

擺脫對GPU依賴

清華光芯片獲突破

清華大學電子工程系方璐教授課題組、自動化系戴瓊海院士課題組另闢蹊徑，首創全前向智能光計算訓練架構，研製出能耗更低成本更小的「太極-II」光芯片，擺脫了對電子GPU（圖形處理器）離線訓練的依賴，實現大規模神經網絡的原位光訓練，為AI（人工智能）大模型探索了光訓練的新路徑。研究表明，太極-II能夠對多種不同光學系統進行訓練，並在各種任務下均表現出了卓越性能。相關研究成果在線發表於最新一期的國際學術期刊《自然》上。

大公報記者
劉凝哲、凱雷北京報道

AI大模型的迅猛發展和廣泛應用，使算力成為關鍵的戰略資源。智能光計算憑藉高算力低能耗的優勢，在後摩爾時代展現巨大的潛力。訓練和推理是AI大模型核心能力的兩大基石，智能光芯片「太極」的問世為大規模複雜任務的「推理」帶來曙光，但未能釋放光計算的「訓練之能」。現有光神經網絡的訓練嚴重依賴GPU離線建模，要求高度匹配的前向一反向傳播模型。這對光計算系統的精準對齊提出苛刻要求，致使梯度計算難、訓練規模小，禁錮了光計算的優勢。

在「太極」辯證統一思想的持續啟發下，清華大學電子工程系方璐教授課題組、自動化系戴瓊海院士課題組，首創了全前向智能光計算訓練架構，研製了太極-II光訓練芯片，擺脫了對GPU離線訓練的依賴，實現了大規模神經網絡的原位光訓練。研究團隊刻畫了「光子傳播對稱性」這一物理模型，以「光」易「光」，摒棄了反向傳播這一電訓練範式，化「反」為「前」，掙脫了前向一反向光場傳播嚴格對齊的束縛，構建了通用光計算原位訓練系統，突破了電訓練架構對物理光計算的掣肘，支撐大規模神經網絡的精準高效光訓練。

構建光神經網絡傳播模型

「與現有訓練範式不同的是，我們摒棄了反向傳播，另闢蹊徑，構建了光神經網絡的對稱傳播模型，僅用光學系統的前向傳播即可實現高精度光訓練。」課題組負責人方璐教授表示。太極-II以物理光學特性為啟發，擯棄了對電訓練架構的依賴，以全前向光學傳播模型來解決大規模網絡訓練難題，克服了計算精度差、訓練速度慢、能量效率低的瓶頸，支撐多尺度複雜光學系統的高效高精度在線訓練。

值得一提的是，太極-II的面世，填補了智能光計算在大規模神經網絡訓練這一核心拼圖的空白，除加速AI模型訓練外，還在高性能智能成像、高效解析拓撲光子系統等方面表現出卓越性能。在原理樣片的基礎上，研究團隊正積極地向智能光芯片產業化邁進，在多種中小型無人系統上進行了應用部署。專家表示，可以預見智能光計算平台將逐步登上AI算力舞台，破除人工智能算力成本，以更低的資源消耗和更小的邊際成本，為人工智能大模型、通用人工智能、複雜智能系統的高速高效計算開闢新路徑。

能耗更低 成本更小 AI訓練開新路

光計算 顛覆傳統計算架構

人工智能大模型的迅猛發展與廣泛應用，使得算力成為重大的戰略抓手與基礎設施。長期以來電子計算芯片支撐着模型規模的不斷發展，然而電子計算架構下的高算力意味着高能耗，面臨前所未有的能源挑戰，新興智能計算範式的建立與發展迫在眉睫。光具有干涉、衍射等多維計算模態，光場物理傳播的高速高通量特性打開了智能光計算的新賽道，以其兼具高算力低功耗的優勢。

光計算，顧名思義是將計算載體從電變為光，利用光在芯片中的傳播進行計算，以其超高的並行度和速度，被認為是未來顛覆性計算架構的最有力競爭方案之一。智能光計算作為新興計算模態，在後摩爾時代展現出遠超硅基電子計算的性能與潛力。

大公報記者劉凝哲、凱雷



▲在今年7月在上海舉行的世界人工智能大會展覽會上，工作人員（中）演示仿生機械臂的抓取動作。新華社



▲清華大學團隊近日研製出光芯片「太極-II」，實現了大規模神經網絡的原位光訓練。圖為太極-II智能光訓練概念示意圖。受訪者供圖



▲光芯片研究團隊部分成員在清華大學合影。新華社

中國科學家開發出新型芯片絕緣材料

【大公報訊】據新華社報道：作為組成芯片的基本元件，晶體管的尺寸隨着芯片縮小不斷接近物理極限，其中發揮着絕緣作用的柵介質材料十分關鍵。中國科學院上海微系統與信息技術研究所研究員狄增峰團隊開發出面向二維集成電路的單晶氧化鋁柵介質材料——人造藍寶石，這種材料具有卓越的絕緣性能，即使在厚度僅為1納米時，也能有效阻止電流洩漏。相關成果8月7日發表於國際學術期刊《自然》。

突破傳統芯片物理極限

「二維集成電路是一種新型芯片，用厚度僅為1個或幾個原子層的半導體材料構建，有望突破傳統芯片的物理極限。但由於缺少與之匹配的高質量柵介質材料，其實際性能與理論相比尚存較大差異。」中國科學院上海微系統與信息技術研究所研究員狄增峰說。

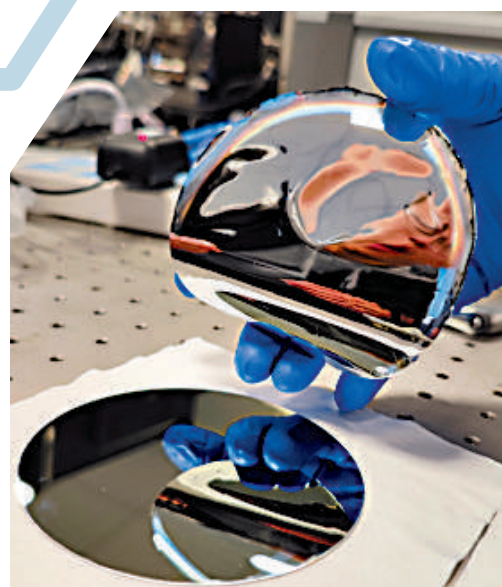
狄增峰表示，傳統的柵介質材料在厚度減少到納米級別時，絕緣性能會下降，進而導致電流洩漏，增加芯片的能耗和發熱量。為應對該難題，團隊創新開發出原位插層氧化技術。

「原位插層氧化技術的核心在於精準控制氧原子一層一層有序嵌入金屬元素的晶格中。」中國科學院上海微系統與信息技術研究所研究員田子傲說，「傳統氧化鋁材料通常呈無序結構，這會導致其在極薄層面上的絕緣性能大幅下降。」

具體來看，團隊首先以鎢基石墨烯晶圓作為預沉積襯底生長單晶金屬鋁，利用石墨烯與單晶金屬鋁之間較弱的范德華作用力，實現4英寸單晶金屬鋁晶圓無損剝離，剝離後單晶金屬鋁表面呈現無缺陷的原子級平整。隨後，在極低的氧氣氛圍下，氧原子逐層嵌入單晶金屬鋁表面的

晶格中，最終得到穩定、化學計量比準確、原子級厚度均勻的氧化鋁薄膜晶圓。

狄增峰介紹，團隊成功以單晶氧化鋁為柵介質材料製備出低功耗的晶體管陣列，晶體管陣列具有良好的性能一致性。晶體管的擊穿場強、柵漏電流、界面態密度等指標均滿足國際器件與系統路線圖對未來低功耗芯片的要求，有望啟發業界發展新一代柵介質材料。



▲氧化鋁薄膜晶圓。網絡圖片

羅湖「微醺地圖」覆蓋7商圈 夜消費新體驗

【大公報訊】記者李賢望深圳報道：盛夏之際，奧運賽事進行得如火如荼，與好友小聚微醺觀賽，是為樂事。近來，港人熟悉的深圳羅湖區近期活動連連，深圳購物季（羅湖）期間推出暑期親子、夜間消費、時尚潮流、黃金珠寶、家裝家居、汽車消費、文旅消費等主題活動，其中夜間消費板塊的羅湖微醺地圖，覆蓋天河城金啤坊、金華7個熱門商圈，推介多間特色餐飲酒吧，為市民和遊客帶來一場別開生面的夜間消費體驗。

據悉，各商圈準備了獨家團購優惠券，消費者可以跟着地圖享受獨一份的夜

間優惠，探索更多元化的夜間休閒和娛樂新天地。同時，9月份深圳天河城南區盛大開業，屆時將舉辦天河城+金啤坊的啤酒歡聚盛典。在原金威啤酒廠舊址上活化利用的金啤坊藝術街區已經成為網紅打卡地。

聚焦深港影音 演藝活動輪番上場

本屆購物季期間，該區域將圍繞深港電影音樂等主題，開展多類型的演藝文化互動活動，包括樂享港樂、路邊放映室、金啤坊專題展三大板塊。經典粵語歌曲翻唱、新生代流行港樂、粵語說唱等內容將在金啤坊街區輪番上場。如8月9日晚7點將在金啤坊街區輪番上場。如8月9日晚7點將在「灣區同心 深港有聲」經典影視金曲音樂會，一眾港星、樂隊為大家帶來一場藝術與音樂創新融合的視聽盛宴。此

外，黑膠場景裝置，戶外沉浸式舞台，將給顧客帶來最Chill的沉浸式打卡體驗。

此外，該街區還將舉行專題展圍繞「羅湖，乾杯！難忘『今』威」主題，從羅湖故事、人物、記憶、印象出發，回顧羅湖與金威、金啤坊的歷史，並了解啤酒的有趣知識。

記者了解到，羅湖區方面還將推出夜間遊玩地圖，整合了羅湖區內夜間好玩的地方，從文藝氣息滿滿的羅湖美術館「美術館之夜」夜場展覽，到深圳天河城等商圈的夜場音樂會，到東門茂業10月25日開始的68小時不打烊購物狂歡，再到城市夜景下的悠閒漫步和趣味橫生的互動娛樂，為市民和遊客提供更豐富的夜間消費選擇。

深圳羅湖「微醺地圖」

<p>萬象食家 京A Taproom · 精釀餐吧</p> <ul style="list-style-type: none"> 酒單隨季節更換，其中不乏當季限定精釀。 <p>地址：梅園路71號</p>	<p>天河城 老爺鮮釀 · 創意西餐精釀Bistro</p> <ul style="list-style-type: none"> 啤酒大多在自有釀酒車間釀造，德式小麥是必點精釀。 <p>地址：東昌路9號金啤坊</p>
<p>藝展中心 星木酒館</p> <ul style="list-style-type: none"> 開在天台上的露天燒烤餐廳，主打露營風，招牌是鮮烤羅氏蝦。 <p>地址：筍崗展藝路藝展中心三期</p>	<p>跳海酒館</p> <ul style="list-style-type: none"> 藝術氣息濃厚，在這裏不僅可以觀影，還有很多娛樂設施。 <p>地址：東昌路9號金啤坊</p>
<p>東門商圈 歐啦精釀啤酒餐吧</p> <ul style="list-style-type: none"> 裝修設計很潮流的清吧，適合朋友聊天和一個人下班來小酌。 <p>地址：東門中興路東方匯園</p>	<p>HALO酒吧街 18BAN啤酒館</p> <ul style="list-style-type: none"> 每天都有歌手現場演唱，想一邊微醺一邊聽live的一定不能錯過。 <p>地址：筍崗HALO廣場三期</p>
<p>國貿片區 CT lounge威士忌酒吧</p> <ul style="list-style-type: none"> 超有情調的清吧，門口用桌球檯擺滿了酒瓶，主打雞尾酒和威士忌。 <p>地址：天安國際大廈A座</p>	<p>藝棠精釀TAP&CO</p> <ul style="list-style-type: none"> 彩虹色的各種口味精釀啤酒人氣炸裂，適合約會小聚。 <p>地址：HALO廣場（園嶺地鐵站D口步行450米）</p>
<p>向西村 Tropical俏皮狗酒館</p> <ul style="list-style-type: none"> 除了酒水還有各種小吃可選，人均幾十元就能喝杯放鬆。 <p>地址：深南東路3018號祥祺商廈</p>	