



# 推動煤炭地下氣化具環保優勢

余力 彭安



發展煤炭地下氣化技術，是我國煤炭工業實現經濟轉型、調整產業結構、節能減排、建設低碳經濟的產業體系、應對氣候變化、改變我國傳統的產煤、用煤方式的最好選擇。

## 推動煤炭地下氣化刻不容緩

我國是一個多煤、少油的國家，煤在一次能源中佔70%以上，據前煤田地質總局預測：我國煤炭探明的儲量為10176.45億噸，預測煤炭資源45521.04億噸。在幾百年內可保證能源的自主供給與安全。但是傳統的煤炭生產和利用方式，造成資源浪費，更是造成環境污染的罪魁禍首。

傳統的採煤受井工採煤技術水平的限制，一般回採率僅在50%左右，大量的煤資源留在廢棄煤井，據估計，廢棄煤已達500億噸，而且隨着煤炭的開採還在不斷的增加。另外，難以開採或開採經濟性、安全性差的薄煤層、深部煤層和三下（路下、水下、城下）壓煤，佔相當大的比例。例如：峰峰煤業集團在2006年廢棄的煤炭資源報告（三下壓煤的資源）為：全礦區13個井田「三下」工業儲量為35880.4萬噸，其中建築物下壓煤30686.2萬噸，鐵路下壓煤5112.4萬噸，水體下壓煤81.8萬噸。「三下」壓煤佔礦區總工業儲量的53.4%。由此類推，全國不能開採的煤炭資源的數量是相當可觀的。

而我國現有的採煤技術無法開採上述煤層，這不但降低了煤炭資源的使用率，並且造成了極大的污染：燃燒產生85%的二氧化碳，75%的二氧化硫，70%的顆粒物等，煤炭生產中的污水佔全國廢污水的25%，固體廢物佔工業廢棄物的40%。截至2006年，我國煤矸石佔地26萬畝，每年新佔地3000多畝。

## 煤地下氣化的概念及發展

可以說煤炭的開採及燃燒是我國最大的污染源。在污染的同時也帶來了巨大的經濟損失。2007年我國煤炭造成的環境、社會和經濟等外部損失超過17,000億元，相當於當年GDP的7.1%，平均一噸煤的環境損失就高達150元。

因此，改變我國現有的產煤方式，推進煤炭工業的經濟革命迫在眉睫。煤炭地下氣化技術不但能夠將傳統方式無法開採或遺棄的煤炭資源進行開發利用，而且極具價格和環保優勢，成為目前來看唯一可行的，也是最好的措施。

「煤地下氣化」簡單的講就是將傳統的物理採煤方式變為化學採煤。該技術通過一根鑽到地下幾百米深煤層的管道將空氣或者純氧氣注入到地下，從而使地下煤炭進行有控制的燃燒，燃燒產生的包括氫氣、一氧化碳、二氧化碳和甲烷在內的合成氣，則通過鑽入氣化區域的第二根管道導出，用來生產化工產品、液體燃料以及合成天然氣。而燃燒過後的煤灰、煤矸石則留在原處。

這種被譽為第二代採煤方法的工藝，早在1979年聯合國世界煤炭遠景會議上就受到了重視，被認為是從根本上解決傳統開採方法存在的一系列技術和環境的問題的重要途徑。煤地下氣化的優點在於建井、採煤、氣化都在地下進行，省去了相關設備，不但能夠開採傳統方式無法回收的煤，並且更安全、投資相對更少，效益相對更高，帶來的污染也更少。

基於這些優點，該工藝一直以來都備受各國重視，已有百多年的研究試驗史。前蘇聯可說是煤炭地下氣化工藝應用成功的唯一國家，至上世紀60年代已建立12座氣化站，用於發電或工業燃料氣。但是由於經濟等原因陸續停止，僅留下烏茲別克斯坦的安格林氣化站，至今已連續生產了60多年。美國也投入大量資金進行試驗，他們宣稱技術已經成熟，一旦發生能源危機便可投入使用。最近也有報道稱今年美國將在阿拉斯加啓動煤炭地下氣化的工業生產。澳大利亞多年來也一直致力於該工藝的研發，其他諸如英國、德國、比利時、西班牙等國都進行過有關試驗。而在我國，煤炭地下氣化技術也已經取得了一些成就，具備了進一步向商業化發展的條件。

## 有井式工藝及無井式工藝

煤炭地下氣化工藝分為有井式及無井式兩種。中國礦業大學的研發小組吸取了蘇聯的煤地下氣化經驗，針對廢棄煤井展開有井式工藝試驗。自1984年起，先後在徐州、唐山、新汶、昔陽等地開展工業試驗。開發出了具有中國特色的有井式「長通道、大斷面、兩階段氣化」新工藝。該工藝可氣化已無法開採的、被廢棄的煤，建立了有井式的氣化工藝，這在世界上是首創的。

該研發小組於1996年在唐山劉莊進行現場試驗，對爐型進行了突破，沿煤層傾斜方向修建了氣流通道，使該爐的燃燒量超過了數十萬噸。2000年山東新汶礦業集團與中國礦業大學合作，在孫村煤礦進行工業化試驗，並相繼建立了四處地下氣化站，至今氣化爐仍在使用，所產出

的煤氣供居民日用及發電。經過專家小組的多年努力，雖然由於其他方面的原因導致幾地的氣化爐沒有繼續下去，但是該工藝投資較小且見效快，實踐經驗和相關人才也已具備，因此在國內推廣的技術條件已經成熟。中國礦業大學的研發小組已於2007年，在重慶中條山開採煤層地下氣化，點火成功並順利產出煤氣。

而無井式煤炭地下氣化的試驗也在進行着。中國礦業大學的研發小組在1986年就完成了室內模擬實驗和現場點火試驗，但因為沒有資金與資源導致試驗被迫停止。直到2007年1月，新奧集團組建新奧氣化採煤技術有限公司，與中國礦業大學在內蒙古蘭察布共同開展「無井式煤炭地下氣化試驗項目」研究。同年10月24日，我國首套日產15萬方煤氣的無井式煤炭地下氣化試驗系統和生產系統一次點火成功。到目前為止，項目實現了低熱值煤氣示範性發電，至今500kW發電機一直穩定運行，每月發電量約11萬度。該項目取得了多項技術成果，開發了燃燒區「氣探測技術」，明確了燃燒區的主要擴展方向及影響範圍；建立了無井式氣化過程參數測量與控制系統，實現了氣化工藝參數的準確測量、遠程傳輸、數據分析模型在線等功能；在煤炭地下氣化一些核心技術方面取得了突破性進展，為今後推廣該技術打下了基礎。

## 對煤地下氣化發展的建議

考慮煤炭地下氣化的特殊情況，中國礦業大學研發小組提出了一舉三得的措施：即用邊氣化邊充填的方法來控制地下水污染。首先，在燃空區使用充填材料煤渣，能夠隔開地下水，防止地下水污染，還可防止煤層頂板垮落和防止鑽井時的漿液流失。其次，能夠避免氣化時煤氣漏失到空洞的燃空區而造成事故。再次，充填能夠省去新爐與老爐之間的煤柱。據初步估算，安全煤柱的煤量通常比老井的燃燒煤量還要多。可見充填不但更環保更安全，也更經濟。

另外，研發小組認為，如果在氣化後期採用反向供風氣化，大約可以降低煤氣中約10%的二氧化碳含量。

專家指出，今後的煤炭工業應該是勘探、開採、加工轉化、清潔利用，為加工提供材料、生產清潔能源的煤炭工業。而一系列的研究表明，該技術能夠生產出化工產品的原料氣，完善煤炭工業的產業鏈體系的目標指日可待。



## 德「電轉氣」法儲存能源



衆所周知，我們可以利用天然氣等氣態化石燃料發電，但德國研究人員卻逆向思維，發明了一種「電轉氣」的方法，目的是解決風能、太陽能等可再生能源發電在短時間內過剩而產生的儲電難問題。

德國弗勞恩霍夫學會26日發表公報說，目前全球風能和太陽能發電量日益增多，但是如何有效儲存和綜合利用這些綠色電能卻是人們仍在努力解決的技術問題。

弗勞恩霍夫風能及能源系統技術研究所、德國巴符州太陽能和氫研究中心合作研究出一個儲電新思路：首先利用短時「過剩」的風能或太陽能將水電解為氫氣和氧氣，再用生成的氫氣與二氧化碳反應產生甲烷。這個過程實際上就是利用「過剩」的電能人工合成天然氣。這些天然氣則可以很方便地導入現有的天然氣基礎設施中，得到綜合利用。

目前科研人員在斯圖加特建立的一個演示設備已開始有效運轉，電轉氣的電能轉換率超過60%。德國研究機構正在與奧地利一家太陽能企業合作推進這一技術產業化。

(新華社)

## 同時有4種不良習慣使人早亡

挪威一項研究發現，同時具有吸煙、酗酒、缺乏運動和飲食不健康4種不良生活習慣的人容易過早死亡。挪威奧斯陸大學研究人員在新一期美國《內科學文獻》上報告說，此前研究表明，吸煙、酗酒、缺乏運動和飲食不健康4種不良生活習慣將會提高患心血管疾病、癌症等風險。然而，他們的研究希望了解同時具有這4種不良生活習慣將對健康造成何種影響。

研究人員對4種不良生活方式的界定為：吸煙成癮；男性每天攝入酒精超過168克、女性超過112克；每周少於兩小時運動；每天吃水果和蔬菜不到3次。

從1984年開始，研究人員對近5000名成年人進行了為期20年的跟蹤調查。調查發現，與沒有不良生活習慣的人相比，同時具有4種不良生活習慣的人平均要早12年死亡，並且他們死於心血管疾病或癌症的風險要高出兩倍，死於其他疾病的風險要高出3倍。

(新華社)

## 德發現火星表面有液態水新證據

德國明斯特大學行星學院的科學家28日報告說，他們分析了美國航天局的「火星測軌道飛行器」拍攝的圖像，發現了火星表面至少在特定季節中有液態水存在的新證據。

明斯特大學28日發表公報說，火星探測器的圖像顯示出在地球時間2006年11月到2009年5月間，火星表面一條約2米寬的侵蝕溝長度增加了約170米。科學家認為，這一變化是由火星融冰期的水沙混合液體造成的。

火星上一年有687天，年平均溫度為零下60攝氏度，但在火星年的冬季末期溫度會上升到冰點以上。

研究人員表示，這一觀察結果再次證明，火星表面有液態水。

這一成果發表在最新一期的美國《地球物理通訊》上。(新華社)

# 電腦益智遊戲難益智



最新研究表明，想通過玩電腦遊戲來鍛煉大腦根本效果甚微。在一項為期6周的研究中，專家發現，以提問為目的網絡遊戲並沒有使玩家變得更聰明。

研究人員從英國廣播公司科學節目「理論大爆炸」的觀眾中招募人員參與這項研究。這8600多名年齡介於18歲至60歲之間的參與者被要求玩一些由研究人員設計的網絡益智遊戲，每天至少玩10分鐘，每周3次。這些網絡遊戲的設計目的是提高玩家的記憶力、推理能力和其他技能。

研究人員說，在6個星期後的智商測試中，玩益智遊戲的人並沒有比那些單純上網的人表現得更出色。在測試的某些環節，單純上網的人獲得的分數還要比玩遊戲的人高。研究結果將發表在最新一期的《自然》雜誌網站上。

英國醫學研究委員會認知和腦科學小組副組長、該研究報告第一作者阿德里安·歐文說：「如果你期待（這些遊戲）提高你的智商，那麼我們的數據顯示，這不大可能。」那些在網絡上找得到的、或者任天堂等公司在市場上出售的電腦遊戲被認為能提高記憶力、推理能力和其他認知能力，全世界有數以百萬計的人在玩這些遊戲，儘管很少有研究去調查這些遊戲是否有這些功效。

伊利諾伊大學心理學與神經科學教授阿特·克雷默說：「能夠證明這些遊戲中用到的技能可以轉移到現實世界中的證據少之又少。」克雷默說，與玩益智遊戲相比，人們進行一定程度的身體鍛煉效果更好。他說，身體活動能夠刺激神經元建立新的聯繫，製造新的腦細胞。他說：「身體健康可以改變大腦結構的基本成分。」倫敦大學國王學院心理學與神經科學名譽教授菲利普·阿迪說人們如果真想改善他們的腦力，就應該考慮學習一門新的語言或是一項新的體育運動。阿迪說：「為了激發這種智力，你需要真正的挑戰。」他認為，電腦遊戲可不是變聰明的捷徑。(美聯社)



**iPad 讓人失眠** 已經習慣了在睡覺前把玩iPhone和iPad？加州大學洛杉磯分校睡眠障礙的研究發現，所有通過背光燈管發光的器件，包括手機、電腦、iPad等，都會阻礙大腦的睡眠覺，隨時會導致失眠。在入夜後，人一旦疲勞，身體分泌的褪黑素就會給大腦發送一信號，告訴大腦準備睡覺了。iPad的屏幕和絕大多數電腦所使用的液晶屏幕會通過背光燈管發光，這種異常的光源會抑制人體褪黑素的分泌，從而造成失眠。(愛活網)

# 舌齒稍白魚

莊棣華（香港魚類學會會長）



第四十五周的「每周魚」，是佔眾多現生魚類絕大部分成員的「真口類」(Teleostomi)之「輻鰭綱」(Actinopterygii)中，屬於「新鰭亞綱」(Neopterygii)「真骨部」(Teleostei)的「稍白魚目」(Albuliformes；北梭魚目)下「稍白魚亞目」(Albuloidae；北梭魚亞目)的「稍白魚科」(Albulidae；北梭魚科)」，為一群原始的中型海水、鹹淡水及淡水魚類。成員廣布熱帶至亞熱帶海域及沿岸，現僅存1屬約7種。今周所介紹的物種，是「舌齒稍白魚」(Albula glossodonta；圓領北梭魚)。

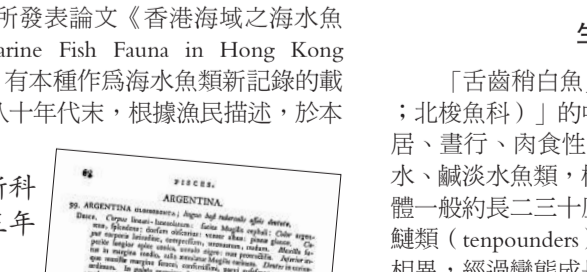
## 物種故事

「舌齒稍白魚」(Albula glossodonta；圓領北梭魚)，是1775年瑞典博物學家福斯科爾(Peter Forsskal, 1732-1763)，在《Descriptiones animalium, avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium》裡，根據採自中東地區的吉特(Djidda)及盧海耶(Lohaya; Al Luhayyah)的標本，以「舌齒似銀魚」(Argentina glossodonta)之學名發表的，為首次描述。「舌齒稍白魚」學名的由源，屬名「Albula」源於拉丁語「albulus」意思是「稍白的」，而種名「glossodonta」是希臘語

福斯科爾一七七五年的原文

「glōssā」的拉丁語「gloss」，與希臘語「odontos」的拉丁語「odont」併合而成，各是「舌」及「齒」的意思。漢語學名「北梭魚」，為早期至今沿用名稱，而「狐鱚」是中國境內首次記載本種時所鑒定「北梭魚」(Albula vulpes)之種名拉丁語「vulpes = vulpis」的漢譯「狐狸」，以及屬名「Albula」在台灣沿用的日語中漢字古稱「鱚」的拼合。【註：「鱚 = 鱚 (iwashi)」即「鯡魚 (herrings)」中幾種貌似「沙丁魚 (sardines)」的混稱】

中國「舌齒稍白魚」的最早文獻，見於1962年研究「鰩形目」(Clupeiformes)中國著名魚類學家王文濱(Wang Wen-bin)在《南海魚類誌》所記「北梭魚」為本種同物異名。在香港，1999年香港科技大學生物學系(Department of Biology)的倪怡訓(Ni I-Hsun, 1946-)及郭啓賢(Kwok Kai-Yin)在《動物學研究》(Zoological Studies)第38期第二卷所發表論文《香港海域之海水魚類相》(Marine Fish Fauna in Hong Kong Waters)中，有本種作為海水魚類新記錄的載述。著者在八十年代末，根據漁民描述，於本



地各沿岸海域較淡內灣已有多次記錄，本文是本種在香港河口鹹淡水域的首次公開記錄。

「稍白魚屬」(Albula；北梭魚屬)」，最早是在1763年，歐洲荷蘭博物學家格羅諾維厄斯(Laurens Theodorus Gronovius; Laurens Theodore Gronow, 1730-1777)，在他私立博物館所藏標本目錄「動物系統」(Zoophylacii)中建立，模式種欠奉，於1986年被定無效。現作有效的是意大利醫生及博物學家斯科波利(Giovanni Antonio Scopoli, 1723-1788)，在1777年「自然史入門」(Introductio ad historiam naturalem)中的描述，模式種(type species)為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，採自美國巴哈馬(Bahamas)的「狐狗魚」(Esox vulpes = A. vulpes；狐北梭魚)」。本種的先定同物異名(senior synonym)為Albula glossodonta、Argentina glossodonta，次定同物異名(junior synonym)有Albula argentea、Argentina bonuk。

「舌齒稍白魚」產量不多，體型較大，雖可食用，經濟價值卻不大。中國古文獻中的記載仍有待整理。

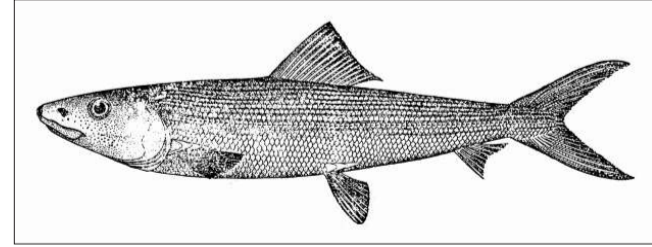
## 生活習性

「舌齒稍白魚」是「稍白魚科」(Albulidae；北梭魚科)的中大型魚類，屬多年生，群居、晝行、肉食性的洄游(diadromous)、海水、鹹淡水魚類，棲於沿岸海灣與河口，成魚體一般約長二三十厘米，最大約一米。與「海鯧類」(tenpounders)同樣，幼魚與成魚形態相異，經過變態成長，頭小身體側扁呈葉狀，稱「小頭魚」(leptocephalus)。成體為自由游泳生物(nekton)，在沙或泥質的軟海床，攝食各類小型無脊椎動物及小魚。成魚身體呈梭形，下位(mouth inferior)，吻向前突出，上唇前於下唇，口裂呈「人」字型，尾鰭深叉(a deeply-forked)。體表白或灰白，體側中央以上至背部有十數條灰縱紋，吻端具半圓黑斑，另左右鼻孔前近處各具一黑斑，各圍略帶淡黃色，腹部淡白，腹、尾鰭末部有小黑點，

除了頭部，全身被銀色小圓鱗。無鬚，具發達幾乎覆蓋全眼的脂眼瞼(adipose lid)，有側線，直走體側中線至尾柄中央。鰓兼具肺功能，在缺氧的水域可吞入空氣進行呼吸。兩性異型不明顯，繁殖期於冬春間。

## 地理分布

「稍白魚屬」(Albula；北梭魚屬)」分布跨南北兩半球，熱



▲舌齒稍白魚的生境  
▲舌齒稍白魚

帶、亞熱帶至溫帶的沿海及河口。全球約有七個種，除了本種，包括「銀稍白魚」(A. argentea；銀北梭魚)、「福斯科爾氏稍白魚」(A. fosteri；福氏北梭魚)、「銀稍白魚」(A. nemoptera；銀北梭魚)、「寡鱗稍白魚」(A. oligolepis；寡鱗北梭魚)、「條紋稍白魚」(A. virgata；夏威夷北梭魚)、「以及「狐稍白魚」(A. vulpes；北梭魚)」。中國僅有本種一種，而「狐稍白魚」在本港及南中國海的分佈仍存疑。在香港，「舌齒稍白魚」主要分佈於西部近珠江河口後海灣至沿岸河口，在東部較淡內灣亦有發現。

## 文化資料

「舌齒稍白魚」世界分佈廣天然產量卻不多，在內地見於華南沿海，但也因量較稀少，在經濟魚類中未佔有地位，僅有時成為釣魚對象。性格溫順，集群，游泳範圍廣，需要大型水族箱或魚池，以鹹淡水或海水飼養。在野外，在近珠江的水域經常混濁，但東部水域沿岸較清澈，可潛水觀察魚群，游泳靈活迅速，成群於沙泥底質的地方覓食。

## 生態檔案

「舌齒稍白魚」屬香港及華南沿岸水域的野生物種，為河溪河口的偶見性物種之一，成魚最大者可達一米。香港的魚類相組成中，屬沿岸的底層魚類(benthic fish)，主食活的小型底棲動物(zooplankton)或其遺骸等。屬鹽性(euryhaline)，能適應海水至鹹淡水，對污染亦敏感，牠們存在與出現反映該河口污染程度極低，可以是良好的指標物種(indicator species)。若希望多些機會看到「舌齒稍白魚」在本港棲息，則需努力保育河口與沿岸之生態環境。

【\*有關本文之專用詞語，請到「香港的魚類學會」的網頁：www.hkis.hk查考。】  
【版權所有，不得轉載或翻印】

