



中國散裂中子源項目成果鑒定 粵港澳完成逾450課題

港參建多物理譜儀 助力灣區科研豐收



中國散裂中子源部分項目



◆中國散裂中子源「多物理譜儀關鍵技術與應用」項目科技成果鑒定會。



◆中國散裂中子源二期工程總指揮 王生。香港文匯報記者劉凝哲攝

香港文匯報記者昨日從中國科學院高能物理所獲悉，中國散裂中子源「多物理譜儀關鍵技術與應用」項目科技成果鑒定會日前在東莞召開。多物理譜儀是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，被認為是粵港科技合作、協同創新的典範。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昨日在接受香港文匯報訪問時表示，多物理譜儀的建設非常成功，在基礎研究和產業應用等方面已取得多項成果，後續散裂中子源與香港仍具有很大的合作潛力。

◆香港文匯報記者 劉凝哲 北京報道

據介紹，多物理譜儀是港澳地區首次參與投資建設的大型科學實驗設施，支撐了包括粵港澳大灣區在內的高校、科研院所與企業的前沿研究和技術開發，具有不可替代的示範引領作用。多物理譜儀為先後成立的「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」提供了關鍵支撐。

東莞市副市長黎軍表示，多物理譜儀的建設，顯示了粵港科技合作的巨大潛力，要充分發揮大科學裝置的引領作用，深化粵港科研合作，帶動東莞乃至粵港澳大灣區科技企業的蓬勃發展。

三年為各產業完成逾300項實驗

談到多物理譜儀在產業應用領域的具體成果，王生介紹，某國內頭部新能源汽車企業希望通過中國散裂中子源平台進一步提升汽車鋰電池的性能。多物理譜儀通過中子原位觀察鋰電池的充放電過程，首次揭示了其電池產品在充放電過程中碳鋰化合物的分布情況。該研究為提升現有鋰電池的性能與新產品研發開拓了新視野。

中國科學院高能物理研究所研究員、多物理譜儀負責人殷曼表示，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，在《Nature》等期刊上發表高水平論文百餘篇。

「多物理譜儀在建成開放的第一年，其研究論文就發表在兩大頂刊上。」王生說，這台譜儀是散裂中子源與香港科研團隊合作的典型案例，其他方面也有着深入廣泛的合作。

據介紹，截至目前，中國散裂中子源在粵港澳大灣區的用戶分布為廣東1,375個、香港106個、澳門11個，其中廣東已完成超過400個課題，香港完成58個課題，澳門完成10個課題。在這座超級顯微鏡的支持下，三地科研團隊產出多個受到高度關注的成果。

實現從0到1 相關技術國產化

此外，多物理譜儀關鍵技術指標，樣品處單位功率中子通量處於國際同類型譜儀的領先水平，譜儀衍射分辨率和實空間分辨率達到國際

同類型譜儀的最好水平。同時，多物理譜儀研製過程中，也產生了一系列關鍵技術突破，首次成功研製了國產位置靈敏型氙管探測器，並實現工程應用，性能達到了國際先進水平，實現「從0到1」突破，為後續譜儀探測器自主化研製奠定了堅實的基礎。團隊自主開發了首個用於中子衍射與對分布函數數據採集與分析的國產軟件，構建全數據採集與分析技術全鏈條，實現中子全散射數據採集與分析的國產化。

整理：香港文匯報記者 劉凝哲

香港文匯報訊（記者 鍾健文）中國散裂中子源的多物理譜儀是香港首次參與投資建設的國家大型科學實驗設施，港方專案負責人、香港城市大學物理系講座教授兼中子散射研究中心主任王循理昨日接受香港文匯報訪問時表示，多物理譜儀能服務於物理、化學、材料科學與工程，以及生物醫藥的開發，為香港以至大灣區各城市於人才培養及科研創新，提供了一個獨特的有力平台。

港方優化設計提高譜儀效率

王循理表示，香港作為參與方之一，研資局與城大通過協作研究金（CRF）投資1,700萬港元，由他作為專案負責人領導參與了多物理譜儀的建設，主要貢獻在於譜儀的設計及優化，以及增加了探測器覆蓋面，從而大幅度提高了多物理譜儀的效率。

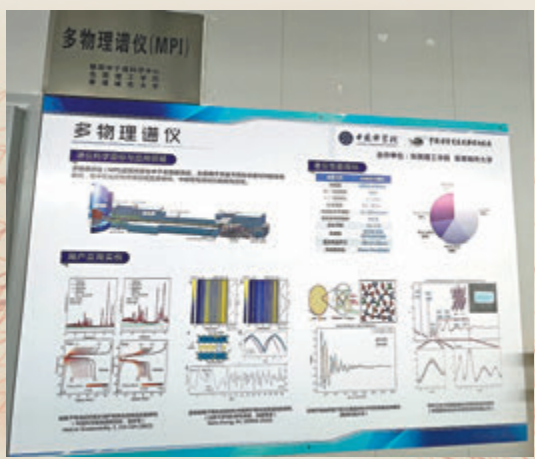
據城大網頁介紹，王循理的學術專長是中子與同步加速器散射測量。他運用這些先進實驗科技研究高級材料的相變及變形。他現時的研究領域包括金屬玻璃的結構和動態，高熵合金的變形行為，及磁性形狀記憶合金的磁彈性耦合。

在香港工作前，王循理曾任職於美國橡樹嶺國家實驗室並獲晉升為資深研究員。他負責該實驗室散裂中子源的工程衍射（VULCAN）之設計、建造與調試。加入城大後，他一直致力將香港建設成國際中子散射研究中心。在裘槎基金會的支持下，他設立了兩年一度的裘槎中子散射暑期課程。2015年他發起有關中子散射的戈登學術會議，並擔任首屆會議主席。

同時，王循理與中國科學院高能物理研究所陳和生院士合作成立中子散射聯合實驗室。2020年，他參與創立粵港澳中子散射科學技術聯合實驗室，並擔任香港實驗室執行主任。

港學者：提供區內創新獨特平台

◆中國散裂中子源多物理譜儀介紹圖。香港文匯報記者 劉凝哲 攝



◆中國散裂中子源設施。資料圖片

理大研軟體機械材料 開發高效隔熱衣

香港文匯報訊（記者 高鈺）全球暖化持續加劇，民眾飽受高溫天氣的煎熬，而保持人體舒適度對於高溫環境下工作的人士尤為重要。香港理工大學利民先進紡織科技青年學者、時裝及紡織學院副教授壽大華帶領的團隊，成功研發出首款採用軟體機械人紡織物料，可成為適應環境溫度變化而自動調溫的智能防護衣，同時有效隔熱透氣，保障高溫環境下的工作安全。研究結果已於國際跨學科綜合期刊《Advanced Science》上發表。

高溫環境會增加熱壓力，加重身體能量消耗，為健康帶來威脅，包括加劇心血管疾病、糖尿病、精神健康和氣喘問題，同時增加傳染病傳播風險。根據世界衛生組織數據顯示，2000年至2019年期間，全球每年約48.9萬人因高溫相關原因死亡，其中亞洲和歐洲個案分別佔45%及36%。

熱防護衣是保護極端高溫下工作人士的重要裝備，尤其是需要身處火場的消防員和長期在戶外工作的建築工人。壽大華表示，消防員穿著厚重的消防服非常悶熱，離開火場脫下裝備後，靴子有時候甚至可倒出近一磅汗水。同時，傳統防護衣的熱阻固定不變，在常溫下穿著，容易因過熱造成不適，但用於火場和極端高溫環境，隔熱效能又未必足夠。

仿鴿子調溫原理 續擴應用層面

為此，壽大華團隊研發了智能軟體機械人防護衣，其靈感源於自然界的仿生學，例如鴿子常利用羽毛在皮膚附近形成一層空氣間隙，減少熱量流失於環境中。在溫度下降時，鴿子會豎起羽毛使其變厚且蓬鬆，以積蓄大量靜止空氣，增加熱阻來提高保暖效果。

理大開發的防護衣，採用自動調節熱溫度的軟體機械人紡織布，借鑒人體外骨骼排列和分布的網狀結構，將軟體驅動器置於防護衣內相應支撐區域。其原理是在軟



◆壽大華帶領的研究團隊，成功研發出首款採用軟體機械人紡織物料。

體驅動器中封裝無毒不燃的低沸點液體，在環境溫度升高時，封裝的液體由水態變成氣態，令軟體驅動器膨脹，並使紡織物料結構變厚，靜止空氣層因此擴大，使熱阻提升一倍多。當防護衣外表面溫度達到攝氏120度，相比於傳統熱防護衣，這種低成本智能防護衣內表面溫度可降低攝氏10度以上。

同時，該物料柔軟、堅韌又耐用，比形狀記憶合金熱敏防護衣，質感更貼膚舒適，亦可任意調整形狀，有助廣泛應用於不同類型的防護衣，即使經過嚴格洗滌測試，也不會滲漏。這款物料的多孔間隔針織結構亦可顯著減少對流熱傳導，令防護衣保持高透溫度。

此外，這款軟體機械人防護衣既輕巧，又無須熱電晶片或循環液冷卻系統進行冷卻或加熱，即在不消耗能量下仍能有效調節溫度。

壽大華表示，這項創新技術有望廣泛應用於運動服、醫療保健服、戶外裝備等，以及作為建築用熱適應紡織隔熱材料，達至節能效果。團隊亦擴展了相關技術的應用層面，在創新科技署和香港紡織及成衣研發中心資助下，研發出適用於低溫環境或氣溫驟降的高透充氣外套和保暖服，有望幫助野外遇困人士在惡劣環境中維持正常體溫。

都大研小分子新藥「入腦」阻截致病蛋白

香港文匯報訊（記者 高鈺）阿茲海默症是認知障礙症中最常見種類，可嚴重影響患者的記憶、認知及自理能力等，但暫時未有根治之法。香港都會大學健康及護理學院教授共同帶領跨院、跨學科的國際性團隊，積極利用新型納米技術研發基因療法藥物，抑制致病的有害蛋白在患者腦部生產，有效舒緩疾病惡化及緩解症狀。

阿茲海默症是因大腦神經細胞病變而致大腦功能衰退的疾病，受損細胞於腦內形成神經斑和纖維結，並產生名為β-澱粉樣蛋白（β蛋白）的有害蛋白，β蛋白累積會導致腦細胞衰退及死亡。現時的藥物只能短暫改善患者的認知功能，無法阻止病情惡化。

都大健康及護理學院副院長（創新與研究）謝家偉，與來自香港城市大學、香港大學、英國劍橋大學醫學院、倫敦帝國學院、香港瑪麗醫院等學者合作進行相關研究。團隊有臨床科學家、醫生及藥劑師，以創新的納米技術及基因療法，利用小分子干擾核糖

核酸（small interfering RNA, siRNA）抑制患者腦內β蛋白的製造和積聚。

繞開免疫系統穩定送藥

由於阿茲海默症患者的大腦會持續製造有害的β蛋白，而此項基因療法透過藥物在患者體內引進siRNA，針對致病基因，阻截腦部製造β蛋白，減少其積聚，以大幅延緩病情惡化。為令藥物更安全有效地傳遞至腦部細胞，團隊利用新型納米技術——脂質納米顆粒（Lipid Nanoparticles）滲透及穿越血腦屏障，以避免被病人自身的免疫系統攻擊，使藥物更穩定地進入腦部細胞及發揮療效。

團隊正透過生物信息學工具設計不同的siRNA基因序列，並進行嚴謹的細胞實驗和動物研究，期望試驗出最佳的治療效果，把副作用降至最低。謝家偉期望，研究能為阿茲海默症的臨床試驗奠定堅實基礎，「通過siRNA基因療法，針對疾病根源解決問題，希望為全球患者帶來新希望。」



◆謝家偉（左三）與來自不同院校的團隊進行阿茲海默症新藥研究。