

The title '淺談AI光通信' is centered in a large, bold, white font with a black outline. It is surrounded by a network of white circular icons connected by thin lines. The icons include a bar chart, a target, a lightbulb, a gear, a person, a handshake, a document, a globe, a magnifying glass, a Wi-Fi symbol, a cloud, a lightbulb, a person, a handshake, a document, a globe, a magnifying glass, a Wi-Fi symbol, a cloud, and a lightbulb. In the background, there is a blurred image of a person holding a smartphone with a glowing 'AI' logo on the screen, and a globe with a person silhouette on top.

淺談AI光通信

驊達科技 程正孚 整理

當我們談論AI時代的爆發，目光往往聚焦於GPU晶片算力的倍數成長。然而，若將GPU視為超級大腦，決定這顆大腦反應速度的，則是負責傳遞信號的「神經系統」。隨著算力規模呈指數級擴張，資料傳輸的頻寬若無法同步跟上，強大的晶片效能也將受限於傳輸瓶頸。

當AI訓練從單機數十顆GPU擴張到跨機櫃、跨資料中心的萬卡叢集，GPU之間的資料交換量呈指數級成長。傳統可插拔光收發模組（Pluggable Transceiver）正快速從400G升級到800G，並朝向1.6T邁進。光通訊已不再是單純的「網路零組件」，而是升級為AI算力基礎設施的核心瓶頸。短距離傳輸銅線與PCB仍具備成本與功耗優勢，但當距離超過5 - 10公尺、速率突破1.6T，訊號衰減與完整性問題會急遽放大，光通訊成為唯一可行的解法。

在生成式AI急速發展的當下，電力在未來會是稀缺資源。因此，在電信技術自5G邁向6G之際，增加傳輸效率的前提是，同時

也得降低功耗。全光網路會是電信產業，甚至是全球網路產業的希望，全光網路是一種新型態的電信網路，以光通訊全面取代電子訊號，有望大幅降低全球資料傳輸帶來的電力消耗。光傳輸速度快、頻寬高且耗能低，還有訊號之間不會互相干擾的優點，主要用在資料中心做為短距離傳輸資料，或是應用在長距離光纖網路。

什麼是光通訊？

從電信號到光信號的演進

光通訊，顧名思義是以「光波」作為載體來傳遞資訊的技術。在過去的資料中心或伺服器內部，多半依賴傳統的銅線（電纜）進行「電信號」傳輸。

然而，隨著網路流量與AI運算數據的爆炸性成長，產業界常以「光進銅退」形容在高速、長距離傳輸場景中，光纖與光學互連比重提升的趨勢。

解決系統效能瓶頸的關鍵

晶片算力依照摩爾定律持續攀升，但大型AI模型訓練往往需要跨多顆GPU 甚至多機櫃協同運算。若晶片間互聯效率不足，系統整體效能將受到傳輸瓶頸限制，導致昂貴的硬體效能無法充分發揮。光學互連技術的導入，正是為了打通這些算力孤島，確保資料能以極高的效率在叢集間流動。

高頻寬下的損耗與散熱壓力，在較低傳輸速率（如 100G、400G）的時代，銅線仍具備成本與技術成熟的優勢。然而，當AI伺服器傳輸規格邁向800G甚至 1.6T時，傳統電互連面臨了明顯的挑戰。高頻信號在銅線中傳輸會產生信號衰減，為了維持信號完整性，系統必須耗費更多電力來驅動，這不僅增加了能耗，更帶來了龐大的散熱負擔。

光學互連的高效能潛力

相對於傳統電互連，光學互連在高速與長距離傳輸場景中，通常具備更高頻寬、更低損耗與較佳抗干擾能力。在這種高速傳輸場景中，光信號的發熱量極小，理論上有助於降低整體傳輸的功耗。因此，在追求極致效能與能源效率的AI資料中心裡，擁抱光通訊與矽光子相關技術，已成為市場公認的重要方向之一。

隨著AI技術的不斷發展，AI相關產業將迎來更大的發展空間。2026年，AI投資焦點由GPU與資料中心建設轉向內部的高速傳輸。隨著GPU叢集擴張至萬卡規模，光通訊成為突破傳輸瓶頸的核心。2026年3月，NVIDIA對Lumentum（LITE）與Coherent（COHR）各投資20億美元（合計40億美元）並附帶多年期採購承諾，以資金鎖定AI資

料中心的關鍵光通訊供應鏈。

美股光通訊概念股有哪些？AAOI、Coherent、Lumentum在產業鏈中都是扮演重要角色。而台灣供應鏈受惠概念股因AAOI本身在台灣設有生產線，並積極與台灣半導體、封測及材料廠合作，帶動了上下游供應鏈的商機：

- 環宇-KY（4991）：為AAOI的高階光偵測器（PD）晶片主要供應商，訂單連動度最高。
- 全新（2455）：供應環宇-KY製造晶片所需的磊晶材料（EPI）。
- 聯鈞（3450）：與AAOI進行技術戰略結盟，聯手打入AI伺服器供應鏈。
- 其他潛在代工與材料廠：如穩懋、宏捷科、台光電、欣興等。

資料來自 維基百科、

<https://www.sinotrade.com.tw>

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw>

<https://www.teema.org.tw/industry-information-detail.aspx?infoid=47153>

<https://www.google.com/search?q=aaoi+%E5%85%89%E9%80%9A%E8%A8%8A>

<https://www.pocket.tw/school/report/perspective/7367/#section-1>

<https://www.google.com/search?q=%E5%85%89%E9%80%9A%E8%A8%8A%E8%88%87%E7%9F%BD%E5%85%89%E5%AD%90>