

RENISHAW
apply innovation™

CNC 工具機測頭量測解決方案袖珍指南

製程控制解決方案



提升工件品質與精度，並提高 CNC 加工中心的效率

CNC 工具機測頭量測解決方案…

Renishaw 製程控制解決方案系列以創新科技、經過實證的方法及專家支援作為後盾，提供消除您加工製程各階段變異的系統化方法。本袖珍指南概述 Renishaw 為 CNC 工具機推出的解決方案，以及這些解決方案可為您的製造業務帶來的效益。

測頭量測是已確立，能發揮工具機最大效能、品質、功能及精度的最佳做法。就此而言，在加工製程中，已廣為整合 Renishaw 測頭量測軟硬體。

本手冊從許多效益到製程控制，最後到產品規格及選擇方面，說明測頭量測的基本知識。



如需進一步的資訊，請參閱全篇提供的連結，或聯絡您當地的 Renishaw 辦事處。

www.renishaw.com.tw/contact



目錄

Renishaw 簡介.....	1
為什麼選擇測頭？.....	3
The Productive Process Pyramid™.....	5
製程的根基.....	7
製程設定.....	8
製程中監控.....	9
後製程監控.....	10
產品應用指南.....	11
領先業界的技術與性能.....	13
標準與高精度工具機測頭.....	15
機上型掃描系統.....	21
刀具設定和破損刀具檢測.....	23
工具機應用的軟體.....	29
機上編程	
Inspection Plus.....	30
GoProbe.....	31
Set and Inspect.....	32
圖形化使用者介面 (GUIs).....	33
刀具設定.....	34
機外(PC-based)編程	
Productivity+™ 軟體.....	35
PowerINSPECT OMV Pro.....	37
Renishaw CNC Reporter.....	39
工具機診斷	
QC20-W伸縮式循環測試儀.....	40
AxiSet™ Check-Up.....	41
SPRINT™: 機台性能檢查.....	42
機外檢具與量測系統.....	43
測針和配件.....	44
客製化解決方案.....	45
服務支援與訓練.....	46
詳細資訊.....	47
注意.....	48

Renishaw 簡介

為何選擇 Renishaw ?

我們全面的量測、先進製造及製程控制解決方案組合，可讓製造商達到最大生產力及所需的產能。

身為全球工程科技的領導者，Renishaw 將其在量測與精密加工的核心技能，應用在如尺寸量測學、光譜學、機器校正、運動控制、牙科及外科機器人等多元領域之中。



工業量測與製造解決方案

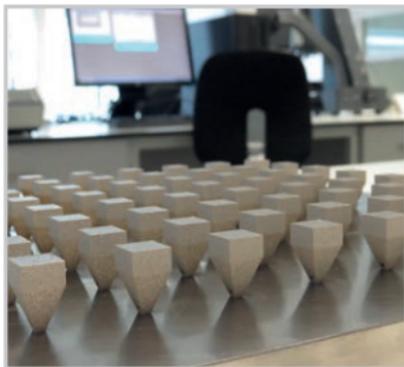
我們的三次元量床 (CMM) 感測器為業界標準，從接觸觸發式測頭到自動化探針與測頭更換架、電動測頭座及革命性 5 軸量測系統。

若是工具機使用者，可供 CNC 工具機之用的接觸式及雷射測頭，可實現自動化刀具設定、工件設定、機上測量及工件與製程驗證。上述測頭可減少設定與檢測時間，並消除或控制製程變異來源 - 有效率生產合格工件的主要需求。

支援製造商的其他技術包括驗證與校正機器定位性能與控制及改進製程的系統，以及位置編碼器與金屬 3D 列印的積層製造系統。

Renishaw 製造

高品質精密製造與其設計營運環環相扣，這正是 Renishaw 商業策略的核心要素。20 多年來，本公司已擁抱製造設計導向原則，持續將重心放在消除與控制其加工作業中的製程變異來源。成果包括可預測、自動化、具有生產力的製程，以及更迅速推出新產品。



本公司會投資最新的 CNC 工具機，並擁有多種各種不同的加工機，包括 4 軸與 5 軸加工機、車銑中心，再加上走心式 (side-head) 與傳統車床。

Renishaw 在自有的繁忙生產環境下運用製程控制解決方案後，更能瞭解測頭量測的真正潛能。以經驗為基礎，更能解釋測頭量測為製造業帶來的價值。

為什麼選擇測頭？

時間就是金錢，而手動設定工件位置並檢測成品，會對製造性能與獲利能力產生影響。Renishaw 測頭量測系統讓您從此告別所費不貲的停機時間及廢料。

提高您現有設備資產的產值

若您的工具機超載，您可能需要投入巨額資金，以彌補赤字、大規模轉包支出，或最糟的是：婉拒有利潤的工作。

要是您可以從現有的機器設備中，騰出更多的加工產能呢？您能夠：

- 暫緩巨額資金的投入
- 降低外包與加班費的支出
- 接洽更多額外的訂單



增加自動化操作進而降低人為操作之介入

貴公司經常需要仰賴技術資深的操作員來保持機器的正常運作，而導致人工成本及超時加班費用居高不下嗎？或是您的工程師可能被綁在現場支援工作上？

要做怎樣的改變才能降低直接的人力及現場支援的成本並擁有好的競爭力？您能夠：

- 將原本採人工設定與量測的工作改為全自動方式
- 減少直接的人力成本
- 重新配置人力，使人員在製程中扮演主動積極的角色

減少重工、製程妥協及廢品

報廢工件會浪費時間、人力及材料。同樣地，重工及製程的妥協也會導致交貨延誤、緊急趕工及超時加班。

大幅縮減品質問題的花費，會如何提昇您的反應時間及獲利呢？您能夠：

- 提升品質穩定度與一致性
- 更低的單位成本
- 更短的交貨期

強化您的產能，承接更多的工作

您的客戶始終要求更複雜的工作，甚至會追溯完整的加工製程進行所需的調整。您的產能有追上市場需求嗎？



您需要具有成本效益的方式，提升與檢測製程能力嗎？您能夠：

- 為您的客戶提供最先進的能力
- 承接更多複雜度高的工作
- 利用可追溯能力符合客戶的需求

減少總擁有成本

採購與維護製造設備是貴公司的先期與持續成本。您是否被營運成本高、毫無彈性、過時的量測設備所困住？

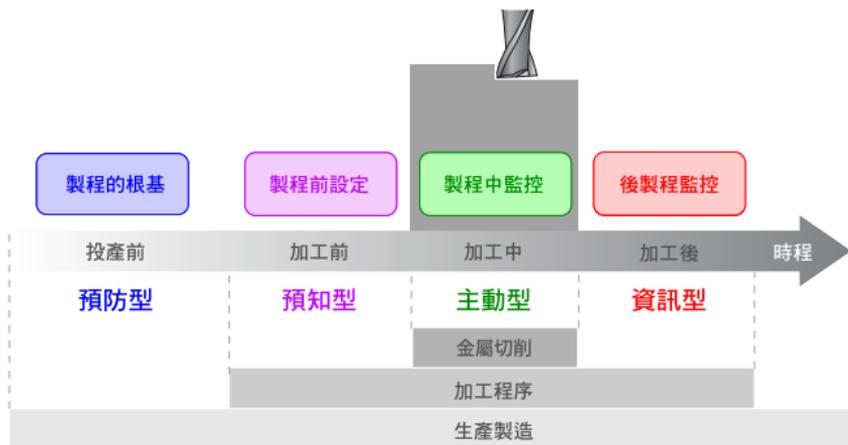
總擁有成本降低後，會對您的獲利產生哪些影響？您能夠：

- 採購更少、但更具生產力的工具機
- 免除昂貴、毫無彈性的客製化檢具
- 減少校正與維護成本

金字塔生產製程解決方案

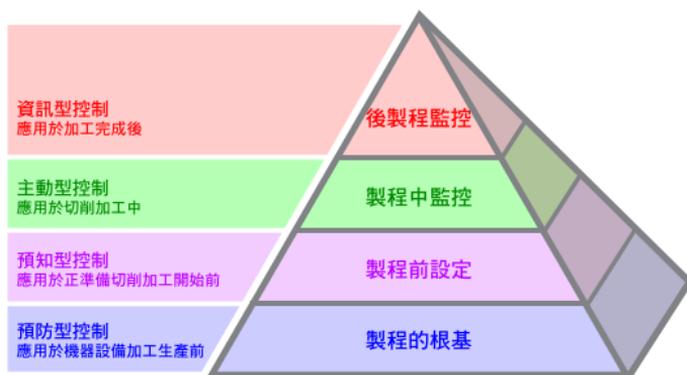
Renishaw 以健全的製程開發經驗，開發出簡易的架構，可描述量測解決方案如何透過製程控制提供成功的製程。

Renishaw 的解決方案改進了加工性能，並提高了製造能力。Renishaw 的製程控制解決方案可以提前於金屬切削之前、僅在金屬切削之前、金屬切削之中和之後應用。



- 在金屬切削之前，Renishaw 的**製程的根基**解決方案最大程度地提高了製程、環境和加工機的穩定性。
- 僅在金屬切削之前，Renishaw 的**製程前設定**解決方案建立加工系統元件的位置和大小。
- 在金屬切削期間，Renishaw 的**製程中監控**解決方案，讓加工機因應固有變化 and 實際條件。
- 在金屬切削之後，Renishaw 的**後製程監控**解決方案會記錄製程路線，並驗證製程與工件。

Renishaw 使用以製造時間軸識別的製程控制，建立其金字塔生產製程解決方案。
金字塔生產製程解決方案會顯示如何有系統地使用控制層，以避免加工製程出現差異。



金字塔生產製程解決方案

金字塔生產製程解決方案

Renishaw 的金字塔生產製程解決方案提供廣泛的測頭量測方案的最佳實務與實施指南。



製程的根基

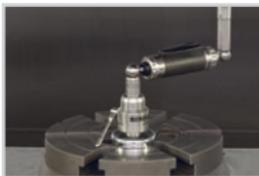


預防型 解決方案

金字塔底層的控制主要是針對製程執行環境，達到最高的環境穩定性。這些預防型控制是針對影響加工製程的變異，以抑止影響變異的特殊原因。

製程根基層的控制包括：

- 製造設計導向 – 依據現有產能詳盡瞭解，以最佳實務做法為導向，進行產品與製程設計方法。
- 製程輸入控制 – 包括使用失效模式與效果分析 (FMEA) 及類似的技術，瞭解和控制會影響加工製程結果的所有上游因素。
- 環境穩定性 – 處理無法事先消除的不合格外部來源。
- 製程設計 – 系統化排序製程的方法，可增進製程穩定性與自動化。此包括在重要階段將製程回饋整合至製程中。
- 機器狀況最佳化 – 不精確的機器無法製造出一致而精確的零件。嚴謹的性能評估、校正與更新 (若有需要) 程序，可讓機器的性能符合製程要求。



製程前設定



預知型 解決方案

此金字塔層的控制為機上活動，僅在金屬切削前需要進行，可預測製程是否將會成功。

刀具設定可以建立：

- 自主軸鼻端算起之刀長，以建立刀長之補正值，並檢查刀長是否在特定的公差範圍內。
- 轉動中的刀徑，以建立刀徑之補正值。



工件設定可以建立：

- 工件識別，以選擇正確 NC 程式的工件。
- 基準特徵的定位，以建立工件座標系統 (WCS)。
- 粗胚料／工件的尺寸，以確認加工餘量及粗切削加工的程序。
- 工件定向（相對於機器軸），以建立正確的工件座標轉向。



機器設定可以建立：

- 對準定位與夾持工件所需的旋轉軸、轉台或夾治具。
- 轉台旋轉中心及／或參考點在夾治具上的位置。



製程中監控



主動型 解決方案

此金字塔層的控制包括金屬切削製程內，自動因應材料條件、固有製程變異與非預期事件的動作，以使製程有最佳的成功機會。

機上檢具允許：

- 金屬切削根據加工製程中的變異調整，例如工件的變形、刀具的偏擺、溫升變化等。
- 視實際材料狀況，更新座標系統、參數、補正值及邏輯程式流程。



刀具破損檢測辨識：

- 刀具是否仍存在。
- 刀尖位置 - 確認刀具的刀尖點有無脫離原位的情況發生。
- 刀具邊緣破損及／或積屑。





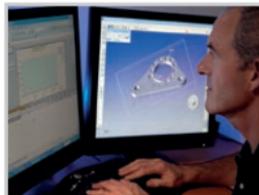
後製程監控

資訊型 解決方案

金字塔的頂層包括監控與報告活動，提供已完成製程的結果資訊，而這些資訊之後可用於影響後續活動。

製程紀錄：

- 在加工製程中發生的事件，例如手動或自動變更製程參數、補正值或座標系統。
- 介入可能已影響結果的製程。

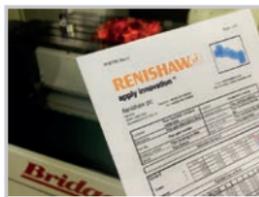


機上驗證可：

- 在如金屬切削製程的相同環境條件下，檢測關鍵特徵。
- 對於加工製程的穩定性有信心。

製程後報告可：

- 紀錄元件符合性。
- 關鍵特徵尺寸的歷史追蹤，可用於監控機器狀況與排定維護。



產品應用指南

辨別哪些工具機測頭 適合您的應用

機器類型		立式CNC加工機			臥式CNC加工機		
							
產品		S*	M*	L*	S*	M*	L*
標準精度測頭重複性 1.00 μ m (40 μ in) 2 σ	OMP40-2	●	●		●	●	
	OLP40						
	OMP60		●	●		●	●
	RMP40	●	●		●	●	
	RLP40						
	RMP60 LP2	●	●	●	●	●	●
高精度測頭重複性 0.25 μ m (10 μ in) 2 σ	OMP400	●	●		●	●	
	OMP600		●	●		●	●
	RMP600		●	●		●	●
	MP250						
接觸式刀具設定和破損 刀具檢測	OTS	●	●		●	●	
	RTS		●	●		●	●
	TS27R	●	●	●	●	●	●
	LTS 刀長設定	●	●	●	●	●	●
非接觸式刀具設定和破 損刀具檢測	NC4	●	●	●	●	●	●
非接觸式破損刀具檢測	TRS2	●	●	●	●	●	●
接觸式測刀臂	HPRA						
	HPPA						
	HPMA						
	HPGA						

*工作台尺寸	S (小)	M (中)	L (大)
	<700 mm × 600 mm	<1200 mm × 600 mm	>1200 mm × 600 mm

龍門CNC加工機 	CNC車床 			CNC 複合加工機 			CNC磨床 
所有	S §	M §	L §	S	M	L	所有
	●	●		●			
	●	●		●	●		
	●	●		●	●		
●	●	●	●	●	●		
	●	●	●	●	●	●	●
				●			
●				●	●		
				●	●	●	●
●							
●							
●							
●				●	●	●	●
●				●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	●

	S (小)	M (中)	L (大)
§	夾頭尺寸從6英寸到8英寸或更小	夾頭尺寸從10英寸到15英寸	夾頭尺寸從18英寸到24英寸
	工作範圍 <1500 mm	工作範圍 <3500 mm	工作範圍 >3500 mm

領先業界的技術與性能

突破性的解決方案是 Renishaw 商業策略的核心，以「**apply innovation**」階段實現。創新產品設計是我們極力投入研發所獲得的成果，可讓 Renishaw 為您提供**領先市場的解決方案**，以協助您的企業成長。



調變光學傳輸 用於所有全新世代的「OMP」測頭，提供最高的抗光源干擾能力。

跳頻展頻 (FHSS) 為獨一無二的傳輸系統，不會使用專門的無線電通道。而是測頭和接收器一起「跳」過一系列頻率，使多個測頭系統能夠與其他工業設備共存，而不產生干擾。



RMI-Q 多重測頭量測系統 為一結合發射器、接收器及介面的單元，可啟動個別無線電，並操作高達四個不同的 Renishaw 無線電測頭。因此能在同一個加工機工具內，同時使用多個無線電測頭及／或無線電工具設定裝置。與光學傳輸系統不同，無須在測頭和傳輸器之間達到視線對傳。

RENGAGE 應變電感技術 帶來無與倫比的 3D 量測性能與重複性，並用於 OMP400、OMP600、RMP600 及 MP250 測頭。

MicroHole™ 與 **PassiveSeal 技術** 用於 Renishaw 的 NC4 非接觸式系統，提供在嚴苛加工環境下獨一無二的環境保護。此確保隨時達到 IPX8 防護。



ToolWise™ 技術 用於 Renishaw 的 TRS2 非接觸式破損刀具檢測系統中，且可區分刀具與冷卻液或切屑。

SwarfStop™ 技術 為 HPGA 上額外的金屬裝置，定位在治具與底座之間，作為環境保護的天然屏障。

SupaTouch 技術 自動最佳化機上量測循環，以將循環時間降到最低並獲得最大生產力。

SPRINT™ 機上型掃描技術 可實行量測策略，迅速且正確地擷取棱形或複雜 3D 組件的形態和輪廓資料。



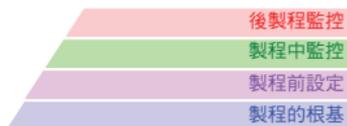
標準精度工具機測頭

之前可能需要花費 1.5 小時，設定耗時 4.5 小時加工的工作；這令人完全無法接受。現在我們可以在 10 分鐘內進行相同的設定，立即省下 1 小時 20 分鐘的時間，因此可切削更多金屬，獲取更多利潤。

Sewtec Automation (英國)



測頭	OMP40-2
尺寸	Ø40 mm × 50 mm
機器類型	小型到中型
傳輸類型	紅外線 (光學)
性能精度	標準 (動態)
重複性	1.00 µm
XYZ 中的 3D Lobing	未知
建議的最大測針長度	100 mm
啟動方式	光學 M 碼；自動啟動
電池類型	1/2 AA



OLP40

Ø40 mm × 58.3 mm

車床

紅外線 (光學)

標準 (動態)

1.00 µm

未知

100 mm

光學 M 碼；自動啟動

1/2 AA



OMP60

Ø63 mm × 76 mm

中型到大型

紅外線 (光學)

標準 (動態)

1.00 µm

未知

100 mm

光學 M 碼；自動啟動；
旋轉或刀桿開關

AA

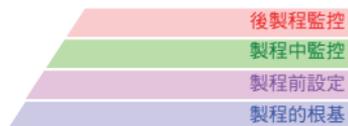
標準精度工具機測頭

我們從 Renishaw 瞭解到工具機測頭量測解決方案，除具備製程中量測監控外，亦可為現有的 CNC 工具機，提供即時數據回饋…此對於增加生產效率與精度有莫大的助益。

巧新科技工業股份有限公司（台灣）



測頭	RLP40
尺寸	Ø40 mm × 58.3 mm
機器類型	車床
傳輸類型	無線電 (FHSS)
性能精度	標準 (動態)
重復性	1.00 µm (40 µin)
X Y Z 中的 3D Lobing	未知
建議的最大測針長度	100 mm
啟動方式	無線電 M 碼；旋轉
電池類型	1/2 AA



RMP40

Ø40 mm × 50 mm

小型到中型

無線電 (FHSS)

標準 (動態)

1.00 µm (40 µin)

未知

100 mm

無線電 M 碼；旋轉

1/2 AA



RMP60

Ø63 mm × 76 mm

中型到大型

無線電 (FHSS)

標準 (動態)

1.00 µm (40 µin)

未知

100 mm

無線電 M 碼；旋轉或
刀桿開關

AA



LP2

Ø24.8 mm × 33.2 mm

小型到大型

O/RMP40M O/RMP60M
線接式

標準 (動態)

1.00 µm (40 µin)

未知

100 mm

未知

未知

高精度工具機測頭

我們對於 RMP600 的精度非常滿意，尤其是後續在生產線中進一步減少報廢工件。這些是大型、昂貴的工件，且我們使用測頭找出錯誤並避免錯誤。

Tods Composite Solutions
(英國)



測頭

OMP400

尺寸

Ø40 mm × 50 mm

機器類型

小型到中型

傳輸類型

紅外線 (光學)

性能精度

高 (應變電感)

重複性

0.25 µm

XYZ 中的 3D 循圓誤差

±1.00 µm

建議的最大測針長度

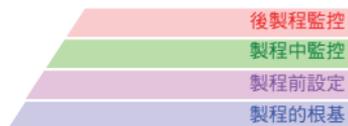
200 mm

啟動方式

光學 M 碼；自動啟動

電池類型

1/2 AA



OMP600

Ø63 mm × 76 mm

中型到大型

紅外線 (光學)

高 (應變電感)

0.25 µm

±1.00 µm

200 mm

光學 M 碼；自動啟動；
旋轉或刀桿開關

AA



RMP600

Ø63 mm × 76 mm

中型到大型

無線電 (FHSS)

高 (應變電感)

0.25 µm

±1.00 µm

200 mm

無線電 M 碼；旋轉或
刀桿開關

AA



MP250

Ø25 mm × 36 mm

磨床

接線式

高 (應變電感)

0.25 µm

±1.00 µm

100 mm

未知

未知

機上型掃描系統

SPRINT 機上型接觸式掃描系統

現代高價值工件對於性能的需求日益高漲，因而要求更嚴苛的公差，而 SPRINT 系統屬於寶貴的推動性技術，可提高製程的自信心。

Nuclear AMRC (英國)



測頭

OSP60

尺寸

Ø62 mm × 100.6 mm

傳輸類型

高速光學

掃描範圍

±0.3 mm

掃描解析度

0.1 µm

速度

15 m/min

資料點

1000 點/秒

測針範圍

75 mm 至 150 mm

電池類型

3 × CR123 鋰電池

後製程監控

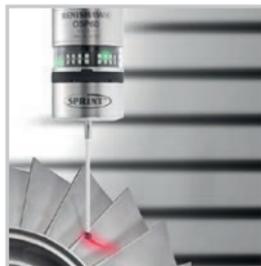
製程中監控

製程前設定

製程的根基

高速、高精度的掃描系統可用於迅速機上工件設定、製程內控制，及機器狀況檢查應用。

- 革命性的高速量測
- 出色的精準全 3D 解析
- 獨家性能及應用



SPRINT 系統擷取工件表面上的 3D 點並即時分析資料，提供劃時代的製程內自動化控制機會並驗證機器能力。

Renishaw 已與許多主要組織攜手合作，開發出一系列著眼於產業的應用，發揮最大系統潛能，以及使掃描可如下一世代機上測頭量測一樣容易採用。

另可進行稜形與離散點量測，讓使用者比使用傳統測頭量測解決方案，更快速、更準確地執行工作設定與製程控制活動。

OSP60 測頭透過 Productivity+ 軟體套件或使用 CAM 或 G-code 編程。

刀具設定和破損刀具檢測

接觸式系統

「因為我們開始使用 Renishaw 測頭與軟體…光是設定時間就減少了 66%，而且我們不再討論零件廢品與人工失誤的問題。」

Associated Tools (印度)



測頭	OTS
機器類型	小型到中型
功能	刀具設定與刀具破損檢測
最小刀具檢測	Ø1.0 mm
重復性	1.00 µm
測針觸發力道	1, 30 N 至 2, 40 N、133 gf 至 245 gf，視感測方向而定。
雷射分級	未知

製程中監控

製程前設定



RTS

中型到大型

刀具設定與刀具破損檢測

Ø1.0 mm

1.00 µm

1, 30 N 至 2, 40 N、133 gf 至 245 gf，視感測方向而定。

未知



TS27R

小型到大型

刀具設定與刀具破損檢測

Ø1.0 mm

1.00 µm

1, 30 N 至 2, 40 N、133 gf 至 245 gf，視感測方向而定。

未知



Primo LTS (刀長設定系統)

小型到大型

刀具設定與刀具破損檢測

Ø0.1 mm

0.75 µm

3 N、306 gf Z 方向

未知

刀具設定和破損刀具檢測

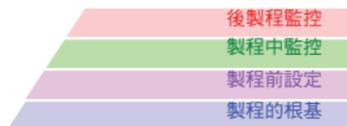
接觸式系統

要不是 Renishaw 系統，機器可能在刀尖破損的情況下運轉，帶來災難性的後果。而且，由於檢測系統會自動檢查刀具是否破損，因此一位操作員可管理兩台機器。

Ducati Motor (義大利)



測頭	RP3
機器類型	小型到大型車床
功能	使用 Renishaw 測刀臂進行刀具設定
最小刀具檢測	Ø1.0 mm
重復性	1.00 µm
測針觸發力道	1, 50 N 至 3, 50 N、153 gf 至 357 gf，在 XY 平面
雷射分級	未知



非接觸式系統



NC4

小型到大型

刀具設定與刀具破損檢測

Ø0.03 mm

±0.10 µm

未知

第 2 級 <1 mW 670nm



TRS2

小型到大型

刀具破損檢測

Ø0.2 mm

未知

未知

第 2 級 <1 mW 650nm

刀具設定和破損刀具檢測

適用於 **CNC** 車床、複合加工機及磨床的測刀臂



我們使用光學預先設定裝置量測 KM 單元時，產生過多廢品。此外，在此形態量測後，必須由操作員將一排約 150 個字元的資料輸入 CNC 控制器中。現今我們已可確保重複性、將操作員出錯率降到最低，以及消除廢品率。



Geo.W. King Ltd. (英國)



測刀臂	HPRA
應用	車床與複合加工機
功能	刀具設定
重複性	5.00 μm 2 σ X/Z 夾頭 6 in 至 15 in 8.00 μm 2 σ X/Z
測頭	RP3 (1.00 μm 2 σ 重複性)
操作	可拆卸
卡盤尺寸	標準 6 in 至 24 in 解決方案



HPPA

車床與複合加工機

刀具設定

5.00 μm 2 σ X/Z 夾頭
6 in 至 15 in 8.00 μm
2 σ X/Z

RP3 (1.00 μm 2 σ 重複性)

手動

標準 6 in 至 24 in 解
決方案



HPMA

車床與複合加工機

刀具設定和破損刀具檢測

5.00 μm 2 σ X/Z 夾頭
6 in 至 15 in 8.00 μm
2 σ X/Z

RP3 (1.00 μm 2 σ 重複性)

自動

標準 6 in 至 24 in 解
決方案



HPGA

車床與複合加工機、磨床

工件檢測

3.00 μm 2 σ X/Y/Z

MP250 (0.25 μm
2 σ 重複性)
LP2 (1.00 μm 2 σ 重複性)

自動

符合大多數加工機的範圍

工具機應用的軟體

Renishaw 提供補一系列軟體解決方案，以彌補量測及製程控制硬體上的不足。

機上型編程套件 安裝並常駐於 CNC 工具機控制器上，最適合在現場「迅速」進行編程。編程一般最常使用傳統的 G-code 或我們逐漸增加的圖形使用者介面 (GUI) 之一在機器上進行。

	編程			功能性			
	G-code	設定與檢測/GUI	GoProbe	工件設定	檢測	刀具設定	報告
Inspection Plus	●	●	●	●	●		●
接觸式刀具設定	●	●	●			●	
非接觸式刀具設定	●	●				●	

如需更多資訊，包括軟體功能性與控制器支援，請參閱資料表工具機的測頭軟體：程式與功能 (Renishaw 文件訂貨號 H-2000-2298)：

www.renishaw.com.tw/machinetoolsoftware

機外 (PC 式) 程式設計套件 可使用針對個別工具機設定的後處理器，執行各式各樣的工作。測頭程序可與 CAM 程式編程，或在 PC 上編程，以在將測頭量測整合至生產製程各種不同的階段時，提供靈活性與控制。

	工件設定	檢測	資料分析	報告	進階報告
Productivity+™	●	●		●	
PowerInSPECT OMV Pro	●	●		●	●
Renishaw CNC Reporter			●		●

機上編程

Inspection Plus

Inspection Plus 是工件設定與檢測的整合式巨集軟體套件，支援完整範圍的循環，從基本的工件設定至更複雜的向量和角度量測。

Inspection Plus 加入新的 SupaTouch 最佳化技術，可將工具機、控制器及 Renishaw 測頭作為整套系統校正。SupaTouch 會「立即」選擇單觸式或雙觸式量測，以確保每次應用都可達到最佳定位與量測進給速度。

經驗豐富的使用者可使用傳統的 G-code 技術，建立與執行循環。Renishaw 的人性化介面系列 - 包括 GoProbe 與 Set and Inspect - 適合剛入門與經驗較不豐富的使用者。

RENISHAW
apply innovation™

Please enter the installation parameters

Machine compatibility settings

1 English Language for on machine text messages

2 Select Select controller type

3 Flags and alarms Flags only

4 <200 Select tool offset range

Probe configuration

1 1 Number of probes

2 Select Probe (1) start/stop

Preparation code

1 Enable preparation codes

Software options

1 500 Variable base number

2 12000 Maximum probe positioning feed (mm/min only)

3 Enable probe 180 deg orientation

4 None Output 4th axis (program 9818) and settings

重要特性與優點：

- 自動化更新刀具與工件偏置
- 選擇自動化或手動（寸動）模式
- 使用 SupaTouch 技術的完整系統自動化
- 整合式設定精靈

機上編程

GoProbe

GoProbe 是結合測頭量測循環、自學訓練教材（訓練教材、袖珍指南、快速參考工具及數位學習課程）及直覺式智慧型手機應用程式的獨一無二介面，讓使用者在短時間內，就能執行 Renishaw 工具機測頭量測系統。

您僅需將測頭手動到開始位置、使用訓練工具或 GoProbe 應用程式，即可建立所需的單行命令、在 MDI 模式輸入該命令及按下循環啟動。



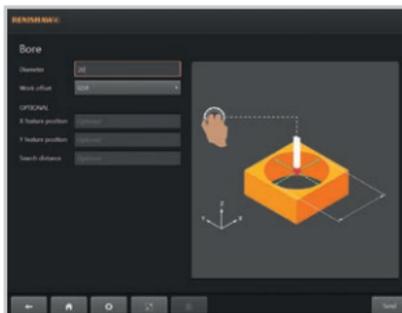
重要特性與優點：

- 內建於最新的 Inspection Plus 與接觸式刀具設定軟體
- 不須測頭量測經驗
- 全方位自學訓練教材
- 智慧型手機應用程式可產生單行命令
- 相容於所有 Renishaw 檢測測頭

Set and Inspect

Set and Inspect 是簡易的機上測頭量測應用程式，可用於 Microsoft® Windows 控制器，或透過乙太網路連線到控制器的 Windows 平板電腦。

直覺式介面引導使用者進行建立測頭量測循環的過程、自動為測頭量測循環產生所需的機器程式碼，並載入控制器中，避免資料輸入出錯，同時縮減編程時間。



重要特性與優點：

- 人性化界面可搭配 Inspection Plus 與 刀具設定軟體使用
- 無須測頭量測經驗或機器程式碼知識
- 內嵌說明文字與圖示
- 立即檢視結果資料
- 相容於一系列的 3 軸與 5 軸加工機

機上編程

圖形化使用者介面 (GUI)

除了 Set and Inspect 之外，Renishaw 亦提供一系列的 GUI，引導使用者進行工件設定、檢測及刀具設定的過程。

各種 GUI 均提供直覺式的人性化環境，協助使用者產生測頭量測循環、減少與傳統工具機編程相關的困難，以及在使用者輸入最少的情況下，產生與選擇循環。



重要特性與優點：

- 人性化介面
- 支援側頭校正、工件設定、接觸式刀具設定及檢測循環
- AxiSet™ Check-Up 中心點補償與非接觸式刀具設定（取決於套件）

刀具設定

刀具設定軟體可讓使用者針對單一接觸點與多個接觸點的刀具設定長度與直徑補正、執行循環內破損刀具檢測，以及手動或自動定位。

刀具設定軟體可用於所有 Renishaw 接觸式與非接觸式刀具設定硬體技術。



重要特性與優點：

- 大大節省時間
- 消除手動設定錯誤
- 自動化刀具長度和直徑設定
- 在加工循環內進行刀具破損檢測
- 降低廢品率

機外 (PC 式) 編程

Productivity+ 軟體

Productivity+™ 提供使用者易於使用的環境，無須 G-code 編程經驗，即可將循環內的測頭程序加入加工循環內。

量測結果計算、邏輯決策及工具機更新全都在 CNC 上執行，因而無須外部通訊。

Productivity+ 可協助加工製程的三大核心領域進行：

- 預知型製程前設定工作 - 例如工作設定、工件與刀具識別
- 主動性製程中控制工作 - 例如刀具狀況監控、刀具尺寸更新，及根據量測結果重新加工
- 資訊性後製程報告工作 - 提供使用者關於已完成製程的資訊，並協助影響後續操作與製程的決策

重要特性與優點：

- 自動、即時、調整切削程式
- 測頭循環視覺化，包括碰撞偵測
- 使用工件實體模型編程（或沒有模型時手動進行）
- 一系列的工具機控制器的多軸支援

// 我們審視整個生產循環時間，在某些情況下我們最多可減少 50% 的時間。Productivity+ 軟體 [...] 讓這變為可能。Productivity+ 大幅簡化在上機之前的製程驗證工作。



Alp Aviation (土耳其)

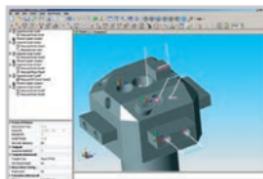
後製程監控

製程中監控

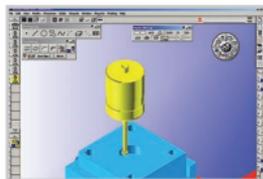
製程前設定

Productivity+ 軟體提供 4 種應用版本：

Active Editor Pro：可讓製程控制工作整合至現有的切削程式碼。實體模型編程與刀具路徑視覺化，使建立測頭循環的工作變簡單。後製程與切削和製程控制程式碼合併，形成單一機器程式。



GibbsCAM 外掛程式：完全與 GibbsCAM 套件整合，可建立製程控制工作，同時編程切削工作。就 GibbsCAM 使用者而言，此解決方案可在熟悉的環境內提供完全的量測彈性。



CNC 外掛程式：藉由可用於在機器上更新量測程式的線上編輯器，此軟體控制 OSP60 Sprint 測頭並大幅強化資料處理能力。或者程式可使用 Productivity+™ Active Editor Pro 離線建立。



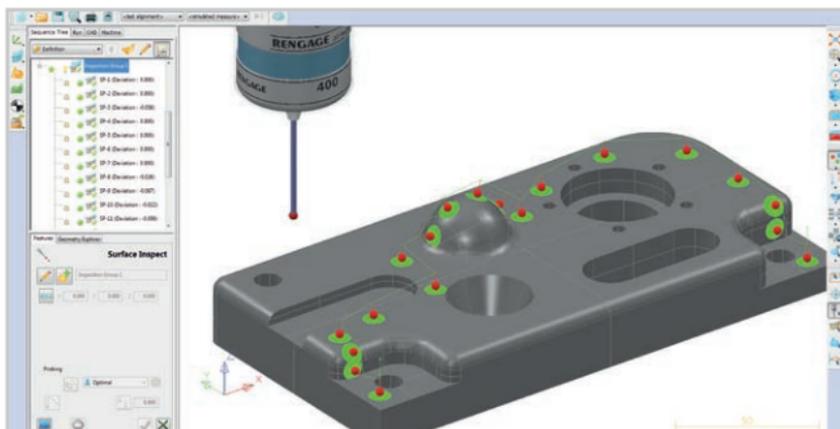
Productivity+ API：Productivity+ 功能亦可內嵌於 CAM 套件。請聯絡 CAM 廠商，查看是否支援 API。



機外 (PC 式) 編程

PowerINSPECT OMV Pro

Delcam 的 PowerINSPECT OMV Pro 可讓使用者在工具機上，執行三次元量床形式的加工後檢測與驗證工作，並建立全面的量測結果與工件公差報告。



重要特性與優點：

- 直接從實體模型編程
- 幾何特徵與自由形狀表面檢測
- 檔案匯入技術專案檢測指向實體模型
- 「即時」傳回量測結果至 PC
- 可設定的圖形與文字報告
- 多軸工具機支援
- 模擬測頭路徑，以進行碰撞偵測

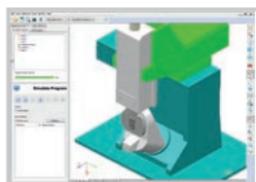
應用程式提供的進階功能包括：



幾何尺寸和公差 (GD&T)：建立元素判斷特徵之間的關係，以在工件拆下之前，對照製造圖完整比對機器量測值。



特徵構建：使用之前量測的特徵，建立額外的量測與資料點。在檢測具有大量稜形特徵時，此功能特別實用。



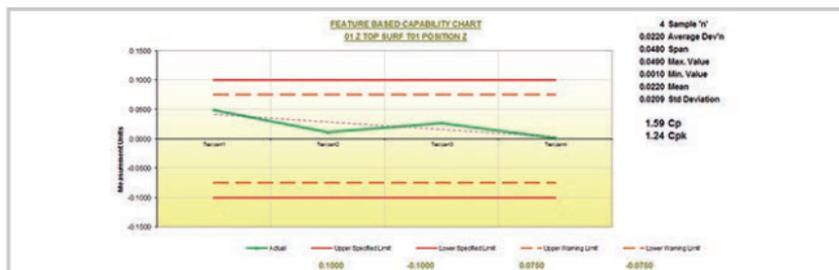
機器模擬：擴大程式模擬，納入 3D 機器模型；使用多軸工具機與具有複雜幾何的工件時，此為無價的功能。

機外 (PC 式) 編程

Renishaw CNC Reporter

Renishaw CNC Reporter 在 Microsoft® Excel 環境下運作，並提供簡易的工具，用以分析結果並根據 Productivity+™ 與 Inspection Plus 傳回的結果產生檢測報告。

製程能力圖追蹤一批元件的單一或關鍵特徵結果，以協助判斷機器磨損和溫升變化，且有助於排定預防維護工作。



[[[Renishaw CNC Reporter] 是… 即時指標，非常容易看懂製程趨勢。我可以讓尺寸保持在控制極限之內，並輕鬆紀錄每個測得的值。]]

Martin Aerospace (英國)

重要特性與優點：

- 以清晰、易懂的格式顯示結果
- 使用附加的 Data Manager 工具封存結果並檢閱
- 簡易、熟悉的 Excel 環境
- 彩色編碼的報告可立即作出 Go/No go 的決策。
- 用於製程監控的特徵追蹤與控制圖

工具機診斷

QC20-W 伸縮式循圓測試儀

QC20-W 無線循圓測試儀提供 CNC 工具機迅速、有效的分析，並為如 ASME B5-54 與 ISO 230.4 等主要國際標準所認可。

Renishaw 循圓測試儀與軟體可精準地將編程的圓形路徑與其實際測得的半徑相互比較。除了圓度或真圓度偏差之外，最多可診斷如反向間隙、比例誤差及垂直度等 19 項誤差，並用於有效率的維護與維修。



重要特性與優點：

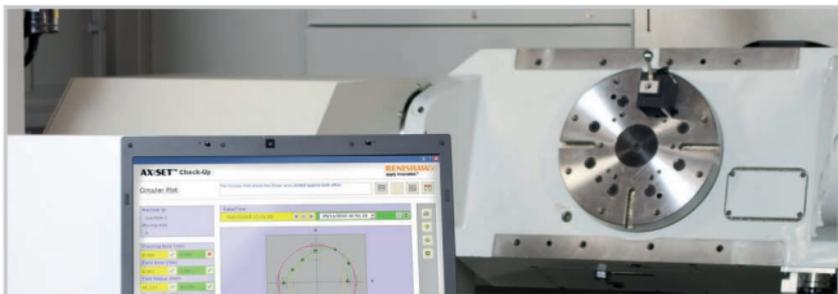
- 首次確保精密工件
- 減少廢品、重工、機器停機時間及成本
- 規劃維護並追蹤機器性能趨勢
- 符合 QA 與 QC 系統需求
- 判斷個別機器能力

工具機診斷

AxiSet™ Check-Up

用於檢查旋轉軸對準與定位性能的完整解決方案。在幾分鐘內，多軸綜合加工機與複合加工機的使用者可識別，並盡可能自動針對不佳的機器對準與幾何進行修正。

AxiSet™ Check-Up 可快速、精準地檢查旋轉軸中心點，協助使用者維持穩定的加工環境。搭配 Renishaw 的 QC20-W 循環測試儀系統與雷射干涉儀使用時，AxiSet Check-Up 更是一套無與倫比的機器診斷解決方案。



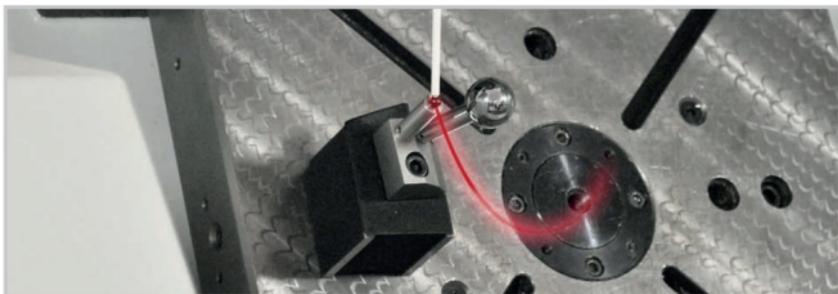
重要特性與優點：

- 判斷旋轉中心點及車床中心線與線性軸的誤差
- 可靠地檢查與追蹤機器性能趨勢
- 自動更新機器旋轉中心點
- 迅速測量與回報重大誤差。

SPRINT™：機台性能檢查

SPRINT™ Machine Health Check 應用程式可用於在 3 軸與 5 軸 Table/Table 銑削中心上，持續進行加工製程。此應用程式可根據 SPRINT 系統尤為精準的 3D 量測能力為基礎的簡易測試，以簡易測試在一分鐘內驗證工具機性能。

此應用程式足以在加工前，自動迅速偵測暖機問題與之前未發現的問題，並作為定期維護型態的一環，提供長期永續性與性能監控能力。



重要特性與優點：

- 在不到一分鐘之內判斷機台性能
- 立即作出 Go / No go 的決策
- 協助長期監控機器狀況
- 操作人員介入的情況最少
- 提供獨特的測試偽像
- 3 軸工具機的線性測試；5 軸工具機的動態測試

機外檢具與量測系統

Equator™ 系統

Equator 系統為高速的比對檢具，可配合工具機檢測中量到大量的製造工件。

可高度再現的檢驗技術是以加工生產件與標準工件，進行傳統比對量測為其基礎。再標定可立即補償廠房環境中，溫度條件的任何變化。Equator 檢具系統針對手動或自動化應用，提供高速、重複性及易於使用性。此系統可實現製程中與後製程控制，並具備工具機控制器的閉迴路回饋選項與廣泛的製程報告。

Equator 檢具系統完全可編程，並可用於多種應用。

如需進一步的資訊，請參閱

www.renishaw.com.tw/gauging



三次元量床測頭系統



從原本的接觸觸發式測頭、電動轉位測頭座、測針可重複更換與模組化掃描系統，三次元量床（CMM）測頭系統的 Renishaw 感測器已是業界標準。Renishaw 的 5 軸三次元量床技術提供前所未見的速度與量測彈性，同時避免傳統技術中速度與精度天生難以兼顧的窘況。

測針和配件

當精度是一項重要指標時，應堅持使用 Renishaw 原廠測針。

- 可用於快速交付的全方位標準範圍
- 備有客製化設計服務，完全符合每位客戶的需求

為維持接觸點的精度：

儘量選用短測針

測針彎曲或變形量越大，精度越低。

儘量減少轉接

增加額外測針與延長桿，代表著潛藏彎曲和變形點的可能性。

盡可能選用大的測球

增加測針球／測針桿的距離，進而減少由「碰撞」測針桿所引起的誤觸發，並防止因工件表面處理導致的量測變異。

我們在 Renishaw 已運用測頭與測針設計的專業知識，開發全方位的測針系列，提供最佳的精度。此系列包括星形針、盤形針和直針、長針和短針、延長桿、整套測針套件，和防碰撞保護裝置。若您無法使用我們廣泛的產品系列達成目標，Renishaw 另外還備有客製化設計服務，可提供整體測頭量測解決方案，供在工具機、檢具系統及三次元量床上進行掃描與接觸式觸發應用之用。



客製化解決方案

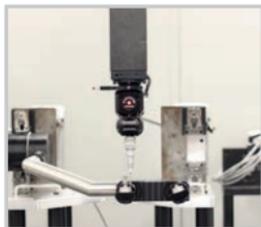
我們的客製化產品團隊已成立 30 多年，在提供客製化設計的產品配件（從專業測針到完整的測頭量測系統）方面，具備無與倫比的豐富經驗。

我們提供：

- 工程與應用建議
- 從概念到一次性測試或少量生產的設計服務
- 真實時間比例
- 清楚明確的支援文件

30 年來，我們已生產過眾多定製系統元件、介面、校正套件、配件，及專門的測頭量測系統。

每件 Renishaw 客製化產品都是以與我們標準產品系列相同的高品質標準製造，並有我們無與倫比的全球銷售支援網路作為後盾。



// Renishaw 的迅速交貨服務，使我們的客戶開心到再多要求兩件產品的報價。我已經忘了有多少次產品似乎是無中生有形成的。

//
CNC Engineering Inc. (美國)

服務支援與訓練

Renishaw 透過 35 國 70 多間服務支援辦事處，為我們的所有客戶提供強力支援。

Renishaw 經驗豐富的全球員工，具有提供全方位支援所需的熱忱和應用專業知識；從初期安裝到提供持續的協助與一系列的服務套件、到使您的系統保持在運轉狀態。

升級

只要情況適用，您聯絡我們時，都可選擇將已磨損、受損或過時的產品升級到更現代化的版本。

維修

我們有多種維修等級，因此若您的設備只有些微小故障，只需支付些微費用。但所有經過維修的項目，同樣通過了和新設備一樣嚴格的最終測試。

維修交換模式 (RBE)

若無須立即配送，我們備有維修交換零件 (RBE) 存貨。這些零件同樣通過了與「新零件」一樣嚴格的最終測試，而且所有磨損件不管其狀況如何，都予以更換進行全面的更新修復。*

訓練

我們提供使用者全方位的維護及應用課程。

我們經驗豐富的工程師可明察個別需求，您可自由擇日到我們的辦事處上課，或者由工程師至您公司授課。我們的目標為您累積製程與系統知識，讓您能夠運轉並維護系統，以及降低擁有成本。

*須符合 Renishaw T&C。

詳細資訊

如需本袖珍指南中任何主題進一步的資訊，請參 CNC 工具機測頭量測系統 文件 (Renishaw 文件訂貨號 H-2000-3020)，或造訪 www.renishaw.com.tw/mtp



Renishaw Taiwan Inc.

台中市南屯區精科七路
2 號 2 樓 精科七路

T +886 4 2460 3799
F +886 4 2460 3798
E taiwan@renishaw.com
www.renishaw.com.tw

關於 Renishaw

Renishaw 在產品的開發與製造上堅持著多年以來積極創新的歷史傳統，已確立其在世界上工程技術領域不可撼動的領導地位。自 1973 年創立至今，公司不斷地提供尖端科技之產品，除了可以提高加工製程產能與改善產品品質外，並提供高經濟效益的自動化解決方案。

遍佈全球的子公司及經銷商網路為客戶提供優質便捷的全方位服務與支援。

有關全球聯繫之相關資訊，請上網站 www.renishaw.com.tw/contact

Renishaw 竭力確保在發佈日期時，此份文件內容之準確性及可靠性，但對文件內容之準確性及可靠性將不做任何擔保。Renishaw 概不會就此文件內容之任何不正確或遺漏所引致之任何損失或損害承擔任何法律責任。

2007-2016 Renishaw plc. 保留所有權利。

Renishaw 保留更改產品規格的權利，恕不另行通知。

Renishaw 及 Renishaw 標誌中的測頭符號是 Renishaw plc 在英國及其他國家或地區的註冊商標。**apply innovation** 及其他 Renishaw 產品和技術的名稱與命名是 Renishaw plc 或其分公司的商標。

Microsoft、Windows 及 Excel 是 Microsoft Corporation 公司在美國及/或其他國家或地區的註冊商標或商標。本文件中使用的所有其他品牌名稱和產品名稱為各自所有者的商品名稱、服務標誌、商標或註冊商標。



H - 2000 - 3049 - 06

文件訂貨號: H-2000-3049-06-A

版本: 02.2017