



CME交易所暫停交易事件 對於物理基礎設施與新能源方案的反思

富邦期貨交易部 副總經理 陶賢忻

台北時間2025年11月28日上午10時41分，芝加哥商品交易所（CME）發布公告，因合作夥伴CyrusOne數據中心冷卻系統突發故障，導致伺服器因高溫風險被迫暫停運作。此次事件影響範圍涵蓋CME交易所旗下包括GLOBEX、EBS及EMD等所有電子交易平台，交易全面暫停。該異常狀況直至當日晚間9時方恢復正常交易，影響範圍波及全球交易人。

金融業首次因911事件而遇到芝加哥商品交易所（CME）暫停交易，這次則是第二次面臨交易暫停的情況。此次芝加哥商品交易所（CME）交易中斷事件，不僅反映出技術層面的故障問題，更揭示了金融業在基礎設施外包及向雲端運算轉型過程中所面臨的複雜維運挑戰。近年來，CME交易所策略性地聚焦於核心金融業務，將繁瑣的物理基礎建設管理委由第三方承擔，包括Google Cloud及此次異常事件所涉及的CyrusOne數據中心。該事件亦突顯，在面臨無法預見的潛在風險時，金融業除了透過暫停交易以降低自身風險外，是否尚有其他可行的應對方案，值得進一步深思。

何謂冷卻系統？傳統數據中心機房多採用吹送冷風的方式進行冷卻，然而現代數據中心則以「移除熱源」作為主要冷卻策略。制冷單元的核心職責在於從冷凍水系統中抽取熱量，並透過冷卻塔等設備將熱量排放至外部環境。此舉有效地將伺服器所產生的熱能轉移並排出，確保數據中心的穩定運作。該異常事件發生於美國感恩節假期期間，工程團隊及承包商緊急趕赴現場，積極進行關鍵制冷設備的修復與重啟，並發現冷卻系統核心部分出現異常。

值得深思的是，故障發生時間為美國當地20時41分，當時氣溫介於攝氏零下1度至零下7度。若冷卻系統失效，機房內部溫度將迅速上升。當時是否將戶外天然的免費冷源納入機房備援方案，尚無明確資料。然而，此情況顯示，即便冷卻架構再先進，若關鍵單點發生故障，仍可能導致系統全面崩潰。

隨著全球對人工智慧運算能力需求呈指數級增長，傳統風冷技術已難以有效應對高密度運算設備之散熱挑戰。為避免因溫度過高導致中央處理器及主機板等硬體損壞，機房必須依賴冷卻系統將溫度維持在攝氏20度以下，然而此舉亦造成顯著電力消耗。真正的競爭不僅體現在單一技術環節的領先，電力效率與晶片運算效能同樣扮演關鍵角色。美國電力公司正面臨多重挑戰，包括用電需求急劇增加、電網設備老化，以及再生能源併網進度延宕。此等問題主要源自人工智慧資料中心用電量迅速攀升及新電力基礎建設不足。電力設備基礎建設與新能源方案，將成為2030年競爭之關鍵戰場。

ChatGPT、Gemini、Sora或DeepSeek等人工智慧系統皆能實現全天候24小時全年無休運作，惟其每次回應或資料產出均需消耗大量中央處理器資源，屬高耗能設備。根據國際能源總署（IEA）報告，2022年全球資料中心用電量達460太瓦時（TWh），約占全球總用電量2%。隨著人工智慧技術持續進步，預計至2026年該用電量將倍增至1000太瓦時，約相當於日本全國一整年度用電需求。芝加哥商品交易所（CME）旗下GLOBEX系統為全球規模最大之衍生性金融商品交易平台。此次系統中斷事件影響數萬億美元交易規模，並波及託管於GLOBEX平台運作之其他國家交易所相關產品。該事件揭示金融業巨頭基礎設施於物理層面之脆弱性，且無論運算速度或冷卻系統，均高度依賴穩定且完善之電力供應設備與新能源方案。

以中國大陸為例，電力系統作為物理基礎設施的重要組成部分，自2004年以來，中國累計投入資金高達1.6兆人民幣，建設了一張覆蓋全國的特高壓電網及相關輸電技術。舉例而言，青海地區的綠色能源能在僅0.005秒內傳輸至距離超過1,500公里的河南省，其每秒輸電容量足以滿足一戶家庭兩年的用電需求。特高壓輸電工程技術猶如輸電領域的「5G」，具備大容量、長距離及高速輸電的卓越能力。透過該技術，物理基礎設施得以將中國西南地區的水力發電，以及西北和北部地區的風力與太陽能發電等清潔電能，大規模且遠距離地輸送至東中部及東南部的人工智慧計算數據中心與汽車充電樁等負荷中心。此「電力由遠方而來，且為清潔電力」的模式，有效減少了化石能源的消耗及污染物排放，展現出顯著的環境效益。目前，中國已建成42條此類超高壓輸電線路。

以美國為例，其電力網路面臨嚴重老化問題。根據美國土木工程師協會（ASCE）之評估，約有七成變壓器已超過二十五年設計使用壽命，輸電線路的平均使用年限亦達四十年。過去十年間的投資主要集中於設備維護與更換，然而美國電網的負載備用率僅為二成，顯示其抗衝擊能力明顯不足。為此，科技巨頭積極推動「多通路」電力供應策略。以微軟為例，該公司已拓展至美國以外地區，在芬蘭南部設立數據中心，利用當地天然冷卻系統以降低營運成本，且該數據中心所排放之廢熱亦成為芬蘭部分地區新興的供暖來源之一。亞馬遜AWS於北歐建立數據中心，亦利用當地涼爽氣候降低冷卻成本，並善用豐富的再生能源。另一家英國雲端GPU租賃服務提供商，其機房設置於冰島，利用當地天然冷卻系統有效降低成本，因而能夠以極具競爭力的價格提供相關服務。

隨著人工智慧（AI）浪潮席捲全球，對於尖端晶片與強大算力的渴求如滔滔江水般洶湧澎湃。然而，這些晶片背後的動力引擎，電力供應與新能源方案，卻成了當前最棘手的瓶頸與新一輪戰略角力的焦點。再先進的晶片，若沒有穩定且充沛的電力支撐，也只能是空中樓閣，無法展現其真正威力。未來的競爭舞台，將不僅是晶片技術的較量，更是能源基礎設施的建設、電力效率的提升（涵蓋綠能、核能、燃料電池與儲能技術）以及電網韌性的全面競賽。算力與電力的集中化，正悄然重塑數位主權的定義。過去國家主權多聚焦於疆界與貨幣，如今則轉向資料存放



地、運算權限歸屬與能源供應的穩定性。倘若長期依賴外國平台的算力與模型，即便擁有海量資料與豐富語境，也難以實現真正的自主掌控。這正是中國大陸、歐盟與美國等主要經濟體積極布局「AI國家基礎建設」的深層原因；AI不僅是創新利器，更是權力的根基。在這場角逐中，誰能提供最穩定且具擴展性的能源與算力，誰就握有全球AI發展的主導權。故此，今日所謂「算力即國力」，不如說「物理基礎設施中的電力與新能源方案即國力」更為貼切。缺乏大量、穩定且低碳的電力或新能源來源，AI的訓練與部署將無從談起。這絕非空洞理論，而是全球科技巨頭間真實且具體的競爭邏輯。未來國與國之間的實力較量，將不再僅止於晶片與網路，而是回歸最根本的資源分配之爭。誰掌握了充沛的物理基礎建設電力與新能源，為全球計算節點注入源源不絕的動力，誰便是未來話語權的真正擁有者，主宰世界命運的贏家。 **CNFA**

