

# 綜合生態技術治理海洋污染

薛 嘉



中科院海洋所完成的一種溫帶富營養化海域的綜合生態修復方法近日獲得成功。這是一種針對中國北方溫帶富營養化海域的綜合生態修復方法，在中國溫帶富營養化海域，將大型海藻的栽培和濾食性動物的養殖結合在一起，充分利用大型藻類從水體中大量吸收溶解態氮磷營養物質的生態功能，以及濾食性動物從海水中大量過濾懸浮顆粒物及營養物質的生態功能，共同作為生物篩檢程式，增強沿岸水域的自淨能力，修復富營養化環境。同時，由於該發明所採用的大型藻類和濾食性動物均為重要的經濟性品種，因而也帶來了經濟效益，作為一種富營養化的生態修復方法，具有生態效益和經濟效益雙重功效。

## 富營養化從北到南廣泛存在

水體富營養化（eutrophication）是指在人類活動的影響下，生物所需的氮、磷等營養物質大量進入湖泊、河口、海灣等緩流水體，引起藻類及其他浮游生物迅速繁殖，水體溶解氧量下降，水質惡化，魚類及其他生物大量死亡的現象。

隨着工農業的發展，人類城市化的腳步也逐漸加快。但城市的「排泄物」卻讓周圍的水域遭殃——大量富含氮、磷的污水和地表徑流排入海水，造成沿岸水域的富營養化。

「營養過剩」對人體健康不利，對海亦如是。營養鹽污染是海洋污染的一種重要形式，已成為一個全球性關注問題。通常，沿岸水域營養鹽載荷過多的後果，就

是對浮游藻類的刺激作用，這會引起浮游植物水華甚至是「紅色幽靈」赤潮。衆所周知，赤潮會造成水質惡化和魚類的大量死亡。中國時有赤潮發生，其中以1989年黃驊海域赤潮事件最大，損失最重；1998年春天，赤潮橫掃了香港海和廣東珠江口一帶海域。赤潮過處，海水泛紅，腥臭難聞，水中魚類等動物大量死亡。當地的各類養殖場損失慘重。據《經濟日報》當時報道，此次赤潮事件，香港漁民損失近1億港元；大陸珍貴養殖魚類死亡逾300噸，損失超過4000萬元人民幣。

一般認為，適度的水溫、鹽分、營養鹽、促生質（促進藻類生長的物質）等各種因素都是赤潮生物的增殖原因。而水體富營養化亦即含氮磷營養鹽的富集是赤潮發生的一個不可缺少的先決條件。

由於水體中植物營養物質過多蓄積而引起的污染，叫做水體的「富營養化」。這種現象在海灣出現叫做赤潮，如果是發生在淡水中，又叫做「水華」。因此，水體富營養化是赤潮或「水華」的先兆，赤潮是水體富營養化的結果。

## 以環境修復控制海水富營養化

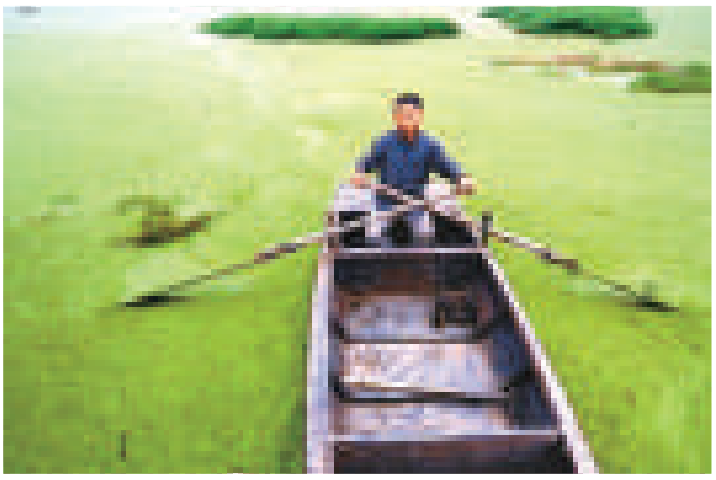
中國是一個海洋大國，沿海岸域的富營養化從北到南廣泛存在，特別是在北方廣大溫帶海域，如渤海灣、萊州灣、大連灣、膠州灣等等，富營養化問題尤為突出。



▲一種適宜修復營養化的大型經濟海藻，年畝產可達五千公斤

▲赤潮會造成水質惡化和魚類大量死亡

減少人類活動對沿岸生態系統的污染，從污染源的控制與治理入手，採取一些基本措施，已得到社會和有關管理部門的重視，也取得了一定的成效。但國內外大量的研究和實踐表明僅僅對污染源的控制與治理是遠遠不夠的，而且由於對沿岸海域的污染經常是面源污染，難以得到根除，而且常常難以在短期



▲水體富營養化，引起藻類及其他浮游生物迅速繁殖

內見效。世界各國越來越重視對污染水域的環境修復，來控制或減輕淺海水域的富營養化。

中科院海洋所完成的技術是將大型藻類和濾食性雙殼貝類有機地結合在一起，使之彼此相互協調，共同作為生物篩檢程式，可增強沿岸水域的自淨能力，修復富營養化環境。

主導這項研究的中國科學院海洋所副研究員周毅介紹說，大型藻類能夠有效吸收富營養化海水中大量存在的溶解態氮磷營養物質，這同時實現了污染物的利用，既修復了富營養化環境，又形成了食用性海產品，完全遵循了中國「迴圈經濟」的發展要求。另外，大型藻類通過光合作用利用水體中的CO<sub>2</sub>，進而調節海水的PH值，同時產生大量的氧氣，對海水中的動物和沿岸生態環境是有益的。

濾食性雙殼貝類具有很強大的濾水能力，牠們攝食天然餌料，能夠過濾大量細小的顆粒物質，包括浮游藻類、浮游物、微生物、貝類幼蟲和中型浮游動物等，以及來源於雙殼貝類以及其他動物如魚的糞粒碎屑，同時去除海水中顆粒態氮磷營養物質，能夠控制水體中浮游藻類等懸浮物的數量，預防赤潮的發生。另外，貝類通過呼吸作用排放出二氧化碳，這對大型藻類的光合作用和生長是有益的。由於這些雙殼貝類是食用性物種，因而在淨化環境的同時也得到了有價值的產品。

業內專家認為，利用該方法可以綜合利用現有的貝類筏式養殖技術和大型藻類筏式栽培技術，不用特殊設備和複雜技術，成本較低，為中國北方廣大溫帶水域富營養化的環境治理提供了一條行之有效的技術路徑。



## 英南部海平面百年來不斷上升

英國一項最新研究說，英國南部地區的海平面百年來不斷上升，大大增加了沿海地區洪澇災害的風險。

英國南安普敦大學日前發布新聞公報說，整個20世紀，英國本土南部海平面的平均高度和最大高度以幾乎相同的速率上升，速率介於每年1.2毫米到2.2毫米之間。研究人員說，這個速率看起來很小，但一個世紀的積累已經造成顯著影響。譬如，海上風暴造成沿海地區的洪澇災害更加頻繁，一個世紀前還是百年一遇的洪澇災害，現在已經頻繁到10年到25年發生一次。

研究人員說，英國南部地區的海平面上升趨勢還在繼續，發生洪澇災害的風險也將繼續增加。研究人員沒有說明海平面上升的原因。圖為英國蛙人遊行抗議全球變暖導致海平面上升。（新華社）

## 十年內北冰洋海水將具腐蝕性



據英國《觀察家報》四日消息：隨着二氧化碳排放量的增多，每天有超過六百萬噸二氧化碳被海洋吸收。

海洋學家加圖索日前在西班牙巴塞羅那歐盟委員會「明天的海洋」會議上指出，被海洋吸收的二氧化碳溶解變為碳酸，導致海洋變酸，北極地帶尤為嚴重。研究顯示，北極一帶海水可能在十年內達到具腐蝕性的程度，屆時海水將會溶解貝類外殼，嚴重損害生態系統和食物鏈。雖然具體破壞程度目前尚未能預測，但一場生態大災難將無可避免。

海洋生物學家克里斯·鮑勒強調，海水中富含浮游生物，浮游生物吸收的二氧化碳和熱帶雨林吸收的一樣多，它們的健康對於全球人都極之重要。

## 美燃料電池無人機創新紀錄

新華社電，美國海軍研究實驗所13日發布消息稱，該機構研製的氫動力燃料電池無人機「離子虎」在本月9日開始的試飛中，持續飛行時間達到23個小時17分鐘，創下燃料電池無人機的飛行時間新紀錄。美國海軍研究實驗所表示，「離子虎」重約16.8千克，有效載荷在1.8千克至2.3千克之間，配備的氫燃料電池系統功率約為550瓦，利用將氫、氧轉化為水的化學反應過程產生電流，副產物為熱量和

水，具有噪音低、效率高、無污染的特點，能效可達內燃機的4倍。

美國海軍研究局項目官員米謝勒·安德森表示，「離子虎」的成功研製表明，高效、清潔的能源技術可以用於提高戰機性能。無人機具有體積小、重量輕、機動性好、成本低、便於隱蔽、可多次回收重複使用等優點。用無人機替代有人機執行高風險作戰任務，是當今軍事航空領域一個重要發展方向。在近幾年世界範圍的機場局部戰爭中，無人機被大量使用，已成為世界各軍事大國武器裝備的發展重點。

## 警惕氦引發肺癌的風險

世界衛生組織日前發布報告強調，天然產生的放射性氣體氦是引發肺癌的重要致病因素，這種廣泛存在於房基土壤、建築裝飾材料中的氣體需引起人們警惕。

世衛組織在報告中介紹說，氦無色無味，產生於岩石和土壤中鉍的放射性衰變，在水中也可找到。釋放到空氣中的氦在分解過程中產生放射性的阿爾法粒子，這些粒子會附着於空氣中的浮塵上，進入人體後，會堆積於呼吸道壁層的細胞中，破壞細胞DNA，甚至引發肺癌。世衛組織公布的最新研究成果表明，根據全球各地區平均的氦含量水準估算，由氦引發的肺癌病例佔各地區所有肺癌病例的3%至14%，室內氦已成為僅次於吸煙的肺癌第二大誘因。

研究還顯示，氦接觸量與肺癌風險成正比，平均每立方米空間內氦含量升高100貝克，肺癌風險增加16%。世衛組織同時指出，氦危害雖大，但只要注意在家中多通風，降低室內氦濃度，就能有效減小其危害。

## 俄力促納米產業成為主導產業之一



俄羅斯總統梅德韋傑夫6日在莫斯科召開的第二屆國際納米技術論壇上表示，俄羅斯將採取多種措施，大力發展納米技術，促使納米產業成為俄經濟的主導產業之一。

他同時警告說，俄羅斯直至今日還未從金融危機中吸取教訓，仍然維持原料出口型的經濟增長模式，而這種模式對俄羅斯的發展是致命的。要擺脫危機、改變經濟增長模式，必須依賴知識和科技創新及相關國際合作項目的實施。他希望納米技術和納米產業能成為俄羅斯經濟的主導產業之一。

梅德韋傑夫說，俄羅斯資金雄厚，金融危機不會影響政府對納米產業的投資預算，在2015年前，俄政府計劃投入3180億盧布（1美元約合30盧布）用於扶持納米產業，「這在世界納米技術領域是最大的國家投資項目」，屆時俄納米產業的年產值將達到9000億盧布，其中四分之一將來自出口。

梅德韋傑夫說，俄羅斯將實施一系列政策扶持納米產業，包括成立高科技創新產品國家採購項目，為高科技產品出口開闢「綠色通道」，完善知識產權保護立法，同時改革高科技人才培養機制。

俄羅斯之前已批准了2015年前納米產業發展計劃並成立了俄羅斯納米技術集團。該計劃分兩個階段實施：第一階段為2008年至2011年，將完善現有的納米技術生產流程，建立高效的研發和產業化機制；第二階段為2012年至2015年，將為擴大納米產品生產規模、進軍國際市場創造條件。

發展納米產業的一大關鍵是人才培養。按照俄政府的設想，在2015年前，俄納米產業從業人員將達至15萬人，其中包括10萬名高技術人才。

目前，國際納米技術及相關產業高速發展，國際納米市場目前總產值約為2500億美元，到2015年預期將達2萬億至3萬億美元。俄羅斯納米技術集團總裁丘拜斯認為，俄納米產業能在2015年前實現年產值9000億盧布的目標；在2015年後，俄納米產業將實現自負盈虧，不再需要政府的財政撥款。

丘拜斯說，在過去一年半時間裡，俄境內新建36家納米企業，已落實項目的總投資額達930億盧布。在2015年前，俄高科技領域的總投資額將達到7000億盧布，高科技產品的出口將增加一倍。

（新華社）



## 飛利浦 EmoBracelet

當股票經紀被情緒左右的時候，他的投資決策往往

是情緒化的。針對這種情況，飛利浦公司聯手荷蘭銀行研發了名為「理性者」的電子產品EmoBracelet樣機。當使用者戴上這個電子手鐲的時候，它可以感應到使用者的情緒狀態，並將之反映在與之配套的EmoBowl上，當碗呈現黃色的時候代表使用者處於情緒平和的狀態，而紅色則代表他現時可能不適合做出任何投資決策。

（路透社）

synonym）有 *Cyprinus gibelioides*、*Carassius pekinensis*、*Carassius coeruleus*、*Carassius discolor*、*Carassius vulgaris*、*Carassius auratus var.*等。

「鯽」為小至中小型魚類，對各淡水適應與繁殖力強，數量多，加上肉質鮮美，普及程度僅次於「鯉」（*Cyprinus carpio*），在各地成為重要經濟魚類之一。中國古文獻有清晰有關「鯽」的記載。有關字音，宋朝陳彭年等的《廣韻》（1008）、丁度等的《集韻》（1037）、元朝黃公等的《古今韻會舉要》（1308）、明朝詔鳳等的《洪武正韻》（1375）中有記載：「資吉切，音積，與魚脊同……」。

## 生活習性（Habits）

「鯽」是「鯉科（Cyprinidae）」裡「鯉亞科（Cyprininae）」中的小型魚類，屬多年生，群居性、晝行、雜食性的原生淡水魚類，主要攝食藻類、水生植物及小型無脊椎動物。約兩年多達成熟，身體略短呈卵紡錘型，背部銀灰，有時略帶灰綠，無條紋，無鬚，雌雄在繁殖季節的第二性徵（副性徵）不顯著，成熟者雌性腹部脹白，屬於兩性異型較不明顯的魚類。鮮為人知的性質，就是能進行獨特的孤雌生殖（parthenogenetic reproduction），在日本某些區域早已證實，雄性從未有紀錄或數量極端稀少，更驚人的事實是牠們所發展的孤雌生殖方式，原來是利用「泥鰍（*Misgurnus anguillicaudatus*）」等的精子刺激卵子引發細胞分裂，而這種特殊的受精形式，卻巧妙地只利用他魚的精子，而不會納入其遺傳因子。

## 地理分布（Geographic distribution）

「鯽」屬（*Carassius*）」主要分布於歐亞大陸，西至歐洲，南至印支半島，東至日本，北至蒙古及俄羅斯南部，全球約有8個種與亞種，包括「鯽（*Carassius auratus auratus*）」、

「銀鈺鯽（*Carassius auratus argenteophthalmus*）」、「伯格氏鯽（*Carassius auratus buergeri*）」、「長背鯽（*Carassius auratus grandoculis*）」、「朗斯多夫氏鯽（*Carassius auratus langsdorffii*）」、「黑鯽（*Carassius carassius*）」、「居維葉氏鯽（*Carassius cuvieri*）」、「銀鯽（*Carassius*



*gibelio*）。中國除了「鯽」，還有新疆額爾齊斯河的「黑鯽」和黑龍江及額爾齊斯河分布的本種的亞種「銀鯽」三種。在香港，「鯽」分布於各深圳河流域、魚塘及水庫，水生植物叢生的河岸。

## 文化資料（Cultural information）

「鯽」不及其他家魚（如：青、草、鰱、鱔）大，但體形仍然肥厚，產量多，在經濟魚類中佔有重要地位，內地見於各河溪及湖泊，是河鮮的代表之一，自古是著名的「食用」及「藥用」魚類之一，如唐代詩人杜甫的詩中有：「鮮鯽銀絲膾……」，明朝李時珍的《本草綱目》（1596）：「形似鯉，色黑，體促，腹大，脊隆……」。香港曾是魚塘的主要養殖種類，在棄置的魚塘（如：南生圍）還有相當的數量，現在食用的多由內地輸入。性格溫順，



▲鯽  
▲「鯽」的生態環境

可與任何河湖魚類共養，對水質要求低，能適應各類淡水環境，唯隨成長須較大游動空間。在野外，由於所棲息水域的水多富養而混濁，不易觀察。

## 生態檔案（Ecological file）

「鯽」在香港的野生種群，相信多與引入個體雜交，天然群落已不存在。水庫及魚塘，是為平衡水塘生態及食用而引入，來自華南內陸各地。國內廣泛棲息於各水系，平均達三至四十公分。深圳河低地現存個體屬於本地原生（native）及再引入（re-introduced）的混合，除非嚴重污染，否則不易滅絕，雜食性，產量大，在水庫生態系統具重要功能，為肉食性生物的食物來源。

【\*有關本文之專用詞語，請到「香港魚類學會」的網頁：[www.hkis.hk](http://www.hkis.hk) 查看。】



第十八周的「每周一魚」，仍然是淡水魚之中的最大的類群「骨鰾超目（Ostariophysi）」中，屬於「耳鰾系（Otophysi）」之「鯉形目（Cypriniformes）」下「鯉超科（Cyprinioidea）」的「鯉亞科（Cyprininae）」，為一群小型至中大型淡水魚類。成員廣布於東亞，包含「鮠鯉屬（*Puntius*）」、「原鯉屬（*Procypris*）」、「鯉屬（*Cyprinus*）」、「鬚鯉屬（*Carassioideus*）」、「鯽屬（*Carassius*）」5屬，總共有24個種和亞種，所有屬在中國都有分布。今周所介紹的物種，是「鯽（*Carassius auratus*）」。

## 物種故事（Story of the species）

「鯽」是1758年，由歐洲瑞典植物學家林奈Carolus Linnaeus（1707—1778），在「自然系統（Systema Naturae）」第10版中，根據採自歐洲的標本，以「金鯉（*Cyprinus auratus*）」的學名首次被記載。（見圖：林奈1758年的原文）

魚類名稱		
學名	漢語	鯽
	英語	Goldfish
	拉丁語	<i>Carassius auratus auratus</i> (Linnaeus, 1758)
俗名	漢語	鯽
	英語	Goldfish



► 林奈一七五八年的原文