

美電網老化 窒礙 AI 發展

用電遠超傳統互聯網需求 官僚主義困擾難短時間升級

香港文匯報訊 人工智能 (AI) 等新興科技發展之際，美國老化的電網卻成為發展窒礙。《華盛頓郵報》與《華爾街日報》報道，美國過去百年建成的電網效率低下，長期未有現代化改造，難以滿足科技業界爆發的電力需求。總統拜登政府正推動新技術提升現有電網容量，但興建大型電網仍備受官僚主義困擾，預計需多年時間才有望完成。

《華郵》指出，AI 革新是電能需求飆升主因，訓練 AI 所需的大型語言模型 (LLM) 建立在大規模數據庫基礎上，許多科企需要新建倉庫，儲存並運行大型計算機等基建，所需電力遠遠超出傳統互聯網企業的資料中心電力需求。加密貨幣和清潔能源等產業的發展，也不斷增加美國電網的供電負擔。

佐治亞州等電荒跡象浮現

美國部分州份已有電荒跡象浮現。在佐治亞州，當地預計未來 10 年所需的工業用電量是現時的 17 倍。亞利桑那州公共服務公司估計，如果當地電網沒有重大升級，本世紀末便會耗盡輸電能力。弗吉尼亞州需要興建數座大型核電廠或同等規模設施，才能為當地正在興建的所有科企資料中心供電。

報道稱，美國老化的電網設備近年在極端天氣下屢屢「爆煲」，如今還需增加容量，處理日益增長的風能、太陽能和其他再生能源供應的電力，負擔沉重。電力產業顧問公司 Grid Strategies 稱，專家已將美國電網未來 5 年負荷量整體需求所需增幅，較早前的預測增加了一倍。

升級系統談判涵蓋各州

《華郵》還稱，建造新的電網及轉運站，涉及大量土地徵用、環境審查、成本負擔相關談判，涵蓋各州監管機構，聯邦政府權力相當有限。自 2013 年全年增設約 6,400 公里輸電線路以來，美國新增設的輸電線路數目急劇下降，現時已跌至每年約 1,610 公里。拜登政府近期與包括加州在內 21 個州份，發起旨在提升現有電網容量的行動，並設法削減新建電網的行政流程，加快建設速度。

部分州份正嘗試自行應用新技術，明尼蘇達州電力公司 Great River 使用一款名為 Heimdall 的感測器，可以即時監測天氣條件等因素，例如有風吹過時，電線溫度會降低，感測器據此調高電線傳輸功率，即可提供更多電力容量。伊利諾伊州初創企業 Smart Wires 嘗試分擔主動電力傳輸分配工作，自動將電力從過載的電線，轉移到未充分利用的線路上。

美國電力公司協會愛迪生電力研究所環境政策總經理霍德斯沃斯稱，相信美國愈來愈多公共事業部門和監管機構會逐步採用增加電網容量的新技術，「我們必須將新科技投入使用。」



◆拜登圖推動新技術提升美國電網容量。圖為美國工人在修理電纜。網上圖片



◆佛羅里達州塔拉哈西本月受龍捲風吹襲，有電纜倒塌。網上圖片

AI 模型愈複雜資料愈多 全球用電量龐大

話你知

香港文匯報訊 發展迅速的人工智能 (AI) 技術，需要消耗非常多的電力。AI 專家指出，訓練 AI 所需的大型語言模型 (LLM) 會儲存規模龐大的各類資料，AI 模型愈複雜、資料儲備愈多、使用者向 AI 模型發出的請求量愈大，AI 技術所需的電力就愈多。預計未來數年，全球 AI 及互聯網技術的全年用電量，可以與德國等發達工業國家全年用電量齊齊。

每次推理應用 GPU 耗電

《福布斯》雜誌指出，在訓練 AI 時，AI 模型會收集分析海量資料，訓練一個 AI 模型短則需時數分鐘，長則需時數天甚至數月。在此期間，用於處理大量資料的芯片圓形處理器 (GPU) 會 24 小時全天候運作，消耗大量能源。在回答使用者的問題時，AI 模型要分析大量數據「理解」問題，然後「思考」答案，每次推理都需要應用 GPU 的處理能力，消耗一定電量。

科技資訊網站 The Verge 舉例稱，以 AI 聊天機械人「ChatGPT」的初版「GPT-3」為例，訓練其所需的電力約為 1,300 兆瓦時 (MWh)，相當於 130 個美國家庭全年消耗的電力。按照串流媒體 Netflix 播放約 1 小時影片，需要 0.8 千瓦時 (kWh) 電力計算，觀看 162.5 萬個小時的影片消耗的電能，才與訓練 GPT-3 相若。至於升級版的「GPT-4」，預計消耗的電力更為驚人。

國際能源署最近報告顯示，全球互聯網運作所需的互聯網數據中心 (IDC)，2022 年合共使用約 460 太瓦時 (TWh) 電能。但到 2026 年，這一數字可能增至 620 至 1,050 太瓦時之間，分別相當於瑞典與德國全年的電力需求。

AI 初創企業 Hugging Face 研究員盧西奧尼稱，生成式 AI 技術革新「帶來了我們完全不知道的巨額成本」。盧西奧尼希望企業為 AI 模型引入能源消耗評級，方便使用者進行比較。



◆位於華盛頓一間地產公司的數據中心。網上圖片

核電設施陳舊效率低 拜登推動復興成奢望

香港文匯報訊 美國是核電的誕生地，其核能工業曾領先全球，但當地核電設施如今多數陳舊，效率低下，興建新設施亦面臨成本超支、建設拖延、貪腐嚴重等問題。《華盛頓郵報》稱，總統拜登政府尋求推廣清潔能源並緩解電荒，再次寄望於核能，希望核電成為美國的能源可行選擇。

失領先地位 落後中國

《華郵》指出，核能專家相信美國仍需投入數以百億美元計的資金，繼續發展核電，然而美國在核電領域已失去領先地位，核電廠建設速度明顯落後中國等國家，報道稱，中國

目前有 21 座反應堆在興建中，印度有 8 座正在興建，韓國亦正尋求在 2030 年前，有接近三分之一的電力供應是來自核能。另外，全球各地有至少 19 座採用 AP1000 反應堆的核電廠正在研發，但它們都不是在美國建造。

位於佐治亞州的沃格特爾核電廠擴建最後一個反應堆，今年 4 月投入使用，成為全美最大的清潔能源發電廠，可以為當地約 100 萬戶家庭供電。然而沃格特爾核電廠的擴建工程實際耗時，較預期延長達 7 年，預算超支近 200 億美元 (約 1,562 億港元)。按照拜登政府計劃，美國必須在 2050 年將現有核能產量增加兩倍，這意味全美還要興建近 100 個與沃格特爾同等規模的核電廠。

美國還有許多核電項目半途荒廢。南卡羅來納州原計劃興建的威斯汀豪斯 AP1000 核電廠，與沃格特爾核電廠採用同類設計，但投入多達 90 億美元 (約 703 億港元) 後仍無建樹，最終被迫放棄。

部分州份則考慮利用已建成的核電廠，加州去年 12 月投票決定，將供電佔全州 9% 的迪亞波羅核電廠關閉日期，由 2025 年延後至 2030 年。在密歇根州，能源部同意提供 15 億美元 (約 117 億港元) 貸款，重啟該州 2022 年退役的帕里薩德斯核電廠。

◆佐治亞州沃格特爾核電廠擴建拖了 7 年。網上圖片



公共企業為換取補貼 拒換電纜增電網容量

香港文匯報訊 美國多地電網仍採用設計陳舊的電纜，輸送電力效率極低。當地近期一項研究發現，如果將美國現有的電網更換採用新式設計的電纜，簡單升級即可將現有電網供電容量增加一倍，令電網能同時輸送更多電力。但分析亦指美國電力系統非常分散，公共事務企業更願意建設新電網換取補貼，可能阻礙電纜升級計劃。

百年前電纜效率極低易起火

《紐約時報》與《華盛頓郵報》報道，美國多數電纜都採用 1900 年代初的技術，用鋁線包圍鋼絲製成，這些老式高壓電纜溫度過高時極易下垂，輸電效率下降，還有斷電甚至引發火警的風險。本世紀以來，工程界研發了由鋁片包裹纖維維製成的新款高壓電纜，在高溫下不會明顯下垂，可以輸送的電力較老式電纜多出一倍。

加州大學柏克萊分校與顧問機構 GridLab 今年 4 月一項研究發現，在全美多地，利用新款高壓電纜取代舊款電纜，幾乎可以令現有電網容量翻倍，其成本是興建新電網的一半。如果全美各地電網全部改用新款電纜，到 2035 年，全美電網的容量有望達到現時的 4 倍。

不過分析指出，美國電力系統由三個主要電網組成，各州參與營運的公共事業公司多達 3,200 間，在複雜的電網系統中統一採用新技術，相關培訓和設備更換工作都難以協調。依照美國公用設施補貼機制，興建新的設施相較升級現有設備能獲得更多補貼，許多公共事業公司擔憂高壓電纜的前期投入偏高，對更換電纜態度謹慎。

電網系統保安結構分散屢受攻擊

香港文匯報訊 美國電網系統保安結構分散，存在安保隱患。關注美國電網安保問題的北美電力可靠性公司 (NERC) 今年 4 月警告，美國電網的實體設備、運作系統及相關軟件中，易受攻擊的節點數目平均每天增加 60 個。截至去年，全美電網約有 2.3 萬至 2.4 萬個虛擬或實體節點屬於高危攻擊目標，較 2022 年的 2.1 萬個至 2.2 萬個明顯增加。

NERC 署理副主席坎賽爾指出，針對北美電網的惡意網絡活動明顯增加。美國電網面臨的威脅，包括黑客組織透過網絡攻擊電網運作所使用軟件，暫時切斷全美部分地區的電力供應等。儘管類似攻擊多數不會導致大規模停電，只有約 3% 的攻擊會直接影響電網運作，但要彌補所有系統漏洞會非常困難。

NERC 稱，全美去年錄得約 2,800 宗針對電網系統的槍擊、破壞和其他類型攻擊事件，較前一年增加約 1,000 宗。美國能源部能源辦公室前營運副主任阿特金斯指出，美國電網安保工作組織混亂，安保系統由聯邦機構、地方政府、公共事業公司和私人企業「拼湊」而成，責任分散，「長此下去，結構複雜、協調有序的針對性攻擊，遲早會給美國電網帶來更加災難性的後果。」

