

中国水资源

■汪祖杰

可持续再生系统的新视角

近来,我国北方气候条件在不断恶化:沙尘暴弥漫天空,黄河断流、淮河断航,江河污染严重,地下水位急剧下降,土地日益沙化,缺水的地区不断扩大,水荒严重地制约了我国北方工农业生产和人民生活。而每当夏季汛期来临之际,又动员大量的人力、物力和财力加固河堤、兴修水坝,把大量的、宝贵的洪水排入大海。这种一面大声疾呼水荒、另一方面又千方百计地排洪放水的矛盾现象产生的原因是什么?怎样解开这对似乎荒唐的人类对水的爱恨情结?本文想对这些问题提一点看法。

一、是需求问题还是供给问题?

对于水荒、旱情、草木不兴和风沙狂虐的原因,当前流行的观点有这样几种:第一,近几年的雨水较少。换言之,把水荒的原因归咎于干旱的气候。这里的疑问是,天气干旱的原因又是什么?老天爷老不下雨或下雨频率愈来愈小的原因是什么?可能的答案是“厄而尼诺”“拉尼娜”“大气层出现臭氧层”等解说,甚或由于人类的生产活动、生活行为不善以及太阳黑子活动等。那么,缺水真的是气候变干旱导致的吗?答案是否定的。从近处看,我国降雨量与世界其他国家与地区相比是较为充沛的,从每年的防汛就可看出地球对中国的恩泽。从远处看,中国远

古时期传说中有“女娲补天”“大禹治水”的描述,如果换成今天的语言,可称为“夏季雨林气候”,每日下雨不止,天都下“漏”了,到处是湿地、沼泽,草木旺盛。这些对人类生存造成了一定的困难,那时候,人们盼望有人能够以超自然的力量把“天补上”,不再下雨,或者把水“排”掉、“堵”上,从而归纳出大禹与禹的父亲的“疏”与“堵”的两种治水之法,为后人一直仿效。这些故事说明,天旱不一定是中国水荒的真正原因,倒可能相反,陆地上的水荒是天旱主因。第二,我国西部地区森林资源遭到乱砍乱伐的人为破坏,草原植被日益受损,从而导致水荒与沙尘暴天气。解决办法是重新还耕为林、植树种草。这是水土“保持”的措施。古人云:“积土成山,风雨兴也。”意思是在山高林深之地,易于产生风雨。但是这种道理却无法解释在平原地区为何风雨不兴、湖河干涸、草木不旺、地下水日益减少。我们能不能提出在平原地区“积水成湖、风雨兴也”的新说法?第三,当前某些地区的灌溉方法和技术过时了。比如人们用“漫灌”的方法,从而“浪费”了水源。这是从“节欲”方面寻找“省水”的方法。为此,我们请来自干旱和沙漠地区的国家如以色列的专家来华推广“滴灌”技术。这些专家来了之后认为我国的降雨状况比他们好多了。这话讲到点子上了。君不见历史上的酒

泉、武威亦曾井下有甘泉、地上柳成荫吗？君不见河北抗日小英雄“小兵张嘎”生活时的白洋淀上的千里堤、柳林和广漠的湖面吗？难道用“节省”的办法能产生出水来？那些主张用分配水源的办法解决“水荒”的理由是不充分的。第四，对水的使用过于浪费。现在人们的生活水平提高了，当然对水的使用量也要增加。这样，在水的生产和供给不变的情况下，就显得水资源“稀缺”了。这种观点实质上是经济学原理中关于经济物品“稀缺性”的一种表达。但是这种“稀缺”只有经济学意义，并不是自然规律。地球是个水球，这是不争的事实，陆地本来就只占地球表面的极少的部分，本来就是潮湿的陆地。所以从水的供给来讲，本来不应有稀缺这个概念的。如果我们设想一下，在一个遍布湿地、饱含地下水的陆地上，人类会感到水稀缺吗？其例证除了上面讲过的“女娲补天”的故事外，现代经济学还用一个人人知晓的“经典”的事例说明水的价值，即“水与钻石”的稀缺性与其价值量的对比。这个事例认为水由于总数量过大而使其边际效用较小从而价值较低，这说明在地球上，除了空气之外，水恐怕是最不稀缺的资源了。

那么，怎么解决事实上已存在的水荒呢？已知专家们的计策有以下几点：第一，运用“堵”的办法，在上游修水坝、蓄水库，从江河水源处把水截住。这个办法的优点是能解决风调雨顺时期的合理灌溉和用水，缺点是在天气预报不准确或在干旱季节下游缺水时，反而得不到合理用水。尤其长期干旱情况下，却可能造成江河断流、航运中断、鱼虾不生的恶果，而且在真正的洪水时期却起不了作用。并且，在上游修水库的方法把人们的注意力集中到上游地区而忽略了下游蓄水的重要性。人们主观上认为，水已积累在上游，等到干旱时再使用蓄在水库里的水，这自然就放松了对下游蓄水必要性的认识。而在下游则单纯采用

“放”“排”水的方式，将水直接排入大海，排干湖水造田，大量的湖区、湿地变成了“农场”“耕地”，土壤的干燥程度日益加深；每年人们排涝能力不断加强，陆地存不住水，大量被耗废的地下水得不到有效的补充从而使地下水位日益下降；地上蒸发速度日益加快，天气干燥，气候炎热，土壤沙化日益临近。所以，简单地用在上游“堵”的办法、在下游“排”的办法，有可能人为破坏自然水循环系统或干扰自然气候平衡过程。第二，在上中游地区植树造林水土保持。这个方法无疑是个好办法。但是植树造林的成效有一个重要前提，这就是要有“水”源和水气，而这些水源与水气又来自平原具有大量湖泊和地下水在地表的随时蒸发。比庐山、黄山本身并无水源，但由于山下存在大量湖泊、江河的水气从而形成了黄山、庐山云雾，从而能使“黄山松”和“庐山林”得以存活。因此说，没有水，什么植物也无法成活或枝叶茂盛。尤其是已被人为沙化和地下水严重下降的地区，植树造林的成本与代价极其昂贵，甚至无法实现。或者反过来想，如果有了雨水，那些多年隐藏在沙土中成千上万的种子照样会重新发芽、生根、成长。所以，植树造林必须与平原地区的重整水系，恢复湿地、湖泊，提高地下水和土壤湿度相结合，否则将一事无成。第三，提高水价，用市场供求关系调节用水量。这实际上是个非自然规律的商业问题，其治标不治本的结果可能多样。一种可能性的结果是加剧“水荒”的程度。人们会在水价上涨的时候寻找更便宜的水源，地下水下降的速度将会加速进行，或在水价不断上扬的过程中，争先恐后地用水，从而使“水荒”日益严重。尤其危险的是，用价格调整的方式“用水”会在心理上使人们认为水荒的原因是消费问题而不用考虑水资源可持续再生产。

综上所述，我们不能仅仅从“需求”角度去讨论水的稀缺性或者从“分配”角度去探讨“省水”的

办法。殊不知,“水荒”的实质是水的“供给”或“来源”不足问题。那么,陆地上的水尤其是平原上的水资源是怎样再生产的呢?这种自然状态的再生产过程又是怎样受到人类干扰的呢?

二、水资源可持续生产过程的一般分析

考察水的供应量应从两个层面观察:一是水源的存量或基本来源,二是水的总流量的形成机制。

“黄河之水天上来”古老的诗句,生动形象地说明了陆地上水的真正来源。常识告诉我们,我国的气候特征以及地形地貌与水资源可持续再生产密切相关。我国的地势为西高东低,有三个台阶;从南北向看,北高南低。这样我国主要河流均为由西北向东南流动,进入第二、三台阶后,地势平坦,河流流速放慢,在中下游的平原地区水流积蓄下来,滋润灌溉土地。南方河流长年水量充沛,北方河流呈季节性特征。我国的气候为季风气候,每年夏季,由太平洋、印度洋吹向西北暖湿气流,在青藏高原与北方南下的冷空气交会后形成季风雨。这使我国西部高原地区形成江河源头,成为我国淡水的最初基本来源,使我国西部高原地区成为中国的水塔。而这些最初水源又通过夏季汛期构成了我国主要河流、湖泊的最初来源。

现在的问题是,汇入我国江河湖泊的水源通过什么机制影响我国水资源循环流量的大小。我们可以设想两种情况:一是在短时间内将新增流量全部排入大海,一是设想将水长期滞留陆地,在陆地反复循环流动。我们首先从第一种情况看:夏季我国季风雨水供给达到顶峰时,洪水汛期,这时如果我们把汇入江河湖泊中的新增水流量全部排入大海——我们兴建了大量东西方向目的旨在防洪排涝、能够迅速有效排水入海的人工运河和渠道,同时沿着大江大河两边修建了单纯排洪的坚固大堤——在短时间内,水资源难以滞留在陆地上。年复一年,沿江

河两岸的湖泊逐年减少,下游平原地区的湖区变成耕地,从而平原地区表面蓄水区域不断减少,湿地、沼泽变成干地;同时由于地表开始干燥,夏季小区域水分蒸发量日益减少,空气湿度下降,北方干燥地区的梅雨季节消失。为了耕作,在地表用水不足的情况下,人们开始抽用地下水,而地下水不过是陆地蓄水的一部分,其真正的来源是地表江河湖泊向地下的渗透。但由于地表的水早已快速排入大海,使地下已无水补充来源,从而地下水愈用愈少,地下水位日益下降,直到干涸为止,从而使地下水系遭到严重破坏。由于地表与地下水的耗费殆尽,夏季雨林气候消失,江河断流,旱灾兴起,森林树木草场枯竭,土地沙化,干燥的天气和炎热的季风再也不能产生丰沛的雨水,而只能随风带来大量的沙尘,巨大的风源产生了令人惊骇的沙尘暴。由此可见,水荒、沙尘等现象的根源是平原地区与陆地积水、蓄水功能的丧失以及地下自然水系的严重损坏。而人们在江河湖泊的上游筑堰、筑堤,拦水截水,使宝贵的季风带来的雨水无法在下游地区反复循环,不断削弱我国淡水资源的可再生能力,加剧了水荒现象的恶化,严重恶化植被,甚至有可能破坏农业生产环境。

另一种可能的情况是,在保持现有的人工水利设施的基础上恢复平原地区的地上和地下自然水系。保留大量的湖泊、湿地、沼泽,这样可能的利益有:第一,增加陆地蓄水能力。沼泽、湿地、湖泊的蓄水能力要远远超过人工水库的蓄水量,渗透水量的地下水库更是自然界真正的水库,也是真正的可再生水源的水库。第二,恢复自然界本来的气候和水资源平衡状态。事实上,陆地上的洪涝原本是自然界水资源的自我循环和可持续再生产的机制之一,其重要的功能与结果是不断补充地下水藏量,改善地表水的可再生过程,加速夏季水资源再生产速度和水流量;季节性的洪涝是陆地上动植物获得水源、繁殖生长的有规律的生命之源,正常有序的

洪涝浸淹原本是自然界大循环的均衡条件。所以,洪涝并不是坏事,而是自然界的干湿季节的平衡条件和自然界水循环正常运行的实现条件。洪涝被认为是灾害是因为它对人类的生活造成了不便与伤害。但是形成这种伤害的真正原因是洪涝发生的不确定性和人类对之预期不准确性而未能有序平衡自然循环正常功能而形成的。第三,减少沙漠,扩大水草绿洲,改善人类生存环境。干旱与洪涝相比,人类可能更愿意接受洪涝。因为干旱可以使动植物无法生存,而洪涝只是引起人们生存的暂时不便和困难。但是水是生命之源,人们若能够有序安排水资源的再生产机制,则可化水患为水利,这样人类不仅保留了大量赖以存在下去的宝贵水资源,而且可以在改善大地水循环和气候的大前提下,减少已由人为因素而形成的旱地、干地和沙漠。再者,在没有水资源不断自然循环与再生产的情况下,单纯的人工植树造林也缺乏存活的机率和效率,从而降低了治理沙化工程的效率。减少土地沙化的根本方法只能从重整地表与地下水系入手。第四,优化和改良人类生存的自然环境。清粼粼的水和蓝莹莹的天是一对双生儿,如果没有大量的江河、湖泊、湿地,则无这种美好干净清新的生存空间。在现代工业社会中,有两个无法避免的伴生儿:一是现代科学技术对自然秩序不同程度的破坏,二是环境污染。工业污染是个无法根治的伴生物,我们只能尽量地减少污染对人类的不利影响,但无法消除之。因此,如何减少污染程度仅仅依靠现有达标排放的措施还不够,还应尽量利用地球自身水资源的自然平衡系统加以“稀释”,以便江河湖泊的污染含量下降。“流水不腐”恐怕要建立在陆地平原地区的大量湖区、湿地和地下水非常丰裕和自然调节的基础上,这是根治污染的主要思路与方法。我们不难想象,在干旱少雨的沙漠地区很难减少日益工业化所日积月累起来的工业污染程度;而我们可以想象在水资源较为丰富的情况下,人类更

容易实现降低环境污染程度的目标。

总之,比较起来,现有防洪治水方法实际上起着两个作用,一是人为减少陆地蓄水能力和水资源可持续再生能力,二是人为干扰自然界水资源再生产和减少现有水循环速度,干扰了地球的水资源自我平衡过程。自然界原本并不缺水,只是由于水的自然循环过程遇到外界的不正常干扰,从而产生了所谓缺水与旱天的现象。而有规律地用防洪与蓄洪相结合的方法让洪水浸泡陆地一定时间则是江河湖泊和地下水的真正来源,也是恢复地球本来自然生态循环、改善和恢复地球气候的首要条件。人类应当使自己的聪明才智以及驾驭自然的能力与自然循环的规律有机结合起来,才能既顺应自然规律又造福于人世,进入人类文明和恢复自然生态资源可再生的新时代。

三、建立我国水资源可持续再生系统

古代中国就已经采用正确地利用自然循环可再生水资源的治水方略了。古代先秦时期,我们的祖先在黄河流域、四川盆地的岷江流域以及华南、华东的长江流域与珠江流域修建了大量的运河、堤堰,把全国的各大河流、湖泊水系连接在一起,形成了一个横贯南北、连接东西的集管水、用水、蓄水为一体的系统性多功能的水利体系。在这些水利体系作用下,形成遍布全国各地的江河、湖泊、沼泽、湿地以及充满丰富地下水的立体蓄水系统。从历史资料可知,我国华北、西北地区曾经是水资源甚为丰富的农业发达地区,许多今天只有在南方才能看到的农村景象在我国古典文学著作中均能看得到描述。在现存的我国古代人工运河渠道中,最为有名的有三个:一是灵渠(现名湘桂运河),该渠在广西东北部,连接湘江、漓江,沟通长江水系和珠江水系;二是连接都江堰与川西平原的水网渠道,灌溉了整个成都平原;三是京杭大运河,连接长江、淮河、黄河、海河四大水系,横跨我国最

为繁华的中心地区。这三条水渠把整个中国水系连在一起。它们不仅便利南北航运和农田灌溉,更为重要的是形成了调剂南北水量、分洪导洪、均衡蓄水的功能,极为巧妙地使我国季风气候所形成的自然循环水量按照人类的需要积蓄起来加以有机配置利用。中国古代历朝历代,无不重视这些人工水渠的调剂蓄水功能,不断修整这些集人工治水工程和自然水系功能为一体的水利工程,并且成为中国古代治水方略的集中表现。除非极为偶然的自然灾害猛烈突发或政治矛盾突然激化的特殊时期之外,在大多数的年代,这些水利设施给中华民族一直带来气候温和、环境优雅、农业兴旺、经济发达的良性生活空间。

我国华北以及西北地区,因远离大海,以大陆性气候为主,受大陆气团影响较大,全年气温变化剧烈,昼夜温差大;雨量少且集中在夏季,有些地区全年雨量稀少因而形成沙漠。当前,降雨量少和季风雨过于集中,是导致我国华北和西北地区气候恶化和土壤沙化的直接原因,那么如何解决这个矛盾呢?按照我们从西方国家引入的现代科学方法的指导,人们提出三种思路。一种方法是单纯的南水北调。比如,以长江水北调为主要目标,以解决西北、华北干旱为重点。主要调水路线有3条:西路——在海拔2000米~4000米的长江上游干支流河谷中,修建高坝,开凿穿山渠道和隧洞,把我国西南高原地区的河水引入黄河和华北。还有人主张把澜沧江、金沙江甚至雅鲁藏布江的水引入我国西北地区。也有人设想把喜马拉雅山炸一个缺口,引入印度洋暖气流,以改变我国季风气候。这些设想,不仅工程浩大、技术复杂,而且政治上和经济上的后果难以确定。中路——在长江三峡筑坝引水,穿荆山、入汉江、过南阳、经郑州、跨黄河直至北京,这条路线在三峡工程完成后才能进行,但其后果具有相当大的风险。对江汉平原以及长江中

下游地区的生态状况以及地下水系统的影响难以估计。东路——在扬州抽引长江水,沿京杭大运河,经洪泽湖、骆马湖、南四湖、东平湖,于梁山县穿黄河入河北、天津。现在江都抽水站已建成,可以调水。当前东路调水的主要问题是,一是成本高,洪泽湖实际上是地上湖,长江之水经由江都至苏北灌区据说要提升50多个台阶,从江都抽水的成本太高,在严重干旱缺水的季节,对遥远北方而言远水不解近渴;二是京杭大运河江北段的大部分河道已消失,调水无从谈起。因此,我国华北和西北地区的水荒问题不能靠这种单纯短期季节性的南水北调方式进行,而应考虑如何长期大面积积蓄江河之水于华北大地。

必须指出,这三种思路实际上暗含着明显的三大严重问题:一是我国北方一直为干旱地区,而且永无解决的办法;二是所谓北调的南水是抽用长江之水,这实际上是以可能危及南方水作农业的耕作方式甚至危害“湖广熟、天下足”的南粮北调的农业生产格局为代价的方式;三是这些以西方治水思想为指导的调水工程并未考虑积蓄洪水问题。只是简单地思考如何把长江上游之水引入华北,以满足各大城市用水需要、部分解决农业灌溉需要,所以不是系统长期观念。我国古代京杭运河的核心功能并非单纯南水北调,也不是人们常说的“漕运”而是联系长江、淮河、黄河水系调剂洪水积蓄的主渠道。尤其重要的是,京杭运河是连接黄淮“两河流域”的心脏。我国古代文明的成果也集中反映在“两河流域”之间的“中原”大地。可以讲,“两河流域”的古代大大小小的运河的功能不是“运输”而是调剂两河水利以便农业种植业的需要。这是中华民族不同于西方国家治水管理方略的独特之处。我国华东、华北在古代保留大量的湖泊、湿地、沼泽,这些湖地的水源主要是通过大运河的沟通输入来自于上述河流的洪水,并由此积蓄大量

的地下水。自古及今，这些湖地尤如我国水脉的心室，不断吐纳着江、淮、河、海各条主水脉的洪水。这些洪水尤如动脉中的血液一样补充着静脉——各种运河的水位，形成星罗棋布的我国华北和西北地区的地上、地下的蓄水湖泊。但是，多年来，由于人口增长过快，为了解决吃饭问题，我们在全中国范围内大规模的兴修农田、开垦湖地，大量的沿江、沿河的湖泊被围湖造田；或深挖各种以泄洪、排洪为目的的水渠而使大量的湖区、沼泽、湿地迅速干涸成为耕地，许多地方十湖九干；地下水也因只排、只抽却不补充而迅速下降，由过去地下1米左右下降至现今的地下100米~400米深度；农业用深井愈打愈深，地表严重缺水，使许多著名河流断航断流，许多青山名泉从此消失，最终形成天气干旱、风沙飞扬的平原以及植被稀少的荒山秃岭。

据此，笔者认为从长远和根本出路看，我国当前的治水与管理的战略与策略应与我国古代传统的方略相结合。第一，转变当前水利管理和改造思路。长期以来，我国水利管理与改造的方法多半是依照欧美国家的“科学”思路与经验。这些方法从人类实践看，有许多是违反自然规律的，有的已造成严重的后果，这应引起我们的注意。笔者认为，以农业种植业为主的华夏文化的治水策略和欧美国家是有差别的，我国传统治水的策略是因势利导、纵横交错、田连阡陌、以蓄为首，尽量利用自然水系来改善我们的生存环境。第二，所谓自然水系包括上、中、下游的地表，地下不同区域不同层次的水循环系统。我国的河流主要为由西向东，所以凡东西向开挖的当代人工运河主要目的是加速泄洪，这些人工河在汛期有一定的功能，过此时期就是废河。而古代南北运河则可起到南北分洪蓄水功能，由于大量湖泊的吞吐作用，还具有一定的航运功能。第三，京杭运河是调剂我国南北水系和水循环流量的内在稳

定器官或心脏。积蓄洪水是改善华北与西北地区可再生产水资源的源泉，应当迅速恢复京杭运河以及古代的各条人工运河河道及其调水分洪功能。这是解决水荒、改善华北水源状况并进而带动西北水资源配置和可持续再生功能的根本出路。第四，淮河是中国南北气候和水系的分水河，也是联系长江水系与黄河水系的中间带。淮河历来是黄河洪水分流的主要通路之一，历史上黄河多次改道入淮就是这种关系的表现。而淮河水源更是华北乃至西北地区的重要来源之，淮河的洪水对北方缺水地区的补充效果要远比长江更为直接。尤其值得提出的是，淮河流域的水资源再生系统能否恢复正常运行，实际上关系到整个华北地区的水系能否正常运作。黄河、淮河是华北地区水资源再生系统的两大主动脉。因此，要尽量恢复历史上黄河淮河流域、黄淮平原、华北平原的湖泊、沼泽、湿地的蓄洪功能。这些湖区应适当地由当前农耕为主转向以水产和林业为主的水资源再生系统的林渔业地区。第五，转变单纯排洪防汛的观念，树立积蓄洪水和季风雨的水资源生态平衡观念。抓紧时间把各地分洪闸改造成蓄洪分洪相结合的水利工程。甚至可以考虑有计划、有步骤地让洪水轮流分批淹没部分低洼土地。一方面，可起到增加土壤湿度、积蓄地下水的作用，另一方面，可以节省地力、补充肥力从而获得更大的收成。这是一种自然积蓄肥力的方式。最后，要抓紧时间研究如何蓄洪，不能再让宝贵的天上之水再流回大海，而是设法让之留在陆地，积蓄在地表和地下变废为宝、变害为利。应当深刻注意到，排除洪水可以在短时间痛快干脆地实现，而积蓄水资源于陆地深处则是需要花费较长时间的事，但一旦完成这一过程，就会产生长期良性循环的自然环境，使人类得以生存在一个真正自然美丽的家园之中。◎