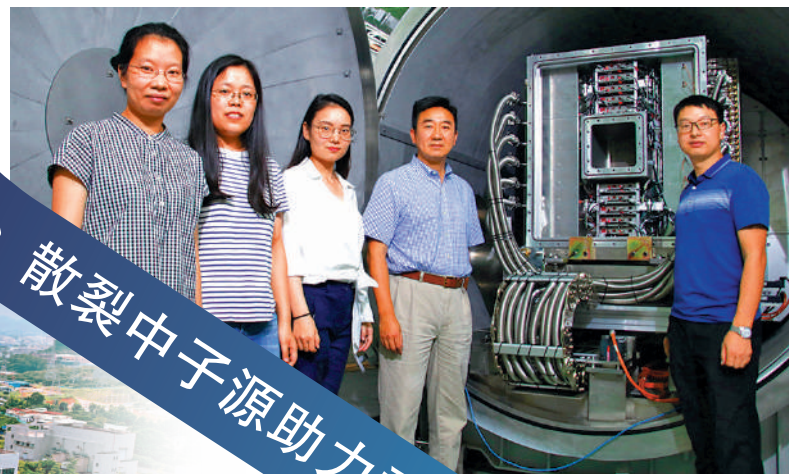


粵港協同創新 共建科技重器

中科院：多物理譜儀 運行三年效果彰



▲香港城市大學中子散射研究團隊與中國散裂中子源在專才培訓、科研及設備上均有合作。

▲坐落在東莞松山湖科學城的中子散裂中子源(CSNS)。

中新社

散裂中子源助力香港創科發展

香港城市大學王循理等團隊

高熵合金相變機理研究

- 通過使用原位中子衍射技術，研究團隊首次揭示了高熵合金這種新型結構材料，在超低温時出現各種變形機制的次序。該成果可以使材料在低温環境應用時具備更佳的力學性能。

香港大學黃明欣等團隊

超級鋼強度和韌性機理研究

- 團隊在中國散裂中子源上利用中子的穿透能力，精確測量獲得相體積分數和位錯密度，首次從微觀層面揭示了這種「超級鋼」既有創紀錄的強度，又有非常好的韌性的新機制。目前，已在廣州一家汽車彈簧生產企業順利投用，應用到多款國產汽車上。

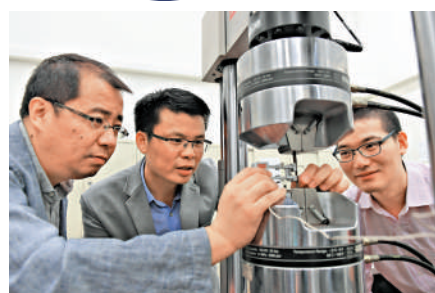


▲香港大學黃明欣團隊發現了效能創世界紀錄的「超級鋼」。

香港科技大學陳弦等團隊

鐵電材料相變研究

- 團隊提供了一種能量轉換系統和方法，用於在沒有任何外部電源的情況下，通過鐵電材料的相變直接從熱能產生電能。



▲香港大學黃明欣團隊採用拉伸機測試鋼的強度及延伸性。

科技自立自強 超90%設備國產化

作為世界第四台、內地首台中子全散射譜儀，多物理譜儀超90%設備國產，還有不少「東莞」造。

據介紹，多物理譜儀中有一個長30米的中子導管，是進口設備，安裝精度要求很苛刻，要控制在正負25微米範圍內。由於各種原因，國外工程師不願過來安裝，最終，項目組決定自己上。多物理譜儀另一個具有代表性的設備是徑向準直器，需要在有機薄膜上鍍一層中子吸收材料，以降低測量時的噪音。過去這類設備都依賴進口，但為了節省經費，並保證後期的維護，項目組決定自主研發探索。雖然走了一些彎路，但最終實現了徑向準直器的國產替代，性能上不輸國外產品。

「自主研發最大的優勢在於，設備一旦損壞，我們能馬上更換，不再受制於人。減少了進口依賴，才能真正實現科技自立自強。」中國科學院高能物理研究所研究員、多物理譜儀負責人殷雯說道。正是憑着這樣的信念，多物理譜儀設備的國產化率超過90%。



▲科研人員在中國散裂中子源進行實驗工作。

責任編輯：牛禾青 美術編輯：馮自培



習 近平主席對香港科技創新事業發展始終牽掛於心，多次表達對香港科創發展的關心關懷，為香港着力建設全球科技創新高地指明方向。在習近平的關心重視和中央政府的大力支持下，一系列務實舉措落地實施。

13日，記者從中國科學院高能物理研究所獲悉，由散裂中子源科學中心、東莞理工學院和香港城市大學共同建設的國內首台中子全散射譜儀——多物理譜儀，在有着「超級顯微鏡」之稱的國家重大科技基礎設施中國散裂中子源上運行三年來，已完成300多項用戶實驗，成為粵港澳大灣區協同創新的典範，為服務國家重大需求、產業需求與基礎研究提供了重要技術支撐，助力打造國家創新高地。

大公報記者 劉凝哲、盧靜怡報道



港高校參建多物理譜儀 3年完成300多項實驗

位於廣東東莞的中國散裂中子源是大灣區首個國家重大科技基礎設施，也是世界上第四台散裂中子源。它於2018年8月通過驗收，投入正式運行。散裂中子源另外還建設了8台合作譜儀。這當中，散裂中子源科學中心與粵港高校聯合建設的多物理譜儀，自2021年10月起正式向通過項目評審的全球實驗申請者開放。

多物理譜儀是港澳地區首次參與投資建設的國家大型科學實驗設施，為先後成立的「中國科學院—香港地區中子散射科學技術聯合實驗室」和「粵港澳中子散射科學技術聯合實驗室」提供關鍵支撐。

據了解，該多物理譜儀的設計通量是同功率英國散裂中子源ISIS全散射譜儀GEM的4到5倍，分辨率與兆瓦級美國散裂中子源SNS全散射譜儀NOMAD相當。

中國科學院高能物理研究所研究員、多物理譜儀負責人殷雯表示，多物理譜儀運行三年來，完成300多項用戶實驗，研究領域包含電池與能源、化學與環境、合金材料、稀土與磁性材料等，為材料科學、物理學、化學、環境等領域提供了不同有序度的結構研究平台，在服務國家重大需求、產業需求與基礎研究領域取得了一批重要成果，已在國際學術期刊發表高水平論文100餘篇。

同時，在多物理譜儀研製過程中，科研團隊實現了一系列關鍵技術突破，包括首次成功研製國產位置靈敏型氦三管探測器，並實現工程應用，性能達到了國際先進水平，實現「從0到1」的突破，為後續譜儀探測器自主化研製奠定了堅實的基礎；粵港科技合作團隊還自主開發了首個用於中子衍射與對分布函數數據規約的國產軟件，構建了全散射數據採集與分析技術全鏈條，實現中子全散射數據規約軟件的國產化。

港大團隊：家門口做實驗真方便

「中國散裂中子源這一大科學裝置的用戶，有三分之一來自粵港澳大灣區。」散裂中子源科學中心副主任梁天驕介紹道。據了解，截至今年5月，散裂中子源已經累計為106個香港用戶提供支撐，助力香港高校科研機構完成課題58項。

中子碰撞的同時，科研也在「碰撞」。香港大學黃明欣等團隊的超級鋼強度和韌性機理研究，香港城市大學王循理等團隊的高熵合金相變機理研究……在這座「中子工廠」的支持下，兩地科研團隊產出多個受到高度關注的成果。

香港大學教授黃明欣表示，借助中國散裂中子源，他獲得了超高強鋼的重要微觀參數信息，解開了小裂痕吸收能量的奧秘。「家門口做實驗，真方便。以前要向國外申請，把材料寄過去。來來回回，效率很低。」黃明欣感言，大灣區有了中國散裂中子源之後，他每年都要來好幾次。記者了解到，目前黃明欣團隊所研發的超高強鋼，已在廣州一家汽車彈簧生產企業順利投用，應用到多款國產汽車上。

多物理譜儀 微觀世界放大鏡

就像放大鏡能看清蜜蜂的翅膀，多物理譜儀就是觀看原子世界的「放大鏡」。多物理譜儀將集中在長程有序但局域無序材料與中短程有序材料的結構研究，為科學家探索物質內部結構提供重要工具，將在中國材料科學、凝聚態物理、生命科學、納米催化等學科領域發揮重要作用，滿足若干國家戰略前沿技術發展的重大需求。

與國際上其他3台多物理譜儀對比，中國散裂中子源多物理譜儀的設計通量是同功率英國散裂中子源譜儀的4到5倍；分辨率與兆瓦級的美國散裂中子源譜儀相當，達到世界先進水平。

資料來源：南方日報



▲工作人員在譜儀大廳對相關設備進行調試。

多物理譜儀應用領域

- 電池與能源：電動車電池研發；新型硬碳儲鈉材料研發；新型固態電解質；過冷塑晶微壓可控儲熱新技術
- 化學與環境：新型碳基材料；沸石與分子篩工業催化劑
- 合金材料：儲氫合金儲氫機理；金屬玻璃拉伸塑性研究

大公報記者盧靜怡整理

專家解讀

「超級顯微鏡」提升香港科技實力

有「超級顯微鏡」之稱的中國散裂中子源是粵港澳大灣區首個大科學裝置，其中，多物理譜儀是散裂中子源首個合作譜儀，被認為是粵港澳科研合作的典範。

目前，「超級顯微鏡」再次「上新」，散裂中子源二期工程已於今年3月底啟動建設。中國科學院高能物理研究所副所長、中國散裂中子源二期工程總指揮王生表示，散裂中子源在與香港合作方面還有很大的空間。在二期工程的多台譜儀中，兩地合作還有很大的潛

力，不僅是合作譜儀的建設，還可為香港學者提供更多的實驗條件。粵港合作共建如多物理譜儀這樣的大型科學裝置，對提升香港科技實力有重要意義。暨南大學經濟學院教授謝寶劍表示，通過與內地合作共建的大科學裝置，香港不僅可以便捷地使用這些先進的科研設施，還能在科技領域實現資源共享，補齊自身在重大科學裝置和科研設備方面的短板。「香港參與共建國家大科學裝置的過程，將探索出很多科技領域跨境合作經驗，同時有利於大灣區在科技領域的軟聯通，為香港乃至整個大灣區的科技創新注入新動力。」

大公報記者劉凝哲、盧靜怡