



The Art of Cutting

Jan
第四期 2023

切削工藝

Taiwan Cutting-Tool

SPC8 CHUCK



規格	d	H	規格	d	H	規格	d	H
SPC8-1.0	Ø1.0	10	SPC8-3	Ø3	12	SPC8-1/8"	Ø3.175	12
1.5	Ø1.5	10	4	Ø4	16	3/16"	Ø4.763	16
1.6	Ø1.6	10	5	Ø5	16	1/4"	Ø6.35	22
2.0	Ø2.0	10	6	Ø6	22	5/16"	Ø7.938	22
2.35	Ø2.35	10	7	Ø7	22			
2.5	Ø2.5	10	8	Ø8	22			

SPC16 CHUCK



規格	d	H	規格	d	H
SPC16-8	Ø8	26	SPC16-13	Ø13	30
9	Ø9	26	14	Ø14	30
10	Ø10	28	15	Ø15	30
11	Ø11	28	16	Ø16	40
12	Ø12	30	SPC16-3/8"	Ø9.525	28
			1/2"	Ø12.7	30

SPC25 CHUCK



規格	d	H	規格	d	H
SPC25-16	Ø16	40	SPC25-5/8"	Ø15.875	40
18	Ø18	45	3/4"	Ø19.05	45
20	Ø20	45	1"	Ø25.4	45
22	Ø22	45			
25	Ø25	45			

KOJEX

高精度自動開口夾頭

耐用強度 | 100000 次

夾持精度：0.002 mm



KINIK Ultra Precision Machining Tool Series

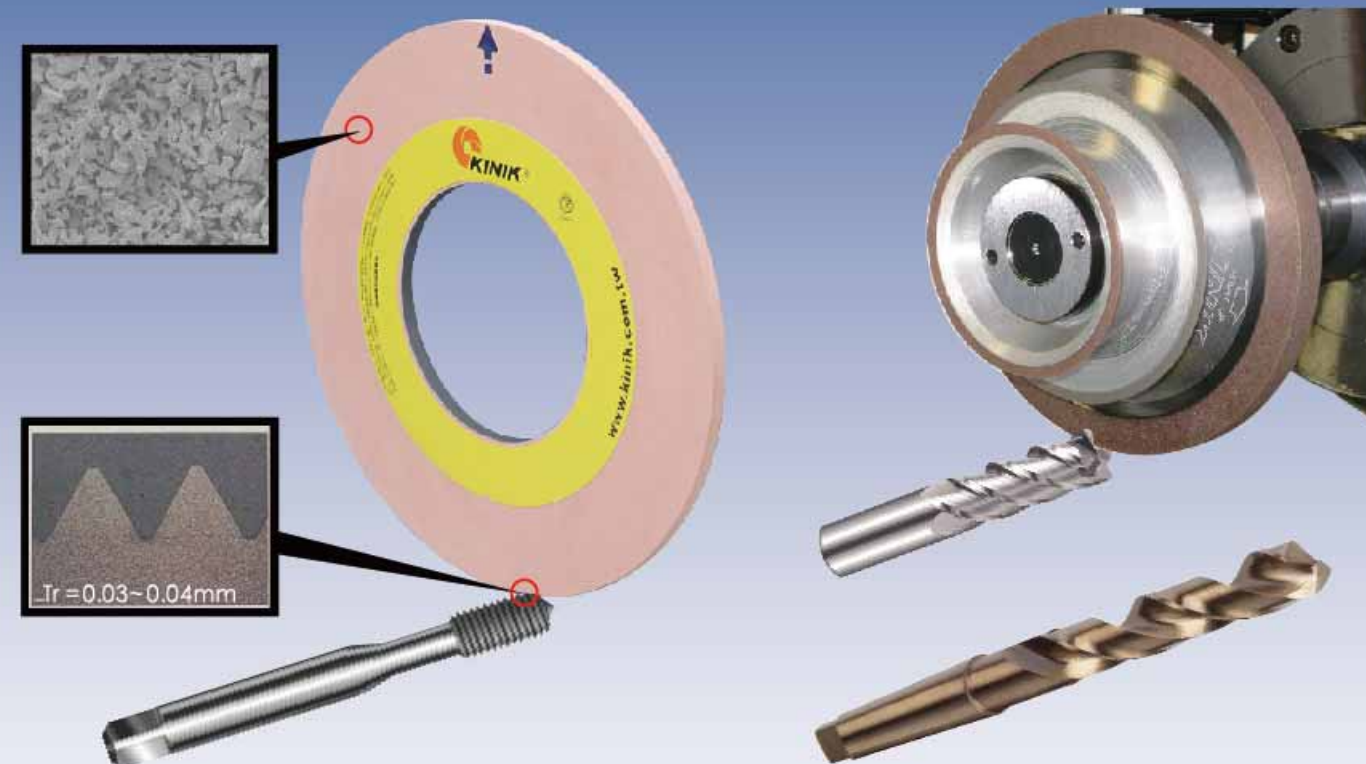
— Specializing in the manufacture of precision machining tools —
SCD、PcBN&PCD Milling and Turning Tool



CNC刀具研磨砂輪

端銑刀、鑽頭、絲攻及成型刀具

Grinding Wheels for End Mills, Drills, Taps and Forming Tools.



緣型保持佳

Long Dressing Interval

高效率研磨

High Performance

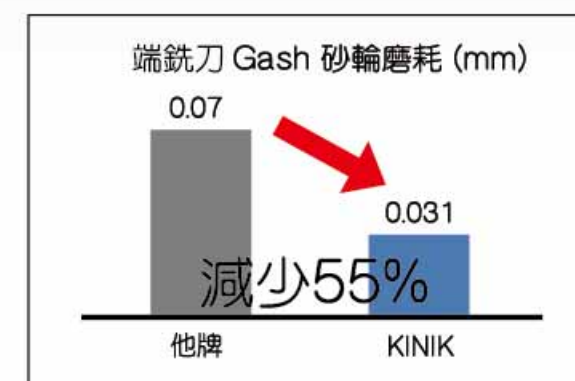
低研磨熱

Low Grinding Heat

刀具面粗度佳

Good Surface Roughness

轉速	2600 rpm
周速度	48 m/s
絲攻	Φ4x40mm Pitch=0.5
材質	M2
硬度	HRC 66
進刀量	0.04 mm
進給率	650 mm/min
Tr	0.03 ~ 0.04mm
絲攻砂輪	355x10x160



genius

泛用型全自動刀具量測儀

ZOLLER
expect great measures

磨刀廠首選

自動量測再升級

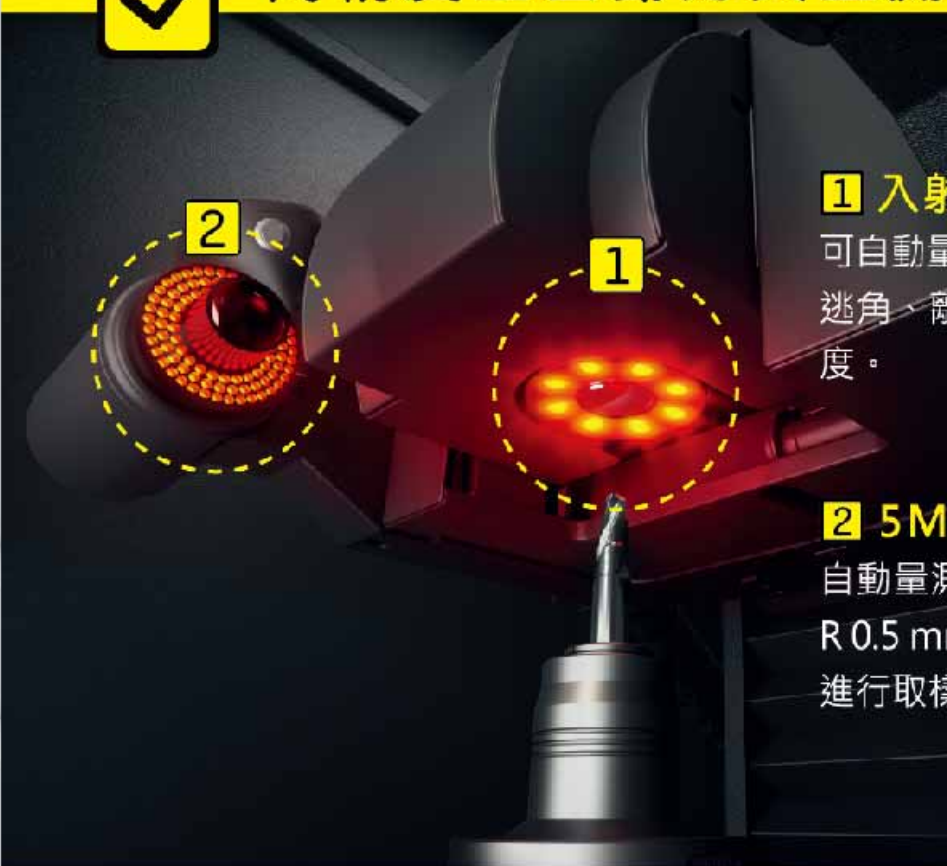
- ✓ 通用所有切削刀具類型
- ✓ 全自動量測程序
- ✓ 擬真刀具圖示輔助量測
- ✓ 量測穩定、高精度
- ✓ 完美與磨刀機進行刀具補償
- ✓ 外部整合功能齊全



量測範圍Z軸 (mm)	600
量測範圍X軸 (mm)	200
量測範圍Y軸 (mm)	100
最大刀具直徑 (mm)	ø 400
過中心量測直徑 (mm)	ø 100



高精度全自動刀具量測



1 入射光攝影鏡頭

可自動量測各種切削角度幾何尺寸，例如：逃角、離隙角... 等等，刀刃內外的各種角度。

2 5MP透射光攝影鏡頭

自動量測刀具徑向的幾何尺寸，對於圓弧 R 0.5 mm 以下或不規則輪廓，更能清楚地進行取樣分析。



全方位智慧化量測軟體



高效率

▶ E141-2.0FX/ 3.0FX 多用途立銑刀

刀尖倒C角保護 & 切削刃上小角度後角刃帶
→ 高速動態加工不易崩刃
奈米多層塗層AlCrN
→ 具有優異附著力、耐磨性、
潤滑性，以及明顯的抗裂性
→ 適用於雜質鋼及易沾黏材料

▶ E237-2.5SX / 4.0SX E238-2.5SX / 4.0SX 多用途立銑刀

高鋼性雙芯設計，高螺旋
適用於切削鋼鐵材質及不鏽鋼
高速動態擺線側銑應用
E238-2.5SX / 4.0SX
五刃分屑槽能有效切斷纏屑
高移除能力

高精度

▶ R319 鎢鋼NC機械鉋刀 M/C綜合加工機用

左螺旋右刀刃設計，降低鉋孔時阻力
提供最廣直徑0.98mm~12.05mm，每0.01一尺寸
適用於48HRC以下各種鋼材及鑄鐵...等鉋孔應用

▶ R318 鎢鋼NC機械鉋刀 自動車床用

左螺旋右刀刃、不等分割刃設計
改變共振頻率，降低震動
提供最廣直徑1.98mm~12.05mm，每0.01一尺寸
適用於48HRC以下各種鋼材及鑄鐵...等鉋孔應用

▶ D431FT / D432FT D435FT / D436FT / D437FT 鎢鋼塗層高速鑽頭 / 內冷高速鑽頭

140° S型鑽尖設計，減少軸向力
適合3倍刃徑、5倍刃徑及8倍刃徑鑽孔深度
適用48HRC以下各種鋼材、不鏽鋼、鑄鐵...等鑽孔應用





點雷射自動聚焦探針法量測銑刀表面形貌

文/圖 志隆國際科技有限公司 李志恒 總經理 / 徐宗醞 工程師 提供

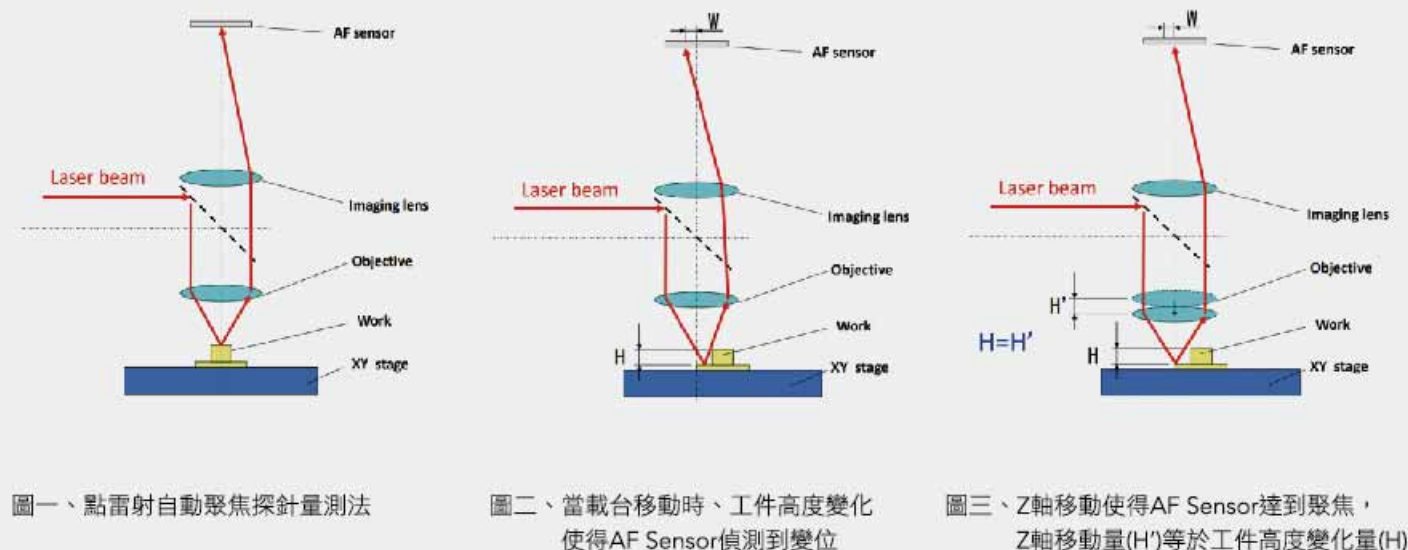
機械加工最常使用的刀具如鑽頭、銑刀、車刀...等，決定刀具性能的3大要素是形狀(最為重要的是刀尖部分)、材質的耐磨耗性、材質的韌性。刀面形貌在加工過程中被轉寫到工件表面，此理論在日本砥粒加工協會的研討會中被提出討論後，日本某些大學也有提出相關學術論文研究，許多知名日本刀具商也積極朝此方面研究並且改良刀具的幾何輪廓與刀刃的表面粗糙度。

超精密加工模仁欲達到表面的面形輪廓為nm加工等級，除了選擇先進的超精密加工機外，還需搭配使用單晶鑽石車刀達成加工效果。然電子半導體產業加工精密化與微細化需求，鑽孔的孔形精度與孔壁粗糙度影響後續再次加工能力，銑刀的精度與刃面粗度已是加工關鍵之一。目前單晶鑽石車刀經過量測確認刀刃粗度可達到nm精度，被加工樣品的粗度也是nm等級，驗證刀具刃面粗度被轉寫到樣品表面。如果銑刀的尺寸精度與刃面粗度也能達到nm等級，則轉寫到樣品孔壁的粗度精度是否也會是nm等級？

銑刀的外觀基本尺寸量測如外徑、切削角、離隙角等基本參數，使用形狀測定裝置如顯微鏡、投影儀等影像量測方式為最直接快速的方法，光學影像量測方式雖然量測速度快，但對於表面缺陷粗度變化或傾斜面尖端形狀量測來說是有其限制，因為光的物理解析度是有極限的，日本知名光學顯微鏡廠商也在該公司網站上提出光學解析度0.2um限制的技術說明。投影量測理論是假設光投射時為準直光，也就是投射準直光需要透過準直鏡將光源調整成平行光束，另量測過程也要避免外來的散射光影響量測誤判，發射端與接收端的光學元件設計有一定困難度與技術水準。

以銑刀的例子來說，點雷射自動聚焦量測法被採用原因

1. 銑刀精度提升需求。銑刀規格精度大約是10um，對於精微加工樣品如果要避免銑刀刀刃紋理被轉寫到工件表面造成波紋與表面粗糙度，刀刃輪廓度精度設計必須提升。
2. 銑刀開發需求。開發者是否考量刀具芯厚、刀具偏芯、切削角與離隙角的幾何輪廓或是刀具冷卻輪廓設計...等諸如此類功能設計。
3. 滿足高端精密加工客戶，刀刃形狀精度要如何提升到一次加工就達到um



圖一、點雷射自動聚焦探針量測法

圖二、當載台移動時、工件高度變化使得AF Sensor偵測到變位

圖三、Z軸移動使得AF Sensor達到聚焦，Z軸移動量(H')等於工件高度變化量(H)

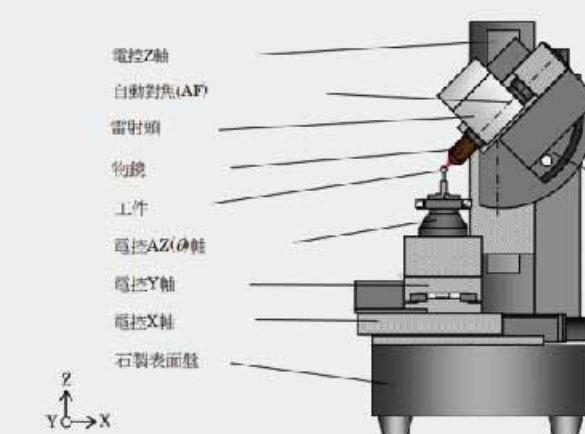
點雷射自動聚焦探針量測法動作邏輯說明如圖一，當Laser Beam光源透過量測物鏡照射到樣品表面的雷射光點再反射回物鏡並由Auto Focus Sensor感測聚焦。

當載台移動到下一個量測工件點位時，工件表面輪廓高度的形狀變化而產生變位(H)，使得雷射光照射到工件表面時，雷射光反射回到自動聚焦感測器 (AF Sensor) 也產生變位(W)，參考圖二說明。

為將點雷射自動聚焦探針量測法量測技術應用到實務量測上，AF Sensor 的感測聚焦速度必須被設計達到 mSec 高速聚焦動作。聚焦重現性需達到 σ 0.1um以內之高精度且穩定的聚焦，使得量測數值精度提升。

當 AF Sensor 感測到聚焦的變位(W)並將訊號回饋給Z軸移動裝置，Z軸裝置依照AF軸變位訊號移動，使得顯微物鏡的雷射光源再次自動聚焦到樣品表面，並回饋雷射光訊號到AF Sensor達到完整聚焦到工件表面。因為AF Sensor 自動聚焦使得Z軸移動產生變位量(H')與工件表面高度(H)相同，參考圖三。

當在Z軸上安裝高精度光學尺，則工件高度變化量(H)就是光學尺的變化量(H')。相同的在XY軸載台上也安裝光學尺，量測精度就好比3次元座標量測儀(CMM)而且還是非接觸式方式，不會破壞樣品表面輪廓。如果使用光學尺的精度是nm，除了可量測幾何輪廓外同時還可以量測表面粗糙度。如果XY軸做連續性掃描，則可以高精度量測樣品的3D表面紋理，補足三座標量測儀無法量測微細輪廓與表面粗糙度。

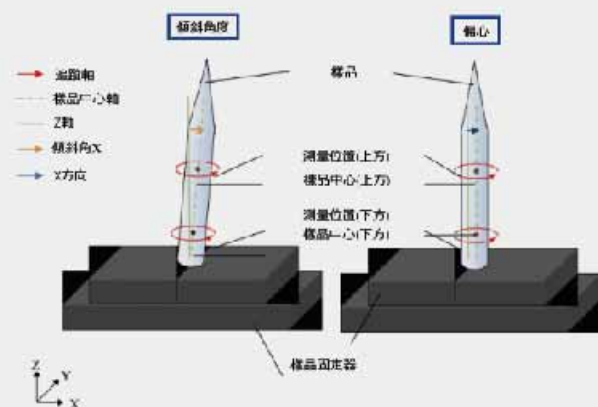


圖四、5軸控制點雷射自動聚焦座標量測儀

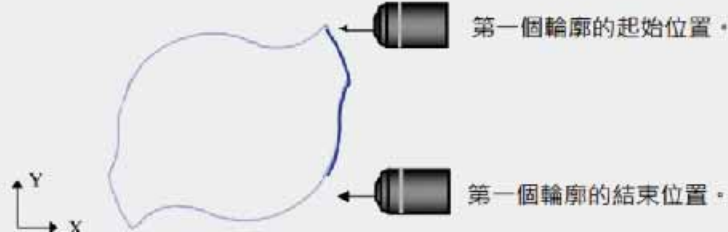
圖四是5軸電控自動聚焦量測儀設計示意圖。X/Y/Z/AZ/AF 5個軸向控制量測儀器量測方向，量測機設計採用多邊形量測方式，也就是5軸量測機可依照刀具形狀規格設定量測角度，其目的是將刀具的所有設計參數透過量測機將輪廓描繪出來，提供開發人員精準的測試結果。

如何使用點雷射自動聚焦方式執行2刃銑刀輪廓自動化量測，參考圖五為5軸量測儀MLP-3實務照片與精度表。

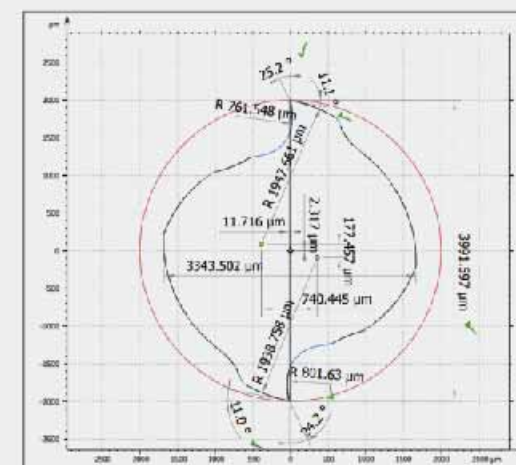
軸 向	光學尺精度
X	



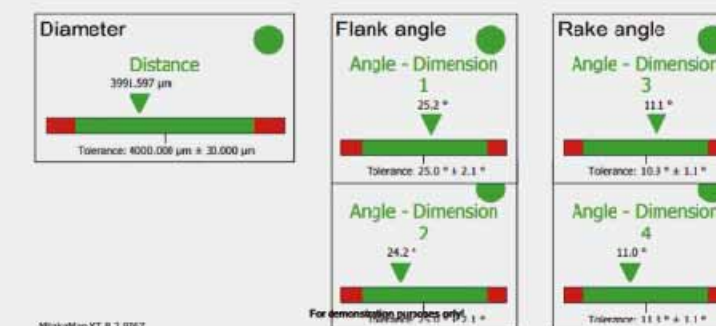
圖七、點雷射自動聚焦探針量測法刀柄偏芯調整



圖八、自行設定刀具量測路徑



圖九、二刃銑刀全周輪廓量測數據



圖十、刀具GO/NG資訊

自動量測邏輯分成3部分：

A、刀柄偏芯量測

當銑刀安裝到載台後，可寫一程式量測刀柄的偏芯，量測邏輯如圖七所示。

如果要執行自動化量測，則必須設計高精度治具，目的是避免每次取放工件時都要執行偏芯量測與調整偏芯，高精度治具目的是在取放樣品的高度與偏芯都一致以提高量測速度。因為每個軸向都有高精度光學尺，可精準定位量測。

B、刀刃位置量測

顯微鏡搭載AI技術，可辨識出刀具頂點位置，再依照量測規格光學尺定位到量測位置進行高精度掃描。

另外在刀刃輪廓量測方面，可以依照需求做量測路徑設定，例如開發人員想要知道銑刀全周輪廓，可利用程式撰寫描繪出銑刀的斷面輪廓。或者是生產巡檢單位想知道銑刀的外徑、切削角、離

1.2 刀具微觀幾何設計流程：

從巨觀刀具幾何設計結果中選出大切削角的刀具進行實驗，因為初期缺乏微幾何方面的資訊，所以切削距離固定0.2m、2.2m、6.2m，並且分別在0.2m與6.2m進行刀尖鈍化量測儀器量測。微幾何對於刃口小崩損有直接的影響，此處的小崩損定義為大約0.01mm的刃口缺角，因為實務上不易僅靠光學顯微鏡分辨小於0.01mm的缺角，所以微觀幾何設計階段的未鈍化刀具之切削距離至少要加工至能夠分辨並比較不同微幾何之間的刃口優劣，也就是當刃口開始出現

小崩損以上的程度作為該刀具的極限切削距離，極限切削距離隨著微幾何尺寸不同有所差異。透過初期微幾何實驗觀察到的趨勢逐步增加微幾何尺寸，使極限切削距離大幅增加，所以量測刀刃的檢查點也會調整，並不再紀錄0.2m、2.2m、6.2m等短距離，同時觀察不同角度的刃口倒角、不同尺寸的刃口圓角、刃口圓邊搭配圓角對於小崩損的影響和圓邊對於表面粗糙度的影響等，圖2為刀具微觀幾何設計的流程圖。

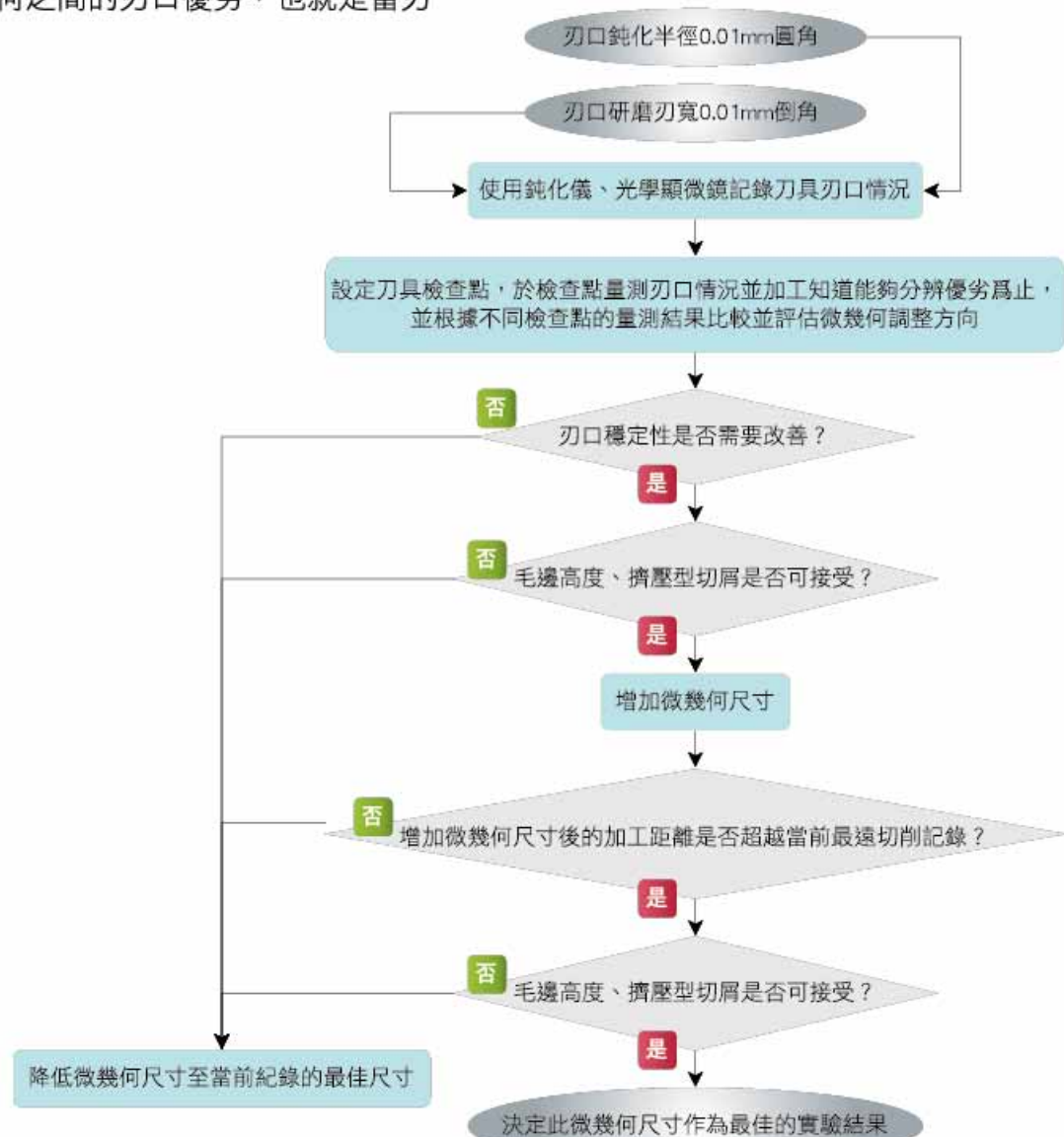


圖2刀具微觀幾何設計流程圖

1.3 刀具鍍層設計流程：

從微觀幾何實驗結果中挑選出極限切削距離最遠的未鈍化刀具進行鍍層測試，觀察不同鍍層的參數(偏壓值、接觸角、鍍層厚度等)之刀腹磨耗差異，從鍍層測試中找出刀腹磨耗、刃口狀

態最佳的刀具，將該刀具重新進行第二次加工，並使用刀尖鈍化量測儀器紀錄刃口情況，根據檢查點之間的刃口尺寸調整鈍化時間，並與國外刀具進行比較，圖3為刀具鍍層測試流程圖。



圖3刀具鍍層測試流程圖

二、實驗規劃

2.1 巨觀幾何角度實驗規劃

刀具以切削速度150m/min、進給率1200mm/min、徑向切深0.36mm、軸向切深2mm的固定條件下加工SUS304不鏽鋼0.2m，再使用光學顯微鏡觀察刃口是否有大崩損作為楔型角設計依據，為了避免刃口崩損的原因是刀尖過尖導致突然的崩損，並在切削距離增長的過程中迅速擴展成超過微幾何範圍的大崩損，進而無法判定問題是楔型角不足或微幾何尺寸太小。因此，切削距離應以下刀瞬間即可判斷刀具本體強度是否足夠承受此切削條件，微幾何可以有效改善小崩損與提高刃口穩定性，故刀具出現小於0.01mm小崩損則忽略不計，由下一階段的微幾何實驗改善，此階段透過顯

微鏡觀察並記錄所有刀具本體強度足夠的楔型角度，因為法向方向的楔型角度是刀具本體強度的主要依據，最終從記錄中選出速度向切削角17°、速度向離隙角12°作為下一階段的微幾何測試之用，離隙角考慮到304不鏽鋼的韌性，工件回彈的力量更大，因此，離隙角的設定以刀具幾何預測結果為依據，速度向離隙角固定為12°。表1所示為實驗的巨觀幾何角度搭配可以分成以下四種：

1. 小切削角
2. 大切削角
3. 小切削角+圓邊
4. 大切削角+圓邊、刃帶

角度類型	徑向切削角	徑向離隙角	圓邊/刃帶	楔型角
小切削角	6.1°	11.8°	無	69.8°
	9.4°	12.4°	無	66.5°
大切削角	17.0°	11.5°	無	61.7°
小切削角+圓邊	6.2°	13.9°	圓邊	85.2°
大切削角+刃帶	21.9°	刃帶6.0° 離隙角15.3°	刃帶	65.1°
大切削角+圓邊	21.8°	15.6°	圓邊	74.0°

表1巨觀幾何測試角度

2.2 微觀幾何實驗規劃

此階段之實驗刀具均固定巨觀幾何角度(徑向切削角17°±1°、徑向離隙角12°±1°、軸向切削角14°、軸向離隙角9°)，本節規劃測試不同倒角角度的影響、不同圓角大小的影響、圓邊對於微幾何變形速率的影響、圓邊對於表面粗糙度的影響，透過歸納以上實驗結果，在毛邊高度、擠壓切屑與市售刀具相差不多的條件下，挑選刃口保持完整下能切削最遠的刀具進行鍍層測試。

2.3 不同倒角角度的比較

刀刃口研磨30°、45°、60°、75°倒角，並固定刃寬0.01mm，設定0.2m、2.2m、6.2m作為刀具的檢查點，當切削距離達到檢查點，使用光學顯微鏡拍攝刀腹磨耗、刀尖鈍化量測儀紀錄微幾何變化，從而觀察不同角度的倒角在刃口尚未出現大崩刃的前提下，切削結果是否有所不同，表2為不同倒角角度的比較實驗所使用的刀具幾何，巨觀幾何角度的公差設定為±1°。

刀具

2.5 圓邊對於微幾何變形速率的影響

從巨觀幾何角度的圓邊測試中得知圓邊可以有效避免初期刀腹磨耗，使刀具直接進入正常磨耗，避免初期磨耗對微幾何尺寸的影響，進而提升刃口穩定性。實驗以兩把相同圓角半徑(0.01mm)刀具(M19、M22)，其中一支(M22)未鈍化前留有圓邊寬度0.03mm、另一支(M19)則沒有圓邊，並設定0.2m、2.2m、6.2m、10.2m

、12.2m作為刀具檢查點，透過光學顯微鏡拍攝刀腹情況，用於確認實驗是在刃口穩定的狀態下進行且未出現明顯的崩刃，圓邊對於微幾何變形速率的影響是透過鈍化儀拍攝M4、M19與M22、M25刃口微幾何尺寸後，比較兩者之間的圓角尺寸差異，表4為圓邊對於微幾何變形速率影響實驗所使用的刀具幾何。

刀具編號	徑向切削角	徑向離隙角
目標值	17.0°	12.0°
M4	17.4°	11.7°
M19	17.0°	12.2°
M22	17.3°	11.1°
M25	17.6°	11.7°

表4圓邊對於微幾何變形速率影響實驗的刀具幾何

2.6 圓邊對於表面粗糙度的影響

面銑刀、車刀的修光刃 (wiper edge) 設計，如圖4所示，可以讓刀具在較大的每刃進給情況下，去除前一刀在工件表面殘留的月牙刀痕，如圖5，以減低表面粗糙度，修光刃寬度必須超過每刃進給才有效果，因此圓邊寬度至少須超過0.039mm。實驗透過兩支圓角半徑0.015mm之刀具M4、M25，其中M25未鈍化前留有圓邊寬度0.04mm、M4則沒有圓邊，並設定0.2m、68.3m、96.2m作為工件表面粗糙度檢查點並比較兩者之間的表面粗糙度差異，表5為圓邊對於表面粗糙度的影響實驗所使用的刀具巨觀幾何，其刀具角度公差設定為±1°。

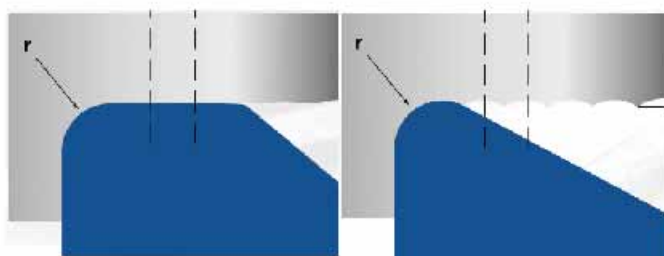


圖4 修光刃示意圖

圖5 加工後的月牙刀痕示意圖

三、實驗結果與討論

本章節依據第四章的實驗規劃，以切削速度150m/min、進給率1200mm/min、徑向切深0.36mm、軸向切深2mm側銑加工SUS304不鏽鋼（除了市售刀具比較規劃），於指定的距離使用光學顯微鏡拍攝刀腹磨耗、刀尖鈍化量測儀器紀錄刀口崩損情況與微幾何狀態，並將完整的實驗數據呈現出來，並加以說明。

3.1 不同倒角角度的比較結果

圖6~圖9是刀具加工後，使用光學顯微鏡拍攝刀腹的情況，圖10是尚未加工時的刀口微幾何、圖11是刀具加工6.2m後的刀口微幾何，從倒角刀之實驗結果可以透過比對圖10與圖11之左半邊刀腹輪廓，刀腹磨耗會漸漸向右邊移動，導致微幾何高度快速降低，當刀口達到一定的尖銳程度，刀尖處會開始出現鋸齒狀不可預期的微小崩損，如圖5.3的切削距離2.2m、圖5.4的切削距離2.2m所示。

刀具編號: L1 (倒角角度30°的刀具刀腹磨耗)

切削距離6.2m

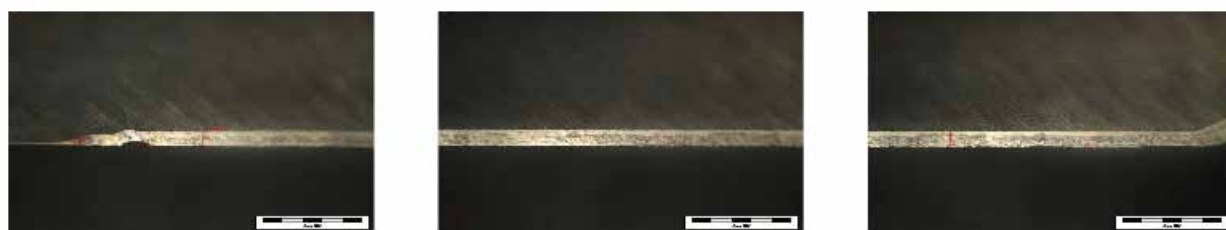


圖6 倒角30°之刀腹磨耗

當切削距離增加至180m，透過刀腹磨耗與第一離隙角的關係得知微幾何高度均被磨耗去除，當刀尖缺少微幾何的保護，其刀口從微小的崩損擴大至崩刃，部分切削位置喪失切削能力，比對圖5.7至圖5.10之間的崩刃差異還是很明顯，由此可知，當刀口出現微小崩損的時候，即可視為該刀具之極限切削距離並停止切削，繼續加工下去的意義不大，因為當刀口開始出現微小崩損後，比較刀具之間的優劣會受到碳化鎢棒材之間的差異影響，從圖5.6得知刀具在切削2.2m後，巨觀與微觀幾何的差異已經近乎不明顯，但是，如果切削距離繼續增加至180m，圖5.7~圖5.10之間的崩損差異是受到棒材自身的影響，無法從已經有明顯崩損、崩刃的刀具之間比較出不同倒角的優劣，因此，後續實驗之切削距離以其中一刀開始出現崩損作為極限距離並停止切削。

刀具編號: L2 (倒角角度45°的刀具刀腹磨耗)

切削距離6.2m



切削距離: 0m

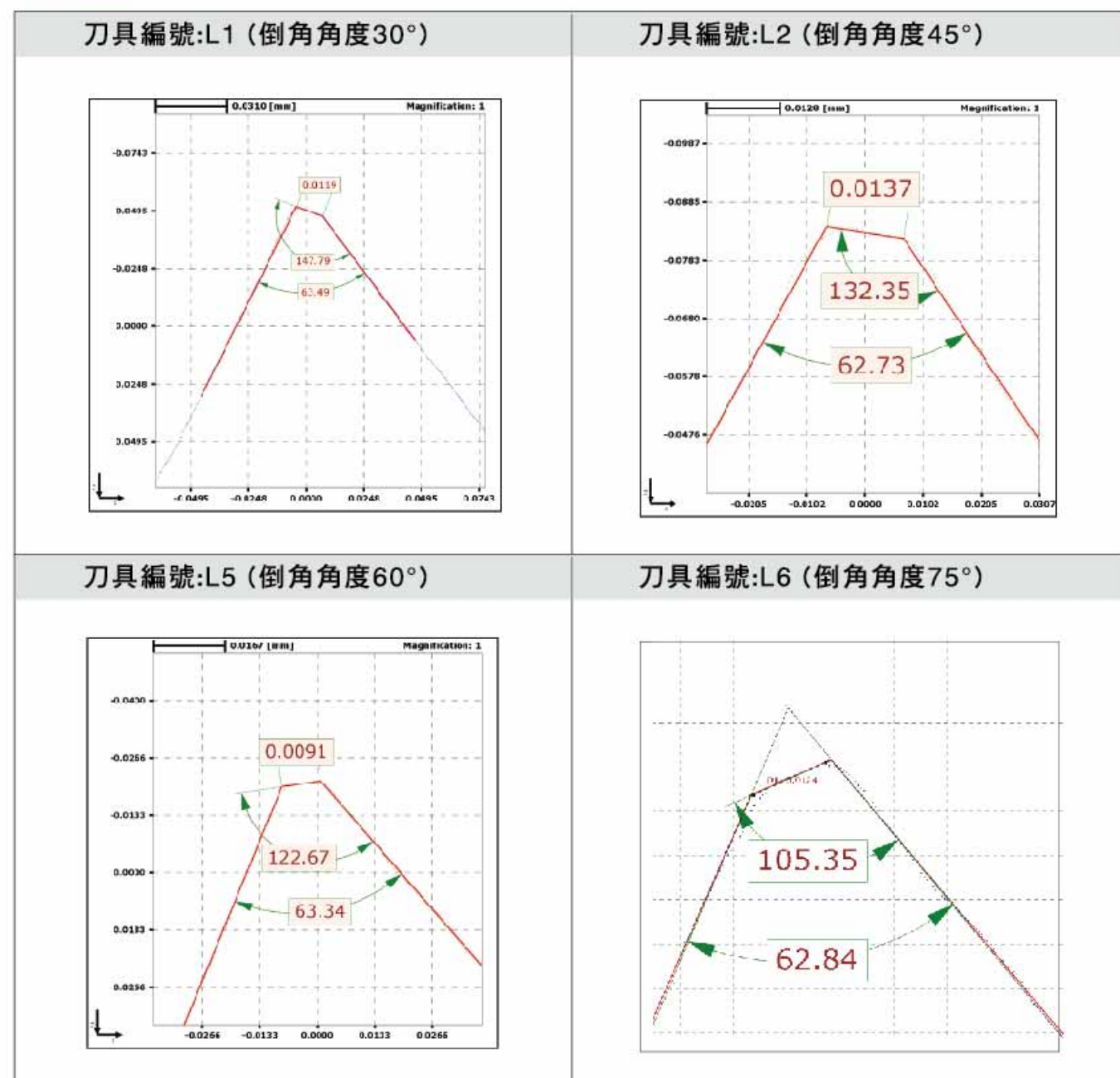


圖10 未加工前的倒角微幾何

切削距離: 6.2m

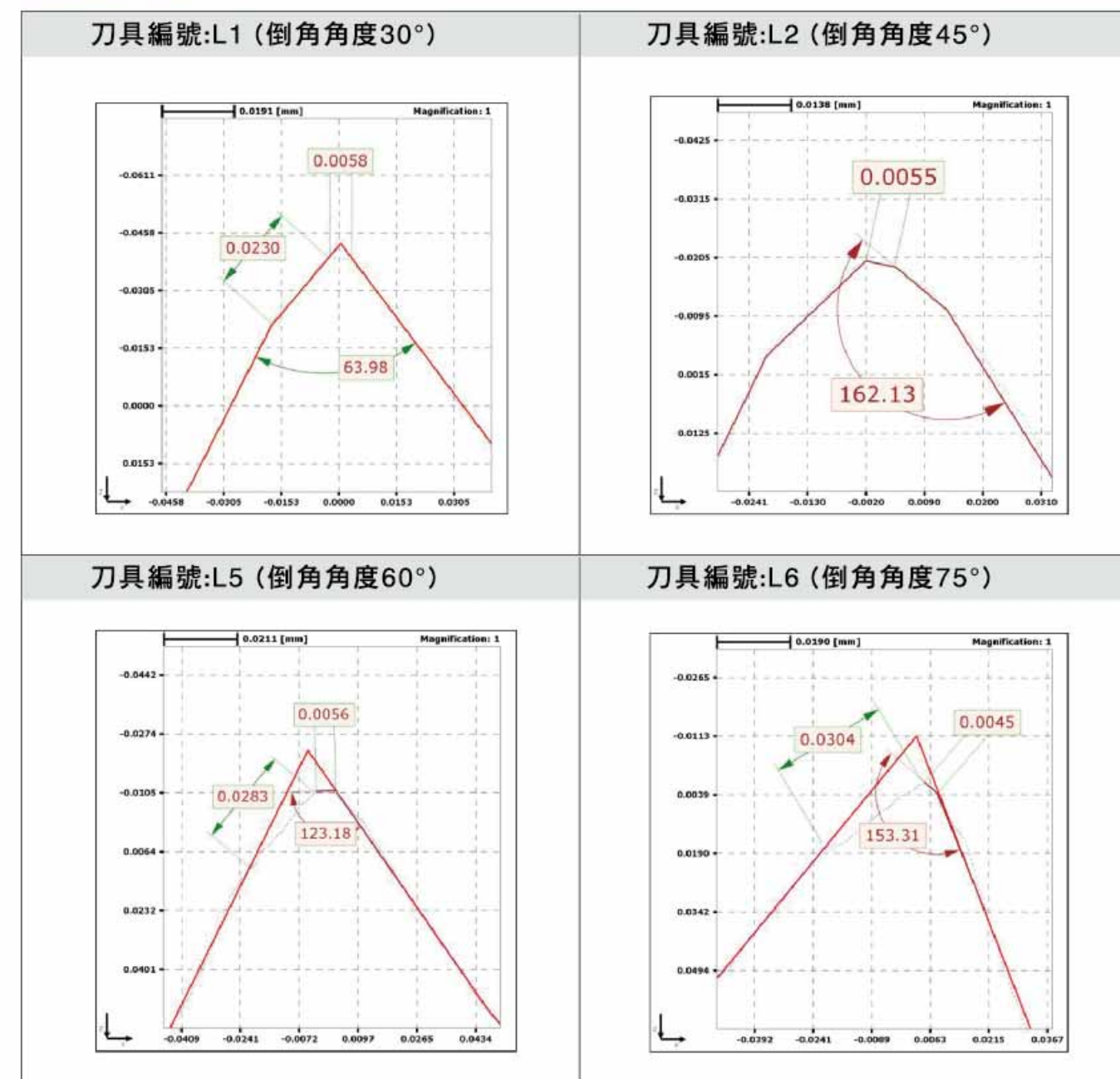


圖11 加工6.2m之倒角微幾何

3.2 不同圓角大小的比較結果

比較切削距離180m的圖13、圖14，圓角0.025mm的刃口穩定性反而優於圓角0.036mm的

切削距離: 6.2m

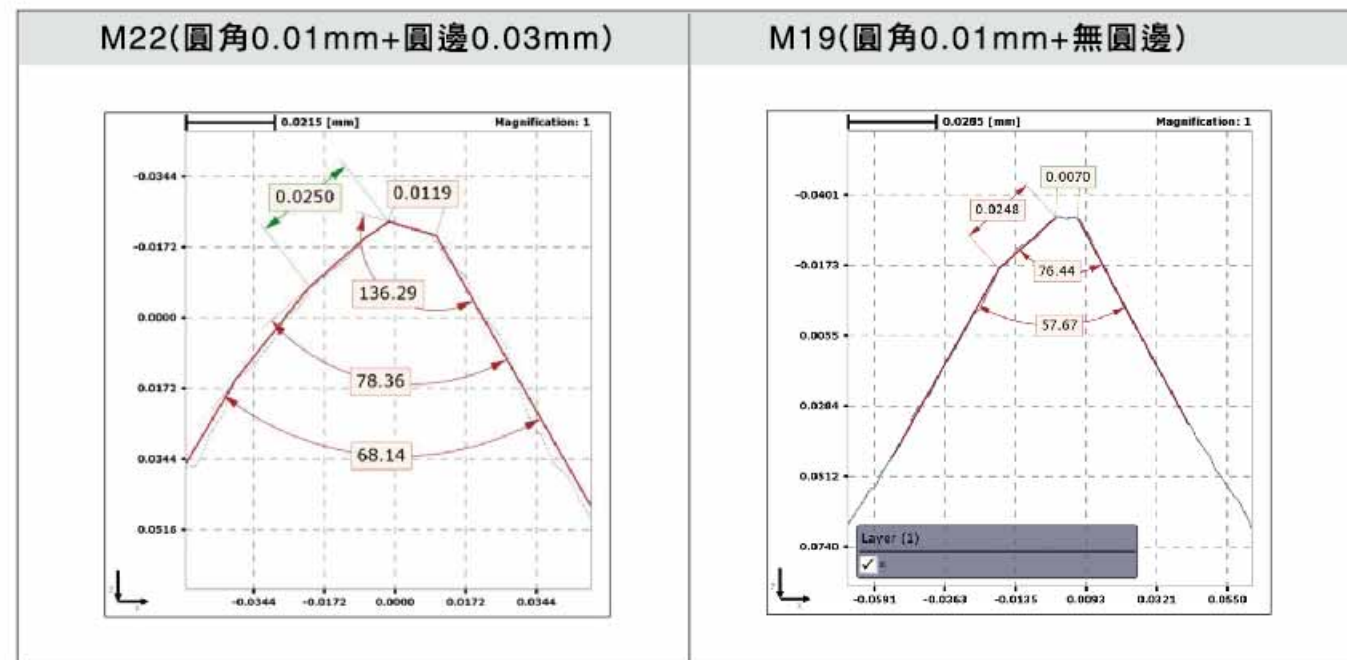


圖16加工6.2m之微幾何形狀

切削距離: 12.2m

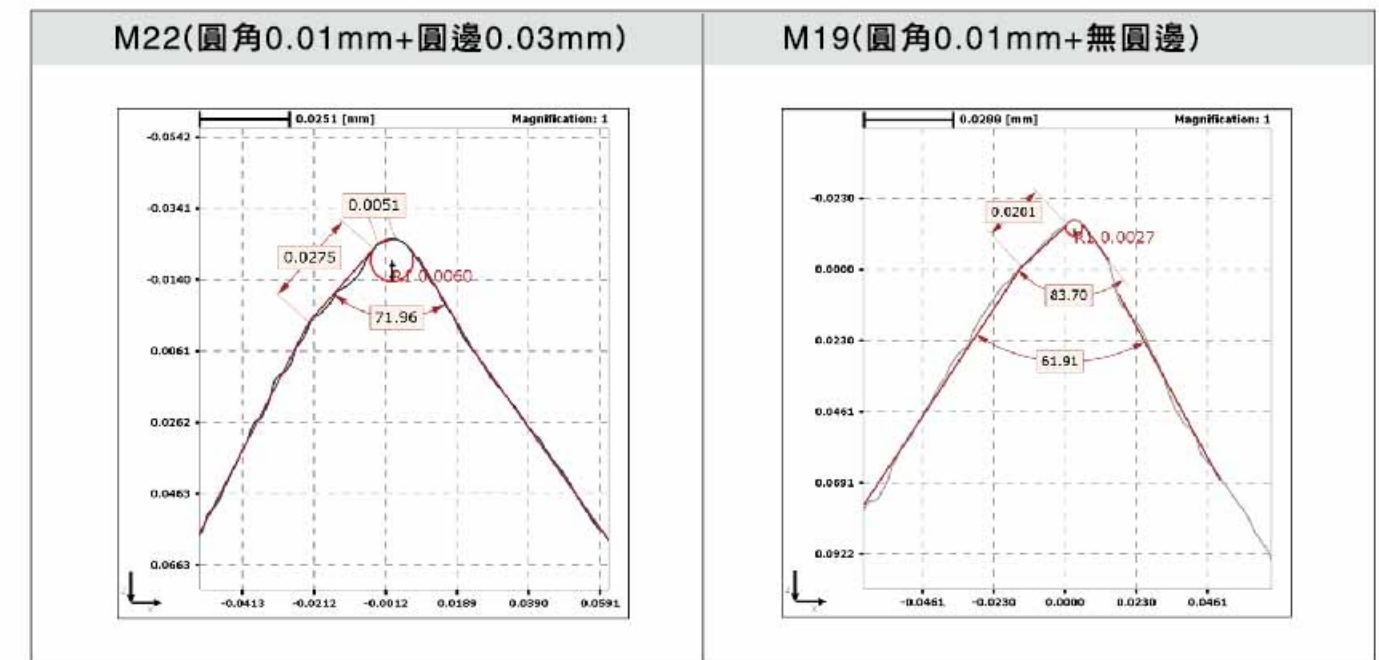


圖18 加工12.2m之微幾何

切削距離: 10.2m

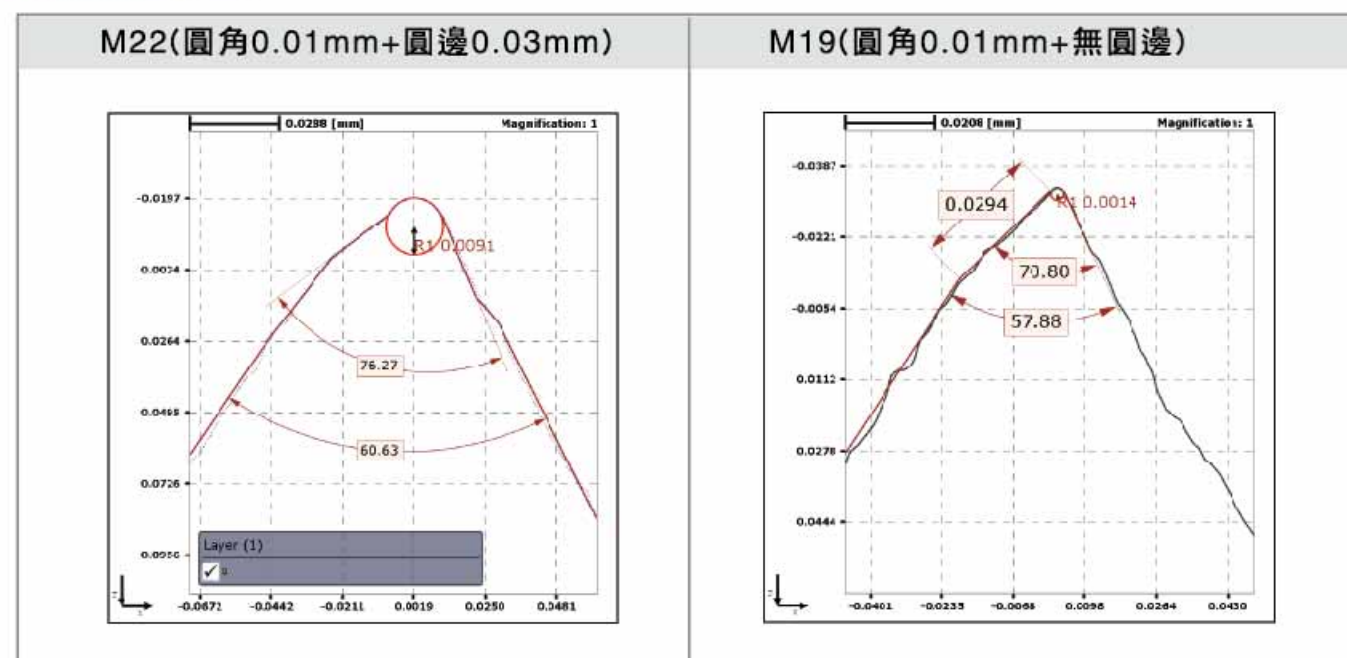
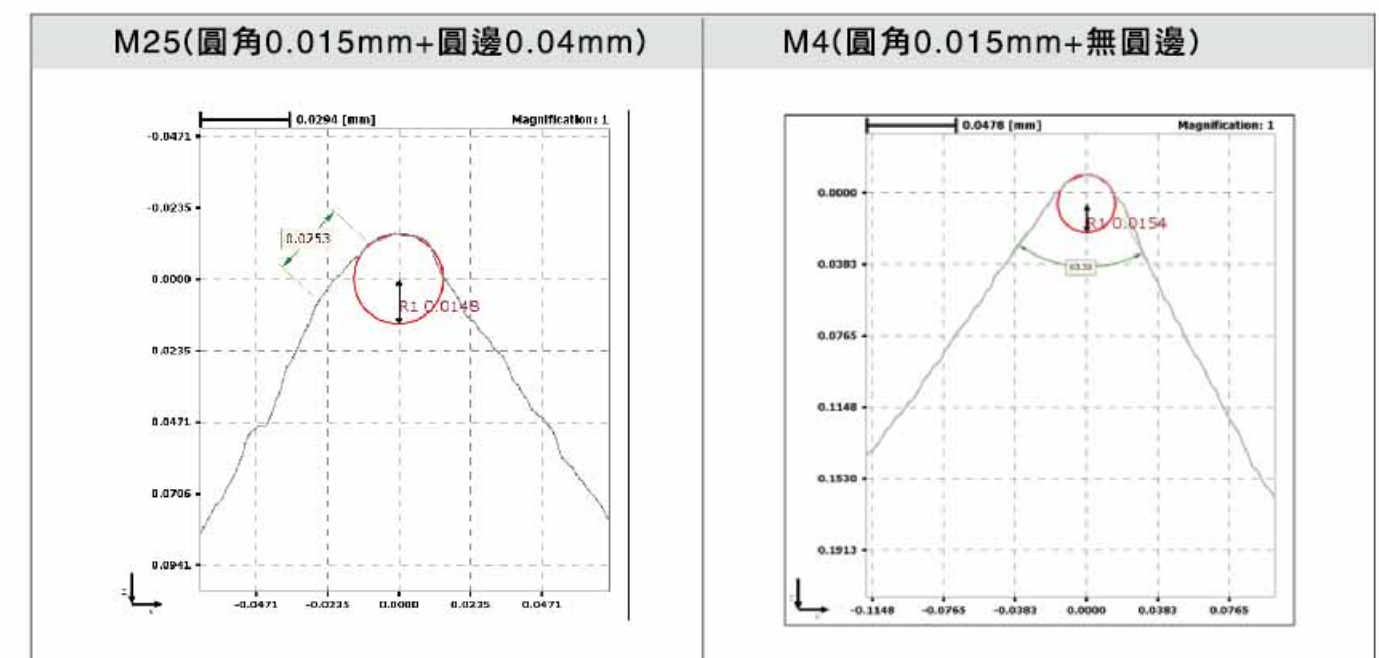


圖17 加工10.2m之微幾何

切削距離: 0m



切削距離: 96.2m

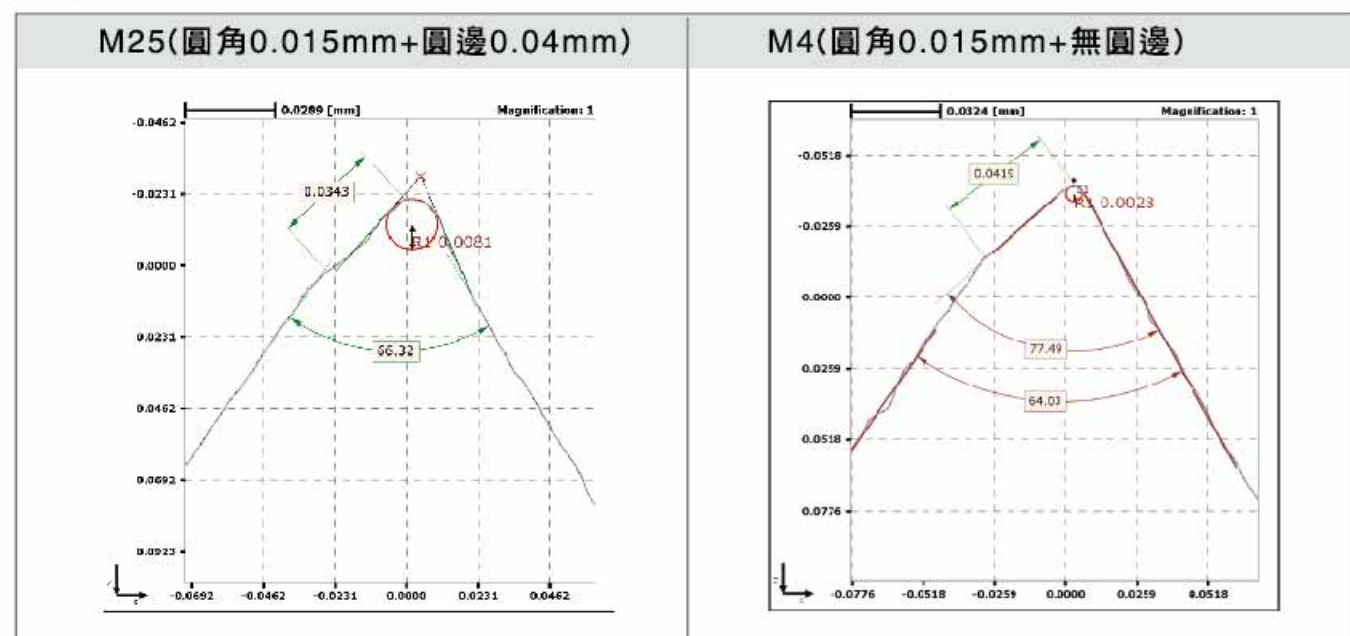


圖20 加工96.2m之微幾何

3.4 圓邊對於表面粗糙度的影響結果

表面粗糙度的量測方向分成兩種，分別為刀具軸向與進給方向，刀具軸向方向的算術平均、十點平均粗度代表刃口的崩損的狀態，進給方向的十點平均粗度則可以反映圓邊對於表面粗糙度的影響。依照 JIS B 0031(1994) 規範，截止頻率設定為0.25mm、0.8mm，進給方向的檢測長度設定為5倍的截止頻率、軸向方向的檢測長度受限於軸向切深2mm，截止頻率

0.8mm的檢測長度設定為2倍的截止頻率，截止頻率0.25mm的檢測長度設定為5倍的截止頻率。鈍化過程除了會降低圓邊尺寸外，也會使無圓邊的刀腹形成類似修光刃、圓邊，因此，不論截止頻率0.25mm還是0.8mm，進給方向的十點平均粗度結果並沒有明顯差異，如圖23、圖25所示。圖22與圖24則是進給方向的算術平均表面粗糙度。

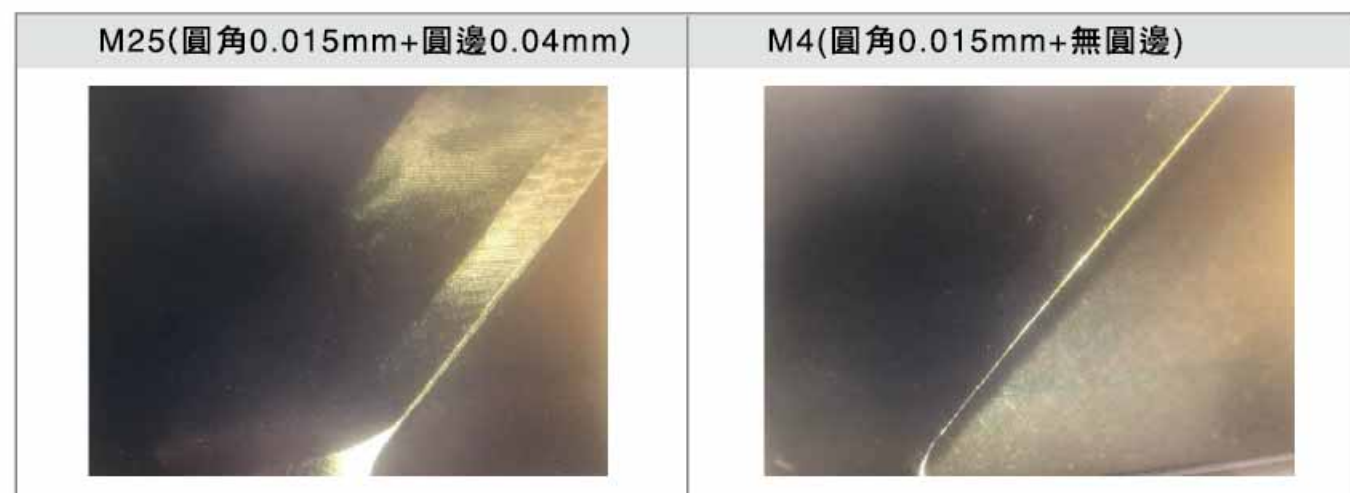
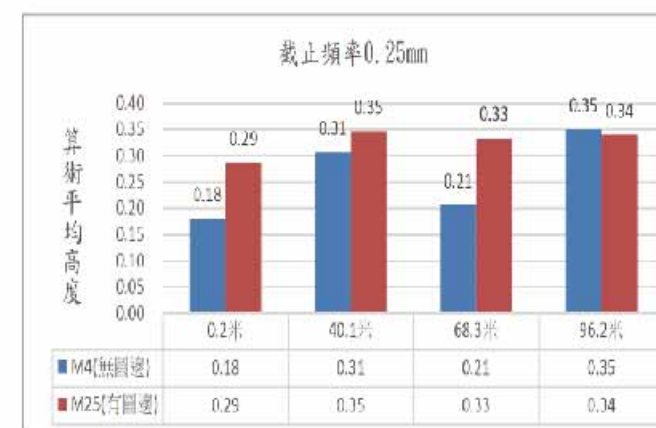


圖21 實驗刀具圓邊、無圓邊示意圖

圓邊對於進給方向表面粗糙度影響



3.6 市售刀具比較結果

從市售刀具的比較中得知，山多維克的刀具、TF25+棒材鍍上氮化鋁鈦矽的刀具之微幾何尺寸均隨著加工距離增加，因為粉末冶金製成的碳化鎢棒材顆粒會慢慢出現微小的崩離，進而增加圓角尺寸，如圖32所示，透過耐磨耗的鍍層大幅減緩刀腹磨耗增加速度，只要微幾何尺寸隨著切削距離增長的速度約略等同於刀腹磨耗降低微幾何圓角尺寸的速度，即可達到長距離切削仍保持刃口微幾何尺寸，進而確保刃口穩定性以避免崩損，使用未鍍層的(TF25+)棒材僅能透過增加微幾何尺寸提高刃口穩定性，但是加工時候的主軸負載、毛邊高度、擠壓型切屑也會隨之增加，刀腹磨耗會顯著影響微幾何的高度，進而降低微幾何尺寸，此速度快

於碳化鎢棒材隨加工距離增加造成刀尖自然崩離使微幾何尺寸增加的速度，因此，在已知第一離隙角的條件下，可以預期刀腹磨耗達到某一值的時候，刀尖會因為過尖而導致突然的崩刃，挑選適合的鈷含量棒材對於刃口穩定性有至關重要的影響，不同的鈷含量會影響棒材的衝擊強度，衝擊強度越高則韌性越佳，棒材越不易崩損，但是微幾何尺寸也無法適時地增加，最終導致刃口過尖而出現不可預期地崩刃，表示微幾何隨著切削距離增加而改變的過程，透過光學顯微鏡拍攝刀腹以確保切削過程並未出現大崩刃，避免實驗量測到的微幾何尺寸是大崩刃等外在因素導致。圖31至圖33為sandvik刀與虎科刀之刀腹平均磨耗趨勢圖、刀刃口圓角半徑變化趨勢圖、工件表面粗糙度Ra趨勢圖。

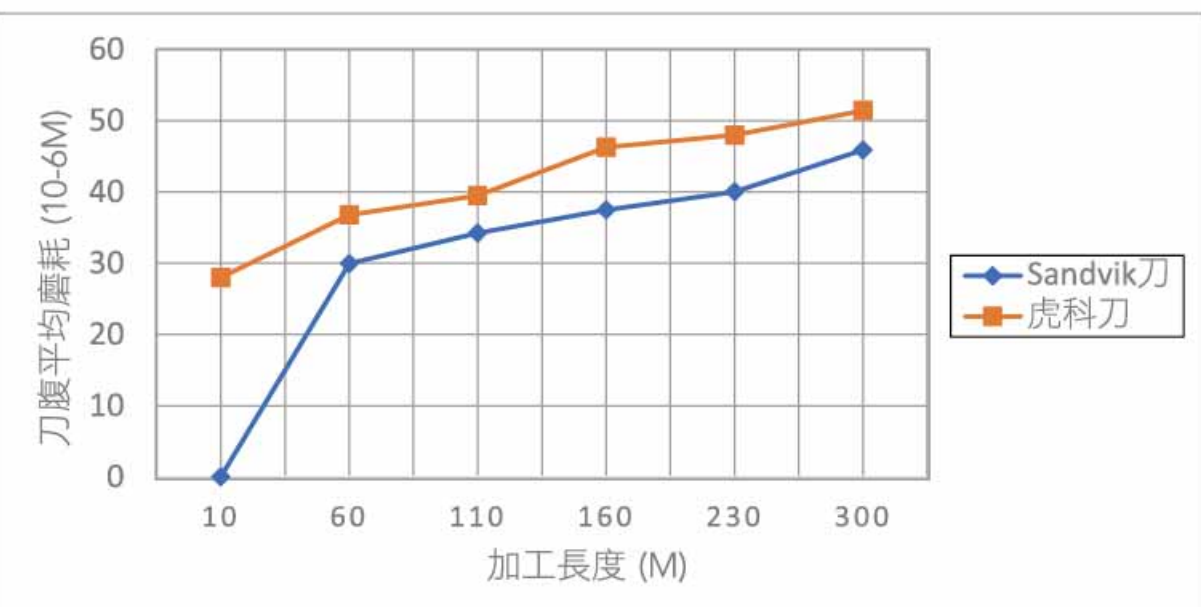
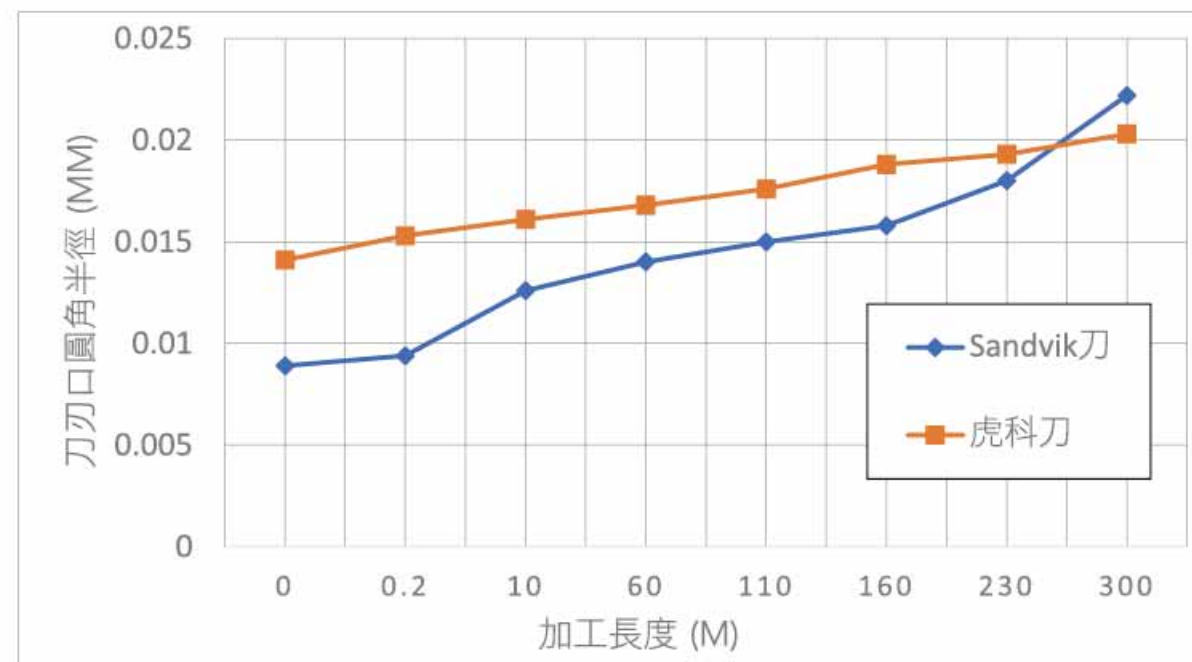


圖31 刀腹平均磨耗趨勢圖



會員名冊索引

依中文筆劃順序

公司中文名稱	十一劃 - 十五劃	會員編號	公司中文名稱	十一劃 - 十五劃	會員編號	公司中文名稱	十六劃 - 二十一劃	會員編號	個人會員 (依中文筆劃順序)	會員編號
偉力精密工具股份有限公司		G32005111	漢台科技股份有限公司		G12006011	憲宏科技股份有限公司		G32103121	王永成-國立雲林科技大學	I2006151
健盈實業股份有限公司		G32211141	漢陞宸精密工業有限公司		G22006111	翰坤五金機械有限公司		G22005151	吳政諺-財團法人金屬工業研究發展中心	I2006015
健揚國際有限公司		G22004092	瑪帕精密刀具系統股份有限公司		G22109241	翰瑪立企業有限公司		G32104301	李炳寅-國立虎尾科技大學	I2004111
健椿工業股份有限公司		G12210181	碩儀實業股份有限公司		G22004091	衡碁科技有限公司		G32008281	張信良-國立虎尾科技大學	I2004131
莧翔有限公司		G32206301	綠點高新科技股份有限公司		G22004144	彌滿和亞洲股份有限公司		G12208311	張銀祐-國立虎尾科技大學	I2005301
陸峰刀具有限公司		G32112093	豪力輝工業股份有限公司		G22205231	聯成鑽石工業有限公司		G32005202	陳其禪-財團法人金屬工業研究發展中心	I2006014
普慧企業股份有限公司		G22210201	豪昱電子有限公司		G22005221	聯陽精密工具股份有限公司		G32005191	陳建志-國立二林高級工商職業學校	I2205131
景明精密工具有限公司		G22009161	遠山機械工業股份有限公司		G32006021	聯穎塑膠企業有限公司		G32004091	陳進益-國立虎尾科技大學	I2006051
發現科技股份有限公司		G32103252	銓寶工業股份有限公司		G12203101	邁萃斯精密股份有限公司		G22006101	彭家仁-協銳精密工業股份有限公司	I20

