

# 中国水资源安全问题及对策\*

贾绍凤 何希吾 夏军

(地理科学与资源研究所 北京 100101)

**摘要** 中国水资源安全的主要问题包括:洪旱灾害制约社会经济发展、供水短缺与用水浪费并存、生态退化与水污染严重、产业结构和布局与水资源条件不相适应及水资源管理体制与制度创新不足。今后 10—30 年,中国还将面临洪旱灾害损失加剧、供水难度增大、水生态环境进一步恶化等威胁。对此提出如下对策:坚持“适水发展”,建立节水型社会;严格执行水污染防治法规,加大水环境防治力度,保证水质和水环境安全;大力开发利用非常规水资源;加强水文水资源科学应用基础研究;建立政府与市场相结合的水资源配置机制;完善水事决策机制。

**关键词** 中国,水资源安全,问题,对策



贾绍凤研究员

## 1 中国水资源安全存在的主要问题

### 1.1 洪涝与干旱制约社会经济发展

我国在 20 世纪 90 年代的年均洪灾损失高达 1 200 亿元,占国民生产总值的 2.4%。90 年代每年因旱受灾耕地面积 4.1 亿亩,粮食减产占总产量的 4.7%。洪涝与干旱是阻碍我国社会经济发展的突出因素。

### 1.2 供水短缺与用水浪费并存

中国人均水资源量只有世界平均的 1/4。我国北方有 11 个省、区、市的人均水资源拥有量低于联合国可持续发展委员会研究确定的 1 750 立方米警戒线,其中低于 500 立方米严重缺水线的有京、津、

冀、晋、鲁、豫、宁夏等地区。近些年,黄河断流,海河枯竭,最醒目地反映出我国缺水的严峻态势。一些地区生产生活用水时常受到威胁。天津市不得不连续几年从黄河应急调水。据水利部门统计,全国 669 个城市中有 400 个面临缺水问题<sup>[1]</sup>。随着社会经济的发展,对用水的要求会更高,缺水威胁还可能进一步加剧。

在缺水的同时,普遍存在水资源浪费的现象。目前,中国用水量已达 5 600 亿立方米,美国的用水量也是 5 600 亿立方米(包括 800 多亿立方米含盐量 1g/L 以上的咸水)<sup>[2]</sup>。中国的淡水利用量已经超过美国,而美国的经济规模是中国的 10 多倍。日本的年均淡水利用量只有 900 多亿立方米,不足中国的 1/6,但其经济规模是中国的 8 倍。对比美、日的用水水平,由此可知中国的用水效率很低。

### 1.3 生态退化,水污染严重

新疆的罗布泊于 20 世纪 70 年代干涸,河西走廊的居延海 90 年代干涸,华北的白洋淀屡屡见底。由于人对水资源的过度开发,很多天然湖泊、沼泽、

\* 收稿日期:2004 年 9 月 7 日



绿洲萎缩以至消失。海河有些年份几乎无水入海。华北平原、关中盆地乃至上海,超采地下水,引起咸水入侵、地下水水质下降、地面沉降等。这都是人与自然生态系统争水的结果。

在水质方面,除长江以南诸河水质良好或尚可,符合和优于Ⅲ类水标准的河长占总监测河长的70%以上之外,北方河流50%以上河段水质低于Ⅲ类水标准,在平原地区更是70%以上河段严重污染。国家重点治理的“三河三湖”水环境改善有限。黄淮海平原、辽河平原和长江中下游平原地区地下水也普遍受到污染。虽经治理,但全国水环境整体恶化的趋势尚未根本扭转。很多地区用未经处理的污水灌溉,危害农产品安全,还有很多地区饮用水水质得不到保证。水环境污染已对人民生命安全构成严重威胁。

#### 1.4 产业结构和布局与水资源条件不适应

产业结构和布局脱离水资源条件,在缺水地区布置了很多高耗水项目,人为加剧了水资源紧张状况。例如,在水资源紧缺的首都北京,布置高耗水的冶金和石化项目;在地处荒漠地带的新疆,搞大规模商品粮基地建设;在气候非常干旱的宁夏,大面积种植高耗水的水稻,并在沙漠上推广种水稻,这些都是产业布局与水资源条件不相适应的典型。

#### 1.5 水资源管理体制与制度创新不足

目前存在的有关水资源的浪费、低效、污染等一系列问题,都与水资源管理体制和制度存在严重缺陷有关。虽然近些年在建立水资源有偿使用制度、水利投资体制改革、实行水价听证等方面,已取得了可喜的阶段性成绩,但水资源管理体制与制度的创新进展缓慢,不能适应社会经济发展的迫切需求。

### 2 中国水资源安全发展趋势

#### 2.1 洪涝干旱灾害损失可能加剧

由于社会经济发展水平的提高,人口密度、财富密度都在提高,若发生历史上同样的洪水或干旱,其灾害损失会更大。

黄河、海河多年没有遇到大洪水,各方关注的焦点也是缺水问题。但经历的枯水周期越长,丰水

年来临以及发生大洪水的可能性就越大。令人担忧的是,黄河、海河的排洪能力大大下降,一旦洪水来临,后果堪忧!

#### 2.2 增加供水的难度加大

我国北方,包括华北、西北和东北,除了黑龙江(松花江)流域还有增加供水的潜力之外,水资源已经开发过度,没有增加供水的余地。

在水资源丰富的南方,因为地形的限制,发展灌溉的潜力有限,而只有城市用水会增加。需要新增的供水能力,将主要通过引水、提水的方式来满足,这种方式耗资巨大,从而使增加供水的难度加大。

跨区域调水工程将成为新增供水能力的主体。南水北调、东北的北水南调、新疆的引额济乌等,如果建成,可以增加数百亿方供水能力。

#### 2.3 水生态环境治理进度还将落后于社会经济发展的速度

相对于水量,水质是更严重的危害水资源安全的因素。如果不着力改善我国的水环境,水资源安全就很难保障。尽管我国经济已高速发展了20几年,但靠牺牲环境来发展经济的模式在很多地方还没有根本改变,防止水污染的任务还非常艰巨。

#### 2.4 用水量增加趋势放慢

从水量来说,只要应对得当,就可以在用水增加很少的情况下,保证实现经济发展、社会现代化目标的用水要求。

从总量来说,中国的用水量实际上已表现出在保持经济高速增长的同时停止增长的趋势<sup>[3]</sup>。中国的淡水利用量1997年达5566亿立方米,用水量最高的1999年为5590亿立方米,2002年为5549亿立方米,已呈现出达到顶峰、开始下降的迹象。

由于提高了用水效率,农业用水已做到了在保持灌溉面积略有增加、粮食增产的前提下有所下降。今后农业的用水量不可能超过历史最高用水量4000亿立方米。

目前,工业用水也已出现下降趋势。与日本相比,中国工业用水定额高出日本十几倍,节水潜力巨大。截至2002年,中国工业用水量最多的是1999



年,达 1 159 亿立方米,故将今后的工业用水量的上限确定为 1 200 亿立方米。值得注意的是火电用水。今后火力发电冷却用水应主要依靠海水、咸水,并应推广空气冷却技术,以替代宝贵的淡水资源。

除上述几类用水外,唯一呈增长趋势的是生活用水。随着人口的增长和人们收入水平的提高,用水定额也会随之提高。预计 2030 年左右人口达到高峰后会转而下降,推动生活用水上升的人口因素就会改变方向。而且到 2030 年时,我国人均 GDP 乐观估计为 8 000 美元/人(比目前的 1 000 美元/人翻 3 番),但比目前发达国家人均 30 000 美元/人的水平仍然很低,所以生活用水定额不能向生活用水多的发达国家攀比。中国目前的生活用水量为 600 亿立方米左右,2030 年高峰生活用水按人口 15 亿、人均生活用水量比现在提高 70%计,其数值为 1 200 亿立方米。

因此,今后我国的最大用水量可能为 4 000+1 200+1 200=6 400 亿立方米。中国的淡水利用量不可能也不应该超过此数。从中国的水资源量和供水条件来说,6 400 亿立方米供水量是有可能实现的,因而也是安全的。

分区域来看,增加的用水量主要分布在水资源丰富的南方,东北会有少量增加。水资源紧缺的华北、西北总用水量增加很少,但用水结构会发生变化,目前的农业用水会有相当一部分转变为城市用水。

## 2.5 南水北调应注意的问题

南水北调工程可以为缓解北方地区的水资源紧张状况、促进全国水资源的优化配置发挥重要作用。但是,南水北调工程也面临一些影响效益发挥的风险<sup>[4]</sup>。例如,因为水价提高、当地水资源利用效率提高或者丰水期来临,北方不再需要南水北调的水;遭遇南北同枯,南方无水可引;长江枯水年引水对长江流域造成河口咸水入侵等不利影响;南水北调沿线地下水位抬升引起次生盐碱化等。

# 3 中国水资源安全对策

## 3.1 坚持“适水发展”,建立节水型社会

遵守科学规律,社会经济发展必须适应当地的

水资源条件,有什么样的水资源条件,就选择怎样的发展模式和产业,即“适水发展”。

坚持可持续发展的科学发展观,水资源开发不能超过水资源承载力,必须保留足够的生态用水;大力发展循环经济,努力减少污水排放量。

应牢固树立水资源有限的观念,把建立节水型社会作为国家战略。社会经济发展的用水需求不能靠一味扩大供水来满足,应坚持“以供定需”,必须走提高水资源利用效率的内涵式发展道路,争取用最少的水满足社会经济发展的要求。根据我国的水资源条件,既要选择和发展节水型产业,又要提倡和推行节水型生活方式。

## 3.2 严格执行水污染防治法规,保证水质和水环境安全

必须改变环境保护有法不依、执法不严的状况,采取得力措施克服地方保护主义对环境执法的干扰,把环境执法落到实处。要以防为主,以污染源控制为中心,从源头上防治污染。

目前我国的水处理能力主要分布在东部地区的大城市。但从水污染危害的严重程度来看,北方缺水地区的水污染治理更紧迫。因为北方地区水少,开采后地下水埋藏较深,污水很容易渗入地下,污染地下水,一旦污染则很难恢复。内陆地区污水不能外排,存积在内陆河的尾闾地带,经蒸发浓缩后后果更为严重。对于北方,尤其是西北地区,经济发展水平相对落后,经济实力弱,建议国家在水污染防治的投入和政策方面给以更多倾斜。

## 3.3 大力开发利用非常规水资源

非常规水资源包括中水利用、污水回用、雨水利用、微咸水利用和海水利用。非常规水资源开发利用的各项工作都已开展,但还应加大工作力度,尤其是需要创造良好的发展环境。

海水利用不论是海水直接利用(冷却、环卫等)还是海水淡化,都应大力扶持。日本工业用水总量的 80%是海水,海水直接利用量超过 2 000 亿立方米/年,美国工业用水的 1/3 是海水,达 1 000 多亿立方米,我国只有 100 亿立方米,海水直接利用的潜力巨大。世界海水淡化的成本一直处于下降趋



势,当常规自来水价提高到5元/吨以上时,沿海地区海水淡化就会具有市场竞争力。应把海水利用作为应对解决水资源安全问题的一项重要战略措施。

### 3.4 加强水文水资源科学应用基础研究

关于水资源的很多科学问题还需进一步研究。例如气候变化和人类活动影响下的水循环时空变化规律如何?社会经济发展的需水规律如何?中国未来究竟需要多少水?历史经验表明,以往所做的预测往往偏大,而关于未来的需水预测差异也很大。准确的预测是科学决策的前提,因此必须加强环境变化下的水循环规律和水资源需求规律的研究。

再如,水资源管理体制和制度创新研究亟需加强。如何建立合理的水资源使用权制度?如何理顺水资源管理体制?都是目前迫切需要研究的问题。

水库的科学调度是另一个亟需研究的问题。目前的水库调度有偏重防洪的倾向。为了腾出库容防洪,往往急于放空水库,经常造成水库蓄水不足,枯水季节无水可用。应研究更好的兼顾防洪与用水的水库调度方法,既保证防洪安全,又增加供水。

### 3.5 建立政府与市场相结合的水资源配置机制

水既是生态因子,又是人的基本需求,还是生产资料。它既是公共物品(common goods),又是经济物品(economic goods)。因此水的分配不能完全市场化,有相当一部分(如生态用水、基本生活用水)必须作为公共资源由政府或其它公共机构管理。但作为经济物品的部分必须市场化,按照市场经济的原则进行配置。作为公共物品的部分,也应引入市场化的管理手段以鼓励合理利用。

对生态用水:由政府负责,确定必须保留给生态系统、不允许人类开发利用的生态用水的比例或数量,并保证落实。

对家庭生活用水:可以实行分部水价制,对基本需求部分实行成本价,对于超出基本需求的部分实行较高价格,同时辅以低收入家庭基本用水补贴政策。

对农业用水:要在坚持国家扶持农业政策的前

提下,改变农业补贴办法,由暗补改为明补,即一方面逐步提高农业水价、按用水量收取水费,另一方面按灌溉面积或产量对农民进行补贴,以鼓励农民节水的积极性。

对工业和商业用水:坚定不移地按经济规律办事,由市场来配置水资源。只有具有一定承担能力的用户才能用得起水,而承担不起水价的用户必须退出市场。从而建立起水资源从低效用户向高效用户转移的机制。

必须建立有助于水资源合理利用的水权水价制度。应在水资源国家所有的前提下,逐步明晰水资源使用权,建立适宜的水权管理和变更制度,建立顺畅的水价调节机制,为水资源从利用效率低的用户向利用效率高的用户转移提供激励和制度保证。同时,水价过低的状况必须改变,水价应该反映供水成本,但必须防止另一种倾向,即具有垄断地位的供水企业不合理地增大供水成本。应通过引进竞争、建立合适的成本审计制度、实行价格听证等措施,保证水价的合理性,维护用水户的合法权益。

同时,应积极引进国外资金,开放供水及污水处理市场,促进我国供水和污水处理事业的发展。

### 3.6 完善水事决策机制

为了从制度上防止局部利益代替国家利益、部门决策代替国家决策的倾向,应当建立重大水事由独立机构组织论证、由人大做出最终决策的制度。

为了克服水利部门管水量、环境保护部门管水质、海洋部门管海水的各自为政现象,建议加强研究和实施国家水资源安全战略,统一安排常规水资源和非常规水资源的开发利用和保护。

#### 主要参考文献

- 1 中新社.中国400个城市缺水,其中130多座城市缺水严重. <http://www.hwcc.com.cn/>, 2002, 3, 27.
- 2 United States Geographical Survey. <http://www.usgv.com/>.
- 3 贾绍凤,康德勇.中国用水何时达到顶峰?水科学进展, 2000, 11(4):470-477.
- 4 贾绍凤.如何看待南水北调工程的社会经济影响.科学对社会的影响, 2003(3):32-37.





## Problems and Countermeasures of Water Resource Security of China

Jia Shaofeng He Xiwu Xia Jun

(Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, CAS, 100101 Beijing)

The main problems of water resource security of China include the restriction of disaster of floods and draughts to socio-economic development, the coexistence of water shortage and water waste, ecological degradation and serious water pollution, the maladjustment of economic structure and layout with water resource conditions, and the lagging of institutional innovation for water management. In following 10-30 years, China will face the risks of the augmentation of flood and draught disaster, difficulties to increase water supply, and deeper degradation of water related eco-environment. Following countermeasures are suggested: insist on the strategy of coordinating economy development and water resource conditions, create water-saving society; strictly enforce the laws and regulations of environmental protection, strengthen water pollution prevention and control, guarantee water quality and water environment safety; develop and utilize non-regular water resources such as sea water, rain water and treated waste water; reinforce scientific research of water resources; create water resource allocation mechanism of combining the role of government and market; and improve decision system of water affairs.

**Keywords** water resource security, problem, countermeasure, China

**贾绍凤** 地理科学与资源研究所研究员。1964 年出生,湖南龙山人,土家族。1987 年毕业于清华大学水利工程系,1989 年获清华大学工学硕士学位,1997 年获中科院地理研究所人文地理学博士学位。主要从事水文水资源和区域可持续发展研究,发表相关论著 70 余篇(部)。

