

文章编号:1009-6825(2007)31-0017-02

我国城市水资源管理及其发展趋势

蒋绍阶 孙 伟

摘 要:阐述了我国城市水资源的主要特征,从水资源短缺、时空分布、污染、供需矛盾、管理等方面分析了当前城市水资源管理中存在的问题,并对城市水资源管理的研究范畴和发展趋势进行了探讨,以最终实现城市水资源的可持续利用和发展。

关键词:城市水资源,管理,研究范畴,发展趋势

中图分类号: TU991

文献标识码: A

城市水资源是指一切可被城市利用的天然淡水资源和可再生利用水,它是城市形成与发展的基础,是城市供水的源泉。我国城市水资源的特点是人均占有水资源量小,水资源严重短缺,开发利用强度大,因不合理使用水资源而产生的环境问题突出。

1 城市水资源的主要特征

城市水资源因其所处的特殊地位和功能表现出一些特征:1)系统性:一是不同类型的水之间可相互转化,海水、大气降水、地表水、地下水、废(污)水之间存在质与量的交换。二是城市区域以内和以外的水资源通常处于同一水资源系统,相互间有密切的水力联系,不可人力分割。三是城市水资源开发利用过程中的不同环节(如取水、供水、用水、排水等)是个有机的整体,任何一个环节疏忽都将影响到水资源利用的整体效益。2)有限性:城市用水需求持续增长,而城市水资源的量是有限的。其中,当地水资源因其“近水楼台”、开发成本低、便于管理等有利的条件而被优先开发利用,多数城市的当地水资源已接近或达到开发利用极限,一些城市的地下水已处于超采状态;而客水资源因受水资源分布、生态环境、经济条件和水所有权等因素制约,能被城市获取和利用的量也不可能无止境地增加。3)脆弱性:一是易受污染。城市区域污染源点多、面广、强度大,极易污染水资源;即使是发生局部污染,也会因水的流动性而使污染范围逐渐扩大。二是易遭破坏。特别是地下水,当开量超过补给量时,水资源质与量的状态便失去平衡,同时还会引起一系列环境地质问题。4)可恢复性:表现在水量的可补给性和水质的可改善性。5)可再生性:城市水资源在利用过程中,被直接消耗掉的只是少部分,而大部分水则因失去特定的使用价值而变为废水和污水被排放掉。在这些废(污)水中,有些只需改变其特定的使用对象,便可恢复其使用价值。但在多数情况下,废(污)水需要经过处理以后,才能恢复其使用价值,变为可用资源。

2 当前城市水资源管理中存在的问题

2.1 水资源短缺

我国人均水资源拥有量仅为 $2\,250\text{ m}^3/\text{人}\cdot\text{年}$,不足世界平均水平的 $1/4$ 。地区分布很不均匀,北方地区人均水资源占有量只有 $250\text{ m}^3/\text{人}\cdot\text{年}\sim 480\text{ m}^3/\text{人}\cdot\text{年}$,低于全国人均水平的 $1/5$ 。在我国 600 多个城市中,有近 400 个城市缺水,其中缺水严重的城市达 130 多个;全国城市每年缺水 60 亿 m^3 ,每年因缺水造成经济损失约 2 000 亿元。由于缺水,我国城镇现代化建设和居民生活水平的提高都受到了限制。

2.2 水资源时空分布不均衡

降水山区多、平原少,雨量大致由东南向西北递减。东南沿海正常年份降雨量大于 $1\,200\text{ mm}$,西北广大地区小于 250 mm 。降水季节分配不均,冬春少雨,夏秋多雨。地下水的分布也极不平衡,北方 17 省市区每年仅有 3 000 亿 m^3 ,南方则有 5 000 亿 m^3 。目前,华北人均水资源仅 300 多 m^3 ,比极度缺水的以色列还要少。由雅鲁藏布江、怒江、澜沧江等组成的西南诸河流域,土地面积占全国的 10%,人口和耕地分别只占全国的 1.5%和 1.7%,水资源却占全国的 21%,人均水资源为全国平均水平的 14 倍,高于世界人均水量的 3 倍左右。

2.3 水资源污染严重

水利部门对全国约 700 条大中河流近 10 万 km 河长检测的结果表明:我国现有河流近 $1/2$ 的河段受到污染, $1/10$ 的河长污染严重,水已失去使用价值。目前我国因污染而不能饮用的地表水占全部监测水体的 40%,流经城市的河段中 78%不适合饮用,50%的地下水受到污染,64%的人正在使用不合格的水源,对居民生活用水和当地经济发展带来严重影响。

2.4 水资源长期供需矛盾突出

据水利专家预测,我国的缺水高峰将在 2010 年~2020 年出现;乐观地估计 2020 年将缺水 300 多亿 m^3 左右;若不超采地下水,不引用未处理的污水灌溉,缺水总量可达 500 亿 m^3 。届时我国可能出现全局性的大面积水荒,淮、辽、海河在枯水期将更加黑臭,长江和珠江污染河段将超过一半,太湖等湖泊营养化可能形成不可逆转的局面。

2.5 水资源管理缺乏系统性

我国城市水资源管理体制不顺,管理权限分散,地表水、地下水、供水、排水和污水处理及回用在绝大多数城市中均属于多机构管理,城市之间的水资源划地为界,分属不同部门管理,因而缺乏系统规划、系统优化和系统决策,难以提高城市水资源的综合利用效率和整体效益。

2.6 水价背离价值规律

长期以来,水作为一种福利商品向社会供应。供水投资主要来自政府,制定水价只考虑经营成本,既不考虑投资成本回收,又不考虑水源保护和污水治理的费用。过低的水价不仅使供水企业失去扩大再生产的能力,制约了城市供水设施的建设,还使社会公众的节水意识淡漠,甚至在一定程度上助长了水的浪费。这不仅浪费了有限的水资源,加大了供水设施建设的需求,而且伴随过量用水产生的过量排污又导致了水污染的加剧,进而加大了排水设施建设的需求。

收稿日期:2007-05-21

作者简介:蒋绍阶(1956-),男,博士,副教授,重庆大学城市建设与环境工程学院,重庆 400045

孙 伟(1983-),男,重庆大学城市建设与环境工程学院硕士研究生,重庆 400045

3 城市水资源管理的研究范畴

3.1 水资源系统研究

该项研究通过查清与城市有关的水文地质条件,建立水资源模拟模型,给出系统输入—输出之间的数量关系;评价不同条件下水资源的可利用量,对水资源系统状态进行预测和控制;模拟模型与管理模型的耦合,能对水资源状态(如地下水位、地表水库存量等)进行控制和约束,因而模拟模型在管理模型中起着重要作用。

3.2 城市供水、用水、节水系统的研究

随着城市水资源研究的逐步深入,已经越来越认识到通过城市供水能力和用水结构的分析,挖掘城市节水潜力,根据科技发展水平、节水技术的进步,制定切实可行的用水定额,是科学预测需水量的必要保证,而以往的水资源研究中往往忽视这一方面的研究。

3.3 水资源经济研究

在水资源管理中涉及的经济问题主要有:水源地及水厂基建投资、供水成本、供水的经济效益,建立污水处理厂及节水技术改造工程投资、运行费用和效益、水价、水资源费用—效益分析等。水作为一种商品,有其经济效益;而水又是一种特殊的商品,因而又具有社会效益。对水资源进行必要的国民经济评价,是水的商品性和社会性量化的最好体现。

3.4 水资源环境研究

环境质量的控制和改善是水资源管理的一项重要任务。通过研究水资源与环境质量的定量关系,确定水资源环境容量,达到改善环境质量的目的。

3.5 水资源—经济—环境管理模型研究

考虑水资源、经济、环境三者的关系,建立城市水资源—经济—环境管理模型。其目的是利用优化技术,给出城市水资源的承载能力和优化配置方案,即最大限度地满足城市国民经济和社会发展的需水量,提出合理可行的城市国民经济发展规划的调整方案、环境控制和治理措施,使水资源发挥最大的经济效益和环境效益。该模型的主要特点是:大系统、非线性、多目标和多层次。

3.6 水资源管理信息系统

计算机的普及和软件的开发为城市水资源的管理开辟了广阔的前景,“城市水资源管理信息系统”的建立,使水资源管理的研究内容有机地结合起来,为实现城市水资源管理的规范化、信息化和智能化提供了必要手段。

4 城市水资源管理的发展趋势

4.1 水资源模拟与模型化

随着计算机技术的迅速发展以及信息论和系统工程理论在水资源系统研究中的广泛应用,水资源系统的状态与运行的模型模拟已成为重要的研究工具。各类确定性、非确定性、综合性的水资源评价和科学管理数学模型的建立与完善,使水资源的信息分析、供水工程优化调度、水资源系统的优化管理与规划成为可

能,加强了水资源合理开发利用优化管理的决策系统功能和决策效果。

4.2 水资源系统分析多目标化

水资源动态变化的多样性和随机性,水资源工程的多目标性和多任务性,河川径流和地下水的相互转化,水质和水量相互联系的密切性,使水资源问题更趋复杂化,它涉及自然、社会、人文、经济等各个方面。因此在对水资源系统分析过程中更注重系统分析的整体性和系统性。在水资源规划过程中,应用线性规划、动态规划、系统分析的理论寻求目标方程的优化解。现代的水资源系统分析正向多层次、多目标的方向发展与完善。

4.3 水资源信息管理系统

为了适应水资源系统分析与系统管理的需要,目前已初步建立了水资源信息分析与管理系统,主要涉及信息查询系统、数据和图形库系统、水资源状况评价系统、水资源管理与优化调度系统等。水资源信息管理系统的建立和运行,提高了水资源研究的层次和水平,加速了水资源合理开发利用和科学管理的进程,成为水资源研究与管理的重要技术支柱。

4.4 水环境理论与技术的先进性

人类大规模的经济和社会活动对环境和生态的变化产生了极为深远的影响。环境、生态的变异又反过来引起自然界水资源的变化,部分或全部地改变原来水资源的变化规律。人们通过对水资源变化规律的研究,寻找这种变化规律与社会发展和经济建设之间的内在关系,以便有效地利用水资源,使环境质量向着有利于人类当今和长远利益的方向发展。与此同时,节水、污水再生回用、水体污染控制与修复的现代理论与技术的研究取得了显著进展。

5 结语

城市水资源管理中,开源、节流和国民经济调整是解决城市水资源供求矛盾的三个主要措施。加强对水资源状态的保护和开发利用的科学管理是一项政策性和科学性很强的综合工作,涉及部门多,涉及专业面非常广泛。因此,需要各级政府高度重视,财政物价水务(水利)建设环保等各部门一起行动,密切配合,才能最终实现城市水资源的可持续利用和发展。

参考文献:

- [1]邵益生.中国城市水资源管理理论体系的框架研究[J].城市发展研究,1996(4):15-18.
- [2]崔亚莉,邵景力.浅谈我国城市水资源管理[J].现代地质,2000,14(2):235-236.
- [3]张泉.浅析城市水资源管理及利用[J].科技情报开发与经济,2004,14(6):84-85.
- [4]周慧平,朱晓东.实现可持续城市水资源管理的系统途径[J].干旱区资源与环境,2005,19(6):78-82.
- [5]邢福俊.加强城市水资源需求管理的现实分析与对策[J].当代财经,2001(2):68-72.

Management of urban water resources in China and its development trend

JIANG Shao-jie SUN Wei

Abstract: Major characteristics of urban water resources in China are elaborated. From shortage situations, time-space distribution, pollution, contradiction of supply and demand, management and other aspects of water resources questions existed in urban water resources management are analyzed, at the same time further discussion is made on research range and development trend of urban water resources management in order to realize sustainable utilization and development of urban water resources.

Key words: urban water resources, management, research range, development trend