FACULTY OF SCIENCE
THE UNIVERSITY OF HONG KONG
香港大學理學院

DEAN
Professor Qiang ZHOU

新聞稿 即時發放

港大化學團隊研發出可調控機械手性超小型分子套環

為機械互鎖分子的設計和應用提供新可能

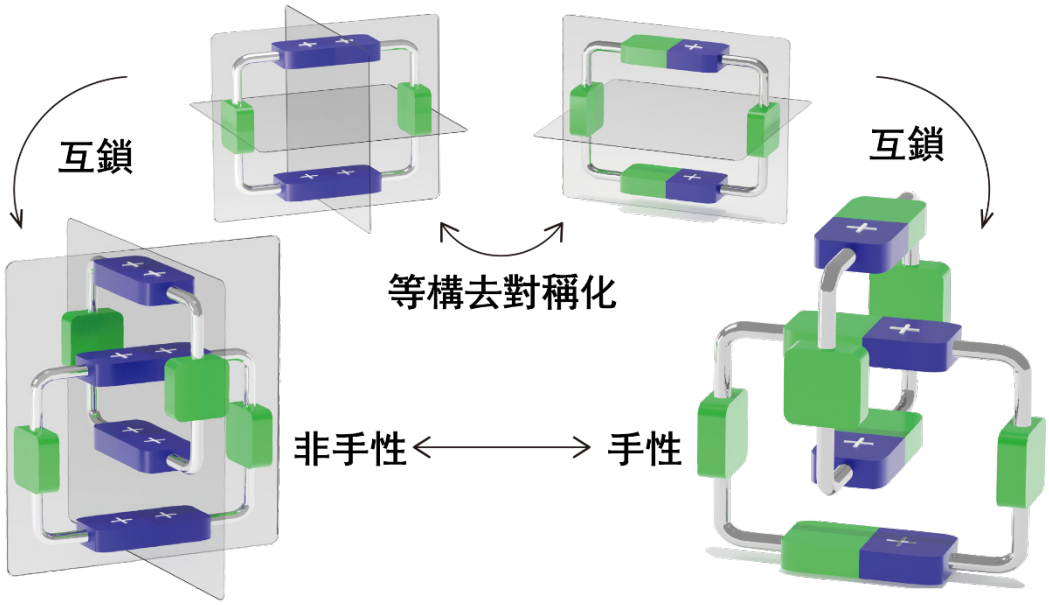

圖 1 .利用等構去對稱化策略將非手性索烴轉化為手性結構的圖解

香港大學（港大）化學系的研究團隊最近與國際夥伴合作，在機械互鎖分子（MIMs）領域取得重大突破。其研究成果剛於知名學術期刊《自然-合成》(*Nature Synthesis*) 中發表，介紹了一種具有可調控機械手性的超小型索烴（分子套環），為材料科學、納米技術和藥物學等領域開拓了廣闊的應用前景。

這項研究由港大化學系已故諾貝爾獎得主 Fraser STODDART 教授領導，其研究助理教授唐淳博士和張瑞華博士也參與其中。研究團隊還包括其他來自香港大學、西北大學及其他全球機構的研究人員。

索烴分子套環

索烴（分子套環）是由兩個或多個環機械互鎖形成的獨特分子結構，類似於鏈環。與傳統的共價鍵不同，這些環是由機械鍵連接在一起的。機械手性則源於互鎖分子環的非重疊空間排列，這種排列方式會對分子的功能有顯著影響。

在這項研究中，研究團隊展示了如何將非手性的分子環通過「等構去對稱化策略」轉化為具有機械手性的索烴，使得索烴能夠保持緊湊的共構形態。當以這種緊密形式互鎖時，它們失去了原有的個體對稱性，形成無法與其鏡像重疊的結構（即化學上稱之為的「手性」）。

開發精準新技術

研究團隊所開發的新型分子結構具有可調節的手性特性。通過採用特定的化學技術，能夠精準控制這些分子的手性特性，使其在溶液和固體狀態下的行為可被預測和操控。

這項技術具有高度靈活性，為其在藥物送遞、智能材料和納米技術等領域開辟了新的應用前景。研究人員結合計算機模擬和實驗證明，證明了通過調節分子環之間的互作用，可以靈活改變其手性狀態。此外，團隊還發現，加入特定手性分子能夠打破這些分子的平衡狀態，從而顯著影響其光學特性。

具潛在應用價值

團隊進一步探索分子手性調控，為其潛在應用提供了新的思路─在納米技術領域，這些索烴可用於設計分子機器，執行好像靶向藥物遞送或分子識別等高精度任務；在材料科學中，這些結構的可調性質有望推動新型材料和複合材料的開發，賦予其獨特的機械和光學性能。

「我們在索烴中實現並控制機械手性的能力，為開發先進功能材料和人工分子機器提供了新方向。研究結果突顯了利用機械鍵創造手性的巨大潛力，這將對化學和材料科學領域帶來深遠影響。」論文作者唐博士道。

研究團隊與合作夥伴

這項研究不僅展示了港大化學系的創新能力，也強調了國際合作在推進科學知識方面的重要性。該研究得到了香港大學大學研究委員會、美國能源部以及浙江大學上海高等研究院的星夜科學基金的支持。

此研究由港大化學系講座教授 Fraser Stoddart 教授領導，研究助理教授唐淳博士、張瑞華博士，美國西北大學 Michael R. Wasielewski 教授、Evan A. Scott 教授，上海科技大學李智教授。國際團隊仲包括韓含博士、吳廣成博士、吳勇博士，Aspen X.-Y. Chen 教授、Paige J. Brown、Ryan M. Young、趙學澤、Arthur H. G. David、宋波、Alexandre Abherve、葉雨萌、馮元寧、Charlotte L. Stern 等學者，他們都為這一研究項目做出了重要貢獻。Fraser STODDART 教授於 2024 年 12 月 30 日辭世。在論文提交時，他是其中一位通訊作者。

本新聞稿以英文版本為準。

如欲參閱完整論文，可透過以下連結瀏覽：論文連結:
https://www.nature.com/articles/s44160-025-00781-z

傳媒如有查詢，請聯絡港大理學院（電話：852-3917 4948/ 852-3917 5286; 電郵：caseyto@hku.hk / cindycst@hku.hk ）。

圖片下載與說明：https://www.scifac.hku.hk/press