

# BIOTECHGAZINE

## 生物科技誌

DEC 2025  
十二月號

主席隨筆  
乘勢而上 共赴生物科技新征程

政策觀察  
2025年香港創新科技及工業局  
十大工作回顧

觀點與評論  
法案圍城下的破局之路

生物科技前沿  
不同重力環境下的血液動力學  
2025年度科學突破

協會動態  
瑞典代表團深度探訪香港生物  
科技產業生態



# BIOTECHGAZINE

## 生物科技誌

編輯委員會

DEC 2025  
十二月號

總編輯 Chief Editor

于常海  
YU Cheung-Hoi, Albert

副總編輯 Deputy Chief Editor

陳一謨  
CHAN Yi-Ngok

編輯 Editors

韓京  
HAN Jing

李冠儒  
LI Charles Kwun Yu

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年十二月 DEC 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 / 乘勢而上 共赴生物科技新征程

## 新聞焦點

---

05 / 全球第七例愛滋病人治愈  
英矽智能港交所掛牌上市  
港科大獲准籌辦新醫學院

06 / 香港首間中醫院投入運營  
港深創科園香港園區開園

## 政策觀察

---

07 / 2025年香港創新科技及工業局十大工作回顧

## 觀點與評論

---

10 / 法案圍城下的破局之路

# contents

## 生物科技傳奇

---

13 / 諾貝爾百科

## 生物科技前沿

---

14 / 不同重力環境下的血液動力學

17 / 2025年度科學突破

20 / 讓衰老的免疫系統「返老還童」

## 協會動態

---

23 / 瑞典代表團深度探訪香港生物科技產業生態

24 / 2025 深圳國際高性能醫療器械展暨創新醫藥展香港站盛大開幕

26 / BIOHK2026 前瞻

28 / 會員快訊



主席隨筆

Chairman's  
Note

# 乘勢而上 共赴生物科技新征程

時光荏苒，2025年已近尾聲。值此《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》12月刊付梓之際，我謹代表雜誌社全體同仁，向一年來始終相伴的廣大讀者致以最誠摯的謝意。是你們的信任與支持，讓我們得以持續深耕生物科技領域，用文字記錄行業脈搏、傳遞前沿洞見，在探索未知的道路上步履不停；你們的每一次閱讀、每一條回饋，都是我們打磨內容、創新形式的動力源泉，這份雙向奔赴的期許，讓我們更堅定了搭建行業交流橋樑的初心。

2025年無疑是生物科技領域碩果累累、加速突破的一年。在《Science》與《Nature》兩大頂刊年度突破榜單中，生物科技領域佔據半壁江山，從CRISPR定制化城基編輯讓罕見病「一人一藥」成為現實，到異種器官移植創下新紀錄，再到新型抗生素與抗癩藥物為全球公共衛生危機提供解決方案，技術創新正以前所未有的速度從實驗室走向臨床。本期雜誌收錄的《2025年度科學突破》一文，詳細梳理了這些閃耀著智慧光芒的科研成果，既見證了人類對生命奧秘的執著探索，也彰顯了生物科技作為核心生產力的強勁動能。

作為國際創新科技中心，香港在2025年的發展答卷亮點紛呈，多領域齊頭並進的良好態勢，為生物科技產業築牢了堅實根基。以下諸多數據足以彰顯香港創科產業的發展：「深圳—香港—廣州」創新集群穩居全球第一，本地研發總開支增至357.72億港元，占GDP比率達1.13%的歷史新高，15所全國重點實驗室正式運作，河套香港園區與新田科技城形成「三紐三帶」產業佈局，吸引超500家優質創科企業落戶。

創科產業的蓬勃發展，離不開金融與人才的強力托舉。香港在第38期全球金融中心指數中穩居全球第三，金融科技排名躍居世界第一，2746億港元的IPO集資額登頂全球，加之數字資產領域10家平臺獲發牌，《穩定幣條例》正式生效，31萬億港元的資產管理規模與2700間家族辦公室構建起完善的資本服務生態，為生物科技初創企業從孵化到成長提供了全生命週期的資金支持。人才方面，香港通過「高才通」等計畫累計吸引22萬名全球精英來港。在國際管理發展學院發佈的《2025年世界人才排名》中，香港躍升至全球第四、亞洲第一，逾2500名頂尖科研人才齊聚InnoHK平臺，形成「引才—育才—用才」的良性迴圈，為創科與金融的深度融合注入源源不斷的智力動能。

展望2026年，一場生物科技領域的行業盛會正蓄勢待發——BIOHK2026香港國際生物科技論壇暨展覽已全面啟動招商工作。作為亞太地區生物科技領域的旗艦展會，本屆大會將聚焦生物科技全產業鏈，搭建集技術展示、學術交流、資本對接於一體的高端平臺。目前，展位預定通道與演講摘要投遞入口均已在雜誌相關頁面開放，我們誠邀海內外企業、科研團隊與行業精英共赴這場創新之約，展示突破性成果、探尋合作機遇。此外，大會將陸續揭曉全球頂尖科研專家、產業領袖與投資機構組成的嘉賓陣容，相關動態將在雜誌中持續更新，敬請密切關注。

2025年的成就已載入史冊，2026年的征程已然開啟。生物科技的發展之路，從來都是厚積薄發、久久為功。未來，《BIOTECHGAZINE生物科技誌》將繼續堅守初心，聚焦行業動態、深耕專業內容，為讀者搭建更優質的交流平臺。期待在BIOHK2026的現場與各位重逢，也願與所有同行者一道，以創新為帆、以堅守為舵，共同書寫生物科技的嶄新篇章。



## 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/《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部



德國

1

### 全球第七例愛滋病人治愈

12月26日，國際學術期刊《自然》發表研究成果，德國一名60歲男性成為全球第七例被治愈的愛滋病患者。該患者同時患有急性髓系白血病，通過幹細胞移植治療後，在停用抗逆轉錄病毒藥物近7年半裏，體內未檢測到愛滋病病毒，達到治愈標準。

與此前治愈案例不同，該患者接受的幹細胞僅攜帶一個CCR5基因變異拷貝，而非傳統認為的兩個變異拷貝。CCR5基因編碼的蛋白質是愛滋病病毒感染免疫細胞的關鍵受體，此前學界普遍認為需雙拷貝變異幹細胞才能阻斷病毒感染。

研究團隊表示，該案例顛覆了現有認知，證明治愈愛滋病無需依賴雙拷貝變異



中國香港

2

### 英矽智能港交所掛牌上市

12月30日，AI制藥企業英矽智能（股份代碼：03696.HK）正式在港交所主板掛牌上市，成為港股「AI制藥第一股」，也是首家通過聯交所主板上市規則8.05條上市的AI生物醫藥科技公司。本次上市募資總額達22.77億港元，為2025年港股最大生物科技IPO。

此次上市獲全球投資者熱烈追捧，全球發行9469.05萬股，香港公開發售獲1427.37倍超額認購，鎖定資



金逾3283億港元；國際發售獲26.27倍超額認購，創下多項年內非18A港股醫療健康IPO紀錄。公司引入禮來、騰訊、淡馬錫等15家全球化基石投資者，涵蓋制藥龍頭、互聯網巨頭及大型資管機構。

英矽智能創始人表示，上市彰顯了市場對AI制藥賽道的認可，公司將以此次上市為新起點，加速AI平臺迭代與管線研發。目前公司擁有30餘條自研管線，10個項目獲臨床試驗批件，募資將主要用於臨床研發、AI模型升級及自動化實驗室擴展，助力香港鞏固生物科技產業樞紐地位。

中國香港

3

### 港科大獲准籌辦新醫學院

12月18日，香港特區政府正式批准香港科技大學籌

辦第三所醫學院，計畫2028/2029學年錄取首屆50名學生，標誌香港醫療教育邁入新階段。

行政長官李家超表示，新醫學院將緩解醫療人手短缺問題，助力香港建設國際醫療創新樞紐，呼應國家教育強國戰略。醫務衛生局局長盧寵茂指出，新醫學院將與現有院校優勢互補，提升香港醫學教研實力。

港科大校長葉玉如介紹，新醫學院將走「科技+臨床」錯位發展之路，依託該校數據科學、人工智能優勢，培育兼具醫德、臨床技能與科技素養的醫學人才，目前已與40所海內外知名醫學院及機構建立合作。

港科大計畫未來25年投入70億港元建設醫學院，初期以清水灣校園為基地，後續遷入北部都會區大學城。目前已有36名國際資深教授表達加盟意願，2027年前啟動全球招生，非本地生比例預計達四分之一至三分之一。



香港中醫醫院全景圖，圖片來源於香港浸會大學官方網站

## 中國香港

### 4 香港首間中醫院投入運營

12月11日，香港首間中醫醫院正式投入運營，標誌著香港中醫藥發展邁入新階段。該院位於將軍澳百勝角，由特區政府全資興建，採用公私營協作模式，由香港浸會大學負責管理運營，受特區政府監管。

醫院將分階段提供服務，首年以門診及日間住院服務為主，開設內科、外科、婦科等六大分科，開展老年退化性疾病、中風後複康等12個專病項目。服務模式涵蓋純中醫、中醫為主及中西醫協作三種，首年預計處理門診6萬人次。

醫務衛生局局長盧寵茂表示，這是香港中醫藥服務、教學與科研發展的里程碑。該院已與港大、中大、浸大簽署協議，成為三校中醫藥教學醫院，將培育專業人才、推動科研創新，助力香港打造國際中醫中藥中心，為中醫藥「走出去」注入活力。

## 中國香港

### 5 港深創科園香港園區開園

12月22日，港深創新及科技園香港園區（河套香港園區）正式開園，標誌深港澳創科協同發展邁入新階段。作為國家「十四五」規劃下粵港澳重大合作平臺，園區採用「科研加中試」模式，聚焦生命健康、人工智能與機器人等前沿領域。

行政長官李家超表示，這是香港創科發展的里程碑時刻，園區將打造世界級產學研平臺，同時宣佈啟動連接港深兩園區的西面跨河連接橋項目。中央港澳工作辦公室副主任徐啟方指出，此舉是大灣區規劃落地的重要成果，彰顯「一國兩制」制度優勢。

目前已有逾60家海內外企業及機構簽約進駐，涵蓋生命健康、微電子、新能源等領域，一期三棟大樓出租率達八成。園區將優化跨境數據流動、生物樣本物流等配套政策，未來與深圳園區優勢互補，共同打造全球影響力的國際科技創新中心。



圖為河套港深創科園香港園區開園儀式，圖片來源於港深創科園官網

\*本文資料來源於創新科技及工業局官方社交媒體平台

香港特區政府創新科技及工業局2025年12月28日發表2025年工作回顧，年內香港創科生態蓬勃發展，成績亮麗。本刊將這些工作回顧進行整理，供廣大讀者參考。

## 創科生態蓬勃發展 多項成績亮麗

- 「深圳—香港—廣州」集群排名全球第1（世界知識產權組織《2025年全球創新指數》百強創新集群）。
- 世界數碼競爭力全球第4（國際管理發展學院（IMD）《2025年世界數碼競爭力排名》）。
- 世界最具競爭力全球排名第3、亞太區第2（IMD《2025年世界競爭力年報》）。
- 智慧城市排名位列全球第19（IMD《2025年智慧城市指數》）。
- 本地研發總開支於2024年增加至357.72億元，相對本地生產總值的比率升至1.13%，創歷史新高。

## 公布《新田科技城創科產業發展規劃概念綱要》

- 新田科技城將以提供原型和中試、量產空間，發展本地優質創科產業，以及匯聚全球創科資源和人才為三個戰略定位，聚焦發展六大重點創科產業，即生命健康科技、人工智能與機械人、微電子與智能設備、新材料、新能源及綠色科技。
- 新創科用地會以三個樞紐、三個產業發展帶（三紐、三帶）劃分和發展，即由北至南的河套樞紐、洲頭樞紐及麒麟樞紐，以及生命健康科技發展帶、人工智能與機械人發展帶及微電子與先進產業發展帶。
- 考慮成立平台公司，以「有為政府」和「高效市場」為原則與市場共同參與開發。

## 強化科研優勢 促進成果轉化

- 15所全國重點實驗室在港成立，並正式運作。
- 推出30億元「前沿科技研究支援計劃」，吸引國際頂尖科研人才來港領導前沿領域基礎研究，推動教育科技人才一體化發展。
- 啟動第三輪「產學研1+計劃」申請，前兩輪共資助49個項目；正審批第三個聚焦可持續發展、能源、先進製造及材料InnoHK創新香港研發平台「SEAM@InnoHK」的申請。
- 香港微電子研發院正在元朗微電子中心設置兩條中試線，預計2026年投入運作，以支持產品的開發和試產。

## 全方位推動人工智能生態圈發展

- 香港人工智能研發院獲立法會批准10億元撥款成立，將促進AI上游研發、中下游成果轉化及開拓應用場景。
- 數碼港人工智能超算中心運作暢順並提升算力至3 000 PFLOPS。
- 30億元人工智能資助計劃推出一年以來已批出近20個算力資助申請，加快本地人工智能的研發和應用。
- 推出沙嶺數據園區用地作公開招標，以提供先進算力設施，發展高端數據中心，推動數據和人工智能相關產業的發展。
- 公布《香港生成式人工智能技術及應用指引》，為開發、設計及安全使用人工智能服務提供指引及建議，建構平衡創新發展、應用與責任的治理框架。
- 「InnoHK創新香港研發平台」下成立的「香港生成式人工智能研發中心」研發本地大語言基礎模型及推出以該模型開發的應用程式，包括面向公眾的智能聊天機械人「港話通」、應用於政務的文書輔助程式「港文通」，以及會議助理「港會通」；「港話通」正式推出一個多月登記用戶已超過48萬。

## 河套香港園區開園

- 河套香港園區進入營運階段，海內外企業和人才陸續落戶園區。同時積極推進落實創新要素跨境便捷流動政策措施，以及繼續招商引資，將河套合作區打造成為國家培育新質生產力的重要策源地。

## 打造創科盛事之都 普及創科文化

- 舉辦多場創科盛事，包括首次舉辦和選址香港的世界互聯網大會亞太峰會、年度香港國際創科展、《2025年全球創新指數》世界百強創新集群排名發布活動、博鰲亞洲論壇國際科技與創新論壇2025年香港會議、2025香港資訊及通訊科技獎和創新科技嘉年華。
- 支持多項創科盛事在港舉行，包括香港桂冠論壇2025、2025未來科學大獎周、香港世界青年科學大會暨2025香江諾貝論壇，以及首屆國際院士香江論壇等。

## 加大創科產業投資

- 為鼓勵及撬動更多社會資本投資具策略意義的創科產業，推出100億元「創科產業引導基金」並已啟動基金經理的申請程序。
- 「創科創投基金」、香港科技園公司「科技企業投資基金」及數碼港「投資創業基金」投資本地初創企業，累計投資約11億5千萬港元，吸引私人投資約184億元；進一步優化「創科創投基金」，與業界配對成立聯合基金，投資策略性產業的創科初創企業。
- 籌備推出「創科加速器先導計劃」，吸引專業初創企業服務機構在香港建立加速器基地。

## 建設數字政府 加速數碼轉型

- 全力支援「AI效能提升組」工作，統籌政府部門於工作中有效應用人工智能技術及重組工作流程，以提升效能及推動科技革新。
- 「智方便」登記用戶突破400萬，提供逾1 300項政府及公私營機構網上服務和電子表格採用「智方便」，實現政府服務「一網通辦」。
- 全速構建「數碼企業身份」平台，並推出沙盒計劃，方便服務提供者進行概念驗證測試和開發應用程式。
- 持續推動粵港澳大灣區（內地、香港）個人信息跨境流動標準合同便利措施，目前已處理逾百份備案申請，便利個人信息跨境流動。
- 積極落實開放數據政策，「開放數據平台」匯聚超過5 600個涵蓋不同行業和界別的數據集，為業界訓練算法和開發大模型提供重要數據基礎。
- 持續推出粵港兩地百多項「跨境通辦」服務，並設立覆蓋大灣區九個內地城市的自助服務機，便利網上辦理跨境政務服務。

## 推動「新型工業化」 發展創科產業

- 透過「新型工業化資助計劃」支持生產商在本地進行智能製造，至今已支持近120條新智能生產線。
- 「新型工業加速計劃」為從事策略性產業的企業在本港設立新智能生產設施提供配對資助，三個項目已獲評審委員會支持，總投資金額約17億元。
- 「新型工業加速計劃」申請門檻已下調以優化現行計劃；推出「製造及生產線『升』級支援先導計劃」，鼓勵本地製造業引入智能生產科技方案和升級轉型生產線。
- 推動「香港新型工業發展聯盟」成立，構建合作平台促進「政產學研投」高效協作。
- 展開「香港新型工業中長期發展」研究，加速推進具香港優勢的「新型工業化」。
- 「製造及新型工業產業」過去兩年錄得超過7%的按年高速增長，2024年增加價值達822億元，佔本地生產總值的2.64%。其中，「資訊科技相關行業」活動表現持續亮眼，「科學研究及發展」活動更以倍數增長。

# 法案圍城下的 破局之路

文/《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部

圖片來源於Canva

2025年底，美國以2026財年國防授權法案為載體，將修訂版《生物安全法案》正式納入其中，以限制聯邦資金流向「受關注的生物技術公司」為核心，對全球生物科技產業格局產生深遠影響。對內地生物企業而言，該法案雖放棄了此前直接點名特定企業的激進做法，設置了緩衝期與豁免條款，但仍從市場准入、合規運營、國際合作等多個維度形成系統性壓力，而香港憑藉其獨特的制度優勢、產業生態與區位紅利，受法案衝擊顯著更小，成為內地生物企業規避風險、鏈接全球的核心樞紐。在全球生物科技供應鏈重構的變局中，佈局香港並非內地企業的被動選擇，而是把握確定性機遇、實現高質量出海的最優路徑。

美國《生物安全法案》的核心命題，是通過劃定「特定生物技術公司」黑名單，限制美國政府及其實控企業與相關實體的採購合作、合同簽訂及資金往來，其管控範圍覆蓋生物技術設備製造、生物數據服務、涉軍關聯企業等四大類主體，直接將受關注國家的生物科技企业納入監管視野。儘管修訂版法案取消了對藥明康德、華大基因等內地企業的直接點名，將

黑名單制定權移交白宮管理和預算辦公室（OMB），並明確聯邦醫療保險B部分、醫療補助等領域不在限制範圍內，僅針對約占美國市場5%的聯邦直接採購業務，但這並未消除對內地企業的深層影響，反而以動態名單管理的方式帶來持續的政策不確定性。

對內地生物企業而言，法案帶來的首要挑戰是市場准入通道收窄。法案明確管控「受關注國家政府管轄、控制或代表其開展活動的實體」，基因測序、生物設備等涉敏感數據與技術領域成為重點。華大基因、華大智造等企業曾被列入早期關注名單，即便其美國子公司合規運營且市場占比不高，仍面臨聯邦採購管道封鎖。據《中國戰略新興產業》分析，美國聯邦市場占全美生物技術市場30%，失去這部分份額將直接影響企業短期收益與長期佈局。2024年初法案草案發佈時，藥明康德、藥明生物港股單日跌幅均超15%，板塊市值蒸發超300億元，即便修訂版法案落地後衝擊緩和，市場對政策變動的敏感度仍居高不下。

合規成本攀升是另一重困境。為規避OMB動態黑名單，內地企業需投入大量資源證明無

涉軍關聯、完善數據安全與供應鏈披露機制。以CXO行業為例，企業需梳理產業鏈、提交專項說明、搭建國際數據治理體系，額外合規成本占營收3%-5%。上海元達律師事務所合夥人詹凱指出，法案豁免條款採用逐案審查，耗時耗力且結果不確定；凱萊英（80%收入來自海外）也表示需持續投入資源應對審查，加重運營負擔。

更為深遠的是法案引發的國際合作「寒蟬效應」。美國藥企為規避風險，主動縮減與中國企業在敏感領域的合作，疊加韓、印同類企業競爭，內地CXO企業面臨訂單流失與份額擠壓。2025年三季度數據顯示，內地頭部CDMO企業營收增速落後三星生物4個百分點，部分企業出現美國客戶訂單縮減情況。康龍化成坦言需持續關注政策變化，這種不確定性顯著制約國際合作推進。

與內地企業的被動承壓形成鮮明對比，香港生物科技產業受《生物安全法案》的衝擊顯著更小，這並非偶然，而是源於其獨特的制度基因、產業生態與市場化屬性，使其天然成為生物科技產業的「風險緩衝帶」。香港作為高度國際化的自由港，實行與國際接軌的法律體系與市場化運營機制，其生物企業普遍具備股權多元化、外資參與度高的特徵，且以獨立商業主體開展全球業務，與內地部分企業存在的國企背景、軍民融合關聯等易觸發法案審查的因素形成明顯差異。法案核心針對「受關注國政府所控制或關聯」的實體，而香港企業的市場化屬性大幅降低了被OMB列入黑名單的概率。

香港在跨境業務合規方面的便利化優勢，更是為內地企業應對法案提供了關鍵支撐。香港的法律體系與國際接軌，數據跨境治理規則同時相容中國國家藥品監督管理局（NMPA）與美國食品藥品監督管理局（FDA）標準，無需企業為適配不同監管要求重複投入資源。對

於基因測序、生物數據等敏感領域企業而言，通過香港處理美國患者數據，可借助本地實驗室完成去標識化處理，直接滿足法案對數據安全的要求，合規成本較內地主體降低60%以上。更重要的是，香港已成為國際人用藥品註冊技術協調會（ICH）觀察員，其醫療監管體系的國際認可度持續提升，2024年生效的「1+」新藥審批機制已擴展至所有新藥，為企業提供了更為便利的註冊通道。新華網報導顯示，港深河套地區的粵港澳大灣區國際臨床試驗所已正式開幕，其附設的生物樣本庫可儲存40萬餘個生物樣本，能為醫藥研發機構提供一站式臨床試驗支援，推動創新成果跨境轉化，這一平臺可幫助內地企業實現「一次試驗、全球認可」，大幅縮短海外審批週期。

作為亞洲最大生物科技融資聚集地，香港資本市場為內地企業提供堅實資金保障。港交所「18A」「18C」規則打破未盈利企業上市壁壘。法案引發國際資本觀望背景下，香港融資優勢凸顯：2025年全年，共有106家公司在香港交易所上市，融資總額達到2746億港元，其中四家公司更躋身2025年全球十大新股之列，充分彰顯其吸引力。

對內地企業而言，香港絕非簡單的「避風港」，更是撬動全球市場的戰略支點，佈局香港所能實現的價值，遠不止於規避法案風險，更在於構建「風險隔離+出海加速+生態協同」的全鏈條賦能體系。通過在香港設立子公司或運營中心，內地企業可有效弱化「內地關聯」標籤，以香港主體對接美國商業訂單，顯著降低被納入黑名單的風險。某內地基因檢測企業通過香港子公司承接美國非聯邦業務後，合作規模較直接對接提升40%，核心原因就是美國合作方無需承擔法案合規風險；若子公司進一步引入國際資本持股，可進一步強化獨立商業主體屬性，提升國際合作中的信任。

在出海通道構建上，香港助力內地企業打



通「研發-臨床-認證-商業化」全鏈路。香港擁有頂尖醫學院、國家重點實驗室及科研資源，盧煜明教授團隊無創產前診斷技術全球應用超1億次，與Prenetics合作推進癌症早篩轉化，彰顯科研轉化優勢。內地企業可借助香港實現「內地研發-香港驗證-全球上市」，2024年通過該路徑的創新藥FDA獲批週期縮短18個月，對外授權金額增50%，大幅提升出海效率。

更為關鍵的是，香港與粵港澳大灣區的生態協同，能夠為內地企業提供「前店後廠」的產業支撐。香港與南沙、河套等大灣區內地片區共建的研發與生產平臺，實現了創新成果的快速轉化與規模化生產。某CAR-T企業通過香港引進海外先進技術，在南沙實現量產，成本較純內地生產降低30%，這一模式既發揮了香港鏈接全球技術與資本的前端優勢，又依託大灣區的產業基礎實現了後端產能落地，形成了優勢互補的產業生態。「港澳藥械通」政策推出3年多來，已有86種港澳藥械可在45家大灣區內地指定醫療機構使用，這一政策不僅讓患者更早用上國際新藥，也為內地企業借助香港拓展大灣區市場提供了便利。

當然，內地企業赴港佈局也需理性看待潛在風險，法案的動態調整可能會擴大對「中國關聯企業」的審查範圍，若香港子公司與內地母公司存在過度緊密的資金、技術或人員管

控，仍可能被認定為「受內地主體實際控制」，進而面臨審查風險。但總體而言，這種風險可通過規範的公司治理、清晰的業務邊界設計有效規避，且相較於內地企業直接面對的法案衝擊，風險顯著更低。

美國《生物安全法案》本質是全球生物科技供應鏈重構的信號，背後是國際產業競爭與安全博弈加劇。香港憑藉「制度優勢+生態協同+區位紅利」，成為重構關鍵樞紐。對內地企業而言，赴港佈局不是被動避險，而是把握「風險緩衝+效率提升+市場拓展」三重機遇的戰略選擇。正如香港科技園定位，這裏是中國生物醫藥出海「第一站」，更是企業全球競爭的「核心錨點」。

當前，全球生物科技產業正處於創新突破的關鍵期，政策不確定性與市場機遇並存。內地生物企業若能借助香港的獨特優勢，深化與大灣區的協同發展，既能有效化解美國《生物安全法案》帶來的外部壓力，又能加速融入全球產業生態，實現從「本土創新」到「全球領先」的跨越。在變局中把握確定性，在合作中實現共贏，香港必將成為內地生物企業高質量發展的重要支撐，共同書寫中國生物科技產業的全球化新篇章。

# 諾貝爾百科

高爾基，意大利細胞學家、生物組織學家、醫生。諾貝爾生理學或醫學獎獲得者。生於勃萊西亞省的柯泰納，卒於帕維亞城。1865年畢業於帕多瓦大學。1879年任錫耶納大學解剖學教授，1880年任帕維亞大學組織學與病理學教授。高爾基研究領域主要在神經解剖學。他發明了研究中樞神經系統的神經組織染色法，即鉻酸鹽—硝酸銀法。被認為是研究神經系統顯微結構概念的一次革命。他描述了兩類神經元及其變性。兩類神經元即現在所稱的具有長軸突的高爾基 I 型和短軸突的高爾基 II 型。他描述了小腦顆粒層內的一種大神經元，後被稱為高爾基神經元。他證實了膠質細胞增殖，闡明了當時容易混淆的肉瘤與膠質瘤在組織上的特異性，還發現內網器（被稱為高爾基體）。高爾基在病理學的重要貢獻包括糾正了當時對腎臟結構的錯誤認識，用簡單的浸漬法和胚胎記錄解釋了成年期腎臟結構的特徵。因用硝酸銀染色確認中樞神經系統的某些神經細胞，與卡哈爾(S.R.Cajal)共同發展和完善了硝酸銀染色技術，並詳細描述神經細胞的複雜結構，提出神經元學說，1906年與卡哈爾共同獲得諾貝爾生理學或醫學獎。



Camillo Golgi  
1843 ~ 1926

國籍：意大利  
專業：細胞學  
得獎年份：1906年  
獎項：諾貝爾生理學或醫學獎

蓋達塞克，美國醫學家、病毒學家。諾貝爾生理學或醫學獎獲得者。生於紐約州揚克斯，卒於挪威特羅姆瑟。1939年入羅切斯特大學學醫。畢業後入哈佛大學醫學院，1946年獲得醫學博士學位。1952年任哈佛的兒科學和傳染性疾病研究員。1952~1955年在華盛頓的瓦爾特里德陸軍醫學中心研究所和德黑蘭的巴斯德研究所工作。1955年在澳大利亞墨爾本的瓦爾特和艾麗莎霍爾醫學研究所做訪問學者時，開始多種衰退性神經系統紊亂致病因子的研究。對庫魯病（只發生在新幾內亞部落居民中）的獨特中樞神經系統紊亂進行第一次醫學描述，證實其病原是一種作用極慢，或能休眠數年的病毒感染。此後，又發現另一種神經變性病—古茲菲德—雅各布氏病。他的工作對此類大腦衰退性疾病病因的研究具有重大指導意義，研究表明這些疾病是由被叫做朊病毒的特異性感染因子造成的。因首次發現庫魯病及在發現感染性疾病的起源和傳播的新機制方面有傑出貢獻，與布盧姆伯格（B.S.Blumberg）共獲1976年諾貝爾生理學或醫學獎。



Daniel Carleton Gajdusek  
1923 ~ 2008

國籍：美國  
專業：病毒學  
得獎年份：1976年  
獎項：諾貝爾生理學或醫學獎

# 不同重力環境下的 血液動力學

文/郭祺 北京大學

圖片來源於Canva

血液，是生命的液態基石，承載著氧氣、養分、激素與免疫因子，維繫著機體億萬細胞的生存與協作。對血液流動的研究——血液動力學——不僅關乎基礎生理，更是解鎖人類探索極限的關鍵。從高速飛行的航空器到深邃的宇宙空間站，再到遙遠地外行星表面，重力環境的劇變深刻影響著血液的流淌，挑戰著人體的生理極限。中國空間站「天宮」的建成與常態化運行，標誌著人類長期太空工作的新紀元，也使得深入理解多種重力環境下血液動力學機制變得前所未有的迫切。這場生命之流與重力勢能的百萬年博弈，將從漫長的適應演化過程轉向實驗室、天空、地外。厘清不同重

力作用下的血液流動方式，將為高超音速飛行、空間站生命保障系統設計以及未來行星際航行的維生技術提供至關重要的科學依據。

目前，血液動力學主要以「集總參數模型」的類電路模型來模擬心血管系統的行為。這一模型將心臟視為電壓源（產生泵血壓力），動脈血管對應電容器（儲存血液並緩衝脈動），小血管作為電阻器（產生血流阻力），而靜脈則類比電感器（對抗血流慣性）。通過微分方程描述血壓（電壓）與血流量（電流）的動態變化，該模型可以實現重力變化對循環系統的擾動機制的量化。

當我們在航展欣賞各種先進戰鬥機時，不

難發現飛行員裝備處有一件衣服，這是飛行員對抗重力的利器：抗荷服。戰鬥機轉彎時，飛機傾斜機身，升力產生垂直分量對抗重力，水準分量提供向心力完成轉彎。此時，飛行員承受的加速度（G力）方向從頭頂指向腳底，遠超1 G（地球重力加速度），離心力或加速度導致慣性力疊加，產生等效重力，一般可以達到4-9 G（相當於4-9個自己的體重壓在自己身上）。此時血液因慣性力向下肢積聚，腿部靜脈（電感效應）淤血導致回心血量銳減，心輸出量下降。為維持腦部供血，收縮壓需提升50%以上，類電路模型中表現為「電阻增大致電流衰減」。人體的代償機制通過交感神經興奮，加速心率（電壓源頻率上升）並收縮血管（增大電阻）以穩定血壓。抗荷服的設計正是基於此原理：氣囊加壓腿部靜脈，通過增加外周阻力（電阻補償）和抑制血液蓄積（削弱電感效應）來對抗超重影響，否則，人會因腦部供血不足而昏迷，對飛行員而言無疑是致命的。戰鬥機講究機動性，經常出現高速過彎，這也導致飛行員需面對高頻的G力超載，飛行員的身體素質與抗荷服設計的重要性不言而喻。

我們總能看見太空人「漂浮」在空間站內部，這並非引力消失，而是因空間站及其內部物體都在地球引力作用下做自由落體運動（環繞地球的軌道運動本質上是持續的自由落體）。在這個自由落體的參考系中，物體（包括太空人和血液）感受不到支撐力，因此表現為失重（Weightlessness，實際上軌道高度重力約為地表90%）。重力梯度的消失，將導致血液從下肢和腹部向頭部和胸部轉移，初期或引發面部浮腫、鼻塞、頸部靜脈怒張以及中心靜脈壓升高。而在持續的失重環境下，人體生理系統會經歷一系列改變：首先，體液調節會發生顯著紊亂，因重力梯度消失導致頭部體液分佈增加，身體錯誤地認為「水太多」，從而



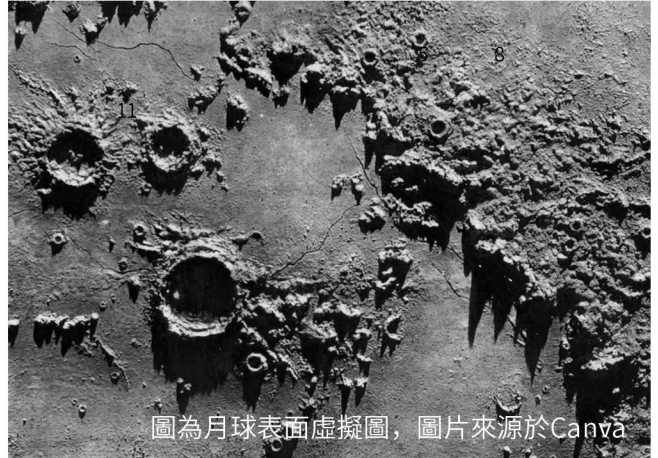
圖為抗荷服，圖片來源於網絡

啟動利尿機制，最終導致血漿容量持續減少，形成所謂的「太空貧血」現象。其次，由於心臟無需再對抗重力將血液泵向頭部和上半身，這種長期「卸載」狀態會引發心肌萎縮、心臟泵血效率下降，導致心血管功能出現明顯減退。最顯著的後果之一是返回具有重力的環境後，太空人的立位耐力（即站立時維持血壓和意識的能力）會嚴重受損，極易出現暈厥。另一方面，多種因素共同作用推高了靜脈血栓的風險。包括血流模式的異常改變（例如頸靜脈內血流速度減慢，出現淤滯狀態）等。眼下，太空人主要依靠服用藥物和運動來對抗這樣的影響。或許有人會問：我們能否創造人工重力呢？從理論出發，這是可行的，即利用航天器旋轉產生離心力模擬重力（如電影《星際啟示錄》和《2001太空漫遊》），可同時應對所有失重相關生理問題，但這項技術工程實現複雜（尺寸、科裏奧利力導致的眩暈）、成本高昂，目前仍處於概念驗證和小型實驗階段，

一旦得到突破，進一步的空間工作常態化乃至未來的行星際航行都將成為可能。

讓我們的視野不妨放遠些，看看月球和火星。若地球表面重力為基準（ $1\text{ G} = 9.81\text{ m}_2/\text{s}$ ），月球、火星的表面重力分別是 $0.16\text{ G}$ 、 $0.38\text{ G}$ 。若有朝一日，人類成功實現長期駐守月球和火星，血液的流動方式會有什麼樣的變化呢？「低重力」環境並非簡單版的「失重」，但對人體造成的負面影響是相似的：重力減弱使血液向頭部轉移的程度弱於空間站失重，又引致顱內壓升高，其幅度顯著低於空間站失重環境但高於地球重力環境。另一方面，下肢靜脈壓降低，回流效率介於地球與失重之間，而心臟仍需對抗部分重力泵血，但負荷小於地球。長期可能導致心肌收縮效率輕微下降（仍弱於失重）。

那麼，我們也姑妄說之，若登陸太陽表面（ $28\text{G}$ ），血流動力學又將呈現出什麼樣的狀況呢？無疑， $28\text{ G}$ 就是28倍體重壓向下肢，血液在超高壓力梯度下將像洪水湧向足部，毛細血管網將在幾秒鐘內崩潰，導致爆炸性水腫和組織壞死。下肢靜脈壓將會超過血管彈性極限，即便通過增強心肌或血管等基因改造技術， $28\text{ G}$ 對應的應力仍遠超出碳基生命組織的理論強度極限。這就告誡了我們一個殘酷的事實：重力耐受有生物物理學上限，過其閾限後，任何生命保障技術皆是白費；它同時也為地外探索設定了一個不可逾越的界限：氣態行



圖為月球表面虛擬圖，圖片來源於Canva

行星（木星 $2.5\text{ G}$ 、土星 $1.1\text{ G}$ ）表面登陸尚屬巨理論可行，但白矮星（ $10^5 - 10^8\text{ G}$ ）、中子星（ $10^{11}\text{ G}$ ）等緻密天體已徹底地遁入：「重力視界」之外的死亡地帶。

事實上，同時對這些複雜流場的準確預測、控制非常困難：其一是理論和建模局限，血液為非牛頓流體，血管為粘彈性管，流場極易在高粘性等因素擾動下由層流轉為湍流。描述其流動的納維-斯托克斯（N-S）方程很難在複雜生理邊界條件下獲得解析解，只能依靠計算流體動力學（CFD）仿真。CFD還難以解決在微觀效果（如細胞尺度的細胞交互作用）、真實複雜血管幾何形狀中的精度和算力局限性。其二是試驗局限，顯然人體試驗因倫理審查受限制，而地面的模仿試驗（如離心機模擬高G）不能模擬出真實狀況（缺乏長期性）；動物試驗在種屬上有差別；空間站和空間飛行試驗可貴而不能多，費用昂貴而有限。

儘管如此，深入研究不同重力下的血液動力學具有不可替代的戰略意義。它是保障太空人在軌健康、提升高性能戰機飛行員抗荷能力、設計未來星際載具生命支持系統的基石。隨著中國空間站科研任務的深化、載人月球探測的推進以及深空探測藍圖的展開，血液動力學作為連接生命與星辰的紐帶，其研究成果將直接服務於人類向未知進發的好奇心。贏得這場百萬年博弈，不僅是對生命奧秘的探索，更是人類文明邁向深空的堅實一步。



圖為火星表面虛擬圖，圖片來源於Canva

# 2025年度科學突破

文/《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部

圖片來源於Canva

2025年12月,《Science》與《Nature》兩大頂刊相繼公佈年度科學突破,生物科技領域以絕對優勢佔據半壁江山。罕見病的個性化治療、超級細菌的精確狙擊、異種器官移植的紀錄突破、癌細胞與神經元的機制揭秘等突破,破解了長期困擾醫學界的難題,更重塑了人類對抗疾病、探索生命奧秘的底層邏輯。

## 基因編輯多項突破

2025年,一名患有遺傳性氨代謝異常疾病(CSP1基因缺陷)的男嬰,成為全球首例接受定制化碱基編輯治療的患者,標誌著罕見病治療邁入個性化精確醫療時代。CSP1基因缺陷會導致肝臟無法正常代謝蛋白質,有毒氨分蓄積可引發腦損傷、肝衰竭甚至死亡,傳統治療依賴低蛋白飲食和藥物輔助,等待肝移植期間風險極高。

美國費城兒童醫院和賓夕法尼亞大學團隊借助CRISPR技術,針對男嬰特定基因突變設計精確碱基編輯器,通過脂質納米顆粒靶向遞送至肝臟細胞。這種「定制化工具」僅作用於體細胞,能精確糾正致病基因,男嬰6個月大時接受治療後,蛋白質耐受能力顯著提升,血氨水平穩定,輔助藥物劑量大幅減少。該技術為全球數千種單基因罕見病提供了可複製路徑,讓「一人一藥」從概念走向現實。

此外,亨廷頓病、T細胞急性淋巴細胞白血病等疾病的基因療法也取得突破。亨廷頓病針對性基因療法可將患者認知能力下降速度降低75%;多重碱基編輯CAR-T療法讓白血病患者緩解率提升40%,副作用降至傳統療法的1/3。哈佛大學PERT技術更可為超8000種無義突變遺傳病提供通用解決方案,在多種疾病模型中有效恢復蛋白功能,安全性得到初步驗證。

## 科學干預花生過敏

花生過敏因反應劇烈、致死風險高，成為兒童健康領域的「心頭之患」。2025 年研究證實，嬰兒早期接觸花生產品能大幅降低過敏概率，相關發現推動育兒指南和公共衛生政策調整。

研究顯示，4 個月大時適量接觸花生產品，可讓免疫系統提前「認識」花生蛋白，避免後續過度免疫反應。這一發現推動美國等國家調整育兒建議，數據顯示美國 3 歲以下兒童花生過敏患病率較 2012 年下降 43%，該策略對其他食物過敏原也有效，能降低 36% 的過敏風險，為食物過敏防控提供了低成本、易操作的方案。

## 新藥破淋病耐藥困局

淋病作為全球高發的性傳播疾病，每年感染超千萬人，耐藥性致病菌蔓延使傳統抗生素逐漸失效。2025 年，吉泊他辛與佐利氟達辛兩款新型口服抗生素通過美國 FDA 批准，為對抗超級淋病帶來突破性解決方案。

吉泊他辛作為全球三十多年來首個新類別抗淋病抗生素，能同時靶向細菌 DNA 複製關鍵酶，雙重抑制大幅降低耐藥突變風險。該藥物由 GSK 研發，2025 年上半年獲批用於單純性尿路感染，12 月新增淋病適應證，III 期臨床試驗療效不劣於傳統方案，不良反應輕微。佐利氟達辛通過攻擊細菌 DNA 促旋酶特定亞基發揮作用，對耐藥菌株有效，口服劑型提升了患者依從性，尤其適合資源有限地區防控，為應對抗生素耐藥危機提供了新思路。

## 神經元向癌細胞進行致命輸送

《Science》將「癌細胞與神經元的代謝共生機制」列為年度突破，研究首次揭示神經元會通過「橋狀結構」向癌細胞傳遞線粒體，為其「供能」並加速轉移，顛覆了傳統認知。

美國多所高校聯合團隊通過活細胞成像技術發現，在乳腺癌、前列腺癌等模型中，神經元會主動伸出「橋狀突起」與癌細胞連接，將線粒體輸送至癌細胞內。線粒體可顯著提升癌細胞 ATP 水準，增強其增殖能力並抵禦化療損傷，加速遠端轉移。實驗證實，阻斷該輸送通道後，癌細胞轉移速率下降 72%，化療敏感性顯著提升。不同癌症與神經元的共生模式存在差異，相關發現為抗癌治療提供了全新靶點，抑制劑已進入早期研發階段。

## 抗瘧新藥守護兒童

瘧疾每年導致數百萬人死亡，5 歲以下兒童占比超 75%，青蒿素類藥物耐藥性蔓延使防控面臨嚴峻挑戰。2025 年，兩款新型抗瘧藥取得突破性進展。

世界衛生組織批准首個嬰兒版複方蒿甲醚-本芴醇，填補了嬰幼兒治療空白，該藥物劑量精準、耐受性好，有效降低兒童瘧疾死亡率。諾華研發的新型藥物 GanLum 作為自 1999 年以來首個全新機制抗瘧藥，其有效成分能清除青蒿素耐藥菌株，在 12 個非洲國家的臨床試驗中 PCR 校正治癒率達 97.4%，且能阻斷疾病傳播，讓人類離消除瘧疾的目標更近一步。

## 快速遏制埃博拉疫情

2025年9月，剛果民主共和國 Kasai 省爆發薩伊埃博拉疫情，當地衛生部門與國際組織僅用 42 天便成功遏制。

此次防控以「疫苗 + 抗體」協同作戰為核心：快速分發疫苗實現高風險人群全覆蓋，構建群體免疫屏障；對確診患者採用單克隆抗體療法抑制病毒複製。相較於以往，此次防控亮點在於「快速回應 + 精準干預」，借助核酸檢測實現病例早發現、早隔離，疫苗與抗體藥物的快速調配讓治療和預防同步推進，為全球突發烈性傳染病防控提供了高效範例。

## 異種器官移植創下新紀錄

2025 年，異種器官移植領域迎來里程碑式進展，兩項突破刷新豬腎臟、豬肝移植存活紀錄，為緩解全球器官短缺危機提供重要依據。

10 月，美國麻省總醫院布里格姆醫療中心公佈，67 歲患者接受 69 處基因編輯豬腎臟移植後，器官功能維持近 9 個月，創下同類試驗最長存活紀錄。該豬腎臟經基因改造降低排異反應和跨物種感染風險，患者術後曾擺脫透析依賴，為異種器官長期功能維持提供了關鍵數據。

同期，中國昆明市第一人民醫院聯合雲南農業大學團隊，成功將 8 基因編輯豬肝原位移植至恒河猴體內，實現超 210 小時功能性存活，刷新我國相關紀錄。團隊在 16 倍顯微鏡下完成精密血管吻合，通過新型灌注方式解決凝血難題，術後豬肝各項功能正常，為人類異種肝移植奠定技術基礎。



丹尼索瓦人畫像，圖片來源於網絡

## 古 DNA 還原丹尼索瓦人

丹尼索瓦人作為人類演化史上的神秘支系，長期僅靠少量化石碎片為人所知。2025 年，中國科學院古脊椎動物與古人類研究所付巧妹團隊與河北地質大學季強團隊合作，從哈爾濱古人類頭骨牙結石中提取到古 DNA 和古蛋白，首次明確該個體為丹尼索瓦人，成果發表於《Science》和《Cell》雜誌。

牙結石能長期保存 DNA 和蛋白質，信息完整性優於骨骼化石。團隊通過前沿技術從微量牙結石中提取到中更新世晚期人類古 DNA，獲取了高質量古人類蛋白組數據，發現 4 個丹尼索瓦人群特有突變位點。研究證實該古人類生存於至少 14.6 萬年前，形態兼具古人類與現代人類特徵，揭示了丹尼索瓦人在亞洲的廣泛分佈，為東亞古人類演化研究填補了關鍵空白。

# 讓衰老的免疫系統 「返老還童」？

文/《BIOTECHGAZINE 生物科技誌》編輯部

圖片來源於Canva

「人老了，免疫力就差了」，這是生活中隨處可見的共識。家裏的老人稍不注意就感冒發燒，恢復起來比年輕人慢得多；接種流感、新冠疫苗後，保護效果也大打折扣；甚至面對癌症，老年人的身體也顯得更加脆弱。這些看似尋常的現象，背後都指向一個關鍵問題——免疫衰老。

就在2025年12月，著名科學家張鋒團隊在國際頂級期刊《Nature》上發表了一項重磅研究，為破解免疫衰老難題帶來了全新希望。他們利用我們早已熟知的mRNA技術，巧妙地將肝臟改造成一座臨時的「免疫蛋白工廠」，成功讓老年小鼠衰退的免疫系統恢復了青春活力，不僅增強了疫苗的保護效果，還顯著提升了對抗癌症的能力。這項研究究竟是如何實現的？又會給人類健康帶來哪些改變？今天我們就用通俗的語言，揭開這項前沿技術的神秘面紗。

## 免疫衰老的根源

要理解張鋒團隊的研究，我們首先得明白：免疫系統為什麼會隨著年齡增長而失靈？我們可以把免疫系統想像成身體裏的「安保部隊」，而T細胞就是這支部隊裏的「精銳特種兵」——它們能精準識別病毒、細菌等病原體，還能發現並清除癌變的細胞，是對抗疾病的核心力量。但這支「特種兵部隊」的戰鬥力，完全依賴於一個關鍵部位——胸腺。

胸腺位於我們心臟前方，是T細胞的「新兵訓練營」。年輕人的胸腺功能旺盛，能不斷培養出大量功能健全、識別能力強的新T細胞，讓免疫系統始終保持活力。可從青春期開始，胸腺就會慢慢萎縮，逐漸被脂肪組織取代，到75歲左右，基本就喪失了培養新T細胞的能力。

沒有了新鮮血液的補充，老T細胞會不斷

損耗，數量越來越少，識別病原體的「知識庫」也越來越單一。這就導致老年人的免疫系統出現兩個致命問題：一是反應遲鈍，面對新的病原體時無法快速組建有效防線，所以更容易感染，且感染後病情更重；二是監視失靈，無法及時發現並清除癌變細胞，這也是老年人癌症發病率顯著升高的重要原因。更麻煩的是，衰老的免疫系統還會出現亂指揮的情況，引發全身性的慢性輕度炎症，這種炎性衰老正是動脈粥樣硬化、阿爾茨海默病、糖尿病等多種老年病的重要推手。

為了逆轉免疫衰老，醫學界此前也嘗試過不少方法：比如直接給人體注射T細胞生長因子，但副作用難以控制，甚至可能引發嚴重炎症；或者用幹細胞移植修復胸腺，但技術難度、成本昂貴，還存在倫理爭議，始終無法大規模應用。直到張鋒團隊的研究出現，才跳出了這種修補補的傳統思路。

## 找個「替身」代替胸腺

張鋒團隊沒有糾結於修復已經萎縮的胸腺，而是提出了一個顛覆性的想法：既然胸腺不行了，能不能找一個身體裏現成的器官，讓它兼職扮演胸腺的角色，為免疫系統補充新鮮血液？

這個被選中的「兼職器官」，就是我們的肝臟。為什麼是肝臟？這背後藏著兩個關鍵原因：首先，肝臟是身體裏天生的超級化工廠，即便到了老年，它合成蛋白質的能力依然很強，具備量產免疫因子的基礎；其次，肝臟是全身血液迴圈的重要樞紐，所有血液都會流經肝臟，在這裏生產的免疫因子能直接進入血液，快速輸送到全身，精準作用於整個免疫系統。

但肝臟原本並沒有生產免疫新兵所需的關鍵物質，怎麼讓它變身免疫蛋白工廠呢？這就

用到了近年來大火的mRNA技術。我們可以把mRNA想像成一份「生產指令單」，它能指導細胞合成特定的蛋白質。張鋒團隊的核心操作，就是把三份關鍵的免疫指令單——編碼DLL1、FLT3L和IL-7三種免疫營養因子的mRNA，精準送到肝臟細胞裏。

這三種因子各自有著明確的分工：DLL1負責啟動T細胞的發育程式，FLT3L能促進免疫幹細胞增殖，IL-7則幫助新生的T細胞存活並成熟。三者協同作用，就能在肝臟裏模擬出胸腺培養免疫新兵的核心功能。

不過，mRNA本身很脆弱，在體內容易被分解，而且很難精準到達肝臟細胞。為了解決這個問題，團隊用一種特殊的「快遞包裹」——脂質納米顆粒（LNP），把這些mRNA包裹起來。這種脂質納米顆粒有個神奇的特性：進入血液後，會自動結合一種叫載脂蛋白E（ApoE）的蛋白質，而肝臟細胞表面恰好有識別這種蛋白質的受體，就像一把鑰匙開一把鎖，能精準地把mRNA「快遞」到肝臟細胞內部，不會隨便「投遞」到其他器官。這種精準遞送技術，正是整個研究能成功的關鍵保障。

## 老年小鼠「返老還童」

想法再巧妙，也需要實驗來驗證。張鋒團隊選擇了18個月大的老年小鼠作為實驗對象——這個年齡的小鼠，相當於人類的65-70歲，免疫系統已經明顯衰退：T細胞數量少、多樣性低，接種疫苗後產生的抗體量也遠遠低於年輕小鼠。

研究人員給這些老年小鼠靜脈注射了包裹著三種mRNA的脂質納米顆粒。由於mRNA在體內的表達是暫態的，不會長期存在，他們採用了四周多次注射的方式，讓肝臟能持續穩定地生產免疫因子。實驗結果讓所有人都感到驚喜，老年小鼠的免疫系統發生了全方位的年輕

化改變：

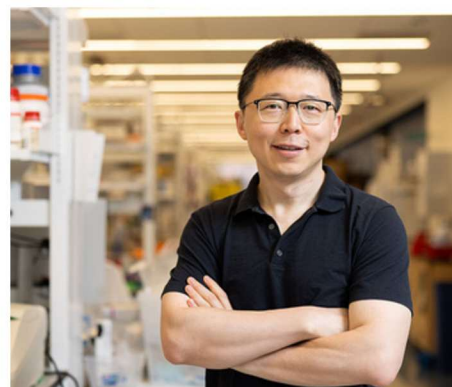
首先，T細胞新兵的數量顯著增加，甚至恢復到了接近年輕小鼠的水準，而且T細胞的「知識庫」——也就是識別病原體的多樣性，也大幅提升，意味著免疫系統能應對更多種類的敵人；其次，疫苗回應能力明顯增強，接種後產生的抗體量比未治療的老年小鼠多了一倍，基本達到了年輕小鼠的水準，這意味著老年人接種疫苗的保護效果或許能通過這種方法得到改善；最令人振奮的是，這項技術還提升了小鼠的抗癌能力——當把mRNA療法和常用的抗癌藥物（免疫檢查點抑制劑）聯合使用時，植入腫瘤的老年小鼠中，有40%實現了腫瘤完全消退，生存率和壽命都顯著提升。

更重要的是，實驗還證明了這種療法的安全性。和傳統的細胞因子治療不同，mRNA療法沒有引起肝臟毒性，也沒有引發可怕的全身炎症風暴；在自身免疫疾病模型中，也沒有出現免疫系統攻擊自身組織的情況。而且由於mRNA的表達是可逆的，還能通過調整注射劑量和頻率精準控制免疫因子的水準，從根源上降低了副作用風險。用研究人員的話說，這種療法就像給衰老的免疫系統「充了一次電」，既有效又安全。

## 免疫衰老的根源

此項研究，有著三大核心優勢：

第一，思路創新，成本可控。它沒有走修復衰退器官的「老路」，而是利用身體現有器官的功能進行「改造」，不需要複雜的手術，也不用依賴昂貴的幹細胞，大大降低了臨床應用的難度和成本；第二，技術成熟，可操作性強。mRNA技術和脂質納米顆粒遞送系統，已經在新冠疫苗等領域得到了廣泛驗證，技術路線非常成熟，這為後續的人類臨床試驗奠定了堅實基礎；第三，應用廣泛，潛力巨大。這項



張鋒教授，圖片來源於  
McGovern Institute官網

技術不僅能提升老年人的免疫力、改善疫苗效果、輔助治療癌症，還能針對「炎性衰老」這一核心機制，為動脈粥樣硬化、阿爾茨海默病等多種年齡相關疾病的治療提供新思路。

隨著全球老齡化程度的加深，如何保障老年人的健康、提升晚年生活品質，已經成為一個重要的社會問題。張鋒團隊的研究，讓我們看到了通過科學技術解決這一問題的希望——未來，或許只需要定期注射幾針mRNA藥物，就能讓老年人的免疫系統保持活力，減少感染和癌症的風險，真正實現「健康老齡化」。

## 仍需跨越的挑戰

不過，我們也需要清醒地認識到，該研究目前僅在小鼠實驗中取得成功，距離人類臨床應用仍有不少挑戰。首先，需驗證人體安全性與有效性，小鼠和人類的的身體結構、免疫系統存在差異，肝臟功能、血液迴圈特點不同，mRNA的給藥劑量、注射頻率等都需重新探索。其次，要應對個體差異問題，不同老年人的免疫衰老程度、基礎疾病情況各異，個性化治療方案的制定還需大量研究支撐。最後，改方法的長期效果與潛在風險有待評估。

當然，我們不必急於求成。任何一項前沿技術從實驗室走向臨床，都需要嚴謹的驗證和時間的沉澱。但可以肯定的是，隨著我們對對免疫衰老機制的深入理解，未來一定會有更多像這樣的創新療法出現，幫助我們更好地對抗衰老帶來的健康挑戰。

# 瑞典代表團深度探訪 香港生物科技產業生態

2025年12月10日至12日，由香港生物科技協會、瑞典香港商會、Lucy J Robertshaw股份公司聯合主辦的瑞典生物科技代表團香港交流行圓滿舉辦。代表團彙聚領軍企業掌舵人、頂尖創新技術開發者、初創公司負責人、投資機構及孵化機構代表等核心力量，以「全方位對接、深層次合作」為目標，以三天密集行程深度對接香港生物科技產業生態，與政府部門、產業界、投資界展開多維度洽談。香港生物科技協會作為牽頭主辦方全程統籌，充分彰顯了香港作為國際生命健康產業樞紐的獨特價值與鏈接全球資源的核心能力。

首日上午，活動在以「香港生物科技政策與生態概覽」為主題的宣講交流中啟動。香港生物科技協會主席于常海教授發表重要演講，他系統闡述了香港在國際生命健康產業中

的樞紐角色，指出香港憑藉自由開放的貿易環境、頂尖的科研基礎設施、與國際接軌的監管體系，已成為全球生物科技企業開展跨國合作、推進臨床轉化的優選平臺。

于常海教授特別強調，香港生物科技協會始終致力於推動全球生命科學領域的協同發展，其中BIOHK香港國際生物科技論壇及展覽作為協會核心品牌活動，已成為彙聚全球頂尖專家、企業與投資者的重要平臺。未來，協會將聯合瑞典香港商會、Lucy J Robertshaw股份公司等合作夥伴，進一步依託該論壇及展覽，為包括瑞典在內的國際生物科技社群提供技術展示、項目對接、資本合作的全方位服務，助力全球創新成果在香港實現轉化落地，推動跨國合作從「意向對接」走向「實質落地」。

政策宣講環節，代表團還與香港創新科技



及工業局、投資推廣署、引進重點企業辦公室等政府部門的代表以及監管政策領域的相關專家開展專項交流，深入瞭解香港生物科技產業支持政策、企業落戶便利舉措及國際合作扶持機制，為瑞典企業赴港發展掃清政策認知障礙。

在產業對接環節，代表團足跡覆蓋龍頭企業、核心園區、頂尖院校，實現全鏈條資源聯動：探訪雲南白藥與阿斯利康時，兩家知名企業分別分享了國內企業紮根香港拓展國際市場、跨國藥企依託香港佈局亞太研發的實踐經驗，讓代表團直觀感受香港作為產業樞紐的資源整合能力；走進港深創新及科技園、香港科學園及城市大學 TECH300 項目，代表團與初創企業圍繞技術轉化、市場拓展、產業鏈協同等議題深入交流；參訪香港大學李嘉誠醫學院的臨床試驗中心期間，雙方就臨床研究協作、試驗數據共用、人才聯合培養等方向交換意見，為跨學科創新合作與技術臨床轉化搭建了溝通橋樑。

此次行程中，代表團還專程探訪香港交易所，並參與專場投融資交流會議。會上，香港本地投資機構、創投基金與瑞典代表團成員聚焦生物科技項目估值、融資管道拓展、港股上市路徑規劃等核心議題展開深度探討，多家瑞典企業的創新技術與項目規劃獲得資本關注，部分達成初步投融資合作意向，為技術成果落地與產業規模化發展注入關鍵資本動力。

此次瑞典生物科技代表團訪港，既是香港生物科技產業國際影響力的生動體現，也是香港生物科技協會踐行「鏈接全球創新」使命的重要實踐。未來，協會將進一步以 BIOHK 香港國際生物科技論壇及展覽為核心依託，持續完善中外生物科技資源對接機制，推動香港成為全球生命健康產業合作的「超級聯繫人」，為全球生物科技產業高質量發展注入更多「香港力量」與跨國協同新動能。

## 2025 深圳國際高性能醫療器械展 暨創新醫藥展香港站盛大開幕

12月11日，2025 深圳國際高性能醫療器械展暨創新醫藥展正式啟幕。作為聯合主辦單位之一，香港生物科技協會全程助力盛會落地，見證深港兩地政企學界以「創新藥械，融合共贏」為核心，共探生物科技產業協同發展新路徑。開幕式上，深圳市發展和改革委員會郭子平主任、香港醫務衛生局盧寵茂局長、香港生物科技協會於常海主席同台致辭，分別從政策支撐、跨境醫療協作、行業協同賦能等維度，為深港生物科技產業高質量發展凝聚共識、擘畫方向。





左至右分別為郭子平主任、盧寵茂局長、于常海主席

深港生物科技領域的合作，早已超越簡單的項目對接，邁入「機制共建、生態共築、要素共通」的深度融合階段。在制度創新層面，河套深港科技創新合作區打破跨境科研協作的政策壁壘，實現研發設備、實驗樣本、科研人員的便捷流通，為「香港科研+深圳轉化」的閉環模式提供「一站式」支撐，讓兩地聯合攻關無需受地域限制。在產業協同層面，「基礎研究在香港、技術轉化在深圳、市場應用通灣區」的分工體系已然成型，香港的國際科研視野、成熟知識產權體系與全球資源對接能力，與深圳完備的產業鏈條、活躍的創新企業集群、充足的產業空間形成精準互補，構建起從源頭創新到產業落地的全鏈條賦能生態。在要素流通層面，深港聯合搭建的臨床試驗協作機制，實現跨境多中心試驗方案同步審批、數據互認，大幅縮短藥械產品研發週期，為創新成果快速走向市場打通關鍵通道。

作為生物科技合作的核心行業組織，香港生物科技協會始終以「搭建平臺、促進協同、賦能行業」為使命。多年來，協會深耕跨境協作，推動深港兩地政策溝通與行業交流，促成創新、技術、市場資源精準對接；參與跨境產業生態建設，搭建標準化協作體系，破解企業跨境發展痛點；堅守自律與賦能初

心，推動產業規範高效聯動，成為兩地合作不可或缺的橋樑紐帶。

本次展會的成功舉辦，是深港協同模式的又一次實踐驗證，也為後續合作奠定了更堅實的基礎。當前，協會正全力籌備 BIOHK2026 香港國際生物科技論壇暨展覽，計畫以本次「一展雙城」的合作經驗為藍本，進一步深化深港協同特色——重點對接深圳「一廊、兩區、三基地」產業佈局，精準鏈接香港國際臨床試驗、技術出海、資本對接等核心資源，設置跨境產業協同專場、創新成果轉化平臺等特色環節，讓深圳的產業優勢與香港的國際資源實現更深度的融合。我們堅信，BIOHK2026 將成為深港生物科技合作的重要載體，既能為深圳產業升級拓展更廣闊的國際舞臺，也能讓香港的科研優勢在大灣區產業生態中充分釋放價值。

站在新的合作起點，香港生物科技協會將繼續秉持協同共贏的理念，當好深港兩地溝通協作的「紐帶」與「橋樑」。未來，協會將深化與深圳發改委等政府部門的合作，以 BIOHK2026 為新契機，共同推動深港生物科技產業從協同發展走向全面融合，為粵港澳大灣區建設具有全球競爭力的生物科技產業高地貢獻更大力量。

# 誠邀參與BIOHK2026

作為全球頂尖生物科技盛會之一，BIOHK2026是由香港生物科技協會（簡稱HKBIO）主辦的**第五屆旗艦級會議**。



BIOHK2024開幕式



BIOHK2025開幕式

BIOHK2026

## 相約BIOHK

### 通力協作，全球共創

香港國際生物科技論壇暨展覽（BIOHK）與各位秉持共同願景，即攻克行業難題、聚力跨界協同、賦能生物科技發展，共創社會福祉。



助推技術成果轉化



構建完整價值鏈條



推進全球合作交流



BIOHK2023產品展示

## 諮詢參展或 贊助機會

若您有意推廣品牌或展示產品，歡迎  
即刻聯繫 [sales@hkbio.org.hk](mailto:sales@hkbio.org.hk)

# 摘要及提案徵集



- 提交摘要，有機會獲口頭報告或海報展示資格，向全球同行呈現成果、交流觀點、鏈接合作！

- 提交專場提案，有機會成為專題會議組織者！聚焦行業熱點，打造專屬影響力！

BIOHK2026 摘要及提案徵集已正式啟動！想要與領域大咖同台發聲？想要與行業同仁共探發展？即刻投遞，把握行業風口。<sup>1</sup>

# 獎項提名



圖為「無創產前診斷之父」盧煜明教授獲頒終生成就獎



圖為英矽智能獲頒智慧醫療領航獎

BIOHK 組委會每年均設立多元重磅獎項，涵蓋終生成就獎、企業家獎、各行業成就大獎等榮譽。BIOHK2026 獎項提名通道已全面開啟，誠邀您自薦或推薦行業標杆。<sup>2</sup>

1. 投遞要求及方式，詳見大會網站：<https://www.bio-hk.com>
2. 獎項提名工作，詳情請諮詢：[secretariat@hkbio.org.hk](mailto:secretariat@hkbio.org.hk)

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](http://www.hkbio.org.hk)。

---

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，填妥表格後提交。

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



---

BIOHK2026香港生物科技論壇暨展覽將於2026年9月9日至12日在香港會展覽中心舉行。屆時，我們將彙聚全球頂尖嘉賓，共同展現香港生物科技的創新力量與發展潛力。活動將設立多場高端學術對話、專業行業研討及一對一商機對接，廣泛鏈接生物科技、制藥與金融領域的國際領袖，打造一個集思辨、合作與機遇於一體的世界級平臺。BIOHK2026旨在成為內地與大灣區生物科技走向世界的關鍵橋樑，吸引全球資源彙聚香港，並進一步輻射內地與東南亞市場。我們堅信，BIOHK2026將不僅是一場行業盛會，更將成為香港在高科技與大健康領域的重要國際名片，攜手全球夥伴共拓生物科技新未來！

## 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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:editorial@hkbio.org.hk) or call + 852 2799 7688.

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](mailto:editorial@hkbio.org.hk)  
Telephone 電話: (+852) 2799 7688