



# 中國致力發展碳纖維材料

簡文

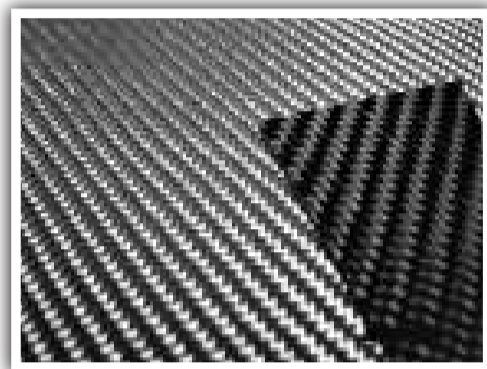


碳纖維是一種纖維狀碳材料。它是一種強度比鋼大、密度比鋁小、比不銹鋼還耐腐蝕、比耐熱鋼還耐高溫、又能像銅那樣導電，具有許多寶貴的電學、熱學和力學性能的新型材料，在國際上被譽為「黑色黃金」。

地位上升有價無市

碳纖維繼石器和鋼鐵等金屬後，被國際上稱為「第三代材料」，因為用碳纖維製成的複合材料具有極高的強度，且超輕、耐高溫高壓。碳纖維是目前世界上首選的高性能材料，具有高強度、耐高溫、抗疲勞、導電、質輕、易加工等多種獨特而優異的性能，正逐步征服和取代傳統材料，具有十分廣泛的應用領域和發展空間。目前不僅已被廣泛應用於航空、航空和始終處於科技最前沿的軍事領域，在機械電子、建築材料、文體、化工、醫療等各個領域，也有着無可比擬的優勢。權威專家認為，碳纖維的出現是世界材料史上的又一次革命。目前，只有日本、美國、德國等少數國家可以做到產業化生產。

用碳纖維與塑膠製成的複合材料所做的飛機不但輕巧，而且消耗動力少，推力大，噪音小；用碳纖維製電子電腦的磁片，能提高電腦的儲存量和運算速度；用碳纖維增強塑膠



▲碳纖維耐溫最高達攝氏一千二百度，可用作保溫、隔熱材料，是石棉的理想替代材料



▲碳纖維是由碳元素組成的一種特殊纖維，其碳含量視種類不同而異



導電管、電熱線等

來製造衛星和火箭等宇宙飛行器，機械强度高，品質小，可節約大量的燃料。中國發射「神六」飛船，碳纖維就立下了很大功勞。

隨着碳纖維在高科技領域地位不斷上升，它的價格也直線上漲，目前日、美等國的碳纖維在出產時的成本價格每公升不過合一千元人民幣，但到中國時，價格卻已是三千六百多美元，而且現在還越來越呈現出「有價無市」的行情。

生於遼寧大連的蕭忠淵在二〇〇〇年設計安裝了具有自主研發能力的內地第一條碳纖維生產線，並通過了國家「863」專家組鑒定。現在他所在的大連興科碳纖維有限公司是中國第一個碳纖維產業化基地，綜合生產能力國內第一，世界排名第十一位。蕭忠淵被譽為中國「碳纖維掌門人」。

蕭忠淵是個「奇人」不為過。以年產量二百噸左右的碳纖維為例，他自主研發的生產線在電用方面的指標要求是四百千伏安，一年下來，附屬材料費不超過一百五十萬；而美、日同類生產線的用電指標是二千二百五十千伏安，一年的附屬材料費高達一千多萬元。

另外，即使是一些國家出口到中國的品質很低的碳纖維原料，蕭忠淵都能用這些原料生產出與國際同類產品相差無幾的高強度、高性能碳纖維。

民用領域作用更大

蕭忠淵解決了具有耐熱梯型結構的有機預氧絲經過高溫熱處理轉化為含碳量在百分之九十二以上的無機碳纖維的技術問題。實現這一轉化的關鍵設備是碳化爐，其核心技术是寬口碳化爐及其配套的迷宮密封、廢氣排除和牽伸系統。對於ht級碳纖維生產線，爐口寬度需在一米以上，而且還要正壓操作，就需非接觸式迷宮密封裝置；為使熱解廢氣不污染纖維，排除系統要暢通而暫態排出；牽伸系統

▼碳纖維的諸多優異性能已廣泛應用各種高新技術領域，並令人們的生活方式和生活質量產生巨大的改變



則是製造高性能碳纖維重要手段。生產碳纖維的碳化爐，包括爐爐、保溫層、發熱體，其特殊之處在於在爐膛上方設有吸附帶，吸附帶的兩端經爐襯伸至爐外，拉動吸附帶，可使一部分從爐膛內移出，另一部分進入爐膛內。特點是：在爐膛內設置吸附帶可以有效地吸附焦油且不易脫落，同時還可以將積存有焦油的吸附帶移出爐外進行清洗，因此該碳化爐可以生產出各種規格的碳纖維絲。

「其實，在當前的國際環境下，碳纖維在民用領域的作用更大。」蕭忠淵說。用碳纖維原料製成的取暖器更省電，熱量更高；用碳纖維原料製成的水管加熱模和地面及牆壁，可以節省很多的供暖費用；用碳纖維原料製成的車體，可以減輕車輛很大一部分重量。

蕭忠淵介紹，碳纖維可通過高分子有機纖維的固相碳化或低分子預氧化的氣相熱解來製取。目前世界上生產銷售的碳纖維絕大部分都是用聚丙烯腈纖維的固相碳化製得的。其產生的步驟為A預氧化：在空氣中加熱，維持在二百至三百度數十至數百分鐘。預氧化的目的是使聚丙烯腈的線型分子鏈轉化為耐熱的梯型結構，使其在高溫碳化時不熔不凝而保持纖維狀態；B碳化：在惰性氣氛中加熱至一千二百至一千六百度，維持數分鐘至數十分鐘，就可生成產成品碳纖維。所用的惰性氣體可以是高純的氮氣、氫氣或氬氣，但一般多用高純氮氣；C石墨化：再在惰性氣氛（一般為高純氬氣）加熱至二千至三千度，維持數秒至數十秒鐘；這樣生成的碳纖維也稱石墨纖維。

中國首個碳纖企業

蕭忠淵長期從事高性能碳纖維及其複合材料領域內的科研轉化工作，經過多年虛心求教和不斷探索，終於攻克了中國碳纖維專業化、產業化生產的難題，並在大連投資創立了內地第一個碳纖維產業化企業——大連興科碳纖維有限公司。這家企業擁有高強度PAN基礎纖維自主知識產權，生產碳纖維的關鍵設備碳化爐，於二〇〇二年獲得中國國家知識產權局的實用新型專利證書，他們還編制了中國第一部高強度「PAN基礎纖維標準」。

中國碳纖維專家趙祥祥說，目前興科公司擁有的年產量八百噸的生產能力，已是中國最大的碳纖維生產企業，產品各項技術指標已達到國外同類產品先進水準。

大連興科碳纖維的產品已開始被國家大型軍工企業批量使用。此外，他們還開發了多項碳纖維下游產品，並與大連理工大學等國內科研院所、軍工企業、國家重點實驗室進行了密切合作。

中國工程院院士杜善義等人認為，大連興科碳纖維專案的建立可以進一步整合現有資源，做強、做大碳纖維產業，加速現代產業對傳統產業的更新換代。



機器床變輪椅

日本松下電器日前在東京舉行的家庭看護與復健展覽會上展示一款「機器床」(Robotic Bed)，能夠轉變為輪椅，讓年長者與身障者的生活更加便利，協助行動不便者維持獨立的生活。不過，這款產品仍處於概念階段，預計於二〇一五年才推出。這項設計令使用者可以在無需他人協助的情況下把床轉成輪椅，再移動到餐桌旁，參加家庭聚餐。(法新社)

## 新細菌可製作微生物電池



美國馬薩諸塞大學研究人員日前成功分離出一種表面帶有大量微小突起的細菌，由於它們表面的突起具有很強的導電性，用這種細菌製成的微生物燃料電池具有更強的發電能力。

新華網引述美國科學促進會網站的報道說，美國馬薩諸塞大學研究人員分離出的這種細菌可在燃料電池的石墨陽極大量繁殖，並在陽極表面構成一層厚厚的導電生物膜。研究人員解釋說，細菌表面的大量突起是一種蛋白質構成的細小纖維，它們如同「納米級電線」，可將電流傳送通過生物膜，使用這種細菌製造燃料電池將大大提高電池的電力輸出。由於能長時間、高效率提供電力，微生物燃料電池可用於那些放置在偏遠環境中、難以經常更換電池的監視設備，如用於觀察海龜的深海傳感器等。

## 赤道太平洋呈弱厄爾尼諾

美國國家氣象局日前表示，赤道太平洋地區目前正在形成弱厄爾尼諾現象，這一現象可能將持續到明年年初。美國國家氣象局介紹說，赤道太平洋地區的海水溫度最近比正常情況下高出〇點七攝氏度至一攝氏度，電腦模型顯示，這一現象今後數月將繼續加強。氣象局表示，厄爾尼諾現象可以通過增加加刺比海以及熱帶大西洋上空的垂直風切變而抑制大西洋颶風的活動。風切變指風向或風速突然發生變化的空氣運動現象。

厄爾尼諾現象是太平洋赤道海域水溫異常升高引起的一種氣候現象，往往給人類造成巨大損失。

## 團隊協作增個人抗痛能力

英國牛津大學研究人員對該校賽艇隊員進行研究後發現，他們在參加集體訓練之後，抗疼痛能力明顯增強。新華網引述牛津大學日前發表的新聞公報說，十二名賽艇隊員參與了相關測試。他們被要求進行常規器械訓練、兩組六人對抗訓練，以及沒有隊友的單獨訓練。隨後通過測試他們對壓力所致疼痛的忍耐程度發現，這些訓練都會增加隊員的抗疼痛能力，但與單獨訓練相比，集體訓練的效果要明顯得多。

研究人員說，以往研究顯示運動會促使人體分泌具有麻醉作用的腦內啡，以幫助增強抗疼痛能力。此次研究結果說明，集體活動可能會使腦內啡分泌量增加，從而進一步增強個人的抗疼痛能力。

相關報告發表在英國《生物學通訊》(Biology Letters)雜誌上。

## 碳納米管製出微型白熾燈



科技日報引述英國《新科學家》雜誌報道，美國科學家使用一個碳納米管製出了世界上最小的白熾燈，燈絲僅長一點四微米、寬十三納米。

美國加州大學的克瑞斯·里根團隊，將一個鈹和金電極分別黏附於碳納米管的兩端，碳納米管則穿過一個矽晶片上的細小的洞，被置於真空中。當電流通過碳納米管時，碳納米管被加熱並且開始發光，每秒釋放出幾百萬個光子，其中的幾千個光子進入眼睛。里根說：「這樣，我們很容易看到光線，人眼對單個光子很敏感，但這個燈不大適合用來觀看。」

科學家製造出這個世界上最小的白熾燈，主要用它來作為一個「橋樑」——溝通物理學中的熱力學理論和量子力學理論之間的不兼容。熱力學第二定律稱，熵隨着時間而增加，但是，在量子力學中，時間並不是單向的，無論你前後移動，都不會增加熵。那麼，如何從量子力學理論過渡到熱力學理論呢？

里根指出：「這個碳納米管燈絲可以用來解釋這一點。它是夠大，可以應用熱力學的法則。但它又足夠小，人們可以將其看作一個分子或者一個量子力學系統。」

該團隊使用它來驗證「普朗克黑體輻射定律」，該定律於一個世紀前提出，通過假設不同的物體都可以釋放出能量來計算一個物體可以釋放出多少光線。一百多年來，普朗克的假設支撐了量子力學的發展。普朗克黑體輻射定律假設一個黑體（黑體是一種理想化的輻射體，它吸收所有波長的輻射能量，沒有能量的反射和透過）釋放出的熱輻射可能是隨機的。例如，一個熱的白熾燈釋放出許多不同顏色的光子，這些光子組合在一起形成了白光。

但是，因為這個碳納米管燈絲能夠被看作一個量子力學系統，里根認為，它可能並不會遵守這個法則——與更大的燈絲相比，它所釋放的光子可能並非那麼隨意。里根說：「量子力學應用於具有非常小的粒子的系統；熱力學則應用於非常大的粒子。我們還沒有一個理論可以應用於中間區域，這個燈泡給我們提供了機會。」



▲新的碳納米管比標準鎢絲小十萬倍(《新科學家》網頁圖片)

但橫紋不消失，雌性身體較小，腹部稍脹白，屬於兩性異型的魚類。生性機敏，受驚時迅速躲藏於石下。

地理分布

「光唇魚屬」主要分布於亞洲東部，西至印支半島，東至台灣，全球約有二十五個種。中國的十九個種和亞種已於上周提及，在本文從略。「北江光唇魚」只在廣東及



▲北江光唇魚的雄性成魚

▲「北江光唇魚」的生境

時，敏捷謹慎的成魚在大石底，未成魚的魚群漫遊沙質水底覓食，有時游到身邊好奇的光景令人忘返。

生態檔案

「北江光唇魚」與「側條光唇魚」一樣，在香港並非野生種群，屬於水務處平衡水塘生態之魚苗及東江水中引入之魚類。國內廣泛棲息於珠江的北江及西江流域。這魚大者可達十六公分，由於同屬華南河川魚類，容易適應本地河溪，同樣在石壁及大潭水庫相接的所有集水區河溪有歸化及擴大分布的趨勢，在東涌已被曾視作本地魚類，實為同屬珠江水系的再引入物種(re-introduced species)，而非外來入侵種(exotic species)。已在當地成為「中流」及「下游段」的代表性魚類之一。種群將來的情况，需要繼續觀察。

(香港魚類學會 供稿)



## 北江光唇魚



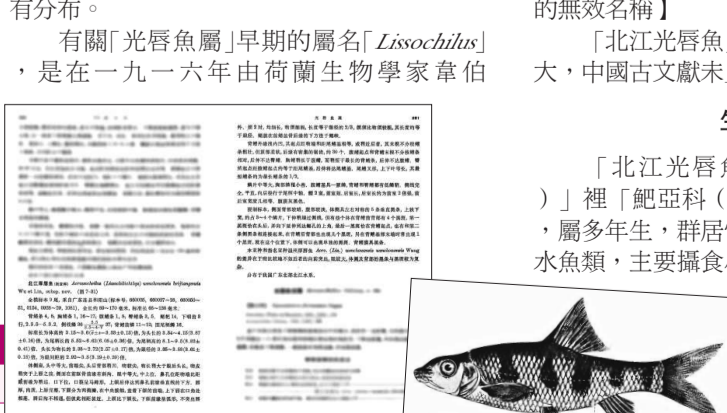
第十五周的「每一魚」要介紹的，是來自淡水魚最大類群「骨鰭超目(Ostariophysi)」中，屬於「耳鰭系(Otophysi)」之「鯉形目(Cypriniformes)」下「鯉超科(Cyprinoidea)」的「鯉亞科(Barbinae)」，為一群小至中型淡水魚類。成員分布北緯三十五度以南的歐亞大陸及非洲北部，東南亞為分布中心。中國總共有十七屬，約一百〇二個種和亞種。

物種故事

「北江光唇魚」是在一九七七年，由中國著名魚類學家伍獻文(Wu Hsien Wen, 1900-1985)在他的專著《中國鯉科魚類志》的下卷中，根據採自中國廣東連縣及陽山(珠江的北江支流)的標本，以隸屬「光唇魚屬(Acrosocheilus)」的亞屬「厚唇魚亞屬(Lisochilichthys)」的「溫洲厚唇魚(Acrosocheilus(Lisochilichthys)wenchowensis(wenchowensis))」的亞種「北江厚唇魚(Acrosocheilus(Lisochilichthys)wenchowensis)」的學名被首次記載。

莊棟華(香港魚類學會主席)

在香港，「北江光唇魚」由本文作者早於上世紀八十年代初在新界大嶼山東涌水系發現。而本人一九九二年於《香港自然歷史學會論文集》(Memoirs of the Hong Kong Natural History Society)的論文「香港溪流的魚類(Hong Kong stream fishes: An annotated check list with remarks on conservation status)」中，根據大嶼山東涌採得的標本，以「北江厚唇魚」描述的，就是香港的首個記錄。隨着考察進展，於上世紀八十年代末至九十年代初，在同島上的石壁水庫，以及香港島的大潭水庫及其集水道中相繼錄得有分布。



▲伍獻文一九七七年著作《中國鯉科魚類志》的原文與原圖

魚類名稱	
漢語	北江光唇魚
學名	英語 --
拉丁語	Acrossocheilus beijiangensis Wu & Lin, 1977
俗名	漢語 北江光唇魚
	英語 --