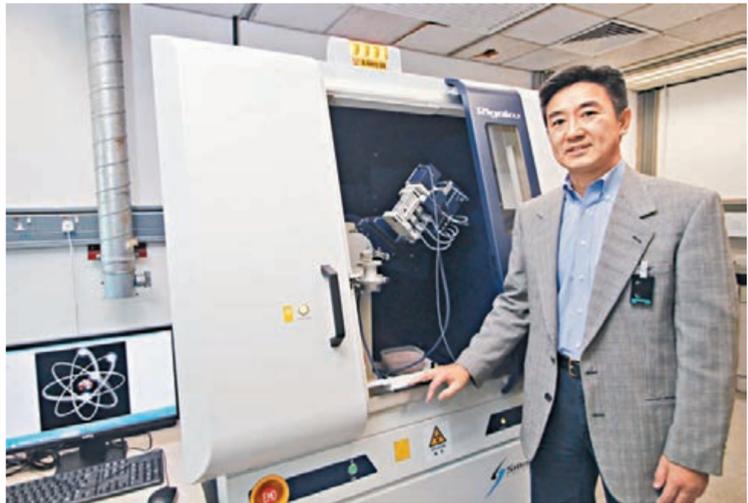


根據國家主席習近平的重要指示，國家科技部、財政部大力推動兩地科研協作，香港與內地創科合作步入新時代，粵港澳大灣區相關發展是焦點。在科研基建層面，位於東莞的「國之重器」、專研物質微觀結構的中國散裂中子源今年3月正式投入運作，當中亦有香港科學家身影。城市大學物理學系系主任王循理為中子源項目的高級顧問，他接受香港文匯報訪問時指，香港科研水平於大灣區內領先，且港莞兩地交通方便，港校將是散裂中子源的最大受益者。

■香港文匯報記者 柴婧



王循理提到，城大物理系亦定下兩個培養方針，一是着重理論和計算物理，二是着重高端實驗。

作為中子散射技術專家，他亦正不遺餘力為香港培養和引進更多相關人才，亦計劃向特區政府申請投入逾億元經費，讓香港直接於散裂中子源建設專有譜儀，提升本港科研地位，同時造福整個大灣區科研發展。

在東莞的散裂中子源是全世界第四台同類型脈衝式研究設施，是中子散射（Neutron scattering）科研及業界發展的多學科平台，也是大灣區內最重大的科研基建。

4月下旬，香港立法會4個委員會破天荒考察大灣區，也特別獲安排近距離深入了解這個「國之重器」。作為行程重點之一，議員們對設備未來可對香港帶來的便利和機遇感到興奮，又鼓勵港人抓緊爭取這一大灣區福利。

### 「南方光源」若成 莞將獨步物研

自十多年前中國散裂中子源計劃構思以來，當時仍於美國做研究的王循理已開始擔任項目顧問，至2012年他加盟城大，成為本港學術界中子散射技術的先驅，對香港於有關領域面臨的機遇與挑戰了然於胸。

他認為，東莞高校數目不多，而香港科研水平在區域內領先，來往港莞交通又很方便，「所以我常說，散裂中子源建在東莞最大的受益者是香港高校。」

他續說，東莞今年初首期投資超過50億元人民幣建設松山湖材料實驗室，廣東省亦考慮在散裂中子源周邊規劃建設一台先進光源設備「南方光源」，也可能建自由電子激

光裝置，認為如果各項目都能落實，「東莞便是（物理科研）世界上獨一無二的地方」，而香港也可能受惠更多。

### 王循理：應着重提升本地用戶群

但王循理坦言，香港如要更好利用包括散裂中子源等區內大型科研基建的優勢，便要處理「本地用戶群體薄弱」問題，「要有效解決，一是引進高級科學家，另一則是加緊培養人才。」

所以自2014年起，王循理透過獲獎基金撥款資助的暑期課程，為香港科學家提供有關使用中子散射技術的培訓，「我們已經辦了兩屆，每次30名學員，其中10名來自香港高校，主要訓練數據分析，因為在中子實驗中，數據分析是個大問題。」

王循理提到，城大去年進行學系重組，包括開設香港首個材料科學及工程系，推動跨學科材料性質及結構研究，而其所處的物理系亦定下兩個培養方針，一是着重理論和計算物理，二是着重高端實驗，「這就是考慮到利用東莞的散裂中子源，配合香港實驗地方少但國際化的特點，希望抓緊機遇。」

王循理又透露，有意向特區政府提交研究計劃，爭取香港以最直接的方式參與散裂中子源的研究，用1億元至2億元建設香港投資的譜儀，「如果香港能在散裂中子源建設世界領先的儀器，會造福於香港各個大學，得到散裂中子源的優先安排，香港科學家能自己再分配，對香港科學的上升有很大幫助。」



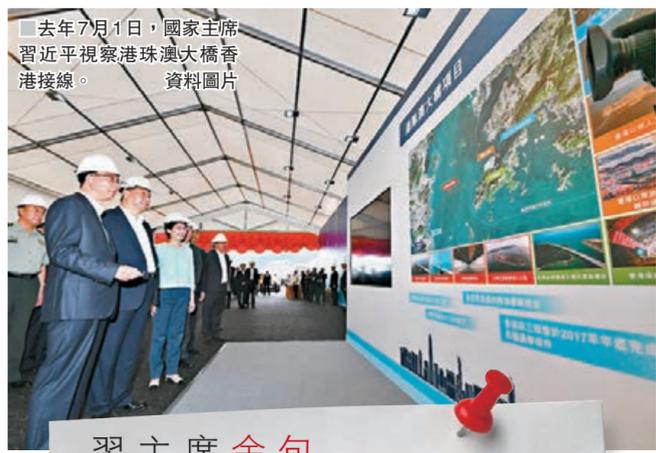
中國散裂中子源位於東莞大朗鎮。

# 港科學家投身研散裂中子源

# 「港校將成最大受益者」

# 中子惠港

# 輻射灣區



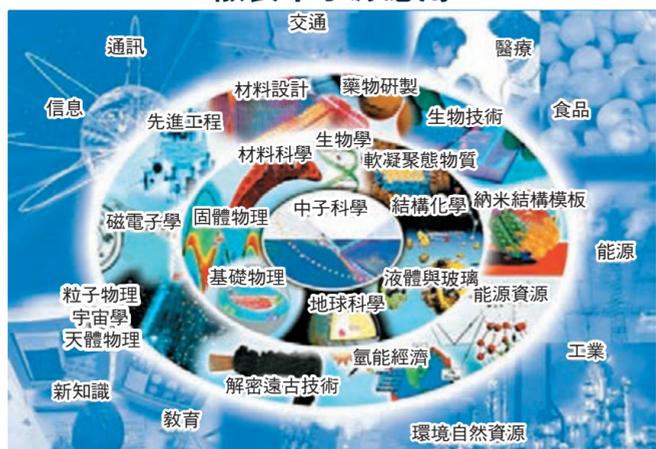
去年7月1日，國家主席習近平視察港珠澳大橋香港接線。

資料圖片

### 習主席金句

促進香港同內地加強科技合作，支持香港成為國際創新科技中心，發揮內地和香港各自的科技優勢，為香港和內地經濟發展、民生改善作出貢獻，是在香港實行「一國兩制」的題中應有之義。

### 散裂中子源應用



### 動力學「探針」研究不二選

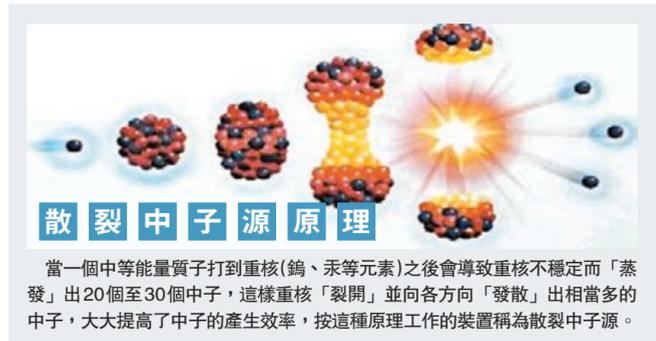
中子技術 中子是組成原子核的微小粒子，被視為研究物質結構和動力學性質的理想「探針」，甚至研究非晶鈦結構等諾貝爾獎級別課題的不二選擇。科學家會利用中子束射到研究樣品上，而中子會在不破壞樣品情況下與其原子核相互作用，產生散射，通過測量散射的中子能量和動量變化，便可了解該物質的微觀結構和運動規律，對物理學、材料科學、納米科學、醫藥、新型核能開發等前沿領域都有重大貢獻。

城大物理學系系主任兼講座教授王循理，主要透過中子散射、同步輻射等手段，研究大塊非晶合金和磁記憶合金等無定型態材料的結構。他指出，對材料科學來說，研究結構非常重要，因為「結構決定性質」，又解釋道，一般金屬材料裡面的原子排序都是有規律的，而大塊非晶合金、磁記憶合金的結構則沒有規律，而且中子不帶電，但本身有磁距，因此特別適合研究合金材料的磁學性質，人類對磁結構理解的知識，「至少九成是從中子散射定出來的。」

此外，中子還具有同位素識別能力，波長與晶格參數相近、具有較強穿透力等，都是以中子散射技術進行材料科學和生命科學研究所具有的優勢和特點。

王循理領導的研究團隊去年便曾利用澳洲的中子儀器、美國的同步輻射、日本最先進的電子顯微鏡，在金屬玻璃成型過程中，發現一個未為人知的無定型狀態，破解了40年來困擾科學界的謎團。隨着中國散裂中子源投入應用，他表示，正與東莞理工學院合作，在中子源研製先進的多物理譜儀，進一步分析非晶和無定型態材料。

■香港文匯報記者 柴婧



### 散裂中子源原理

當一個中等能量質子打到重核（鎢、汞等元素）之後會導致重核不穩定而「蒸發」出20個至30個中子，這樣重核「裂開」並向各方向「發散」出相當多的中子，大大提高了中子的產生效率，按這種原理工作的裝置稱為散裂中子源。

## 港須早建設「機時」不可失

爭一話一語一權 要利用中子的特性作「探針」，科學家必須先得到和控制中子，而被稱為「超級顯微鏡」的散裂中子源，正是這樣一項重大科學裝置，透過加速器提供的高能質子，轟擊重金屬靶而產生大量中子作科研之用。王循理進一步解釋，散裂中子源為產生中子的源頭，要進行探測，便要透過後期建設，於裝置上面引出孔道，再在孔道上建立用於測量不同內容的先進譜儀。不過，每台中子源能建的譜儀數量有限，愈到後期愈難申請到建譜儀的機會，所以他希望香港能更積極及早參與其中，「爭取到話語權。」

中國散裂中子源工程總指揮、中科院院士陳和生曾表示，中國散裂中子源將來最多能

建20台譜儀。王循理指，目前東莞的設備已有7台譜儀在設計、建設、調試中，近日廣東省計劃投資3億元建設的兩台亦已在啟動中，分別是可檢測航天航空損傷、核電站損傷等的中子成像譜儀，以及一台在「粵港澳大灣區」的精神下，按照香港用戶需要建造的全球首批微小角譜儀，用於高分子材料、蛋白質、大分子結構等，有望突破現有譜儀的研究能力。

### 冀以港名建譜儀

新譜儀建設有望助香港科研發展，目前城大亦以技術支持角色與東莞理工學院合建多物理譜儀，計劃可於2021年建成。王循理表示，現正和港大、中大、科大學者一起向研

資局申請2,000萬元資助，追加於城大參與的譜儀項目中，先佔一份額，更希望未來獲得特區政府積極支持，以香港名義建設譜儀。他強調，參與建設對比僅做一個「用戶」，可令香港科學家與其他專家群體增加高水平合作交流，更有機會在未來科研發展「爭取到話語權」。

他分享早年在美國散裂中子源建設時，加拿大就曾投資一台譜儀，而加拿大用戶群體可以完全介入後期建設，後來美國高端工作有部分是加拿大科學家在做，而之所以能做，「是因為有投資，讓他們獲得一定比例的『機時』（使用機器的時間）。」

他指，雖然散裂中子源用戶面向全球，「但使用權申請錯過一次就要再等半年」，



王循理（右一）與城大校長郭位等參觀中國散裂中子源加速器。受訪者供圖

而當遇到發現新材料等熱門題目時，爭取到「機時」就更難上加難。目前，中國、美國、英國和日本的散裂中子源設備，一般會對外開放使用，但用戶要提前遞交申請報告，具備世界級水準的研究才會獲批使用儀器，而投資建設譜儀的單位通常會獲得優先使用權。

■香港文匯報記者 柴婧