



美國專利認證
US 9,937,566 B2

NC 電腦打洞刀

一支多功能的除料刀具

2

粗銑、打洞和開槽

以鋸齒狀的刀片，作螺旋加工切削
讓切削成為碎片狀，
因此需要的馬力小，
更容易切削長屑的軟性材料

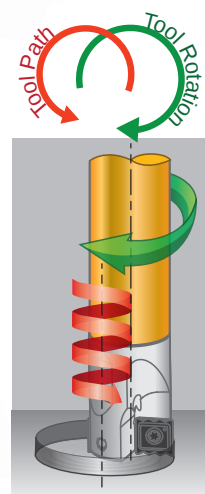
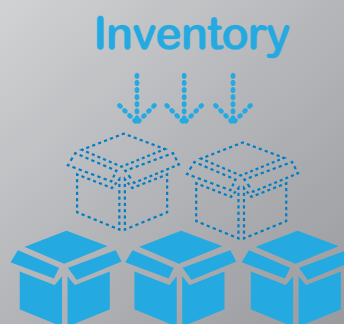
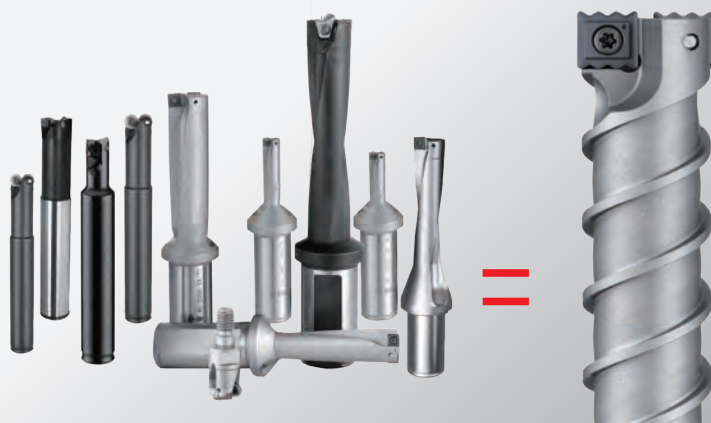
NC 電腦打洞刀

大幅降低你的 刀具庫存

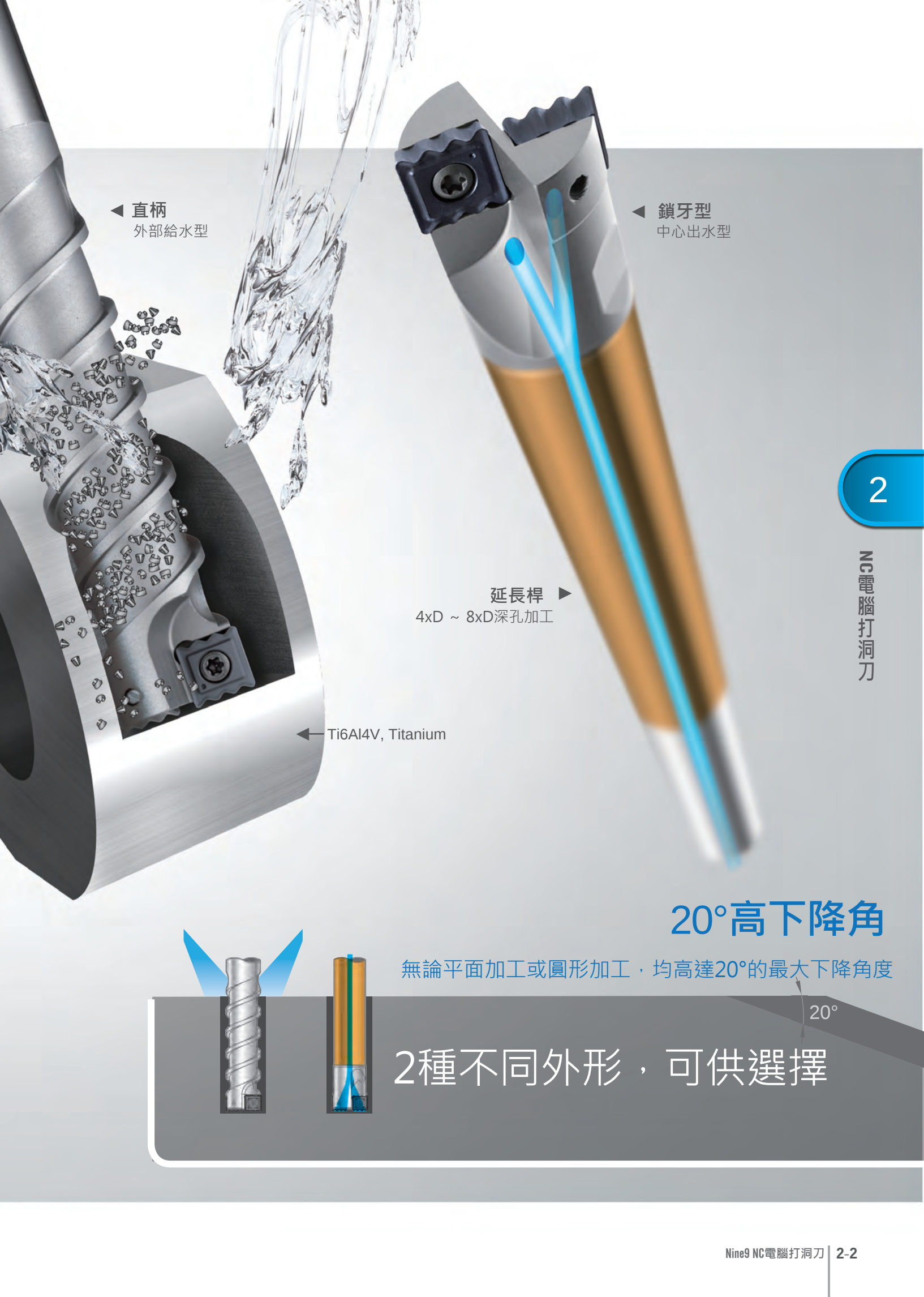
只要6支刀具，就可以生產 $\varnothing 13 \sim \varnothing 65\text{mm}$
($\varnothing .512" \sim \varnothing 2.65"$) 孔徑的工件

每一支刀具都能依NC電腦指令，生產不同孔徑，
不同深度的工件，大幅降低刀具庫存，減低刀具成本，
沒有中心出水的工作母機，更可以使用本刀具

**Low Cost!
Economy!**



所有NC電腦打洞刀，
均需採用螺旋運動加工



◀ 直柄
外部給水型

◀ 鎖牙型
中心出水型

延長桿 ▶
4xD ~ 8xD 深孔加工

◀ Ti6Al4V, Titanium

2

NC 電腦打洞刀

20°高下降角

無論平面加工或圓形加工，均高達20°的最大下降角度

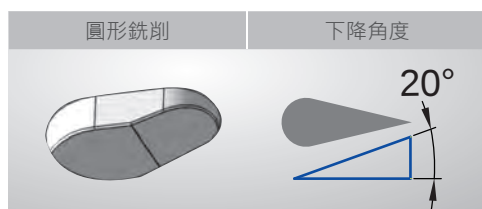
20°

2種不同外形，可供選擇

01

低馬力需求，容易切削

Feature



- 鋸齒狀刀口，使得切削阻力低
螺旋切削所需切削馬力低，讓你加工容易、快速，會有意想不到的切削效果
- 螺旋加工下降角最高可達20°
例如：HD27打洞刀，加工 $\varnothing 50\text{mm}$ 孔，材料是鋁合金，下降迴圈可達9mm；
材料是碳鋼，下降迴圈可達6mm

2

NC電腦打洞刀

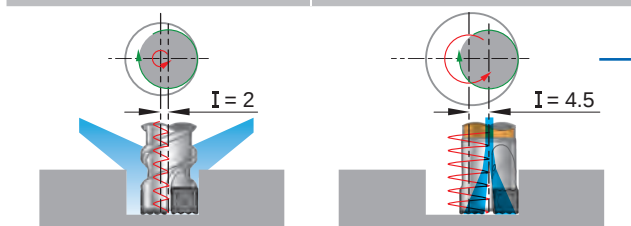
02

Feature

只要6支刀具，就可以生產 $\varnothing 13 \sim \varnothing 65\text{mm}$ 孔徑的工件

孔徑 $\varnothing 15$ / 刀具直徑 $\varnothing 11$ 孔徑 $\varnothing 20$ / 刀具直徑 $\varnothing 11$

Example :

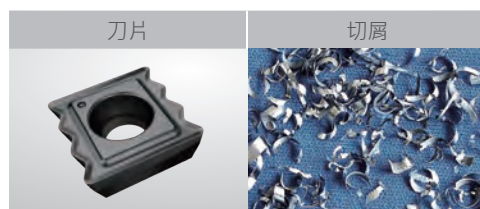


- 螺旋加工
- 每種打洞刀，均能加工不同孔徑
- 接桿式打洞刀，需使用中心出水加工

03

Feature

特殊幾何形狀刀片，讓切屑容易排除



- 特殊幾何形狀刀片，讓切屑容易排除絕不會產生纏屑現象，切屑外形變得又小又短，排屑容易又好控制
- 容易解決深孔加工排屑不良，軟性材質不易斷屑的問題

Principle

Benefit

Feat

Universal

“一種工具” 多功能應用

04

Feature



- 不只可以達到鑽孔功能，也可以達到銑削功能
- 很小的迴轉半徑，就可以加工單一孔徑或者雙階孔徑
- 可在各種材料加工曲面橫槽

可在各種不同條件下，進行切削加工

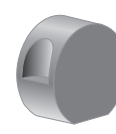
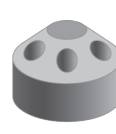
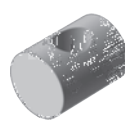
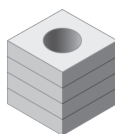
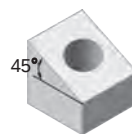
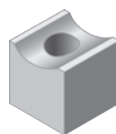
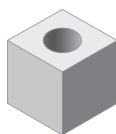
05

Feature

2

NC電腦打洞刀

粗糙加工面 半邊孔 彎曲表面 斜度角表面



疊板加工

穿孔加工

圓柱面加工

圓錐表面加工

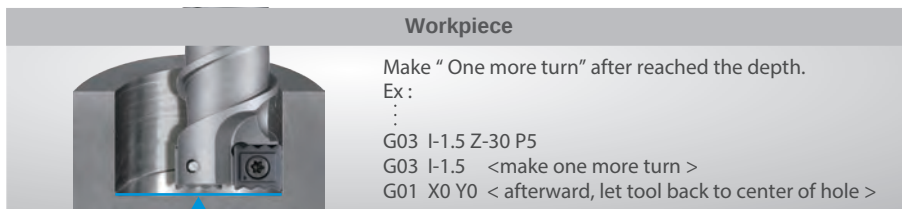
圓弧表面半邊孔加工

加工表面粗糙度

Feature

06

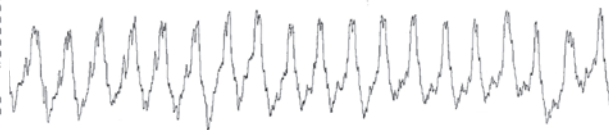
- 加工底部平面十分容易



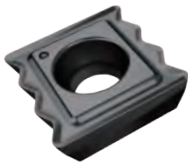
Flatness

Perthometer M1
Object
Name

Lt 5.600 mm
Ls Standard 2.5 μm
Ra 1.476 μm
Rz 6.91 μm
Rmax 7.71 μm
RPc(0.5,-0.5) 46 /c
R Profile
Lc 0.000 mm
VER 2.50 μm



刀片



- New** NC5072 : P40底材・TiAlN鍍層
泛用材種・適合鋼鐵・不鏽鋼・鈦合金
- NC2032 : K20F底材・TiAlN鍍層
銅合金・長切屑軟金屬
適合高速切削・鑄鐵・硬化鋼 < HRC50°

● 最好的 ◎ 合適的 ○ 可能的

		P Steel	M SS	K Cast Iron	N Aluminum	S Titanium	H Hardened
NC5072		●	●	◎	◎	◎	○
NC2032		◎	○	●	◎	○	◎
Part No.	材質	鍍層	尺寸			螺絲	板手
			L	S	Re		
N9MX04T002	NC5072	P40	4.75	1.8	0.2	*NS-18037 0.6Nm	NK-T6
	NC2032	K20F					
N9MX05T103	NC5072	P40	5.75	2.0	0.3	*NS-20045 0.6Nm	NK-T6
	NC2032	K20F					
N9MX070204	NC5072	P40	7.5	2.4	0.4	*NS-25045 0.9Nm	NK-T7
	NC2032	K20F					
N9MX100306	NC5072	P40	10.0	3.18	0.6	NS-30072 2.0Nm	NK-T9
	NC2032	K20F					
N9MX12T308	NC5072	P40	12.5	3.97	0.8	NS-35080 2.5Nm	NK-T15
	NC2032	K20F					

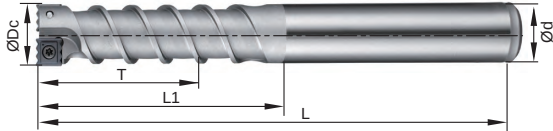
*建議使用扭力起子・參考6-1頁

刀桿

直柄 (高硬度高合金鋼)

▶ 螺旋除屑槽 >>

- 專為沒有中心出水的CNC設備使用
- 獨特的螺旋除屑槽・利用螺旋冷却水流・將切屑排出
- 獨特的切削頭部設計・將切屑從加工區移開

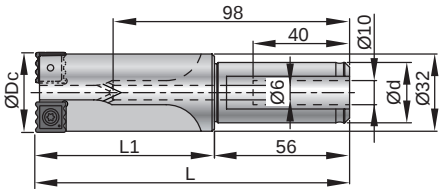


Order No.	Part No.	Capable of drill dia. mm		ØDc	T	L1	L	Ød	Max. Depth	Insert type	Max. ramping angle
		Dmin.	Dmax.								
99321-010-1320	BC10-HD11-1320	13	20	11	30	40	80	10	30	N9MX04T002	20°
99321-012-1525	BC12-HD13-1525	15	25	13	36	50	100	12	36	N9MX05T103	20°
99321-016-2030	BC16-HD17-2030	20	30	17	50	60	110	16	50	N9MX070204	20°
99321-020-2540	BC20-HD22-2540	25	40	22	60	70	125	20	60	N9MX100306	20°
99321-025-3050	BC25-HD27-3050	30	50	27	75	85	165	25	75	N9MX12T308	20°

側固柄

▶ 中心出水孔

- 特殊規格可訂製

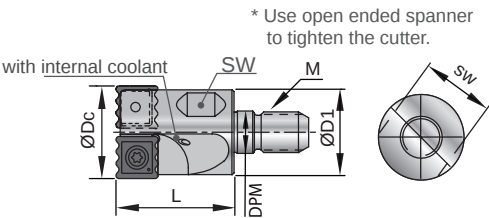


Order No.	Part No.	Capable of drill dia. mm		ØDc	L	L1	Ød	Max. Depth	Insert type	Max. ramping angle
		Dmin.	Dmax.							
99321-025-4265	SL25-HD33-4265	42	65	33	130	74	25	50	N9MX12T308	9°

鎖牙型刀頭

▶ 中心出水孔

- 專為中心出水型的CNC機器設計
- 標準接桿可適用
- 可加工各種孔徑

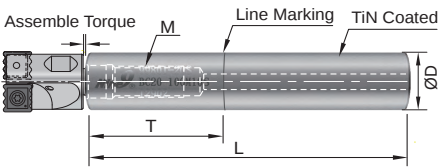


Order No.	Part No.	Capable of drill dia. mm		ØDc	L	M	DPM	ØD1	SW	Insert type	Max. ramping angle
		Dmin.	Dmax.								
99323-010-1320	M05-HD11-1320	13	20	11	20	M5	5.5	10	8	N9MX04T002	20°
99323-012-1525	M06-HD13-1525	15	25	13	25	M6	6.5	12	10	N9MX05T103	20°
99323-016-2030	M08-HD17-2030	20	30	17	25	M8	8.5	16	14	N9MX070204	20°
99323-020-2540	M10-HD22-2540	25	40	22	30	M10	10.5	20	18	N9MX100306	20°
99323-025-3050	M12-HD27-3050	30	50	27	35	M12	12.5	25	23	N9MX12T308	20°

延長桿

鋼柄

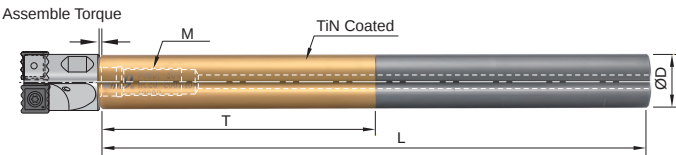
- T是最大可加工深度
- 中心出水型



Order No.	Part No.	ØD	T	L	M	Assemble Torque
99801-10S	BC10-075M05S	10	25	75	M5xP0.8	6.5Nm
99801-12S	BC12-075M06S	12	25	75	M6xP1.0	11.0Nm
99801-14S	BC14-090M08S	14	30	90	M8xP1.25	25.0Nm
99801-16S	BC16-090M08S	16	35	90	M8xP1.25	25.0Nm
99801-18S	BC18-100M10S	18	40	100	M10xP1.5	50.0Nm
99801-20S	BC20-100M10S	20	40	100	M10xP1.5	50.0Nm
99801-25S	BC25-120M12S	25	50	120	M12xP1.75	60.0Nm

鎢鋼接桿

- T是最大可加工深度
- 中心出水型
- 加長型接桿，需調整加工速度



Order No.	Part No.	ØD	T	L	M	Assemble Torque
99801-10W	BC10-100M05W	10	50	100	M5xP0.8	6.5Nm
99801-12W	BC12-100M06W	12	60	100	M6xP1.0	11.0Nm
99801-14W	BC14-120M08W	14	70	120	M8xP1.25	25.0Nm
99801-16W	BC16-150M08W	16	80	150	M8xP1.25	25.0Nm
99801-18W	BC18-150M10W	18	90	150	M10xP1.5	50.0Nm
99801-20W	BC20-200M10W	20	100	200	M10xP1.5	50.0Nm
99801-25W	BC25-200M12W	25	125	200	M12xP1.75	60.0Nm

技術規範

※ 使用之前請注意下列應用要點 >>

1 程式編寫

所有NC電腦打洞刀程式應用需使用螺旋下刀方式。

2 加工轉向

刀具在主軸上為正轉，刀具加工路徑為反轉。

3 加工完成時底部為平坦面

到達所需加工深度後須再轉1圈。
Ex.:
G03 I-1.5 Z-30 P5
G03 I-1.5
<make one more turn >
G01 X0 Y0
< afterward return tool back to center of hole >

4 階梯孔加工

對於實心工件可縮短切削時間。

5 外部給水

最小液壓: 5 bar · 冷卻給水時朝向鑽頭頭部區域使冷卻液快速進入加工孔中。

6 起始設定值

Vc fz Pitch
By Spindle Power

調整順序

增加效率: P ↑ adj. 1, Vc ↑ adj. 2, fz ↑ adj. 3
需要穩定: fz ↓ adj. 1, P ↓ adj. 2

7 通孔

於最後一圈加工路徑時降低50%線速。

8 加工通孔時須多加1mm深度

9 擴孔

3xDc~6xDc加工孔，請選用99323系列。

10 中心出水

最小液壓: 10 bar · 適用於3xDc~6xDc加工孔徑。

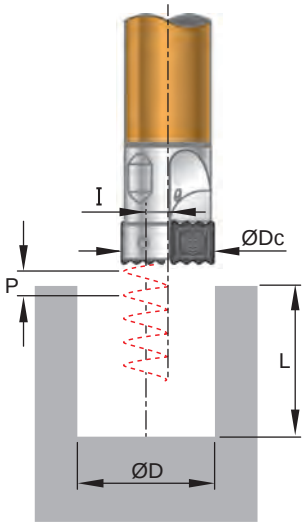
※ 刀桿加工尺寸選擇

- 優先選擇藍色尺寸。
- 選擇涵蓋你需要的加工尺寸，可以減少刀具數量。
- 3xDc~6xDc加工孔徑，請選用99323系列。

Drilling diameter	Coolant type	Max. drilling depth	Tool type	Dc	Insert type	Re	Max. Ae
13-15-20	Internal	80 mm	99323-010-1320	11	N9MX04T002	0.2	10.6
	External	30 mm	99321-010-1320	11			
15-20-25	Internal	85 mm	99323-012-1525	13	N9MX05T103	0.3	12.4
	External	36 mm	99321-012-1525	13			
20-25-30	Internal	105 mm	99323-016-2030	17	N9MX070204	0.4	16.2
	External	50 mm	99321-016-2030	17			
25-30-40	Internal	130 mm	99323-020-2540	22	N9MX100306	0.6	20.8
	External	60 mm	99321-020-2540	22			
30-40-50	Internal	160 mm	99323-025-3050	27	N9MX12T308	0.8	25.4
	External	75 mm	99321-025-3050	27			
42-50-65	Internal	50 mm	99321-025-4265	33	N9MX12T308	0.8	31.4

打洞刀切削數據 Pitch 欄位選定建議初值： BT50 選高 Pitch BT40 選中 Pitch BT30 選低 Pitch

※ NC電腦打洞刀為螺旋下刀加工方式，CNC控制器須三軸同動。

NC Helix Drill	Cutting Parameters (S & F)	Formula
	$S = \frac{V_c \times 1000}{D_c \times \pi} \text{ r.p.m.}$	$D_c = \text{Dia. of drill} \quad \text{mm}$
	$F = S \times f_z \times Z \quad \text{mm/min.}$	$D = \text{Dia. of hole} \quad \text{mm}$
	$d = D - D_c \text{ mm}$	$L = \text{Depth of drilling} \quad \text{mm}$
	$I = \frac{(D-D_c)}{2} \text{ mm}$	$V_c = \text{Cutting speed} \quad \text{m/min.}$
	Cutting time (T)	$S = \text{Spindle speed} \quad \text{r.p.m.}$
	$T = \frac{\pi \times d \times L \times 60}{F \times P} \text{ sec.}$	$I = \text{Circular radius} \quad \text{mm}$
	Chip removal Volume rate (Q)	$f_z = \text{Feed rate} \quad \text{mm/tooth}$
	$Q = \frac{\pi \times D^2 \times L \times 60}{4 \times 1000 \times T} \text{ cm}^3 / \text{min.}$	$F = \text{Table feed rate} \quad \text{mm/min.}$
		$d = \text{Circular diameter (D-Dc)} \quad \text{mm}$
		$P = \text{Pitch of helical interpolation} \quad \text{mm}$
		$T = \text{Cutting time} \quad \text{sec.}$
		$Q = \text{Chip removal volume rate} \quad \text{cm}^3 / \text{min.}$
		$Z = \text{Insert tooth}$

Actual Feed Rate (f_{cut})

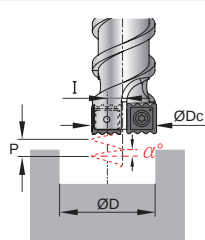
$$f_{\text{cut}} = f_z \times 2 \times \eta \left(\sqrt[3]{1 + \frac{P}{I}} \right) \text{ mm/tooth}$$

η = Power factor

Power Factor (η) Suggestion Table

Spindle Power	Power Factor
< 12KW	0.7-0.8
12-20 KW	0.8-0.9
> 20KW	0.9-1.0

Ramping Angle

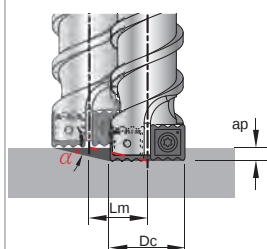


Circular ramping (α)

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{P}{(D-D_c) \times \pi} \text{ degree}$$

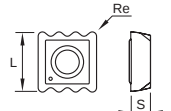
$P < 2.2 \times \text{Circular radius (I)}$

$\alpha < 20^\circ$



Linear ramping (α)

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{ap}{L_m} \text{ degree}$$

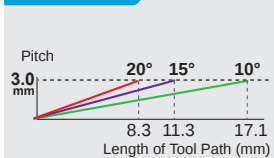


Max. $ap < 3/4$ of insert length

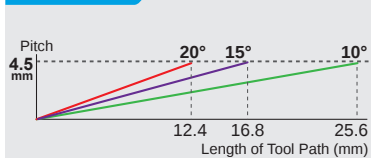
※ 直線斜坡的刀具路徑長度

迴圈斜坡的刀具路徑長度 = $(D-D_c) \times 3.14$

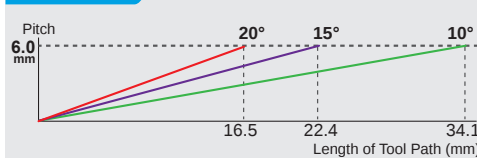
• N9MX04T002



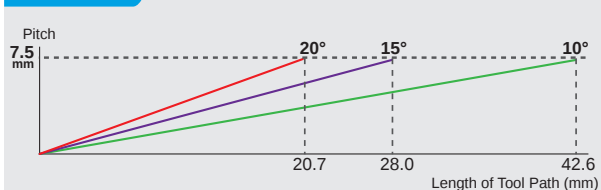
• N9MX05T103



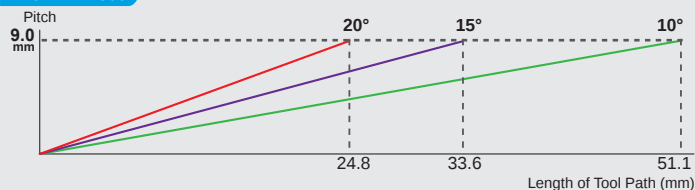
• N9MX070204



• N9MX100306



• N9MX12T308



切削資料 • Pitch選定建議初值：BT50 高Pitch BT40 中Pitch BT30 低Pitch

▶ 99321-010-1320 / 99323-010-1320 >>

工件材質	Vc m/min.		Ø13				Ø16				Ø20			
	99321	99323	fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm		
P 低碳鋼 0.25%C 低碳鋼 0.45% C 低碳鋼 0.60%C 低合金鋼 高合金鋼	120	200	0.025	0.60	0.80	1.00	0.055	0.90	1.20	1.50	0.08	1.20	1.60	2.00
	120	200	0.025	0.60	0.80	1.00	0.055	0.90	1.20	1.50	0.08	1.20	1.60	2.00
	100	150	0.025	0.60	0.75	0.90	0.05	0.80	1.10	1.35	0.07	1.00	1.40	1.80
	70	120	0.02	0.50	0.65	0.80	0.05	0.70	0.95	1.20	0.06	1.00	1.30	1.60
	60	90	0.02	0.50	0.65	0.80	0.05	0.70	0.95	1.20	0.06	1.00	1.30	1.60
M 不鏽鋼	60	90	0.02	0.50	0.65	0.80	0.05	0.70	0.95	1.20	0.06	1.00	1.30	1.60
K 鑄鐵	70	120	0.025	0.60	0.80	1.00	0.055	0.90	1.20	1.50	0.08	1.20	1.60	2.00
N 鋁 銅	345	500	0.025	0.90	1.20	1.50	0.055	1.30	1.80	2.25	0.08	1.80	2.40	3.00
	200	400	0.025	0.70	0.95	1.20	0.055	1.00	1.40	1.80	0.08	1.40	1.90	2.40
S 鎳合金 鈦合金	20	28	0.01	0.50	0.65	0.80	0.015	0.70	0.95	1.20	0.03	0.90	1.30	1.60
	40	60	0.01	0.50	0.65	0.80	0.015	0.70	0.95	1.20	0.03	0.90	1.30	1.60
H 熱處理鋼	60	90	0.02	0.50	0.65	0.80	0.05	0.70	0.95	1.20	0.06	1.00	1.30	1.60

▶ 99321-012-1525 / 00-99323-012-1525 >>

工件材質	Vc m/min.		Ø15				Ø20				Ø25			
	99321	99323	fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm		
P 低碳鋼 0.25%C 低碳鋼 0.45% C 低碳鋼 0.60%C 低合金鋼 高合金鋼	120	200	0.035	1.20	1.60	2.00	0.065	1.50	2.00	2.50	0.09	1.80	2.40	3.00
	120	200	0.035	1.20	1.60	2.00	0.065	1.50	2.00	2.50	0.09	1.80	2.40	3.00
	100	150	0.03	1.10	1.50	1.80	0.06	1.30	1.78	2.25	0.08	1.60	2.15	2.70
	70	120	0.025	1.00	1.30	1.60	0.05	1.20	1.60	2.00	0.07	1.40	1.90	2.40
	60	90	0.025	1.00	1.30	1.60	0.05	1.20	1.60	2.00	0.07	1.40	1.90	2.40
M 不鏽鋼	60	90	0.025	1.00	1.30	1.60	0.05	1.20	1.60	2.00	0.07	1.40	1.90	2.40
K 鑄鐵	70	120	0.035	1.20	1.60	2.00	0.065	1.30	1.90	2.50	0.09	1.80	2.40	3.00
N 鋁 銅	345	500	0.035	1.80	2.00	2.20	0.065	2.20	2.98	3.75	0.09	2.70	3.60	4.30
	200	400	0.035	1.40	1.90	2.20	0.065	1.80	2.40	3.00	0.09	2.10	2.85	3.60
S 鎳合金 鈦合金	20	28	0.0125	1.00	1.30	1.60	0.0225	1.20	1.60	2.00	0.03	1.40	1.90	2.40
	40	60	0.0125	1.00	1.30	1.60	0.0225	1.20	1.60	2.00	0.03	1.40	1.90	2.40
H 熱處理鋼	60	90	0.025	1.00	1.30	1.60	0.05	1.20	1.60	2.00	0.07	1.40	1.90	2.40

2

NC電腦打洞刀

切削資料 • Pitch選定建議初值：BT50 高Pitch BT40 中Pitch BT30 低Pitch

▶ 99321-016-2030 / 99323-016-2030 >>

工件材質		Vc m/min.		Ø20				Ø25				Ø30			
				fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm		
P	低碳鋼 0.25%C	120	200	0.04	1.80	2.40	3.00	0.08	2.10	2.80	3.50	0.105	2.40	3.20	4.00
	低碳鋼 0.45% C	120	200	0.04	1.80	2.40	3.00	0.08	2.10	2.80	3.50	0.105	2.40	3.20	4.00
	低碳鋼 0.60%C	100	150	0.035	1.60	2.15	2.70	0.07	1.90	2.55	3.20	0.09	2.10	2.85	3.60
	低合金鋼	70	120	0.03	1.40	1.90	2.40	0.065	1.60	2.20	2.80	0.08	1.90	2.55	3.20
	高合金鋼	60	90	0.03	1.40	1.90	2.40	0.065	1.60	2.20	2.80	0.08	1.90	2.55	3.20
M	不鏽鋼	60	90	0.03	1.40	1.90	2.40	0.065	1.60	2.20	2.80	0.08	1.90	2.55	3.20
K	鑄鐵	70	120	0.04	1.80	2.40	3.00	0.08	2.10	2.80	3.50	0.105	2.40	3.20	4.00
N	鋁	345	500	0.04	2.70	3.00	3.40	0.08	3.10	4.05	5.00	0.105	3.60	4.80	5.60
	銅	200	400	0.04	2.10	2.85	3.40	0.08	2.50	3.35	4.20	0.105	2.80	3.80	4.80
S	鎳合金	20	28	0.015	1.40	1.90	2.40	0.15	1.60	2.20	2.80	0.04	1.90	2.55	3.20
	鈦合金	40	60	0.015	1.40	1.90	2.40	0.04	1.60	2.20	2.80	0.04	1.90	2.55	3.20
H	熱處理鋼	60	90	0.03	1.40	1.90	2.40	0.065	1.60	2.20	2.80	0.08	1.90	2.55	3.20

▶ 99321-020-2540 / 99323-020-2540 >>

工件材質		Vc m/min.		Ø25				Ø32				Ø40			
				fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm		
P	低碳鋼 0.25%C	120	200	0.05	1.80	2.40	3.00	0.12	2.40	3.20	4.00	0.12	3.00	4.00	5.00
	低碳鋼 0.45% C	120	200	0.05	1.80	2.40	3.00	0.12	2.40	3.20	4.00	0.12	3.00	4.00	5.00
	低碳鋼 0.60%C	100	150	0.04	1.60	2.15	2.70	0.08	2.20	2.90	3.60	0.11	2.70	3.60	4.50
	低合金鋼	70	120	0.035	1.40	1.90	2.40	0.07	1.90	2.55	3.20	0.095	2.40	3.20	4.00
	高合金鋼	60	90	0.035	1.40	1.90	2.40	0.07	1.90	2.55	3.20	0.095	2.40	3.20	4.00
M	不鏽鋼	80	90	0.035	1.40	1.90	2.40	0.07	1.90	2.55	3.20	0.095	2.40	3.20	4.00
K	鑄鐵	70	120	0.05	1.80	2.40	3.00	0.095	2.40	3.20	4.00	0.12	3.00	4.00	5.00
N	鋁	345	500	0.05	2.70	3.00	3.40	0.095	3.60	4.80	6.00	0.12	4.50	6.00	7.50
	銅	200	400	0.05	2.10	2.85	3.40	0.095	2.90	3.85	4.80	0.12	3.60	4.80	6.00
S	鎳合金	40	50	0.02	1.40	1.90	2.40	0.035	1.90	2.55	3.20	0.045	2.40	3.20	4.00
	鈦合金	80	90	0.02	1.40	1.90	2.40	0.035	1.90	2.55	3.20	0.045	2.40	3.20	4.00
H	熱處理鋼	80	90	0.035	1.40	1.90	2.40	0.07	1.90	2.55	3.20	0.095	2.40	3.20	4.00

2

NC電腦打洞刀

切削資料

• Pitch選定建議初值：BT50 高Pitch BT40 中Pitch BT30 低Pitch

▶ 99321-025-3050 / 99323-025-3050 >>

工件材質	Vc m/min.		Ø30				Ø40				Ø50			
	99321	99323	fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm		
P 低碳鋼 0.25%C 低碳鋼 0.45% C 低碳鋼 0.60%C 低合金鋼 高合金鋼	120	200	0.055	2.40	3.00	3.40	0.12	3.00	4.00	5.00	0.135	3.60	4.80	6.00
	120	200	0.055	2.40	3.00	3.40	0.12	3.00	4.00	5.00	0.135	3.60	4.80	6.00
	100	150	0.05	2.20	2.90	3.40	0.10	2.70	3.60	4.50	0.12	3.20	4.30	5.40
	70	120	0.04	1.90	2.55	3.20	0.09	2.40	3.20	4.00	0.11	2.90	3.85	4.80
	60	90	0.04	1.90	2.55	3.20	0.09	2.40	3.20	4.00	0.11	2.90	3.85	4.80
M 不鏽鋼	60	90	0.04	1.90	2.55	3.20	0.09	2.40	3.20	4.00	0.11	2.90	3.85	4.80
K 鑄鐵	70	120	0.055	2.40	3.00	3.40	0.115	3.00	4.00	5.00	0.135	3.60	4.80	6.00
N 鋁 銅	345	500	0.055	2.50	3.00	3.40	0.115	4.50	6.00	7.50	0.135	5.40	7.20	9.00
	200	400	0.055	2.50	3.00	3.40	0.115	3.60	4.80	6.00	0.135	4.30	5.75	7.20
S 鎳合金 鈦合金	20	28	0.02	1.90	2.55	3.20	0.045	2.40	3.20	4.00	0.055	2.90	3.85	4.80
	40	60	0.02	1.90	2.55	3.20	0.045	2.40	3.20	4.00	0.055	2.90	3.85	4.80
H 熱處理鋼	60	90	0.04	1.90	2.55	3.20	0.09	2.40	3.20	4.00	0.11	2.90	3.85	4.80

▶ 99321-025-4265 >>

工件材質	Vc m/min.		Ø42				Ø55				Ø65			
	99321		fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm			fz mm/tooth	Pitch mm		
P 低碳鋼 0.25%C 低碳鋼 0.45% C 低碳鋼 0.60%C 低合金鋼 高合金鋼	200		0.08	3.00	4.00	5.00	0.12	3.30	4.40	5.50	0.135	3.60	4.80	6.00
	150		0.08	3.00	4.00	5.00	0.12	3.30	4.40	5.50	0.135	3.60	4.80	6.00
	130		0.075	2.70	3.60	4.50	0.11	3.00	4.00	5.00	0.12	3.20	4.30	5.40
	120		0.065	2.40	3.20	4.00	0.095	2.60	3.50	4.40	0.11	2.90	3.85	4.80
	90		0.065	2.40	3.20	4.00	0.095	2.60	3.50	4.40	0.11	2.90	3.85	4.80
M 不鏽鋼	90		0.065	2.40	3.20	4.00	0.095	2.60	3.50	4.40	0.11	2.90	3.85	4.80
K 鑄鐵	120		0.08	3.00	4.00	5.00	0.12	3.30	4.40	5.50	0.135	3.60	4.80	6.00
N 鋁 銅	500		0.08	4.50	6.00	7.50	0.12	4.90	6.55	8.20	0.135	5.40	7.20	9.00
	200		0.08	3.60	4.80	6.00	0.12	4.00	5.30	6.60	0.135	4.30	5.75	7.20
S 鎳合金 鈦合金	28		0.03	2.40	3.20	4.00	0.045	2.60	3.50	4.40	0.055	2.90	3.85	4.80
	90		0.03	2.40	3.20	4.00	0.045	2.60	3.50	4.40	0.055	2.90	3.85	4.80
H 熱處理鋼	90		0.065	2.40	3.20	4.00	0.095	2.60	3.50	4.40	0.11	2.90	3.85	4.80

2

NC電腦打洞刀

應用案例

►特殊的加工方式可應用於多種材料上 >>

- 特殊的加工方式可應用於多種材料上。
- 幾乎所有材質都可加工，最適用於鑽孔時產生長軟屑的材料。

Example 1



SAE8620 SUS304 C1100 AL6061T6 TiAl6V4 Inconel 718

BT40, 22.5KW | Hole size: Ø25 x 50L mm | Tool: 99321-016-2030

Material: SAE8620

load 25% P

Vc	=	120	m/min.
S	=	2250	r.p.m.
fz	=	0.08	mm/tooth
F	=	360	mm/min
P	=	5.6	mm
T	=	40	sec.



Material: SUS304 (Stainless steel 304)

load 25% M

Vc	=	80	m/min.
S	=	1500	r.p.m.
fz	=	0.04	mm/tooth
F	=	120	mm/min
P	=	5.6	mm
T	=	118	sec.



Material: C1100

load 25% N

Vc	=	200	m/min.
S	=	3750	r.p.m.
fz	=	0.08	mm/tooth
F	=	600	mm/min
P	=	5.6	mm
T	=	23	sec.



Material: AL6061T6

load 20% N

Vc	=	345	m/min.
S	=	6500	r.p.m.
fz	=	0.10	mm/tooth
F	=	1300	mm/min
P	=	5.6	mm
T	=	11	sec.



Material: TiAl6V4

load 24% S

Vc	=	80	m/min.
S	=	1500	r.p.m.
fz	=	0.04	mm/tooth
F	=	120	mm/min
P	=	5.6	mm
T	=	118	sec.



Material: Inconel 718 (Drill with internal coolant)

load 24% S

Vc	=	40	m/min.
S	=	750	r.p.m.
fz	=	0.15	mm/tooth
F	=	225	mm/min
P	=	2.0	mm
T	=	177	sec.

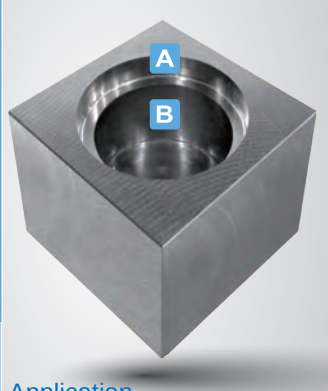


►刀片鍍層選擇 >>

Example 2	Diameter (mm)		25		
	Depth (mm)		50		
	Tool (Dc=17mm)		99321-016-2030 (external coolant)		
	Material		P Carbon Steel	M Stainless Steel	H Tool Steel
		DIN	C45E	X5CrNi18-10	X40CrMoV5 1
		SAE	1045	304	H13
		JIS	S45C	SUS304	SKD61 (HRC50°)
	Insert Grade		NC5072 (P40, TiAlN)	NC5072 (P40, TiAlN)	NC2032 (K20F, TiAlN)
	No. of Edges		2	2	2
	Vc = (m/min.)		120	40	80
	S = r.p.m.		2250	750	1500
	fz = (mm/tooth)		0.1	0.065	0.05
	F = (mm/min.)		450	97.5	150
	Pitch = (mm)		6	3	3
	Machine Load = % (BT40, 22.5KW)		35%	20%	20%
	Tool Life (hole)		150	108	18
	Chip Removal Volume (cm³)		52.66	8.55	8.77

▶ 用同一把刀具加工53.5和45沉頭孔 >>

Example 3



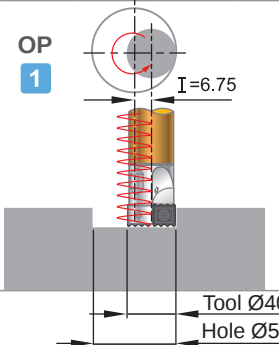
Application

- Hydraulic port for plug-in valve cylinders, counterbore for bolt, and more!



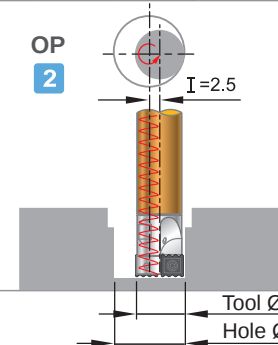
Material	S50C (JIS). High carbon steel									
Tool	99323-LS32-HD40 (Non-standard size)									
Insert	N9MX12T308-NC2032									
Machine	BT40, 22.5 Kw									
Coolant	Internal									
Hole	Dc mm	D mm	L mm	Vc m/min.	S r.p.m	fz mm/tooth	F mm/min.	I mm	P mm	T sec.
A	Ø40	Ø53.5	10	300	2400	0.08	380	6.75	5.0	13.3
B		Ø45.0	32	300	2400	0.08	380	2.5	2.0	39.48

OP 1



Tool Ø40
Hole Ø53.5

OP 2

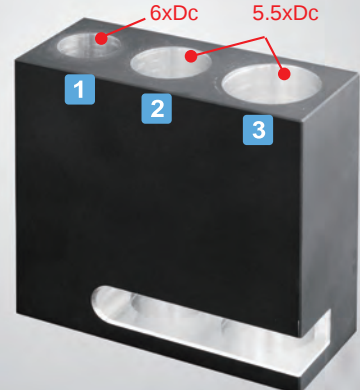


Tool Ø40
Hole Ø45

▶ Just one “NC Helix Drill” can machine different diameters and hole depths.

▶ 一支電腦打洞刀可加工不同孔徑與深度可能大於6xDc >>

Example 4



Material	AL6061T6											
Tool	99323-016-2030											
Insert	N9MX070204-NC5072											
Machine	HAAS VM-3, BT40, 22.5KW (η=1)											
Coolant	Internal coolant											
Fig.	Dc mm	D mm	I mm	L mm	Vc m/min.	S r.p.m	fz mm/tooth	fcut mm/tooth	F mm/min.	P mm	α deg	
1	Ø17	20	1.5	100	500	9360	0.04	0.058	1090	3	17.67	
2		25	4	95	500	9360	0.08	0.103	1930	4.5	10.16	
3		30	6.5	95	500	9360	0.105	0.131	2450	5.6	7.81	

▶ 低功率主軸上加工也沒有問題

BT30,加工孔徑30・3.3x Dc加工深度 在CNC機台上加工更具彈性 >>

此範例主要在改善加工效率

Example 5



Maximum drilling capacity of the 5.5 kw spindle is Ø16 mm

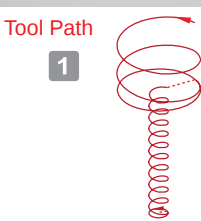
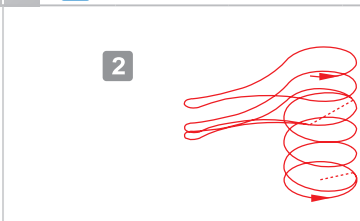
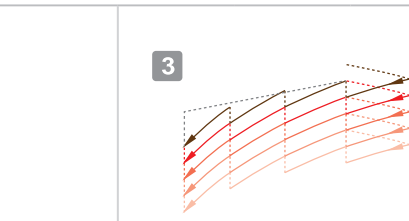
Material	S50C (JIS), High carbon steel									
Tool	99321-020-2540 / BC20-HD22-2540									
Insert	N9MX100306-NC2032									
Machine	BT30, 5.5 KW (η=0.7)									
Coolant	External coolant									
Dc mm	D mm	L mm	Vc m/min.	S r.p.m	fz mm/tooth	fcut mm/tooth	F mm/min.	I mm	P mm	T sec.
Ø22	Ø30	60	200	* 2893	0.12	0.1	600	4	2.8	62

* 3000 r.p.m. is used.

▶ **Calculation:** $fcut = 0.12 \times 2 \times 0.7 \left(\sqrt[3]{1 + \frac{2.8}{4}} \right) = 0.1 \text{ mm/tooth}$

* calculation formula please refer to p 2-8

► 一支刀具可執行多種模式 >> (此為程式範例，無參照切削參數)

Example 6											
1 2 3 			Material		AL6061T6						
			Tool		99323-016-2030 M08-HD17-2030						
			Insert		N9MX070204-NC5072						
			Machine		HAAS VM-3, BT40, 22.5KW						
			Coolant		Internal						
Fig.	Dc mm	Vc m/min.	S r.p.m	fz mm/tooth	F mm/min.	P mm	T sec.				
1	Ø17	200	3800	0.075	570	4	67				
2		200	3800	0.075	570	4	95				
3		200	3800	0.075	570	4	80				
Tool Path 1 			2 				3 				
<pre>% G40 G80 G69 G28 G91 Z0 G28 G91 X0 Y0 G00 G90 G126 G00 G90 X0. Y0. G52 X18. Y-20. G00 G90 X0. Y0. T5 M06 #1= 6.5 (X1) #11= -6.5 (X1=-I) #6= 1.5 (X2) #7= -1.5 (X2=-I) #2= 0. (Y) #3= 2.0 (Z1-1) #13= -2.0 (Z1-2) #16= -10.0 (Z1-1) #17= -12.0 (Z1-2) #4= 190.0 (F1-1) #5= 570.0 (F1-2) #14= 190.0 (F1-1) #15= 380.0 (F1-2) #8= 3 (L1=Depth/P#9) #9= 4.0 (P1=Z#3-DOWN Pitch) #18= 7 (L2=Depth/P#9) #19= 2.0 (P2=Z#16-DOWN Pitch) M88 G00 G90 X#1 Y#2 S3800 M03 G43 H05 Z30. (M08) Z10. Z5. G01 Z#3 F#4 M97 P1000 L#8 G03 I#11 F#4 G01 X#6 Y#2 (Holes 2) M97 P2000 L#18 G03 I#7 F#14 G01 X0. Y0. G00 G90 Z10. M05 G00 G90 Z20. M89 G00 G90 Z30. M09 G28 G91 Z0. M05 M00 G28 G91 Y0. M30 N1000 G03 I#11 Z#13 F#5 #13= #13 - #9 M99 N2000 G03 I#7 Z#17 F#15 #17= #17 - #19 M99 %</pre>			<pre>% G40 G80 G69 G28 G91 Z0 G28 G91 X0 Y0 G00 G90 G126 G00 G90 X0. Y0. G52 X0. Y0. G00 G90 X0. Y0. T5 M06 #12= 1.0 (Z-UP) #13= 0.0 (Z1) #14= -1.512 (Z2) #15= -2.608 (Z3) #16= -2.904 (Z4) #17= -4.0 (Z5-1) (Z2-1) #4= 190.0 (F1) #5= 570.0 (F2) #7= -6.5 (X2=-I) #18= -12.0 (Z2-2) #19= 4.0 (P2=Z#17-DOWN PITCH) G00 G90 X25. Y-51. M88 S3800 M03 G43 H05 Z30. (M08) Z10. G01 Z#12 F#4 M97 P1000 L2 G01 X35.757 Y-55.924 F#4 G03 X35.757 Y-46.076 R-6.5 G02 X15.537 Y-49.599 R20. G03 X15.537 Y-52.401 R-1.5 G02 X35.757 Y-55.924 R20. G01 X46.5 Y-51. M97 P2000 L3 G03 I#7 F#4 G01 X40. Y-51. G00 G90 Z10. M05 G00 G90 Z20. M89 G00 G90 Z30. M09 G28 G91 Z0. M05 M00 G28 G91 Y0. M30 N1000 G01 X35.757 Y-55.924 Z#13 F#4 G03 X35.757 Y-46.076 R-6.5 Z#14 F#5 %</pre>			<pre>% G02 X15.537 Y-49.599 R20. Z#15 G03 X15.537 Y-52.401 R-1.5 Z#16 G02 X35.757 Y-55.924 R20. Z#17 #13= #13 - 4.0 #14= #14 - 4.0 #15= #15 - 4.0 #16= #16 - 4.0 #17= #17 - 4.0 M99 N2000 G03 I#7 Z#18 F#5 #18= #18 - #19 M99 %</pre>			<pre>% G40 G80 G69 G28 G91 Z0 G28 G91 X0 Y0 G00 G90 G126 G00 G90 X0. Y0. G52 X0. Y0. G00 G90 X0. Y0. T5 M06 #1= 4.0 (Z up) #2= 0.0 (Z1) #3= -4.0 (Z2) #4= 210.0 (F1) #5= 420.0 (F2) #6= 4.0 (Z#13-Pitch) G00 G90 X92.56 Y-14.507 M88 S2800 M03 G43 H05 Z30. (M08) Z10. Z5. M97 P1000 L5 (Z-Pitch) G00 G90 Z30. M05 M09 M89 G28 G91 Z0. M05 M00 G28 G91 Y0. M30 N1000 G00 G90 X92.56 Y-14.507 G01 Z#1 F#4 G02 X108.5 Y-20.416 Z#2 R72. F#5 G03 X92.56 Y-14.507 Z#3 R72. F#5 G01 Z#2 G03 X75.679 Y-12.5 Z#3 R72. F#5 G01 Z#2 G03 X58.798 Y-14.507 Z#3 R72. F#5 G01 Z#2 G03 X42.858 Y-20.416 Z#3 R72. F#5 G01 Z#2 G00 G90 Z5. #1= #1 - #6 (Z up) #2= #2 - #6 (Z1.) #3= #3 - #6 (Z2.) M99 %</pre>		