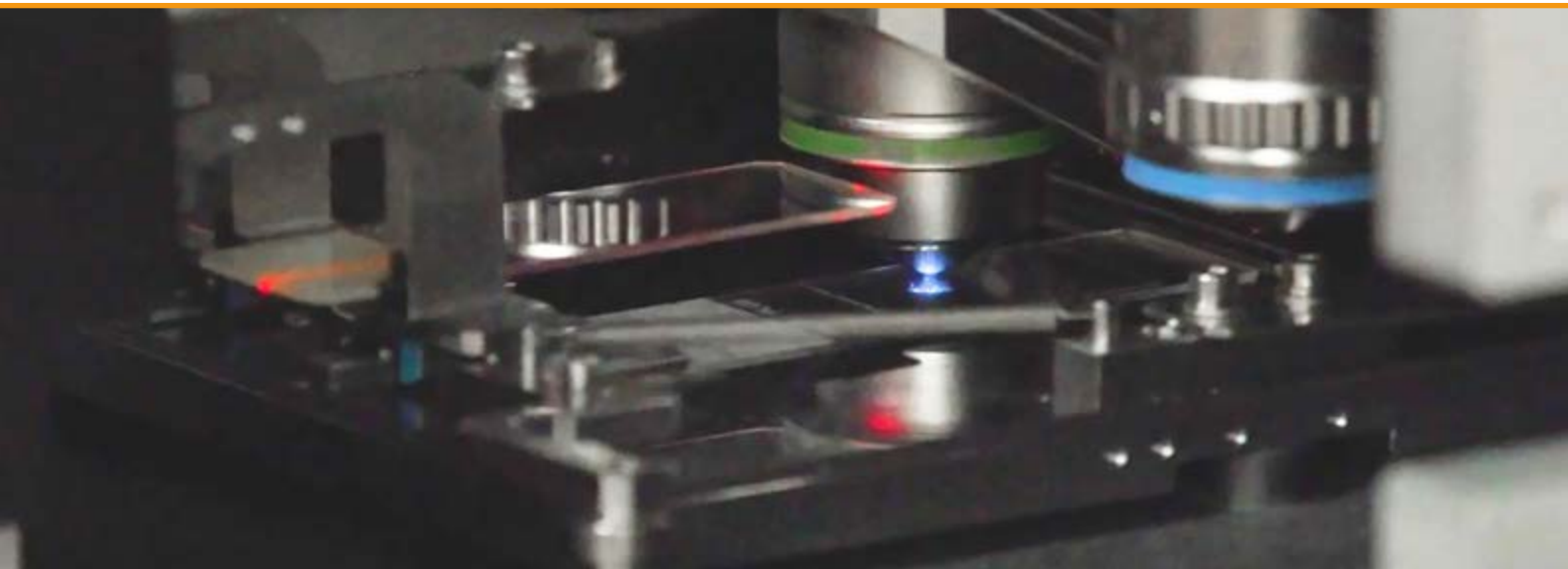


3DHISTECH 顯微鏡 現已採用 Renishaw 編碼器



客戶：
3DHISTECH Ltd
匈牙利布達佩斯

產業：
醫療及保健

挑戰：
設計和建立可大幅提升大型病理實驗室效率的玻片掃描器

解決方案：
除了 Renishaw 對各地區的專業知識和支援之外，也提供 VIONIC™ 光學編碼器系列和多種 RLS LA11 磁性編碼器

背景

第一台顯微鏡在 16 世紀問世，原理是利用光學系統放大樣本進行分析。這些系統利用自然光或聚光燈照亮樣本，讓操作人員可以騰出手來繪圖。自此之後，螢光顯微鏡、電子顯微鏡和掃描電子顯微鏡等各種顯微鏡紛紛誕生。

到了 1900 年，世人透過顯微鏡的鏡頭拍攝樣本照片，第一張光學顯微照片於焉問世。從那時起，顯微攝影系統不斷演進，甚至能先拍攝多張顯微照片，再結合成超高解析度的影像。這些以多張超高解析度照片合成的影像之所以能實現，需歸功於前所未有的先進光學技術、自動化和高精度位置回饋。

3DHISTECH 總部位於匈牙利布達佩斯，專門設計及製造全球最快、產能最高的自動化全景數位玻片掃描器：P1000

。P1000 是高精度掃描電子顯微鏡，除了方便大型病理實驗室為醫學樣本拍攝超高解析度影像之外，更可在無人操作的狀態下運作長達 2 天。

新一代的數位玻片掃描器奠基於 3DHISTECH 開發產品的成功經驗，是第一部擁有整合式、採用光學與磁性位置編碼器的掃描器，能大幅提升效率。

3DHISTECH 技術組長 Viktor Varga 進一步說明：

「P1000 可在一次運作中將 1,000 個玻片數位化。機台主要是由兩個主元件所組成：數位玻片掃描器 (顯微鏡) 和高產能玻片載台。這些元件搭配運作下，系統效率可大幅提高。顯微鏡配有三種物鏡，無論乾濕皆可掃描。我們的系統設計可以滿足所有一般病理或生物實驗室的需求。」



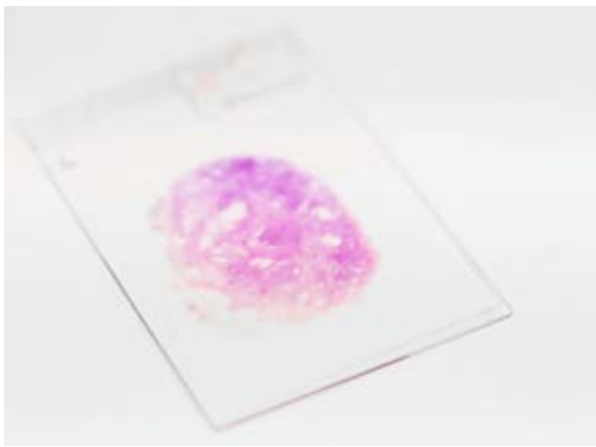
病理實驗室的 P1000 數位玻片掃描器

顯微鏡的三軸已安裝 VIONiC 數位增量式光學編碼器系統與 RTLCS 不鏽鋼帶光學尺，玻片載台的取放機器手臂則選用絕對式 LA11 磁性編碼器系統。這些編碼器可使 P1000 的作業速度比競爭對手的產品更快，且精度與重現效果也不落人後。

挑戰

P1000 團隊的目標非常明確：大幅提升大型病理實驗室的效率。為達成這個目標，團隊認為應提高系統的產能，並採用自動化技術。

執行掃描程序時，樣本台會在水平面沿著 X 軸與 Y 軸移動，同時鏡頭會垂直調整，維持影像焦點。放大倍率越高，精度也需要隨之提高，才能精確合併多張顯微照片，製作出高解析度影像。



玻片上的病理組織樣本

大部分的數位顯微鏡僅配備單一垂直軸 (Z 軸) 編碼器。如果樣本台在沒有編碼器的情況下運作，就不會傳送直接回饋給控制器。開發 P1000 的工程師採用定位流程的編碼器回饋，運作時可達更快速度，且不影響精度；自動化程度越高，顯微照片所需的人為操作越少，每個玻片的處理時間就會因此縮短，進而提升處理效率。

顯微鏡使用的鏡頭景深 (影像焦點所在的焦距範圍) 跨距達數百奈米 (nm)，因此運作過程中需有極佳的動作控制性能。影像處理軟體可根據擷取畫面的模糊度，計算出鏡頭和樣本之間的最佳距離。

執行掃描作業前，P1000 會先測量樣本各點的 Z 軸高度，據以建立「掃描地圖」，以判斷正確的焦距，並推斷從整個樣本獲得的資料。這可讓掃描程序更快、更簡單，除了提升穩定性，掃描結果也更為精準。

3DHISTECH 指定採用高解析度編碼器、超精度器械和微調程序控制系統，有效縮短控制回應時間。無論是對機器 還是電子工程，要達到這些要求都是一大挑戰。工程師必須將黏滑效應降到最低，並利用精確回饋機制建立控制迴路，以 100 nm 的幅度推動壓電馬達。讀頭的解析度和雜訊 (非重複錯誤) 是最重要的效能參數，可影響編碼器系統的選擇。

玻片載台的取放機器手臂不需使用高精度的編碼器，因為大公差、安裝輕鬆及可靠程度更為重要。

設計顯微鏡時，工程師會為每個軸選擇相同的編碼器規格，以簡化安裝和服務流程。他們也會選取可任意裁切長度的光學尺，以便儲存小巧的鋼帶光學尺捲軸。

解決方案

拍攝影像的像素大小為 0.25 至 0.08 μm 。機器使用預先定義的 10 μm 重疊範圍，配合精確編碼器回饋，精確地將數千張影片拼在一起。

壓電馬達的幅度為 100 nm，因此編碼器解析度必須是 50 nm，才能擁有足夠的伺服頻寬。最高放大倍率係數的鏡頭景深為 0.2 μm ，可為每個設計參數提供相當的安全餘裕。樣本台在花崗岩塊上滑動，有助於將外界傳入的摩擦力和振動降到最低。

3DHISTECH 的工程師決定在玻片掃描器上使用 VIONiC 增量式編碼器，以消除絕對位置轉換成序列通訊訊號時產生的延遲現象。

編碼器的輸出與負責移動軸的微控制器直接連結，以便達到「即時」回饋的目的。

採用的編碼器可提供高解析度位置回饋，同時減少細分誤差 (SDE)、雜訊和抖動情形。VIONiC 系列擁有 Renishaw 的超高精度，是適合線性及旋轉應用的多合一數位增量式編碼器。VIONiC 的讀頭結合了所有必要插補和數位訊號處理技術，使細分誤差低達 ± 10 nm，且解析度也可精準至 2.5 nm。此系列提供許多可自訂參數，從解析度和臨邊間隙乃至連接器類型和纜線長度，不一而足。



3DHISTECH 的 Viktor Varga (左)、Péter Pesti (右) 以及 Renishaw 的 Zsombor Zelena (中)

編碼器系統極其容易安裝和設定，同時具有極佳效能。

3DHISTECH (匈牙利)

Advanced Diagnostic Tool (ADT) 內含的用戶軟體可有效遠端監控 VIONiC 的設定和校正程序，使 VIONiC 的安裝和校準工作輕鬆簡單。

此設定工具配備進階的遠端校準功能，是安裝於工廠生產線的理想選擇。

由於 LED 裝設後難免會受到障礙物阻礙視線，因此 3DHISTECH 在安裝讀頭時使用了 ADT。ADT 可使生產線的裝設工作更為輕鬆。以前檢查讀頭訊號或確定最佳安裝高度時，編碼器系統與機器的控制器之間必須以接線連接，並來回微調。使用 ADT 之後，讀頭可透過 USB 接線與筆記型電腦連接，機器甚至無需插上電源。

機器設計的目標是要將機器振動降到最低，因此工程師決定使用 5 段式步進馬達，而非 2 段式。

5 段式馬達的扭矩漣波較少，因此產生的振動較少，這對確保最佳掃描效能相當重要。顯微鏡的 Z 軸可直接由線性壓電馬達推動，以提供所需的較小幅度，不僅運作速度快，還可快速變換方向。

每個軸上皆設有交叉滾子軸承和防動裝置 (anti-creep cage)，可將摩擦降到最低。

取放機器手臂配有三個以傳輸帶推動的軸和編碼器回饋。

在此情況下，Renishaw 附屬公司 RLS 的 LA11 磁性編碼器就是理想的解決方案，因為其為真正的絕對式編碼器系統，具安裝高度公差設計。控制器使用 SPI 通訊協議 (序列周邊介面，是一種絕對訊號通訊協議)，因此 LA11 編碼器與 RS422 (數位 5 V 潛在增量式訊號通訊協議，搭配雙絞線) 平行輸出有利於機器手臂達到指定的 ± 0.1 mm 精度，堪稱最佳解決方案。此外，真正絕對式量測原理可在非預期關機時保護樣本：萬一電力無預警中斷，編碼器會在電源回復時立即回報其位置，不需執行耗時的返回原點動作。

結果

3DHISTECH 的工程團隊利用 Renishaw 的技術支援，針對各個機械軸指定編碼器，為其應用方式找到適合的編碼器產品。進階編碼器 (例如 Renishaw 的 VIONIC 系列和 RLS 的 LA11 磁性編碼器) 可讓 P1000 達到無可挑剔的高效能，引領市場趨勢。

關於 3DHISTECH

3DHISTECH 創立於 1996 年，主要製造高速玻片掃描器和數位顯微鏡。3DHISTECH 的目標是將傳統的病理流程完全數位化，以滿足 21 世紀日漸增加的醫療需求。3DHISTECH 的總部位於布達佩斯，但產品已銷售至全球各地，從歐洲、美國到東亞，包括韓國和日本都有其足跡。

如需 3DHISTECH 的相關資訊，請參考官方網站：

www.3dhitech.com

關於 RLS

RLS d.o.o 為 Renishaw 的關聯公司。RLS 專門生產各種堅固耐用的磁性旋轉感測器和線性運動感測器，可應用於工業自動化、金屬加工、紡織、包裝、電子晶片／機板生產、機器人等方面。

如需 RLS 磁性編碼器系列的詳細資訊，請瀏覽官方網

站：www.rls.si

如需更多資訊與個案影片，請瀏覽官方網站：

www.renishaw.com/3dhitech



P1000 可容納 1,000 個玻片，在一次工作中將玻片全部數位化



VIONIC 編碼器實際裝上玻片掃描器

Renishaw Taiwan Inc
台中市南屯區文心路一段
218號18樓之1 40865
臺灣

T +886 4 2473 3177
F +886 4 2473 3133
E taiwan@renishaw.com
www.renishaw.com.tw

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。

© 20xx Renishaw plc。保留所有權利。

Renishaw 保留更改產品規格之權利，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 - 3000 - 5113 - 01

文件訂貨號: H-3000-5113-01-A
版本: 01.2019