

沉睡千年取樣易損 改良檢測迫在眉睫

光學掃描壁畫修復歷史風貌

作為陝西歷史博物館的一名「文物醫生」，每每空閒之時，楊文宗總會一頭扎進壁畫館中，對着一幅幅古代壁畫凝視許久。在他看來，雖然歷經千年，時光和塵埃或多或少會遮蓋住些許壁畫的光彩，但其傳承的歷史信息卻絲毫沒有流失。但是由於檢測手段有限，壁畫顏料中很多信息無法通過肉眼去徹底解讀，這也一度讓楊文宗不無遺憾。然而中國首個古代壁畫典型顏料庫的啟動，使修復困難的問題得到解決。國際領先的光譜成像技術與傳統文物保護完美融合，不僅從本質上真實還原了歷史，同時亦再現了古人的精湛技藝和聰明智慧。

■香港文匯報記者
李陽波 西安報道



■楊文宗介紹，光譜成像技術協助學者發現韓休墓壁畫被修改的內容。

香港文匯報陝西傳真

在中國古代，一旦有人去世，特別是王公貴族，家人總會奉請繪畫高手，用名貴顏料和寫實的手法，在其墓葬中描繪大量反映逝者在世時工作和生活場景的壁畫。這些壁畫歷經千年再次面世後，不僅有助於考古工作者了解墓葬主人的生平功過，同時有助於今人更好地解讀關於那個時代的社會狀況。

「造成墓葬壁畫產生病變最大的『殺手』是由壁畫所處墓葬地下不穩定的環境因素所致，如地下水，歷經千百年地下水的毛細作用，壁畫實際上已經很脆弱了，除了空鼓和霉斑，很多顏料顆粒都以粉狀的形態附着在牆壁上，你吹一口氣可能就會全飛掉了。」前半生幾乎都在和壁畫打交道的楊文宗，對於壁畫的特點和習性早已了然於心。

楊文宗告訴香港文匯報記者，壁畫出土後，首要便是分析檢測，以便了解它的成分和內部微觀結構，進而保護或修復文物。以往傳統的檢測手法是必須要取樣的，而取樣多多少少都會對文物有些損害，但是從國際遵循的文物保護理念來說，應採用無損或微損手段進行檢測分析。「你看一幅壁畫，實際上就那麼幾筆，就勾勒出來了，那麼它所用的顏料是非常少的。你想想，一幅幾百年，甚至上千年的壁畫藝術珍品，哪怕是取幾微克的顏料，就像針尖大小那麼大，都會造成壁畫最為珍貴的顏料層的損失。」

材料就地取材 干預可免則免

此外，壁畫不像金屬器皿般經過人們加工，大都是就地取材，由泥土和顏料組合而成，所用材料都很脆弱，因此就要進行加固。但是文物的加固是有嚴苛的要求，必須是



■楊文宗正使用光譜成像儀掃描壁畫。

香港文匯報陝西傳真

最小人工干預。文物是不可再生的，因此實現壁畫的無損化檢測就迫在眉睫。

或許是一種機緣巧合，就在楊文宗和其所在的陝歷博苦苦追尋新的檢測手法之際，中國科學院西安光學精密機械研究所（簡稱西安光機所）的介入，讓壁畫無損化檢測一下子變成了現實。該所光譜成像技術歸屬中科院重點實驗室，近年來光譜成像技術在文物遺產修復保護領域已經取得了很多重要成果，處於國際領先水平。基於對文物保護共同的理念，雙方迅速達成合作，攜手創建中國首個館藏壁畫典型顏料光譜數據庫，將現代最尖端的光譜成像技術引入傳統文物保護領域，實現壁畫無損化檢測。

採礦物質顏料 顏色保護最難

而在建立顏料庫引入光學技術後，對於需要填充加固的空隙，就不用僅憑經驗和傳統的機械辦法，

而是通過光學對其內部結構進行不接觸掃描，對其空隙率和微觀結構有一個準確的把握。對於最為重要的顏色保護，楊文宗表示這是最難的，因為古代壁畫都是採用礦物質顏料，因而不僅要保證顏料的安全，同時還要確保原有顏色不能變色。因此在對顏料進行加固時又受到很多限制，很多手段都無法使用。但是通過光譜成像技術得出的數據，就很容易了解各種顏料的特性和特徵，甚至是古人製作壁畫的工藝，通過他們最原始的信息為科學保護和修復壁畫提供準確依據。

「文物有歷史、藝術、科研三大價值，我們現在引入光學技術解讀壁畫，實際上就像是和古人進行的一次面對面的對話，將他千年前的思想和藝術風格真實完整地還原出來。」楊文宗認為，壁畫保護的最高宗旨就是要保持其原真性。

畫下藏秘密 光譜顯謎題

古代墓葬壁畫在描繪主人生前生活的同時，其實也隱藏了很多不為人知的秘密和至今難以破解的歷史謎題。一些壁畫上原來看不到的信息，或者是一些塗改的內容，在高光譜成像儀下都顯露無遺，這不僅為壁畫保護提供了真實數據，同時也為考古學家挖掘壁畫背後的故事，提供了更深層次的研究課題。

曾經輔佐唐玄宗李隆基開創「開元盛世」的名相韓休，一生剛正不阿、為官清正，常諫言皇帝施政得失。考古工作者在對其位於西安少陵原上的墓葬進行搶救性發掘時，在墓室和墓道均發現精美的壁畫，當研究人員在發掘現場利用光譜成像儀對壁畫畫面內容進行記錄時，卻有了驚人的發現。據介紹，在高光譜圖像中，還發現有人眼觀察不到的圖像信息。在對韓休墓壁畫的研究中發現，由於近紅外至短波紅外波段的光線對於顏料具有一定的穿透能力，高光譜圖像獲取到了壁畫畫面表層以下的信息，從而「看到」了很多此前並未發現的秘密。

作品曾改動 小孩竟失蹤

楊文宗曾負責了韓休墓壁畫的整體搬遷，據他介紹，在高光譜下，韓休墓其中一幅壁畫《樂舞圖》中，左側地毯前的男子可以隱約發現改動的痕跡。而經過對高光譜圖像的進一步分析發現，左側地毯前的男子處原先其實畫了一個小孩。右側地毯左下角還有一處被塗改掉的兔子。為什麼宰相墓的壁畫中會有塗改？原先的小孩和後來的人物有什麼關係？對此，楊文宗表示，按照常理，宰相墓中的壁畫應該是嚴肅的，但是卻出現一個小孩，還有對應的一隻小兔子，最後又被塗改或者塗抹掉，是出於何種考慮，目前都不得而知，這個歷史謎題還需繼續去解讀。

類似的事情在壁畫發掘現場還有很多，比如有雙層壁畫，多層壁畫，最典型的便是唐章懷太子墓，墓葬建造時就有繪製的壁畫，五年後重葬時又進行了重繪。這些都可以借助現代光學手段看到，相信隨着考古的深入將會陸續發現新的歷史謎題。



■唐代墓壁畫多採用礦物質顏料。

香港文匯報陝西傳真



■唐代墓壁畫歷經千年仍色彩斑斕。

香港文匯報陝西傳真

一幅畫三種紅 勾數筆傳千年

在多年的壁畫保護和修復歷程中，楊文宗常常被古人精湛技藝和無與倫比的聰明智慧所震撼。特別是在光學儀器的輔助下，楊文宗更是能深層次掌握壁畫顏料及整體結構的完整信息，而其中所顯現的很多繪畫技藝，至今恐怕也無人能比。

中國古代的顏料大部分都是礦物顏料，楊文宗告訴香港文匯報記者，礦物質顏料非常穩定，變化非常緩慢，和現在的化學合成顏料相比，無論從抗氧化，還是褪變色方面都更為優異。「古人為了在一幅壁畫中表現不同的層次，嘴唇上的紅，臉蛋上的紅，乃至衣服上的紅都是不一樣的，可謂是精益求精。」

而從藝術表現手法上來看，古人繪製壁畫時一般採用線描法，就是直接從最上面一根線拉到底，然後寥寥幾筆就能夠勾勒出一幅精品，這種完全是手上的功夫。加上考慮到是在墓葬中作畫，不僅時間倉促、光線昏暗、空間狹窄，很多還是要站在具有一定坡度的墓道上，不僅必須一次性完成，還容不得有太多時間構思。所以可以說，在下葬前的倉促中，工匠一氣呵成，壁畫異常精美，反映出古代畫匠高超的技藝。



■如何對壁畫無損取樣一直是楊文宗及其團隊的課題。香港文匯報陝西傳真

建顏料「基因庫」 保文物原真性

所謂光譜成像技術，就是通過光譜波段從微觀的顏色顆粒，將肉眼無法看見的那部分予以顯現，將顏料的成分、微觀結構等信息準確地表現出來。「就像是給壁畫顏料編寫基因，為每一種顏料、顏色建立圖譜數據，追憶出顏料的最原始信號。依靠這些數據，在接下來的壁畫保護和修復階段，就可實現精確定位和配套，從而確保文物的原真性。」楊文宗同時透露，壁畫典型顏料光譜數據庫就是要為中國古代壁畫建立一個標準。建立顏料庫是一個龐大的工程，需要分期完成，目前陝西歷史博物館收藏壁畫有1,200多平方米，共640多幅，現在僅僅是就這些壁畫根據不同的墓葬進行採集原始數據，大概要用一年時間。而隨着工作的深入，下一步就要輻射到全陝西，甚至全國，承擔起全國壁畫的示範引領和規範標準制定的任務。