

科技浪潮下的展示策略：
美術館與數位科技的雙重辯證
Exhibition Strategies
and New Technology:
Dialectics of Art
Museums and Digital
Media

文 Text ·

邱誌勇 Chih-Yung Chiu

國立清華大學藝術學院副院長

科技藝術研究所所長

倘若美術館想在未來存活下來， 就必須試著與科學、 科技合作。

——彼得·韋伯 (Peter Weibel)，
〈新美術館的宣言〉¹

自上個世紀中末期開始，因數位科技如雨後春筍般的快速迸發，使得藝文館舍面臨著一場重大的變革。如今，無論是單純網站的線上展示、實體的互動展示，或是複雜的虛擬展示、3D 掃描與 3D 列印、沉浸式投影，抑或是傳統作品的數位轉譯，在在都驗證了藝文館舍面對新科技時，所衍生出的數位策略。於此之中，除了原生數位 (born digital) 形式的科技藝術崛起，迫使美術館開始思考如何展示與典藏這一新創作類型的作品外；「數位化」(digitized) 技術將傳統既有 (現存) 的藝術成果，藉由科技加以轉化，成就典藏或展示所需之目的，也將藝文館舍逐漸流失的觀眾，又再次吸引回來。其實，從 1980 年代開始，電子媒體開始頻繁出現在科學、科技、自然史與藝術等博物館裡，其主要原因在於博物館策展人開始採納新的互動科技，作為展覽之用，並希望藉此提升博物館參觀人數。因此，無論是「數位轉譯與典藏增值應用」、「虛擬博物館」、「展示科技發展」、「AI 與大數據應用」、「3D 列印與掃描」、「科技藝術典藏與紀錄」、「虛擬裝置與應用的導入」、「數位工具與體驗」、「數位策略與組織因應」、「數位參與之設計」、「使用者經驗導入」、「科技藝術的保存維護科技」，或是「技術性與藝術性平衡」等面向上，藝文館舍皆致

力於導入數位科技，使其館舍得以在數位時代中升級，並再次獲得觀眾的青睞。

一、媒體科技介入美術館

媒體科技的迅速發展不僅改變人們生活的種種面向，也明顯地形塑著藝術世界的格局。從傳統媒材的數位化到新興科技的應用，這些變革迫使重新定義了藝術的形式、展示和傳播方式。媒體科技在藝術世界中的不斷演進，帶來眾多變化和影響，且涵蓋了藝術創作的方式、作品的傳散、藝術家與觀眾間的互動，以及藝術市場的結構等方面。在台灣，藝文館舍的科技展示策略大致可從「科技展示」與「展示科技」兩方面來看。科技展示是指與日常生活科技相關，或是對於先進科技的介紹與展示；另一方面展示科技則關注於科技本身作為一種工具性使用，例如電腦、擴增實境的應用數位轉向，促使藝文館舍開始重新思考傳統的價值及其扮演的角色、如何提升參觀者經驗，以及美術館／博物館與參觀者之間的關係。² 當藝文館舍成為數位生活的重要部分時，來自於館舍之外的各種聲浪逐漸升起，如今美術館／博物館更需為自己找到更快速、



更有效的溝通方式，方能確保與觀眾、與社群之間建立良好關係；更因此，藝文館舍開始從藝術品蒐藏模式轉變成以觀眾／使用者為主的模式。³ 綜觀近年來媒體科技介入美術館的實際景況，我們可以將所有現象略區分為「數位展示與互動體現」、「社群媒體與觀眾連結」與「教育與工坊的數位轉型」等面向。

數位展示與互動體現

論及「數位展示與互動體現」的趨勢，美術館／博物館參觀者，尤其是年輕族群對具備互動性的展覽更趨之若鶩，甚至將這種互動經驗視為是參觀經驗的主要部份。多數支持新數位科技的策展人認為互動性展示較具彈性，也為複雜想法與過程的呈現提供了新的解決之道。這些互動科技，如：互動式觸碰螢幕、電腦遊戲、大螢幕裝置以及包含各種影像的電視牆、數位資訊中心、智慧型辨識 (smart badge) 資訊系統、3D 動畫、虛擬實境，以及逐漸成熟的虛擬博物館系統等各種方式呈現。這些科技已然改變傳統美術館／博物館的實體特質 (physical character)；更甚之，透過全球網際網路，藝文館舍超越時空的物理性，允許虛擬參觀者造訪網路資料庫，並以前所未有的方式與藝術品

進行互動，使網路上的虛擬美術館功能與角色更大大地提升傳統實體館舍的功能與特色。⁴

再者，虛實整合型展覽，或展覽的數位化，透過線上形式提升現地 (onsite) 經驗，使觀眾／參與者／互動者有更別於傳統的美感體驗。克雷默博物館 (Kremer Museum) 於 2017 年成立，作為一座不存在於實體世界的虛擬美術館，並結合先驅科技與大師巨作 (包含 74 件十七世紀荷蘭大師繪畫) 的全新概念，以透過虛擬科技 (VR) 方能進入藝術世界的數位形式呈現。這座虛擬美術館的目標與任務在於「將美術館帶到觀眾面前，而非將觀眾帶入美術館之中」。每一件作品皆透過攝影測量技術建構而成，其高解析度確保觀眾能享受全然沉浸的體驗，透過虛擬實境科技，觀眾能夠檢視每一件作品的質感、色澤，同時還能翻轉作品，探索各種不同的角度與面向。這是因為虛擬科技開啟了一個全新的領域，概念與觀點不再侷限在被動的視覺界線，正如創立者之一的喬爾·克拉默 (Joël Kremer) 所言，科技所提供的視覺解析度遠高過人類肉眼，而美術館也該做好準備跟上科技的腳步，如此一來 (藝術) 經驗只會愈來愈好。⁵

在創造互動與沉浸體驗的面向上，荷蘭鹿特丹大師重現博物館 (The Remastered Museum) 可

謂是致力於透過當前數位藝術家重現經典大師之作的經典代表，該館將梵谷、維梅爾、林布蘭等知名的荷蘭藝術大師之作，透過沉浸科技（巨大的 LED 銀幕、投影設備、揚聲器等），以全新的方式重現大師畫作中的場景，試圖創造出一種超寫實的實境感受。值得注意的是，重現大師的計畫並非在於如實呈現過去藝術品中的場景，而是透過數位轉譯（digital interpretation）的策略，在經典作品上創造出全新體驗，而此全新沉浸體驗除視覺特效外，更重視「聽覺」感受的建構，以及其他互動經驗的注入（如：觀眾走過瀑布、與藝術物件間的互動等），此多重感官體驗之形式使得藝術品從「裝置」躍升為「藝術事件」。⁶ 同樣地，擴增實境（AR）亦逐漸被廣泛應用至美術館展示中，使觀眾得以沉浸在藝術風格、內容與時間之中。巴黎國立自然史博物館（The National Museum of Natural History）便是巧妙地透過擴增實境科技，將已滅絕的生物帶回現實生活。⁷ 安大略藝廊（Art Gallery of Ontario）2017 年推出的展覽「ReBlink」，透過擴增實境技術，讓觀眾看見在作品當中的「現代時期」，其以「BYOD」（Bring Your Own Device）的數位策略，邀請觀眾在自己的行動裝置裡下載應用程式，看見藝術家在創作的當下所可能看見的事物，以及想像畫家若處於現在環境之下的可能行為。⁸ 此 AR 的魅力不僅是提供現

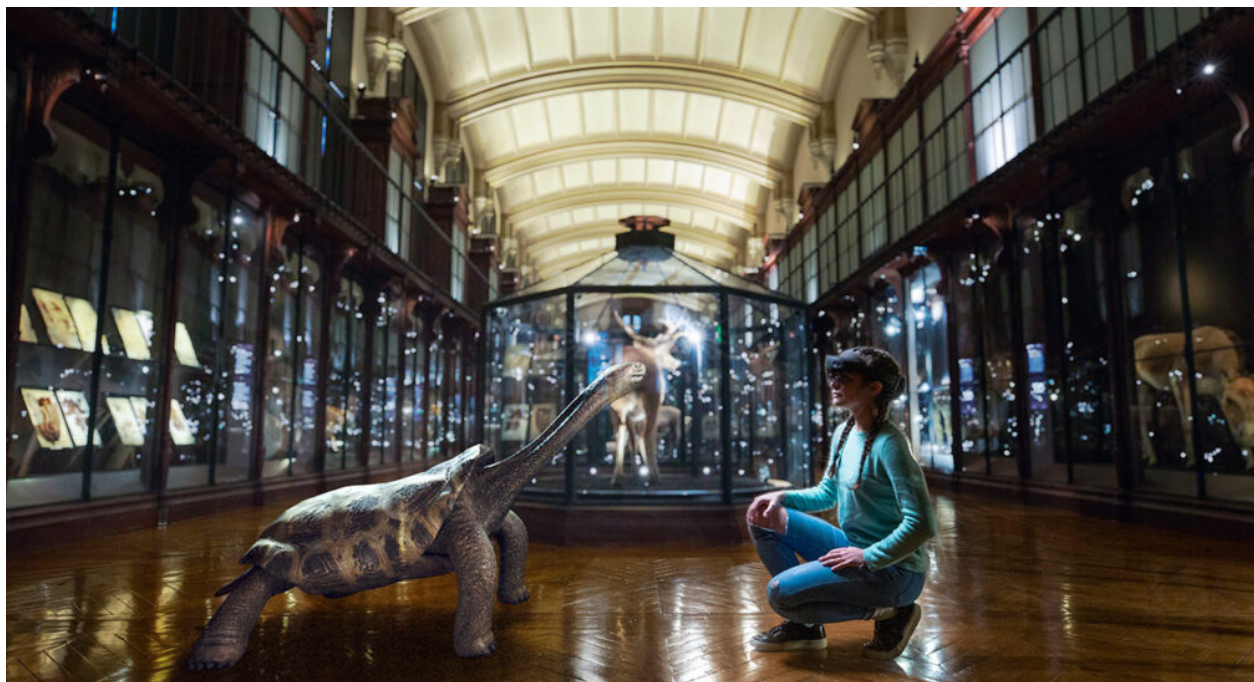
代人們數位脈絡，更是讓美術館將流失的觀眾帶回藝術面前，並透過數位世代所熟悉之科技，將他們帶回與藝術之間的關係脈絡裡的另一契機。上述數位化策略與互動體現之目的在於創造「更易接近藝術」、「更好的參觀體驗」、「開發新訪客」、「支援實地參觀」、「具有未來發展潛力」，以及「文化平權」等效益，並確保其數位策略得以在全球規模之上實踐。⁹

社群媒體與觀眾連結

儘管線上數位文化變化快速，但它正逐漸成為許多觀眾的第二天性，藝文館舍也不例外的致力於「社群媒體與觀眾連結」；以致，透過社群媒體（如：Facebook、Twitter、Instagram 等）來經營美術館品牌與資訊交流已是相當普遍的現象。香港「M+ 視覺文化博物館」在未正式開館前便積極進行數位典藏、展示與線上策展的新興機構。作為香港西九文化區中迅速崛起的新當代視覺藝術中心，M+ 自 2012 年以來，便一直積極地以博物館的形式營運，而在數位領域的活動已成為現階段經營的重點。2018 年，該館不僅在網路上推出新的雙語故事平台、培養在社群媒體的觀眾群，更參與世界各地一系列博物館相關活動。數位化使得館舍不僅

巴黎國立自然史博物館
「Revivre」展，讓觀者身
歷其境地走進自然棲息地
觀察滅絕生物

© SAOLA Studio / MNHN



可與更多全球觀眾分享及互動，更可激發、鼓勵和支持這些創意社群。儘管科技不斷在變化與發展，M+ 持續地探索在數位時代中成為一個二十一世紀的博物館的意義。

英國泰德現代美術館 (Tate Modern) 也積極透過社群媒體傳遞館方在「促進大眾對於英國現代與當代藝術的認識、提供社群資訊性與娛樂性藝術內容」的藝術宗旨。美國自然史博物館 (American Museum of Natural History) 更透過社群媒體推廣館方科學研究與教育的任務，在社群媒體上不斷的張貼與更新相關的資訊。然而，除了作為資訊的傳遞外，美術館對於社群媒體的使用更側重在「社交空間」的功能上，亦即：社群媒體作為建立人際關係、創造能夠帶來更多價值的內容，同時觸及更多觀眾的關注。因此，與其說社群媒體是個「廣播站」，倒不如關注於它作為「對話空間」的潛力。紐約現代藝術博物館 (The Museum of Modern Art) 便透過社群媒體讓策展人或館方的專業人員與觀眾做直接的提問與回應。¹⁰

不言而喻，社群媒體的普及創造出一種對於「可被回憶的經驗」(memorable experience) (如：可被放上 Instagram) 與「追求新事物」的需求，面對當代社群媒體使用者，美術館可以利用數位科技擴展與增加美術館觀眾的觸及率；同時，還可賦予(傳統)藝術新的、饒有趣味的新意義。英國維多利亞與阿爾伯特博物館 (Victoria and Albert Museum) 便透過抖音 (TikTok) 展示著名藝術品，而且致力於以數位的形式「破壞」藝術，只為了博得大眾的關注與笑聲，甚至讓「神聖」的藝術品融入流行與名人文化。而洛杉磯郡立美術館 (Los Angeles County Museum of Art) 則是致力於在 Instagram 上重新讓大眾關注於藝術史，以一種「無禮的，卻具有迷因價值」的方式對待經典藝術作品，這些看似無關聯的貼文卻時常碰觸當代重要的藝文議題，藉此向過去藝術史上的某些重要時刻致敬。荷蘭國立美術館 (Rijksmuseum) 則是透過 Instagram 的圖文說明功能提供藝術品更為詳細的解說，如：作品背後的創作故事，因為對於美術館

而言，很難有機會或適當的管道可以詳實的說明每一件藝術品背後的故事，而 Instagram 似乎提供了一個附加價值。¹¹ 由此可知，近年來美術館不僅利用社交媒體平台建立更加活躍的線上社群、與觀眾互動並分享藝術資訊和創作過程，更通過定期舉辦線上活動與分享藝術相關內容，使美術館得以吸引更多的觀眾參與其中。

教育與工作坊的數位轉型

同樣地，美術館在「教育與工作坊的數位轉型」儼然成為提供豐富體驗和知識的重要手段。透過數位轉型，美術館得以擴展其教育影響力，達到更廣泛的觀眾群體，與此同時更增強參觀者的參與度和學習體驗。除了上文所述美術館通過社交媒體平台建立更直接和開放的互動機制，與觀眾建立更緊密聯繫與互動，以促進藝術交流和討論、提供更多的學習資源和參與活動的機會，更可透過虛擬導覽和線上展覽，美術館得以提供遠距參觀的機會，使更多人能夠欣賞其藝術收藏，不受地理疆域限制。此外，美術館更可以開發教育性遊戲和互動學習工具，幫助觀眾更好地理解藝術作品和藝術史，其中紐約大都會博物館提供了名為「大都會博物館數位」(Met Digital) 的線上平台，提供了多種數位學習資源，包括線上課程、視頻講座和虛擬導覽，從而豐富了他們的教育內容。此外，英國倫敦國家美術館 (The National Gallery) 所策劃的「The Keeper of Paintings and the Palette of Perception」展覽，首次透過沉浸式擴增實境應用程式，邀請孩童透過行動電話使用擴增實境科技，鼓勵他們探索美術館並學習關於美術館所典藏的繪畫。孩童們透過數位科技進入一場虛構的繪畫收藏遊戲當中，同時被指派任務要尋找遺失的物件。透過遊戲的過程，這些年輕的美術館訪客遊走於美術館實體空間中，不同的空間與不同的作品在行動裝置上又產生不同的故事，每一則故事猶如開展出新的數位世界，等待訪客們解謎、尋寶。¹²



英國倫敦國家美術館將 AR 技術導入展覽，邀請孩童探索美術館與親近典藏

Still from *The Keeper Council* on Roblox
Created by Arcade



至此，館舍透過集結研發成果、課程教材、設計資源上傳線上資訊整合平台，以達網絡連結 (networking) 資源共享 (resource sharing)、集群智慧 (wisdom of crowds) 之效，而最末端的工程就是「教育推廣活動」所創造的社會教育效益。此外，美術館更可通過數據分析，更深入了解觀眾的興趣和需求，從而提供更加個性化和定制化的學習體驗，有助於提高參觀者的參與度和滿意度，同時提供更具深度和價值的教育內容。

二、速度文化下的虛擬與雲端

除了面對上一個科技世代中的互動、感測、網絡等媒體科技現象外，近年來藝文館舍更面臨新一波創新科技展演所帶來的挑戰，即虛擬實境 (VR)、擴增實境 (AR)、人工智慧 (AI) 與 5G 資通訊設備的介面。其中，肇因於新型冠狀肺炎的全球肆虐，全球人民在居家隔離與遠距工作的景況下邁向虛擬景況；再加上全球社群媒體巨頭 Facebook 公布更名為 Meta 後，致使全球興起了一陣與「虛擬」有關的集體運動，例如：虛擬貨幣、線上展覽、NFT 與虛擬表演廳；在臺灣亦是如此。這股力量驅使藝術

線上展示與虛擬原生藝術的全面開展，在大量出現的相關藝術展示平台之際，使得一件藝術品變成一個脫離其物質性而存在於網路空間裡的虛擬影像，這種生產機制也因此學術界與公領域裡衍生了諸多問題，論及藝術能否存在於網路空間中而無需物質性的存在？然而，虛擬環境是一種與先進科技共存的新生活方式，且它從本質上便不是「實在的」(actual)，但可能是另一種「真實」(real)；更具體而言，此虛擬世界是一種人類文化與生活世界的新模式，這個新模式迫使我們的文化產生改變，同時也造成象徵元素的突變。

許多早已採用 AR 或 VR 的藝文機構大致以兩種方式來進行——使用擴延真實科技將特定的內容建構出來，或是以互動應用程式提供典藏品或表演的體驗。對於 AR 或 VR 的採用其目標在於希望讓無法身歷其境的觀眾得以接近藝術，甚至是能夠超越僅是透過電腦螢幕進行單向的互動。VR 作為一種創作媒介已逐漸成為發展數位美術館的重要關鍵，當美術館採用 VR 技術時，不僅能加速藝術與科技兩者之間的合作關係，並形成一種新的合作共生生態；同時，對展覽而言，VR 更強烈吸引觀眾目光，增進美術館收益。¹³ 現今的 VR 設施大多提供給科學



《Portrait of Edmond Belamy》，2018

類型的館舍，例如：倫敦科博館與舊金山天文館。除了當代藝術博物館之外，傳統博物館較不青睞這項科技。然而，即便在當代藝術館舍中，VR 也大多用於展覽新形式的藝術作品，並非作為既存藝術作品與觀眾溝通的橋樑。

再者，在人工智慧、雲端運算、物聯網和大數據逐漸成為社會基礎系統之際，物理與數位空間邊際融合的智能科技時代已然成型，且這些系統更以具整合、全面、反應能力、彈性與自我調節的神經網絡開始運作，彷彿「遍及世界、有生命」的生物，在無線通訊、感測器與手機網絡合為一體的情景之下，形成智能反應系統，進而穩定全球社會體系。¹⁴ 以致，當 AI 與機器人介入藝術實踐之際，從自然的物、傳統媒體到數位科技之「不全然斷裂」的演進中，提供了觀者從觀展、參與到操演的多層次空間意象，並從符號文本、機械裝置，到超文本的擬像行為間的轉化與差異。2015 年德國西奧綜合神經科學研究所在 arXiv.org 展示了基於深度學習的機器學習，通過對藝術家作品的「訓練學習」，創作出具有藝術家典型風格的畫作的研究成果；2016 年微軟公司開展了「下一個林布蘭」計畫；2017 年，AI 程序「微軟小冰」出版了詩集《陽光失了玻璃窗》；紐約佳士得於 2018 年 10 月舉行一場名為「Prints & Multiples」藝術拍賣會中，首次出現人工智慧所創製的肖像畫進入拍賣市場，這幅名為《貝拉米畫像》(Portrait of Edmond Belamy) 的畫作最終以 43.2 萬美元售出。此作乃是由法國一群致力運用生成對抗式網路 (GAN) 的藝術家與 AI 學者組成的團體——Obvious 開發的人工智慧機器所繪製，作者落款上的算式¹⁵，便是定義其演算法的算式。¹⁶ 2017 年 8 月在 Camden Fringe 進行的 AI 類人機器人喜劇表演的即興創作《Improbatics》，此作品是融合 AI 與電信技術的簡易劇場。而由日本科技藝術創意團體 Rhizomatiks、ELEVENPLAY 和藝術家凱爾·麥當諾 (Kyle McDonald) 創作的作品《discrete figures》裡，呈現了人與機器的二重奏。人類舞者與 AI 舞者一起表演（投影在舞台上的 3D 身體），而產生動作的科技是一個稱為「Dance2dance」的神經網絡。在 AI 創作與

起之初，被稱作「風格遷移」的技術被大量使用。風格遷移通過用深層神經網絡，對原始文件進行再創作或樣式混合，以利於演算法理解和複製既有的圖像世界。而隨著創新技術的日常化，它開始被衍伸為一種新的審美形式。爾後，人工智慧在藝術創作的的方法論層面上起了積極作用，從控制預測到感知生成，從擬人化工具轉化為共創者。這些轉變也激起了更多關於藝術本質的深層反思與探討。

此外，5G 作為新一代的無線網絡，被藝文機構認定為一革命性科技，不僅催生新型態的遠端工作環境，藝術世界更期待從這新一代的無線網絡中獲得更多附加價值，以及如何將它發揮至最大功效，以支援每個個別藝術家或藝術機構達成他們的目標。舉例而言，由英國數位產業加速器中心 (Digital Catapult) 所主導策劃的「5G Festival 計畫」是第一個由 5G 所啟動的數位沉浸藝術饗宴，網羅了藝術創意人才與數位科技專家，直接將世界知名場館帶至身處不同地點的觀眾面前，同時也製作許多新穎的沉浸場館的經驗。倫敦自然史博物館 (The Natural History Museum) 是第一家採用數位孿生科技 (Digital Twin technology) 的博物館。¹⁷ 自然史博物館佔地 10 萬平方公尺，當中包含了 15,000 個用來計算溫度、濕度、震動、光線的感應器，這套機制與數據讓博物館能夠完整保護建築與收藏品。而數位分身科技將所有這些數據連結起來，其最終目標正邁向一種儀表板視野，可以無時無刻掌握整個博物館的動向，不僅能作為預測，還具有歷史性觀點，透析事物是如何變化的。位於義大利都靈 (Turin) 的兩家博物館現當代藝術畫廊 (GAM) 與夫人宮 (Palazzo Madama) 於 2022 年採用了機器人並結合虛擬實境與 5G 技術，讓機器人扮演藝術導覽的角色，而參訪觀眾則可透過 VR 設備與機器人以及藝術品互動；館方期望 5G 的技術能夠創造出更流暢且真實的數位體驗。¹⁸ 澳洲新南威爾斯畫廊 (Art Gallery of NSW) 也與奧普特斯電信公司 (Optus) 合作，除了透過 5G 技術創造真實體驗，館方還希望透過這些技術將藝術體驗延伸至場館外，結合當地文化，真正的將藝術帶到人們日常生活之中。¹⁹ 總體而言，5G 通訊技術將重塑傳統藝文館舍，並





ELEVENPLAY ×
Rhizomatiks × Kyle
McDonald ›
《discrete figures》 ›
2022

Photo: Yoshikazu Inoue

具體增加 AR 與 VR 體驗的流暢度、助於以創新方式來進行保存與典藏、建立起一套友善的物聯網生態系統、促使館舍以科學數據導向來進行觀眾行為分析，以及有效管理博物館周邊環境能源等面向上發揮其效益。

結 論

綜上所論，許多藝文館舍自 1950 年代開始便引入便於攜帶的電子導覽，博物館與美術館在展覽、典藏、修復與教育的傳統功能已因為當代數位媒體與新科技的快速發展而受到劇烈的衝擊。從 1980 年代開始，電子媒體成為策展人用來策劃展覽與作為提升博物館參觀人數的重要科技。從這半世紀以來的發展進程中可發現，在創作過程中，新興的媒體科技讓藝術家能夠以前所未有的方式表達自己的創意。其次，媒體與科技改變了藝術作品的呈現方式，從傳統的畫廊展覽到線上數位展覽，從靜態的藝術品到動態的互動展示，媒體與科技的介入使得觀眾可以以更加多元化的方式來欣賞藝術作品。虛擬實境技術的應用使得觀眾可以身臨其境與藝術作品互動，這種沉浸式的體驗為觀眾帶來了前所未有的感官享受，並且擴大了藝術作品的影響力和傳播範圍。最後，在藝術消費者的體驗方面，媒體與科技也為觀眾帶來了更加豐富和多元的藝術體驗。從線上藝術教育平台到藝術品交易的數位化平台，媒體與科技的應用使得觀眾可以更加方便地接觸到各種形式的藝術，同時也促進了藝術市場的全球化和多元化發展。這種便利性和多元性使得更多的人能夠參與到藝術的世界中來，從而豐富了整個藝術生態系統。媒體科技所帶來的藝術世界的變化是一個全面且深遠的變革過程。它不僅改變了藝術的形式和展示方式，也重新定義了藝術的意義和價值，同時還促進了藝術與大眾的互動與交流，使得藝術更加貼近人們的生活，影響著人們的價值觀和文化觀念。

然而，我們必須體認數位科技是一種方法，但不是終點，數位科技可以運用精彩以及有意義的方式，強化參訪者對於作品的經驗，科技擁有巨大的潛

力，但是選擇用科技進行極端精緻的模擬，企圖超越參訪者對於真實作品的親身體驗時，就會讓科技變得荒謬，即便處於一個媒體飽和的世界，博物館的親身體驗永遠更為重要。²⁰ 當代博物館／美術館在因應新媒體與數位科技的衝擊之際，必須有三個層次的作為：首先，提升其自身科技使用與創新的能力，如此才能夠運用科技建立強而有力基礎（例如：資料庫、藝術評估基礎系統），在這個基礎上必須建立一個中層的結構，讓使用者可以從中擷取資料，以幫助使用者能夠在科技的表層進行實驗。如此，科技應用才能夠更為迅速、更具動能，也能讓我們跟上科技的腳步。

最後，無論是 AR、VR、MR、物聯網、5G、雲端技術，或是 AI，博物館／美術館對於未來創新科技的應用，必須運用數位科技設計出具備故事性的「情感計畫」(emotive project)，強化以故事為核心，而非以物件為核心，支持介於虛擬角色、真實觀眾、與物件之間的互動。此外。不僅需要透過虛實整合，將線上的經驗與在場的經驗結合，更需結合觀展前、觀展當中及觀展後的活動，以及結合無形與有形的經驗，以結合 2D 與 3D 空間的混搭體驗，提供社會與情感參與的敘事架構。

- 1 轉引自 Gerald Bast, Elias G. Carayannis and David F. J. Campbell, eds. *The Future of Museums*. (Switzerland: Springer International Publishing AG, 2018), p. 50.
- 2 陳攻岑、朱耀明, 〈科技博物館的展示策劃：從科技詮釋觀點〉,《科技博物》,第4卷17期(2013),頁27-56。
- 3 Tula Giannini and Jonathan P. Bowen, eds. *Museums and Digital Culture: New Perspectives and Research*. (NY: Springer, 2019), pp. 63-64.
- 4 Colin Beardon and Suzette Worden, "The Virtual Curator: Multimedia technologies and the role of museums." in Edward Barrett and Marie Redmond eds. *Contextual Media: Multimedia and Interpretation*. (MA: MIT Press, 1997), pp. 61-86.
- 5 The Kremer Museum 網站: <<https://www.thekremercollection.com/the-kremer-museum/>>.
- 6 "Remaster a whole new world." Oct 2023 <<https://remastered.nl/en/home/#experience>>.
- 7 "8 Top technology trends for museums in 2023." 8 Nov. 2022. Oct 2023. <<https://stqry.com/blog/technology-in-museums/>>.
- 8 Raju Mudhar Tech Reporter. "The AGO puts the AR in art with ReBlink exhibit." 6 July 2017. Oct 2023. <https://www.thestar.com/entertainment/the-ago-puts-the-ar-in-art-with-reblink-exhibit/article_abf8ea9f-5da0-5da1-9637-be9c6750407c.html>.
- 9 Wikipedia, "Google Arts & Culture." Mar 2021. <https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Arts_%26_Culture>.
- 10 MuseumNext. "How museums can use social media?" 16 April 2022. Oct 2023. <<https://www.museumnext.com/article/museums-can-use-social-media/>>.
- 11 Joslyn McIntyre, "Technology for museums: 10 examples to delight your visitors." 9 Sep. 2022. Oct 2023. <<https://www.tiqets.com/venues/blog/technology-for-museums-10-examples-to-delight-your-visitors/>>.
- 12 StoryFutures, "The National Gallery launch 'The Keeper of Paintings and the Palette of Perception' ." 4 April 2022. Oct. 2023. <<https://www.storyfutures.com/news/the-national-gallery-launch-the-keeper-of-paintings-and-the-palette-of-perception>>.
- 13 Nina Boldyreva, *Exploiting the Potential of Virtual Reality. Innovative Practice in Museums*. (Munich: Grin Verlag, 2018), pp, 7-9.
- 14 Shoshana Zuboff 著, 溫澤元、林怡婷、陳思穎譯,《監控資本主義時代》(台北:時報,2020),頁696。
- 15 該作在右下角落款的作者名為 $\min_G \max_D E_x [\log(D(x))] + E_z [\log(1-D(G(z)))]$
- 16 張岑宇,〈破天荒! A.I. 創作肖像畫於佳士得拍賣 1334 萬元台幣成交〉, Limitless IQ, 2018.10.26. <<https://www.limitlessiq.com/news/post/view/id/7241/>>。
- 17 Jim Richardson, "What digital twin technology means for museums." 29 Jan. 2020. Oct. 2023. <<https://www.museumnext.com/article/what-digital-twin-technology-means-for-museums/>>.
- 18 Arts meets 5G: Digital experiments held at art museums in Turin." 27 May 2022. Oct 2023. <<https://www.eurekalert.org/news-releases/954156>>.
- 19 "Art gallery of NSW partners with Optus to provide state-of-the-art 5G for visitors." 5 July 2022. Oct. 2023. <<https://www.artgallery.nsw.gov.au/media-office/art-gallery-of-nsw-partners-with-optus/>>.
- 20 Selma Thomas and Ann Mintz, *The Virtual and the Real: Media In The Museum*. (Washington, DC: American Association of Museums, 1998), p. 34.
- 參考書目
- 陳攻岑、朱耀明,〈科技博物館的展示策劃：從科技詮釋觀點〉,《科技博物》,第4卷17期,2013年,頁27-56。
- Shoshana Zuboff 著, 溫澤元、林怡婷、陳思穎譯,《監控資本主義時代》。台北:時報,2020。
- 張岑宇,〈破天荒! A.I. 創作肖像畫於佳士得拍賣 1334 萬元台幣成交〉, Limitless IQ, 2018.10.26. <<https://www.limitlessiq.com/news/post/view/id/7241/>>。
- Barrett, Edward & Redmond, Marie, eds. *Contextual Media: Multimedia and Interpretation*. MA.: MIT Press, 1997.
- Bast,Gerald, Carayannis, Elias G.& Campbell, David F. J. ,eds. *The Future of Museums*. Switzerland: Springer International Publishing AG, 2018.
- Boldyreva, Nina, *Exploiting the Potential of Virtual Reality. Innovative Practice in Museums*. Munich: Grin Verlag, 2018.
- Giannini, Tula & Bowen, Jonathan P., eds. *Museums and Digital Culture: New Perspectives and Research*. NY: Springer, 2019.
- Thomas, Selma & Mintz, Ann. *The Virtual and the Real: Media In The Museum*. Washington, DC: American Association of Museum, 1998.
- Mcintyre, Joslyn. "Technology for museums: 10 examples to delight your visitors." 9. Sep. 2022. Oct 2023. <<https://www.tiqets.com/venues/blog/technology-for-museums-10-examples-to-delight-your-visitors/>>.
- MuseumNext. "How museums can use social media?" 16 April 2022. Oct 2023. <<https://www.museumnext.com/article/museums-can-use-social-media/>>.
- Wikipedia. "Google Arts & Culture." Mar 2021. <https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Arts_%26_Culture>.
- Raju Mudhar Tech Reporter. "The AGO puts the AR in art with ReBlink exhibit." 6 July 2017. Oct 2023. <https://www.thestar.com/entertainment/the-ago-puts-the-ar-in-art-with-reblink-exhibit/article_abf8ea9f-5da0-5da1-9637-be9c6750407c.html>.
- Jim Richardson, "What digital twin technology means for museums." 29 Jan. 2020. Oct. 2023. <<https://www.museumnext.com/article/what-digital-twin-technology-means-for-museums/>>.
- StoryFutures, "The National Gallery launch 'The Keeper of Paintings and the Palette. of Perception' ." 4 April 2022. Oct. 2023. <<https://www.storyfutures.com/news/the-national-gallery-launch-the-keeper-of-paintings-and-the-palette-of-perception>>.
- "Remaster a whole new world." Oct 2023. <<https://remastered.nl/en/home/#experience>>.
- "8 Top technology trends for museums in 2023." 8 Nov. 2022. Oct 2023. <<https://stqry.com/blog/technology-in-museums/>>.
- "Arts meets 5G: Digital experiments held at art museums in Turin." 27 May 2022. Oct. 2023. <<https://www.eurekalert.org/news-releases/954156>>.
- "Art gallery of NSW partners with Optus to provide state-of-the-art 5G for visitors." 5. July 2022. Oct. 2023. <<https://www.artgallery.nsw.gov.au/media-office/art-gallery-of-nsw-partners-with-optus/>>.