

流域水资源一体化管理及其理论框架

施国庆¹, 王 华², 胡庆和¹, 胡军华³

(1. 河海大学公共管理学院, 江苏 南京 210098; 2. 长江理工大学水利学院, 湖南 长沙 410076; 3. 河海大学商学院, 江苏 南京 210098)

摘要 概述了水资源一体化管理的发展历程, 在综合国内外机构和学者对水资源统一管理看法的基础上, 对流域水资源一体化管理的定义进行了探讨, 分析了流域水资源一体化管理与传统水资源管理的区别, 提出了流域水资源一体化管理的理论框架。最后, 应用理论框架, 对国外 2 个典型流域的水资源一体化管理实践与经验进行了分析与评述。

关键词 水资源管理; 一体化管理; 流域

中图分类号: TV213.4 文献标识码: A 文章编号: 1004-693X(2007)04-0044-04

Integrated water resources management in river basin and its theoretical framework

SHI Guo-qing¹, WANG Hua², HU Qing-he¹, HU Jun-hua³

(1. College of Public Administration, Hohai University, Nanjing 210098, China; 2. College of Water Conservancy, Changsha University of Science and Technology, Changsha 410076, China; 3. Business school, Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract The development of integrated water resources management (IWRM) was reviewed. Based on the ideas of authorities and scholars at home and abroad about IWRM, the definition of IWRM in river basin was discussed, and the differences between the traditional water resources management and IWRM were analyzed. The theoretical framework of IWRM in river basin was put forward. Finally, based on the theoretical framework, the IWRM practice and experience of two typical river basins abroad were analyzed and reviewed.

Key words water resources management; integrated management; river basin

1 流域水资源一体化管理的发展

自 1987 年世界环境与发展委员会在《我们的共同未来》这份报告中提出“可持续发展”概念后, 一部分水利工作者以及政府官员们便围绕可持续发展这一主题开始了对水资源一体化管理工作的探索, 以期实现水资源的可持续利用。但水资源一体化管理 (Integrated Water Resources Management, 简称 IWRM) 作为一个有别于传统水管理概念的真正提出, 是在 1992 年 1 月于都柏林举办的 21 世纪水与环境发展问题国际研讨会上, 这次会议号召人们寻找淡水资源管理、开发和评价的新方法, 大会提出了几个基本原则作为水管理的新思路, 形成了水资源一体化管理的最早也是到目前为止公认的基本原则, 称为都柏林原则。都柏林原则为 1992 年里约热内卢召开

的联合国环境与发展大会所通过的《21 世纪议程》(关于淡水管理的第 18 章)作出了重大贡献。此次会议指出: 应从维持自然和生态系统所需的水资源、保护和恢复脆弱环境的生态完整性出发, 提高水资源利用的公平和效率, 以综合和全面的方式协调管理水量和水质、地表水和地下水, 要发展适应水资源系统管理的新技术、新概念和新思想^[1]。1992 年, 世界银行在年度报告中指出: 水是一种越来越稀缺的资源, 需要非常谨慎的经济和环境政策, 水资源情况还在不断恶化, 新的挑战需要寻找新的方法^[2]。次年, 世界银行又出版了水资源管理政策文件, 其核心内容之一是: 采纳了将水作为一种经济商品, 必须对它进行综合管理的框架。1996 年, 全球水伙伴 (Global Water Partnership, 简称 GWP) 成立, 这是一个向所有从事水资源管理机构开放的国际非政府网络

基金项目: 湖南省水利厅科技项目(2004536512); 水利部“948”计划技术创新与转化项目(CT200424)

作者简介: 施国庆(1959—), 男, 安徽定远人, 教授, 博士生导师, 主要从事管理学、社会学研究。E-mail: gshi@hhu.edu.cn

组织,其使命是支持不同国家对水资源进行可持续管理,包括建立和加强信息交流及经验共享机制;与各国政府部门以及已有的机构协作,推进新的合作活动,支持水资源的一体化管理,采取先进与有效的解决水资源一体化管理共同问题的措施,等等。目前,全球水伙伴已建立了全球性、地区性和国家性的论坛,广泛地开展了水资源可持续开发利用和管理的宣传和交流活动,有力地促进了水资源一体化管理的发展。2003年3月,在第三届世界水论坛和部长级会议上,对水资源一体化管理与流域管理进行了专题讨论。在此会议上,集中了全世界最有影响力的流域管理的新方法和新理念。在部长级会议上,中国水利部部长汪恕诚指出:“水以流域为单元,地表水和地下水相互转化,上下游、左右岸、干支流之间的开发利用相互影响,水量与水质相互依存,水的开发利用各环节紧密联系。要坚持推进流域水资源统一管理、统一规划、统一调度,积极探索城乡地表水与地下水、水量与水质统一管理”。2005年第二届黄河国际论坛的召开,更是为探讨流域水资源的一体化管理提供了一个良好的平台。所有这些都对促进水资源的一体化管理的发展都具有十分重要的意义。

2 流域水资源一体化管理的定义

国外学者 Don Blackmore 认为,水资源一体化管理就是要了解社区的要求,如何保护环境,并且管理好水资源,有效地实现目标。Peter 认为,水资源一体化管理是一个战略性规划体系,需要公平地分配水资源,在不同的相互竞争的用水户之间分配水资源,保障可持续发展^[3]。Thomas 认为,水资源一体化管理是一种水资源管理的可持续方法,该方法将水资源的多维特征——时间、空间、多学科(科学、技术)以及利益相关者(管理者、用户、提供者、相关人员)融合到一起,并对这些维数从整体上进行描述、关联和全盘考虑,以期获得可持续的解决方案^[4]。在国内,还很少有流域水资源一体化管理的定义,但许多学者对其相关定义进行了探讨^[5-9],表1列出了其中的几种观点。世界银行认为,水资源一体化管理就是确保在水资源的管理与开发过程

表1 国内学者对水资源管理的相关看法

学者	相关定义	主要观点
阮本清等	流域水资源管理	将流域的上、中、下游,左、右岸,干流与支流,水质和水量,地下水和地表水,治理、开发和保护等等作为一个完整的系统,将除害与兴利结合起来,按流域进行协调和统一调度的管理。
曾维华等	流域水资源集成管理	将流域水资源开发、利用与保护分解到各个部门和一些私有化公司管理,由流域水资源管理委员会统一协调,将各方需求集中起来,平衡权益与利益,通过磋商、仲裁缓解各方矛盾,形成各方满意的全局优化方案。其核心是冲突分析,故亦称为流域水资源冲突管理。
冯尚友	水资源持续利用管理	为支持实现可持续发展战略目标,在水资源及水环境的开发、治理、保护、利用过程中,所进行的统筹规划、政策指导、技术评价、组织实施、协调控制、监督检查等一系列规范活动的总称。
杨桂山等	流域水资源综合管理	是以流域为管理单元,在政府、企业和公众等共同参与下,应用行政、市场、法律手段,对流域内资源实行协调的,有计划的,可持续的管理,促进流域公共福利最大化。

中,把社会、经济、环境以及技术维数都考虑在内。全球水伙伴认为:水资源一体化管理是以公平的方式,在不损害重要生态系统可持续发展的条件下,促进水、土及相关资源的协调开发和管理,以使经济和社会财富最大化的过程^[10]。

虽然水资源一体化尚没有一个明确且为大家所接受的定义,但从以上观点可以看出,水资源一体化管理应具备以下特点:

a. 人类的生存空间系统(涉及自然、生态、环境、经济与社会)是一个复杂的巨系统,这个系统的可持续运行与发展要求各个子系统协调发展,而水资源一体化管理正是各个系统协调发展的结果,符合可持续发展理念。

b. 水资源一体化管理涉及水、土等相关资源。

c. 要实施水资源一体化管理,必定涉及诸多利益相关者(政策制定者、管理者、用户以及潜在受影响者),因此,它是一个多方参与以不断解决各种可能冲突的管理过程。

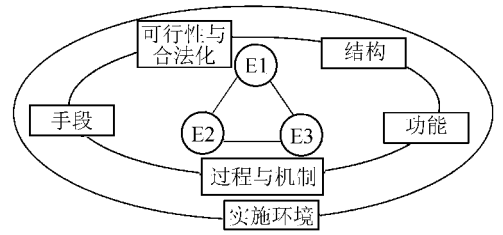
d. 要做到水资源一体化管理,需要使用多种方法和手段。

综合以上定义和观点,笔者认为,水资源一体化管理是在一定的实施环境下,建立健全有效的组织结构与运行机制,运用行政、市场、法律及技术手段,对水及相关资源进行科学管理,以促进经济、社会与生态环境的可持续发展,最优化社会公平与经济效率的过程。

3 传统水资源管理的区别

传统水资源管理主要指供给管理或分散管理,它主要通过建设各种水利工程来实现水资源的供需平衡,这种水资源管理模式过分依赖于政府对水资源的投入,没有考虑流域水资源的承载能力对经济制约作用,也忽略了用水者节水的可能性,而且在管理过程中,存在严重的条块分割、块块分割与部门分割现象,从而导致了水的浪费、污染与低效利用,阻碍了资源的有效配置和水资源产权制度的建立和水市场的培育,而且它使政府的财力不堪重负。随着水资源需求的增加,人们不得不从更远的地方引水,水利工程的投资越来越大,水资源新增供给的边际成本迅速增加,实际上它是一种不可持续的被动的

管理模式。而流域水资源一体化管理,从技术和非技术、工程和非工程手段相结合的角度出发,综合考虑流域自然资源、生态环境、社会经济、机构、法律等不同系统来解决水资源问题,并建立有效的参与机制与运行机制,使当地用水户和各利益相关者能参与到跨部门的团队里管理水资源及相关资源。流域水资源的一体化管理遵循以下原则^[11-13]:



E1—生态环境可持续,E2—社会公平,E3—经济效率

图1 流域水资源一体化管理的理论框架

a. 水是一种有限而脆弱的资源。因此需要进行保护以确保其能持续地提供所需要的服务,在体制上,要创造一个对水敏感的政治经济环境,要重视在从中央到地方到水资源一体化管理机构所有层面上都形成一个协调的政策制定过程系统。

b. 水的开发和管理应建立在共同参与的基础之上。参与水管理的责任不仅仅是咨询和协商,它要求创建参与机制,提高参与者的参与能力,使社会各类利益相关者都能对各级水管理决策产生影响。

c. 妇女在水的供应、管理和保护方面起着重要作用。妇女作为水的使用者,在家庭用水以及农业用水的获取和保护方面起到了重要作用,但相对男性而言,她们在水资源管理、问题分析和决策过程等方面的影响力却相当小。因此,需要唤醒社会性别意识,探索不同的机制以增加妇女参与决策的途径,拓宽妇女参与水资源统一管理的范围。

d. 水是一种经济商品。过去水资源管理上失败的一个主要原因就是将水看成是一种没有价值的“自然赋予”,或者至少没有认清水的全部价值。在对稀缺的水资源展开争夺的状况下,水被分配给低价值用途,从而产生不了将水作为有限资产的动力。为了从可利用水资源中获取最大利益,需要改变对水价值的认识,至少应当尝试估算水的完全经济成本来作为水资源分配的基础。

4 理论框架与目标

“水资源的自然流域特性和多功能特性,不仅构成了经济社会发展的资源基础,又是生态环境的控制因素,同时也是诸多水问题和生态问题的共同症结所在。因此以流域为单元对水资源实行统一管理,已为世界上大多数国家所接受,成为国际公认的科学原则^[14]。在此基础上,笔者对流域水资源一体化管理的理论框架进行了探讨。笔者认为,流域水资源一体化管理的框架可由以下几个方面组成(图1)。

4.1 流域水资源一体化管理的实施环境

实施环境主要包括流域社区文化,政府对流域水资源管理的导向(通过流域管理政策、法规来体现),流域经济水平,流域生物物理环境等状况。

4.2 流域水资源一体化管理需考虑的基本要素

a. 结构。涉及流域管理功能之组织和数量和类型,它由实施流域水资源保护、利用和管理的组织机构和管理制度组成。可以从组织机构的合理性、组织制度的完善性以及组织行为的协同性来考察组织的运作效率。

b. 功能。流域水资源一体化管理的功能按不同的标准可以有不同的分类。按照管理对象可以分为两个组成部分。一是对自然系统管理的功能。包括:水、土资源的统一管理,地表水与地下水的统一管理,“绿色水”和“蓝色水”的统一管理^{①[11]},缺水区和丰水区(相对)的统一管理,水质与水量的统一管理,直接入海河道还要考虑淡水与海水(含滨海区)的统一管理。二是对社会系统管理的功能。主要任务是要促进水资源承载能力与经济社会发展需求的统一,不同区域(上下游、左右岸、城乡)相关利益的统一,水资源相关政策(开发、利用、节约、保护)决策原则的统一,除害、兴利的统一,取用水与(废)排水管理的统一等。

按照管理功能的深入程度,可以分为一般性管理功能和实质性管理功能。一般性功能包括:政策制定,流域相关数据、信息收集与传递,流域水资源规划。实质性功能包括:水量分配与优化调度,流域水污染控制,湿地管理,地下水管理,重要生态环境区保护,防洪、治涝、治碱与减淤,重要文物、文化遗产保护区保护等。

c. 过程与机制。对于流域水资源的管理,无论结构和功能设计得多好,也可能有匹配不当之处,或者有重叠和遗漏的地方,因此,需要过程和机制以处理边沿(edge)或边界(boundary)问题^[15]。如设立促进各利益相关者参与的民主协商和公众参与机制以及化解各利益群体之间冲突的冲突解决机制。

d. 管理手段。流域水资源一体化管理的手段主要包括以下几种:①直接控制:指的是政府及相关机构制定的有关水资源开发、利用和管理方面的法律、法规、制度及执行标准等。包含强化规章实施、控制土地利用与沿岸开发等。②经济控制:在微观方面包括明晰水资源的产权以进行市场化配置,如对水环境容量进行评价,为水资源的有偿使用、水使

①“绿色水”是指可以直接用于生物生长和蒸发蒸腾中“损失”的水;“蓝色水”是指河流和含水层中流动的水。

用权的市场交易、排污权的市场交易建立运作规范；在宏观方面建立水资源使用、补偿的税费制度和财政制度等。③激励性自我管制：包含创造节水型社会环境，进行节水技术与开发，使节水与经济社会发展多赢。④其他辅助手段：借助先进的科技技术（如3S技术与4D技术）建立流域系统管理模型，适时反馈信息，供管理者随时明确事态发展或调整管理状态，同时为各利益相关者提供信息平台，以促进各利益群体的参与及彼此间利益冲突的解决。

e. 合法化和可行性。是指对流域水资源进行一体化管理，需要有政府部门的授权，各种管理手段的执行要做到切实可行并合乎法律规定。

4.3 流域水资源一体化管理的目标

图1内三角形的三个顶点所表示的就是流域水资源一体化管理所要达到的目标。简言之，流域水资源一体化管理就是在社会公平（Equity）、经济效率（Economy）和生态环境可持续（Environment）这3E

间寻求平衡。这里的社会公平，既包括不同区域之间的人之间的公平（区际公平），当代人之间的公平（代内公平），也包括当代人与后代人之间的公平（代际公平）。社会公平的目标是保障所有人都能获得生存和发展所需要的足量的、安全用水的基本权利，特别要关注弱势群体的用水安全问题。经济效率指的是在满足生活用水的前提下，对行业和区域之间的水量进行合理分配，以最大可能地提高单位耗水量的净效益，从而达到经济效益最优。生态环境的可持续，主要是要确定流域水资源开发利用的限度，充分考虑维护河流的健康以及周边生态的可持续性。

5 框架应用

为更好的理解流域水资源一体化管理的理论框架，以澳大利亚的墨累—达令河流域以及美国的田纳西流域为例，对其水资源一体化管理的实施环境、具体实践内容以及经验与启示进行归纳与总结（表2）。

表2 国外流域水资源一体化管理实践及其经验与启示

	澳大利亚墨累—达令河流域	美国田纳西流域
实施环境	墨累—达令流域是180万澳大利亚人的家园，流域内有许多重要的文化圣地（社会价值）；年工农业总产值近200亿澳元（经济价值）；流域内有丰富的景观和环境，生物多样性丰富（环境价值）。但近200年来，由于人类活动，流域环境发生巨大变化，流域水资源冲突加剧，土地盐碱化、农田与湿地退化、河流健康水平下降；文化遗产区条件恶化；政策不协调，土地利用与管理措施不当。	流域内雨量充沛，河流落差集中，水能资源和矿产资源丰富。20世纪30年代以前的田纳西流域由于长期缺乏治理，森林遭破坏，水土流失严重，经常暴雨成灾，洪水为患，是美国最贫穷落后的地区之一，年人均收入仅100多美元，约为全国平均值的45%。总统罗斯福为摆脱经济危机的困境，决定实施“新政”，推动了美国历史上大规模的流域开发。
结构	建立了有效的组织机构系统，由三个层次组成，即墨累—达令流域部级理事会（Murray-Darling Basin Ministerial Council）、墨累—达令流域委员会（Murray-Darling Basin Commission）和社区咨询委员会（Community Advisory Commission）。	成立了田纳西流域管理局（简称TVA），该流域管理局董事会由3人组成；“董事长”由总统任命，董事会下设4个职能部门，即综合管理部、电力部、自然资源部及销售经营部，在这些部门之下，根据管理需要又下设一些相应的职能部门。
功能	a. 平衡水量分配；b. 加速改善河流水质；c. 防止植被破坏；d. 改进地下水管理；e. 防止土地盐碱化与湿地退化；f. 制定全流域排水计划。	a. 治水抑洪，实现通航；b. 植树造林与流域内贫瘠土地的合理利用；c. 发展电力，促进流域区内的工业化进程；d. 水质管理；e. 供水；f. 水上娱乐与旅游开发。
手段	a. 制定全流域行动计划；b. 引入取水限额；c. 实施土地关爱计划；d. 确定自然资源管理战略；e. 推行水权交易。	a. 流域统一立法；b. 政府拨款支持流域内公益项目；c. 发行企业债券与国际债券；d. 水资源工程的多目标管理；e. 水管理的高科技化。
机制	建立了环保部门参与管理的机制，告诉公众实况并鼓励他们参与，鼓励社区参与规划制定。	TVA设置“地区资源管理理事会”。虽然在TVA的管理条件下，这种理事会只起咨询作用，但开创了公众参与和交流之先河。
可行性	墨累—达令流域部级理事会，由包括土地、水、环境等方面的12名部长级人员（州政府首脑）组成，因此，它通过的决议代表各州政府的一致意见。	《田纳西河流域法案》是一部隶属于美国宪法的法律，对组织、协调田纳西河流域的可持续开发起到了强有力的法律保障作用。
经验与启示	a. 流域管理的权威应建立在协商的基础上，方案制订阶段的充分参与是落实协议的关键；有效的组织结构系统是落实协议的保证；b. 应引入新的理论与方法，通过水政策改革使土地权与水权分离，逐步形成并完善水市场，促进了用水结构的调整，使水向高附加值用户转移，实现了水资源的最佳分配；c. 在流域管理过程中，应重视决策的科学化、民主化、透明性与公平性。	a. 加强与流域管理相关的法律法规建设，对于解决和处理各种水资源问题、利益分配以及矛盾冲突具有重要作用；b. 水业经营上的良性运行，需要企业灵活的机制和政府的支持；c. 要建立促进流域信息共享的机制，然后在此基础上，通过流域机构与联邦政府、州政府之间的密切合作，以子流域为单元来进行流域一体化管理。
总体评述	墨累—达令流域管理的经验表明，只要有政治意愿和决心，流域问题与威胁是能够通过合作来解决和缓解的。墨累—达令流域管理的管理模式，是世界流域管理的一个典范，但并不是说在其管理中不存在任何问题。很多人已经认识到墨累—达令流域管理仍存在一些不足，例如，地方政府没有正式渠道参与到流域管理的决策中来，而事实上很多项目都在地方政府层次上付诸实施。另外，所有与流域有关的其他专门协议，都没有被纳入到墨累—达令流域协议或流域总体管理之内。	经过多年的实践，田纳西流域的开发和管理取得了辉煌的成就，从根本上改变了田纳西流域落后的面貌，但这种“政企合一”的管理体制，与现代水管理和流域管理的分权、协商、参与的发展趋势并不一致。所以，它很难被其他国家或美国的其他流域所效仿。因此，对TVA的这一管理模式应该放在当时的历史条件下去认识。但其“依法治水”，对自然资源进行统一开发管理，以及基于信息平台的流域适应性管理等仍值得我们借鉴和学习。

（下转第51页）

显 东部最快 其次是中部 西部增长最慢 城市水资源需求压力逐年增大。

b. 生活用水的变化是在经济社会发展、用水条件和公共设施建设三大类因素的驱动下发展形成的。具体而言 城市规模、产业结构、水源条件、人均GDP、城镇化水平、城镇居民收入水平、居住条件、公共设施水平等指标的改变均不同程度地对生活用水产生影响。

c. 现在及将来相当一段时间内 我国社会经济还将保持较高的发展态势 城镇化程度将进一步提高 人民生活水平也将继续提高 公共设施建设将进一步完善和提高 故本文分析的因素仍将驱动生活用水总量增长。然而 我国人均水资源量非常有限 只有世界平均水平的 1/4 且生活用水效率不高 也存在一定的浪费现象。因此 应适当控制城市规模 。

保证生活用水的稳定供给 合理调控生活用水需求 加强节水技术研究和普及运用 提高人们节水意识。

参考文献：

- [1] 刘昌明,何希吾.中国 21 世纪水问题方略[M].北京:科学出版社,1996.
- [2] 王英.北京市居民收入和水价对城市用水需求影响分析[J].价格理论与实践,2002(4):49-50.
- [3] 中华人民共和国统计局.中国统计年鉴(2001)[M].北京:中国统计出版社,2002.
- [4] 张超,杨秉康.计量地理学基础[M].北京:高等教育出版社,1993:145-159.
- [5] 中华人民共和国统计局.中国统计年鉴(2004)[M].北京:中国统计出版社,2005.
- [6] 戚盛豪,洪嘉年,许友贵.城市生活用水定额的研究(上)[J].给水排水,1996(7):8-11.

(收稿日期 2005-11-28 编辑:傅伟群)

(上接第 47 页)

6 结 论

分析表明 由于不同国家流域的经济水平、生物物理环境、水权历史以及所面临的问题等不同 各国流域水资源一体化管理的具体实践也有所差异。尊重河流的自然属性是流域管理的中心法则 但考虑到社会经济等各方面的因素 要完全实现“自然河流”也是不现实的 既要保证社会经济的持续发展 又要充分维护河流的健康自然功能 一个双赢的结局是对流域水资源进行一体化管理。

参考文献：

- [1] 朱晓原.世界水资源问题研究趋向[EB/OL].[2005-11-12].http://water.chinawater.net.cn/CWR_Journal/199907/990708.html.
- [2] 程漱兰.世界银行发展报告 20 年回顾[M].北京:中国经济出版社,1998:89-110.
- [3] 尚宏琦.现代流域管理探索—首届黄河国际论坛技术总结[M].郑州:黄河水利出版社,2004.
- [4] ADIL A R. Integrated water resources management: an approach to face the challenges of the next century and to avert future crises[J]. Desalination, 1999, 124, 145-153.
- [5] 阮本清,梁瑞驹,王浩,等.流域水资源管理[M].北京:科学出版社,2001.
- [6] 杨桂山,丁秀波,李恒鹏,等.流域综合管理导论[M].北京:科学出版社,2003.
- [7] 杨志峰,冯彦,王炬,等.流域水资源可持续利用保障体系—理论与实践[M].北京:化学工业出版社,2003.
- [8] 冯尚友.水资源持续利用与管理导论[M].北京:科学出版社,2000.

- [9] 曾维华,程声通,杨志峰.流域水资源集成管理[J].中国环境科学,2001,22(2):173-176.
- [10] Global Water Partnership Technical Advisory Committee. Integrated water resources management[R].2000.
- [11] 全球水伙伴技术委员会.水资源统一管理[M].梁瑞驹,沈大军,吴娟译.北京:中国水利水电出版社,2003.
- [12] 郭继超,施国庆.水资源一体化管理的概念及其应用[J].水资源保护,2002(4):4-6.
- [13] UNESCO. The United Nations World Water Development Report[R]. 2003:376-385.
- [14] 刘昌明.流域水资源管理(序一)[M].北京:科学出版社,2001.
- [15] 布鲁斯·米切尔.资源与环境管理[M].蔡运龙译.北京:商务印书馆,2004.

(收稿日期 2006-02-22 编辑:傅伟群)

