

我国水资源管理现状及发展趋势

杨进怀^{1,2},孙艳红³,张洪江¹,石 健¹

(1. 北京林业大学 水土保持学院,北京 100083;2. 北京市水务局,北京 100038;3. 延庆县水务局,北京 延庆 102100)

摘要:以流域为单元,从调查规划阶段、流域水资源开发阶段、依法管理阶段和科学管理阶段 4 个方面介绍我国水资源管理现状,指出我国水资源存在流域机构缺乏权力、体制和政策上存在弊端、流域规划监督无力、缺乏合理的水价体系、忽视开展节约用水等问题。同时,提出水资源管理发展趋势为大系统、多目标、多级优化的综合管理、注重水权制度和 water 市场建设、尊重自然规律,坚持人与自然和谐相处、依法管理和加强公众参与与采用先进技术强化水资源管理,为发挥水资源在人类生存、社会生产及优化环境等方面的重要作用做出积极的贡献。

关键词:水资源管理;节水;水价体系

中图分类号:P331;TV213.9

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2007)06-0209-03

Current Situation and Trend of Water Resource Management in China

YANG Jin-huai^{1,2},SUN Yan-hong³,ZHANG Hong-jiang¹,SHI Jian¹

(1. College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;

2. Beijing Water Department, Beijing 100038, China;3. Yanqing Water Department, Yanqing, Beijing 102100, China)

Abstract: The authors discussed the current situation of water resources management in China, through the stage of investigation on the basis of the river basin as a unit, the stage of development, the stage of management by the law and the stage of scientific management. This paper pointed out the existing problems of water resource management in China, for example basin organization lack power, system and policy exist drawback, the supervision of river basin planning is not strict, and the price system is not reasonable. Finally, this paper proposed the trend of water resources management which is large-scale systems, multi-objective, multi-level optimization and integration, takes care of the rule of water rights and water market-oriented, respects natural laws, uphold harmonious coexistence between man and nature, manages water resource by law, enhance public participation in water resources management and makes use of advanced technology. Thus it will play an important role and make a positive contribution for human survival, society production and beautiful environment.

Key words: water resource management; water saving; the water price system

目前,世界上的水资源日益紧张,水质与水环境恶化趋势加剧,已威胁到人群健康,水环境问题成为研究热点。各国都非常重视水资源的合理分配、有效利用及海水淡化、水资源保护等问题,制定了地表水和地下水的水质标准,建立了河流、湖泊与水库的各类水质模型,并试图将水质研究与水量研究联系起来,以实现水资源学科中水量与水质的统一模型描述^[1]。

各国在可持续发展观念启发下,从发展模式的高度认识水资源开发利用和经济发展的相互关系,认识水资源利用与保护的相互关系,经济发展和生态环境保护的关系,管理在水资源开发、利用、保护中的作用,水资源管理中需水管理、供水管理、水质管理和水价管理的相互关系,以及水资源管理中的经济机制、法律机制和行政机制的作用^[2]。

在国际会议和联合国有关机构的组织推动下,世界各国的水资源工作有了较大的进展。在全球范围内开展了水资源评价活动。对水资源的评价方法进行了理论探讨和实验研究。该文通过阐述我国水资源管理的现状和存在的问题,提出水资源管理的发展趋势。

1 水资源管理现状

1.1 以流域为单元调查规划阶段

历史上,为了管理漕运和江河防洪,我国很早就设立了跨行政区域按水系管理的漕运总督或河道总督。新中国成立后,我国政府对流域水管理十分重视。1949年11月,中央水利部召开的各解放区水利联席会议上即提出了各项水利事业必须统筹规划、相互配合、统一领导、统一水政等水管理的基本原则,明确指出“任何一个河流的用水,必须统一规划,统筹管理,才能充分利用水资源。统一水利行政的原则在于集中掌握河流的水政管理,水权核准,水利事业计划的核定,水利事业的检察及多目标水利事业的兴办”。此后,相继成立了流域机构,着手编制规划报告。这些流域规划的制订对指导流域的水资源开发利用和防治水害等方面发挥了重要作用。20世纪六七十年代,由于种种原因,淮河、珠江等一些流域机构被撤销,流域规划工作也受到一定影响。直到70年代后期,流域规划工作又重新得到重视^[3]。

1.2 流域水资源开发阶段

1981年12月,国务院召开的第一次治淮会议指出:“总结

30 多年来治淮的正反两方面经验和对现状调查分析,认为:必须按水系统一治理,才能达到治理淮河的目的。要实现按水系统一治理,必须做到按水系统一规划、统一管理和统一政策,否则统一治理不能落实,要在统一规划下充分发挥地方积极性。统一管理的内容包括:防洪水统一调度;水资源综合利用;行蓄洪区的管理;水利用;河道堤防;水库和枢纽工程的管理和综合经营;边界水利矛盾,以及本系统的基本建设。”

在水利体制改革中,水电部于 1984 年 12 月召开了流域机构座谈会,进一步研究并明确流域机构的地位、性质和任务。流域机构负责各大江大河的防汛调度和水资源规划管理,它的基本任务是:“加强基本工作,搞好宏观决策,确保重点任务,调度协调水源,服务各地各方。”具体工作要求是:(1)做好江河防汛工作;(2)抓好江河流域规划并定期修订;(3)负责本流域水资源规划和管理,协助调查、调解水利纠纷,组织有关各方联合开发,团结治水;(4)确保流域内重点建设任务完成;(5)抓好水利基本工作^[3]。

1.3 依法管理阶段

把水环境保护的任务列入流域管理的内容,我国的水管理进入了既管水量,又管水质的新阶段。从 70 年代开始,我国政府开始重视水资源管理和保护方面的法律建设。1973 年,国务院召开了第一次全国环境保护会议,研究、讨论了我国环境问题,制定了《关于保护和改善环境的若干规定》。这是我国第一部关于环境保护的法规性文件。其中明文规定:“保护江、河、湖、海、水库等水域,维持水质良好状态;严格管理和节约工业用水、农业用水和生活用水,合理开采地下水,防止水源枯竭和地面沉降;禁止向一切水域倾倒垃圾、废渣;排放污水必须符合国家标准;严禁使用渗坑、裂隙、溶洞或稀释办法排放有毒有害废水,防止工业污水渗漏,确保地下水不受污染;严格保护饮用水源,逐步完善城市排污管网和污水净化设施。”在各级政府的重视下,松花江和淮河流域分别于 1980 年和 1988 年成立了由有关地方政府负责人和国务院有关部委领导组成的流域水资源保护领导小组,负责组织协调流域内水资源保护和污染防治工作。长江、黄河等 7 个流域机构先后成立了水资源保护局,并自 1983 年起与国家环保部门实行双重领导。1988 年 1 月颁布的《中华人民共和国水法》,1989 年 12 月颁布的《中华人民共和国环境保护法》等一系列与水资源保护有关的法律文件,使我国的水资源管理与保护有法可依,使水资源保护与管理走上了法制化的轨道。在 1988 年国务院机构改革中,国家决定新建水利部作为国务院的水行政主管部门,负责水资源的统一管理和保护,促进水资源的开发、利用,负责大江大河的综合开发,并负责全国水利行业管理^[3]。国务院在批准水利部的“三定”方案中规定:七大江河流域机构是水利部的派出机构,国家授权其对所在流域行使水法赋予水行政主管部门的部分职责。流域管理不仅在我国主要江河上普遍推行,在省级行政区域内有的江河也在实行。

1.4 科学管理阶段

20 世纪 80 年代我国建立了水质监测系统,到 1989 年底共建起水化学分析站 2 500 多个,监测项目由天然水化学分析发展到包括天然水分析、水污染监测等 36 个分析项目,形成比较完整的水质监测体系。各省、自治区、直辖市建立

了两级水质监测分析室,流域机构内设置了水质监测中心。随着《水质监测规范》、《水质监测资料整编补充规定》、《水质监测方法》等规定的颁布,水质监测工作明显加强。从 1983 年我国以各大流域水资源委员会为主,开展制定七大水系的流域水资源保护规划,目前已基本完成。这一规划的完成,为我国水资源的利用、保护和管理提供了科学依据^[4]。随着国家经济建设的需要和水环境破坏程度的加剧,我国水资源研究在逐步加强。水资源科学研究分布在水利系统、大专院校和中国科学院。水资源方面的研究课题从某一河流的研究及规划,发展到全球水环境的探索,从地表、地下和土壤水研究扩大到大气水,水资源管理研究也从防洪排涝,扩展到防止水体污染和保护水环境方面。

2 水资源管理存在的问题

2.1 流域机构缺乏权力

流域机构虽然拥有一定的行政职能,但在流域水资源的综合管理中仅有有限的监控权和执行权,控制流域水资源分配的实际权力也有限,因而很难直接介入地方水资源的开发、利用与保护问题。此外,流域管理机构的财政权过小,不能有效促进水资源管理及政策实施。流域管理机构权利的缺乏阻碍流域综合规划的实施,浪费水资源,影响了国民经济的可持续发展^[5]。

2.2 体制和政策上存在弊端

水资源的国家级管理体制存在 2 个问题:第一,未建立以经济手段为核心的管理体制和形成一系列的政策措施;第二,我国水资源管理目前处于分散的,没有形成一个有权威的中央统一水管理体系。这种对水资源的分散管理体制造成了用水浪费、水体污染、产业布局不合理等现象^[4]。

我国目前出现的水污染和水源紧张问题,大都与政策有关。长期维持的用水不花钱或少花钱的政策上,导致了全国水价过低,普遍用水浪费。在城市中缺乏强有力的节水政策措施,使城市工业和民用水量逐年上升并部分超量。水利用和水污染治理长期缺少明确的结合性政策,加剧了我国部分地区水体污染。虽然有“谁污染谁治理”的说法,但除了不能严格执行外,还缺少政策的完整性。

2.3 流域规划监督无力

流域综合规划是开发利用水资源、防治水害的基本依据,也是流域管理和区域管理的准则,但是在我国现有的水法规中没有明确谁来监督实施流域的综合规划。因而在流域水事活动中,部门和地方流域规划观念淡薄,违背流域规划的现象时有发生。

2.4 缺乏合理的水价体系

水价是遏制用水增长和控制地下水超采的有效手段。提高灌溉水价,人们就会主动寻求更优的灌溉方式、用水方式、种植方式。我国目前水价偏低,缺乏必要的经济办法来管理水资源^[6]。到目前为止水资源管理仍尚未完全纳入市场经济管理范畴。城市工业用水费用仅占其成本的 0.1%~1%,居民生活用水费用仅占其生活费用的 0.5%~1%,农业用水的水费更低。我国要加大水价在水资源调配中的作用,加快调整水价,建立合理的水价体系,并用部分水费作为投入水资源建设、管理和保护的費用,从而实行良性滚动。

2.5 忽视开展节约用水

节水是控制用水需求、搞好水环境建设最有效的办法^[7]。全国从上到下,除个别用水紧张的地区外,缺乏对节水重要意义的认识:国民将天然水作为一种没有价值的物资使用;农业灌溉用水大量无效蒸发,渗漏长期得不到改进;农药、化肥的使用导致水源的污染破坏;城市企业的用水在成本核算中不占份量或所占份量偏小,单位产品的耗水量高。而目前对于城市用水浪费处罚的政策,多是针对单位,不是针对个人,这种办法,基本上是无效的。对工业用水户应严格按产品用水定额核定计划用水指标,超计划累进加价。农业是用水大户,要通过农业节水,提高用水效率,促进农业种植向高效益转化。

3 水资源管理的发展趋势

3.1 大系统、多目标、多级优化的综合管理

加强和发展流域水资源的统一管理,已成为一种世界性的趋势和水资源管理的成功模式。水资源系统本身是一个高度复杂的非线性系统,其功能与作用是多方面、多层次的,这就决定了水资源管理模型是一个大系统、多目标、多级优化的综合模型^[8]。水资源管理是一个系统工程,涉及到众多方面,如农业、水利、科技、气象、城建、环保、宣传、计划和行政部门等等。在以往的水资源管理中,各个部门是“各管一段”,缺乏系统地考虑问题,其最终的结果是利则争,无利则推,使水资源开发利用短期化,持续发展思想很难贯穿到实际工作中去。传统的水资源管理是根据工农用水需求,建立大中型水利工程来实现水资源供需平衡,它为缓解水资源供需矛盾发挥了重要作用。随着水利工程不断兴建,工程难度愈来愈大,成本也不断增加,而且带来了系列的生态环境问题,完全依靠增加工程解决水资源问题已经成为不可能,综合运用行政的、法律的和经济的手段来规范水资源开发利用中的行为,从而实现有限水资源优化配置和合理利用^[9]。由于水资源系统本身就是随机多变的,系统的输入及作用于系统的环境是随机的,而且观测、计算的误差波动也是随机的。所以,随机、动态模型更为现实、逼真。并且,为了让决策者和实施人员都能直接、方便地干预、操纵、修改和运行模型系统,只有建立智能化的模型才能实现。未来的水资源管理,应以可持续发展为指导,将水资源放在社会、经济、环境等大环境中去开发利用,并与经济结构、社会发展等有机地结合起来。

3.2 注重水权制度和水利市场建设

水权制度的改革也要求建立权威的流域管理机构,加强流域水资源统一的权属管理。流域管理机构可根据各区域不同的土地、气候、人力等资源与产业优势,从流域的全局出发,依据流域的水资源特点,权衡利弊,统筹安排,建立完善的水权分配和水权交易制度,在一定程度上依据市场法则来实现水资源高效配置。

由于认识上的偏差和制度的制约,市场作用没有得到发挥^[10]。随着市场经济的逐步建立,水资源管理机制必然向市场机制转变,又由于水资源市场的特殊性,决定了不可能完全由市场来调解水资源,所以,未来的水资源管理模式逐步向政府与市场相结合的模式转变。

3.3 尊重自然规律,坚持人与自然和谐相处

贯彻“可持续发展”的原则,以水资源的可持续发展为中

心,将水资源的开发利用提高到人口、经济、资源和环境4个协调发展的高度来认识。抓紧制定节水型社会建设规划,推进水资源开发利用方式由粗放型向集约型、节约型转变^[11]。坚持以人为本,保障饮水安全。着力解决群众饮水水质不达标、供水保证率低、水性地方病等问题,抓紧制定实施农村饮水安全应急工程规划,逐步解决农村人口的饮水安全问题。重视生态与水的密切关系,对生态问题严重的河流流域,采取节水、防污、调水等措施予以修复,维持生态基本需水量;重视并充分发挥自然的自我修复能力,保护生态系统,促进人与自然和谐相处。

3.4 依法管理和加强公众参与

世界各国都把流域的法制建设作为流域管理的基础和前提,都在加强水的立法工作,内容涉及水资源开发、保护、水污染防治、水资源规划、水灾防治、水质保护等各个方面。许多国家水资源管理机构的设立和职能的授予,也多以立法形式确定。公众将更加关注水的可用性及水质状况的问题。目前,在国内已经出现了用户参与水资源管理模式,部分地区建立了农户参与管理的一种新型的经济自立灌排区。市区成立了由各级地方行政、水行政、节水专管单位负责人和用户组成的节水管理委员会,一切重大决策通过该委员会决定,或者成立用户自己选举具有法人地位的自我管理组织——用水者协会,有关节水工作由灌区和协会共同协商解决,其效果比较明显。

3.5 采用先进技术强化水资源管理

因特网的广泛使用及其它传媒技术的进步,使无论在科学界还是在普通大众中传播水文、水资源和其它科学信息都变得更为及时方便。利用先进的技术手段,包括计算技术、遥感技术、通讯技术等,是今后水资源管理的方向^[12]。使用计算技术建立水资源的管理体系,包括建立各种用途的数学模型、地理信息系统、管理信息系统等,在水资源管理中具有重要价值。水资源管理的数学模型可以从不同的流域、地区、城市、城镇体系以及使用对象、模型功能等方面加以考虑,研制相应的管理模型及其计算机软件。目前在多数发达国家中,利用计算技术和遥感技术,普遍地发展了水资源方面的地理信息系统和管理信息系统以及相关的各种辅助系统,这是加强水资源管理的强有力的技术手段^[13]。在“数字流域”的基本平台上对各地方、各部门的防汛抗旱指挥系统、灌区自动化系统等各类专业系统进行资源整合,联结信息孤岛,使得与水务有关的各种信息资源能够有效实现可控、实时的共享,同时又能保证信息的安全。

4 结 语

我国水资源管理工作起步较晚,但随着社会经济的不断发展,对水资源的需求日益增加,水资源的科学管理将愈来愈发挥其重要的作用。我们应该认真总结长期以来在水资源管理实践中的经验和教训,从我国水资源的具体特点和国情出发,逐步建立综合管理、注重水权制度和水利市场建设、尊重自然规律,坚持人与自然和谐相处、依法管理和加强公众参与,采用先进技术的中国特色的水资源管理体系,为发挥水资源在人类生存、社会生产及优化环境等方面的重要作用做出积极的贡献。

(下转第215页)

4 结论与讨论

4.1 防风效益

通过观测分析,3种植被不同部位其平均防风效能明显不同。这主要是由植被的结构特征不同引起^[2]。就降低风速比较,在迎风面距迎风缘 1H - 10H 范围内片林的防风效能最大为 25.6%;在林内距迎风缘 1H - 7H 范围内杏园防风效能最大为 70.0%;在背风面距背风缘 1H - 20H 范围内林带防风效能最大为 32.3%。这与植被的类型和结构特征有关。杏园树形较小,冠幅大,林下枝很低,实验期间枝叶多而密集;而林带和片林在近地面枝条少而稀疏,覆盖度较差。因此不同植被之间防风效能存在一定的差异。

4.2 阻沙效益

3种植被在观测期间的阻沙效益存在显著的差异,其平均阻沙量,杏园为 3.2 mm/m²、片林为 2.7 mm/m²、林带为 1.7 mm/m²。这说明植被类型不同,对应的阻沙效益也不同。阻沙效益与植被的类型、结构和防风性能有密切的关系。3种植被的积沙形态也不同,杏园迎风面 3H 处开始出现沉降沙粒,在杏园迎风面沉降量占总沉降量的 57%左右,即杏园的积沙量主要集中在林缘前部。片林在迎风面 2H 处开始出现沉降沙粒积沙,并在林内距迎风缘 1H 处的区域出现积沙量最大。林带在迎风面 1H 处的范围内开始出现积沙现象,而且越靠近林带积沙量呈增加的趋势,林带的背风面 3H 处出现积沙量最大值,林带积沙的分布范围相对要大一些可达到林带背风面的 5H 处。

4.3 土壤改良效益

3种植被土壤改良效益都非常明显,但不同的植被类型存在着显著的差异。主要因为不同林分的枯落层累积、分解和根系活动对土壤性质、结构和肥力影响程度不同。总体而言,杏园的土壤改良效益最明显。

参考文献:

- [1] 董治宝,陈渭南,董光荣,等. 植被对风沙土风蚀作用的影响[J]. 环境科学学报,1996,16(4):437 - 443.
- [2] 曹新孙. 农田防护林学[M]. 北京:中国林业出版社,1983.

- [3] 沈慧,姜凤岐,杜晓军. 水土保持林土壤改良效益评价研究[J]. 生态学报,2000,20(5):753 - 758.
- [4] 向开馥. 防护林学[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1991.
- [5] 朱廷耀,关德新,周广新,等. 农田防护林生态工程学[M]. 北京:中国林业出版社,2001:277 - 293.
- [6] 朱朝云,等. 风沙物理学[M]. 北京:中国林业出版社,1992.
- [7] 陈炳浩,郝玉光. 乌兰布和沙区区域防护林体系气候生态效益评价的研究[J]. 林业科学研究,2003,16(1):6 - 68.
- [8] 沈慧,姜凤岐. 水土保持林土壤改良效益评价指标体系的研究[J]. 北京林业大学学报,2000,22(5):96 - 99.
- [9] 曹文生,邢兆凯. 风沙区农田防护林效益的研究[J]. 防护林科技,1999(1):5 - 7.
- [10] 周广胜,等. 林带阻力系数与透风系数关系的理论分析[J]. 应用生态学报,1994,5(1):43 - 45.
- [11] 王晓慧,孙保平. 北京市大兴永定河沙地综合治理效益评价[J]. 水土保持通报,1998,18(6):34 - 38.
- [12] Saleh A, Fryrear D W. Soil roughness for the revised wind erosion equation[J]. Journal of Soil and Water Conservation,1999,Second Quarter:473 - 476.
- [13] Buerkert A, Lamers J P A. Soil erosion and deposition effects on surface characteristics and pearl millet growth in the West African Sahel[J]. Plant and Soil, 1995,215:239 - 253.
- [14] Brazel A J, Nickling W G. Dust storms and their relation to moisture in the Sonoran-Mojave desert region of the South-Western United States[J]. Journal of Environmental Management,1987,24:279 - 291.
- [15] Butterfield G R. Transitional behavior of saltation: wind tunnel observations of unsteady wind[J]. Journal of Arid Environments,1998,39:377 - 394.

(上接第 211 页)

参考文献:

- [1] J A 维尔特罗普. 水资源的持续利用面临挑战[J]. 水利水电快报,1996,17(11):14 - 19.
- [2] 朱斌,郝小林. 21 世纪水资源管理的对策[J]. 科学对社会的影响,1995,24(1):30 - 35.
- [3] 王浩,杨小柳,等. 流域水资源管理[M]. 北京:科学出版社,2001.
- [4] 张晓宇,龚世卿. 我国水资源管理现状及对策[J]. 自然灾害学报,2006,15(3):91 - 95.
- [5] 周垂田. 建立现代水资源管理系统初探[J]. 中国水利,2004,55(7):9 - 11.
- [6] 张岳. 全面建设小康社会的水利发展目标[J]. 水利水电科技进展,2003,23(2):1 - 5.
- [7] 刘昌明,何希吾,等. 中国 21 世纪水问题方略[M]. 北京:科学出版社,2001.
- [8] 李广贺,刘兆昌,张旭. 水资源利用工程与管理[M]. 北京:清华大学出版社,1998.
- [9] 雷玉桃,谢建春,王雅鹏. 我国水资源流域管理创新对策[J]. 水利经济,2003(6):12 - 14.
- [10] 姜文来. 水资源价值论[M]. 北京:科学出版社,1998.
- [11] 孙学义. 明确职责,理清思路,开拓水资源保护新局面[J]. 水资源保护,1999(2):11 - 14.
- [12] 赵雪莲,陈华丽. 基于 GIS 的洪灾遥感监测与损失风险评价系统[J]. 地质与资源,2003(3):54 - 64.
- [13] 谢新民,蒋云钟. 流域水资源实时监控管理系统研究[J]. 水科学进展,2003,14(5):255 - 259.