

关于黄河断流问题的探讨

Discussion on Broken Current of the Yellow River

杨 磊 刘树坤

(中国水利水电科学研究院灾害与环境研究中心, 北京 100044)

自 70 年代以来,每年春季 5.6 月份,黄河流域及下游引黄灌区全面进入灌溉用水高峰期,来水少,用水多,经常造成黄河下游河道断流。据统计,1972~1983 年累计断流 131 天;1987 年断流 16 天;1995 年是迄今为止有水文记录的黄河断流时间最长和断流河段长度最长的 1 年。黄河口在 2 月 20 日开始断流,比往年提前 1 个多月。位于下游河口地区的利津站于 3 月 4 日断流,并很快向上游发展,于 7 月 14 日一直上延到距河口 632 公里处的河南省封丘县夹河滩站,累计断流时间长达 122 天!在此期间,涿口、艾山、孙口、高村和夹河滩等站的断流时间分别为 76、61、53、12 和 5 天,花园口最小流量 $38.8\text{m}^3/\text{s}$,亦接近该站历史同期最小值。利津站从 1972~1995 年的 24 年间已有 18 年出现断流。最近的记录表明,1996 年的断流时间又较 1995 年提前了约 40 天。

黄河断流已呈现出逐年断流次数增加、断流时间提前、断流持续时间拉长及断流河段不断上延的趋势。黄河断流对下游地区构成极大的威胁:一是人畜生活困难,工农业生产无法保障,对沿黄地区社会经济带来严重的影响;二是对黄河下游冲淤及防洪均产生不利的影响;三是对黄河流域生态环境造成破坏。

早在 1972 年联合国召开的“人类环境”会议已向全世界发出警告:“水不久将成为一项严重的社会危机,石油危机之后的下一个危机便是水”。如今,黄河断流便是水资源危机的一个有力的证据,也同时向全社会敲响了警钟。

一、黄河断流的原因

1. 黄河水资源有限

黄河水少。黄河虽为我国第二大河,但其河川径流量仅占全国河川径流量的 2%,在 7 大江河中位居第四(小于长江、珠江、松花江)。以三门峡(陕县)、兰州两站资料为基础,全河干支流主要站年径流插补延长后的 1919~1975 年 56 年系列统计,全

河多年平均天然年径流量 580 亿 m^3 。流域内花园口以上人均水量 798m^3 ,相当于全国人均占有河川径流量 2670m^3 的 30%。在 7 大江河中,相当于第 6 位,处于较低水平。

黄河沙多。多年平均输沙量 16 亿吨、含沙量 $34\text{kg}/\text{m}^3$ 、河道淤积 3~4 亿吨。黄河水沙异源,水量主要来自上游,兰州以上水量占 58%,沙量仅占 9%,是黄河清水的主要来源。黄河沙量 90%以上来自中游的河口镇至龙门区间,并且一年之中 60%的水量、80%的泥沙都集中于汛期,为了保证河道年淤积量不大于 4 亿吨,多年平均需要输沙水量 200~240 亿 m^3 (主要是汛期洪水)。这样黄河有限的水资源,扣除输沙用水后,年平均可引用的水量不过 370 亿 m^3 左右。另一方面,中游水库,为避免泥沙淤积,一般在汛期都不能蓄水,只有在泥沙较少的非汛期才能蓄水调节运用。水库调节性能差,径流利用率不高,这又在客观上形成黄河水资源更为有限的不利状况。

2. 黄河现行水资源管理结构不够合理

黄河水资源利用要满足防洪、防凌、减淤、发电、灌溉及城市供水等要求,这些要求既有共同一面,又存在着用水时间、数量、方式上的差异和矛盾。

农业灌溉用水占据了黄河供水的绝大部分。由于农业灌溉用水的季节性特点,每年春季 5.6 月份,黄河流域及下游引黄灌区全面进入灌溉用水高峰期,来水少,用水多,常造成黄河下游断流。而下游地区的工农业生产、城乡群众生活则要求得到连续的供水保证,断流给这些地区的生产及生活带来极大威胁。

虽然国务院在 1987 年就批转了关于黄河可供水量的分配方案,但沿黄各省区实际引用黄河水量多少,缺乏有效的监督、管理和协调。分配方案只提供了平均年份的水量分配方式,对枯水年份各省区额内用水产生困难时,如何分配、协调互相之间的用水,也无明确规定。

据统计,黄河流域内可开采的 119 亿 m^3 地下

水,主要分布在宁蒙平原、汾渭盆地和花园口以下的天然文岩渠及汶河流域。这些地区也是引黄用水相对集中的地区,而其农业灌溉用水多用河水。下游地区地下水较贫乏,枯水季节因黄河断流,河水供给难以保证,从而不得不开采地下水。这种水资源的不合理利用结构,既不利于节约用水,又加剧了灌溉高峰期下游地区用水的紧张局面。

3. 黄河水资源利用状况不够合理

黄河水资源的利用状况是:

一方面水资源严重不足。天然情况下黄河的水量就比较短缺,随着灌溉面积的扩大,引黄用水量随之增加。80年代全河年均引黄用水量已达273.9亿 m^3 ,较50年代增加一倍,占黄河天然年径流的47%,占利津站年径流量的95%,即80年代黄河年径流量一半用于灌溉、工业及城市生活用水,一半用于输沙。

另一方面又存在着水资源大量浪费的现象。造成浪费的原因可归结为两个方面:

水价偏低。1986年黄委会对引黄渠首工程进行成本核算,农业用水4~6月份为2.41厘/ m^3 ,其它月份为1.72厘/ m^3 ,工业及城市用水4~6月份为5.01厘/ m^3 ,其它月份为3.03厘/ m^3 。1989年水利部批准颁发的“水费收管办法”中对实际核算成本水价又进行了调减。经过调减后的水价并不能反映引黄渠首实际的供水成本价。随着物价上涨,工业及城市水价缺乏保值措施,跨流域、跨省际供水仍沿用流域内水价收费,不符合市场经济的运行体制。

用水定额偏高。自70年代以来,农业灌溉规模不断扩大,但相应工程配套差,用水效率低,大水漫灌、串灌现象普遍存在。致使亩均毛灌溉耗水量达600 m^3 左右,高于全国580 m^3 的平均水平;工业用水万元产值耗水802 m^3 ,亦大大高于全国620 m^3 的平均水平。若按全国平均水平计算,黄河流域仅工农业两项每年多用水20亿 m^3 左右。

上述两种原因是相辅相承的,用水浪费是缺乏合理水价这一有效经济手段制约的必然结果。如果这种局面继续下去,黄河断流的现象将更加严重。

4. 现有水利工程调蓄能力不够

截止到1990年,黄河全流域共有大中小型水库3147座,总库容574亿 m^3 。其中,干流上已建成的8座大型水利枢纽,总库容418亿 m^3 ,除龙羊峡为多年调节水库外,其余均为年调节水库。由于它们分属不同的管理部门,形成“多龙管水”的局面,很难做到上、中、下游相互协调、统筹兼顾。

据统计,1972~1982年以来,黄河下游山东段累计断流19次,但同期平均每年仍有323亿 m^3 的水量入海,其中平均每年非汛期仍有110亿 m^3 的水量白白流入大海。即使在1986~1987年的枯水

年份,非汛期入海水量仍有49亿 m^3 ,这种断流和弃水并存的现象,突出反映了在黄河中游,特别是三门峡至花园口干流区间,缺少大水库对径流进行足够的调节,未能使有限的黄河水资源得到充分利用。上游刘家峡水库距下游较远,水流达到河口地区需要近一个月的时间,下泄水量经宁蒙河段引用后,所剩不多,对下游很难兼顾,而黄河中游干流只有三门峡一座大型水库,年调蓄水量仅14亿 m^3 ,远远无法满足下游用水需要。

二、黄河断流造成的影响

1. 对黄河下游社会及经济的影响

黄河是沿黄地区的生命线,黄河的持续断流,使城乡群众生活及工农业生产出现严重的水危机。位于黄河下游地区的山东省,黄河水是其工农业发展的主要客水资源。1995年黄河断流,东营市40万亩稻田只有7万多亩插秧,仅此一项损失即达1亿元;滨州市出现了空前的水荒,工业供水从6月12日处于停产、半停产状态,居民生活用水比往常压缩一半以上。德州市区被迫连续两次减量供水,139家工厂因停产减产,损失工业产值6亿元。

1992年,山东省境内的黄河由于全流域普遍干旱而出现长时间断流、干河,河口来水量较常年偏少100多亿 m^3 。利津站自3月16日起曾5次断流,累计82天。济南泺口站从6月3日始,断流两次,长达39天。黄河口长达130天无水入海。地处黄河最下游的东营市,黄河水是其唯一的淡水资源,黄河长时间断流,对该市工农业和人畜饮用水造成严重威胁,全市受旱面积达350万亩,群众因饮用坑塘变质水,有4750多人患肠胃病,2万头牲畜病倒。当年7月8日全市能够饮用水量只有1000万 m^3 ,停止了生产用水,城市饮用水仅能维持7天左右。滨州市存水也仅够5天饮用。中国第二大油田——胜利油田不少油井因注水不足或无水可注造成原油产量减少,这次断流给胜利油田和山东省工农业生产及城乡人民生活造成严重的损失,山东省工农业直接经济损失100多亿元。

2. 对黄河下游冲淤及防洪的影响

与国外大江河比较,黄河水资源利用率已达到较高的水平,特别是中、枯年份,用水量已超过来水量的50%。根据国际上的经验,用水量超过原来径流量的20%以上时,对河床作用将会有明显的影响;当超过50%以上时,会产生严重的影响。随着70年代以来黄河下游周期性地出现断流,河床萎缩,造成流量减小,对下游河道的冲淤及防洪产生严重影响。

黄河干流输沙能力与流量高次方成正比,引水后大河流量减小,输沙能力降低,使河道多淤。非汛

期5、6月份引水量大,遇干旱年份,3、4月份引水量已相当可观,致使下游流量过枯,原有过流主槽淤高,断面变小,河道萎缩,形成一些不利行洪的畸形河势。近几年又逢枯水系列期,1987~1994年的8年中利津站有7年断流,淤口站也断流3年。黄河下游引黄闸门沿程分散,河道流量沿程削减,过流断面也逐渐变小,致使来洪水后冲刷速度变慢,从断流频繁的淤口以下河段看,原来窄深的主槽在汛期已不明显,嫩滩及边滩植被也有生长。这样在汛期初洪水到来时,河道宽浅,阻力增大,因过洪能力下降而壅高水位,增大洪水淹没范围和洪灾损失。汾河、沁河等黄河支流均出现过因河槽萎缩,过洪能力低而导致小洪水、高水位、大没滩、大范围淹没的情形。如1995年8月2日16时夹河滩站洪峰流量为 $3\,000\text{m}^3/\text{s}$,最高水位达75.19m,为“82.8”洪水以来的最高值,比1994年同流量水位高出0.76m。

3. 对黄河流域生态环境的影响

水是生态环境平衡与稳定的最重要的组成要素。黄河断流严重破坏了下游河流生态系统。由于断流,导致大面积河床脱水,破坏了鱼类及其食物来源藻类的生存环境;也破坏那些生活在海水和淡水之间的洄游性鱼类的产卵场所,导致鱼量减少,鱼种萎缩;黄河口浅海区既是鱼虾生长的优良环境,又是世界五大候鸟迁徙的“中转站”,黄河断流则减少了河水带去的丰富饵料。

断流还表现在沿黄两岸因河水供给不足,过量开采地下水,导致地下水位下降、地下水位漏斗日益扩大,引起地面沉降、次生盐碱地大量出现、沿海地区海水倒灌等现象。

三、防止黄河断流的对策

1. 保证黄河最低环境流量

一定的河道环境流量既是河道生态系统平衡与稳定的基本条件,又是保持河道水体连续及河道水域景观的必要条件。最低环境流量是保证在人类生存和水体自然生态不致受害的前提下,河流应保持的最小流量。为保证河道不断流,可以采取必要的措施,如规定上游水库、河闸不能将河水全部拦截等。

2. 完善黄河水资源的管理体制

实践证明,传统体制下形成的水资源管理体制及其所具备的能力、手段,已不再完全适应市场对水资源管理的要求和变革。因此,应尽快改革传统的水资源管理体制,加强黄河水资源的统一管理,才能充分发挥水资源的综合效益。

建议由国家权威机构组织建立黄河水资源管理委员会,在黄河水资源管理中起以下作用:组织

制定和实施黄河流域内跨省区的长期及年度黄河水量分配方案;协调流域上下游、左右岸和有关省区的用水关系;监督各省区每年用水及对有关法规的实施情况;传布流域内水资源管理信息。

3. 运用经济手段提高黄河水资源的使用效率

低廉的水价无法唤起人们的节水意识,制定合理现实的水价这一经济杠杆是提高用水效率的有效途径。具体措施:①按成本收费。②按立方数收费。③实行动态水价,包括随物价变动的保值水价、随季节变动的丰枯水价,对用户实行计划供水制度,超计划用水实行累计加价收费等。④加大工业、城市用水与农业用水的价格差距。政府支持及健全的管理是保证水费计收有效实施的基础,因此应尽快出台相应的政策法规,做到依法征收水资源费,用经济手段来调控用水量。

4. 利用经济补偿手段实现水资源的合理调配

黄河流域的经济同全国相比,工农业生产水平仍较落后,全国比较贫困的低产缺粮县中,几乎有一半在黄河流域,其中多数集中在黄河上、中游水土流失严重、干旱少雨地区。

黄河上中游不乏需要灌溉的耕地和沙漠,这些耕地多数田高水低、地形和地质条件复杂。在这些地区发展农业灌溉,技术复杂,投资多,效益普遍较差,灌溉工程建成后管理问题较多。例如,宁蒙河套灌区,规模发展很大,但至今工程的配套和土壤盐渍化问题仍未解决。

枯水期上游农业灌溉用水高峰常造成黄河断流,给下游地区,尤其是黄河三角洲地区工业生产造成严重的损失。减少上游用水量,同时用下游产生的经济效益来补偿上游的农业,从追求流域总体经济效益最大观点出发,是合理、可行的。

5. 建立节水型工农业生产模式

黄河水资源有限的客观事实已无法改变,在保证黄河不断流的情况下,要持续满足经济发展的需求,可选择的方式一是开源,跨流域、跨地区引水补源,但投资大、水价较高,短时间也难以奏效;二是节流,大力发展节水型的工农业生产模式。

农业是用水大户,节水型灌溉农业可根据不同的地形、地貌、土壤、植被、气候、光热、雨量等自然条件,水资源紧缺状况,社会经济条件,灌溉工程状况等,因地制宜选择各种节水模式。目前,已广泛采用的节水措施主要有:①采用经济灌溉定额确定灌溉制度。②渠灌区推广渠道防渗。③井灌区推广地下管道输水。④采用井渠结合,实现地面水与地下水联合运用,提高水的重复利用率。⑤改进沟畦灌水技术。⑥推广应用喷灌、滴灌及微灌技术。

工业节水应进行节水技术改造,采用先进节水生产工艺,对污水进行处理以重复利用。工业结构

(下转第7页)

duct of Adrenomedullin gene has systemic vasodilator activity. Life Sci 1994 54: PL409—PL412

[10] Watanabe TX; Adrenomedulin. BBRC 1996 219: 59—63

[11] Ichiki Y. Kitamura K. Kangana K. et al; Distribution and characterization of Immunoreactive Adrenomedullin in porcine Tissue and isolation of Adrenomedullin (26—52) and Adrenomedullin (34—52) from porcine Duodenum J. Biochem 1995 118: 765—770

[12] Shimosava T. Ito Y. ; Proadrenomedullin NH₂—terminal 20 peptide inhibition NA overflow from nerve endings. J. Clin. Invest 1995 96: 1672—1676

[13] Gumusel B. Chang J. K et al; Adrenotensin. Life Sci 1995 57: 87—90

[14] Eguchi S. Hirata Y et al; Structure—activity relationship of Adrenomedullin. Endocrinology 1994 135: 2454—2458

[15] Mahon. J. M. Carr RD et al; Angiotension (1—7) is an antagonist of angiotensin II Receptor. J Hypertension 1994 12: 1377—1381

[16] Benter IF; Ferrario CM; Antihypertensive actions of Angiotension (1—7). Am. J. Physiol 1995 269: H313—319

[17] Dzau VJ; Molecular biology of Angiotensin recep-

tor. J. Hypertension. 1994 12: 51—54

[18] Inagami T; Molecular biology of Angiotensin receptor. J. Hypertension. 1994 12: 595—510

[19] Gardner. D. G; Molecular biology of ANP. Trans cardiovascular Med 1994 4: 159—164

[20] Fuller. F. et al; ANP clearance receptor. J. B. C. 1988 263: 9395—9397

[21] 汤健、谢翠薇; 心钠素 北医大协和医大联合出版社 1989

[22] Chiou. S Vesely DL. Kaliuretic peptide; the most potent inhibitory of Na⁺—K⁺ ATPase of the Atrial Natriuretic peptides. Endocrinology 1995. 136: 2033—2037

[23] 汤健、唐朝枢; 内皮素 北医大协和医大联合出版社 1994

[24] Luscher TF et al; Molecular and cellular biology of Endothelin and its Receptors. J. Hypertension. 1993 11: 121—1266

[25] Iwasaki S et al; ET receptor subtype B mediates autoinduction of ET—1. JBC 1995 51: 91—102

[26] Hao QZ. Chang J. K et al; An Adrenomedullin fragment retains the systemic vasodilator activity of human ADM. Life Sci 1994 54: 265—270

[27] Vesely D. L Giordano A. T; Atrial Natriuretic Peptides and Cyclic Guanosine Monophosphate Metabolism Am J Med Sci 1995(4): 143—149

(责任编辑 王宏章)

(上接第 61 页)

布局要因地制宜,向节水型工业倾斜。省下来的水,既可以扩大灌溉面积,又可用于支援城乡生产及群众生活用水。

6. 兴建下游蓄水工程

在黄河中游干流兴建一批综合利用的水利工程,是改变黄河断流造成的下游水资源紧缺的有效措施。目前黄河中游干流小浪底、万家寨水利工程正在建设之中,距工程建成投入使用仍需较长的时间。而在下游兴建平原水库或利用现有的防洪工程将非汛期入海的 100 多亿 m³ 水资源调蓄起来,则可以弥补黄河下游用水高峰期水量的不足。

下游山东境内的东平湖水库和南、北展宽区工程均为减轻黄河洪水灾害的分蓄洪区,共可蓄水 10—15 亿 m³,都可在不影响防洪的前提下改建为平原水库蓄水,使防洪和兴利结合起来,对缓解山东春季断流的水危机起很大的作用。其次,可以利用大小河道、坑塘和湖泊调蓄河水。地处黄河三角洲的东营市可利用地广人稀的优势大力兴建平原水库。

7. 跨流域调水防止黄河断流

根据沿黄各省区提出的 2000 年利用黄河水资源的规划,共计需要黄河供水 747 亿 m³,超出黄河

可供水量一倍以上,满足此方案需要两条黄河才能胜任,显然是目前黄河有限的水资源办不到的。

从长远考虑,南水北调工程早日付诸实现是解决黄河水资源供需矛盾的重大战略措施。南水北调西线、中线和东线三项调水工程分别从长江的上、中、下游向北调水,年平均调水量 700 亿 m³,基本上可解决西北、华北地区与黄河流域的水资源短缺问题。但是修建这些工程不仅要消耗大量人力、财力,而且还可能导致我国水系的紊乱,可能引起流域生态系统的变化。且南水北调工程总体完成,大约需要 50 年或更长一点的时间,因而这项对策只能视为一项长期战略。

黄河断流的原因客观上是由于水资源有限,但是黄河水资源的管理机制不完善,“多龙管水”,缺乏水资源有效的统一管理,缺乏水量的统一调配等人为因素则是造成黄河断流的最主要的原因。改变目前黄河断流的状况不仅需要水利部门的努力,而且需要社会各界的关注、配合与支持。黄河作为中华民族的象征,理应是源远流长的。

(责任编辑 蔡德诚)