

# 費托合成具彈性 可製多種燃料

## 科學講堂

城市的發展經常需要依賴燃料作為能量來源，而液態燃料因攜帶方便，向來是較受歡迎的選項。正因如此，人類持續致力於改善液體燃料的製造方法。本期專欄將聚焦於費托合成（Fischer-Tropsch process）此一工業化學程序，並探討其如何有助於社會的永續發展。

——十世紀初期，人類積極開發適合的工業程序，——將較簡單的化學物質轉化為更具商業價值的產品。例如，哈伯—博施法（Haber-Bosch process）能將氮氣與氫氣合成用途廣泛的氨，並於1913年正式投入工業生產。

「費托合成」以化學家費歌爾和托羅普施命名，屬於同類型的化學過程：合成氣為一氧化碳與氫氣混合而成的氣體燃料，而費托合成可在接近常壓及較低溫度下，將合成氣轉化為較複雜的碳氫化合物，例如液體燃料與固體潤滑劑（如圖）。

### 壓力溫度影響產物

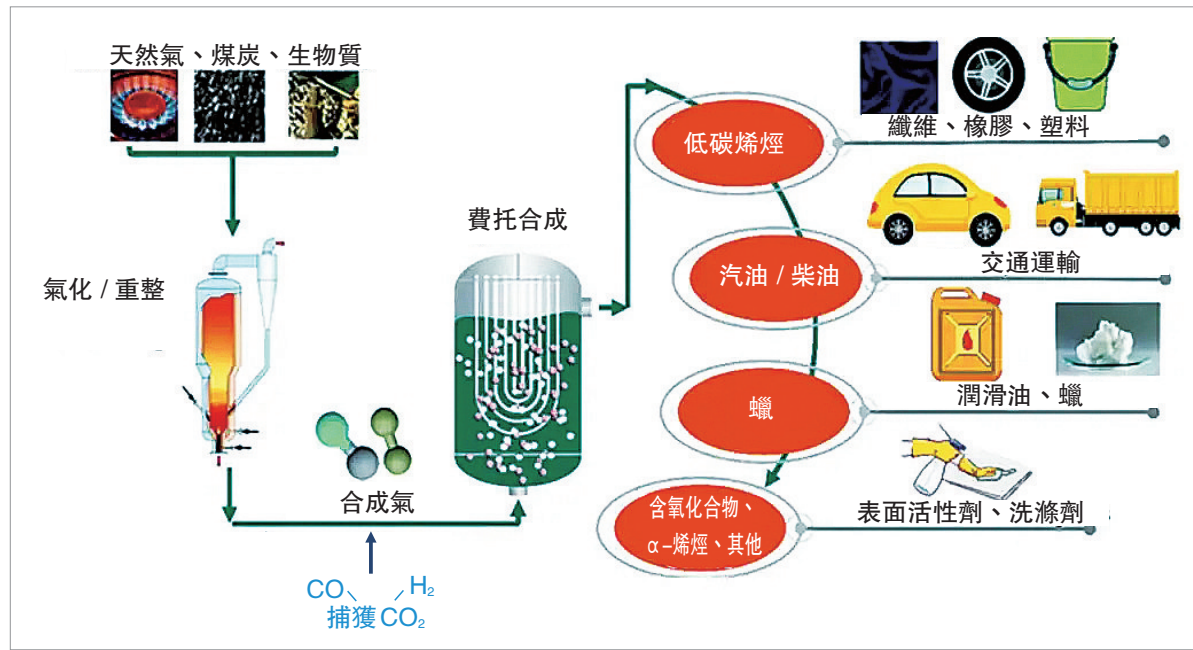
費托合成具有相當高的操作彈性。例如，以鎳作為催化劑時，產物傾向以甲烷為主；若改用鈷或鐵，則能有效生成較長鏈的碳氫化合物。

此外，合成氣組成、反應壓力與溫度等條件亦能加以調整，使費托合成具備多種變化。

第二次世界大戰期間，費托合成被廣泛採用；戰後因原油來源趨於穩定，其熱度才逐漸下降。然而在過去百年間，費托合成持續獲得優化。例如，過往主要處理由煤炭製成的合成氣，近三四十則逐漸轉向以天然氣為原料。

此外，催化劑的設計亦有所提升，現今會添加助劑以進一步增進效能，並針對催化劑顆粒大小進行調控。研究人員發現鈳是更具活性的催化劑，但因成本高昂，商業上較少採用。

費托合成的操作條件也有所改良。早期的費托合成多在攝氏二百五十度以上、常壓附近進行；時至今日，為精確產製不同目標產物，已發展出兩種操作模式：低溫費托合成於攝氏一百八十至二百六十度進行，主要生產長鏈碳氫化合物；高溫費托合成則在攝氏二百九十至三百六十度下運作，用於生成較短鏈的碳氫化合物。



目前，費托合成仍是研究熱點，重點在於將其應用於多種原料，例如由都市固體廢棄物或二氧化碳所製成的合成氣，如此可有助於降低整體碳排放。亦有許多研究探討如何改良費托合成，運用更小的反應器來生產更多種類的碳氫化合物。

費托合成與許多工業程序一樣，是多年來眾多研

究者持續努力的成果。隨着社會對環境議題日益重視，近年來我們也期望能進一步改善這些製程，使其更符合綠色永續的目標。

● 杜子航 教育工作者  
早年學習理工科目，一直致力推動科學教育與科普工作，近年開始關注電腦發展對社會的影響。

## 機械人如何重建人與人聯結？

### 都大探索

「我不要那部機器。」一位八十歲的婆婆去年在長者中心望着新到的陪伴機械人，對筆者說出這句帶點抗拒的話。她並不是害怕科技，而是擔心「機器來了，人就走了」。近年，具身智能（Embodied AI）的普及速度遠超想像，很多人憧憬機械人可減輕社會照顧長者的負擔。然而，把一部功能強大的機械人放在長者面前，然後轉身離去，真的足夠嗎？

香港都會大學（都大）作為香港首間應用科學大學，積極推動具影響力的應用研究，致力將科研成果轉化為實用方案，回饋社會。筆者在都大護理及健康學院從事年齡科技研究，近年完成了兩個長者科技項目，當中的發現都為我們帶來不少反思及啟發。

第一個項目是測試輔助走路的「動力外骨骼」。幾乎所有試用的長者都認為能減輕膝蓋負擔。其中一位伯伯在試用後小聲問：「我穿着它外出，別人會怎麼看我？」這反映他真正的顧慮，並不是科技本身，而是其他人的看法，例如被標籤為殘疾人士。

要克服長者對科技的戒心，關鍵不在於追求功能最強的裝置，而是要有醫護人員或照顧者在旁陪伴、指導與持續跟進，才能幫助長者建立信心，將科技轉化為關愛，讓他們在熟悉的環境中安老，並重新建立社交連結。

第二個項目是探討長者對陪伴機械人的看法。

都大研究發現，長者對機械人的體積和移動能力沒特別要求，他們最看重的是「陪伴聊天」與「安全提醒」功能，並相信訂製化的陪伴機械人能提升幸福感和健康。這代表着長者真正渴求的是「被關心」與「安全感」。長者願意跟機械人聊天、訴說健康狀況，但關鍵是如何跟進機械人收集到的信息？

而更重要的是，機械人可以預測風險、定時提醒用藥，卻無法取代人與人之間的溫度。醫護及照顧者的主動聆聽及持續跟進，才是讓科技傳遞關愛的橋樑。

### 科技可成為關愛載體

麻省理工學院機械人學家丹妮拉·羅斯（Daniela Rus）在其著作《The Heart and the Chip》強調，機械人只是工具，其影響力完全取決於人類如何設計和部署。這與我們提倡的「三角互動模式」想法不謀而合：不是讓機械人取代人，真正的關鍵在於我們如何利用機械人，傳遞關愛給另一個人。

基於以上反思，我們的研究團隊並非只追逐最先進的機械人科技，而是專注探討如何讓科技成為人與人之間關愛的載體。為此，我們正開展第三個年齡科技項目：開發一部以私隱為先、並具文化適配性的桌面型陪伴機械人，把前兩個項目的啟發，轉化為具體的照護方案。

這部機械人以一套由醫護人員主導的「關愛框

架」為核心，把四種基本的關懷融入長者日常：

定時問候：讓長者感受到被惦记；

鼓勵進步：肯定長者健康上的微小進展，讓他們知道自己的努力被看見；

健康資訊：以淺顯易懂的方式分享保健知識，幫助長者建立自我照顧的信心；

同理心陪伴：在長者情緒低落時給予適當回應，讓他們感受到被理解與接納。

要做到以上四點，機械人並不需要高速運算能力，真正重要的是源自於人的真心。有別於一般依賴雲端AI的機械人，這部機械人採用終端運算技術，所有數據會由機械人自身的AI運算單元處理，保障個人私隱。

另外，機械人的AI運算單元亦支援粵語和普通話，方便長者與機械人溝通。更關鍵的是，整個系統由受過訓練的醫護人員定期檢視互動紀錄，並在有需要時主動介入及跟進。團隊透過這個研究項目探討如何優化這種三角互動模式，讓機械人成為溝通的橋樑，透過科技延伸真人的照顧。

時至今日，筆者仍會想起那位拒絕機械人的婆婆。如果有一天，她願意主動對着機械人說一聲「早晨」，我相信，令她改變的並不是機械人變得聰明，而是她知道在機械人的另一端，有一個真正關心她的人正在聆聽。

● 郭泰安博士  
香港都會大學  
護理及健康學院助理教授

### 數字導航

香港教育科  
技界的年度盛  
事「數字教育

## 建「數字教育生態圈」 教界可互惠互利

周2026」6月21日正式開鑼，結合兩大旗艦活動「2026人工智能在語文的學與教應用國際高峰會」及「學與教博覽2026」，預計今年承接去年創下的佳績，將有兩萬多人參與，舉行超過300多場論壇、研討會及工作坊，匯聚300多位來自世界各地的學者及專業人士，彼此交流經驗，分享洞見。

數字教育周的活動呈現了盛事的規模，背後代表着學界持份者的耕耘。過去一年，大家透過無數的對話與配對，整合本地及國際經驗，把政府政策方向、大學研究、創科企業的實踐方案，及學校需求等連點成圈，組成一個以創新思維彼此扣連推動、達至互惠互利、充滿生命力的「數字教育生態圈」。

在這個生態圈內，跨界持份者不再是孤舟，而是擁抱共同願景的艦隊，攜手探索，彼此回饋，為培育未來人才創造更多可能。香港教育城（教城）作為當中「超級聯繫人」及「超級增值人」的角色，亦越見鮮明。

接下來我們必須回應一個共同關注：如何落實願景，做到經驗與資源共享，然後轉化為實用方案，簡化學校行政工作，輔助同工專注及提升學與教效能，激發學生學習興趣與動機，賦能同學駕駛並善用創新科技？

感謝英華小學校長陳美娟博士於「數字教育周2026」揭幕記者會上的分享，她與團隊應用AI設計闖關遊戲，把學生畫作生成動畫短片，重塑課室互動模式，提升學與教效能的成果，教人鼓舞。在積極推動AI應用的同時，該校同樣重視維持人與人彼此結連的溫度，鼓勵真人互動；每當涉及成績的作業，亦會要求學生於課堂完成，重視成績評估的公平原則。

今屆學與教博覽的主題是「重塑教育：以人為本應對未來」，在應用先進科技的同時，我們也必須堅守教育的核心與初心——人，意即師生之間的互動、啟發與聯繫，還有學生身心靈的成長，相信陳博士於數字教育周的活動及論壇上，將繼續慷慨分享更多有關數字教育的真知灼見。

### 首設「家長峰會」支援父母應對挑戰

同時，陳博士也觀察到身邊，愈來愈多家長在日常生活中使用AI。的確，我身邊也有很多家長朋友使用AI為子女製作溫習素材、製作日程，甚至提議假期活動。家長作為孩子成長的重要支柱，我們希望協助他們善用科技，一方面堅守自己的角色，一方面跟子女建立真摯的親子關係。

因此，今年學與教博覽特別增設「家長高峰會」，多角度探討AI大趨勢對親子教育策略的影響，支援家長應對孩子如何面對科技浪潮，如何在數字世界中保持身心健康，如何建立良好的親子溝通等，這些均是家長每天迫切面對的問題。

我們冀望邀請更多家長參與數字教育周，這個連結跨界持份者的舞台，促進更緊密的家校合作，更希望參與的教育工作者、創新科技同業、學生及家長，都捕捉到學與教博覽作為體驗場、交流場及啟發場的三個優勢，為學校、課室、家庭帶來的無限可能。

讓學校與家庭攜手同行，共創數字教育美好未來。

● 林峯博士 香港教育城行政總監

## 烏蛟騰「謁碑日」 祭奠抗日犧牲英雄

### 古蹟今談

在新界東北部的群山之間，有一條名叫烏蛟騰的村莊。這裏綠樹成蔭，溪水潺潺，看似與世無爭。然而，80多年前的抗日戰爭期間，這個村莊曾經是中國共產黨領導的港九大隊抗日的重要據點，更被稱為「抗戰模範村」。

1941年12月，日軍佔領香港，開始了長達三年零八個月的黑暗統治。在這段艱難歲月裏，烏蛟騰村成為港九大隊的重要據點之一。抗戰時期，全村約有500人，其中90%都參與村內組織的抗日群眾組織。這些村民表面上是普通農民，暗地裏卻穿梭於山林之間，傳遞情報、運送物資。其中李貴仁、李官盛、李天生、李靈、李玉森等39位男女青年更直接加入游擊隊，為抗戰作出重大貢獻。

烏蛟騰村第三段25號有一棟看似普通的雙層村屋。這裏曾用作港九大隊運糧人員駐地，上層是指揮中心，民運隊員陳海、蔡松英（蔡華）在此分析敵情、動員村民，下層則是游擊隊推動村民成立的合作社。

合作社的運作充滿智慧：村民用稻穀換取棉紗，用蔬菜換取火水，互相交換農具種子、分享糧食，確保大家有飯吃、有地耕。游擊隊則從市區購入西

藥、火柴等緊缺物資，偷運到內地轉售後購買種子，幫助村民春耕。在物資極度匱乏的戰爭年代，這種互助模式不僅保障了游擊隊的補給，更讓全村人免於飢餓。

1942年9月25日，農曆八月十六，本該是團圓的中秋佳節，烏蛟騰村卻迎來了一場血腥劫難。日軍突然包圍烏蛟騰村，將村民趕到曬穀場上，逼問游擊隊的下落。村長李世藩挺身而出，面對日軍的刺刀，他毫不畏懼。日軍對他沒有辦法，對其灌水、毆打，還殘酷地用軍馬將其拖在地上奔跑。副村長李源培同樣遭受殘忍折磨，被灌水至休克。

李世藩最終被活活折磨至死，李源培雖受重傷，卻奇跡生還，甦醒後的第一句話竟是動員女兒李玉森加入游擊隊。

不久之後，繼任村長李憲新也因日軍再度掃蕩被捕，自此下落不明。還有多位村民如李天生、李志宏、王志英等，也為抗戰壯烈犧牲。他們的名字，是烏蛟騰村的驕傲，也是香港抗日歷史上不可磨滅的一頁。

戰後，烏蛟騰村的抗戰事跡並未被遺忘。1951年，旅居南洋的村民李源勳提議修建烈士紀念碑，全村人響應號召，義務勞動半年，終於在村內立起香港第一座抗日紀念碑。從此每年農曆八月十六日

便成為烏蛟騰的「謁碑日」，祭奠犧牲的抗日英雄。

### 紀念園列國家級名錄 全國共銘

1984年，原東江縱隊司令員曾生訪港，提議將紀念碑改名為「抗日英烈紀念碑」，並親筆題寫碑文，經過旅居英國的村民李祥等籌款出資，紀念碑在1985年完成重修。2010年，香港特區政府撥款180萬港元，將紀念碑遷至新娘潭路旁重建，修建了莊嚴的紀念園。2015年，國務院將其列入第二批100處國家級抗戰紀念設施遺址名錄，烏蛟騰的抗戰歷史正式成為國家記憶。

紀念園內除了石碑，還有牌坊、石碑及詳細碑文，記錄當年抗日烈士事跡。2024年，紀念園再次翻新，並由政府官員與學生代表共同舉行揭幕儀式，場面肅穆莊嚴。

烏蛟騰紀念碑的故事告訴我們，愛國歷史不應該被遺忘，而應該是流淌在我們脈脈中的精神傳承。下次當你走進新界的山野，不妨到烏蛟騰看看，觸摸那些刻滿歲月痕跡的石碑，聆聽風聲中傳來的英雄傳說。

● 劉蜀永教授 嶺南大學香港與華南歷史研究部  
● 嚴柔媛 嶺南大學香港與華南歷史研究部

## 大腦感知各不同 善用長處學習佳

人類大腦如何處理信息？為什麼有些人人在語言學習上得心應手，另一些人則在空間推理上表現卓越？聽覺上的節奏感，會不會影響我們學習視覺信息的能力？劍橋大學的一項神經科學研究為此提供了實驗證據，揭示了聽覺與視覺運動序列學習中的個體差異。

研究人員找來41位志願者，根據電腦屏幕上的紅點位置按下對應的按鍵，愈快愈好。紅點移動時會伴隨有規律的「噠噠」節拍聲，而且這些節拍和紅點的移動是同步的。

實驗進行一段時間後，研究人員把背景音樂和紅點移動之間的對應關係錯開，原本紅點每移動一次正好

落在一個節拍上，現在節拍卻提前或推遲了一點點。結果很有意思：志願者的反應速度明顯變慢了。

### 聽覺敏感有利語言學習

值得注意的是，大約有一半的志願者對節奏特別敏感，當紅點出現在節拍上的某些特定位置時，他們的反應速度會明顯不同，這部分人的大腦更擅長把視覺信息和聽覺信息整合在一起；而另外一半人則沒有表現出這麼明顯的差異。

這項研究為理解「聽覺序列學習者」與「視覺空間學習者」的差異提供了神經認知層面的證據。人和人在最基本的感知層面，處理信息的方式可能天生就不一樣，聽覺序列學習者可能就是那些對節

奏、順序更敏感的人，在實驗室裏，他們更容易利用聽覺信息來幫助完成視覺任務。

在日常生活中，這類學習者更適合通過聽講、跟讀、按順序記憶的方式來學習，而語言學習恰好需要這種能力。

視覺空間學習者則可能屬於另一類——他們對空間關係、整體結構更敏感，但不一定擅長利用聽覺上的「節拍感」。在日常生活中，這類學習者需要先把零散信息在腦子裏搭成一個空間結構才能理解，比如學物理需要想像力的方向，學數學需要看到公式背後的圖形關係。

研究揭示，學習能力並非單一維度，個體的學習偏好可能植根於基本的感覺運動加工方式。個體的認知加工方式差異深植於基本的神經機制中，唯有正視這種差異，才能讓每種智慧都找到生長的土壤。  
● 文鯉