

治理黃河的關鍵 在中游吃淨水沙資源

自1946年黃委治黃以來，已過一個甲子。在此期間，黃河伏秋大汛沒有決口，看起來成績不小，但代價也很大，其結果是黃河河床不斷淤高，這為未來埋下了很大隱患。解放以來，黃河大堤已經四次全面加高培厚，耗資無數，其速度和規模前所未有；而防汛壓力卻越來越大，其最明顯的標誌就是所謂的「小水大災」。更有甚者，自1970年代中期以來，黃河下游「二級懸河」和主槽淤積的局面日益嚴峻，這在黃河幾千年的歷史上是從未有過的。這些事實說明，原有的這條治黃道路已經走到盡頭。近幾年的調水調沙，似乎給了一些人一點希望，然而當小浪底的死庫容一旦淤滿，這個希望最終還是靠不住；很明顯，在黃河上用幾十億立方米水送一億噸沙子入海，這樣的路是走不遠的；而挖河減淤，更是由於無法遏制下游河道淤高的萬般無奈之舉。

此時此勢，不由得使人想到東漢王景治河，歷時不過一年，而後黃河下游安瀾八百年。撫今追昔，怎不令吾輩汗顏，安敢再笑古人乎？見賢思齊，改弦易轍，此其時也！

一、王景治河的啟示

東漢王景治河，歷時僅一年，而後黃河相對安瀾八百年，有九百多年未發生大改道（黃河自周定王五年第一次改道，平均每一百年發生一次大改道），這是一項很了不起的成就，至今仍可稱得上是空前絕後。其中既有偶然性，也有必然性；很值得我們當代人深思借鑒。筆者不是研究黃河水利史的專家，僅就已有的材料做了一些整理，歸納如下。東漢孝明帝永平12年，令水利專家王景治黃，此前黃河已氾濫了幾十年。他率幾十萬軍民工，修汴渠治黃河歷時一年，用費億錢。此後，河行新道，維持了九百多年未發生大改道；是時，汴渠成為東通江淮的主要水道。^① 王景的主要工作是修建了自滎陽至千乘的黃河大堤，治理疏浚了東漢漕運主要通道汴渠，而後黃河相對安瀾八百年；據分析這與王景所選定的東漢故道河身較短，地勢較低，因而行河路線較優有關（這種作法大大緩解了溯源淤積，從而使黃河下游河道的淤高過程明顯延長。——筆者註）；另外「十里立一水門，令更相回注」所描述的可能是一種利用沿河大澤放淤的工程措施，這對於延長行河年限也有一定的作用。^② 這種措施是利用兩岸低地放淤沉沙，渾水從上游出來在低處沉澱泥沙，清水再從下游回注主槽，從而提高了水流的挾沙能力，可使主河道的沿程淤積明顯減輕。

以上所述主要是從工程的角度看問題，但據黃河水文、植保專家的研究，從王景治河至隋代的五百多年間，為黃河史上又一階段。其特點是黃河下游河患相對較少，在此期間，黃河中游地區大暴雨的記錄較少，這一時期黃河下游有分支流（如汴水。——筆者註），兩側又有較多湖泊窪地（可

① 詳見崔宗培：《中國水利百科全書》，中國水利水電出版社2006年。

② 詳見趙文林主編：《黃河泥沙》，黃河水利出版社1997年。

供分洪放淤之用。——筆者註)；但其中更重要的原因就是那時黃河輸沙量的減少，否則，王景所開新河道也會很快被淤積，從而使其河床不斷淤高，降低其泄洪能力。這一時期黃河輸沙量的減少並不是推論，而是有以下諸條事實：即在這一時期黃河水清的記載較多，且有“黃河清復清”的民謠流傳；這一時期黃河輸沙量的減少主要歸因於黃土高原人口的減少，植被得到一定恢復。^③

但為何在這一時期黃土高原人口減少，且植被得到恢復呢？據任美鏢先生的研究：內蒙古高原和黃土高原位於我國北方的草原帶和農牧交錯帶，在歷史上每當這裡的農牧界線北移南遷，都對當地沙漠南侵與水土流失產生深刻影響，並間接影響黃河下游的安危。從戰國到秦漢，此間經過多次移民墾殖，原來完好的草原和森林被當年生栽培作物所取代，農牧界線一度移到陰山以北，但因開墾而加強了土壤侵蝕，並造成黃河下游水患頻繁；而開墾的耕地最終也因強盛的風沙侵擾而被拋棄。東漢永和五年（公元140年，即王景治河後的第69年。——筆者註）以後，移民屯墾停止，農牧界線隨之南移，恢復了戰國後期的情況，入黃泥沙減少，黃河下游亦長期安瀾。安史之亂後，農牧界線又迅速北移至河套以北，大片草原又變為農田，又一次加劇了水土侵蝕，黃河下游災害增多。五代、兩宋至元、明時期，農牧界線一直遊移於陝北和內蒙之間。直至清乾隆之後，農田植被更逐漸推移至陰山以北，這時，整個草原幾乎全部被當年生栽培農作物所取代，水土流失嚴重，陝北風沙加劇，黃河下游水患頻繁。^④ 另有研究表明：從北宋開始，黃土高原出現了開墾坡地的紀錄，這標誌著黃土高原土地開墾方式發生了重大變化，水土流失量明顯增加；到北宋末年、南宋初年，黃河南決侵淮，歷時八百多年。

綜上所述，王景一年治河而後黃河安瀾八百年的主要原因

③ 詳見孟慶枚主編：《黃土高原水土保持》，黃河水利出版社1997年。

④ 詳見任美鏢：《中國自然區域及開發整治》，科學出版社1992年。

有以下幾條：第一，在黃河中游的黃土高原上牧進農退，多年生植被普遍恢復，大暴雨較少，致使入黃泥沙明顯減少（這是非工程措施——實際上是一次大規模、長歷時的自然的源頭治理，它與王景無關；由此可見王景的運氣實在太好了）。第二，另開新河，緩解主河道的溯源淤積。第三，整修黃河大堤，疏通主河道，提高行洪能力。第四，利用沿河窪地引渾放淤回注清水，明顯緩解了主河道的沿程淤積。極而言之，這四條已盡含治黃之扼要，如此，方能一年治河而收八百年安瀾之宏效。反觀現代治黃，歷時60餘年，費盡無窮財力，而黃河下游竟出現了從未有過的二級懸河，可謂每況愈下，能不令人汗顏！

現在還有一個問題要提出來：即在王景治河後的五、六百年間，為什麼大暴雨較少？眾所周知，在黃土高原的若干個流域內，一、兩場大暴雨（24小時降雨100毫米以上）就能完成整個流域全年入黃泥沙輸移量的60~80%，這被稱之為超滲產流、汛期集中輸沙。而只要降雨較為均勻，即使土壤沒有多少植被覆蓋，也產生不了很大的水土流失量；因為乾涸的黃土來得及吸收均勻的降水，地表徑流較少，形成不了超滲產流，泥沙也就失去了搬運它們的主要動力。

古氣候的研究表明，從兩漢（溫暖時期）、三國（寒冷時期）、兩晉（溫暖時期）、南北朝（寒冷時期）至隋唐中期（溫暖時期），我國氣候歷經多次冷暖週期交替；^⑤因此，上述大暴雨頻次較少的持續現象，應與大氣候循環變動的關係不密切。由於一時難以作詳細的考證，我們提出一個合理的推斷：即該時期大暴雨較少這一持續現象主要應為同期植被的普遍恢復所致，其道理如下。

人類活動影響局部氣候的方式主要是改變下墊面，這種變化對於氣候的反饋可能加快或減緩氣候的變化。植被面積

^⑤ 詳見劉睿：〈譚明在深藏洞底的石筍中發現歷史〉，《中國國家地理》2007年第6期。

的增加降低了地表反射率，增加地表對輻射的吸收，使輻射平衡性增大，溫度變化趨於緩和（反則反之）。最直觀的例子如：有大面積草林覆蓋的區域較之鄰近裸地的晝夜溫差明顯變小。如此，強對流天氣出現頻次降低，而強對流天氣正是局地暴雨形成的必要條件之一（當然，其時還要有足夠的可降水量）。

也就是說，植被的普遍恢復具有雙重效應：一是其本身就能在很大程度上減少水土流失量；通常由草灌林覆蓋的地面較之裸地的水土流失量要減少60~80%。二是它通過改善氣候下墊面這一反饋環節，削弱了強對流天氣生成的條件，從而降低了大暴雨發生的頻次。這些影響因素的作用恐為王景治河初時始料所未及。

然而，勝利者是不受裁判的，見賢思齊，此其時也；固執誤見，遺患後世。

二、讓歷史展示未來

根據1920~1995年黃河75年的水文系列，其多年平均來水量為580億立方米，來沙量為16億噸。其中上游（內蒙托克托縣河口鎮以上）來水量為307億立方米，佔全河水量的53%，來沙量1.44億噸，佔全河沙量的9%；河口鎮至潼關間來水量215億立方米，佔比37%，來沙量14.24億噸，佔比89%；潼關以下來水量58億立方米，佔比10%，來沙量0.32億噸，佔比2%。^⑥ 這個序列在21世紀初經過延伸後，全河水量變為540億立方米，來沙量變為13億噸。

林一山老在文獻^⑦中提出：治黃的關鍵是在三門峽以上

⑥ 詳見崔宗培：《中國水利百科全書》（第二卷），中國水利水電出版社2006年。

⑦ 詳見中國社會科學院經濟文化研究中心主編：《林一山縱論治水興國》，長江出版社2007年。

吃光喝淨黃河的水沙資源，其標準是在平水年（即在三門峽斷面經過還原的水量為480~500億立方米），使三門峽斷面來沙量降至1.6億噸以下（以往的均值是15.7億噸），來水量120億立方米左右。

對此，有些人表示了強烈的懷疑態度，認為這是不可能做到的，其主要的一個論據是在黃土高原植被相當好的階段，多年平均來沙量也在八億噸左右（潼關或三門峽斷面）。水利部曾在2004年前後提出，在黃河中游，通過大規模的淤地壩建設和小流域治理等措施，在2020年前後，力爭使入黃泥沙降至8億噸上下，恐怕也是以此為依據。

一方面是1.6億噸，一方面是八億噸（均為多年平均的概念，潼關或三門峽斷面），前者僅為後者的20%，或說後者相當於前者的五倍，二者之間差距甚大，難以調和。有比較才有鑒別，有鑒別才有認識。下面我們還是用事實來說話，通過對幾個時段黃河來水來沙特徵的比較和鑒別，來認識其水沙運動趨勢發生了怎樣的變化。

為了便於比較，我們仍採用1920~1995年系列的兩個標準數值：在潼關或三門峽斷面，多年平均來水量498億立方米，多年平均來沙量15.7億噸。

在1980年代以前，黃河流域有兩次連續五年以上的枯水段，即1922~1932年連續11年的枯水段和1969~1974年連續六年枯水段。上述連續11年枯水段，從國內資料看，該時段內長江、淮河和東南沿海地區基本上也是枯水期；即這個時期我國基本上是大範圍的乾旱。從國外資料看，這一時期青藏高原夏季季風活動較弱，從而導致黃河上游降水偏少；此時期南極積雪量處於高值期，從而使太平洋副高中心位置偏東南，致使黃河流域降水偏少。^⑧ 它的重現期為二百年以上。^⑨

⑧ 詳見席家治主編：《黃河水資源》，黃河水利出版社1997年。

⑨ 詳見陳先德主編：《黃河水文》，黃河水利出版社1997年。

在 1922~1932 年這一時段，平均年來水量為 320 億立方米（陝縣站），佔 498 億立方米的 64.3%；平均年來沙量 11.6 億噸，佔 15.68 億噸的 74%；其中 1928 年來水量最少，約二百億立方米；來沙量也最少，只有 4.9 億噸。相比較而言，此段減沙的幅度小於減水的幅度。

到了近 20 年，黃河來水來沙的情況，發生了明顯的改變，如下面的表 53-1、表 53-2 所示。

表 53-1：1987~1996 年潼關斷面水沙情況

年份	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	平均值
水量 (億立方米)	200	310	385	334	241	261	293	297	240	251	281
沙量 (億噸)	4.5	16.5	7.5	7.5	6.2	9.9	5.9	12.4	8.5	11.4	9

表 53-2：1997~2006 年潼關斷面水沙情況

年份	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	平均值
水量 (億立方米)	150	200	223	186	159	175	262	197	231	233	202
沙量 (億噸)	5.2	6.6	5.3	3.4	3.4	4.5	6.2	3.0	3.3	2.5	4.3

數據來源：潼關水文站資料和《中國河流泥沙公報》。

在 1987~1996 年，平均來水量 281 億立方米，還原水量約 458 億立方米，^⑩ 佔 498 億立方米的 92%，與平水年相比，略顯偏估；平均來沙量九億噸，還原沙量 14.9 億噸，^⑪ 佔 15.7 億噸的 95%。減水 177 億立方米，佔還原水量 458 億立方米的 38.6%，減沙量 5.9 噸，佔還原沙量 14.9 億噸的 39.6%，二者的減幅大體相當。從還原水量看，這十年的產流比前述

⑩ 黃委水科院提供的資料表明，在 1980 年代龍河狀涇咸以上減水量年均為 189 億立方米，1990~1996 年為 164 億立方米，二者相加除 2 得數為 177 億立方米。

⑪ 出處同註釋⑩，在 1980 年代龍河狀涇咸以上攔沙量年均 5.7 億噸，1990~1996 年為 6.1 億噸，二者相加除 2 得數為 5.9 億噸。

特枯階段高出43%，但潼關斷面的來沙量比前述階段減少了22.4%，這主要是人為減水及減沙因素所致。

在1997~2006年，年均來水量202億立方米，還原水量約為380億立方米，^⑫ 佔498億立方米的76%，與平水年相比，明顯偏枯；年均來沙量4.3億噸，還原沙量10.2億噸，^⑬ 佔15.7億噸的65%；減沙的幅度明顯大於減水的幅度。從還原水量看，這十年的產流比前述特枯階段高出近20%，但來沙量比前述特枯階段減少了63%，亦主要是人為減水及減沙因素所致。

現在我們對相鄰兩個十年的情況作些比較。從來水量看，後十年來水202億立方米，比前十年的281億立方米減少了28%；來沙量由前十年的九億噸降至後十年的4.3億噸，減少了52%，減沙的幅度明顯大於減水的幅度。已知兩個階段的人為減水量大體相當，那麼後十年與前十年相比，來沙量的減小估計約有一半左右是由自然減水因素（降水減少）所致，另一半由下文將要分析的人為因素所致。

進入21世紀以來，在七個年份中，除了2003年的來沙量為6.2億噸（該年黃河片的降水量、地表水資源量分別比多年平均值高出24.6%和11%），^⑭ 其他六年均在五億噸以下，有五年是在2.5~3.5億噸之間，這在黃河有水文紀錄以來的歷史上是絕無僅有的（在1920~1996年的77年間，只有四年的來沙量是在4~5億噸間，其他年份均在五億噸以上，最高年份曾達39.2億噸）。

如果說2000年、2001年和2006年這三年是黃河片的枯水年份，那麼2004年和2005年則是該片的平水年份，其來沙量年均為3.15億噸，僅相當於多年平均值15.7億噸的20%。這

^⑫ 1997~2006年龍河狀涇咸五站以上減水量沒有數據，故取值同上。

^⑬ 同註釋與^⑫。

^⑭ 詳見中華人民共和國水利部編：《中國水資源公報（2006）》，中國水利水電出版社2007年。

與上文所說的平水年潼關斷面來沙降至 1.6 億噸已相去不遠；因此，這個目標不僅可望而且可及。為什麼會如此呢？且看下文。

自 1999 年 8 月 5 日以後，我國從黃土高原開始了全國範圍內的退耕還草還林，停止了坡地開荒，至 2007 年底，全國累計退耕面積約 3.2 億畝；我們估計黃土高原要佔到一半左右。這在治黃史上是一個歷史性的大事件。前文已說過，在北宋年間，黃土高原上出現了開墾坡地的紀錄，以後此況曾愈演愈烈；而在約一千年之後的今天，其上坡地開墾終獲停止，這無疑是一次驚天的大逆轉。

在如此大的範圍裡實施退耕還草還林、封山禁牧、舍飼圈養，稱得上是一次前所未有的大規模坡面生態治理工程。這與黃土高原上已建的十萬餘座淤地壩（面積約 38 萬多公頃，1995 年數據）互補匹配，相得益彰，從而也就從根本上消除了當地老百姓所說的——光治溝不治坡，到頭來是個爛窩窩——這一軟肋，可謂 1+1 遠大於 2。溝壑川臺化（淤地壩）、丘坡梯地化（水平梯田、水平溝）、植被林草化，三化歸一，土不下山，水不出溝，就地吃光喝淨黃土高原的水沙資源，此之謂也。

這種效應不僅是一種理論推理，而是有事實作基礎的：在 1997~1999 年這三年（大規模實施退耕還林還草之前），每年的來水量均小於 2006 年的來水量（參見表 53-2），三年年均為 191 億立方米，比 2006 年少 18%；每年的來沙量卻均大於 2006 年的來沙量，三年年均為 5.7 億噸，比 2006 年來沙量 2.5 億噸多出近 130%，即其明證。顯然，這種鉅大的反差應主要歸因於前文所述的草灌林多年生植被體系恢復的雙重效應，而淤地壩系統可以有效防禦已被多年生植被降低頻次的大暴雨和特大暴雨的水土沖刷作用。^⑮

⑮ 詳見柯堤：〈治黃新視野〉，《調查研究通訊》No.2007~6。

我們確信，當退耕還林草、封山禁牧、舍飼圈養、打壩淤地、坡改梯等等這些措施堅持得愈久、佈設範圍愈合理，其減沙效果就會愈加明顯；很可能用不了十年、八年，我們就會看到在潼關斷面的來沙量降至 1.6 億噸以下。如此，以往治黃的大困局將全盤皆活。

2008 年 10 月 28 日