

美國科企押寶核能 盼助解AI電荒

小型模塊化核反應堆成新寵 但廢料難處置

【大公報訊】AI發展迅速，然而各大科企卻擔心能源短缺成為制約AI發展的瓶頸。國際能源總署（IEA）1月發布今後2年全球能源使用預測，首度納入數據中心、加密貨幣和AI相關領域的電力消耗評估。IEA估計，截至2022年，這3類領域的用電量加總佔全球能源需求近2%；然而到2026年，需求量會翻倍，相當於日本全國一年的用電量。

能源需求成長最快領域之一是訓練生成式AI。舉例來說，訓練像OpenAI的GPT-3這種大型語言模型一次，就需要近130萬度的電，約合130個美國家庭的一年用電量。另外，隨著數據中心規模不斷擴大，能源需求也大大增加。據IEA統計，美國2022年坐擁2700間數據中心，消耗全國用電4%；這一比例到2026年預計將達6%，屆時電力短缺問題將加重。

SMR被指是美國核電未來

科技公司實際上已經是風能和太陽能的最大買家，但這還不足以滿足數據中心全天候的需求，於是這些企業轉向核能。谷歌已向凱洛斯能源公司訂購了6至7座小型模塊化核反應堆，成為首家啟用新核電站為其數據中心提供清潔能源的科企。

谷歌14日表示，已經訂購了總容量為500兆瓦的SMR，這將幫助凱洛斯能源這家成立七年的新創公司，在2030年之前建成第一座商用反應堆，並在2035年之前建成更多的反應堆。

SMR除了安全性高之外，它比傳統核反應爐小很多，還能夠模組化組裝，方便部署。評論認為，這項技術是美國核電行業的未來，通過建造多個小型反應堆而不是龐大的核電站，有望加快建設速度並節約建設成本。

亞馬遜宣布三項協議

亞馬遜目前已是世界上最大的可再生能源企業買家，但仍持續大手筆押寶核能。當地時間16日，亞馬遜宣布已簽署3項協議以支持核能的開發，合作對象包括華盛頓州的公共電力機構西北能源，專門開發核能技術的X能源，以及弗吉尼亞州的道明尼能源。

亞馬遜與西北能源協議開發4種先進的SMR，西北能源負責建置、持有與經營這些SMR，估計第一階段可產生320兆瓦的電力，並可增加至960兆瓦，足以替美國逾77萬個家庭供電。

X能源則是一家核反應爐與燃料技術供應商，同一天宣布獲得由亞馬遜領投的5億美元增資，將用來資助反應爐的計劃與授權。亞馬遜說，將把X能源的先進核反應爐設計應用在西北能源項目上。X能源則解釋，雙方預計在2039年於美國上線超過5000兆瓦的多種新電力項目，足以為一個以上的中型城市供電，以滿足AI不斷膨脹的電力需求。

亞馬遜旗下雲服務分支AWS與道明尼能源簽定期約，將投資逾5億美元，在弗吉尼亞州開發SMR供電系統，有望為當地帶來300兆瓦的電力。根據估計，該地區未來15年的電力需求將增加85%。

重啟三里島核電站

今年9月，微軟亦與美國星座能源公司簽署為期20年的購電協議，以幫助恢復賓夕法尼亞州三里島核電站的一個機組，預計2028年上線。1979年，三里島核電站發生了美國最嚴重的核事故。美國星座能源是美國主要的核電站營運商。

甲骨文公司（Oracle）執行董事長拉里·埃里森近期也表示，公司正在設計一個由三個SMR供電的數據中心。「事情變得越來越瘋狂了。」他說道。

批評人士表示，SMR的成本將會很高，因為它們可能無法實現大型核電站的規模經濟。此外，它們可能會產生持久的核廢料，而美國目前還沒有一個最終處置庫。

AI與人「爭奪」水和電

【大公報訊】據《時代》、《金融時報》報導：受人工智能（AI）熱潮影響，各地數據中心等設施水和電的用量大幅增加，而當地居民則被迫與這些設施爭奪資源。

有些地方反對興建數據中心。例如，愛爾蘭首都柏林目前已暫停興建數據中心，因為數據中心已消耗愛爾蘭近五分之一的電力。但是，有的地方則在大規模擴張，包括美國北弗吉尼亞地區，正在打造「數據中心巷」（Data Center Alley）。據統計，自2019年以來，「數據中心巷」內數十座設施的耗水量激增近三分之二。弗吉尼亞州是全球最大的數據中心集中地，包括大型科企亞馬遜、谷歌和微軟都設有數據中心。這些數據中心需要大量使用水來冷卻運算設備，有些位於用水緊張的地方，包括弗吉尼亞州部分遭受乾旱的地區。

《金融時報》統計數據顯示，「數據

中心巷」及周邊地區2019年用水量為11.3億加侖，2023年用水量增加63.7%，還有供水商的數據未列入其中。另外，根據研究機構Dgtl Infra的估計，2023年美國數據中心總用水量將超過750億加侖，大約相當於倫敦四個月的水量。美國銀行去年11月估計，數據中心是美國第十用水大戶。

華盛頓特區外圍部分舊住宅區也被重新規劃為工業區，為數據中心騰出空間，引起了當地居民的不滿。弗吉尼亞州共和黨議員洛夫喬伊（Ian Lovejoy）表示，數據中心現在是選民抱怨的頭號問題。當地政客與居民擔心數據中心會威脅到用電與用水，以及納稅人可能要為未來鋪設的電線埋單。洛夫喬伊表示，「每個人都都在賭，賭我們會建立基礎建設，一切都會好起來。但是，如果數據中心的發展速度超過了發電速度，電力緊張情況就會越來越嚴重。」

伴隨着人工智能（AI）的興起，數據中心的電力需求也大幅增加。美國多個科企近期大舉押寶核電，谷歌（Google）14日宣布與凱洛斯能源（Kairos Power）簽署合作協議，將從多個小型模塊化反應堆（SMR）購買核電，以滿足AI的電力需求。亞馬遜16日也宣布，簽署3項協議以支持核能的開發。



▲微軟與美國星座能源公司近期簽署協議，將重啟賓夕法尼亞州的三里島核電站。資料圖片

科企

科技巨頭進軍核電情況

- 今年9月：微軟與星座能源（Constellation Energy）簽訂了20年的協議，投資16億美元，重啟後者經營的三里島核電站，微軟因而獲高達835MW的電力，最快2028年投入營運。
- 今年10月：谷歌與美國能源新創公司Kairos Power簽約，將採購多座SMR生產的核電；谷歌因而可獲500MW的電力，足以為一個中等城市供電。
- 亞馬遜宣布與西北能源、X能源以及道明尼能源三方，分別簽署協議以支持核能的開發。

（註：1MW=1000KW，即1000度電）

來源：路透社

個人

OpenAI創辦人阿爾特曼：

- 核能初創公司Oklo：Oklo聚焦核裂變，計劃在愛達荷州建立一個小型反應堆，最快2027年啟用；今年5月，阿爾特曼擔任董事會主席的Oklo在紐約上市。
- 核能初創公司Helion：研究核聚變技術，最快2028年啟用反應堆，但專家認為核聚變商業化還太早。

微軟創辦人比爾蓋茨：

- 創辦能源初創公司 Terra Power：模塊化小型核反應堆（SMR）初創企業，位於懷俄明州的核能設施於今年6月動工，預計最快2028年投產。

全球數據中心情況？

- 全球有超過8000個數據中心，當中33%在美國，16%在歐洲，10%在中國。
- 目前，全球數據中心耗電量佔整體耗電量的1%-2%；到2030年，該比例可能會上升到3%-4%。

AI和數據中心熱潮加大耗電量

- 電量缺口多大？（註：1GW=100萬KW，即100萬度電）
- 如何填補電力缺口？

來源：國際能源署（IEA）、高盛

小型模塊化核反應堆

(SMR) Q&A

AI有多耗電？

谷歌搜索的10倍

- ChatGPT詢問一次耗電：0.29度電。
- 谷歌搜索一次耗電：0.03度電。

AI模型訓練一次耗電可看185年的Netflix

- Netflix播放一小時：約0.8度電。
- OpenAI訓練GPT-3模型一次：耗電130萬度，約130個美國家庭一年用電量。

SMR是什麼？

● SMR全稱為Small Modular Reactor，是一種先進的核反應堆，使用核裂變技術產生熱能，被設想用於小型的電力或能源市場，尤其是偏遠地區。其發電量介乎10兆瓦至300兆瓦，約為大型核電站發電量的三分之一。

● 外界仍在觀望當中。SMR單個反應堆的實際建造成本高昂，可能無法達到大型核電廠的規模經濟效益。此外，SMR使用不同的技術，對於監管機構審批來講形成挑戰。另外，SMR很可能會產生更多的長期核廢料，未來如何監管和存放，都是挑戰。

SMR可取代傳統核電站嗎？

● 目前全球SMR項目情況？

美國AI/數據中心用電增長情況？

- 3%（當前AI及數據中心用電佔全美用電比率）增至8%（到2030年，AI及數據中心佔全美用電比率）
- 為了滿足數據中心和AI的用電需求，2023年至2030年，美國需要額外增加約4700GW的發電量，可帶動約500億美元投資。
- 天然氣佔60%，剩下40%是再生能源或其他來源。

三里島核事故重挫美核電發展

【大公報訊】據美聯社及《華爾街日報》報導：美國科企微軟與美國星座能源公司簽訂協議，將重啟位於賓夕法尼亞州的三里島核電站，為這家科技巨頭的AI發展提供電力。三里島曾在1979年發生美國商業核電史上最嚴重的一次事故，在今年稍早前重啟三里島核電站消息傳出後，當地爆發了小規模的抗議活動。

1979年3月28日，三里島核電站2號機組由於反應堆堆芯失水及

操作失誤導致三分之二的堆芯嚴重損壞、反應堆最終陷於癱瘓的嚴重事故。三里島事故引發五天的恐慌，並最終被關閉。

三里島事故發生後，核電建設速度明顯放緩。根據美國能源信息署的數據，從1979年到1988年，先後有計劃中的67個核反應堆建設項目被取消。總而言之，美國核能建設行業陷入了20年多的低迷。

2023年8月佐治亞電力公司宣布，位於奧古斯塔東南部沃格特爾

工廠的3號機組已完成測試，現已可靠地向電網供電。而再上一次美國有新核反應堆開始向電網供電是在2016年10月。

星座能源這次重啟的是1號機組反應堆，在事故後依然維持運轉，直到2019年才迫於經濟壓力被關閉。星座能源表示，美國核監管委員會（NRC）的審批過程預計在2027年完成，預計耗資約16億美元重啟該核電站，預計到2028年能投入使用，至少運行到2054年。