

金保生 李 凡

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

\* 治理黄河兴利除害是千百年来人们的奋斗目标。在治黄历史上我国人民曾经创造了不少有效措施。随着社会的发展和科技进步,治黄战略逐渐发展,日臻完善。以前的治黄中心仅着眼于防止泛滥未考虑治理黄河对邻近海域环境资源的影响。这种方针已不能适应当前形势。从全球变化的观点分析,陆地和海洋是一个相互影响、相互制约的有机体,大河是联系两者之间的纽带。大河流域的环境变化直接或间接地影响毗邻海域乃至整个陆架区,反之海洋环境的变化也影响陆地环境乃至社会经济的发展。因此,从可持续发展战略出发,治理黄河一定要充分考虑其对于海洋环境、资源的影响。本文即是从这个观点出发,分析黄河的水沙特征和治河的历史。在以往“上下结合、综合治理,大河之治、终于河口”的基础上,提出“河海结合,统一规划”的治河战略作为补充。

### 1 水少沙多,改道频繁

黄河长 5 464 km, 纵横于 9 个省、市、自治区,流域面积 752 443 km<sup>2</sup>, 人口约  $1.3 \times 10^8$ , 耕地面积  $1.8 \times 10^7$  ha, 约占全国耕地总面积的 18 %, 为我国第二大河。

由于黄河流经我国西北黄土高原,流域内大部分为干旱和半干旱气候,降雨量少,河水携带巨量流失之黄土,使黄河成为世界著名的多沙性河流。山东利津站多年平均入海径流量为  $37 \times 10^{10}$ , 输沙量却达  $10 \times 10^8$ , 年平均含量 22.34 kg/m<sup>3</sup>, 为世界之最。

黄河由于水少沙多,河床常摆动多变泛滥成灾,自周定王五年(公元前 602 年),河徙禹河故道由天津入海以来,经过 1169 年的南下夺淮入黄海,至 1855 年铜瓦厢决口弃南行北夺大清河入渤海,其间约 2 500 a,决口改道达千次。自 1855 年至 1976 的 121 a 间改道达 50 余次,其中大改道 10 次,平均每 12 a 1 次,

由于黄河的频繁决口、改道、泛滥,给人民带来极大灾难,极大地限制了流域内的经济发展。

### 2 治理黄河,兴利除害

炎黄子孙为治理黄河兴利除害前赴后继,作出了巨大贡献。远在尧帝时已有“洪水横流,泛滥于天下”之称,继而有“禹疏九河”“渝(音于)济、累(水)而注诸海”,“三过家门而不入”之壮举。后来,从秦汉时期的“河防”和水患治理,到元、明时期的治河技术发展,乃至清代的农田水利工程与河源勘察等等,卓越有成就者不乏其人。其中最突出的是汉代(公元 58~ 公元 75 年)的王景治河,他采取“从荥阳至千乘海口筑堤千余里”,“十里立一水门”,“筑堤理渠”等措施,结果自东汉至唐 800 余年,河溢仅 16 次,故有“千年无患论”之说。尽管学术界对此尚有不同见解,但其间河道相对稳定,以及王景采用的工程措施之科学性乃是众所公认的。民国时期,我国水利学家李仪祉在总结国内外治河经验的基础上,提出了:“上中下游全面治理”的治河方略,主张“上有所蓄、下有所泄、过量之水有所分”,并提出要“筹划出路,务使平流顺轨,安全泄入海”。这一规划虽然没完全付诸实施,但是在治河理论上已向前进了一大步。

19 世纪末期,随着洋务运动的兴起,西方近代水利技术相继引入。一批批有志于协助解决黄河问题的水利学家相继来华,如荷兰工程师单百克、魏舍,美国工程师费礼门、雷巴德等。特别是德国著名的河口模型试验专家恩各思,更“以研究黄河为志,孜孜研讨不倦”,第一个利用模型实验对黄河进行了大量研究,使治理黄河进一步走上科学的轨道。

\* 中国科学院重点基金资助项目 KZ952-S1-424 号;  
中国科学院海洋研究所调查研究报告第 3559 号。  
收稿日期:1998-03-01

### 3 大河之治, 终于河口

1949年中华人民共和国成立后, 治理黄河受到了中央人民政府的高度重视。每个五年计划里都将研究和治理黄河放在相当重要的位置。特别是“七五”、“八五”两个五年计划期间, 把黄河的问题列入国家科技攻关项目, 组织国内十几家著名的科研单位和数以百计的科学家投入研究, 使黄河治理进入了一个崭新的阶段。其特点有: (1) 上、中、下游全面治理, 特别是将黄土高原的水土保持工作和黄河治理紧密结合起来。目前黄土高原初步治理面积已达  $10\,000\text{ km}^2$ , 水土流失量明显减少。(2) 控制尾闾自然摆动, 进行有计划的人工改道。如1953年7月小口子人工改道, 河走东向的神仙沟流路11 a; 1964年1月罗家屋子人工改道, 河走北向的钓口河流路13 a; 1976年5月西河口人工改道, 河走东南向的清水沟流路至今。(3) 强化了河口研究。70 a前孙中山先生所著“建国方略之二”中便指出, “黄河出口应事浚泄, 以畅其流”。积几十年治黄之经验, 人们已越来越深刻地认识到治理河口牵动全局的道理, 即所谓“大河之治, 终于河口”。近年来人们不但深入研究了河口“拦门沙”的形成机制, 并提出对策, 而且采取了“工程疏导, 截支强干, 疏浚破门, 巧用潮汐, 定向入海”等一系列工程措施, 稳定了清水沟流路。据研究, 若适时在尾闾部分作小型人工调控改道, 该流路还可继续行水30~50 a。流路稳定初步保证了河口三角洲的油田开发和农业建设, 人民安居乐业。

然而, 并非就此可以高枕无忧, 黄土高原仍然水土流失严重, 黄河之巨量的沙源未断, 河床继续淤高, 已成千里地上悬河, 河口“拦门沙”复杂多变, 入海径流常排泄不畅, 险情时有发生, 因而防洪仍是沿黄人民的头等大事。

### 4 水源不足, 断流发展

黄河流域中游年降雨量一般小于  $300\text{ mm}$ , 而且雨量分配极不均匀, 6月~9月占总降雨量的70%以上。近年来, 降雨量偏少, 因而水源不足。另一方面, 由于沿黄流域工农业的迅速发展, 淡水需求量与日剧增, 为此, 除国家计划之大型水库外, 沿黄各地区纷纷兴建中、小型水库或提水工程, 其后果是使本来较少的河水进一步减少。据统计, 流域内已建成水库3400余座, 总库容达  $697 \times 10^8\text{ m}^3$ , 超过了河南花园口的年均径流量; 建引水工程50000余处, 80年代, 黄河供水区年取水量已达  $274 \times 10^8\text{ m}^3$ , 预计2000年取水量

可达  $400 \times 10^8\text{ m}^3$ 。花园口站多年平均径流量仅为  $560 \times 10^8\text{ m}^3$ 。除提用水外, 尚需  $200 \times 10^8\text{ m}^3$  以上河水输沙入海, 因而近年来春旱季节经常断流。水资源缺乏更加重了沿黄地区对蓄水的要求, 于是大搞引水工程, “亿、千、百、十工程”(即市、县建亿方、千万方级水库, 乡、村下搞百万方、十万方级水库)等。以扩大对黄河水的蓄、提水规模。这样一来, 本来水量不足的黄河水有可能进一步减少, 断流形势进一步发展。据统计, 70年代断流5次共70 d, 80年代断流7次共103 d。1995年和1996年两年断流时间分别长达133 d和143 d, 1977年则为226 d, 而且出现汛期断流和跨年度断流的严峻形势。造成黄河断流的原因一是人为因素, 二是气象因素。气象学家分析, 近300 a来黄河流域出现4~5个相对旱、湿期周期性变化, 下游地区(如山东)大旱、大涝呈增加的趋势。考虑到气象因素之周期性变化, 黄河“枯水之后可能有“丰水”之希望, 然而, 沿黄工农业发展及人民生活用水量却是直线上升。有人估算, 2050年后人类活动对于黄河水用量的增加, 将比由于温室效应和丰、枯水周期性变化而增多的水量之和高出3~5倍<sup>[1]</sup>。因此推测, 今后如不采取措施, 除大丰水年外, 断流有迅速发展之势, 黄河正在向“季节性河”, 甚至部分变成干河的方向快速发展。

### 5 统一规划, 河海结合

治理河口之中心是尽可能多地向海排泄水沙, 解决缺水问题之中心是尽可能多地将河水留在陆上, 两者均专注于陆。虽然有人采用“巧用潮汐”等有关海洋动力方面的措施, 但也是为了提高其向海排沙的能力, 并不考虑这些措施对海洋生态环境将会产生怎样的后果。这种情况对以前来说是可以理解的, 然而时至今日, 就不应停留在这个水平上了。人们已经认识到, 地球是一个统一的系统, 陆地和海洋是相互影响、相互制约的整体。暂且不论大尺度的全球变化, 仅就河海系统而言, 流域环境变化, 特别是大河入海物质的排放途径和数量变化, 不但影响河口及邻近海区的环境和资源, 而且反过来, 海洋因素同样制约着沿海陆地环境和经济的发展。大河对海洋环境的影响并非只有污染问题。国际上因陆地上大型工程导致近海环境和资源破坏者不乏其例。例如: 尼罗河和恒河筑坝导致河流萎缩, 三角洲环境退化, 海水倒灌; 科罗拉多河流量减少导致加利福尼亚湾捕虾量大幅度下降; 苏北废黄河口因黄河北入渤海后, 1855~1974年的100

多年间,海岸平均以每年 63 m 的速度侵蚀后退,至今仍为严重侵蚀灾区。

1855 年黄河流入渤海以来,近海环境已经发生了巨大变化。例如,1855~1984 年间,河口三角洲区淤出陆地 2 200 km<sup>2</sup>。近 40 a 来岸线平均以每年 0.3~0.4 km 的速度向海逐伸,新河口两侧迅速淤积,废河口区岸线强烈侵蚀,岸线走向发生巨变,进而引起海洋水文条件发生重大变化,如:1934~1968 年间,M<sub>2</sub> 无潮点向东北方向移动了 15 km,至 1984 年,受河行清水沟流路影响,无潮点又向南移动了约 7 km<sup>[2]</sup>。受入海流量变化和农田施肥等因素影响,1984 年 8 月近海总无机氮比 1959 年同期增加了 3 倍<sup>[3]</sup>,黄河冲淡水影响区多为高初级生产力水域,它们受入海径流量变化而变化。近海泥沙扩散,海水透明度等皆与入海物质通量密切相关。如此等等,说明黄河入海物质通量与近海环境资源之间的关系极为密切。因此,治理黄河必须考虑海洋因素。目前,黄河由清水沟流路注入莱州湾,该湾面积仅约 6 000 km<sup>2</sup>,平均水深 8.7 m,小于 10 m 的极浅水区约占海湾总面积的 55%。黄河口近海及莱州湾区有重要的渔场,是中国对虾、蓝点马鲛等多种重要经济鱼类的洄游路线和产卵、育幼场所。湾内盛产著名的三疣梭子蟹,沿岸又有对虾、海湾扇贝等多种海珍品的养殖场地。同时黄河三角洲已成为

重要的石油基地,全国九大农业开发区之一,建成了东营港等大小港口。今后不论是黄河河口治理、尾间规划,还是黄河用水等哪一个重要工程措施,都与该区陆、海环境和资源密切相关,也涉及到环渤海经济区的发展,许多科学问题亟待研究。应当指出,保护环境和资源并不是“不变论”,而是要综合研究外界条件及人类活动影响下环境的变化趋势,分析利弊,因势利导,促使环境和资源走向可持续利用的良性循环轨道。作者认为,治理黄河,应“实行上、中、下结合,综合治理;大河之治,终于河口;陆海结合,统一规划”的战略。其核心是“统一规划”。

把黄河的治理与陆域和海域的环境资源变化和发展统一规划起来。把黄河和海洋作为一个系统,深入研究该区陆海相互作用的各种过程,预测人类活动和黄河水沙通量变化对于该区环境资源的可持续发展的影响趋势,综合评价其利弊,提出了对策,使黄河真正为民造福。

#### 参考文献

- 1 尤联元、相积武. 地理学报, 1995, 50(1): 25~34
- 2 乐肯堂等. 海洋科学集刊, 1995, 36: 33~46
- 3 沈志良, 乐肯堂. 海洋科学集刊, 1995, 34: 93~105