



Renishaw 封閉式光學尺 在新型增減材複合工具機上大顯神通



背景：

為了協助 Effective CNC 設計和打造新型工具機，Renishaw 派出多個專業技術團隊，在光學尺系統、工具機專用測頭量測系統和刀具設計系統方面提供全方位支援



挑戰：

積層製造零件的後製程處理過程中可能存在幾何誤差問題，進而影響最終產品的機加工表面精度



解決方案：

Effective CNC 團隊設計並打造了一款「一體式」工具機，可交替進行積層和減材加工操作



我們向高科技產業推出了一款功能強大的全新產品，並且對這款產品的市場前景充滿期待。

Effective CNC Ltd. (英國)





Effective CNC Ltd. 位於英國克魯鎮（Crewe），專門從事工具機改裝業務。幾年前，公司創始董事 **Gary Pearson** 先生想開發這樣一種工具機：在同一台工具機上通過一次製程執行積層製造（AM）和傳統減材製造。

積層製造是一種多功能製造技術，可以「近終成形」生產各種複雜的功能形狀。它為零件組合和優化開闢了令人振奮的全新設計方向，而且有助於降低工裝和材料成本。儘管積層製造技術可以通過一次製程生產大量零件，但某些功能特徵或表面可能需要進一步的後製程處理，例如 CNC 工具機加工或精加工操作，以確保最終零件達到技術規格和設計目標。

積層製造技術的發展方向是盡可能加快和簡化這些後製程處理步驟。

為了幫助 Effective CNC 設計和打造新型工具機，Renishaw 派出多個專業技術團隊，在光學尺系統、刀具設定系統和工具機專用測頭方面提供全方位支援。

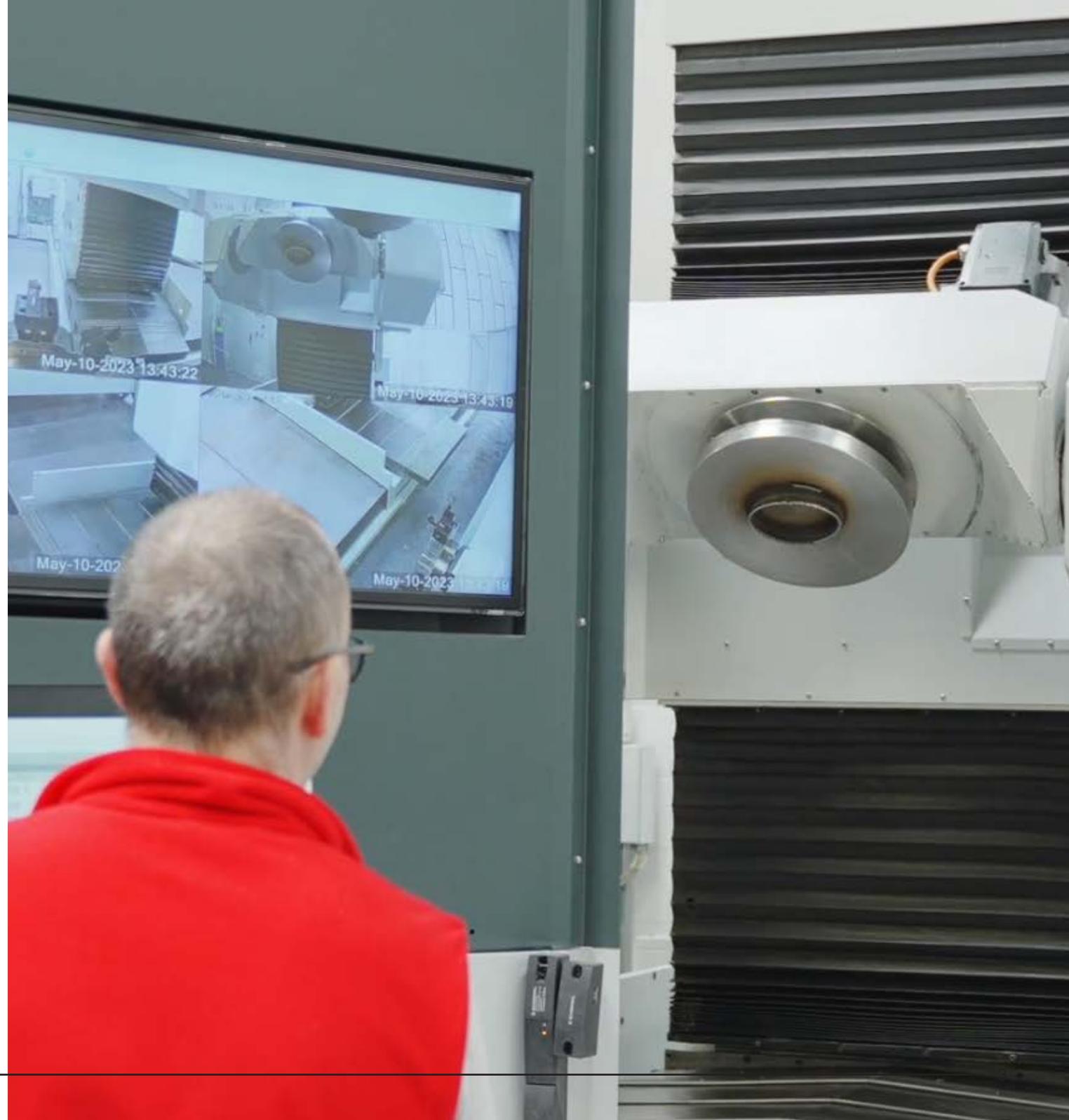
Effective CNC 選擇了多款 Renishaw 產品，包括 FORTiS™ 封閉式線性光學尺系列、RMP60 測頭和客製化刀具設定系統，最終打造出一台工具機原型，成功將某些金屬零件的積層製造和後製程處理工藝集於一體。

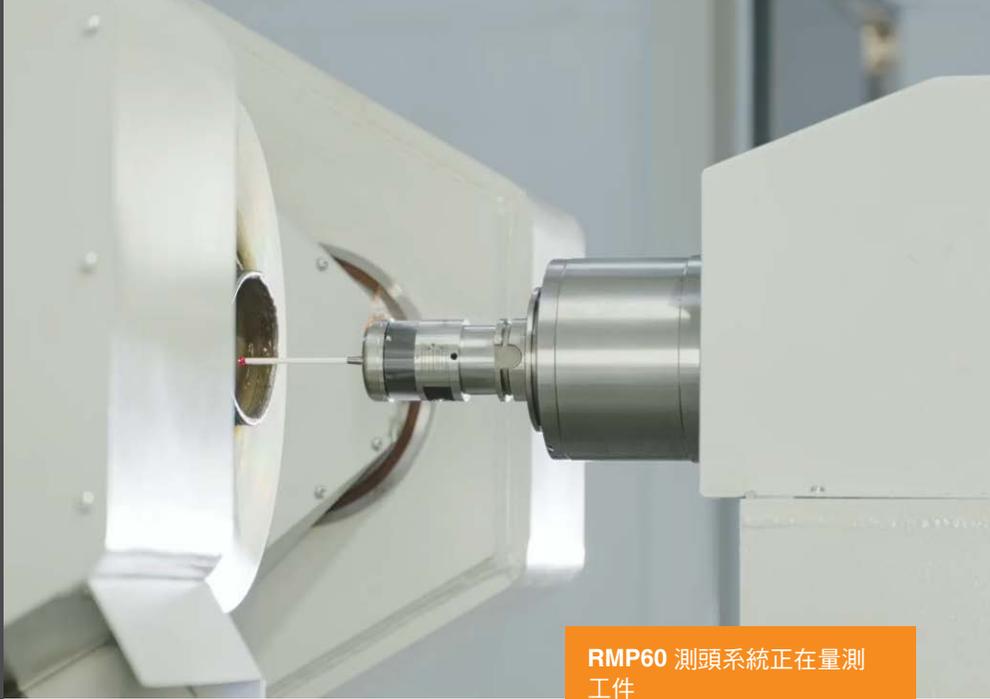


在積層製造零件的後製程處理過程中，幾何誤差的傳播可能會影響最終產品的機加工表面精度。

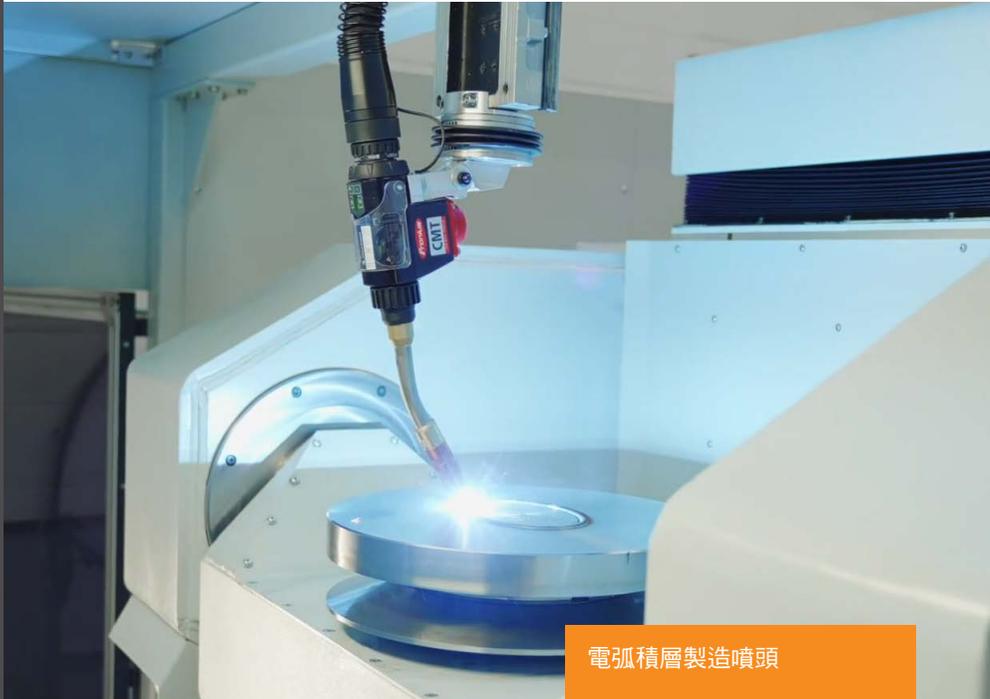
對積層製造零件進行精加工操作通常需要在工具機上多次傳送，而這時可能會引起工件位置和角度誤差，需要使用機上測頭量測系統進行補償。操作多台工具機還會導致成本上升、生產效率下降。

將傳統工具機與積層製造噴頭相結合的複合工具機是一個相對新穎的概念，在特定應用中有助於提高積層製造工藝的經濟效益。





RMP60 測頭系統正在量測
工件



電弧積層製造噴頭

Effective CNC 團隊設計並打造了一款「一體式」工具機，可交替進行積層和減材加工操作。他們表示，這款工具機適用於眾多大規模、精密的積層製造金屬加工應用領域，有助於革新經濟效益。

Effective CNC 董事 Gary Pearson 先生介紹了這款新型工具機的特別之處：

「我們為主軸、熔絲沉積積層製造噴頭，以及這台工具機上的車削刀塔，分別創建了一個固定的穩定位置。我們可以五軸移動工件，並在各個工位對工件進行多次積層和減材製造，而無需移動實際的工裝。」

我們採用了熔絲沉積積層製造系統，它實際上是一個非常智慧的 MIG 焊機，我們將其安裝在工具機上的固定位置。這樣，我們能夠在空白加工托盤上先通過積層製造添加工件材料，然後再加工，而無需將工件從工具機上取下。

因為在工具機的五個軸上均可添加材料進行積層製造，所以我們能夠製造形狀非常複雜的工件，然後將其送回到工具機上按照非常精確的公差要求進行精加工，而無需將工件從工具機上取下。」

這台工具機的另一個創新特性是，除了積層製造之外，它還結合了銑削、車削和磨削三種切削工藝，因此可在同一台工具機上實現工件的積層製造和精加工。

工具機的基礎設計包括工件夾具，用於銑削和磨削工件的主軸，以及旋轉刀塔。耳軸式轉台可支撐加工托盤，並提供工具機的第四軸和第五軸。



FORTiS-S FS 封閉式線性光學尺系統

為了增強工具機安全性，該公司選擇了通過功能安全（FS）標準認證的控制器和光學尺等元件。

Effective CNC 為工具機 X 軸、Y 軸和 Z 軸選用 FORTiS-S™ FS 封閉式光學尺，其中包括一個長度超過 3 米的特製加長版 FORTiS 光學尺（X 軸）。對於耳軸式轉台（A 軸），選擇了搭配 RESA 旋轉光學尺的 Renishaw RESOLUTE™ FS 絕對式光學尺提供旋轉位置反饋。

FORTiS 光學尺系列是新一代封閉絕對式線性光學尺，適用於工具機等嚴苛環境。FORTiS 封閉式光學尺具有安裝和設定方便快捷的優點，與傳統光學尺系統相比，安裝用時大大縮短，即使在空間受限的應用場合也不例外。

Pearson 先生介紹了他們如何將 Renishaw 產品整合到每個製程中：

「我們購買了兩套 FORTiS 系統，它們都是隨插即用型產品，並且安裝和設定方便快捷。Renishaw 還為我們提供了用於量測工件的 RMP60 測頭系統，量測性能優異。他們還為我們開發了一套復合系統，結合了用於量測銑削刀具的 NC4+ Blue 雷射刀具設定系統和用於量測車削刀具的 RP3 刀具設定系統。」



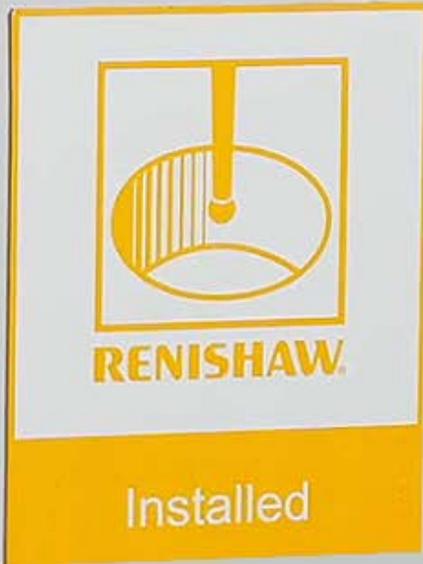
Pearson先生繼續說道：「Renishaw 的技術支援團隊來到我們的產線現場，首先了解了我們在工具機上的加工操作，我們需要在什麼位置安裝刀具設定系統，以及我們想要實現什麼加工目標；然後他們根據這些資訊為我們繪製了多個 CAD 模型。我們能夠將 Renishaw 的 CAD 模型放入我們的工具機 CAD 模型中，進一步研究如何將它們整合在一起。Renishaw 為我們提供了全方位支援。」

Effective CNC 的創新並未局限於傳統的工具機結構和工裝形式的設計，他們還開發了一種新型換刀機器人。Pearson 先生說：「最後我們決定，與其製造換刀結構複雜的直角座標機器人，不如選用現成的協作機器人解決方案。」

他們採用的協作機器人來自 Universal Robots 公司，這款機器人的關節中配備了 Renishaw 關聯公司 RLS 提供的 AksIM™ 系列磁性旋轉編碼器。

當與托盤交換裝置配合使用時，協作機器人支援工具機不間斷運作，無需操作人員干預。

Direct feedback by Renishaw



在與 Effective CNC 的密切合作過程中，Renishaw 充分發揮了其在工具機業深耕五十年的豐富經驗和專業技術，協助 Effective CNC 在新型工具機的設計和研發過程中選擇合適的新技術。

Pearson 先生介紹了該工具機針對大型和超大型零件的出眾加工能力：

「從另一個角度來說，憑藉五軸製造能力，我們能夠製造比工具機工作台更大的零件。先加工出一個圓柱體，然後旋轉該圓柱體，在側面加工出任何目標形狀。這意味著，我們能夠製造懸吊在加工托盤上的大型零件。」

該工具機是一種多功能系統，成功地將銑削、車削、磨削與積層製造集於一體。Effective CNC 相信這款工具機將大幅提高端到端製程效率，並且能夠通過積層製造加工出高難度金屬零件，例如用於石油和天然氣行業的大型彎管和配件。

「我們向高科技業推出了一款功能強大的全新產品，並且對這款產品的市場前景充滿期待。」 Pearson 先生總結說道。

Renishaw 將持續支援 Effective CNC 的後續產品研發。

www.renishaw.com.tw/effectivecncltd

#renishaw

+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。

© 2024 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 公司徽標中的測頭符號是 Renishaw 公司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 及旗下子公司的商標。
本文中使用的任何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。



文件訂貨號: H-3000-5264-01-A