



為展覽增添「光彩」的亮點—— 「多寶格的收、納、藏」特展多媒體簡介

■ 張志光

馬素·麥克魯漢 (Marshall McLuhan, 1911-1980) 說：媒體是人類感官的延伸。今日的社會，由文字、圖形、影像、音訊、視訊、動畫、網站與社群媒體等媒介，所構築的多媒體複合體，成為感官接收訊息的主要來源，因此，媒體被賦予提供資訊的功能。博物館是儲存知識與人類文化遺產的機構，為了傳遞知識與服務參觀者，應用多媒體已經是日常運作的一部分。

多媒體在博物館展覽中扮演重要的角色，特別是在展示內容的輔助說明。透過提供視覺、聽覺、嗅覺、觸覺以及感覺的訊息，與參觀者進行溝通與互動，形成獨一無二的觀展記憶與博物館經驗。

隨著資通訊科技的進步，各行各業紛紛主動或被動地採用新技術以求生存或發展，博物館也不例外。歷經電腦化、資訊化、網路化與數位化的世代，用於展覽的資通訊設備，從早期的電視機、錄影機演進到投影機，甚至是數位互動多媒體裝置。而博物館提供的體驗方式，也從早期用眼睛看與耳朵聽，進化到可以聞得到、摸得到，甚至可以和多媒體裝置進行互動對話。這些數位的、資訊的與通訊的相關技術，主要應用於輔助展覽內容的說明，但是也有完全以這些多媒體技術或裝置為主角的數位多媒體展覽。當展覽使用多媒體時，其目的除了提供更多的展品資訊外，更可營造有別於傳統觀看展品的特殊參觀體驗與互動情境，增加展覽的可看性，在觀展者心中，烙印美好的博物館經驗。因此，多媒體裝置是博物館展覽的重要輔助工具。

國立故宮博物院（以下簡稱故宮）自 2022 年 3 月 25 日到 8 月 16 日期間，於故宮北院正館 105 與 107 陳列室舉辦「多寶格的收、納、藏」特展，該展覽除了展出精采的多寶格類文物之外，同時也是「新一代設計產學合作」專案成果的發表場域，由本屆金獎得獎團隊「參光體驗」參與設計製作五項多媒體裝置，為本次展覽增添「光彩」的亮點。這五項多媒體裝置分別是：呼吸燈牆——多寶格裡的動物園、3D 全息投影——近觀「集瓊藻」中的小玩意、無限鏡——歡迎光臨數位多寶格、沉浸式劇場——走入多寶格與裸眼 3D 一起來玩「集瓊藻」。除此之外，展示設計團隊並為本次展覽製作吸睛的形象短片，同時展場也設置放映 2021 年製作完成的高畫質多寶格影片區，可說是集合高解析度靜態圖像數位化、3D 圖像建模、全息投影、沉浸式投影、室內定位系統、社群媒體、互動

遊戲、行動應用程式（APP）與快速響應矩陣碼（QR Code）等多項數位資通訊技術，經過精心設計規劃的一場數位多媒體應用饗宴。

多媒體展示的基礎——數位化藏品

多媒體一般有二種含義，一種是指多種媒體的硬體組合，例如：多媒體教室就是放置二種以上視聽設備的一種教學場所；另一種是指利用計算機或電腦處理文字、圖像、照片、聲音、動畫和影片等媒體的複合體。本文所指稱的多媒體可解釋為組合二種或二種以上的媒體，並透過電腦處理，利用資通訊科技或裝置呈現，或可與之互動的有形裝置或無形服務。因此，多媒體要在展覽中應用，首先需要滿足的條件就是「數位的」媒體，例如：展品說明的文字資料電子檔、語音導覽電子檔、高畫質圖像、3D 圖像建模、影片等等。

數位化展品是多媒體展示的基礎，多媒體裝置需要有數位的圖文影音資料才能進行設計與開發。故宮自 2002 年參與「數位典藏國家型科技計畫」以來，累積大量的文物詮釋資料與數位圖像，其中器物數位圖像已產出將近三十萬張，對於展覽策劃、出版行銷、教育推廣、文創產業、典藏管理與研究等工作有很大的幫助。近二十年的器物圖像數位化過程，已經完成超過百分之九十的院藏器物數位化，目前仍持續進行。

近年來 3D 圖像為多媒體裝置的重要素材，就立體的器物而言，3D 圖像較貼近原物件的面貌，靜態圖像僅擷取到拍攝的瞬間，無法提供照片中文物背後的樣貌，3D 圖像可提供觀看者自行操作，以 360 度甚至 720 度的全方位觀看角度瀏覽器物。為配合本次「多寶格的收、納、藏」特展，完整呈現多寶格文物彼此之間以及層層

隔板間的結構與關係，策展團隊挑選以「集瓊藻」多寶格做為 3D 圖像建模之標的，將該多寶格內全數文物進行 3D 建模，並由本次「新一代設計產學合作」金獎得主「參光體驗」團隊，挑選適合的 3D 文物作為多媒體裝置的創作素材。

3D 建模技術 (3D Modeling Technology) 又稱 3D 掃描技術 (3D Scanning Technology)，依掃描的儀器可區分為地載光達 (Light Detection And Ranging, LiDAR)、雷射掃描 (Laser Scanning)、結構光掃描 (Structured Light Scanning) 與顯微 3D (3D Microscope Imaging)，以及使用照相設備的照相建模等方式，本次器物 3D 圖像建模採用照相建模方式進行。照相建模 (3D Photogrammetry Modeling) 或稱「近景攝影測量技術」(Close-range Photogrammetry)，是以相機等照相設備拍攝器物的多個角度影像，這些影像張數少則數十張，多則數百張，其後，對影像進行匹配時會產生器物的點雲資料 (Point Cloud)，點與點相連組成不規則的三角網格 (Mesh Segmentation)，再貼上器物的紋理 (Texture)，即可完成初步 3D 建模。之後還需要經過模型與紋理的編修，細節與色彩的校調，以逐步優化 3D 圖像。

本次「集瓊藻」多寶格建模對象相當多元，除了器物本身的材質差異性相當大之外，器物的形狀也有很大的變化，尤其是象牙微雕器物，光是拍攝的對焦就十分困難，更遑論還有鏤空的部分要處理，因此在 3D 建模的後製作業就需要花費更多時間校調。本次 3D 建模專案從 2022 年 1 月 20 日拍攝到 2 月 25 日，才完成所有多寶格文物與箱匣屨盒的照相工作 (圖 1)，拍攝件數超過 59 件，3D 建模成果除了應用於本次展覽之外，未來也將上傳到本院官網「3D 文物賞析專區」(圖 2)，提供網路使用者瀏覽。

「多寶格的收、納、藏」特展之多媒體應用

本次展覽的五項多媒體裝置，係由「新一代設計產學合作」競賽金獎團隊——國立清華大學及私立實踐大學的「參光體驗」，以「藉由光之情境與定位技術創新觀展體驗」為主題，進行創意發想與內容設計，由科技產業界的佼佼者台達電子工業股份有限公司 (以下簡稱台達電子)、創鈺國際科技股份有限公司、光陣三維科技有限公司、宏碁股份有限公司 (以下簡稱宏碁公司) 與 LINE Taiwan 贊助，提供多媒體裝置相關的軟硬體設備與技術，並與展覽策展團隊多次會議腦力激盪，共同打造這五項多媒體展示裝置。以下就各項裝置的工作原理，以及應用的資通訊技術進行簡介。

一、呼吸燈牆——多寶格裡的動物園

呼吸燈牆的外觀像是一座大型燈箱，玻璃燈牆貼卡典西德，上面為手繪五件動物展品的剪紙藝術，忽明忽暗的燈光由電腦模擬呼吸律動，從剪紙鏤空處透出，當參觀者持手機靠近時，台達電子贊助的無線藍牙控制 BIC (Bluetooth Intelligent Control) 會控制呼吸燈牆隨機地讓一



圖1 3D照相建模工作現場 作者攝

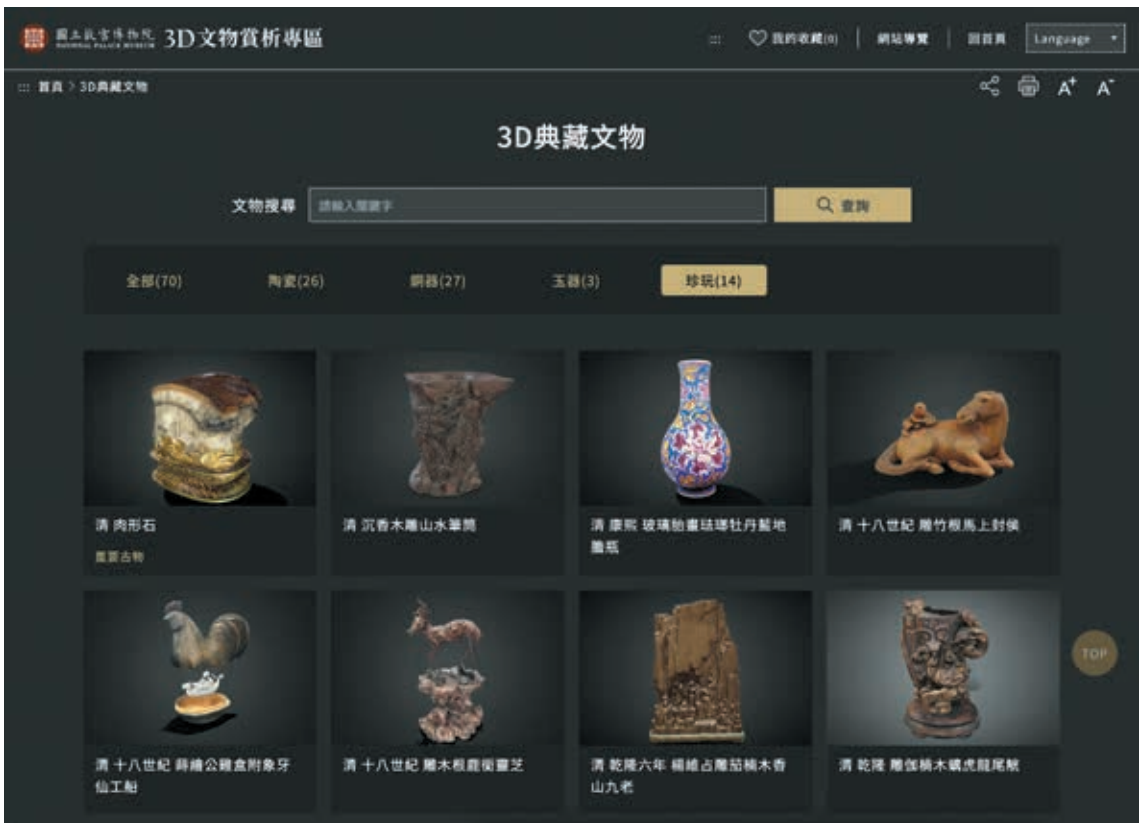


圖2 本院「3D文物賞析專區」截圖 取自本院官網：<https://theme.npm.edu.tw/3d/>，檢索日期：2022年3月31日。

件動物展品剪紙亮起來（圖3），手機的LINE APP也會推播訊息，提示參觀者有互動作答的遊戲可以點擊參與，如果答對將可獲得一塊拼圖，蒐集到四塊拼圖將可隨機獲得不同種類的獎品。

要達成上面的機制需要有藍芽裝置、LINE OA、無線或行動網路連線，參觀者也必須要有智慧型手機，並開啓LINE與藍芽，當呼吸燈牆上方附近的BIC偵測到手機藍芽訊號，透過LINE社群軟體推播訊息到手機上的LINE APP，提示有遊戲可供參與，參觀者透過手機的LINE回答問題，該答案（透過手機）與呼吸燈牆的題目（透過呼吸燈牆後端電腦）同時透過網路傳送到LINE的伺服器，由LINE驗證作答結果，如果答題正確，將給予拼圖，如果答錯，可重新再玩。（圖4）

二、3D 全息投影——近觀「集瓊藻」中的小玩意

3D 全息投影或稱浮空投影、全像投影（3D Holographic Projection），是一種透過特殊投射裝置與屏幕，讓影像呈現在半空中，使得觀看



圖3 呼吸燈牆 作者攝



圖4 LINE APP與呼吸燈牆的互動遊戲流程圖說（想參與遊戲需要先加入國立故宮博物院LINE官方帳號為好友）。 作者提供
 a. 當走近呼吸燈牆多媒體附近時，手機上的LINE會自動推播訊息顯示可參與呼吸燈互動遊戲（按「進入關卡」即可進入遊戲）。
 b. LINE上的隨機出題要看呼吸燈的提示作答（點選呼吸燈亮燈的動物）。
 c. 如果答對，則公布答案，出現該動物的吉祥語。
 d. 答題正確可獲得一塊遊戲拼圖，完成四塊拼圖可兌換獎品。

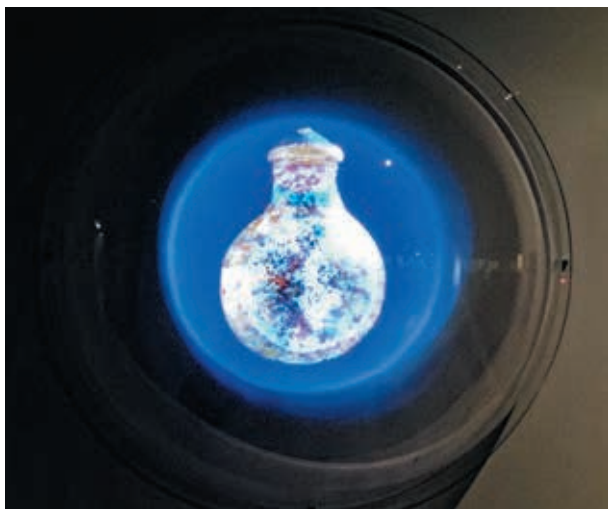


圖5 3D全息投影畫面 作者攝



圖6 安裝LED風扇3D全息投影裝置 作者攝



圖7 吳密察院長參觀「無限鏡」 作者攝

者產生視覺幻象的特效。常見的投影方式有背投影式與折射式，投射的屏幕或載體可以是煙霧、粉塵、紗幕、螺旋葉片或金字塔，近年來常見於演唱會、博物館、商展會場或百貨公司等公共空間。

本次展覽精選數件「集瓊藻」多寶格的3D圖像模型，在透明罩內呈現文物的3D幻影。（圖5）文物3D圖像是這個多媒體裝置的核心，透過影片編輯軟體，將3D圖像進行編輯，儲存成影片檔案格式，直接利用記憶卡在這個設備上進行播放，或是透過電腦上傳到雲端，再下載到LED風扇3D全息投影裝置。這項全息投影多媒體設備在靜止不動時，外觀像是一臺鎖在牆上未插電的電風扇（圖6），它的扇葉呈十字型，長56.7公分，上面鑲嵌細小的LED燈。當啟動開關使扇葉轉速達到一定速度時，扇葉上的燈光因為心理學視覺暫留（Persistence of Vision）的作用，在觀看者眼中形成3D立體動態影像。也可以將多臺裝置進行串聯，以構成更大的全息投影畫面。

三、無限鏡——歡迎光臨數位多寶格

無限鏡（Infinity Mirror）、無限反射鏡或是千層鏡、千層鏡霓虹燈等名稱，是一種由二面或多面鏡子與LED燈泡或燈帶共同組成的裝置，通常靠近參觀者這一面的鏡子是雙反射鏡，面向內部的鏡面可以反射50%與透射50%的光線，另一面則是單反射的平面鏡，當燈光亮起時可以呈現無限隧道的效果，光線透過不斷地透射再減量反射，越反射光線就越減弱直到消失，達到奇幻的視覺感受。（圖7）

本展覽的無限鏡裝置採用專利螢幕取代雙反射鏡，從外觀看就像是一面普通的鏡子鑲嵌在牆上，但是啟動裝置時，裝置下方的電腦將預先製作好的文物圖像影片播放到透明的專利

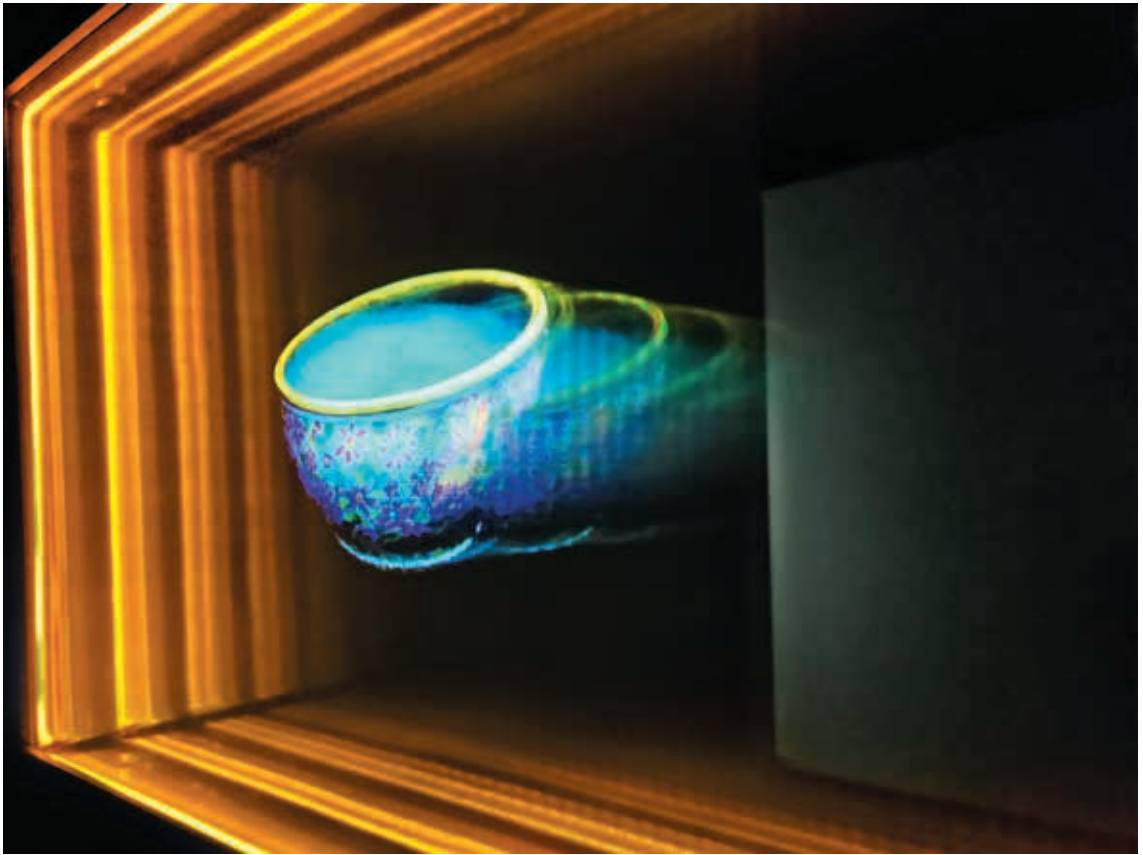


圖8 文物在無限鏡的成像畫面 作者攝

螢幕上，曳出層層的殘影，明明是一個平面的鏡子，卻營造出文物的深邃空間感。（圖8）同時配合裝置上方的感應裝置，沒有人參觀時，是單純播放影片，當參觀者被感應時，則方形裝置內框的橘色LED燈也會跟著亮起來。

四、沉浸式劇場——走入多寶格

沉浸式劇場多媒體裝置是一種新興投影技術的應用，這種投影稱作球型投影、球幕投影、穹頂投影（Dome Projection）或稱曲面投影（Curved Projection）、異形投影（Shaped Projection），主要是利用多臺投影機進行大尺寸圖片影像的無縫拼接，實現特殊曲面或是球面的全景影像。有別於以往投影圖像只能是平面

規則圖形的局限，這項投影技術利用多通道邊緣融合軟體，在曲面上進行細部拼接與校正，剔除投影畫面在曲面上的變形，使得投影的標的不再受限於平面，任何曲面甚至球面都能完整地呈現全景影像。

本次展覽的沉浸式劇場利用107陳列室空間，搭建了一個高2.8公尺，寬4公尺的弧形投影牆，地面鋪設不鏽鋼鏡面地板，使用三臺短焦高畫質投影機，以及一臺搭配高階顯示卡的電腦工作站，播放以「集瓊藻」多寶格為主題的動畫影片（圖9），營造沉浸在多寶格內的奇妙體驗與廣闊的視覺衝擊，當觀眾站在不鏽鋼鏡面地板時，有如身臨其境的夢幻感受。（圖10）



圖9 沉浸式劇場的影片開場畫面 作者攝



圖10 沉浸式劇場的影片局部畫面 作者攝

五、裸眼 3D 一起來玩「集瓊藻」

裸眼 3D 是一種最新的互動體驗多媒體裝置，參觀者站在螢幕前即可徒手隔空把玩 3D 的「集瓊藻」多寶格。當參觀者靠近螢幕並伸出雙手，螢幕中的多寶格前方會出現虛擬的雙手（圖 11），隨著參觀者的手勢進行手掌的伸直、握拳或抓取等動作，藉以操作畫面中多寶格外箱的開啓，當抽出上匣時，可把玩放置其中的文物（圖 12），抽出下匣則可以操作匣內屨層的

的擺放（圖 13），提供虛擬把玩多寶格的樂趣。

裸眼 3D 多媒體裝置區有五臺螢幕（圖 14），由宏碁公司贊助的新款筆記型電腦，均配置手勢追蹤系統，可以捕捉與偵測手部的動作，而在螢幕中被操作的物件則需要經過 3D 建模技術製成 3D 物件。特別是在後疫情時代，這種無須接觸的互動多媒體，可在滿足衛生安全的前提下，提供把玩多寶格收、納、藏的樂趣。



圖 11 裸眼 3D 多媒體操作畫面 作者攝



圖 12 裸眼 3D 多媒體把玩文物畫面 作者攝



圖 13 裸眼 3D 多媒體把玩屨層畫面 作者攝



圖14 裸眼3D多媒體裝置 作者攝

結語

多媒體裝置對於展覽而言，不只是展覽內容補充說明的一種工具，同時也是一種吸引年輕世代參觀展覽的亮點。多媒體使靜態的展覽更加生動活潑，更加有聲有色。在參與多媒體

的互動過程中，如果有一起參觀展覽的同伴，也會增添話題與參與遊戲的樂趣，除了達到博物館的教育意義之外，同時成功營造溫馨的博物館觀展經驗，並為參觀者留下美好的回憶。

作者任職於本院器物處

參考書目：

1. 李來春、曹筱玥、陳川卿編著，《互動設計概論——創造互動設計無限應用的可能》，臺北：全華出版社，2018。
 2. 李怡萱、陳佳翎、呂雅婷，〈近景攝影測量技術於考古遺物 3D 建模的應用與展望〉，《古今論衡》，36 期，2021 年 6 月，頁 160-174。
 3. 國家教育研究院，《雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網》<https://terms.naer.edu.tw/>，檢索日期：2022 年 3 月 31 日。
 4. 張舜孔、邵慶旺、蔡育林、陳俊宇，〈3D 掃描技術應用於文化資產之適用性討論〉，《文化資產保存學刊》，26 期，2013 年 12 月，頁 63-78。
 5. 葛申菲爾德（Neil Gershenfeld）著，王昱海譯，《當鞋子開始思考（When Things Start to Think）》，臺北：天下遠見出版社，2002。
-