

海陸空天電多個第一 科創屢破關鍵核心技術

去年研發經費比「十三五」末增近50% 全球百強科技創新集群數量佔比居首

十四五收官

之
科技創新篇

「十四五」期間，中國科技創新事業取得歷史性成就。第一艘國產電磁彈射航母福建艦下水、全球第一座第四代核電站石島灣基地投入商業運行、嫦娥六號實現全球第一次月球背面無人採樣返回、國產大飛機C919實現商業飛行、DeepSeek等國產大模型迅速進入全球第一梯隊……面對國際社會「脫鉤斷鏈」的威脅和打壓，中國用海陸空天電領域的多個第一，交出五年來科技創新的高質量答卷。

●香港文匯報記者 劉凝哲 北京報道

「『十四五』規劃把創新提到前所未有的重要位置，我們是這麼寫的、也是這麼做的」，國家發展改革委主任鄭柵潔在談及五年來科技創新發展時表示，中國研發投入再創新高，2024年全社會研發經費投入規模比「十三五」末增長近50%，增量達到1.2萬億元（人民幣，下同）；研發投入強度提高到2.68%，接近OECD（經濟合作與發展組織）國家平均水平。中國擁有全球規模最大的研發人員隊伍，全球百強科技創新集群數量達到26個、佔比全球第一，高新技術企業超過46萬家，創新成果不斷湧現。

科創成增強抗衝擊能力關鍵手段

「十四五」期間，中國面對複雜的國際局勢，面對一些國家「脫鉤斷鏈」的威脅，中國加速自主創新進程，對關鍵核心技術集中攻關。中國科學家利用天眼FAST，發現脈衝星數量超過1,000顆；利用嫦娥六號取回人類首批月背月壤，科學家揭開了更多月球演化的歷史……國家發展改革委經濟研究所研究員安淑新表示，「十四五」規劃的102項重大工程，成為破解關鍵核心技術受制於人難題的「突破口」，在集成電路、工業母機、工業軟件等領域攻克一批重大關鍵核心技術，形成了支撐經濟發展、提升民生福祉、保障國家安全的系統性力量。

專家認為，科技創新已成為產業轉型升級的關鍵動力，還是推動社會進步的關鍵力量，科技正以前所未有的速度改變着人們的生產生活方式。此外，科技創新更成為增強抗衝擊能力的關鍵手段，科技創新持續加力，增強了抵禦外部衝擊的底氣，為中國經濟行穩致遠提供了堅強支撐。

對此，科技業內人士、上海靈宙智能科技有限公司創始人黃鉅煌深有感觸，「內地科技創新方面具備全方位優勢——從人才儲備到應用場景，從項目孵化到政府對新技術的開放態度，這些都是支撐我事業發展的關鍵因素。」他指出，上海及內地高校畢業生具備扎實的項目實戰經驗，「我招聘的內地大二學生，即可參與真實項目，從理論直接到落地。」另外，內地高校和研究機構保持緊密合作，能夠快速孵化多項新技術；加之內地產業集群與生態齊全，科創團隊可以靈活對接各類廠商，縮短從研發到實際產品的周期，這些都讓黃鉅煌讚不絕口。

創新產業勢頭強勁

五年來，創新科技助力新質生產力加速發展。新能源汽車讓中國在汽車產業的升級換代中實現「彎道超車」，中國5G通信技術實現大規模商用，人工智能技術快速發展……稅務總局最新數據顯示，2021—2024年，中國高技術產業銷售收入年均增長13.9%，2015年上半年增長14.3%，其中高技術製造業佔全部製造業比重由2020年的15.3%提升到今年上半年的16.9%，創新產業勢頭強勁。

「十四五」期間，中國在創新領域取得一系列突破性成就，中國科技發展正從單點技術追趕邁向系統賦能與高水平開放協同推進的新階段，這為「十五五」發展奠定了堅實基礎。



●中國用海陸空天電領域的多個第一，交出五年來科技創新的高質量答卷。圖為第十五屆中國國際航空航天博覽會上，嫦娥六號任務取回的月球背面月壤樣品，吸引參觀者觀看拍照。 資料圖片

「十四五」期間部分重大科技創新成果

●「嫦娥六號」實現全球首次月球背面無人採樣返回，中國探月工程成功率100%，標誌着中國深空探測技術進入世界第一梯隊。

●船舶工業「三顆明珠」：首艘國產電磁彈射航母福建艦下水、首艘國產大型郵輪「愛達·魔都號」運營、大型LNG（液化天然氣）運輸船技術全球領先。

●中國空間站「天宮」全面建成並投入運營，成為全球唯一具備長期載人太空駐留能力的國家或地區。

●國產大飛機C919實現商業飛行，首次按國際適航標準研製的幹線客機打破波音空客壟斷。

●「祖沖之三號」超導量子計算機、「九章」光量子計算原型機實現算力突破。

●中國累計在研的創新藥達到4,000餘款，約佔全球的30%。

整理：香港文匯報記者 劉凝哲



●2024年5月8日，福建艦完成為期8天的首次航行試驗任務，順利返回上海江南造船廠碼頭。 資料圖片



●2023年5月28日，國產大型客機C919在上海完成首次商業飛行。 資料圖片



●華能石島灣高溫氣冷堆示範工程外景。 網上圖片

科學家勇闖「無人區」 科研優勢持續擴大

特稿 「十四五」時期，基礎研究被放到更加重要的位置。中國制定實施了基礎研究十年行動方案，重點布局一批基礎學科的研究中心，還首次針對基礎研究經費投入的情況設置指標。中國基礎研究厚積薄發，在這五年取得大量原創性成果，引領中國在眾多研究領域躋身世界前沿。

科技創新的「根基」和「源頭」是基礎科學研究。「十四五」期間，中國不斷加大對基礎研究和應用研究的資金支持。官方數據顯示，2024年全社會研究與試驗發展（R&D）經費投入超過3.61萬億元，同比增長8.3%，穩居世界第二位。其中，基礎研究經費達2,497億元，同比增長10.5%，增速高於R&D整體增速2.2個百分點；佔R&D經費比重提升至6.91%，延續上升趨勢。這為原始創新能力的提升提供了有力保障。

與此同時，政策環境的優化也為科研創新注入了強勁動能。國家出台一系列激勵措施，如科研項目「揭榜掛帥」機制、科研人員成果轉化收益比例提高、科研經費「包干制」試點等，極大激發了科研人員的積極性與創造力。此外，各地政府紛紛設立科技創新基金、建設高水平科研平台，進一步完善了科研生態體系。在財政和政策的支持下，中國廣大科技工作者甘坐「冷板凳」、勇闖「無人區」，取得了一批原創性重大基礎研究成果……在量子科技領域，中國成功實現51個超導量子比特蒸餾態備和驗證，刷新了所有量子系統中真糾纏比特數目的世界紀錄；中國還繪製出世界首套獼猴大腦皮層單細胞空間分布圖譜，為理解靈長類大腦的組織結構、進化機制和疾病模型提供了前所未有的精細「地圖」。

深入推進國際科技開放合作

自然指數2025科研領導者榜單顯示，中國蟬聯全球榜單第一，並擴大了科研產出的領先優勢。全球十強科研機構，除第2位的哈佛大學和第9位的德國馬普學會之外，其他8家均為中國機構，而中國科學院已連續多年居於全球首位。

自然指數主編西蒙·貝克表示，這些數據反映了全球科研格局的深刻轉變，「中國對科技的持續投入正轉化為高質量科研產出的快速增長，在物理科學和化學等領域，目前已遠超前居於首要地位的西方國家，包括美國。」

此外，中國深入推進國際科技開放合作，營造具有全球競爭力的開放創新生態。目前，中國已與世界160多個國家和地區建立科技合作關係，持續深化「一帶一路」科技創新合作。中國科學界並牽頭發起「深時數字地球（DDE）」「海洋負排放（ONCE）」等國際大科學計劃，為共同應對全球挑戰提供更多中國方案。

專家：腦機接口產業發展藍圖提振市場信心

香港文匯報訊（記者 劉凝哲、郭翰林 北京報道）工信部等七部門日前公布《關於推動腦機接口產業創新發展的實施意見》（下稱意見），明確中國腦機接口產業發展路徑和時間表，預計在五年內形成安全可靠產業體系，構建國際競爭力產業生態。「這是國家首次出台腦機接口產業專項規劃，將極大地提振市場信心，形成推動產業加速發展的持續動力。」業內專家向香港文匯報表示。

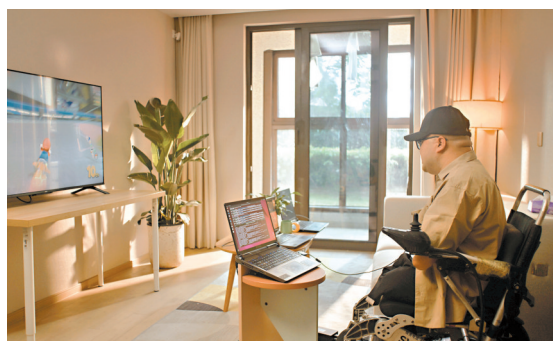
意見提出，到2027年，中國腦機接口關鍵技術取得突破，初步建立先進的技術體系、產業體系和標準體系。電極、芯片和整體產品性能達到國際先進水平，腦機接口產品在工業製造、醫療健康、生活消費等加快應用。到2030年，腦機接口產業創新能力顯著提升，形成安全可靠的產業體系，培育2至3家有全球影響力的領軍企業和一批專精特新中小企業，構建具有國際競爭力的產業生態，綜合實力邁入世界前列。

目前，腦機接口技術正從實驗室走向現實市場。今年年初，北京大學第一醫院神經外科成功為一位四肢癱瘓的患者完成「北腦一號」腦機接口植入，實現用思維操控機械臂自主飲水。這個中國科學院腦科學與智能技術卓越創新中心聯合

復旦大學附屬華山醫院及階梯醫療合作，成功開展的中國首例侵入式腦機接口的前瞻性臨床試驗，標誌着中國在侵入式腦機接口技術上，成為繼美國馬斯克Neuralink公司之後，全球第二個進入臨床試驗階段的國家。美國CNN的報道稱，雖然較美國起步晚了20年，但「中國在腦機技術領域正迎頭趕上」。

醫保部門已部署相關費用報銷問題

中國科學院腦智卓越中心研究員、階梯醫療創



●趙鄭拓等科研人員進行的中國首例侵入式腦機接口的前瞻性臨床試驗，受試者術後一個月腦控玩賽車遊戲。 香港文匯報北京傳真

始人趙鄭拓在接受香港文匯報採訪時表示，腦機接口是國家布局的未來產業重點方向之一，意見為行業發展提供了清晰的目標和路徑，以場景落地為導向，劃定明確可實施場景，並以培育全球頭部企業為核心，明確5年內培育2至3家為目標；同時以補齊和強化產業鏈關鍵環節為重點，強化基礎硬件攻關，這些都令腦機接口從業人員倍感振奮。

上述前瞻性臨床試驗的這一進展與馬斯克大概有一年時間差距，但在神經電極等領域已有技術領先優勢。他認為，意見着眼於圍繞核心企業構建系統性生態，提出要建設具有國際競爭力的完整產業生態，在聚焦技術突破和產業化的同時，系統性部署了標準制定、人才引育、安全保障、倫理治理、創新主體協同、金融配套等支撐要素。

中國腦機接口臨床應用不斷進展，醫保部門已部署相關費用報銷問題。趙鄭拓認為，此次意見雖然不能稱為「臨門一腳」的具體落地政策，但其戰略引領、場景指引和框架支撐作用，將極大地提振市場信心、引導社會資源投入，並必然催化各地方、各部門後續更具針對性的配套支持政策落地，持續推動產業加速發展。

嫦娥六月背樣品揭月幔原始狀態

香港文匯報訊 據央視新聞9日報道，中國科學家通過對嫦娥六號從月球背面採集的玄武岩樣品研究，揭示了月幔的「超還原」狀態。這一發現進一步深化了人類對月球內部組成的認識，也為理解月球的形成與演化提供了新的線索。

研究表明嫦娥六號玄武岩起源於超還原月幔。月球內部由月殼、月幔和月核組成，月幔介於月殼和月核之間，厚度1,000多千米，佔月球體積一半以上，是月球岩漿活動和火山噴發的物質來源，影響着月球的演化。「超還原月幔」是指月幔處於一種非常還原的狀態，也就是其中的元素傾向於以較低的價態存在，這意味着這些月幔物質更加原始，或者遭受了大型撞擊導致的還原過程。

近日，中國科學家發布在國際學術期刊《自然通訊》的研究成果顯示，嫦娥六號着陸區深處的月幔不僅比月球正面的月幔更「乾」、更「貧瘠」，而且更「還原」。

據介紹，這項發現不僅是一項局部性的科學突破，也對未來行星科學領域產生一定影響，同時，也對月球資源的評估與利用具有指導意義。