

讓探索太空的夢想化為可能

「非虛構、球真實」—— 全臺唯一大口徑非球面鏡 專家開箱解析

浩瀚無垠的宇宙充滿許多人類尚未解開的奧秘，由精密光學鏡片組成的望遠鏡，則讓天文學家探索未知太空世界的夢想化為可能。由台灣儀器科技研究中心策劃的光學相關導覽「非虛構、球真實」——全臺唯一大口徑非球面鏡專家開箱解析，將引導民眾了解臺灣多年來投入光學技術研究領域所取得的成就。

撰文／鄒明珩 圖片／台灣儀器科技研究中心、江國興提供

想了解太空中的黑洞、中子星等緻密天體，或觀測月球上的物質分布，都必須仰賴精密的望遠鏡設施。然而，製造太空望遠鏡絕非易事，除了要克服技術挑戰，其中不可或缺的重要元件「大口徑非球面鏡」，不僅價格昂貴又受到國際監管，取得難度非常高。

為了推動臺灣的科技發展，台灣儀器科技研究中心（以下簡稱儀科中心）自1974年成立以來，致力於「前瞻光學」、「先進真空」與「智慧生醫」等儀器技術的研究與開發。儀科中心不僅是臺灣唯一為學術界提供跨領域客製前瞻儀器設備的研發機構，更憑藉超過40年的光學設計與鏡片製造經驗，成為國內唯一能夠生產太空衛星鏡片的重要單位。

開箱衛星鏡片 提升成像品質的設計秘密

今年從11月14日起，為期4個月，儀科中心將在國立公共資訊圖書館（以下簡稱國資圖）展出「非虛構、球真實」——全臺唯一大口徑非球面鏡專家開箱解析，呈現裝載於衛星遙測系統的大口徑非球面鏡，透過圖文背板輔助、現場志工說明，帶領民眾從認識非球面鏡與球面鏡的光學成像原理，再進一步了解儀科中心如何克服大口徑非球面鏡的技術瓶頸，以及自主開發衛星遙測系統主鏡和次鏡的背後故事。

為什麼衛星鏡片要使用非球面鏡呢？首先，需要了解非球面鏡與球面鏡之間的差異，使用球面透鏡時接近光軸光線與靠近鏡緣光線不會完美聚焦在同一

個焦平面上而產生「球面像差」，使得聚焦點模糊，品質不如預期。而非球面鏡，是在鏡片的邊緣修正曲率後，光線就能完美聚焦在同一個焦平面上，提升影像品質。由此可知，非球面鏡最重要的功能就是「消除球面像差」！一般光學鏡頭會使用很多片的球面鏡來消除像差，讓鏡頭很長很重。相較之下，非球面鏡能減少光學鏡片的使用數量，並有效提升光學品質。



此外，衛星遙測系統的主鏡背面，採用特殊的六角形蜂巢結構，來幫鏡片「瘦身」，是為了降低自身重量造成鏡片變形而影響成像品質的可能性。衛星鏡片具有偏黃的色調，是由於採用零膨脹係數的光學陶瓷玻璃材質，這樣特殊的鏡片材質，主要目的是讓衛星鏡片在太空經歷極端的日夜溫差時，防止鏡片組因熱脹冷縮變形，而影響遙測的取像品質。

然而，非球面鏡的設計、製造與檢測過程繁複，儀科中心用了超過 3 年的時間，一步一腳印的突破拋光以及檢測技術，才開發完成衛星遙測系統用的大口徑非球面鏡片，目前儀科中心是全臺灣唯一可以製作 40 公分以上非球面鏡片的重要單位！

提供客製化服務 助攻科學家深入了解月球

儀科中心憑藉在光學與鏡片領域累積的經驗，提供檢測產業儀器良率的客製化服務，如太陽能板、自動化光學檢測 (AOI) 等，也持續支持天文學家實現太空探索的夢想，近期即協助清華大學天文研究所特聘教授江國興執行「TASA 外太空探索計畫第二枚月球登陸器酬載儀器——月球廣角紫外線望遠鏡設施」計畫，展現儀科中心在

光學領域高度客製化的技術能力。

江國興指出，這項計畫的目的，是將一個能觀測不同波段的望遠鏡放置於月球上，不僅能拍攝到蘊含紫外線的星空景象，還能觀測月球的金屬分布，了解未來國家在月球建立太空基地就地取材的可能性，而其最重要的鏡頭和濾光盤正是由儀科中心製作。江國興解釋，不同金屬具有不同的光譜特性，為此儀科中心量身打造不同顏色的濾光盤，讓望遠鏡在觀測時能藉此吸收不同波段的光，以確認月球表面的金屬分布。

儀科中心在光學領域的尖端技術研究，為臺灣的科學家提供實現探索太空夢想的機會。精彩資訊將於國資圖展出，有興趣的民眾與讀者千萬別錯過，前來展會一同探索神秘浩瀚的太空科技。➡

➡ 「非虛構、球真實」——全臺唯一大口徑非球面鏡專家開箱解析 展覽

展覽期間：112年11月14日(二)至113年3月17日(日)

展覽地點：國立公共資訊圖書館 2 樓 數位美術中心

福衛五號的主鏡採用特殊的六角形蜂巢結構，並具有偏黃的色調。

