

出國報告（出國類別：考察）

日本博物館沉浸式環景劇場文化科技應用考察計畫

服務機關：國立歷史博物館

姓名職稱：廖康任 研究助理

張慈安 研究助理

派赴國家：日本

出國期間：112年7月16日至20日

報告日期：112年9月15日

出國報告內容

壹、前言

一、國內、外環境情勢分析

沉浸式環景展覽是一種融合虛擬實境（VR）、擴增實境（AR）、3D 投影和互動技術的新興展示形式，已經在台灣博物館界方興未艾。然而高成本、技術標準、體驗品質與創意也持續影響著博物館繼續投入辦理沉浸式展出的意願。

日本一直以來在 VR、AR 和互動技術發展都有著創新領導的實力，日本國內公司如 Sony、Nintendo 在這些技術領域具有強大實力。

二、與參訪主題相關之本部政策現況分析

本次參訪主題係依據行政院及文化部下列三項政策所擬定，藉以順應科技發展與應用趨勢，文化、科技跨領域共融，將博物館導入創新科技應用。

(一) 依行政院 106 年 4 月 5 日院臺經字第 1060009184 號函核定「前瞻基礎建設計畫」，並於同年 7 月 7 日總統華總一義字第 10600085601 號令制定公布「前瞻基礎建設特別條例」，其中第 4 條明列包含「數位建設」，並依第 7 條規定，於 4 年期滿後，得經立法院同意，以不超過前期預算規模及期程，賡續辦理計畫。「數位建設」係因應數位轉型，保障網路公民權、亟待加強數位化基盤建設及其應用，以達營造智慧國土之數位建設目標。

文化部數位建設計畫係以「內容建設」為出發點，期待能強化臺灣原生文化內容產製來豐富民眾的數位生活，同時亦能支持創意人才擁有更多創作之機會，爰於前瞻基礎建設計畫之數位建設項推動各項計畫，計畫內容包含有：

1. 國家文化記憶庫及數位加值應用計畫。
2. 推動超高畫質電視內容升級前瞻計畫。
3. 新媒體跨平台內容產製計畫。
4. 文化部資料中心設置整體計畫。
5. 強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施。
6. 國家文化記憶庫及數位博物館應用計畫。
7. 文化科技 5G 創新垂直應用場域建構及營運計畫。
8. 5G 文化科技人才培育暨跨域應用計畫。
9. 影音場域之 5G 創新應用領航計畫。
10. 5G 內容力技術力跨域創新生態系計畫。

上述各計畫內容請詳參文化部官網 <https://www.moc.gov.tw/cp.aspx?n=138>。

(二) 應用科技開展「文化超越力」

2018 年《文化策白皮書》所揭櫫「文化超越力」核心理念為「開展文化未來：

創造文化科技、跨域共創共享」。博物館為反思、溝通的場域，可運用科技，讓體驗、互動、共創與參與得以發生，利用文化科技的穿透力，跨越因為領域、地域、場域不同所造成的各種隔閡，創造一個可以讓全民共同創造、共同享有文化的環境，從而開展臺灣文化的新頁。

- (三) 〈博物館法〉第三條第一款規範「博物館應秉持公共性，提供民眾多元之服務內容及資源。」第十一條亦說明「博物館為蒐藏、保存、修復、維護、研究、鑑定、展示、教育推廣、公共服務、人才培育及行銷管理等業務之需要，促進國內外館際合作交流、資源共享及整合，得成立博物館合作組織，建立資訊網路系統，或以虛擬博物館方式加強偏遠地區之博物館教育，主管機關及目的事業主管機關，並得提供必要協助。」

三、參訪緣由與目的

近年來科技媒體的技術日異月新，博物館做為服務民眾的機關在此波科技浪潮下，如何應用科技與民眾互動，使民眾能以各樣行動資通訊設備獲取博物館所傳遞的文化訊息，已成為博物館界重要的課題。

近年來，博物館界紛紛應用新科技融入展示及教育推廣活動，並運用多媒體技術及體驗學習提升民眾之視野。現代的博物館除了典藏和教育推廣的功能外，更進一步重視觀眾動機、需求期待和個人的體驗。博物館與其他文教機構最大的不同，就在於觀眾參觀博物館的動機、需求和期望的多樣性，它能提供觀眾的博物館經驗是跨越直觀的、情感的、認知的領域，觀眾在一次參觀中可以滿足多種需要。由於科技技術迅速提升和網路覆蓋率的普及，不論在國內或國外，文化與科技的整合應用已是近來日益火紅的趨勢。綜觀未來博物館的發展方向，已朝向落實文化平權、文化近用、文化觀光魅力行銷、加強開放民間利用與結合科技增加博物館可親性等趨勢前進。

國立歷史博物館（以下簡稱「史博館」）創建於 1955 年，多年來在藝術典藏、教育推廣、學術研究與籌辦展覽活動等方面，均有重大成就，備受各界讚賞與肯定。史博館座落於臺北市人文薈萃之南海學園藝文特區，不僅為國內典藏歷史文物之文教機構與參觀重鎮，亦提供國人觀光、休閒、遊憩、從事戶外活動等之主要文化觀光景點。史博館自 2018 年 7 月 2 日起進行閉館整建工程，迄今已 5 個年頭，針對館舍空間、服務機能、營運管理等面向，進行全面提升修復及再利用作業，俾使史博館於重新開館後，提升整體服務品質及營運效能，讓人耳目一新，吸引更多的人潮前來參觀。

史博館自 2002 年執行數位典藏計畫以來，具有豐富的多媒體互動發展經驗，本次規劃考察日本科學未來館、日本東京國立新美術館、民間日本東京 Teamlab 等機構，取鏡其對於博物館跨域多元之互動展示與沉浸式展示的經驗及成果，俾

作為國立歷史博物館重新開館後，策辦文化科技多元應用與教育推廣等相關展示之借鑒參採，期望在重新開館後，藉由科技與文化的結合，激發出創新的體驗氛圍。

貳、行程安排及參訪議題

一、參訪行程

本次出國參訪日期為民國 112 年 7 月 16 日至 20 日，行程如下表所列。

日期	行程
7 月 16 日(日)	搭機前往日本東京
7 月 17 日(一)	參訪位於東京都江東區的「日本科學未來館」
7 月 18 日(二)	參訪位於東京豐洲的「TeamLab Planets TOKYO」
7 月 19 日(三)	參訪位於東京都港區六本木的「東京國立新美術館」
7 月 20 日(四)	返程

二、參訪議題及內容

日本一直以來都是科技創新和科學研究的重要據點，此次參訪 3 間機構，橫跨公立與民間、科學互動與藝文展示，其參訪內容如下。

(一) 日本科學未來館

日本科學未來館位於東京都江東區，其展出空間為一樓的標誌性展區與企劃展區、三樓及五樓的常設展覽區、六樓的球幕影院。

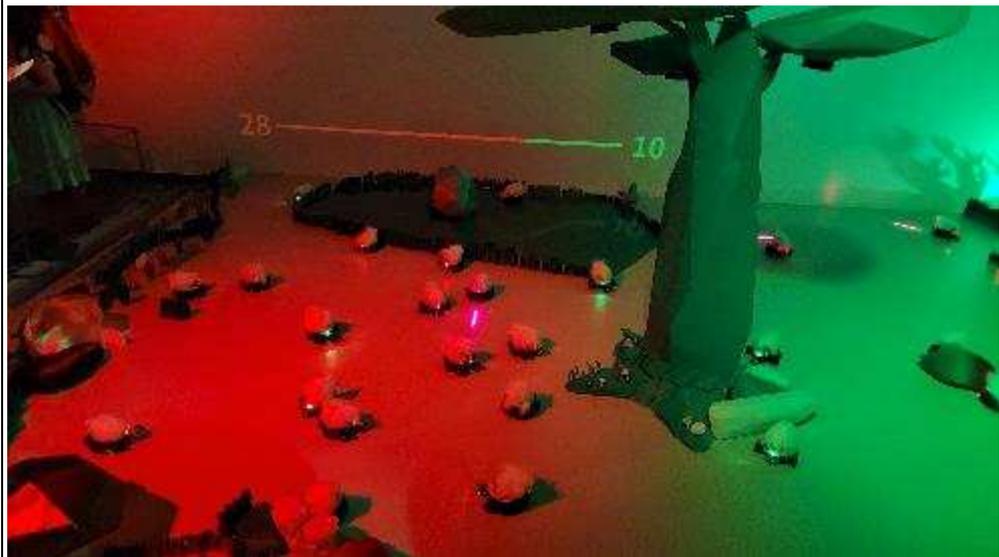
一樓標誌性展區主題為「與地球相連」，其專注於地球相關的科學和環境議題。這個展區透過生動的展示和互動性的體驗，向參觀者展示了地球的奧秘和我們對環境的影響。

三樓及五樓常設展覽區主題分別為「創造未來」及「探索世界」，「創造未來」展區的一個部分為深入探討智能機器人和人工智慧的世界，藉由參加互動展示，親身體驗人工智慧的應用；另外展區中的互動式展示業讓人思考如何在未來建立更可持續的社會，並減少對地球的負擔。「探索世界」展區藉由穿越時間和空間，探索地球上和宇宙中的奧秘，其互動式展示參觀者更深入的理解地球的生態和環境挑戰。

六樓的球幕劇院則是使用 4 台投影機將參觀者帶入一個全方位、沉浸式的視覺和聽覺體驗之中。館內的球幕是一個巨大的半球形投影屏幕，環繞觀眾 360 度。這種技術將觀眾彷彿置身於展示中，身臨其境，完全沉浸在展示的故事中。



日本科學未來館館景一隅



日本科學未來館展出「小機器人回響森林」



日本科學未來館展出「人形機器人—什麼是人類」



日本科學未來館互動桌區

(二) TeamLab Planets TOKYO

TeamLab Planets TOKYO 位於日本東京豐洲，是一個獨一無二的藝術和科技體驗場所，它將參觀者帶入一個充滿創意和奇幻的世界。這個綜合性體驗空間是由一個國際知名的藝術和科技創新團隊所創建，致力於將藝術、科學和技術相結合，打造出極具吸引力的互動式、沉浸式展示。TeamLab Planets TOKYO 的最大特點之一是其沉浸式互動性。參觀者可以走進藝術作品中，感受到視覺、聽覺和觸覺的多重刺激。



TeamLab Planets TOKYO 入口一隅

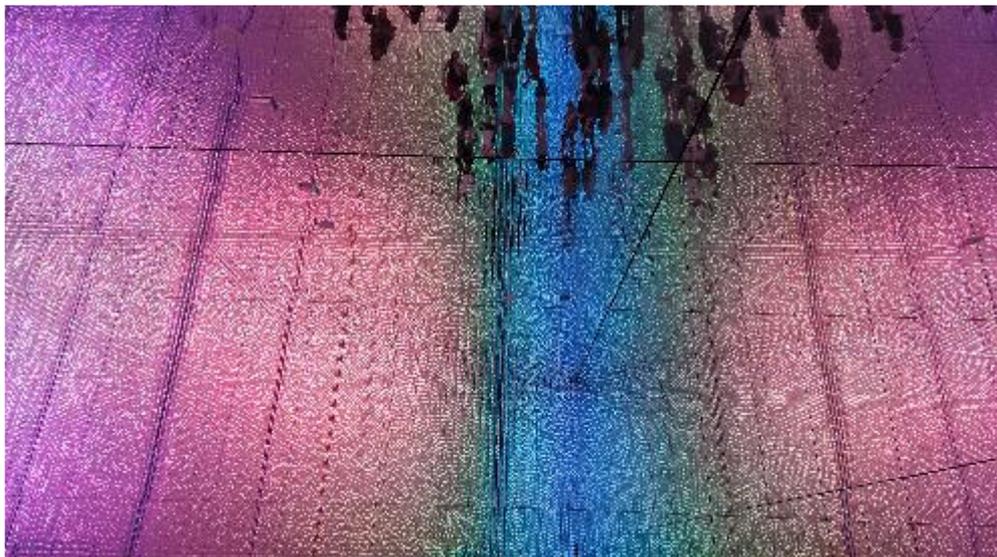


TeamLab Planets TOKYO 戶外區 Public Area 一隅

在「The Infinite Crystal Universe」展示中，數以萬計的LED燈幕會根據有客的動作產生不斷變化的光影，營造出一種身臨其境的感覺，彷彿置身於銀河中。



「The Infinite Crystal Universe」展示一隅 — LED 光影變化



「The Infinite Crystal Universe」展示一隅 — 人與LED光影融合

在「Drawing on the Water Surface Created by the Dance of Koi and People」展示中，展示將參觀者帶入一個水池中，參觀者可以與虛擬的錦鯉一起共舞，每一次的觸碰都會在水面上留下漂亮的漣漪，這種互動性讓參觀者參與到藝術中，成為創作者的一部分。

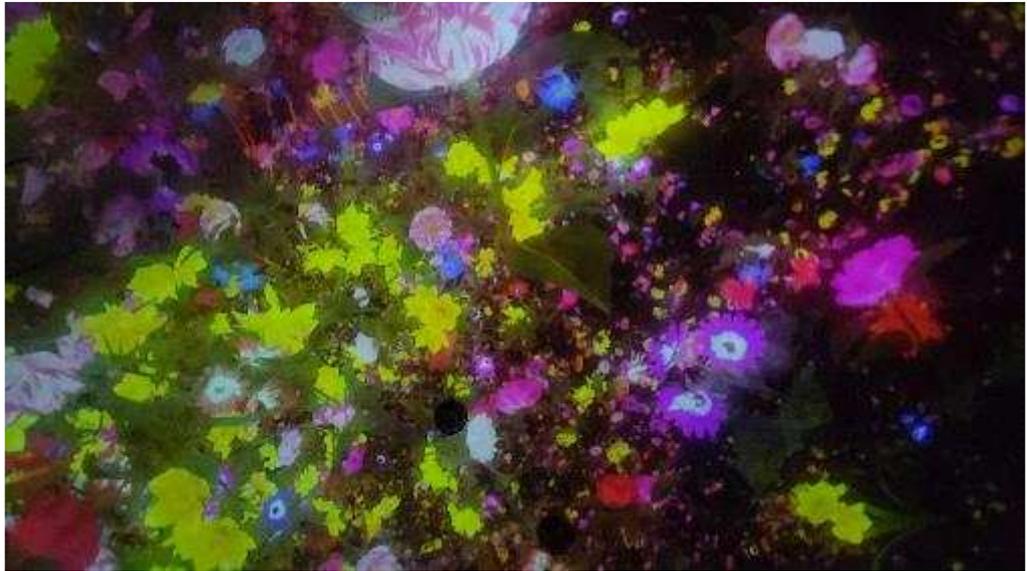


「Drawing on the Water Surface Created by the Dance of Koi and People」展示一隅



「Drawing on the Water Surface Created by the Dance of Koi and People」展示一隅

在「Floating in the Falling Universe of Flowers」展示中，讓觀眾能夠漂浮在數百萬朵虛擬花朵中，感受到如夢如幻的花海。這種融合了虛擬生成的視覺效果和真實體驗感覺的展示，是 TeamLab Planets TOKYO 的一個亮點。



「Floating in the Falling Universe of Flowers」展示一隅



「Floating in the Falling Universe of Flowers」展示一隅 — 全沉浸式展出

「Floating Flower Garden: Flowers and I are of the Same Root, the Garden and I are One」是一個融合了科技、藝術和自然，帶給參觀者一種全新的身臨其境的體驗。Floating Flower Garden 的核心概念是將參觀者置身於一片漂浮的花園之中，讓他們感受到與自然的共鳴和一體感。這個展覽中使用了數千株懸浮於空中的真實鮮花，每朵花都裝有微型感應器，可以感應到參觀者的接近。這個展覽還通過音樂和燈光效果增強了整體的氛圍。當參觀者移動時，音樂會隨之變化，燈光也會根據他們的位置和動作而變化，營造出一種幻想和夢幻的氛圍，讓參觀者感受到身臨其境的奇妙體驗。



「Floating Flower Garden: Flowers and I are of the Same Root, the Garden and I are One」展出一隅(上、下圖)



(三) 東京國立新美術館

東京國立新美術館位於日本東京六本木地區，於 2007 年開館營運，美術館建築物運用弧形玻璃帷幕，極具特色，為日本知名建築大師黑川紀章先生(1934-2007) 以「森林中的美術館」為概念所設計。東京國立新美術館是日本唯一一所沒有典藏品的國家藝術中心，美術館的樓地板面積達 47,960 平方公尺(約 14,500 坪)，館內擁有 10 個展廳、藝術圖書館、餐廳與文創商店，寬廣的空間與疏朗的空間規劃讓參觀美術館是一項非常舒心的藝術體驗活動。該館門票並非傳統的一票到底的販售模式，而是依各個展覽分別獨立售票。東京國立新美術館的參觀以下列 2 項展覽為主：

1. 《蔡國強：宇宙遊—從〈原初火球〉出發》(Cai Guo-Qiang: Ramble in the Cosmos — From Primeval Fireball Onward)，展期為 2023.06.29~08.21，本展是藝術家蔡國強的大型個展。
2. 《光：泰德美術館典藏精選展》(LIGHT: Works form the Tate Collection)，展期為 2023.07.12~10.02，本展以「光」為主題，自英國泰德美術館的藏品中，精選 120 件作品，呈現 18 世紀末至今約二百餘年以來，藝術家運用不同媒材表達對光的理解與詮釋。

此 2 項展覽的作品為油畫或綜合媒材創作，觀眾主要透過視覺的感官經驗來欣賞作品，了解藝術家眼中的世界觀。其中蔡國強的作品《與未知的相遇》，運用了大型動態 LED 燈光的裝置，透過燈光顏色的變化、旋轉移動的作品，讓穿梭其中的觀眾，隨著不同色系的色彩變換與作品角度的改變，對作品產生更強烈的印象與連結。



國立新美術館的飲料區，弧形玻璃帷幕讓戶外風景融入成為室內的大型壁畫。



光：泰德美術館典藏精選展》展廳一隅。



蔡國強作品《與未知的相遇》(局部)

參、參訪心得(或主要發現)

一、參訪蒐集資料

在這次參訪的三間機構中，以 TeamLab Planets TOKYO 最令人印象深刻，TeamLab 係自 2001 年起開始活動的藝術團隊，是透過團隊創作來探索藝術、科學、技術和自然界交會點的國際性跨域藝術創作團隊，由藝術家、程式設計師、工程師、動畫師、數學家 and 建築師等各領域的專家組成。TeamLab 想透過藝術探索人與世界的關係和新的認知。參觀 TeamLab Planets TOKYO 的當下，是由 4 個巨大的作品空間和 2 個庭園作品等組成的「可置身於水中參觀的美術館和與花朵融為一體的花園」，參觀者與他人一起，將身體完全沉浸在以「身體沉浸/Body Immersive」為概念的巨大作品之中，將身體完成沉浸這一行為，模糊了身體與作品間的界線，從而將自己與他人、與世界轉換成為一種連續性的關係，繼而探索我們與世界之間沒有邊界的新關係。

在前往 TeamLab 前，先在線上進行購票的動作，票券採預約日期與指定進場時間的方式，購票成功後，在參觀當天上午 12:00，票券 QR Code 會傳送到購買者的電子郵箱中，如此可減少參觀者將 QR Code 遺失。

走進 TeamLab Planets Tokyo，彷彿穿越到了一個充滿未知的數位藝術的奇幻世界，它給參觀者帶來極具震撼和感性的體驗。在我們參觀完這個令人難以置信的地方之後，我們深深地被其創意和藝術性所打動，並對當代藝術的可能性充滿了無限的想像。

Teamlab 將展區劃分成「Water Area」、「Garden Area」和「Public Area」，其中 Water Area 有「The Infinite Crystal Universe」、「Drawing on the Water Surface Created by the Dance of Koi and People」、「Floating in the Falling Universe of Flowers」、「Expanding Three-dimensional Existence in Transforming Space - Flattening 3 Colors and 9 Blurred Colors」、「Waterfall of Light Particles at the Top of an Incline」、「Soft Black Hole - Your Body Becomes a Space that Influences Another Body」等展出，每一個展示都投入了大量的資訊技術、投影、感應和大型展示空間，為參觀者提供了一個身臨其境的沉浸式體驗。首先，當踏入 TeamLab Planets Tokyo 時，就立刻感受到身臨其境。這個以其充滿水的環境聞名，參觀者需要脫鞋赤腳參觀。隨後，進入了一個巨大的、黑暗的空間，只有輕微的照明，這讓人感到神秘而期待。

在眾多展示中，最讓人印象深刻的是「Drawing on the Water Surface Created by the Dance of Koi and People / 錦鯉與人共舞所描繪之水面圖」，在這個展示中可以看到錦鯉在無限延伸的水面裡暢遊，人則在水中走動。錦鯉會受到水中的人或其他的錦鯉影響，當錦鯉與人碰撞時，錦鯉會變成花朵

四散而去，作品裡的花朵會不斷的變化，綻放出當月該地區的花卉。而錦鯉受到人的影響其游動的軌跡，在水面上形成美麗的彩繪。這展出的作品不是預錄的影像，而是根據參觀者與裝置之間的互動而不斷地給作品帶來變化，且之前出現的狀態也無法再現。而「Floating in the Falling Universe of Flowers / 漂浮於落花世界」這個作品，讓人感受到一年四季的花朵隨著時間的推移而花開花落，生命的宇宙在空間內無限擴張。在展區中躺下或坐下一段時間後，身體彷彿會漂浮在空中，與世界融為一體。這展出的作品亦不是預錄的影像，而是即時呈現的，花朵萌芽生長，含苞待放，花開凋零，枯萎死亡，不停地重複著花的輪迴。

在「Garden Area」中，則有「Floating Flower Garden: Flowers and I are of the Same Root, the Garden and I are One」和「Moss Garden of Resonating Microcosms - Solidified Light Color, Sunrise and Sunset」的展出。其中「Floating Flower Garden: Flowers and I are of the Same Root, the Garden and I are One / 漂浮的花園——花朵與我同根同源，花園與我合為一體」最為讓人印象深刻。這個展出的主要特點是在一個充滿花朵的空間中，花朵浮在空中，似乎沒有重力。參觀者可以進入這個空間，並與花朵互動。當你走近花朵時，它們會在你周圍開放，猶如向你致意一般。花朵的色彩繽紛，每朵花都有自己獨特的魅力。展示中使用了環繞音樂和聲音效果，增強了整個體驗的感受。當參觀者漫步在花朵之間時，他們可以聽到花朵散發出的微弱音樂，這使整個場景更加令人陶醉。音樂和視覺效果的結合使參觀者感受到了一種超現實的美感，仿佛身處於一個夢境之中。

在參觀 TeamLab Planets Tokyo 之後，深刻體會到藝術的力量和靈感的無窮可能性。它讓我們重新思考藝術和科技之間的關係，並激發了我們對藝術的新想像。未來當國立歷史博物館重新開館後，可以有更新的互動展出，提供給民眾不一樣的體驗。

此外，在參觀完日本科學未來館後，發現它的一個重要特點是它的互動性。許多展示都允許參觀者參與其中，親自體驗科學和技術的原理。此外人工智慧也是在展覽中有多方面的應用呈現。例如在人形機器人展區，一個真人大小的人形機器人，它具有極高的仿真度，這個機器人能夠進行模仿人類行為動作和表情，這對於博物館未來的應用潛力非常巨大，博物館除了靜態的展示外，互動是另一個不可或缺的展出元件。博物館互動參觀的特點在於觀眾不再只是被動地欣賞展品，而是積極參與和互動。這種互動可以採取多種形式，包括觸摸螢幕、沉浸式體驗、角色扮演、問答活動等，互動參觀已經成為博物館的新趨勢。這種趨勢不僅改變了博物館的面貌，還提供了更具教育性和娛樂性的參觀體驗，讓觀眾能夠更深入地理解和體驗展示內容。

二、與我國相關政策之比較分析

博物館沉浸式的展出是一種以多感官體驗為基礎的展示方式，提供觀眾更深入的感受體驗，然而，儘管這種展示方式具有吸引力和優勢，但也存在一些限制，需要博物館和展覽策展人多加留意。以下是有關博物館沉浸式展出的限制，以及建議的解決方法：

(一)高成本

沉浸式展出的設計和開始讓民眾體驗通常需要大量的經費投入。這包括製作高品質的視覺和聽覺效果，以及維護展出設施。高成本的支出可能限制許多博物館的能力，特別是小型或資源有限的博物館。建議的解決方法，博物館可以尋找贊助商、合作夥伴、專案計畫申請或提高票價以彌補成本。

(二)技術升級和創意發想

沉浸式的展出通常使用最新的技術可以達到更佳的效果，例如虛擬實境（VR）或擴增實境（AR），但這些技術需要不斷的維護和升級，以確保展出讓民眾有新鮮感和更具吸引力。然而技術升級和創意發想需要有更多人才的培養，博物館可以建立一個可靠穩定的技術團隊，負責維護和更新展出的技術部分，定期的保養和更新更是確保展出持久吸引力的關鍵。

(三)更迭速度快

隨著科技不斷的發展，使得沉浸式展出內容可能在短時間內就過時，這時就需要博物館定期投入大量的經費和時間來更新展出的內容與方式，以保持其吸引力。

肆、建議事項

一、立即可行建議

博物館展示中，除了現行正夯的沉浸式展示外，隨著科技的不斷發展，AI 人工智慧正逐漸成為博物館界的一個重要工具。AI 和 VR 的整合可以為博物館提供更多創新的展示方式，也可以改進管理和維護博物館內部運作，也能提高參觀者的體驗，同時提供更有效的管理和保護文化遺產。

(一)建立整合式 AI 行動導覽系統

基於資訊資源向上集中政策，部會可建置一套跨館所的 AI 行動導覽系統，採集中式建置、分散式管理與應用的機制，民眾可藉由行動導覽系統，在參觀博物館前中後可獲得個人化的參觀建議與資訊，館方可以運用機器學習的機制去分析使用者的參觀行為與反饋意見，如此循環運用，達到民眾與館方雙贏的效果。

(二)AI 整合 VR 建置智能虛擬沉浸式體驗

傳統的 VR 與 AR 展示在博物館中已百花爭鳴，隨著 AI 人工智慧的發

展與民眾的新體驗接收度，AI 和 VR 的整合提供了許多應用機會，AI 可以用於創建智能虛擬沉浸式體驗。當民眾戴上 VR 頭盔時，AI 可以提供個性化的導覽，根據民眾的興趣和喜好，為他們選擇最適合的展示或參觀的展品。AI 可以回答問題、提供背景資料，甚至在 VR 虛擬環境中模擬歷史場景或藝術品的創作過程。

(三) 建置個人化和互動式的參觀體驗

隨著科技的發展，未來的沉浸式展示或將更加個人化，博物館可根據民眾的興趣和需求進行建置導覽內容。並搭配 AI 技術，分析民眾的行為模式和喜好，提供適合的個人化展示內容和導覽建議。同時，互動性將更進一步加強，民眾可以使用手勢、語音或身體動作來探索展覽，使民眾成為展出的一部分。

二、 中長期建議

以文化想像帶動科技創新研發 — 開發新型態數位展示環境

博物館過去多受限於有形的事物，包括互動可能性、場地範圍、經費支援等，而去遷就修改展出呈現方式，許多創作者的靈感無法充分發揮或被落實表現出來，造成展示與環境的互相牽制，較難突破。未來期待可以透過 AI 人工智慧、5G 應用(甚至是 6G 的發展)，來解決或者是突破過去的展示限制，讓博物館與觀眾間的關係也產生新的文化科技內容溝通模式，讓展出跳脫過往設計思維，藉以發展數位時代的博物館，透過虛實整合的想像，轉化出不同受眾的溝通形式，使展出與民眾更可以連結促進文化參與與多元平權。