

使用單一程式執行 QC20 循圓測試儀空間測試

簡介

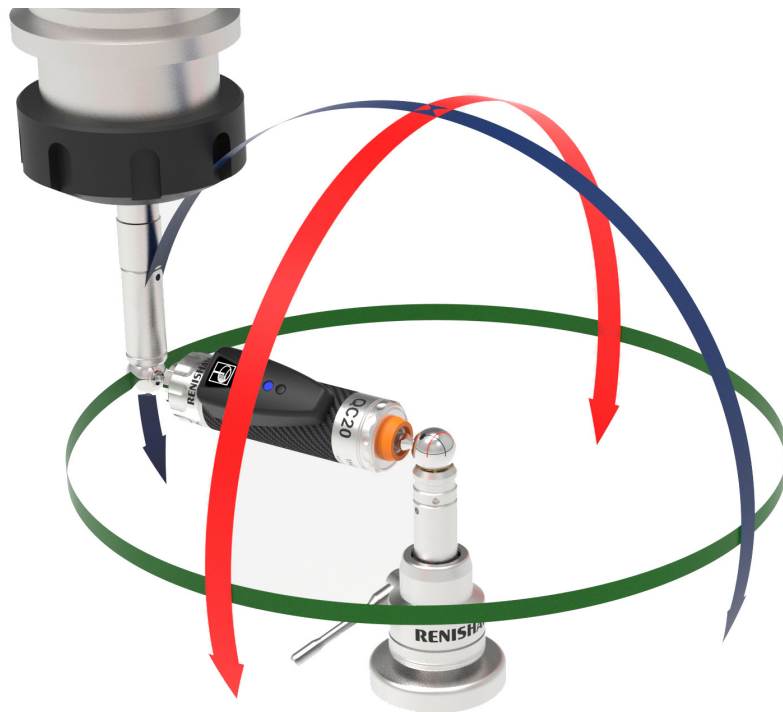
QC20 循圓測試儀和 Ballbar 20 軟體的優勢之一是能夠執行部分弧線資料擷取和分析。藉由該功能，使用者僅需一次設定便可在三個測試平面上採集資料。

本應用說明介紹了創建單一工件程式的方法。使用單一工件程式，使用者在執行三個平面測試時，無需中途取下 QC20 循圓測試儀，也無需在不同測試平面間切換機台程式，進而進一步縮短了測試時間。

本應用說明分成三個部分：

- 測試過程概述
- 工件程式示例
- 不同長度的循圓測試儀的機台座標查詢表

注意：本文檔中的所有示例和表格均假設在 XY 平面內執行 360° 測試，並且在執行任何測試之前，機台上 X、Y 和 Z 軸方向的工件座標系均設為「0.0」。

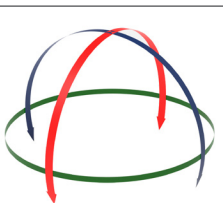


測試過程

使用單一工件程式進行資料擷取，使用者可以在所有三個平面上執行測試，而無需中途從球座上取下循圓測試儀，也無需針對不同的測試平面切換機台程式。

下表詳細說明了測試過程中每個階段發生的情況：

- 橙色文字描述的步驟與使用傳統的「三程式」設定方法所用步驟相同。
- 黑色文字描述的步驟是創建單一工件程式必須添加的步驟。

Ballbar 20	• 從機台資料夾中選擇 XY 測試。 • 將 QC20 裝上機台。 • 以常規方式執行 XY 測試，並在完成測試後保存結果。	
機台程式	• 按下機台上的「循環啟動」按鈕。 • 機台沿弧線移至 ZX 測試的起始位置（無需取下 QC20）。	
Ballbar 20	• 返回機台資料夾，選擇 ZX 測試。 • 點擊向前箭頭，直至返回「執行測試」螢幕。 • 啟動軟體並按下機台上的「循環啟動」按鈕。 • 完成測試後保存結果。	
機台程式	• 按下機台上的「循環啟動」按鈕。 • 機台沿弧線移至 ZY 測試的起始位置（無需取下 QC20）。	
Ballbar 20	• 返回機台資料夾，選擇 ZY 測試。 • 點擊向前箭頭，直至返回「執行測試」螢幕。 • 啟動軟體並按下機台上的「循環啟動」按鈕。 • 完成測試後保存結果。	
機台程式	• 按下機台上的「循環啟動」按鈕。 • 機台沿弧線移至 XY 測試的起始位置（無需取下 QC20）。 • 此時，如有必要，可以重複測試。	
Ballbar 20	• 點擊「分析」按鈕。 • 點擊「空間模式」按鈕，從 XY 和 ZX 測試中導入測試結果。	

工件程式示例

注意：該程式是針對長度為 100 mm 的循環測試儀編寫的，並且在某些機台控制器上，代碼可能會有所不同。

生成單一工件程式最簡單的方法是：使用 Ballbar 20 軟體創建三個工件程式（每個測試平面對應一個程式），然後使用文字編輯器程式對這三個工件程式進行編輯，以添加「連接移動」（詳見下表中的黑色文字部分）。可以參考下一頁上的機台座標查詢表來編寫這些移動過程的程式碼。

- 工件程式示例中，橙色文字部分可以從 Ballbar 20「工件程式生成器」生成。
- 工件程式示例中，黑色文字部分必須使用查詢表手動寫入。

機台工件程式示例	QC20 循環測試儀
	
(XY 平面 360/45°) G21 G54 G90 G17 G64 G98 F1000.000 G01 X101.500 Y0.000 Z0.000	機台移至第一個位置 (XY 平面的起始位置)。
(裝上循環測試儀) G01 X100.000 Y0.000 G03 X100.000 Y0.000 I-100.000 J0.000 G03 X0.000 Y100.000 I-100.000 J0.000 G01 X0.000 Y101.500 G04 X3.	機台在 XY 平面上執行 360° 逆時針旋轉運動，越程為 45°。
G01 X0.000 Y100.000 G02 X0.000 Y100.000 I0.000 J-100.000 G02 X100.000 Y0.000 I0.000 J-100.000 G01 X101.500 Y0.000	機台在 XY 平面上執行 360° 順時針旋轉運動，越程為 45°。
(ZX 平面 22°) G18 G03 X94.109 Z-38.023 I-101.500 K0.000 M00	機台沿弧線移至第一個部分弧線測試的起始位置 (ZX 平面)。 (無需取下 QC20)
(選擇 ZX 測試 220/2°) G01 X92.718 Z-37.461 G02 X-92.718 Z-37.461 I-92.718 K37.461 G01 X-94.109 Z-38.023 G04 X3.	機台在 ZX 平面上執行 220° 順時針旋轉運動，越程為 2°。
G01 X-92.718 Z-37.461 G03 X92.718 Z-37.461 I92.718 K37.461 G01 X94.109 Z-38.023 G04 X1.	機台在 ZX 平面上執行 220° 逆時針旋轉運動，越程為 2°。
(XY 平面 90°) G17 G02 Y94.109 Z-38.023 I-94.109 K38.023 M00 (選擇 ZY 測試)	機台從第一個部分弧線測試的終止位置 (ZX 平面) 移至 YZ 平面測試的起始位置 (無需取下 QC20)。
(ZY 測試 220/2°) G01 Y92.718 Z-37.461 G03 Y-92.718 Z-37.461 I-92.718 K37.461 G01 Y-94.109 Z-38.023 G04 X3.	機台在 YZ 平面上執行 220° 逆時針旋轉運動，越程為 2°。
G01 Y-92.718 Z-37.461 G02 Y92.718 Z-37.461 I92.718 K37.461 G01 Y94.109 Z-38.023 G04 X1.	機台在 YZ 平面上執行 220° 順時針旋轉運動，越程為 2°。
G03 Y101.500 Z0.000 J-94.109 K38.032 G17 G02 X101.500 Y0.000 I0.000 J-101.500 M30	機台返回原起始位置

循圓測試儀的機台座標查詢表

下文的兩張表格中分別列出了每個機台平面中 X、Y、Z 起始位置的座標（具體取決於所用循圓測試儀的長度），以及在測試平面之間移動時的 I、J、K 座標。

備註：使用者必須確保程式中的 I、J、K 值（用於在測試平面之間移動）以及 X、Y、Z 的起始位置準確無誤，以避免損壞循圓測試儀/機台。

所有座標均假設在進行循圓測試儀設定期間，機台的工件座標設為「0.0」。

循圓測試 儀長度 (mm)	平面起始位置								
	XY			YZ			ZX		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
50	51.000	0.000	0.000	0.000	47.286	-19.105	47.286	0.000	-19.105
100	101.500	0.000	0.000	0.000	94.109	-38.023	94.109	0.000	-38.023
150	151.500	0.000	0.000	0.000	140.468	-56.753	140.468	0.000	-56.753
250	251.500	0.000	0.000	0.000	233.187	-94.214	233.187	0.000	-94.214
300	301.500	0.000	0.000	0.000	279.546	-112.944	279.546	0.000	-112.944
400	401.500	0.000	0.000	0.000	372.264	-150.405	372.264	0.000	-150.405
450	451.500	0.000	0.000	0.000	418.624	-169.135	418.624	0.000	-169.135
550	551.500	0.000	0.000	0.000	511.342	-206.596	511.342	0.000	-206.596
600	601.500	0.000	0.000	0.000	557.701	-225.326	557.701	0.000	-225.326

循圓測試 儀長度 (mm)	移動前的座標								
	XY 至 ZX			YZ 至 ZY			ZX		
	I	J	K	I	J	K	I	J	K
50	-51.000	0.000	0.000	-47.286	0.000	-19.105	47.286	0.000	-19.105
100	-101.500	0.000	0.000	-94.109	0.000	-38.023	94.109	0.000	-38.023
150	-151.500	0.000	0.000	-140.468	0.000	-56.753	140.468	0.000	-56.753
250	-251.500	0.000	0.000	-233.187	0.000	-94.214	233.187	0.000	-94.214
300	-301.500	0.000	0.000	-279.546	0.000	-112.944	279.546	0.000	-112.944
400	-401.500	0.000	0.000	-372.264	0.000	-150.405	372.264	0.000	-150.405
450	-451.500	0.000	0.000	-418.624	0.000	-169.135	418.624	0.000	-169.135
550	-551.500	0.000	0.000	-511.342	0.000	-206.596	511.342	0.000	-206.596
600	-601.500	0.000	0.000	-557.701	0.000	-225.326	557.701	0.000	-225.326

摘要

為循環測試儀空間測試生成單一工件程式可縮短測試時間，因為這樣無需再轉換測試平面時取下 QC20 循環測試儀，也無需再傳統的三個機台平面程式之間進行切換。

創建單一工件程式最簡單的方法是：使用 Ballbar 20 軟體生成三個工件程式，然後將它們複製到文字編輯器程式（例如 WordPad/TextPad）中。此時，必須在程式中輸入三組表示「連接移動」的代碼，用於在各個測試平面之間移動機台，並在測試結束後返回起始位置。

針對所需的循環測試儀長度，可以參考本應用說明中的機台座標查詢表，來編寫這些「連接移動」的代碼。

- 請務必確保輸入的座標與循環測試儀的長度相對應。
- 應保持在未安裝循環測試儀的情況下對工件程式進行測試，以確保其準確無誤。

www.renishaw.com.tw/contact



#renishaw



+886 (4) 2460 3799



taiwan@renishaw.com

© 2013–2022 Renishaw plc 保留所有權利。未經 Renishaw 事先書面同意，不得複製或再製本文件之一部或全部，或以任何方式轉移至任何其他媒體或語言。

RENISHAW® 及測頭標誌為 Renishaw plc 註冊商標。Renishaw 產品名稱、稱謂及其「apply innovation」標記為 Renishaw plc 或其子公司註冊商標。其他品牌、產品或公司名稱為各自所有者的商標。

儘管本公司於發布本文件時已盡相當之努力驗證其正確性，於法律允許範圍內，本公司概不接納以任何方式產生之擔保、條件、聲明及賠償責任。RENISHAW 保留對本文件及設備、和/或本文所述軟體及規格進行變更之權利，恕不另行通知。

Renishaw plc 於英格蘭及威爾斯註冊登記。公司編號：1106260。註冊辦公室：New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, UK。

文件編號：H-8014-1673-02-B

修訂版本：06.2026