

關於資訊社會的「風水」問題

唐士哲*

ChatGPT 出現以後不到數個月，在我的教師朋友圈裡，已經開始討論在多寬鬆的條件下容許學生的智力勞動由 AI 代勞，以及是否在課綱裡載明使用規範。似乎網路與資通技術的進展，涉及的範圍已經不再只是個別的使用者的意向、態度、認知，或情感，而是不同專業領域的實踐是否該因應調整的問題。

AI 的生活化來勢洶洶，位居使用端的我們，面對的其實是集體生活型態的巨幅變遷。在無所不資料化的今天，許多關切資訊社會倫理的研究皆聚焦在資料從哪裡產生，以及是否取之有道？但似乎較少人關切資料去了哪裡？儲存在什麼地方？經過什麼處理歷程？又用到什麼資源？這中間的歷程即便不是黑箱作業，也不甚透明。

比方說，如果你在蘭嶼用手機隨機拍下一張照片，照片自動上傳至雲端的照片圖庫裡備份，但實際上，這張照片連同圖庫裡上千張照片，可能儲存的地點，是位在日本的某個資料中心裡。當照片傳給遠在洛杉磯的友人，可能處理這張照片傳輸作業的，又是地球某個角落裡另外一個資料中心，而能夠讓照片跨洲際傳輸的，超過九成靠的是海底電纜，不是通訊衛星。這意思是，我們習慣稱資料「上雲端」，其實都離不開地表上！

因應全球上網人口的快速增加，以及演算運用於日常生活的各個層面日趨廣泛，網路的地面設施扮演的角色日益吃重。以資料中心為例，作為推動網路經濟、社會的後勤設施，資料中心成為跨界資料流通、儲存與運算處理的樞紐。有了資料中心，大型事業體如企業、學校乃至政府部門，不再需要耗費鉅額成本維護或更新機台設施，或者防止駭客侵入，只要把所有資料上雲端，自然有保障資料安全的防護機制。

如此一來，資料中心代勞了很多過去需要龐大的人力、物力運作的事務。比方說，網飛（Netflix）提供的影視串流服務行走全球，使用者在其網頁上的檔案選單裡自由選擇影片下載觀賞，然而網飛的事業體既沒有傳統好萊塢影視集

* 國立中正大學傳播學系教授

團的攝影棚或大型片庫，也不須養龐大的工作人員。迄今網飛提供的串流服務，仍委由亞馬遜的 AWS 代為處理包括檔案儲存、傳輸，以及使用者資料管理等業務。如果 AWS 的資料中心機房發生大規模當機，網飛馬上從全球數億的收視眾眼簾消失，因此稱網飛是一家很扁平、甚至有些虛幻的事業體並不為過。

因應不斷成長的資料經濟，資料中心的規模也越變越大。所謂超大型資料中心（hyperscale data center）也應運而生。目前資料中心市場，除了本業經營者如 Digital Realty、Equinix 外，主要的經營勢力還是平台事業。亞馬遜的 Amazon Web Services、微軟以及 Google 雲端堪稱三雄鼎力，吃下全球雲端服務約六成五左右的市場。除了原有的雲端服務需求，近期資料中心的承擔更加上了生成式 AI 的資料訓練，因此其扮演基礎設施的角色更顯重要。根據 Synergy Research Group 的調查：截至 2023 年底，全球的超大型資料中心數目是 992 座。¹ 2019 至 2023 短短四年之間，資料中心處理的量能成長便翻了一倍。

然而成長快速的資料處理也凸顯了一個關鍵的後勤問題，即能源從哪裡來？當資料中心越蓋越多，成排的伺服器運作就需要更多的耗能。國際能源總署近期的報告預估：全球資料中心的總耗能，到了 2026 年將到達一千兆瓦時（TWh），這個數目差不多等同於日本全國一年的用電量。² 除了耗電、資料中心也吃水。機房裡伺服器運轉需要電，而伺服器運作時產生的高熱更需要降溫，才不至過熱而當機。如果讓伺服器吹冷氣，則運用傳統電網，吃的是石化燃料、核能的電，將會耗掉不比伺服器運作低多少的用電量。當全球的高科技業紛紛宣示降低碳足跡，強調綠色永續經營的企業責任，不需電降溫的水凝設施便應運而生。透過使用隔夜的冷卻水導入機房，降低機房溫度的方式，達到節能的目的。

餵飽資料中心這個吃電、耗水的怪獸，讓這個產業開始將腦筋動到歐美大都會區以外的其他所謂「二級市場」。資料中心的設址處，通常不在都會區，而是沙漠、水源充足的河、海岸，或者水、電收費低廉的地區。前者日照充足，便於太陽能光電板的供電，後者扮演大自然的降溫設備，且引水入機房降溫可以源源不絕。高科技業者「逐綠能而居」，地點因此遍及全球。

然而截至 2024 年，資料經濟的擴張遭遇嚴重的發展瓶頸，即能源不足。在不同被青睞的設廠地區，攀升的用電、用水需求也嚴重排擠了社址所在的社區

¹ Synergy Research Group. (2024). Cloud Provider Market Share Trend. Synergy Research Group Webpage. Retrieved from <https://www.srgresearch.com/>

² International Energy Agency. (2024). Electricity 2024. Retrieved from <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6b2fd954-2017-408e-bf08-952fdd62118a/Electricity2024-Analysisandforecastto2026.pdf>

資源。雖然資料中心不像鋼鐵業、電鍍廠、塑膠工廠或石化業，沒有排汙、排廢的問題，但吃掉的電與水影響到一般民生公用設施的水、電供應，同樣使得資料中心在許多國家成了鄰避設施。包括美國的猶他州、亞利桑那州、愛爾蘭、荷蘭等地，皆因為在地居民面臨不同的「生存」威脅而造成與資料中心業者劍拔弩張。

資料中心的耗能問題，在一些地理幅員不大的國家而言，甚至上升至國策層次。新加坡與荷蘭政府不約而同地在 2019 年宣布中止受理超大型資料中心的設置申請，主因是資料中心的過度成長，已嚴重影響民生用電供應的穩定，即便這兩國後來又陸續宣布解禁。就荷蘭而言，解決的方式是禁止資料中心設置在阿姆斯特丹周遭地區，而是遷往北部更鄉下的產業園區。³

這似乎也重蹈了一個過往工業社會時期的全球發展／在地承擔問題。對於全球網民習以為常的網路通訊服務，其代價其實是許多在地遭遇基礎設施建制、與這些設施共處的難題。量體龐大的資料中心蓋在人煙罕至的工業區、廢棄的軍事基地或者造紙廠，或者人煙更罕至的大漠或平原荒地，再加上配合這些設施的相關光電場、風電場、通水渠道、變電設施，智慧電網鋪設，使得一個運作的資料中心動員的其實是一整個生態或社群環境。中國大陸近幾年來喊出「東數西算」工程計畫，預計發展數個關鍵的資料中心叢集，將東部各行各業產生的數據與演算需求導引至西部自然資源充足的據點，因此貴州、內蒙、甘肅、寧夏成了布建全國一體化演算力網絡的樞紐節點。⁴ 臺灣雖然並非全球資料中心運作的樞紐，卻也無從避免這種高科技產業發展在地方尋租的問題。Google 在臺灣興建資料中心，也因此促使了臺灣第一樁綠電交易的誕生。然而近期臺灣南部鄉間的漁電共生、農電共生引發的與農漁民爭地問題，只是在地承擔不堪負荷的活生生寫照。

以資料中心做例子，筆者希望提醒人文社會研究也應關注網際網路發展、普及過程涉及的物質條件。數位文化發展至今最令人驚嘆之處，不是科技進展的速度，而是社會對於這些令人炫目的科技進展如何當成理所當然，並為這些科技的普及創造常規的條件。然而在追求更高的網速、更廣的頻寬，以及更聰明的軟體時，我們往往忽略了科技躍升背後必須犧牲的環境成本以及社群生

³ Judge, Peter. (27 Jan. 2024). Dutch Data Center Association says new Amsterdam rules are "symbol politics" DCD. Retrieved from <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/dutch-data-center-association-says-new-amsterdam-rules-are-symbol-politics/>

⁴ 東數西算。Wikipedia 條目。下載：<https://zh.wikipedia.org/zhtw/%E4%B8%9C%E6%95%B0%E8%A5%BF%E7%AE%97>。

活。俗語說：「食米毋知米價。」在享用無死角的收訊、零延遲的網速帶來的便利性同時，資料經濟的運作背後也是一連串跨國能源供應鏈的考量，涉及到物質與土地資源的開發、利用與棄置。據悉一座資料中心平均使用壽命為 15 年，如果硬體設施無法擴充或提升，資料中心便必須作廢。⁵ 試想當退役的資料中心成為一地的超大型廢墟，是否又成為一環境公害地景？

身處虛擬實境裡或者與 AI 互動，並不意味著我們從此將進入後人類的紀元。我們並沒有因為這些聰明的機器工具而變成更具備或更不具備人性，我們只是在不同的技術條件下、過著與以往截然不同的生活，而人類幾萬年來的生活皆是如此。⁶ 在人文、社會領域裡（或許也不限制在這個領域），重視資訊科技發展觸及的環境因素變遷，就像重視風水一樣，看不到當下立見的行為或態度影響，影響的氛圍卻一定發生在某處。

⁵ Kerner, Sean M. (28 Feb. 2024). Hyperscalers in 2024: Where Next For the World's Biggest Data Center Operators? Data Center Knowledge. Retrieved from <https://www.datacenterknowledge.com/buildconstruction/hyperscalers-2024-where-next-world-s-biggest-data-center-operators#close-modal>

⁶ Shriver-Rice, Meryl, & Vaughn, H. (2020). What is environmental media studies? *Journal of Environmental Media*, 1(1): 3-13.