

▼香港中文大學工程學院副院長、創新科技中心主任黃錦輝表示，香港和深圳可以在不同階段的創科生態鏈上緊密合作



與大灣區的其他城市比較，香港擁有相對雄厚的基礎研究和國際化的環境，但要將研究成果轉化到應用、生產層面，仍然要加把勁。《大公報》專訪兩位本地學者，分別從宏觀方向和微觀案例的角度，探討如何借大灣區規劃的「東風」實現產學研融合，並剖析大灣區發展為本港高校科研帶來的挑戰和機遇。

▼香港科技大學海洋科學系主任兼講座教授錢培元認為，香港的優勢在於管理文化與西方比較接近，因此容易吸引海外學者



大灣區教育合作系列①

大公報記者
黎慧怡(文、圖) 蕭霖(圖)

黃錦輝：深港創科生態鏈有錢途

中央政府去年(2019)公布的《粵港澳大灣區發展規劃綱要》提出加強「產學研」深度融合，即透過建設粵港澳企業、高校及科研院所的合作平台，把研究、學習及產業結合，讓大學研究有機會配合產業需求，推動科研成果商品化，便能填補香港在科研產業化方面的不足。

倡集中應用研究領域

香港中文大學工程學院副院長、創新科技中心主任黃錦輝接受《大公報》專訪時指出，本港大學有基礎科研優勢，惟受以往評估機制影響，教師缺乏誘因鑽研應用型項目。他建議政府應加強主導，研發投入上集中「偏斜」於應用研究領域；做粵港兩地共同關心的實用研究，積極參與到大灣區國際創科中心的建設中。

受限於市場和資本等方面的因素，融入到粵港澳大灣區建設是香港創科的機遇和選擇之一。黃錦輝強調，深圳和香港兩地在創科創業各具優勢，可以在建設「大灣區國際創科中心」的任務上各展所長。基於科研上「前研後產」的模型，他提出了「深港創科生態鏈」，認為無論是公司、高等院校或科研機構，香港和深圳可以在不同階段的創科生態鏈上緊密合作。

這個創科生態鏈包含上游、中游、下游及出海四個環節。黃錦輝認為，香港的優勢在於「一頭一尾」，即上游的基礎研究和出海將產品國際化以及融資，其中以八大資助院校為首的本港大學，有良好的基礎研究團隊，大多數教授都有海歸背景，知識面更加廣闊，他們也擁有外國團隊的脈絡，加上香港生活環境西化，能夠吸引國際知名研究團隊來進行基礎研究。

然而近年在創科研發投入上，香港研發開支僅佔GDP的0.8%左右，而公營研究、即主要由大學主導的比例佔55%，私營比例只有45%。而深圳在私營研究、即以應用為主要的研究佔比達90%以上。黃錦輝表示，推動科研成果產業化，構建健康的創科生態，研發開支及私營投入均應有所提高。

公營投入佔本地創科研發投入一半

以上，且大學科研項目每年不在少數，為何轉化率低迷？黃錦輝分析，當中存在老師的誘因問題。他說：「本港大學的教師部門每三年左右要被評估一次，在過去十多年的評估指標中，我們的指標大都基於基礎研究，論文等，產業化或者說商業化非評估指標之一。」

黃錦輝說，大學研究的主要經費來自大學教育資助委員會(UGC)，按照過往規定，每間大學的經費中，12.5%會被抽出，以鼓勵學校向其他機構，如研究資助局(RGC)申請更多資助。而RGC支持的項目大多數偏向基礎研究，因而促成大學為「搶回」12.5%的經費，聘請更多基礎研究實力強的教授，「所以過去十幾年請的學者，大多只會寫paper(論文)，寫proposal。而教師的評估積分最後亦影響到大學未來獲得的研究經費，形成一個就目前的惡性循環，因而愈來愈少人從事產品化研究的工作。」

研究兩地共同關心問題

「慶幸的是，現時教師評估指標中，加入了對社會有影響的因素，如social impact和environmental impact等，不是純學術研究的指標，令老師和學生有做應用研究的誘因。」黃錦輝表示，不同於以往的大學定位，社會逐漸將「Entrepreneurship(商業化)」的使命加於大學，在充分延展大學學術自由、包容和支持教授的研究和教學自由基礎上，學校可以有策略性地聘請更多有應用型研究背景的學者。他續指，政府作為八大院校發展和研究支持者，「可以偏斜地投入更多資金到應用研究領域，就如當年向基礎研究偏斜一樣。」

談到粵港兩地科研合作的壁壘，黃錦輝認為，現時在資源、人才流通和合作領域上均略存在問題，比如數據過河、醫療樣本採集困難、學者互訪申請程序仍待簡化等。「要融合就要改變，現時合作研究的評估機制上，需要兩地專家各自評估，再進行合併。大家需求不同，對大環境的認識不一致，評估上亦耗時耗力。」黃錦輝建議兩地高校、科研機構均可研究雙方共同關心的實際問題，使研究在兩地都能發揮應用價值。

錢培元：成立產業推廣部搶商機

國家去年發表《粵港澳大灣區發展規劃綱要》，支持港澳高校、科研機構申請內地科研項目，合作開展研究，並允許資金「過河」在港使用。香港科技大學海洋科學系主任兼講座教授錢培元的團隊，去年向廣州市申請跨境科研資金1.14億元(人民幣)，首筆撥款3800萬元，在科大建立「南方海洋科學與工程廣東省實驗室(廣州)香港分部」(下簡稱香港分部)。經過一年多的建設，香港分部進展如何？身兼香港分部主任的錢培元教授接受《大公報》專訪時形容，香港分部相當於省實驗室進行國際合作的窗口，冀望未來做出更「站得住腳」的研究，並透過產業推廣部，將科研成果產業化，推動大灣區海洋科學技術的產學研融合。

「香港過往從事海洋研究的科學家分散在各所高校，像一盤散沙，因此需要很好地組織起來，形成一股強大的研究力量，參與到國家海洋技術發展的規劃中。」錢培元帶著這個初衷，利用廣州市的科研資金，動員本地及海外頂級的海洋科學家，籌建香港分部。

香港分部成國際合作窗口

作為南方海洋科學與工程廣東省實驗室的基地之一，香港分部亦是省實驗室對外進行國際合作的窗口。錢培元說，香港的優勢在於管理文化與西方比較接近，英文普及率高，境外匯款限制較少，因此容易吸引海外學者。

去年八月獲撥款以來，社會動盪，修例事件中本地數間高校實驗室受損，疫情的突然來襲也打破了香港分部原來研究和出海航次等規劃。錢培元說，儘管如此，分部在國際科學刊物上共發表了73篇論文，在深海冷泉海洋動物基因組、深海活性物質等多方面研究取得突破。除了學者們自身對學術的追求驅動力，這與分部團隊搭建的合作架構密不可分。

錢培元說，香港分部有四個研究方向，每個方向涵蓋的課題可以很細緻，若同一方向有多位學者申請，如何進行分配？他表示，首先各個方向進行學術研討會，一一列出科學問題、技術問題，互相配合，20多場研討會下來，團隊由從鬆散的組織到「把架構造起來，人氣也聚到一起」。

兩地聯合培養科研人才

此外，香港分部也承擔起與省實驗室聯合培養人才的重任。錢培元說，通過科大招博士生，粵港兩地的科學家共同培養，學生一半時間在科大進修，一半時間在粵實戰研究，做雙方都感興趣的研究項目。目前雙方已簽訂聯合培養博士生的協議，冀望協助省實驗室解決人才問題。

「下一步重點就是跟內地科學家合作，設立訪問學者計劃，由分部出經費邀請內地科學家到香港合作研究。」錢培元說，該合作研究時間不限，3至12個月都可以，「聚焦點是幫助培養年輕科學家，教授或研究員，從香港教授這邊學到東西，扎實地建立合作關係。」

至於實驗室科研實現產業化，錢培元透露已向省實驗室申請成立產業推廣部，與原來的合作部合併，招聘專門的人才去做產業化和推廣方面的工作。

合作難免要磨合，錢培元坦言「比自己想像的難得多」，團隊需要花較大精力處理行政上的問題。被問及會否考慮另請人手處理行政問題，錢教授表示，若加入人手，用於真正合作研究的經費就會減少，他們希望盡可能每分錢都用到實處，「做好我們的本分，推動大灣區海洋科學技術的研究，出一流的研究成果和開發一流的、能站得住腳的科學技術，對他們有所交代。這是長期積累的過程。」因此，他認為共融是雙方追求的共同目標，包括體制、空間上的包容和融合。

借灣區東風 港創科揚帆奮楫

推動產學研融合 科研成果商品化

大灣區創科生態鏈模型

從無到有，0到1——由概念和理論研發創新科技，在大灣區9+2城市群中，基礎研究可在香港進行，香港利用大學科研的優勢，吸引國際科研技術及人才來港，起動更多與大灣區建設需求相關的基礎研究項目。

從1到N——深圳可把科技轉移到高價值的應用。香港的上游研究成果可以轉移到深圳，讓內地企業因應成果科技的特長，尋找合適的商務應用場景，轉化為產品，先少量生產，進行產品概念證明(Proof of Concept, POC)。

從N到N+——開拓內地市場，先試市場水溫。事實上，深圳市擁有多間大型科技企業，例如「大疆」、「比亞迪」、「華大基因」、「華為」、「中興」等非常成功的國際科技巨擘。它們可以利用自己的市場網絡，把雛形產品大量生產，推出大灣區市場銷售獲利。

產業國際化、融資——尋求國際融資，把產品衝出國外。香港是個國際金融中心，內地企業較方便來香港進行國際融資，包括擴大生產。

資料來源：香港中文大學工程學院副院長黃錦輝



▲▶南方海洋科學與工程廣東省實驗室(廣州)香港分部正進行冷泉生物研究

海洋科研 產業寶庫

南海海域面積廣袤，是一個巨大的生物資源寶庫，如何加以利用形成科研成果產業化示範？香港科技大學海洋科學系主任兼講座教授錢培元以香港分部的冷泉生物研究方向為例解釋道，可燃冰是未來重要的能源之一，在我國南海發現很多可燃冰，在可燃冰發育的地方孕育了特定的海洋生態系統，叫「冷泉生態系統」。開採工作會對冷泉生態系統有很大的影響，因此團隊借

助對冷泉生物基因組等研究，為合理開發和保育深海冷泉打好基礎。

而海洋生物資源挖掘也是產學研融合中的重要一環，錢培元教授稱，過去三十多年，國內外沒人開發新一代抗生素，而已知抗生素在使用過程中會產生耐藥性。

香港分部希望從海洋中尋找能為人類健康作出保障的天然產物，尤其是能抗擊常見疾病的新型抗生素。