

新視界・新啓示—— 談故宮國寶 8K 影片製作經緯

■ 謝俊科、黃瓊儀

「眼見爲憑」是傳遞訊息時最能讓人秒懂的方式。但凡有「觀看」，便必然存在著人們對細緻影像的追求，一旦到了人眼所不能分辨的精細度，即以科技、工具輔助，精益求精，或顯微、或望遠，只爲看得更遠、更細、更深、更廣。運用先進的視覺科技輔助展品呈現，更是現代博物館傳達知識量能、藝術文化的利器。舉凡將文物製成 3D 模型、虛擬實境（Virtual Reality，簡稱 VR）或是製作高畫質影片等新世代的博物館展示、典藏的手法，無不是從滿足視覺的脈絡發展而來。

二〇二〇年，國立故宮博物院（以下簡稱故宮）團隊製作空前的超高清 8K 國寶文物影片，提供觀眾深刻的視覺體驗，希望讓觀眾透過高畫質影片，重新領略文物之美，得到新的感動。本文旨在介紹 8K 影片製作實例、製作原委、影片成果與未來展望。

何謂「8K」？

「8K」指的是超高解析度的影像，運用於電視科技的新技術標準。在數值上，4K 以上都可稱爲超高解析度，4K 解析度寬高爲 3840×2160 像素（pixel），8K 解析度的寬高爲 7680×4320 像素；4K 總像素數是一般家用顯示器 FULL HD（1920×1080）的 4 倍，8K 總像素數則是 FULL HD 的 16 倍（圖 1），解析度愈高，影像愈清晰，是電視顯示技術的升級。

此一新的數位視訊標準，由日本放送協會（NHK）、英國廣播公司（BBC）及義大利廣播電視公司（RAI）等機構所倡議推動。NHK 提議將超高畫質電視稱爲 Super Hi-Vision（SHV）。原先預計二〇二〇年東京奧運期間用來轉播比賽，促使各大顯示器廠商競相研

發。爲達到此一目標，除了顯示技術需要高度提升，8K 規格的片源與播放的硬體設備同樣不可或缺。片源要有影視工業及整套硬體設備的投入，始能拍攝與後製，避免有設備、無內容的窘境。此外亦須 5G 的傳輸速度、播放影片的器材都能配合，才能達到 8K 規格的播放速率，因此被視爲帶動整個產業鏈生態急速提升與變革的契機。

8K 規格應用領域新探索

8K 影片生態圈發展初期，儘管技術未臻成熟、方法論、應用層面、何時能普及均未知，卻已有企業先起跑，提升設備、開發片源。二〇一八年，故宮即開始與台灣夏普合作，製作清乾隆〈霽青游魚轉心瓶〉一分鐘的 8K 影片（圖 2），開啓了故宮拍攝 8K 影片的先河，



圖1 SD、FHD、4K UHD、8K UHD的關係 教育展資處提供



圖2 本院首度拍攝的8K影片「清 乾隆 霽青描金游魚轉心瓶」 教育展資處提供

華麗風格、色彩鮮明的轉心瓶在 8K 解析度下確實討喜吸睛。再者，筆者（謝俊科）於二〇一九年特別赴高雄科工館參加台達電子文教基金會製作的「水起·台灣」8K 超高畫質環境紀錄片播映會，¹ 自身參與觀察 500 吋螢幕播放

8K 影片的畫面，體驗對人類視覺神經體系感受，深感高畫質帶來的視覺震撼，應是未來博物館在展示的新趨勢。

放眼國際，日本奈良國立博物館已為國寶級宋代〈曜變天目茶碗〉拍攝 8K 高畫質影片、²



圖3 圓桌論壇舉辦情形：自左而右為故宮器物處吳曉筠科長、書畫處劉芳如處長、前科技會報張文櫻主任、典藏雜誌社長簡秀枝、故宮院長吳密察、副院長余佩瑾、台達電子文教基金會副董事長郭姍姍、夏普常務董事王建二。教育展覽處提供

荷蘭國家博物館（Rijksmuseum）也在二〇二〇年五月，公布了該館為林布蘭（Rembrandt van Rijn, 1606-1669）的傑作〈夜巡〉（The Night Watch, 1642）所拍攝的448億像素數位圖檔。³顯見以超高畫質的影像輔助博物館展示、介紹文物，強化觀眾的印象、作為研究素材等，已在博物館界逐漸萌芽。雖然在新技術發展的初期即投入影片攝製工作，勢必所費不貲，但科技發展快速，日久自會降低製作成本，而博物館為典藏文物保存高畫質影像資料，卻是刻不容緩。故宮於二〇一九年即著手為一系列院藏國寶文物製作8K影片，於二〇二〇年正式執行。

然而，二〇二〇年遇上百年一見的新冠肺炎（Covid-19）大疫，全世界的博物館都面臨了觀眾流失的困境。世上各大博物館無不啟動轉型工程，致力將典藏的文物上線展覽、製作各種影片，試圖以更新穎或更高規的視覺科技，

找出博物館的新出路，也為博物館找到潛在的觀眾。儘管8K影片應用於博物館詮釋藝術的極限何在，於今未明，此時卻也是將文物以8K規格典藏、展示、研究，乃至於娛樂的發展時機。

故宮也趁此機會，於二〇二〇年六月底舉辦了一場別開生面的故宮數位人文圓桌直播論壇，探討8K與人文應用相互合作的新局中，邀集產官學界的代表聚首，暢談疫情之下博物館如何面對沒有觀眾上門的處境，此刻新科技與人文藝術相互結合的願景，新的8K技術能為博物館展示文物帶來何種變革（圖3），此一論壇也期許從產官學界的建言中找到未來的可能性。

前置準備與拍攝構想

故宮既然要以8K高規格拍攝文物，要先拍哪些文物呢？在考量文物的重要性與知名度之後，選擇了三件北宋鉅作：范寬〈谿山行旅圖〉、郭熙〈早春圖〉、李唐〈萬壑松風圖〉、清朝《龍



圖4 攝影團隊由各角度拍攝書畫並由書畫處專家隨時監看拍攝畫面 教育展覽處提供

藏經》及甫被文化部公告為國寶的清雍正〈畫瑤瑯緒墨山水碗〉（以下簡稱〈山水碗〉）、〈翠玉白菜〉、〈肉形石〉等七件珍貴典藏。

展覽中的文物，囿於展場既有的光源與特定的擺放角度，觀眾很難看到它們的背面、側面、內側。「如何讓觀眾看到全貌？」常是博物館展示的懸念。本次拍攝便以多角度、多軸線移動的取景，特寫文物各個面向的姿態，期能滿足這次選件的目標。

工作團隊特地在照相室內架設大螢幕，和攝影機的監看螢幕同步顯示，一方面隨時觀看拍攝成果，另一方面在燈光設備都符合文物安全的前提下，由故宮專家從旁指導協助，補足各角度的鏡頭，翔實記錄文物資訊（圖4），終能完成七件文物的攝製作業。此次也特別剪輯了幕後花絮，穿插工作人員的身影，讓觀眾一睹博物館作業不為人知的一面。

8K 影片的困難度在於後製。本次拍攝的 8K 影片，每格畫面最高可達 3540 萬像素、16 bit 的色彩深度，每秒拍攝流量即高達 300 MB。一般電腦無法處理剪輯如此高的流量，僅算圖即已所費不貲而所耗時間更鉅，且設備前製處理，

工作團隊即花了三個月，籌備最高規格的影像處理軟硬體，後製時方能跟上進度。雖然可以將檔案解壓縮處理以降低流量，惟為取得最佳畫質，全程使用原始檔拍攝，以便調整檔案細節，更增添製作難度與時程。

另一方面，一般觀眾初次觀看 8K 畫質的影片或能感受震撼，看久了也不免先感驚艷、後感平淡，影片宜短，才能吸睛。導演為此特別商請德國實驗性的流體數位藝術家羅曼·德·朱利（Roman De Giuli）針對文物的顏色、形體、配樂的節奏，為文物量身設計充滿流動感的數位藝術過場影片（圖5），不同色調的流動，象徵文物的性格與風貌，例如暗喻〈翠玉白菜〉的青綠、黑色、白色流體，帶出白菜的新鮮感；模擬《龍藏經》的紅、黃（金）、紫、藍、綠等色，五色碰撞，產生古今對照的張力（圖6），以數位藝術色彩與文物交替的方式，試圖降低觀眾的視覺疲勞。

此外，文物知識同樣是影片要傳遞的訊息——如何賞析一件文物呢？為呼應近年來政府推動的「開放參與」理念，故宮此次製作影片也導入開放參與的精神，試著吸納不同觀點，

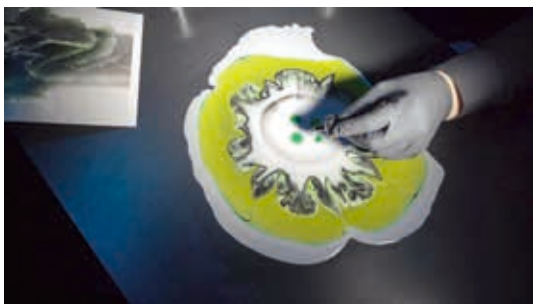


圖5 德國實驗性的流體數位藝術家羅曼·德朱利為翠玉白菜影片製作過場畫面 教育展覽處提供



圖6 流體數位藝術家羅曼·德朱利為《龍藏經》所設計流動藝術影片剪影 教育展覽處提供



圖7 林柏亭前副院長（上）與嵇若昕前處長（下）暢談文物 教育展覽處提供

以回應「觀眾想知道什麼」的層面。

於是，這次也邀請本院志工，談談他們為來自四面八方的遊客們導覽時最常被問的問題，試圖了解遊客對文物的疑問。在蒐集題目後，製作快問快答的六分鐘知識影片，以豐富影片的內容及觀點。提問之餘，由院內專家回答、本院內外的文物專家賞析，特別商請故宮前副院長林柏亭與前器物處處長嵇若昕教授、本院劉國威科長暢談（圖7），怎麼看待〈翠玉白菜〉、〈肉形石〉與《龍藏經》，它們蘊含什麼樣的文化內涵？怎麼欣賞〈谿山行旅圖〉、

〈早春圖〉、〈萬壑松風圖〉等三件鉅作？且聽專家們娓娓道來。在眾人努力之下，故宮的8K影片與知識影片也有了初步的成果。



圖8 《龍藏經》由外而內的構造，從網經布到護經板、經葉。 教育展覽處提供

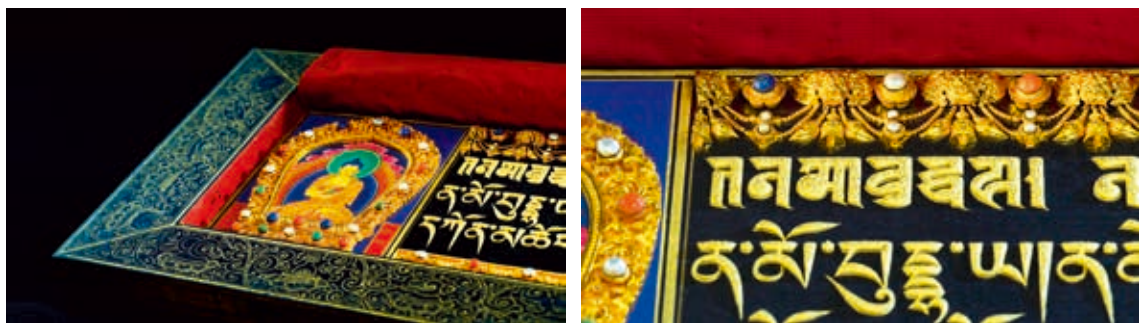


圖9 經葉上的珠寶與經文上的花紋清晰可見 教育展覽處提供

國寶新視界——8K解析度看到了什麼？

《龍藏經》、〈山水碗〉、〈肉形石〉與〈翠玉白菜〉等四件文物雖已拍攝多次，但本次拍攝著重投光運鏡變化，或搭配文物開箱，期許影片能夠展現前所未見的美感與新鮮感。

《龍藏經》極富宗教與文化藝術內涵，從外層裝幀至內層經葉的皇家精工，俱有深刻學問。此次，故宮首度以8K規格拍攝《龍藏經》，特別商請圖書文獻處的專家同仁示範開啓《龍藏經》，從黃素絹經衣、網經繩、護經板、五

色經簾、經葉等構造，由外往內，逐層解構。（圖8）原本即已色彩斑斕的《龍藏經》，以8K超高解析度呈現，更是光彩奪目，經葉上的梵文、造佛，文中有紋，寶上鑲寶，既見其大，又見其細，見證了三百五十年前清室傾力製作《龍藏經》的用心與虔誠。（圖9）

〈山水碗〉是雍正時期瓷胎畫琺瑯的代表作之一，碗上繪有山水，畫中男子臨流獨坐，旁有「蹊上紅泉分徑路，山中香雨有神仙」詩句與三方印文，集詩書畫印於一身。攝影機採



圖10 〈畫珐瑯赭墨山水碗〉瓷胎薄可透光，碗內可見碗外紋樣，畫中人物亦見風吹的動感。 教育展覽處提供



圖11 〈肉形石〉與金色波濤狀的底座 教育展覽處提供

色彩位元數 16 bit 捕捉文物色光，碗外是山水詩文，碗內亦透出山水詩文。細看碗外山水，彷彿能感受到風吹（圖 10），正是清宮製瓷的高超技巧與畫珐瑯之美的縮影。

泛著油光的〈肉形石〉，造型雖美，卻必須在合適的光源下才能像剛起鍋、還流淌著滷汁的樣子，令人食指大動。在器物處文物專家的指導下，攝影師投以暖色調的燈光，讓〈肉

形石〉沐浴在「對味」的色溫中，看起來色香味俱全。〈肉形石〉的極致工藝——「豬皮」下層層相疊的玉石肌理，與鏤刻著金色波濤的底座，以高清畫質拍攝更見美感，縱使歲月流逝也不能減其光華。（圖 11）有趣的是，多年前臺灣重要半導體學者、中研院院士施敏注意到〈肉形石〉五層次分布，與他發明的「浮停閘非揮發性記憶體」結構類似，⁴ 便將〈肉形石〉作為他所著、全球暢銷約 150 萬本的聖經級教科書《半導體元件物理學》中文版第三版封面（圖 12），〈肉形石〉的大名亦舉世皆知。大自然的鬼斧神工、古代藝匠的傑作竟與現代半導體科技遙相呼應。

〈翠玉白菜〉本是巧奪天工的玉石陳設，具有百看不膩、古今同感之美，數十年來始終是故宮的高人氣展品。（圖 13）此次側重打光，強調文物光影下的美感與清雅氣質，突顯〈翠玉白菜〉的特色。白菜青翠有色，昆蟲清脆有

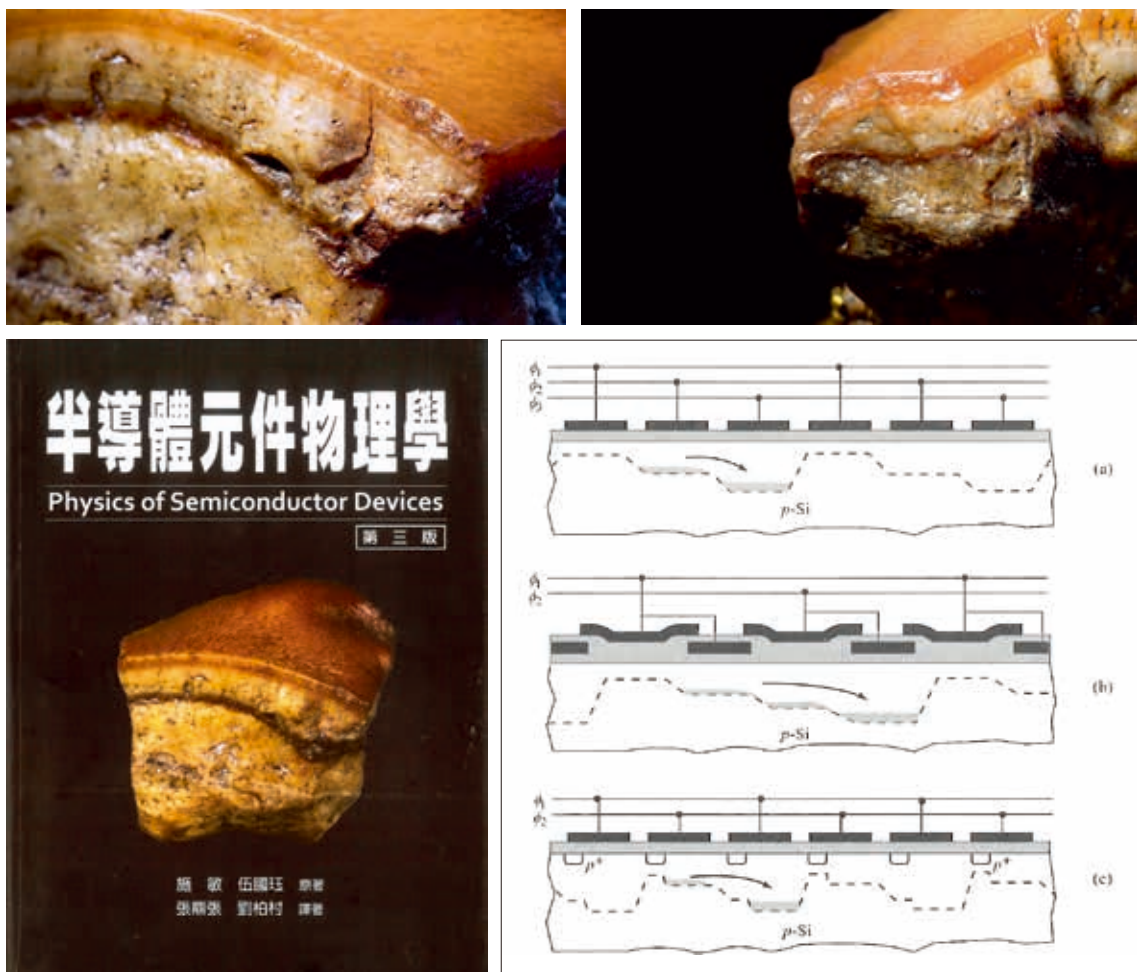


圖12 半導體重量級學者施敏發現肉形石五層次分布(右圖),類似「浮停閘非揮發性記憶體」結構,用於教科書封面(左圖)。 作者攝



圖13 故宮的人氣展品〈翠玉白菜〉,圖為斜放、豎放於木架上的姿態。 教育展覽處提供



圖14 由前上撒下的光源，讓蟲身、蟲腳透光，白菜近光處鮮透、遠光處蒼翠的漸進趣味感。教育展覽處提供

聲，盤據其上的蝗蟲螽斯更是綠得晶瑩剔透，蘊含無限生命力。這次也以各角度鏡頭特寫了菜葉上的昆蟲，蟲子在鳴叫還是要食葉，是偶然停駐還是蓄勢跳動，留給觀者想像的空間。

（圖14）

8K解析度下的書畫，又見另一種風貌。故宮典藏的山水鉅作〈谿山行旅圖〉（圖15）、〈早春圖〉（圖16）、〈萬壑松風圖〉（圖17）不但少展出，即便展出，觀眾也僅能隔著展櫃櫥窗遙望，相隔咫尺，卻如天涯，不免意猶未盡。因此選拍這三件畫作，目標在於讓觀眾看清楚



圖15 北宋 范寬 谿山行旅圖 軸 國立故宮博物院藏

這幾件宋畫的偉大，尤其是在展場中不易細看的筆墨特色。

以〈早春圖〉為例，在超高清影像中，我們看見了絹布上早已消褪的墨跡，雲山樹林溪流瀑布之墨色變化萬端，畫家郭熙（活動於十一世紀）都處理得層次井然，流動的雲氣，無形而有質，遠比先前所見的更深刻、更多樣，是千年前畫家所下的功夫。（圖18）觀眾通常一眼見到左側山腳下賦歸的一行人和右下角收

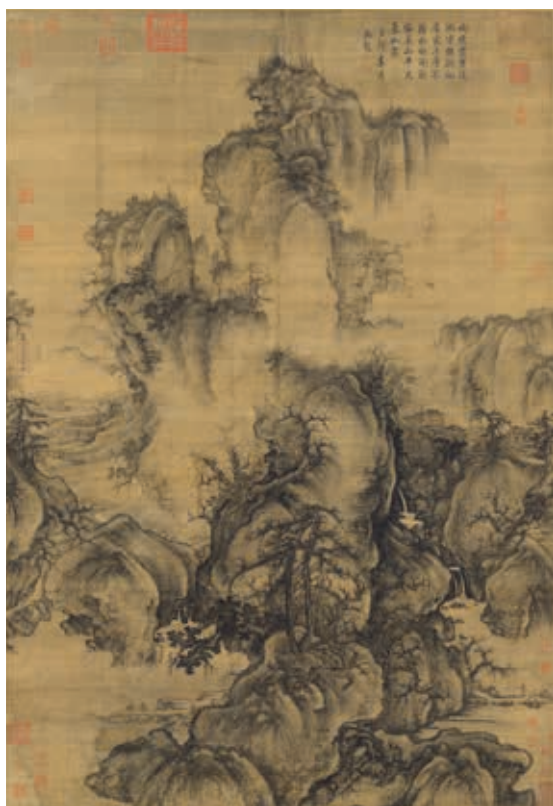


圖16 北宋 郭熙 早春圖 軸 國立故宮博物院藏



圖17 北宋 李唐 萬壑松風圖 軸 國立故宮博物院藏



圖18 〈早春圖〉溪橋上的行人與雲山樹石，墨色豐富多變。 教育展資處提供



圖19 〈早春圖〉兩處山腰上的人跡，墨色與細節一覽無遺。 教育展資處提供

網的漁人，畫卷中段的雲深處，看似杳無人跡，山徑實則猶有人物點景，全畫竟有十餘人，雖不易被察覺，卻也畫得毫不馬虎。（圖19）此畫精彩的墨韻，因年代既久，漸漸隱於泛黃絹布下，雖褪色而猶在，這次也在一個個特寫鏡頭下再度清晰可見。

〈谿山行旅圖〉畫中主山堂堂，整體空間結構極具氣勢，山腳下的行旅，映襯出山體的仰之彌高。（圖20）這幅山水巨構，范寬（活動於十一世紀）究竟何以爲之？影片特地聚焦在畫中萬千筆觸，看看范寬將這一片巨碑山水，細膩地收進一方絹布中，在有限的尺幅內營造



圖20 《谿山行旅圖》畫中行旅、范寬落款及局部放大圖。
教育展覽處提供

出無限的氣勢。無論是近景磐石、遠景高山、中景的屋宇林相與溪橋（圖21），微觀之下，繁而不雜、一絲不苟的大師手筆盡現，那是范寬苦心孤詣的曠世神作。



圖21 《谿山行旅圖》的巨大山體、林相、屋宇、溪橋放大圖，可見范寬細膩、繁而不雜的筆觸。 教育展覽處提供

《萬壑松風》畫崇山峻嶺與蒼松翠木，此畫以李唐（約1049-1130後）劇力萬鈞的斧劈皴聞名於世。（圖22）畫中連綿不絕的松濤，隱隱作響，風聲穿林打葉，溪流繞山過林，共同交織出大自然的交響樂，流動的山嵐與溪澗調和了山壁紋理的剛硬與松樹盤根錯節的堅挺。（圖23）只因年代久遠，絹布色深，墨色凝重，導致畫作暗沈。以超高清畫質拍攝的檔案因原始寬容度高，暗部較易進行局部調亮而不至於整體失真，儘可能再現李唐山水畫中的理路、筆法。此畫原有的設色，雖已風化，尚遺留若干色彩，觀眾也能透過影片，遙想畫作初成時

的青綠蓊鬱。(圖24)

故宮率先為這三幅約為千年之壽的鉅作拍攝8K超高清數位影像，將古畫中的細節，畫家們各種用筆、用墨，乃至於絹布修補的痕跡，鉅細靡遺地留在當下，格外具有保存文物的意義。我們也期盼趁著還能看清它們時，為三幅鉅作留下尚可見到的山水神韻，今人與古畫，不再有距離。

結論與心得

在一連串從拍攝到製作過程中，我們也累積了若干心得：第一，一般數位圖檔解析度低，放大若干倍後便會模糊，然而，可達3300萬畫素以上畫面的8K影像規格，即使透過百吋以上的螢幕觀看，也仍然是大又細緻的雙視覺感，既能禁得起細看，又能產製高大螢幕震撼畫面。

(圖25)

第二，拍攝8K規格影片之前，雖知8K解析度能展現高彩度和極細處，但不知應用在文物上的實際效果為何。以這次選拍的文物類型來看，8K的「顯微」作用在書畫上特別明顯，更能真實記錄此時此刻書畫的保存狀況，可作為未來選件拍攝的參考。

第三，目前製作8K影片的難題在於，軟硬體限制仍大，即使拍攝時間不算長，算圖卻極為耗時費工。在目前設備尚屬昂貴的情況下，建議採「重拍攝，輕後製」策略，現階段不妨著重拍攝取景，日後再將影像加以應用，必能為藝術做得更多、更好。

第四，現今8K相關的技術雖未全面到位，但影片典藏性高、用途廣，且文物保存畢竟時不待人，若先集中資源，及時為館藏重點文物留下珍貴的高畫質影像，也具有保留人類文明藝術精華的意義。



圖22 〈萬壑松風圖〉著名的斧劈皴 教育展資處提供



圖23 〈萬壑松風圖〉的松樹與山澗 教育展資處提供



圖24 〈萬壑松風圖〉中的峭壁與留著色彩的松針 教育展資處提供

故宮此次以8K規格超高解析度的畫質，重現文物的美感，再見文物的細節，留下文物影像資訊，期許文物之美能夠成為一場視覺盛宴，跨越時空，與你相遇。其成果可作為未來研究、重現、應用或教育推廣的依據與素材，實是博物館的文化大業，值得拭目以待。



圖25 以故宮文會堂螢幕播放〈早春圖〉、〈萬壑松風圖〉8K影片實況。 作者攝

本系列影片由柯子建導演，亞太影展最佳紀錄片主攝影師廖敬堯掌鏡，金曲獎、金馬獎配樂得主李欣芸為一分鐘的文物影片配樂。也感謝本院吳密察院長與余佩瑾副院長的大力支持與指導，書畫處劉芳如處長、器物處吳曉筠科長、圖書文獻處劉國威科長及所有協助本案拍攝的長官、同仁，以及本院林柏亭前副院長、嵇若昕前處長及中央研究院歷史語言研究所陳國棟研究員擔任影片顧問；何昭姬、陳

雅芬、羅慎姮、曾淑芸四位志工老師協助開放參與問答及圓桌論壇活動。也感謝台達電子文教基金會與台灣夏普於本院拍攝8K影片時提供的支持與技術支援，典藏雜誌社長簡秀枝女士、前科技會報張文櫻主任給予的建言，特申謝忱。

謝俊科任職於本院教育展覽處
黃瓊儀為本院教育展覽處研究助理

註釋：

1. 詳台達電子文教基金會介紹，網址 <https://www.delta-foundation.org.tw/project/66>（檢索日期：2021年1月21日）。
2. 宋代〈曜變天目茶碗〉，網址 <https://www.youtube.com/watch?v=Exgt7NpgzGk>（網路播放之曰音中字版非8K畫質，檢索日期：2021年1月21日）。
3. 參看荷蘭國家博物館（Rijksmuseum）全球資訊網 <https://www.rijksmuseum.nl/en/nightwatch>（檢索日期：2021年1月21日）。
4. 施敏、伍國村原著；張鼎張、劉柏村譯，《半導體元件物理學》（新竹：國立交通大學出版社，1999，第三版），頁11、頁353圖28。

參考書目：

1. 鄧淑蘋、張麗端、蔡慶良主編，《敬天格物——中國歷代玉器導讀》，臺北：國立故宮博物院，2011。
2. 蔡玫芬主編，《精彩一百——國寶總動員》，臺北：國立故宮博物院，2011。
3. 陳韻如主編，《李唐萬壑松風圖光學檢測報告》，臺北：國立故宮博物院，2011。
4. 余佩瑾主編，《金成旭映——清雍正珐瑯彩瓷》，臺北：國立故宮博物院，2013。
5. 劉芳如主編，《典範與流傳——范寬及其傳派》，臺北：國立故宮博物院，2015。
6. 劉國威主編，《殊勝因緣——內府泥金寫本藏文龍藏經探索》，臺北：國立故宮博物院，2015。