

有機污染物 解毒製燃料

礦砂「煉金」光催化去污 中大學者環保研究奪教育部成果獎

香港文匯報訊（記者 姜嘉軒、柴婧）內地染料廢水污染問題嚴重，任由這些有毒化學物排出河流不僅污染環境，也對附近生態以至人類健康構成極大災難。香港中文大學生命科學學系教授王保強與內地大學合作研發新型的高效光催化劑（photocatalyst），發現從個別礦砂中提煉出來的金屬能發揮光催化效能，不單可以降解液體中的帶毒性有機污染物，過程中更能產生有用燃料，有機會一次過同時達到去毒、減污、產能的目的，證明環保工業亦有經濟效益。有關研究早前獲國家教育部科研優秀成果獎，他希望技術未來能落實應用於染料廠中，為環保出一分力。



■王保強的研究目標不僅是降解污染物，還希望過程中可以產能。

曾慶威 攝



■內地染料廢水污染問題嚴重，王保強與內地大學合作研發新型的高效光催化劑，希望降解液體中帶毒性有機污染物的同時產生有用燃料。

資料圖片

有關項目名為「新型高效光催化劑在毒性有機物降解的應用及其機理研究」，今年獲頒教育部高校科研優秀成果獎的自然科學獎二等獎，當中的光催化劑，就是一種在光的照射下，自身不起變化，卻可以促進化學反應的物質，有如植物光合作用中的葉綠素。而針對其去污應用，王保強介紹指，「光催化劑經光照產生一輪化學作用，從而產生超氧化物（Superoxide）及氫氧自由基（Hydroxyl radical）等分子」，它們都具備很強的氧化能力，效能較臭氧及氧氣等氧化劑更好，能有效處理污染物。

為安全 拒用二氧化鈦

光催化劑涉及不同材料，當中最為常用的是二氧化鈦，它是一種人工合成的化學物，必須要經紫外光照射才可產生光催化反應，然而王保強卻對使用二氧化鈦有點抗拒，「主要是安全問題，使用紫外光不當有機會對人體構成傷害，過往我們曾有職員工作時忘記戴好眼罩，出現不適情況」，尤其他的研究項目希望未來可應用於染料廠，由一般工人負責操作，特別重視安全考量。

因多年來跟內地學者合作，王保強得悉內地有早期研究提出從礦砂中提煉金屬作為光催化劑（見另稿），於是他和研究團隊使再深入探析不同礦砂對染料污染物的降解效果及相關機理，「目前為止我們共研究了六種礦砂，其中兩種發現可行，現在我們先集中做好表現較佳的一種，同時亦會繼續進行探索。」所謂表現較佳，他指當中包括三點：降解能力高、有磁性、光催化過程中能夠產氫。

原來王保強的研究項目不只滿足於降解污染物，他還希望在過程中產能，而氫氣可謂最潔淨及高效的燃料；另一方面，如果選用的礦砂帶磁性，如此就能將它們吸附於反應器周圍，完成光催化後有關金屬就不會與已去除污染物的水混在一起，流程更易處理。

價平量多 礦砂更好用

王保強坦言，對比同等分量的二氧化鈦，礦砂對污染物降解能力絕對無得比，兩者的效能相差最多五倍。不過，二氧化鈦需要由專業人士使用儀器合成，「花一個星期才能造出兩三克，連人工及機器費用等成本，價格自然高昂」，相比下礦砂只是礦場中的副產品，價格便宜，王保強笑言透過與內地學界及相關業界夥伴合作，一次拿個兩三公斤都不是問題，所以在價格及以量取勝的角度下，礦砂更勝二氧化鈦。

廠商做降解 大省排污費

過往「環保工業」往往予人有賠無賺的觀感，王保強強調，其研究項目正是希望令社會改觀，「於光催化過程產氫，是重要的經濟效益；而如果廠商做好污染物降解，也將會大大節省排污費用。」

他表示，項目未來將會朝加強產能方向研究，進一步擴大經濟效益，以吸引工業市場的應用。

善用內地資源 發揮各自優勢

香港文匯報訊（記者 柴婧）資源有限、空間不足，以及欠缺業界支持，一直是香港科研面對的重大問題。是次王保強的光催化劑研究，藉與內地科研人員的緊密協作，各自發揮所長促進科研發展；團隊建基於內地有關礦砂研究並進一步深化，也借用內地空間處理龐大儀器，同時配合有關工業需求，為研究成果產業應用提供明確方向。



■王保強指此次研究所用的反應器，在香港購買所需的費用是內地的一倍。

曾慶威 攝

王保強強調，其光催化劑獲獎項目，香港及內地雙方的投入缺一不可，當中所用的礦砂，便是內地合作院校的學者親自去不同礦場考察找到的；而內地研究人員也對礦砂做了初期光催化分析，找出有磁性的種類，再由香港研究團隊在此基礎上，實驗光催化的降解及產氫能力。

港反應器貴內地一倍

受香港研究成本與空間的局限，內地的有利條件對項目成效非常重要。王保強指此次研究所用的反應器，在香港購買所需的費用是內地的一倍，並且龐大的機身亦很難擺放在狹小的實驗室內，「尤其下一步將要進行更大容量的染料測試，相應亦需要更龐大儀器，只有和內地協作才能滿足這些需求。」

在科研成果市場化層面，王保強又提到香港企業通常要看到實體證據，並力求兩三年獲利，這樣的「即食文化」為科研成果應用推廣帶來了很大難題；相對來說，內地企業更願意「放長線」將研究成果應用於實踐，而政府也有給予不少支持，推動產業化的優勢較明顯。

紫外線過量 可致皮膚癌



你知嗎？

紫外線（Ultraviolet，簡稱UV），是一種存在於光中的電磁波，有強力消毒殺菌作用，被社會廣泛使用。日常生活中，紫外線可分為三種，近紫外線（UVA），中紫外線（UVB）和遠紫外線（UVC）。

不過紫外線亦為傷害性光線，皮膚過度接受紫外線輻射，可能會破壞DNA，導致細胞死亡甚至發展成不能控制的癌細胞，即患上皮膚癌。2011年4月13日，世界衛生組織研究癌症的國際組織將所有類別的紫外線輻射歸類為1級致癌物質，

也就是最高等級的致癌物。

此外，紫外線還會導致一般性皮膚問題，例如皺紋、曬傷；並會傷害眼部健康，引發白內障，也可能會對人體免疫系統造成破壞。

至於二氧化鈦（TiO₂），俗稱鈦白粉，能靠紫外線消毒及殺菌，可憑藉較好的紫外線遮蔽作用，作為防曬劑摻入紡織纖維或防曬化妝品中，還可淨化路面空氣。不過，二氧化鈦對皮膚、呼吸系統、眼睛都具有較大危害性，吸入、接觸或吞食都會影響身體健康。

■記者 柴婧

王保強冀申資金鑽研「殺菌」

盼處理醫院用水造福市民

對比「降解」污染物，「殺菌」更能在香港進行廣泛應用，「目前我們亦有利用同樣技術測試殺菌效能，先後試過退伍軍人症及肺癆兩類病菌。」王保強解釋，在進行光催化過程時，只要將細菌當成有機物處理，原理跟「降解」其實並無二樣，但現時學系的設備不適用於測試殺菌，必須跟醫院合作，期望未來可以有效處理醫院用水，使科研成果可直接造福香港市民。

其實應用光催化殺菌技術創出佳績對港人來說其實並不陌生，中華基督教會譚李麗芬紀念中學學生及校友黃深銘與李鍵邦屢獲國際獎項的「自潔門柄」，正是以一項光催化殺菌作品，該發明不單讓二人獲封為「星之子」，更讓他們罕有地以學生身份，於今年的日內瓦國際發明展擊敗過千項發明獲得金獎。

據了解，「自潔門柄」柄上設二氧化鈦塗層，柄內底座裝置了跟驗鈔機類似的紫外光LED燈，當發電機或電芯供電子LED燈，紫外光在柄身實現全光反射，最後激活柄上的二氧化鈦殺菌。



■個別礦砂中提煉出來的金屬，能發揮光催化效能。

曾慶威 攝

「問你」變「吻你」 聲調不分鬧笑話



普通話教與學

漢語的音節是由聲、韻、調三個部分組成。普通話中有21個聲母，39個韻母和4個聲調（除輕聲外）。在具體的教學實踐中，我們注意到學生學習聲母的主要問題在於平舌舌音的發音模糊，韻母部分則是前後鼻音以及個別複韻母的混淆；至於聲調，則普遍被所有學習者認定為是最困難也是最大的障礙。正是因為聲調的複雜性，在發音時往往難以掌握，學生因此在課堂上鬧出過不少有趣的「笑話」。

我在上課時有一個小習慣，就是把課堂最後的五分鐘留給學生提問以及複習本課的重點和難點。記得那次是在一個外國人的課堂上，當我問同學們：「有沒有問題要問我」時，一個金髮碧眼的美國小小伙子舉手了，他想說的是「老師，我要問你」，可是他把「問」發成了第三聲，結果就變成了「老師，我要『吻』你。」這令我有些哭笑不得，但是學生們並沒有察覺出問題，直到我問他們解釋「吻」的意思時，全班哄堂大笑。

這個小「笑話」雖然是學生的「無心之舉」，但也說明了聲調對於漢語的重要性。相同的拼音，只是聲調的改變，它的含義卻大相逕庭。外國人說漢語常常會讓人覺得「洋腔洋調」，這往往是因為聲調及語流中的

的變調等內容掌握不好而造成的，並且在與人交流時很容易產生誤會。

慶祝聖誕 食「香腸」去「商場」？

另外一個有趣的「小故事」則發生在一名香港的中學生身上。當時上課的主題是聖誕節，於是我便問她每年會怎樣慶祝這個節日，她說沒有什麼特別的，一般都會跟朋友一起去「香腸」，我聽到的那一刻並沒有立刻明白她的意思，以為她要表達的是「吃香腸」，後來通過她的解釋才明白原來她想說的是「去商場」。真是又一個「可愛」的小錯誤。

在課堂上碰到類似這樣有趣的「小笑話」不勝枚舉，在此就不一一列舉了。既然聲調這麼困難卻又如此重要，那學生應該怎樣去學習它呢？

「數調法」有效扎實基礎

首先，不管是香港學生還是外國留學生都需要清楚了解四個聲調的特徵是什麼，在此基礎上可通過「數調法」來反覆練習，加深記憶。如當學生聽到「huáng」這個音節時，往往不能立刻判斷出是哪個聲調，這個時候可以將「huang」的四個聲調都拼讀出來，再與目標音節對比，從而找出是第幾聲。此方法雖不是快捷的辦法但卻是有效的，它可以在前期

幫助學生打下堅實的基本功，為今後的深入學習鋪平道路。

「手勢法」直觀加強記憶

另一個學習聲調的辦法就是「手勢法」，在教學過程我們往往會通過手勢這種直觀的視覺引導幫助學生認識和理解每個聲調的特徵。一聲手勢高舉平滑，二聲逐步上揚，三聲先降後升，四聲一舉拿下。用手勢對聲調的高低起伏加以演示也是引導訓練學生加強記憶的最直觀、最有效的辦法。

在漢語的語音系統中，聲調具有區別意義的作用，同時也是漢語的重要特徵之一，故掌握正確的發音就顯得尤為重要。除此之外，漢語的另外「兩架馬車」——聲母、韻母也需要學生去反覆訓練和記憶，但任何語言的學習都不可能一蹴而就，它需要人們花費時間慢慢去消化和掌握，只要堅持去學，有方法的去學，就一定會有所收穫。

■李曼曼

簡介：香港普通話研習社創辦於1976年，是香港地區首個專注推廣普通話的民間團體，並致力提供各類型的普通話課程。

網站：www.mandarin.edu.hk

電郵：pth@mandarin.edu.hk



香港普通話研習社
Xianggang Putonghua Yanxishe

創設於1976年
香港特區政府認可之公共性質慈善機構及辦學團體