

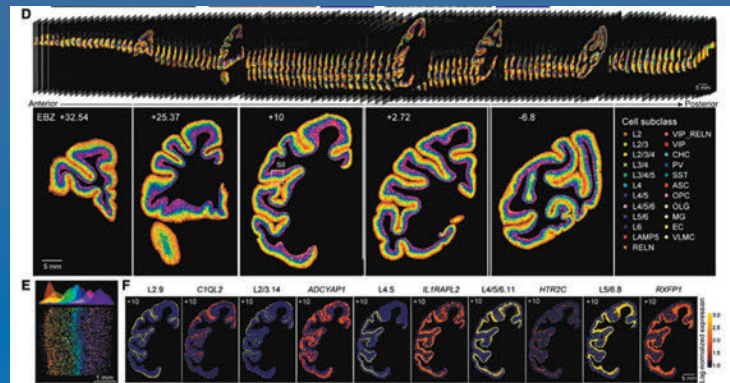
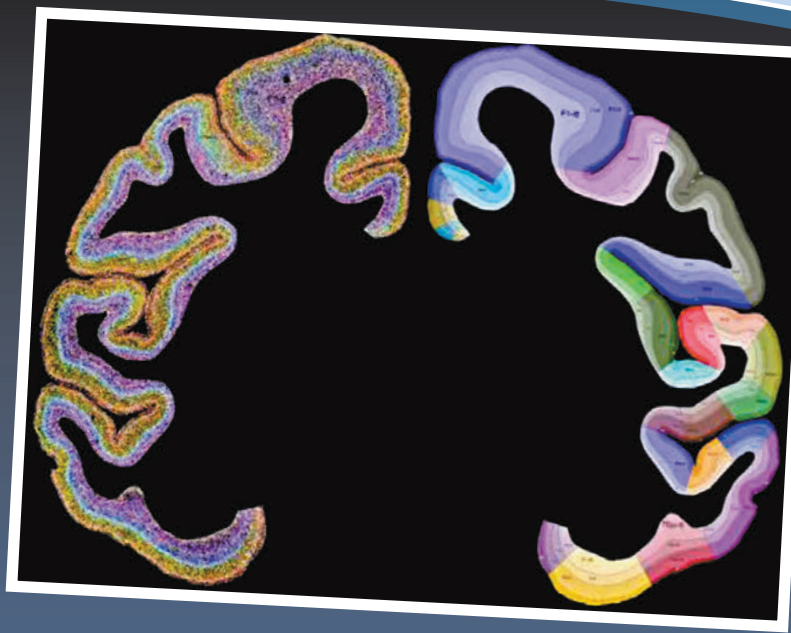


中國科學家繪就 獼猴大腦皮層細胞三維圖

為阿爾茲海默病、帕金森病等腦疾病研究奠定新基礎

世界首套單細胞分辨率的獼猴大腦皮層細胞空間分布圖譜誕生，該圖譜被稱為獼猴大腦皮層細胞三維「地圖」。這使科學家們能夠清楚地知道，獼猴大腦皮層細胞類型及其分布位置，奠定了阿爾茲海默病、帕金森病等腦疾病研究新基礎。作為目前最完整的靈長類腦細胞「說明書」，該研究還能為人腦功能、腦疾病、腦機接口等腦科學領域研究的基礎認知提供參考，大幅加快腦科學研究進程。7月12日，國際學術期刊《Cell》在線發表了這一由中國科學家們領銜的重要突破。

◆香港文匯報記者 郭若溪 深圳報道



◆獼猴大腦皮層細胞類型空間分布圖譜。
香港文匯報
深圳傳真

大腦的細胞組成及其空間分布規律是腦科學的基礎問題，其重要性類似於人類基因組計劃完成的DNA鹼基序列。中國科學院院士、腦科學與智能技術卓越创新中心學術主任蒲慕明表示，由於比較難獲得完整的人腦組織做相關分析，因此通過對與人類接近的獼猴大腦皮層上所有細胞的種類和分布描述清楚，對了解人類大腦有重大意義。

進一步了解各類神經元鏈接

文章共同通訊作者、中國科學院腦科學與智能技術卓越创新中心研究員李澄宇表示，此次研究通過對獼猴大腦皮層的143個腦區中單個細胞基因表達及狀態、空間信息進行聯合分析，成功繪製出獼猴大腦皮層細胞類型分類樹，揭示了細胞類型組成和靈長類腦區層級結構之間的關係，為進一步研究各類神經元之間的鏈接提供了基礎。

中國科學院腦智卓越中心全腦介觀神經聯接圖譜研究(單細胞分型)平台主任李超介紹，團隊檢測了4,000多萬個皮層細胞，根據細胞分子及空間分布規律，將之分為264種不同的細胞類型。

研究表明，獼猴大腦中大量興奮性神經元、抑制性神經元以及非神經元細胞在大腦皮層中的分布呈現明顯的層面及各腦區的特異性。研究團隊以視覺系統和觸覺系統為例，展開進一步研究，發現兩個系統的細胞類型組成與腦區層級組織之間存在顯著的相關性。更有趣的是，處於相同層級的腦區，往往細胞類型組成類似，揭示了細胞組成和腦區結構之間的關係。

另外，通過與已公開發表的人腦和鼠腦的單細胞數據進行跨物種比較，團隊發現了靈長類特有的、分布於第四層的興奮性神經元細胞，這些細胞高度表達與人類疾病相關的基因，包括控制語言能力發展的基因FOXP2、神經發育異常相關基因DCC和EPHA3等。

有助認識腦疾病 設計治療

「獼猴腦細胞圖譜的繪製，將幫助我們更好地認識腦疾病，為未來設計疾病治療靶點提供基礎參考資源。」文章共同通訊作者、華大生命科學研究院院長徐迅認為，該成果有望推動腦科學領域的突破性進展，如在類腦智能和腦機接口中，通過更精確的腦電信號採集，實現

更複雜的機體活動。

數據資源庫現已公開共享

據了解，此次研究由中國科學院腦科學與智能技術卓越创新中心(神經科學研究所)與華大生命科學研究院、臨港實驗室、上海腦科學與類腦研究中心、騰訊人工智能實驗室等單位組成的100多位跨學科、跨領域的研究人員合作，依託我國自主研發的核心技術與大平台，在明確目標任務的導向下，以分工互補、高效協作的「大科學」科研攻關模式共同完成。研究產生了較為完整的全球首套獼猴全腦皮層的單細胞以及空間轉錄組數據。目前，數據資源庫現已實現公開共享。

據了解，上述該成果獲得了科技部科技創新2030-重大項目「腦科學與類腦研究」、上海市級重大專項「全腦神經聯接圖譜與克隆猴模型計劃」、中國科學院、基金委、深圳市、臨港實驗室重大任務等項目的支持。未來該研究團隊將繼續在腦疾病機制與靶點研發、腦細胞與腦結構演化、腦功能的細胞分子機制等領域繼續攻關，推動中國在相關領域持續產生原創性、引領性成果。



◆高通量基因組DNBSEQ Tx測序系統。
香港文匯報
深圳傳真



◆華大科研人員正使用DN-Belab C4系統。
香港文匯報
記者郭若溪 攝

中國發現全新高溫超導體 有助破解高溫超導機理

香港文匯報訊(記者 盧靜怡 廣州報道) 香港文匯報記者13日從中山大學獲悉，中山大學王猛教授團隊與其他單位合作，首次發現液氮溫區鎳氧化物La₃Ni₂O₇單晶。該成果日前刊登在《自然》雜誌(Nature)上。這是由中國科學家首次率先獨立發現的全新高溫超導體系，是人類目前發現的第二種液氮溫區非常規超導材料，是基礎研究領域「從0到1」的重要突破，將有望推動破解高溫超導機理，使設計和預測高溫超導材料成為可能，在信息技術、工業加工技術、超導電力、生物醫學和交通運輸等領域，實現更廣泛的應用。

零電阻抗磁性 應用價值大

超導材料具有絕對零電阻、完全抗磁性和宏觀量子隧穿效應的特殊性質，因此具有重要的科學和應用價值，在該領域已產生了5個諾貝爾獎。然而，高溫超導的機理至今未知，成為近40年來物理學中最重

要的科學問題之一。

王猛教授介紹，團隊耗時三年半，依託中山大學物理學院公共科研平台，通過不斷努力成功生長了鎳氧化物La₃Ni₂O₇單晶，隨後在中山大學高壓實驗研究平台以及華南理工大學、中國科學院物理研究所、北京同步輻射裝置開展實驗研究，很快在實驗上確定了此單晶材料能夠在壓力下實現超導，轉變溫度達到液氮溫區，高達80K。這是繼銅氧化物高溫超導體後，另一個完全不同體系的高溫超導體。

「本次發現高溫超導的鎳氧化物，鎳的價態為+2.5價，遠離人們此前認為容易出現超導電性的正1價，超出此前理論預期。其電子結構、磁性與銅氧化物完全不同，通過比較研究，有可能推動科學家破解高溫超導機理。」王猛教授介紹，「根據機理，有望與計算機、AI技術等學科交叉後，設計、合成新的更多的更容易應用的高溫超導材料，實現更加廣泛的應用。」



◆中山大學王猛教授展示鎳氧化物La₃Ni₂O₇單晶。
香港文匯報廣州傳真



◆王猛教授團隊學生在做實驗。
香港文匯報廣州傳真



◆論文共同第一作者、中山大學物理學院特聘副研究員孫華蕾在進行實驗。
香港文匯報廣州傳真

實現51個比特量子糾纏態製備 刷新世界紀錄

香港文匯報訊(記者 劉凝哲 北京報道) 記者從中國科學技術大學獲悉，中國科學院量子信息與量子科技創新研究院潘建偉、朱曉波、彭承志等組成的研究團隊與北京大學袁曉合作，成功實現了51個超導量子比特態製備和驗證，刷新了所有量子系統中真糾纏比特數目的世界紀錄，並首次演示了基於測量的變份量子算法。該工作將量子系統中真糾纏比特數目的紀錄由原先的24個大幅突破至51個，充分展示了超導量子計算體系優異的可擴展性，對於研究多體量子糾纏、實現大規模量子算法以及基於測量的量子計算等具有重要意義。相關研究成果於7月12日在線發表在國際學術期刊《自然》上。

此次，研究團隊在前期構建的「祖沖之二號」超導量子計算原型機基礎上，將並行多比特量子門的保真度提高到99.05%、讀取精度提高到95.09%，並結合研究團隊所提

出的大規模量子態保真度驗證判定方案，成功實現了51比特態製備和驗證。最終51比特一維態保真度達到0.637±0.030，超過0.5糾纏判定閾值13個標準差。在此基礎上，研究團隊通過結合基於測量的變份量子本徵求解器，開展了對於小規模擾動平面碼的本徵能量的求解，首次實現了基於測量的變份量子算法，為基於測量的量子計算方案走向實用奠定了基礎。

量子糾纏是量子力學中最神秘也是最基礎的性質之一，同時也是量子信息處理的核心資源，是量子計算加速效應的根本來源之一。多年以來，實現大規模的多量子比特糾纏一直是各國科學家奮力追求的目標。中國科學家則在超導量子比特多體糾纏製備方面取得了一系列重要成果，自2017年起先後完成了10比特、12比特、18比特的真糾纏態製備，不斷刷新超導量子計算領域的糾纏比特數目紀錄。

中歐合作「微笑衛星」計劃2025年發射

香港文匯報訊(記者 劉凝哲 北京報道) 香港文匯報記者13日從中國科學院國家空間科學中心獲悉，太陽風-磁層相互作用全景成像衛星(Solar Wind Magnetosphere Ionosphere Link Explorer, SMILE，簡稱「微笑衛星」)中歐評審委員會主席正式簽署SMILE任務轉正樣設計評審報告，這標誌著該任務完成初樣階段全部研製工作，全面轉入正樣研製階段。據悉，「微笑衛星」計劃於2025年上半年在庫魯發射場發射。此次評審委員會主席由中國科學院國家空間科學中心主任、SMILE任務中方首席科學家王赤院士、SMILE任務工程總師葉培建院士、歐洲空間局監察長G. Colangelo和歐洲空間局未來任務部主任F. Safa擔任。評審委員會由中歐雙方研製團隊代表及專家

組成。經過4天的討論與諮詢，評審委員會一致同意中歐聯合SMILE任務轉正樣設計通過評審。

此次順利通過的中歐聯合任務轉正樣設計評審是SMILE任務繼2016年11月中國科學院批准中方工程立項，2019年3月歐洲空間局批准歐方工程立項，2020年1月通過中歐聯合初樣設計評審轉入初樣研製階段之後的又一重要里程碑節點。SMILE衛星平台和載荷艙預計於2024年7月運抵歐洲空間技術中心(ESTEC)開展正樣集成與測試。

SMILE任務是中國首次與歐洲空間局進行任務級深度合作的空間科學探測任務，雙方於2015年5月一致同意SMILE任務入選中歐聯合空間科學衛星任務。