

立銑刀故障分析

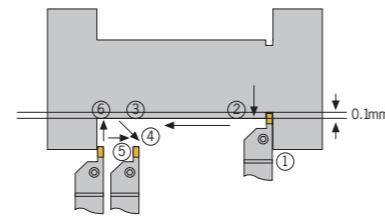
故障	原因	措施
刀具破損	有關於被加工材料時	<ul style="list-style-type: none"> ■ 減少進給量 ■ 減少突出量 ■ 最大限度的減少切削刃刃總的長部
	正常作業時	<ul style="list-style-type: none"> ■ 減少進給量 ■ 初期更換刀具(調整磨損量) ■ 更換夾頭與套筒 ■ 減少突出量 ■ 研磨刀刃使用刃數少的立銑刀(4刃→2刃)
	變更進給方向時	<ul style="list-style-type: none"> ■ 改變進給方向之前減少進給量 ■ 更換夾頭和套筒
切削刃破損	Coronet部損壞	<ul style="list-style-type: none"> ■ 使用手用絲錐畫面切角 ■ 將逆銑變更為順銑
	切削深度的末端部位破損	<ul style="list-style-type: none"> ■ 將逆銑變更為順銑 ■ 降低切削速度
	刃口損壞	<ul style="list-style-type: none"> ■ 向刃口增加珩磨量 ■ 降低切削速度 ■ 如果作業過程中發出了"嘩"聲,請增加進給量
	嚴重的缺口現象	<ul style="list-style-type: none"> ■ 降低進給速度 ■ 使用刃數少的立端銑刀 ■ 向刃口增加珩磨量 ■ (solid endmill的情況下) 將趕幹式作業變更為濕式作業 ■ (brazed endmill的情況下) 將趕濕式作業變更為吹氣的幹式作業 ■ 保持合理的切削速度
發生突發性地磨損現象	<ul style="list-style-type: none"> ■ 發生突發性地磨損現象 ■ 降低進給速度 ■ 將逆銑變更為順銑 ■ 增加進給速度 	
加工面的粗糙度不良	表面粗糙時	<ul style="list-style-type: none"> ■ 降低進給速度 ■ 使用刃數多的立端銑刀((2刃→4刃)
	形成積屑刃口	<ul style="list-style-type: none"> ■ 增加切削速度 ■ 採用濕式切削方式 ■ 向刃口增加微細的珩磨量 ■ 將逆銑變更為順銑
	加工面上形成橫向條紋	<ul style="list-style-type: none"> ■ 向刃口增加微細的珩磨量 ■ 使用不溶性切削油 ■ 將逆銑變更為順銑
發生振動	<ul style="list-style-type: none"> ■ 增加進給量 ■ 變更切削速度 ■ 減少突出量 ■ 粗削作業時採用雙刃立銑刀 ■ 正常作業時採用4刃立端銑刀,將逆銑變更為順銑 	

平面銑削故障分析

損傷類型	工具材料及材質的選擇	工具形狀的選擇	切削條件的選擇	相關被加工材料	
磨損	機械性磨損	選擇屬於同一個系列,且耐磨損性高的材料	增加刃後角,增加副切削角,增加刃口半徑減少珩磨量	降低切削速度,調為便利的進給速度,使用適宜的切削油	硬質材料
	熱磨損	選擇屬於同一個系列,且耐磨損性高的材料	適當地調整刃後角,副切削角,刃口半徑	降低切削速度,減少切削量使用適宜的切削油(可以使用切削油)	硬質材料
	溶着擴散磨損	選擇屬於同一個系列,且耐磨損性高的材料	增加傾斜角	降低切削速度,減少切削量使用適宜的切削油	鋼系材料
	壓縮物分離磨損	選擇屬於同一個系列,且耐磨損性高的材料	傾斜角選擇最適合的材質的角度增加副切削角,減少珩磨量	降低切削速度,減少切削量使用適宜的切削油	N系耐熱合金Co系耐熱合金不銹鋼高強度鋼
	化學性磨損	使用陶瓷,金屬陶瓷材料	適當地增加刃後角	降低切削速度,減少進給量,使用幹式或含少極壓添加劑的切削油	一般材料
熱龜裂	使用高韌性材料	採用刃口部位角度及刃口半徑的熱發生較少的形狀	降低切削速度,減少進給量,使用幹式切削方式	鋼系材料	
燒成變形	採用抗壓能力強的材料	增加刃後角,傾斜角,刃口半徑,減少主切削角,珩磨量	降低切削速度,進給幅度以及切削量,採用滄桑却效果好的切削油	硬質ROLL	
缺口	使用高韌性材料	減少刃口部位角,增加刃口半徑增加珩磨量	選擇適宜的切削速度,減少進給量	一般材料	
發黑	採用磨損性好的材料	減少傾斜角,增加錐角,增加珩磨量	減少進給量,減少切削量,使用切削油(可以使用的切削油)	一般材料,硬質材料	
缺損	機械性重複引起的衝撞缺損	使用高韌性材料	減少刃口部位角,增加刃口半徑增加珩磨量	選擇適宜的切削速度,減少進給量,選擇適宜的切削量	一般材料
	熱衝撞缺損	使用高韌性材料	採用刃口部位角度及刃口半徑的熱發生較少的形狀,減少珩磨量	降低切削速度,減少進給量,減少切削量,採用幹式切削方式	一般材料
	熱缺損	使用耐磨性好的材料	採用刃口部位角度及刃口半徑的熱發生較少的形狀,減少珩磨量	降低切削速度,減少進給量,減少切削量,使用適宜的切削油	一般材料,硬質材料
	壓榨分離缺損	使用高韌性材料	減少傾斜角,增加刃口半徑,增加珩磨量	提高切削速度,增加進給量,使用潤滑性能高的切削油	N系耐熱合金Co系耐熱合金不銹鋼高強度鋼
	燒成變形缺損	使用耐磨性好的材料,金屬陶瓷材料不適合	調整為適宜的刃後角,傾斜角,減少主切削角,減少刃口半徑,減少珩磨量	降低切削速度,減少進給量,使用適宜的切削油,對陶瓷材料不使用	一般材料,硬質材料
	切削刃的粗糙度引起的缺損	使用高韌性材料	謹慎進行刀具研磨,降低磨石的顆粒度,注意刃口的研磨方向	降低切削速度,減少進給量,減少切削量	一般材料
	研磨變形及銅焊接變化引起的缺損	使用高韌性材料,不行使用陶瓷,金屬陶瓷材料	考慮絲錐的柄部的厚度比謹慎進行研磨操作,銅焊接時緩退火	降低切削速度,減少進給量,減少切削量	一般材料

切斷/Parting-off Tool

1. 當刀片接近工件中心，應降低切削速度30%，有利于提高刀片壽命和表面質量。
 2. 在允許的情況下，盡可能選用懸伸小的刀柄，以保證良好的穩定性。
1. When the insert was close to the workpiece, should reduce 30% of cutting speed to improve the insert lifetime and surface quality.
2. In Prem, if allowed, in order to keep stability, please choose the holder as short as we can.



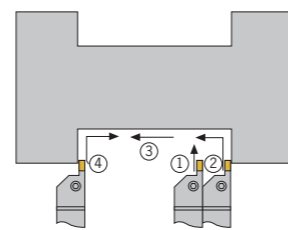
外圓切槽和車削, 仿形車削 External grooving turning, and profiling

走刀順序：切削深度>0.5mm時，徑向進刀（最大切深可0.75*刀片刃寬S）→徑向退刀0.1mm左右→軸向走刀→斜向退刀→軸向走刀→徑向加工到所需深度。

切削底經或倒角（精加工）時，採用如圖所示操作順序，可减小刀具與切屑的摩擦而引起的小振動。

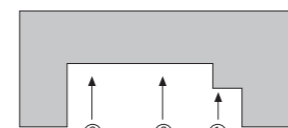
The sequence of feed: during depth of cut >0.5mm, radial direction feeding (deepest depth of cut can reach 0.75*insert blade width S) → radial direction retract around 0.1mm → axial direction feeding → slant direction retract axial direction feeding → radial direction processing till to reach the required depth.

During cutting or chamfering (finish machining), operate as the sequence shown in this figure will reduce the small vibration generated from the cutting tools and the friction during cutting.

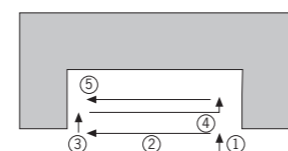


端面切槽和車削 Face Grooving and Turning

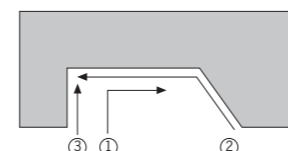
- 粗加工（多槽切削）Rough machining (multiple-grooved cutting)
從最大直徑向內切削，退刀時，刀片稍向內邊緣偏移。如圖示（1）
- During retract after cutting from the biggest diameter to inner, shift the insert to the inner edge a little. As shown in figure(1)
- 凹槽車削/Recessing
軸向車削深度不超過0.75*S（刀片刃寬）
槽寬大于槽深，建議使用凹槽車削，如圖示（2）
槽深大于槽寬，建議使用採用多槽切削。
- Axial direction turning depth not exceeding 0.75*S (insert blade width);
when groove width is bigger than groove depth, it is suggested to use recessing tool, as shown in figure(2);
when groove depth is bigger than groove width, it is suggested to use multiple-grooving turning.
- 精加工/Finishing
先精加工底部和外徑邊緣，再將內徑精加工到所需尺寸。如圖示（3）
- First to finish machine the bottom and outer diameter edge, and then finish machine the inner diameter to the required dimensions. As shown in figure(3)



圖示（1）
Figure1



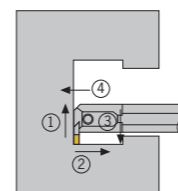
圖示（2）
Figure2



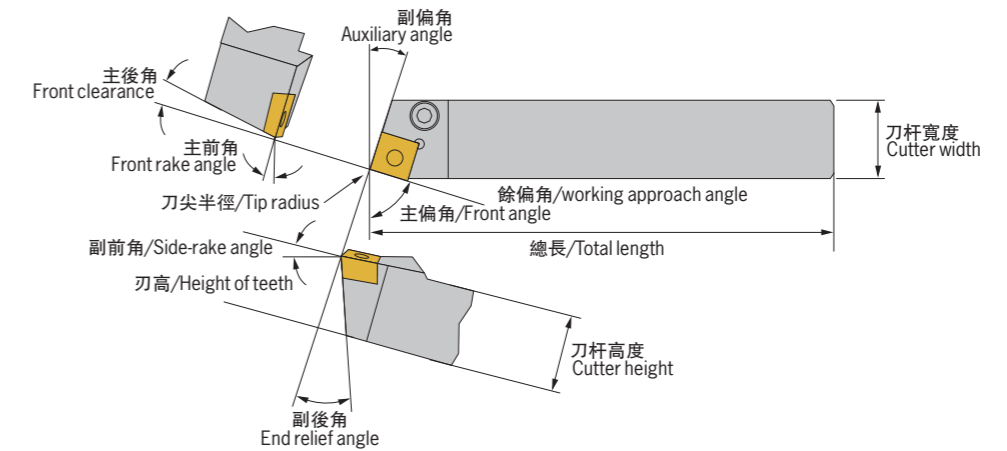
圖示（3）
Figure3

內孔切槽車削/Internal Grooving and Turning

- 採用圖示的加工順序/Internal grooving tools
便于切削流出，總是從遠離孔端面的方向開始向外進給。
- Using the processing sequence as shown in this figure
For better cutting outflow, always feed outward from the direction that far from the hole end face.



車削刀杆技術資料/Technical Guide of Turning tools



常用切削公式/Common Formulas of Cutting

■ 切削速度/Cutting Speed

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot N}{1000} \quad (\text{m/min})$$

∅D

N

V: 切削速度(m/min)
D: 工作直徑(mm)
N: 轉數 (rpm)
π: 圓周率 (3.14)

■ 進給/Feed

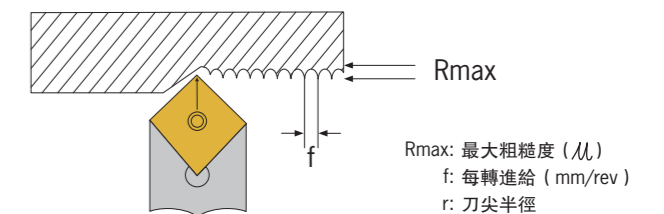
$$f = \frac{F}{N} \quad (\text{m/rev})$$

f: 每轉進給 (m/rev)
F: 每分鐘進給 (m/min)
N: 轉數 (rpm)

■ 表面粗糙度/Surface Roughness

理論表面粗糙度/Theory surface roughness

$$R_{\text{max}} = \frac{f^2}{8r} 1000 \quad (\mu)$$



■ 刀尖半徑和進給對粗糙的影響

Effects on Roughness from Cutting Feed and Nose Radius

進給量/Cutting Feed	刀尖半徑/Insert Radius		
	0.4	0.8	1.2
0.15			
0.26			
0.46			

R P M T 10 T3 MO S
1 2 3 4 5 6 7 8

1	刀片形狀 Shape	2	後角 Clearance Angle	3	公差 Tolerance (mm)																																																			
A		M			<table border="1"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>m</th> <th>s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>±0.025</td><td>±0.005</td><td>±0.025</td></tr> <tr><td>C</td><td>±0.025</td><td>±0.013</td><td>±0.025</td></tr> <tr><td>E</td><td>±0.025</td><td>±0.025</td><td>±0.025</td></tr> <tr><td>F</td><td>±0.013</td><td>±0.005</td><td>±0.025</td></tr> <tr><td>G</td><td>±0.025</td><td>±0.025</td><td>±0.130</td></tr> <tr><td>H</td><td>±0.013</td><td>±0.013</td><td>±0.025</td></tr> <tr><td>J¹</td><td>±0.05-0.15²</td><td>±0.005</td><td>±0.025</td></tr> <tr><td>K¹</td><td>±0.05-0.15²</td><td>±0.013</td><td>±0.025</td></tr> <tr><td>L¹</td><td>±0.05-0.15²</td><td>±0.025</td><td>±0.025</td></tr> <tr><td>M</td><td>±0.05-0.15²</td><td>±0.08-0.20²</td><td>±0.130</td></tr> <tr><td>N</td><td>±0.05-0.15²</td><td>±0.05-0.20²</td><td>±0.025</td></tr> <tr><td>U</td><td>±0.08-0.25²</td><td>±0.13-0.38²</td><td>±0.130</td></tr> </tbody> </table>	d	m	s	A	±0.025	±0.005	±0.025	C	±0.025	±0.013	±0.025	E	±0.025	±0.025	±0.025	F	±0.013	±0.005	±0.025	G	±0.025	±0.025	±0.130	H	±0.013	±0.013	±0.025	J ¹	±0.05-0.15 ²	±0.005	±0.025	K ¹	±0.05-0.15 ²	±0.013	±0.025	L ¹	±0.05-0.15 ²	±0.025	±0.025	M	±0.05-0.15 ²	±0.08-0.20 ²	±0.130	N	±0.05-0.15 ²	±0.05-0.20 ²	±0.025	U	±0.08-0.25 ²	±0.13-0.38 ²	±0.130
d	m	s																																																						
A	±0.025	±0.005	±0.025																																																					
C	±0.025	±0.013	±0.025																																																					
E	±0.025	±0.025	±0.025																																																					
F	±0.013	±0.005	±0.025																																																					
G	±0.025	±0.025	±0.130																																																					
H	±0.013	±0.013	±0.025																																																					
J ¹	±0.05-0.15 ²	±0.005	±0.025																																																					
K ¹	±0.05-0.15 ²	±0.013	±0.025																																																					
L ¹	±0.05-0.15 ²	±0.025	±0.025																																																					
M	±0.05-0.15 ²	±0.08-0.20 ²	±0.130																																																					
N	±0.05-0.15 ²	±0.05-0.20 ²	±0.025																																																					
U	±0.08-0.25 ²	±0.13-0.38 ²	±0.130																																																					
B		O																																																						
C		P																																																						
D		R																																																						
E		S																																																						
H		T																																																						
K		V																																																						
L		W																																																						
		A																																																						
		F																																																						
		B																																																						
		G																																																						
		C																																																						
		N																																																						
		D																																																						
		P																																																						
		E																																																						

4	切削及加緊特徵 Holding Type	5	刀刃長度 Cutting Edge Length
A		J	
B		M	
C		N	
F		Q	
G		R	
H		T	
		U	
		W	
		X	Special 必須提供圖紙和 精確說明

6	刀片厚度 Thickness	7	刀尖圓角 Radius	8	切削刃形狀 Shape Of Cutting Edge
	 01 s=1.59 T1 s=1.98 02 s=2.38 T2 s=2.78 03 s=3.18 T3 s=3.97 04 s=4.76 05 s=5.56 06 s=6.35 07 s=7.94 09 s=9.52	 01 r=0.1 02 r=0.2 04 r=0.4 08 r=0.8 12 r=1.2 16 r=1.6 24 r=2.4			

T N M G 22 04 08 -DM

1 2 3 4 5 6 7 8

1	刀片形狀 Shape	2	後角 Clearance Angle	3	公差 Tolerance (mm)																																						
A		M		<table border="1"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>m</th> <th>s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A ±0.025</td> <td>±0.005</td> <td>±0.025</td> </tr> <tr> <td>C ±0.025</td> <td>±0.013</td> <td>±0.025</td> </tr> <tr> <td>E ±0.025</td> <td>±0.025</td> <td>±0.025</td> </tr> <tr> <td>F ±0.013</td> <td>±0.005</td> <td>±0.025</td> </tr> <tr> <td>G ±0.025</td> <td>±0.025</td> <td>±0.130</td> </tr> <tr> <td>H ±0.013</td> <td>±0.013</td> <td>±0.025</td> </tr> <tr> <td>J¹ ±0.05-0.15²</td> <td>±0.005</td> <td>±0.025</td> </tr> <tr> <td>K¹ ±0.05-0.15²</td> <td>±0.013</td> <td>±0.025</td> </tr> <tr> <td>L¹ ±0.05-0.15²</td> <td>±0.025</td> <td>±0.025</td> </tr> <tr> <td>M ±0.05-0.15²</td> <td>±0.08-0.20²</td> <td>±0.130</td> </tr> <tr> <td>N ±0.05-0.15²</td> <td>±0.05-0.20²</td> <td>±0.025</td> </tr> <tr> <td>U ±0.08-0.25²</td> <td>±0.13-0.38²</td> <td>±0.130</td> </tr> </tbody> </table>	d	m	s	A ±0.025	±0.005	±0.025	C ±0.025	±0.013	±0.025	E ±0.025	±0.025	±0.025	F ±0.013	±0.005	±0.025	G ±0.025	±0.025	±0.130	H ±0.013	±0.013	±0.025	J ¹ ±0.05-0.15 ²	±0.005	±0.025	K ¹ ±0.05-0.15 ²	±0.013	±0.025	L ¹ ±0.05-0.15 ²	±0.025	±0.025	M ±0.05-0.15 ²	±0.08-0.20 ²	±0.130	N ±0.05-0.15 ²	±0.05-0.20 ²	±0.025	U ±0.08-0.25 ²	±0.13-0.38 ²	±0.130
d	m	s																																									
A ±0.025	±0.005	±0.025																																									
C ±0.025	±0.013	±0.025																																									
E ±0.025	±0.025	±0.025																																									
F ±0.013	±0.005	±0.025																																									
G ±0.025	±0.025	±0.130																																									
H ±0.013	±0.013	±0.025																																									
J ¹ ±0.05-0.15 ²	±0.005	±0.025																																									
K ¹ ±0.05-0.15 ²	±0.013	±0.025																																									
L ¹ ±0.05-0.15 ²	±0.025	±0.025																																									
M ±0.05-0.15 ²	±0.08-0.20 ²	±0.130																																									
N ±0.05-0.15 ²	±0.05-0.20 ²	±0.025																																									
U ±0.08-0.25 ²	±0.13-0.38 ²	±0.130																																									
B		O																																									
C		P																																									
D		R																																									
E		S																																									
H		T																																									
K		V																																									
L		W																																									
		A																																									
		F																																									
		B																																									
		G																																									
		C																																									
		N																																									
		D																																									
		P																																									
		E																																									

4	切削及加緊特徵 Holding Type	5	刀刃長度 Cutting Edge Length
A		J	
B		M	
C		N	
F		U	
G		W	
H		X	Special 必須提供圖紙和 精確說明
		T	
		Q	
		R	

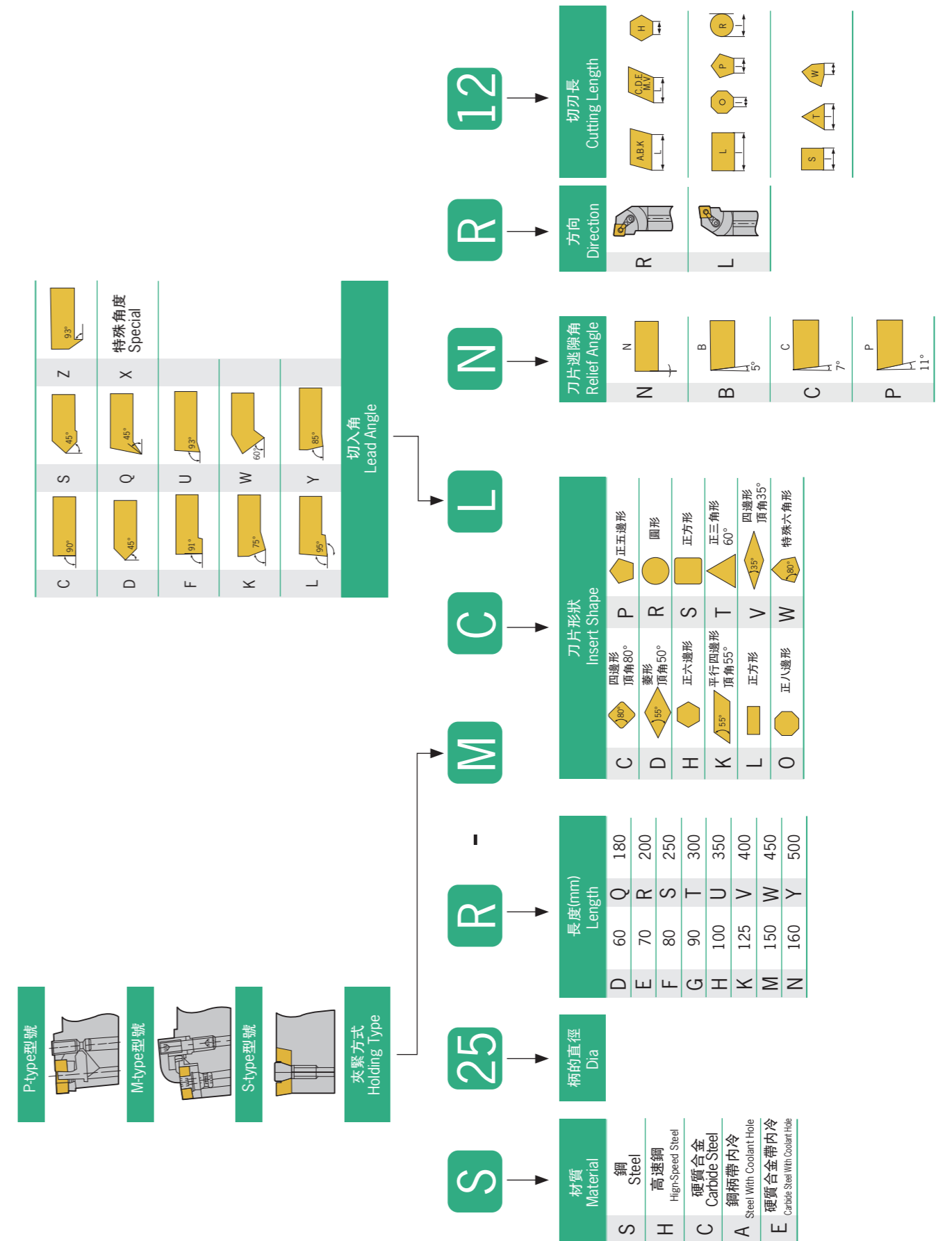
6	刀片厚度 Thickness	7	刀尖圓角 Radius	8	斷屑槽 Chip Breakere
	 01 s=1.59 T1 s=1.98 02 s=2.38 T2 s=2.78 03 s=3.18 T3 s=3.97 04 s=4.76 05 s=5.56 06 s=6.35 07 s=7.94 09 s=9.52	 01 r=0.1 02 r=0.2 04 r=0.4 08 r=0.8 12 r=1.2 16 r=1.6 24 r=2.4	DF ER DM SF DR PM HF HR HM * HR * EF * EM *		

Inserts Codes System - Threading
螺紋車刀片牌號說明

1 刀片尺寸 Size		2 刀片形式 Shape		3 刀片類型 Type		4 螺紋旋向 Direction	
L (mm)	D	 標準型 Standard		E 外螺紋 External I 內螺紋 Internal		R 右旋螺紋 Right Hand Insert L 左旋螺紋 Left Hand Insert	
06	5/32"	 U型 U Style					
08	3/16"	 立裝型 V Style					
11	1/4"						
16	3/8"						
22	1/2"						
27	5/8"						
16		E	R	1.5	ISO		
16	X	E	R	1.5	ISO		
22		N	R	1.5	ISO	3	M
27	V	N	R	3.0	ISO		
27	U	E	R	8.0	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8

5 螺距 Pitch		6 螺紋標準 Thread Profile		7 齒數 (梳齒型M) Multitooth	
完全形 Full Profile		60° —— 60°通用型螺紋 Partial profile 60° 55° —— 55°通用型螺紋 Partial profile 55° ISO —— ISO標準型螺紋 ISO Metric UN —— 60°美制統一標準型螺紋 UN UNJ —— 60°美制航空航天螺紋 UNJ W —— 55°英國惠氏螺紋 Whitworth NPT —— 60°美國標準錐管螺紋 NPT NPTF —— 60°美制幹密封螺紋 NPTF BSPT —— 55°英制標準錐管螺紋 BSPT ACME —— 美制29°梯形螺紋 ACME STACME —— 美制29°短齒梯形螺紋 Stub ACME TR —— 30°標準梯形螺紋 Trapez DIN 103 ABUT —— 美制鋸齒形螺紋 American Buttress BBUT —— 英制鋸齒形螺 British Buttress RD —— 消防食品機械圓螺紋 Round DIN 405 RD20400 —— 消防食品機械圓螺紋 Round DIN 20400 APIR —— API圓螺紋 API Round BUT —— API偏梯和螺紋 BUT Casing Pg —— PG		2 3 5 6 8	
螺距 mm	牙距 TPI			8 梳齒刀片形式 Shape	
0.5-6	48-4			 M	
局部面截頂形 Partial Profile					
	mm	TPI			
A	0.5-1.5	48-16			
AG	0.5-3.0	48-8			
G	1.75-3.0	14-8			
N	3.5-5.0	7-5			
Q	5.5-6.0	4.5-4			
V	6.0-10	4-2.5			

Internal Turning Tools-Code System
內孔車刀型號說明示範



A	B	C	D	E
F	G	H	J	K
L	M	N	P	Q
R	S	T	U	V
W	Y	Z	X	

切入角
Lead Angle

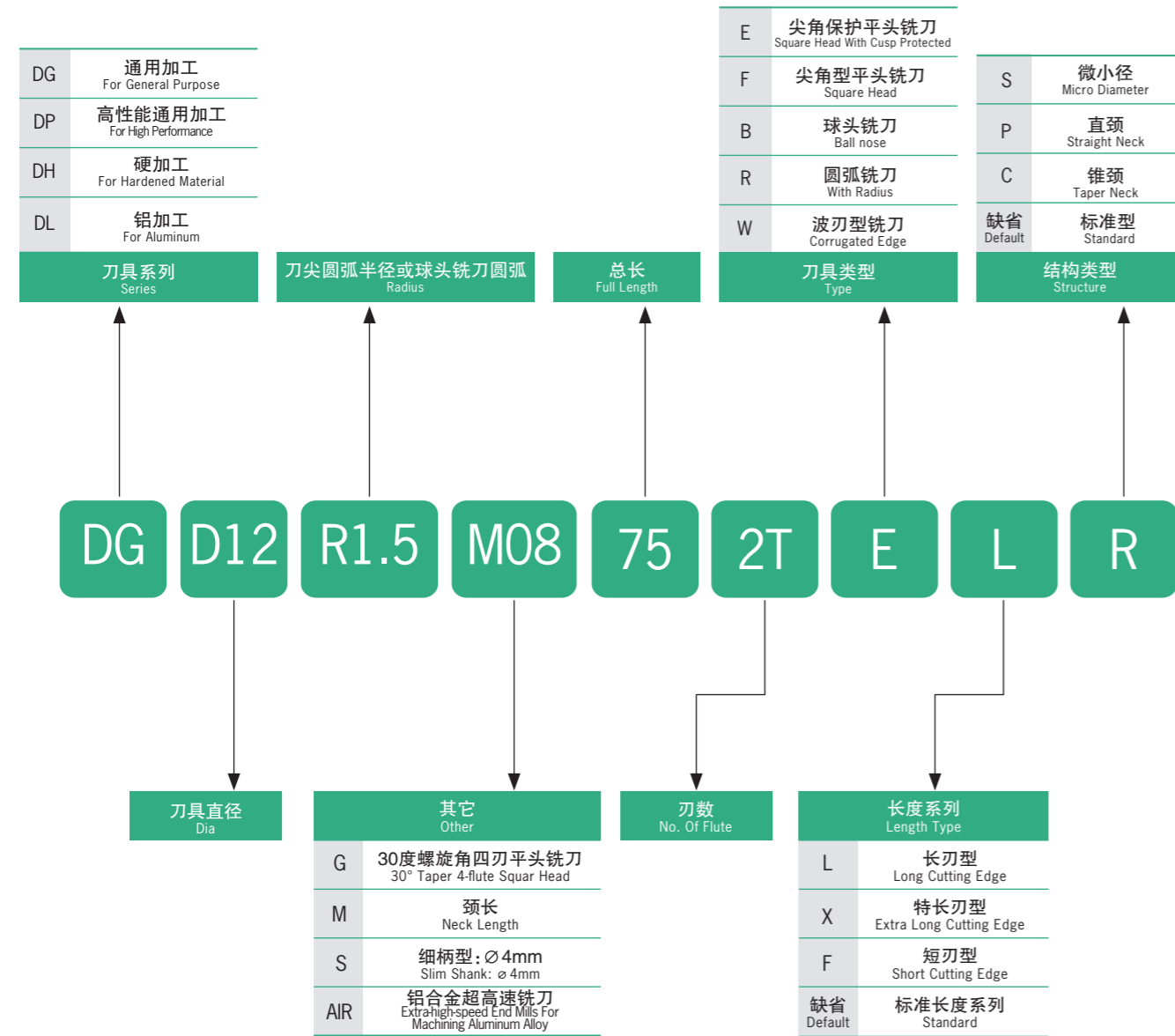
M-type型號	P-type型號	D-type型號	C-type型號
S-type型號	S-type型號	E-type型號	E-type型號

夾緊方式
Holding Type

M	刀片形狀 Inserts Shape	C	四邊形 頂角80°
D	菱形 頂角50°	R	圓形
H	正六邊形	S	正方形
K	平行四邊形 頂角55°	T	正三角形 頂角60°
L	正方形	V	四邊形 頂角35°
O	正八邊形	W	特殊六角形
N	刀片退隙角 Relief Angle	N	N
B	5°	C	7°
P	11°		
R	方向 Direction	R	R
L	L	N	N
25	高度H(mm) H		
25	寬度B(mm) B		
M	長度(mm) Length		
12	切刃長 Cutting Length		

S	E	R	2020	K	16	
鎖緊方式 Holding Type	刀杆類型 Cutter Type	切削方向 Direction	刀柄尺寸 Size	長度mm Length	刀片尺寸 Size	B 帶冷却液孔 With coolant hole
S 螺絲 Screw-on	I 內徑 Internal	R 右手	外徑刀杆刀方 External 2020=20X20 內徑刀杆直徑 Internal 0020=直徑dia20	F 80		C 硬質合金 Solid carbide
C 壓板 Clamp-on	E 外徑 External	L 左手		H 100		V 立式 Vertical
				K 125		D 頭部下降刀杆
				M 150		G 橫向刀杆
				N 160		U U型刀杆
				P 170		
				Q 180		
				R 200		
				S 250		
				T 300		
				U 350		
				V 400		

Carbide End Mill - Codes System
整體硬質合金立銑刀型號說明示範



Cutting Speed / Power
切削速度和動力

切削速度 $V = \frac{3.14 \times D \times N}{1000}$ (m/min)

V: 切削速度(m/min) D: 銑刀直徑(mm)

進給 $F = F_z \times Z \times N$ (mm/min)
 $F_z = \frac{F}{Z \times N}$ (mm/tooth)

N: 轉速(r.p.m) F: 工作臺進給(mm/min)
Fz: 每刃進給量(mm/tooth) Z: 刃數

所需動力 $W = \frac{Q \times K_s}{60 \times 102 \times \eta}$ (Km)

W: 所需動力 HP: 所需馬力

$H_p = \frac{W}{0.75}$ (Km)

Q: 排出量 L: 切削速度

$Q = \frac{L \times F \times d}{1000}$ (Km) = $\frac{d \times f \times V \times L \times z}{3.14 \times D}$

F: 工作臺進給(mm/min) d: 切削深度(mm)

Ks: 非切削阻攔 η: 機械效率

Surface Roughness Formula
表面粗糙度的理論值Rmax的計算公式

$R_{max} = \frac{f_n^2}{8r} \times 1000, \mu m$

Rmax: 殘留面積高度, μm
Vertical deviations of the roughness from the mean line

r: 刀尖半徑Insert Radius (mm)

f_n: 每轉進給Feed Rate (mm/rev)

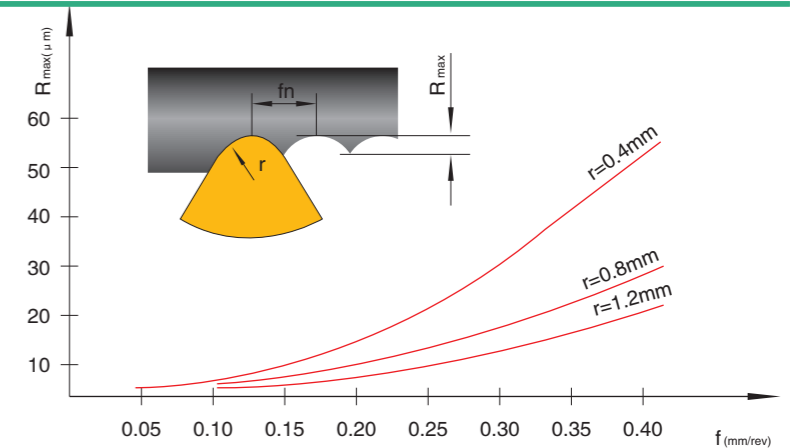


Table of Surface Roughness, Insert Radius & Feed Rate
表面粗糙度與刀尖半徑，進給量的關係表

Rt	Ra	ISO1302	刀尖半徑及進給量 (mm/rev) Insert Radius (r) / Feed Rate (mm/rev)			
			r=0.4	r=0.8	r=1.2	r=1.6
$\sqrt{Rt100}$	12.5-25	$\frac{25}{\nabla}$	-	0.51	0.69	0.88
$\sqrt{Rt63}$	6.3-25	$\frac{12.5}{\nabla}$	0.27	0.43	0.56	0.68
$\sqrt{Rt40}$	4.9-6.3	$\frac{6.3}{\nabla}$	0.25	0.37	0.49	0.57
$\sqrt{Rt31.5}$	4.0-4.9	$\frac{3.2}{\nabla}$	0.22	0.32	0.41	0.47
$\sqrt{Rt25}$	2.5-4.0	$\frac{3.2}{\nabla}$	0.20	0.28	0.36	0.39
$\sqrt{Rt16}$	1.6-2.5	$\frac{3.2}{\nabla}$	0.15	0.22	0.29	0.31
$\sqrt{Rt10}$	1.0-1.6	$\frac{1.6}{\nabla}$	0.10	0.13	0.18	0.20

Cutting Table For Taps (Straight Shank)
轉速表與絲錐標準切削參數 (帶直槽絲錐)

D螺紋加工	加工材料 Work Piece							
	低碳鋼 (C=0.20%)	中碳鋼 (0.25~C) 鉻鉬鋼 (41xx鋼) 球墨鑄鐵 (FCD)	高碳鋼 (0.45%~C) 合金工具鋼 (SKD)鋼 (Cu)	硬化鋼 (HRC25~45)	不銹鋼 (SUS)	鑄鋼 (SC)	灰鑄鐵 (FC) 黃銅/黃銅鑄件 (C2xxx-CAC2xx) 鋁合金鑄件 (ADC)	鋁壓材 (Al)塑料 (耐壓樹脂、聚氯乙烯)
	標準切削速度 Cutting Speed							
	8~13m/min	7~12m/min	6~9m/min	3~5m/min	4~7m/min	6~11m/min	10~15m/min	10~20m/min
M 2	1270~2070	1110~1910	960~1430	480~800	640~1110	960~1750	1590~2390	1590~3180
M 2.2	1160~1880	1010~1740	870~1300	430~720	580~1010	870~1590	1450~2170	1450~2890
M 2.3	1110~1800	970~1660	830~1250	420~670	550~970	830~1520	1380~2080	1380~2770
M 2.5	1020~1660	890~1530	760~1150	380~640	510~890	760~1400	1270~1910	1270~2550
M 2.6	980~1590	860~1470	740~1100	370~610	490~860	740~1350	1220~1840	1220~3560
M 3	850~1380	740~1270	640~960	320~530	420~740	640~1170	1060~1590	1060~2120
M 3.5	730~1180	640~1090	550~820	270~460	360~640	550~1000	910~1360	910~1820
M 4	640~1040	560~960	480~720	240~400	320~560	480~880	800~1190	800~1590
M 4.5	570~920	500~850	420~640	210~350	280~500	420~780	710~1060	710~1420
M 5	510~830	450~760	380~570	190~320	260~450	380~700	640~960	640~1270
M 5.5	460~750	410~690	350~520	170~290	230~410	350~640	580~870	580~1160
M 6	420~390	370~640	320~480	160~270	210~370	320~580	530~800	530~1060
M 7	360~590	320~550	270~410	140~230	180~320	270~500	460~680	460~910
M 8	320~520	280~480	240~360	120~200	160~280	240~440	400~600	400~800
M 9	280~460	250~420	210~320	110~180	140~250	210~390	350~530	350~710
M 10	260~410	230~380	190~290	95~160	130~220	190~350	320~480	320~640
M 11	230~380	200~350	170~260	87~150	120~200	170~320	290~430	290~580
M 12	210~350	190~320	160~240	80~130	110~190	160~290	270~400	270~530
M 14	180~300	160~270	140~210	68~110	91~160	140~250	230~340	230~460
M 15	170~280	150~260	130~190	64~110	85~150	130~230	210~320	210~420
M 16	160~260	140~240	120~180	60~99	80~140	120~220	200~300	200~400
M 18	140~230	120~210	110~160	53~98	71~120	110~200	180~270	180~350
M 20	130~210	110~190	95~140	48~80	64~110	95~180	160~240	160~320
M 22	120~190	110~170	87~130	43~72	58~100	87~160	150~220	150~290
M 24	110~170	93~160	80~120	40~66	53~93	80~150	130~200	130~270
M 25	100~170	89~150	76~120	38~64	51~89	76~140	130~190	130~260
M 26	98~160	86~150	73~110	37~61	49~86	73~140	120~180	120~250
M 27	94~150	83~140	71~110	35~59	47~93	71~130	120~180	120~240
M 28	91~150	80~140	68~100	34~57	45~80	68~130	110~170	110~230
M 30	85~140	74~130	64~95	32~53	42~74	64~120	110~160	110~210
M 32	80~130	70~120	60~90	60~50	40~70	60~110	99~150	99~200

Cutting Table For Taps (Straight Shank)
轉速表與絲錐標準切削參數 (帶直槽絲錐)

D螺紋加工	加工材料							
	低碳鋼 (C=0.20%)	中碳鋼 (0.25~C) 鉻鉬鋼 (41xx鋼) 球墨鑄鐵 (FCD)	高碳鋼 (0.45%~C) 合金工具鋼 (SKD)鋼 (Cu)	硬化鋼 (HRC25~45)	不銹鋼 (SUS)	鑄鋼 (SC)	灰鑄鐵 (FC) 黃銅/黃銅鑄件 (C2xxx-CAC2xx) 鋁合金鑄件 (ADC)	鋁壓材 (Al)塑料 (耐壓樹脂、聚氯乙烯)
	標準切削速度							
	8~13m/min	7~12m/min	6~9m/min	3~5m/min	4~7m/min	6~11m/min	10~15m/min	10~20m/min
M 33	77~130	68~120	58~87	29~48	39~68	58~110	96~150	96~190
M 35	73~120	64~110	55~82	27~45	36~64	55~100	91~140	91~180
M 36	71~120	61~110	53~80	27~44	35~62	53~98	88~130	88~180
M 38	67~110	59~100	50~75	25~42	34~59	50~92	84~130	84~170
M 39	65~110	57~98	49~73	24~41	33~57	49~90	82~120	82~160
M 40	64~100	56~95	48~72	24~40	32~56	48~88	80~120	80~160
M 42	61~99	53~91	45~68	23~38	30~53	45~83	76~110	76~150
M 45	57~92	50~85	42~64	21~35	28~50	42~78	71~110	71~140
M 48	53~86	46~80	40~60	20~33	27~46	40~73	66~99	66~130
M 50	51~83	45~76	38~57	19~32	25~45	38~70	64~95	64~130
M 52	50~80	43~73	37~55	18~31	24~43	37~67	61~92	61~120
M 55	46~75	41~69	35~52	17~29	23~41	35~64	58~87	58~120
M 56	45~74	40~68	34~51	17~28	23~40	34~63	57~85	57~110
M 58	44~71	38~66	33~50	16~27	22~38	33~60	55~82	55~110
M 60	42~69	37~64	32~48	16~27	21~37	32~58	53~80	53~110
M 62	41~67	36~62	31~46	15~26	21~36	31~56	51~77	51~100
M 64	40~65	35~60	30~45	15~25	20~35	30~55	50~75	50~99
M 65	39~64	34~59	29~44	15~24	20~34	30~54	50~73	50~98
M 68	37~61	33~56	28~42	14~23	19~33	28~51	47~70	47~94
M 70	36~59	32~55	27~41	14~23	18~32	27~50	45~68	45~91
M 72	35~57	31~53	27~40	13~22	18~31	27~49	44~66	44~88
M 75	34~55	30~51	25~38	13~21	17~30	25~47	42~64	42~85
M 76	34~54	29~50	25~38	13~21	17~29	25~46	42~63	42~84
M 78	33~53	29~49	24~37	12~20	16~29	24~45	41~61	41~82
M 80	32~52	28~48	24~36	12~20	16~28	24~44	40~60	40~80
M 82	31~50	27~47	23~35	12~19	16~27	23~42	39~58	39~78
M 85	30~49	26~45	22~34	11~19	15~26	22~41	37~56	37~75
M 90	28~46	25~42	21~32	11~18	14~25	21~39	35~53	35~71
M 95	27~44	23~40	20~30	10~17	13~23	20~37	34~50	34~67
M 100	25~41	22~38	19~29	10~16	13~22	19~35	32~48	32~64

Cutting Conditions - Boring
鏜刀切削條件

被加工材料 Work Piece	鏜孔直徑 Dia	精加工 Finishing			粗加工作 Roughing		
		綫速度 V(m/min)	進給 (mm/rev)	切削深度 (mm)	綫速度 V(m/min)	進給 (mm/rev)	切削深度 (mm)
碳鋼 Carbon Steel (S45C,S50C)	25-33	110-140	0.05-0.15	0.05-0.30	100-130	0.15-0.25	4.2
	32-42	115-150	0.05-0.15	0.05-0.30	105-140	0.15-0.30	5.7
	40-55	115-150	0.05-0.15	0.06-0.35	105-150	0.15-0.30	5.7
	52-70	115-150	0.15-0.2	0.06-0.35	105-150	0.25-0.35	6.3
	120-164	115-150	0.15-0.2	0.07-0.50	105-150	0.30-0.40	6.3
	160-204	115-150	0.15-0.2	0.07-0.50	105-150	0.30-0.40	6.3
合金鋼 Alloy Steel (SCM,SNM)	25-33	100-130	0.05-0.15	0.05-0.30	90-120	0.15-0.25	4.2
	32-42	110-140	0.05-0.15	0.05-0.30	100-130	0.15-0.30	5.7
	40-55	110-150	0.05-0.15	0.06-0.35	100-130	0.20-0.30	5.7
	52-70	110-150	0.15-0.2	0.06-0.35	100-130	0.25-0.35	6.3
	120-164	110-150	0.15-0.2	0.07-0.50	100-130	0.30-0.40	6.3
	160-204	110-150	0.15-0.2	0.07-0.50	100-130	0.30-0.40	6.3
不銹鋼 Stainless Steel (SUS)	25-33	70-100	0.07-0.15	0.12-0.35	60-90	0.12-0.20	4.2
	32-42	80-110	0.07-0.15	0.12-0.35	70-100	0.15-0.25	5.7
	40-55	80-110	0.07-0.15	0.20-0.50	70-100	0.15-0.25	5.7
	52-70	80-110	0.1-0.20	0.20-0.50	70-100	0.20-0.30	6.3
	120-164	80-110	0.1-0.20	0.25-0.75	70-100	0.25-0.35	6.3
	160-204	80-110	0.1-0.20	0.25-0.75	70-100	0.25-0.35	6.3
鑄鋼 Cast Iron (FC)	25-33	70-100	0.07-0.15	0.12-0.35	60-110	0.20-0.30	4.2
	32-42	80-110	0.07-0.15	0.12-0.35	60-110	0.25-0.35	5.7
	40-55	80-110	0.07-0.15	0.20-0.50	60-110	0.25-0.35	5.7
	52-70	80-110	0.12-0.2	0.20-0.50	60-110	0.30-0.40	6.3
	120-164	80-110	0.12-0.2	0.25-0.75	60-110	0.30-0.45	6.3
	160-204	80-110	0.12-0.2	0.25-0.75	60-110	0.30-0.45	6.3
鋁合金鋼 Aluminium Alloy (AC)	25-33	150-300	0.05-0.15	0.12-0.35	120-300	0.20-0.30	4.2
	32-42	150-360	0.10-0.20	0.12-0.35	150-370	0.25-0.35	5.7
	40-55	150-360	0.10-0.20	0.20-0.50	150-370	0.25-0.35	5.7
	52-70	150-360	0.10-0.20	0.20-0.50	150-370	0.30-0.40	6.3
	120-164	150-360	0.10-0.25	0.25-0.75	150-370	0.30-0.45	6.3
	160-204	150-360	0.10-0.25	0.25-0.75	150-370	0.30-0.45	6.3
特殊鋼 Special Steel (SKD61)	25-33	30-40	0.07-0.15	0.12-0.35	25-35	0.12-0.20	4.2
	32-42	40-45	0.07-0.15	0.12-0.35	30-40	0.15-0.25	5.7
	40-55	40-45	0.07-0.15	0.20-0.50	30-40	0.15-0.25	5.7
	52-70	40-45	0.10-0.2	0.20-0.50	30-40	0.20-0.30	6.3
	120-164	40-45	0.10-0.2	0.25-0.75	30-40	0.25-0.35	6.3
	160-204	40-45	0.10-0.2	0.25-0.75	30-40	0.25-0.35	6.3

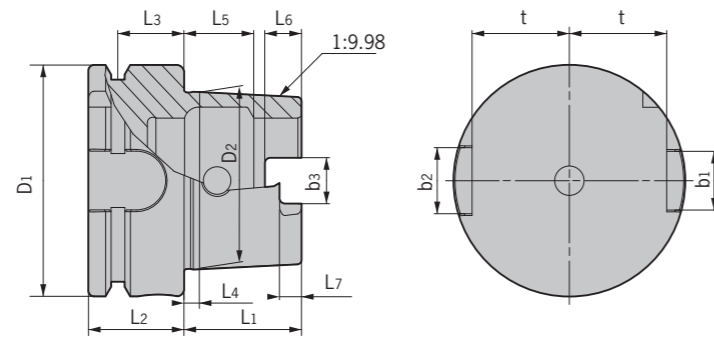
Cutting Parameters - U-drills
快速鑽頭切削數據參考

快鑽直徑 Diameter	材質 Material	轉速 RPM	3D切削速度 3XD Feeding	4D切削速度 4XD Feeding
15-17	一般鋼 Carbon Steel	2700-2400	Lathe f0.06-0.08	Lathe f0.05-0.07
			Machine F160-220	Machine F130-160
18-20		2300-2100	Lathe f0.09-0.11	Lathe f0.07-0.09
			Machine F200-230	Machine F160-190
21-23		2000-1900	Lathe f0.1-0.12	Lathe f0.09-0.11
			Machine F200-220	Machine F180-200
24-26		1800-1700	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12
			Machine F180-220	Machine F180-210
27-29		1600-1500	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12
			Machine F160-200	Machine F160-180
30-32		1500-1400	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12
			Machine F150-180	Machine F140-170
33-35		1400-1300	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12
			Machine F140-170	Machine F130-160
36-38		1200-1100	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12
			Machine F130-150	Machine F120-150
39-41		1100-1000	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12
			Machine F110-140	Machine F110-130
42-44		950-900	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12
			Machine F105-135	Machine F95-120
45-47	900-850	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12	
		Machine F100-120	Machine F90-110	
48-50	850-800	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12	
		Machine F90-110	Machine F85-105	
51-53	800-750	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12	
		Machine F80-100	Machine F80-100	
54-56	750-700	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12	
		Machine F75-95	Machine F75-95	
57-60	700-650	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12	
		Machine F70-90	Machine F70-90	
61-63	650-600	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12	
		Machine F65-85	Machine F65-85	
64-66	600-550	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12	
		Machine F60-80	Machine F60-80	
67-70	550-500	Lathe f0.1-0.13	Lathe f0.1-0.12	
		Machine F55-75	Machine F55-75	

注意事項 / Operating Instructions

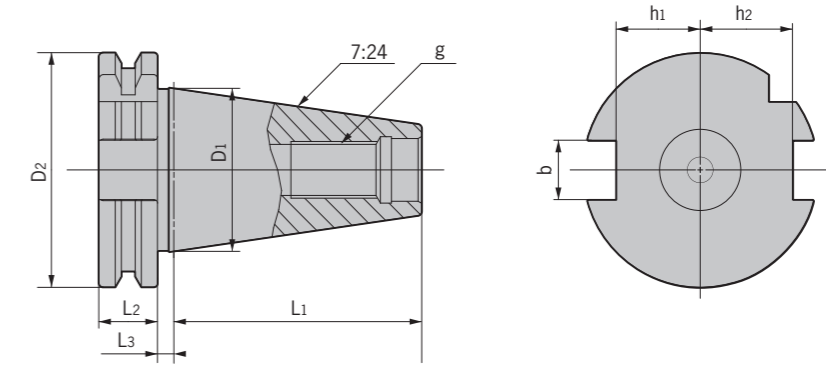
- 使用快速鑽頭盡量由高壓中心出水，以增加刀片壽命及排屑良好。
 - 使用CNC車床時刀具中心點及機械主軸中心盡量平行。
 - CNC車床使用如須擴孔，刀片外刃必須和刀塔移動角度平行。
 - 隨時注意刀片磨損狀況，如有異聲立即停止檢查。
- Use the High speed Drill the best to drain water from the high pressure center to extending inserts life, and good for removing the metal chips .
 - Using CNC Lathe the cutting center point with spindle center of Machine best to be parallel.
 - If you need to expend hole when using CNC Lathe , the outer insert must parallel with the remove angle of cutter tower .
 - The inserts have to be checked regularly for wear , and stop immediately once noise occurred.

HSK Tool Holder Specification - DIN69893
HSK柄詳細圖



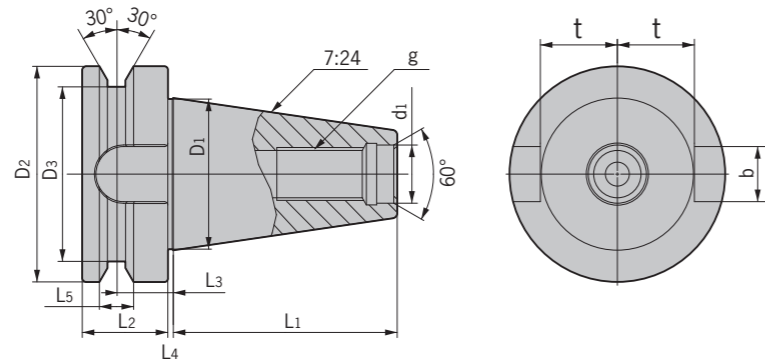
型號 Specification	D1	D2	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	b1	b2	b3	t
HSK40A	40	30.007	20	20	16	4	11.42	6	3.5	11	9	8.05	17
HSK50A	50	38.009	25	26	18	5	14.13	7.5	4.5	14	12	10.54	21
HSK63A	63	48.010	32	26	18	6.3	18.13	10	6	18	16	12.5	26.5
HSK100A	100	75.013	50	29	20	10	28.56	15	10	22	20	20	44

SK Tool Holder Specification - DIN69871
SK柄詳細圖



型號 Specification	D1	D2	L1	L2	L3	b	h1	h2	g
SK30	31.75	50	47.8	15.9	3.2	16.1	16.4	19	M12
SK40	44.45	63.55	68.4	15.9	3.2	16.1	22.8	25	M16
SK50	69.85	97.50	101.75	15.9	3.2	25.7	35.5	37.7	M24

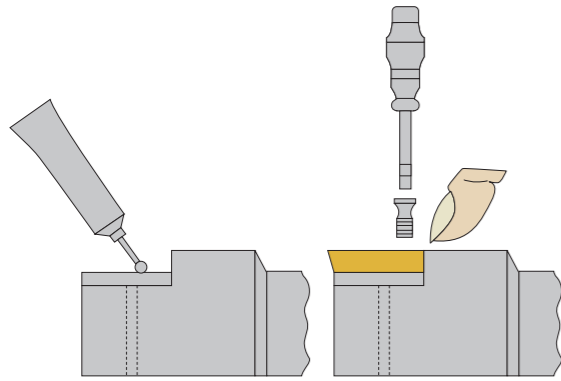
BT Tool Holder Specification - JIS MAS403
BT柄詳細圖



型號 Specification	D1	d1	L1	D2	D3	L2	L3	L4	L5	b	t	g
BT30	31.75	12.5	48.4	46	38	20	13.6	2	8	16.1	16.3	M12
BT40	44.45	17	65.4	63	53	25	16.6	2	10	16.1	22.6	M16
BT50	69.85	25	101.8	100	85	35	23.2	3	15	25.7	35.4	M24

螺絲安裝刀片說明

- 1.在刀片安裝時，必須用螺絲防卡劑按常規塗到刀具本體螺孔的螺紋上。
- 2.在扭緊螺絲之前，應以手指壓住後端以確保刀片的下表面和墊片相靠合。
- 3.刀片決不能靠緊固螺絲將它拖到位置上，這樣會使它提升到錯誤的位置并使擰緊失效。
- 4.在擰緊螺絲時，建議採用我們的扳手或扭矩扳手以使螺絲不被擰壞并確保安裝正確。
- 5.上述安裝方法適用於所有用中心螺絲固定刀片的刀具上。



Installation Instructions Of Screw And Insert

- 1.Before assembling inserts, please oil the sciew hole of tool holder with lubrication oil or grease.
- 2.Before fastening, make sure the connection between the insert and shim is good.
- 3.Don't fit insert with screw only, or the insert will be misplaced, which will result in a bad fastening.
- 4.Suitable wrench is suggested.
- 5.The aforementioned assembling method is suitable for all the cutting tools with insert and screw.

注意事項/CAUTIONS



安裝刀具，拆卸刀具時注意事項 Assembling / Disassembling Of Tooling

- 1 請將刀柄牢固的固定在卸刀夾具上，然後再進行刀具的安裝與拆卸操作。
A locking device for tool holders is required.
- 2 在安裝刀具時請勿將手直接與刀刃接觸，防止將手劃傷。
No touch the cutting edge.
- 3 爲了保證刀具的安全安裝，請務必使用我公司提供的緊固扳手。
Suitable wrench is required.
- 4 在將刀具安裝上機床上時，請務必確認刀具上所有的緊固件已被鎖緊。
Fasten the tool holder properly before being used on machine.



加工時注意事項 Processing

- 1 請勿接觸旋轉中的刀柄或刀具。
No touch tools under working.
- 2 加工時請穿戴防護服與目鏡，防止飛濺的高溫切屑的傷害。
Wear protective clothing and safety glasses.
- 3 加工時爲了防止意外事故的發生，在刀具旋轉時請勿打開機床的防護門。
The protection door of machines shall be closed when it is under working.



刀具長期保養注意事項 Maintenance

- 1 刀具長期不使用時，請將刀具從刀柄上拆卸下來，否則會導致刀柄的夾持力和夾持精度的下降及聯接面的銹蝕。
Please remove the cutting tools from tool holder when it is not used for a long time, or the clamping force and precision of the tool holder will be declined and the connecting surface will be rusted.
- 2 保存前請將刀具，刀柄上的切屑切削液清理幹淨，并進行適當的防銹處理，如塗覆防銹油等。
Please clean cutting tools and tool holders before storing, and also perform rust-proof treatment properly.