



**Malvern  
Panalytical**  
a spectris company

# EMPYREAN

## 智慧型 X 光繞射儀



# X 光繞射 (XRD) 領域的全新進化

## 認識第三代 Empyrean 多能量測平台

在聽取了我們分布於全球超過一千多所大學、研究中心和知名產業中的使用者意見回饋後，我們現在對於多功能 X 光繞射儀 (XRD) 作出了全新的定義。

全新第三代 Empyrean 是第一部全自動化的多功能繞射儀，可允許自動切換多樣化的測量，無需任何手動介入。全新設計的 MultiCore Optics 系統，搭載 iCore 與 dCore，可有效因應各種量測需求。

- 可在夜間或週末執行批量樣品量測，將儀器使用率最大化。
- 自動化整合多種 XRD 量測應用，以便更完整瞭解您的樣品。
- 簡化新進人員以及學生的教育訓練，降低操作測量進階 X 光應用的門檻。
- 減少由於經驗不足的使用者因不當的設定或操作所造成的時間損失。
- 搭配我們領先業界的 HighScore 套件等分析軟體，對您的數據進行後續的自動化分析。

**全新第三代 Empyrean 是第一部全自動化的多功能繞射儀，可允許自動切換多樣化的測量，無需任何手動介入。全新設計的 MultiCore Optics 系統，搭載 iCore 與 dCore，可有效因應各種量測需求。**



## 學術研究



利用 Empyrean 為您的學術期刊取得最佳的實驗數據；培訓並激發您學生的潛力。獲取材料的全面資訊是研究成功不可或缺的關鍵。Empyrean 提供您最佳的數據品質，讓您透過非破壞性的尖端物性研究，看到珍貴樣品最細微的特性。

## 儲能/電池



進一步瞭解您的電池材料。使用 X 光繞射分析電池材料可以得到成分的組成、純度以及陽極和陰極化合物的晶粒大小資訊。配備 GaliPIX<sup>3D</sup> 偵測器的 Empyrean 還可以利用高能 X 光對封裝完成的電池進行 in situ 及 in operando 測量。

## 生技/製藥



完成藥物的高階特性分析。X 光粉末繞射是一種快速的非破壞性分析技術，被廣泛應用於藥物開發、配方檢測、穩定性測試和終端產品的品質控制。這種成熟且全面的方法符合 21 CFR Part 11 Audit Trail 規範。Empyrean 還可以進行 in situ 可控環境分析，無需人為手動介入，並且可在細胞培養多孔盤上進行快速多樣品的篩測。

## 特用化學品



評估結晶和半結晶化合物的晶體結構或其結構與性能的相關性。特用化學品 (effect or performance chemicals) 通常屬於客製化的材料，其具備獨特的性質或效能，材料或其配方足以影響其的獨特性能或效果。Empyrean 可以對這些珍貴的化合物進行詳細的晶相鑑定以及成分分析。

## 鑑識科學



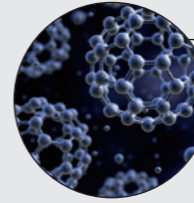
揭露最細微的證據痕跡。非破壞性分析儀器的使用在當今的法醫實驗室中扮演著關鍵角色，它可以滿足完整的證物監管和資料控制的需求。Empyrean 可以提供在刑事調查和法醫科學中至關重要的資訊。

## 金屬材料



在金屬生產過程中判斷 retained austenite、殘餘應力和纖維紋理協助金屬產業的製程控制和品質控管，無論是一般金屬還是特殊產品，都需要快速和準確的化學分析，以及金屬合金的微結構分析。Empyrean 可以滿足您的需求。

## 奈米材料



揭露所有類型奈米材料的尺寸和結構。X 光散射和繞射是強大的奈米量測工具，可用於判斷奈米尺寸、形狀和結構，以及用於分析結晶相和局部原子結構。Empyrean 提供最準確的散射資料。

## 薄膜精密量測



取得從超薄單層結構到複雜多層薄膜的關鍵參數。X 光繞射和 X 光反射實驗可以為薄膜特性提供非破壞性、可靠和精準的量測資訊。Empyrean 能夠獲取超快速的倒易空間圖譜 (URSM)、X 光反射率 (XRR) 和搖擺曲線 (Rocking Curve) 分析。

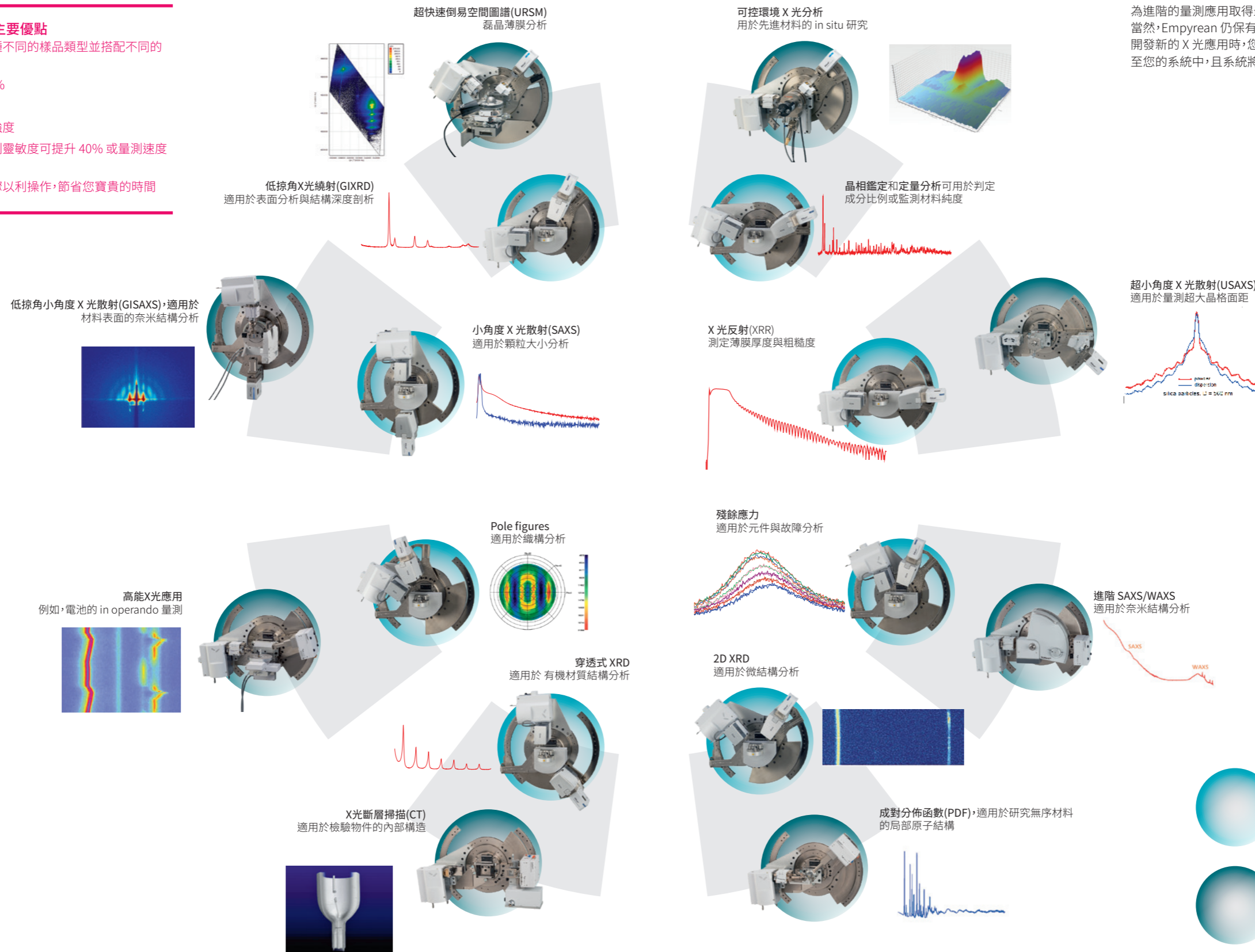
# 高度相容的MULTICORE 全自動化繞射儀

## MultiCore 自動化系統的主要優點

- 可連續執行且自由切換各種不同的樣品類型並搭配不同的量測應用
- 增加樣品量測效率至少 30%
- 減少至少 30% 的訓練時間
- 自動最佳化量測解析度和強度
- 對於雜相或微量晶相的偵測靈敏度可提升 40% 或量測速度加快 40%
- 可預先定義量測的順序步驟以利操作, 節省您寶貴的時間

# 適用於初學者的直觀設計, 對應於進階使用者的彈性靈活

全新 Empyrean 加上 MultiCore Optics, 即使是新手也能輕易執行進階量測應用。同時, 搭配上經過驗證的 PreFIX 模組, 不需重新校準您便能快速變換 X 光光學系統。因此, 進階使用者可為進階的量測應用取得最優化的資料品質。當然, Empyrean 仍保有前瞻性: 每當實驗室中出現新專案或需開發新的 X 光應用時, 您可以輕鬆地將相對應的光學元件添加至您的系統中, 且系統將會自動識別這些元件。



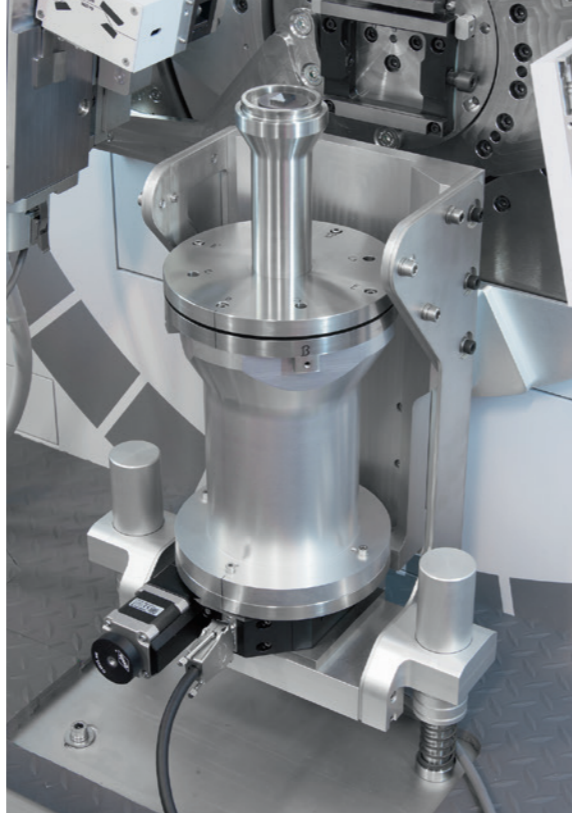
MultiCore Optics

進階應用範例

## 客製化的可能性

Empyrean 是真正的多功能平台，專門設計對應於廣泛的應用。我們的專家經常與科學家及分析人員交流，並根據特定的研究方向，進一步擴展量測的可能性。Malvern Panalytical 聆聽您的意見。

您是否需要新的樣本架、特殊載台、光學模組，或是想要分析技術的建議？我們積極且極具創意的開發團隊非常樂意與您合作，為您提供符合需求的解決方案。請與 Malvern Panalytical 的業務代表討論您的需求，依照您的要求量身打造專屬的解決方案。

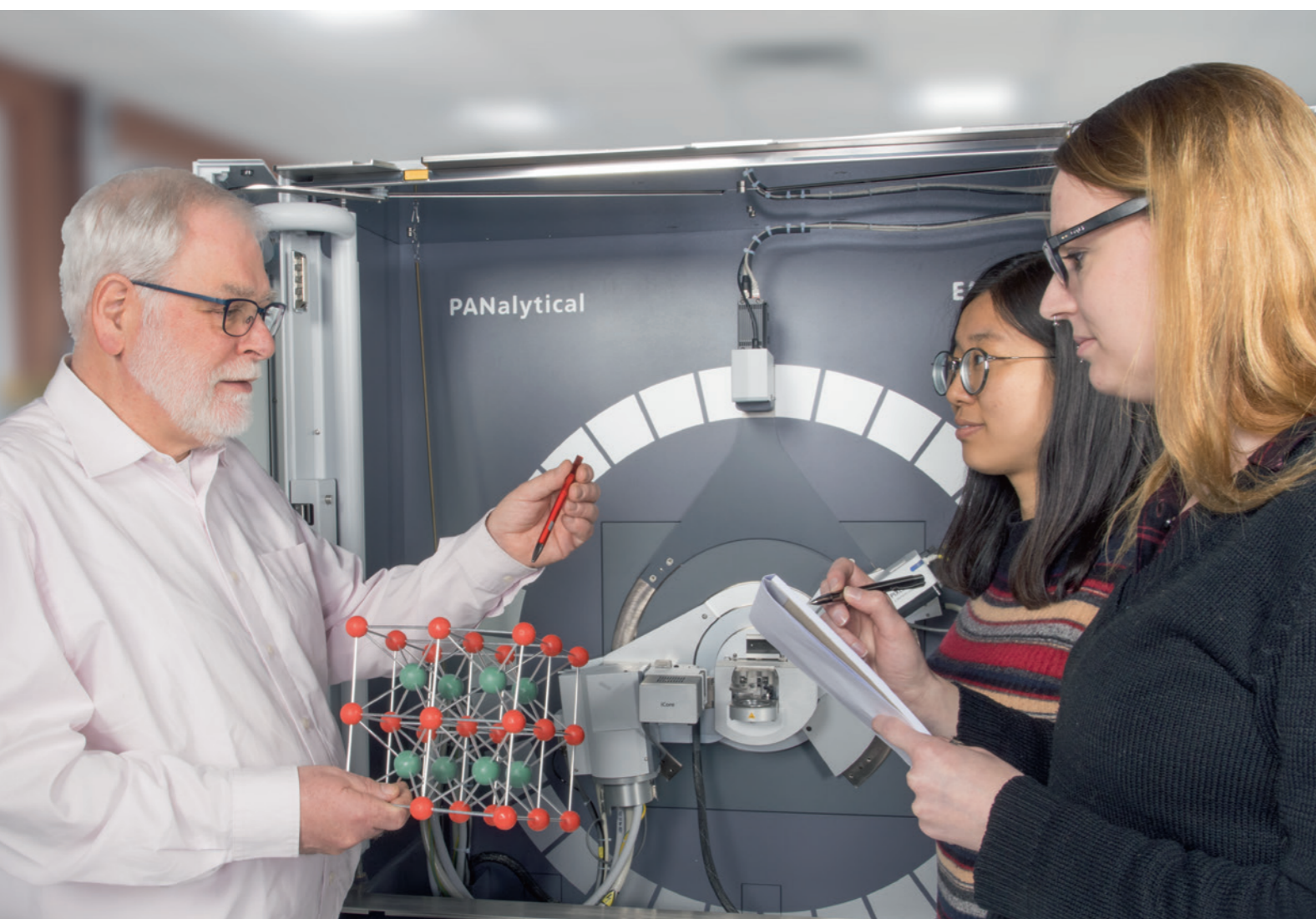


適用於量測切割與拋光前大塊單晶之夾具

## 產品規格覽

X 光源	
X 光高壓產生器	4 kW (最大 60 kV, 最大 100 mA)
線光源 / 點光源切換	輕鬆快速，無需工具
測角儀	
最大可用角度範圍 (取決於配件)	-111 < 2theta < 168 °
最小角度移動增量	0.0001°
角度再現性	< 0.0002°
全角度範圍 2theta 線性度	等於或優於 +/- 0.01 °
最快移動(角)速度	15 度/秒
量測解析度 (LaB <sub>6</sub> 之半高寬 FWHM)	0.026°
樣品載台	
常溫常壓樣品載台	<ul style="list-style-type: none"> <li>兼容反射式與穿透式量測之旋轉樣品載台，可選配自動化機械手臂(一次可裝載45個樣品)</li> <li>毛細管旋轉載台</li> <li>微繞射儀旋轉載台</li> <li>3 軸 (chi-phi-z) 可動樣品載台，可搭配選購的手動 x, y 平台</li> <li>5 軸 (chi-phi-x-y-z) 可動樣品載台</li> <li>可程式化 XYZ 載台</li> <li>多樣品高速量測載台</li> <li>多用途樣品載台</li> <li>毛細管預先校正固定載台</li> <li>流動式樣品載台可進行 <i>in situ</i> 結晶研究</li> <li>模組化樣品載台 (x-y-z)，可手動及程式化控制</li> <li>ScatterX<sup>78</sup> (適用於 SAXS/WAXS 的真空腔)，可選配可控環境套件</li> <li>斷層掃描載台</li> </ul>
可控環境樣品載台	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anton Paar HTK1200N (高溫爐); HTK16N 及 HTK2000 (片狀加熱)</li> <li>Anton Paar 圓頂載台 DHS1100 (高溫) 和 DCS500 (中/低溫)</li> <li>Anton Paar TTK600 (中/低溫載台)</li> <li>Anton Paar CHC plus (低溫與濕度可控載台) 和 MHC-trans (濕度可控穿透式量測載台)</li> <li>Anton Paar XRK900 (反應式) 與 HPC 900 (高壓氣體)</li> <li>Oxford Phenix cryostat 與 Oxford Cryostream Plus</li> <li>流動式樣品載台，可進行 <i>in situ</i> 結晶研究</li> </ul>
偵測器	
點偵測器	比例計數器 (20 x 24 公釐) 閃爍計數器 (Ø 30 公釐)
線偵測器	PIXcel <sup>1D</sup> , 256 像素, 55 µm「all live」, 相容 X 光源 Cr 到 Cu
面偵測器	PIXcel <sup>3D</sup> , 256 x 256 像素, 55 µm, 相容 X 光源 Cr 到 Cu GaliPIX <sup>3D</sup> , 501 x 465 像素, 60 µm, 相容 X 光源 Co 到 Ag (100% 偵測效率)
機櫃	
外部尺寸	1400 (寬) × 1162 (深) × 1947 (高) 公釐。儀器內建滑輪。可通過 989 mm 寬的門。運送時，最小可縮減儀器寬度至 867 mm
內部可用空間	1360 (寬) × 1100 (高) mm，可容納四人同時進入實驗區域 (適合教學使用)
重量	1050 公斤 (2310 磅)
輻射防護	輻射劑量每小時小於 1 微西弗，測量距離 10 公分，使用在 60 kV, 50 mA 條件下操作的 Mo 靶光源測得。所有 X 光靶材類型均無輸出功率限制
冷卻水需求	流量每分鐘 4 - 6 公升，壓力最高 8 bar，溫度 15 至 35 °C (> 露點)
高壓空氣需求	廠務配管，空氣壓縮機或高壓鋼瓶; 2.5 bar (0.2 - 0.5 MPa)
電源供應需求	單相 210 - 230 V (+/- 10% grid variations); 50/60 Hz
最大功率需求*	4.6 kVA

\* 不含選購設備



## 為什麼選擇我們？

**When you make the invisible visible,  
the impossible is possible.**

Malvern Panalytical 利用其高精準度分析儀器的強大效能，清楚呈現原本無法以肉眼看見的物質，將不可能化為可能。我們的分析系統和產品服務能進行材料的化學、物理和晶體結構分析，協助客戶改善從驅動各種設施所需的能源以及建設所需的材料，到醫療所需的藥物和日常生活的食品等，一起建立更美好的世界。

我們與世界許多大型的企業、大學和研究組織建立合作關係。客戶不僅重視我們解決方案的成效，更信賴我們的專業、合作能力與誠信。

我們旗下有超過 2200 名的員工，服務遍及全世界，而我們也是全球領先精密量測集團 Spectris plc 的一份子。

**Malvern Panalytical. We're BIG on small™.**

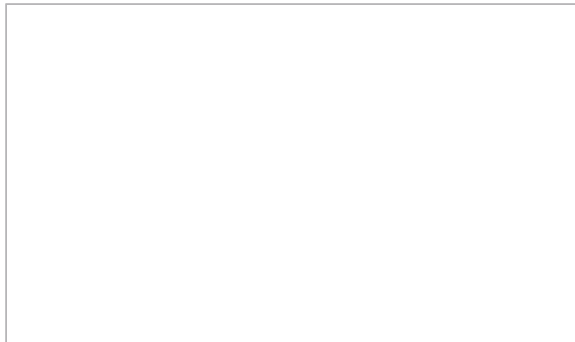
## 產品服務與技術支援

Malvern Panalytical 提供您所需的全球訓練、服務與支援，讓您持續以最高品質執行分析流程。

我們可協助您提高投資報酬率，並確保當您的實驗室及分析需求成長時，我們能同步地為您提供支援。

我們的全球技術團隊具備豐富的專業知識，確保您可得到快速回應及最長的儀器運作時間，可將您的設備價值最佳化。

- 台灣當地及遠端技術支援
- 完整且具彈性的維護合約
- 合規性及驗證支援
- 客戶端現場訓練或教育講習課程
- 線上學習訓練課程與網路研討會
- 樣品與應用諮詢



## MALVERN PANALYTICAL

Groveswood Road, Malvern,  
Worcestershire, WR14 1XZ,  
United Kingdom

電話：+44 1684 892456  
傳真：+44 1684 892789

Lelyweg 1,  
7602 EA Almelo,  
The Netherlands

電話：+31 546 534 444  
傳真：+31 546 534 598