

# 我国水资源合理开发利用的思考

刘昌明\*

(石家庄农业现代化研究所 石家庄 050021)

**关键词** 水资源, 开发利用, 可持续发展

## 1 以可持续发展为目标

联合国世界环境与发展委员会于 1987 年出版了《我们共同的未来》, 1992 年各国首脑参加的全球环境与发展大会通过了《21 世纪议程》。这两个文件的中心思想均为解决未来的可持续发展问题。今后我国水资源的合理开发利用必须以可持续发展为目标。

对可持续发展有不同的理解, 但大同小异。就水资源而言, 一要保证水资源开发利用的连续性和持久性, 不能只顾一时, 不考虑长远; 二是水资源的开发利用应尽力满足社会与经济发展的需求。两者必须密切结合, 缺一不可。没有可持续开发利用的水资源, 就谈不上社会经济的持续、稳定发展。反之, 如果社会、经济发展的需求得不到水资源系统的支持, 则会反作用于水资源系统, 影响甚至破坏水资源开发利用的可持续性。

## 2 把握好人、水、环境的协调发展

众所周知, 水是人类生存的最主要环境要素之一。这种环境要素具有两面性, 正面它是自然资源, 供人类生产与生活所必需, 带来经济繁荣; 反面则是灾害, 可给人们带来巨大的威胁与危害, 例如洪、涝与干旱等由水引起的灾害。

人类活动对水资源的干预也会产生双重效应: 一方面是城市与工农业发展中的巨大供水效益; 另一方面是大量用水后的污水排放和超量提取水源而造成地下水的水量与水质下降等一系列问题, 不仅污染环境, 而且破坏水资源开发利用的可持续性。

我国水资源问题甚多, 主要可归纳为 3 个方面: 一是城乡水资源供需矛盾突出, 全国有 300 个城市供水不足, 农田实际灌溉面积只占全部耕地面积的 40%; 二是洪涝旱灾频繁, 每年水旱灾的损失占自然灾害损失的 60—70%; 三是水域污染严重, 尤其是北方的许多地区出现了“有河则干, 有水则污”的现象, 南方富水区往往因污染导致无好水可用。上述三个问题无不与人、水、环境有关, 因而把握好这三者的协调发展, 是解决我国水资源可持续开发利用的关键

\* 中国科学院院士

收稿日期: 1996 年 3 月 29 日

所在。

### 3 “强水”利用和“弱水”利用并举

我国幅员辽阔,水资源的地区分布,东南、西北相差悬殊,加之受季风影响,水资源的时间分布极其不匀。这种时、空上的巨大差异,增加了我国水资源调配和调蓄的艰巨性。

从水源的分布看,水资源大体可以分为两类:一是集中型的水资源,其特征是来水强度集中,再生或恢复周期短,诸如江河之水与容易补给的富集浅层潜水;二是分散型的水资源,其特征是来水强度弱,分布范围广,这就是常见的降水资源。前者是水利工程开发的主要对象,已成为向城市、工业与农田灌溉供水的主要来源。后者则可为分散性用水提供水源,包括我国缺乏集中型水源的所有地区,如广大农村,广布在 300 余万平方公里领海中数以千计的小岛,地表水贫乏的石灰岩山区和蒸发旺盛的广大干旱地区以及高氟饮水区等。上述这些地区有 1 亿多人口饮水困难,亟待解决。

如果把集中型水源的来水速率按每秒 1 米计,把分散型水源的来水速率按每分 1 毫米计,则两者相差约 5 个数量级。因此,可以形象地把前者称为“强水”,把后者称为“弱水”。虽然“弱水”来水强度小,但可以通过人工集流来强化,以达到供水的目的。80 年代,国际上兴起了雨水利用,嗣后成立了“国际雨水集流系统协会”(IRCSA)。1995 年 6 月,我国主持了该协会的第 7 届大会。作为“弱水”的雨水利用已成为当今世界水资源开发的潮流。我国 960 万平方公里的领土和 300 余万平方公里领海海域的全面开发,必须实施“强水”利用与“弱水”利用并举,以实现我国水资源的合理配置,适应国土经济均衡发展的需要。

### 4 建立以南水北调为主体的全国水资源调配系统

我国水资源空间与时间分布的极端不均匀性,决定了采用调水办法改善这种不均匀的必要性。但是确定是否需要调水,必须分析调入区缺水的性质。属于资源型缺水为主的地区,调水的必要性比较容易确定;不完全属于资源型缺水的地区,对调水的必要性要作充分的论证;完全不属于资源型缺水的地区,则无调水的必要。因此,地区的缺水问题,要判断其性质,并根据经济与社会近远期需求,进行周密的区域水资源供需平衡分析,以确定调水的合理规模。跨流域调水对于调入区来说,是一种重要的开源,而开源又必须在节流的前提下进行,这是跨地区水资源调配的基本原则。在多数情况下,调水应是对当地水源的补充。只有实现了地区的节流,充分挖掘地区水资源潜力之后,实施调水才是最经济、最合理的。这样可以使调入区的调水量规模最小而效益最大。同时还要分析跨流域调水的可行性,首先涉及调出区有无余水,即是否有水可调。在确定可调水量的过程中必然会遇到调出区与调入区之间用水利益的矛盾,原则上应以不影响调出区现时与未来用水的需要为原则。或者用补偿的办法减少对调出区的影响,以保护调出区的利益。

我国的水资源调配应以南水北调为主体,重点解决人口、经济发展需水量超过水资源承载力的北方与沿海地区的缺水问题。调水工程的主要目标是向城市与工业供水,兼顾农业与环境保护,在明确以城市、工业供水为主要目标的前提下,尽量对调水工程进行综合利用。南水北调

三条路线,方案并不相悖,在我国东、中、西的三个国土经济带中各具其功能,对解决我国水资源时空极端不均匀,使之适应区域国土经济建设发展的需要,具有重要的意义。南水北调地区以外的其它地区水资源调配工程,应作统一规划,与前者构成一个具有笼罩性的全国水资源调配系统。为适应建立这一调配系统的需要,开展以南水北调为主体的全国跨流域和跨地区水资源调配的总体战略布局研究,是非常必要的。

## 5 发展海水和微咸水的利用

改革开放以来,我国沿海城市尤其是特区的水资源供需矛盾突出。从城市缺水的数量来看,缺水最多的地区不是处于干旱与半湿润的“三北”地区,而是东南湿润多雨地区的沿海城市,其缺水量几乎占全国严重缺水的 114 个城市缺水总量的一半。因此,发展海水利用具有重要的意义,特别是用水量大的工业冷却水,现在已有比较成熟的技术解决防腐问题,经济上也是合算的。如青岛碱厂供海水的价格大约 0.17 元/立方米,只相当于该市工业自来水价格的 1/4 左右。因此,冷却用水量大的工业,均可沿海布点建设,以充分利用海水。随着技术的进步,海水的淡化利用也会有很大的开拓前景。

微咸水的利用也有不小潜力。以华北平原为例,2—5 克/升的微咸水就有 58 亿多立方米。

## 6 解决城市水问题是 21 世纪水资源工作的中心

按照我国城市化的进程估计,到 21 世纪中期,城市人口将由目前的不足 3 亿增加到 8 亿左右。面对城市化的发展趋势和以城市为中心的经济、社会发展,我国未来水资源的工作必将围绕着城市展开。目前城市水问题主要有以下 3 个方面:第一,全国近 600 个城市中,缺水城市约 300 个,严重缺水城市 114 个。这些城市的日缺水量约 1 600 万立方米。按影子价格计,每年因缺水造成的工业产值损失近 2 000 亿元。这种趋势有增无减。随着城市化的发展,21 世纪中期我国的的城市数将翻一番,超过 1 000 个,如何解决城市化过程中日益严重的缺水问题,必须未雨绸缪,积极举措;其次是城市洪涝灾害的问题,我国多数重要城市沿江河分布,在全国城市中受洪涝灾害影响的占 2/3,因而需要提高 7 大江河的防洪标准,以防患于未然;第三是控制城市与工业的污水排放,以保护环境。

## 7 把节水作为水资源管理的主要任务

一般来说,解决水资源问题的途径是开源、节流并举,但是管理不容忽视,必须解决重建(设)轻管(理)的问题。水资源的管理涉及的方面很多,包括政策、法规(水法)、体制、组织结构、人员、资金财务、调度运行、经营以及与之有关的其它方面,但应围绕水资源的合理利用进行管理,而水资源合理利用的核心又是节水,因此,节水是水资源管理的主要任务。