

中國水危機：對策與出路

◎ 馬軍

1999年底，我完成了《中國水危機》（北京：中國環境科學出版社，1999）一書，書中分析了中國七大流域各自面臨的水問題，指出洪水、缺水都和生態退化直接相關，而水污染又大大惡化了水資源緊缺。我在書中提出中國的水資源問題不可能僅僅通過工程措施來解決，如果不從環境保護和可持續發展的角度變革治水思路，中國很多地區會在不久的將來面臨水危機。

今天，北方的持續旱情正使水危機從預言變成報刊的頭條新聞，而南方很多城市和鄉村則陷入守著河湖沒水喝的境地，水污染對公共健康的巨大危害開始顯現，人們漸漸意識到，水資源短缺將成為二十一世紀中國發展的最大制約因素之一。但僅僅認識到水危機的威脅是不夠的，要應對這樣的威脅，要避免陷入危機，必須認識其根源，進而有針對性地改革現有的水資源和環境管理體系。

一 七大流域面對三大難題

當今中國的水問題可以歸納為洪水、缺水和水污染三大問題。兩千年來，洪水泛濫的威脅一直被視為心腹之患，防洪是治水的主要動力，1998年長江和松花江的大水再次凸現了這一主題。但實際上，缺水矛盾自70年代起在中國多個地區蔓延發展，並在世紀之交爆發出來。繼1999和2000年發生嚴重旱災後，2001年再次發生特大乾旱，旱情波及全國二十三個省區。此時人們才猛然意識到，缺水已經上升為中國水資源的首要矛盾。目前在全國城市缺水嚴重，六百多個城市中，缺水城市達四百個，日缺水1,600萬噸，每年因缺水造成的直接經濟損失達2,300億元。1990年起，缺水每年造成農業減產1,000萬噸到5,000萬噸，至今尚有2,300萬農村人口飲水困難。

與此同時，水污染問題也伴隨工業化的高速推進而急劇惡化，每年工業和城市污水排放量達630億噸，理論上足以污染全國所有的地表水源。北方的海河、淮河和遼河變黑發臭，幾乎成了超級排污溝，而南方的太湖、巢湖和滇池由於接納了大量有機污染物，造成嚴重富營養化，時常因藻類爆發而失去使用價值。今天，水污染依然在惡化，並且從支流向幹流、從城市向農村、從地表向地下、從陸地向海洋蔓延發展。水污染和水短缺在很大程度上互為因果：一方面缺水造成污染物難以被稀釋，另一方面水污染又破壞了有限的水資源，極大地惡化了缺水問題。

從全國的七大流域來看，水資源狀況都不容樂觀。黃河是中華民族的母親河，其「奔流到海不復回」的壯麗形象早已成為民族進取精神的寄託，可能再沒有甚麼比黃河斷流更能深刻地反映中國水資源短缺的嚴峻局面了。1972年黃河首次斷流，到1997年黃河斷流期長達226天，

近700公里河床乾涸，給黃河下游兩岸人民的生產和生活造成嚴重困難。如今保證黃河不斷流已成為政治任務，為此黃河常年維持小流量狀態。但這樣的流量無法把十億噸泥沙帶到河口，大量泥沙淤積在水庫和下游河道，造成嚴重的洪水隱患。水污染和黃河的斷流也有關係，它實際上涉及水資源的使用效率。由於污水不能得到有效處理和循環使用，由於黃河上中下游各個城市廠礦一味爭奪開採有限的清水資源，黃河的水資源短缺變得更加嚴峻。

長江是中國數億人賴以生活的基礎，它的洪水問題依然非常嚴重，而流域內旱災的發生也有加重的趨勢。幹流水量雖還未有明顯變化，但許多支流徑流量不斷減少，從50年代以來，長江上游的二十多條河流平均萎縮了37.1%。長江污染問題突出，每年排入長江的污水達220億噸，佔全國總排污量的三分之一。幾乎每個沿江城市下游，都可以看到長長的黑色污染帶，總長近600公里。隨著三峽水壩的建成，庫區流速減緩，自淨能力大大下降，污染問題變得更為棘手。

西北地區降水稀少，相對稀疏的河流湖泊，支撐著廣大地區的生態平衡。如今河流萎縮，湖泊水位下降，甚至乾涸，失去這些支點，一塊塊沙漠都開始了擴張。90年代末土地沙化速度上升到每年3,436平方公里，每年流失土壤五十億噸，沙塵暴頻繁發生，受沙漠化影響的人口達四億人。

東北地區的松花江和遼河流域的水資源情況也在惡化。松花江枯水季節偏枯，造成嚴重旱災，而洪水季節則容易形成水災。遼河流域水資源短缺，污染極其嚴重。

華北地區的海河流域，大小三百條支流，幾乎是無河不臭，無水不乾。地下水嚴重超採，形成超過七萬平方公里的世界最大地下水漏斗區，造成地表沉降和海水入侵。地下水污染嚴重，進一步加劇危機。河北一些城市地下水資源將在十年內採空，如果不採取應急措施，可能造成嚴重的社會問題，這成為促成南水北調的重要因素。淮河流域生態破壞嚴重，水旱頻仍，加上上游鄉鎮企業的惡性排污，使得人口密集的下游城市常常陷入有水不能用的窘境，而沒有替代水源的農村地區出現了若干「癌症村」，環境災難開始造成公共健康危機。

東南地區降水豐富，河流眾多，但普遍面臨水質型缺水，其中尤以長江三角洲和珠江三角洲地區最為嚴重。長江三角洲平均每300米就有一條河流，但許多城市有水而不能用，不得不大量超採地下水，造成地表沉降，惡化了洪水危害。珠江三角洲集中了全國13%的徑流量，但各大城市污水泛濫，飲用水水質堪憂。與此同時，中國近海海水水質嚴重惡化，很多海區赤潮泛濫，甚至面臨變成「藍色沙漠」的危險。

西南地區的水資源總量豐富，但也是危機四伏。中國的高速發展刺激了能源需求的高速增長，由於中國石油天然氣儲量先天不足，發展水電被當作解決能源短缺的重要出路，而中國西南地區的大江大河成為了水電開發的主要戰場，無序的建壩熱潮正在破壞雲貴高原和青藏高原的水環境，威脅到當地寶貴的生物多樣性和景觀資源，最為嚴重的是將在高山深谷的邊陲地區製造百萬移民，使得該地區在未來二十年中成為中國社會的不穩定因素。

二 工程平衡能否替代生態平衡？

要應對中國面臨的水資源危機，首先要破解危機的成因。水利界普遍認為，中國水問題的根本原因在於有限的水資源時空分布極其不均：從時間上看，降水高度集中於夏秋，而年際變化也很明顯，特別是在北方地區，歷史上多次出現連續枯水年。從空間上看，南方耕地少，

礦產資源匱乏，卻擁有全國水資源總量的81%；北方耕地多，是中國的能源和重化工業基地，但水資源僅佔全國的19%。特別作為全國重要的糧食產區和重化工業基地的黃淮海平原，人口佔全國的34.8%，耕地佔全國的39.1%，水資源僅佔全國的7.7%。

根據這一判斷，過去五十年我們在全國主要江河上大規模建設水庫和引水渠道，希望用水利工程來平衡水資源分配。全國建設了多達86,000座水壩，其中包括22,000座大壩，意在通過人工調節，解決水資源在時間上的分布不均。隨著80年代水資源短缺日益惡化，三分之二的主要城市陷入缺水困境，我們修建了以引灤入津、引黃濟青、引黃入晉為代表的一批跨流域調水工程，試圖實現水資源的人工調度，解決空間分布不均的問題。

過去五十年我們在水利建設上可謂不遺餘力，但我們何以在今天卻一步步滑向水危機的邊緣呢？我認為一方面在於我們在治水對策中忽略了水資源分配不均背後的人為因素，沒能消除生態退化和環境污染這一根源；另一方面工程水利又刺激我們的經濟社會在擴張型的發展道路上愈走愈遠，加劇了對水資源的低效和不合理利用。

中國水危機看起來是自然因素造成的，但實際上人類活動帶來的生態破壞和環境污染卻大大加劇了水資源時空分布不均，惡化了水旱災害。以黃河流域為例，黃土地之所以成為華夏文明的搖籃，是因為那裏曾經溫暖濕潤，草木繁茂，土地肥沃，利於耕種。然而，黃土土質疏鬆，一旦失去地表植被保護，極易發生水土流失。秦漢、唐宋和明清三次屯墾移民對黃土地植被造成嚴重破壞，大量泥沙湧入黃河，造成黃河「三年兩決口，百年一次大改道」，母親河終於成了「中華之憂患」。

再看長江，長江本非害河，自古有河患而無江患，因為長江源頭有巨大的高山冰川，上游山地到處是茂密的原始森林，中下游平原地帶湖泊濕地廣布，雨季吸納洪水，旱季釋放清流。清朝初年起圍湖造田，其後湖區災民大量湧入山區，刀耕火種，嚴重破壞了水源林。過去五十年我們更加肆意破壞長江生態，有組織地把那片最寶貴的水源涵養林砍伐了。雖然如此，據估計當地殘存森林的含蓄量還有一千億立方米，而三峽水庫修起來也不過三百多億的庫容。上游砍樹，中下游地區又有組織地對湖泊進行圍墾，長江中下游五十年間共失去湖泊面積12,000平方公里，超過目前五大淡水湖面積的總和。1998年洪水水量未創紀錄而水位屢創新高，正是長江流域生態惡化的結果。

黃河和長江的例子說明，洪水和缺水在很大程度上源自生態退化。洪水與缺水既對立又統一，而二者矛盾的調和依賴於良好的植被。中國面臨世界最大大洋，背靠世界最大大陸，季風氣候顯著，降水月季和年季分配極其不均衡。在植被覆蓋良好的情況下，降水得以涵養，進而在一段較長的時間內得到緩慢的釋放，這樣就平衡了自然的不平衡。土壤同樣具有涵養水分的作用，被稱為黃色水庫。中國山地丘陵面積廣闊，一旦失去植被保護，極易造成土壤大量隨水流失，不但進一步降低了涵養能力，而且使得植被無立足生長之本，造成難以逆轉的生態破壞，進而使環境長期陷於洪水和缺水的惡性循環中。當我們破壞了與涵養水源密切相關的森林、草原、湖泊、濕地，中國水資源時空分布不均的情況就變得更加嚴重。

要改變這種情況，我們本應該去恢復這些天然調節器，但我們卻一味指望通過工程方式去征服江河，改造江河。過去五十年來，我們在全國七大流域的江河上築起了八萬多座水壩，很多江河幾乎是無峽不壩了。然而在我們認為已馴服了江河，正可盡收防洪、發電、灌溉、航運、養殖諸方之利的時候，黃河斷流了，遼河斷流了，海河斷流了，黑河斷流了，塔里木河也斷流了，給流域內人們的生產生活帶來了前所未有的困難，對生態環境造成了不可挽回的損失。

水污染的問題更是直接由人類不適當的生產生活方式造成的。它其實也是一種公地悲劇（The Tragedy of the Commons）的體現：在有限的公共牧場上，每個家庭都希望增加放牧量，因為每增加一頭牲畜受益的只是自己，而超載放牧造成的草場退化卻由整個社區分擔。污染問題顛倒過來，它不是從公地中獲取，而是向公地中排放，我在《中國水危機》一書中稱之為上游心理，即每個社區都把自己當作上游，把污水一排了之，把危害轉嫁到下游社區。

西方國家的經驗表明，公地悲劇可以通過有效的環境管理來防治。中國龐大的環保系統之所以不起作用，原因在於有法不依，執法不嚴，違法不究。中國的環保局表面上接受國家環保局和地方政府的雙重領導，實際上在官員任免、工資福利、退休待遇等方面完全仰仗地方政府。而作為執法對象的污染大戶，恰恰又是地方政府的主要財政收入來源，也可以說是環保部門的衣食父母。在這樣的情況下，怎麼能指望地方環保局向本地污染企業開刀呢？在西方國家，環保部門不作為可能面臨公民訴訟，而在中國，環境訴訟困難重重，主管水污染治理的部門根本感覺不到這樣的壓力。

由於體制性的缺陷，中國深陷水污染的泥潭而難以自拔。2000年中國工業污水和城市生活廢水排放總量達630億噸，其中70%未經處理直接排入江河湖庫。經對十一萬公里河道進行評價，受到不同程度污染的河段達到41%，其中很多河道失去了使用價值。大量廢水、污水不但嚴重破壞了環境，甚至直接威脅到人民的健康和生命。水污染的蔓延惡化，又促使人們加大對尚未破壞的水資源的開發力度，進而進一步惡化了生態平衡。

三 增加供給臨近極限

1998年洪水之後，中國改變以往一味依賴水利工程的防洪策略，實施了天然林禁伐、退耕還林、退田還湖等生態措施。這些都是數百年來有識之士想做但無力去做的治本之策。在更加難纏的水資源短缺上升為主要矛盾的今天，我們也必須反思幾十年來一味強調增加供水的策略，轉而從需求管理上尋找出路。

過去五十年我們在開源上可謂不遺餘力，修建了大量的蓄水、引水、提水工程，但在許多地區我們的用水量已經大大超過了自然承載力。國際上通常認為一條河流的取水最高不應超過40%，而中國北方的黃河、淮河和遼河早超過了這個標準，海河更是高達95%。河流斷流、湖泊乾涸、地下水枯竭，甚至沙塵暴和水污染，都和過度取水有著緊密聯繫。

今天，當許多城市水源枯竭，面臨供水危機的時候，一個全國性的調水時代正在到來。除引灤入津、引黃濟青、引黃入晉外，陝西西安的黑河調水，新疆的引額（額爾齊斯河）濟烏（烏魯木齊），吉林的引松（松花江）入長（長春），遼寧的引英（英那河）入連（大連），河北的引岳（岳城水庫）濟澱（白洋澱），寧夏的沙坡頭等調水工程都在建設中。調水不僅僅限於北方，南方許多地區也加入其中，比如江蘇的引江（長江）濟太（太湖）和雲南的滇中調水工程。這兩項工程的共同特點是希望通過引入大量潔淨水源，稀釋本地污染物，達到拯救太湖和滇池等水體的目的。

中國調水工程中最為雄心勃勃的當屬南水北調工程，計劃分東、中、西三條線，從長江的上中下游分別將水調往黃淮海平原和山東半島。如今這項工程的東線和中線已經在北方水危機的刺激下開工了，而西線也在積極籌備中。整個工程預計要到2050年完工，耗資4,860億元。國人多把中國水問題的解決寄託於南水北調，但實際上它只能部分緩解北方主要城市和部分

重點工業企業的用水緊缺，對解決北方廣大農村的缺水問題則無能為力。大型調水工程往往給環境和社會帶來負面影響，南水北調也不例外，僅丹江口水庫擴容一項就將涉及移民三十萬人。

南水北調是五十年前不合理規劃的產物，現在不得已加以實施，是為避免一些城市十年後發生無水可用的社會災難。我們首先應該懷著對自然的愧疚，反思幾十年來不合理的用水方式，而絕不應該為創造了又一項水利工程的世界紀錄而沾沾自喜。不改變現行的供水體制和用水方式，大調水只能帶來大浪費、大污染，只會刺激乾旱地區用水需求的進一步上升，為發生更大水荒埋下隱患，甚至有可能把調出水地區拖入水危機。

過去五十年北京的發展過程，清楚地顯示了工程治水是如何刺激我們加劇對水資源的低效利用，最終使得我們陷入供水危機之中。歷史上北京受水資源總量的限制，城區的人口一直到解放時也不過百萬。新中國成立後，北京開始走上大建水庫的道路。五十年來，國家在北京的水利設施建設中投下了巨資，建成了大中小水庫八十多座，農用機井四萬多眼，加上城市自來水和大型工礦企業提取地下水的設施，構成了年均四十億立方米的供水能力，比1949年增加近五十倍。但工程的大躍進引發了工業規模和城市人口的大躍進，進而引發了用水的大躍進。70年代北京發生供水危機，靠到處打井才勉強度過。過量開採地下水的結果，導致北京五十年來地下水位下降五十米，很多地區已經打到了基岩上。隨著城市規模的擴張，1981年北京再次陷入供水危機，密雲水庫和官廳水庫只能抽取死庫容維持。當時中央決策，兩大水庫只保北京供水，不再為天津、河北供水。北京暫時度過了危機，卻把周邊地區拖入了危機中。

今天城區人口已近千萬，而且還在快速增長。當北京陷入連續第五個乾旱年，密雲水庫無力滿足城市用水的時候，我們不得不實施應急方案，開採後備地下水水源，同時向飽受乾旱之苦的河北、山西要水，2006年從太行山調水，2007年從黃河調水，直至2010年長江水流進北京。如果我們不改變用水方式，大調水會不會導致新的大浪費和大污染呢？北京低效擴張型的用水方式已經把華北周邊地區拖入危機邊緣，南水北調的實施，會不會導致漢江流域甚至整個長江流域的用水危機呢？丹江口的水用光了，北京再到哪裏去找水呢？我們應該記取以往的教訓，努力推進節約用水、循環用水。

中國節約用水是有潛力的。由於長期輕視節水，造成工業、農業和生活用水效率低下，浪費嚴重。一立方米的水平均產糧一公斤，而發達國家一般為兩公斤。中國工業萬元產值取水量為91立方米，是發達國家的五至十倍。發達國家煉一噸鋼用水三到五噸，中國要七十噸以上；國外煉油廠每噸油耗水0.5噸，而中國平均為2.43噸。很多城市缺水嚴重，但市政生活用水浪費現象比比皆是。浪費巨大，恰恰說明節水潛力巨大。

變調水為節水帶來的好處遠不只節省了供水投資。一般說來，每多用一噸水就意味著多排放至少0.7噸的污水，而這些污水可以污染幾十倍於自身的淨水。達標排放治理費用高昂，為了完成2010年水污染防治目標，全國需要建設二千座污水處理廠，僅此一項費用就高達四千億元。末端治理必然消耗大量的財力和能源，對於我們這樣一個能源短缺、資金匱乏的發展中國家來說，更有必要在減少污水排放上下足工夫。

很多人認為中國現在談環境問題為時過早，中國只有等到人均GDP達到若干千美元後再提環境。我不贊同這種觀點，首先中國的悠久歷史，既是燦爛的文明史，也是慘痛的生態環境破壞史，後者在《中國水危機》一書中多有描述；其次新中國前三十年對生態環境的破壞達到空前的程度，但卻沒有積累起多少財富。因此中國在真正進入到工業化和城市化的時候，只

剩下少得可憐的資源和幾乎經不起更多破壞的殘山剩水。這就是中國的現實，一種和歐美日情況完全不同的現實，它決定了中國不能重複別人先污染後治理的老套路，而必須背負起歷史的包袱，在現代化起步的階段就同步地治理污染，提高資源利用效率。

四 推進民主管理，引入公益訴訟

今天，節約用水、循環用水的口號雖然喊得很響，投入卻少得可憐，而環境社會影響巨大的調水工程，卻動輒獲得數十億元的投資。這種不合理的選擇，和我們的決策機制是有關係的。現在我們常常說要做到科學決策，但實際上要做到科學決策，就必須有民主決策。水利工程投資巨大，利益巨大，而當前的決策過程中往往只有政府官員、投資公司和專家的參與，這顯然是不完整的。暗箱操作、關門決策的結果，政府官員、開發商代表和非獨立的專家常常很容易達成妥協，決策效率奇高，結果某些團體和個人在投資建設過程中輕易獲利，在運營中也可能獲利，而環境和社會危害造成的巨額成本統統被外部化，讓移民去承受，讓社會去承受，讓國家財政去承受，讓生態環境去承受。正因為如此，中國水利部門在決策中很少去認真研究通過節水和循環用水進行需求管理的替代方案，而是一味傾向於建設大型工程。

要避免這些問題，建立一個產權明晰、價格合理的水權水價機制是必要的，因為我們必須利用市場手段，促進水資源的高效利用，促進有限的資源在產業間更加公平、合理的流動。加強流域觀念，實現水環境和水生態在流域內的統一、協調的管理和水資源的統一調度也是必要的。這些措施現在已經得到了高度重視，但僅有這些措施是不夠的，沒有各個利益相關方的廣泛參與，不從外部引入監督制衡力量，私營水產業和公有水產業一樣會出現問題，流域統一管理甚至會進一步惡化不公平、不合理的水資源分配。

必須建立一個公開透明的決策程序，把各類水利工程的利弊和利益都放到陽光下，讓各個利益相關方看清楚。應該放鬆對媒體報導的重重束縛，讓它們可以充分施展監督職能，揭露問題，分析每個決策對環境和人民健康的影響，這既有利於防止腐敗，又可以充分保障公眾的環境知情權，讓他們在了解情況的基礎上，參與到決策程序中。要切實保障公眾參與，還應該鼓勵、支持發展民間環保組織，讓它們起到聯繫公眾、制約權力機構的作用。

在水污染防治中引入公眾參與也是必不可少的。由於地方政府和污染企業的利益關係，在治理污水和發展經濟產生矛盾的時候，地方政府總是要力保發展，環保局又豈敢不大開方便之門？結果排污費總是定到企業可以接受的程度之內，這樣企業省了治污投入，環保局也有了穩定的進項，只是犧牲了環境，苦了百姓一方。讓公眾參與監督，讓公眾通過媒體發出聲音，引入公益訴訟機制，讓公眾真正獲得起訴污染企業甚至起訴執法不力的環保部門的權利，是改變目前肆意排污局面的有效途徑。

有人擔心公眾參與會引發對抗，影響穩定，阻礙經濟發展，這其實是一種誤解。公眾參與的要義是在於信息溝通，平等對話，尋求妥協，探索最優方案。參與的過程中社會壓力會得到釋放，妥協的結果是避免留下嚴重隱患，最優方案減少了全社會的發展成本，這樣恰恰有利於維護社會的穩定，也有利於經濟持續發展。從長遠來看，改變目前自上而下的水資源管理體制，代之以建立在公開、透明、民主參與的自下而上的管理體制，讓水資源的管理權真正體現依賴它生存的公眾的利益和意志，應該是解決中國水危機的最終途徑。如果不在水資源管理體制中引入民主與法制，不引入制衡機制，一味重視開源而忽視節流的痼疾就難以根

治，中國的水問題就難以得到有效解決，最終受損害的是龐大的弱勢群體，是脆弱的生態環境，是子孫後代賴以生存和發展的資源。

馬 軍 國際新聞專業畢業；2004年初入選耶魯大學世界學者。

《二十一世紀》(<http://www.cuhk.edu.hk/ics/21c>) 《二十一世紀》2005年2月號總第八十七期

© 香港中文大學

本文版權為香港中文大學所有，如欲轉載、翻譯或收輯本刊文字或圖片，必須先獲本刊書面許可。