

伺服刀塔選型手冊

PJ-43.2zh

440.xxx 無動力刀刀塔

436.xxx 軸向動力刀刀塔

435.xxx 徑向動力刀刀塔

修訂 2024/11/27

提醒：50 bar 以上之高壓出水刀塔:請務必搭配使用高壓適用的刀座。

霄特國際股份有限公司

TEL:886-4-23805836 FAX:886-4-23805832

WEB:www.GPMcnc.com

E-mail:info@gpmcnc.com

上海德霄精密機械有限公司

TEL:+86-21-5764-9075 FAX:+86-21-5764-9076

WEB:www.gpi-china.com

E-mail:infocn@gpinternational.com.cn

目錄

伺服刀塔 440.xxx 系列 (無動力刀驅動)	3
簡述	3
性能參數	5
容許負載	7
刀塔尺寸	9
精度	19
冷卻液供應型式	19
伺服刀塔 436.xxx 系列 (軸向動力刀驅動)	20
簡述	20
容許工作周期 (DC)	21
動力刀馬達佈置	22
刀具佈置	23
伺服刀塔 436.xxx 配置加強型齒輪箱	24
伺服刀塔 436.xxx 聯結器性能參數	25
伺服刀塔 435.xxx 徑向動力刀驅動 (僅有標準型)	26
簡述	26
馬達的佈置	27
聯軸器性能參數	28
外型尺寸	29
型號索引	30
下單明細	31

伺服刀塔 440.xxx 系列 (無動力刀驅動)

簡述

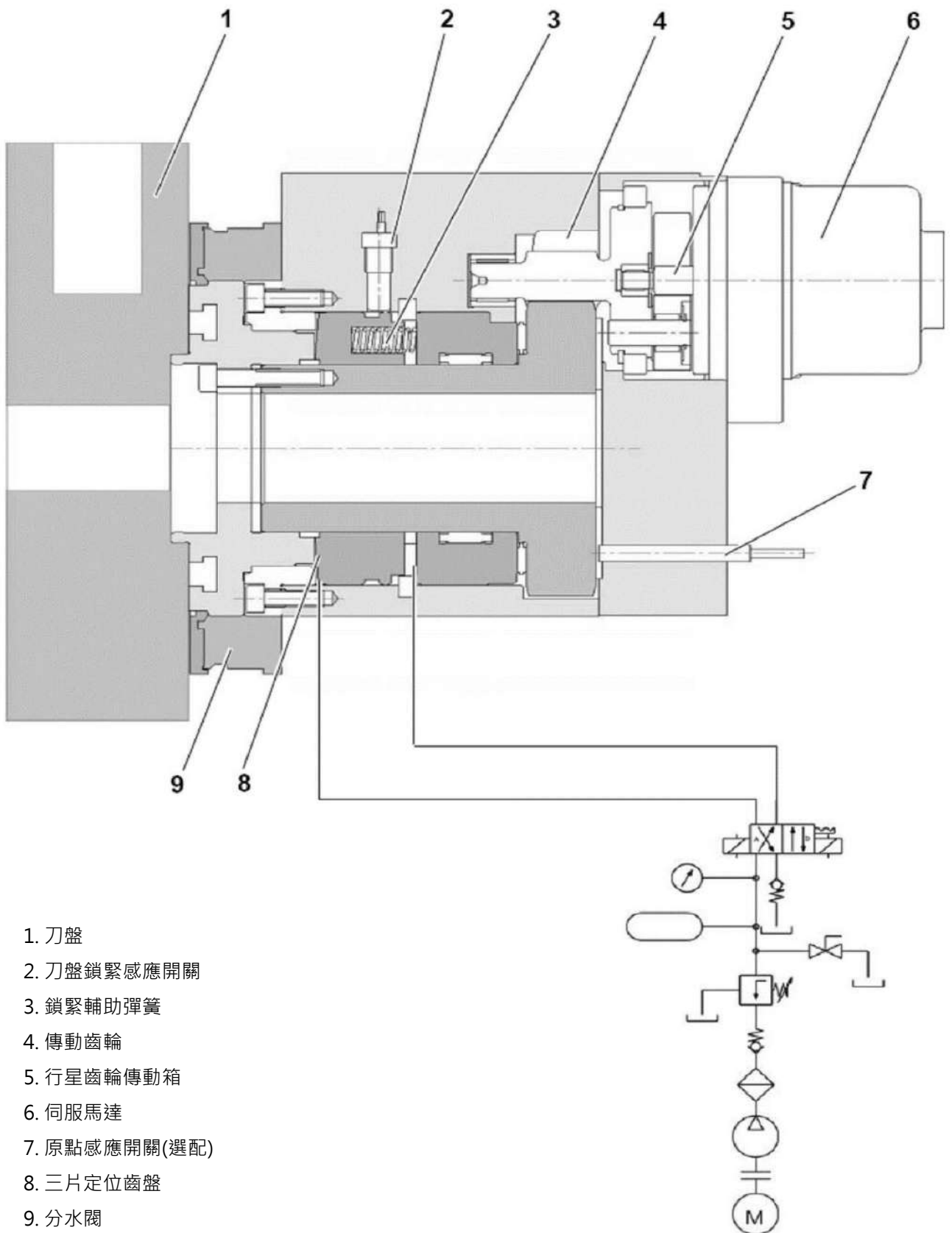
此型刀塔適用於正向和反向加工，具備了現代化高性能刀塔的各種特性及功能。其極佳的設計結構、優良的剛性和極短的換刀時間適用於各式機床，即使重切削亦應付自如。

型號

- 無動力刀驅動 ————— 440.xxx
- 軸向動力刀驅動 ————— 436.xxx
- 徑向動力刀驅動 ————— 435.xxx

特點

- 伺服馬達驅動刀盤雙向快速選刀
- 刀塔為伺服馬達驅動，縮短了換刀週期時間
- 簡潔的電器接線
- 鎖緊力度強，刀塔穩定性高
- 鎖緊力為油壓推動鎖定三片齒盤，因而具有極佳的可靠性
- 低動能驅動和環狀 T 型塊鎖緊刀盤，撞車幾乎無影響
- 機床控制器直接控制換刀
- 連接中心潤滑系統確保高可靠性和使用壽命
- 安裝位置靈活
- 可選配置:
 1. 徑向動力刀吹氣裝置
 2. 實體型本體可配合底座安裝面確保高剛性
 3. 中心出水用於流體置動力刀具及高壓冷卻液
 4. 刀盤上加裝傳輸單元
 5. 切削力監測裝置
 6. Y 軸功能



性能參數

項目	單位
伺服刀塔 440.xxx	
刀塔刀位數	
鎖緊時容許切向力 ¹⁾	kNm
容許轉動質量 ¹⁾²⁾ (含刀盤和刀柄)	kgm ²
容許加工過程的不平衡度	Nm
轉動選刀齒輪比	i
分度時間 ³⁾	
刀盤旋轉 ⁴⁾ 包括加速和剎車時 每分度 30°時間 標準負載 不包括加速和制動時每一公布時 n = 4000	s s
油壓刀盤鬆開/鎖緊時間	s
容許分度頻率 ³⁾ (中直切換角 $\varphi_m = 90^\circ$)	
工作壓力	
油壓力 $\pm 10\%$	bar
冷卻液壓力 標準值 中等壓力值 高壓力值	bar bar bar
刀塔所需油壓流量 刀塔鬆開/鎖緊	cm ³
重量 刀塔 (包含驅動馬達) ⁵⁾ 刀盤和刀具最大重量	kg kg
環境溫度	°C

¹⁾ 有更高要求歡迎來電查詢。

²⁾ 分度時間需求。

³⁾ 條件:

- 在油壓流量為足夠多的情況下。
- 在刀塔允許的工作溫度狀態。
- 不含控制相關的非切削時間。

⁴⁾ 在平均負載狀態下的分度頻率。

⁵⁾ 標準刀塔本體設計。

⁶⁾ 請加裝良好的過濾系統，切削冷卻水將會流通的更順暢，也不會造成切削水冷卻水管路堵住。

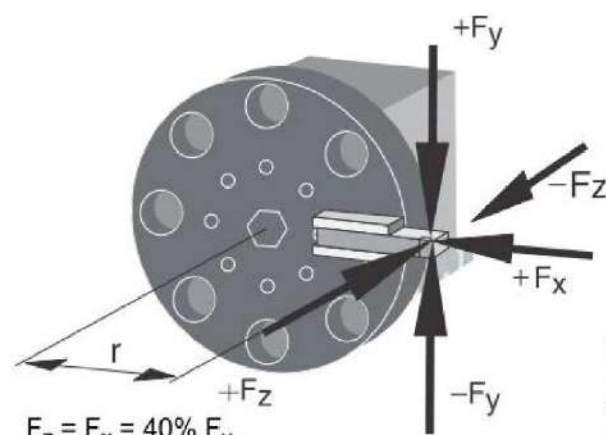
尺寸及規格																	
12			16			20			25			32			40		
8	12	16	8	12	16	8	12	16	8	12	16	8	12	16	8	12	16
0.8			1.8			3.6			7.2			12.5			25		
1.2			2.5			5.0			12			40			140		
16			32			63			125			200			320		
45			54			72			90			216			360		
0.10			0.13			0.16			0.21			0.27			0.36		
0.06			0.07			0.09			0.11			0.27			0.40		
0.11			0.12			0.13			0.2			0.5			0.8		
25			20			16			12			10			8		
50			50			50			50			50			50		
5 – 25 (過濾精度 ≤ 100 μm) ⁷⁾																	
5 – 70 (過濾精度 ≤ 50 μm) ⁷⁾																	
70 – 150 (過濾精度 ≤ 25 μm) ⁷⁾																	
15			30			45			65			114			165		
38			50			70			110			220			依需求		
40			80			160			250			400					
10 ... 40																	
建議馬達保護程度至 IP67						J kgm ²		容許 動力 min ⁻¹		分度 30°選刀時間							
										s 刀塔尺寸							
								12	16	20	25	32	40				
GPM 馬達配置 EK600 控制器						0.0003		4000	0.06	0.07	0.09	0.11	0.27	0.45			
Delta 馬達配置 Delta 控制器						0.0003		4000	0.06	0.07	0.09	0.11	1)	1)			

⁷⁾ 請確認過濾精度符合我司要求，以免造成周邊零件損壞。

容許負載

註：下表適用於連續切削。

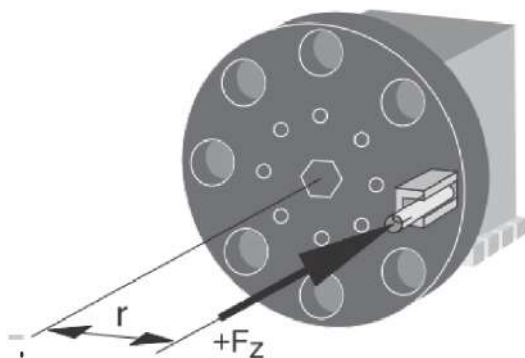
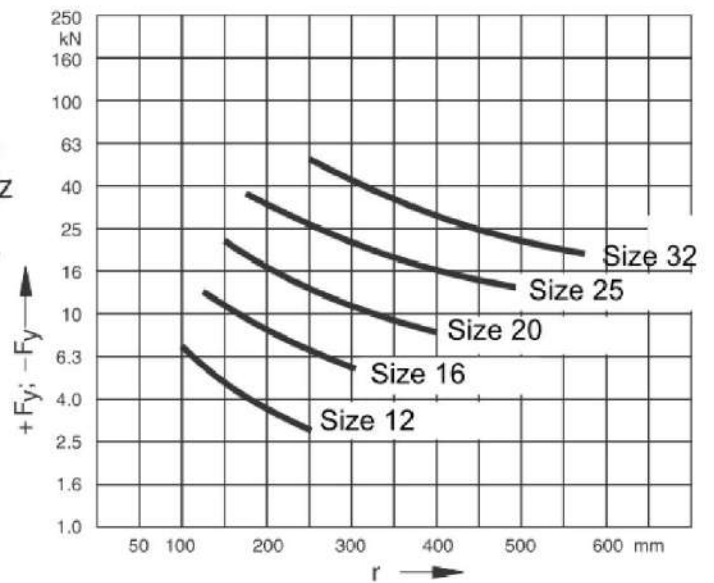
振動負載會明顯小於相應值。



$$F_z = F_x = 40\% F_y$$

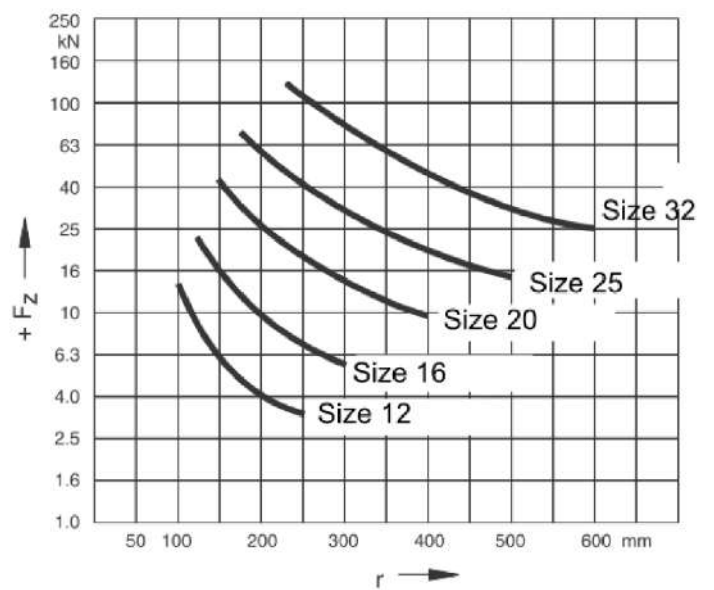
聯合力 $\pm F_y$ ($+F_x, F_z$)

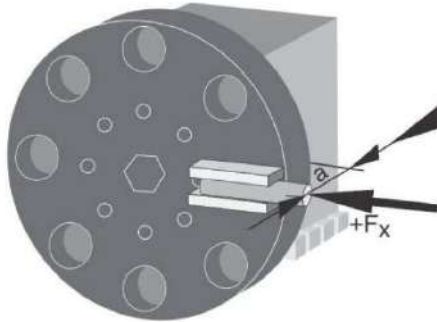
正向及反向加工形態



進階力 $\pm F_z$

(正向及反向鑽孔)



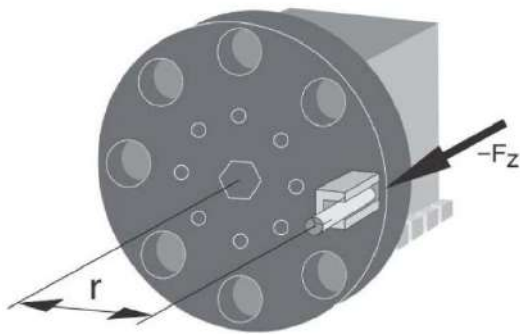
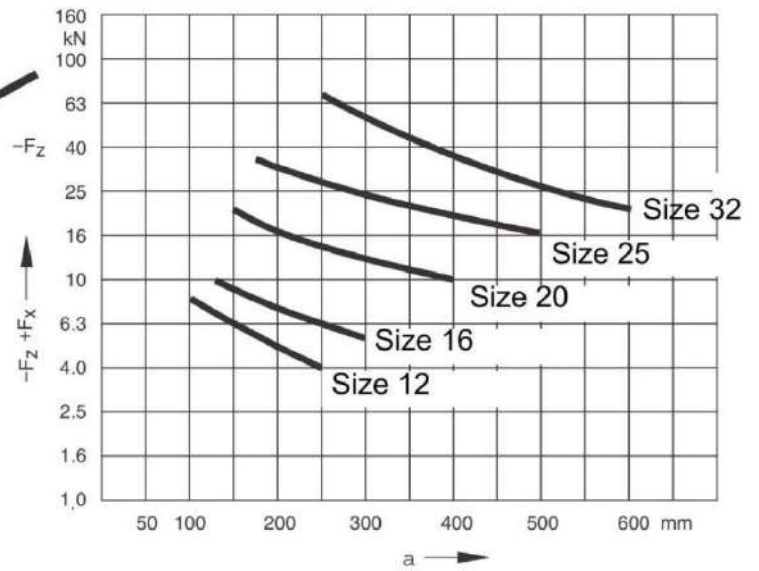


$$-F_z = F_x = 40\% F_y$$

進階力 $-F_z$

(正向鑽孔及並聯負載 $+F_x$)

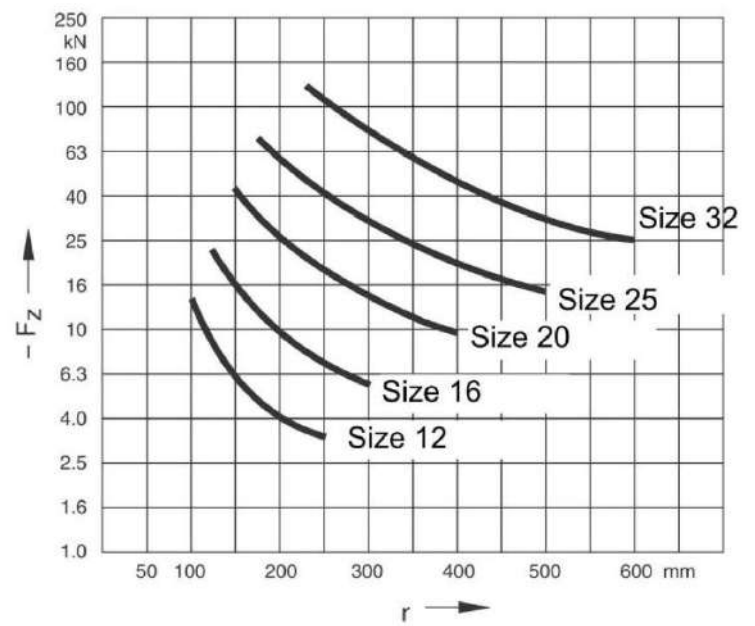
尺寸 a 是依據前沿



進階力 $-F_z$

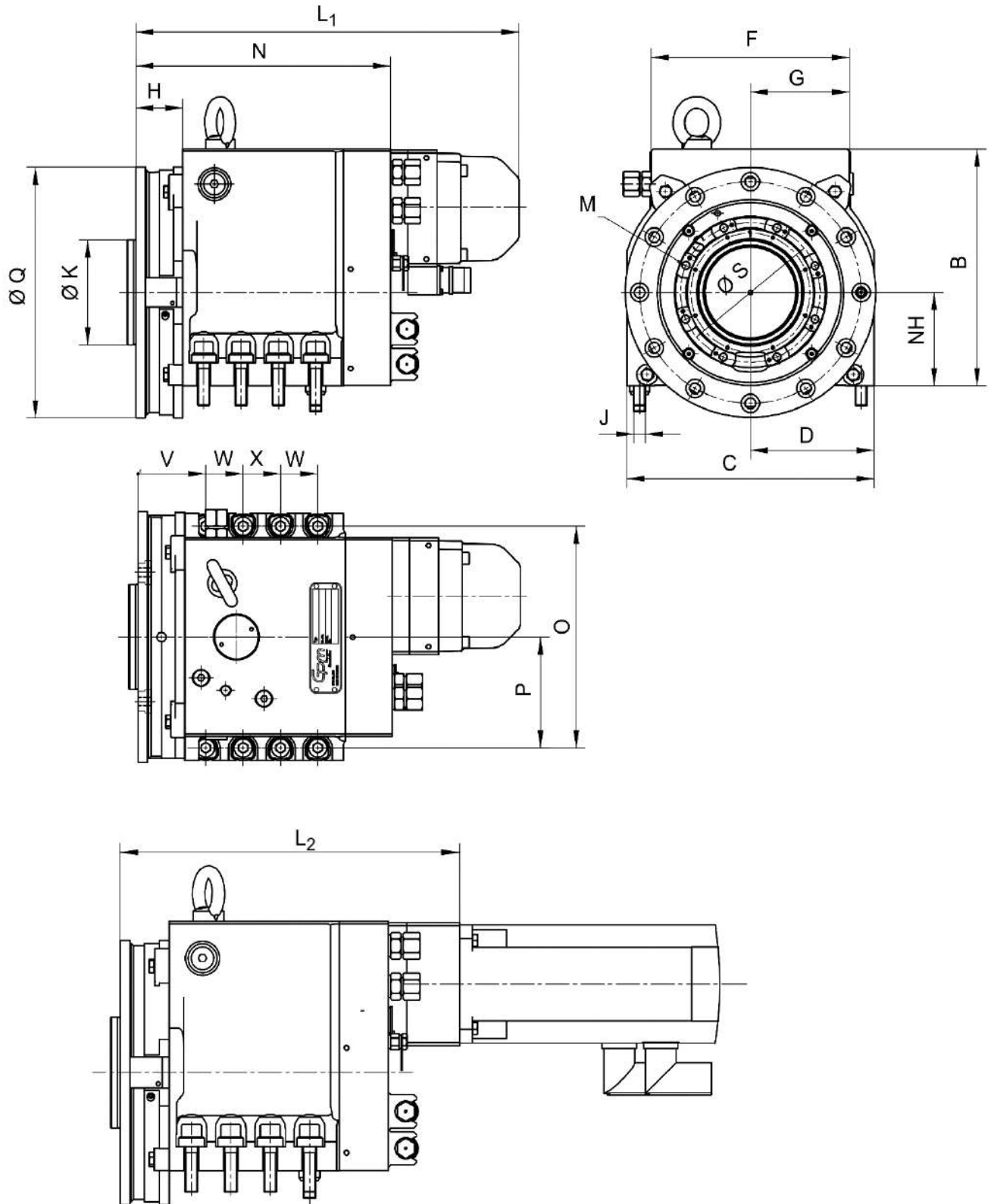
(正向鑽孔)

(僅 L 型及實體型)



刀塔尺寸

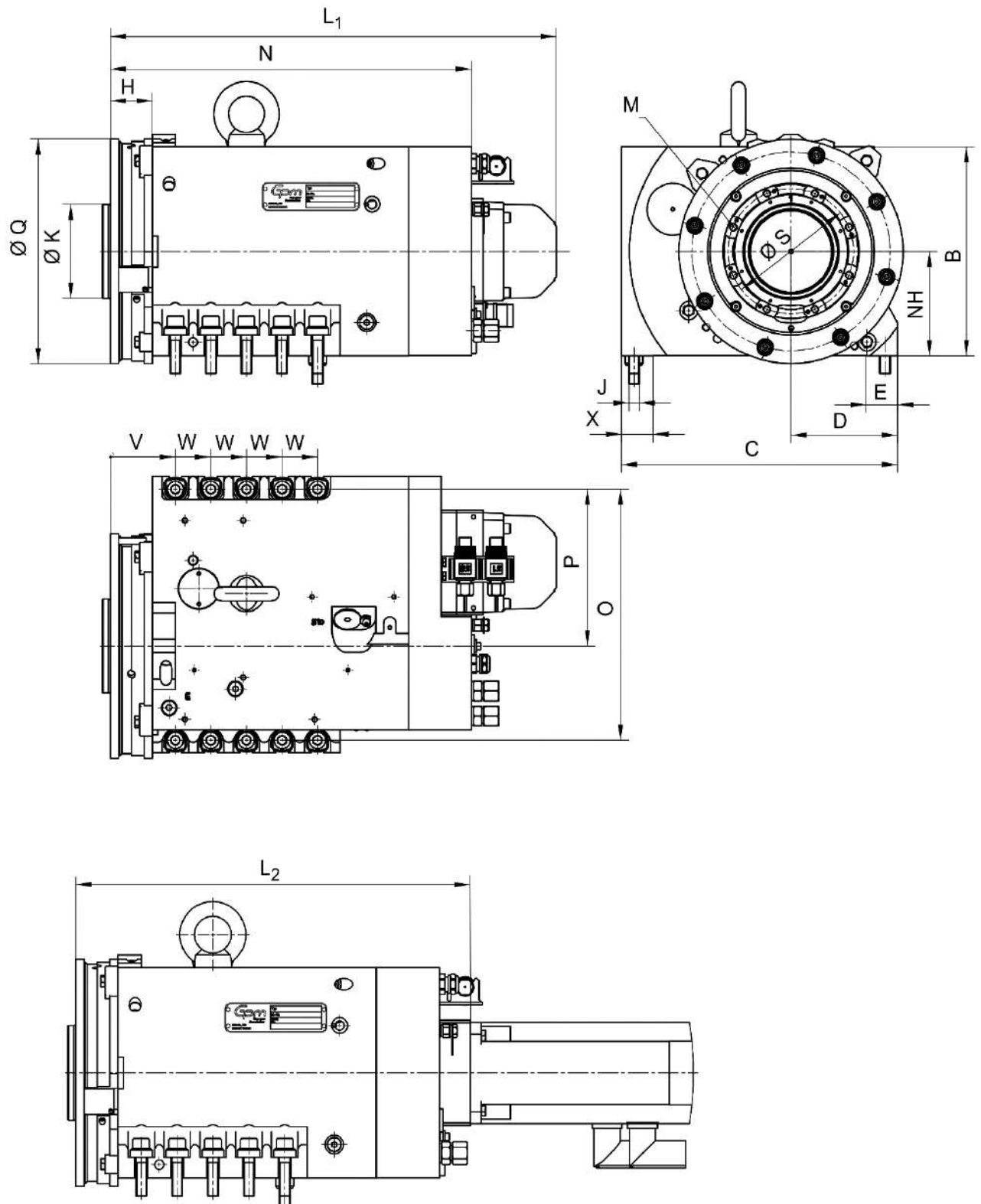
(標準型)



型號		尺寸				
440.xxx (標準型)		12	16	20	25	32
NH		63	80	100	125	160
B		174	203	236	279	344
C		185	212	250	316	396
D		85	106	125	158	198
F		145	170	200	250	316
G		80	85	100	125	158
H		31	40	41	52	62
J		M8	M10	M12	M16	M20
ØK		70	90	100	120	150
L						
GPM 馬達配置 EK600 控制器	L ₁	310	328	346	392	562
Delta 馬達配置 Delta 控制器	L ₁	394	412	430	476	646
M		8 x M8	8 X M8	11 x M10	11 X M12	15 X M12
N		216	234	252	298	429
O		165	190	220	280	352
P		75	95	110	140	176
ØQ		175	215	255	318	396
ØS		90	120	145	182	220
V		50	58	66	82	96
W		30	32	30	44	48
X		—	—	40	43	56

刀塔實體尺寸 (加強版/NH 標準型 1)

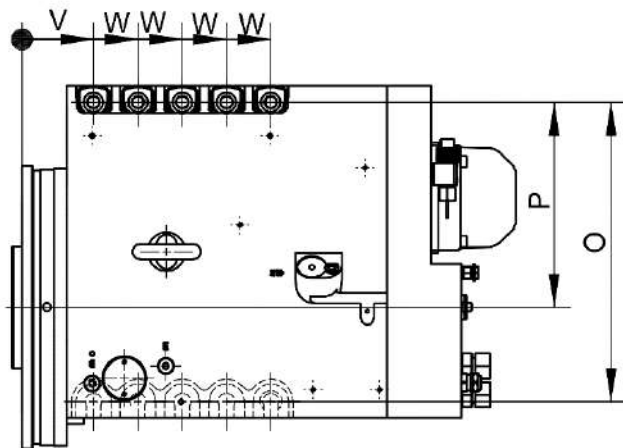
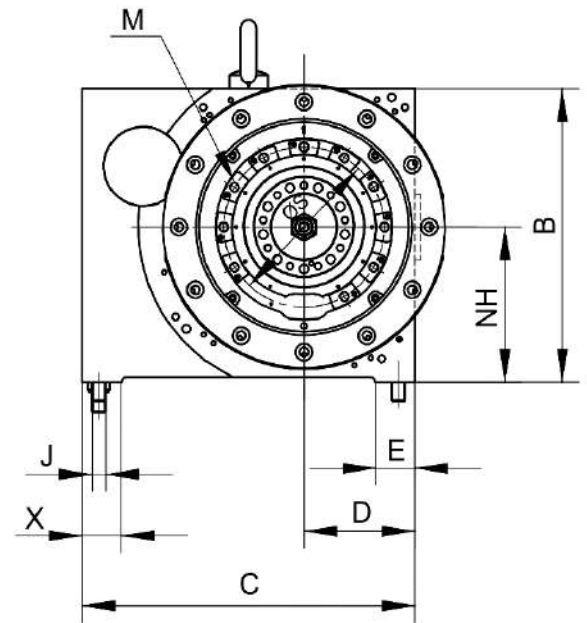
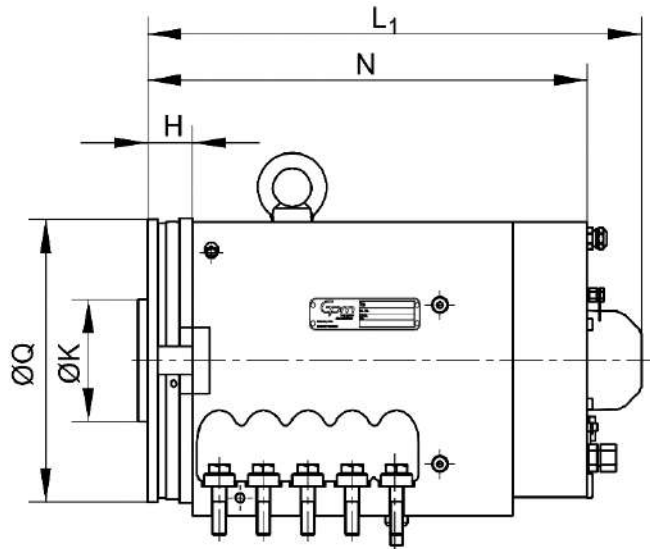
註：與 450.xxx 系列本體相容



型號		尺寸				
440.xxx – 短頸型 (標準 1)		12	16	20	25	32
NH			100	125	150	200
B			200	236	300	400
C			264	250	406	520
D			102	125	158	198
E			26	35	45	48
H			40	41	52	62
J			M10	M12	M16	M20
ØK			90	110	120	150
L						
GPM 馬達配置 EK600 控制器	L ₁		426	446	492	638
Delta 馬達配置 Delta 控制器	L ₁		510	530	576	722
M			8 x M8	11 x M10	11 x M12	15 x M12
N			234	252	298	
O			240	295	370	476
P			150	185	230	300
ØQ			160	255	318	396
ØS			120	145	182	220
V			62	65	78	96
W			34	40	42	52
X			34	35	45	48

刀塔實體尺寸 (加強版/NH 標準型 2)

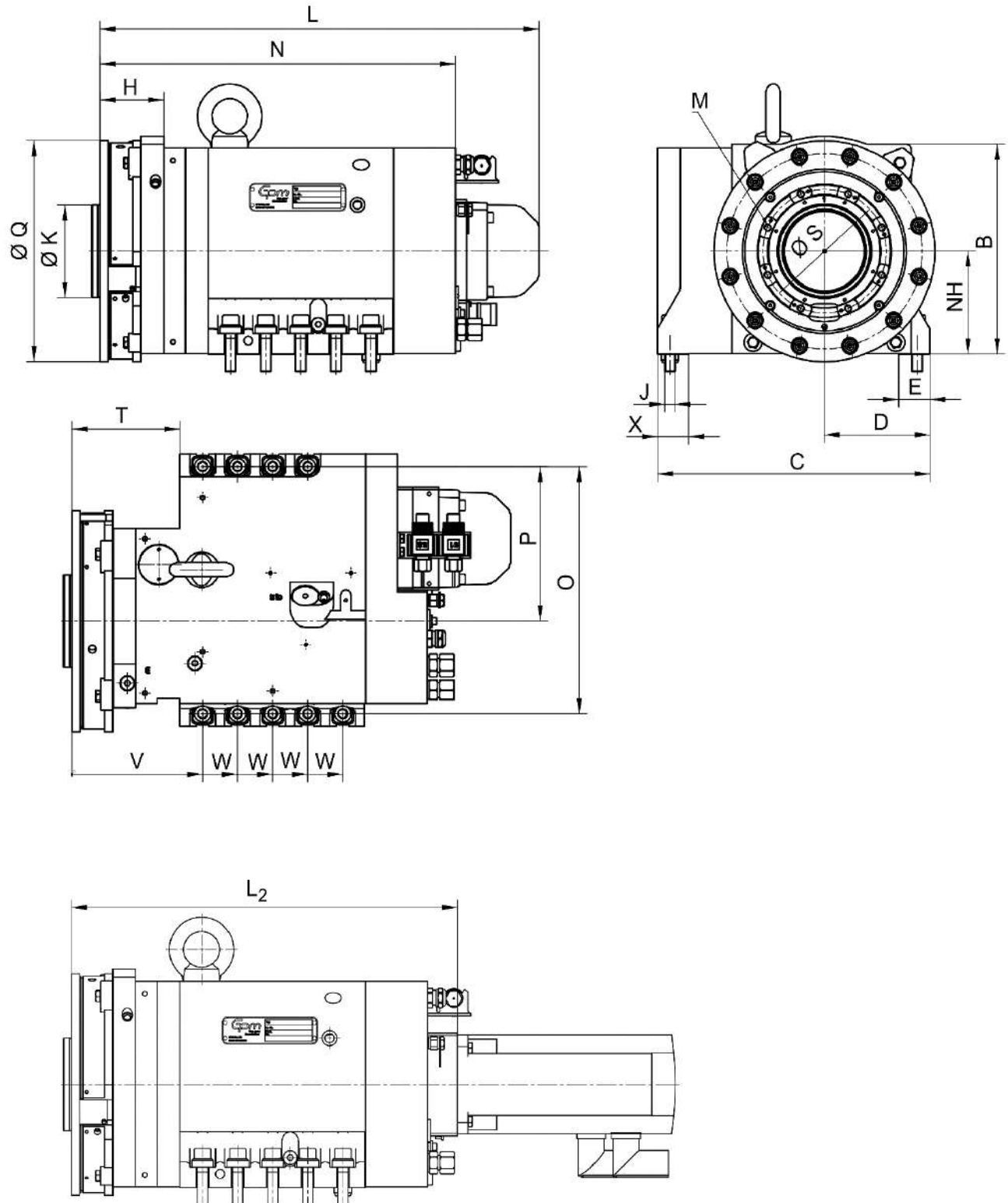
註：與 450.xxx 系列本體相容



型號		尺寸			
440.xxx – 長頸型 (標準 2)		12	16	20	25
NH		90	115	140	150
B		170	219	265	300
C		198	244	300	406
D		68	82	100	158
E		20	26	35	45
H		32	40	41	52
J		M8	M10	M12	M16
ØK		70	90	110	120
L					
GPM 馬達配置 EK600 控制器	L ₁	410	454	474	520
Delta 馬達配置 Delta 控制器	L ₁	494	510	530	576
M		8 x M8	8 x M8	11 x M10	11 x M12
N		216	234	252	298
O		178	220	270	370
P		120	150	185	230
ØQ		175	160	255	318
ØS		90	120	145	182
V		50	62	65	78
W		28	34	40	42
X		20	34	35	45

刀塔 L 型尺寸 (NH 標準型 1)

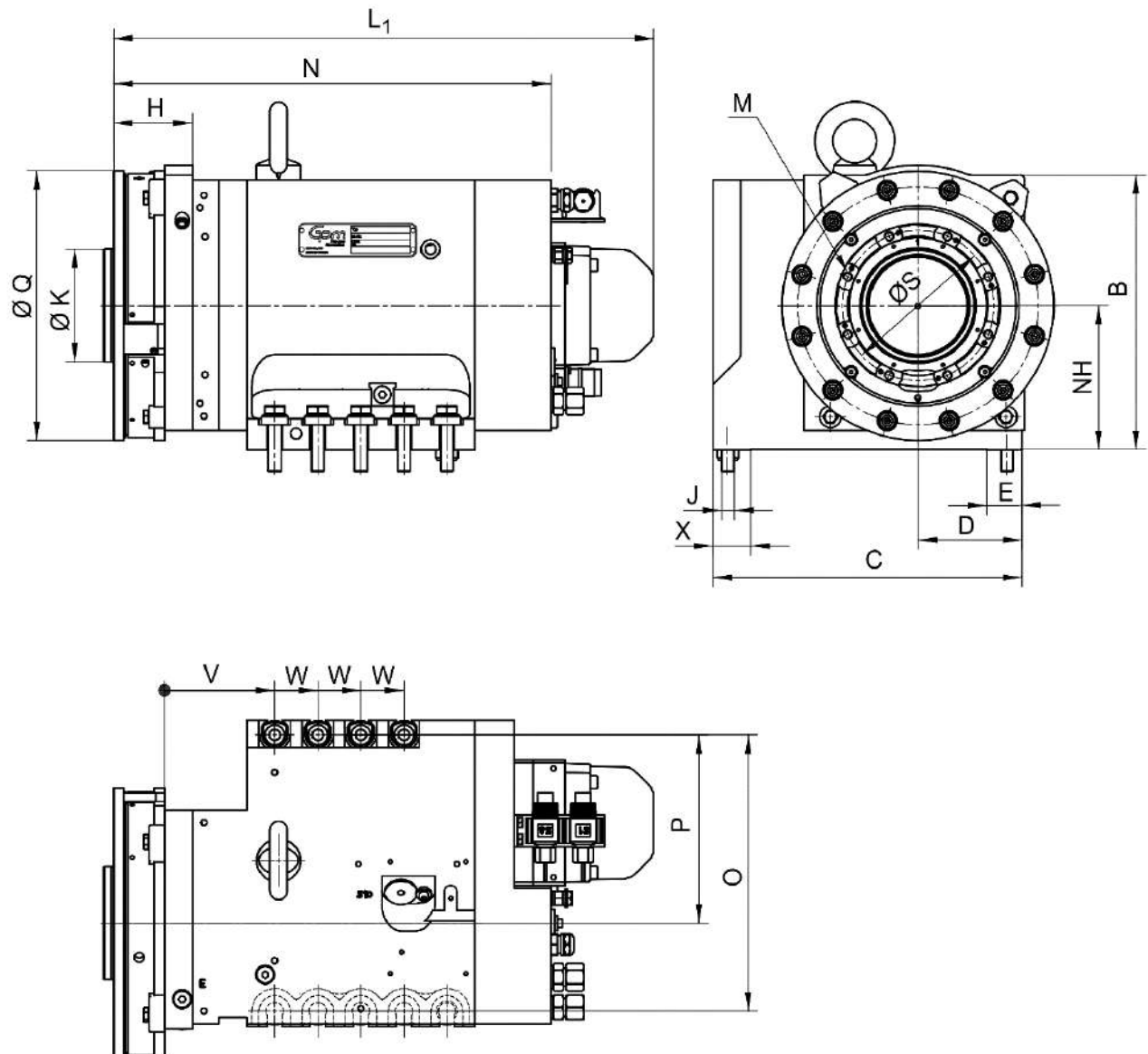
註：與 450.xxx 系列本體相容



型號		尺寸				
440.xxx – L 型 (標準 1)		12	16	20	25	32
NH			100	125	150	200
B			200	236	300	400
C			264	250	406	520
D			102	125	158	198
E			26	35	45	48
H			40	41	52	62
J			M10	M12	M16	M20
K			90	110	120	150
L						
GPM 馬達配置 EK600 控制器	L ₁		426	446	492	638
Delta 馬達配置 Delta 控制器	L ₁		375	395	441	587
M			8 x M8	11 x M10	11 x M12	15 x M12
N			234	252	298	429
O			240	295	370	476
P			150	185	230	300
ØQ			160	255	318	396
ØS			120	145	182	220
T			90	120	150	200
V			62	144	176	234
W			34	40	42	52
X			34	35	45	48

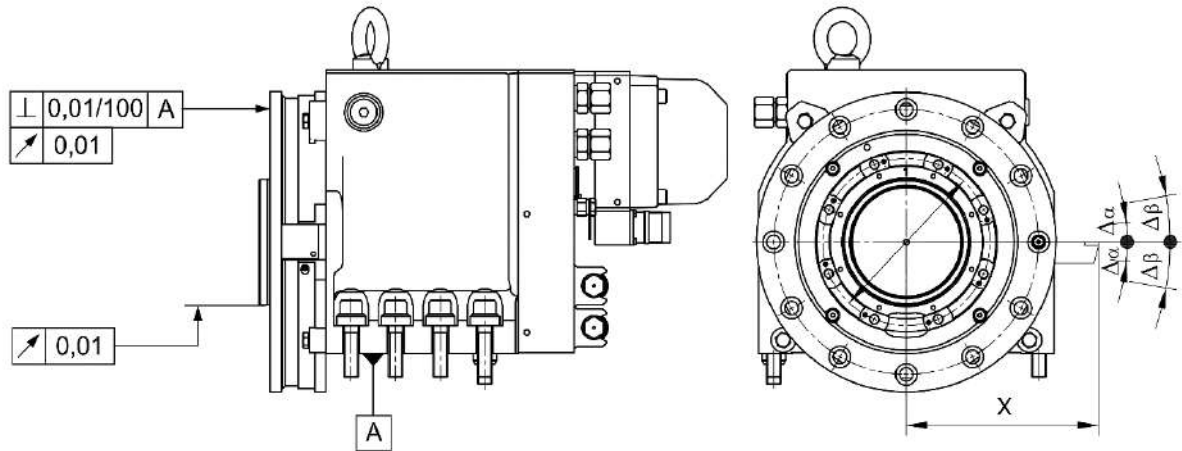
刀塔 L 型尺寸 (NH 標準型 2)

註：與 450.xxx 系列本體相容



型號		尺寸			
440.xxx – L 型 (標準 2)		12	16	20	25
NH		90	115	140	180
B		170	219	265	330
C		198	244	300	373
D		68	82	100	125
E		20	26	35	45
H		32	40	41	52
J		M8	M10	M12	M16
K		70	90	110	120
L					
GPM 馬達配置 EK600 控制器	L ₁	410	426	446	492
Delta 馬達配置 Delta 控制器	L ₁	494	375	395	441
M		8 x M8	8 x M8	11 x M10	11 x M12
N		216	234	252	298
O		178	220	270	337
P		120	150	185	230
ØQ		120	150	255	318
ØS		175	160	145	182
T		90	120	120	150
V		50	62	144	176
W		28	34	40	42
X		20	34	35	45

精度



重複定位精度 (從同一方向，多次旋轉到同一刀位)

$$\Delta\alpha = \pm 1.6'' \equiv \pm 0.8 \times \frac{X[mm]}{100[mm]} [\mu m]$$

定位精度 (從不同方向，多次旋轉到不同刀位)

$$\Delta\beta = \pm 4'' \equiv \pm 2 \times \frac{X[mm]}{100[mm]} [\mu m]$$

冷卻液供應型式

採用內部供給方式，有兩種型式：

不可控制型 —— 所有刀具位置均有冷卻液，例如：特殊刀具需有夾緊動作或氣密功能等

可控制型 —— 只有一個刀具位置有冷卻液，例如：KSS 自動換刀等

最多三個冷卻孔貫穿過刀塔中心軸

容許工作壓力 $P_{adm} = 100\text{bar}$ (標準)

伺服刀塔 436.xxx 系列 (軸向動力刀驅動)

(僅限於標準型)

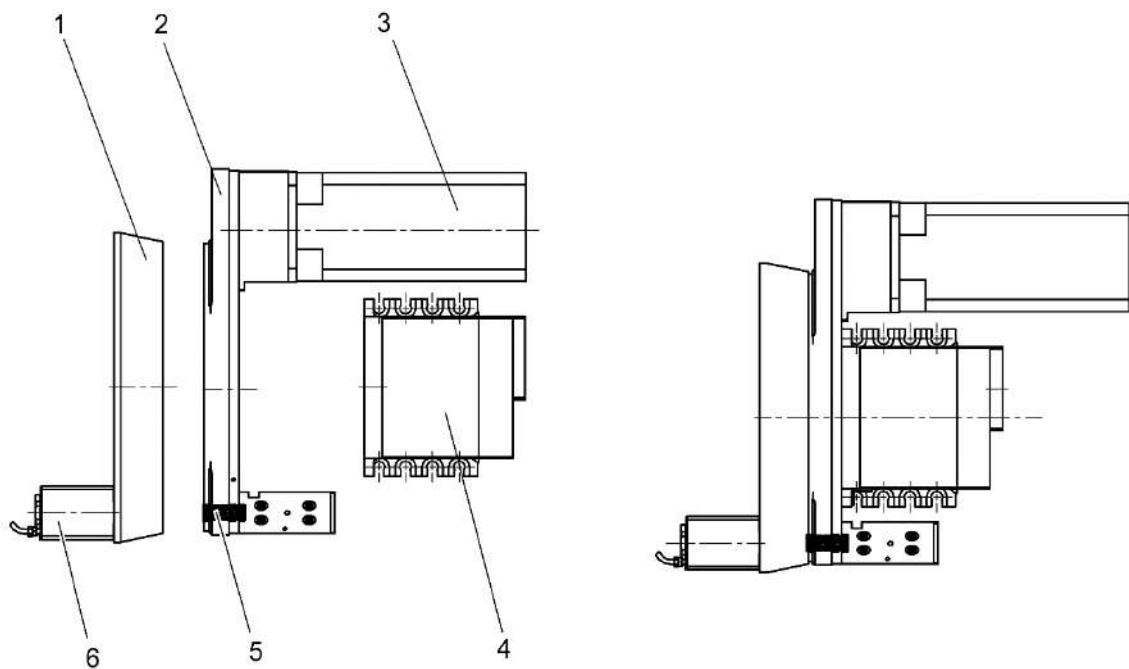
簡述

此系列伺服刀塔本體(4)為 440.xxx 結構，採用模組化之設計結構。可實現獨立動力刀具驅動(2)結構。實現銑削及鑽削加工的需求。

刀具驅動馬達(3)通過驅動行星齒輪傳動箱中的傳動齒輪，從而驅動滑動式聯軸器(5)。驅動滑動式聯軸器帶動刀具再加工位置旋轉。

動力傳動伺服馬達位置，可以按照需要擺放於 3 點鐘、9 點鐘或 12 點鐘位置。

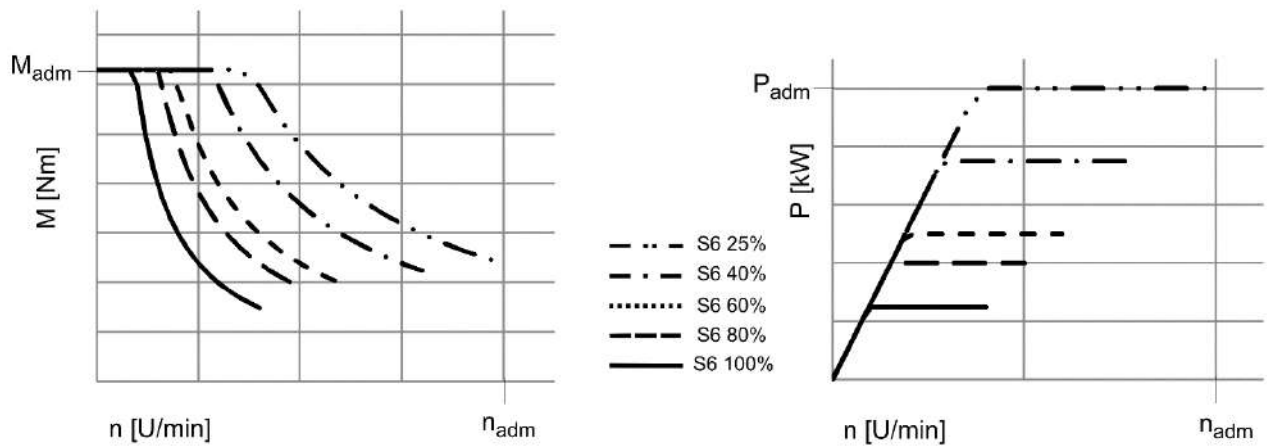
動力刀連接過程	刀塔型號	適合動力刀座	
		動力刀座心軸定位機構	GPM 動力刀座型號
不需尋找位置	436.xxx	有	941.xxx



1. 刀盤
2. 驅動齒輪
3. 刀具驅動伺服馬達
4. 刀塔本體
5. 滑動式聯軸器 (連接齒輪)
6. 動力刀座

容許工作周期 (DC)

齒輪箱性能圖



短時間操作可容許的工作週期(參考值)

實際效率(DC)會因刀塔安裝環境及工作狀況而不同

(容許工作週期) [DC] (5 分鐘)	100%	80%	60%	40%	25%
容許驅動效率 $\left[\frac{P_c}{P_{zul}}\right]$	25%	40%	50%	75%	100%
與					
容許相對速度 $\left[\frac{n_c}{n_{zul}}\right]$	40%	50%	60%	80%	100%

P_c 切削效率[kW]

n_c 切削速度[min^{-1}]

P_{zul} 容許驅動功率[kW]

n_{zul} 容許速度[min^{-1}]

計算範例：

例如，尺寸 20 的刀塔，在工作週期 DC (5 分鐘)為 40%的條件下，速率 n_c ，功率 P_c 為多少。

依照第 15、17 頁的表格所示，尺寸 20 的刀塔各項數值:

$$P_{adm} = 8 \text{ kW}, n_{adm} = 4000 \text{ min}^{-1}$$

40%DC(5 分鐘)依照上列表格所示:

$$\frac{P_c}{P_{zul}} = 75\% \text{ and } \frac{n_c}{n_{zul}} = 80\%$$

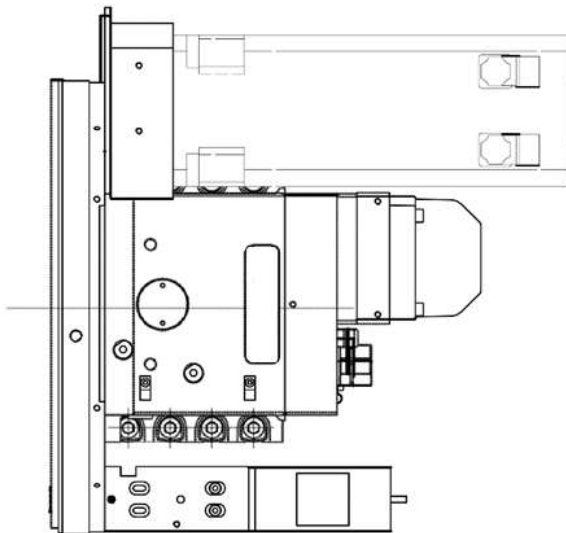
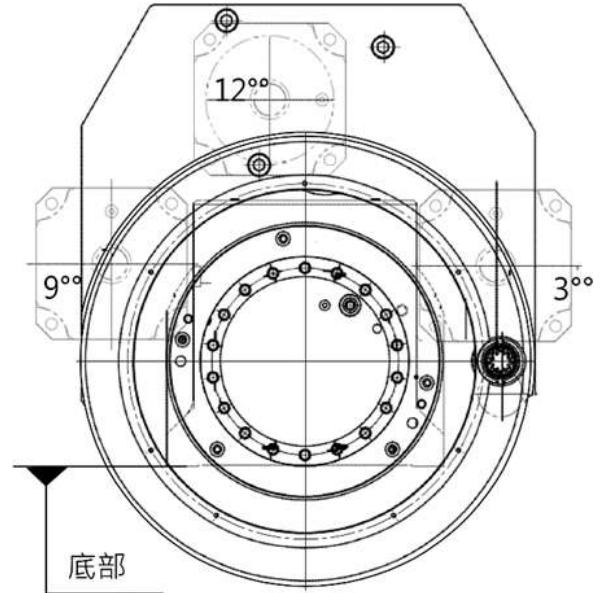
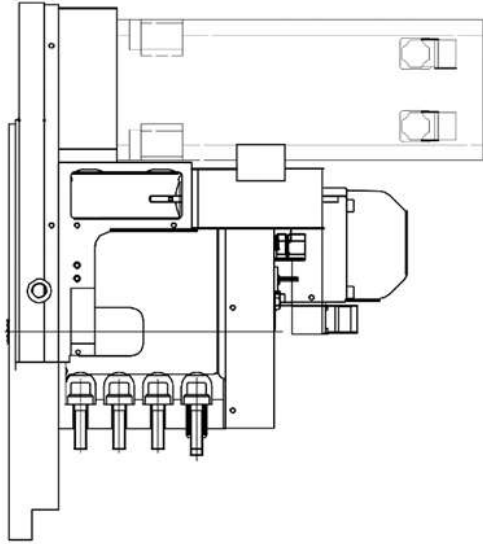
$$\text{and } P_c = P_{adm} \times \frac{P_c}{P_{zul}} = 8 \text{ kW} \times 75\% = 6 \text{ kW}$$

$$n_c = n_{adm} \times \frac{n_c}{n_{zul}} = 4000 \text{ min}^{-1} \times 80\% = 3200 \text{ min}^{-1}$$

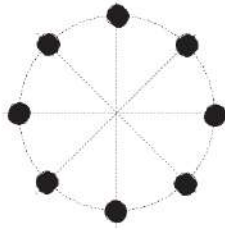
在此範例中，動力刀在 $P_c=6\text{kW}$ 及 $n_c=3200\text{min}^{-1}$ 下運轉 2 分鐘後須休息 3 分鐘。

動力刀馬達佈置

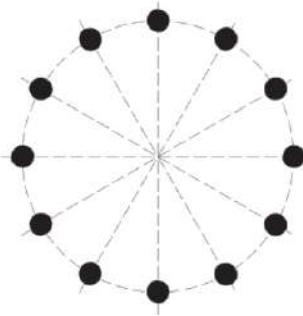
馬達可安裝於 3,9 或 12 點鐘位置



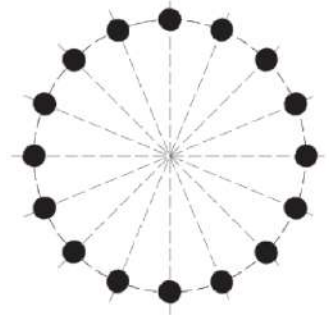
刀具佈置



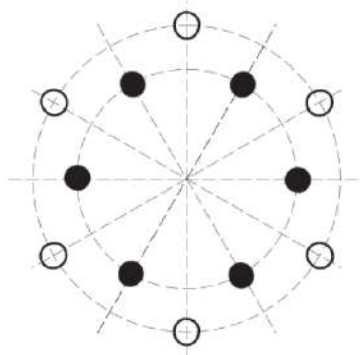
8 工位-1 個分度循環



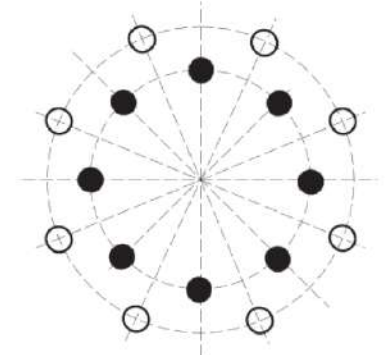
12 工位-1 個分度循環



16 工位-1 個分度循環



12 工位-2 個分度循環



16 工位-2 個分度循環

- 可裝驅動刀具位置
- 不可裝驅動刀具位置

伺服刀塔 436.xxx 配置加強型齒輪箱

刀塔 尺寸	工作位置 x / y	馬達位置	動力刀聯接 搜尋方式	刀座 ød DIN 69880	刀具佈置
12	+100 / 0	9 點鐘	DIN 5480 W10 x 0.8 M _{zul} = 12.5 Nm	20	12 - 2
	+120 / 0	9 點鐘	DIN 5480 W16 x 0.8 M _{zul} = 20 Nm	20	12 - 1
	+135 / 0	9 點鐘		30	12 - 1
16	+120 / 0	9 點鐘	DIN 5480 W16 x 0.8 M _{zul} = 32 Nm	30	12 - 2
	+135 / 0	12 點鐘		30	12 - 2
	+150 / 0	9 點鐘		30	12 - 1
20	+155 / 0	9 點鐘	DIN 5480 W20 x 0.8 M _{zul} = 63 Nm	40	12 - 2
	+170 / 0	9 點鐘		40	12 - 2
	+185 / 0	9 點鐘		40	12 - 1
	+195 / 0	12 點鐘		40	12 - 1
25	+198 / -70	9 點鐘	DIN 5480 W24 x 1.25 M _{zul} = 100 Nm	50	12 - 2
	+210 / 0	9 點鐘		50	12 - 1

伺服刀塔 436.xxx 聯結器性能參數

實際型能與以下參數有關：

伺服馬達型號

聯結器轉速

工作週期

轉位元性能

型號	尺寸									
436.xxx	12		16	20	25	32	40			
齒輪箱特性										
容許驅動功率 1) P _{zu} kW	6		8	10	12.5	15	16			
容許驅動扭矩 2) M _z Nm	20		32	63	100	160	160			
容許轉速 3) n _{zul} min ⁻¹	6000		5000	4000	4000	3200	3200			
Gear ratio i = n ₁ / n ₂	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	
推薦的馬達保護係數至 IP 67										
Siemens 伺服馬達										
1 FT 6.. 系列	..062 6AK	..064 6AK	..084-8AK	..086-8AK	..102 8AH	..105 8AF	1PH7 107	..108 8AF	1PH7 107	..108 8AF
Fanuc 伺服馬達	8/4000 is		12/4000 is	22/4000 is	40/4000 is		依需求		依需求	
Fanuc 主軸馬達										
Alpha 系列		α 1.5	α 2	α 3	α 6		α 8		α 8	

¹⁾ 此參數基於短時間操作，更高轉速引起更高的溫升和噪音。

²⁾ 此為轉化到馬達軸上的值。此值基於平穩切削 (如鑽孔、螺紋切削)；在嚴重振動負載 (如銑削) 情況下，此值減小 50% 或更多。

³⁾ 要求更高速度請查詢。

伺服刀塔 435.xxx 徑向動力刀驅動 (僅有標準型)

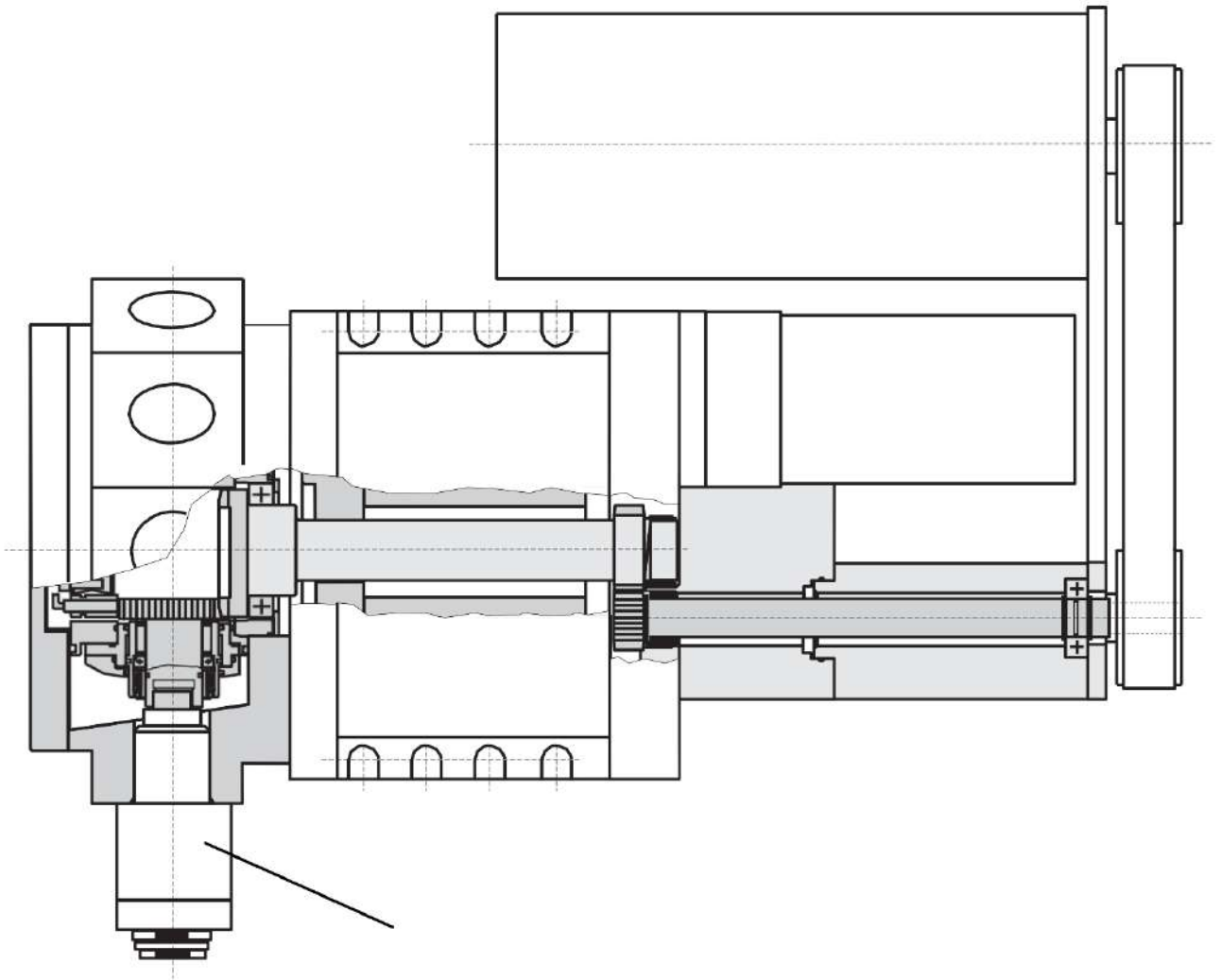
簡述

刀塔由以下組成

-以 440.xxx 刀塔為基本本體

-中心驅動刀:

- 1.獨立可控徑向選刀。
- 2.可實現正向和背向加工



使用的動力刀具具有定位功能，搭配 GPM 941.xxx 系列。

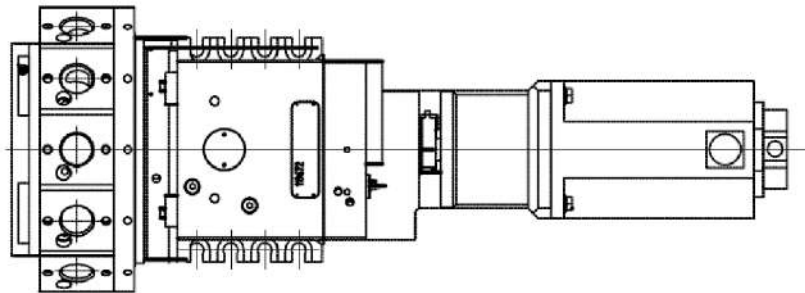
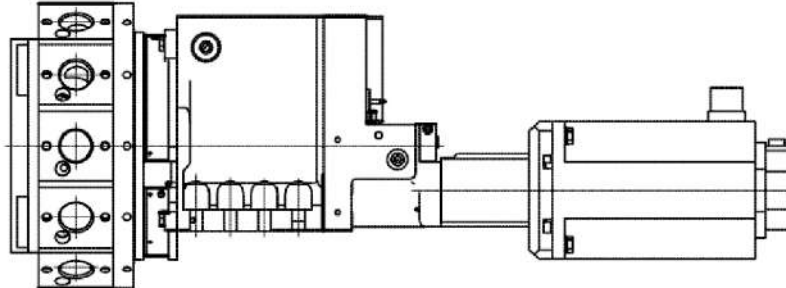
伺服馬達驅動動力刀，是經由直結傳動或齒形皮帶，兩種不同的傳動方式，與刀塔裝置在機床上的空間有關。位於座位置的刀具，通過傳動齒和動力聯結器，達到動力傳遞銑削及鑽削的功能。

此刀塔選購時，刀塔及刀盤必須一起選購，以確保精度及加工的要求。

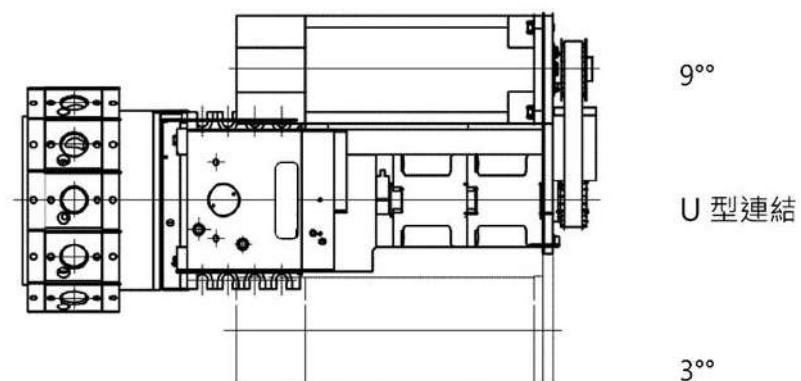
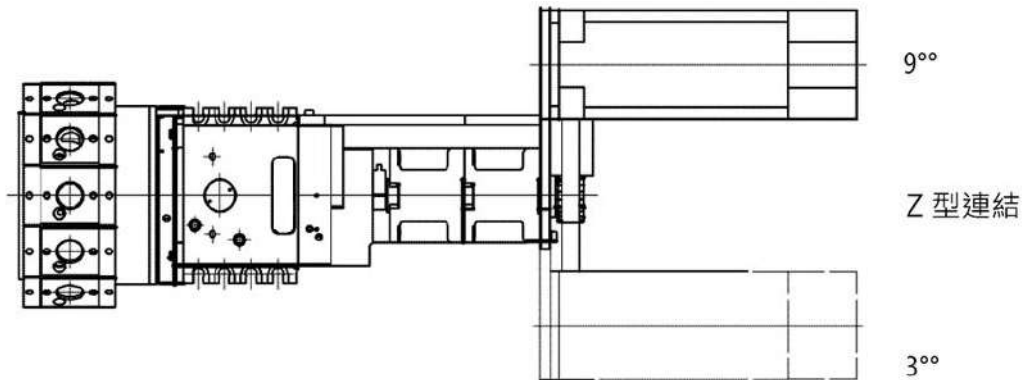
馬達的佈置

動力馬達可依據使用情況與刀塔直結或通過齒型帶傳動。

-馬達直結式



-齒型帶傳動型式



聯軸器性能參數

實際性能數值依據驅動伺服馬達的使用。

型號	Size			
435.xxx	12	16	20	25
齒輪箱特性				
容許驅動功率 ¹⁾ P_{zu} kW	6	8	10	12.5
容許驅動扭矩 ²⁾ M_z Nm	20	32	63	100
容許轉速 ³⁾ n_{zu} min ⁻¹	6000	5000	4000	4000
傳動比 ⁴⁾ $i = n_1 / n_2$	1.0	1.0	1.0	1.0
推薦的馬達保護係數至 IP 67				
Siemens 伺服馬達 1 FT 6.. 系列	..064 - 1AK	..084 -1AK	..086 - 1AH	..105 -1AF
Fanuc 伺服馬達	8/4000 is	12/4000 is	22/4000 is	40/4000 is
Fanuc 主軸馬達 Alpha 系列	α 1.5	α 2	α 3	α 6

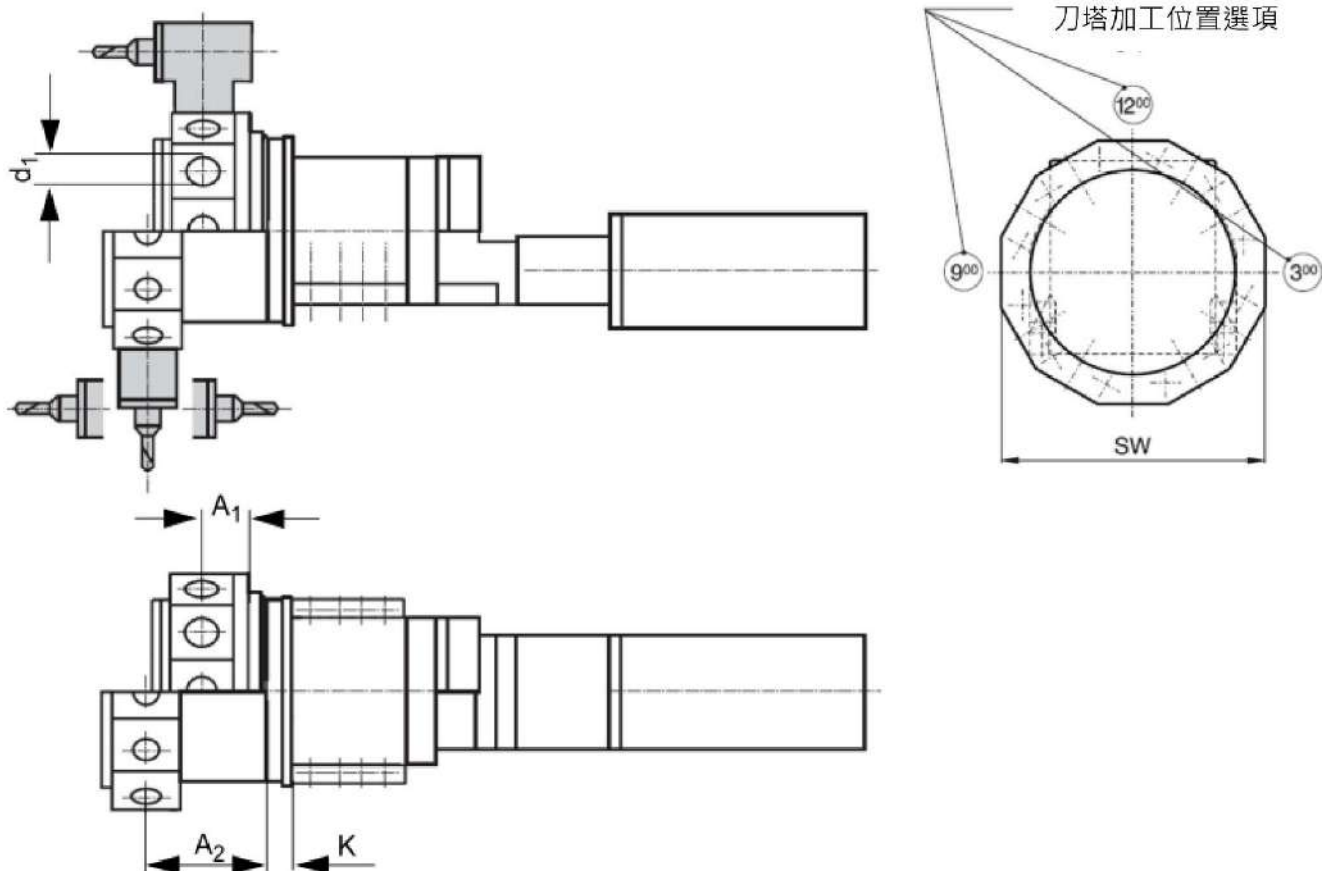
¹⁾ 此參數基於短時間操作，更高轉速引起發熱和雜訊，皮帶傳動時更為嚴重。

²⁾ 此為轉化到馬達軸上的值。此值基於平穩切削 (如鑽孔、螺紋切削)；在嚴重振動負載(如銑削)情況下，此值減小 50%或更多。

³⁾ 要求更高速度請查詢。

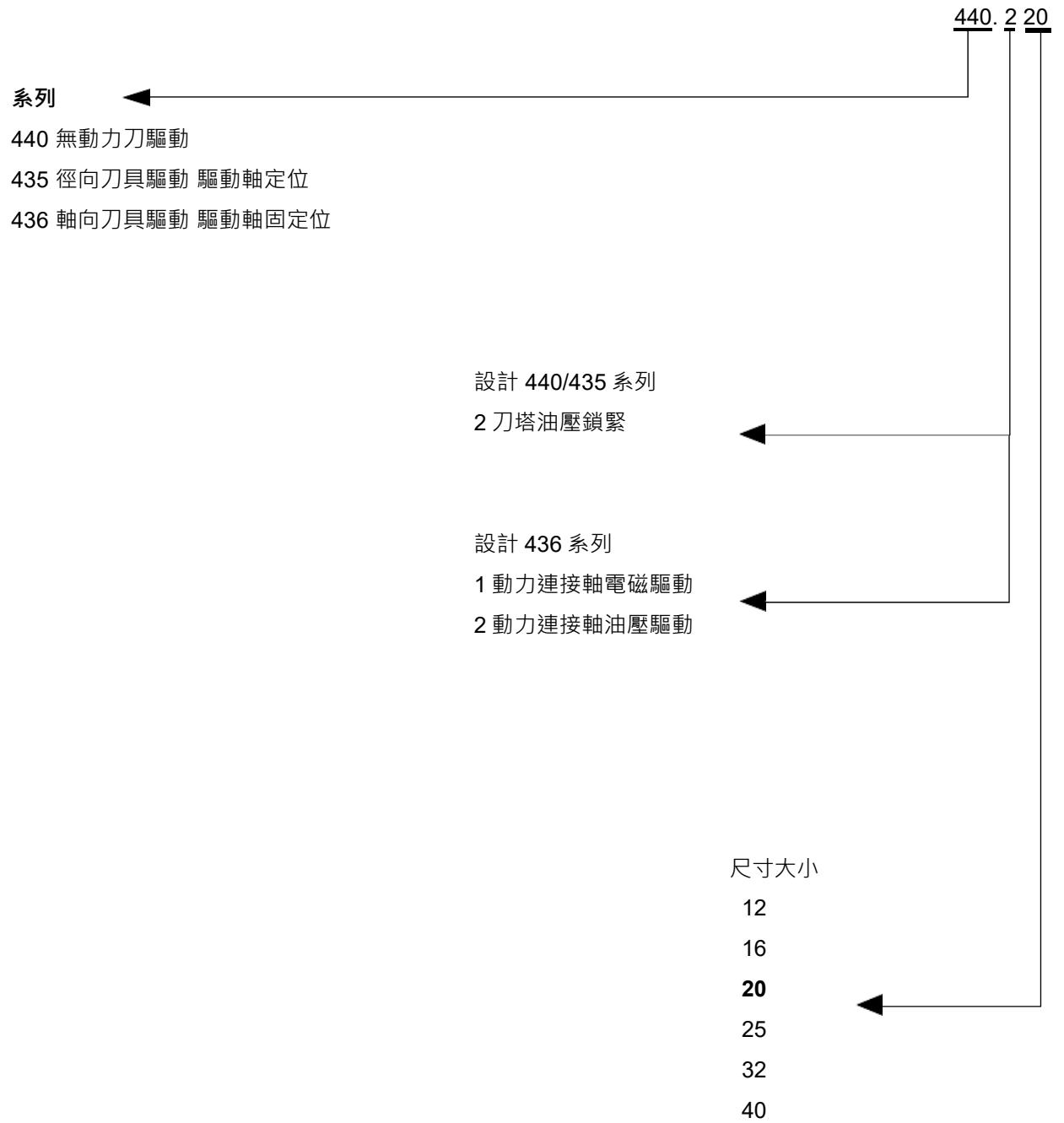
說明:工作週期(DC)的計算請見 19 頁。

外型尺寸



型號		尺寸			
435.xxx		12	16	20	25
耦合型式 DIN 5480		14 x 0.8	16 x 0.8	20 x 0.8	24 x 1.25
	A ₁ (標準)	48	55	80	100
	Distance A ₂	80	96	159	198
	K	32	40	41	52
聯結柄型式 DIN 69880					
	d ₁	25	30	40	50
	SW ₁ (標準)	220	270	320	380
	SW ₂ (可選)	240	-	360	410
	SW ₃ (可選)	300	340	380	-
山特維克 Capto 標準 (可選)					
	NG	C3	C4	C5	C5
	SW	280	340	380	420

型號索引



下單明細

霄特國際股份有限公司

TEL: 886-4-23805836

FAX: +886-4-23805832

網址: www.GPMcnc.com

E-mail : info@gpmcnc.com

地址: 台中市南屯區環中路 4 段 368 號

客戶資訊

公司名稱:

地址:

電話:

傳真:

GPM 440.xxx/436.xxx/435.xxx 系列刀塔		
選型要求	可選參數	選擇結果
本體參數		
尺寸大小	12/16/20/25/32/40	
刀位數	8/12/16	
驅動馬達	Siemens/Fanuc/...	
動力刀座心軸定位機構	有/無	
機床上安裝方式	例如: 與水平面成角 60°角・安裝在主軸軸線後方	
軸向動力刀驅動型		
加工位置 X/Y	見第 14 頁	
馬達位置	3 點鐘/9 點鐘/12 點鐘	
動力刀驅動馬達選用	見第 16、17 頁	
傳動比	1.0 / 1.5	
耦合形式		
徑向動力刀驅動型		
加工位置	3 點鐘/9 點鐘/12 點鐘	
刀盤大小	SW1/SW2/SW3	
長頸 A	A ₁ /A ₂	
馬達連結方式及位置	U/Z 3/9 點鐘	
動力刀驅動馬達選用	見 22 頁	
傳動比	1.0 / 1.5	
特殊要求:		