

AI數據中心推高電價 美普通家庭不堪重負

隨着AI技術的廣泛應用和深入發展，其算力需求激增，進而引發了全球對數據中心及計算設備能耗的廣泛關注。美媒最新調查發現，美國AI數據中心附近地區的批發電價比5年前高出267%，而這些成本都轉嫁給了在數據中心附近生活的普通民眾。

【大公報訊】人工智能（AI）發展方興未艾，高盛最新報告稱，僅過去一個季度，包括微軟、谷歌、亞馬遜等在內的「7大科技巨頭」在數據中心項目的投資就超過1000億美元。而能源需求巨大的數據中心使美國大部分地區的電力成本創下紀錄，美國普通家庭也要為此買單。美媒對全美數萬個地點的批發電價進行分析，最終數據發現，在數據中心密集的区域附近，現在一個月的電費比5年前高出267%。

據報道，2020年全美各地的批發電價平均徘徊在每兆瓦時16美元左右，各個能源市場略有差異。2025年，全美許多地區的電價都有所上漲，一些地區的批發價格自2020年以來上漲了一倍多，但漲幅並不均衡，而許多漲幅最大的地區，比如巴爾的摩，都臨近數據中心。報告指出，超過70%的電價上漲幅度較大的地區都位於數據中心附近50英里以內。

普通民眾分攤電力成本

美國電價主要取決於兩個關鍵部分：電力本身的成本和輸送電力的服務。根據美國能源信息署數據，自2020年以來，美國居民平均電價已上漲超過30%，遠超過先前溫和的漲幅。而數據中心的迅猛擴張則進一步加劇了這個趨勢。伴隨着數據中心等大型用戶的接入，電網升級的固定成本（如輸電線路、變電站和管道建設）需由用戶分攤，導致其他客戶不得不承擔更高的費用份額。

57歲的斯坦利生活在巴爾的摩，靠殘疾補助金生活，他說，自己家的電費賬單比三年前高出了約80%。數據中心的電力需求正在迅速推高電費，加之食品、住房和其他生活必需品價格的上漲，已經讓美國普通家庭不堪重負。高盛表示，到2030年，全球AI數據中心的新增電力需求可能相當於7500萬美國家庭的用電規模。金融公司Generate Capital行政總裁克爾表示，如果不採取緩解措施，數據中心將使其他美國人的生活成本變得十分高昂。他表示，所有這些需求都有可能在未來一兩年內導致美國部分電力市場出現限電情況。

美今冬取暖費料再上漲

除AI耗電外，電網設備老化與輸電容量不足，也是導致家庭經濟負擔大增的一大原因。多年未更新的輸電系統於高負載時段頻繁出現「電力壅塞」，迫使電力公司啟用成本高昂的備用發電裝置，例如化石燃料機組或臨時購電協議，進一步推升電費。極端高溫天氣頻發、電動車普及率提升，以及整體經濟數字化轉型，均進一步推升用電需求。

美國國家能源援助主管協會（NEADA）9月的最新報告指出，今年冬天美國家庭的取暖費用將會上漲，原因是「電網維護和升級成本持續高企、天然氣價格上漲以及數據中心用電需求的不斷增長」。

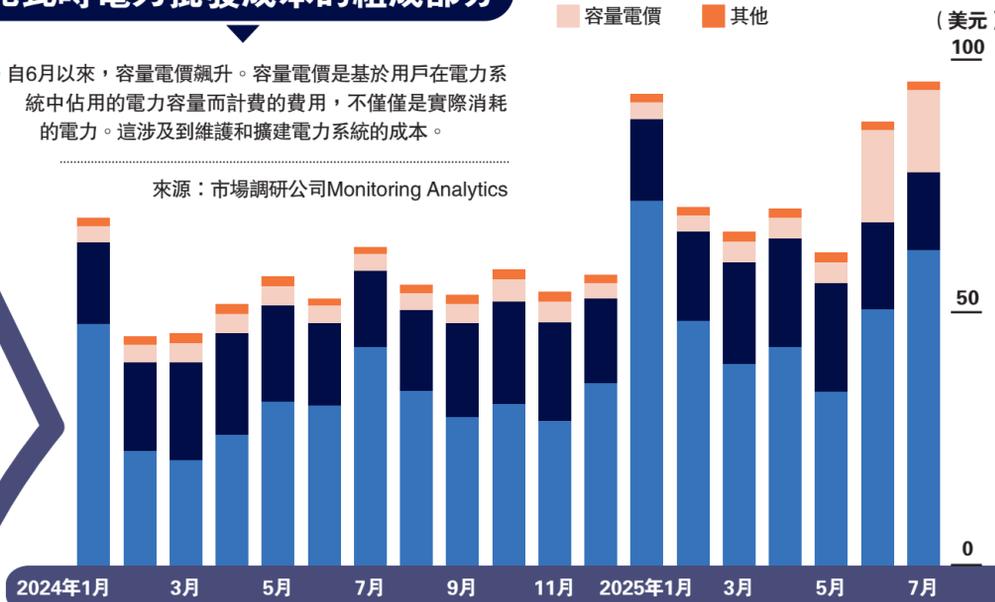
NEADA的研究數據稱，隨着氣溫下降，美國家庭取暖成本平均將增加7.6%，預計增幅最大的是電力（10.2%），這將使2025-2026年冬季平均取暖成本從2024-2025年冬季的1093美元增至1205美元。報告指，對於處於經濟貧困的家庭來說，卻可能是毀滅性的。低收入家庭已經難以支付現有的高昂電費，這些額外的電費上漲將迫使他们不得不在支付取暖費和食品、藥品及其他必需品之間作出選擇。

智庫美國進步中心最近的一份報告顯示，全美超過100家天然氣和電力公司已經上調或計劃在今年或明年上調電費，預計這將影響約8100萬電力公司用戶和約2800萬天然氣公司用戶。

每兆瓦時電力批發成本的組成部分

- 自6月以來，容量電價飆升。容量電價是基於用戶在電力系統中佔用的電力容量而計費的費用，不僅僅是實際消耗的電力。這涉及到維護和擴建電力系統的成本。

來源：市場調研公司Monitoring Analytics



- 休斯頓 上升 52%
- 新奧爾良 上升 78%
- 芝加哥 上升 64%
- 哥倫布市 上升 110%
- 布法羅 上升 197%
- 巴爾的摩 上升 125%

美國部分城市批發電價自2020年大幅上升

2020年，美國各地電力批發均價約為每兆瓦時16美元，不同能源市場的價格僅有小幅波動。到2025年，電價高低與所在地域密切相關。全美多數地區電價居高不下，部分電力市場的批發價格自2020年以來漲幅超一倍，諸如巴爾的摩等漲幅最大區域往往毗鄰數據中心聚集地。



美國人工智能巨頭OpenAI在德州修建數據中心。路透社

人工智能數據中心電力需求急劇上升推高電價，增加美國普通家庭經濟負擔。網絡圖片

AI耗電的解決方案

轉向其他能源

應對AI能耗巨大的問題，可以逐步建立多樣化的能源利用體系，集中力量開發太陽能、風能等再生能源。一些大型科技公司正在考慮通過購買核電廠來滿足AI的胃口。比如谷歌正在考慮與小型模塊化反應堆（SMR）開發人員簽署電力購買協議。

技術創新與優化

在技術的創新與優化方面，通過各種方法降低對芯片的功耗需求是業界努力的方向。比如，不斷優化算法模型，犧牲一點性能以大幅減少計算資源和時間，進而帶來能效率的大幅提升；研發高效的芯片級散熱技術將散熱效率提升百倍；優化數據中心設計；積極研發新型計算和傳輸架構以提升計算機處理速度並降低能耗等等。

政策引導與監管

在政府的政策引導與監管方面，全球應積極推動共享與治理、制定節能標準與法規等。中國發布《數據中心綠色低碳發展專項行動計劃》，旨在推動數據中心綠色低碳發展，加快節能降碳改造和用能設備更新。歐盟通過「歐洲綠色協議」等政策推動AI領域的綠色轉型，並設立專項基金支持AI節能技術的研發與應用。

AI為何如此耗能？

AI有多耗電？

- 勞倫斯伯克利國家實驗室的報告指出，到2028年，美國AI專用電力需求將升至每年165-326太瓦時，超過當前所有數據中心總用電量，可供應22%美國家庭，排放量相當於繞地球12萬圈或往返太陽1600次。
- 據統計，AI聊天機器人ChatGPT每天處理約10億次查詢，每次生成內容的耗電約0.0029度。換算下來，ChatGPT每日在全球的耗電量相當於10萬個美國家庭一天的用電量。
- 人工智能專家盧喬尼的一項研究表明，使用AI產生一張高清圖像所消耗的能源相當於為手機電池充滿電。

AI為何耗電？

- 從芯片上分析，大語言模型需要龐大的算力支撐，特別是擁有平行運算能力的GPU（圖形處理器），而一塊GPU的能耗比CPU（中央處理器）高出10到15倍。如一塊英偉達A100 GPU功耗為400瓦，GPT-3訓練用到了1024塊A100芯片，而GPT-4則用了25000塊，數量的激增導致能耗顯著增加。
- 從運行機制上分析，雖然GPU架構非常適合AI算法，可以節省計算時間，不過目前使用率比較低，一般在32%到36%，且故障率高，導致訓練周期長，如GPT-4訓練耗時長達90至100天，進而引發長期的能源消耗。

美國科企押寶小型核反應堆

【大公報訊】綜合報道：根據國際能源總署（IEA）此前預測，到2030年，全球數據中心的電力需求將翻倍，達到約945TWh，相當於日本目前的全年總用電量。專家預計，未來AI發展的瓶頸將是電力供應本身。

長期研究AI能耗的荷蘭央行金融經濟學家、獨立數據科學家德弗里斯指出，AI正成為數碼世界中最大的能耗來源之一。根據今年5月德弗里斯在國際學術期刊《焦耳》上發表的研究，相較於其2023年的初步估算，過去兩年的全球芯片生產數據顯示AI的能耗增長遠快於此前預期。德弗里斯指出，2023年底，AI的電力需求已達到荷蘭全國的用電水平，佔全球數據中心耗電量的20%。德弗里斯認為，過去幾年制約AI發展的主要瓶頸——芯片封裝產能正在迅速擴張，但下一個瓶頸將是電力供應本身。

美國各大科企都在尋找穩定且可持續的能源解決方案，不僅簽署巨額電力採購協議，更積極投資小型模塊化反應堆（SMR）技術。亞馬遜已投入逾10億美元（約78億港元）發展核能項目，並計劃以SMR技術為其雲服務數據中心提供電力保障。而谷歌與Meta亦在積極探索相關技術應用。

不過，建設核能基礎設施仍具挑戰性。小型模塊化反應堆雖較傳統核電廠便宜且建設速度更快，但核融合的發展仍處於初期階段。

特朗普打擊再生能源 阻數據中心環保轉型

【大公報訊】綜合報道：隨着人工智能（AI）技術的發展，其潛在的能耗危機也引發可能加劇氣候危機的擔憂。而特朗普政府打擊再生能源的一系列舉措，則為數據中心電力結構轉型增添阻力。

環保組織綠色和平研究顯示，2023至2024年間，AI芯片製造的碳排放增超過4.5倍，背後原因正是用電高度依賴化石燃料。

9月25日，在紐約舉行的聯合國氣候周上，微軟和谷歌的高層承認，他們建造數據中心的計劃可能會導致增加使用化石燃料發電，企業將嘗試通過從其他地方購買再生能源來減輕這種消耗的影響。

國際能源署（IEA）指出，到2035年，全球數據中心電力結構將從目前約60%化石燃料轉變為60%清潔能源。這項轉變主要依

賴全球再生能源擴張，部分再生能源由數據中心企業直接資助。不過，IEA也指出，為滿足數據中心需求，可能仍需擴大天然氣和煤炭發電。

但這一方案目前也遭受到阻礙。特朗普政府自第二個任期以來，對可再生產業發起全方位打擊。特朗普8月在社交平台Truth Social發文，炮轟可再生是「本世紀的騙局」，表示政府不會再批准任何風電及光伏項目。

特朗普政府已實施一連串嚴格限制措施，打擊美國可再生產業。7月4日簽署的「大而美」法案取消多項清潔能源的優惠政策，同時支持美國傳統化石燃料行業，法案不僅提前終止了已實施12年的清潔能源稅收抵免政策，還取消了電動汽車7500美元的購置補貼。同時，美國內政部增加對風電、光伏項目的多重審查，農業部凍結生產性農田的可再生能源項目，並停止使用外國競爭對手製造的電池板。



高壓輸電線路為弗吉尼亞州的數據中心供電。美聯社