

**HARDINGE GRINDING GROUP**  
KELLENBERGER • JONES & SHIPMAN  
HAUSER • TSCHUDIN • USACH • VOUMARD

**L. Kellenberger & Co. AG**  
Heiligkreuzstrasse 28  
9009 St.Gallen/Switzerland  
Phone +41(0) 71 242 91 11  
Fax +41(0) 71 242 92 22  
www.kellenberger.net  
info@kellenberger.net

**Full Bright 福宮通商股份有限公司**

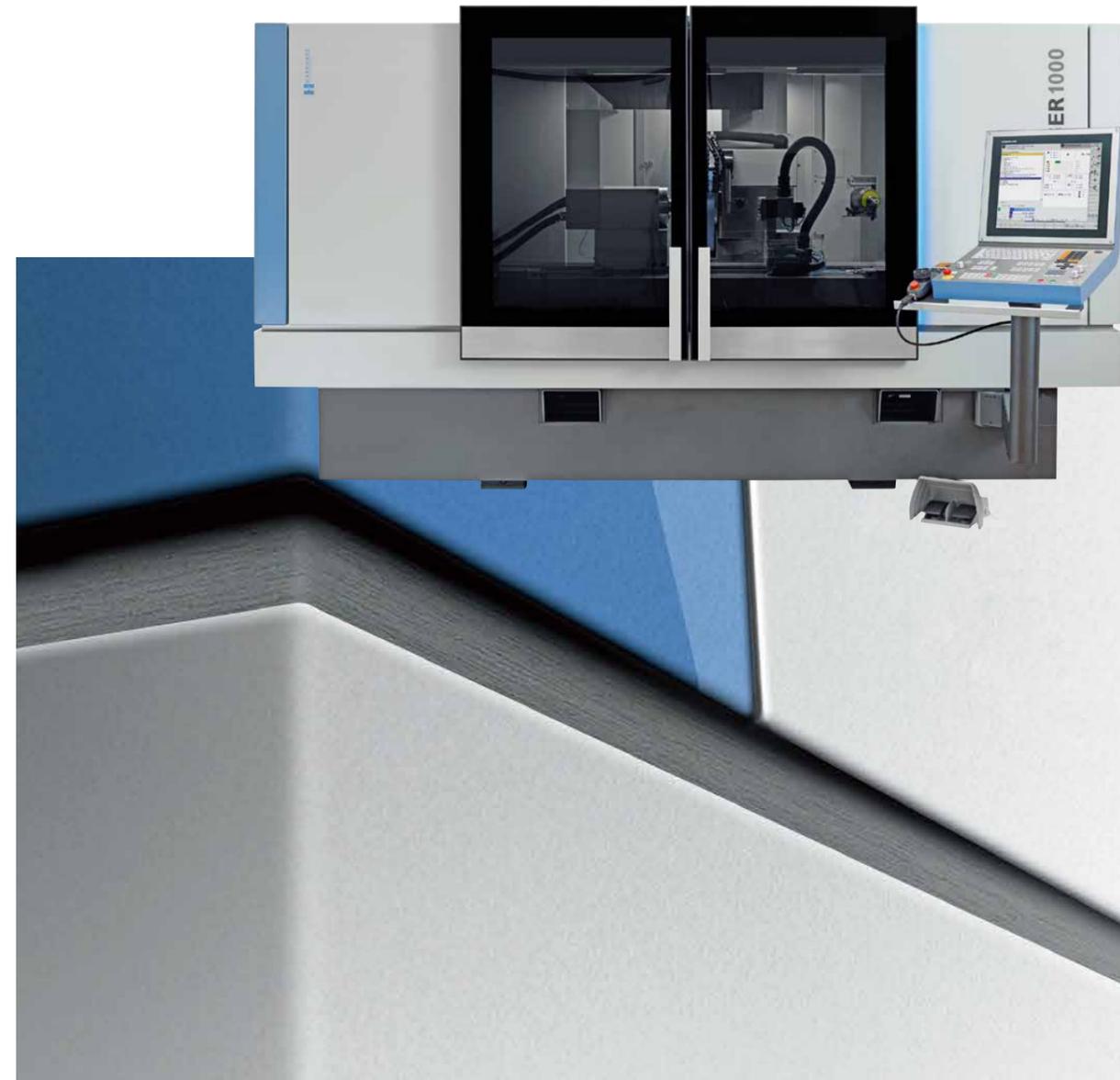
總公司: 新北市 235 中和區連城路 258 號 3F-3  
(遠東世紀廣場 I 棟)  
Tel: 02-82271200 Fax: 02-82271266  
Http:// www.fullbright.com.tw  
E-mail : sales@fullbright.com.tw

台北 Tel: 02 - 82271227 Fax: 02 - 82271191  
台中 Tel: 04 - 24736300 Fax: 04 - 24734733  
高雄 Tel: 07 - 3430270 Fax: 07 - 3430296  
昆山 Tel: 512 - 57751291 Fax: 512 - 57751293  
東莞 Tel: 769 - 85847220 Fax: 769 - 85847229

[www.fullbright.com.tw](http://www.fullbright.com.tw)



**Kellenberger I000**  
滿足最高應用需求的液靜壓  
研磨系統



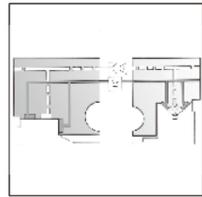
[www.kellenberger.com](http://www.kellenberger.com)

**KELLENBERGER**

DESIGNED AND MADE IN SWITZERLAND

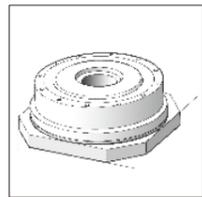
# 高性能與高精度完美結合的新型研磨系統

2



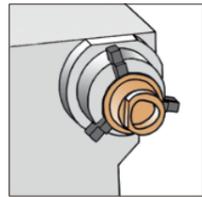
## 液靜壓導軌

- X/Z 靜壓導軌
- 無爬行，無磨損
- 優異的阻尼特性
- 可選超精密直線修正



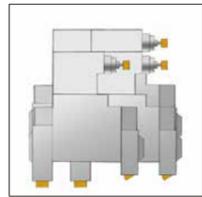
## 液靜壓B軸

- 全數控軸，可聯動
- 預壓靜壓導軌
- 力矩馬達直驅



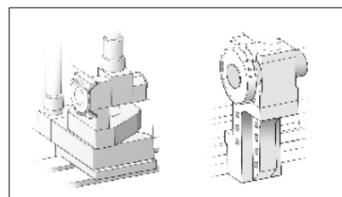
## C軸

- 非圓工件研磨
- 螺紋研磨
- 高精度主軸軸承
- 力矩馬達直驅
- 彈性強



## 超過30種砂輪頭架配置形式

- 通用型砂輪頭架
- 對角型砂輪頭架
- 前後配置型砂輪頭架
- 多種安裝位置



## 高頻旋轉式修整系統

- 工作台上的獨立接口
- 迴轉式修整器
- 高剛性金剛石滾輪
- 成型輪廓修整器

## 精密液靜壓導軌

液靜壓導軌和分離式結構設計阻斷了震動和熱量傳遞給床身，為機台提供了高精度和高產能的保障。

Kellenberger 1000對地基無特殊需求，通過3個減震地基支撐即可實現出色的動態和靜態剛度。X/Z軸液靜壓導軌是機台超高精度的根本。X/Z軸的所有運動在任何運動速度下都幾乎沒有摩擦。無爬行，能輕鬆實現0.1µm的微進給，使機台具備了測量機等級的高精度。

## 大加工空間—獨特的工作台設計

工作台大大擴展，既可優化砂輪的分佈位置並提供更大的行程，又能滿足多種加工選項和特殊應用配置的加裝需求。

## 功能型機台外圍護罩

全方位增加的鈹金厚度意味著更多的工藝可靠性，允許使用大直徑砂輪，最大砂輪寬度可達125mm以上。通過防護門上巨大的觀察窗及寬大的防護門，在工作過程中實現了最佳監控，另外在操

作時也提供了更多的便利性。真正的折疊式安全防護玻璃幾乎不需要特意維護。



3

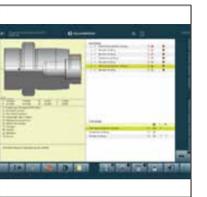
## 數控單元

- 海德漢 GRINDplus 640
- Fanuc 31i



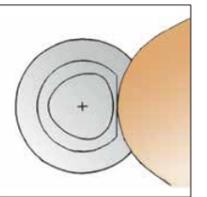
## 圖型式軟體

- KEL-MMI
- KEL-SOFT



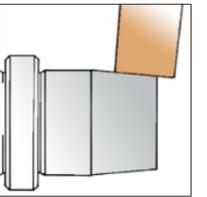
## X/C 插補

- 非圓工件研磨
  - 螺紋研磨
  - 坐標研磨
  - 溝槽研磨



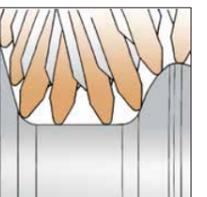
## X/Z 插補

- 錐度研磨
- 輪廓研磨
  - 修整



## X/Z/B 插補

- B+輪廓研磨
- 帶隨動功能的成型輪廓研磨



## 緊湊且便於維護

所有諸如電源，電氣箱，冷卻潤滑，獨立水冷系統和壓縮空氣等組件全部集中，整合於機台外圍護罩。置於機床各面的服務維護門可確保維護及維修時操作的暢通無阻。

## 最佳溫控制

性能優化的中央冷卻系統，實現全自動過程控制。節能高效的低壓式液靜壓系統。

## 整機運輸概念

可整機運輸，大大縮短了機台就位安裝及調整所需時間。

## 循環冷卻系統

- 根據需要設計綜合式冷卻系統，用於砂輪頭架，內磨主軸，直驅馬達，液靜壓系統，電氣箱等。
- 系統壓力低時增加流量。
- 自動啟動冷卻循環保持最佳的熱穩定性。

- 最小化熱漂移，減小工件變形量
- 液靜壓油自動冷卻至環境溫度
- 自動檢測環境，水冷機溫度：機台裝有偵測器自動對比設定溫度。

## 選項

- 冷卻液壓力最大10 bar
- 機台內部加裝滅火器
- 自動門
- 砂輪及尾架輔助吊裝工具

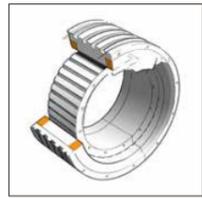
# B軸和砂輪自動測量系統

4



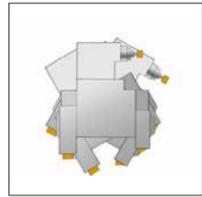
## 液靜壓B軸

- 預壓靜壓導軌
- 力矩馬達直驅無磨損
- 旋轉180°僅需1秒



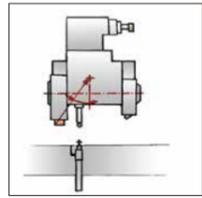
## 直驅系統

- 水冷高扭矩馬達確保了高水平扭矩
- 高精度環狀解碼器直接內建於絕對式測量系統中，無需回原點，解析度0.00002°



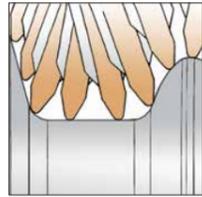
## 鎖緊

- B軸可在任意位置無變形鎖緊
- 夾緊尺寸大，高剛性



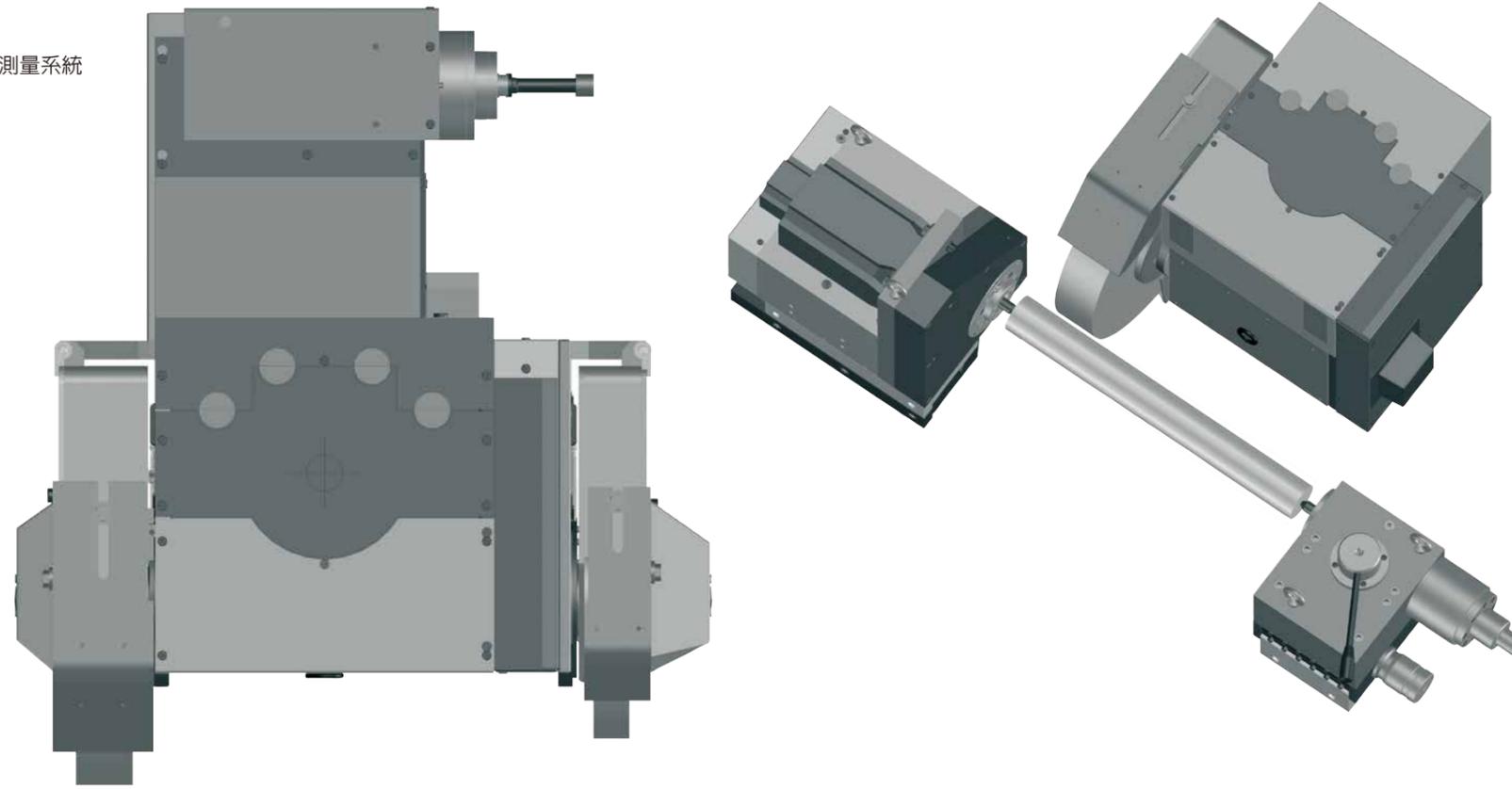
## KEL-SET

- 自動砂輪測量系統
- 歐洲專利號EP 0 542 674 B1
- 美國專利號5.335.454



## B+輪廓研磨

- 允許在B軸非夾緊狀態下研磨
- 縮短加工時程
- 全新加工方式
- 高彈性



## B軸精密液靜壓導軌

成熟而穩定的數控軸配備了預壓液靜壓導軌和直驅馬達。

預壓的液靜壓導軌是高精度和高品質表面的基石，能輕鬆實現0.0001°的進給精度。

## KEL-SET

砂輪自動測量系統。校準測頭自動測量砂輪尺寸，並存儲砂輪數據。當砂輪頭架旋轉至任意位置時，系統都會自動更新砂輪新座標系位置。

## 客戶獲益

- 可根據圖紙尺寸直接編程，與砂輪角度位置無關。
- 砂輪旋轉後無需重新校準砂輪
- 重新更換砂輪後可簡便快速的獲取砂輪數據。
- 全局式砂輪數據庫可用於外圓，端面 and 內孔研磨。

## 工件頭架

堅固，高剛性設計，寬大的安裝基座。強勁驅動，無段變速。氣密防護確保污物，液體無法進入，同時防止形成冷凝水。

- 極好的圓度和尺寸精度來源於高精度預壓滾動軸承。
- 夾頭夾持研磨工件圓度dR < 0.4 μm。
- 用途廣泛。
- 標配圓柱度微調，用於夾頭夾持研磨。
- 主軸鼻端外錐ISO 702-1。

## 選配

- 夾頭夾持研磨工件圓度dR < 0.2 μm
- 角向定位準停

## C軸

選配C軸用於X/C聯動插補研磨多邊形，自由輪廓或偏心等非圓輪廓。直接安裝在主軸上的環狀解碼器分辨率0.0001°。由於非圓研磨是非圓運動和各種進給方式的組合，所以機台內置的所有研磨循環都可用於非圓研磨加工，包括手輪控制X軸進給。

## 尾架

尾架為大型，荷重設計。配備覆有超硬氮化塗層的套筒及穩固的滾柱軸承。

- 卓越的剛性，研磨重型工件時仍可實現高效進給。
- 靈敏的套筒壓力調整系統。
- 圓柱度微調機構，可簡易快速調整圓柱度。
- 氣墊功能，可方便手動移動尾架。

## 選配

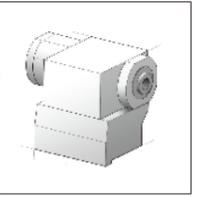
- 油壓或氣動套筒伸縮
- 自動圓柱度修整
- 套筒行程80 mm
- 重載型設計

# 工件頭架，C軸和尾架

5

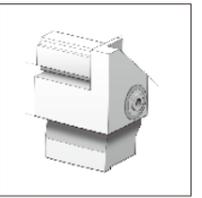
## 直驅型工件頭架

- 直驅工件頭架200型轉速：1-1000 rpm  
主軸鼻端ISO 702-1，規格5
- 直驅工件頭架300型轉速：1-500 rpm  
主軸鼻端ISO 702-1，規格8



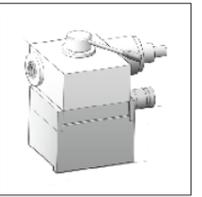
## 萬能型工件頭架

- 標準：1-1000 rpm
- 主軸鼻端ISO 702-1，規格5
- 根據需要選擇固定頂心或活動頂心加工



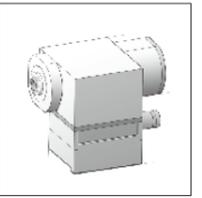
## 尾架

- 內錐MT 4
- 套筒行程50 mm



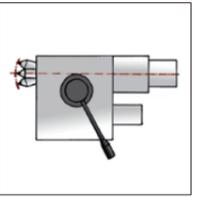
## 同步尾座

- 內置套筒
- 內錐MT4
- 套筒行程50 mm



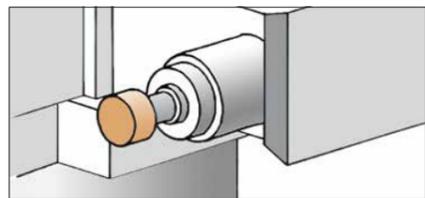
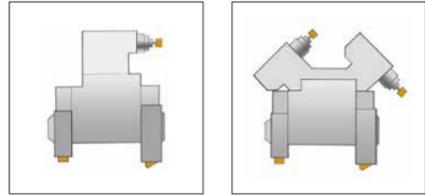
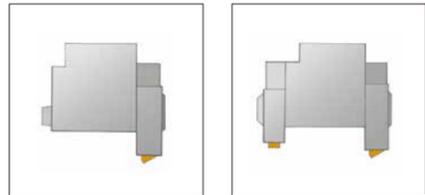
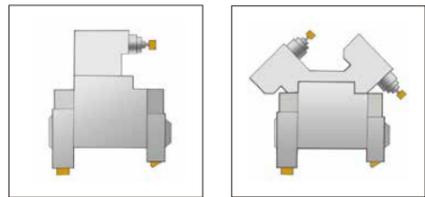
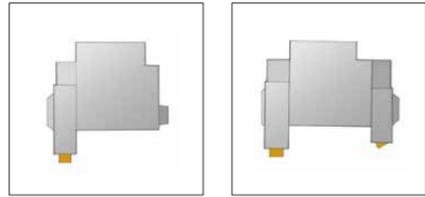
## 微調

- 微調範圍 +/- 150 μm
- 可選自動錐度調整



# 砂輪頭架配置方案

## 6 通用型砂輪頭架



內磨附件  
 ■ 高頻內磨主軸

### 通用型砂輪頭架

- 馬達功率10kW
- 精密平衡的水冷馬達
- 無段變速驅動內外圓研磨
- 動壓多面式主軸軸承
- 砂輪尺寸：  
 $\varnothing 500 \times 80 \text{ mm}$
- 高頻內磨主軸

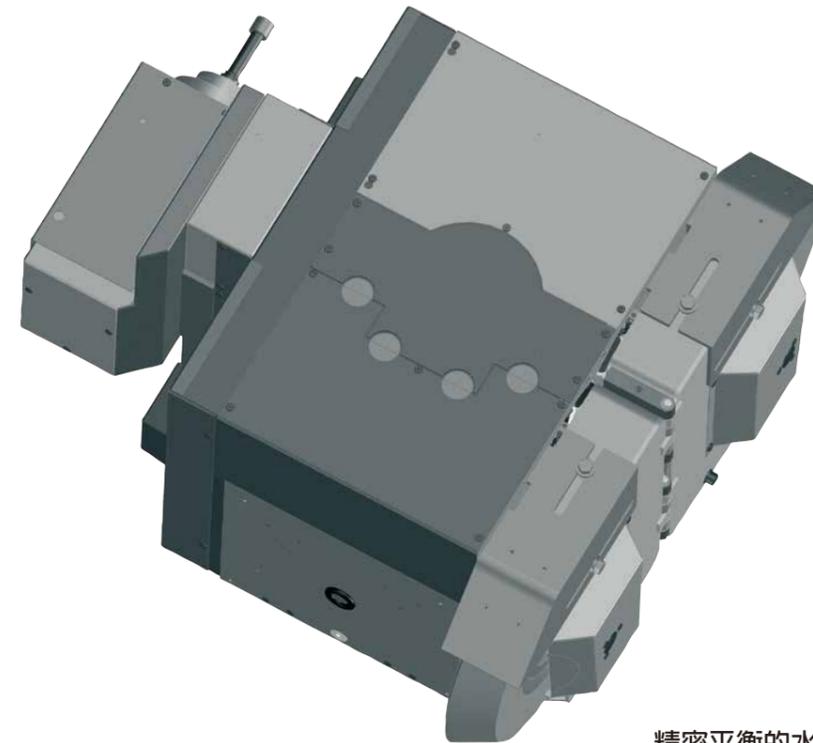
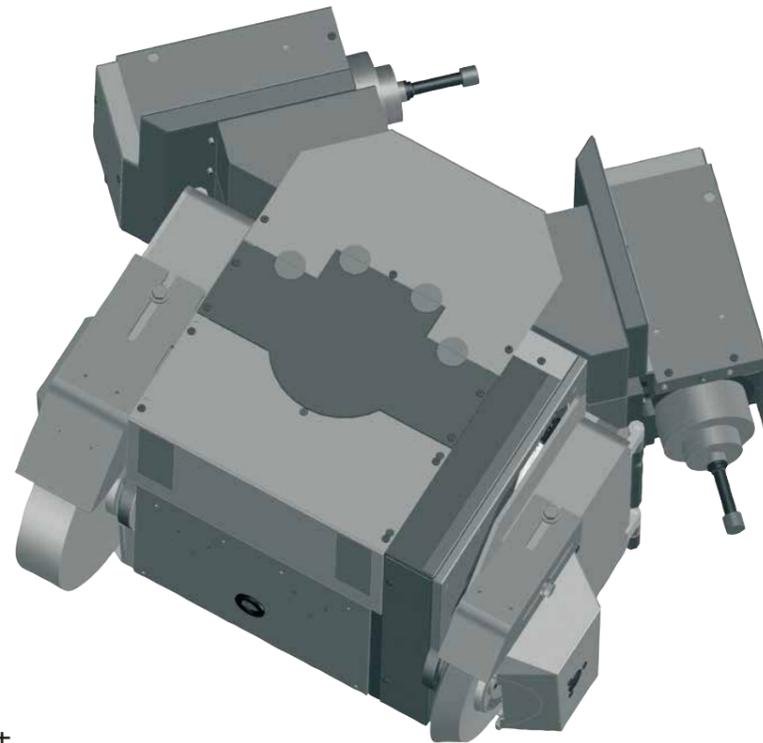
能夠滿足用戶的不同需求。除內外圓，端面磨削外，還可增加2~3個內

磨主軸，螺紋研磨或非圓研磨選項，可一次裝夾完成研磨，使得零件加工時間縮短，並且大大提升了工件的加工品質。

新型模組化系統，使得我們可根據客戶研磨需求提供砂輪頭架配置形式，最少1個，最多4個砂輪位置，請參見範例。

### 對角型砂輪頭架

- 馬達功率  $2 \times 10 \text{ kW}$
- 精密平衡的水冷馬達
- 無段變速驅動內外圓研磨
- 動壓多面式主軸軸承
- 砂輪尺寸：  
 $2 \times \varnothing 500 \times 80 \text{ mm}$
- 高轉速內磨主軸
- 最少2個外圓砂輪
- 最多2個外圓砂輪和2個高轉速內磨主軸



精密平衡的水冷馬達  
 動壓多面式主軸軸承

提供了一次裝夾完成粗磨和精磨的選項。通過附加高轉速內磨主軸，使得同時研磨外圓，內圓，端面成為可能。

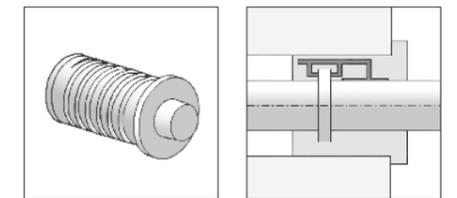
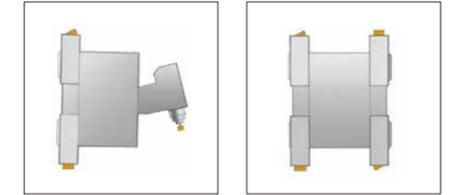
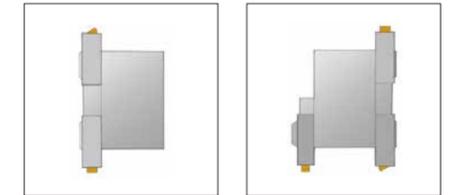
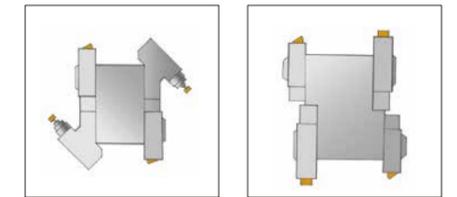
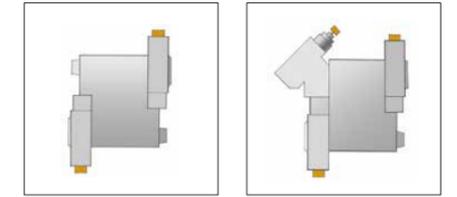
### 前後排列型砂輪頭架

- 馬達功率  $2 \times 10 \text{ kW}$
- 精密平衡的水冷馬達
- 無段變速驅動內外圓研磨
- 動壓多面式主軸軸承
- 砂輪尺寸：  
 $2 \times \varnothing 500 \times 63$

- 高轉速內磨主軸
- 最少2個外圓砂輪
- 最多4個外圓砂輪或2-3個外圓砂輪和1個高轉速內磨主軸

能在一次裝夾就能在沒有任何干涉的情況下實現各種直接或角度切入研磨。通過附加內磨主軸，能夠加工內孔。可根據具體研磨需求配置砂輪頭架。

## 對角/前後排列型砂輪頭架 7



### 高轉速內磨主軸

- MFM I224-42
- MFM I242-60
- 變頻器最大頻率 3000 Hz

# 海德漢GRINDplus 640

8



- 顯示器**
- 19" 液晶螢幕
  - 擴展加工數據顯示



- 操作面板**
- 標配分離式電子手輪 / 急停 / 功能控制鍵

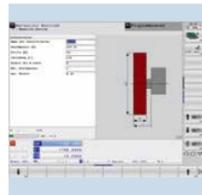


- KEL-PROG**
- 對話式ISO編程
  - 通過軟鍵選擇循環

- KEL-FORM**
- 標準非圓輪廓



- KEL-GRAPH**
- 圖形編程
  - 圓柱，圓錐，圓弧
  - DXF導入



- KEL-TOOL**
- 砂輪管理
  - 本地修整裝置
  - 標準砂輪定義



# Fanuc 3 li

9



- 顯示器**
- 19" 液晶螢幕
  - 擴展加工數據顯示



- 操作面板**
- 標配分離式手輪 / 急停 / 功能控制鍵



- KEL-PROG**
- 對話式ISO編程
  - 通過軟鍵選擇循環

- KEL-FORM**
- 標準非圓輪廓



- KEL-GRAPH**
- 圖形編程
  - 圓柱，圓錐，圓弧
  - DXF導入
  - 研磨過程可視化

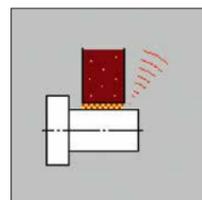


- KEL-TOOL**
- 砂輪管理
  - 本地修整裝置
  - 標準砂輪定義



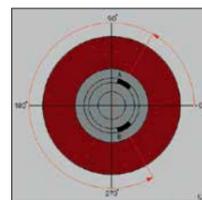
## 選配

### KEL-TOUCH



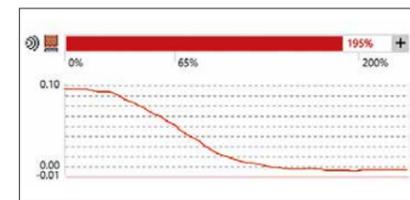
- 間隙控制，最多配備6個測頭
- 操作顯示整合在控制系統中

### KEL-BALANCE



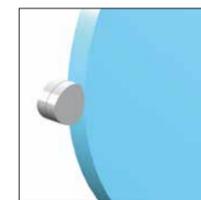
- 半自動或全自動砂輪平衡
- 操作顯示整合在控制系統中

### 線上測量系統



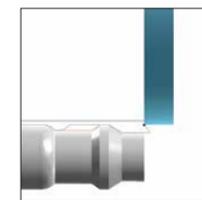
- 最多4個測頭
- 斷續表面測量
- 連續表面測量
- 被動式長度定位

### KEL-SOFT 非圓研磨模組



- 可自動生成非圓輪廓研磨程序的專業3D輔助加工軟件
- 獨家特有的誤差檢測和自動補償算法
- 動態3D模擬非圓研磨過程

### KEL-SOFT 成型輪廓模塊



- 輪廓研磨或成型修整 CAD導入，螺紋研磨，快速粗加工循環

### 遠端診斷



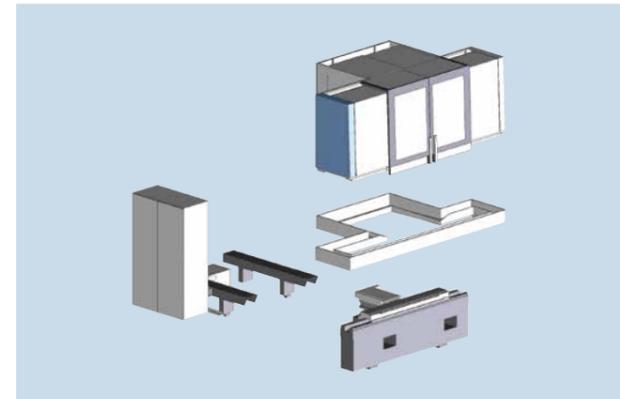
- 減少停機維護時間
- 降低維護服務費用
- 操作簡便
- 最高等級的網路安全標準

# 技術規格

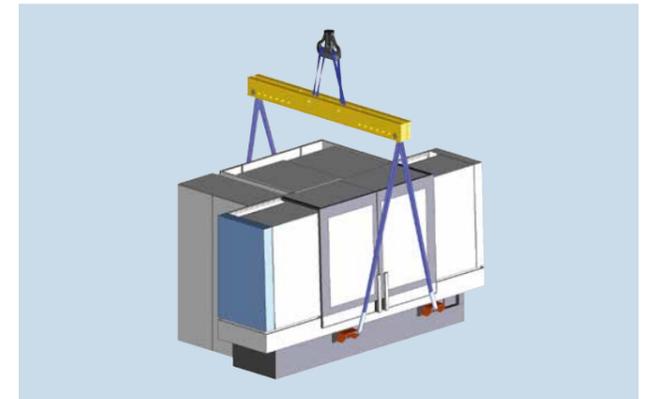
主要規格		公制	
兩頂心距	1000 / 1600	mm	
中心高	200 / 250 / 300	mm	
兩頂心承重	150 / 200 / 300	kg	
夾頭夾持研磨負載	160 / 320 / 750	Nm	
主電壓需求	3 x 400V / 50 Hz / 3 x 460V / 60 Hz		
電流需求 (根據配置)	35-80	A	
佔地空間/長x寬	3600 x 2050 / 4600 x 2050	mm	
Z軸			
行程	1170 / 1670	mm	
快速位移	20	m/min	
解析度	0.01	μm	
X軸			
行程	365	mm	
快速位移	10	m/min	
解析度	0.01	μm	
砂輪架迴轉B軸			
導軌結構	流體靜壓導軌		
解析度	0.00002	°	
分度精度	<0.0001	°	
定位精度	1	"	
驅動形式	力矩電機直驅		
測量及回饋	全閉環，海德漢光學尺		
迴轉範圍	標準240°/其他可選		
砂輪頭架			
水冷馬達驅動功率	10	kW	
砂輪恆線速	45 / 63	m/s	
通用型砂輪頭架			
左側外圓砂輪可安裝尺寸	400 / 500	mm	
右側外圓砂輪可安裝尺寸	400 / 500	mm	
前後排列型砂輪頭架			
左側外圓砂輪可安裝尺寸	400 / 500	mm	
右側外圓砂輪可安裝尺寸	400 / 500	mm	
對角型砂輪頭架			
左側外圓砂輪可安裝尺寸	400 / 500	mm	
右側外圓砂輪可安裝尺寸	400 / 500	mm	
內磨附件			
內磨主軸安裝孔	120	mm	
MFM高頻主軸	10 / 15	kW	
I224 / 42最高轉速	42 000	min <sup>-1</sup>	
I242 / 60最高轉速	60 000	min <sup>-1</sup>	
I290最高轉速	90 000	min <sup>-1</sup>	
工件頭架萬能型 / 直驅200型 / 直驅300型			
轉速範圍	1-1000 / 1-1000 / 1-500	min <sup>-1</sup>	
內錐	MT5 / MT5 / MT6		
短外錐	ISO 702-1: Size 5 / Size 5 / Size 8		
微調範圍	+/- 0.01	°	
尾架			
內錐	MT4		
套筒行程	50/80	mm	
微調範圍	+/- 150	μm	
數控系統			
海德漢	GRINDplus 640		
發那科	Fanuc 31i		
測量系統			
間隙控制	KEL-TOUCH		
平衡裝置	KEL-BALANCE		
精度指標			
直線度	800 < 0.0015	mm	
	1200 < 0.002	mm	
研磨粗糙度 (圓柱研磨)	< Ra0.05	μm	
研磨粗糙度 (兩軸插補錐度研磨)	< Ra0.05	μm	
重複定位精度X / Z	< 0.002	mm	
定位精度X / Z	< 0.004	mm	

\*註:本公司秉持求新求好之精神不斷改善及研發新功能,並保有本型錄之規格異動權利,若有變動恕不另行通知,歡迎洽詢。

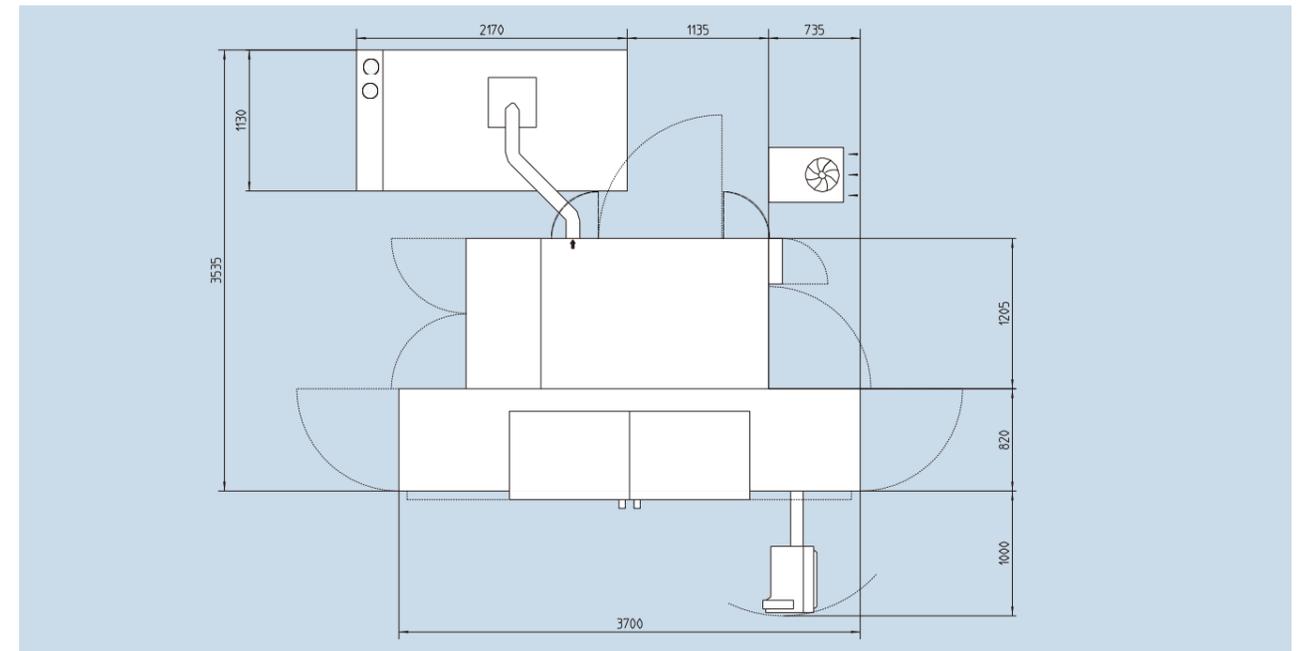
\*註:本型錄所載之實際加工例及檢驗實例數據,依加工條件、環境條件等而不同,實際數據可能有所差異。



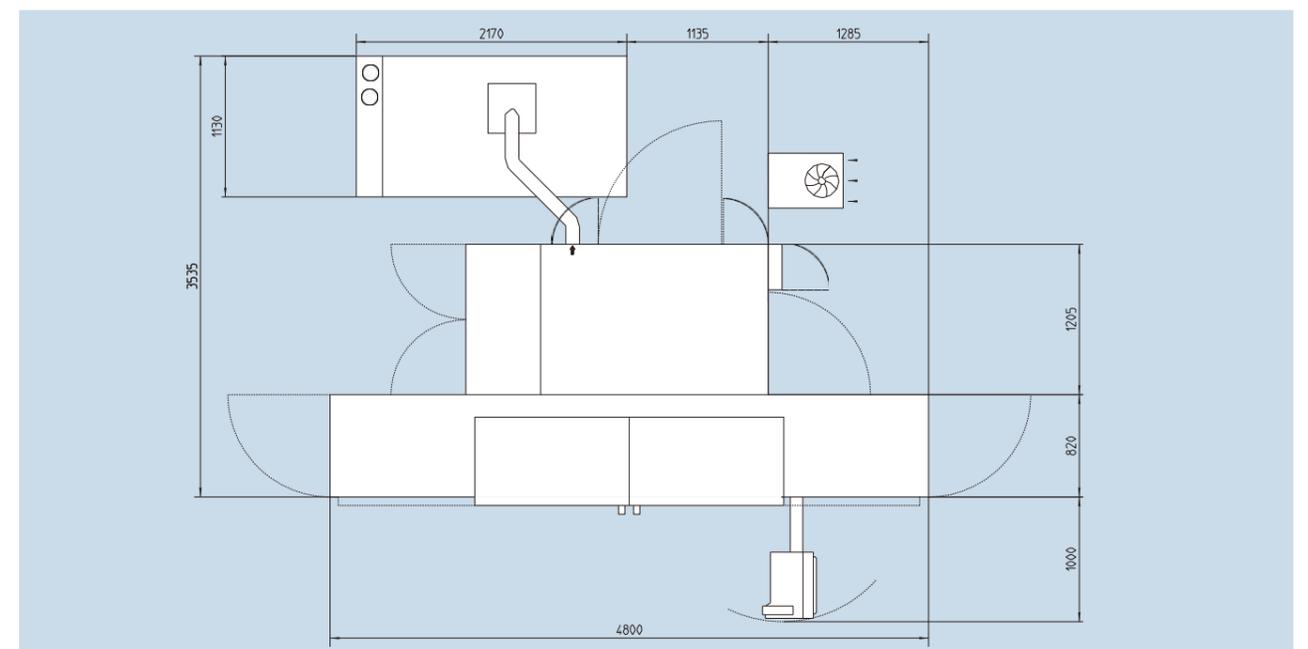
分離式結構設計



便於運輸



機台平面佈局圖 1000



機台平面佈局圖 1600

單位: mm