

中國科研團隊開發新合成材料製芯片

新型「光學硅」高性能低成本 可批量製造

點讚中國

香港文匯報訊（記者 劉凝哲 北京報道）隨着集成電路產業進入「後摩爾時代」，基於硅材料的集成電路芯片性能提升的難度和成本越來越高，因此科學家希望通過新技術突破集成電路芯片性能和成本的瓶頸。利用光子作為載體的光子學芯片是信息技術領域內的一種差異化路線，尋找新型光學「硅」這一材料平台有望為突破通信領域速度、功耗、頻率和帶寬四大瓶頸問題提供解決方案。中國科學院上海微系統與信息技術研究所（以下簡稱上海微系統所）的歐欣研究員團隊在鉍酸鋰異質集成晶圓及高性能光子芯片製備領域取得突破性進展，5月8日相關成果以《可批量製造的鉍酸鋰集成光子芯片》為題，發表於國際學術期刊《自然》。據介紹，這一重要進展將為國產光電集成芯片等領域的發展奠定核心材料基礎。

是半導體產業的基礎材料，其優異的電子學性能和成熟的微納加工工藝使它成為電子技術的主導平台。隨着集成電路產業進入「後摩爾時代」，基於硅材料的集成電路芯片性能提升的難度和成本越來越高，因此科學家希望通過新技術突破集成電路芯片性能和成本的瓶頸。

兼具多種材料的性能優勢

據介紹，以硅光技術和薄膜鉍酸鋰光子技術為代表的集成光電技術，被認為是應對集成電路芯片性能和成本瓶頸問題的顛覆性技術。其中，鉍酸鋰有「光學硅」之稱，近年間受到了廣泛關注，哈佛大學等國外研究機構甚至提出了仿照「硅谷」模式來建設新一代「鉍酸鋰谷」的方案。

與鉍酸鋰類似，歐欣團隊與合作者研究證明單晶鉍酸鋰薄膜同樣具有優異的電光轉換特性，這種新型「光學硅」在雙折射、透明窗口範圍、抗光折變、頻率梳產生等方面相比鉍酸鋰更具優勢。

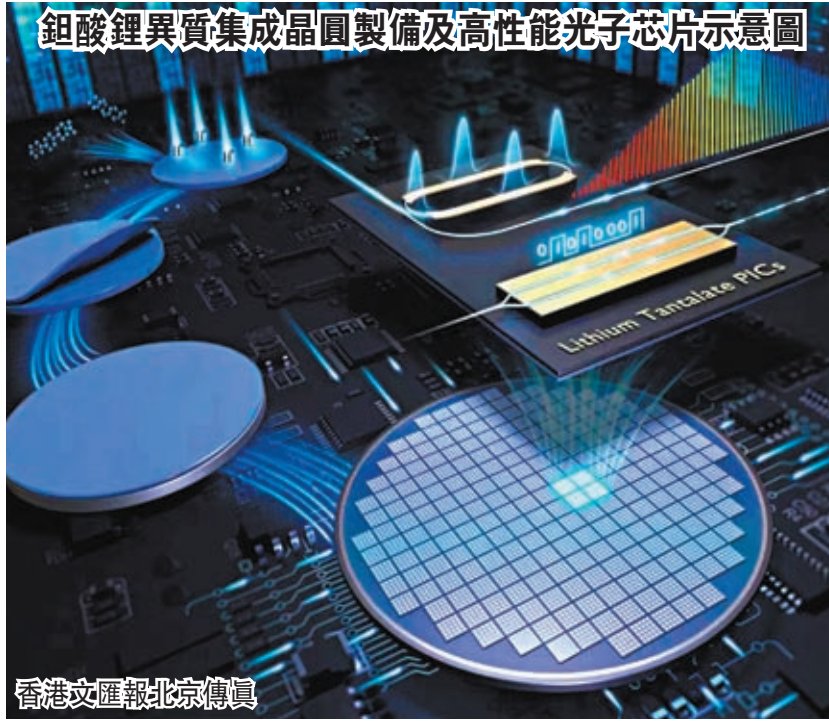
此外，硅基鉍酸鋰異質晶圓（LTOI）的製備工藝與絕緣體上硅薄膜（Silicon-On-Insulator，簡

稱SOI）更加接近，因此鉍酸鋰薄膜可實現低成本和規模化製造，具有極高的應用價值。

歐欣團隊在這一領域的研究已持續近10年。據介紹，團隊採用基於「萬能離子刀」的異質集成技術，通過離子注入結合晶圓鍵合的方法，製備了高質量硅基鉍酸鋰單晶薄膜異質晶圓。可以形象地將異質集成技術類比為「雜交水稻」技術。科研團隊通過將不同功能的薄膜材料和硅基襯底組合，使得器件可以兼具多種材料的性能優勢。



◆中國科學院上海微系統與信息技術研究所歐欣研究員團隊。香港文匯報北京傳真



香港文匯報北京傳真

就像「雜交水稻」一樣，通過不同「基因」的組合，實現「既長勢良好、又抗旱」的效果。

製備效率和光學設計自由度高

更進一步，歐欣團隊與合作團隊聯合開發了超低損耗鉍酸鋰光子器件微納加工方法，對應器件的光學損耗，普遍低於其他團隊報道的晶圓級鉍酸鋰波導的損耗值。

據介紹，薄膜鉍酸鋰光學平台不僅展現出與薄膜鉍酸鋰相當的電光調製效率，同時基於鉍酸鋰光子芯片，研究團隊首次在X切型電光平台中成功產生了孤子光學頻率梳，結合其電光可調諧性質，有望在激光雷達、精密測量等方面實現應用。值得一提的是，目前研究團隊已攻關8英寸晶圓製備技術，為更大規模的國產光電集成芯片和移動終端射頻濾波器芯片的發展奠定了核心材料基礎。

「相較於薄膜鉍酸鋰，薄膜鉍酸鋰更易製備，且製備效率更高。同時，鉍酸鋰薄膜具有更寬的透明窗口、強電光調製、弱雙折射、更強的抗光折變特性，這種先天的材料優勢極大地擴展了鉍酸鋰平台的光學設計自由度」，歐欣表示。

異質集成技術Q&A

Q：怎樣理解異質集成技術？

A：可以形象地將其類比為雜交水稻技術。科研團隊通過將不同功能的薄膜材料和硅基襯底組合，使得器件可以兼具多種材料的性能優勢。就像雜交水稻一樣，通過不同「基因」的組合，實現「既長勢良好、又抗旱」的效果。這種類似雜交水稻的異質集成技術可獲得高性能的異質集成材料（X-on-insulator，XOI），最上層的X代表任意功能薄膜材料，中間層和底層分別是二氧化硅和硅基襯底，有利於我們把諸如聲、光、電等物理場束縛在功能薄膜材料中並將其加以利用。

Q：異質集成材料可以運用到哪些領域？

A：基於各類功能薄膜的異質集成材料平台不僅有望取代傳統微電子產業所依賴的SOI，還能夠在5G/6G通信、人工智能光電芯片和功率器件等領域開闢出新的發展天地，並進一步實現更高頻率、更高速度、更低功耗、更高功率的器件製備。

整理：香港文匯報記者 劉凝哲

什麼是「後摩爾時代」？

小知識

摩爾定律是由英特爾創始人之一戈登·摩爾提出的，它描述了集成電路上晶體管數量的指數增長和性能的提升。

然而，隨着技術的進步，尤其是當晶體管尺寸縮小到28nm甚至更小的節點時，集成電路的繼續微縮導致成本增加、良率下降和盈利風險升高。這標誌着後摩爾時代的來臨，芯片行業需要尋找新的技術和設計方法來繼續推動行業的發展。

在「後摩爾時代」，技術創新成為提高芯片性能的關鍵，新技術和新材料的發展，旨在解決集成電路在集成度、功耗和成本方面的挑戰，從而延續摩爾定律所帶來的性能提升和成本降低的好處。

「後摩爾時代」不僅是技術的進步，它還涉及到如何重新定義芯片的設計、製造以及性能、功耗和成本之間的平衡。

◆來源：綜合網絡資料

45重點企業落戶 港孵生命科技中心

香港文匯報訊（記者 馬翠媚）香港國安法的實施及國安條例立法，香港社會進入由治及興新階段，特區政府全力拚經濟，「搶企業、搶人才」。投資推廣署與引進重點企業辦公室8日公布，自去年1月起，已引入45間生命健康科技重點企業落戶香港，總投資額達65億元（港元，下同）。投推署指出，香港具備良好條件，可發展成為國際生命健康科技中心。引進辦表示，會繼續密切與國際企業洽商落戶香港，強調香港具有多項優勢，能提供不同人才及多途徑融資方案，並有助國際企業進入大灣區市場。

據介紹，這些企業來自包括內地、澳門在內的9個國家及地區，共45家重點生命及健康科技企業落戶香港或在港擴展業務。主要分為藥物及先進治療、醫療產品製造、診斷方式相關、醫療服務四個類別。其中逾半數為藥物及先進治療類別企業，包括藥物製造、細胞療法與基因治療、中藥、生物製劑和疫苗等。他們在港投資總額達65億元，料未來幾年可創造3,200個就業機會。

融資便利 與內地國際高度協作

投推署署長劉凱旋8日表示，投推署與引進重點企業辦公室合作，在不足兩年間吸引了上述生物科技公司落戶香港，她認為香港具備很好的條件發展成為國際生命健康科技中心，包括基礎研究實力深厚，以及特區政府已預留100億元發展生命健康科技。參考數據，在45間企業中，有21間、即近半企業來自內地，其次有9間來自美國、5間來自新加坡，亦有來自英國、德國、澳洲、日本、澳門及斯里蘭卡的企業。當中有28間是治療類別，其次則是醫療器材、醫療服務及診斷。

對於這些企業赴港投資的原因，投推署創新及科技總裁黃煒卓提到，香港不僅便利生物科技融資，亦能與大灣區共同作臨床測試，是吸引這批企業落戶香港的原因。除了與內地市場聯繫外，他認為香港和國際有高度協作，其中「InnoHK創新香港研發平台」有28間世界級研發實驗室獲批准駐科學園，讓本地及世界級院校和研發機構合作進行不同研究項目，加上香港作為國際金融中心，在融資上甚具優勢。

人才匯聚 醫療保健體系完善

引進辦副總裁（生命健康科技）盧靜敏亦分析，香港不僅便利生物科技融資，亦能與粵港澳大灣區兄弟城市

共同進行臨床測試，可以促進生物科技企業的基礎研究盡快落地並完成商業轉化。此外，香港還擁有多所頂尖大學，匯聚不同生物科技人才，亦有完善的醫療保健體系，這些優勢都是吸引生物科技公司落戶香港的原因。

「1+」機制加快批藥利開展工作

盧靜敏透露，引進辦與投推署曾接見了不少18A上市公司，即未有收入、未有利潤的生物科技公司的高層，她引述有公司反映未有在香港擴展工作是因為審批藥物方面較困難，因此未能進入香港市場，不過她相信推出「1+」機制加快批藥進度後，現時情況有所改變，企業亦都陸續進駐科學園，她認為有關措施令引進辦的工作更加順利。

提供「量身定製」協助 增吸企業

劉凱旋續表示，投推署會繼續跟不同持份者探討並加強合作，為落戶香港的重點企業提供「量身定製」的協助。署方也會進一步完善「工具箱」，希望除引進龍頭企業外，也將負責研發的上游產業帶來香港，帶動香港本地相關產業的發展。

她補充，投推署今年首季度已經引入150家企業落戶香港或在港擴展業務，帶來147億元資金並創造了約2,000個就業機會；去年則引入382家企業，共帶來616億元投資並創造4,100個就業機會。



◆投資推廣署和引進重點企業辦公室8日舉行記者會。左起：黃煒卓、劉凱旋、盧靜敏。香港文匯報記者涂穴 攝



小資料

醫療產業鏈長 商機巨

創科可帶來新產業和帶動傳統產業升級轉型，尤其是生物科技新賽道。人口老化是全球發達經濟體面臨的重大議題，帶動對醫療及健康儀器的需求，產業鏈十分之長，商機巨大。生科是特區政府創科發展的四大方向之一，有分析認為香港生科產業已集政策、人才、平台、融資等優勢，生科公司可借助香港臨床測試在國際具認受性，開拓海外市場。

港臨床測試具國際認受性

香港是亞洲第一、全球第二大的生物科技集資中心，更是全球首地，臨床測試數據同時獲國家藥品監督管理局、美國食品及藥物管理局和歐洲藥物管理局等國際權威藥物管

理單位認可作藥物註冊用途。

截至去年底，共有126間醫療健康及生物科技公司在港上市，集資額達2,766億元（港元，下同）。循港交所《上市規則》第18A章上市的，截至今年2月底，共有63家未有收入或盈利的生物科技公司透過該制度上市，集資額約1,200億元。在香港引入生科企業，除了可為企業提供資金外，及可為投資者物色到潛在回報或極為可觀的投資機會，同時亦可帶動中下游企業集資，為香港帶來新產業和帶動傳統產業升級轉型，促使經濟多元發展，拉動本地經濟增長和創造優質的就業機會，提升香港的整體競爭力，為香港經濟發展注入新動能。

◆香港文匯報記者 馬翠媚