

长江的水资源承载力

Bearing Capacity of Water Resources of the Yangtze River

冯利华

(浙江师范大学地理系, 教授 金华 321004)

长江与黄河分别是我国的第一与第二大河, 向来被喻为中华民族的生命线。但是, 出乎意料的是到了 1972 年, 黄河断流了, 并且自 70 年代以来, 黄河断流越来越频繁。事实上, 它已经从一条奔流不息的大河逐步演变成一条名副其实的间歇河了。黄河断流已经危及黄河流域生态系统的良性循环, 对工农业生产造成了巨大的损失, 对人畜饮水带来了严重的威胁。黄河断流, 举世瞩目, 举国震惊! 为此, 1998 年中国科学院和中国工程院的 163 名院士联名签署了“行动起来, 拯救黄河”的呼吁书。在此, 拟根据黄河断流的教训和长江的水资源问题, 提出水资源承载力的概念, 并对长江的水资源承载力予以探讨, 以供商榷。

一、黄河断流的警示

1. 黄河断流的时空特征

1972 年 4 月 23 日, 黄河首次出现断流现象。从时间上看, 在 1972~ 1999 年的 28a(年)中, 黄河总计断流 22a, 平均 10 年 8 次断流。但从首次断流以来, 黄河断流的时间越来越长。最初的断流只有几天, 1997 年突破历史最高记录, 连续断流 132d(天), 全年累计则达到 226d。就平均断流而言, 70 年代黄河断流 6a, 年均断流 12d; 80 年代断流 7a, 年均断流 15d; 90 年代的 9a 中断流 8a, 年均断流约为 102d。从空间上看, 黄河断流的平均河长为 291km, 占下游河长(768km)的 38%。但黄河断流的范围逐年向上游扩展。最初的断流只出现在河口, 1998 年断流河长达到 683km, 占下游河长的 89%。1996 年和 1998 年, 甚至连黄河源头也出现了前所未有的断流现象^[1]。

2 黄河断流的根源

黄河径流的基本来源是大气降水。与 50~ 60 年代的降水量相比, 黄河流域 70~ 80 年代的降水量减少了 5%, 90 年代的降水量减少了 15%, 应属于气候正常波动的范围, 不会导致黄河断流的现象。因为在 1855~ 1971 年的 117a 中, 黄河除了 1960 年因三门峡工程截流和凌汛期间蓄水发生过人为断流

以外, 从未出现过自然断流, 即使是在 1922~ 1932 年持续大旱的年份, 黄河河槽仍有水流通过^[2]。

事实上, 黄河断流主要是由人类活动引起的。一是因为引黄水量巨增。建国以来, 黄河流域的人口大量增加, 工农业生产快速发展, 需水量急剧增长。农业是用水大户, 占总耗水量的 92%。由于进行了大规模的农田水利建设, 有效灌溉面积从解放初的 80 万 ha 发展到现在的 730 万 ha, 因此, 和 50 年代相比, 90 年代的农业用水量增加了 6.4 倍。二是由于植被破坏严重。50~ 60 年代由于大搞以粮为纲, 把森林和草地改造成耕地, 以满足流域内日益增长的人口需要, 尤其是 1958 年的全民炼钢、大量砍伐森林, 结果使生态系统遭到破坏, 荒漠化现象越来越严重, 以至流域涵养水源的能力下降, 使降水以集中径流的形式外排入海。此外, 水库蓄水、地下水开采、水量浪费和水质污染等都在一定程度上直接或间接地减少了黄河的径流量。总之, 从以上分析可以得出一个结论: 黄河断流主要是人之过。

二、长江的水资源问题

从上面的分析可知, 由于人类过度地取用黄河水, 人水关系已经极为紧张, 以至黄河出现了断流。与黄河相比, 长江流域由于降水较多、径流较丰富, 虽然人水关系没有黄河那么紧张, 但水资源形势也不容乐观。目前, 长江的水资源问题与黄河类似, 主要表现在用水量增加、植被破坏、跨流域调水、水量浪费和水质污染等方面。1949 年, 长江流域的人口只有 1.8 亿, 目前已增加到 4.3 亿, 50a 中净增加了 2.5 亿。由于人口的大量增加和工农业生产的快速发展, 现在每年从长江取用的水资源已高达 1 500 亿 m^3 。目前长江中上游森林覆盖率正在逐年降低, 如果森林覆盖率恢复到建国初期的水平, 那么 1998 年长江的洪水总量可减少 10%。南水北调是规划已久的大规模的跨流域调水, 旨在利用长江水, 解决西北和华北地区的水资源不足问题, 设计中的西线、中线和东线方案拟分别从长江上游、中

游和下游调水 200 亿 m^3 、380 亿 m^3 、315 亿 m^3 。

目前, 这些人类活动使长江的径流量正在逐年减少。虽然长江径流量逐年减少的后果难以确定, 但黄河断流的危害已经清楚地摆在眼前, 主要表现在以下 5 方面。(1) 危及正常供水。黄河水是沿黄地区工农业生产和生活的生命线。黄河断流使沿黄灌区遭受严重的干旱灾害, 从 1972~ 1996 年, 下游灌区因旱灾累计减产粮食 99 亿 kg , 直接经济损失 122 亿元。进入 90 年代, 东营市、滨州市等地经常被迫停止工业供水, 胜利油田也被迫压缩生产用水, 以至油田减产。同时, 断流给人畜饮水带来严重威胁, 扰乱了人们正常的生活秩序。(2) 增加防洪压力。需要一定的水量来输送泥沙是黄河的一大特点。黄河断流使原来可以入海的泥沙沉积在下游河道内, 致使河床抬高, 防洪压力增大。如 1975 年, 当花园口站的最大洪峰流量为 $7\,580\text{m}^3/\text{s}$ 时, 最高洪水位只有 93.53m; 而在 1996 年, 当最大洪峰流量为 $7\,600\text{m}^3/\text{s}$ 时, 最高洪水位却高达 94.73m, 同流量时的水位净增高了 1.20m。(3) 加剧水质污染。黄河断流使河流的自净能力下降, 水质污染加剧。在 1986 年以前, 黄河干流的水质较好, 无四级以上水质, 但到 1995 年, 四级以上的污染河段却占了评价河长的 73.3%。1998 年黄河断流迫使中央从上游水库调来“救命水”, 解决胜利油田和东营市的供水危机, 以至流域内 40 亿 m^3 的排污量得不到稀释, 造成了严重的水环境问题。(4) 破坏生态环境。黄河断流使河口湿地与附近海域的生物失去了黄河水沙携带的丰富的陆源性营养物质, 也使鱼类的繁殖地缩小, 许多珍稀动物濒临绝灭, 生态环境受到严重破坏。(5) 引发海水倒灌。沿海的淡咸水界线存在着动态平衡。黄河断流使海水沿河道向上游倒灌, 同时黄河断流使地下水开采量加大, 以至地下水位下降, 从而引发了地下的海水倒灌。

三、长江的水资源承载力

从上可知, 由于人类过度地取用黄河水, 已经超过了黄河所能提供的水资源的极限, 即超过了黄河所能提供的水资源的最大承受能力, 因而对生态环境产生了严重的负面影响, 并危及到社会经济的可持续发展。

流域是一个复杂的生态系统。按照生态学的观点, 流域内的人口、资源、环境只有互相协调, 系统才能形成良性循环, 否则将失去平衡。因此, 黄河断流是生态失衡的具体表现, 是人水矛盾激化的必然结果。如果不从黄河断流吸取教训, 那么长江很可能重蹈黄河断流的覆辙。

过去, 人们一直认为水资源是一种“取之不尽, 用之不竭”的资源。现在, 人们的认识已经改变, 这

是一大进步。但水环境到底能提供多少水资源, 即水环境对人类取用水资源的最大承受能力(极限)有多大?这方面的研究目前还做得很少。事实上, 任何水体(河流、湖泊、地下水等)能提供的水资源都有一个极限, 超过了这个极限, 生态系统就会出现恶性循环, 黄河断流所引发的危害已经清楚地说明了这一点。为此, 提出了水资源承载力的概念。某一水体的水资源承载力即指在维持生态系统良性循环的前提下, 该水体对人类取用水资源的最大承受能力。水资源承载力的大小反映了水环境对人类活动的支持程度, 人类只能在水资源承载力所允许的范围内安排自己的社会经济活动, 否则就不能实现社会经济的可持续发展。

根据以上叙述可知, 长江的水资源承载力即指在维持生态系统良性循环的前提下, 长江对人类取用水资源的最大承受能力。据测定, 长江流域的多年平均降水量为 1 071mm, 多年平均径流量为 9 755 亿 m^3 ^[3]。长江的泥沙虽然比黄河少, 但宜昌站的年输沙量也有 5.14 亿 t 。由于长江中下游的比降变缓、流速减小、泥沙逐渐淤积, 大通站的年输沙量只有 4.65 亿 t 。大通站减少的泥沙加上宜昌至大通区间各支流的来沙, 估计每年在干流河道和湖泊内沉积的泥沙约为 2.5 亿 t 。因此, 长江需要一定的水量将泥沙输送入海, 否则因泥沙淤积而带来的防洪压力将大大增加。长江 1998 年的洪水比 1954 年小, 但沿江许多地区的洪水位却比 1954 年高, 这一事实已经说明泥沙淤积的潜在威胁。同时长江还必须经常维持足够的流量以满足发电、航运和渔业用水, 稀释污染物质、防止海水倒灌和控制三角洲内塌缩等所需的水量也要有所考虑。因此, 根据这些用水情况综合分析, 可得长江每年入海的径流量应保持在 7 500 亿 m^3 。这样, 长江每年只能提供 2 200 亿 m^3 的水资源, 这就是长江对人类取用水资源的最大承受能力, 即长江的水资源承载力。当然, 这还需要根据长江流域生态环境的特点(如生态系统的需水要求和水环境的丰枯变化规律等), 经过专家的科学论证后予以确定。建议及早组织专家学者开展此项研究工作, 最终确定长江的水资源承载力, 以便为流域内国民经济和社会发展的近期计划和远景目标提供科学依据, 同时也警示人们必须谨慎地取用长江水(如南水北调供水量大小的决策等问题)。

参考文献

- [1] 新华社. 黄河源头出现断流, 生态环境严重恶化. 西安晚报, 1998 10 29
- [2] 朱兰琴, 魏世祥, 许立新. 黄河 300 问. 郑州: 黄河水利出版社, 1998, 136~ 140
- [3] 水利电力部水文局. 中国水资源评价. 北京: 水利电力出版社, 1987, 88

(责任编辑 王宏章)