

科普展啟迪未來

# 開箱超級電腦 超乎想像的運算力

國家實驗研究院與國立公共資訊圖書館攜手合作，展示轄下 7 個國家實驗室科研成果。目前登場的國家高速網路與計算中心《從創生到進化——開箱國網超級電腦》科普展，引領民眾一窺超級電腦強大運算速度和應用！

撰文／蔡蜜綺 攝影／林家偉 圖／國家高速網路與計算中心提供

於 1991 年成立的國家高速網路與計算中心（以下簡稱國網中心），擁有全臺唯一共用大型計算平台和學術研究網路設施。作為前瞻雲端技術的領航者，中心肩負計算、儲存、網路、平台整合的重任，提供國內高速計算、高品質網路、高效能儲存、大數據分析及科學工程模擬等雲端整合服務。

國網中心致力於增強臺灣在高速計算與網路基礎設施的實力，支援各領域科學基礎研究和應用研發課題，包括工程、生物、精準醫療、智慧製造、環境災防、數位文創等，同時積極培育人才，是國內學術研究發展的堅實後盾，為臺灣的科技進步和數位化成長帶來巨大推動力。

## 超級電腦 高效率運算能力

由國網中心與國資圖合辦的《從創生到進化——開箱國網超級電腦》展，在國資圖 2 樓數位美術中心展出，這次展覽以圖文背板搭配影片及模型呈現，開箱的超級電腦包含「Formosa 1」和「台灣杉超級電腦」，不僅帶領民眾探索超級電腦的奧祕，更能深入了解它如何為人類生活帶來便利和幫助。

什麼是超級電腦呢？它是一種具有高度運算能力和大容量儲存能力的計算機系統，常由大量的 CPU（中央處理器）及 GPU（圖形處理器）組合出成千上萬顆運算核心，能夠處理一般個人電腦無法應對的大量數據，並在極短時間內完成運算任務。

我們可以從現場模型觀察到超級電腦結構由許多計算節點組成，每個節點都配備處理器、記憶體和儲存空間，類似一台具有高階配備的個人電腦。這些節點以高速網路互相連接，形成龐大、共同協作的系統，經過組裝串接，便成為高效率和高性能的運算平台。

### 台灣杉超級電腦系列 表現強勁

Formosa 1 於 2003 年誕生，是臺灣第一部自主研发的叢集架構超級電腦，由國網中心負責硬體、軟體、系統、網路和性能調校等全方位的開發工作。這台超級電腦由 150 台雙 CPU 伺服器組成，計算能力 997G FLOPS，在當年 11 月的 TOP 500（全球五百大超級電腦排名）獲得第 135 名的成績。Formosa 1 的誕生標誌著臺灣在超級電腦領域取得重要的里程碑，展現出國網中心在科技創新方面的專業能力。

台灣杉超級電腦系列是目前臺灣高速運算的主力，包含台灣杉 1 號、2 號和 3 號，分別於 2017 年、2018 年和 2020 年建置。這些超級電腦的計算能力分別達到 1.7P FLOPS、9P FLOPS 和 2.7P FLOPS。經過比較可以知道，20 年前每秒可做 9 千億次之乘法運算，現在每秒可做到千兆次以上，可見高速計算的發展一日千里，也代表臺灣在科技領域取得重大成就，預示高速計算的未來潛力。

台灣杉 2 號是國家為推動人工智慧生態系而大力投資的 AI 超級電腦主機。它擁有驚人的計算能力，每秒浮點運算高達 9 千兆次，這在 2018 年底公布的 TOP 500 排名中名列第 20 位。此運算能力相當於讓全世界 80 億人每秒進行一次乘法運算，如果所有人連續 24 小時不間斷地計算，也需要 13 天才能完成，但台灣杉 2 號僅花短短 1 秒鐘，即可達成這項任務。



1  
2

1. 超級電腦內部的機房。
2. 團隊人員介紹此次科普展資訊。



### 超級電腦相關知識 展覽統統有

在各個超級電腦介紹中，都有標注它在 TOP 500 的名次。讓人不禁好奇，為什麼超級電腦需要排名？原因在於 TOP 500 是超級電腦性能的重要指標，針對全球已知最強大的電腦系統進行排名和詳細介紹，排名方式主要依據超級電腦的計算能力，也就是每秒浮點運算次數「FLOPS」來衡量，每半年更新一次。榜單的競爭也激勵各國和組織不斷推進超級電腦的發展，促進高性能計算技術創新和進步，對於推動科學研究和技術發展具有重要意義。

在展覽中，我們有機會認識不少關於超級電腦的知識。例如，Formosa 1 的「叢集」是指一種平行性技術應用，也就是多部小型電腦透過高速網路結合成較大型的分散式運算架構電腦，能夠有效處理平行事件。目前，全球約 9 成的運算系統都採用這類建置技術。

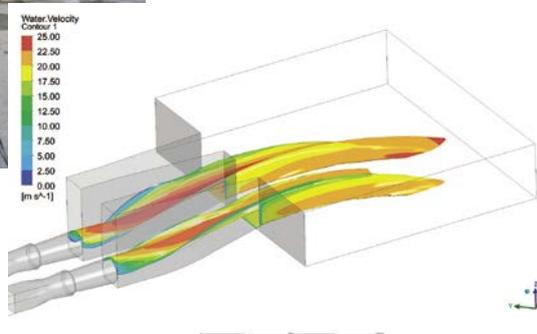
另外，還有一個詞彙「FLOPS」，指的是每秒執行浮點運算的次數。浮點運算是指每

秒計算小數點數字的加減乘除四則運算，通常用來測量電腦的運算速度。舉例來說，1G FLOPS 表示每秒可以執行 10 億次浮點運算，而 1P FLOPS 則表示每秒可以執行 1 千兆次浮點運算。

### 各領域應用「計算」生活最佳解

超級電腦應用廣泛，涵蓋科學研究、製





1		4
	2	3

1. 台灣杉二號。
2. 展覽現場的一隅以立牌介紹超級電腦「台灣杉」的發展歷史與現況。
3. 2023年7月開展以來陸續有學生至國資圖參觀。
4. 水利工程透過模式運算，有效模擬工程施作結果提供設計方做參考，如挑流工的設計模擬等。

造技術、軍事開發、金融分析、人工智慧等領域，強大的運算能力能解決眾多複雜的計算問題，並透過處理龐大數據，模擬出真實世界的物理現象，甚至可以預測未來。

我們生活中處處可見超級電腦應用實例。例如災害預防，超級電腦可幫助科學家分析衛星影像、氣候模型、雨量預估及國土監測影像等大量資訊，更精準預測氣候變化和災害範圍，快速建立預警機制，讓民眾有足夠時間做好防範和應對措施。

在水利工程應用上，以中部石岡壩為例，921地震後地層抬升導致左右岸高度落差達10公尺，每遇洪水即發生更嚴重沖刷、侵蝕

河床，對堰體造成威脅。我們可經由超級電腦模擬，獲得最佳改善方案，讓工程施作不再僅是依賴經驗，而有科學計算的結果可供參考。

在醫學層面，超級電腦可以模擬分析動脈瘤破裂點及相應的治療方案，對臨床醫師與病人帶來深遠的影響；在交通運輸領域，超級電腦則能設計更安全的車體結構，提高駕駛人的安全保障。此外，如聊天機器人和智能駕駛，也都需要超級電腦的高效計算支持。

不僅如此，超級電腦更是臺灣「護國神山」產業的最佳守護者。憑藉著強大的運算、分析功能，讓有「電子工業之母」之稱的印刷電路板（以下簡稱 PCB），得以在設計階段就利用雲端分析平台預測、降低製程中翹曲變形的可能，提高產品良率，也能針對晶片接腳進行使用壽命預估。業者僅需透過電腦或行動載具於平台輸入相關數據，就能隨時隨地創建 PCB 分析模型，透過客製化產品設計需求，提高產品研發效率，為產值蟬聯全球第一的臺灣 PCB 產業更增添利器。



➤ 「從創生到進化——開箱國網超級電腦」

展覽日期：2023年07月25日（二）至10月29日（日）  
展覽地點：國立公共資訊圖書館總館2樓數位美術中心