



最大化機器正常執行時間： Renishaw Central 將機器的 每週執行時間增加 79 小時



背景：

Renishaw Central 源於我們在自家廠房內實現製造和量測過程的數位化、視覺化和可控性的需求



挑戰：

確保 Renishaw 的製造過程保持領先地位，充分利用數據的威力，展現未來工廠的風采



解決方案：

利用 Renishaw Central 獲取精確、有效用的數據，在整個工廠內實現智慧化製程控制



Renishaw Central 提供可追溯性，能夠跨多台機器、多個製程和各項工作，實現製程一致性，其中包括刀具設定、製程中量測、刀補調整和機器性能指標。

David Miles

Renishaw 製造工程經理





我們是一家垂直整合的公司，擁有強大、自主的製程研發和製造能力。這不僅有助於我們保留智慧財產權，而且已經在供應鏈中斷期間體現出寶貴價值。

Renishaw 早已認識到數據對於加工過程的重要性。在 1980 年代，我們使用 DPRINT 點陣印表機蒐集數據，隨後以 DPRINT 檔的形式傳輸到網路上。後來，我們採用 Shop Floor Data Collection System（產線數據獲取系統），使用直接數控（DNC）技術傳輸程式並手動輸入機器狀態。

作為自動化的先驅者，我們打造了 Renishaw RAMTIC，這是一種全自動化內部製造系統，可實現閉迴路製程控制。當我們在 1990 年代初開始打造 RAMTIC 系統時，市場上沒有任何自動化系統能夠滿足我們的高精度、小批量、多產品組合生產需求。

隨著工業物聯網（IIOT）技術的興起，我們導入了覆蓋整個工廠的機器狀態監控系統。不過，這仍然需要機器操作人員手動輸入某些數據，因而無法實現真正的無人化加工。此外，這套系統無法蒐集詳細的量測或製程數據。

「如今，我們的製造業務部（MSD）平均每月生產 120 萬個工件，平均每個工作訂單包含 3,850 次機器設定。」製造工程經理 David Miles 說道。「利用高度自動化的加工過程，我們每月能夠切換大約 1,400 個工件，這相當於 2,800 次加工操作，而且無需手動設定。這樣，我們能夠以更接近裝配效率的節奏進行小批量加工。」

僅僅蒐集數據並不足以影響生產效率。在分析數據時，只有當您為數據設置閾值並提供背景資訊之後，數據才有意義且可操作。作為經驗豐富的製造業，三十多年來，我們一直從加工產線蒐集的數據中獲取洞察，並利用這些洞察促進生產過程的自動化。

我們基於這些洞察研發出 Renishaw Central，這是一個製程連網和數據平台，用於蒐集和呈現製程數據。

通過 Renishaw Central，用戶可以監控和更新各個加工與品質管制系統。將這個平台導入我們英國工廠，確保了我們的內部製造保持領先地位，並充分利用數據的威力，展現未來工廠的風采。

“ Renishaw Central 的整合度令人印象深刻。我們已經通過這個平台連接了我們在英國兩個廠房的 69 台機器。其中，在位於南威爾士的 **Miskin** 工廠，每班僅需四名操作人員就能裝載和操作 43 台機器。

在這樣的高度自動化水準下，**CNC** 工具機一旦發生報警和其他意外停機，將會造成重大影響。**Renishaw Central** 完美解決了這個難題，而且實現了超出預期的效益。

David Miles
Renishaw 製造工程經理

”



我們的製造業務團隊通過在產線的實際應用經驗證明了 Renishaw Central 的強大能力。他們還創建了一個量測、品質和使用率數據的集中儲存庫。反過來說，這將有利於在當下和未來充分利用最新的商業智慧和人工智慧分析工具。

「除了經證明具有強大能力之外，**Renishaw Central** 還提供可追溯性，能夠跨多台機器、多個製程和多項工作，實現製程一致性，其中包括刀具設定、製程中量測、刀補調整和機器性能指標。」David 補充道。

雖然此前已經能夠蒐集其中某些數據，但是這些數據是局部蒐集並儲存的，主要用於事後故障調查。重複出現的相同問題，以及為解決這些問題所採取的措施，無法在整個工廠範圍內有效記錄。經過多次嘗試，事實證明，在數據失效之前，無法從單一的數據孤島中提取、整理和查詢這些數據。將即時數據導入 Renishaw Central 中，可以實現快速、主動的修正和改善。

Renishaw Central 專門設計用於支持自動化製程。它通過整合來自以下不同類型量測程式的數據來實現這一點：製程中（在 CNC 工具機上使用測頭）、線上或機邊（使用 Equator™ 檢具），以及生產線末端（使用產線現場型三次元量床）。





Renishaw Central 收集量測結果之後，透過智慧製程控制（IPC）模組利用客戶定義的限值計算閉迴路製程控制回饋。這套靈活的系統可以運用來自任何設備的量測數據，依照需求自動控制任何其他 CNC 工具機上的製程，如刀補更新。手動更改刀補可能會導致整個製程出現錯誤和品質問題。IPC 可以使用量測數據自動更新工具機控制器上的刀補，進而避免這種不確定因素。IPC 還可以實現即時品質監控。

在自動化環境中，用戶可以確信 Renishaw Central 將持續監控和追蹤工件品質，並在製程超出控制之前及時採取措施。這樣有助於消除自動化用戶的普遍擔憂：如果不持續監控，自動化系統就會以驚人的速度產生不良品。

“

Renishaw Central 概念的誕生源於我們在自家廠房內實現製造和量測過程的數位化、視覺化和可控性的需求。

我們希望在解決問題時減少假設，並推動自動化製程控制的廣泛採用。我們與客戶面臨著許多同樣的挑戰。因此，我們確信，我們打造的數位化解決方案能夠在世界各地的加工產線以即采即用的數據驅動製造。

Guy Brown

Renishaw Central 研發經理

”

通過蒐集整個製程的數據，**Renishaw Central** 可以根據產品品質、設備使用率、停機次數和其他有用指標，對製程、機器、生產線甚至製造場所進行排序。

在 **Renishaw Central** 的分析數據面板上，最引人注意的分析結果是，某些自動化單元和加工過程發生多次機器警報和停機。

“

即使是最優良的機加工產線，也有持續改善的空間。在我們蒐集數據並相應排序之後，這一點便得到了證明。產線技術人員最初的預期是，**Renishaw Central** 會指出刀具使用壽命是影響製造效率的最大障礙。

然而，我們很快就發現，意外停機的影響遠遠超過之前的假設。我們使用 **Renishaw Central** 的最初目標是，採用 **IPC** 模組提高車床的自動化水準，而且這個目標進展順利。但是，令人意想不到的積極結果是，**Renishaw Central** 能夠指出自動化系統的意外停機並進行排序。

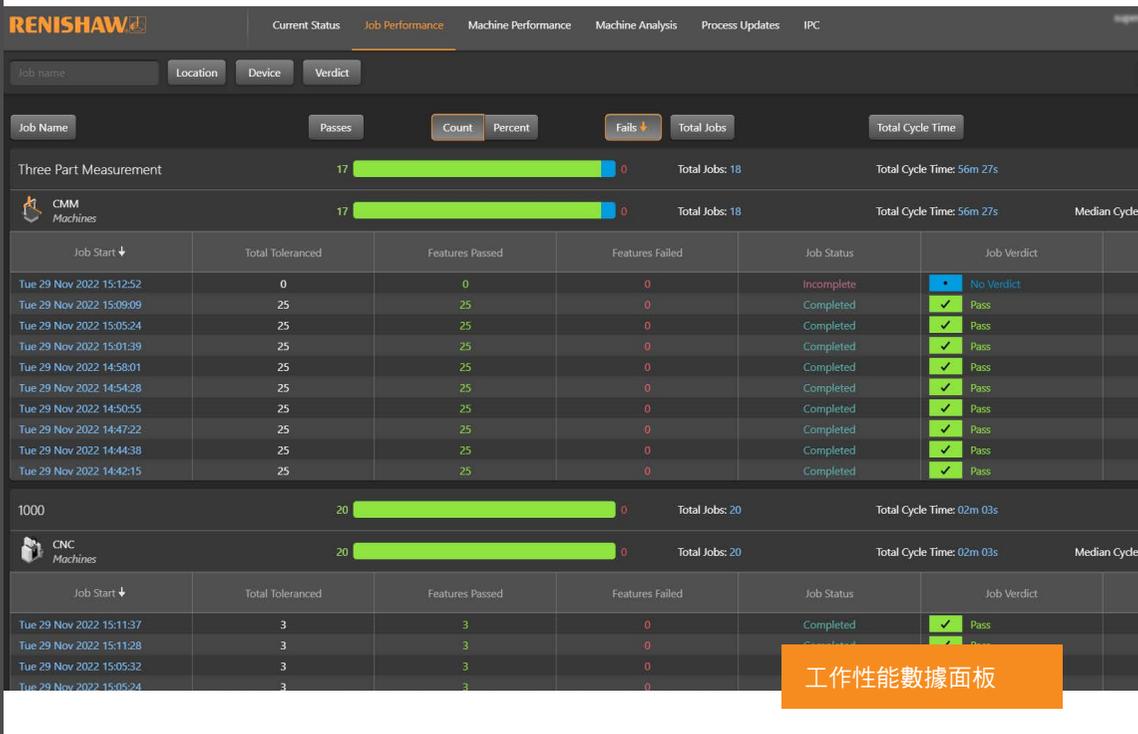
Guy Brown

Renishaw Central 研發經理

”

Renishaw Central 促進了營運、維護和工程團隊之間的密切協作，有助於獲得切實可用的成果。

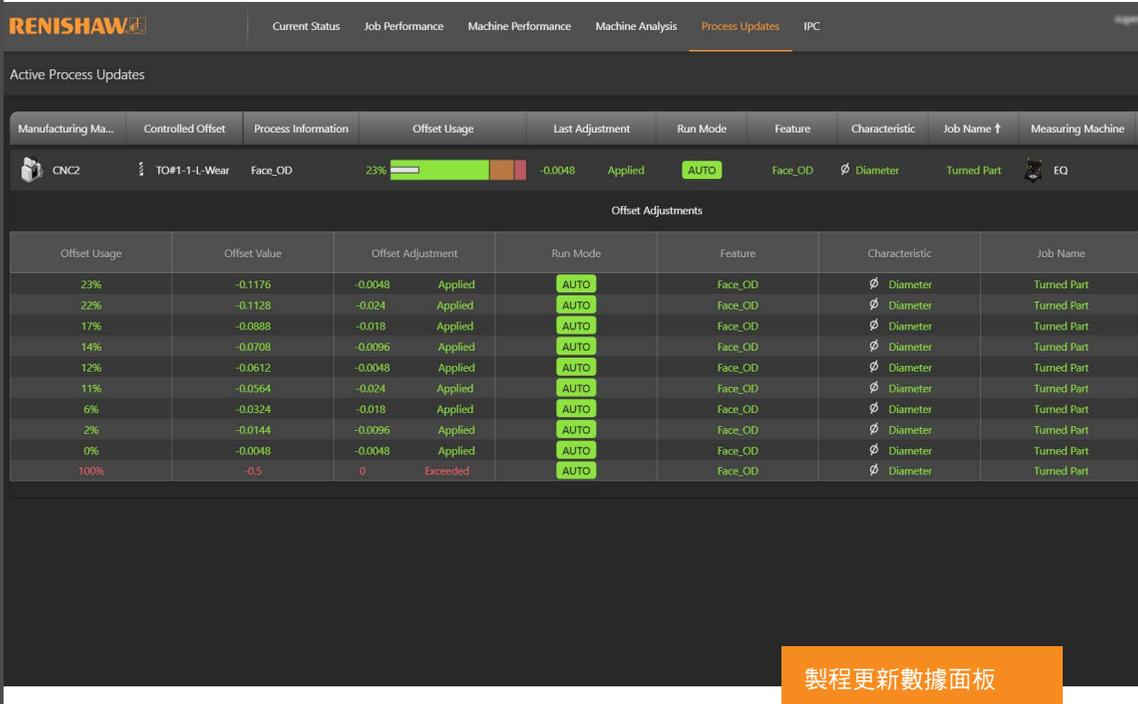




根據所蒐集的數據，與執行相同程式的其他相同機器相比，某些機器似乎需要採取更多的主動控制措施才能生產出相同的高品質工件。雖然機加工產線的操作人員會了解並適應每台機器的獨特性並手動修正，但這些寶貴的知識仍然局限在產線裡，其他人無法獲知。Renishaw Central 可以顯示整個製造設施的數據並進行排序，指出無法在單個生產線級別查看的趨勢。

將這項輸出與其他可用的數據來源結合使用時，就可以確定具體原因。例如，特定報警類型、特定機器、特定任務，以及特定工具。利用這個方法，我們發現 82% 的停機都可以追溯到兩種錯誤類型。

對自動化加工停機的擔憂由來已久。過去，為了解決這類問題，我們可能會增加非必要的計畫內和計畫外服務和維護，或者採用難以預測的「一次性」解決方案。現在，Renishaw Central 可以輕鬆識別和排序特別棘手的任務或製程，並採取相應措施。



在確定了停機是一個具有顯著改進潛力的領域之後，我們的營運、生產工程和維護團隊聯手協作，進一步研究並引入了跨職能的解決方案。

「我們成立了一個由來自營運、維護和工程部門的代表組成的工作小組，」David 說。「我們的目標是利用 **Renishaw Central** 提供的數據來源建立特定的報告，以識別可提升生產效率的機會。在共同建立這些報告時，小組所有成員都對其中的數據負責且充滿信心，最終誕生了一支強大的團隊，能夠協同合作以改進製程。」

通過 **Renishaw Central** 的 API（應用程式介面）可將數據匯出到 **Microsoft® Power BI** 中，以便建立資訊詳實、互動式的視覺化圖表。這樣，各個團隊便可將 **Renishaw Central** 的數據與其他數據來源（例如我們的刀具數據庫和內部自動化系統）結合使用並交叉引用。

經確定，造成大多數停機的原因是一個自動托盤傳送環節出現問題。一經發現問題，內部維護團隊就能立即採取一系列有效的補救措施，包括對該自動化環節進行針對性重新調整，並對托盤上的問題特徵（燕尾槽）進行具體檢測，最終發現該特徵對可靠性至關重要。

這個團隊還發現，由於歷史量刀方法的原因，量刀公差在某些情況下過於嚴格。這些問題引發了不正確的警報和不必要的換刀成本。通過更新公差指引和量刀方式，我們減少了這些報警和成本。



將可操作的數據轉化為補救措施的最終結果是什麼？

「我們發現 82% 的停機可以追溯到兩個問題，而且機器的每週執行時間增加了 27.5 小時（23 台機器）」 David 說。在我們的所有產線自動化單元中，機器的每週執行時間增加了 79 小時。」

Renishaw Central 還為我們提高製程生產效率和可持續性提供了支援。Renishaw Central 的智慧化不僅能幫助我們縮短機器停機時間，降低不良率，還能防止浪費能源。例如，如果無人化加工過程在週五發生一次意外停機，則可能會導致機器繼續通電但無法生產，直到下週一才能解決問題。然而，Renishaw Central 可持續監控製程，進而幫助我們真正實現無人化製造。





新興技術將在 **Renishaw Central** 的未來發展中發揮至關重要的作用，我們自有製造設施中的十台積層製造機器已經與 **Renishaw Central** 智慧製造數據平台整合。

Renishaw Central 的下一個導入階段包括在各個製造場所全面導入車床設定和製程控制應用程式。它的優點是，這將實現在任何線上量測儀器量測工件的靈活性，並以刀補更新的形式將製程控制回饋發送至相應的 CNC 工具機控制器。

「一開始應用就取得了良好效果。通過導入客製化設定件和自動刀補更新，我們大幅縮短了設定時間。最重要的是，設定過程已經實現去技能化，在必要時可以快速檢查和重新設定，這在勞動力市場趨緊的情況下變得愈加重要。同時，為已應用的更新創建歷史記錄可供追溯和持續查詢數據。」David 說道。

已經試用 **Renishaw Central** 的一批全球試點客戶也證實，藉由標準化的端到端數據，他們可以深入了解整個製程，從而提高生產效益。每個產線都不盡相同，即使是最完善的自動化製程也會出現無法追蹤的問題。透過 **Renishaw Central** 可以全面查看本地問題，無論問題範圍有多廣，進而有效解決以前無法發現或無法預料的製程限制。

Renishaw Central 的下一步計畫是什麼？

「我們計畫在 **Renishaw Central** 現有成功的基礎上再接再厲，納入即時數據面板視圖，幫助用戶監製程的運作狀況。這將涉及整合更多數據來源，以增加我們的整個 **Productive Process Pyramid™**（金字塔生產製程解決方案）的數據覆蓋範圍。」



我們在實際應用中獲得的寶貴經驗

- 與協力廠商輸入的相容性非常重要，因為沒有任何一家供應商「獨佔」整個產線。
- 為了避免數據孤島並實現自助式數據分析，必須通過開放 API 連接 Microsoft® Power BI 等工具。
- 在早期階段與 IT 部門密切協作至關重要，必須提供符合他們要求的文件。

www.renishaw.com/central

+886 (4) 2460 3799

taiwan@renishaw.com

在出版本文時，我們為核實本文的準確性作出了巨大努力，但在法律允許的範圍內，無論因何產生的所有擔保、條件、聲明和責任均被排除在外。

RENISHAW 保留更改本文和本文中規定的設備和/或軟體以及規格說明的權利，而沒有義務提供有關此等更改的通知。

© 2025 Renishaw plc 版權所有。未經 Renishaw 事先書面同意，不得以任何手段複印或複製本文的全部或部分內容，或將本文轉移至任何其他媒介或轉成任何其他語言。
RENISHAW® 和測頭圖案是 Renishaw plc 的註冊商標。Renishaw 產品名、型號和「apply innovation」標識為 Renishaw plc 或其子公司的商標。其他品牌名、產品名或公司名為其各自所有者的商標。
Renishaw plc 在英格蘭和威爾士註冊。公司編號：1106260。註冊辦公地：New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK。

#renishaw