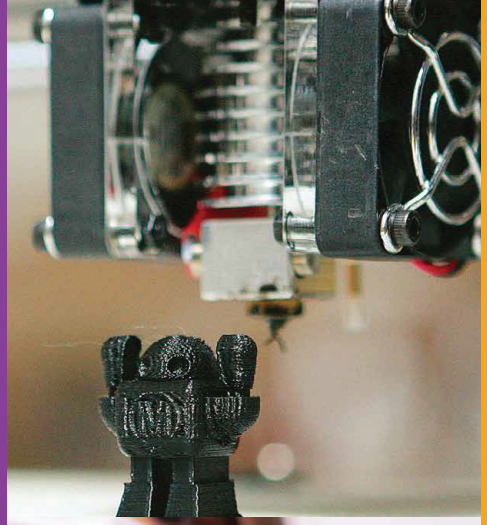
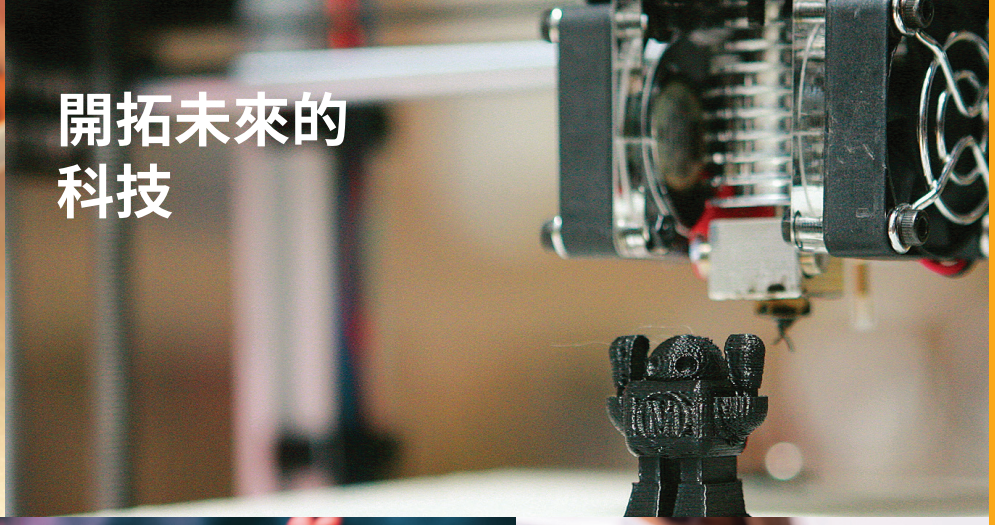
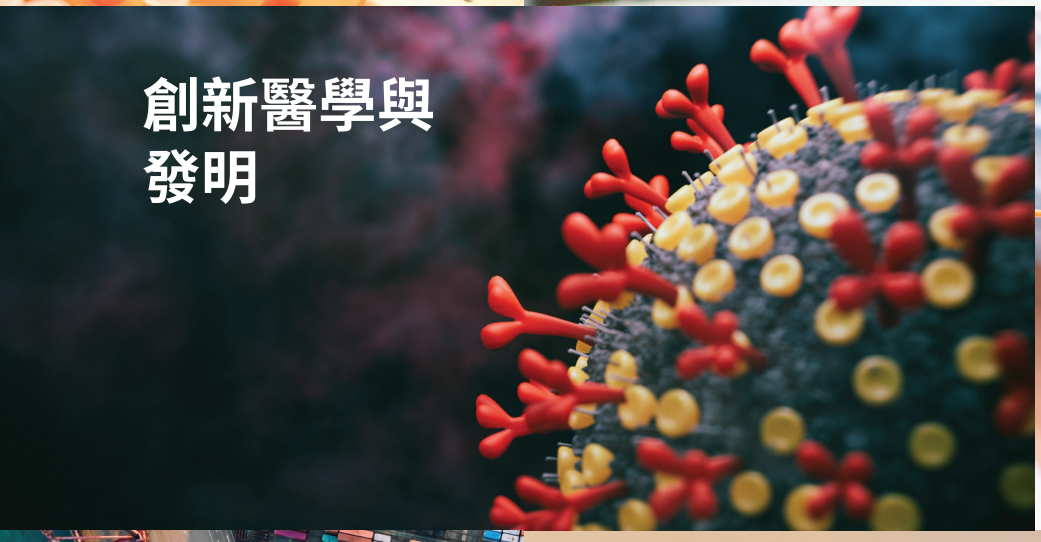
中大研究

改變世界




開拓未來的
科技


創新醫學與
發明

中國研究
多元視角

邁向可持續發展

目錄

0 前言

校長序言 02
副校長(研究)前言 04

1 開拓未來的科技 07

手術機械人 08
趙偉仁、歐國威

物流機械人 12
劉雲輝

語音及語言處理 15
蒙美玲、黃俊文

網絡編碼 18
楊偉豪

2 創新醫學與發明 21

人體微生態 22
陳家亮、黃秀娟

分子診斷 25
盧煜明

肺腫瘤學 28
莫樹錦

消化疾病 31
于君

再生醫學 34
容樹恒

3 中國研究 多元視角 37

中國文化與藝術 38
陳蕾、許曉東、童宇

中國傳統文獻數據化 41
何志華

多元文化研究 44
康螢儀

道教研究 47
黎志添

中國經濟 50
宋錚

4 邁向可持續發展 54

地理信息科學 55
關美寶

氣候智慧及永續型農業 58
林漢明

清潔能源 61
盧怡君

氣候變化與可持續發展 64
戴沛權

5 研究新銳 67

流行病與病毒 68
張栢恒

神經科學與大腦退化 70
高浩

心血管免疫學 72
呂愛蘭

可積系統、量子對稱和對偶 74
Michael McBreen

古生物學 76
文嘉棋

6 先行者 78

特殊教育 79
蘇詠芝

手語及聾人研究 80
鄧慧蘭、施婉萍

7 傑出創科學人 81

杜卓勳
何宗易
金邦梯
龍禕 82

毛傳斌
潘嘉林
宋永健
嚴人斌 84

校長序言

2023年，香港中文大學迎來創校六十周年紀念。在過去六十年間，世界急速變化，人類面對全球化衝擊、資訊革命、數碼科技浪潮、世紀疫症等重大挑戰，而氣候危機更是迫在眉睫，威脅着地球的未來。儘管如此，中大始終堅守其使命及信念，在歲月歷練中茁壯成長，從一所建基於獨特書院制度的年輕院校，發展成今天具國際水準的研究型綜合大學，與時並進，積極回饋社會。在中大鑽禧校慶之際，我們誠意推出《中大研究　改變世界》紀念特刊，書中詳述一代又一代的中大傑出學者如何以完善研究和創新生態為己任，讓大學能夠迎向時代挑戰，對廿一世紀至關重要之研究課題作出貢獻。

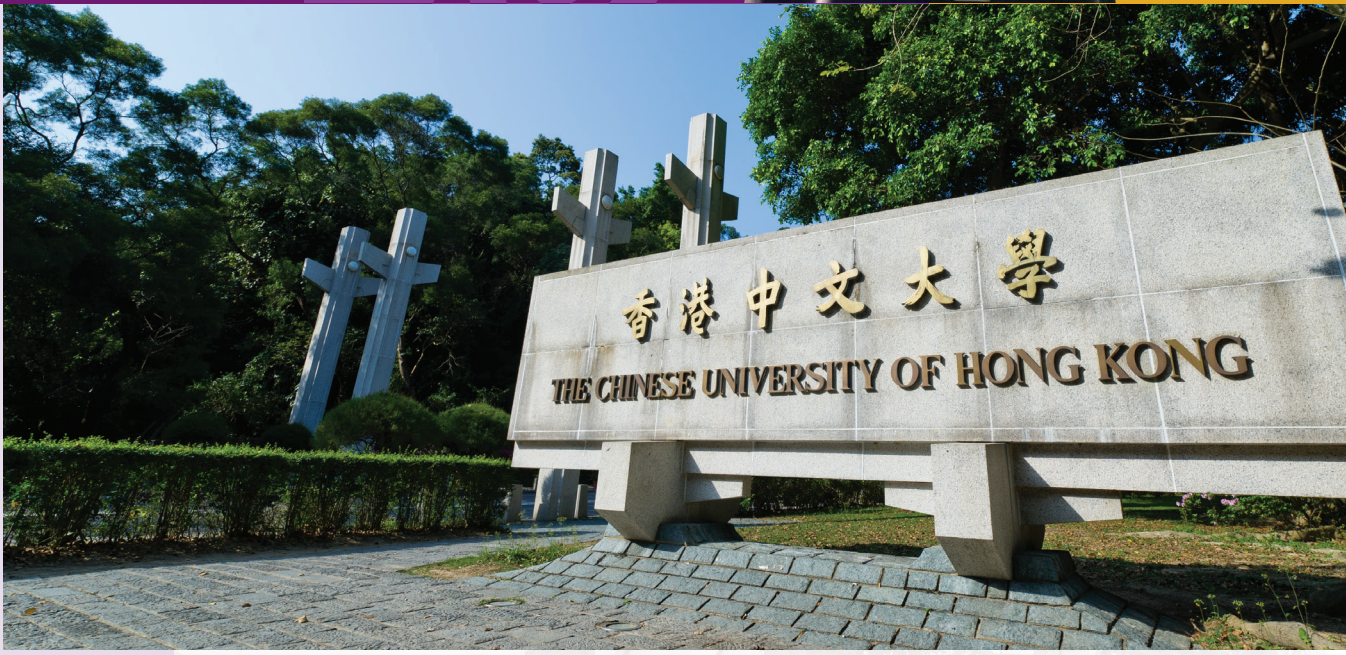
中大最新的策略計劃《中大2025》把(1)「中國：傳統與現代」、(2)「創新生物醫學」、(3)「信息與自動化技術」和(4)「環境與持續發展」訂為重點策略研究範疇。四大範疇均涉及跨學科研究，與現代人類所面對的嚴峻挑戰息息相關，研究成果往往極具應用價值。

中大作為人才搖籃，我們致力鼓勵及支持大學成員在研究路上突破及創新，為社會創造價值。我們專注把研究、創新和企業結合為無縫的生態系統，把知識及研究成果轉化為技術和產品。在未來的日子，中大冀繼續發揮領導作用，助力香港及國家發展成為國際創科中心，並與國際夥伴共建合作。

幸蒙本港、全國及世界各地的持份者和合作夥伴的支持和信任，中大的研究及創新生態得以蓬勃發展，近年更成立了六所研究中心，進駐香港特區政府推展的重點項目InnoHK創新香港研發平台。中大設有五所國家重點實驗室，積極於粵港澳大灣區內城市設立研究機構，推動國家創科發展。

《中大研究　改變世界》記載了中大頂尖學者及創科新貴如何在各自專業領域中開闢新徑，包括促進世界對中國的了解，在醫療及健康方面尋求突破，並推動全球可持續發展，務求以知識改變世界。我誠意邀請閣下細閱多位中大學者求知創新的心路歷程，了解他們透過研究推動中國與世界接軌，矢志為人類解決種種挑戰的中大故事。

香港中文大學校長
段崇智教授


香港中文大學
THE CHINESE UNIVERSITY OF HONG KONG

副校長（研究）前言

中大以研究為使命，是亞洲首屈一指的研究型綜合大學，致力推動21世紀跨學科研究和知識轉移。中大擁有卓越的研究成就，多次獲評為香港最創新的大學。

中大倡導以研究和創新創造價值，並致力把研究、創新和企業結合為一個富於動力和生產力的連續流程，將其轉化為豐碩成果，造福社會。我們以專業知識和領先科技解決席捲全球的挑戰，為世界帶來正面且深遠的影響。

今年是中大成立六十周年，從一所建於荒涼山坡上的新興院校，茁壯發展成綜合研究型大學。自1963年成立以來，中大培育了一代又一代的菁英，吸引無數學者在此進行頂尖研究。近年，我們也透過香港政府推出的傑出創科學人計劃，吸納國際知名的創科學者，促進創科教研活動進一步發展。為慶祝中大步入鑽禧，我們把三十多名不同領域的學者和研究新貴的成果集結成書，在《中大研究　改變世界》特刊中細說他們為世界帶來的改變和貢獻。

我們多年來一直開拓中國研究的新視窗，了解國家面對的挑戰及當中蘊含的嶄新機遇，參與祖國發展。中大最新的策略計劃《中大2025》，勾勒重點研究領域的目標。我們一直投放資源支持醫學和科技研究，在創新生物醫學領域成果斐然；亦在通訊科技範疇突圍而出，發揮資訊與自動化科技的領導角色。中大學者開發創新技術以解決可再生能源、永續農業、氣候變化及城市發展等危機，助力為下一代建設美好未來，踏上永續發展之路。

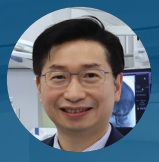
研究打開知識的大門，打破現有框架，推動創新思維。我們近年成立六所InnoHK研究中心及五所國家重點實驗室，提供專業技術平台及先進的研究配套，推動學者們登上研究高峰。他們在各自專業領域中積極尋求突破，為疾病診斷和治療制定新標準，並革新多項先進技術，創造全球範式轉移，貢獻香港，改變世界。

為推動香港實現願景，成為創新科技的國家樞紐，提升整體國際競爭力，中大在研究路上不遺餘力，碩果纍纍，把大眾對大學的支持轉化為社會和經濟價值。展望未來，我們將秉持使命，一往無前，貢獻國家，改變世界。現誠邀閣下細讀學者們的中大研究故事和成就，共同見證大學發展的新篇章。

香港中文大學副校長(研究)
岑美霞教授

1
開拓未來的科技

手術機械人
體貼入微的療癒



趙偉仁
外科學系教授

歐國威
機械與自動化工程學系教授

將醫學和工程知識轉化為臨床應用的醫療科技，造福病人，是中大優勢所在。大學在科學園的醫療機械人創新技術中心，將醫學和工程結合。中心與全球首屈一指的學府和具遠見的商業夥伴合作，推動微創和精準的手術機械人技術，並研發價格合理的醫療機械人，以紓緩本港、內地和全球日益增加的醫療壓力。

醫療科技生態圈

中大醫學院、工程學院、威爾斯親王醫院、中大醫院及科學園內的醫療機械人創新技術中心，構成得天獨厚的「15分鐘醫療科技生態圈」。創新技術中心2020年成立，佔地超過12,000平方呎。外科學系教授、中心主任趙偉仁說：「這裏涵蓋科技由構思、實驗到應用的整個過程。在本港，中大最先引進機械人手術，但我們需要與工程專家合作，將機械人科技的意念化為產品。」要落實技術，也需要一個平台，作臨床前測試、練習和培訓之用。他表示：「在推動手術機械人技術研發和臨床應用之間，有大片空白，正好由我們的中心填補。」

中心另一位主任、機械與自動化工程學系教授歐國威，解釋為何這平台對工程師至關重要：「它讓外科醫生展示動物或遺體結構，這樣，工程師就能研發更安全和有效的工具，供外科醫生使用。」

協作文化

泛光照明下的中心混合手術室，有多個實時熒幕、控制台和新款的手術機械臂，仿如小說中的未來場景。三年來，逾70名研究員、工程師和醫生在此研究和工作。不同研究計劃亦在此開展，像測試三款機械人平台的效能，以及微型和納米等規模的機械人介入治療的成效。

趙教授說：「中心是我們與三間頂尖海外大學合作的成果。」這三間夥伴院校為蘇黎世聯邦理工學院、倫敦帝國學院和約翰霍普金斯大學。中心廣開門戶，期望與本港、內地和海外機構合作，開展創新項目。

圓夢時刻

兩位畢業於中大的教授各有專長，但懷着相同的夢想：將前沿醫療科技轉化為臨床技術，令病人受益。

2016年，當時身為周毓浩創新醫學技術中心主任的趙教授，正物色志同道合的工程師夥伴，將生物醫學工程的創新研究轉化為臨床技術。趙教授說：「我們透過校友網絡獲悉Sam（歐國威）和他在美國的出色工作。」

中大對跨學科研究的重視，深深吸引歐教授。「這是建造醫療機械人的基礎，我們需要大量不同專長的人加入。我覺得中大是讓我探索未來的地方。」同年，他回到香港和中大，出任周毓浩中心的聯合主任，跟趙教授一同逐夢。

虛懷若谷

人與人之間的善意互動，是跨科合作成功的關鍵。歐教授說：「中大的外科醫生虛懷若谷，很樂意與工程師合作。」趙教授亦強調謙虛的重要：「作為外科醫生，我們要保持謙遜，盡量配合，齊心方能成事。如果醫生高高在上，苛責工程師，

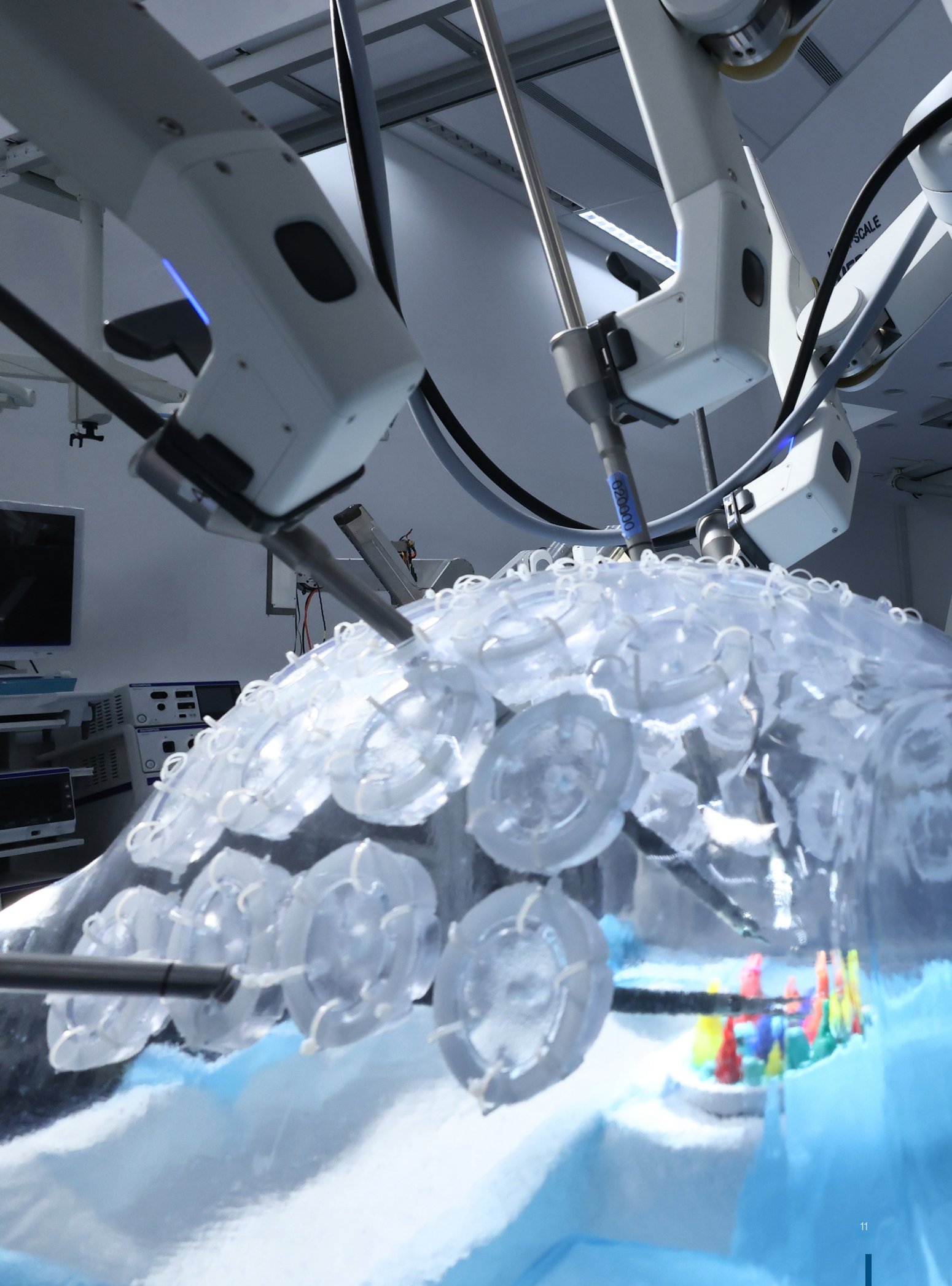
合作就無從談起，我們也不能推動創新。」

醫療機械人中心正對移除中風或嚴重心臟病患者血栓的磁力導航納米機械人，進行臨床前試驗。連同歐教授研發、全港最複雜的圖像導航機械人，趙偉仁預計未來五至十年，這些突破技術將可臨床應用，締造療癒奇蹟。

「衡量我們對社會的貢獻，不在於出售多少部機械人，而是機械人參與了多少(個手術)。」歐教授稱。「單單將機械人賣給醫院，不代表你幫到病人。如果機械人難於操作，人們只會將它束之高閣。」

> **作為外科醫生，我們要保持謙遜，盡量配合，齊心方能成事。**
>
> 趙偉仁教授

從工程角度看，歐教授指出，研發擁有人工智能和學習能力的手術機械人是未來的可行方向。「我們想利用人工智能去完善某些程序，令手術更快完成。」



物流機械人
以人工智能重塑物流業

劉雲輝
卓敏機械與自動工程學教授

機械人學被視為推動經濟發展的重要科技，在製造業、服務業、醫療、航天等界別廣泛使用。在政府支持下，中大於2020年成立了香港物流機械人研究中心，着重研發應用型機械人與人工智能技術，幫助物流行業定義「未來工作模式」及為其所面臨的挑戰提供創新解決方案。中心總監及中大天石機器人研究所長劉雲輝教授，以研究具自主視覺的機械人見稱，研究成果可應用於物流業、醫療手術和建造業等。

智能叉車迎接網購熱

如何讓機械人分擔更多耗費人力的工種，是劉雲輝教授一直感興趣的課題：「人的手很靈巧，可以做很多事情；當人用腿走路，對外來變化反應自如，手腳與視覺配合得很好。這些智能如何通過機械人實現？這是我最重要的研究項目。」

劉教授八十年代赴日本大阪大學及東京大

學學習機械人基礎知識，並在當地國立電子技術綜合研究所擔任研究員。至1995年，香港即將回歸祖國，時任中大校長高錕教授積極推動機械人研究，劉教授逐加入中大，從事教研至今。

2016年，劉教授團隊發明了具視覺的智能自動叉車，將技術應用在倉庫裏，是中大研究機械人的里程碑。同年，他和博士生成立了初創企業「未來機器人」（VisionNav Robotics），是物流機械人研究中心的孵化公司。

智能自動叉車可應用於無人倉庫，從高達9.4米的貨架上存取貨物。它們可以起卸、分類及包裝貨物，減低人手操作的成本和工傷風險。

劉教授說，電子商務大約2010年興起，他當時很快了解到內地物流業界面對人手不足問題，而網購商品種類繁多，要快速處理訂單是一大難題。他於是開始研發智能叉車：「如果貨倉是全自動操作，人工智能可以代替真人作出操作上的決定，瓶頸便可迎刃而解。」

智能叉車結合了劉教授二十多年來研究視覺反饋（vision feedback）、定位、控制及抓取理論的成果。團隊研發的智能組件，只要加裝在現有的電動叉車上，便可以利用三維視像鏡頭，實時收集環境數據、自我定位及導航，精準安全地在倉庫內完成運送貨物的任務，毋須人手操作。

叉車原型製成後，教授的博士生出外推銷，幾經辛苦找來了第一個客戶，是內地一家個人護理用品公司。該公司願意借出場地，讓教授的團隊把叉車落地試驗。劉教授說：「一開始出了很多技術問題，但他們很包容我們，等我們改良，也買了我們第一台產品，我十分感激。」

未來機器人現時是全球智能叉車和物流方案的主要生產者，全球累計銷售超過350個項目，服務超過三十個國家，約六成業務在中國大陸，四成在海外。企業與五十多個世界500強企業達成了合作，業務覆蓋汽車製造、輪胎、食品、石化、電子商務、第三方物流、製藥等多個領域。

手術機械人減輕醫生負擔

劉教授另一個研究範疇是醫療機械人。他的團隊研發了兩個機械人系統，在鼻腔手術及腹腔鏡子宮切除手術中，擔當醫生的助手。系統已在中大的教學醫院、威爾斯親王醫院臨床試用。

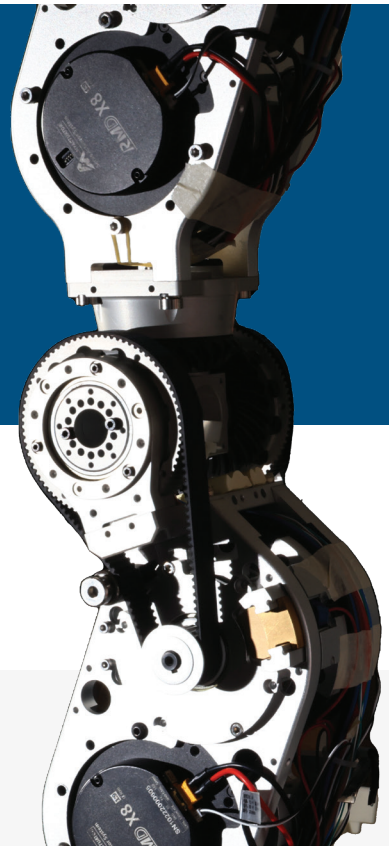
團隊現正進行半自動手術機械人項目，為期五年。「我們希望讓機械人幫醫生分擔一些簡單、重覆、費時的程序，例如縫針、注射、活體組織檢查等，讓醫生不用那麼疲勞。醫生只需在旁觀察，按一個『確認』鈕，機械人便可開始運作了。」

走進生活的機械人

服務業是香港經濟重要支柱，劉教授希望研發一些機械人便利市民日常生活。香港融入粵港澳大灣區發展，他相信這會更有利中大的科學研究。

他的團隊已着力研究如何提升裝有機械臂的服務機械人的視覺和活動彈性，讓它們可以執行在餐廳遞餐、在商場分揀、打包等工作。「我們的技術已成熟，現正和很多企業商討合作機會，找出適合機械人運作的場合。」

“如果貨倉是全自動操作，人工智能可以代替真人作出操作上的決定，瓶頸便可迎刃而解。



語音及語言處理
語音重現的曙光

蒙美玲
禤永明系統工程與工程管理學系教授

黃俊文
何鴻燊認知神經科學講座教授

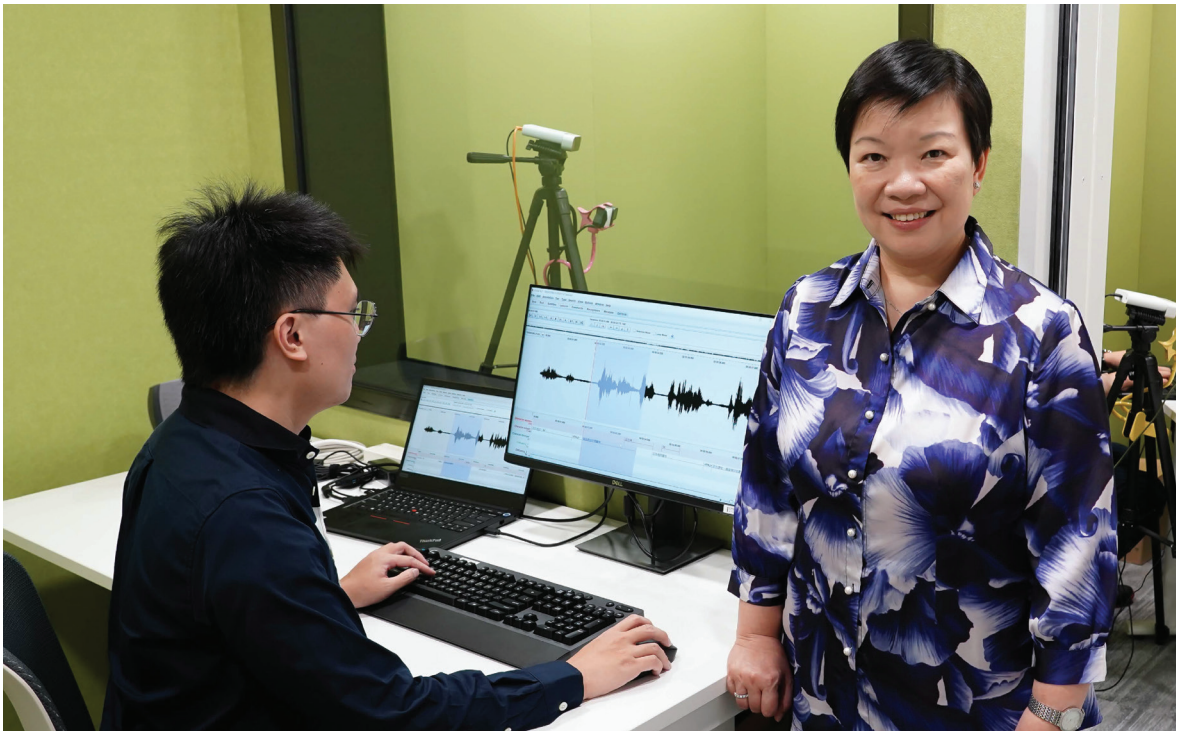
世界上有不少研究正嘗試解決神經疾病衍生的問題，但神經疾病患者溝通上有困難，香港又缺乏相關的詞料庫，研究人員要準確記錄這些患者的詞句也難上加難。有見及此，中大兩位教授正在合作為香港患有構音障礙的粵語使用者研發解決方案。他們的技術研究開始時只針對影響詞句發音的構音障礙，此後亦有研究認知障礙症等問題。他們的跨學科研究結合多語言語音處理、人工智能、神經科學、以及語言學習。

神經疾病會令溝通變得困難，有些人用以發音的肌肉變得鬆弛，繼而變得口齒不清，這情況稱為「構音障礙」。不過治療構音障礙非常困難，因為香港以外並沒有相關的粵語研究供研究人員借鑑。蒙美玲和黃俊文兩位中大教授合力研究語音和語言處理已超過十年，蒙教授負責開發研究項目所需的人工智能(AI)，黃教授則貢獻神經科學和語言學知識，促成跨學科合作。他倆合力發展這些研究項目，希望切合人生每階段的發展需要。兩位教授先開發人工智能模型，從語音樣本中識別出構音障礙徵狀。他們自此擴闊研究範圍，希望在患者開始出現認知障礙前找出先兆。

構音障礙患者的曙光

可供構音障礙患者使用的英文詞料庫內容豐富，粵語則不然。為填補不足，兩位教授和幾位中大同事一起精心設計了一系列粵語提示語，包括單字、句子以及完整對話，這有助研究團隊收集數據，查出患者某些詞句的發音和抑揚頓挫。截至2021年，有27名患者已參與研究，他們貢獻了近34小時數據，比其他語言的詞料庫多。他們亦能調節系統，自動將構音障礙患者的言語翻譯為正常言語；蒙教授運用自己多年來研究AI的經驗，不斷優化翻譯過程。兩位教授希望研究成果能為本港其他學者提供基礎以作進一步研究，找出構音障礙的醫療和治療方案。

蒙教授是中大博智感知交互研究中心主任，中心進行視像、語音及語言等智能技術研究，為多個範疇開發應用程式。



> **腦機能假若衰退，我們往往可以在日常溝通的語言中察覺。**
>
> 蒙美玲教授

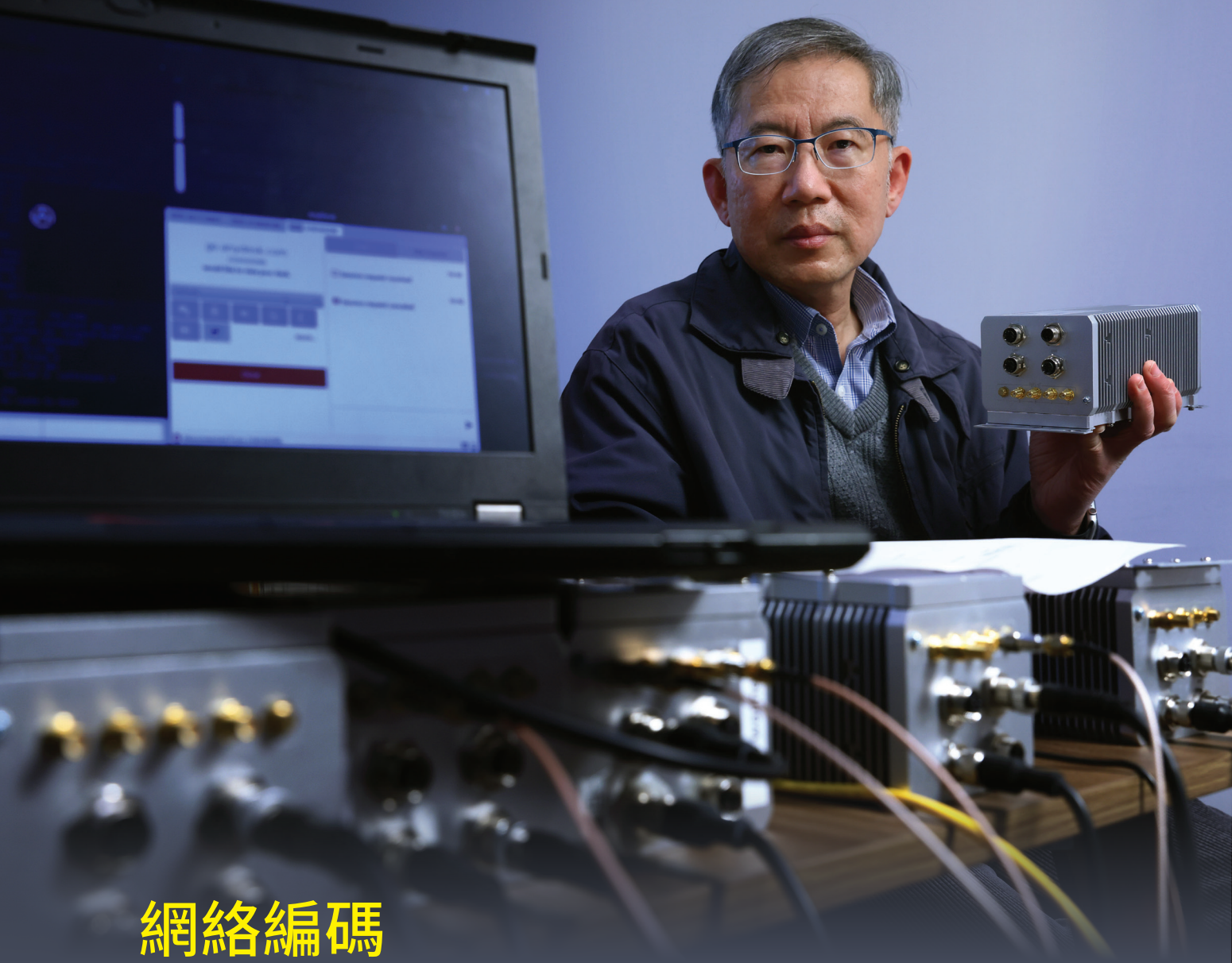
兩位教授亦和各自團隊合作，為認知能力不同的年長人士進行磁力共振掃描。他們希望透過研究認知障礙症患者如何理解語言和自我表達，找出腦退化的先兆。蒙教授說：「年長是腦退化一個很大風險因素。腦機能假若衰退，我們往往可以在日常溝通的語言中察覺。」黃教授補充：「很多時候，這些實驗只是看『硬件』，看一些區域有否變大變小。我們做的實驗，特點是會看他們做任務時，腦部有沒有『亮起來』。」這些較為自然的任務結合神經科學和人工智能，讓研究人員分辨出認知能力下降的症狀。

粵語研究支援較少，成為這項工程的一大障礙。雖然世界上有多達8500萬人用粵語溝通，但人數相比普通話和英語少，往往不獲分配大量研究資源，企業亦不太願意資助回報有限的項目。比起其他更廣泛使用的語言，粵語研究吸納的資源相對較少。兩位教授幸獲香港研究資助局頒發優配研究金，才得以建立完整的粵語詞料庫。

蒙教授感激前校長高錕教授上世紀70年代創立電子系，讓中大開展電子工程的研究，確保大學在人工智能領域有立足之地。她說：「2023年，《美國新聞與世界報道》的全球最佳大學排行榜新增了AI研究的排名，而中大這方面全港排第一，全球排第三，實在令人鼓舞。」她認為中大亦擅長聚合不同學科的專家，兩位教授的研究項目就是一個好例子。

人生每階段的發展需要

雖然兩位教授已經合作多年，他們展望未來仍能繼續一起研究，支持語言學習上有困難的年幼人士，亦開發了人工智能系統，希望可以預測嬰兒語言技能的進展。黃教授說：「我們經常討論能否製造一些工具，讓小朋友和母親或照顧者溝通？這些工具能否幫助提升自閉症小朋友的社交和溝通能力？」他們認為，這些研究項目並非只要解決單一問題，而是要克服由語言困難和殘疾引起的根本社會難題。



網絡編碼
顛覆科技　蓄勢騰飛

楊偉豪
卓敏信息工程學講座教授

中大走在革新全球通信系統及網絡的前沿，突破網絡傳播範式轉換技術，開發網絡編碼，領先群倫。楊偉豪教授是國際知名的信息理論專家，也是開拓網絡編碼新領域的聯合創始人。他研發的分批稀疏編碼（BATS）是實用而高效的網絡編碼技術，可應用於手提電話網絡或全球定位系統無法覆蓋的場景，讓數十億在偏遠地區居住的民眾最終能以無線技術接上互聯網。

顛覆傳統

以往的研究認為網絡通信最佳的方式，是數據包經由網絡中繼點轉發，就像一封封信經由郵政中轉站再寄達目的地，直至約30年前，中大信息理論專家楊偉豪提出質疑。

「我的第一個問題，是不同來源的數據包於網絡內是否有需要混在一起。」他解釋。直覺告訴他，把兩種不同來源的數據包重組，傳送容量應可增加。「我花了一整星期想出了一個實例證明是可行的。」

1991年，他毅然捨棄在美國頂尖研究實驗室的工作，加入中大新成立的信息工程學系，並開始範式轉換的研究。「當時我們仍未建立完整的理論來解釋網絡混合數據包現象。接下來的七八年間，我與中大及海外科研人員致力研究。」

網絡編碼由此誕生，革新網絡傳送，增加傳輸容量之餘，速度也得以提升。從互聯網下載信息的速度可以更快，視頻串流亦更順暢。

網絡編碼技術創新之處，就是於中繼點加入運算，也就是編碼。楊教授說：「這是一種嶄新的網絡傳輸技術，隨後，我們試圖找出它的實際用途，但過了十年，仍未成功。」縱然失望，但他告訴自己，「從理論到應用，總得要數十載。」

「殺手級」應用程式

要將實驗室的理論付諸實行，困難重重，像中繼點需具備一定運算功能才能重組數據包，然而傳統網絡使用的路由器設計簡單，運算能力欠奉。「我們亦無高效的運算法滿足網絡編碼所需。換句話說，吸引業界使用一個更先進精密信息傳輸方式的誘因不足。」楊教授回憶說：「我想何不索性設計一個殺手級程式(極具創意和強大的程式)，不是僅僅把網絡效率提升三至四成，而是無網絡編碼萬萬不行的。」

他把目光投向無線通信中的「多跳」詛咒，這是指數據包經由中繼點傳輸，會因雜信及其他通信道干擾而丟失，丟失的數據包又會阻礙後來的數據包的傳輸。網絡編碼提供了最佳的解決方案，在中轉點「拆開」它們、重新編碼，待到達目的地後再重新組合還原。

楊教授找來前博士生、精通編碼算法的楊升浩加入研究團隊。「我把多跳難題拋給他，不消多久，他便交出一個非常優異的方案，那就是分批稀疏編碼（BATS）。」楊教授說。這個顛覆性的網絡編碼技術能減低數據包每一「跳」的流失，同時大大提升傳輸效率。

BATS面世七年後，楊教授和楊升浩博士於2018年在鄰近中大的香港科學園成立初創公司——安眺科技有限公司，處理與政府、公私營機構合作的先導計劃及商業投資項目。

本港的「智慧燈柱」現已設置了內設BATS系統的金屬盒子，同樣的技術也用於一個試驗網絡，在偏遠、尚未鋪設光纖電纜及手提電話無法使用的地方，增設Wi-Fi以方便救急扶危和通信。

乘着網絡編碼浪潮

時至今日，網絡編碼已在學術界激起千重浪，世界各地的著名研究實驗室和大學，

> **網絡編碼是嶄新網絡傳輸技術。**

紛紛投入研究。楊教授說：「可是，在現實世界中，網絡編碼仍是處於起始階段。」也許不用多久便會步入另一階段。

他表示：「隨着愈來愈多人投入研究網絡的運算能力，也就更有利於推廣網絡編碼應用，特別是BATS。」近年，BATS的應用不斷湧現，包括物聯網、衛星網絡、水下通信及區塊鏈等。

其中一個應用讓楊教授特別感興趣，「蒙古某些牧羊場因過度放牧，導致水土流失和沙塵暴。一項研究顯示，牧羊人總愛聚集在有網絡覆蓋的地方。BATS有助擴大Wi-Fi網絡，似乎可提供一個可持續方案。」

2
創新醫學與發明

人體微生態
打造亞太區腸道微生態創新醫藥樞紐

陳家亮
醫學院院長
卓敏內科及藥物治療學講座教授

黃秀娟
裘槎醫學科學教授
內科及藥物治療學系教授

人體微生態是醫學界近年急速發展的領域。人體腸道裏數以萬億計的微生物，不但和腸胃病有密切關係，還與多種健康問題包括肥胖、過敏、抑鬱症、自閉症和癌症等息息相關。中大腸胃肝臟科專家陳家亮教授及黃秀娟教授深信，腸道微生態是醫學研究未來最重要的領域，過去十年帶領跨學科團隊，在腸道微生態研究上屢作突破，並將研究成果轉化為創新的無創診斷工具和療法。

全球首個微生態免疫配方

2020年6月，當新冠肺炎在全球散播已六個月，疫苗尚未面世，中大醫學院公布一項新發現：新冠患者腸道微生態出現了失衡狀況，而醫學院新研發的**微生態配方（SIM01）**，可增強免疫力對抗病毒。

中大香港微生物菌群創新中心主任黃秀娟表示：「疫情初期，所有病人都須送院治療，而我在威爾斯親王醫院裏，目睹有新冠病人病得很重，甚至死亡，同時也有病人沒有病徵。我認為，腸道微生態主宰人體的免疫力，於是着手採集每個病人的糞便樣本，研究腸道微生態如何影響新冠肺炎的感染風險和病情。」

團隊發現，新冠病人腸道中能抑制病毒入侵的益菌數量減少，尤其是病情嚴重者。透過運用大數據分析和機器學習，團隊研發了SIM01配方，能顯著提升腸道中益菌的數量，促進康復，提升對抗病毒的抗體水平。根據團隊的大型臨床雙盲研究，SIM01配方也可以提升免疫力對抗其他呼吸道感染。團隊的研究亦顯示，研究對象服用配方後，對新冠疫苗的不良反應較少。

2020年，黃教授與醫學院院長陳家亮共同創立精進微生物科技有限公司（GenieBiome），將研究成果授權公司生產為微生態產品，改善常見健康問題。SIM01配方同年推出市場，目前亦在國內及東南亞發售。

隨着新冠疫情放緩，團隊已研究SIM01配方對改善長新冠的效用，初步發現配方能減輕疲倦、失眠、集中力下降和呼吸困難等癥狀。

> **「終有一天，我們可以提供藥丸形式的微生態個人化療法，以治療濕疹、自閉症和肥胖等常見疾病。**
>
> 黃秀娟教授

醫學界的新領域

黃教授於2010加入中大。她的研究興趣包括炎症性腸病、大腸癌、腸道微生態及腸道微生物移植。她說：「中大是年輕的大學，也鼓勵創新和創業。在這裏，我可以盡展所長，創造知識，貢獻社會。」

陳教授是國際知名的腸胃肝臟科專家，專攻腸胃潰瘍出血、幽門螺旋菌及腸胃內視鏡檢查。他表示：「人體有兩個基因組：我們自己的基因，和腸道內微生物的基因。我們不可以改造自己的基因，但可以改變微生物群的基因以預防疾病、改善健康，甚至改造自己的命運。」

除了SIM01配方，他們的團隊已研發非入侵性大腸癌風險檢測（M3CRC），並計劃稍後推出自閉症檢測。

亞洲首間微生物移植中心

中大於2018年成立亞洲首間微生物移植及研究中心。微生物群移植技術治療（俗稱糞便移植），是將健康捐贈者的糞便內的微生物群移植到腸道微生態失衡的病人。醫學院至今已成功完成逾五百宗移植，治療患有難辨梭菌感染的病人，該症

可引致嚴重腹瀉和便血，甚至死亡。中心正研究移植法在治療肥胖、自閉症及腸易激綜合症等疾病的成效。

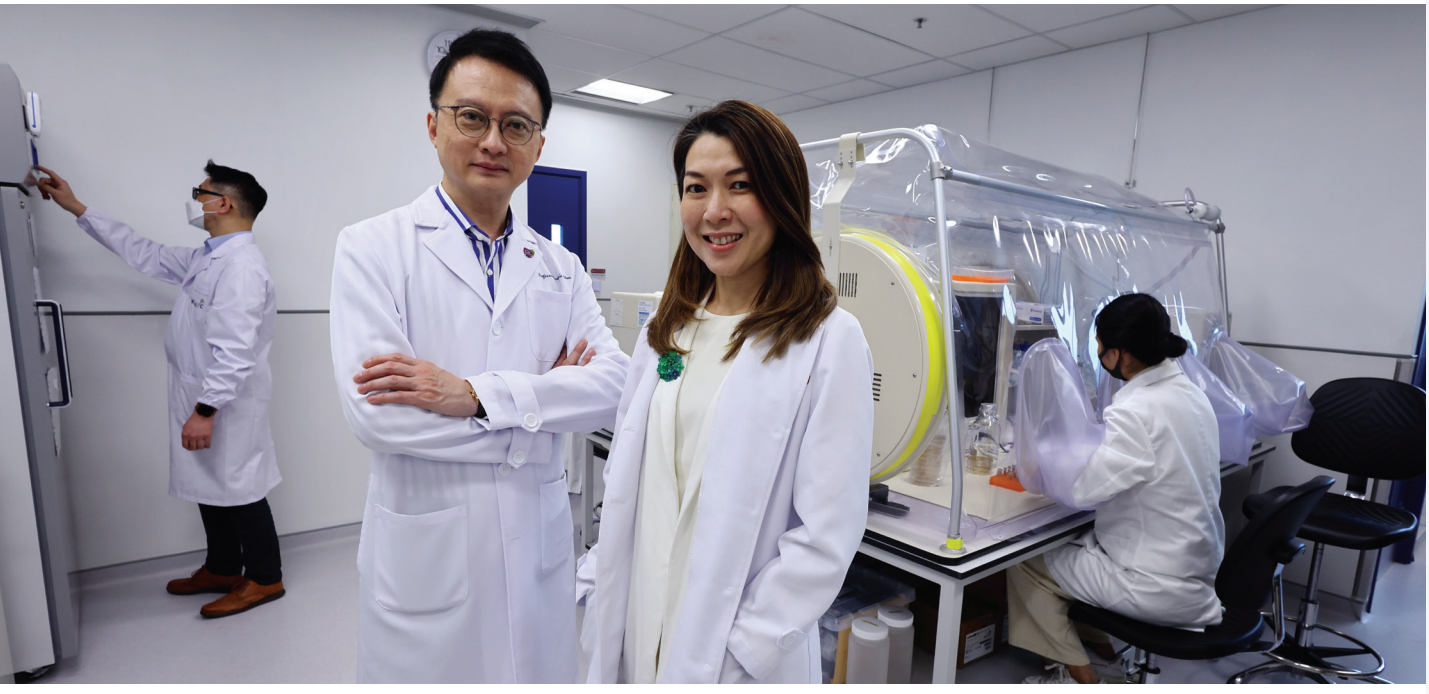
醫學院正與香港醫院管理局合作，向所有公立醫院提供微生物群移植臨床服務，醫治復發及難治的難辨梭菌病人。

大灣區的「挪亞方舟」

過去五年，中大團隊與華南超過十間醫院合作，向十萬對母子採集腸道微生物樣本。黃教授說：「人生頭三年是保持一生健康的黃金期。若我們能保存腸道中的益菌，往後便有可能免於患上一些慢性病。終有一天，我們能研發新藥丸，針對個人病情，治療濕疹、自閉症和肥胖等常見疾病。」

陳教授說，粵港澳大灣區若能建立區域性的藥物監管及認證中心，審批三地的創新藥物研發，將會對打造香港成為亞太區腸道微生態創新醫藥樞紐有極大推動作用。

中大正向港府提倡在落馬洲河套區建立腸道微生態生物樣本庫。陳教授說：「我們有世界認可的技術和創新發明，已準備就緒。為大灣區八千多萬居民建立現代版的微生物挪亞方舟，是我們的夢想。」



分子診斷
從無創產檢到早期癌症檢測

盧煜明
化學病理學講座教授

中大醫學院擁有頂尖的科研團隊，以專業精神貢獻及守護香港的醫療系統。其中化學病理學講座教授盧煜明常被譽為「無創產前檢測之父」，以無創性胎兒染色體異檢測（NIPT）為胎兒檢測唐氏綜合症。此項革新了全球產前檢測的技術廣受認同；去年，盧教授獲頒有「美國最高榮譽生物醫學科學獎」之稱的「拉斯克獎」，成就斐然。這個臨床突破也為多種癌症的早期檢測奠下基礎，改變世界各地患者的命運。

唐氏綜合症是一種染色體異常疾病，患者胚胎細胞比一般人多出一條第21號染色體，導致發育遲緩及智力障礙。現時全球每七百名兒童中就有一位患有唐氏綜合症。

傳統羊膜穿刺及絨毛活檢等唐氏綜合症篩檢具侵入性，增加流產風險。中大醫學院副院長（研究）盧煜明教授深明這些風險，決心研究無創檢測法，終取得突破。他說：「以往利用超聲波量度頸皮和驗血的準確度都不高；羊膜穿刺雖較準確，卻有機會引致流產。因此我反覆思考，決心要找出一個安全並準確的檢測方法。當時是1989年，我還在牛津大學攻讀醫科，要在準備考試和進行研究之間取得平衡。」

正確的假設

研究初期，盧教授專注在孕婦的血液內尋找胎兒細胞作檢測。盧教授憶述：「過程並非一帆風順。當時檢測到的胎兒細胞數目太少，無法轉化為臨床醫學診斷。」

1997年，盧教授回港加入中大，決心要取得突破。他說：「當時讀到兩篇有關癌症病人的文章，內容指出癌症病人的血漿和血清中均帶有癌症DNA。那刻我突然靈感湧現——病人體內的腫瘤，不就是與母體內成長中的胎兒類似嗎？這項假設挑戰了當時科學家認為DNA只存在於細胞中的醫學理論。於是我大膽假設孕婦血漿中含有胎兒細胞的標記，而實驗證明這個假設是正確的。」

以此為基礎，盧教授團隊透過大規模平行測序辨識染色體的比例，有效運用血漿DNA內儲存的關鍵資訊，最終研發出準確度超過99%的唐氏綜合症無創檢測方法。

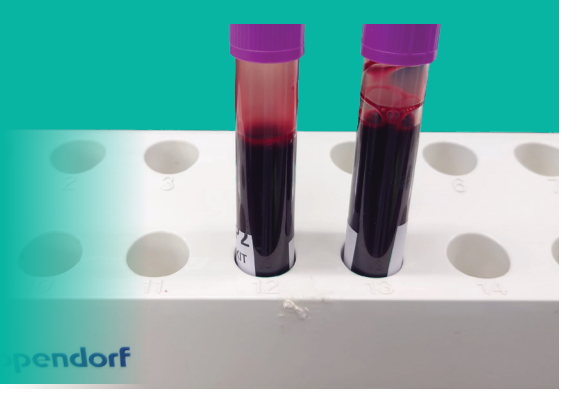
為產前檢測帶來革新

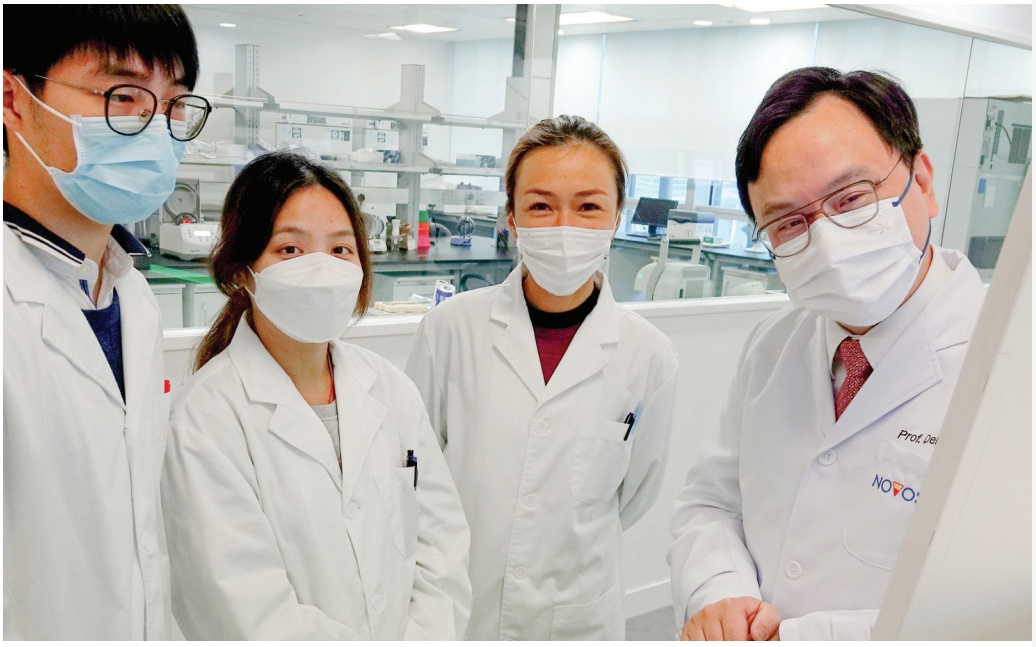
盧教授形容道：「我們的研究為產前醫學領域帶來革命性的改變。NIPT技術自2011年臨床應用開始，至今已被全球超過60個國家廣泛採用，成為唐氏綜合症產前的標準檢測，孕婦不需再冒險進行入侵性檢測。」

香港醫院管理局自2019年起為合資格孕婦提供免費的NIPT檢測服務。現時內地每年有超過六成孕婦接受此項檢測，不少海外保險公司亦將NIPT檢測納入承保範圍。

盧教授笑言：「中大是科研界中知識產權和創造專利的佼佼者，讓我和團隊能在充滿支援和友善的環境下進行研究。我們已和大學各部門建立了緊密的合作關係。」

「我們的研究為產前醫學領域帶來革命性的改變，NIPT現已成為唐氏綜合症產前檢測的標準。





從無創產檢到癌症篩檢

對盧教授來說，NIPT的成功只是起步。「我從癌症中獲得NIPT的靈感，亦因此開始鑽研以類似NIPT的技術篩查癌症。團隊由無症狀的鼻咽癌展開研究，而鼻咽癌在本港致命癌症中排行第十二位。」他續道：「2017年，團隊研究顯示透過分析血漿內的EB病毒（Epstein-Barr virus，EBV）DNA有助鼻咽癌篩查。以往大部分鼻咽癌患者在第三和四期才被發現，利用此技術，我們現在已能夠識別70 – 75%第一和第二期的患者。」

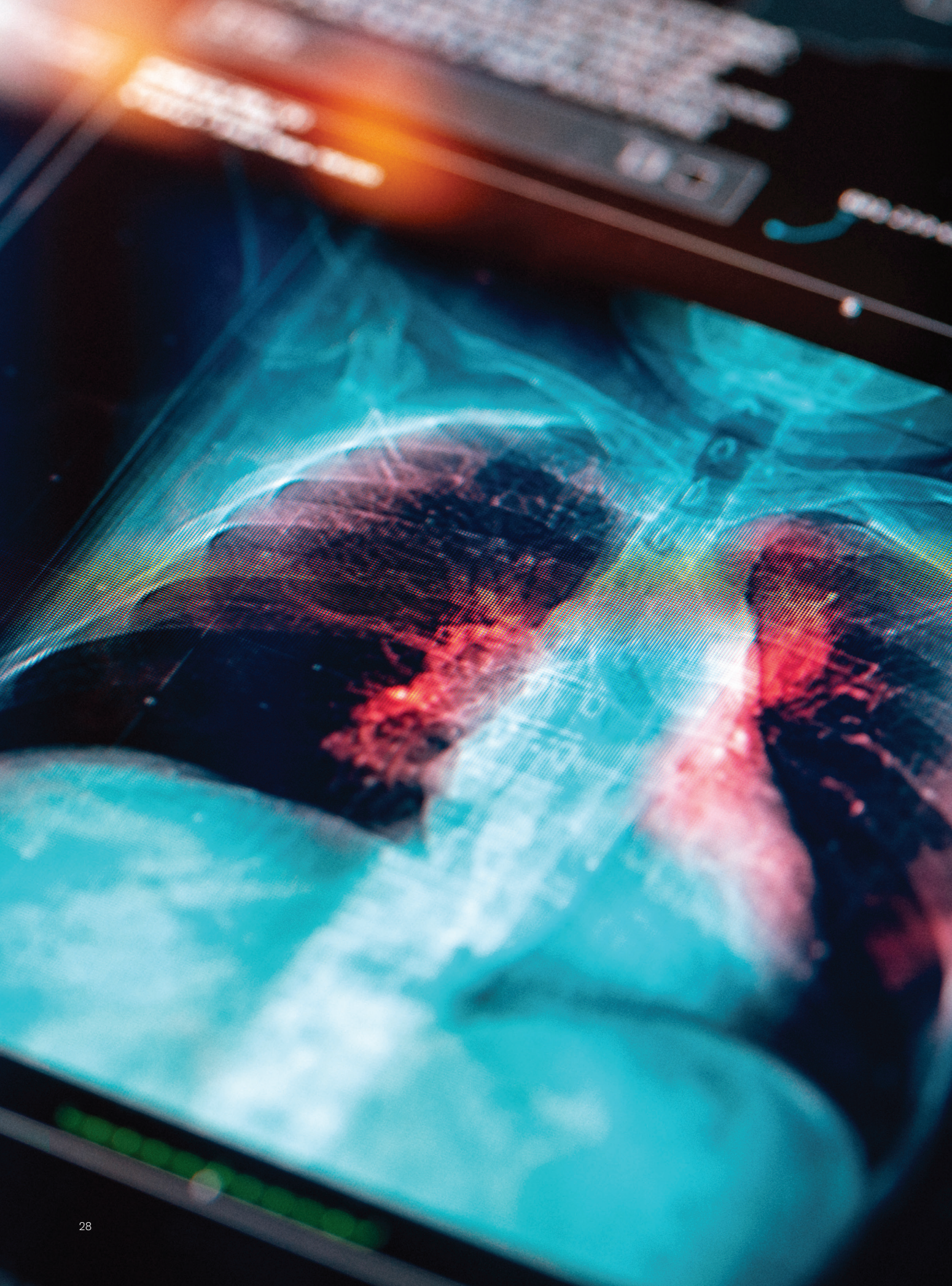
2019年，盧教授成為香港科學園Take2Health公司創辦人之一，在香港提供鼻咽癌篩查服務。

盧教授團隊建基於這項鼻咽癌研究，成功研發出**「多種癌症早期檢測」（MCED）**技術，透過簡單抽血即可同時檢測多種癌症的標誌物。此項劃時代的科研成果獲《時代》雜誌列為2022年度最佳發明之一。

促進樣本流動

盧教授期望將研究成果發揚光大、貢獻社會，也難免遇到實驗室以外的難題。他表示：「樣本流動的障礙使研究過程更加艱巨，我希望香港和內地能加強兩地樣本流動。除了靈感和創新思維，取得大量樣本也對臨床研究發揮關鍵作用。」

除了醫生，盧教授也是醫學科學家和企業家。他言道：「科學家的訓練，令我可以明白最新的科技發展。醫生的身分，令我對科技可幫助病人的可能性更加敏感。企業家的身分令我更『貼地』，跳出實驗室的框架，明白社會的真實運作和需求，也令我以更全面的角度為發明撰寫專利。」



肺腫瘤學
改善肺癌的醫治模式

莫樹錦
李樹芬醫學基金腫瘤學教授

莫樹錦教授多年來着力研究肺癌，如今已成為世界領先的腫瘤學家。他在表皮生長因子受體（EGFR）抑製劑方面的工作，標誌着免疫療法的重要里程碑。他研發的標靶及免疫治療方案，大幅延長病人的存活期。這些開創性治療方案現已成為國際標準療法，為全球肺癌病人帶來曙光。2020年，世界數一數二的互聯網腫瘤學平台OncLive為表揚他研究和臨床應用上的突破，向他冠以「腫瘤學巨人」的稱號。

重大挑戰

肺癌為世上其中一種最致命的疾病，全球每年估計有180萬人因此病離世。但肺癌複雜無比，二十年前更沒有針對病源的具體治療方法。莫教授開始研究這問題時，七成以上肺癌患者只會在病情嚴重惡化後才出現症狀；即使他們被診斷患癌，康復前景也不容樂觀。肺癌病人通常只能多活一年左右，而化療只能幫助病人延長幾個月壽命。2004年，哈佛大學研究團隊發現，表皮生長因子受體（EGFR）突變能導致癌症。亞洲的肺癌患者當中，有三至四成沒有吸煙習慣，數目為其他地區的三倍，這種突變因此與亞洲國家的情況密切

> **我們的肺癌研究已和歐美平起平坐。我希望這能承傳下去，更多內地、香港、東南亞的年輕研究員在國際舞台上嶄露頭角。**

相關。「換句話說，這份研究在亞洲進行才是最適合，而我開始時就建立了團隊，建立了網絡。」

莫教授以中大為基地進行**IPASS研究**，這份研究涵蓋亞洲廣泛地區，對象多達1200名病人，並於2008年發表報告。他解釋，致癌基因通常驅使多種EGFR突變，而防止癌細胞生長的最好方法，就是切斷細胞信息傳遞的通路。這份開創性的研究2009年在極具聲望的醫學期刊《新英倫醫學雜誌》發表，至今已被引述超過一萬次。

跨越多重障礙

莫教授表示，他能完成如此大規模的研究，有賴中大的學術自由；而醫學院亦給予他與同事合作機會。「基本上，只要你按着原則去做，合作的空間可以很闊。」他認為研究以香港為基地，也起了莫大幫助。IPASS研究以九個不同國家和地區的患者為對象，香港與東南亞，特別是內地緊緊相連，對他的研究過程極為有利。「當年我回港工作，其中一個願景就是要和國內合作。」

話雖如此，莫教授研究路上仍要跨越重重障礙。「做研究結果一定是陽性或陰性，最重要的是如何從這些陰性結果中學習。」他說自己開始時將肺癌視為一種病，結果頭頭碰着黑；但他和團隊將它當作一系列疾病來治療後，便取得突破，從此越戰越勇。

全新發現

莫教授和他的團隊認定每個肺癌病例都有獨特之處後，他們隨即開始探討如何能用其他方法醫治肺癌。化療只能延長病人幾個月壽命，更令他們感到強烈不適。莫教授發現，使用EGFR抑制劑這種「標靶藥」更為有效，因為它能針對病情，並有助改善病人生活。他說：「每一款新藥都需要經過第三期臨床研究才可以上市，事前你也要做很多基本工作。」在莫教授的努力下，至少八種

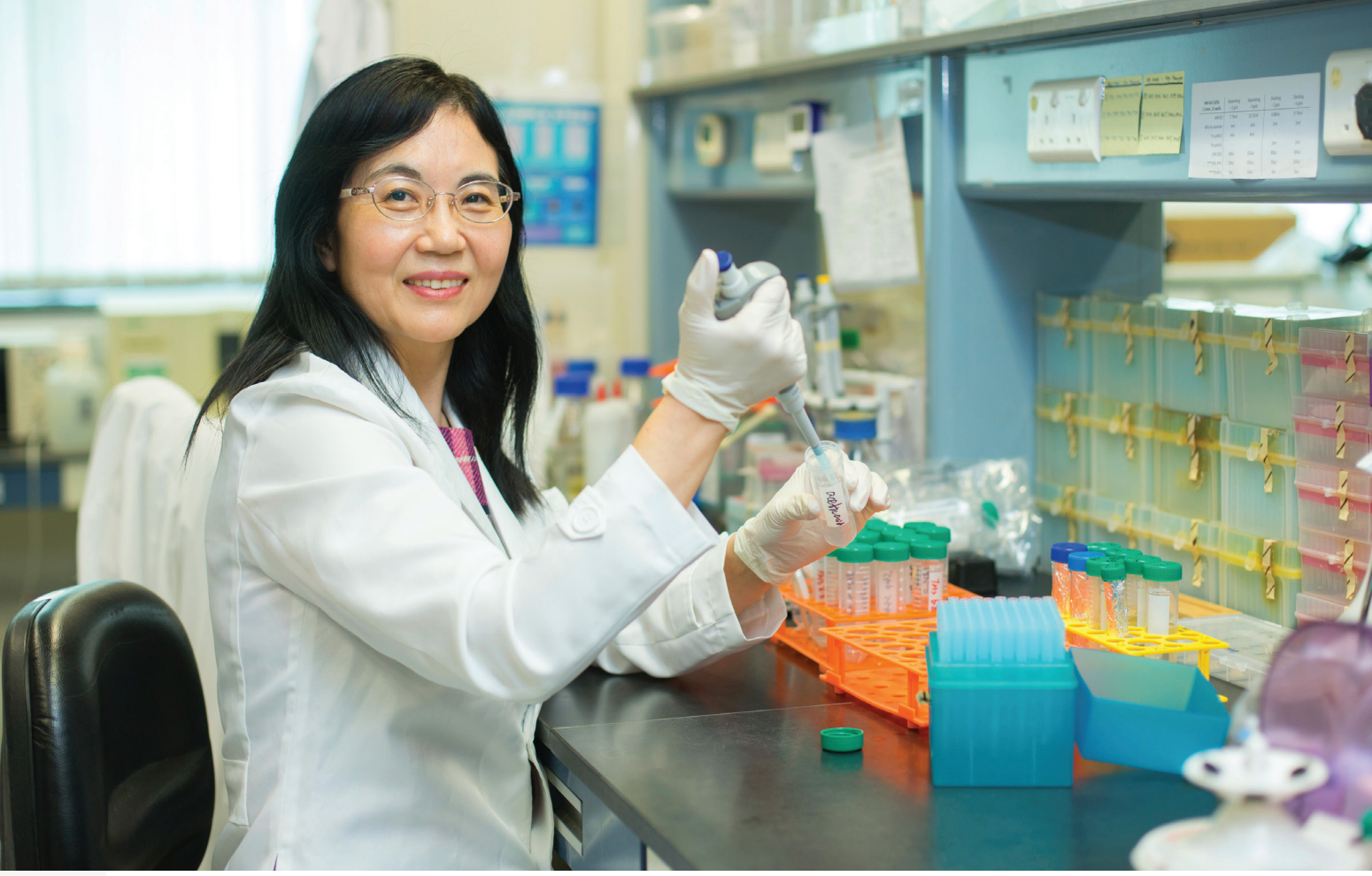
治療藥物已獲批並推出市面。教授與他的團隊研發的標靶免疫治療成功延長患者壽命至少兩年，並獲75個國家的醫生臨床應用。莫教授特別提到，他能促使第三代EGFR抑制劑Tagrisso廣泛應用，是他研究生涯的重大突破。他2017年於《新英倫醫學雜誌》發表論文，指出這款藥物醫治肺癌尤其有效，如今每年銷量達五十億美元。

莫教授以IPASS研究，改寫了癌症治療的劇本，並大大減輕了病人的痛苦。雖然他已取得傑出成就，仍希望繼續自己的研究，未來提拔更多人才。他說：「香港和東南亞過去在全球肺癌研究中默默無聞。現在，我們的肺癌研究已和歐美平起平坐。我希望這能承傳下去，更多內地、香港、東南亞的年輕研究員在國際舞台上嶄露頭角。」

消化疾病
追蹤癌症標誌物

于君
卓敏內科及藥物治療學講座教授

胃癌、大腸癌及肝癌是全球常見惡疾，更是主要「殺手」。 中大的腸胃肝臟科研究團隊，結合跨學科專長，革新了早期偵測這些癌症和脂肪肝的方法，讓病人得以及早接受治療，救治了無數生命。 中大消化疾病研究所所長、消化疾病研究國家重點實驗室主任于君教授，多年來鍥而不捨追蹤各癌症的標誌物，已將研究成果轉化在臨床應用上， 惠及全中國及東南亞。



由病房走進實驗室

于教授在同濟醫科大學（現華中科技大學醫學院）博士畢業後，在北京大學的醫院擔任腸胃科醫生，再到德國做博士後研究兩年，1999年加入中大繼續做博士後研究生，向前校長、腸胃肝藏科專家沈祖堯教授學習。

她回想：「當我在北京行醫時，來找我的結腸癌病人多是晚期的，之前無病徵，求醫時腫瘤已長得很大。我覺得很無奈，為甚麼沒有方法早些把癌細胞檢查出來？結腸鏡是最準確的檢查方法，但它具侵入性而且昂貴，很難在人口眾多的中國廣泛用於篩查。」

「當時我就覺得，一定要做基礎研究，研究腫瘤分子機制和分子變異，找尋早期診斷標誌物。」

糞便中找線索

加入中大後，于教授着眼研究成本低、簡便易行的分子診斷方式檢測結腸癌。她和團隊的重要發現，是在病人糞便中找出一種小分子核糖核酸（microRNA-92）可作為可靠的結腸癌標誌物。研究結果於2012年在英國醫學期刊《Gut》發表後，和公司合作研發了**以miR-92a為標誌物的結直腸癌試劑盒**，試劑盒於2018年獲國家藥品監督管理局批准臨床應用。技術亦已申請美國、歐洲及台灣專利。

由研究到獲官方認可，整個過程長達十五年。于教授說，研究初期，她和學生們得對着一大堆病人糞便做實驗。「我們要把糞便清洗過濾，將食物殘渣和細菌洗去，收集腸道掉下的表皮細胞，再用化學劑染色，放在顯微鏡下觀察，找出惡性腫瘤細胞。但這過程太辛苦了，

> **我們研發的腸癌和胃癌試劑盒，使用低成本的核酸檢方法，相信會持續有一定需求。**

而且靠肉眼找表皮細胞，敏感性低。我們得找其他方法。」

經過無數次不同分子標誌物的實驗，于教授團隊終於找出miR-92a是可靠、高敏度的腸癌標誌物，每次測試只需300克糞便樣本。

近年，腸道微生態研究冒起為醫學界新研究領域，于教授牽頭發現了糞便細菌作為診斷大腸癌的標誌物，與中大其他腸胃科專家合作研發了透過檢測糞便的細菌基因（M3）檢測大腸癌的試劑盒。檢測套裝應用於香港和部分東南亞地區。

國家認可

胃癌方面，于教授團隊歷年來共發現了超過三十個胃癌的抑癌基因和促癌基因。他們找出血漿中甲基化的抑癌基因RNF180可作為胃癌標誌物，並與公司合作研發了**血漿檢測胃癌的無創診斷試劑盒**，比傳統驗血蛋白的方法優勝。試劑盒於2020年獲國家藥品監督管理局批准上市，是唯一獲當局認可用作檢測胃癌的分子診斷技術，獲廣泛臨床應用。

于教授相信，全球癌症病發率攀升，醫學界對高敏感檢測癌症方法需求會越來越大，而團隊研發的腸癌和胃癌試劑盒，使用低成本的核酸方法，相信對早期診斷腸癌和胃癌作出重大貢獻。

偵測脂肪肝

非酒精性脂肪肝是全球最常見的慢性肝疾，也是于教授另一研究重點。「有些中國人看似纖瘦，但若經超聲波一照，卻發現存在脂肪肝。這多和他們的多肉少菜的西化飲食習慣和缺乏運動有關。」

她續說：「非酒精性脂肪性肝炎是較嚴重的一種脂肪肝疾病，它可以演化為肝硬化和肝癌。肝臟活組織檢查是最準確的診斷方法，但由於它是入侵性方法和成本昂貴，臨床應用有限，而且很多中國人也不願意做肝臟活組織穿刺活檢。我們要找其他方法儘早診症。」

她的團隊最近發現了血漿蛋白標誌物組合以診斷非酒精性脂肪肝。這項研究是于教授團隊獲頒國家自然科學獎二等獎的內容之一，她已為該技術向國內當局申請專利。

再生醫學
讓肌腱軟骨組織重獲新生

容樹恒
矯形外科及創傷學教授

科技令人類日益長壽，但長者始終要承受老化為肌肉、骨骼、軟骨和關節帶來的痛楚。這些疾病，包括退化性關節炎、骨質疏鬆、下背痛、肌腱受傷，影響生活質素和活動能力。中大的神經肌肉骨骼再生醫學中心致力解決這些問題，將中大與瑞典卡羅琳醫學院的人才和技術結合，研究創新方法，復修因衰老退化、創傷、病變而受損的神經肌肉骨骼組織。

圖：容教授團隊研發的細胞薄膜

無排斥異體幹細胞技術

神經肌肉骨骼再生醫學中心主任、國際著名的骨科運動醫學專家容樹恒教授本是骨科醫生，行醫逾二十載，2016年加入中大醫學院，帶領運動醫學及關節鏡手術的研究，同時熱心服務本地體育界。

容教授說：「在我的臨床工作中，我接觸到不少基礎研究，發現有些研究對醫生和病人來說，並不實用。這是我後來決定從事基礎研究，希望研發一些技術和療法是適合於臨床應用。」

容教授目前在中心進行兩項幹細胞研究。他與矯形外科及創傷系副教授呂寶儀合作，研發**體外培植的肌腱衍生幹細胞**（tendon-derived stem cells）作治療用途。

他指，現時超過一半的五十歲以上人士的膝部或肩部的肌腱都有問題，包括黏連性肩關節囊炎（又稱冰凍肩）、肩袖撕裂，而糖尿病和高血壓等常見健康問題，更影響肌腱痊癒。

「骨斷了，只要接駁得對，可以復合。但肌腱斷了，即使駁上，也不易重生，因為勞損和退化令它失去了功能。幹細胞療法是從根本改變，我希望運用幹細胞療法加強肌腱癒合，讓細胞像嬰兒一樣重生。」

中大團隊九年前已展開幹細胞研究，並採用與別不同的方法。傳統方法是自體幹細胞移植，由病人的盆骨骨髓中抽取健康的幹細胞，以取代損傷的肌腱細胞；但這種方法有體內排斥的風險。

容教授解釋：「幹細胞是很原始的東西，它們可以演化為不同的組織。在理想情況下，幹細胞會成長為肌腱、骨骼，但有時它們會失控，變種成為其他東西，出現併發症，最壞情況是演變為癌細胞。所以，目前醫學界最大的挑戰是如何把幹細胞培育得好，成為肌腱新細胞。」

「我們就想，為甚麼不將幹細胞放在人體以外培植，等它們長成為肌腱細胞，才放回人體內？這就減低了排斥的機會。」

為甚麼不將幹細胞在人體外培植，等它們長成為肌腱細胞，才放回體內？這就可減低排斥的機會。

中大團隊現時已成功研發了技術，先於肌腱組織裏成功鑒定及分離一種幹細胞，取出細胞外基質（extracellular matrix），在人體外培植成為一塊薄膜（decellularised stem-cell sheet），再以微創手術將薄膜包着需修復的肌腱，刺激組織生長。沒有了細胞，便沒有排斥機會，甚至可移植往其他病人身上。

團隊已經完成老鼠和兔子實驗，現正準備將薄膜放在大型動物如牛和羊身上進行實驗，再進行病人臨床試驗。

容教授說，幹細胞膜適用於多種肌腱創傷，例如膝部十字韌帶。「全球對十字韌帶重建手術需求很大。若我們能建立幹細胞儲存庫，將捐贈者的細胞作體外培植，將會令很多人受惠。」

以幹細胞治療退化性關節炎

容教授在神經肌肉骨骼再生醫學中心的另一個項目，與矯形外科及創傷學系助理教授李郁偉合作，用幹細胞療法醫治退化性關節炎。這種炎症是指關節軟骨與旁邊的骨骼破損，造成腫痛，多影響中年和老年人，嚴重者需換骹，但手術費用不菲。醫學界一直尋找方法令軟骨重生。

「退化性關節炎是全球普遍的健康問題，而在香港，在公立醫院換膝關節的病人需輪候四年。如果我們的幹細胞技術能成功在臨床使用，會幫助到很多病人。」

現時，中大神經肌肉骨骼再生醫學中心的團隊，包括中大其他研究員及十二名來自瑞典卡羅琳醫學院的專家，正進行五大範疇的研究，包括幹細胞及細胞療法、組織工程與3D微組織模型、細胞和分子機制、臨床前評估和臨床轉化，及促成技術。

3

中國研究
多元視角

中國文化與藝術
融會中國與西方

陳蓓
文化管理課程教授

許曉東
中大文物館副館長

童宇
中大文物館副研究員

中大作為一所研究型綜合大學，致力結合傳統與現代，融會中國與西方。要發展香港成為亞洲的藝術中心，關於藝術史的研究不可或缺。文化管理課程陳蓓教授、中大文物館副館長許曉東教授及副研究員童宇博士在各自的專業領域作出貢獻，娓娓道來中國的藝術發展和歷史。

論述中國藝術史和全球現代主義

陳教授仔細梳理藝術史，把研究成果有系統地展現人前。她表示：「談到藝術史及相關概念，如視覺現代主義，人們總以西方為討論中心。近年學界正在進行藝術史『去中心化』，嘗試跳出以歐美敘事為主體的框架探討現代藝術。透過闡述中國和亞洲的藝術發展史，我希望推廣這種新視野。」

陳教授以跨學科方式進行研究，2017年出版《The Making of a Modern Art World》一書，探討晚清和民國時期上海的藝術和社會活動，並從社會學角度研究藝術生產，如藝術學校、雜誌、展覽、市場等。書中也提及藝術家潤例（價目表）等以往鮮有探究的議題。陳教授就國畫提出獨到見解，調整既定概念，揭露西方對現代化的看法如何影響今天人們看待藝術的態度。她說：「此書探討民國時期上海的藝壇，從生產、消費和傳播等多角度看藝術。我希望告訴讀者：藝術並非只是藝術家的事，也涉及藝術中介、代理人和藝術學者等。」

陳教授渴望把中國和亞洲藝術從西方學界的邊緣位置放進藝術史的思考中心方。2020年，她在《伯靈頓雜誌》發表文章Picturing Mount Yandang: The Travel Albums and Landscape Aesthetics of Yu Jianhua (1895-1979)。該學術期刊聚焦歐洲藝術，擁有逾百年歷史。文章分析中國傳統山水美學，把自然景觀分為不同的「山」和「水」細微元素，闡述傳統美學如何塑造中國藝術家的景觀感知和山水畫。文章亦探討正值歐洲寫生法和現代旅遊傳入中國的1930年代，中國藝術家如何觀看及遊歷名勝的經歷。陳教授說：「我希望把中國藝術視角帶上國際舞台。」她研究的現代藝術品大多於戰亂各散東西，因此常要走訪世界各地的收藏和收集材料十分困難。另外，「要獲得藝術家後代的版權授權也是一大難題。」

關於藝術史的討論並不流於理論層面。中大文物館許曉東教授和童宇博士深入研究，揭開中國黃金工藝的神秘面紗。

古代工藝的傳承

「以往的學者大多醉心研究青銅器，甚少討論黃金工藝。」許教授說。「文物館早於2007年策劃首個金器展覽——『寶蘊迎祥：承訓堂藏金』，並於2013年展出『夢蝶軒』收藏。」文物館其後獲周大福珠寶集團贊助，2014年起與周大福大師工作室合作進行兩階段的「中國古代黃金工藝」研究項目及展覽。此研究項目由許教授及童博士負責，2023年初的第二階段成果展關注錯金銀、錯金銀、金絲製作與應用，並介紹錘鏨、鑄造與細金焊接等技術。童博士說：「我們希望重現及向各年齡層的公眾展示中國古代黃金工藝的技術和面貌，傳承傳統工藝和文化。」

中大文物館以高質素的研究及展覽聞名，黃金工藝項目即其中之一，幾代同仁的共同努力使文物館成功躋身頂尖博物館之一。「黃金藝術展現歐亞大陸的中西文化交流。這項跨學科研究涉及三方合作——周大福大師工作室工藝大師、文保科技檢測機構和文物館，這樣的跨學科組合可謂無與倫比。」許教授說。項目透過歷史考古、科技檢測和復原實驗，多角度觀察金器及製金技術，展示不朽傳奇。2023年9月至2028年8月，文物館將繼續第三期的黃金工藝研究。

> **我希望把中國藝術視角帶上國際舞台。**
>
> 陳蓓教授

收藏家在推動業界發展擔任重要角色，他們信任和支持中大藝術研究，樂於捐贈個人收藏、分享心得。「我們與香港收藏家關係友好，他們慷慨捐贈，我們專注研究，形成良好循環。」童博士說。

除了古代黃金工藝，許教授和童博士也參與策劃其他項目，鑽研琺瑯的歷史、宮廷藝術及中西交流。他們希望結合傳統工藝和現代技術，培育、推廣和傳承中國藝術。

中國傳統文獻數據化
開發中國古籍電子資料庫 用家遍佈全球

何志華
卓敏中國語言及文學教授

中國古籍浩如煙海，檢索、研究殊不容易。中大中國文化研究所1989 年以來傾力建立中國典籍電子資料庫，彈指之間游走於先秦兩漢的文化殿堂，多年來付費訂閱的用戶包括世界各地的知名大學。負責資料庫研發工作的何志華教授，更運用資料庫網羅古書詞彙的優勢，推翻了學術界一些被視為「必然」的學術論說。

傾注34年心血

1989年，研究所在已故「國學大師」劉殿爵教授帶領下，開展有關中國傳世典籍資料庫的研究工作，將先秦、兩漢及魏晉南北朝的一切傳世文獻，悉數輸入電腦，然後利用電腦程式，重新編纂古籍檢索工具書，及製作電子化古籍研究軟件。

「結合傳統與現代，融會中國與西方」，是中大1963年成立以來的使命。三十多年一直負責研究項目的何教授說：「中大的電子資訊工程學蜚聲國際，資訊科技設備完善，所以在中大進行傳統國學與資訊科技結合的研究工作，自是得天獨厚。」在輸入文獻前，研究人員仔細比較同一文獻的不同版本，選擇其中未經後人改動和刪節的版本。何教授1986年畢業於中大，其後在大學取得碩士及博士學位，目前身兼中大劉殿爵中國古籍研究中心主任。他強調：「在建立資料庫的過程中，研究所並非僅僅把文獻資料從『書本形態』，轉

> **全世界有大量的中國古代文獻資料庫，但從沒有我們那樣，投放大量人力、時間在文本整理工作上。**

變為『電腦可讀形態』，而是一次有系統的文獻整理工作。全世界有大量的中國古代文獻資料庫，但從沒有我們那樣，投放大量人力、時間在文本整理工作上。」

研究團隊於1992年完成「先秦兩漢傳世文獻資料庫」，其後利用資料庫編纂古籍檢索工具書「逐字索引」（Concordance）。踏入2000年，研究所將資料庫上網，取名**「漢達文庫」**(CHANT, Chinese Ancient Texts Database)，總字數超過八千萬字。何教授表示：「我們同時編製便捷的網上檢閱程式，方便學者在互聯網上隨意檢閱超過1000種中國傳世及出土典籍。」「漢達文庫」每年點擊率約100,000次，哈佛、牛津、劍橋、北大等八十所歐美及中國重點大學均是電子文庫長期用戶。

運用古代詞彙電子資料庫推翻學術界定論

古籍研究中心近年將古籍詞彙資料數據化，建立「中國古代詞彙」電子資料庫。何教授表示：「我們利用古籍詞彙資料庫，推翻了學術界一些被視為『必然』的學術論說。」他舉例說，1973年在河北省定縣漢墓出土的《文子》竹簡，學者普遍認為《文子》成書年代為戰國中後期。何教授在1998年發表的論文中，指出《文子》其中一條出土竹簡上提及「朝請」一詞，他運用古籍詞彙資料庫，發現「朝請」是漢朝律例關於諸侯謁見皇帝的規定，因此《文子》不可能是戰國時代的典籍，他的觀點後來獲世界各地學者廣泛引用。研究中心正努力將研究工作擴展至更多古籍，擴大學術影響力。

多元文化研究
通過互相了解避免戰爭

Cultural Frame Switching III.
Painted by: Ying-yi Hong. Acrylic & alkyd on wood,
2008, 76 x 61 cm.

康螢儀
卓敏管理學教授

經過二十多年研究，康螢儀教授為多元文化的身份構建提供了寶貴見解。她的跨學科研究顯示，人類並非只受一種文化框架影響；她提出的**「動態建構主義」**，解釋受多元文化影響的人士如何將多種文化集於一身。她的文章刊於學術期刊以及《紐約客》等大眾讀物，也讓外界更瞭解香港身份認同的複雜性。

康螢儀教授的研究源於一個清晰的信念，就是「要避免戰爭」。她說：「這跟我做的研究一直很有關。不同文化背景的人，如何用不同角度去看同一件事？我們如何可以透過跨文化了解，讓大家多點溝通，或者有更正面的關係？」不同地方的歷史、社會和政治背景，如何影響我們的身份和價值，一直深深吸引康教授。

中大一直是文化心理學研究基地，不過康教授開展其研究生涯的年代，跨文化研究不太受重視。即使偶有學者討論這個議題，他們仍會以比較角度着手。但在香港長大的康教授，深知不同的文化觀其實能夠共存。她開始學術生涯時，正值香港九七回歸，很多港人此時正在經歷身份危機；這個議題也因此成為她的「研究初戀」。她說：「經過二十多年的社會變遷，究竟香港人如何看自己的身份認同？」

文化之間的新橋樑

在香港，身份認同這議題特別複雜。不少本地人熟悉中西文化不同範疇，這對本地文化有深遠影響。康教授表示，跨文化研究傳統上會視這些人為「不純正」，通常也不會把他們當作良好研究對象，因為他們不算是「典型」中國或西方人。但她認為這些人更有研究價值，因他們能「更加有效地展示文化對人的影響」。

多元文化人士看不同事物，經常會轉換文化框架，康教授2000年提出「動態建構主義」解釋這現象。她在2014年出版的《牛津多元文化身份手冊》中闡釋，雙文化人士面對不同文化環境，會自然調整自己的思緒和行為。換而言之，一個人既然可以受多於一種文化系統影響，所以遇到一些特定提示時，他參考的文化框架也會隨之而改。康教授和研究團隊觀察受訪者對特定符號的反應，以及他們完成任務的方式，然後比較受訪者在行為、情緒和神經生理反應上的相同與差異。他們從而推論出文化如何影響一個人的行為與信念，以及其內在的因果關係。

康教授以嶄新方法解釋對文化的認知，成為跨文化研究的權威。截至2023年2月，她的學術文章已被引用25,000次；她的研究成果亦屢獲社會心理學界肯定。這包

括社會問題心理學研究會頒發的「奧托·克林伯格跨文化與國際關係獎」；2021年，康教授亦被香港研究資助局任命為高級研究學者。

康教授指出，研究路上的最大困難，在於如何緊慎細膩地處理研究課題。研究員問到有關身份認同的問題時，部份受訪者選擇避而不談，甚至會自我審查。除此之外，香港身份認同近年也成敏感話題，不過康教授稱她負責協調中大的中國研究，只希望大家能更了解中國社會及文化。

身份認同新發展

康教授進行研究超過廿五載，提供了有關群體間關係的寶貴見解，並展示了多元文化主義如何影響香港。她繼續在本港和美國兩邊走，現正和她建立的The Culture Lab團隊致力研究新冠疫情對文化上所造成的改變和衝突。他們新近的研究，聚焦於疫情如何引發針對亞洲人的種族主義情緒，亦檢視了中美兩國興起的陰謀論，特別是跟氣候變化和疫苗有關的傳聞。她說：「我想看看異常的氣候變化如何影響大眾。美國最近颳起大風雪，這類事件會否導致人民更不相信某一類型的氣候陰謀論？」

康教授的研究成果受學術界廣泛注視。她最近撰寫一份研究報告，探討中國大陸民眾對中央政府針對新冠疫情的「清零政策」的反應。「那份報告放上網不久，就登上搜尋榜首，更維持了整個月。所以我們看到，大家對這些研究發現趨之若鶩。」

「我們如何可以透過跨文化了解，讓大家多點溝通，或者有更正面的關係？

道教研究
創建道教研究的新範式

黎志添
文化及宗教研究系教授

中大文化及宗教研究系的核心使命是保存中華文化和貫通東西方學術，學系設有五個研究中心，分別研究從古至今中國和全球背景下的五大宗教。這五大宗教中，只有道教在中國土生土長，兩千年來一直是普羅大眾的信仰。研究道教對於了解中國人、中華文化和其精神世界至關重要，中大是香港首間將道教納入研究範疇的大學，在其中，黎志添教授擔任主任的道教文化研究中心獨樹一幟。

文化反諷

黎志添教授在芝加哥大學神學院攻讀博士學位期間，赫然發現西方學者比他更了解道教。「我在香港出生、長大和接受教育，卻發現自己不了解中國的傳統文化。我很慚愧地說自己對中國本土文化一無所知，也不了解道教在香港或其他華人社區的重要性和影響。」

他回憶說，那時香港沒有人專門研究道教，只是將道教文化用作旅遊推廣，例如長洲太平清醮。黎教授說：「學術界忽視道教研究，認為只是祈禱和上香的草根民眾信仰。但我覺得道教是人類最美麗、最豐富的宗教文明之一。」

道教某些「形象問題」在於缺乏魅力超凡的歷史創始人，公元二世紀左右，道教發源於四川，這是具有地方特色的本土宗教運動，似乎與古代中國精英圈子相距甚遠。「它在日常生活中融入了宗教信仰、實踐、哲學、文學、音樂和中國文化的各種方面。」黎教授說。「我開始意識到，我們如果不研究道教，就無法對中國人的精神世界和宗教實踐有平衡、全面的了解。」

新的學術範式

他在芝加哥大學的美籍華人導師余國藩是中國經典《西遊記》的英譯者，在導師的鼓勵下，黎教授勤奮向學，矢志糾正過去學界對道教研究的偏見。他的夢想是讓道教研究成為受人尊敬的學術領域，可以與醫學或工程學等在世界上同受重視。黎教授深知，要達到這一目標，必須藉助大學的資源。

1995年，他回到母校中大，加入宗教研究學系。「我們大學校訓的中心思想是保存中華文化，融合中西。」黎教授說：「我的使命和願景非常明確，就是讓大眾正視道教在中國文化中的地位，儘管這個研究領域比較小眾，大多數人甚至從未想過這點。」

如同校訓所言的使命，中大一如既往，珍視黎教授為本科生和研究生建立的道教研究的豐富課程。香港的道教機構也給予捐助支持。例如，2006年至2020年，蓬瀛仙館先後捐贈3,000萬港元，成立道教文化研究中心，由黎教授統籌，至今在香港仍然僅此一家。黎教授說：「我們已經能夠為香港的道教研究創造一種新的範式。」

黎教授研究道教的方法論包括現象學、心理學和人類學的宗教理論，超越了道教哲學本身，而令道教研究涵蓋的文化層面更加廣泛。他認為，道教是獨特的文化體系，擁有自己的經典、儀式、存思以及丹道。

黎教授迄今培養了30位專研道教的博士畢業生，門生遠至巴西、法國和意大利，現在，他們大多數在中國大陸、台灣、意大利和法國等地的大學教授道教研究相關課程。黎教授還帶領學生實地考察道教廟宇及參加道教節慶，與高道大德面對面交流，令本科課程更豐富多彩。他說：「人類學家或歷史學家大多研究道教儀式與社會的關係，我則是嘗試了解道士的思想。」

學術瑰寶

黎教授對中大成為享譽世界的道教研究中心感到自豪。他認為，中大館藏的中文、日文和英文版道教相關書籍在世界上首屈一指，「我們主要通過學術研究成果來扭轉外界對道教的誤解」。

道教文化研究中心創造了多項「第一」，包括由世界各地的70位道教學者合力編譯和出版的第一部清代道教經典註解《道藏輯要·提要》，這一項目為期12年；並建立多媒體道教數位博物館，數位化了中心在廣東道教方面的大量學術研究資料；

“我想建立一個道教研究領域，幫助學生和社會重新發現這個豐富又重要的中國文化和宗教傳統。

以及出版香港首部完整的華人廟宇碑文圖錄《香港廟宇碑刻志·歷史與圖錄》，其中部分碑刻更可以追溯到近800年前。

嶺南腹地

黎教授現正統籌一項由香港研究資助局資助的關於中國嶺南文化的合作研究項目。他說：「許多大灣區相關的項目都強調經濟發展而不是文化。作為廣東學者，我們需要將嶺南文化帶入大灣區去研究。」

黎教授希望協助中大建立嶺南文化的跨學科研究中心，研究領域涵蓋道教、文學、藝術、印刷、期刊和翻譯。他解釋說：「嶺南文化不僅僅是廣東地域文化，廣東地區是一個開放的區域。」

許多西方知識和文化經廣州傳入中國，並且融入了廣東文化和語言。黎教授說：「我們將重新發現嶺南文化為世界帶來的活力、意義和影響。」

中國經濟
破解中國經濟高速增長之謎

宋錚
偉倫經濟學教授

近三十年來，中國經濟高速增長，怎樣解讀中國在法治、知識產權保障等制度不健全的情況下實現經濟奇蹟，成為困擾西方經濟學界的課題。中大「中國經濟研究」位列全球首五名，經濟系系主任宋錚教授認為地方政府「特事特辦」手法是中國經濟增長的主要動力，有關論述獲多個國際組織引用，在國際層面產生重大影響。

近年中國整體營商環境排名僅位處全球中游位置，為甚麼經濟發展仍然如此亮麗？宋教授2014年開始在中大任教，數年後在與兩位學者合著的論文《中國特色的「特事特辦」》(Special Deals with Chinese Characteristics)中指出，在過去四十年，中國經濟在制度不完善的情況下卻可持續快速增長，原因在於地方政府利用強大的行政能力和豐厚財政資源扶持選定企業，例如以優惠價格提供土地、放寬信貸約束、豁免它們遵守部分規則等，結果成功推動經濟發展。

他指出，中國地方政府的財政開支佔全國九成，在美國，聯邦政府和州政府各佔一半，而大多數國家的地方政府的財政開支僅佔全國25%，足見中國地方政府的雄厚財力。在上海出生的宋教授表示：「中國地方官員希望獲得政績，因此具有支持特事特辦的強大誘因。中國有近三

> **中國經濟在制度不完善的情況下卻可持續快速增長，原因在於地方政府利用強大的行政能力和豐厚財政資源扶持選定企業。**

百個地級市，都想推動當地的經濟發展，每個市委書記，你都可以看成是venture capitalists(風險投資者)，他們之間互相競爭。」

通過研究緩解中美之間的誤解

近年一些西方國家認為，中國政府由上而下規劃的「大戰略」，締造了中國經濟的奇蹟，覺得中國對西方構成威脅。但宋教授的研究發現，近年中國經濟的快速發展，不是中央政府戰略規劃下產生的結果，主要動力反而是地方政府的特事特辦。從長遠來看，特事特辦很可能只是一種正規制度不完善的權宜之計，不太可能支撐長久的快速增長。他相信：「把這些事情說清楚，對於怎樣跟全世界講好講對中國的故事，怎樣理解中國威脅論，可能有一些幫助。」宋教授關於「特事特辦」的論文，經常被國際組織引用，例如經濟

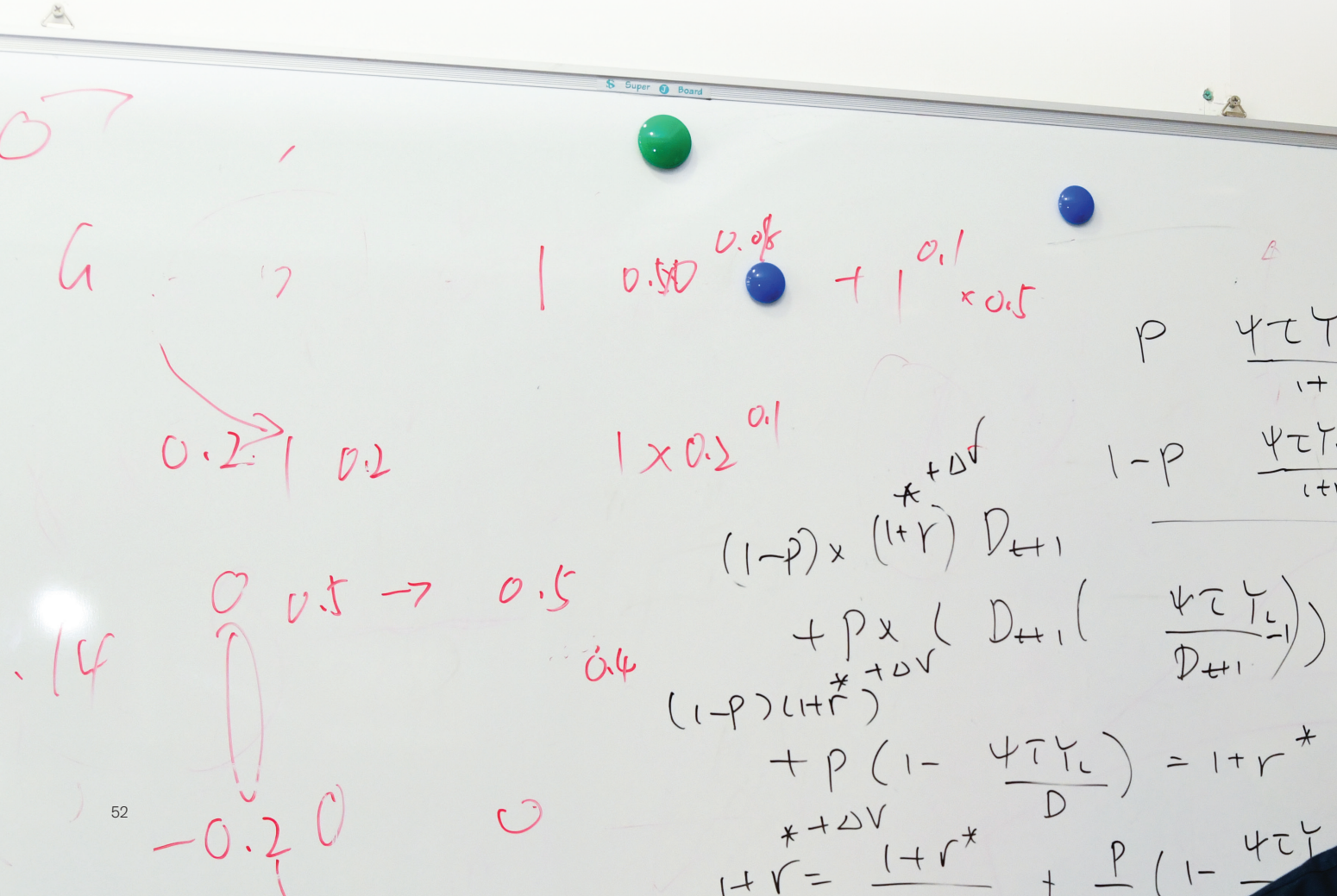
合作及發展組織、世界銀行及國際貨幣基金會，美國國會報告也曾引用論文的部分觀點。

宋教授2011至2015年曾擔任芝加哥大學布斯商學院經濟學副教授，他認為中大和香港提供非常好的研究環境。他表示：「從事學術研究，需要到內地實地觀察。我每年會到大陸走訪各種各樣的人，如果我在美國就會很困難。」

在中大研究中國經濟的獨特優勢

他目前身兼清華大學—中大中國經濟聯合研究中心主任，清華的合作對他的研究很有幫助。宋教授說：「中大校方很支持這個研究中心，段崇智校長和前任校長沈祖堯都曾參與研究中心的活動。」他強調，香港在「一國兩制」下有相對獨特性，「我們可以用一種西方更能理解的語言講中國經濟，這也是香港獨特的地方」。

2011年以來，宋教授還在人口年齡結構、中央和地方財政、金融穩定、科技創新、經濟統計、中美貿易戰和數碼經濟等領域發表了多篇既受學界注目，也獲《經濟學人》、《金融時報》、《華爾街日報》等國際媒體廣泛報道的論文。宋教授去年對香港電子消費券的研究也產生了積極的政策和社會影響。他正將大數據應用在經濟學研究，例如數碼經濟及評估中國基建投資的效益。他說：「現在有了大數據，我們可以處理以前不能想像的問題。」



4

邁向可持續發展

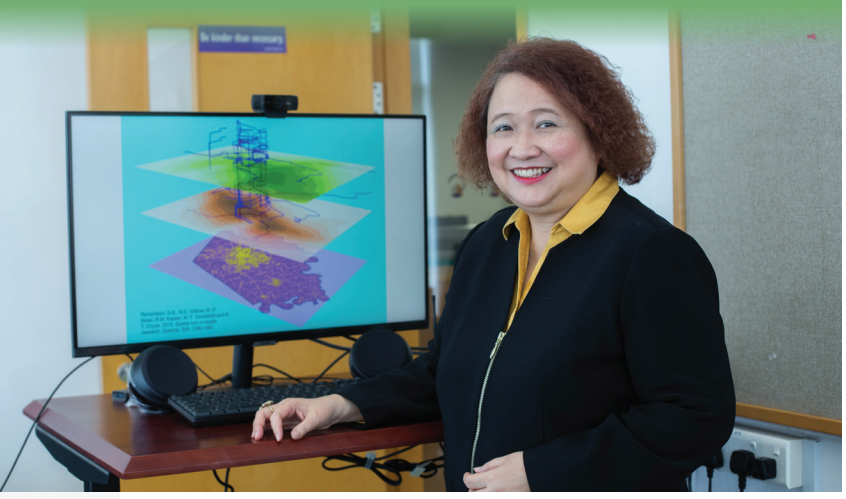
地理信息科學
將人文視野引進地理科學

關美寶
卓敏地理與資源管理學教授

應用地理學家探討人類和環境的關係，解決現實世界的問題， 而地理信息系統及相關技術在過去幾十年急速發展，大大擴濶他們涉獵的領域。中大地理學家關美寶以她具前瞻性的研究享譽國際；近年，她致力尋找創新方法以準確分析環境對健康的影響，並着重以實時科技反映個人體驗。

圖片來源 : http://www.meipokwan.org/Art/Contour.htm
已獲圖片作者關美寶授權使用

我們可以在 GIS 融入定性分析，甚至將人的情感呈現出來。



刻劃新冠肺炎傳播的時空鏈

關教授在美國研究三十載，碩果纍纍。2019年，她回到母校中大出任太空與地球信息科學研究所所長，繼續推動地理資訊系統（geographic information systems，簡稱GIS）的運用。回歸母校不久，新冠肺炎爆發，關教授用GIS技術識別了新冠肺炎的高風險傳播社區。

關教授表示，疫情早期不少個案經「超級傳播事件」散播病毒，例如家庭火鍋聚會、社交舞群組。「我們將每名染疫者的行動數據標在地圖上，利用創新的GIS分析方法，發現這些超級傳播事件都集中在幾個社區。這些社區通常都是舊樓宇密集，較多長者居住。」

「更重要的是，我們發現在頭幾波疫情中，七至八成的本地個案均集中在幾個地方。這些資料有助當局追踪病毒傳播鏈，更快制訂以地方為本位的防疫措施，減低傳播風險。」她舉例說，當政府觀察到病毒走勢，可在疫情散播之前盡早呼籲市民避免到訪高風險感染社區。她相信運用GIS找出病毒傳播時空鏈，有助政府建立策略，應對未來的流行病。

女性主義視角

關教授屢獲國際殊榮。她2021年獲頒美國地理學家協會威爾班克斯地理學變革性研究貢獻獎，協會表揚她說：「關教授以女性主義視角，改變了地理可視化，通過敘事，將定性數據融入了地理信息系統，令地理信息科學吸納更人性化的標準，包括感知、情感和行為。」

關教授說：「一般人以為GIS就是將空氣污染之類的數值標記在地圖上而已，我不以為然。我們可以在GIS融入定性分析，甚至將人的情感呈現出來。」

居美期間，關教授與其他專家為美國國家衞生研究院進行一項研究，調查美國和墨西哥邊境的女性性工作者的健康風險，並找出愛滋病病毒集中點在該處的分佈。在販毒集團橫行的蒂華納市內，關教授透過深入訪談，了解性工作者的工作環境、她們的恐懼和獲得醫療服務的情況，並在圖

上呈現豐富的數據；研究為當局制訂衞生預防措施提供了科學依據。

更準確分析環境對健康的影響

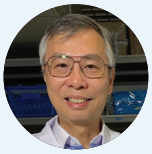
關教授近年着眼內地及香港，致力開拓GIS在兩地環境與健康、交通及城市規劃的研究。「當分析環境因素如綠化空間、空氣污染對人體健康的影響時，很多研究都將人的健康與居住環境畫上直接關係，假設了居住的社區最影響健康，但它們忽視了人是流動的，人的健康其實會受其他環境影響。」

「我的主要課題是確立環境科學與健康的因果關係，令決策者能將資源投放在最有需要的地區和社群。」

她的團隊現時正進行兩項由大學教育資助委員會撥款的研究，其中一個項目研究香港、芝加哥、北京、上海及廣州的空氣污染及噪音對個人健康的影響；另一個聚焦香港，研究更多環境因素，除了空氣污染和噪音，還包括綠化空間及藍色空間（如河流、海洋）對健康的全面影響，包括生理、精神壓力及睡眠質素等。團隊使用全球定位系統及實時移動感應技術，能感應個人每一秒的身心變化，作更精準的分析。

研究發現，人們流動時（如通勤、工作時）接觸到的綠色空間，遠比他們接觸居住地附近的綠色空間為多，而研究員在研究對象身上進行的空氣污染對健康影響的實時量度，比起政府根據其固定空氣污染監測站的分析，有明顯的分別。這些發現顯示，政策制定者應考慮在人們居住地點以外的地區提供更多綠地，並應審視現時官方對個人污染體驗的分析之中的偏差。

氣候智慧及永續型農業
寫在大地上的開創研究



林漢明
卓敏生命科學教授

聯合國永續發展目標（SDGs）是中大策略性研究規劃中的重要組成部分。中大生命科學教授林漢明多年來研究耐鹽耐旱大豆，嘗試解決飢餓問題、改善營養及食物安全、扭轉氣候變化、修復半乾旱地區的生態系統、提倡性別平等，對多項聯合國永續發展目標帶來重大影響。同時，身為農業生物技術國家重點實驗室主任的林教授，最近開展了航天農業研究項目，望為農業技術帶來突破。

人道挑戰

極端天氣迭生，為世界各地小農戶的生計帶來巨大的衝擊。面對天然災害，中大科學家擁抱挑戰。林教授領導的大豆研究，在中國西北取得豐碩成果。

林教授領導的研究團隊是大豆基因組研究的先驅。他們利用高端的基因組學及遺傳學科技，破解了31種野生及人工培植大豆基因組密碼，證明野生大豆生物多樣性，並發現關鍵的耐鹽基因。團隊又與內地育種專家合作，育成了三個非轉基因、並且兼備耐旱耐鹽特性的大豆新品種。

種植大豆能進行生物固氮，是應對氣候變化的有效方案。大豆可把空氣中的氮轉化為有機物質，修復土地，亦有利於毗鄰農作物生長。相反，使用氮肥不但高度消耗能量，且會釋放氧化亞氮，造成的溫室效應接近二氧化碳的三百倍。林教授團隊正致力提高大豆的固氮能力，以減少化肥使用。

另外，大豆的營養價值豐富，它所富含的蛋白質高達四成，佔全球植物蛋白質總量近七成。貧困地區的民眾負擔不起肉食而導致營養不良，大豆正好提供可負擔的優質蛋白質。

林教授的大豆計劃始於1997年，重點對象是西北地區耕地條件較惡劣的農民。中大團隊與甘肅團隊合作育成的三個耐逆大豆新品種，皆無償給予甘肅省貧瘠、乾旱及鹽漬化土地上的小農戶種植，及至2022年，累積種植面積達55,333公頃，農戶增收達6千9百萬元人民幣。

分享成果

「大豆研究是其中一項，不過，我相信應要把研究擴展至其他未被廣泛應用（「孤兒」）的豆科植物，因為發展單一農作物不足以拯救世界。我們需要在不同地區栽種不同作物，保持永續發展目標。

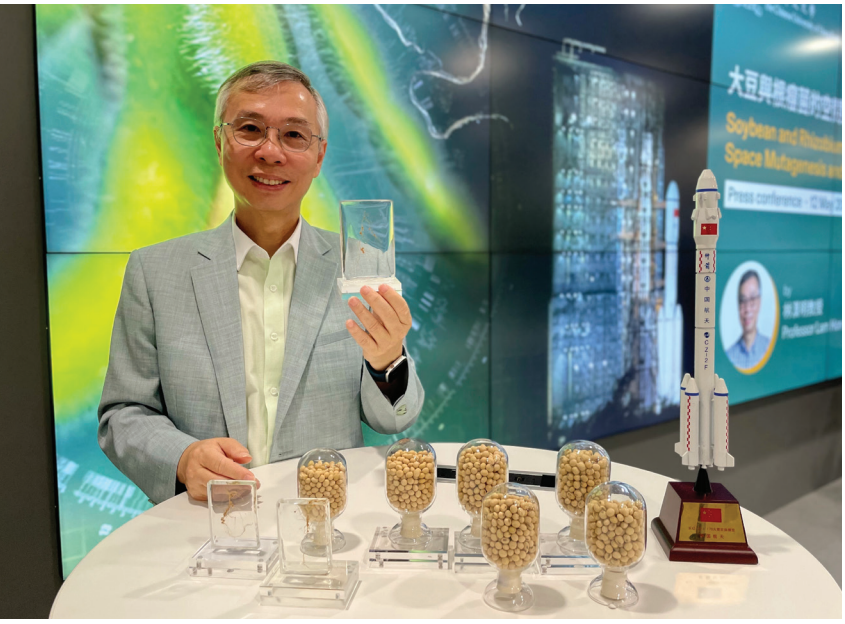
「我從一位內地同事學會了，農業研究的論文不應只在學術期刊上發表，而是要寫在大地上。我們需要走出實驗室，在土地上驗證研究所得，協作是唯一方法。我們和夥伴之間先要建立深厚的友誼，取得互信，才能優勢互補。

「多年來，除了與華大基因組研究所（深圳）的專家合作，我亦和甘肅省農業科學院張國宏教授一起進行新品種培育及實地考察。我們結合高端分子生物技術與傳統育種手段，以解決最迫切的全球問題，其中也借鑒了甘肅農民的智慧。」

排難克困

林教授說，尋找資助是一大挑戰，雖然他曾獲得一些基礎研究撥款，但受限於經費條款，不可以直接用於內地的種植工作，所以他早期要自掏腰包啟動研究。

最近，林教授出資為南非一條受旱的村落建造圍欄，好讓農民種植耐旱大豆和其他作物。南非的合作夥伴希望以此增加農耕收入，並也紓緩年輕人嚴重失業問題。



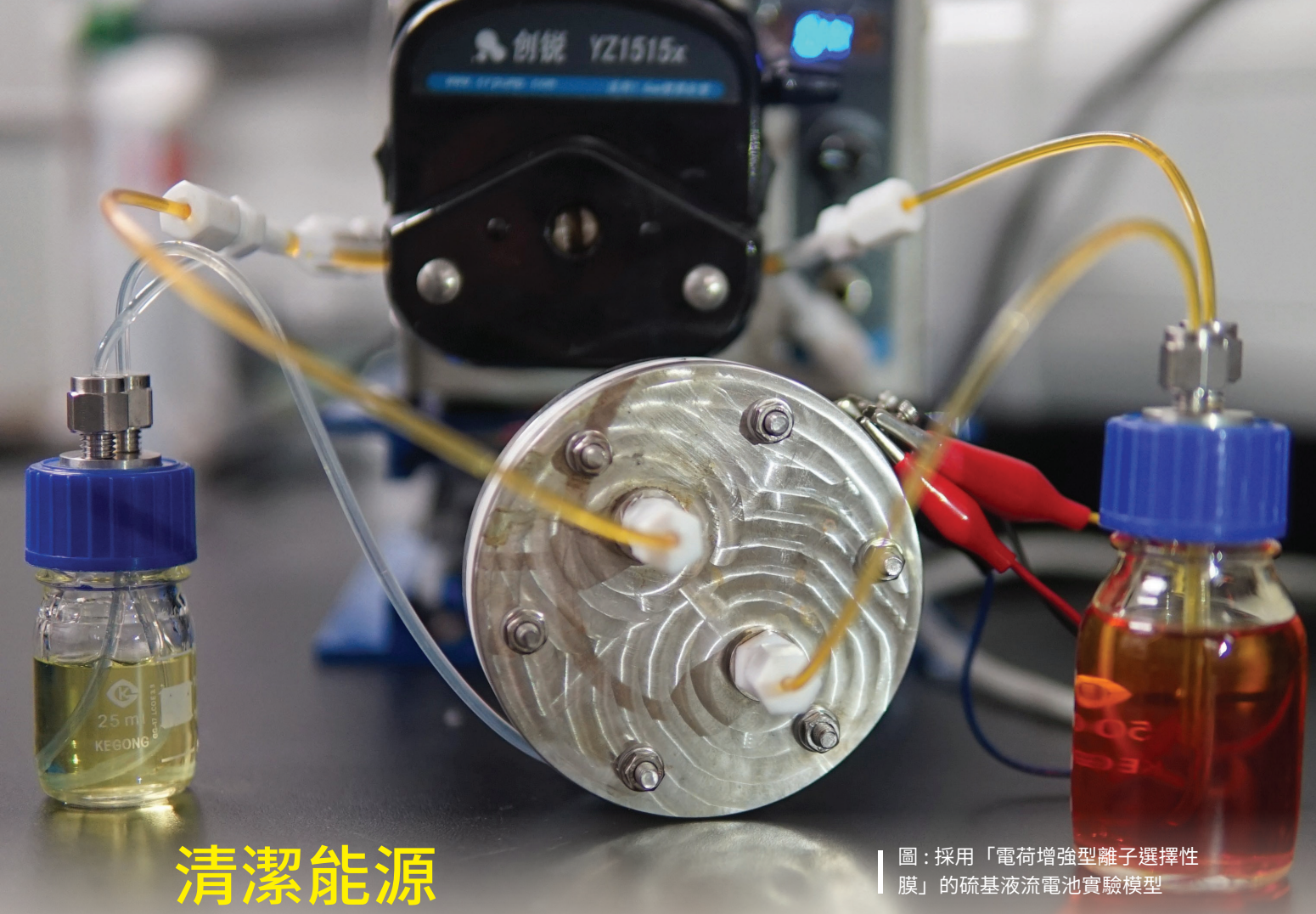
林教授又在巴基斯坦測試其大豆品種的耐熱性，並期望通過教導穆斯林婦女農耕知識，協助提升她們的社會地位。

太空實驗

2023年5月，林教授團隊開展香港首個在太空進行的農業研究項目，在中國載人航天工程辦公室的支援下，他們與華潤科學技術研究院及航天神舟生物科技集團合作，由「天舟六號」貨運飛船將團隊研究的大豆固氮根瘤菌菌株帶到中國「天宮」空間站。他表示這是一個極難得的機會，可以通過在太空中微重力及輻射影響下的特殊變化，篩選有應用前景的「根瘤菌」新菌株，從而提升固氮效率，擴大根瘤菌的應用範圍，減少化肥的使用，改良土壤條件以及增加大豆產量。

他說：「通過這項目，我們期望能結合先進的航天科技與農業科技，發展糧食安全和農業改良的新策略，推進國家種質資源儲備及為農業技術帶來突破，提升大豆的生產能力，最終裨益農民，惠澤社群，並向全球展示香港的科研力量。」

我們期望能結合先進的航天科技與農業科技，發展糧食安全和農業改良的新策略，推進國家種質資源儲備及為農業技術帶來突破。



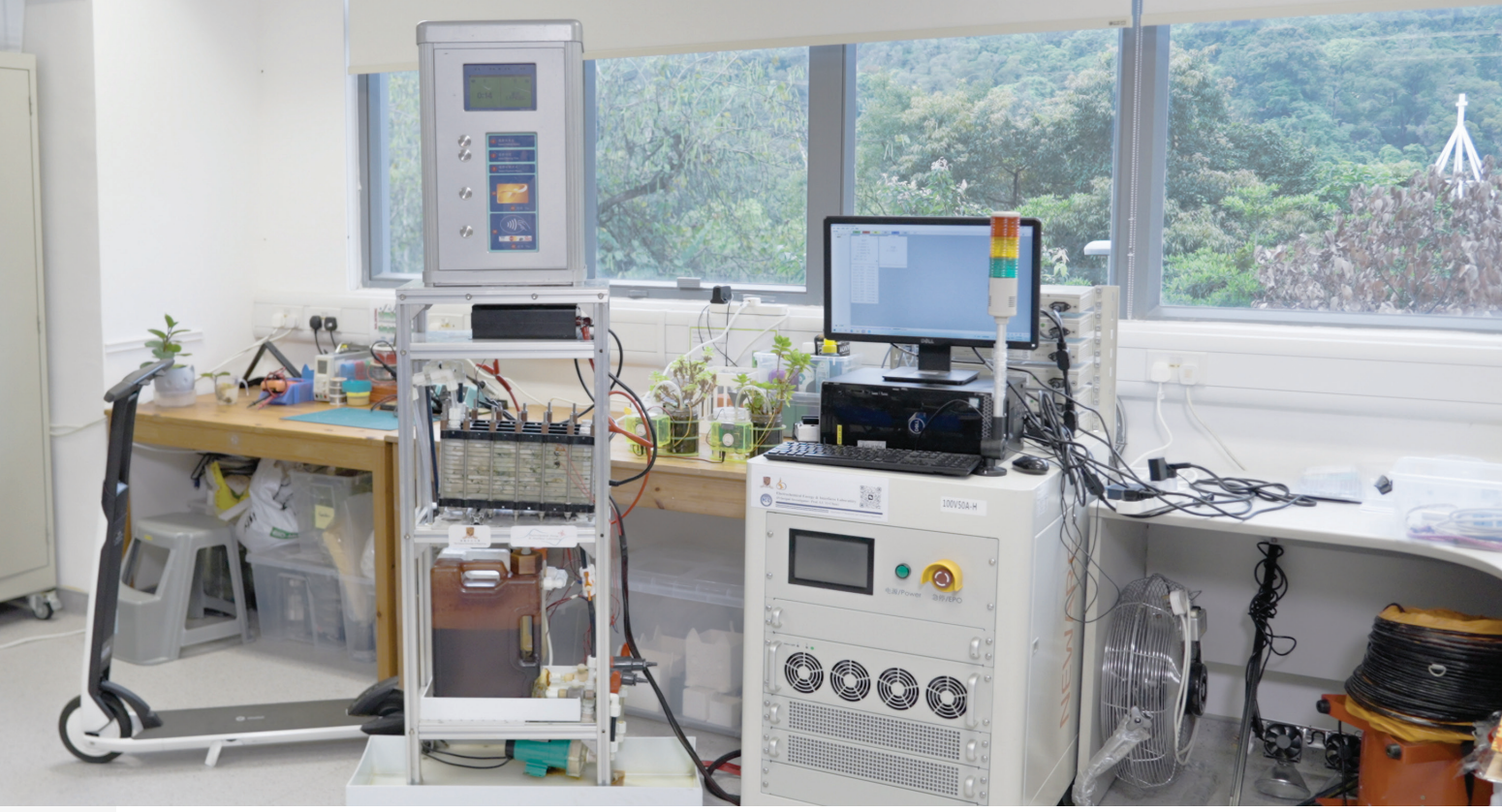
圖：採用「電荷增強型離子選擇性膜」的硫基液流電池實驗模型

清潔能源

為大型儲能及電池安全開闢新路

盧怡君
機械與自動化工程學系教授

上世紀以來，科學家一直探索新科技，從太陽、風、水及其他大自然力量中提取可再生能源，減少人類對化石燃料的倚賴。同時，各種科技發展亦增加了社會對低成本、安全和高效的儲能方法的需求。中大材料科學家盧怡君，發明了水系鋰離子電池電解液，提升電池安全度，同時又研發具商業化潛質的硫基液流電池，提升大型儲存可再生能源的技術。



拉近電池世界的兩極

電池技術各有長短，一方面，鋰離子電池輕巧、能量密度高，適用於各種電子產品和電動車，但同時亦易燃和有毒。另一方面，液流電池安全性高，能輕易提升容量，應用於太陽能及風力發電場作大型儲能，不過由於能量密度低，未能廣泛使用。

盧怡君教授潛心鑽研關於清潔能源的儲存和轉化。她說：「在電池世界裏，能量高密度的電池，一般都是易燃的、危險的。安全的電池卻往往能量密度低。我們嘗試將兩者拉近，研發既安全又有足夠能量密度的電池。」

盧教授在美國麻省理工學院獲得材料科學及工程的博士學位後，2013年加入中大。「求學時期，我研究較傳統的、能量密度最高但具危險性的電池。來到中大後，我決定專攻研發一個絕對安全而又能量密度高的電池，這是非常重要的課題。」

「我的研究核心，就是要令儲能技術既安全，又高密度，令可再生能源得以廣泛應用。」

更高效的液流電池

安全、低成本的儲能技術，是大規模使用可再生能源的重要條件。現時太陽能發電場使用液流電池系統，兩極的電解液儲於不同的槽，槽的容量可輕易增減。不過，商用的液流電池以釩作電解液，該元素供應有限而且昂貴，增加電池成本，難以廣泛使用。

盧教授銳意突破這瓶頸，以低廉的硫代替釩作為液流電池的電解液。

八十年代以來，科學家建立了不同種類以硫化物為基礎的液流電池系統。不過，這些電池採用一般商業用的離子隔離膜，敏感度不高，難以阻止微細的硫分子在充放電過程中由一個電極跑到另一個電極，即所謂交叉污染，造成電池

能量效率下降、電池運轉次數縮短。

盧教授團隊用了三年時間，設計出一款**「電荷增強型離子選擇性膜」**（CRIS membrane）。團隊在商用的隔離膜覆蓋一層極薄、具高吸附性的碳材料，吸收帶負電的小分子，加強膜表面的負電性，並減少活性物質的流失，從而提高電池的使用壽命。

團隊研究結果於2021年刊登於《自然・能源》，是全球首次利用此技術大幅提高硫化物液流電池的壽命。

採用新膜的多硫化物——碘液流電池，容量衰減率每天僅為0.005%，並能穩定循環逾1200圈，即可運作逾2000小時（約三個月），比先前使用商用膜的同類電池的160小時大大提高。電池每次充滿電後可持續使用15小時。

在中大支持下，盧教授於2020年成立初創易池新能（Luquos Energy），公司團隊現正研發一塊面積較大的新膜，以製成一個儲電量達5000瓦時的液流電池原型，稍後推出市場。盧教授相信，若新膜成功推出市場，技術亦適用於同樣有交叉污染問題的釩液流電池。

不易燃的鋰離子電池

鋰離子電池獲廣泛應用，易燃問題一直未解決。改用水系電池電解液是一個方法，但電壓窗口受到水電解限制，當電壓高於1.23伏特，水分子便會分解為氫氣及氧氣。

盧教授團隊於2020年，研發了非易燃的水系鋰離子電池電解液。團隊利用常用於護膚霜的成分聚乙二醇，取代高濃度鋰鹽，在電解液擬造出「分子擁擠」現象，以抑制水分子活性，將電壓窗口拉濶至3.2伏特。

這研究為設計擁有高電壓及高穩定性的水系電解液提供了一個全新平台，有助於研發更安全、低成本、環保的儲電系統。團隊正努力將這水系電池的能量密度提升一半，以和非水系的鋰離子電池看齊。

她說：「我希望這電池和化學技術能讓我們可以毫不猶疑地大幅使用可再生能源。這是我的夢想。」

我的研究核心，就是要令儲能技術既安全，又高密度，令可再生能源得以廣泛應用。

氣候變化與可持續發展

環環相扣的地球系統

戴沛權
地球系統科學課程副教授

戴沛權教授深信地球系統複雜，如果要解決可持續發展面對的問題，詳盡、跨學科、綜合各方的框架不可或缺，而應對這個問題也需要消費者以改變個人生活習慣等方法配合。

氣候變化和環境污染日益嚴重，科學家不斷尋找解決方案，希望減輕對人類社會、其他物種和地球生態系統的壓力。不少建議聚焦於能降低碳排放的措施，如減少使用化石燃料或增加植被。中大地球系統科學課程副教授戴沛權則以更廣闊的角度處理此問題，並在地球大氣與生物圈的互動裏找到答案。

大氣與生物圈

戴教授的研究，以追求人類健康為宗旨。他說：「很多疾病是因為環境污染造成，而這些污染物來自燃燒化石燃料等人類活動。這些污染物損害植被和農作物，導致人類不能攝取足夠營養和維持身體健康，而氣候變化只會使這情況惡化。」教授警告，若果氣候變化繼續惡化，發展中國家不減少排放，全球食物供應將大受影響。他認為及早制訂減排策略，不但能減輕糧食供應鏈壓力，也能改善人類和生態系統健康。「如果我們立即採取措施應對氣候變化和環境污染，這對個人、社會和地球上所有生命體都大有裨益。」

生物圈與大氣

除了化石燃料的發電模式，戴教授也探討飲食習慣如何影響氣候變化和環境污染。他尤其重視現代農業生產，認為所產生的臭氧、氮氣和懸浮粒子對空氣污染和氣候變化有重大影響。「過去十年，我們看到糧食生產和農業原來都是這兩個環境問題的主因之一，這不限於化石燃料的排放。」

他指出，過度使用化學肥料、為耕作砍伐林木和養殖肉用動物等行為，佔全球溫室氣體排放量三至四成，佔中國等農業大國的懸浮粒子污染近三成。中國人近四十年的生活質素得以改善，導致肉類需求暴漲五倍，戴教授於是率領團隊研發電腦模型，推算如此大量肉類消耗對地球造成的影響。他說：「我們的研究首次將中國的污染物和飲食習慣拉上關係。」

戴教授研究的另一焦點，就是為這巨大挑戰尋找解決方案。他和團隊認為，引入更好的農業生產方法、改善飲食習慣、森林管理等微妙的轉變，更能減輕溫室氣體排放的影響。「這當然包括糧食生產者能如何透過妥善處理肥料、灌溉用水和農業廢料，減低碳和氮的排放量，但我們也需要調節我們的飲食。如果我們減低對肉類和其他高排放量食品的需求，我們就可以減低氣候變化和空氣污染的影響，這對健康百利而無一害。」《2016年中國膳食指

南》推薦較健康、多菜少肉的飲食模式，戴教授估算這種模式能減少中國兩成氮排放量，每年亦能防止75,000人因空氣污染而早逝。

環環相扣

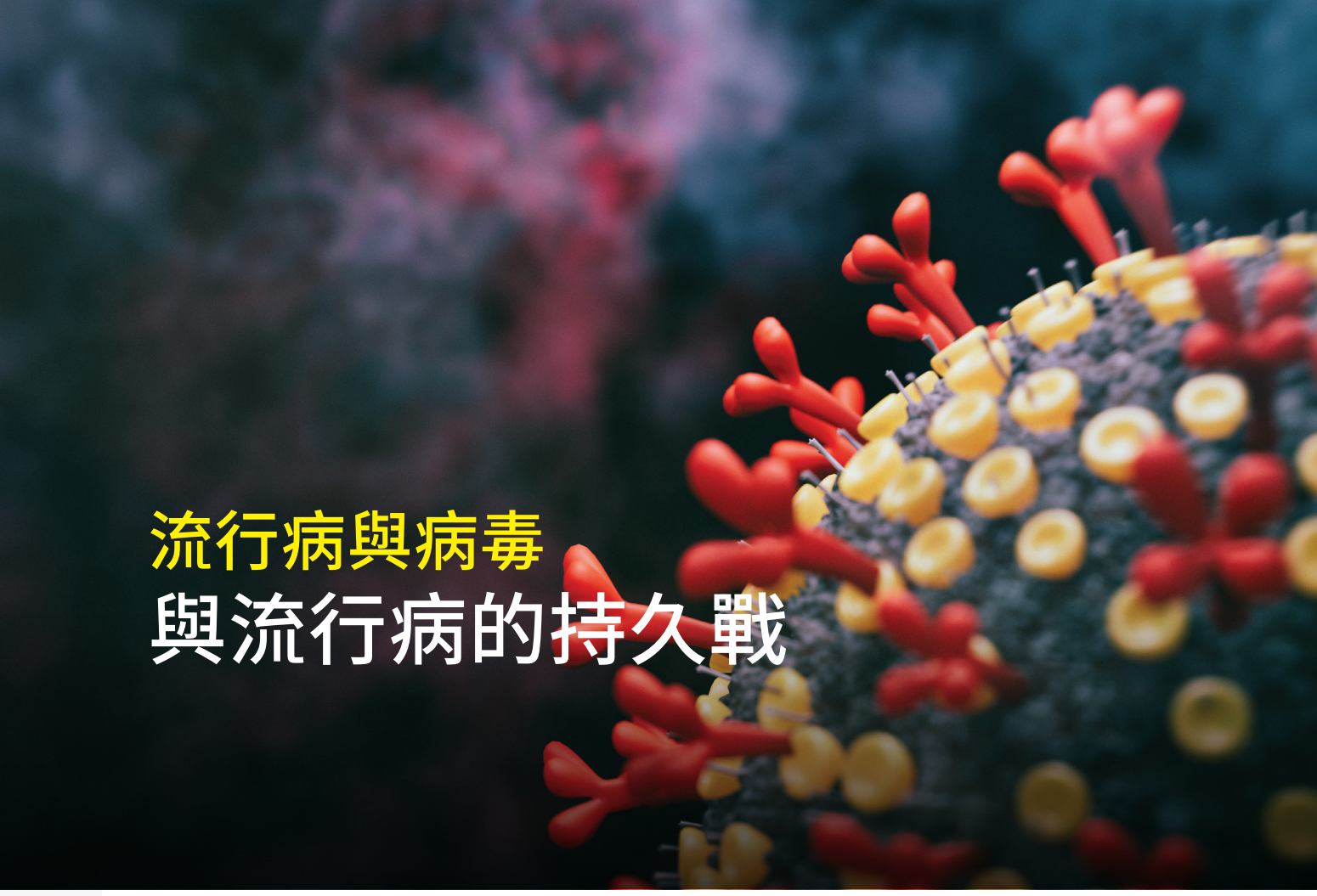
戴教授說：「我的研究形成一種閉環，一方面我會審視氣候變化和空氣污染等環境問題如何影響農業和生態系統；同一時間我亦會探究可以如何妥善管理農業、生態系統和森林資源，以解決這些迫切的環境問題。」對教授而言，若要克服在地球上維持生命面臨的挑戰，必須先瞭解這種相互影響起的關鍵作用。

他的理念，與中大地球與環境科學課程相通。他身任地球系統科學課程主任，認為地球是一個複雜系統，它的變化展現這個系統如何相互聯繫，只聚焦個別問題會忽視地球整體的複雜性，人類需要放眼這完整大體系，才可以為地球和社區達致可持續發展。

戴教授的研究屢獲獎項，他於2015年成為香港首位獲世界氣象組織頒發「青年科學家研究獎」的研究員。他希望能繼續整合多重觀點，解決氣候變化和環境污染帶來的問題，並令社會「將糧食供應和自身飲食習慣視為問題核心」。他也期望自己的研究能鼓勵消費者多思考日常行為的影響，並和生產者、政策制訂者一起，追求經濟繁榮、社會公平和環境可持續的未來。

“如果我們立即採取措施應對氣候變化和環境污染，這對個人、社會和地球上所有生命體都大有裨益。

5
研究新鋭



流行病與病毒
與流行病的持久戰

張栢恒
化學病理學系助理教授

香港經歷多次疫症，而人口密集且持續老化，病毒傳播風險非常高。過去十年，中大化學病理學系助理院長（研究）張栢恒致力研究甲型流感和新型冠狀病毒等病毒，並解釋了病毒變異的過程、抗病毒藥物的作用和如何制訂疫苗策略。

張教授努力理解傳染病的傳播模式，是為要減輕未來大流行的影響。正如新冠疫情所示，這些流行病可以非常致命，影響人類健康和世界經濟體系。張教授認為，認識病毒變異和傳播的過程，能幫助我們有效地研發抗病毒藥物和疫苗措施，進而控制和預防未來的大流行。

張教授2021年加入中大，他認為大學為理想的研究地方。他受系主任盧煜明教授等世界頂尖科學家啟蒙，並認為盧教授能啟發本地科學家進行優秀科研。張教授亦認為，香港非常適合開展傳染病學術工作，它不僅有重要的數據，這種研究亦有需求，而完成這種研究所需的基礎設施和資金都已經齊全。

病毒不斷複製，兼且無法預測地變異；為應對這情況，張教授發表多份研究報告，討論流行病學、計算和結構生物學等題材，並刊登於《英國醫學期刊》、《刺針傳染病》等頂級醫學期刊。他的團

隊也發掘了甲型流感、新冠病毒等核糖核酸(RNA)病毒的機制基礎，更首度發現缺乏突變能力的流感病毒。「我們看到這株病毒也會變異失敗，結果不利它適應周邊環境，老鼠因此也不會受感染。」張教授希望利用這些進展，以誘變技術研發出抗病毒藥物，醫治新冠肺炎重症。

在診斷傳染病方面，張教授經過多重評估，研發出方法檢測野生鳥類是否帶有RNA病毒。這有助評估野外流通病毒的潛在風險，進而讓臨床診斷更為敏感和準確。他對病毒的研究，也有轉化為抗病毒藥物和疫苗。2022年4月，他和團隊發表報告，研究世界各地不同疫苗的療效，發現mRNA疫苗對防止新冠肺炎最有效，而對高危人士的成效特別顯著。報告還指出，無論使用的針劑有否不同，加強劑都有助預防新冠病毒感染和變異。研究報告提供有關加強劑的資訊，對各地政府極有參考價值。張教授的跨學科研究，無疑讓大眾更了解和懂得預防致命病毒引起的傳染病。

張教授正繼續尋找方法，應對病毒不斷變異。他說：「我們需要以更跨學科的方式看這個問題。中大有效地鼓勵不同專長的人合作，這也是我加入中大的原因。」他的團隊研發出不同技術，對抗病毒流行；新冠病毒傳播速度之驚人，令張教授深深明白與時代並進的重要。他認為只有繼續研發新科技，人類才能防範未來的疫情。

認識病毒變異和傳播的過程，能幫助我們有效地研發抗病毒藥物和疫苗措施，進而控制和預防未來的大流行。

神經科學與大腦退化
迎戰認知障礙「海嘯」

高浩
內科及藥物治療學系助理教授

預計到2050年，全球認知障礙患者人數將達1.3億。中大醫學院助理院長（研究）高浩教授說：「這是場認知障礙『海嘯』。我們正專注研究如何迎戰即將來臨的海嘯。這是個值得社會和決策者高度重視的嚴峻問題。」

大腦是人體最複雜的器官，控制所有身體活動。高教授帶領一個擁有生物學、化學和工程學專才的團隊，進行與大腦老化及相關疾病的臨床前科學研究和臨床試驗。團隊運用他們開發的大腦成像工具，研究老化和神經退化性疾病中膠質血管功能障礙的成因，尋找對抗與年齡有關的大腦退化的解決方法。「現有研究大多集中在診斷後的治療。我們希望在症狀輕微甚至還未出現，就達到一級預防。」高教授說。

2016年，團隊在狹窄的實驗室開漫長的研究歷程。高教授說：「建立實驗室的過程十分艱巨。我們的實驗非常依賴光學成像工具，如光片顯微鏡、雙光子顯微鏡及分子化驗，深入探討大腦運作正常與否的機制，特別是由老化引起的退化和功能障礙。」

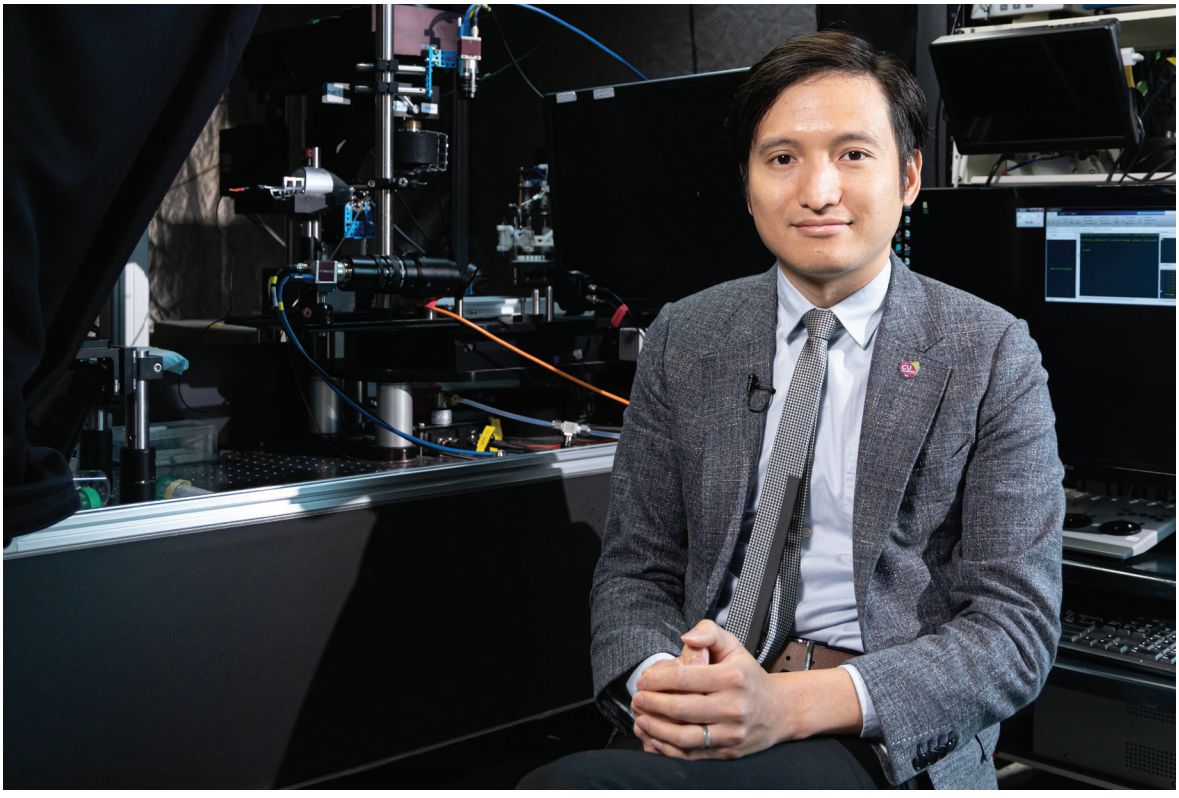
團隊的努力在臨床前研究取得成果。於2020和2021年，他們發現一類藥物能阻止甚至逆轉腦細胞的老化。他們從老鼠實驗中得出GLP-1R受體激動劑在基因表達和功能層面上能減慢大腦膠質和血管細胞的老化。「血腦屏障是個重要的防護網，防止有毒物質進入大腦。實驗顯示這類藥物可減少血腦屏障的滲漏，一個大腦老化的常見現象。透過分子改變和物理變化，這些藥物能此屏障的功能。」

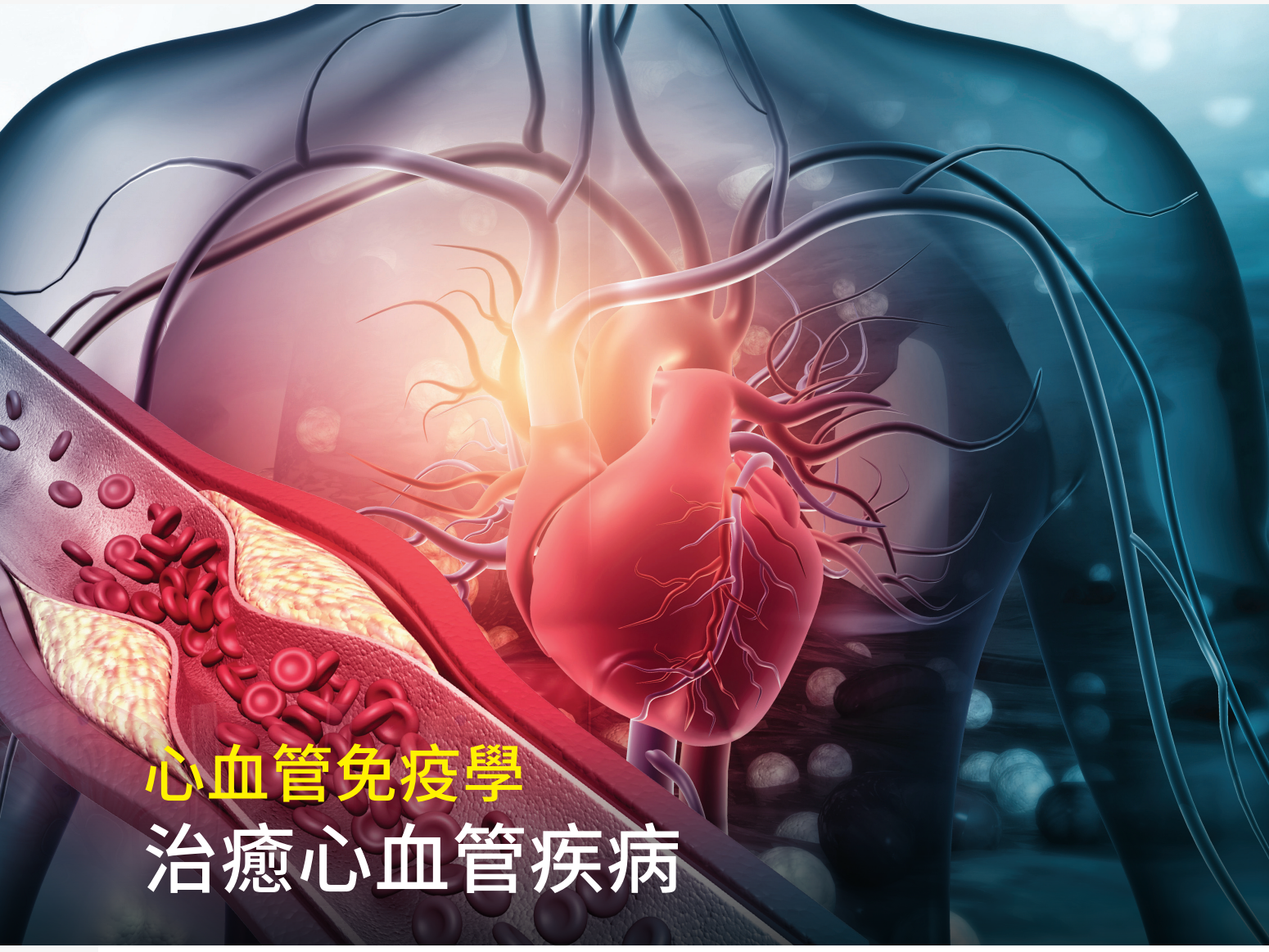
「達至一級預防是個漫長的旅程，包括臨床前科學研究、臨床試驗及擴大規模至社會應用。」高教授說。在實驗成功的基礎上，團隊與莫仲棠教授和葉耀明教授在人體身上進行臨床試驗。「患有腦小血管病

變及血腦屏障滲漏的病人在五至十年後患上認知障礙的幾率比平常人高幾倍。由於實驗結果證明GLP-1受體激動劑對腦血管衰老的老年病人有效，我們希望通過臨床試驗測試GLP-1R的靶點藥物能否以逆轉血管衰老方式幫助減慢病理進程。」

團隊的研究獲廣泛認可，2021年獲頒國家自然科學基金委員會優秀青年科學基金及獲選為香港內科醫學院「達安輝教授講者2022」。除了臨床試驗，團隊也嘗試找出大腦老化的機制，或許能從中找出其他類別的有效藥物。高教授說：「我們將進行病理和生物機制研究，加深對細胞路徑的認知。我希望臨床試驗成功。透過轉化實驗室得出的成果，我們期望神經科學研究能改善和貢獻社會。」

“我們深入探討大腦運作正常與否的機制，特別是由老化引起的退化和功能障礙。





心血管免疫學
治癒心血管疾病

呂愛蘭
化學病理學系副教授

心血管疾病為世界其中一個主要「殺手」；2020年，13%的死亡個案由心血管疾病引致。中大化學病理學系副教授呂愛蘭專門研究如何解決這急切問題，她不但在2017年獲得裘槎基金會創新獎，2022年更獲研究資助局頒發研究獎學金。

心血管疾病成因無數，部份患者病發有先天性原因，但生活習慣也是一大原因；糖尿病常見於華語地區，此病經常導致患者免疫力下降，也間接令心血管疾病更普遍。呂教授認為，現今的研究對策經常忽略這一點，結果不能根治疾病。「所有藥物只着重如何能降低血脂，到現在還未有藥物能令這些血管不再堵塞。」

呂教授認為，這樣的治療只能續命，未能根治心血管疾病。她擁有免疫學背景，驅使她轉為研究如何強化免疫系統，終於在這些堵塞的血管裏找到答案。她發現血管斑塊充滿免疫細胞，但從未有人探究這些細胞的用途。「我們發現這問題後，隨即展開研究項目，看看能否控制這些免疫細胞，令本身形成的斑塊消散。」她明白免疫細胞及其治療價值都存在很多未知之數，「這些免疫細胞帶來的影響時好時壞，我們要知道它何時會有益處，才能幫到病人，我們要研究它如何能擔當保護的角色。」

呂教授擁有三份專利，亦曾於牛津和哈佛大學求學，她將當時的實驗轉化為臨床試驗，揭示mRNA疫苗醫治心血管疾病的潛力。但她堅持要在香港，特別是母校中大做這份研究。她說其中一個原因，是可以和國際知名學者合作，「中大比較國際化，可以和不同地方的實驗室合作」。但教授指出，香港缺乏這方面的人才，所以她成立實驗室研究心血管免疫學和再生機能，希望培養對這學科有興趣的年輕研究員。

呂教授的實驗室團隊希望闡明免疫細胞、幹細胞和人類疾病之間的關係，她和研究團隊因此改造老鼠模型，使其更能反映人類免疫系統，以了解心血管疾病的發展過程。她說：「我們有很多實驗都用上老鼠模型，不過我們希望看到人類能否有同樣的病理。」糖尿病患者再生能力受限制，通常由血管炎症導致，實驗室因此也會探討T細胞以及它們如何促使血管再生。呂教授亦留意到，兒童和成年人的免疫系統修補能力有異，這對細胞更新和衰老或有巨大影響，她因此希望未來能深入探討這現象。

學術層面以外，呂教授還希望與製藥廠合作開發藥物。「我在學術路上認識了很多科學家，當中有些離開學術界在藥廠工作。但我們也會團結起來，談論我們的研究成果能否化作治療用途。」

“這些免疫細胞帶來的影響時好時壞，我們要知道它何時會有益處，才能幫到病人，我們要研究它如何能擔當保護的角色。

可積系統、量子對稱和對偶
理解量子對稱的結構

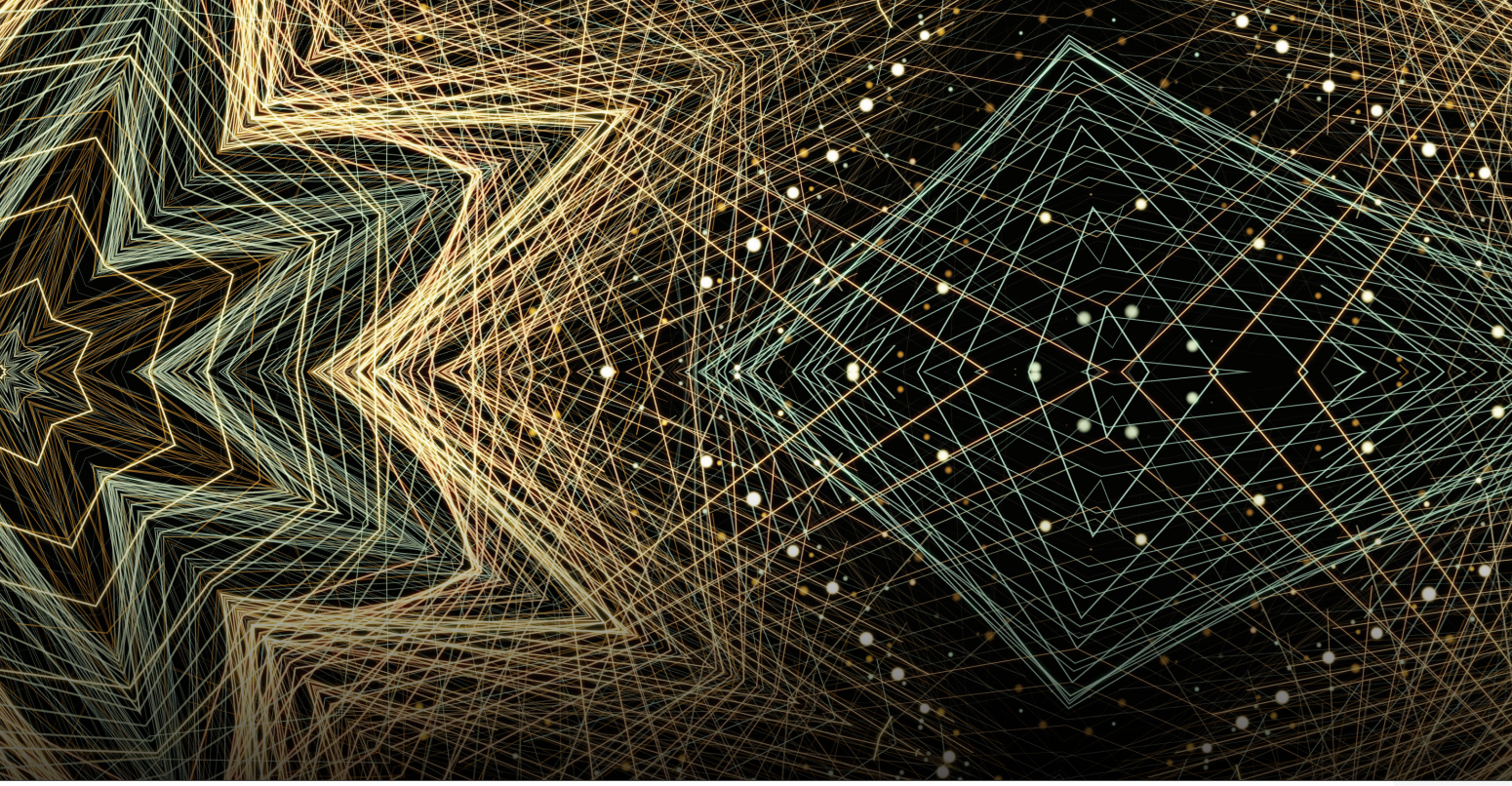
Michael McBreen
數學系助理教授

中大數學系擁有優秀的數學家團隊，推展數學研究。助理教授Michael McBreen集中鑽研表示論、辛幾何及數學物理的相交。作為年輕數學家，他深信直覺的重要。2021年，McBreen教授獲頒研究資助局傑出青年學者獎。他最近的研究圍繞可積系統、量子對稱和對偶。

了解這個混沌的世界

McBreen教授說：「我的研究重點在於了解對稱性在這個被量子力學支配的世界中如何表現；使用的工具來自代數、幾何及可積系統——一類十分對稱的物理系統。」這個世界由混亂和難以解釋的元素組成，但有些特別的物理系統井然有序、結構精密，在科學的重要性卻甚少被認可。直至1960年代，科學家才逐漸發現這些系統在物理現象的重要角色，例如孤波、熱力學系統中的相變和高能物理。它們甚至影響純數領域如數論和表示論。今天，這些系統成為現代數學的中心部分之一。「幾乎每一門與純數有關的課題都與可積系統有關。」McBreen教授說。「在20世紀，人們意識到這些系統可解釋複雜現象背後的穩定性和自我相似。我們已開發多樣的數學工具，以獲取與它們的行為和分類有關的準確訊息。」

McBreen教授也研究量子對稱和對偶，與可積系統息息相關。「量子對稱是一種從量子力學中出現的對稱形式，讓我們理解物件的自我相似性。」McBreen教授說。「它對於理解基礎物理學，特別是高能物理十分有用。在研究不同物質如金屬、合金和泡沫金等結構方面，它也是凝聚態物理學的關鍵部分。」量子對稱也與其他數學課題密不可分，例如代數和純數。



對偶也是McBreen教授的其中一項研究重點。「物理學中很多對偶概念讓人們以新視野觀察熟悉的事物。我正在進行很多關於超對稱規範場論的研究，嘗試了解各種對偶能帶出關於量子對稱的基本結構的訊息，例如：對稱意味着甚麼？有甚麼可能性？」他說。「超對稱規範場論對力場，比如引力，進行描述，產生可積分系統。」

中大為學者提供優良的研究環境。與應用數學不同，純數研究難以在短時間內改變社會。McBreen教授認為，純數學家的研究始於對直覺。「數學家已意識到量子對稱和可積系統對凝聚態物理學和先進材料的研究十分重要，例如設計先進陶瓷和結構穩定的先進物質。我的研究由個人對數學的觸覺開始。我深信只要直覺正確，將來必定可以為世界帶來改變和貢獻。」

“我的研究重點在於了解對稱性在這個被量子力學支配的世界中如何表現。

古生物學
化石上重現恐龍肉

文嘉棋
生命科學助理教授

恐龍到鳥類的演化

過去150年來，古脊椎動物學家研究恐龍和其他史前生物的化石時，焦點都放在骨頭上。人類對史前世界的生態系統的認識，仍有很多空白，例如恐龍的移動形態、牠們多樣化的生活方式，以及一些恐龍物種及早期鳥類如何發展出飛行能力等。由於數據缺乏，這些範疇一直流傳着許多揣測和傳說。

中大的文嘉棋教授（Michael Pittman）運用嶄新科技發掘了化石裏重要的資料，徹底改變了人們對史前生物的認識。

文教授說：「雀鳥是恐龍的一種。我很有興趣研究一些恐龍物種如何由只會走路和奔跑，演變成會飛行。這可說是自魚走出水面爬上陸地之後最重要的生物演化。這個課題多年來困惑着科學家，而我的主要挑戰，就是填補這些空白。」

照亮化石中的軟組織

文教授團隊於2017年研發了**鐳射螢光成像技術**（Laser-Stimulated Fluorescence）進行古生物學化石研究。此前，紫外光成像是最相近的方法。

這項突破性的技術能將隱藏在化石中的軟組織照出來，勾劃身體輪廓，顯示皮膚及其他軟組織的細節，精準度為前所未有。此外，鐳射光與化石中的礦物交合，化石中的化學成分會以不同顏色顯示，透露出更多資訊。

文教授說：「運用鐳射螢光成像技術，令我們能將恐龍化石裏的肉重現在骨頭上，並發掘出其他新資料，這些都是紫外成像不能做到的。」

發現與協作

2022年，中大古生物學團隊與內地和美國專家合作，發現了關於飛行恐龍的重要資料。

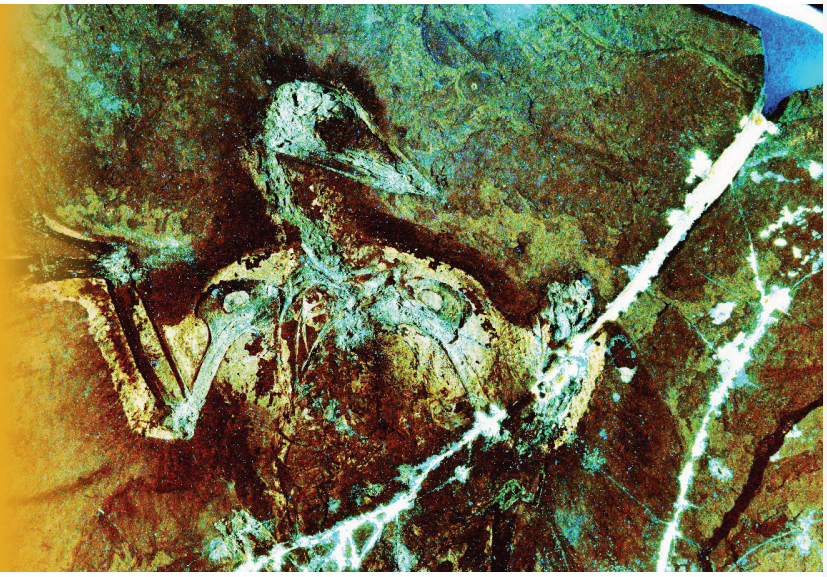
文教授說：「現代雀鳥用胸肌撲翼飛行，而牠們的祖先，即飛行恐龍和早期鳥類，科學界一直揣測是既用胸肌，也用肩膊肌肉。我們使用鐳射螢光成像技術，檢視飛行恐龍和早期鳥類的化石，終於發現了在這些化石裏鮮有地保存下來、難以看見的軟組織，這些軟組織支撐牠們撲翼飛行。這證實了科學界以往揣測。這些重要資料使古生物學界能更準確地重構早期的飛行能力。」研究結果已發表在《美國國家科學院院刊》。

在該研究中，國際團隊用鐳射螢光成像技術檢視了山東天宇自然博物館的逾千件館藏，是出土自中國北部、屬於侏羅紀晚期及白堊紀早期的獸腳類飛行恐龍化石。

文教授亦不時應邀到世界各地博物館和大學使用鐳射螢光成像研究化石。他的研究成果今年已在位於東京的日本國立科學博物館的特別展覽中展出。他研發的鐳射螢光成像亦為國際間應用作研究早期鳥類及其他生物，例如菊石，亦曾應用於考古學。

文教授亦定期到戈壁沙漠及巴塔哥尼亞沙漠作田野工作，發掘恐龍化石，研究岡瓦那古大陸（Gondwana）的恐龍生態系統。

這些重要資料使古生物學界能更準確地重構飛行恐龍和早期鳥類的飛行能力。



鐳射螢光成像技術（LSF）顯示了孔子鳥的巨大肩膀肌肉

6
先行者

特殊教育
社交機械人協助提升自閉兒童社交能力

蘇詠芝
教育心理學系教授

「與人說話時要看着對方、不亂打斷別人的話、碰到朋友時揮手說『你好』等，這些我們從小就懂的基本社交技巧，對自閉症兒童來說卻不容易。」教育心理學系教授蘇詠芝說。

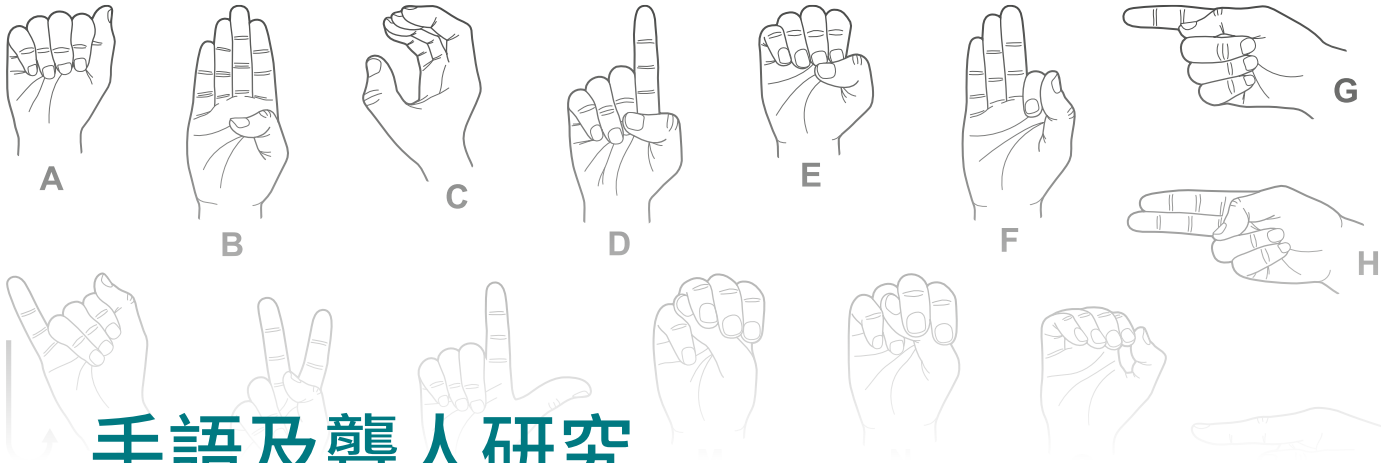
2016年，蘇教授引入社交機械人協助教師提升自閉症兒童的社交能力。「我開展了現名為『機哥伴小星』的一系列社交機械人教學計劃，務求改善自閉症兒童的溝通能力。它是世上首個用以治療自閉症兒童的綜合機械人課程。我們當時採用直接教學法，讓自閉症兒童模仿機械人，學習與人溝通的正確技巧，效果顯著。」

在此成功的基礎上，蘇教授積極展開進一步研究。「最初的教學計劃比較單一。我希望自閉症兒童懂得不只是模仿，而是明白不同手勢背後的原因，這是學習的重要一環。」蘇教授說。

2018年，蘇教授和團隊開始在課程中引入更多互動元素。社交機械人配備語音辨識功能，會表演話劇，也能與自閉症兒童進行角色扮演。「在課程中模擬現實情境能令自閉症兒童更容易理解特定手勢和動作。2020年，機械人在正確示範的基礎上加入錯誤示範，讓兒童從錯誤中學習，吸收正確、恰當的溝通技巧。」蘇教授說。

就教學成果而言，機械人在協助人類老師方面發揮重要作用。「有些自閉症兒童對感官刺激特別敏感，影響學習過程。機械人表現統一，能程式化、重複地教授課程，提升自閉症兒童在學習上的專注力，達到更好的學習成效。」

2022年8月起，團隊開始為18歲或以上的自閉症青年提供職場培訓，協助他們進行職業規劃。「中大提供了讓研究成果落地的平台，把科研和優秀的年輕學者結合起來，形成健康的科研生態。」



手語及聾人研究
亞洲手語研究先行者

鄧慧蘭
語言學教授

施婉萍
語言學副教授

2021年人口普查發現，本港約314,800人有某程度聽覺障礙；但社會對此缺乏認識，對手語又有不少誤解，導致聾人在學習上支援不足，讀寫能力欠佳，甚至難以投身社會或在大專進修。中大2003年成立手語及聾人研究中心，目前由鄧慧蘭和施婉萍兩位語言學教授負責。鄧教授說：「當時，整個亞洲都沒有任何大學成立手語語言學研究中心或推動學術培訓。作為研究手語學者，我覺得自己有責任在中大深入探討這門專業。」

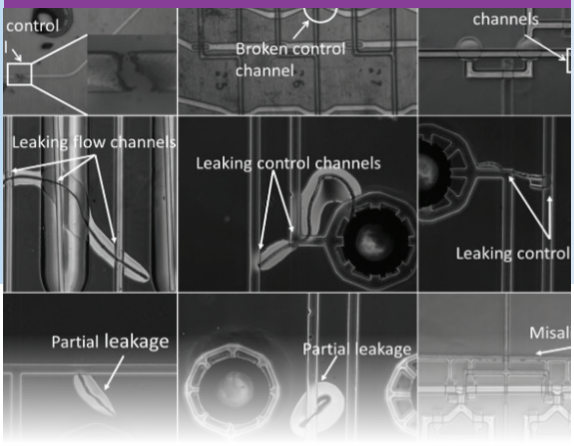
中心推出的亞太區手語語言學研究及培訓計劃（APSL），讓本地和亞洲的聾健人士在中大研讀手語語言學，參與手語語言學研究，結果造就了獲獎的亞洲手語數據庫（Asian SignBank）。施教授表示，不少亞洲國家視聾人為殘障人士，並非「少數語言群體」，因此希望透過中心的工作，與當地大學、政府及聾人組織合作，設立手語語言學、聾人手語語言教育等培訓及學科建立，從而改變社會對聾人的態度。中心在本港亦有研究如何推行優質聾童教育。2006年，中心獲香港賽馬會慈善信託基金撥款6400萬港元，開展全球首個從幼稚園到中學階段的「手語雙語共融教育計劃」(SLCO)，讓聾健兒童一起通過手語和口語接受教育，成效顯著。

經過多年努力，中大已成為亞洲研究手語及聾人研究的學術和培訓重鎮。目前中心的APSL項目涵蓋多個亞太地區國家，如印尼、斯里蘭卡、緬甸、日本、斐濟等。中大亦積極在亞洲鄰近國家推廣SLCO模式的優質聾童教育及研究，獲得國際肯定。鄧教授說：「我們不時會收到與教育相關的國際研討會主辦機構邀請，成立專門研討小組，向與會者分享中大的研究成果。」

邁向第三個十年之際，中心希望繼續發展各種跨學科研究，以支援聾人社群。最近十年，兩位教授與不同工程學系教授鑽研手語識別系統，也有和谷歌亞洲合作利用手語識別研發網上手語遊戲「手語村」，在世界各地推廣手語學習，期望這些項目能促進聾健人士之間交流。近年施教授也跟中大醫學院和社會科學院的教授，以及港大法律學者合作，成立網上手語平台解釋醫療、法律、精神健康以及性教育等概念，廣受本地媒體關注。施教授說：「其他教授開展研究項目時，往往先考慮哪些題材最熱門，最能爭取論文發表的機會，我和鄧教授會同時兼顧聾人的需要，制定研究項目的方向。」

7
傑出創科學人

2022年1月，香港政府推出傑出創科學人計劃，協助本港大學聘任國際知名的創科學者及其團隊來港，令本港大學在創科教研活動更進一步發展。截至2023年3月，共有8名不同領域的學者加入中大。



杜卓勳
生物醫學學院

“我們的目標是研發新一代治療二型糖尿病的方法。

目前大部分二型糖尿病患者都會服用藥物，但隨着時間流逝，藥效逐漸下降。目前的治療方法也無法解決由胰島素抗性和高血糖所產生的一連串臨床併發症。有見及此，杜教授及團隊以萬能幹細胞研發各項新治療，包括新式藥物和細胞療法。

何宗易
計算機科學與工程學系

“我希望匯聚電子設計自動化的專業人才，令中大成為電子設計自動化科技和應用的重鎮。

何教授在計算機科學和新興技術等多個相關範疇作出重大貢獻，在微流體生物晶片的設計自動化方面尤其亮眼。2015年，他撰寫關於微流體生物晶片測試的論文獲得知名的最佳論文獎——IEEE Transactions on Computer-Aided Design Donald O. Pederson Best Paper Award。作為電子設計自動化和微流控芯片技術的佼佼者，何教授獲邀為100多個公司、專業機構、會議和各地大學的講者；現為國際計算機協會傑出會員，並在多個國際專業機構擔任領導角色。

金邦梯
數學系

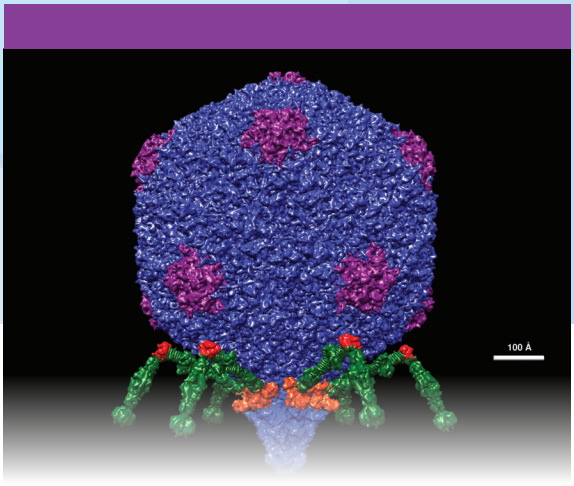
“我的研究重點是結合傳統物理模型與強大的數據科技，以解決科學與工程應用中具挑戰性的計算問題。

金教授及研究小組的研究重點為應用數學和計算數學，特別是逆問題和數值分析。他們專注為科學與工程應用 中的正問題和逆問題開發高效計算技術，並建立嚴格的數學論證。加入中大後，金教授的主要研究方向在於使用新型機器學習技術解決該領域的挑戰，例如使用深度神經網絡來估計複雜數學模型中的參數（如高維偏微分方程）及其嚴格的理論分析。

龍禕
電子工程學系

“以智慧材料和器件構建健康未來，為可持續發展作出貢獻。

龍教授畢業於劍橋大學，是英國皇家化學學會會士。在她的早期職業生涯，她成功把科技從實驗室轉移到工業界，包括希捷科技。她近期的成果屢獲認可，包括「Falling Walls Science Breakthroughs of the Year 2022」、「2022 Green Awards」（能源組別）前三名及2016 TechConnect創新獎。龍教授在中大進行多項研究，主要集中在智慧材料的應用，包括節能、柔性電子和功能器件。



毛傳斌
生物醫學工程學系

“我希望透過研究，為精準醫療研發自然工具，對抗頑固的疾病，例如癌症。

毛教授重點研究噬菌體的基因工程，為生物材料、納米生物技術、納米醫學和再生醫學研發新策略。他通過對噬菌體進行基因改造，尋找靶向細胞/組織的肽、偵測癌症生物標記物、誘導幹細胞分化、促進藥物/基因傳遞和組織再生、及研發納米診療劑。毛教授為美國化學學會、美國微生物科學院、生物醫學工程學會、美國醫學與生物工程院、美國科學促進會和英國皇家化學學會等多個學會的會士。

圖片來源：Dr. Victor Padilla-Sanchez, PhD - Own work, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=107845842

潘嘉林
計算機科學與工程學系

“我們融合高階符號知識表示和深度學習模型，開發轉移學習的新世代。

潘教授的研究方向為機器學習和人工智能，以及相關的跨學科應用。他的研究共通點在於開發轉移學習技術並應用它們，以建立適應信息系統，自動適應類似的領域和環境，過程不需花費大量人力監督。作為轉移學習領域的先驅，潘教授為轉移學習技術奠定早期理論基礎，開發實用的計算程式，在現實世界中加以應用。

宋永健
化學病理學系

“我們希望開發具高成本效益的準確方法，找到每個人的致病基因變異點。

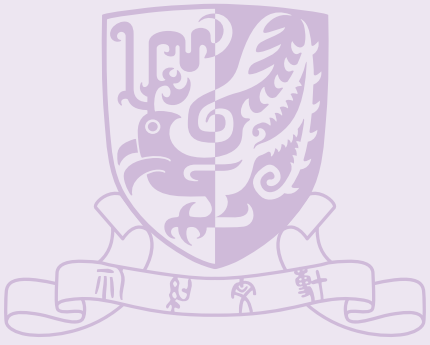
人類的基因變異各有不同，使我們獨一無二。然而，有些變異會導致基因疾病，其普遍性會對健康和生活質素造成的威脅，而要徹底了解這些疾病，絕非易事。通過高通量測序技術，宋教授及團隊在實驗室內開發計算方法，拆解人類基因的奧秘，找出致病的基因變異點。他們發現乙型肝炎病毒和人類乳頭瘤病毒嵌入人類基因後會分別導致肝癌和子宮頸癌。展望未來，團隊將進一步提高這些研究方法的準確度，把研究成果納入臨床，以優化疾病的監察、預防和治療。

嚴人斌
物理系

“我的願景是對銀河系中氣體的運動和分佈進行全面的測繪，從而深入了解我們的銀河家園以及恆星的誕生過程。

嚴教授作為巡天項目科學家主持了全球最大的近鄰星系成像光譜巡天。他還帶領另一團隊建立了迄今最大規模的恆星光譜數據庫。他的研究證明溫度約10,000K的溫熱電離氣體在年老星系中十分常見，並大大推動了對於這些氣體起源的理解。最近，嚴教授和他的學生們提出了一種譜線分析的新方法以限定星系中氣體被年輕恆星電離的關鍵細節。他亦開發新儀器，使我們測繪宇宙的效率大大提高。

圖片來源：ESA/Hubble & NASA



瀏覽更多中大研究資訊：

《概覽及統計資料2023/24》研究章節

《中大研究 改變世界》
諮詢委員會

岑美霞教授　　金江先生
黃俊文教授　　張宏艷女士
徐仲錡教授　　張家偉先生

彙編及設計
香港中文大學傳訊及公共關係處

執行編輯：張家偉
撰稿：鄭可祺、徐躍羚、吳卓盈
製作：譚翠婷、胡凱鍵
電郵：cpr@cuhk.edu.hk
網址：www.cpr.cuhk.edu.hk

2023年初版
2024年第二版

香港中文大學
The Chinese University of Hong Kong

一書在手，感覺踏實。然而，為減少大量印刷對環境造成的損害，
請與朋友分享本刊或上網閱覽。謝謝您愛護環境。