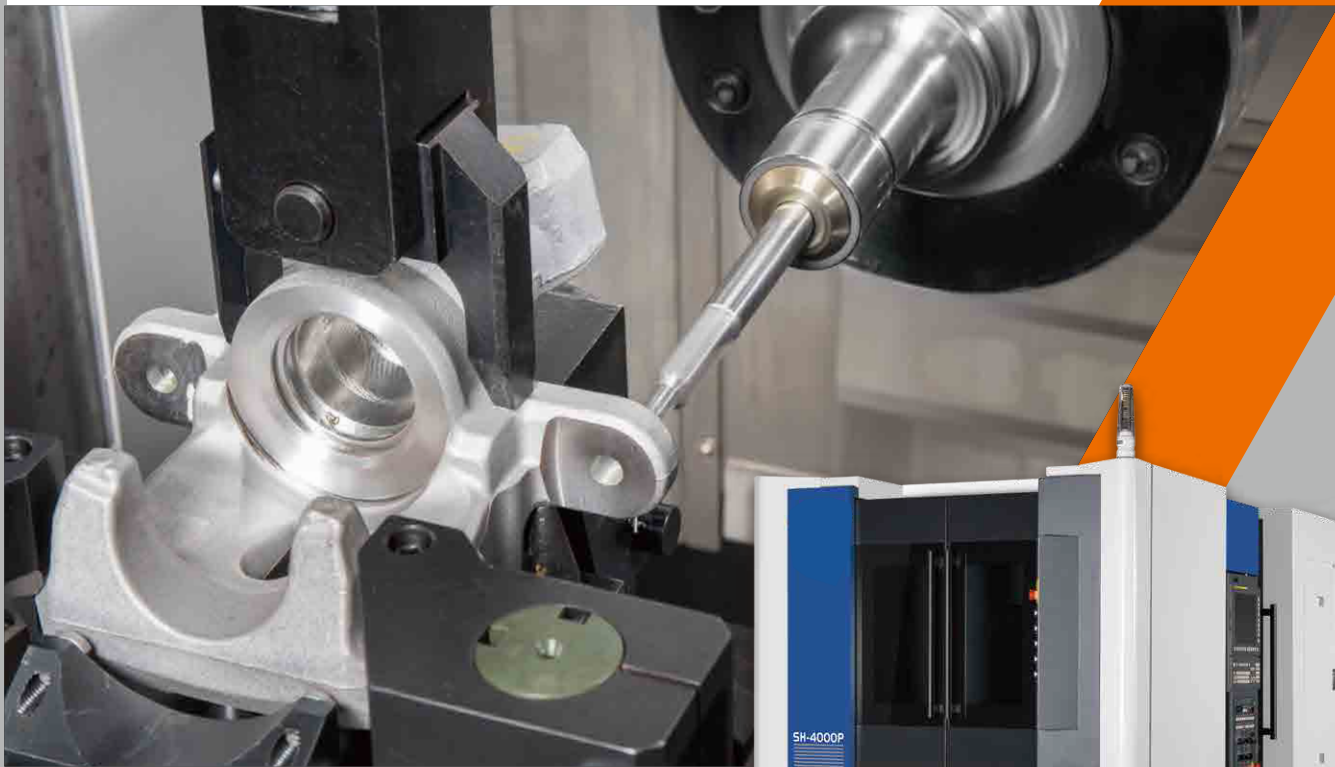
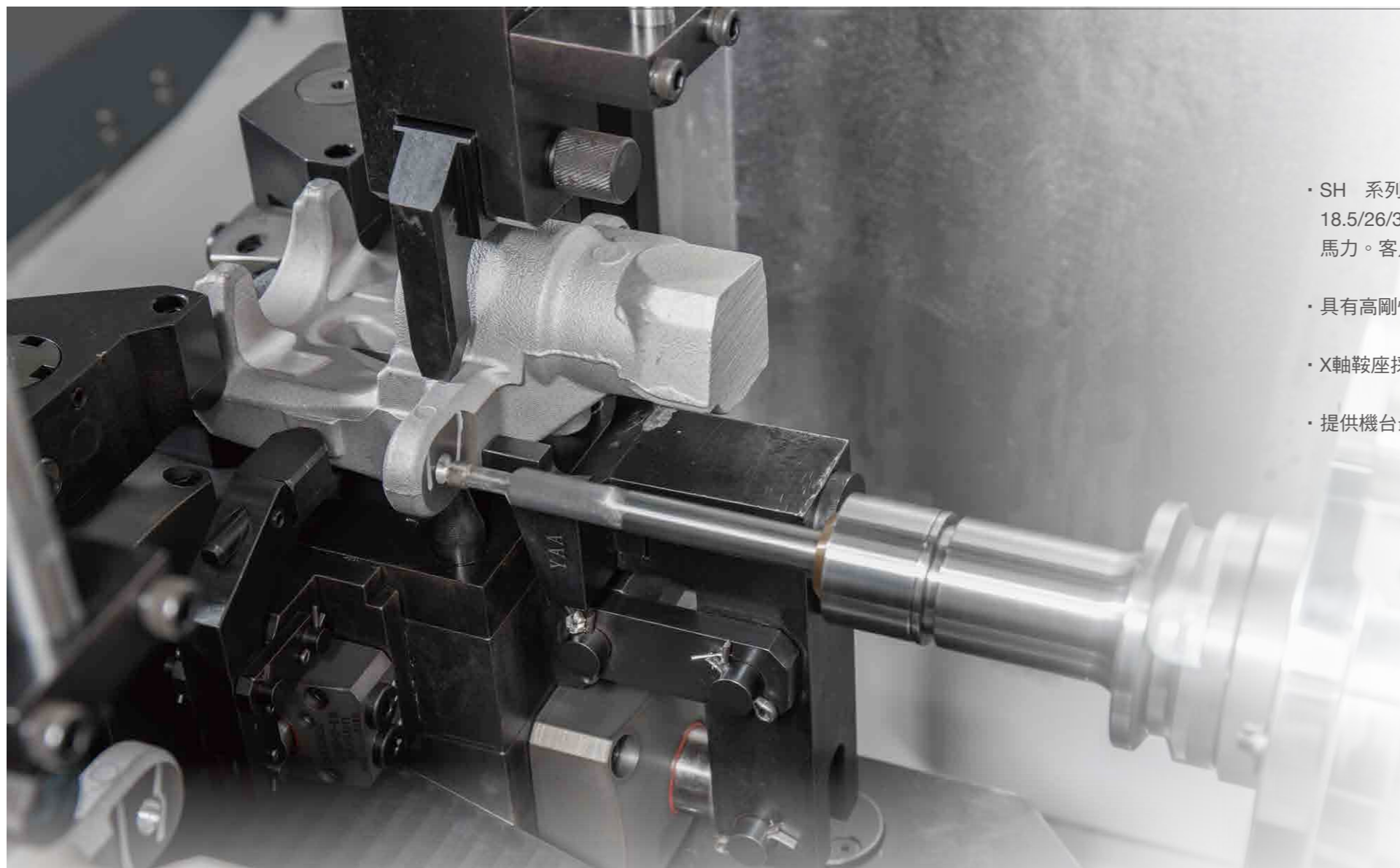


臥式加工中心機

# SH 系列



## SH 系列



- SH 系列主要針對鋁合金部品加工需求所開發的機種，標配15,000 rpm內藏式主軸，具有18.5/26/37 kW之馬力輸出與95/171/250 Nm扭矩輸出，提供鋁合金件加工所需之高速與高馬力。客戶可依照加工時間與上下料人力考量，選擇是否搭配工作盤自動交換系統(APC)。
- 具有高剛性的整機結構，底床採用三點支撐，機台水平調整快速且便利。
- X軸鞍座採高低軌設計，除了增加結構剛性以外，亦有效達成結構輕量化與縮減佔地面積。
- 提供機台最小面寬，有助於量產加工產線之機台排列。



## 主要規格

主軸	15,000 rpm 內藏式主軸
三軸	快速進給60 m/min
	X/Y/Z軸行程 510/510/510mm [SH-4000(P)]
	X/Y/Z軸行程 630/630/730mm [SH-4500(P)]
	X/Y/Z軸行程 730/730/830mm [(SH-5000(P))]
	X/Y/Z軸加減速 1.0 G [SH-4000(P)]
	X/Y/Z軸加減速 0.8/1/1G [SH-5000(P), SH-4500(P)]
B軸旋轉工作台	X/Y/Z軸口45 mm高剛性滾柱線軌
	X/Y/Z軸Ø40 mm高精度滾珠螺桿
	0.001° 分度盤
	工作台尺寸：400 x 400, 500 x 500 mm
	最大工件尺寸：Ø550 x H800 mm [SH-4000(P)]
	最大工件尺寸：Ø630 x H900 mm [SH-4500(P)]
	最大工件尺寸：Ø800 x H1000 mm [SH-5000(P)]

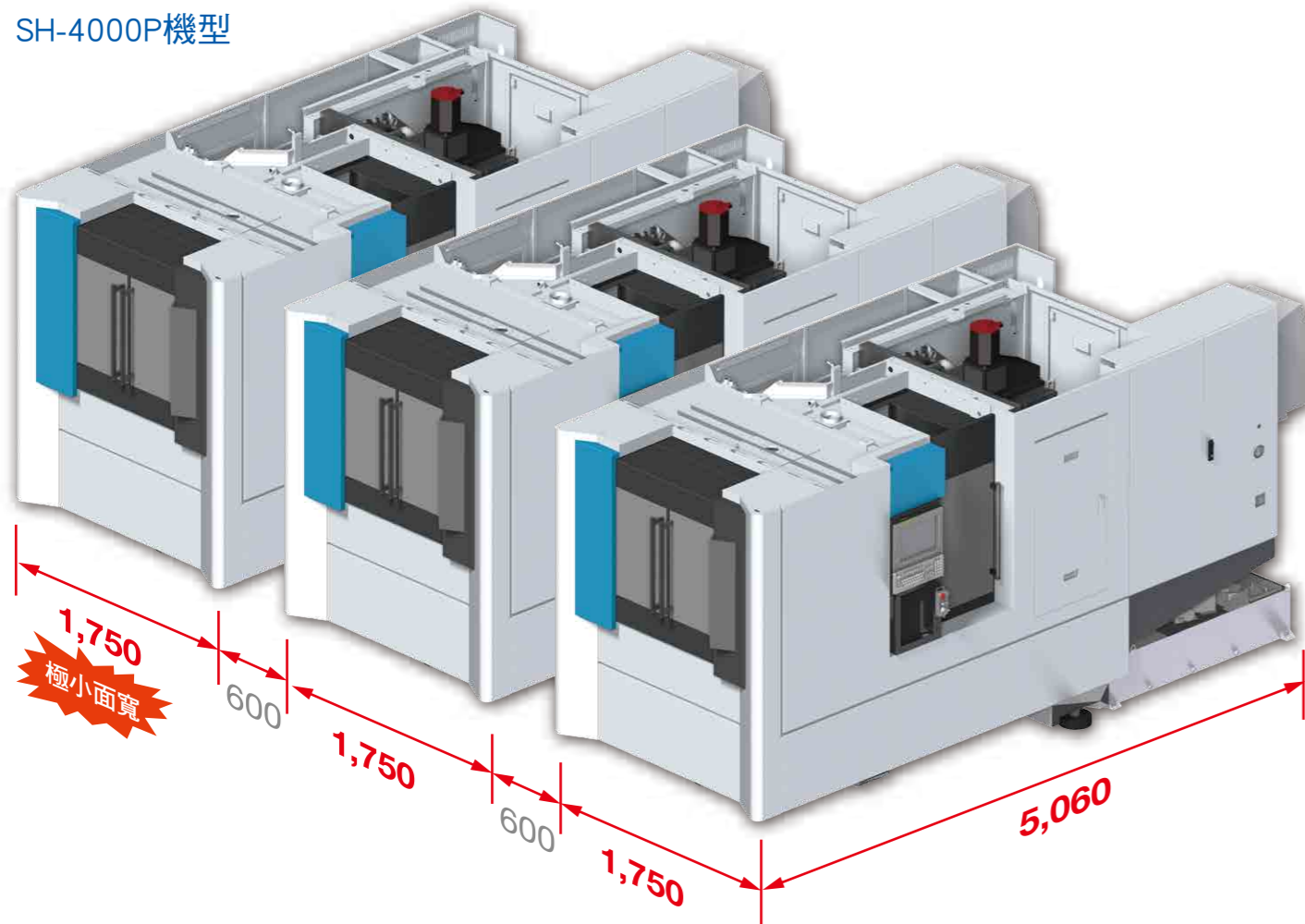
## CONTENTS

- 03 產業應用
- 05 基本結構
- 08 操作性
- 09 周邊配備
- 12 彈性製造系統
- 13 智能製造系統
- 14 干涉圖・主軸馬力與扭矩曲線
- 15 機械外觀
- 16 規格表・標準/選擇配備

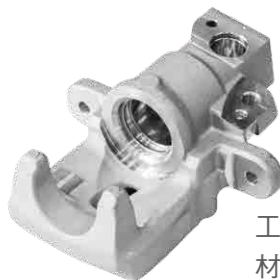
# 產業應用

適合生產線規劃、鋁合金加工

## SH-4000P機型



項目	單位	SH-4000P	SH-4500P	SH-5000P
面寬	mm	1,750	2,200	2,290
縱深	mm	5,060	5,700	5,840



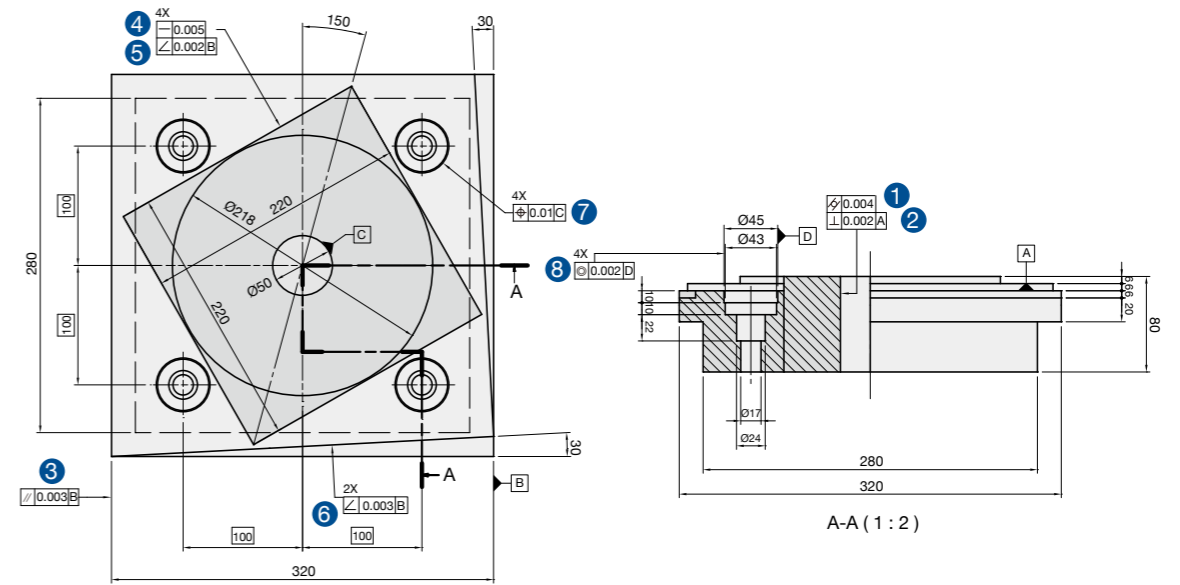
工件：卡鉗  
材料：鋁合金



工件：ABS剎車閘  
材料：鋁合金



工件：差速器蓋  
材料：鋁合金



測試規範：ISO10791-7  
切削材：A6061

測試項目	實測精度
① 中心孔圓筒度	0.003
② 孔中心線與基準面A的直角度	0.002
③ B基準面與相對面間的平行度	0.005
④ 各側面的真直度	0.005
⑤ 75°斜面對B基準面的角度精度	0.003
⑥ 對B基準面的角度精度	0.006
⑦ 四鑿孔對中心孔C的位置度	0.007
⑧ 小徑圓對大徑圓D的同心度	0.006

### 三軸運動精度

測試規範：VDI3441		單位：μm	
測試項目	實測精度	定位精度	重複精度
X axis	3.10	2.92	
Y axis	3.9	2.84	
Z axis	3.0	2.53	
		搭配光學尺時定位精度	搭配光學尺時反覆精度
X axis	2.65	1.12	
Y axis	2.16	0.95	
Z axis	2.33	1.42	

\*備註:上述數據為廠內組裝實測值，實際值會依切削條件與機台使用環境條件不同而變化



Ø80mm 面銑刀		
被切削材	A5052	S45C
切深/切寬	2/65	5/65 mm
主軸轉速	12,000	900 rpm
進給速度	16,000	945 mm/min
切屑移除率	2080	307 cm <sup>3</sup> /min



Ø35mm 鑽頭	
被切削材	S45C
主軸轉速	200 rpm
進給速度	70 mm/min
切屑移除率	87 cm <sup>3</sup> /min



面銑刀		
	Ø18	Ø16 mm
被切削材	A5052	S45C
切深/切寬	30/3.8	20/12 mm
主軸轉速	12,000	1,000 rpm
進給速度	20,000	600 mm/min
切屑移除率	2280	144 cm <sup>3</sup> /min



M30P2.5 攻牙	
被切削材	S45C
主軸轉速	105 rpm
進給速度	371 mm/min

# 基本結構

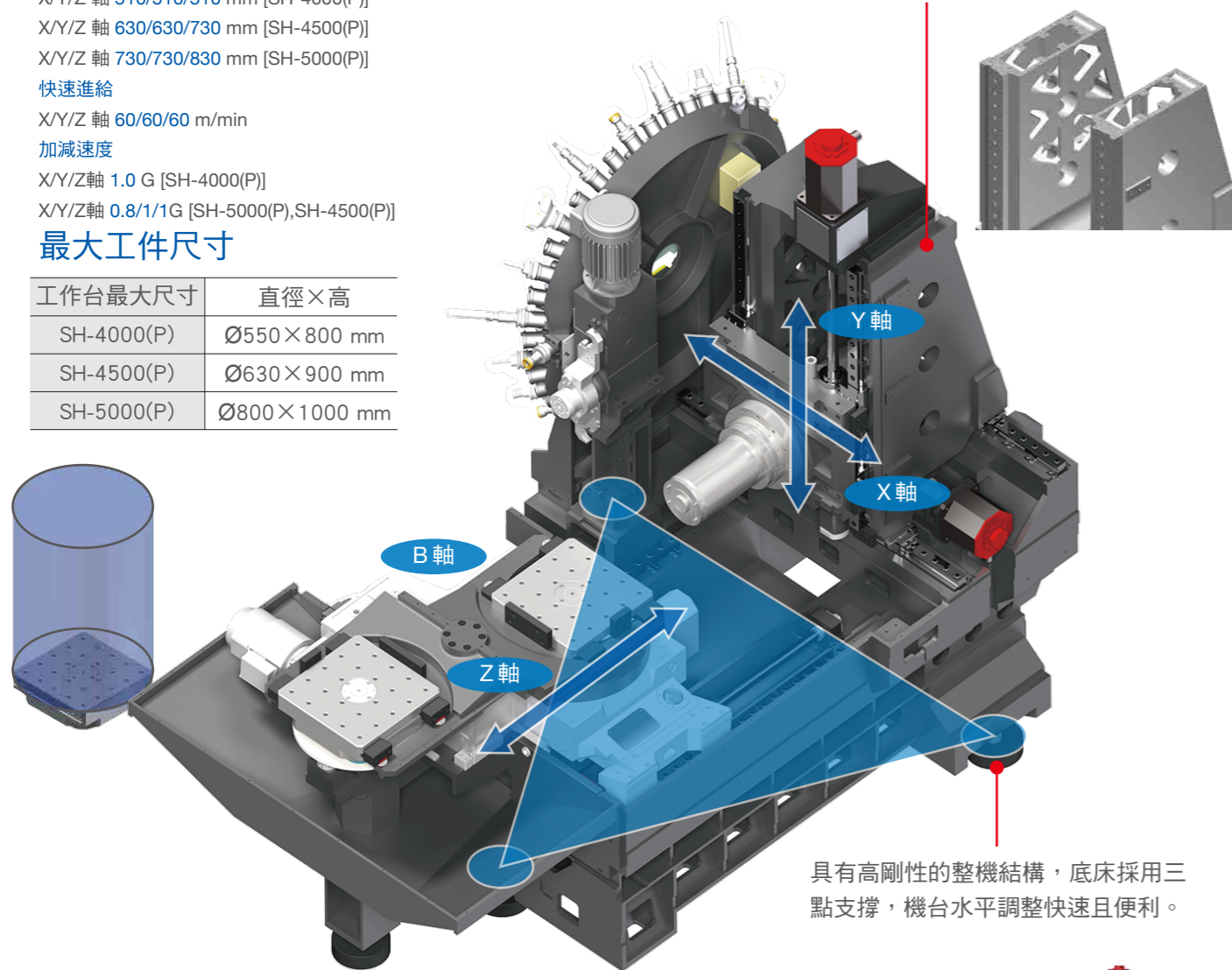
## 高剛性結構

- 行程  
X/Y/Z 軸 510/510/510 mm [SH-4000(P)]  
X/Y/Z 軸 630/630/730 mm [SH-4500(P)]  
X/Y/Z 軸 730/730/830 mm [SH-5000(P)]
- 快速進給  
X/Y/Z 軸 60/60/60 m/min
- 加減速度  
X/Y/Z 軸 1.0 G [SH-4000(P)]  
X/Y/Z 軸 0.8/1/1 G [SH-5000(P), SH-4500(P)]

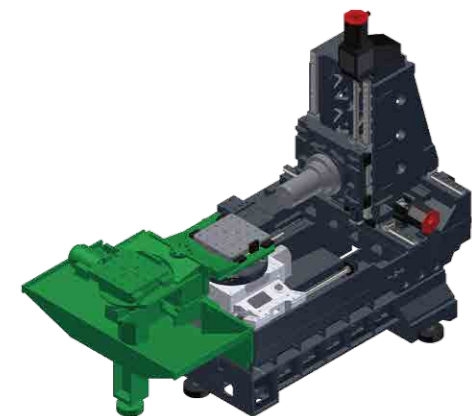
## 最大工件尺寸

工作台最大尺寸	直徑×高
SH-4000(P)	Ø550×800 mm
SH-4500(P)	Ø630×900 mm
SH-5000(P)	Ø800×1000 mm

- 雙層壁及對稱性立柱設計，除具高剛性外，亦有助於減少熱溫升造成的不對稱變形。
- 蜂巢式結構立柱設計，重量減少25%，剛性提升20%。



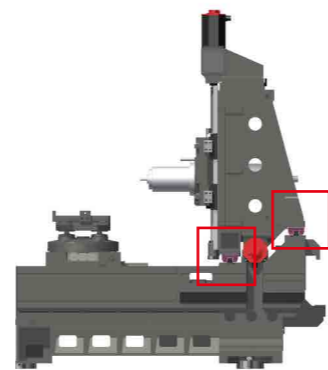
具有高剛性的整機結構，底床採用三點支撐，機台水平調整快速且便利。



有APC



無APC

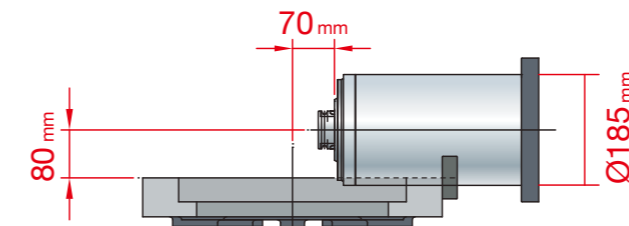


X軸鞍座採高低軌設計，除了增加結構剛性以外，亦有效達成結構輕量化與縮減佔地面積。

客戶可依照加工時間與上下料人力考量，選擇是否搭配工作盤自動交換系統(APC)。

## 主軸

- 最高轉速 15,000 rpm
- 主軸馬達 18.5/26/37 kW
- 輸出扭矩 95/171/250 Nm
- 加速時間  
0.48 sec (0→7,000 rpm)  
0.95 sec (0→11,000 rpm)  
1.9 sec (0→15,000 rpm)



主軸鼻端至工作台中心最小距離70 mm  
主軸中心至工作台面最小距離80 mm



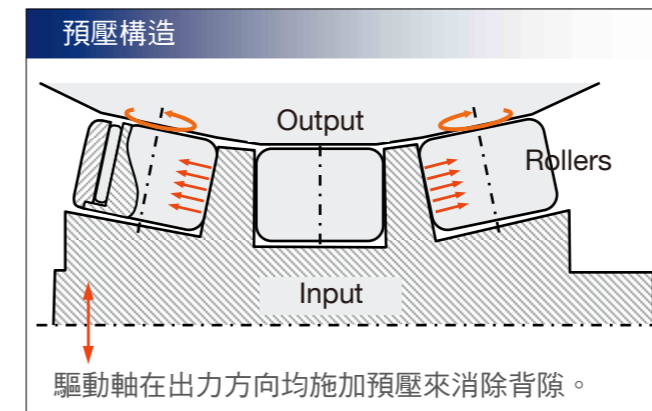
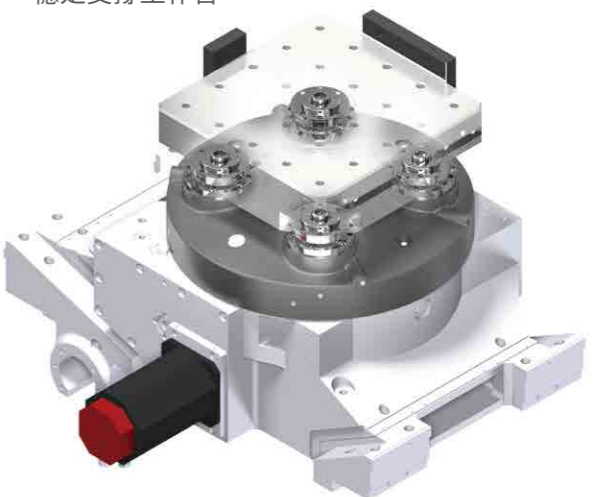
SH系列主要針對鋁合金部品加工需求所開發的機種，標配15,000rpm內藏式主軸，具有18.5/26/37 kW之馬力輸出與95/171/250 Nm扭矩輸出，提供鋁合金件加工所需之高速與高馬力。

## B軸旋轉工作台

### 滾子凸輪驅動

定位精度、重覆精度、運轉背隙、使用壽命之表現均優於蝸桿蝸輪驅動機構

B軸旋轉工作台為滾子凸輪機構驅動，滾子與凸輪間為滾動接觸，能夠以較低的轉矩啟動。且適用於高速旋轉，長時間使用後不需調整背隙依然能夠保持高迴轉精度。



零背隙	超低磨耗
定位精度高	耐用度高

	SH-4000(P)	SH-4500(P)	SH-5000(P)
工作台最大荷重	400kg	450 kg	500 kg
工作台分割時間 (90°)	0.5 sec	0.63 sec	0.76 sec
工作台最小分割角度	0.001°		
工作台夾緊力	4,200 kg		
工作台剎車扭矩	500 kg.m		
B軸定位精度	15"		
B軸反覆精度	4"		

\*VD13441

# 基本結構

## 自動工作盤交換裝置 APC

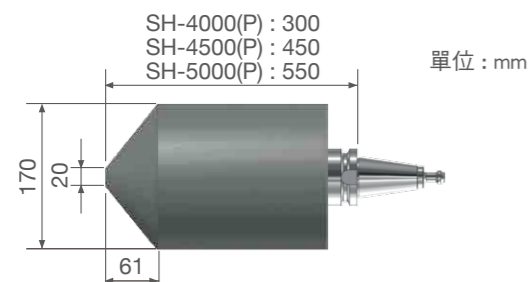
APC採電動馬達驅動凸輪式裝置，具有交換速度快且穩定，不受油壓溫度影響，且噪音小等優點。

工作台交換時間	
SH-4000P	6.0 sec (全載重)
SH-4500P	6.5 sec (全載重)
SH-5000P	7.0 sec (全載重)

## 自動刀具交換裝置 ATC

ATC換刀機箱採日製凸輪式換刀機構，穩定性及可靠度高、換刀速度快。標準配備40刀(選配60刀)環狀式刀庫，刀庫移刀速度快，鄰刀移動時間僅需2.82秒。

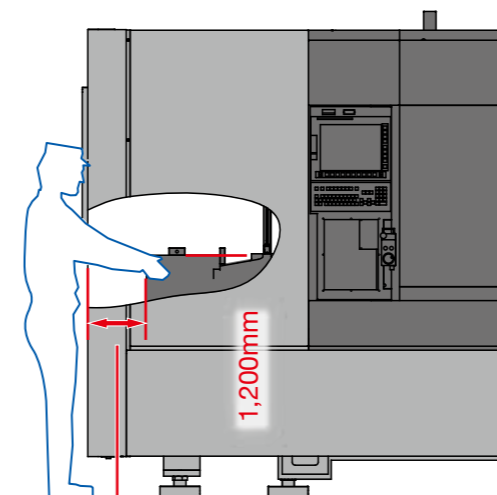
自動換刀刀具容許尺寸：



	SH-4000(P)	SH-4500(P)	SH-5000(P)
刀具到刀具時間	1.4 Sec	1.4 Sec	1.4 Sec
切屑到切屑時間	2.6 Sec	2.8 Sec	3.0 Sec
刀具容量	40、60(選配)		



# 操作性



SH-4000 : 140 , SH-4500 : 190 , SH-5000 : 215 mm

良好的工作台接近性與寬敞的門開寬度，使操作者便於上下料、夾治具調整或加工作業。

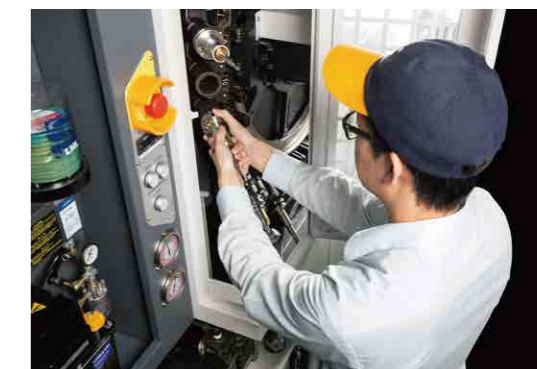
SH-4000P : 680 mm  
SH-4500P : 760 mm  
SH-5000P : 930 mm



SH-4000(P) : 450 mm  
SH-4500(P) : 400 mm  
SH-5000(P) : 350 mm



空壓電磁閥與潤滑油泵集中管理，日常保養簡單。



透過大型視窗與刀庫門進行刀具檢視與更換，取付距離短且操作高度適中。

# 周邊配備

## 後排切屑輸送機

標配鍊板+滾筒複合式切屑輸送機，無論各式材質的短切屑或長卷屑均具優異移除效率。

複合式 (鍊板+滾筒)	鋼材		鑄鐵		鋁/非鐵金屬		
	長切屑	短切屑	粉狀	短切屑	長切屑	短切屑	粉狀
	○	○	○	○	○	○	○

短切屑：切屑長度在60 mm以下或 $\phi 40$  mm以下之球狀切屑。 ○：適合 ×：不適合  
長切屑：切屑在短切屑長度以上。



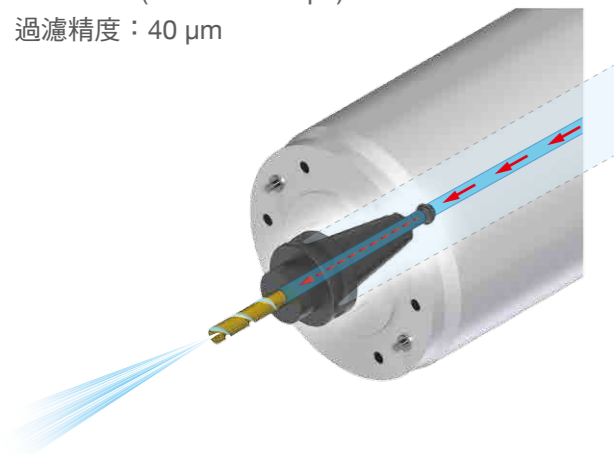
切屑水桶容量 700 L(80%滿狀態)

## 中心出水系統(選配)

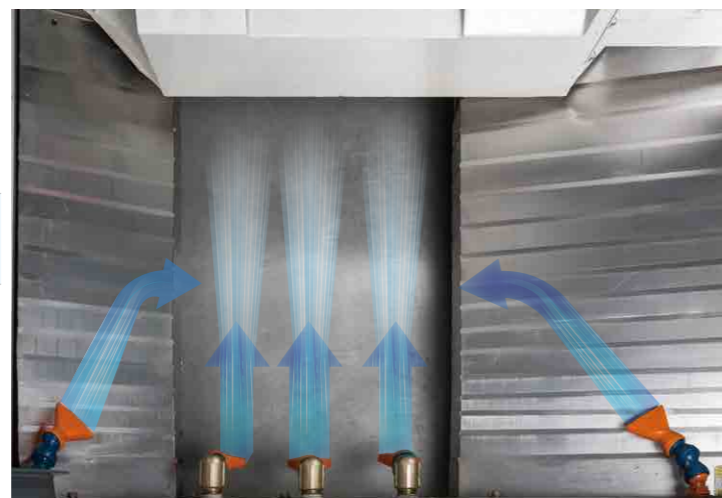
中心出水系統可提高切屑沖除效率並冷卻切削點，延長刀具壽命。

出水壓力：20/50/70 bar  
(2.0/5.0/7.0 Mpa)

過濾精度：40  $\mu$ m



## 中央沖屑系統



大斜面鍍金搭配底床中央沖屑裝置，可快速且有效率地移除大量切屑。

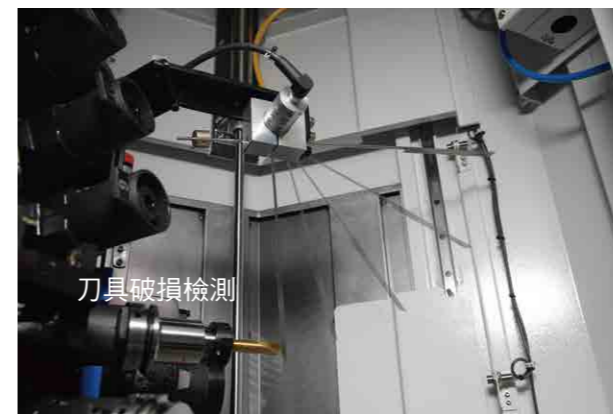
## 直線光學尺(選配)

選配直線光學編碼器可補償滾珠螺桿因溫度上升導致的定位誤差、反覆精度誤差、滾珠螺桿螺距誤差導致的運動特性誤差，最高定位精度可達 $\pm 3 \mu$ m。

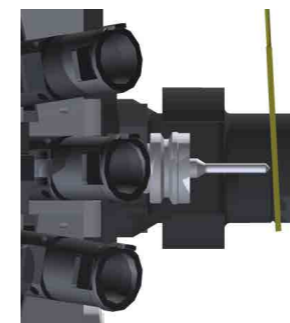


## 機內搖擺型刀具量測裝置(選配)

安裝於機外測量刀，加工進行中不與工件和刀具干涉。



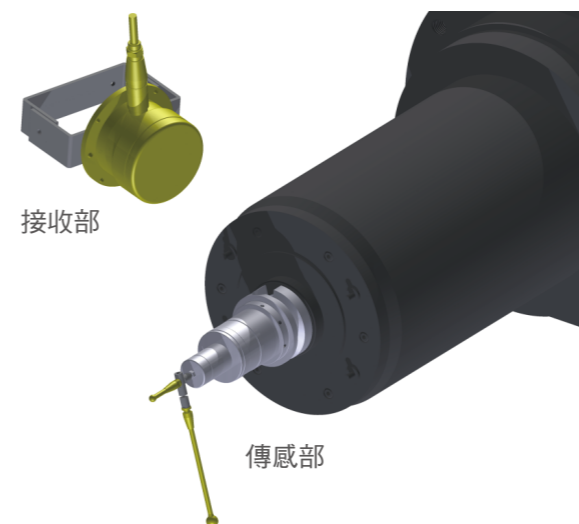
刀具破損檢測



刀具刀長檢測

## 工件量測裝置(選配)

選配工件量測裝置，在加工完成後，立即進行工件量測。



接收部

傳感部

## 機內退避型刀具量測裝置(選配)

可量測刀具長度、刀具直徑。收納時隱藏於工作台側邊，加工進行中不與工件與刀具干涉。



## 安全光閘(選配)

可選配光閘保護裝置，避免人員在機器生產過程的誤操作發生危險。



# 綠色工具機

面對能源成本的上漲與日漸嚴格的國際環保法規，使得機械生產設備的能源效率在生產成本上佔有決定性的因素。依照國際發展趨勢來看，工具機除在追求高速、高精度外，更須追求高效率與綠能環保，這已成為國際工具機大廠的發展主軸。近年來也致力於綠色工具機的發展，除了提升機台本身的加工效率外，於周邊設備的選用也朝節能產品做選擇。

LHL 整合式潤滑油系統

變頻式油壓油槽

潤滑劑消耗量

節省 90%

零配件損壞率

減少 50%

切削液壽命

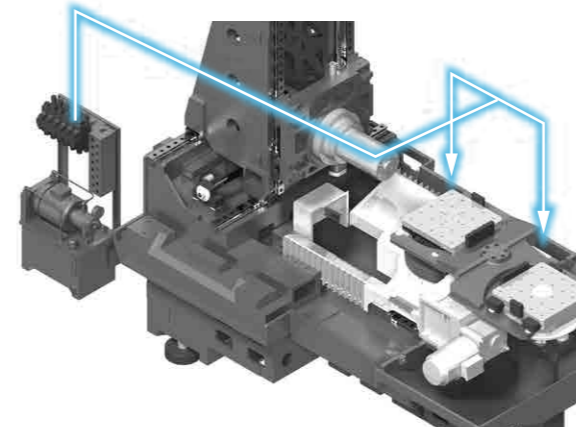
提升 200%

耗電量

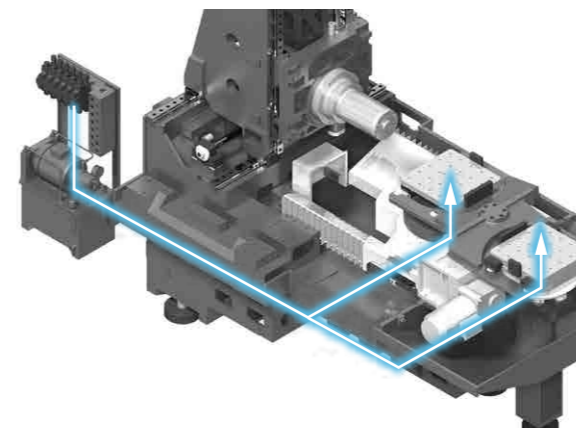
節省 55%

## 治具油空壓供給(選配)

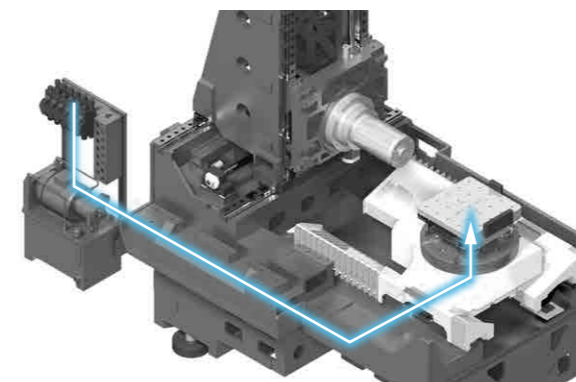
1. 旋臂式供給(有APC之搭配)(SH-4000P, SH-4500P, SH-5000P)  
 上下料側與加工側各提供6孔位油路，最高容許壓力250 bar油壓壓力供給。



2. 工作台底部供給(有APC之搭配)(SH-4000P, SH-4500P, SH-5000P)  
 在有APC系統的情況下，可透過耦合器提供程序站上方的工作台所需的油空壓迴路。機內側提供3孔位油路，程序站側提供8孔位油路。

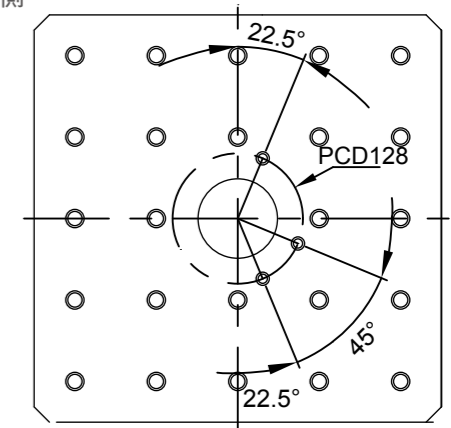


3. 工作台底部供給(無APC之搭配)(SH-4000, SH-4500, SH-5000)  
 採用外部油空壓接頭，可在工作台提供8孔位油路

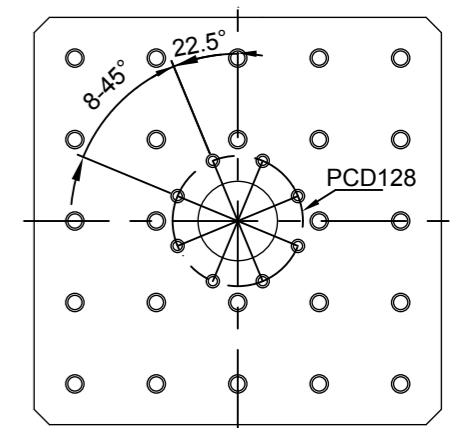


## 底部供給迴路(有APC)

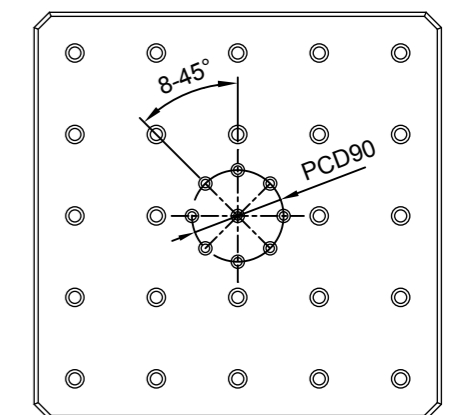
機內側



程序站側



## 底部供給迴路(無APC)



## TIMS 智能製造系統(選配)




TIMS包含生產管理、智能監控、刀具管理及工件管理四大流程管理功能，以幫助客戶增進生產效能、提升加工精度、促進操作便利及保護與維修協助為目的，提供客戶全面性的智能生產系統與友善的人機操作介面。







### 生產管理

- 
**馬達切削負載監視**  
 切削中直接於操作面板畫面觀察主軸及進給軸馬達負載，並於切削中顯示刀具編號
- 
**APC資訊**  
 操作者可直接在操作介面上指定A/B盤的加工程式編號，系統可自動呼叫該加工物對應的程式
- 
**機台異常訊息記錄**  
 長時間詳細記錄機械運行中於各時間點發生的各類別異常資訊
- 
**故障排除、維修支援**  
 架構圖輔助方式，指引使用者快速了解警報訊息之詳細資訊


### 智能監控

- 
**馬達負載監視**  
 機台運轉中監視馬達負載，可自操作面板指定調閱，可依設定值，分別顯示警報訊息或停機保護
- 
**加工適應控制**  
 監視程式中之刀具主軸加工負載，並進行切削進給率自動調變，達到保護刀具與確保加工效益
- 
**進給撞擊保護**  
 進給移送中經由伺服負載的即時偵測，碰撞時施以制動電流剎車以減輕機構傷害的程度

### 刀具管理

- 
**刀具加工時間**  
 記錄每把刀具最近一次加工時間、最近一次使用日期與時間點、累計加工時間等資訊
- 
**刀具補償**  
 當刀具必須使用不同長度進行加工時，可在此介面輸入該刀具所使用的刀補序號
- 
**刀具次數管理**  
 顯示目前加工刀具壽命計數值，並於刀具壽命到達前，顯示訊息提醒使用者檢查工件
- 
**刀具加工負載保護**  
 顯示主軸刀號與負載、主軸負載與時間之關係、近期產生異常之刀具資料，以及該刀具所設定的過負載值，當刀具負載達到設定值，機台將立即停機。

### 工件管理

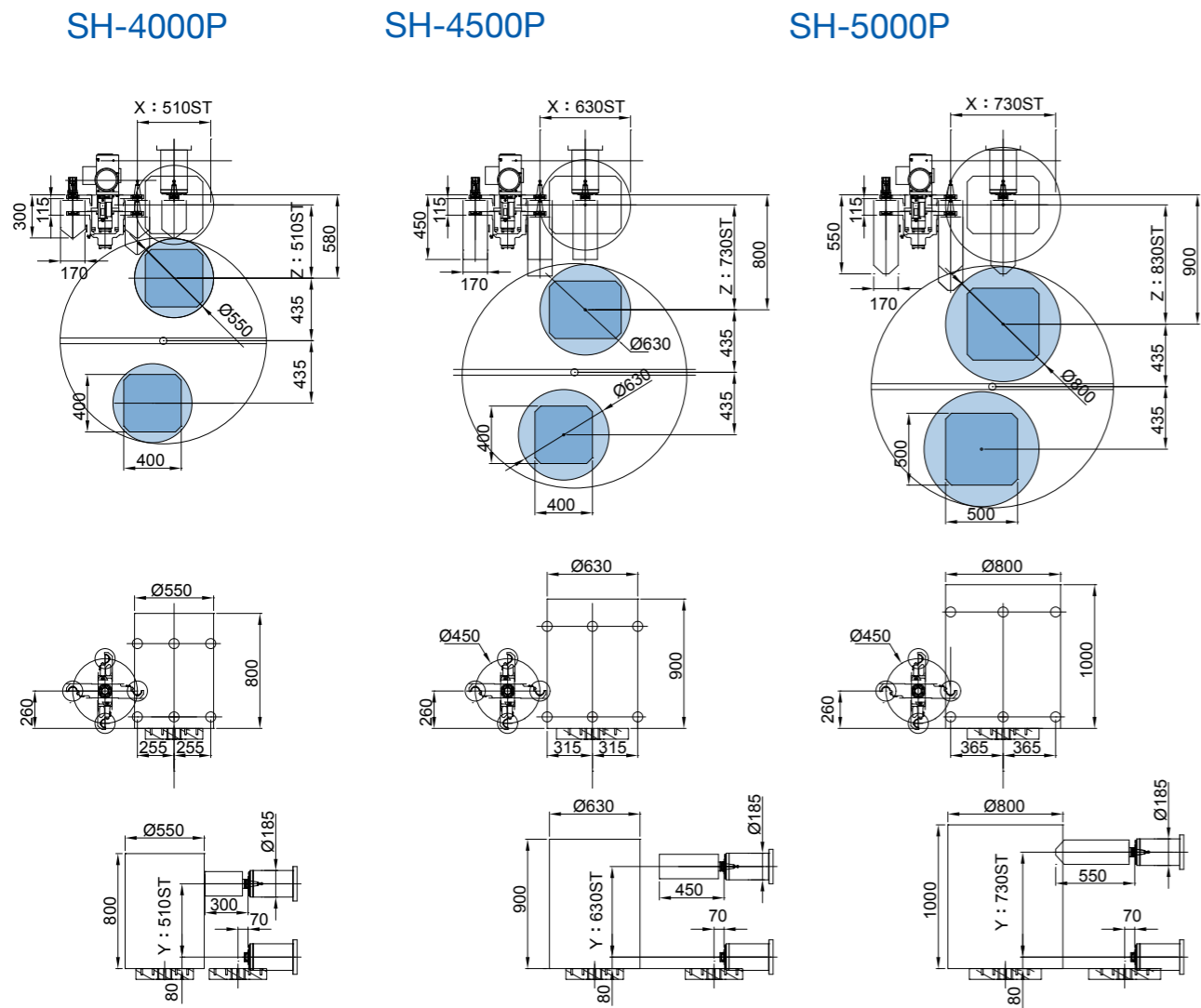
- 
**工件定位**  
 以CCD鏡頭對機台上工件進行特徵監測，經系統計算後補償程式座標，提升加工精度





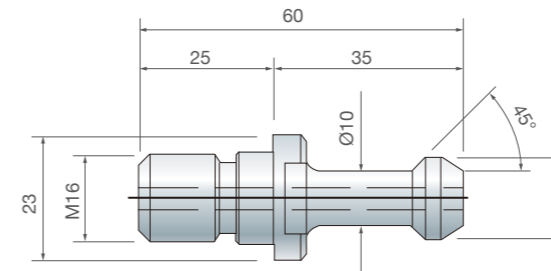
# 干涉圖 · 主軸馬力與扭矩曲線

# 拉桿/刀柄型式 · 機械外觀

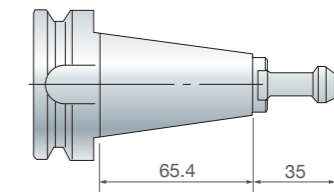


單位: mm

拉桿(中出A式)



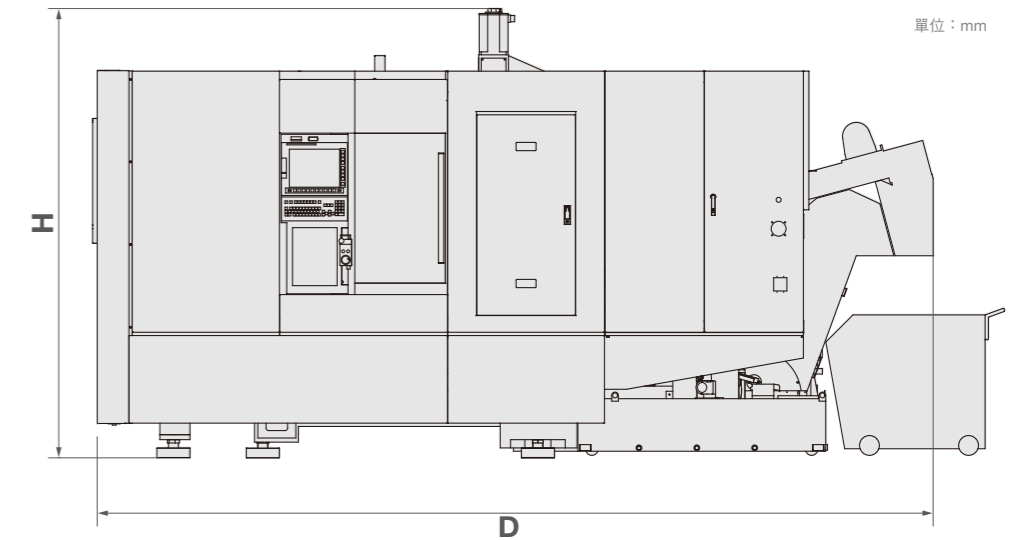
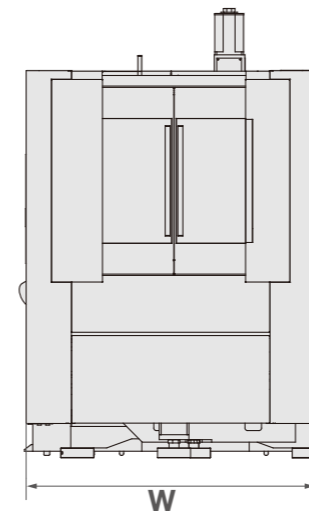
刀柄形式MAS BT-40



單位: mm

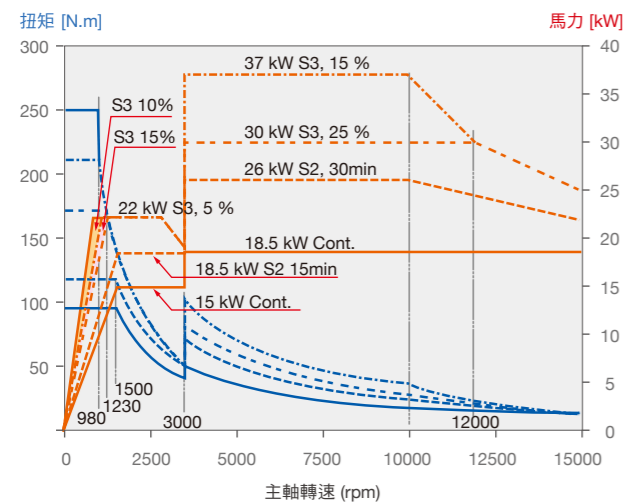
SH 系列外觀尺寸圖

項目	單位	SH-4000(P)	SH-4500(P)	SH-5000(P)
W	mm	1,750	2,200	2,290
D	mm	5,060	5,700	5,840
H	mm	2,720	2,985	2,985

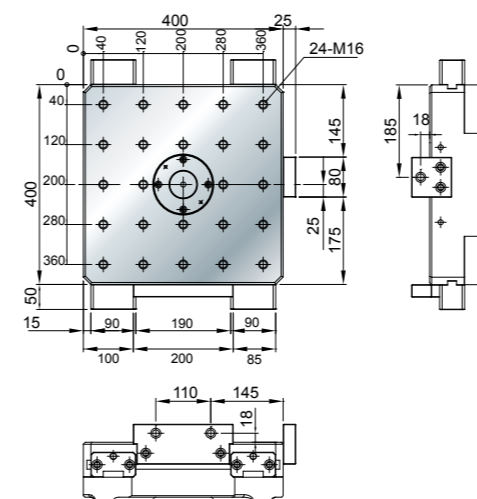


單位: mm

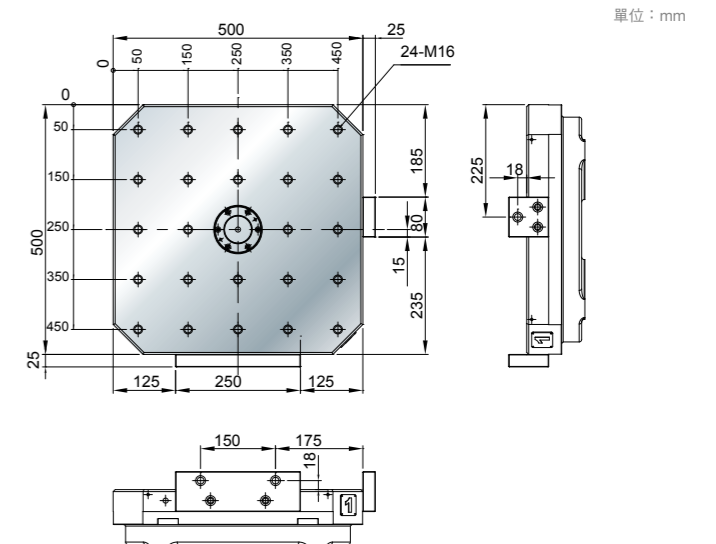
## 15,000內藏式主軸



## 工作台 SH-4000(P)、SH-4500(P)



## 工作台 SH-5000(P)、[SH-4500(P)選配]



單位: mm

## 標準/選擇配備

## SH 系列

		標配	選配
主軸	內藏式15,000 rpm	●	
B軸	0.001°分度盤 (無光學尺)	●	
	0.001°分度盤 (有光學尺, 不可底部入油)		○
自動工作台交換	單工作台 (SH-4000, SH-4500, SH-5000)	●	
	雙工作台 (SH-4000P, SH-4500P, SH-5000P)		○
刀柄	BBT-40	●	
	HSK-A63		○
	DIN-40		○
	CAT-40		○
BT-40拉釘角度	MAS407 BTI(45°)	●	
	MAS407 BTII(60°)		○
	MAS407 BTIII(90°)		○
刀具容量	40刀	●	
	60刀		○
中心出水泵	20 bar	●	
	50 bar		○
	70 bar		○
冷卻系統	主軸冷卻系統	●	
	電氣箱冷氣	●	
	切削水溫度控制系統		○
	液壓油溫度控制系統		○
切屑移除裝置	中央沖水排屑系統	●	
	整合式切屑輸送機	●	
潤滑油系統	LHL整合式潤滑油系統	●	
定位精度控制	三軸光學尺5 μm級(海德漢)		○
刀具量測系統	退避式觸碰感應器(安裝於機台內側, 可進行刀長、刀具破損、以及刀具直徑偵測)		○
	搖擺式觸碰感應器(安裝於機台外側)		○
	工件量測裝置		○
其他配件	氣槍	●	
	水槍	●	
	油水分離器	●	
	油霧收集器		○
	加工吹氣		○
控制器	FANUC Oi-MF 10.4"	●	
	FANUC Oi-MF 15"		○

## 規格表

項目	規格	Unit	SH-4000(P)	SH-4500(P)	SH-5000(P)
工作台	工作台尺寸 (L×W)	mm	400×400	400×400 (選配500×500)	500×500
	工作台最大負重	kg	400	450	500
	工作台面高度	mm	1,100	1,200	1,200
	工件最大尺寸 (直徑×高度)	mm	Ø550×800	Ø630×900	Ø800×1000
	B 軸最小分割角度	deg	0.001°		
	主軸	主軸鼻端		7/24 Taper No.40	
主軸轉速		rpm	15,000		
行程	X/Y/Z 軸行程	mm	510/510/510	630/630/730	730/730/830
	主軸中心至工作台面距離	mm	80-590	80-710	80-810
	主軸鼻端至工作台中心距離	mm	70-580	70-800	70-900
進給	X/Y/Z 軸快速進給	m/min	60/60/60		
	切削進給	mm/min	1-20,000		
ATC	刀柄規格		BT-40(BBT-40)		
	刀具容量	pc	40(選配60)		
	刀具最大徑	mm	Ø75		
	刀具最大徑(無鄰刀)	mm	Ø170		
	刀具最大長度	mm	300	450	550
	刀具最大重量	kg	8		
馬達	主軸馬達	kW	37/26/18.5		
	X/Y/Z 軸伺服馬達	kW	5.5/5.5/4.5		
	切削水馬達	kW	1.5×5		
機械外觀	面寬×縱深×高	mm	1,750×4,210(5,060)×2,720	2,200×4,745(5,700)×2,985	2,290×4,885(5,840)×2,985
	重量	kg	8,100(8,700)	11,100(11,800)	11,700(12,400)

©本型錄規格因改進而有所改變，恕不另行通知。