

淺談兩岸河流污染整治技術

文/潘丙才（南京大學環境學院教授）

編按：基於基金會與南京大學長期以來交流熱絡，在整治河川、維護環境生態專業領域存在切磋琢磨空間，乃於7月中旬邀請南大環境學院等一行人來台訪問，除由基金會同仁陪同前往石門水庫勘查水庫及水域管理，並前往新北市大漢溪側溼地、江翠礫間實地考查外，更在基金會籌劃下與本地河川、環境工程專家及基金會河川顧問同仁舉行研討會，探討治水與環境生態保護最新知識與實際作法。面對兩岸因為氣候變遷、工業發展及居家生活所造成的河川染染、污廢水處理等嚴重問題，基金會將與南京大學相關系所繼續合作，交換整治河川、染水處理等相關知識與經驗。



◆兩岸水污染座談，針對河川污染學者交換意見。

河流是人類寶貴的自然資源，最早的人類文明主要是沿著河流和河谷發展起來的。人類對河流進行了各種方式的改造和開發利用，使河流發揮了巨大的社會功能和經濟效應，同時也使河流生態系統受到了不同程度的破壞，其中城市河流的污染狀況尤為嚴重。隨著經濟增長和城市化步伐加快，大陸和臺灣地區都面臨著城市河流水質惡化、生態退化等問題，河流污染治理和生態恢復迫在眉

睫。

河流污染治理與生態修復技術種類繁多。從技術原理上看，可簡單分為物理、化學、生物、生態方法四大類。物理方法主要包括曝氣增氧、底泥疏浚、引水沖染等；化學方法包括化學除藻、絮凝沉澱、重金屬化學固定等；生物方法主要包括微生物強化、植物淨化、生物過濾等；生態修復則主要包括土地處理系統與自然型河流構建技術。

我國大陸地區在河流污染整治方面，多採用物理、化學方法作為應急措施，採用生物方法進一步改善河流的污染狀況，同時也在積極學習和借鑒國外河流生態修復的技術和經驗。傳統的物理、化學治理方法耗資大，污染易復發，是典型的資金推動型治理措施，大量的投資耗費在工程建設上，如南京的秦淮河、玄武湖、莫愁湖等曾採用底泥疏浚技術進行污染治理，工程量大，疏浚河道工程的環境後效存在不確定性；無錫的太湖曾為應對藍藻爆發，採用引江調水機制，用長江水更換受污染的太湖水。這一方案在一定程度上解決了周邊地區一時的飲用水問題，但並不能從根本上解決太湖污染的問題，尤其在近年來長江也呈現污染不斷加劇的態勢下更是如此。

切磋琢磨 技術交流

河流生物修復是利用培育的水生植物或培養、接種的微生物的生命活動，對河流水體中的污染物進行轉移、轉化及降解作用，從而使水體得到淨化。這一方法具有持續性好、保持力強、工程造價低、耗能少等優點。如國內外常用的集中式生物系

統（CBS）已在重慶桃花溪治理中得到成功應用，採用生物複合對北京奧運主要場所水環境進行的修復也取得了較好的效果。目前人工濕地和生態浮島在我國河流污染整治方面應用較為廣泛，在淨化機理、系統控制、設計及運行參數等方面均取得可喜的進展。如大陸地區的深圳石岩河、撫順新海河、鐵嶺蓮花湖等地河水污染問題均通過人工濕地系統得到了成功解決。臺灣地區也具有各種類型的人工濕地，如恢復與保育型的洲仔濕地公園、大鵬灣風景管理區海岸咸水型紅樹林人工濕地、馬泰鞍河川型濕地等。

借鑒台灣整治河川經驗

生態修復是利用生態平衡、物質迴圈的原理和技術方法，對受污染或受破壞、脅迫的水體生物（包括生物群體）生存和發展狀態進行改善、改良或恢復、重現，從而創造出人與自然相融合的河流區域生態環境。20世紀80年代以後，河流生態修復成為國際上的研究熱點。德國、美國、日本等發達國家對於河流生態修復的相關研究與實踐開展得較多，修復技術相對比較成熟。我國的河流生態修復大多停留在初步嘗試和探索階段，大陸地區對城市河道堤岸的生態修復主要集中在已進行過傳統防護的堤岸上，包括水力噴播植草、土工材料綠化網、植被型生態混凝土、水泥生態種植基、土壤固化劑等形式多樣的生態護坡技術。

鑒於河流對於經濟發展和人民生活的的重要性，大陸和臺灣地區均非常重視河流污染整治問題。在治理方法上，考慮到兩岸在氣候、地域特點、河流形貌特徵、污染物種類和狀況的不同，再加上治理目標、法規的不同以及經濟承受能力的差異，大陸和臺灣地區的河流污染整治技術、具體措施各有特點。大陸地區地域廣闊、河流眾多，在污染河流治理方面的具有很多成功的大型工程實例，對於臺灣地區的河流整治措施具有一定的借鑒作用；多年來臺灣地區的“河川清流”卓有成效，不僅改善了河流的污染情況，解決了人們飲水以及工業用水問題，並且在河流生態修復和美化方面成績顯著，形成賞心悅目的遊覽勝地，非常值得大陸地區學習借鑒。

發達國家在早期的河流污染治理中有很多的經驗、教訓，近十餘年來，日、美、德、瑞士等國紛紛對原來的河道治理進行反思，提出了生態治理河流的新理念，尊重河流系統的自然規律，注重河流自然生態和自然環境的恢復和保護。我國的河流污染治理和生態修復起步較晚，大陸和臺灣地區在制定適合各地河流污染特點的治理技術路線時，往往需要參考國外成熟的治理經驗，同時也要考慮相關技術的有效性、長效性、經濟性和生態相容性，根據河流污染和生態破壞的不同特點，選擇合適的治理技術並加以組合使用，使各種技術之間合理組合，充分發揮各自的優越性。目前，海峽兩岸在環境治理方面的交流日益

頻繁，舉辦了多屆環境保護、水利科技等學術研討會，兩岸高校的環保學者也經常相互訪問、共同合作。今後，海峽兩岸應進一步加強河流污染整治工作的交流和合作，在學術交流的同時提升技術層面的合作力度，相互取長補短，促進現有河流治理和修復技術的不斷提高，開發出適合兩岸不同特點、更為經濟高效的河流污染整治技術。

參考文獻

- [1] 王浩等. 水生生態系統保護與修復理論和實踐[M]. 北京：中國水利水電出版社，2010
- [2] 王浩. 湖泊流域水環境污染治理的創新思路與關鍵對策研究[M]. 北京：科學出版社，2010
- [3] 吳群河等. 區域合作與水環境綜合整治[M]. 北京：化學工業出版社，2004
- [4] 李曉粵，奚健. 城市河流污染治理與原位修復技術探討[J]. 中國環境科學學會學術年會論文集，2010，494-496
- [5] 徐海娟，馮本秀. 河流污染治理與生態回復技術研究進展[J]. 廣東化工，2008，35（7）：123-125
- [6] 徐軼等. 絮凝沉澱和人工濕地技術在河流污染治理中的應用[J]. 環境科學與管理，2008，33（6）：106-109
- [7] 張乾鏢. 生物-生態措施修復治理河流污染綜述[J]. 現代農業科技，2009，6：264-265
- [8] 張濤，張健. 南泉河污染現狀及建設人工濕地治理污染的探討[J]. 環境科學導刊，2008，27（1）：47-49