

降能耗增效率 紓解AI缺電焦慮

國產光子芯片 讓算力如水電般普惠

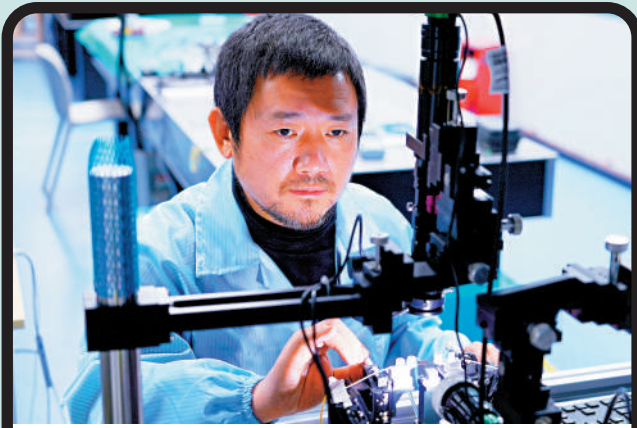


創科前線

「量子計算距離我們並不遙遠，它正從實驗室走向現實，並以『隱形』的方式，融入我們的生活，為人類帶來更便捷、高效的生活體驗。」圖靈量子創始人、上海交大無錫光子芯片研究院（CHIPX）院長、香港大學榮譽教授金賢敏向大公報記者表示。

早前，位於上海交通大學無錫光子芯片研究院內的國內首條光子芯片中試線迎來重磅時刻，無錫光子芯片中試平台順利下線首片6寸薄膜鋯酸鋰光子芯片晶圓，同時超低損耗、超高帶寬的高性能薄膜鋯酸鋰調製器芯片也實現規模化量產。作為一種高性能光電材料，薄膜鋯酸鋰具備超快電光效應、寬帶寬、低功耗等優勢，在5G通信、量子計算等領域展現出巨大潛力，同時也將有望紓解AI缺電焦慮。「通過芯片化、集成化的不斷發展，未來的算力有望像水電一樣普惠。」金賢敏表示。

大公報記者 倪夢環



▲圖靈量子創始人金賢敏。受訪者供圖



▲目前圖靈量子聯合上海交大無錫光子芯片研究院建設的國內首條光子芯片中試線已建成並率先通線。圖為國內首條光子芯片中試線。受訪者供圖

在AI時代，如何平衡巨大的算力需求以及能源消耗的難題？量子計算或許是重要突破口。金賢敏認為，在新型計算範式的探索中，需通過計算技術本身的革新破解算力難題已成為行業共識。「每增加一個量子比特，算力便實現翻倍。這種指數級增長潛力，有望為人類帶來近乎無限的普惠廉價算力。」而光子芯片具備低損耗、高精度、大規模網絡兼容、高調製帶寬等獨特優勢，已經成為智算中心基礎設施建設的關鍵力量。通過將光子計算的向下兼容，可以對光連接、光互聯等領域形成「降維打擊」。金賢敏說：「通過高效的光連接技術，可在板卡級、服務器級、集群級層面，將CPU、GPU等各類計算資源高效聯動，實現計算任務的靈活分配與數據的自由流通。」

芯片研發效率提升逾10倍

金賢敏表示，目前圖靈量子聯合上海交大無錫光子芯片研究院建設的國內首條光子芯片中試線已建成並率先通線，實現了從芯片設計、晶圓級製備、封裝測試到系統集成的完整技術閉環，不僅形成了完整的光子芯片產品體系，也第一次使得光子計算機成為工業級的產品。

得益於自主可控的中試線和芯片集成技術突破，圖靈量子團隊光子芯片研發周期從傳統的半年縮短至兩周，研發效率提升超10倍，解決了系統穩定性難題，實現光子芯片低成本、大規模製造。金賢敏說：「我們不僅突破了關鍵技術瓶頸，構建了芯片級創新到系統級部署的全鏈條自主可控體系，更建立了可擴展、可工程的產業化方案。未來，光子芯片、量子計算等將會在智算中心基礎設施建設裏面承擔主要角色。」

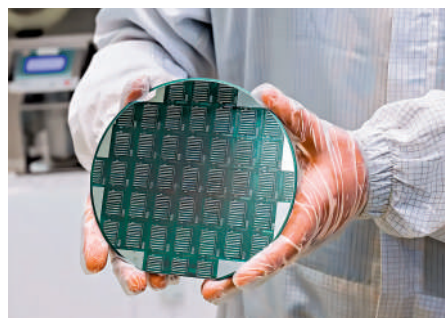
抗量子加密技術炙手可熱

「遇事不決，量子力學」，這句廣為流傳的調侃，既折射出大眾對量子計算的好奇與嚮往，也暗含着對其「高深莫測、遙不可及」的誤解。金賢敏笑言，當前量子計算與經典計算的協同融

合，已然悄然融入人們的生產生活，包括金融領域的反欺詐識別、投資組合優化，航空航天領域的流體力學模擬計算，以及交通領域的自動駕駛多個場景。

以生物醫藥領域為例，「我們和生物醫藥企業合作建設了『益生菌數據庫及量子AI賦能系統』，助力益生菌菌群篩選更加便捷，同時在S-波色因的合成生物學應用中，我們依託自主研發的DeepQuantum量子計算框架，構建了基於人工智能的酶學通路智能設計方案，顯著縮短了實驗周期並提高了轉化效率。」目前，圖靈量子已與多家醫藥企業達成合作，為新藥研發的提速增效注入強勁動能。

隨着量子計算的發展，量子信息安全防護也成為重中之重。金賢敏表示，隨着算力持續提升，傳統加密體系正面臨挑戰，「理論上，若未來出現規模足夠、糾錯能力極強的通用量子計算機，利用特定算法可高效破解傳統現有的加密體系。」在此背景下，金賢敏透露，當前信息安全領域已啟動抗量子密碼建設的相關工作，並已有諸多落地實踐。「圖靈量子作為一家量子計算公司，目前推出的抗量子加密和量子真隨機數系列產品，已在銀行黃金代幣交易，政務數據安全保護，重大設施信息防護方面實現應用。」



▲晶圓級薄膜鋯酸鋰光子芯片。

光場多維調控」項目，已成為跨區域協同創新的標桿性項目。

關於獲聘香港大學榮譽教授，金賢敏說：「這不僅是對個人科研工作、產業化工作的認可，更是上海交大與港大、無錫光子芯片研究院與香港量子研究院之間優勢互補、協同創新的體現。未來，相信粵港澳大灣區與長三角這兩大國家戰略區域將在量子科技這一前沿賽道上，從『各自發力』邁向『深度融合』。我也希望推動香港大學和上海交大之間的產學研合作，進一步打通粵港澳與長三角之間的『創新走廊』，促進兩地科研資源、產業資源與人才資源的高效流通。」

大公報記者倪夢環

專用量子計算 兵家必爭

美西方怎部署？

- 英偉達提出「量子+AI」融合戰略，目標在2028年前推出實用級融合系統
- IBM發布了「量子中心超級計算」參考架構

中國進展如何？

- 在全球專用量子計算領域，中國的工程化能力已躋身國際第一梯隊
- 真機交付量位居全球前列，建成了國內首個規模化製造工廠，在光子量子計算路線上實現了技術領跑
- 在生態建設方面，已形成「量子+AI+超算」的融合應用生態，在20多個行業完成了100多個場景的探索

如何更上層樓？

- 中國在全球開發者生態和跨行業商業落地的深度上仍有不足，需突破三大瓶頸：
- 核心硬件層面，提升量子芯片的中試工藝與良率，實現芯片自主可控的規模化生產
- 系統層面，攻克量子測控的穩定性與標準化難題，降低設備研發和製造成本
- 產業鏈層面，完善量子計算核心器件及配套軟件的上下游供應鏈，實現關鍵零部件的國產化替代與規模化供應

大公報整理

打通光子芯片上下游 推動產業快速發展

培育生態

隨着技術持續成熟，光子芯片將拓展至更多應用領域，形成多樣化芯片及光電融合系統。金賢敏表示，光子芯片的應用場景可覆蓋交換、數據處理、感算一體、激光雷達等多個領域，在電子芯片發展受阻的場景中發揮互補作用，甚至部分替代電子芯片難以攻克的環節。例如在高帶寬、高處理速度、低功耗等核心需求場景，光子芯片可構建高效的光電融合系統，彌補傳統電子芯片的短板。他尤其指出，當前，現有的芯片

探索GPU加速量子計算 提升效率與性能

核心賽道

量子—經典混合計算領域迎來重要合作突破。金賢敏表示，圖靈量子近期與國產GPU領軍企業摩爾線程正式達成戰略合作協議，雙方將聚焦量子—經典混合計算核心賽道，開展多維度深度協作，共同推動國產「QPU（量子處理器）+GPU（圖形處理器）」融合計算生態建設。金賢敏表示，「我們首先將探索GPU加速量子計算模擬路徑，依託摩爾線程GPU的強大算力優勢，提升量子計算模擬的效率與性能，同時共建經典—量子混合計算軟硬件架構，攻堅硬件互聯核心技术，實現量子處理器（QPU）與GPU間

的高效數據交互，構建自主可控的技術體系。未來，我們還將聯合開展行業解決方案推廣，推動量子—經典混合計算技術在多領域的落地應用。」據介紹，此次合作的核心目標是打造「QPU+GPU」異構計算平台，實現量子算力與經典算力的深度融合與協同發力。金賢敏還透露，「目前我們已將量子—經典混合計算解決方案落地於金融風控、生物醫藥、航空航天、通信網絡、交通物流等多個關鍵領域。這些應用顯著提升了計算效率與模型精度，推動量子計算從實驗室走向規模化產業應用。」

大公報記者倪夢環

推動滬港合作 打通灣區與長三角「創新走廊」

2025年，金賢敏被香港大學聘任為榮譽教授，談及滬港在量子計算方面的合作可能，金賢敏直言區域協同創新會是重要發展趨勢。他表示，「香港有着高度國際化的科研環境以及成熟的資本生態，上海則有深厚的科研底蘊、頂尖高校資源及完整的硬科技產業鏈，兩地可以實現優勢互補，為量子科技創新發展注入強勁動力。」

金賢敏介紹，近年來，圖靈量子與香港大學、香港量子研究院建立了扎實的合作關係。其中，由圖靈量子與香港量子研究院共同承擔的國家重點研發計劃「晶圓級異質集成光子芯片及高速

橫琴首所公辦高中面向港澳招生

【大公報訊】記者方俊明珠海報導：作為橫琴粵澳深度合作區首所公辦高中，橫琴首都師範大學實驗中學計劃於今年9月開學。記者12日從校方獲悉，該校特設澳人子弟班（港澳台生），面向港澳台學生招生，13日開辦報名，探索融合創新人才培養路徑。橫琴首都師範大學實驗中學2026年特設澳人子弟班（港澳台生）。據招生計劃，該學校2026年秋季擬開設2個澳人子弟班，共計招收學生50人（面向港澳台籍學生單獨招錄；單列教

學計劃）。面向有珠海學籍的港澳台籍學生招生，須為珠海市應屆初中畢業且符合報考珠海市公辦高中條件的考生。港澳地區考生須具有以下兩種身份證明：《港澳居民來往內地通行證》或《港澳居民居住證》，以及香港或澳門居民身份證。

對於報考橫琴首都師範大學實驗中學澳人子弟班的考生，學校將根據報名及審核情況，結合培養目標和考生中考成績情況，視情況設置錄取最低控制分數線，根據中考成績從高到低擇優錄

取。依託橫琴粵澳深度合作區的區位優勢，該學校致力於培養兼具家國情懷與國際視野、學術基礎與創新精神等核心素養的複合型人才，包括強化國家認同與中華文化根基，同時利用毗鄰澳門的區位優勢，拓展學生的全球勝任力，使其成為連接內地與港澳及海外的橋樑；在夯實普通高中國家課程基礎的同時，突出科創與跨學科融合能力，對接「雙一流」高校及海外名校的選拔要求。