

## 新聞稿

傳媒查詢：

林淑媛  
電話：2358 6313  
電郵：anitalam@ust.hk

陳詩迪  
電話：3917 5286  
電郵：cindycst@hku.hk

### 科大與港大「DNA 複製起始新機制研究」獲選為 2023 中國科學十大進展

2024 年 2 月 29 日

香港科技大學（科大）聯同香港大學（港大）與其他研究所領導的「DNA 複製起始新機制研究」，獲選為 2023 中國科學十大進展，是唯一入選的香港研究團隊。

2023 年度的「中國科學十大進展」由國家自然科學基金委員會主辦，高技術研究發展中心和科學傳播與成果轉化中心共同承辦；《中國基礎科學》、《科技導報》、《中國科學院院刊》、《中國科學基金》及《科學通報》五家期刊編輯部協辦，並由來自中國科學院及中國工程院等數千位專家精心挑選，旨在宣傳國內的前沿及創新研究進展，從而激勵更多科研人員進行基礎研究，並加深公眾對科學的理解、關心及支持，營造良好的國家科學氛圍。

是次入選的聯合研究團隊成員包括港大生物科學學院翟元樑助理教授、科大生命科學部黨尚宇助理教授與科大高等研究院（IAS）資深成員戴楊碧瑾教授。團隊發現人體 MCM2 至 MCM7 蛋白複合體（Minichromosome Maintenance 2-7，微小染色體維持蛋白 2-7）調控 DNA 複製起始的新機制，有望被應用於研發新型、高效及更具針對性的抗癌藥物，有望能選擇性地殺死癌細胞。

港大翟元樑教授指：「是次獲選對研究團隊來說是一種極高的榮譽，也說明我們的工作得到了科學界的高度認可。雖然科學家已經對 DNA 的複製有了一些了解，但我們對這個過程的認識還遠遠不夠。由於這個領域還有很多未知等待我們去探索，因此每一個新的發現都是對科學的一大貢獻。透過研究 DNA 的複製過程，我們不僅可以更深入地理解生命的基本過程，還可能為治療癌症等疾病提供新的思路和方法。科學家們不斷努力，希望未來能揭開 DNA 複製的神秘面紗，為人類健康和醫學發展做出更大的貢獻。」

科大黨尚宇教授指：「如何提高化療藥物作用的針對性，一直是研發抗癌化合物的重要考量。我們十分欣喜是次研究突破得到國家的肯定。這個研究跟冷凍電鏡相關的所有工作，包括冷凍樣本製作、數據收集和處理，均在科大生物冷凍電鏡中心進行。我們非常感激羅桂祥基金會的慷慨資助，讓科大於 2019 年引入如此先進的冷凍電鏡設施，為這個研究帶來進一步的突破和發現。我們期望未來繼續在此領域作進一步研究，譜寫癌症治療的新希望。」

## 研究背景

DNA 是生命之藍圖，於每一個細胞中存在，其雙鏈結構確定它的複製過程，而雙鏈必需先解旋再複製。DNA 複製研究的歷史可以追溯至 1950 年代，當時 Arthur Kornberg 教授成功於從大腸桿菌提取液中分離出 DNA 聚合酶，並贏得諾貝爾獎。然而，由於缺乏高解析度結構技術所帶來的挑戰，研究人員未能進一步發展此一領域，使之達到其他大分子機器，如核糖體或 RNA 聚合酶所取得的水平。

2011 年，戴楊碧瓏教授加入科大，與北京大學高寧教授領導的團隊，以及在科大取得博士學位、及後成為科大 IAS 青年學人的翟教授合作，成功克服了上述研究障礙。他們取得了一系列重要的研究成果，包括用冷凍電子顯微鏡技術分別解析了從釀酒酵母細胞提純的 MCM2-7 雙六聚體和複製起始位點識別複合體的近原子分辨率的蛋白質結構，更先後於 2015 年和 2018 年刊登在《自然》期刊上，為研究人類複製前期複合體結構奠下基礎，並在 2019 年加入科大後，在冷凍電鏡設施的支持下繼續發展。

在今次獲選為中國科學十大進展的研究當中，團隊利用先進的冷凍電鏡技術，又成功解析了人類複製前期複合體 2.59 埃的高分辨率結構，該複合體由 MCM2-7 雙六聚體 (MCM-DH) 裝載到複製起始位點 DNA 而形成。在該結構中，MCM-DH 直接降低 DNA 雙鏈的穩定性，將位於兩個六聚體結合處的 DNA 雙鏈解旋，並拉伸形成一個初始開口結構 (IOS)。IOS 在基因組中成簇且廣泛分佈於無轉錄活性的基因間區，並與偶發的 DNA 複製起始區域高度重合。研究顯示，干擾 DNA 初始開口會抑制 MCM-DH 的形成，進而抑制 DNA 複製的起始。此研究不僅揭示了人類 MCM-DH 組裝及初始 DNA 解旋以促進複製起始的新機制，也為開發以 DNA 複製為標靶的抗癌藥物提供重要基礎。研究成果已於 2023 年 1 月刊登在國際頂尖科學期刊《細胞》雜誌上 ([按此瀏覽期刊文章](#))。

## 關於香港科技大學

香港科技大學 (科大) (<https://www.hkust.edu.hk/>) 是國際知名的研究型大學，其科學、工程、商業管理及人文社會科學領域，均臻達世界一流水準。科大校園國際化，提供全人教育及跨學科研究，培育具國際視野、創業精神及創新思維的優秀人才。逾八成的科大研究，於香港的大學教育資助委員會「2020 研究評審工作」被評為「國際卓越」或「世界領先」水平。我們於最新的《泰晤士高等教育全球年輕大學排名榜 2023》中排行第二，而科大的畢業生在 2023 年度的全球大學就業能力排名第 29 位，位於亞洲院校前列。截至 2023 年 9 月，科大成員共創立了 1,747 間至今活躍的初創公司，當中包括 9 間獨角獸企業和 13 間成功退場的公司 (上市集資或被併購)，合共創造了逾 4,000 億港元的經濟效益。投資推廣署早前引用「2021 年 QS 世界大學學科排名」，展示躋身全球百大的五所本地大學在多個創新領域的表現，當中科大在四個工程與材料科學領域的排名為本地大學之首。

## 關於香港大學



香港大學於一九一一年創校，是香港歷史最悠久的高等學府。港大創校至今逾一世紀，一直致力於創造知識、拓展教育、貢獻社會。今天的港大是一所以研究為主導的世界級綜合大學，校內設有十所學院，以自由、自主精神為學，力倡學術多元化。港大學術研究成就卓越，多年來深受本地、國內以至國際機構的認可。港大與時並進，在研究和知識交流等方面不斷創新，培養優秀科研人才，同時匯聚各種領域的專家，涵蓋課題廣博，為不同行業帶來裨益。港大亦積極發展國際學術交流，與全球頂尖學府及科研機構攜手合作；有 51 位學者被選錄為「2023 年度最廣獲徵引研究人員」，人數之多，在全球眾院校和科研機構中名列第 13 位。港大在教與學上力臻卓越，力倡學術多元化，透過全面的本科和研究生課程設計、優良師資及教學支援，讓學生得以充分發揮潛能，延展終身學習，為本地、區域和國際社會的發展和進步作出貢獻。