

黄河断流的现象和实质

The Essence and the Appearance of Broken Current of the Yellow River

张启舜

(中国水利水电科学研究院, 研究员 北京 100044)

黄河断流问题已广泛引起国内外的关注, 广大人民为我们的母亲河黄河断流而担心。国外也在广泛关注这条世界上著名河流竟然发生了超过 200 天的断流现象。最近曾在 1995 年发表过“21 世纪谁来养活中国人?”的美国世界观察研究所所长布朗先生再次发表文章, 题为:“中国的水资源短缺可能影响世界粮食安全”。其主要论据是黄河断流将影响占全国小麦产量 1/5、玉米产量 1/7 的山东省产粮, 再加之我国北方地下水位普遍下降的事实。布朗认为: 由于中国粮食产量 70% 来自灌溉而不像美国仅有 10% 来自灌溉, 因此中国水资源是中国粮食产量的主要制约因素。可见黄河断流问题的影响已引起国内外的高度关注。

从笔者与国内外朋友的接触中发现, 往往由于对黄河断流的现象及其实质均缺乏全面的了解, 因而出现了许多误解和提出了不太符合实际的建议。本文将主要从这方面谈一些看法。

一、黄河断流的现象及其影响

所谓的黄河断流现象不是黄河中上游无来水

进入黄河下游, 而是因为黄河是地上河, 具有向两岸(左岸主要是海河流域, 右岸主要是淮河流域)送水的良好条件。自 1970 年恢复引黄灌溉以来两岸的引黄灌溉面积发展到 3 000 万亩。根据黄河水量分配, 每年需向两岸供水 100 亿 m³。所谓黄河断流是两岸从黄河引水后在其下段所造成的干河现象。就断流长达 226 天的 1997 年而言, 全流域汛期降雨量仅为多年平均的 55%, 进入黄河下游的水量不到多年平均值的一半, 即 146 亿 m³; 而两岸引水仍达 95 亿 m³, 所以目前所说的黄河断流不是黄河下游两岸无水可供。当然供水量中包括相当一部分汛期的浑水, 所以带来的泥沙处理任务是相当繁重的。

黄河下游近几年来连续出现断流超过 100 天以上的现象, 不少人认为是由于上游引水量突然增长的结果, 这也是不符合实际的。事实上断流天数接近或超过 100 天主要发生在 1992 年以后, 而近 5 年来黄河中上游花园口以上的总用水量与 80 年代是相同的, 均为年用水 193 亿 m³ 左右, 这个数字并未超过黄河水量分配给各省的用水量(见表)。

那么黄河下游的断流是否是由于近几年降雨

表 1 黄河流域径流利用分配与实际用水量对比表 单位: 亿 m³

	青海	甘肃	宁夏	内蒙	山西	陕西	河南	山东	河北及天津	总量
分配水量	14.1	30.4	40.0	58.6	33.0	48.1	55.4	70	20	370
实用水量	(缺)	17.6	37.0	60.0	25	20	35.0	80	5	279.0

减少了呢? 根据统计, 除 1997 年外, 黄河流域近 5 年的平均降雨量仅低于多年平均值的 10%, 1996 年流域平均降雨量在中游地区还大于多年平均值 20%, 而该年黄河的断流仍达 136 天, 所以应当认为黄河断流现象主要不是降雨量减少所致。

黄河断流的现象应当看成是一个长期积累的过程。除了已经被人们很直观地认识到的中上游工农业用水的增长外, 还有许多因素可能还未被人们所认识, 或未得到共识。为此在 1997 年的干枯年,

老天爷为我们提前敲响了警钟, 告诉人们黄河断流主要不是降雨减少造成的; 也不是限制中上游农业用水就可以完全解决的, 更不能认为黄河还有 200 亿 m³ 输沙用水量尚未分配, 可供未来利用。

黄河断流所造成的影响是极其深远的, 它的确引起下游两岸的供水危机, 特别是处于河口的东营市及胜利油田的供水。1998 年的危机, 迫使中央从上游水库调来“救命水”, 致使黄河流域的 40 亿 m³ 米排污量得不到稀释(一般要求污水量与径流量的

比例是 1 10 才能得到有效稀释), 从而造成严重的水环境问题。断流的结果加重了两岸地下水的开发、河口的海水入侵、河口湿地生态条件发生新的变化等一系列生态问题。

二、黄河断流现象的实质

黄河断流现象除了与中上游工农业引水有关外, 从长期可持续发展的角度看目前至少有以下几

方面的原因。

1. 首先, 黄河流域的水土资源分配在全国来说, 除内陆河流域外, 是最不协调的地区, 也就是说土地相对占有的径流量或降水量是全国最小的地区。从表 2 可以看出, 同处于半干旱地区的海河、淮河流域, 其地均的径流量与降雨量均高于黄河流域 50% 和 1 倍以上。在这种情况下, 再将黄河的水调到海河、淮河(从经济发展的角度可能是需要的), 当然只能是加重黄河本身的矛盾。

表 2 中国水资源量地区分布

流域	东北诸河	海河	黄河	淮河	长江	东南诸河	珠江	西南	内陆	全国
地均降水量 万 m ³ /km ²	50.4	55.6	35.5	111.8	107	175.6	153.9	109.6	16	64.5
地均径流量 万 m ³ /km ²	15.3	13.2	9.6	29.2	53.1	108.0	80.8	69.0	3.8	29.4

2. 为什么同样的降雨量下所产生的径流量大幅度减少? 主要原因是我们在水土保持和造林绿化中所取得的成绩, 是以消耗大量降雨水资源为代价的, 这一部分降雨资源在以往是要转化为河川的径流量的。根据中国林业大学王礼先教授的研究指出, 林业是黄河流域用水部门之一。他指出在黄河流域营造防护林后, 对改善小气候、防止土壤侵蚀、保护生物多样性、减少洪水、改善当地水质均有良好的影响, 但是对产水总量却是负相关的, 在造林的流域比无森林流域减少洪水总量 6.5 倍。山西清水河流域 60 年代与 80 年代相比, 其森林覆盖率增加 30%, 而径流量减少 15.9~ 60.5%。国外干旱、半干旱地区的森林水文的研究也得出同样的结论。因此我们在规划流域水资源的供需平衡时必须把林业及水土保持用水也加以计算, 才能对全流域的水资源状况有较清醒的认识。

3. 除了水土保持及林业用水未能进入全流域的水资源平衡计算外, 还有水利工程的影响。在干旱及半干旱地区兴建水库和淤地坝, 由于水面蒸发量远大于降雨量, 所以也会减少黄河的径流量。美国的布朗先生引用埃及阿斯旺水库的资料, 认为水库的蒸发损失可达水库库容的 10%。以此推论黄河流域(不计淤地坝及其它水面), 其库容已达 400 亿 m³ 以上, 那么 10% 将是一个不少的数字。当然这个数字还值得商讨, 但从定性而论是正确的。国外中东地区幼发拉底河流域的上游国家土耳其所进行的大规模水电开发, 遭到下游国家伊拉克及叙利亚的强烈反对的理由, 即是认为其水库的蒸发量达 30 亿 m³, 占到幼发拉底河径流量的近 1/10, 将影响下游的用水。

4. 黄河流域的水资源分配规划也存在问题。由于上述的水量未加以考虑, 致使年径流的还原计算中出现计算径流量 580 亿 m³ 比实际产生的径流量

偏大的结果; 若再在这个不可靠的基础上进行全流域各省的径流分配, 显然会出现入不敷出的结果; 再加上分配的数值又是按多年平均水量来分配(实际上黄河流域的天然年径流量在枯水年与丰水年之差可达 4 倍, 由于人类活动的影响使此差距更大), 不区别丰水年、枯水年与丰水期及枯水期, 因而出现枯水年及枯水季节水量严重不足。另外, 黄河流域作物耗水主要是在枯水季节的这一特点, 加上上游先用水, 剩下的才给下游, 也是致使黄河断流的一个原因。

当然我们还可以列举一些影响断流的因素, 例如, 流域内工业及城市用水的地下水开发, 改变了径流入渗的下垫面状况, 也会减少产流量; 黄河河床长期干枯, 来洪水时也会增大渗漏量, 1997 年黄河下游水量平衡中 20 亿 m³ 水量的损失可能就与此有关。总之, 黄河断流的深层次问题还有待我们进一步去认识。

三、从可持续发展的角度重新认识和分配黄河的水资源

搞清黄河断流的多种因素后, 必须重新估计黄河径流量及其规划分配的前提。目前的断流问题决不是简单的限制性的管理所能解决的, 而是涉及到全流域水的综合管理(国际上统称 WRM), 这种管理包括技术、经济、社会、环境、生态各方面。黄河断流的实质是经济发展过程中如何处理与环境资源协调发展的矛盾。目前由于断流所反映出的流域内协调发展中的矛盾, 促使人们必须在以下几方面在新的条件下建立新的平衡。

1. 从供水管理转向需水管理的平衡

以往的水资源规划是根据各部门用水的需要进行供需平衡后再提出增加供水的要求, 而需水管

理则是根据有限的水资源来依次安排各部门的供水量(包括环境生态的用水量)。水资源量首先应当满足当地的经济社会发展中的基本生活需要(包括今天的需要和未来的需要),然后来决定经济发展的布局。这种基本需要是应当与当地气候等自然条件相适应的。例如要考虑到中上游地区的强烈蒸发及水盐动态平衡的要求,因其产出同样粮食的耗水量与下游是不同的;又如要考虑人们对水的消费方式,根据经济发展水平也要有所区别。

2. 流域的环境生态状况与水资源量保持平衡

水土保持,荒山绿化当然是治黄的根本措施,但是它是建立在耗水量的基础上的。从黄河全流域用水的角度来看,在降雨量 400mm 以下的地区如何发展水土保持事业,如何以最小的耗水量达到最大的覆盖率需认真加以研究。目前有一种误解,认为黄河地面灌溉的水利用率仅 50%,认为其余 50% 都是浪费的。事实上这部分水量相当的部分渗漏给了两岸及下游的林草生长以及回补地下水,因而产生了效益。我们很难想象引水渠利用率达到 100% 时,仅靠降雨就能保持目前林木的生存。因此应从全流域水资源紧缺的角度来寻求新的林草措施,以求得生态环境的平衡。同样的,黄河河道的洪水来水以及基流的变化都会促使下游多年来已形成的生态环境发生新的变化,这些例子在我国西北干旱地区已屡见不鲜,如往往上游的农业开发,造成下游森林大量死亡;黄河的断流还将引起下游河床枯萎、河流自净能力的降低、河口湿地的消长、地下水位的动态变化,以及海水的入侵。应当研究并求得新的边界条件下的新的平衡。

3. 水利工程的正效益与负效益也应寻求平衡

在干旱的黄河流域修建水库调节径流当然是必要的,水土保持的拦水拦沙作用对当地的效益也是十分显著的,但是造成黄河的中小洪水来量显著

减少;而这种流量是维持黄河下游洪水河槽的重要水量。目前河床已出现严重枯萎,而在这种枯萎的河床上行洪,往往出现小洪水下的高水位、大灾害,以至在防洪上也要付出新的代价。水土保持虽然减少了来沙但也削减了洪水,使多年来形成的已适应大水大沙的黄河重新造床,大量泥沙淤积在主槽而不得不采取辅助机械措施。水库的修建和上游水面的增加肯定还有别的正负效益,对此均应从全流域的角度加以平衡考虑。

4. 应对黄河的雨水资源进行全流域的平衡

黄河的径流主要来自降雨,资料表明黄河流域降水总量为 2 840 亿 m^3 ,而形成的地表及地下径流总量为 744 亿 m^3 ,其余的消耗于蒸发(包括有效蒸发)和雨养的农业、林业利用。由于人类活动的影响,造成下垫面的变化,使降雨转化为径流的关系也发生变化。应根据新的情况来进行不同典型、不同季节的径流量的再调度和再分配。雨水资源的平衡还包括如何充分有效地利用降雨量。另外应对全流域的雨水资源进行分质分量的供应,对此应借鉴国外提出并广泛推行的“三 R”工程(Reduce 减少用水,Reuse 重复用水,Recycle 循环用水),并针对不同用户供应不同等级的水量。通过这些工作找到全流域雨水资源的新的供需平衡。

以上的讨论在于搞清楚黄河断流的事实,开阔思路,从可持续发展的角度来看清事物的本质。这里有许多基本工作和基础研究工作需要进行。基本工作是获得大量的正确的信息,包括人、地、水、农、林、经济、环境、生态各个方面。没有可靠的基础资料是难以认清本质的。基础研究包括以上各个方面许多未被解决的深层次的机理问题,应寻求新的系统与环境协调发展的配置理论。总之解决黄河问题任重道远,尚有一个不断从必然王国走向自由王国的认识过程。(责任编辑 蔡德诚)

(上接第 48 页)

5. 依靠科技进步,推动长江经济带综合交通运输网络向现代化方向发展

在长江经济带交通运输的发展中,要依靠科技进步,推动综合交通运输网络向现代化方向发展。铁路机车牵引要向电气化和大牵引力的方向发展,货运做到重载快速,发展专用、零担、集装箱、托盘及驮背运输(用列车卡车在铁路上行驶一段,再开下列车自行车在公路上行驶),铁路客车向双层列车方向发展。铁路运输要采用先进的信号、连锁和电子计算机技术,实行行车指挥和调度作业自动化,修建准高速、高速铁路,提高行车的速度;公路运输向大吨位的柴油机车、集装箱车和专用车辆等运输形式方向发展,高速公路采用全程监控、全封闭运行的自动化形式;港口向集装箱码头和专用码头发展,采用先进的装卸设备和工艺,逐步实现港口的调度、装卸操作自动化。船舶向大吨位、标准化和集装箱化方向发展,采用先进的导航

设备,提高航运能力;航空运输采用先进、新型的机种,机场导航和货物装卸实行自动化。依靠科技进步,逐步使长江经济带综合交通运输向快速、便捷、安全、高效的现代化方向发展。

参考文献

- [1]孙尚清主编,长江开发开放,中国发展出版社,1996 年第 1 版
- [2]孙尚志、梁勇,长江干流地区跨世纪交通运输网络建设的总体构想,长江流域开发研究论文集,1995
- [3]周望军,我国综合运输体系演变与发展趋势,水运管理,1997(1)
- [4]张务栋等,中国和外国铁路网发展模式的比较研究,世界地理研究,1994(2)
- [5]钱永昌,迈向 21 世纪的长江,中国航务周刊,1996(4)
- [6]中国统计年鉴 1997,中国统计出版社,1997

(责任编辑 肖庆山)