

國立故宮博物院典藏視覺化敘事的新思維

■ 賴鼎陞

近來年國際知名博物館或學術界，已著手進行資料視覺化的前瞻性應用，國立故宮博物院（以下簡稱故宮）擁有厚實的典藏數位化基礎，值得透過資料視覺化，提高詮釋典藏的敘事性，創造數位資產的新價值。本文從視覺敘事的視角談起，介紹不同的視覺化方法以及實務案例，並以故宮典藏為例，解析視覺分析的過程，並展示幾種視覺化圖表。

典藏是博物館的核心功能之一，而如何詮釋館藏特色，並且有效地向觀眾傳播，一直都是博物館最重要的課題。傳統上，博物館透過展覽、出版、導覽、教育活動等向觀眾傳播，

隨著與網際網路和社群媒體的普及，始開展出有別於以往的表述方法。而目前多數博物館逐漸將典藏數位化（Digitization），也創造出嶄新的詮釋方式。



圖1 玉器陳列室的〈出土玉器之考古學文化分布圖及年表〉 作者攝



圖2 銅器陳列室的〈銅器形演變圖〉 作者攝

近年來國際博物界興起運用「視覺化」(Visualization)來呈現藏品資料的趨勢，也陸續發表一些實驗性作品，以彰顯其「數位資產」(Digital Assets)的價值，顯見這股「視覺敘事」的研究熱潮方興未艾。¹

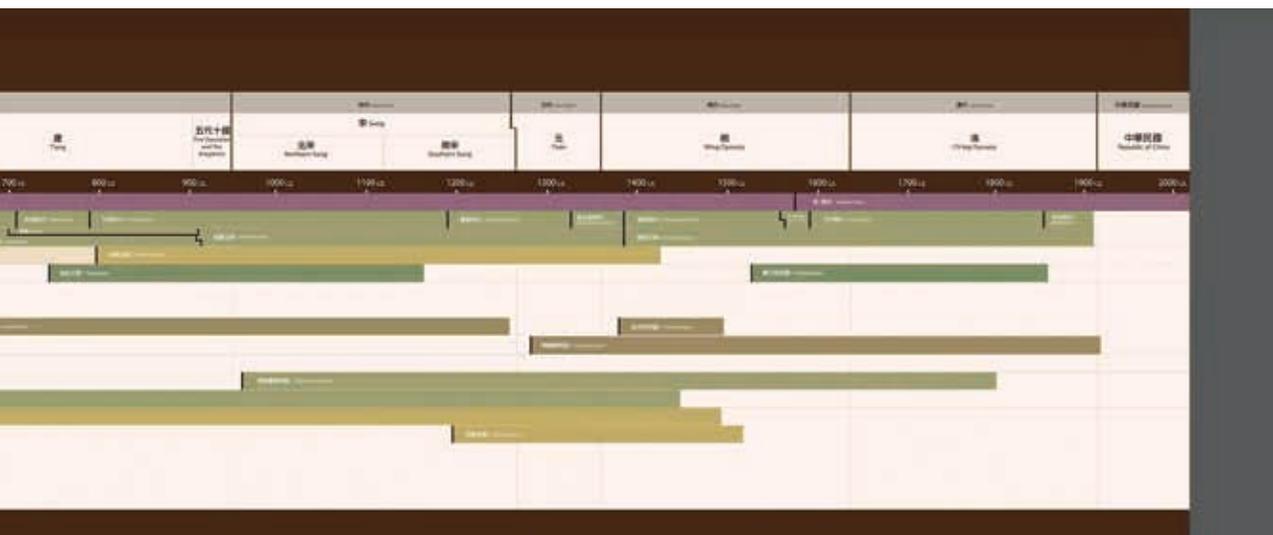
視覺敘事

一般而言，博物館的展覽設計，除了常見的展覽概述、解說牌等「語言敘事」方法，也常會搭配「視覺敘事」的設計，例如：故宮三樓的陳列室，就有介紹玉文化，以及銅器器形演變的解說圖版。(圖1、2)像這樣運用一個特定圖版，將豐富的圖、文資料融入其中，簡化知識詮釋的方式，讓觀眾透過互動溝通視

覺設計方式了解展示內容，即是「資訊圖」(Infographics)的應用範疇。

最佳的例證，是故宮曾經在一樓導覽大廳，展示一幅「東西文化年表」(圖3)，就是為考量每日來訪的國際旅客，或許不全然瞭解華夏文化歷史，而透過圖表對照自身文化與中國歷史系統，可在參觀展覽之前建構相關先備知識。

資訊圖是以「人」為中心的視覺敘事設計，相對於此，另一種是以「資料」為中心的呈現方式，即統計圖表(Statistical Graph)，例如：長條圖、圓餅圖等，在統計學領域，已自十八世紀末十九世紀初延用至今，²如今在學術、工商業、媒體等領域進行案例分析時，在論述中輔以統計圖表呈現，已是標準而常見的作法。



故宮典藏數量眾多，藏品類型別具特色，也可以使用統計圖表呈現。例如：故宮典藏 69 萬 8 千餘件文物，以圓餅圖呈現（圖 4），

然而檔案文獻（56.6%）、善本書籍（31.0%）佔最大比例，以致其餘類別文物的資訊，無法有效呈現。若不計圖書文獻，以故宮器物與書

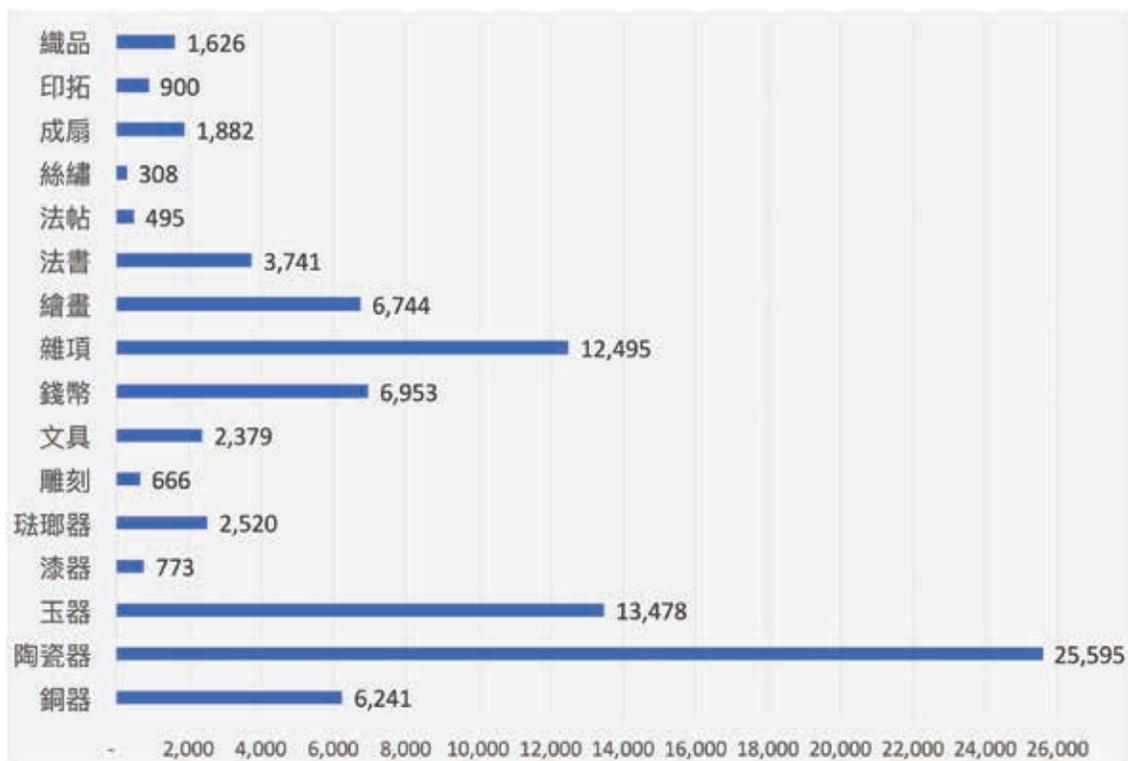


圖5 以長條圖呈現故宮器物與書畫典藏 作者製圖

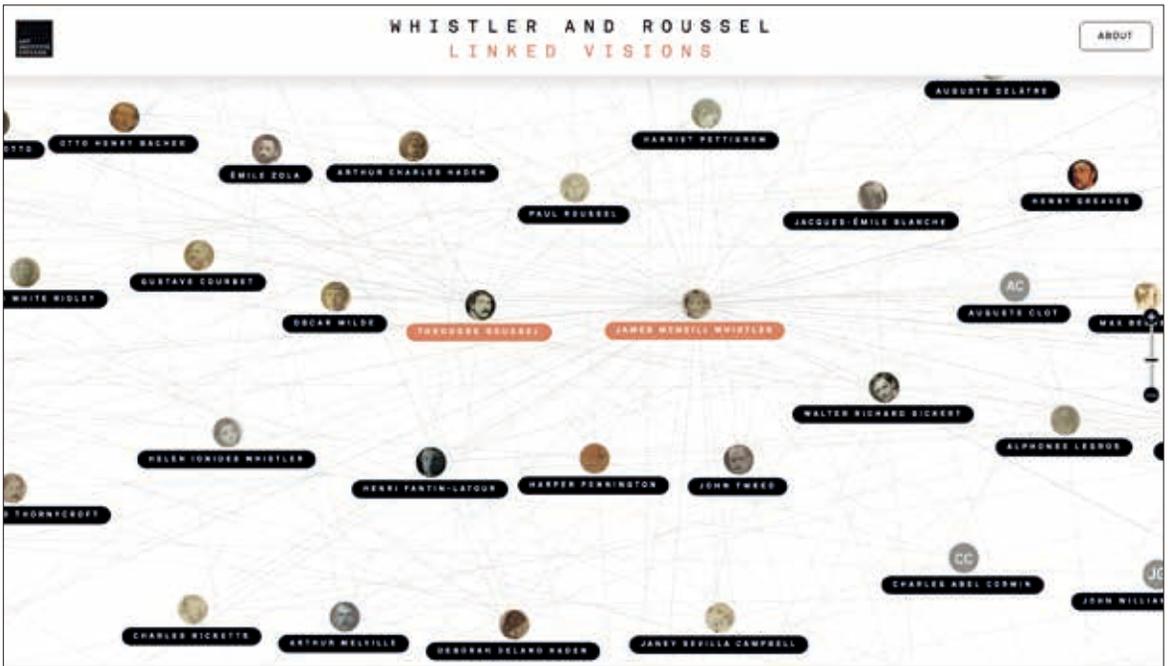


圖6 芝加哥藝術學院畫廊的「惠斯勒與魯塞爾：連結視界」 取自The Art Institute of Chicago. “Whistler&Roussel: Linked visions.” Accessed August 10, 2021. <http://linkedvisions.artic.edu>.

畫類典藏繪製長條圖（圖5），則陶瓷器最多，玉器、雜項居次，而錢幣、繪畫、銅器再次之，而其餘類別的資訊似乎也無法有效呈現。

資料視覺化技術

從前述的例子可見，以「資料」為中心的統計圖表，僅能呈現不同典藏類別的差異性，並凸顯統計量較高的類別，但無法呈現整體典藏的結構。而以「人」為中心的資訊圖，可以呈現博物館所需的敘述性內涵，但實務上需要組成團隊，針對特定典藏主題進行深入的內容研究、數據分析與視覺設計，恐費時甚久，且每個新創的圖版，仍需評估其視覺溝通的有效性。

二者擇一並不是最佳的解決之道，自80年代興起的「資訊視覺化」（Information Visualization）方法，提供一個新的契機。主要

目的，是利用電腦程式從大量資料中，自動擷取、計算，並繪製成一種視覺化模型，以期增強觀眾對內容的認知。

近十餘年以來，國際博物界也開始嘗試運用資訊視覺化方法，來呈現典藏資料，³雖然多半仍侷限於學術領域的探討，而且設計出視覺圖版，也仍明顯為實驗性質，但有幾個博物館的實務案例令人印象深刻。

國際案例

芝加哥藝術學院（Art Institute of Chicago）在2015年6至9月之「惠斯勒與魯塞爾：連結視界」（Whistler and Roussel: Linked Visions）特展期間，發表一個數位互動作品（圖6），讓觀眾可以探索惠斯勒（James McNeill Whistler, 1834-1903）和魯塞爾（Theodore Rousseau, 1847-1903）共通的人際關係，以及相關藝術創作者、

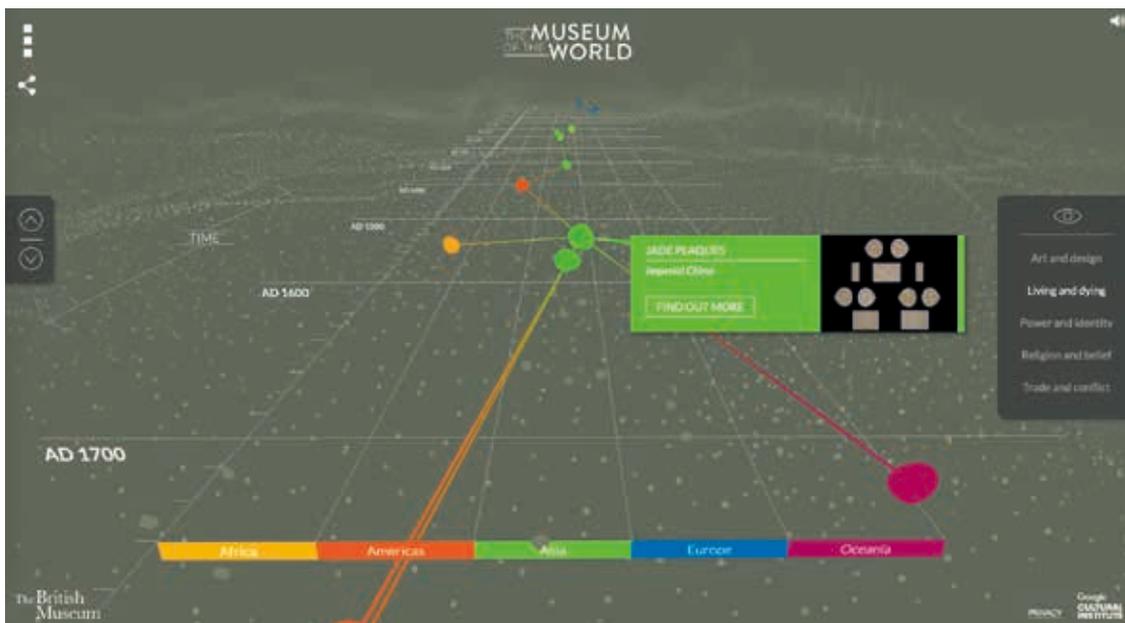


圖7 大英博物館的〈世界的博物館〉 取自The British Museum and Google Cultural Institute. “The Museum of the World.” Accessed August 10, 2021. <https://britishmuseum.withgoogle.com>.

作品之間的關聯性。

另外，大英博物館（British Museum）與谷歌文化學院（Google Cultural Institute）合作於2020年2月發表的〈世界的博物館〉（The Museum of the World）數位互動作品（圖7），將藏品投射在一個具有時間軸的立體空間，讓觀眾可以探索這些文物在創作時間、所在洲際與文化之間的關聯性。

資訊視覺化方法延襲了統計圖表的運算基礎，可採用電腦程式自動繪圖，具備高效率的特性；而其設計初衷，是為了加強觀眾對內容認知，藉此呈現典藏內容，有助於提高圖表敘事的效度；也可以做為繪製資訊圖（Infographics）的基礎內容。再者，若加入互動式電腦界面，可當做研究人員的視覺化分析工具，或者可讓觀眾自行探索典藏內容。

資訊視覺化研究最大的優勢，除了立基於日新月異的資訊技術，以及不斷累積增加的開

源軟體（Open-source Software）資源，還有一項難能可貴之處：即研究社群會從眾多出版品中尋找歷史案例，以及設計圖表，將其轉化為可程式化圖型（Programmable Graphics）。

經典模型

在資訊視覺化的研究領域中，廣為引用的經典範例之一，⁴是1869年法國工程師米納德（Charles Joseph Minard, 1781-1870）發表的〈1812-1813對俄戰爭之法軍損失示意圖〉（Carte figurative des pertes successives en hommes de l'armée française dans la Campagne de Russie 1812-13）（圖8），此資訊圖呈現了拿破崙（Napoléon Bonaparte, 1769-1821）軍隊人數、旅行距離、溫度、經緯度、旅行方向、以及特定日期的位置等資料。

這件作品也啟發了愛爾蘭工程師桑基（Matthew Henry Phineas Riall Sankey, 1853-1926）在1898年發表一張〈蒸汽引擎熱效能〉

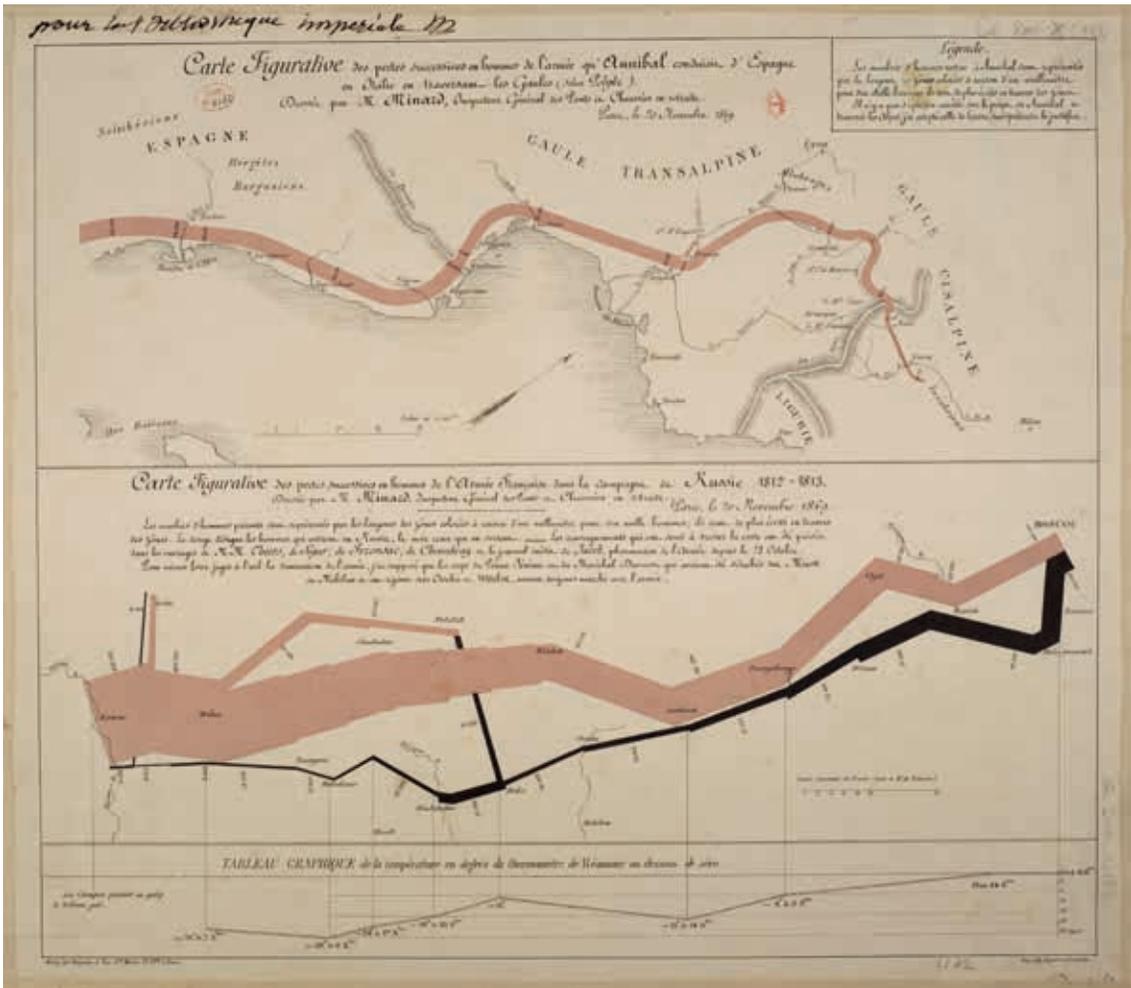


圖8 米納德 1812-1813對俄戰爭之法軍損失示意圖 取自Wikimedia Commons: <https://reurl.cc/bXvgkv> (Public Domain), 檢索日期: 2021年8月10日。

(The Thermal Efficiency Of Steam Engines) 圖表(圖9), 呈現一組資料流向另一組資料, 以及內部資料流帶的大小、方向及相對關係。因其符合能量平衡的原理, 又能以數學模型運算來繪製, 後來成為科學、工業等領域的標準模型。而米納德和桑基的作品, 以及後來更多類似風格的圖表, 被轉化為電腦計算的模型; 而許多視覺化軟體亦將其納入, 成為標準圖版之一, 通稱為「桑基圖」(Sankey Diagram)。

以故宮典藏為例

筆者認為, 故宮典藏質量兼具, 過去的數十年已累積眾多的研究, 除了透過展覽向觀眾詮釋之外, 目前最有效率的溝通管道, 就是透過網站及社群媒體, 例如: Facebook、Instagram、YouTube等。圖像思考的溝通方式, 已成為主流趨勢, 若能藉由資訊視覺化技術繪製圖表, 應可有效提升觀眾對故宮典藏的認知。從前述統計圖表(見圖4、5)可以看出來, 原圖表受限於呈現各文物類別的數據, 以致圖表缺乏敘事

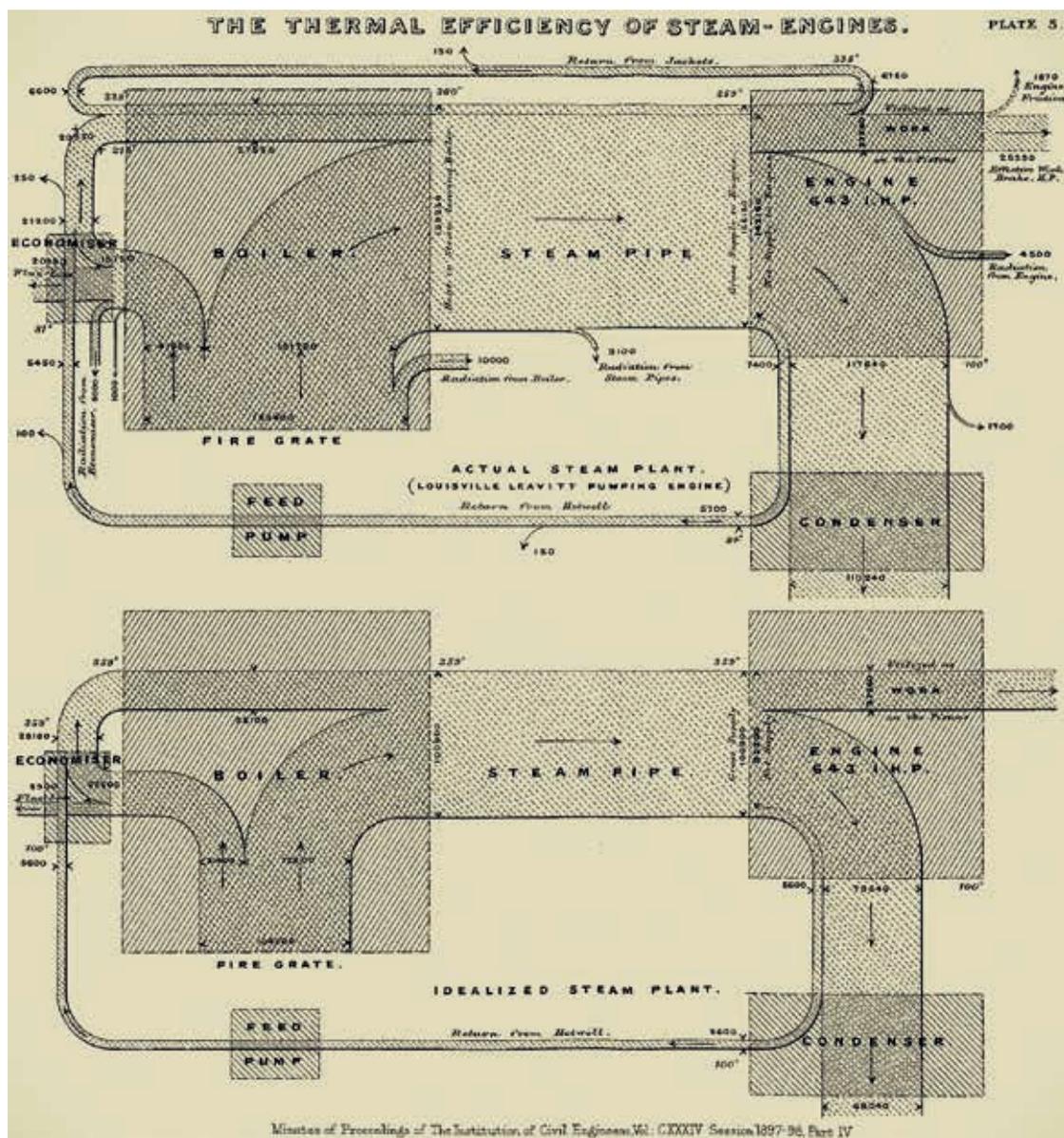


圖9 桑基 蒸汽引擎熱效能 取自Wikimedia Commons : <https://reurl.cc/83kRp7> (Public Domain), 檢索日期: 2021年8月10日。

性，宜訂定一個明確的主題，用資料來說故事。

一、敘事主題

故宮典藏的源流，以清宮皇室舊藏為基礎，再陸續增加其他典藏單位移交，以及受贈和新購之文物，這種典藏的源流，在國際博物館界非常獨特；保管研究單位也從過去的器物、書

畫、圖書文獻，後來再新增南院；而文物類別也可再依屬性來細分。所以主題定位在「故宮典藏之源流、藏品分類與保存研究」，可以提高觀眾對故宮典藏的認知。

二、挑選變量

為了呈現前述的主題，必須打破原統計圖

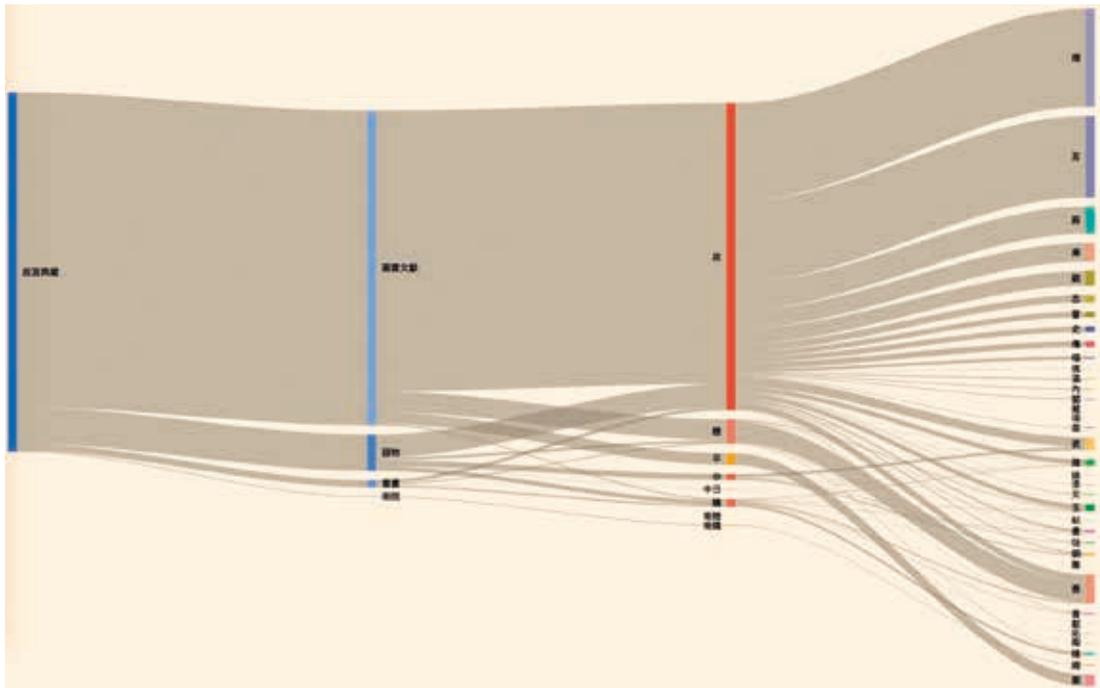


圖10 使用分層架構呈現故宮典藏資訊視覺化 作者製圖

表在二維空間呈現「藏品類別」、「數量」二個變量的框架，重新挑選具備敘事性的變量。因此，筆者在故宮典藏的後設資料（Meta-data）中，挑選幾項可以運用的欄位。

「文物統一編號」中，前二個代碼，都是中文字組合而成，第一個代碼表示「原藏機構與來源」，例如：故、中、購、贈、中日、平、南贈、南購等。而第二個代碼表示「質材屬性」，例如：銅、玉、雜、琺、文、雕、漆、扇、絲、畫、書、絲、帖、善、庫、薈、觀、志、殿、宮、機、圖、織等，種類繁多。另外，「典藏單位」也和「原藏機構與來源」有關連性，可以表示保存研究現況，包括：器物、書畫、圖書文獻、南院。

三、分層架構

一般而言，依據一個資料集（Data Set）裡的不同的資料種類，設計成一個分層架構，在

製圖方面可以呈現更多的細節；也得以逐層向下擷取資料，進行有層次的敘述分析。所以筆者將「藏品類別」，類化為包括「典藏單位」、「文物統一編號第一碼（原藏機構與來源）」、「文物統一編號第二碼（質材屬性）」的三層架構。

透過故宮數位典藏系統的查詢功能，筆者以此三個選項逐一篩選、紀錄各分項的統計量，彙整成一個新的資料集，資料包括：第三層「典藏單位、統編第一碼、統編第二碼」共計 121 筆統計量；第二層「典藏單位、統編第一碼」共計 18 筆統計量；以及第一層「典藏單位」共計 4 筆統計量。

由此得知，此資料集計有「典藏單位、統編第一碼、統編第二碼、統計量」4 個變量，143 筆資料；相較於原統計圖表僅有 2 個變量、18 筆資料，大幅提高資料轉化為提供敘事的內容。

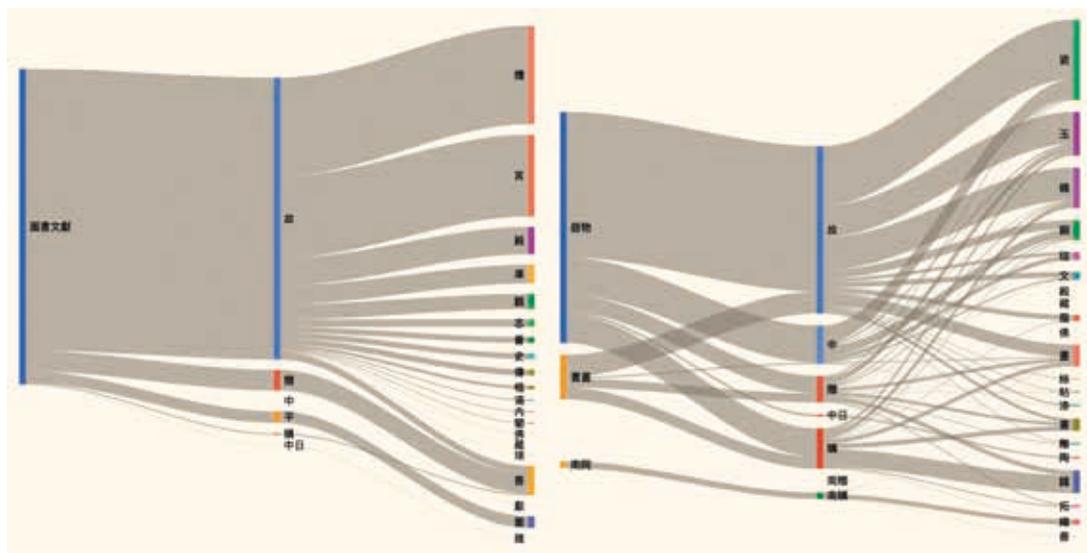


圖11 資訊視覺化之分組展示：(左)圖書文獻 (右)器物、書畫與南院 作者製圖

四、桑基圖

為了展示新資料集，可以評估挑選用常見的視覺化模型，前述的「桑基圖」，內容呈現管線方向和流量，與典藏類別歸屬和數量，概念上有異曲同工之處，符合本主題的特性，而過去百年以來，桑基圖成功地應用在很多實務領域，也證明其敘事效度。

筆者使用 Google Charts Tools⁵ 繪製了一個桑基圖（圖 10），適可呈現「典藏單位、原藏機構與來源、質材屬性」的分層架構，而內部的流帶則表示每二個變量之間的關係；流帶的寬度則示意每個統計量的相對多寡。原圖是以網頁展示，具備互動操作的特性，當滑鼠游標移至流帶上方，畫面即彈出小窗，顯示其統計量。

從第一層圖示中可以看出，故宮典藏以圖書文獻佔最大多數，器物、書畫文物居次，即使目前南院文物數量相對較少，也有明顯實線示意。這顯露桑基圖重視敘事功能的特色，不因遷就實際數量比例製圖，而使細節被忽略，

影響讀者、觀眾的認知。

其次，從第二層圖示，可以呼應多數人熟知的一段歷史脈絡：故宮藏品主要源自於播遷來臺之前的國立北平故宮博物院，以及國立北平圖書館、國立中央博物院籌備處，與日本歸還文物。後續亦透過不同管道徵集文物，並陸續接受外界的捐贈。

接著從圖示細節可也衍生更多的敘事內容，例如：源自北平圖書館藏品以圖書為主；中央博物院藏品以瓷、銅等器物居多；院藏善本古籍以受贈佔多數，其次源自來臺前故宮博物院；南院購藏以織品居多等諸多細節。而若用資訊視覺化展示，則可省下許多敘述篇幅，讓觀眾透過圖表閱讀且自行詮釋。

五、分組呈現

表中統計量較大的一些資料，經常會佔有較大的圖版面積，而影響其他資料的閱讀，此時可以使用分組呈現方法，例如：將原資料集拆分為「圖書文獻」、「器物、書畫與南院」二組，個別繪製一個桑基圖，對照陳列。（圖 11）



圖12 以文字雲呈現故宮繪畫主題：(左上) 樹木；(右一) 山水；(左中) 花草；(右中) 人物；(左下) 建築；(右下) 器用。 作者製圖

視覺分析

資料視覺化不僅限用於提高圖表的敘事性，也可應用於探索資料的內容，在資訊科技領域稱為「視覺分析」(Visual Analytics)，一般而言，是透過軟體工具的互動式介面，從反覆操作數據計算、資料分析、關鍵字查詢、繪製圖表等過程中，逐步洞察資料隱藏的意涵，或發掘值得深度研究的議題。

故宮典藏的後設資料，是以文字為主，具備結構性的資料集，很適用於視覺分析相關軟體工具。而「詞頻分析」(Word Frequency Analysis) 是最基礎的研究方法，已在語言學、

文學、圖書館學等領域運用多年，意即針對文本中的關鍵詞，計算出現的次數，進而分析、推論各關鍵詞對於文本的相對重要性，或者是不同關鍵字詞之間的關連性。

一、文字雲

為了將詞頻分析結果視覺化，最常見的方法是「文字雲」(Word Cloud)，已廣泛使用在很多網站的自動摘要功能，例如：部落格 (Web Log, Blog) 裡，顯示文章關鍵字、分類次數的標籤雲 (Tag Cloud)。

一般而言，就是將關鍵字以不同大小顯示，表示詞頻的多寡，關鍵字可以大小錯落放置，

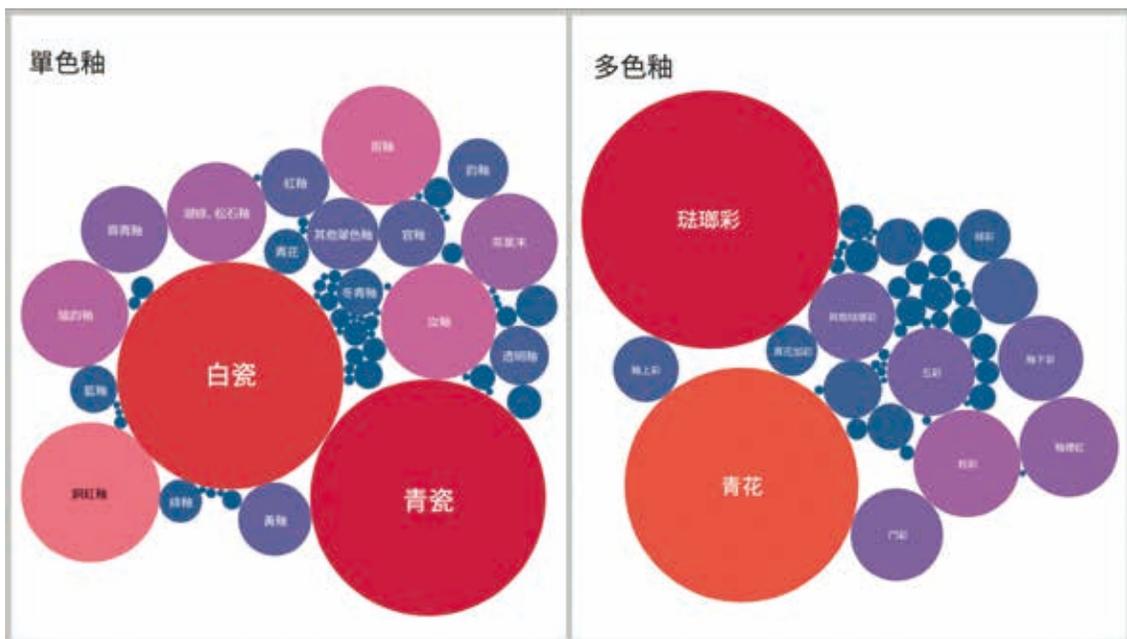


圖13 以汽泡圖呈現故宮典藏瓷器之種類：(左)單色釉；(右)多色釉。 作者製圖

以顏色區分多寡，或者按特定規則排序。以故宮書畫典藏為例，後設資料裡有繪畫作品相關「主題」欄位，著錄超過二十萬個關鍵詞，非一般人能閱讀和分析，筆者繪製了一個文字雲（圖12），並將最主要的主題分組陳列。其中詞頻高者，以紅色系表示，而詞頻較低者，以藍色系表示。

筆者使用 Tableau Public⁶ 繪製，在電腦界面上也是採互動式展示，當滑鼠游標移至文字上方，則顯示關鍵字的詞頻。從圖中可以看到資料潛在的關聯性：故宮典藏繪畫的主題，以樹木、山水最多，花草、人物次之，再次為建築、器用等。山水主題特重於江河、湖海、溪澗、湍泉、瀑布、雲、山徑、奇石等風景描繪，樹木則以松、竹、寒林枯樹、楊柳為多，花草則常見梅、蘆葦、蓮荷、菊、桃花、牡丹、藤蘿、靈芝、蕙蘭等，富含詩意的植物種類，顯露畫家對自然環境的觀察和美感。

二、汽泡圖

有些後設資料的字詞具有關連性，或者字詞相對出現的頻率可以表現某敘事性，則可以將文字雲轉型為「汽泡圖」（Bubbles），意即以圓圈大小表示詞頻相對多寡。

以故宮器物典藏為例，後設資料裡有「細部描述」欄位，為了探索瓷器釉色相關的資訊，筆者從二十餘萬筆資料，篩選擷取約一萬多筆「釉」相關字詞，分類整理並繪製成汽泡圖（圖13），並以單色釉、多色釉分組呈現。

從圖表可以很明顯看出，故宮典藏單色釉瓷器，以青瓷、白瓷最多，銅紅、哥釉、汝釉次之；而多色釉瓷器則以琺瑯彩、青花佔多數，粉彩、釉裡紅、鬥彩、五彩等也是藏品特色。從圖形所佔比例來看，多色釉較單色釉總數略多，而單色釉藏品具備多元特色。若以佔最多數的紅色圓圈來看，琺瑯彩、青花數量，則約略多於青瓷、白瓷。



圖14 以樹狀圖展示故宮器物典藏 作者製圖

三、樹狀圖

此外，「樹狀圖」(Treemap)也是最常見的圖表之一，其概念源自於美國馬里蘭大學人機互動實驗室(Human-Computer Interaction Lab, University of Maryland)的作品。⁷其特性適用於電腦互動介面展示。它使用方塊大小表示資料量，而版面由巢狀方塊結構組成，可以展示資料集的分層結構，也可以用不同區塊空間，展示分組資料；可以用顏色深淺、色系來表示資料量，或不同類別；也可以藉由電腦介面操作，進行個別資料探索，或翻页展示不同分組資料。基於這些特性，讓它被大多數視覺化工具所採用。

若以樹狀圖分析故宮器物典藏(圖14)，大的區塊呈現不同器物類型的資料，並依資料

量的多寡排序，首先數量最多是瓷器、玉器，其次為雜器，意即材質種類繁多的珍玩，例如：多寶格、牙雕等，再次是銅器，最後則是文具、琺瑯、漆器等。而每一區塊內的小方塊，則分層展示器物的不同功能，例如：瓷器以盛裝器最多，其次為陳設或花器之用；玉器、雜器類多為服飾、佩飾，而銅器以禮器、印璽為主。

結語

綜上所述，博物館運用資料視覺化，可以提高詮釋典藏的敘事性，加強觀眾對典藏內容的認知。不僅於此，資料視覺化也可以扮演資料分析工具的角色，從眾多的典藏資料中，發掘研究題材，或佐證論述分析。

筆者認為，故宮典藏的後設資料，在歷經

研究人員二十餘年的持續修訂，已成為文物影像圖檔之外，故宮最重要的「數位資產」之一。近年來大數據（Big Data）應用蔚為風潮，有眾多開源或免付費的軟體工具，可供分析或繪圖使用；國際知名博物館或學術界，已著手進行

資料視覺化的前瞻性應用，故宮擁有厚實的典藏數位化基礎，值得透過資料視覺化，提高詮釋典藏的敘事性，創造數位資產的新價值。

作者任職於本院展示服務處

註釋：

1. Uta Hinrichs, Holly Schmidt, and Sheelagh Carpendale, "EMDialog: Bringing Information Visualization into the Museum," *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 14, no. 6 (2008): 1181-1188.
2. 蘇格蘭學者普萊菲（William Playfair, 1759-1823）於十八世紀末十九世紀創作了曲線圖（Line Chart）、長條圖（Bar Chart）、圖餅圖（Pie Chart）等知名的統計圖表。
3. Florian Windhager, Paolo Federico, Günther Schreder, Katrin Glinka, Marian Dörk, Silvia Miksch, "Visualization of Cultural Heritage Collection Data: State of the Art and Future Challenges," *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 25, no.6 (2019): 2311-2330.
4. Nathan Yau, *Data Points: Visualization That Means Something* (Indianapolis, IN: John Wiley & Sons, Inc., 2013), 143-144; Richard Brath and David Jonker, *Graph Analysis and Visualization: Discovering Business Opportunity in Linked Data* (Indianapolis, IN: John Wiley & Sons, Inc., 2015), 351-355.
5. "Google Charts Tools," Google, accessed August 10, 2021, <https://developers.google.com/chart>.
6. "Tableau Public," Tableau, accessed August 10, 2021, <https://www.tableau.com/products/public>.
7. Ben Shneiderman and Catherine Plaisant, "Treemaps for space-constrained visualization of hierarchies: Including the History of Treemap Research at the University of Maryland," last modified September, 2014, <http://www.cs.umd.edu/hcil/treemap-history/>.

參考書目：

1. 鄭宇航、楊美莉，〈博物館後設資料之規畫歷程與反思：以故宮典藏器物資料為例〉，《後設資料在數位典藏之研究發展：回顧與前瞻研討會論文集》，臺北：數位典藏國家型科技計畫，2004，頁 49-80。
 2. 中央研究院數位典藏國家型科技計畫後設資料工作組，〈工作計畫：故宮文物數位典藏系統之開發與建立〉<https://metadata.teldap.tw/project/project-homepage/npm.htm>，檢索日期：2021 年 8 月 10 日。
 3. 謝東志，〈書畫藏品的數位化——書畫資料集叢欄位的功能與特色〉，《故宮文物月刊》，360 期，2013 年 3 月，頁 100-106。
 4. 張志光，〈器物數位典藏品名之規範與資料庫設計〉，《故宮文物月刊》，370 期，2014 年 1 月，頁 102-113。
 5. Center for Textual Studies and Digital Humanities, Loyola University Chicago. "Visualizing the Future of Museums: How to Make Data Visualization Accessible and Useful for Managing Collections." Accessed August 10, 2021. <https://www.luc.edu/ctsdh/stories/archive/collvizlunchtimelecture.shtml>.
-