

我国水资源面临的问题与对策*

黄国勤

(江西农业大学 南昌 330045)

摘要 我国水资源相对不足,人均水资源占有量仅为世界平均水平的1/4,21世纪我国将面临水资源严重短缺的问题,寻求解决水资源有效途径已迫在眉睫。分析了水资源的重要性和特殊性以及我国水资源面临的主要问题,提出了解决我国水资源问题的途径,即完善水法,调整水价,增加贮量,保护水质,污水回用,海水淡化,南水北调,发展节水农业和加强水科学研究等。

关键词 水资源 对策 可持续发展

Problems and countermeasures of water resources in our country. HUANG Guo-Qin (Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045), *CJEA*, 2001, 9(4):123~125

Abstract Water resources is relatively inadequate in China. The water resources per person owned is just equivalent to one-fourth of the world average level. Obviously, we are seriously confronted with the problem of lack of water. And it is quite urgent to solve the problem. The importance and peculiarity of the water resources are analyzed and the main problems of water resources, some measures and ways to handle the problems are put forward: perfecting water law, adjusting water price, increasing water reserves, protecting water quality, recycling polluted water, desalinating sea water, diverting southern water to north, developing economic-water agriculture, strengthening water sciences research, *et al.*

Key words Water resources, Countermeasure, Sustainable development

1 我国水资源现状与面临的问题

我国水资源现状一是总量不足,我国人均水资源占有量 2300m³,约为世界人均水量的 1/4,被列为世界第 13 个贫水国,全国年人均用水量 450m³,仅相当于美国的 1/5,世界平均水平的 3/5。耕地单位面积占有水量 2.832 万 m³/hm²,仅为世界平均水平的 4/5。我国以占世界 8% 的淡水资源养育了占世界 22% 的人口。二是分布不均,我国水资源地区分布不均,表现在南多北少、东多西少,地处西北部的干旱和半干旱地区约占国土总面积的 47%,但水资源仅占全国的 7% 左右,由于水资源短缺,西北部工农业生产水平低下,经济发展较落后,人畜饮水困难。我国东南部湿润地区约占全国总面积的 1/3,拥有全国水资源量的 81%,人口十分密集,工农业生产发展很快,大部分地区社会经济发展水平较高,处于全国的领先行列。我国的半湿润地区约占全国总面积的 19%,占全国水资源总量的 12%,其人均水量和单位耕地面积水量在全国属最少列。其次是季节分布不均,1 年 4 季降水量表现为夏秋多,冬春少,夏秋季 6~9 月份降水量占年降水总量的 70%~90%,且多以暴雨形式出现,此外不同年份之间的降水量差异也很明显。三是水质污染,我国水资源污染面广,据调查在对全国监测的 1200 多条河流进行评价中有 850 多条河流受到污染,60% 的水质未达到饮用水标准,11% 的水质不符合农业灌溉要求。重庆市环境监测中心站对 19 条长江的次级河流 51 个监测断面的水质监测结果为属重度污染和严重污染的河流占 49%,目前全国已有 50% 的城镇用水被污染。其次是有毒物质多,近几年全国年均污水排放量达 360 亿 t 左右,污水中重金属、砷、氰化物、挥发酚含量呈上升趋势,水质污染造成大量水生生物如鱼、虾等死亡,水产业经济损失严重,造成人、畜中毒死亡或引发多种经水传染的病疾。四是水量浪费,首先是工业用水浪费,我国现有工业供水基础设施陈旧、老化且因资金缺乏不能及时改造,管道设施漏水及管理不当造成的水资源浪费十分严重。其次农业用水浪费,我国是个农业大国,农业用水量一直占总用水量的 70%~80%,目前农业用水浪费严重,灌溉水利用率仅有 40% 左右,每年经过水利工程引、

* 国家重点科技攻关项目(96-920-21-04)、江西省主要学科跨世纪学术和技术带头人培养计划项目共同资助

收稿日期:2000-12-26 改回日期:2001-05-08

蓄的农业灌溉用水量中有60%左右在输水、配水和田间灌水过程中被浪费掉。此外我国生活用水浪费也很严重。五是效率低下,我国水资源利用效率低,农业灌溉水利用率仅有40%左右,而发达国家的灌溉水利用率已达80%~90%,以色列达90%~95%以上。其次生产效率低,我国与发达国家灌溉水生产效率相比差距更大,目前国际上先进的节水农业技术每 m^3 水生产粮食已超过2kg,而我国尚不足1kg。六是水旱灾害频繁,由于我国水资源时空分布不均,水旱灾害极为频繁,给工农业生产及整个国民经济带来严重损失。1998年长江、嫩江、松花江发生历史上罕见的特大洪涝灾害,造成的直接经济损失高达3666亿元。我国农业常年缺水量达3000亿 m^3 ,受灾面积0.2亿 hm^2 ,年均损失粮食400亿kg,建国50年来我国干旱具有频率高、面积大、范围广和损失严重的特点。七是水利设施落后,首先是投入减少,1949~1979年我国农田水利基本建设投资占全国基建总投资的7%~8%,而80~90年代农田水利基本建设投资不断减少,1986~1990年全国农田水利建设基本投资仅占全国基本建设总投资的1.8%,近几年虽略有回升但极其缓慢。其次设施老化,由于农田水利基本建设投资减少,水利设施的改造、修复、更新滞后,致使大量水利设施老化,有的甚至长期带病作业,这是造成我国水资源浪费、水旱灾害频发的重要原因之一。

缺水可引发多种经济和生态问题,一是造成生活用水困难,目前全国668座城市中出现缺水的城市300座,其中严重缺水城市108座,给城市居民的日常生活用水带来困难,全国每年农业用水遗缺3000亿 m^3 ,至今农村有8000万人口饮水困难;二是造成部分生产停顿,西安、咸阳、宝鸡、铜川等4城市为全国严重缺水城市,常因缺水不能正常生产,深圳市自20世纪80年代末出现缺水现象,1991年出现的严重水荒不仅使60万居民用水困难,且使食品、饮料、纺织等工业生产处于停产或半停产状态;三是造成经济受损,据邓德云研究,我国平均每年城市缺水58亿 m^3 ,影响工业产值1200亿元,据刘昌明院士研究,全国城市每天缺水1600万 m^3 ,估计每年损失2000亿元,全国1/2耕地是“靠天吃饭”,农业用水严重不足,农业因缺水每年造成的经济损失更大,据报道全国农村每年约缺水300亿 m^3 ,使粮食减产2000万t;四是带来生态恶化,地面变形,我国很多城市如西安、深圳、济南等地因过量开采地下水造成地面沉降、塌陷、地裂缝、矿井突水等。其次黄河断流,黄河自1972年始发生第1次断流,至1985年后年年断流,1997年断流累计达226d,给沿河城乡造成了严重的经济、生态和社会问题。再次是水面减少,“八百里洞庭湖”从1949年至今其面积已缩小了3/5,容积已由293亿 m^3 减至173亿 m^3 ,减少40%以上,“千湖之省”的湖北省由解放初1066个湖泊减至目前的309个,面积缩减2/3以上。土地沙漠化,由于缺水使我国大量耕地、草场废置,土地沙漠化以平均每年2460 m^2 的速度扩展,总面积已达0.7万 km^2 。海水入侵,北海市城市供水主要靠地下水,由于长期超量开采,在沿城区已有4 km^2 的区域出现海水入侵现象。淡水变成了咸水,工业与农业争水、城市与农村争水、上游与下游争水、左岸与右岸争水、上丘与下丘田争水伴随着水资源短缺问题日趋严重,用水缺口将越来越大。

2 解决我国水资源问题的途径

解决我国水资源问题的途径一是提高全民认识,要在全民范围牢固树立科学的水意识,通过广泛、深入、持久的宣传教育,使广大干部群众懂得水是不可替代的有限资源,了解我国水的基本情况,牢记我国是一个水资源短缺的国家,水资源短缺的问题已成为影响我国可持续发展的重要因素,以增加水的忧患意识,明确节水是我国的一项基本政策,保护水资源、水环境是每个公民的责任,破除“水取之不尽、用之不竭、取用无偿”的传统观念,形成全社会节约用水、合理用水的良好风气;二是完善水法,进一步完善《水法》、《水污染防治法》等,要制定水资源保护配套法律、法规,强化执法力度,开展多种形式的执法监督,流域或地区间的水资源调配应通过各自的水主管部门签订协议,不得无偿调用,对违法的责任者和当事人追查其责任,在各种水事纠纷中要做到有法可依,对有影响的违法案件要公开处理,真正把水管理纳入法治轨道;三是调整水价,我国现行水价普遍偏低,不能反映供水成本,1989年我国城市工业用水费用仅占其产品成本的0.1%~1%,居民生活用水费用也仅占其支出的0.5%~1%,农用地表水价格一般每 m^3 仅几厘钱,目前水价虽有所提高但仍偏低,不仅不能调动节水积极性,且造成用水的大量浪费,同时供水单位经济效益逐年下降,不能维持正常的营运,更无法扩大再生产,为农业服务的水利工程无以为继且供水能力减弱,降低了抵御自然灾害的能力,因此改革不合理的水价体系是合理开发利用、保护水资源的经济手段,应将其纳入国家物价改革的体系中统筹考虑;四是增加水资源贮量,首先植物蓄水,增加“绿色水库”的蓄水量,即通过植树造林,提高植被覆盖率,可显著增加地下水资源的贮量。其次是收集雨水,在干旱缺水的丘陵山区选择具有一定产流能力的坡面、路面、屋顶或经夯实防渗处理的地方作为雨水汇集区,将雨水引入位置较低的水窖或水窖内储存,经净化处理可供农村人畜饮水或农作物灌溉用水。再次是拦截洪水,50年来我国修建了许多调蓄水库,但因受气象水文

预报水平及原制定的汛期水位限制,水库汛前“有水不能蓄”,汛后“要蓄又无水”,调蓄利用率低,进一步修建各种蓄水工程,增加调蓄水量是增加可供水量的重要途径。此外可通过修建回灌工程,发展地下调蓄,将汛期供水转化为地下水加以调控利用;五是保护水质,首先是减少“三废”排污量,包括点源污染控制和面源污染控制,走“清洁生产”之路,要求工厂、医院、乡镇企业切实遵守国家有关法律、法规,实行清洁生产,尽量减少污水、废物的排放量,对超标排放者坚决追究其责任并给予应有惩罚,农田减少化肥及农药施用量,采用生物等多种综合措施加以控制与治理面源污染。其次是提高覆盖率,森林具有涵养水源、提高水质的特殊功能,“山青水秀”、“青山绿水”充分反映了“山”与“水”的内在联系,因此要大力植树(草)造林,提高森林(植被)覆盖率。再次是种养水生生物,种植(或养殖)水生生物对净化水环境、提高水质具有显著效果,应在我国广大地区大力推广;六是污水回用,国际上早在20世纪70年代就开始重视污水回用、污水资源化,美国曾计划在总取水量不增加且削减的情况下保持城市和工业发展的主要措施是在提高工业用水效率的同时,把城市污水资源化视为稳定的第二水源,将其处理回用,以色列每年将约2.3亿 m^3 的废水、污水改良后作为农业用水灌溉农田,污水回用具有水量、水质稳定且不受季节气候影响、不与邻地争水、可就地利用、经济可行等优点,其污水处理费用虽较大,但为减少污染和改善环境,我国应将污水处理回用与污染源的治理有机结合起来,使污水资源化,既增加供水量,又治理污染,是解决缺水问题的重要措施之一;七是海水淡化,全球海水占地球总水量的98%,取之不尽,用之不竭,目前全球有1.1万家海水淡化厂,其中沙特阿拉伯约占1/4,居全球第1位,美国占总产量的15.2%,居第2位,海湾国家经过处理的海水已能满足这些国家将近2/3的饮用水需要,但海水淡化资金投入大,仅海湾国家即已投入1000多亿美元,其中包括数十亿美元用于海水淡化设施运转和维修的资金,我国尚属发展中国家,目前还不可能拿出大量资金用于海水淡化,随着我国水资源短缺问题日趋严重,海水淡化不失为解决我国水资源短缺的有效途径之一。此外沿海地区可大量利用海水作为工业冷却用水,在一定程度上可缓解水资源短缺问题;八是南水北调,从长远来看,搞好跨流域调水是最终解决我国区域水资源短缺、水资源时空分布不均和改造大自然的重大战略措施,目前国家提出的3项南水北调建议,即西部调水路线——从长江流域上游将水调到黄河上游,中部调水路线——从长江支流的汉水最北端调水直接输往北京,东部调水路线——在长江流域到上海以前调水输往天津都是可行和必要的,但在具体实施时应考虑如下问题:首先长距离调水成本高,投资大,资金筹措困难,同时还受社会和环境等因素制约,工程的实施难度极大。其次地区之间的利益冲突特别是南水北调中、东2线横跨江、淮、河、海4大流域,涉及的省市较多,如何协调地区之间用水矛盾特别是水量调出区与水量调入区之间的利益关系问题是有待于解决的主要难题之一。再次对生态环境的影响及其后效问题,该问题必须在工程前期的可行性研究中作出评估并提出对策,同时还有经济与财务问题,涉及到资金与投入产出等各个方面,必须以市场经济观点,克服以往公益性基础设施建设中“投资者不管效益,施工者只顾立项,受益者对工程不承担经济责任”的弊端;九是发展节水农业,节水农业核心是在有限的水资源条件下通过对水资源的合理开发利用,采用先进的水利工程技术、适宜的农业技术和用水管理技术等综合技术措施,充分提高农田用水利用率和水分生产率及其效益,保持农业持续稳定发展。当前我国发展节水农业措施应着重在节水种植技术方面选育耐旱、节水新品种,选种抗旱、耐旱作物,调整作物播种期,力求使作物生育期耗水与降水相一致、相吻合,节水耕作技术方面采用少耕、免耕技术,推广农田覆盖技术如地膜覆盖、残茬覆盖、秸秆覆盖、生物覆盖等,节水灌溉技术方面改目前的大水漫灌、串灌为滴灌、喷灌、微灌、暗灌、渗灌等,节水潜力可提高25%~40%以上,节水保水技术方面施用抗旱保水剂、土壤改良剂、蒸腾抑制剂、种衣剂等,可明显减少水分损失,起到节水、保水作用,节水施肥技术方面种植绿肥,增施各种有机肥,增加土壤有机质含量和土壤孔隙度,改善土壤结构,增大土壤涵蓄水分及根系吸收水分的能力,达到以肥调水、提高水分生产效率的效果;十是加强水科学研究,重点研究21世纪养活16亿中国人的需水规律、调水途径、节水关键技术,提出水资源深度开发利用的新理论、新技术和新方案,筛选提高水资源利用率、生产率的新作物、新品种等。随着科学技术的进步和水科学研究的新突破,我国水资源短缺问题必将得到有效缓解。

参 考 文 献

- 1 李瑞环.关于我国水的几个问题.光明日报,1998-10-24
- 2 刘昌明.把节约用水和保护水源作为基本国策.中国科学报,1998-07-01
- 3 中国科学院地学部.中国水问题的出路.中国科学院院刊,1998(11):6~8
- 4 贾大林,孟兆江,王利洲.农业高效用水及农艺节水技术.节水灌溉,1999(4):16~18