

# 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能，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。

SMR技術的優點？

- SMR的特點就是小型化和模塊化，功率小、體積小，其模塊化設計便於運輸及安裝，節省成本和施工時間。反應堆不使用外部冷卻設備，靠自然循環降溫，事故發生時可自動關閉系統，毋須人為或外部力量干預，安全性更好。另外，新一代SMR反應堆的冷卻劑可用液態金屬，氣體和融鹽等，減少產生大量冷卻水的風險。

#### (SMR) Q&A

來源：IAEA

#### SMR可取代傳統核電站嗎？

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？

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。

### 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。