

BIOTECHGAZINE

生物科技誌

Feb 2025
二月號

主席隨筆

香港生物科技：小城大夢，創新無限

政策觀察

香港人才計畫全攻略

展會精彩回顧

中國科技創新之香港前景

觀點與評論

粵港澳大灣區：生物科技人才的孵化器

生物科技傳奇

CRISPR的發現：從乳酪細菌到基因革命

專題訪談

基因編輯：讓內科醫生做DNA手術，將慢性頑疾「外科治」



BIOHK2024

香港國際生物科技論壇暨展覽



掃碼免費訂閱

BIOTECHGAZINE

生物科技誌

編輯委員會 Editorial Committee

FEB 2025
二月號

總編輯 Chief Editor

于常海

YU Cheung-Hoi, Albert

副總編輯 Deputy Chief Editor

陳一諤

CHAN Yi-Ngok

編輯 Editors

韓京

HAN Jing

李冠儒

LI Charles Kwun Yu

曾瑞英

TSANG Sue

殷志慧

YIN Yuki

出版社 Publisher

海康生命出版社有限公司 H. K. Life Publishing Limited

電話 Tel: (852) 2111 2123

傳真 Fax: (852) 2111 9762

電郵 Email: editorial@hkbio.org.hk

地址 香港新界沙田石門安耀街3號 匯達大廈1615-18室
Units 15-18, 16/F South Wing Delta House, 3 On Yiu Street, Shatin, N.T. Hong Kong

廣告查詢 Advertising

電郵 Email: editorial@hkbio.org.hk

出版日期 Publishing Date 2025年二月 FEB 2025

定價 Price

HK\$60

ISSN

2959-6971

版權所有，未經本會及作者同意，不得翻印

All reproduction requests are subject to the approval of HKBIO and authors

目錄

主席隨筆

03 / 香港生物科技：小城大夢，創新無限

新聞焦點

05 / FDA批准新款非阿片類止痛藥
首例豬腎移植患者死亡病因公佈
4位華人入選AAAI Fellow

06 / 港大研發口服砒霜血癌療法
浸會大學與浸信會醫院合作籌建醫學院

政策觀察

07 / 香港人才計畫全攻略

展會精彩回顧

11 / 中國科技創新之香港前景

contents

觀點與評論

15 / 粵港澳大灣區：生物科技人才的孵化器

18 / 當人工智慧叩響生命之門

生物科技傳奇

20 / CRISPR的發現：從乳酪細菌到基因革命

23 / 諾貝爾百科

專題訪談

24 / 基因編輯：讓內科醫生做DNA手術，將慢性頑疾「外科治」

生物科技前沿

28 / 新型人工智慧模型可測量大腦衰老速度

30 / 會員快訊

32 / 活動推介

主席隨筆

Chairman's
Note

香港生物科技 小城大夢，創新無限

近年來，在國家的支持下，香港正穩步邁向「國際創新科技中心」的宏偉目標。其中，生物科技領域尤為引人注目，展現出了巨大的發展潛力。儘管香港地域有限，但它卻能夠承擔起發展生物科技的重要使命，這得益於其眾多獨特的優勢。

香港政府近年通過一系列政策，如建設「InnoHK創新香港研發平臺」、擴大研究資助、加大創科產業投資等，為生物科技的發展提供了優渥的條件。這些舉措不僅為香港的生物科技企業提供了強有力的支持，也為全球的生物科技創新者提供了一個充滿機遇的平臺。

2024年7月，中國共產黨二十屆三中全會中通過的《中共中央關於進一步全面深化改革 推進中國式現代化的決定》，強調了科技在進一步全面深化改革中的重要性。在BIOHK2024上，全國政協副主席梁振英先生為觀眾解讀了這一決定，並從香港的視角出發，詮釋了在全面深化改革的浪潮中，香港該如何發展生物科技。本刊對梁振英先生的演講內容進行了翻譯和整理，供廣大讀者閱讀。

人才培養是生物科技發展的另一重要支柱。香港彙聚了來自全球的頂尖人才和科研機構，包括多所世界一流大學和國際知名研究機構。這些機構不僅為學生提供了高質量的教育，也為企業提供了源源不斷的人才支持。同時，政府也推出了「高才通」等人才政策，進一步加強香港在吸引和培養人才方面的能力。本刊亦對香港現推行的部分人才政策進行了整理，供讀者參考。

此外，香港的卓越營商環境也是其發展生物科技的重要優勢之一。便捷的融資渠道、完備的基礎建設以及高效的監管體系，使得企業能夠快速地將創新成果轉化為現實生產力。香港作為國際金融中心，擁有豐富的資本資源和成熟的風險投資市場，為生物科技企業提供了充足的資金支持。香港的國際化程度高，能夠吸引來自全球各地的投資者和合作夥伴，進一步促進了生物科技的國際合作與交流。

香港雖小，但卻背靠大灣區，可以通過與內地的城市，特別是大灣區的城市合作，利用大灣區產業鏈的優勢，做到香港研發、灣區轉化。2024年11月，粵港澳大灣區國際臨床試驗中心成立，這為香港與內地協助開展臨床試驗創造了條件。這種合作模式不僅能夠充分利用香港的研發優勢，也能利用大灣區的製造和市場資源，實現生物科技產品從研發到商業化的全鏈條發展。

最後，我想特別提到即將在九月舉行的BIOHK2025香港國際生物科技論壇及展覽。作為亞洲最具影響力的生物科技盛會之一，BIOHK2025將充分挖掘香港的優勢，為生物科技從業者及相關人士提供一個交流、合作和展示創新成果的平臺。我們誠摯邀請廣大生物科技從業者及相關人士參加BIOHK2025，共同推動生物科技的發展，開創新的合作與創新時代。

在新的時代裏，生物科技不僅是推動經濟轉型的重要力量，也是提升人類健康和生活品質的關鍵領域。我們期待通過BIOHK2025這樣的平臺，彙聚全球智慧和資源，共同推進生物科技的進步，為人類的未來帶來更多希望和可能性。通過這種方式，我們不僅能夠促進生物科技的發展，也能為全球的醫療和健康事業做出貢獻。期待9月與您在香港相會！



于常海 教授

香港生物科技協會主席
《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》總編輯

生物科技新聞速覽

BIO NEWS SCAN

*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理



1

美國

非阿片類止痛藥

1月底，美國FDA宣佈批准福泰製藥公司的創新療法Journavx (Suzetrigine) 上市，用於治療成人中度至重度急性疼痛。

這是一種非阿片類鎮痛藥，是美國FDA所批准的首款基於新機制的非阿片類止痛藥物，該藥物的獲批將使之成為20多年來首個用於治療急性疼痛的新機制藥物。

傳統的阿片類藥物，作用於中樞或外周的阿片受體，副作用較大，且可能造成藥物依賴。此次獲批的新療法，通過選擇性影響鈉離子特異性通道NaV1.8的功能，進而阻斷疼痛信號的傳遞。從一定程度上克服了傳統阿片類藥物的弊端。

目前，全球約有超30款靶向NaV1.8的在研新藥正在開發，國內也有多款NaV1.8抑制劑已進入臨床階段，

Suzetrigine是首款獲批上市此類藥品。

2

美國

首例豬腎移植死亡病因公佈

近日，麻省總醫院將全球首例豬腎移植患者的治療過程及最終死因公佈在《NEJM》上。這位62歲的患者於去年3月16日接受了經過基因編輯的豬腎移植，僅在手術後不到兩個月的時間即出現死亡。據當時麻省總醫院給出的資訊，該患者的死因為「意外的心臟事件」。

據近日公佈的文章，這位患者患有2型糖尿病和高血壓多年。在術後第51天。患者在門診接受了評估，沒有充血性心力衰竭的症狀，體格檢查和腎臟超聲檢查也無異常。但當晚患者出現呼吸窘迫，不幸死亡。經屍檢和後續分析，認為該患者可能

在嚴重缺血性心肌病的情況下因心律失常導致猝死，沒有證據表明與腎臟移植存在關係。

截止到2025年2月，全球已進行4例豬腎移植。除上述第一例和2024年4月實施的第二例患者死亡外，2024年11月與2025年1月進行的兩例患者的情況還在追蹤中。

3

美國

4位華人入選AAAI Fellow

AAAI (Association for the Advancement of Artificial Intelligence, 人工智慧促進會) 公佈了2025年度Fellow的評選結果，共有16位AI學者入選，其中有4位華人學者。

AAAI是國際人工智慧領域最權威的學術組織之一，Fellow是該學會給予會員的最高榮譽，僅頒給對人工智慧做出「非同尋常的卓越貢獻者」，而且評價時間以十年

計。由於其評判極其嚴格，歷屆 AAI Fellow 入選會士均為人工智慧領域公認的著名學者，每年嚴格限制入選人數，因此被譽為國際人工智慧領域的名人堂。

入選的四位華人學者分別為華盛頓大學的陳一昕（Yixin Chen）、美國東北大學付昀（Yun Raymond Fu）、加州大學默塞德分校的楊明玄（Ming-Hsuan Yang），香港科技大學（廣州）的熊輝（Hui Xiong）。熊輝教授現為香港科技大學（廣州）協理副校長，人工智慧學域講座教授。他長期從事數據挖掘與人工智慧方面的科研工作，因其對人工智慧和移動計算領域的貢獻，並開發了廣泛使用的 Informer 演算法而入選AAAI Fellow。



熊輝教授

圖片來自於香港科技大學官網

中國香港

4 港大研發口服砒霜血癌療法

2月10日，香港大學李嘉誠醫學院宣佈，該院研究團隊成功研發的二氧化砒（砒霜）口服製劑，可以用於治療急性早幼粒細胞白血病（APL）。

據悉，港大醫學院的研究團隊在藥用口服砒霜治療 APL 方面已進行超過20年的廣泛研究。早期，在一項長達15年的前瞻性隨訪研究中，超過400名患者接受治療後出現緩解。隨後，研究團隊將藥用口服砒霜作為首次緩解後的維持治療，喜證五年無白血病存活率和整體存活率分別達至 90% 和 97%。

研究人員透露，治療方案可以大幅減少化療的使用，適用於所有 APL 患者，包括兒童和成人。

目前該藥已獲得美國食品藥品監督管理局（FDA）及歐洲藥品管理局（EMA）的罕見病藥物資格認定，也同時取得美國FDA新藥臨床研究資格認定。同時，藥用口服砒霜亦獲得廣東省藥品監督管理局批准，經由香港大學深圳醫院在大灣區作臨床使用。

中國香港

5 浸會大學與浸信會醫院合作籌建醫學院

2月11日，香港浸會大學宣佈，就成立新醫學院的計畫，與香港浸信會醫院展開策略性合作。

香港目前有兩所醫學院，分別隸屬於香港大學和香港中文大學。為應對人口老齡化和醫療需求增長帶來的挑戰，香港特區政府曾在《2024年施政報告》中提出支持本地大學籌建第三所醫學院，以培養更多本地醫療人才。

為推動這一計畫，香港特區政府於去年10月成立了「新醫學院工作組」，負責制定新醫學院的方向及準則；並於2024年11月邀請有意成立新醫學院的大學提交建議書。此後，香港科技大學、香港理工大學和香港浸會大學均表示有意籌建醫學院。

據悉，香港浸會大學曾在1999年成立中醫藥學院，學院在教學、研究和醫療服務方面均處於香港中醫藥領域的領先地位。而今，香港浸會大學已經在為成立第三所醫學院邁出重要一步。



香港人才計畫全攻略

*本文資料來源於香港特區政府入境事務處網站

為吸引人才，香港特區政府制定了諸多人才計劃。在過去的2年中，各項人才計畫共有24萬人獲批。香港特區政府勞工及福利局局長孫玉菡指，政府目標未來3年，每年至少有5萬名人才成功續簽。本篇文章對香港現實行的各項人才計畫進行了匯總和整理。

高才通計畫

高才通計畫全稱為高端人才通行證計畫，旨在吸引世界各地具備豐富工作經驗及高學歷的高端人才到香港探索機遇。這些高端人才包括高收入人士和世界頂尖大學的畢業生。自推出以來，高才通計劃認可的大學名單逐步擴大，截止到2025年2月，名單已達到199所，其中中國內地大學26所，美國大學55所。

[*按此了解詳情及申請](#)

申請資格

- 在緊接申請前一年，全年收入達港幣 250 萬元或以上（或等值外幣）的人士（A類申請）；
- 獲合資格大學頒授學士學位、並在緊接申請前五年內累積至少三年工作經驗的人士（B類申請）；
- 在緊接申請前五年，獲合資格大學頒授學士學位，但工作經驗少於三年的人士（C類申請）；這類申請受年度配額限制，且以先到先得的方式分配。此外，C類申請並不適用於在香港特區修讀全日制經本地評審課程而獲得學士學位的非本地學生。

一般就業政策

具備香港特區所需而又缺乏的特別技能、知識或經驗的申請人，可根據一般就業政策申請來港工作。一般就業政策並無配額限制，亦不限行業。此項入境安排不適用於內地中國居民（中國內地居民可通過內地人才計畫申請入港）以及阿富汗、古巴以及朝鮮的國民。

申請資格

- 沒有保安理由拒絕申請，而申請人亦沒有任何已知的嚴重犯罪紀錄；
- 申請人具有良好教育背景，通常指持有有關範疇的學士學位，但在特殊情況下，具備良好的技術資格、經證明的專業能力及／或備有文件證明的有關經驗和成就，亦可予接受；
- 確實有該職位空缺；
- 申請人須已確實獲得聘用，而從事的工作須與其學歷或工作經驗有關，並且不能輕易覓得本地人擔任；以及
- 薪酬福利（包括入息、住屋、醫療和其他附帶福利）須與當時本港專才的市場薪酬福利大致相同。

持有中華人民共和國護照而居於海外的中國公民，如符合上述所載的準則及一般入境規定，並符合以下條件，可根據一般就業政策申請來港就業：

- 申請人已在海外擁有永久性居民身份；或
- 申請人在緊接申請前已在海外居住不少於一年（「海外」是指中國內地、香港特區、澳門特別行政區（下稱「澳門特區」）及臺灣以外的國家或地區），而且申請是從海外遞交。

[*按此了解詳情及申請](#)

輸入內地人才計畫

具備香港特區所需而又缺乏的特別技能、知識或經驗內地中國居民，可根據輸入內地人才計畫申請來港工作。輸入內地人才計畫並無配額限制，亦不限行業。

*除國籍要求外，「輸入內地人才計畫」的申請資格同「一般就業政策」

[*按此了解詳情及申請](#)

非本地畢業生留港/回港就業安排

在香港修讀全日制經本地評審課程而獲得學士學位或更高資歷的非本地學生（非本地畢業生），可根據非本地畢業生留港／回港就業安排申請留港／回港工作。

修讀內地與香港的大學按照《中華人民共和國中外合作辦學條例》，於粵港澳大灣區內地城市設立的高等教育合作辦學機構所提供的全日制課程而獲得學士學位或更高資歷的人士（大灣區校園畢業生）也可根據非本地畢業生留港／回港就業安排申請來港工作。

非本地畢業生留港／回港就業安排並無配額限制，亦不限行業。

申請資格

- 應屆畢業生如有意申請留港工作，無須在提出申請時已覓得工作。
- 非本地非應屆畢業生如有意返港工作，須在提出申請時先獲得聘用。

[*按此了解詳情及申請](#)

優秀人才入境計畫

本計畫旨在吸引高技術人才或優才來港定居，藉以提升香港的經濟競爭力。申請人無須在根據本計畫申請或獲准來港定居前先得本地僱主聘任。根據本計畫獲准來港的申請人可帶同其配偶或其根據締結當地有效的法律締結的同性民事伴侶關係、同性民事結合、「同性婚姻」、異性民事伴侶關係或異性民事結合的另一方，而該身份是締結當地機關合法和官方承認的，及18歲以下未婚及受養的子女來港，惟其必須能自行負擔受養人在香港的生活和住宿開支，不需依賴公共援助。本計畫不適用於阿富汗、古巴及朝鮮的國民。

申請資格

根據本計畫提出申請的人士，必須首先符合一系列「基本資格」，然後可選擇以「綜合計分制」或「成就計分制」的方式接受評核。

基本資格條件：

- 年齡：申請人根據本計畫提交申請時，年齡必須為18歲或以上。
- 財政要求：申請人必須證明能獨力負擔其本人及受養人（如有）居港期間的生活和住宿開支，不需依賴公共援助。
- 良好品格：申請人不得有任何在香港或其他地方的刑事罪行記錄或不良入境記錄。
- 基本學歷：申請人必須具備良好學歷，一般要求為具備由認可大學或高等教育院校頒授的大學學位。在特殊情況下，能附以證明文件的良好技術資格、經證明的專業能力及／或經驗及成就亦可獲考慮。
- 綜合計分和成才計分細則可詳見申請網站。

[*按此了解詳情及申請](#)

新資本投資者入境計畫

本計畫旨在進一步豐富人才庫及吸引更多新資金落戶香港，以增強香港資產及財富管理、金融及相關專業服務界別的發展優勢。新計畫不適用於阿富汗、古巴及朝鮮的國民。

申請資格

- 年齡：向投資推廣署提出淨資產審查申請時須年滿18歲或以上；
- 適用範圍：外國國民、中國籍而已取得外國永久性居民身分的人士；澳門特別行政區居民；或臺灣華籍居民；
- 淨資產：向投資推廣署提出淨資產審查申請，即證明在提出淨資產審查申請日期前兩年的整段期間內，一直絕對實益擁有不少於3,000萬港元（或等值外幣）的淨資產或淨資本；
- 獲許投資資產的投資：投資不少於3,000萬港元（或等值外幣）淨值於其絕對實益擁有的獲許投資資產；
- 沒有不良記錄：證明沒有不良的入境記錄，並符合一般的入境和保安所需的規定；及
- 其他：能夠向入境事務處處長證明有能力為自己和受養人（如有）提供生計及住所，而無須依賴在香港的獲許投資資產、或在香港受雇或自雇、擔任職位或從事業務或申領公共援助（視屬何情況而定）所帶來的任何收入。此外，受養人進入香港時，須受當時適用於其入境的任何其他政策所規限。

[*按此了解詳情及申請](#)





科技人才入境計畫

旨在透過快速處理安排，供合資格公司申請輸入非本地科技人才到香港特區從事研發工作。合資格公司須先申請配額，獲創新科技署發出配額的公司可相應地於為期24個月的配額有效期內為合資格人士申請工作簽證／進入許可。本項入境不適用於阿富汗、古巴及朝鮮的國民。

申請資格

- 沒有保安理由拒絕申請，而申請人亦沒有任何已知的嚴重犯罪記錄；
- 在遞交申請時，聘用公司獲創新科技署批出有效配額；
- 申請人獲聘用公司聘請在香港特區工作的全職雇員；
- 申請人主要從事先進通訊技術、人工智慧、生物科技、網路安全、數據分析、數碼娛樂、金融科技、綠色科技、積體電路設計、物聯網、材料科學、微電子、量子技術或機械人技術範疇的研發工作；
- 申請人持有具特別認受性的大學所頒授的科學、科技、工程或數學（「STEM」）學科學位，即世界大學排名榜最新公佈就STEM相關科目位列前100名的大學。

[*按此了解詳情及申請](#)

輸入中國香港永久性居民第二代計畫

已移居海外的中國籍香港永久性居民的第二代，可透過本計畫於海外申請回港工作。

申請資格

除一般的入境規定外，根據本計畫申請來港的申請人必須符合下列資格：

- 在提出申請時年齡介乎18至40歲；
- 在海外出生（即在中國內地、香港特區、澳門特別行政區（下稱「澳門特區」）及臺灣以外地方）；
- 其父或母至少一方在申請人提出申請時持有有效的香港永久性居民身份證，及在申請人出生時是已定居海外的中國籍人士；
- 具有良好教育背景，通常指持有學士學位，但在特殊情況下，具備良好的技術資格、經證明的專業能力及／或備有文件證明的有關經驗和成就，亦可予接受；
- 具備良好中文或英文的書寫及口語能力（中文口語指普通話或粵語）；以及
- 具充足經濟能力，可應付其（倘有受養人，亦包括在內）在香港特區日常生活和住宿開支所需，而無須依靠公帑。

[*按此了解詳情及申請](#)

China's Scientific and Technological Innovations ——Hong Kong's Perspective



中國科技創新之香港前景

梁振英

*文章根據大會錄像翻譯整理，如有出入，請以演講為準

全國政協副主席、香港特別行政區第四任行政長官

我很高興連續三年在這個重要活動 (BIOHK) 上與大家見面。

前年和去年，我談到了河套地區，以及它在香港科技發展，乃至整個國家的科技發展中扮演的重要角色。香港在地理上是中國的一部分，我們與內地非常接近。對於那些不住在香港的人來說，你們可能想知道我們離得多近。從我們這裏出發，只需大約20分鐘就能到達高鐵站，那裏每天有大約100趟列車開往內地，經香港站，可直達深圳及內地多地。所以我們非常接近，也非常便利。

內地的發展始終對香港產生著強烈而持久的影響。香港所有做得好的行業，如金融服務、鐵路服務和專業服務，都是與中國內地攜手共進、共同繁榮的行業。我們都贊同，過去45年來推動中國發展的最重要力量，也是塑造了今天我們所知中國的力量，就是改革開放。改革始於1978年12月。從那以後的45年裏，我們經歷了改革、深化改革和全面深化改革。

兩個月前的7月18日，中共中央宣佈了一個決策，這也是我今天簡短演講的主題——進一步全面深化改革。香港在國家的改革中繁榮發展，但我們在某種程度上並不瞭解中國改革對香港的重要性，以及這些改革為我們提供的機會。我們對內地重大事件的瞭解也不夠廣泛和深入。同樣，我們對內地科學發展和科技發展機會的觀察也是如此。

所以，我今天演講的目的非常簡單。我想談談內地關於進一步全面深化改革的決策中，為香港帶來的機遇。所以我想請你們研究這個決策，並共同為香港的科學和技術發展制定規劃，使其符合國家發展的軌跡。這是這份文件的樣子，我手中拿的是中文原版和英文翻譯版，中國政府官方網站上還有法語和其他外語版本，一共有45頁。這份文件的全稱是《中共中央關於進一步全面深化改革 推進中國式現代化的決定》（以下簡稱《決定》）。

* 《決定》全文瀏覽：[中文版](#) [外文版](#)

在這份厚厚的文件的開頭，有一句話——「面對紛繁複雜的國際國內形勢，面對新一輪科技革命和產業變革，面對人民群眾新期待，必須繼續把改革推向前進。」整個文件都是關於改革的，並且在決策的開頭就提到，我們需要新一輪的科技革命來推動先進改革。正如我前面所說，我將做一個簡短的演講，並對決策中涉及科技創新的部分進行解讀。這是關於「重大意義和總體要求」的部分，是對進一步全面深化改革的重要性的必要性的說明。「當前和今後一個時期是以中國式現代化全面推進強國建設、民族復興偉業的關鍵時期。中國式現代化是在改革開放中不斷推進的，也必將在改革開放中開闢廣闊前景。面對紛繁複雜的國際國內形勢，面對新一輪科技革命和產業變革……」我們會在《決定》一開始就看到「開放」這個詞。在過去幾年裏，一些西方國家出於自己的政治目的，說中國在倒退，不再開放，這是不正確的。我在內地頻繁的旅行中並沒有看到這一點。所以中國將繼續改革，而全面深化改革的途徑之一就是對外開放。

然後，你們會在《決定》的第一部分再次看到這一點——「堅持和完善社會主義基本經

濟制度，推進高水準科技自立自強，推進高水準對外開放，建成現代化經濟體系，加快構建新發展格局，推動高質量發展。」在最後一段，「支持有能力的民營企業牽頭承擔國家重大技術攻關任務，向民營企業進一步開放國家重大科研基礎設施。」這是我希望你們注意的，即為民營企業提供更多訪問國家重大科研基礎設施的機會。

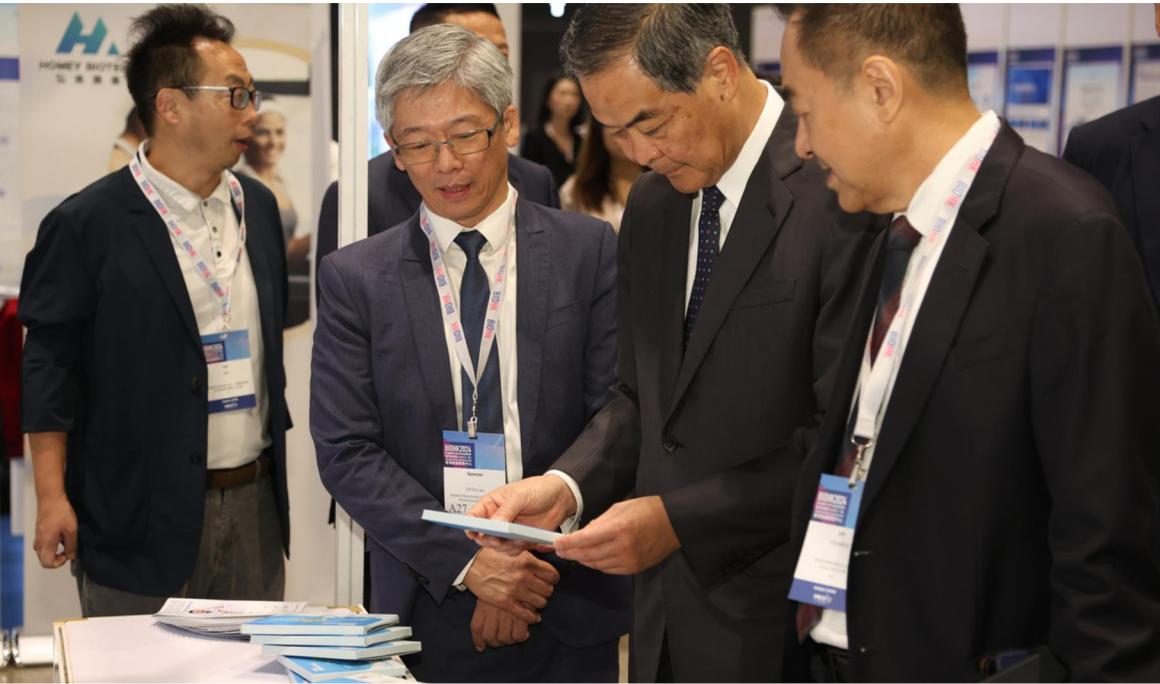
我知道這很長，但我只是為你們突出展示了「技術」這個詞，這些都是促進高質量經濟發展的途徑。「構建支持全面創新體制機制，深化教育綜合改革。推進高水準教育開放，鼓勵國外高水準理工類大學來華合作辦學。」現在你們可能會覺得，世界各地的政治家、政府在他們的選舉宣言、國情諮文、行政長官（包括我自己在內）的政策講話中，都承諾得很好，但卻無法實現。在中國則完全不同。習主席本人親自主持內部高級別會議，推動這些決策的實施。我手頭的一份文件顯示，8月29日，習主席主持召開了第六次會議來落實這些改革。所以國家就像一列疾馳的火車，飛速發展。那麼香港應該怎麼做呢？

SEPTEMBER 九月11日-14日
HONG KONG CONVENTION AND EXHIBITION CENTRE
香港會議展覽中心

BIOHK2024
香港國際生物科技論壇暨展覽

HKBO
Hong Kong Biotechnology Organization
香港生物科技協會





自2022年BIOHK創辦以來，梁振英先生已經連續三年參加大會並發表演講，圖為梁先生在BIOHK2024期間參觀大會展位

這裏有一個簡短的歷史關於我們過去做過的錯誤和正確的事情。我相信，我們會繼續做正確的事情。2002年，大約是22年前，我們有一個政府部門，被稱為工商及科技局。出於某種原因，五年後的2007年，它被商務及經濟發展局取代。從那時起，科技就從香港政府部門名稱中消失了。我不知道這是為什麼，這不是一個好信號。實際上，在我的選舉宣言中，我提議成立創新及科技局。但我的政治對手並不喜歡這個想法，他們沒有合理的理由反對。但我還是以失敗告終，我失敗了兩次。第三次，在我五年的任期的第三年，創新及科技局終於成立了。所以你可以說，這是香港近期在科技發展方面努力的開始。然後，在某種類似的情況下，香港科學園在當時管理層的領導下，以某種方式建立了科技基礎。但他們當時將建築的佔用率作為僅有的KPI，你們都知道後來發生了什麼，我們吸引了錯誤的租戶，他們只是為了便宜的租金而來。但這一切都已經改變了。現在我們有一個新的、非常成功的科學園。這就是這一段簡短的歷史。

接下來我想介紹一些積極的發展。我們所說的河套地區，河是「river」，套是「Loop」。它就在深圳河上。深圳河是香港與中國其他地區之間的邊界。河套地區香港部分面積為0.87平方公里，在河對岸的深圳，有雙方共同構建的創新及科技園深圳園區，面積為3.02平方公里。將這兩個地區結合起來，進行高度的開發，我們將擁有世界上最大的科技研發基地。



河套深港科技創新合作區 圖片來源於網絡

在教育和研發方面，我們有香港科技大學廣州南沙校區，從香港坐高鐵只需45分鐘，從火車站乘計程車只需5分鐘就可以到達。再比如，我們今年成立了香港城市大學（東莞）。東莞是一個非常成功的科技研發基地，依靠大灣區取得了非常好的發展。

為了接收回國（包括香港）科學家和教授的孩子，我們兩年前成立了民心港人子弟學校。這是一所非營利學校，現在非常受歡迎，我們提供從一年級到十二年級的課程。我在這所學校擔任校理事會主席，現在學校有1200名學生。我們提供香港中學文憑考試（HKDSE）和國際中學教育普通證書（IGCSE）。它是非營利性的，而且重要的是，它是一所寄宿學校。所有七年級到十二年級的學生都被要求住宿。所以回國的科學家不想把孩子送到當地的中國學校或國際學校，可以來我們的學校。我們實際上已經簽訂了兩份

諒解備忘錄。其中一份與香港大學簽署，另一份與香港科技大學（廣州）簽署。我們通過提供英語授課環境，助力吸引中國境外的科學家加入。

接下來我快速地講一下——我們亟需與大灣區其他城市深化融合。為此，必須更廣泛、更深入地瞭解這些城市正在推進、香港尚未充分關注的發展動態。我們對它們的瞭解遠遠不夠！我們應當更頻繁地到訪廣東，與當地更多人士交流並傾聽他們的聲音。我在此建議于教授，或許明年的BIOHK2025可以考慮在前海或南沙等地舉辦。此外，我們還需與大灣區外的城市開展系統性協作。唯有完成這些工作，我們才能在香港與內地其他地區之間構建協同戰略。而在行動之前，請務必深入研究中共中央於7月18日發佈的決策文件——正如我之前所言，該文件已提供多語言版本。非常感謝！



GBA BIO



粵港澳大灣區—— 生物科技人才的孵化器

*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理

在全球生物科技產業迅猛發展的今天，中國「十四五」規劃將生物經濟列為戰略重點，而粵港澳大灣區憑藉其獨特的區位優勢和資源稟賦，正逐步成為亞太地區生物科技的創新樞紐。香港與大灣區其他城市的互補合作，構建了一個從基礎科研到產業化落地的全鏈條人才孵化生態，成為生物科技人才的搖籃。這裏不僅有頂尖的科研大腦，也有落地的產業雙手；既有國際化的資本活水，也有政策的春風化雨——這種「黃金組合」，正讓大灣區在全球生物科技版圖中佔據一席之地。

雙城優勢：科研與產業的黃金組合

如果說香港是生物科技的「創新大腦」，那麼大灣區其他城市則是「產業雙手」。兩者的結合，形成了一種「1+1>2」的協同效應。香港擁有五所世界排名前100名的大學，擁有16所國家重點實驗室，擁有的兩所醫學院也排在世界前列。同時香港正在籌備成立第三間醫學院，這對於未來醫學研究的開展提供了更加有利的條件。

香港的科學家，來自於世界各地，其中不乏某一領域的最前沿的研究者。除了研究者，香港政府的投入也為基礎研究提供了非常有利的條件。比如香港創新科技署下設的創新科技基金，至今已核准項目76945項，累計資助金額達到496.8億元。政府還預留60億元，用以成立生命健康研發院，以推動生命科學的研究和發展。此外，政府計畫在2025年內提升其運算能力，並撥款10億港元成立「香港人工智慧研發院」，推動生成式AI技術研發及產業應用。

如果說香港的科研是「從0到1」的突破，那麼大灣區的產業能力則是「從1到100」的飛躍。例如，廣東醫穀覆蓋廣州、珠海、佛山等地，入駐企業超300家，培育高新技術企業38家，累計產值55億元。深圳則擁有坪山生物醫藥產業加速器園區，集聚賽諾菲巴斯德疫苗创新中心等國際項目。大灣區還擁有橫琴、前海等合作區，提供稅收優惠和簡化跨境臨床試驗審批流程等政策紅利。從生物製造到醫療器械，大灣區擁有完整的產業鏈配套能力，為生物科技企业提供全方位的支持。

人才孵化的核心要素

要打造世界級生物科技人才生態，單靠科研或產業任一方都難以實現。香港與大灣區的合作，構建了教育協同、科研轉化與資本賦能的「黃金三角」。

教育協同

香港與大灣區內其他城市協同辦學，為培養複合型人才提供了充分的條件。香港高校在大灣區設立分校，如香港科技大學廣州校區，不僅促進了跨境人才培養網路的構建，更通過開設生物醫學交叉學科，為行業輸送了大量複合型人才。而「雙導師制」產學研項目的實施，更是讓企業專家與高校教授攜手，共同指導學生，實現了從理論到實踐的無縫對接。

科研轉化

科研轉化中的「死亡之穀」（實驗室成果難以產業化）曾是香港科學家的痛點。在轉化過程中，中試十分重要。對於科研機構來說，科研人員可以在該環節對產品進行測試與驗證，發現並解決潛在的技術問題。對於科創企業而言，中試不僅是技術成熟度的檢驗，更是市場適應性的預演。2023年8月，國務院印發《河套深港科技創新合作區深圳園區發展規劃》，賦予了河套深圳園區建設「粵港澳大灣區中試轉化集聚區」的發展定位。一年多來，河套深圳園區已授牌4個行業級中試平臺，另有6個中試平台正在籌建中。

2024年11月，香港特區政府發佈《河套深港科技創新合作區香港園區發展綱要》，提出要建設具國際競爭力的產業中試轉化基地，彙聚海內外創科企業，將其先進研發成果轉化落地及進行中試。這與深圳園區發展策略高度契合。



圖：於2024年6月11日舉辦的河套國際產業中試集聚區中試平臺集中授牌儀式，圖片來源於網路

4家已建成的中試平臺包括：智能化自動化藥物發現中試平臺、具身智能機器人中試平臺、化合物光晶片中試平臺、智慧醫療機器人概念驗證中試平臺。

6家在建的中試平臺包括：高頻大功率模組三維封裝中試平臺、新型光電材料與成像器件中試平臺、電子光學儀器中試平臺、人工智慧終端測試中試平臺、智能工程生物中試平臺、積體電路檢測技術與裝備中試平臺。

大灣區具有完備的產業鏈，在產業化、市場化過程中，做到創新源頭與產品定位的優化銜接，再配合中試通道，能極大的提高科研成果轉化率。

資本賦能

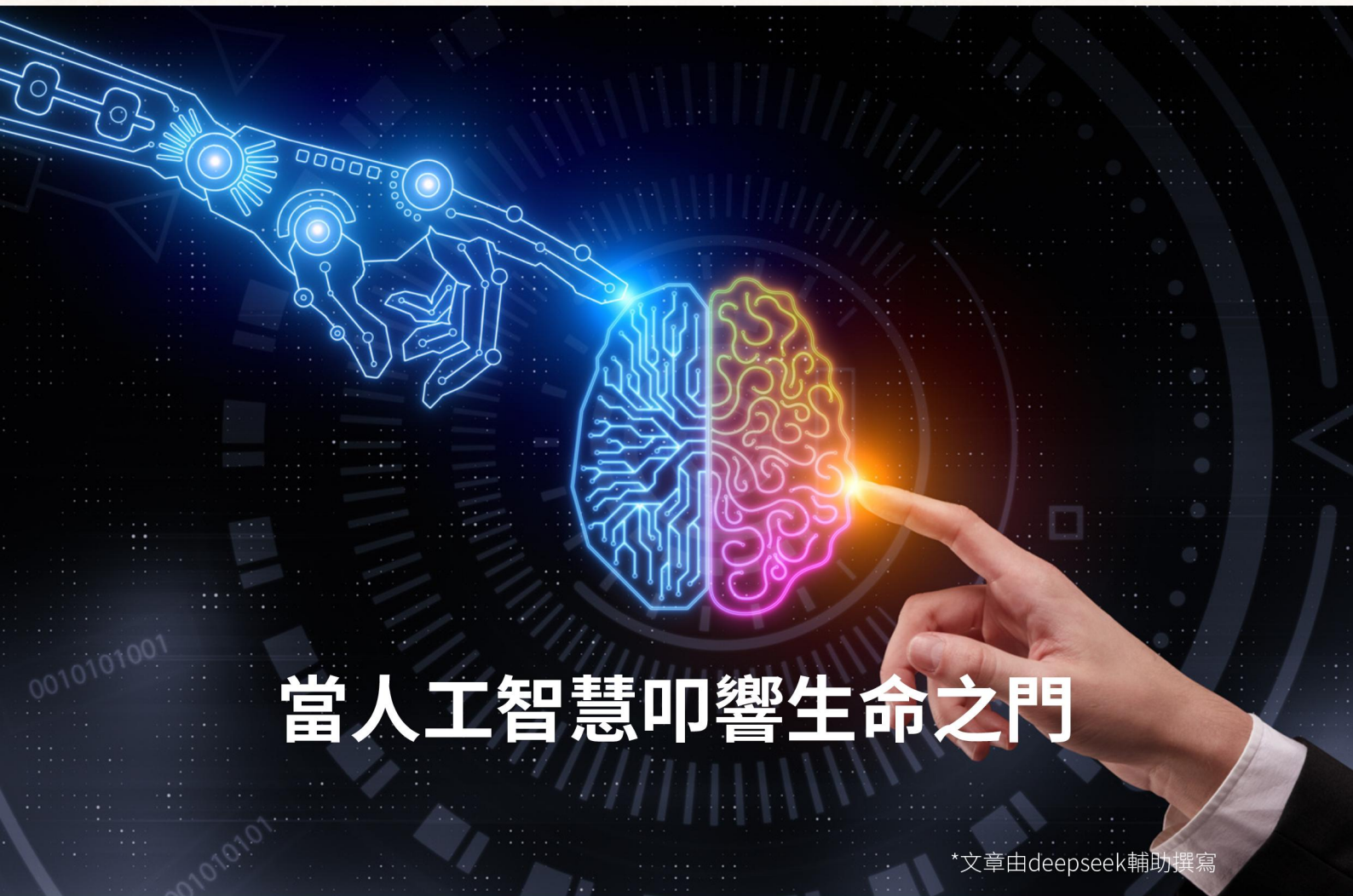
香港資本市場的「18A規則」創造了生物科技融資的「中國速度」。2021年，CAR-T療法企業科濟藥業通過18A上市，募資4.6億美元，從提交申請到敲鐘僅用11個月——這比納斯達克同類企業快了一倍。如今，港股生物科技板塊總市值已突破6000億港元，成為亞洲最大的生物科技融資平臺。大灣區內部的資本聯動同樣具備戰略意義。2022年成立的「粵港澳大灣區生物醫藥產業基金」，首期規模50億元，重點投資「跨境項目」，更是為生物科技產業的創新發展注入了強勁的動力。香港的資本市場，為企業迅速發展提供了保障，同時，也為生物科技人才的發展與成長提供了良好的土壤。

挑戰與展望

香港與大灣區在生物科技產業的發展上取得了顯著的成就，但仍面臨著一些挑戰。跨境數據流通的限制，成為了醫療數據跨境共用的合規壁壘，影響了科研合作的深度和廣度。此外，兩地職業資格互認的制度差異，也限制了人才的自由流動和跨境執業。

未來，香港與大灣區需要以更加開放的姿態和更加緊密的合作，共同打造一個全球領先的生物科技創新極。在這裏，科研與產業將深度融合，人才與創新將相互激蕩，共同書寫生物科技產業的輝煌篇章。我們有理由相信，通過深度融合與協同發展，香港與大灣區有望成為比肩波士頓的全球生物創新高地，吸引全球頂尖人才「帶技術入駐，攜成果出海」，共同開創生物科技的美好未來。





當人工智慧叩響生命之門

*文章由deepseek輔助撰寫

站在2025年的開端回望，人工智慧（AI）與生物科技的融合已悄然重塑了人類認知生命的維度。2024年諾貝爾物理學獎授予了利用統計物理的基本概念設計人工神經網路的研究者，化學獎的一半則花落利用AI預測蛋白質結構的科學家。而在今年初，DeepSeek公司推出的生物大模型系統，更將這一浪潮推向新的高度——當AI的計算能力與生物系統的複雜性相遇，兩者碰撞出的不僅是技術突破，更開啟了一場改寫生命法則的認知革命。

在這場變革中，最令人振奮的突破發生在藥物研發領域。傳統新藥研發如同大海撈針，科學家需要在上億個分子結構中篩選出有效候選物，僅此環節就耗費數年時間。而AI系統通過建立量子化學計算與深度學習結合的預測模型，能夠精準模擬藥物分子與靶點蛋白的相互

作用。例如，生成式人工智慧企業英矽智能（Insilico Medicine）在2023年《自然·生物技術》發表的論文中披露，其研發的AI平臺僅用18個月完成了從全新靶點發現到臨床前候選藥物（TNIK抑制劑）確定的完整流程。該抑制劑已進入II期臨床試驗，成功將傳統藥物發現所需的5-6年週期縮短至1.5年，驗證了AI在靶點預測、分子設計、性能優化等環節的降本增效能力。這種突破不僅源於算力的提升，更在於AI系統突破了人類認知的局限——它能同時考量分子極性、空間構象、代謝穩定性等數百個參數，在浩瀚的化學宇宙中繪製出最優路徑圖譜。

當AI的觸角延伸至基因編輯領域，生命編程的底層邏輯正在被重新定義。如今基因編輯技術發展迅速，AI也開始應用到基因編輯工具

的開發。比如，2024年DeepMind開發的AlphaFold 3.0上線，用於預測蛋白質、DNA、RNA、小分子等幾乎所有生物分子結構和相互作用。在CRISPR/Cas9系統中，載體的設計和優化十分重要。AlphaFold3在預測蛋白質-配體、蛋白質-DNA和蛋白質-RNA複合物的結構方面表現出色。這為設計和優化CRISPR/Cas9系統的遞送途徑提供了重要支持。同時AlphaFold3.0亦可對Cas9蛋白和引導RNA (gRNA) 在特定遞送途徑下的活性進行預測，進而優化Cas9蛋白和gRNA的胞內遞送途徑。進一步提高基因編輯的效率。

在合成生物學與生物製造方面，AI的加入也帶來了巨大變革。AI與生物技術最大的共性就是都依賴數據，來確定和實現某種功能。其中AI以模型、代碼等形式存在於外部，而生物體的數據存儲在DNA序列或基因中。最簡單的生物體也有超過100000個城基對的DNA，人類這樣複雜的生命體則有超過30億個城基對，這些城基就像數據點，AI可以使用它來訓練、創建和輸出。而且，種類繁多的DNA組合擁有人類大腦難以理解的複雜性和可選性。但AI擅長發現規律並相互聯繫，進行足夠的訓練後，可以從海量的DNA組合中識別出最有希望的候選者。從成本的角度考慮，實驗室的試錯過程漫長且昂貴，通過AI實現的虛擬和自動化測試能更快、更便宜的完成測試，反過來使合

成生物學具有經濟效益。

臨床診療場景的變革則展現出AI更深層的社會價值。在斯坦福醫院放射科，經過50萬例醫學影像訓練的AI系統，不僅能識別毫米級腫瘤病灶，還能結合患者基因組數據預測藥物敏感性。但這並未削弱醫生的價值，反而催生了新型醫療協作模式——醫生從繁重的重複性工作中解放，轉而專注於AI無法替代的領域：基於人文關懷的治療方案取捨、多學科診療決策的統籌協調。美國FDA在2024年批准的AI輔助診斷系統IDx-DR，其臨床測試數據顯示，當AI提供精準診斷建議，醫生的決策準確率和患者滿意度均有一定程度的提升。這印證了一個深刻轉變：醫療智慧正從個體經驗積累轉向人機協同進化的新形態。

AI與生物科技的融合，正在模糊生命與機器的邊界。當我们用演算法重新編譯DNA、用數據透視人體奧秘時，也需警惕技術失控的風險：基因編輯的倫理爭議、醫療AI的隱私漏洞、智能制藥的知識產權博弈……技術革命的真正挑戰，不在於我們能創造什麼，而在於我們能否駕馭它帶來的連鎖反應。站在這個人類從未抵達的十字路口，我們既需要仰望星空的勇氣，更需腳踏實地的智慧——因為這場變革的終點，不是冰冷的機器替代生命，而是讓技術成為延續文明的火種。





CRISPR的發現—— 從乳酪細菌 到基因革命

*文章由《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部編輯整理

在科學史上，很少有技術能像CRISPR-Cas9那樣，在如此短的時間內徹底改變一個領域。CRISPR-Cas9基因編輯技術被譽為「基因剪刀」，它使科學家能夠以前所未有的精確度編輯DNA，為醫學、農業和生物學帶來了革命性的突破。然而，這項技術的發現並非一蹴而就，而是一段充滿傳奇色彩的旅程。它的起源甚至可以追溯到一種看似平凡的食物——乳酪。

乳酪中的神秘序列

CRISPR的故事始於1987年，當時日本科學家石野良純（Yoshizumi Ishino）在研究大腸桿菌時，意外發現了一段奇怪的DNA序列。這些序列由一系列重複的城基組成，中間穿插著獨特的「間隔序列」。石野當時並不知道這些序列的功能，只是將其記錄在論文中，並稱之為「串聯重複序列」。

這一發現最初並未引起廣泛關注，因為科學家們認為這些重複序列可能是基因組中的

「垃圾DNA」，沒有實際功能。然而，石野的研究為後來的CRISPR發現埋下了伏筆。直到2000年代初，科學家在研究乳酪生產中的細菌——嗜熱鏈球菌（*Streptococcus thermophilus*）時，才重新注意到了這些奇怪的序列。嗜熱鏈球菌是乳酪發酵的關鍵微生物，但在生產過程中，這些細菌常常受到病毒感染，導致發酵失敗。

科學家發現，這些細菌的基因組中存在類似的重複序列，並且這些序列與細菌抵抗病毒感染的的能力有關。他們將這些序列命名為

「CRISPR」，全稱為「成簇規律間隔短回文重複序列」（Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats）。這一發現揭示了CRISPR序列的潛在功能，但當時科學家們仍然不清楚其具體機制。

進一步的研究揭示，CRISPR實際上是細菌的一種「免疫系統」。當細菌被病毒感染時，它們會將病毒DNA的一小段插入到自己的CRISPR序列中。這些插入的片段被稱為「間隔序列」，它們像一本「病毒黑名單」一樣，幫助細菌記住並抵禦未來的病毒攻擊。當相同的病毒再次入侵時，細菌會利用CRISPR序列轉錄出RNA，這些RNA與Cas蛋白結合，形成一種「分子導航系統」，能夠精確定位並切割病毒的DNA，從而阻止病毒複製。這一機制類似於人類的免疫系統，但更加簡單高效。

從細菌免疫到基因編輯

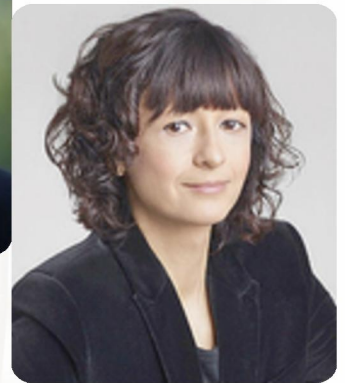
CRISPR序列的功能離不開一種名為Cas（CRISPR-associated）的蛋白質。Cas蛋白能夠識別並切割DNA，就像一把分子剪刀。科學家發現，當細菌再次遇到相同的病毒時，CRISPR序列會指導Cas蛋白找到並切割病毒的DNA，從而阻止病毒複製。

Cas蛋白的種類很多，其中Cas9是最為著名的一種。Cas9蛋白能夠根據CRISPR RNA的引導，精確地切割目標DNA。這一特性引起了科學家的極大興趣，他們開始思考：能否利用CRISPR-Cas9系統來編輯其他生物的基因？

CRISPR-Cas9技術的突破性進展離不開兩位女性科學家——詹妮弗·杜德納（Jennifer Doudna）和埃瑪紐埃勒·沙爾龐捷（Emmanuelle Charpentier）。2011年，杜德納和沙爾龐捷開始合作研究CRISPR-Cas9系



石野良純教授



左至右分別為詹妮弗·杜德納和埃瑪紐埃勒·沙爾龐捷
圖片來源於網絡

統。在研究過程中，杜德納曾一度陷入困境，無法理解Cas9蛋白的具體工作機制。

據傳，某天晚上，杜德納做了一個夢，夢見Cas9蛋白像一把剪刀一樣切割DNA。醒來後，她立刻意識到Cas9可能是基因編輯的關鍵工具。這一靈光乍現的時刻，成為了CRISPR-Cas9技術發展的轉捩點。

杜德納和沙爾龐捷隨後在2012年發表了一篇開創性論文，詳細描述了CRISPR-Cas9系統的工作原理，並展示了其在體外實驗中切割DNA的能力。這篇論文標誌著CRISPR-Cas9技術正式進入基因編輯領域。

與此同時，華裔科學家張鋒也在獨立研究CRISPR-Cas9系統。張鋒在2011年讀到CRISPR的研究論文後，立刻意識到它的潛力。他帶領團隊在實驗室裏夜以繼日地工作，試圖將CRISPR-Cas9應用於人類細胞。2013年，張鋒的團隊發表論文，首次證明了CRISPR-Cas9可以在哺乳動物細胞中進行基因編輯。

專利之爭與諾貝爾獎

CRISPR-Cas9技術的巨大潛力引發了激烈的專利爭奪。杜德納和沙爾龐捷首先發表了CRISPR-Cas9的機制研究，但張鋒率先申請了專利。這場專利之爭持續了多年，甚至被稱為「21世紀的科學大戰」。

專利爭奪的核心在於誰先發明了CRISPR-Cas9在真核細胞（包括人類細胞）中的應用。杜德納和沙爾龐捷的論文發表於2012年，而張鋒的實驗則在2013年成功。然而，張鋒的團隊在專利申請上更加迅速，最終贏得了專利。這場專利之爭不僅關乎科學榮譽，還涉及數十億美元的商業利益。許多生物技術公司投入鉅資開發基於CRISPR的療法和產品，專利的歸屬直接決定了誰能在這一領域佔據主導地位。

2020年，杜德納和埃馬紐埃爾·沙爾龐捷因CRISPR-Cas9的研究獲得諾貝爾化學獎。諾貝爾獎委員會表彰她們「開發了一種基因組編輯方法」，並稱CRISPR-Cas9是「基因技術中最銳利的工具之一」。

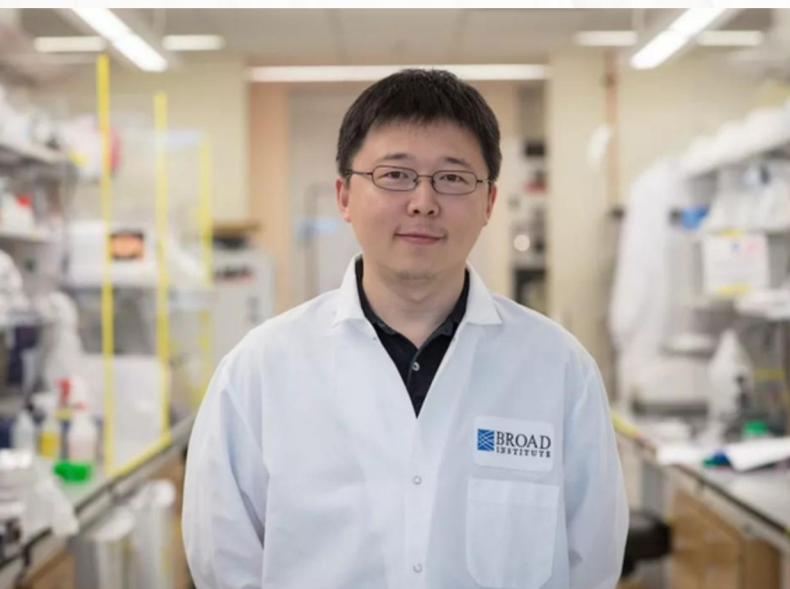
然而，張鋒作為CRISPR技術的關鍵開發者之一，卻未能獲獎。這一結果引發了科學界的廣泛討論。許多人認為，張鋒在將CRISPR-Cas9應用於哺乳動物細胞方面的貢獻同樣值得認可。諾貝爾獎的評選規則強調「首次發現」，而張鋒的工作被認為是「進一步應用」，這可能是他未能獲獎的原因之一。儘管如此，張鋒的貢獻並未被忽視。他創立的Editas Medicine公司致力於開發基於CRISPR的基因療法，並在多個領域取得了重要進展。

結語

CRISPR的發現從乳酪細菌開始，最終引發了一場基因革命。這段充滿傳奇色彩的旅程不僅展示了科學探索的戲劇性和突破性，也讓我們看到了人類智慧的無限可能。從細菌的免疫系統到基因編輯工具，CRISPR-Cas9技術的發現和應用，無疑是21世紀最偉大的科學成就之一。

然而，CRISPR的故事遠未結束。隨著技術的不斷進步，科學家們正在探索更多可能性，從治療遺傳性疾病到改良農作物，甚至挑戰倫理邊界。CRISPR的未來充滿了希望與挑戰，而它的傳奇故事也將繼續書寫下去。

張鋒教授
圖片來源於網絡



諾貝爾百科

蒂勒 (Max Theiler)，南非病毒學家。諾貝爾生理學或醫學獎獲得者。生於南非比勒陀利亞，卒於美國紐黑文。在南非開普敦大學畢業後又到英國倫敦的聖托馬斯醫院附屬醫學院深造，並轉入倫敦熱帶醫學院進修。1922年在哈佛大學熱帶醫學系任助教，後任講師。1930年在洛克菲勒基金會國際衛生部病毒實驗室工作。曾在論文中提出黃熱病並非不治之症，通過對白鼠注射等方式觀察黃熱病病毒進入腦內產生的變化，查明了黃熱病病毒引起腦脊髓炎的過程。又通過對恒河猴的實驗，測出黃熱病病毒進入體內後各階段的活動時間。此後他開始了黃熱病疫苗的研製工作。蒂勒曾用自己身體注射經過稀釋的黃熱病病毒。1937年他用多次繼代移植方法在雞胚胎粉碎組織中繁殖了黃熱疫苗的17D變異株，該變異株可增強人體免疫力且具有安全性。黃熱病疫苗的研製使非洲和美洲的居民擺脫了黃熱病的威脅。蒂勒因闡明了黃熱病的病理及發明黃熱病疫苗獲1951年諾貝爾生理學或醫學獎。



Max Theiler
1899 ~ 1972

國籍：南非
專業：病毒學
得獎年份：1951年
獎項：諾貝爾生理學或醫學獎

蒂塞利烏斯 (Arne Wilhelm Kaurin Tiselius)，瑞典生物化學家、物理化學家。諾貝爾化學獎獲得者。生、卒於斯德哥爾摩。1924年畢業於烏普薩拉大學，並獲化學、物理、數學三個碩士學位。1930年獲化學博士學位。1938年任烏普薩拉大學教授，同年任新建的化學研究所所長。蒂塞利烏斯主要研究現代化學和藥物。他在長期的蛋白質研究工作中，不斷致力於改進實驗手段和方法，特別在發展電泳技術和吸附色譜法方面取得出色的成就。1940年他用自己設計的新電泳裝置成功地分離了血清中蛋白質的4個組分，分別命名為白蛋白、 α 、 β 和 γ 球蛋白。該法迅速應用於分離和鑒定各種複雜蛋白質及其他天然物質的混合物的組成，他首先對馬血清做試驗，並證明從其他動物身上取來的血清也都具有相似的組成形式，只是在量上有不同程度的差異。他還從其他方面對電泳技術和色層分離法作了研究改進，如利用吸附劑改進洗提液的處理方法，1954年用磷灰鈣作蛋白質的吸附劑，並同磷酸緩衝劑一起當作洗提液使用，獲得成功；闡明了各種吸附物質的「阻滯容積比」與pH值之間的關係。蒂塞利烏斯由於對電泳現象和吸附作用的分析，特別是對血清蛋白複雜性質的發現，而獲1948年諾貝爾化學獎。



Arne Wilhelm Kaurin Tiselius
1902 ~ 1971

國籍：瑞典
專業：化學
得獎年份：1948年
獎項：諾貝爾化學獎

基因編輯：讓內科醫生做DNA手術， 將慢性頑疾「外科治」

基因編輯技術，作為現代生物醫學領域的一項革命性突破，令我們重新審視對疾病治療的基本策略。從最初的實驗室研究到如今的臨床應用，基因編輯不僅為我們提供了精準干預基因的工具，更為許多曾經無法治癒的遺傳性疾病帶來了希望。隨著CRISPR-Cas技術的不斷迭代，基因編輯的應用範圍也在不斷擴大。未來，其有望成為疾病治療的重要手段。本期《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》特別邀請到引正基因（GenEditBio）的創始人兼董事長鄭宗立博士，為我們暢談基因編輯技術的過去與未來。



鄭宗立博士

受訪者簡介：

引正基因（GenEditBio）創始人、董事長。卡羅琳斯卡醫學院博士學位，哈佛醫學院博士後。鄭博士在基因編輯領域擁有接近15年的研究經驗，並率先開發了精確基因編輯技術，包括高保真CRISPR核酸酶SpCas9-HF和SaCas9-HF，以及用於敏感和無偏差CRISPR脫靶分析的GUIDE-Seq方法，助力FDA批准的首款基於CRISPR/Cas9的藥物。

目前主流的基因編輯技術有哪些？

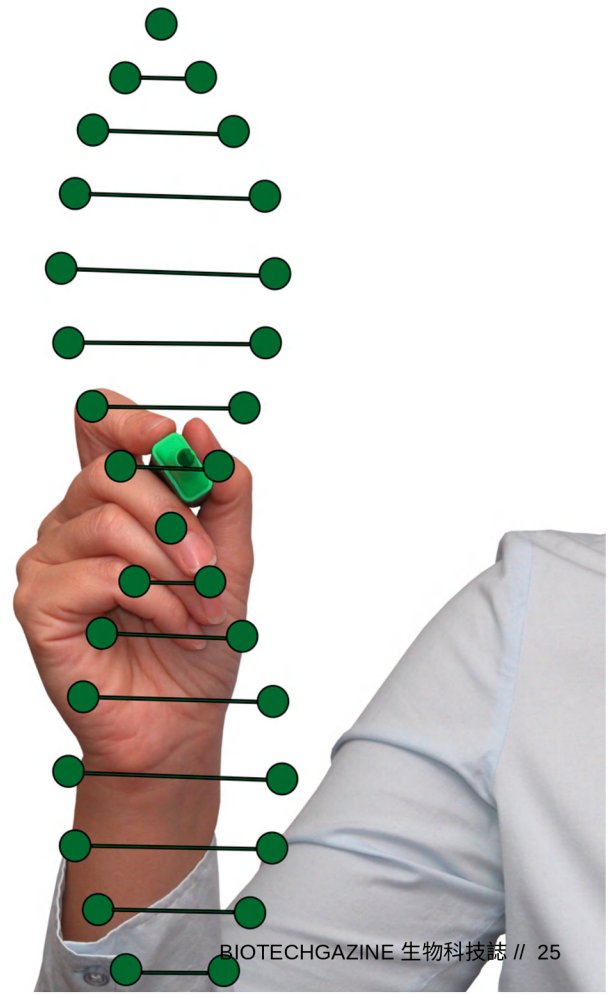
基因編輯，我將其比作分子層面的手術刀，可以針對遺傳物質進行改造。這項技術從誕生以來，已經經歷了數次重要的迭代。第一代和第二代基因編輯技術分別是ZFNs（鋅指核酸酶）技術和TALENs（轉錄啟動因數效應物）技術。而目前，我們已經進入了第三代基因編輯技術——CRISPR-Cas（規律成簇間隔短回文重複及其相關蛋白）技術的時代。我主要介紹一下第三代技術。自從2012年埃馬紐埃爾·沙爾龐捷（Emmanuelle Charpentier）和詹妮弗·杜德納（Jennifer Anne Doudna）發表了那篇後來讓她們獲得諾貝爾獎的論文以來，儘管時間不長，CRISPR技術已經經歷了幾次小的迭代。目前的技術，基本可以分為這幾類：

第一大類是最初的基因編輯技術，主要在基因組內精準定位後進行基因的敲除。在治療時，可以通過敲除基因來阻斷下游的基因翻譯和表達。最近幾年，出現了一些新的編輯方式，比如單碱基編輯，即將一個碱基替換成另一個碱基。Base Editor（碱基編輯器）也發展了很多種類，最初有胞嘧啶碱基編輯器（cytosine base editor），後來又出現了腺嘌呤碱基編輯器（adenine base editor）。另外一種新的技術叫作先導編輯器（prime editor），它可以隨意修改短片段序列，不再局限於單個碱基的替換。以往的基因編輯方式主要局限於嘌呤與嘧啶或嘧啶與嘧啶之間的轉換，而prime editor則可以跨嘌呤和嘧啶進行替換，甚至可以替換一整段序列，設計新的片段。因此，prime editor的應用更加靈活。目前，主流的基因編輯技術大致可以分為這三類。除了編輯器本身，與治療密切相關的是體內遞送技術。

基於基因編輯和細胞治療的CAR-T療法在治療自身免疫疾病方面取得重大突破，您如何看待這一成果？

這個消息非常令人振奮。CAR-T療法可以靶向B細胞上表達的特異性膜蛋白，如CD19、CD20、CD22等，從而清除B細胞。因此，CAR-T療法從最初用於治療B細胞腫瘤和血液腫瘤，現在已經發展到應用於自身免疫疾病。自身免疫疾病的本質是B細胞產生的抗體攻擊自身組織，而CAR-T療法利用T細胞清除這些B細胞，從根本上消除了破壞自身組織的元兇。這是一個非常有前景的應用，因為自身免疫性疾病的範圍非常廣泛。

提到CRISPR，為什麼它在這裏有很大的應用潛力呢？CAR-T療法最初並沒有利用這種精準的基因編輯方法來製作CAR。傳統方法存在一些問題，比如基因插入是隨機的，不夠精準。未來，相信CAR-T療法會朝著定點編輯的方向發展，通過CRISPR技術實現更加精準的基因編輯，這是一個重要的趨勢。



在技術從實驗室走向市場的過程中，生物科技公司扮演怎樣的角色？

生物技術從實驗室走向市場的過程十分漫長，在其中，生物科技公司是連接實驗室與市場的橋樑，其角色貫穿技術轉化的全鏈條，當然其中也離不開各方的共同努力。在研發階段，企業需要整合高校與科研機構的原始創新，通過工程化開發將技術轉化為可落地的治療方案。在臨床推進階段，企業主導著新藥申報，需要協調多中心臨床試驗，並建立完善的CMC體系，具有符合GMP標準的生產體系，確保治療產品的品質可控。在整個過程中，企業必須保持創新的能力，這是企業長期立足的根本。

當然，這一過程中，肯定也離不開政府、高校以及科研機構的共同努力。比如政府的持續投入與支持，高校及科研機構科研成果的創新與突破，均在這一過程中起到非常重要的作用。

香港在發展基因編輯、細胞治療等方面有哪些優缺點？

《行政長官2024年施政報告》提出，要打造國際醫療創新樞紐。香港的一大優勢在於其基礎科研相對較強。香港彙聚了多所世界頂尖高校，凝聚了眾多國際化的人才，基礎科研實力雄厚。基因編輯是發展新質生產力的一項重要硬科技。就我瞭解，在基因編輯治療方面，香港有幾個實驗室都處在世界前列，做出了一些不錯的成果。

然而，目前香港一些基礎的設施，包括實驗室、GMP等都在設立，還處於起步階段。香港的產業鏈和市場規模相對較小，與國內相比，香港在上下游產業鏈的完整性上還有一定差距，例如生產製造和臨床試驗資源等。以我們公司為例，我們在香港有二十幾名研發人員，主要負責上游的設計工作，但下游的轉化和生產目前還是在國內進行，國內有高效且完善的產業鏈。因此，香港完全可以借助「一國兩制」優勢，深度融合內地產業鏈，構建「香港研發---內地轉化---全球市場」的創新閉環。隨著大灣區政策的推進，香港與國內的合作將更加緊密，這對於整個基因編輯和細胞治療產業的發展非常有利。我們應該充分利用香港的科研優勢和國內的產業鏈優勢，最終目標是面向全球市場。因此，大灣區的協同合作是非常必要的。



貴公司在基因編輯方面取得的成績有哪些？

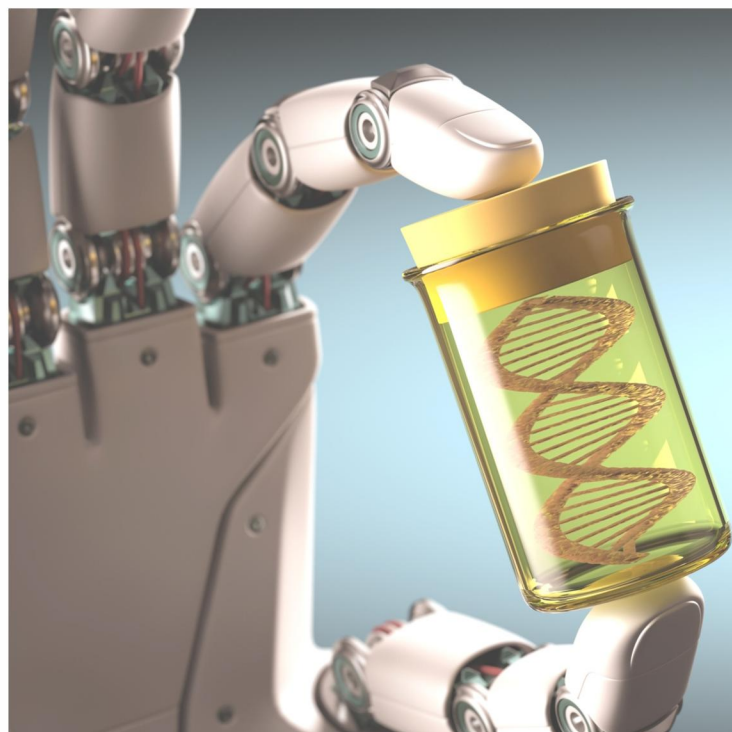
我從技術和公司發展兩個方面來介紹。首先，在技術方面，我們有兩個主要的發展方向。第一個是CRISPR的遞送工具。我們可以把基因編輯工具比作分子的「手術刀」，而如何將這把「手術刀」遞送到體內的特定組織，是目前技術上的一個重大挑戰，也是治療成功的關鍵。我們開發了一些遞送工具，能夠將「手術刀」遞送到包括肝臟在內的多種組織，並且在完成編輯後，這些工具會迅速消失，不會在體內長期存留。相比之下，其他一些遞送方式可能會導致編輯工具在體內存留數月甚至數年，這帶來了很大的風險。

第二個方向是「手術刀」本身的開發。雖然目前有很多Cas9酶在使用，但在應用到具體疾病時，往往會有一些限制，尤其是在匹配DNA序列時。因此，我們從自然界中挖掘了多種Cas酶，並通過AI模型進行工程化改造，使它們更加安全和高效，以適應不同基因突變的序列，滿足不同疾病治療的需求。

在公司發展方面，我們目前有幾條研發管線正在推進。其中一個管線在將今年從臨床前階段轉入臨床試驗階段。這個管線是針對一種遺傳性眼病的治療，目前這種疾病還沒有有效的治療方法，我們希望通過基因編輯技術來治癒它。

您對基因編輯的未來有哪些期待？

我堅信基因編輯將成為未來醫學中疾病治療的一個重要手段，因為它能剷除病根，讓內科醫生做DNA手術，將慢性頑疾「外科治」，這是一個非常先進的策略和重要的方向。當然，在未來的發展過程中，還有一些問題需要解決，比如治療的安全性。但是我相信，隨著技術的不斷完善，實現越來越安全的DNA手術，許多疾病將逐漸可以通過基因編輯技術得到治療。



附：引正基因科技有限公司介紹

引正基因科技有限公司成立於2021年，總部位於中國香港，是一家基因治療初創公司，其總體戰略目標是提供潛在治癒性、一次完成且可編程的體內基因組編輯療法（俗稱為「DNA手術」），冀為目前缺乏治癒方法或有效治療方法的遺傳疾病提供高安全性、高精確性和可負擔的治療方案。核心研發領域包括開發新型核酸酶以及利用脂質納米粒(LNPs)和蛋白質遞送載體(PDVs)作安全高效的藥物遞送。我們在香港、北京和波士頓設有研究實驗室和分支辦公室。引正基因得到了頂級生命科學投資者的資金支援，包括啟明創投、方圓資本、晟德創投、順天醫藥、香港特別行政區政府創新科技創業基金、香港科技園創投基金和戈壁創投(戈壁大灣區)。

新型人工智慧模型可測量大腦衰老速度

*文章根據南加州大學官網資訊翻譯
 原文[點擊此處查看](#)

據南加州大學（USC）研究人員稱，一種新型人工智慧（AI）模型能夠測量患者大腦衰老的速度，這可能是理解、預防和治療認知衰退及癡呆症的強大新工具。

該工具是同類中的首個能夠通過分析磁共振成像（MRI）掃描非侵入性地追蹤大腦變化速度的方法。南加州大學倫納德·戴維斯老年學學院老年學、生物醫學工程、定量與計算生物學及神經科學副教授，倫敦國王學院心理醫學系客座副教授安德烈·伊里米亞（Andrei Irimia）表示，大腦衰老速度與認知障礙風險增高密切相關。

「這是一種新型測量方式，可能會改變我們在研究實驗室和臨床中追蹤大腦健康的方式，」他說。「瞭解一個人的大腦衰老速度可能十分有效。」

伊里米亞是描述新模型及其預測能力的研究的主要作者；該研究於2025年2月24日發表在《美國國家科學院院刊》上。

通過血樣測量生物年齡不是一個衡量大腦年齡的好策略。大腦和血液之間的屏障會阻止血細胞進入大腦，因此從手臂採集的血樣不會直接反映大腦中的甲基化和其他與衰老相關的過程。相反，直接從患者大腦中取樣是一種更具侵入性的操作，因此無法通過從活體人腦細胞中直接測量DNA甲基化和其他大腦衰老特徵來切實進行。

伊里米亞及其同事先前的研究凸顯了MRI掃描非侵入性測量大腦生物年齡的潛力。早期模型使用AI分析將患者的大腦解剖結構與從數千名不同年齡和認知健康狀況的人的MRI掃描中編譯的數據進行比較。

不過，他說道，分析單次MRI掃描以估計大腦年齡的橫斷面方法存在重大局限性。例如，儘管早期模型可以判斷患者的大腦是否比其實際年齡「老」十歲，但它無法提供資訊說明這十年的額外衰老是在其生命早期還是晚期發生的，也無法表明大腦衰老是否正在加速。

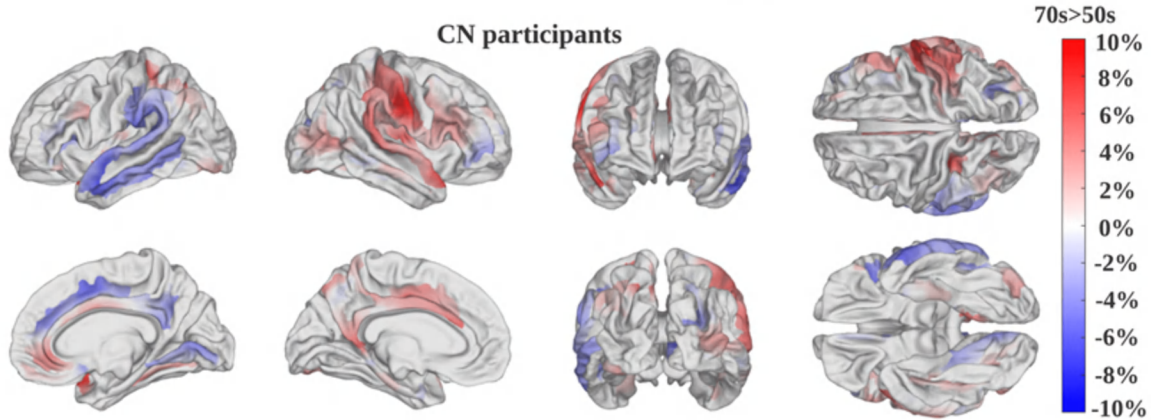
生物大腦年齡與實際年齡

伊里米亞表示，生物年齡不同於個體的實際年齡。基於出生日期年齡相同的兩個人，由於身體機能狀況和細胞層面身體組織的「衰老」程度不同，可能擁有截然不同的生物年齡。

一些常見的生物年齡衡量方法使用血樣來測量表觀遺傳衰老和DNA甲基化，這會影響基因在細胞中的作用。然而，伊里米亞解釋說，

更精確的大腦衰老圖像

新開發的三維卷積神經網路（3D-CNN）提供了一種更精確的方法來測量大腦隨時間衰老的情況。該模型由伊里米亞與南加州大學維特比工程學院電氣與電腦工程副教授、Jack Munushian 早期職業主席保羅·博格丹（Paul Bogdan）合作創建，並在3000多名認知正常的成年人的MRI掃描數據上進行了訓練和驗證。



新AI模型生成的顯著性圖顯示了50多歲和70多歲的認知正常參與者之間顯著性的平均差異。顯著性圖由深度神經網路生成，突出了在估計大腦衰老速度時被認為最重要的大腦區域。紅色顯示的區域更能反映70多歲人群的大腦衰老速度，而藍色顯示的區域則更能反映50多歲人群的大腦衰老速度。

未來展望

與從單一時間點的單次掃描估計大腦年齡的傳統橫斷面方法不同，這種縱向方法比較了同一個體的基線掃描和隨訪MRI掃描。因此，它更準確地指出了與加速或減速衰老相關的神經解剖學變化。博格丹表示，3D-CNN還生成了可解釋的「顯著性圖」，這些圖像顯示了確定衰老速度最重要的特定大腦區域。

當應用於104名認知健康的成年人和140名阿爾茨海默病患者時，新模型計算出的大腦衰老速度與兩個時間點進行的認知功能測試中的變化密切相關。

「這些指標與認知測試結果的一致性表明，該框架可作為神經認知衰退的早期生物標誌物，」博格丹說。「此外，它證明了其在認知正常個體和認知障礙個體中的適用性。」

他補充說，該模型有可能更好地描述健康衰老和疾病軌跡，並且其預測能力將來有一天可用於根據個體特徵評估哪種治療更有效。

「大腦衰老速度與認知功能變化密切相關，」伊里米亞說。「因此，如果你的大腦衰老速度快，你出現認知功能下降（包括記憶、執行速度、執行功能和處理速度）的風險也更高。這不僅僅是一種解剖學指標；我們所見到的解剖學變化與這些個體認知的變化有關。」

伊里米亞及其合著者在研究中還指出，新模型能夠區分大腦不同區域的衰老速度。他說道，深入瞭解這些差異（包括這些差異如何基於遺傳、環境和生活方式因素而變化）可能有助於闡明大腦不同病理如何發展。

他還補充說，該研究還表明，某些區域的大腦衰老速度在性別之間存在差異，這可能有助於闡明為何男性和女性面臨不同的神經退行性疾病風險，包括阿爾茨海默病。

伊里米亞表示，他對新模型在認知障礙症狀出現前識別大腦衰老速度異常人群的潛力感到興奮。他解釋說，雖然針對阿爾茨海默病的新藥已經問世，但其療效低於研究人員和醫生的預期，這可能是因為患者開始用藥時，大腦中已經存在大量阿爾茨海默病病理改變。「我們實驗室非常關注阿爾茨海默病風險評估，希望有一天能明確告知患者'根據現有數據，您當前罹患阿爾茨海默病的風險是30%'。雖然尚未實現這個目標，但我們正在積極推進相關研究，」伊里米亞表示，「我認為這種測量方法將極大助力預後變數的開發，為阿爾茨海默病風險預測提供關鍵支持。隨著我們開始研發潛在預防性藥物，這種預測能力將展現強大的應用價值。」

香港生物科技協會(HKBIO)一直致力為香港生物技術產業建立和促進一個全球平台、提高認識，以及鼓勵並促進國際合作。現成為 HKBIO 會員便可獲得品牌建立建議，並在業內拓展人際網絡，從而獲得更高的認可。此外，會員參加由 HKBIO 舉辦之活動更可享會員專屬優惠折扣。詳情請參閱本會網址 www.hkbio.org.hk。

新加入會員 「普通會員」

MS. Chan Ching Ki

如有興趣加入成為 HKBIO 會員，可於網上進行登記，或掃描以下 QR Code，填妥表格後交回給 HKBIO。

表格網址：<https://www.hkbio.org.hk/index.php/en/memberships>



本會將會在2025年9月10日 - 13日舉辦香港生物科技論壇暨展覽 BIOHK2025。屆時，我們將精心組織一系列高水準的演講嘉賓，在全球範圍內宣傳香港生物科技產業的發展。論壇內容將涵蓋學術交流、專業研討會，以及一對一商機對接等環節，匯聚全球生物科技、製藥及金融領域的頂尖領袖，為業界精英搭建一個交流合作、共謀發展的黃金平台。BIOHK希望推動內地，包括大灣區的生物科技產業走向國際，並吸引全球生物科技行業的目光聚焦香港，進而拓展至內地及東南亞市場。我們相信，BIOHK將成為香港高科技及大健康領域的一個重要國際盛會。

About HKBIO

Hong Kong Biotechnology Organization is an independent nonprofit organization (Charities exempted from tax under Section 88 of the Inland Revenue Ordinance) with the goal to promote best practice, raise awareness across the biotechnology industry while providing added value benefits to its members, whether they are students, researchers, entrepreneurs, industry bodies, public or private sector representatives.

香港生物科技協會是一個獨立的非營利組織（根據《稅務條例》第 88 條獲豁免繳稅的慈善機構），其宗旨是在生物科技行業中推廣最佳實踐，促進生物科技的發展。鼓勵並促成國際間的合作，同時為其成員（無論是學生，研究人員，企業家，行業團體，公共部門還是私營部門的代表）提供專業的觀點與技術建議。

Donor's Information 捐助者資料

Name 姓名: _____

Telephone 聯絡電話: _____

Company 公司: _____

E-mail 電郵: _____

Address 地址: _____

Donation Amount 捐款金額

- HKD500 HKD1, 000
 HKD2, 500 HKD5, 000
 HKD10, 000 HKD50, 000
 HKD_____

Find Out More About Us 了解我們

HKBIO: <https://www.hkbio.org.hk>

Email: editorial@hkbio.org.hk

Telephone: +852 2799 7688

Donation Method 方法

Bank Transfer

1. Local transfer (within Hong Kong)

Beneficiary Bank Name: The Hong Kong and Shanghai Banking Corporation Limited

Beneficiary Bank Code: 004

Beneficiary Name: Hong Kong Biotechnology Organization

Account Number: 411-753510-838

2. Overseas transfer (Including mainland China)

Beneficiary Bank Name: The Hong Kong and Shanghai Banking Corporation Limited

Beneficiary Bank Code: 004

Beneficiary Name: Hong Kong Biotechnology Organization

Account Number: 411-753510-838

Bank Address: 1 Queen's Road Central, Hong Kong SAR

Swift Code: HSBCHKHCHK

Please email a copy of the payment slip along with donation information to:

editorial@hkbio.org.hk

請直接存入本機構的匯豐銀行戶口:

411-753510-838, 連同表格和銀行存款單電至:
editorial@hkbio.org.hk

Cheque by post

Please make crossed cheque payable to "Hong Kong Biotechnology Organization" and post to:

Unit 15-18, 16/F, South Wing Delta House

No. 3 On Yiu Street, Shatin, N.T. Hong Kong

支票抬頭請填寫「Hong Kong Biotechnology Organization」連同表格寄至香港新界沙田石門安耀街3號匯達大廈1615-18室

Thank you for your generous support!

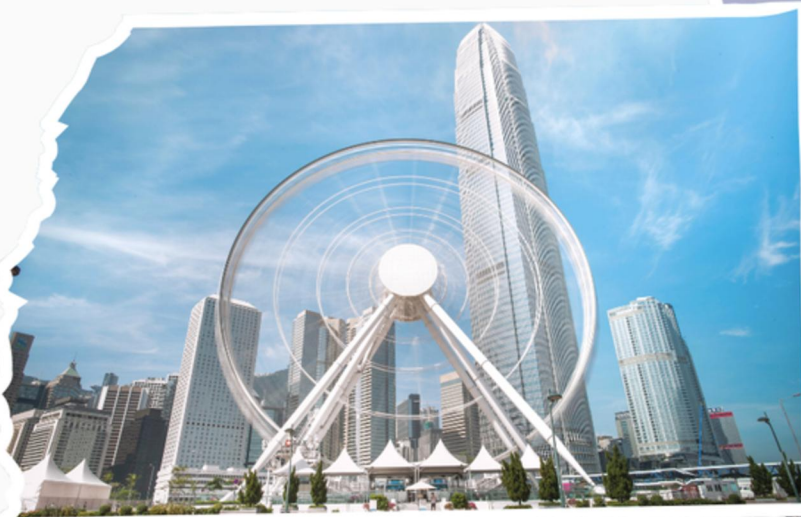
感謝你的慷慨支持!

The above information will be used to issue you with a Hong Kong tax-deductible receipt (for donations HKD100 or above), which will be posted to the address provided. 以上捐助者資料可會用於香港申請可慈善款稅項扣減收(只限捐款港幣100元正或以上)。捐款收條會以郵寄形式寄回。Redress will add you to our mailing list to keep you updated on our impactful work. Please tick this box if you wish to opt out. Redress 將把閣下加入通訊錄以更新本機構最新消息, 如閣下不欲被列入通訊錄內, 請在空格內 For any enquiries, please contact 如有任何疑問, 請聯絡 editorial@hkbio.org.hk or call + 852 2799 7688.

香港生物科技協會

珠海考察團

邀您共探大湾区生物科技新未来!



实地调研

参观高新区展厅和金湾区规划馆，深度了解两地产业配套与营商环境。

会员价：
900HKD
原价：**1000HKD**
包括往返车程
及餐费、住宿费

走进珠海市金湾区和高新区的重点生物医药企业，包括丽珠制药厂、汤臣倍健透明工厂等，深入了解当地企业发展现状。

企业考察

产学研座谈

与珠海市高校及科研机构（如中山大学、北师大、北理工等）的产业负责人深入交流，探讨生物科技领域的产学研合作新机遇。

活动时间：**3月中旬**（具体时间待定），行程**2日**

报名方式：andel.feng@hkbio.org.hk / (+852)27997688

活动日程

(暂定)

第一天

10:30-10:50
参观金湾区规划馆展厅

11:10-11:50
考察丽珠制药厂等重点医药企业

12:00-13:30
到珠海国际健康港工作午餐

14:00-14:30
参观珠海国际健康港展厅

14:40-15:10
考察丽珠制药厂等重点医药企业

15:20-16:20
香港国际生物科技论坛暨展览招展推介

16:30-17:30
考察汤臣倍健透明工厂

18:30-20:00
晚餐（唐家古镇附近就餐）

第二天

» 09:00-09:30
参观高新区展厅

09:40-10:10
参观港湾8号大湾区医疗器械生物医药产业园

10:10-12:00
香山会议中心座谈

» 12:00-14:00
午餐

» 14:00-15:00
产学研座谈

15:00-15:30
返程

Organised by

**Brillix
Intelligence**

Partner



Sakura Business Mission





Kanto (Tokyo, Yokohama) & Kansai (Osaka, Kobe)

Wednesday 2 April - Sunday 6 April 2025

It is an exceptional five-day business trip to Japan, with business opportunities to meet rich cultural heritage! This journey will take you through Kanto & Kansai. Visits to major Japanese companies, esteemed universities, and leading research centers. We aim to build lasting relationships. Participants will also have the unique opportunity to purchase a cancer prevention vaccine.

This trip is supported by the Alliance Forum Foundation, holding an advisory position in the United Nations Economic and Social Council.

Event Highlight

-  Cherry blossom viewing (daytime & nighttime)
-  WT1 Cancer prevention vaccine (Dojima Liga Clinic)
-  Executive Sharing @ Hara Model Railway Museum
-  Bacchus Bio Innovation Sharing

Registration & Information

Launch Rate	HK\$28,000
(On/before 1 March 2025)	
Standard Rate	HK\$32,000

Package Includes:

- Round-trip flights (economy class)
- 4-night accommodation (single room)
- Access to all exclusive experiences

Note: Insurance, meals, or WT1 Cancer Vaccine (optional for additional costs) are **not included**.

 *Peak season*

Sakura blossoms along this journey.



Attendance is limited, RSVP now.

First come first serve.

To sign up, please scan the **QR code**.

For enquiries or **group tickets**, kindly email contact@brillix.global or contact us via **WhatsApp** at:

- **Maki** (+852 6082 0991)
- **Monin** (+852 9100 7093)



**Sign up
Act fast!**





Affordable Precision DNA Surgery for Genetic Diseases

Full suite of genome editing tools supporting in-house clinical pipeline development

Flagship asset on track to entering clinical phase in 2025H1

Using next generation precision CRISPR/Cas editing technology

GenEditBio is a gene therapy startup established in 2021 and headquartered in Hong Kong. We're pioneering potentially curative, single-treatment therapies for genetic diseases using highly precise, *in vivo* genome editing. Our innovative approach combines cutting-edge AI-guided Cas nuclease discovery with advanced delivery technologies (LNPs and PDVs) to ensure safety and affordability, offering hope where there was none before. We are also actively seeking partnerships to accelerate our progress toward clinical trials and regulatory approval.

Company Overview



HQ in Hong Kong with operations in Beijing & Boston



Team comprised of academic experts and industry veterans



Raised **\$50M USD** to date; Series A fundraising this year

Founders



Chairman and Co-Founder
Zongli ZHENG, PhD

- 10+ years of experience in CRISPR
- Patent inventor of high precision genome editors (SpCas9-HF, Sa-Cas9-HF) and off-target analysis EDITED-Seq



CEO and Co-Founder
Tian ZHU, PhD

- 10+ years of industry experience in drug R&D and business development
- Previously served as Head of Global Business Development at Jacobio



Integrated technology platform to support development of *in vivo* genome editing drugs



Pipeline	Delivery	Discovery	Preclinical	Clinical
Genetic eye disease	PDV	[Progress bar]		
Undisclosed	PDV	[Progress bar]		
ATTR Amyloidosis	LNP	[Progress bar]		
Cardiovascular disease	LNP	[Progress bar]		

In-house development of potential **first-in-class** drugs and out-licensing available for potential **best-in-class** drugs

852-21512116 (HK)

bd@geneditbio.com

www.geneditbio.com



Address 地址:
Unit 15-18, 16/F
South Wing Delta House
No. 3 On Yiu Street, Shatin
N.T. Hong Kong
香港新界沙田石門安耀街3號
匯達大廈1615-18室
Email 電郵: editorial@hkbio.org.hk
Telephone 電話: (+852) 2799 7688