0.06	60 - 80	
不銹鋼			0.01 - 0.04	50 - 90	油性切削油
銅			0.05 - 0.17	120 - 600	切削乳液
鋁			0.04 - 0.12	85 - 300	切削乳液
鋁			0.03 - 0.08	90 - 450	煤油
鈦			0.02 - 0.04	25 - 60	油性切削油
碳纖			0.05 - 0.10	100 - 600	乾切削

請注意刀刃為2刃、3刃、4刃或多刃

瑞士 鎢鋼鋸片

工件材質	抗拉強度 (N/mm ²)	硬度	Fz每刃進給速度 (mm/rpm)	Vc速率 (m/min.)	切削水液
灰口鑄鐵		< 220HB	0.008 - 0.04	100 - 200	
不銹鋼			0.005 - 0.03	40 - 80	切削乳液
鑄鐵	< 700		0.005 - 0.02	50 - 100	切削乳液
碳鋼	< 500		0.05 - 0.02	100 - 200	切削乳液
	500 - 700		0.05 - 0.02	80 - 120	
	> 700		0.05 - 0.01	30 - 60	
塑鋼			0.01 - 0.03	150 - 250	
鈦合金			0.005 - 0.025	40 - 80	乾切或少量乳液
銅			0.01 - 0.04	100 - 400	切削乳液
鋅			0.01 - 0.06	400 - 700	切削乳液
鋁			0.01 - 0.06	200 - 700	煤油

需求齒數為粗齒、細齒、超細齒。以上鋸片材質為超微粒鎢鋼。

計算例：Ø 30直徑鎢鋼鋸片，鋸片SUS303不銹鋼，Vc=60齒數64T，轉速 = $\frac{60 \times 1000}{30 \times 3.14} = 640$ 轉/分
床台進給Ft = 0.005 x 64 x 640 = 250mm/分

速度Vc	進給Ft	轉速計算n	每齒進給率Fz
$Vc = \frac{d \times \pi \times n}{1000} \text{ (m/min)}$ d = 直徑 $\pi = 3.14$ n = 主軸轉速	$Ft = Fz \times z \times n$ Ft床台進給速度 z刀刃數 n轉速	$n = \frac{Vc \times 1000}{d \times \pi} \text{ (1/min)}$	$Fz = \frac{Ft}{z \times n} \text{ (mm)}$

自動車床刀具標準加工數據 (走心式)

工件材質	切削線速度 (m/min.)	車 削		切 斷	
		切削深度 (mm)	進給 (mm/rpm)	寬度 (mm)	進給 (mm/rpm)
快削鋼	120-240	0.05 - 1.0 1.0 - 4.0	0.01 - 0.20 0.05 - 0.40	0.50 - 1.50 1.50 - 3.50	0.01 - 0.10 0.03 - 0.15
低碳鋼	81-160	0.05 - 1.0 1.0 - 4.0	0.01 - 0.15 0.05 - 0.30	0.50 - 1.50 1.50 - 3.50	0.01 - 0.08 0.03 - 0.15
中碳鋼	60-120	0.05 - 1.0 1.0 - 0.4	0.01 - 0.10 0.05 - 0.25	0.50 - 1.50 1.50 - 3.50	0.01 - 0.05 0.03 - 0.12
高碳鋼	50-100	0.05 - 1.0 1.0 - 3.0	0.01 - 0.10 0.05 - 0.20	0.50 - 1.50 1.50 - 3.50	0.01 - 0.05 0.03 - 0.10
不銹鋼	60-120	0.05 - 1.0 1.0 - 3.0	0.01 - 0.10 0.05 - 0.40	0.50 - 1.50 1.50 - 3.50	0.01 - 0.05 0.03 - 0.10
鋁合金	250-1200	0.05 - 1.0 1.0 - 4.0	0.01 - 0.20 0.05 - 0.40	0.50 - 1.50 1.50 - 3.50	0.01 - 0.10 0.03 - 0.20
高矽鋁合金	200-1000	0.05 - 1.0 1.0 - 4.0	0.01 - 0.20 0.05 - 0.40	0.50 - 1.50 1.50 - 3.50	0.01 - 0.10 0.03 - 0.20
鈦合金	30-80	0.05 - 1.0 1.0 - 4.0	0.01 - 0.10 0.05 - 0.20	0.50 - 1.50 1.50 - 3.50	0.01 - 0.05 0.03 - 0.10
銅、鋅	100-500	0.05 - 1.0 1.0 - 4.0	0.01 - 0.20 0.05 - 0.40	0.50 - 1.50 1.50 - 3.50	0.01 - 0.10 0.03 - 0.20

第一次試車加工重點：

粗車：平均切削線速度，較高切削進給。

精車：較高切削線速度，低切削進給。

重要的備註：

在很多加工應用中，由於機械條件限制，無法達到切削線速度。

為特別設計應用在機械無法高轉速加工使用，而能得到高加工效率。

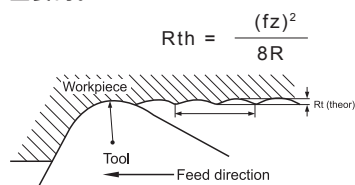
如果依照上表所敘，同樣也可以達到效率。

CNC車床刀具切削數據 (走刀式)

工件材質	車 削			車牙	切 斷		
	Vc線速度 (m/min.)	切削深度 (mm)	Fz進給率 (mm/rpm)		Vc線速度 (m/min.)	寬度 (mm)	Fz進給率 (mm/rpm)
快削鋼	100 - 250	0.3 - 1.5 1.0 - 5.0	0.08 - 0.2 0.2 - 0.5	100 - 200	100 - 140	0.1 - 3.0 3.0 - 5.0	0.06 - 0.12 0.08 - 0.20
中碳鋼	80 - 200 50 - 220	0.3 - 1.5 1.0 - 5.0	0.1 - 0.25 0.2 - 0.5	80 - 180	90 - 130	0.1 - 3.0 3.0 - 5.0	0.06 - 0.12 0.08 - 0.20
高碳鋼	40 - 150 80 - 180	0.3 - 1.5 1.0 - 4.0	0.1 - 0.25 0.2 - 0.4	70 - 120	60 - 120	0.1 - 3.0 3.0 - 5.0	0.06 - 0.12 0.08 - 0.20
不銹鋼	80 - 150	0.3 - 2.0 1.0 - 5.0	0.1 - 0.25 0.2 - 0.5	70 - 130	70 - 110	0.1 - 3.0 3.0 - 5.0	0.06 - 0.12 0.08 - 0.20
工具鋼	50 - 150	0.05 - 0.5 0.5 - 2.0	0.05 - 0.1 0.1 - 0.2	60 - 120	50 - 80	0.1 - 3.0 3.0 - 5.0	0.06 - 0.12 0.08 - 0.20
銅鋅鋁	400 - 700 200 - 500	0.5 - 2.0 1.0 - 4.0	0.1 - 0.25 0.2 - 0.4	120 - 240	250 - 450	0.1 - 3.0 3.0 - 5.0	0.06 - 0.12 0.08 - 0.20
鑄鐵	150 - 230 100 - 280	0.5 - 2.5 1.0 - 6.0	0.1 - 0.25 0.2 - 0.4	80 - 140	70 - 100	0.1 - 3.0 3.0 - 5.0	0.06 - 0.12 0.08 - 0.20
鈦合金	10 - 50	0.3 - 1.0 1.0 - 4.0	0.1 - 0.25 0.15 - 0.3	10 - 50	25 - 50	0.1 - 3.0 3.0 - 5.0	0.06 - 0.12 0.08 - 0.20

表面粗度與刀片R角的關係

表面粗度與刀片R角大小有相對關係，刀片R角愈大則表面粗度愈平滑，選擇刀片R角對於車削加工是非常重要的。



Rth=理論表面粗度值(mm), fz=刀具進給率(mm/rpm), R=刀片r角(mm)

	Ra	0.4 - 0.8	0.8 - 1.8	1.8 - 3.5	3.5 - 6.0	6.0 - 13	13 - 24
	Rz	2.2 - 4.0	4.0 - 8.4	8.4 - 15	15 - 24	24 - 49	49 - 80
刀片R角	Fz (mm/rmp)						
0.1		0.04	0.05	0.07	0.10	0.12	0.18
0.2		0.05	0.07	0.10	0.14	0.18	0.27
0.4		0.07	0.09	0.15	0.22	0.25	0.36
0.8		0.10	0.17	0.22	0.27	0.35	0.51
1.2		0.12	0.17	0.25	0.34	0.43	0.62

如果圖面要求工件表面為16S(Rz15-24)，可以選擇刀片R角0.2-Fz=0.14，或R角0.4-Fz=0.22

鎢鋼鑽頭・鑽孔速度

工件材質	硬度與剛性 (N/mm ²)	直徑	進給	Vc速率 (m/min.)	冷卻
非合金鋼	500以內	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.01 - 0.03 0.02 - 0.05 0.05 - 0.08 0.08 - 0.12 0.12 - 0.15	90 - 120	切削乳液 切削油
合金鋼	1000以內	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.01 - 0.02 0.02 - 0.03 0.03 - 0.06 0.04 - 0.05 0.06 - 0.08	60 - 80	切削乳液 切削油
高合金鋼	1000以內	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.01 - 0.02 0.02 - 0.03 0.03 - 0.06 0.06 - 0.08 0.08 - 0.10	30 - 50	切削乳液 切削油
不鏽鋼	600以內	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.01 - 0.02 0.02 - 0.05 0.03 - 0.06 0.06 - 0.08 0.08 - 0.10	25 - 40	切削乳液
鈦合金		1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.005 - 0.01 0.01 - 0.03 0.04 - 0.08 0.08 - 0.10 0.10 - 0.12	30 - 50	切削乳液 切削油
鋁合金		1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.03 - 0.06 0.06 - 0.08 0.08 - 0.13 0.13 - 0.16 0.16 - 0.20	100 - 150	切削乳液 切削油
銅、鋅		1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.03 - 0.06 0.06 - 0.10 0.10 - 0.15 0.15 - 0.18 0.18 - 0.20	60 - 100	乾式

採用中心出水強力鑽頭，進給可增2~4倍進給率。

鎢鋼鉸刀・鉸孔速度

工件材質	硬度與剛性 (N/mm ²)	直徑	進給	Vc速率 (m/min.)	冷卻
非合金鋼	500以內	1 - 4	0.12	15 - 22	切削乳液 切削油
		4 - 8	0.16		
		8 - 12	0.25		
		12 - 16	0.30		
		16 - 20	0.35		
合金鋼	1000以內	1 - 4	0.07	6 - 12	切削乳液 切削油
		4 - 8	0.10		
		8 - 12	0.13		
		12 - 16	0.15		
		16 - 20	0.25		
高合金鋼	1000以內	1 - 4	0.05	5 - 10	切削乳液 切削油
		4 - 8	0.08		
		8 - 12	0.10		
		12 - 16	0.13		
		16 - 20	0.15		
不鏽鋼	600以內	1 - 4	0.04	8 - 12	切削乳液
		4 - 8	0.06		
		8 - 12	0.08		
		12 - 16	0.10		
		16 - 20	0.12		
鈦合金		1 - 4	0.08	6 - 10	切削乳液 切削油
		4 - 8	0.10		
		8 - 12	0.12		
		12 - 16	0.15		
		16 - 20	0.20		
鋁合金		1 - 4	0.20	20 - 35	切削乳液 切削油
		4 - 8	0.25		
		8 - 12	0.30		
		12 - 16	0.35		
		16 - 20	0.40		
銅、鋅		1 - 4	0.15	15 - 40	乾式
		4 - 8	0.20		
		8 - 12	0.30		
		12 - 16	0.35		
		16 - 20	0.40		

採用中心出水強力鑽頭，進給可增2~4倍進給率。

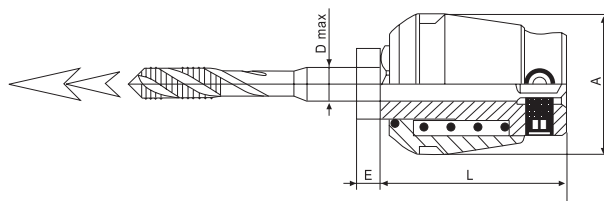
鑽孔、攻牙、立銑加工數據表 刀具材質-HSS+CO+TIN高鈷鋼

工件材質	鑽孔			攻牙	立銑銑槽		
	Vc線速度 (m/min.)	Ø刀徑 (mm)	Fz進給率 (mm/rpm)	Vc線速度 (m/min.)	Vc線速度 (m/min.)	Ø刀徑 (mm)	Vc線速度 (m/min.)
快削鋼	32 - 40	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.03 - 0.13 0.11 - 0.19 0.17 - 0.24 0.24 - 0.3 0.3 - 0.5	8 - 13	40	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	95 - 160 160 - 224 224 - 250 250 - 212 212 - 190
中碳鋼	22 - 30	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.03 - 0.13 0.11 - 0.19 0.17 - 0.24 0.24 - 0.3 0.3 - 0.5	7 - 12	35	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	80 - 118 118 - 170 170 - 180 180 - 160 160 - 140
高碳鋼	20 - 25	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.03 - 0.13 0.11 - 0.19 0.17 - 0.24 0.24 - 0.3 0.3 - 0.5	6 - 9	27	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	60 - 85 85 - 95 95 95 85
工具鋼	8 - 12	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.03 - 0.13 0.11 - 0.19 0.17 - 0.24 0.24 - 0.3 0.3 - 0.5	6 - 9	20	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	25 - 32 32 - 40 40 - 50 50 50
不銹鋼	13 - 18	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.02 - 0.09 0.08 - 0.18 0.16 - 0.28 0.24 - 0.4 0.3 - 0.48	5 - 8	27	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	60 - 85 85 - 95 95 95 85
鑄鐵	32 - 40	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.04 - 0.16 0.13 - 0.26 0.21 - 0.35 0.30 - 0.44 0.34 - 0.05	7 - 12	40	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	95 - 160 160 - 224 224 - 250 250 - 212 212 - 190
銅鋅鋁	63 - 100	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16	0.06 - 0.28 0.24 - 0.48 0.38 - 0.63 0.53 - 0.81	6 - 20	100	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16	450 - 530 530 530 530 - 450

鑽孔、攻牙、立銑加工數據表

公制螺紋 M				美制螺紋粗牙 UNC				美制螺紋細牙 UNF			
規格	下孔徑 Ø	圓柄徑 Ø	方徑 SW	規格	下孔徑 Ø	圓柄徑 Ø	方徑 SW	規格	下孔徑 Ø	圓柄徑 Ø	方徑 SW
M1 x 0.25	0.75	3	2.5	1-64 UNC	1.55	3	2.5	0-80 UNF	1.25	3	2.5
M2 x 0.4	1.6	3	2.5	2-56 UNC	1.8	3	2.5	1-72 UNF	1.55	3	2.5
M3 x 0.5	2.5	4	3.2	3-48 UNC	2.1	3	2.5	2-64 UNF	1.85	3	2.5
M4 x 0.7	3.3	5	4	4-40 UNC	2.3	3	2.5	3-56 UNF	2.1	3	2.5
M5 x 0.8	4.2	5.5	4.5	5-40 UNC	2.6	4	3.2	4-48 UNF	2.4	3	2.5
M6 x 1.0	5.0	6	4.5	6-32 UNC	2.8	4	3.2	5-44 UNF	2.7	4	3.2
M8 x 1.25	6.8	6.2	5	8-32 UNC	3.4	5	4	6-40 UNF	2.9	4	3.2
M10 x 1.5	8.5	7	5.5	10-24 UNC	3.9	5.5	4.5	8-36 UNF	3.5	5	4
M12 x 1.75	10.3	8.5	6.5	12-24 UNC	4.5	5.5	4.5	10-32 UNF	4.1	5.5	4.5
M14 x 2.0	12	10.5	8	1/4-20 UNC	5.1	6	4.5	12-28 UNF	4.6	5.5	4.5
M16 x 2.0	14	12.5	10	5/16-18 UNC	6.6	6.1	5	1/4-28 UNF	5.5	6	4.5
M18 x 2.5	15.5	14	11	3/8-16 UNC	8	7	5.5	5/16-24 UNF	6.9	6.1	5
M20 x 2.5	17.5	15	12	7/16-14 UNC	9.4	8	6	3/8-24 UNF	8.5	7	5.5
				1/2-13 UNC	10.8	9	7	7/16-20 UNF	9.9	8	6
				9/16-12 UNC	12.2	10.5	8	1/2-20 UNF	11.5	9	7
				5/8-11 UNC	13.6	12	9	9/16-18 UNF	12.9	10.5	8
				3/4-10 UNC	16.5	14	11	5/8-18 UNF	14.5	12	9
								3/4-16 UNF	17.5	14	11

以上絲攻規格採JIS標準。採用浮動攻牙套筒，當進入攻牙進給採用95%，退出時則進給為100%



訂購規格	DIN 編號	A	D max	E	L
ET1 - 12	11	11.50	3.55	5.5	18
ET1 - 16	16	17.00	6.30	7.0	22
ET1 - 20	20	21.00	7.10	7.0	24
ET1 - 25	25	26.00	10.00	8.0	26
ET1 - 32	32	33.00	12.50	10.0	33
ET1 - 40	40	41.00	17.00	13.0	42

使用介紹與說明：

在CNC機械作攻牙的工程，建議如下：快速接近孔外，以牙距的95%~99%進給攻入孔內，是為了補償當主軸旋轉與絲攻前進時位置的同步誤差。退出時，則可以牙距的100%速度退出，請將絲攻置入套筒時，以後方的2或4支螺絲固定手柄，此攻牙套筒可以延伸，但不會後縮作用。

刀片損耗原因與其補正辦法

A 刀片磨損



- 原因** • 切削速度太快 • 碳化等級的耐磨性不足(硬度不高) • 進給不適當
- 對策** • 放慢切削速度(轉速) • 使用耐磨性較高的碳化等級
• 依切削速度與切削深度調整最適合進給(增加進給)
- 狀況** • 刀刃損耗，係為使用特定加工次數後的正常磨耗。

B 刀刃缺裂



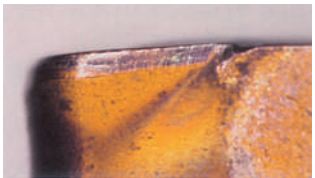
- 原因** • 碳化等級的硬度太高 • 震動 • 進給太快或切削深度過量
• 斷續切削 • 黏屑造成損害
- 對策** • 使用韌性較高的等級 • 使用有排屑槽的 • 增加穩固性(刀具或工件)
- 狀況** • 刀片切削阻力過大，會造成刃面斷裂與缺口。

C 表層坑化



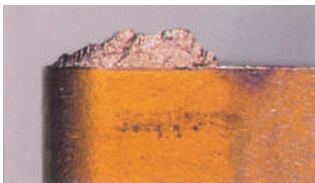
- 原因** • 切削速度或進給太高 • 上斜角太淺 • 耐磨等級太低
• 斷續切削 • 冷卻液供給不足
- 對策** • 切削速度或進給調低 • 增加供給的冷卻液供給或是壓力,優化冷卻液供給
• 使用抗坑化等級的材料
- 狀況** • 排出的熱屑造成切刃表面坑化。

D 刀片變形



- 原因** • 加工溫度太高,造成材質軟化 • 鍍層已被破壞
- 對策** • 放慢切削速度 • 使用耐磨性較高的碳化等級 • 冷卻供給
- 狀況** • 高加工溫度與切削阻力皆會造成刀片變形。

E 積屑



- 原因** • 切削速度太慢 • 上斜角太小 • 刀具材料鍍層錯誤 • 缺乏冷卻 / 潤滑
- 對策** • 增加切削速度 • 加大斜角 • 使用TiN(氮化鈦)鍍層
• 使用濃度較高的潤滑劑
- 狀況** • 切削溫度太低使鐵屑沒有適當地排出，進而造成積屑。

F 刀片斷裂



- 原因** • 刀具切削阻力過大 • 穩固性不足 • 頂角/稜角太小 • 排屑槽角度過大
- 對策** • 使用韌性較高的刀具 • 使用有保護作用的凹槽刀刃 • 時常噴吹清理刀片
• 使用有較高穩固性形狀的刀片
- 狀況** • 刀片上過大的切削阻力造成刀片斷裂。

鑽孔、攻牙、立銑加工數據表

問題 \ 補正辦法	切削速度	進給	刀片韌性	刀片硬度	後角	刀面角	穩固性	R角狀況	冷卻液
A.刀片磨損	↘	↗		↗				↗	
B.刀刃缺裂	↗	↘	↗			🔍			
C.表層坑化	↘	↘		↗					↗
D.刀片變形	↘	↘		↗					
E.積屑	↗	↗			🔍	🔍			↗
F.刀片斷裂		↘	↗			🔍	↗		
G.表面處理差	↗	↘					↗	↘	🔍
H.切屑不良	↗	↗			🔍	🔍		🔍	
I.震動	↘	↘			↘	↗	↗	↘	

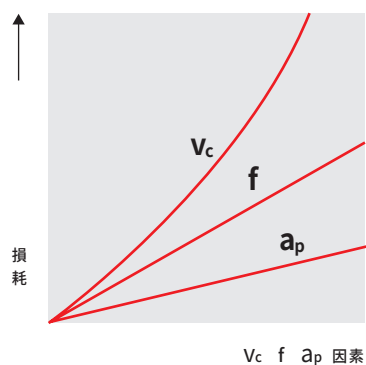
↗ 調高、增加

↘ 調低、減少

🔍 目視觀察與優化調整

損耗原因

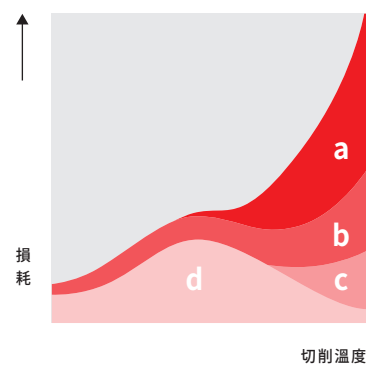
加工條件(V_c , f , a_p)對於切削溫度有莫大的影響,尤其是刀片損耗。
溫度會造成刀片異常地氧化與擴散。



V_c = 切削速度

f = 進給

a_p = 切削深度



a = 擴散

b = 磨耗

c = 氧化

d = 因積屑造成的脫落或斷裂

更多產品請見富達興官網



www.gstc.com.tw

您需要更多技術資料或幫助嗎？

歡迎洽詢 **富達興企業**

TEL: +886-4-2380-5678

FAX: +886-4-2380-5511

Email: sales@gstc.com.tw

歡迎追蹤，產品消息、好康活動不漏接

• **Facebook** - 「搜尋：GSTC富達興」



• **Line@** - 「LINE@：GSTC富達興」



• **Youtube頻道** - 「搜尋：富達興企業」





富達興企業有限公司
GSTC TECHNOLOGY CO., LTD.

台中市南屯區萬和路一段31-6號2樓
2F., NO. 31-6, Sec. 1, Wanhe Rd.,
Nantun Dist., Taichung City 408011
Taiwan

Tel : +886-4-2380-5678

Fax: +886-4-2380-5511

www.gstc.com.tw

E-mail: sales@gstc.com.tw



昆山宥得兴国际贸易有限公司
PWS PRECISION WORKHOLDING SYSTEM CO., LTD

昆山市玉山镇水秀艺墅48幢404室
Room 404, Building 48, Shuixiuyishu,
Yushan Town, Kunshan City, China

Tel : +86-512-5799-7168

Fax: +86-512-5799-2766

E-mail: pws.cn@163.com