

關於慶鴻

創立於1975年，是台灣最大放電加工機製造廠，外銷超過55個國家，產品線包含放電加工機、線切割放電加工機、深孔放電加工機、高速加工機、雷射加工機，並有完善的售後服務。

外在環境要求

- 1.理想控制空調室溫：23±0.5°C 濕度：75%RH以下
- 2.避免所放置機台樓層面附近的震動源或衝擊能量來源
- 3.避免放置機器於陽光下直接曝曬
- 4.避免放置機器於熱處理或電鍍廠附近，因為控制器為精密電子易受侵蝕
- 5.避免放置機器於多灰塵的環境，易影響機台本體與零組件

空間要求

機台就定位時應注意空間大小，考量保養維修與使用的移動範圍。

接地施工

- 1.為防止電磁波干擾&漏電，請依照電器設備標準中所規定的第三種接地工程施工(接地電阻10Ω以下)並與其他機台分接地
- 2.請使用14 mm²的獨立接地線

氣壓源要求

- 1.只有配備AWT(自動穿線裝置)或浸水式機台需要氣壓源6 kg/cm²

RQ SERIES

〔 龍門型線馬驅動線切割機 〕

Gantry Type Linear Drive Wire Cut EDM



◆ 機台特色介紹

全球首創「高精度龍門移動式」結構，呈現無與倫比的高剛性與穩定性。

結合自製UX1超高效線性馬達、優異可靠的自動穿線及新一代i8+電源系統，展現了高精度與高效能的加工，不僅有卓越的硬體表現，也兼具多樣化加工解決方案的服務軟實力，隨時準備好與您有了更緊密的連結，RQ系列絕對是您在精密加工的不二之選。

自動穿線系統

全球最精簡合理的設計，穿線速度世界最快的AWT自動穿線系統，零組件最少，僅約為瑞士、日本設計的2/3~1/2，降低成本及故障率，大幅減少保養維護。



優化龍門式結構

透過有限元素分析達成龍門式結構設計最佳化，同時選用高剛性鑄鐵，賦予高剛性強度與耐荷重的優異性能，展現出加工穩定性的絕對優勢。



線性馬達

搭載專利自製線性馬達，具有高響應、無震動、無背隙、壽命長，免維護特性，提升加工的精度與效能，同時降低能源消耗。

下伸臂採無干涉設計

全國首創下伸臂與水槽間無干涉設計，完全免除一般浸水式線切割機，發生漏水及因摩擦造成干涉，影響加工精度的缺點。

節能變頻冷卻器

自主式溫度偵測，聰明變頻、冷卻速度快，可精密控制水溫在 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ，不僅可進行穩定高精度加工，耗電量也較一般定頻冷卻機降低45%。
新式雙循環系統及新式三濾網裝置，耗材營運成本大幅降低，提高生產競爭力。



i8+ 電源節能系統

新一代i8+放電電源，加工速度提升15% (較上一代電源)，並兼具節能20%，內建智慧型穩壓電源，具自動穩壓功能，有提升加工穩定性。

◆ 線性馬達

RQ系列搭載慶鴻UX1線性馬達驅動，低耗能下提供更強大推力，確保每一次移動的穩定與準確度。實現無摩擦、無背隙、無動能轉換損失、無震動、及高響應之卓越性能。使用壽命也因獨家設計之優異功能而大幅提升。

減少形狀精度的誤差
(尤其是線段接圓弧的混合切割路徑)

加工條件：
銅線 = 0.20mm/BS 工件 = SKD11
厚度 = 50mm 加工刀數 = 3刀

《切割輪廓》

	線性馬達		滾珠螺桿	
	線段 A	線段 B	線段 A	線段 B
上	5.999	3.999	5.999	3.998
中	6.000	3.998	5.998	3.995
下	6.000	4.000	6.000	3.999
誤差量	-0.001	-0.002	-0.002	-0.005

單位:mm

表面精度的提升

選配AC-μ精修迴路功能與線性馬達絕佳搭配，有助於提升四面修細加工速度和均勻度，能獲得傳統滾珠螺桿所不及的絕佳精修表面。

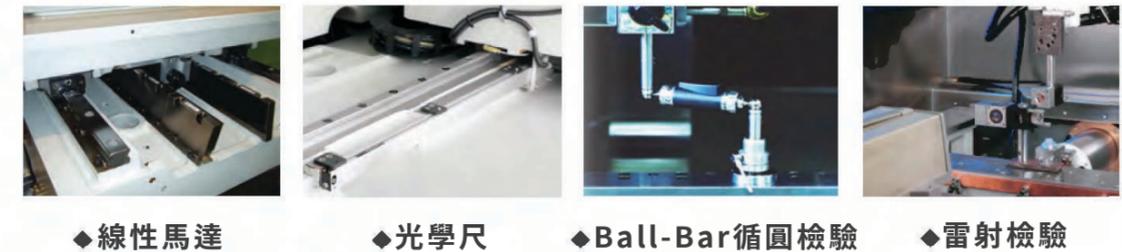
銅線 = 0.20mm/BS 工件 = SKD11
加工刀數 = 5刀 厚度 = 25 mm
表面粗糙度 = Ra0.23μm

RQ系列 (線性馬達)	其他機型 (滾珠螺桿)
5刀 Ra0.23μm	5刀 Ra0.28μm

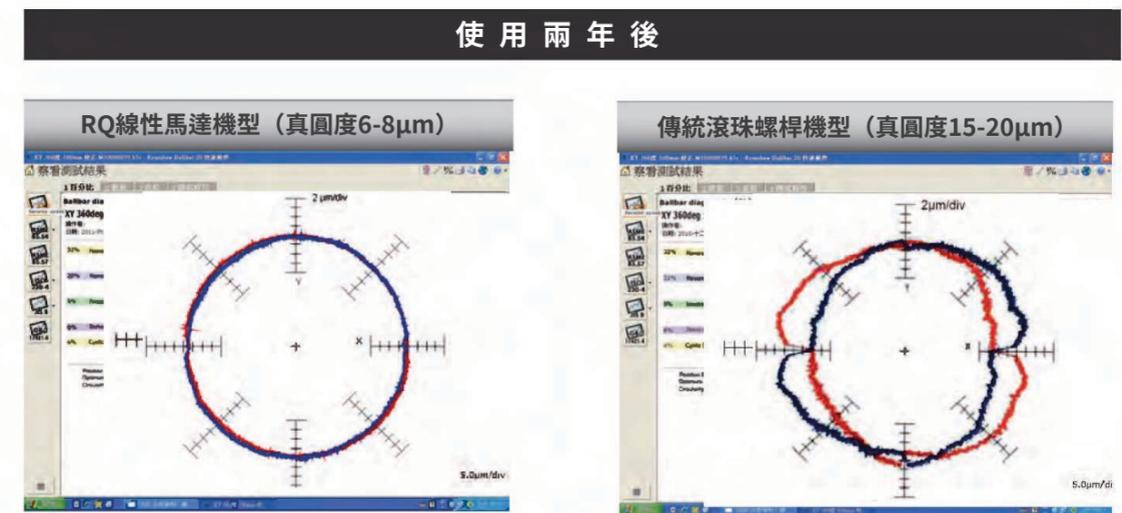


線性馬達 vs 滾珠導螺桿

要將線性馬達特性發揮得淋漓盡致，須光學尺(0.1μm解析度)的巧妙搭配來完成，每一部的RQ系列線切割機都是通過嚴格品質控管；雷射校正精度及Ball-Bar循環測試等完整測試才呈現於市場上。

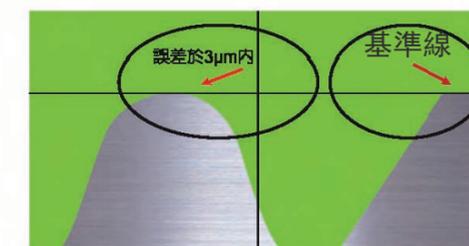


Ball-Bar 循環檢測



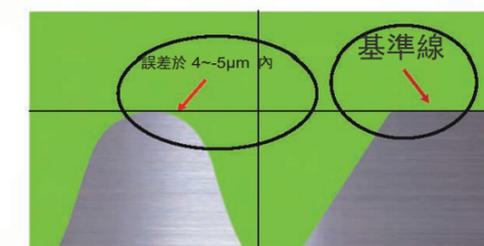
線性馬達於“轉角”的特性有顯著提升

加工條件：
銅線 = 0.20mm/BS 工件 = SKD11 厚度 = 50mm
加工刀數 = 3刀 銳角 = 30° 表面粗糙度 = Ra0.58μm 半徑(R) = 0.20mm



線馬Linear機型 (R角失真精度3μm)

光學投影倍率120X



傳統Ball-Screw機型 (R角失真精度4~5μm)

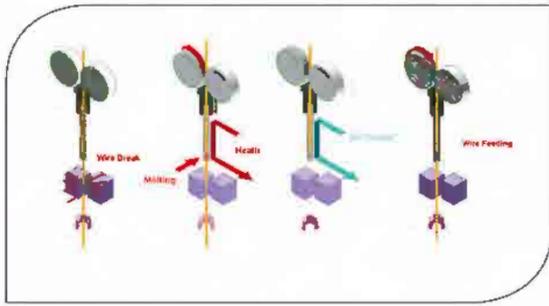
光學投影倍率120X

◆ 自動穿線系統(AWT)

日夜不間斷的自動穿線系統

『EC』張力控制技術，可獲得近乎100%的穿線可靠度。

全球最精簡合理的設計，穿線速度世界最快的AWT自動穿線系統，零組件最少，僅為瑞士、日本設計的2/3到1/2，降低成本及故障率，大幅簡化保養維護。

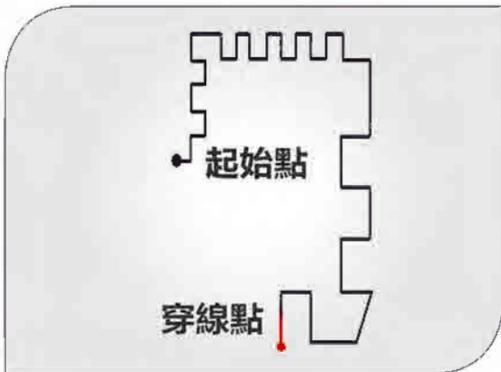


可靠的自動穿線系統

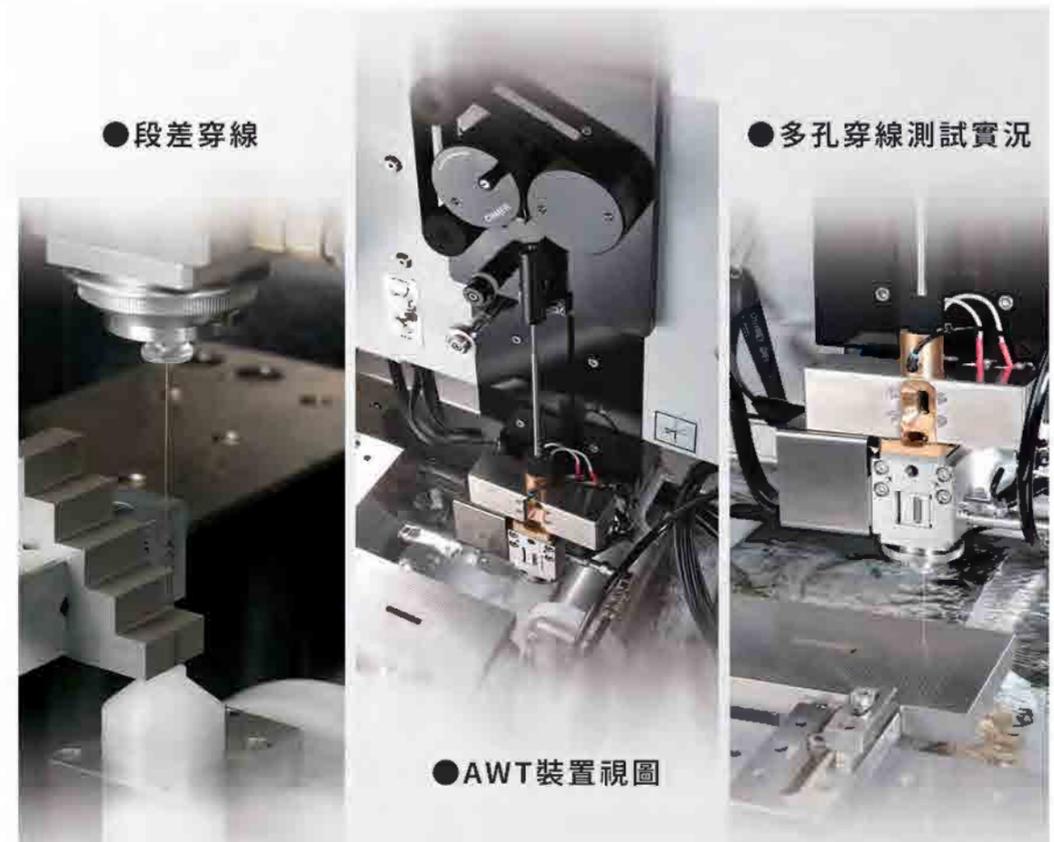
◎簡潔機構設計讓保養與維修容易，硬體可靠度高。

◎慶鴻的自動穿線系統擁有接近100%的穿線成功率，提供日夜不間斷的無人操作功能實現。

◎在穩定的硬體機構下，搭配優越的電子迴路模組控制，再加上系統訊息的快速處理，斷線後系統會自動判斷處理流程，確實達成所設定的任務。



◎斷線點穿線功能：可於斷線點執行立即穿線恢復加工，避免浪費寶貴時間。



全新伺服模組AWT系統



直覺式的參數調整畫面
可以針對市面上不同廠家的銅線設定各別加工參數。



3999 組程式孔加工資訊
紀錄3999組孔加工資料，允許使用者查看多模孔加工狀況並允許復歸重割。



100組NC加工程式履歷
紀錄最新100組NC程式資料，由資訊版可得起割點、斷線點座標位置及工作時間自動記錄，便於查詢所有已執行NC程式加工訊息。



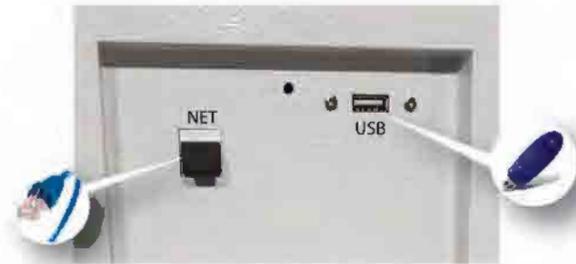
畫面監控
可以記錄每一個執行動作，大幅提高AWT穩定度及穿線成功率。

◆ 全新世代W5I控制器

W5I控制器功能特色

- ◎ 高達7軸控制，支援線上量測系統，可搭載嵌入式系統、WINDOWS等不同系統。
- ◎ 整體採最新ALL IN ONE無風扇設計，省去繁雜線路，體積與重量均減少65%以上，耗能降低50%。
- ◎ 支援RS422/RS485資料傳輸，提升抗干擾體質，串列BPS速度提升4倍。
- ◎ CPU採用雙核心系統，RAM升級至1GB，運算速度高達1GHZ，運算時間只需以往的1/3。
- ◎ 內部提供1G大容量儲存空間並支援觸控螢幕與熱插拔USB，提升使用方便性。
- ◎ 可選配遠端監控系統，透過個人手持裝置隨時遠端了解機台狀況。

【註】
 1. 上述數據以W5F與W5I對比。
 2. 嵌入式系統使用單核心作業。
 3. 線上量測系統為選配功能。



●USB與RJ485網路傳輸介面，上傳下載檔案更為便利。

◆ 遠端監控時代來臨



◎WEB網頁機台監控功能



◎不必親臨現場也能即時監控，使用筆電或其他智慧型攜帶裝置，隨時都可看見現場操作的使用情況。

◆ 優異的軟體功能



親切之檔案管理



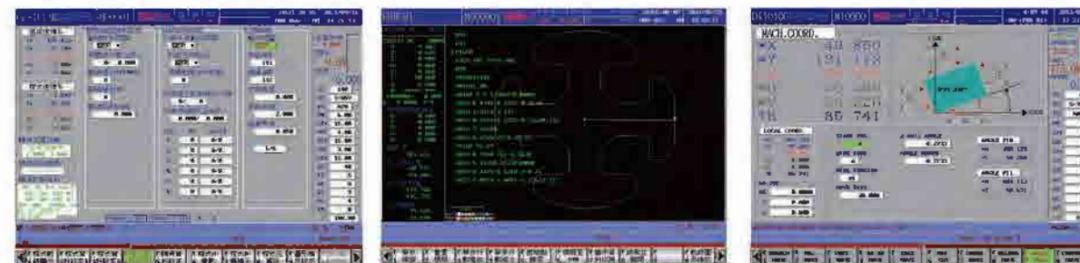
放電參數條件資料庫



內角清角功能

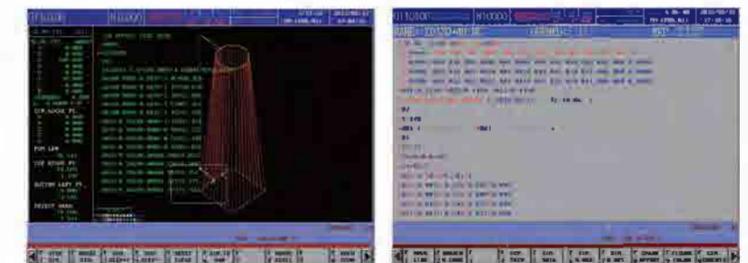


系統裝置管理+參數最佳化



廢料保持功能

圖形介面手動功能



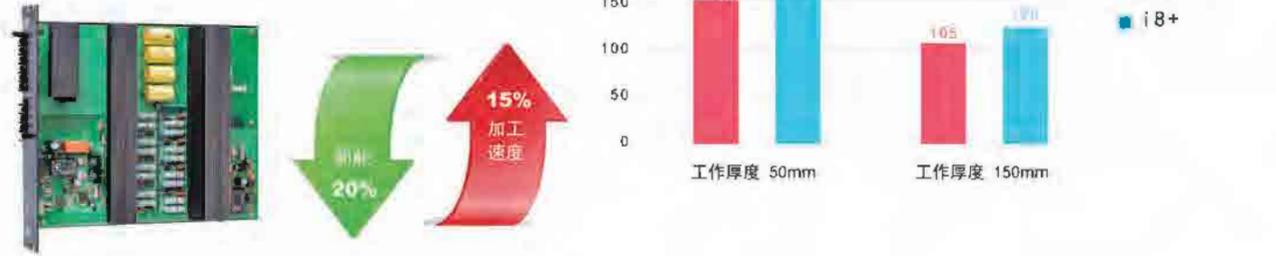
3D模擬圖形+詳細路徑資訊

NC檔登錄

◆ i8 + 電源系統

新一代i8+電源系統，加工速度提升15%（較上一代電源），並兼具節能20%。內建智慧型穩壓電源，具自動穩壓功能，有提升加工穩定性。

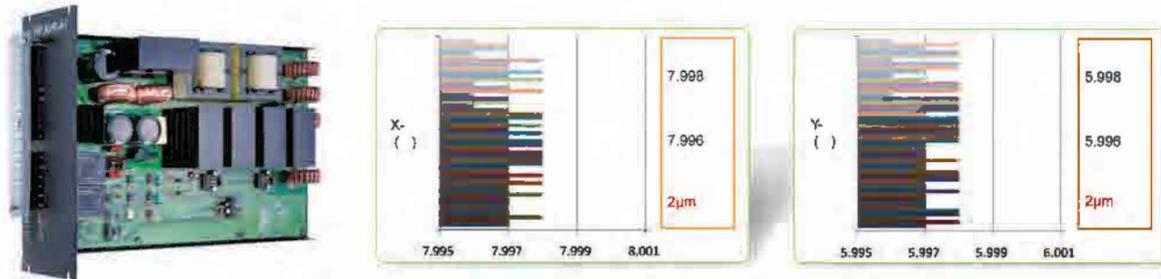
- ◎ 加工速度提升15%
- ◎ 斷線抑制功能
- ◎ 整體熱能下降
- ◎ 電路可靠度提升



IVC 高頻交換式穩壓電源

採用新開發IVC高頻交換式穩壓電源，具有穩壓及電壓可調整功能，可使加工時工件的精度穩定，亦將負載與電源隔離，確保整個放電系統安全性。

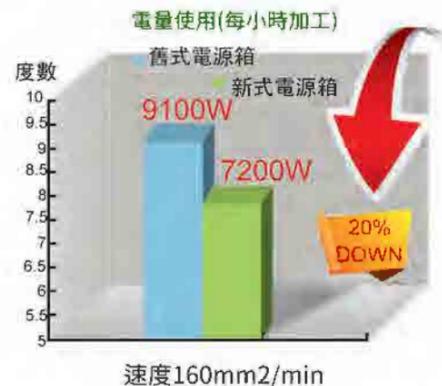
利用最新高科技技術，有效地將外部不穩定的電源輸入轉換為高準確的內部電源使用，並能自動判斷目前的加工狀況。



次世代節能再生技術



新一代i8+電源系統內建最新節能迴路，透過轉換器將通過高速大電流饋線所產生反電勢，回充至電源端再利用，除能源再生外也免除了以往透過SINK電阻洩放所產生的高溫，達到真正節能減碳的效果。



◆ 放電控制系統

電腦系統採用嵌入式設計，可減少系統負荷，增加系統穩定性的控制，使用ASIC晶片，可增加整體電路運作的穩定性，提升放電性能，放電切割狀態採即時傳送回饋，可穩定放電切割，提高切割速度以及精度。



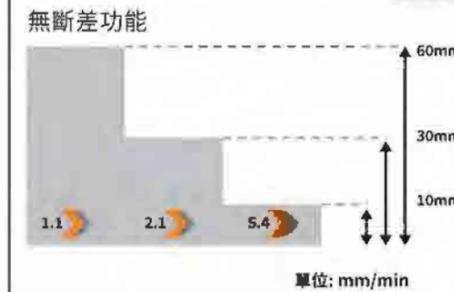
◆ 智慧段差控制電源系統 ISC (選配)

透過放電波型監測，能即時於不同厚度下提供精準適應式放電能量控制，可抑制斷線發生；降低線痕產生，達成高速平穩加工，同時實現高質量的加工成品。

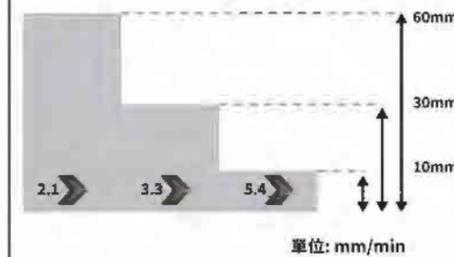
條件：■ 工件材質: SKD11 ■ 加工線徑: Ø0.25mm

加工速度測試

提升↑ +35% UP

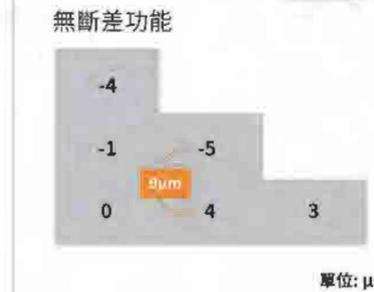


有斷差功能

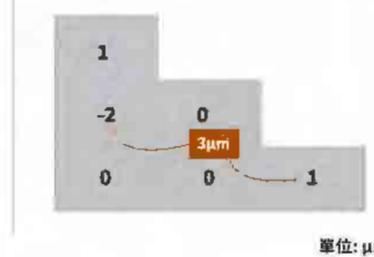


加工精度測試

提升↑ 6 µm UP

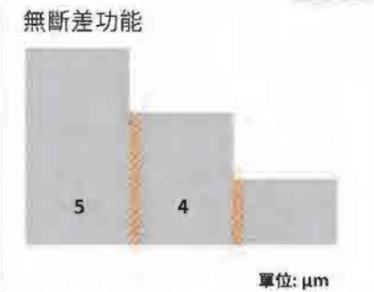


有斷差功能

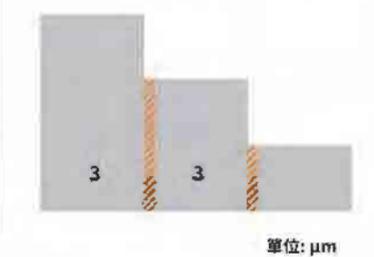


加工段差凹陷量

提升↑ 2 µm UP



有斷差功能



◆ SAC-µ裝置(超細修迴路)(選配)

工件材質：SKD11 / 加工線徑：0.2mm / 工件厚度：50mm

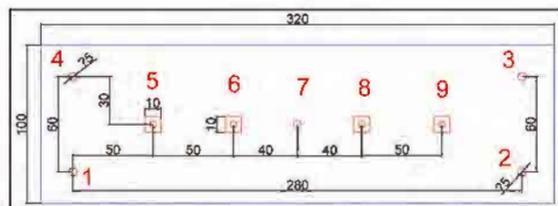
刀次	6	5	4	3	2	1
面粗度 (µm)	Ra 0.12	0.20	0.28	0.62	2.0	2.4
	Ry 1.1	1.7	2.5	5.0	13.3	14.3

工件材質	錫銅	線直徑	0.20 mm
工件厚度	20.0mm	加工刀數	8 刀
加工精度	3µm	加工時間	58 分鐘
加工面	Ra 0.09µm		



◆ 高精度、高重覆性加工

- ◎工件材質：SKD11
- ◎工件厚度：20.0mm
- ◎線徑：0.20mm（一般硬黃銅線）
- ◎加工刀次：3回（粗割一次、修二回）
- ◎加工環境：23-24°C



加工節距精度 (mm)				形狀精度 (mm)					
NO	座標位置		量測誤差值		NO	孔大小	量測誤差值		
	X	Y	X	Y			X	Y	
1	0.00	0.00	0.0000	0.0000	1	5.0000	0.0004	0.0003	
2	280.00	0.00	-0.0015	0.0000	2	5.0000	0.0006	0.0007	
3	280.00	60.00	-0.0028	-0.0015	3	5.0000	0.0010	0.0009	
4	0.00	60.00	0.0005	-0.0005	4	5.0000	0.0006	0.0004	
5	50.00	30.00	0.0005	-0.0003	5	10.0000	0.0009	0.0010	
6	100.00	30.00	-0.0008	0.0003	6	10.0000	0.0008	0.0009	
7	140.00	30.00	-0.0017	-0.0010	7	5.0000	0.0011	0.0007	
8	180.00	30.00	-0.0005	-0.0015	8	10.0000	0.0007	0.0006	
9	230.00	30.00	-0.0015	-0.0012	9	10.0000	0.0004	0.0005	
最小誤差值 mm			0.0005	0.0003	最小誤差值 mm			0.0004	0.0004
最大誤差值 mm			-0.0028	-0.0015	最大誤差值 mm			0.0011	0.0010

X軸pitch定位精度表				方圓孔形狀尺寸精度表			
NO	X	Y	誤差	NO	孔大小	X	Y
1	0.00	0.00	0.0000	1	5.0000	0.0004	0.0003
2	280.00	0.00	-0.0015	2	5.0000	0.0006	0.0007
3	280.00	60.00	-0.0028	3	5.0000	0.0010	0.0009
4	0.00	60.00	0.0005	4	5.0000	0.0006	0.0004
5	50.00	30.00	0.0005	5	10.0000	0.0009	0.0010
6	100.00	30.00	-0.0008	6	10.0000	0.0008	0.0009
7	140.00	30.00	-0.0017	7	5.0000	0.0011	0.0007
8	180.00	30.00	-0.0005	8	10.0000	0.0007	0.0006
9	230.00	30.00	-0.0015	9	10.0000	0.0004	0.0005

Y軸pitch定位精度表				方圓孔形狀尺寸精度表			
NO	X	Y	誤差	NO	孔大小	X	Y
1	0.00	0.00	0.0000	1	5.0000	0.0004	0.0003
2	280.00	0.00	-0.0015	2	5.0000	0.0006	0.0007
3	280.00	60.00	-0.0028	3	5.0000	0.0010	0.0009
4	0.00	60.00	0.0005	4	5.0000	0.0006	0.0004
5	50.00	30.00	0.0005	5	10.0000	0.0009	0.0010
6	100.00	30.00	-0.0008	6	10.0000	0.0008	0.0009
7	140.00	30.00	-0.0017	7	5.0000	0.0011	0.0007
8	180.00	30.00	-0.0005	8	10.0000	0.0007	0.0006
9	230.00	30.00	-0.0015	9	10.0000	0.0004	0.0005

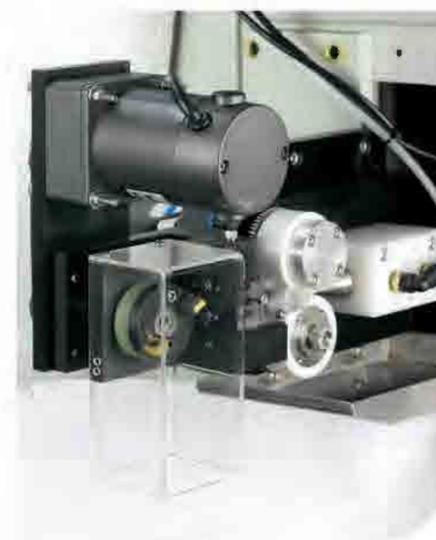
實際房間室溫：23.5±0.5°C 實際機台水溫：23±0.5°C 實際機台本體：23.5±0.5°C

◆ 選配硬體功能



◀ 第六軸加工

搭載第六軸加工裝置可進行多軸同步加工，使加工型態由2D提升至「3D加工模式」，大幅提升高複雜、高難度工件的加工達成率，使得加工領域更加廣泛、更具價值提升優勢。



▶ 剪線裝置

P.S線切割機使用線徑0.1mm以下時，不宜加裝廢線剪線裝置。

◆ 樣品加工實例



FPC產業-高精度配合加工
 工件材質:SKD11
 工件厚度:50&20mm
 線徑:∅ 0.25mm
 加工刀數:3刀
 加工精度:3 μm
 表面面粗度:Ra=0.58-0.63 μm
 加工時間:P=40min D=25min
 *2件組:
 Q配Sliding fit gap(3 μm)



手工具產業-細線加工0.10mm
 工件材質:SKD11
 工件厚度:3.0mm
 線徑:∅ 0.100mm
 加工刀數:3刀
 加工精度:10 μm
 表面面粗度:Ra=0.60-0.65 μm
 加工時間:33min
 加工角度:-27.07°



低變形量-配合件加工
 工件材質:SKD11
 工件厚度:50mm
 線徑:∅ 0.25mm
 加工刀數:3刀
 加工精度:3 μm
 表面面粗度:Ra=0.68-0.70 μm
 加工時間:5hr 33min
 *2件組:
 Q配Sliding fit gap(4 μm)



10件模組-高精轉角配合件
 工件材質:SKD11
 工件厚度:30&20mm
 線徑:∅ 0.25mm
 加工刀數:3刀
 加工精度:3 μm
 表面面粗度:Ra=0.64 μm
 加工時間:9hr 35min
 *10件組:
 滑配Sliding fit gap(4 μm)



高精度-多轉向模組配合加工
 工件材質:SKD11
 工件厚度:50&20mm
 線徑:∅ 0.25mm
 加工刀數:3刀
 加工精度:3 μm
 表面面粗度:Ra=0.64 μm
 加工時間:13hr 52min
 *Q配Sliding fit gap(3 μm)



連續沖壓模-高精度配合加工
 工件材質:SKD11
 工件厚度:30&20mm
 線徑:∅ 0.20mm
 加工刀數:3刀
 加工精度:3 μm
 表面面粗度:Ra=0.63 μm
 加工時間:P=15min D=8min
 *2件組:
 Q配Sliding fit gap(3 μm)



細線0.100mm加工-齒輪高精度配合加工
 工件材質:SKD11
 工件厚度:30&20mm
 線徑:∅ 0.100mm
 加工刀數:4刀
 加工精度:3 μm
 表面面粗度:Ra=0.60 μm
 加工時間:P=66min D=45min
 *2件組:
 Q配Sliding fit gap(3 μm)

標準機型規格表

機械型號	RQ4025L	RQ5030L	RQ6040L
X,Y,Z行程 mm	400x250x200	500x300x200	600x400x300
U,V行程 mm	60x60	60x60	100x100
最大工件尺寸 (WxDxH) mm	750x450x200 (噴流加工) 750x450x145 (浸水加工)	850x500x200 (噴流加工) 850x500x145 (浸水加工)	910x600x300(噴流加工) 910x600x150(浸水加工)
最大工件重量 mm	550	600	1000
XY軸進給速度 mm/min	Max.1800	Max.1800	Max.1800
驅動系統	XY軸線性馬達驅動 / U, V, Z軸AC伺服馬達驅動		
線徑(標準) mm	Ø 0.15~0.3(Ø 0.25)(註0.1mm為選配)		
最大送線速度 mm/min	300	300	300
線張力 gf	300~2500	300~2500	300~2500
最大Max.切割斜度 mm	±14.5°/80 (廣角噴嘴, DA+DB=15mm)		±21°/80 (廣角噴嘴, DA+DB=15mm)
外觀配置圖(WxDxH)mm	2400x2500x2250	2650x2750x2060	2800x3050x2300
淨重 kg	2800	3000	4000
加工液過濾系統裝置			
過濾容量	930L	930L	1250L
過濾方式	紙網	紙網	紙網
離子樹脂過濾器	20L	20L	20L
水質控制	Auto	Auto	Auto
液溫度控制	Auto	Auto	Auto
加工電源			
迴路方式	Power MosFET Transistor		
最大輸出電流	25A		
電流選擇	10		
休止時間	50		
CNC裝置			
輸入方式	Keyboard USB· LAN		
螢幕顯示	19"LCD		
控制方式	32bit · 1-CPU X&Y Closed Loop		
控制軸數	X · Y · U · V · Z (5 Axis) 6th Axis optional		
設定單位	0.001mm		
最大指令值	±9999.999mm		
補間	Linear/Circular		
命令	ABS/INC		
加工速度控制	Servo/ Const. Feed		
圓形倍率	0.001-9999.999		
加工條件記憶	1000-9999		
最大耗電量	3.Phase 220V±5%/11kVA		

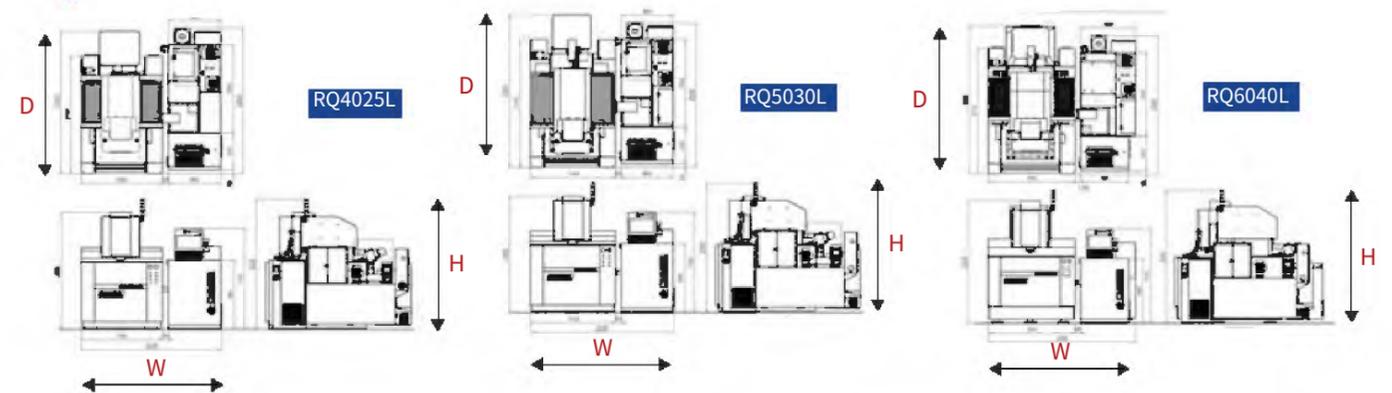
※本公司隨時在進行研究改進的工作，因此保有隨時更改設計、規格尺寸及機械結構之權利。

選配件表 標準 / 選購配件

標準 ● 選購 ○

功能&配件	規格	數量	RQ4025L	RQ5030L	RQ6040L
電源&控制系統					
i8+電源系統		1 Set	●	●	●
AC/DC加工電源		1 Set	●	●	●
智慧段差控制電源系統		1 Set	○	○	○
SAC-μ超精細迴路		1 Set	○	○	○
直覺式觸控螢幕	19"	1 Set	●	●	●
斷電復歸功能		1 Set	●	●	●
USB埠		1 Set	●	●	●
網路傳輸功能		1 Set	●	●	●
DXF轉檔功能		1 Set	●	●	●
遠端監控&機聯網系統		1 Set	○	○	○
機構&加工系統					
UX1線性馬達驅動系統	CHMER X&Y軸	1 Set	●	●	●
線性光學數字尺	0.1μm解析度(絕對式)	1 Set	●	●	●
自動穿線系統		1 Set	●	●	●
自動穿線輔助裝置		1 Set	○	○	○
0.1mm線徑加工裝置		1 Set	○	○	○
手動升降門		1 Set	●	●	●
自動升降門		1 Set	○	○	○
高效節能型水循環系統		1 Set	●	●	●
節能變頻冷卻機	20000BTU	1 Set	●	●	●
附加功能					
溫度監測裝置		1 Set	○	○	○
數位水壓壓力偵測		1 Set	○	○	○
銅線重量偵測系統		1 Set	○	○	○
CE歐規	EC迴路+EMC護罩	1 Set	○	○	○
第六軸加工		1 Set	○	○	○
大型供線輪	3-30kg	1 Set	○	○	○
自動剪線裝置		1 Set	○	○	○
2合1穩變壓器		1 Set	○	○	○
原廠高速鍍鋅線		1 Set	○	○	○

機台配置圖



機型	W	D	H
RQ3625L	2450	2400	2250
RQ4025L	2450	2400	2250
RQ5030L	2650	2500	2250
RQ6040L	2700	2800	2450

單位：mm