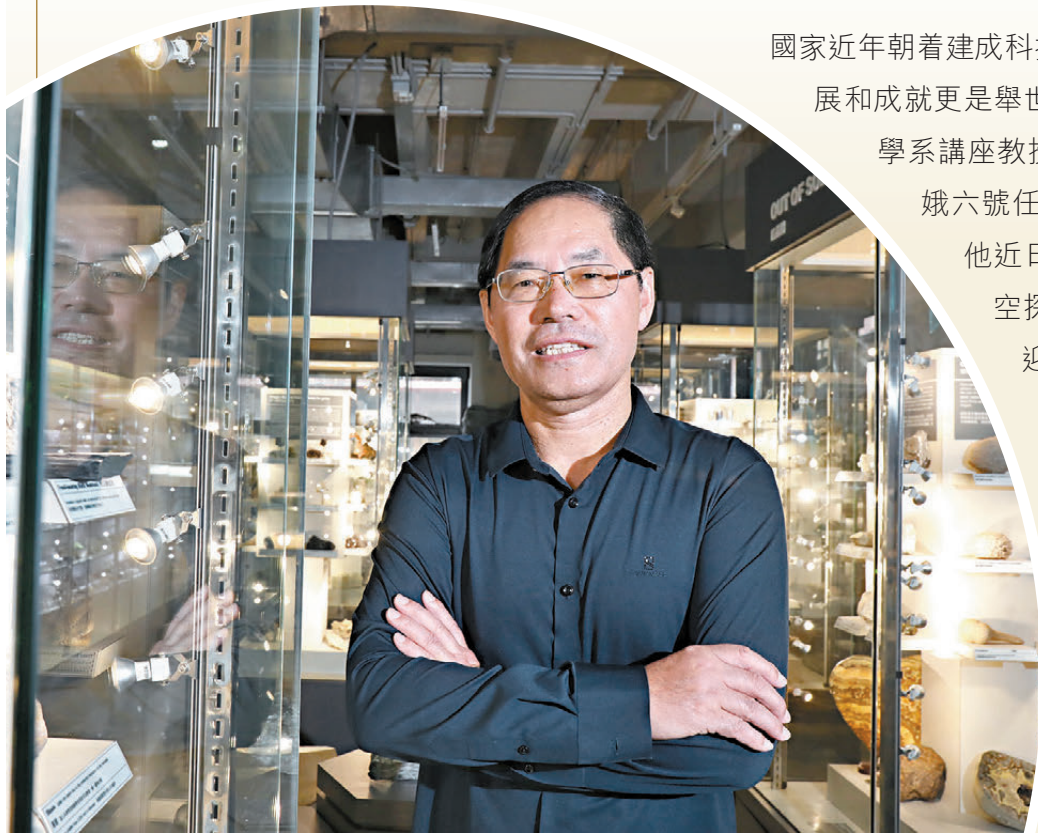


趙國春：嫦娥六號探月成功證國家科學技術獲重要進展

編者按

科教興國，中華人民共和國成立75年以來，科技實力持續提升，國際地位日益凸顯。香港科研人員作為國家創新體系和國家戰略科技力量的重要組成部分，不單見證着中國建設科技強國的進程，也以不同形式置身其中，為國家科技發展作出貢獻。

香港文匯報今日起刊出系列專訪，多名獲得國家科技獎勵的頂尖香港科學家從各自專業領域出發，分享這些年來國家科技的主要突破和成就，並深入探討香港在國家科技發展中的獨特角色，以及如何把握「一國兩制」下的機遇，助力國家科技譜寫新篇章。



●趙國春相信國家未來必定可在科學原創、解決重大科學問題方面發揮更大影響力。
香港文匯報記者萬霜靈 攝

國家近年朝着建成科技強國的目標奮勇前進，當中航天科技的進展和成就更是舉世矚目。中國科學院院士、香港大學地球科學系講座教授趙國春今年5月獲邀前往海南文昌觀看嫦娥六號任務發射，對國家航天科技發展深有感觸。他近日接受香港文匯報專訪時指，即使國家在深空探測的起步較西方國家晚，但近年已展現出迎頭趕上的勢頭，嫦娥六號成功開創人類史上首次月球背面採樣返回，正是國家在科學技術取得重要進展的一項標誌。今年是中華人民共和國成立75周年，隨着國家近年積極推動基礎科學研究，他相信國家未來必定可在科學原創、解決重大科學問題方面發揮更大影響力，全面超越西方更是指日可待；香港的科學家們更可從中發揮作用，為國家的科學進步作出貢獻。

●香港文匯報記者 姜嘉軒



▲趙國春在新疆指導學生野外工作。
受訪者供圖



▲趙國春和他的學生們在野外井下考察地質。
受訪者供圖

趙國春在今年 Research.com 發布的世界頂尖科學家排名中，位列地球科學領域世界第八、中國第一。事實上其研究路上一直獲得國家的眷顧，2004年獲得國家自然基金海外傑出青年基金，他也是國家自然基金重大項目「Pangea的東亞重建」的首席科學家、2014年度國家自然科學獎二等獎項目「華北克拉通早元古代拼合與Columbia超大陸形成」的第一完成人，2019年更獲選中國科學院院士。

一向專門研究前寒武地質學、變質岩石學和構造地質學的他，近年為了研究早期地球動力學體制與大陸起源與演化，一方面積極推動「前板塊構造與大陸起源」項目，為解決重大科學問題作出貢獻。

另一方面，由於行星對比是研究早期地球的一種重要手段，因此他也參與到行星科學研究中，對國家於航天科技取得的成就深有感受。

國家航天工程與美並駕齊驅

「國家的深空探測在2004年才起步，剛好是20年前，但是今年已經可以去月背取樣。在西方國家看來，我們起步較晚，但大有迎頭趕上的勢頭。」趙國春如數家珍地分享國家過去實現了包括載人航天、太空站建設等多項重要里程，未來有2025年前後開展小行星探測、2030年前後實施火星採樣返回等各項計劃，均是重要進展的標誌。

趙國春認為，目前國家在航天工程方面，跟美國至少已是並駕齊驅，但當中更多是技術上進步，不代表在科學上已經取得很大進展。「內地一些老航天科學家、工程師也常跟我們說，現在已經可以把這些航天器放到其他星球，但取得樣品後做些什麼？可以解決哪些重大的科學問題？這還需要更多科學家參與進來，我們沒有任何理由自滿或驕傲。」

要成科技強國 必產原創成果

他解釋，科技包含科學和技術，國

家在過去數十年確實取得了巨大進展，但更多是應用別人科學原理的技術創新。在科學原創，也就是建立一套完整理論來供他人經營，這方面仍有一些差距。同樣情況適用於趙國春的「老本行」地球科學，「地球科學分很多學科，如果說地球化學、古生物學，不論是哪個國家都會對我們豎起拇指，絕對在世界前列。」不過，談到一些構造學，尤其涉及科學原理、科學理論方面，相對還是有些欠缺。

他認為，若要真正成為世界領先的科技強國，必須產出更多重大的原創性成果，「只靠技術發展是走不遠的，只會永遠落後於別人。」所幸國家早已深明關鍵所在，近年大力推動基礎科學研究，「確實我們還未達到全面超越這種程度，但現在已有一部分學科取得領先，積累也很足夠了。」

西方國家近年對基礎科學的經費逐漸削減，而我們國家一直強調加強科學中心的建設，這正是最有利的條件。我個人認為，未來（全面超越）是完全有可能發生，而且是指日可待！」

國家科研基礎足 京奧成飛躍轉捩點

新中國成立後吹響「向科學進軍」的號角，改革開放後提出「科學技術是第一生產力」的論斷，國家的科技發展不斷提升。上世紀八十年代起投身科研工作的趙國春認為，2000年以前，國家科研更多是處於積累階段，不論是培育科技人員、發表科技成果與文章，均較傾向於數量上的增加，努力趕超西方國家。直至2008年北京奧運的舉辦，自此國家科研有了質的變化，各個領域的科學理論創新或原創性成果，均有了明顯提升。

趙國春解釋指，不是說舉辦奧運就突然讓國家科研產生了質的變化，但國家科研發展至2008年，無論是人才或科技成果都有了不小積累，加上舉辦奧運有助國家經濟進一步增長，因此將其視作國家科研飛躍的轉捩點，自此國家科研成果迎來了爆發。

趙國春在2011年獲國家自然科學基金重大項目資助開展「Pangea的東亞重建」，2017年國家自然基金委組織有關專家對該項目結題進行評估，評估結果為「特優」，其總結文章自2018年至今已被引用接近700多次，反映成果廣受國際認可。「除了我們之外，全國還有着很多這樣的團隊，不論是各個領域，像這種原創成果，這些年愈來愈多。」

他指在上世紀九十年代，外國學者到來參加會議時，或會覺得我們研究的科學問題，相對他們而言很落後，「但最近幾年，外國專家到來交流時，都會肯定我們至少是跟他們並駕齊驅。」

在地球科學領域，趙國春認為國家在過去這些年，已培養了大批傑出的青年地質學家，「他們已經走向世界舞台，所以我們基礎很足，也有大量資料的積累，最重要是中央政府特別重視基礎科學研究，這幾方面都給我們創造了有利條件。」他深信在不久的將來，國家在地球科學上定必取得更多科學原創成就，加快建設成為世界科技強國。

率先提出超大陸概念 提升國家研究地位

趙國春的專研領域包括超大陸研究，其中的代表性成果，包括率先提出全球大陸在20億年前至18億年前期間相互拼合形成一個超大陸，並建立了該超大陸的重建模型，刷新了人類對超大陸的認知。

他表示，二十世紀六十年代由西方建立的板塊構造理論，能圓滿解釋顯生宙（5.4億年前至今）至元古宙（約25億年前至5.4億年前）幾乎所有地質現象、過程和事件，被譽為地球科學史上的一場革命。不過，隨着科學家眼光放到更為久遠的太古宙（約38.4億年前至25億年前）時，漸漸發現板塊構造理論「變得不好使了」，因此現時世界各國均在努力攻克「前板塊構造理論」這一科學難題。

受年代所限，趙國春感慨我國科學家無緣參與板塊構造理論的創立，但今時不同往日，面對可能有着同等科學地位的「前板塊構造理論」，他認為國家這次絕對不能缺席，他積極推動的「前板塊構造與大陸起源」項目，正是希望為此作出貢獻。

前板塊構造理論有助了解地球

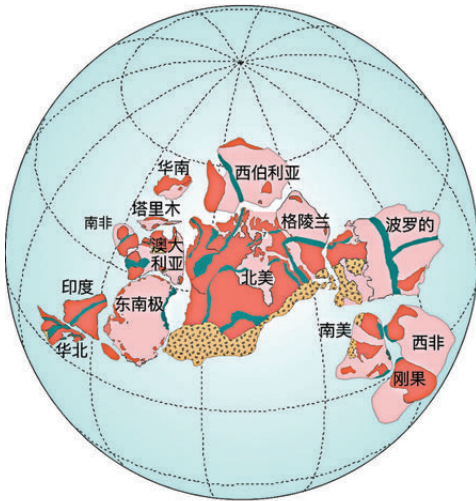
「我最喜歡就是板塊構造（理論），它就跟生物學出現了基因一樣，是一場革命。」趙國春表示，板塊構造理論幾乎能解釋地球上現在發生的所有現象，「就是18億至25億年前之後都運用得很好，但在25億年或更早的太古宙，板塊構造就不好使了，好多東西沒法解釋。」他指太古宙大陸很可能出現於板塊構造啟動之前，在某種前板塊構造體制下形成的，「我們現在甚至連應該稱它作什麼都不知道，為突出『之前』這個時間概念，才暫稱為『前板塊構造』。」

他表示，建構前板塊構造理論與建立和發展板塊構造理論同等重要，它不僅有助認知人類居住大陸的起源與演化、初始大洋的形成、早期大氣圈組成、原核生命如何出現，也有助了解地球是如何從最初荒涼的行星，演變成當今生機勃勃的宜居星球。

為此，趙國春正積極推動「前板塊構造與大陸起源」項目，期望爭取國家自然科學基金重大項目資助，「這類重大科學問題，幾乎不可能只靠一方就能圓滿地建立，要全世界科學家共同努力，但是我們必須爭取作出更大貢獻，證明我國科學在這方面走向了世界前列，真正取得領先。」

研究方向轉向行星地質尋突破

不過，由於早期地球很多紀錄或資料均已消逝，很多方法皆不可用，「古生物不可能，那個時候沒有任何化石，古地磁也不可能，很多手段受到限制。」故趙國春近年把主要研究方向轉向行星地質，「火星、金星、水星和地球，這些固態星球在形成初期，有一段演化過程是相似的，所以地球上沒有這種紀錄，我們就要到其他星球上找，這樣才能了解地球早期是怎麼演化，它的前板塊構造是什麼情況。」再結合數字模擬和傳統地質研究，尋求突破。



●趙國春提出的形成於18億年前的超大陸重建圖。
受訪者供圖

國家成強大後盾 港科研前景廣闊

●趙國春辦公室牆上貼滿他獲頒中科院院士及其他重要獎項的報道。
香港文匯報記者 萬霜靈 攝



香港積極發展成國際創新科技中心，趙國春認為，本港匯聚眾多國際頂尖科學家，亦有高度國際化的傳統優勢，但經費和空間一直是創科發展的兩大限制。有賴國家的強大後盾，對香港科研支持力度不斷增加，讓科學家獲得更廣闊的研究前景。隨着河套深港科技創新合作區發展，以及兩地科研合作不斷深入，趙國春相信兩地學者定可發揮強強聯手的積極作用。

「香港的國際化程度非常高，獲取數據比內地方便，更有一批國際知名的科學家，內地會需要我們參與國家重大科研項目的。」趙國春表示，「我們經常與國際不同的科研人員交流，信息量會好一些，亦有助內地跟國際建立橋樑，這是香港不可替代的位置。」

港空間不足 須加強合作

不過趙國春坦言，在經費和空間兩項短板上香港仍有待克服，「香港近年科研資助力度增加不少，但更多是『縱向比較』今昔對比而言。若是『橫向比較』，即與鄰近國家和地區的研發開支佔GDP相

比，仍有不少進步空間。」至於空間問題就更為嚴峻，他提到，其學系擬從美國引進一名頂尖科學家，個人待遇非常好，偏偏最後未能成事，正因無法給對方提供足夠大的實驗室，「假如要到其他國家做分析實驗，就要排隊，會耽擱科學研究的進程，這是香港難以解決的問題。」

他強調，與內地加強合作是解決本港空間不足的關鍵所在，以河套深港科技創新合作區為例，因應香港園區目前仍在興建，目前更多眼光已放到深圳園區。他亦積極與內地科研單位深化協作，包括今年3月港大和西北大學共建地球與行星科學聯合中心，兩校發揮分析測試平台、行星科學人才等資源優勢互補，以深度參與國家深空探測計劃，爭取產出國際前沿水平的研究成果。

他表示，包括國家自然科學基金等重大項目相繼對港澳開放，反映中央政府對香港創科的重視，相信未來在科研資助方面可有更多突破，尤其國家科研項目規模較龐大，「不少港大同事也獲得國家重點研發計劃的支持，一個項目的資助足以抵上香港幾個。」