

我国雨水资源利用管理体系初探

金贤锋^{1,2} 董锁成¹ 杨彦明³ 李雪^{1,2} 李飞^{1,2}

(1. 中国科学院 地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院 研究生院, 北京 100049

3. 中国水利部 发展研究中心, 北京 100011)

提 要: 管理体系的不合理与不完善是我国目前雨水资源利用规模偏小、效率偏低、协调不足、生态效应不明显等问题突出的根源所在。在分析我国雨水资源利用管理目标与原则的基础上, 初步提出了以法律法规体系为基础, 以管理组织体系为核心, 以规划体系、资金投入体系、经济调控体系、利益补偿体系、风险防范体系为职能实施载体, 以公众参与体系为延伸的雨水资源利用管理体系, 以期系统推进雨水资源利用提供一些思路。

关键词: 雨水资源; 管理目标; 管理原则; 管理体系

中图分类号: C931.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-3637(2009)06-0126-04

雨水是一种最根本、最直接、最经济的水资源, 合理的开发利用不仅能缓解干旱半干旱地区的水资源危机, 还能带来防止雨洪灾害、改善区域生态环境等正面效应^[1]。20世纪80年代, 为缓解人畜饮水及农业生产需水短缺问题, 我国开始在干旱半干旱区广泛推行集雨节灌工程并取得了瞩目成就^[2]; 20世纪90年代后, 城市雨水资源利用研究逐步开展并在北京、深圳等多个城市开始实践。但总体而言, 我国雨水资源利用仍处于解决农村生活用水和部分农业生产用水的初级阶段, 且存在着资金短缺、技术落后、公众参与不积极、生态效应不受重视等诸多问题, 而这些均与不完善、不合理的管理体系密切相关。在经济快速发展稳定发展背景下, 构建合理、完善的雨水资源利用管理体系, 推进雨水资源适度、高效利用, 是保障城乡经济持续发展、改善城乡生态环境的重要途径。

一、雨水资源利用中存在的问题

众多学者在研究我国雨水资源利用时, 从不同角度和侧重点分析了其中的不足与问题, 概括起来主要有以下几点。

(1) 利用规模远小于利用需求且进展缓慢

据水利部统计, 目前我国年缺水量为400亿 m^3 , 近2/3的城市存在缺水问题, 超过2亿的农村人口缺少安全饮用水, 每年约有2.3亿亩农作物因旱成灾。同时, 我国可利用的雨水资源丰富, 根据中国工程院估算^[3], 20%的城市雨水利用率即可增加40亿 m^3 可用水, 相当于全国城市10%的年总用水量。与紧迫的缺水压力和巨大的开发潜力相比, 我国雨水利用规模整体滞后。由于资金投入不足、认知度不高等原因, 每年能发展的雨水集蓄利用面积不足20万 hm^2 ; 城市雨水利用率不到10%, 许多城市在缺水的同时让大量

雨水白白流走^[4], 其中仅北京市城区每年流失的雨水资源就有2亿 m^3 。

(二) 雨水资源利用效率不高

利用效率不高主要表现在设施利用效率低下和雨水资源使用效率低下两方面。由于在规划、设计、建设中忽视雨水资源利用条件、潜力、适用技术、分区功能的地区差异性, 许多集雨设施存在蓄不上或蓄不满雨水的问题^[5-7]。同时, 雨水资源利用在收集、贮存、处理、输送、利用环节的发展不平衡, 设计、规划多偏重于收集和贮存设施, 技术研究则多注重单项技术, 致使雨水资源利用转化效率普遍较低。在利用环节, 由于相应的市场机制尚未确立, 许多缺水的农村地区仍存在将蓄集雨水以漫灌方式进行利用的情况^[1]。

(三) 缺乏有效的整体协调机制

雨水资源利用涉及多主体、多目标, 其整体推进需要各方协调, 但我国的雨水资源利用协调机制基本缺失。与常规水资源管理类似, 我国雨水资源利用中同样存在着流域管理上“条块分割”、区域管理上“城乡分割”、功能管理上“部门分割”、依法管理上“政出多门”等体制性障碍^[8,9]。具体表现如农村集雨工程各自为政, 利用分散; 城市雨水资源利用与排水系统、道路系统、污染处理系统、绿化系统协调不足; 社会力量参与水平不高, 投资上缺乏相应的利益协调机制和多样化激励手段, 民间资本进入雨水资源利用各环节的积极性不高, 监督管理上缺少正式渠道和平台, 公众基本漠不关心, 已为欧洲国家所认同的雨水资源利用多元化主体参与共建机制在我国尚未起步。

(四) 缺少环境影响评价制度, 生态效应不明显
合理、适度的雨水资源利用能带来经济、社会、生

态多重效益,但不顾自然规律过度干预水文循环的雨水资源利用也可能带来巨大的负面生态环境效应。我国目前尚没有针对雨水资源利用的环境影响评价制度,实际的雨水资源利用多以工程性措施为主,且强调尽可能多地截留、蓄集雨水资源,相关的生态措施则不受重视^[10]。这种单纯依靠工程性措施的利用方式很可能会加剧对区域生态需水的挤占,进而对生态环境形成更大压力。同时,在流域雨洪综合预警体系尚不健全的情况下,一味强调对雨水的拦截也会增加雨洪发生的风险。

二、雨水资源利用管理的目标与原则

从德国、日本、美国等国雨水资源利用发展经验看,在遵循相应原则基础上,围绕我国雨水资源利用管理目标构建合理、完善的雨水资源利用管理体系是解决上述问题,推进我国雨水资源利用发展的根本所在。

(1) 原则

(1)系统性原则。雨水资源利用是涉及多个主体、多目标、多种要素投入,并与多个系统关联的复杂性系统工程,对其管理必须强调系统内及系统间的协调耦合。主要包括雨水资源利用各环节之间的协调耦合,相关主体间成本收益上的协调,与现有水资源管理体制的耦合,流域范围内各区域间的协调等。

(2)差异化原则。差异化原则重在因地制宜,要求管理主体客观看待雨水资源利用的区域差异性,给出切合区域实际的分类指导以优化雨水资源利用方案。水资源利用管理中的差异性包括雨水资源利用、分配方式、采用技术、主要目的、政策宽严、公众参与方式等多方面。

(3)公平性原则。公平性原则强调相关主体在雨水资源利用中权利与责任的平衡,如管理者监督执法权与责任义务的平衡,投资者投入成本与获取收益的平衡,公众利用雨水资源机会的平等。

(4)生态平衡原则。生态平衡原则要求雨水资源开发利用必须实现社会、经济、生态环境效益间的平衡,保障流域、区域发展的可持续和雨水资源利用的可持续。

(二) 目标

根据雨水资源利用管理定义^[11,12],结合实际国情,我国的雨水资源利用管理应实现以下目标。

(1)增加可用水资源总量,保障区域经济持续发展。缓解水资源时空分布不均问题,以合理的综合措施增加区域可利用水资源总量,重点解决干旱半干旱区农村人畜饮水问题和农业生产与城市经济发展中的水资源短缺问题。

(2)保持水文良性循环,改善区域生态环境。充分利用雨水资源应以不影响水文良性循环为前提。在雨水资源利用中应注重减少地下水开采量,多途径回补雨水,缓解地面下沉;治理雨水径流污染,改善水体环境;增加生态用水,提高区域生态系统稳定性。

(3)控制雨水资源利用风险,保障区域发展安全。科学评价雨水资源利用潜在风险,客观判断雨水资源利用措施的可行性和安全性,消除或预防一般性风险。

(4)有机耦合各个环节,提高雨水资源利用效率。整体推进雨水资源的收集、贮存、处理、输送、利用等环节的协调发展,提高雨水资源利用效率。

(5)推进雨洪资源利用市场化、产业化发展。引入市场机制,保障资金、技术、设备等要素供给;推进产业化发展,促进区域经济增长。

(6)协调流域合作,实现效益最大化。以流域为核心开展雨水资源利用规划、设施布局、资源分配,实现社会、经济、生态环境综合效益最大化。

三、我国雨水资源利用管理体系设想

(1) 管理体系基本构成

基于解决目前雨水资源利用中的问题,围绕所需实现的目标,遵循系统性、差异化、公平性、生态平衡原则,本文初步提出由法律法规体系、管理组织体系、规划体系、资金投入体系、经济调控体系、利益补偿体系、技术支撑体系、风险防范体系以及公众参与监督体系构成的雨水资源利用管理体系,其相互间关系如图1所示。

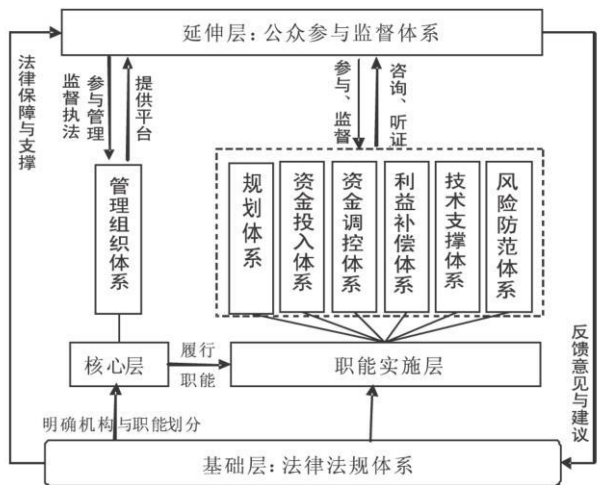


图1 我国雨水资源利用管理体系

(二) 基础层——法律法规体系

法律法规体系主要为雨水资源利用管理组织设定及其职权划分、规划开展、资金筹集及使用、公众参与及监督等提供法律保障。拥有相对完善、层次分明的雨水资源利用法律法规体系是德美日等国的共同

点^[13]。我国目前仅有《中华人民共和国水法》原则性地给出“国家鼓励对雨水的收集、开发和利用”这一条款,地方性法律法规则由于缺少统一指引而表现出一定的混乱。

在相关利益主体明晰的基础上,我国应逐步形成纵向完整统一、横向协调配合的完善的雨水资源利用法律法规体系。纵向上,实现全国、流域、地方层面法律、法规、规章的协调统一;横向上,保证雨水资源利用法律法规与防洪、环境保护、土地利用等方面法律法规之间的协调。雨水资源利用法律法规应给予管理组织机构及规划体系以明确、清晰的法律地位,并对资金筹集、利益补偿、技术支撑、公众参与和监督途径等进行明确规定和说明,保障相关主体行为的有法可依。目前,我国应重点推出类似“雨水资源利用法”的全国性基础法律或对《水法》进行补充性修订,以为雨水资源利用法律法规体系构建提供基准。

(三) 核心层——管理组织体系

管理组织体系是雨水资源利用管理职能实施的核心,合理的机构设置和明确的责、权、利划分有助于特定地域单元内雨水资源利用的统筹协调。目前,在统一水资源管理部门的基础上,将雨水资源利用组织体系纳入原有水资源管理组织体系之中是德国等国家的基本做法。目前,我国新《水法》已确立了水利部对水资源的统一管理职能,且各大重要流域已成立了流域水利委员会,但雨水资源利用管理机构及职责划分并不明确。

在水资源管理组织体系权责明晰的条件下,通过延伸防汛抗旱指挥部、水资源管理域调度局等部门的职能(如赋予现有的蓄滞洪区、汛限水位调整部门以雨水资源利用职能),将雨水资源管理组织体系有机嵌入常规水资源管理组织体系,形成水利部、流域水利委员会、行政区域三级雨水资源管理组织体系,既符合水资源统一管理的趋势要求,也有助于降低管理成本、加强水资源协调。其中水利部负责宏观指导与政策调控;流域机构为管理核心,通过行政执法、项目审批、雨水资源综合调配等权力,结合经济激励、技术支撑、利益协调等手段,保障流域雨水资源利用多元目标的实现;行政区域机构依据流域管理机构的指导和协调负责本区域内的雨水资源利用的开展。

(四) 职能实施层

(1) 规划体系。与管理组织结构设置相对应,我国雨水资源利用规划应以流域规划为核心,其上层为指导性政策或战略,下层为因地制宜型的执行规划。流域和区域层面规划的编制、审批和执行应全面体现系统性、差异性、公平性和生态平衡原则,即规划的编

制与实施应基于充分的信息收集和科学分析,注重与排水系统、道路系统、污染治理系统、防洪系统等相关体系间的协调,广泛征询相关主体的意见并接受监督,在获取综合效益的同时突出生态保护优先原则。其中行政区域层面规划应以流域规划为依据,或单独编制,或有机迁入城乡规划。

(2) 资金投入体系。目前我国在雨水资源利用中的投入以政府对工程性项目投入和农村集雨工程自筹投入为主,国内外民间资金参与程度较低。基于政府财力的有限性,应构建以财政资金为引导、政策贷款倾斜支持、民间资本广泛参与的多元化资金投入体系。其中中央和地方财政拨款以适当比例形成专项资金,并在流域管理机构和地方管理机构间进行分配。对于国内外民间资本,应明确其投资范围和成本收益原则,以鼓励其在雨水资源利用的基础设施建设、运营、技术研发等领域的投入。

(3) 经济调控体系。在明确流域调控手段法律地位基础上,各流域和行政区域依据实际情况灵活运用包括税收、补贴、收费、保证金等在内的调控手段,并与产业政策、区域发展政策、环境保护政策等协调配合形成综合性的经济调控体系,全面刺激雨水资源利用各环节的开展,改变目前以工程性建设财政补助为主的单一化调控形式^[12]。

(4) 技术支撑体系。以技术利用指导性文件、技术评价制度、技术示范推广机制、技术创新系统为核心内容,构建雨水资源利用技术搜寻、选择、研发、改进的完善支撑体系,推进雨水资源利用各环节技术的协同发展。不同流域和行政区域应分别制定符合本地雨水资源利用发展实际的技术路线图,保证本地最佳技术的运用。

(5) 利益补偿体系。在雨水资源利用推进中,遵循“利益共享、风险共担”的原则,针对不同主体和具体利用方式,灵活制定利益补偿长效机制。对雨水资源利用工程措施投入者和雨水资源使用者之间的补偿,应鼓励在赋予类似“水权”(获取雨水集蓄物权^[14])的基础上由市场化机制实现;对上下游间和区域间生态改善、风险(雨洪)控制的投入者和享受者之间的补偿,可借鉴生态补偿机制,采取科学的成本效益评估和民主协商方法实现。

(6) 风险防范体系。用于科学评估、预测、防范或消除雨水资源利用中潜在风险,主要应包括环境影响评价制度和流域雨洪预警及调度系统。前者对雨水资源利用的可行性进行科学评估,并提出必要的补偿性环保措施,为相应的规划提供客观依据。后者主要结合防洪需要,为流域雨水资源的安全利用提供预警

和保障。

(五) 延伸层——公众参与监督体系

公众参与体系建设的重点是推进多元化主体参与共建机制的形成与完善。其中公众参与和监督的内容包括:对雨水资源利用法律法规是否合理提供反馈意见;参与和监督规划的编制、审核和实施;作为投资主体参与雨水资源的利用;作为补偿或被补偿主体参与具体补偿方案的谈判;以民间资本的形式参与雨水资源利用技术的研发、使用和推广;基于环保监督权对雨水资源利用工程措施进行监督;接受管理部门组织的相关培训和教育等。

公众参与体系的健全与完善一方面促进职能管理层面各体系有效运作的动力,另一方面其健全与完善又依赖于基础层面和职能层面的有效支撑,即需要在法律法规层面明确规定公众参与和监督的权利,并由管理部门提供相应平台。这种平台的构建可通过咨询制度、听证会制度和复合型流域及行政区域管理决策机构来实现。其中咨询公众、举行听证会应纳入雨水资源利用管理机构相关职能实施的法定程序中,并赋予公众群体要求重新修订相关规划、政策的权利。复合型管理机构则为相关企事业单位、领域专家、一般公众直接参与雨水资源管理提供更为直接的途径。

四、结论与讨论

雨水资源利用是一项涉及多方面利益主体、多种要素投入、追求增加可利用水资源、改善区域生态环境、防范相关风险等多元目标的复杂性系统工程,需要一套以法律法规为基础,以管理组织体系为核心,以规划体系、资金投入体系、经济调控体系、技术支撑体系、利益补偿体系、风险防范体系为主要职能实施载体,以公众参与体系为有效延伸的完善管理体系来解决其中可能存在的诸多问题。由于我国的管理体系远未达到健全、完善的程度,致使资金短缺、规划不合理等问题突出,雨水资源利用总体进展缓慢。

为顺利推进雨水资源利用,必须加快符合我国国情的雨水资源利用管理体系构建。在具体构建中,应遵循循序渐进原则,优先完善、健全相关法律法规,进而重点构建以流域为核心的管理组织体系,并形成流域管理机构与区域管理机构之间,水利部门、城建部门与环保部门之间,城市与农村之间的有效协调机制。此外,还应重点关注如下方面:在梳理现有的管理体系时,充分吸收农村集雨节灌工程管理体系中的有益部分,保留其中的积极性和灵活性元素;在规划

编制时,充分发挥流域规划的全面统筹功能,同时给予行政区域层面编制机构足够的弹性和自由空间;在技术研发中,注重自主创新体系的培育,为雨水资源利用的产业化和持续发展提供核心竞争力;在具体利用的可行性分析中,坚持生态环境保护的“一票否决制”;在利益补偿中,重点解决对生态环境效应的补偿,提高雨水资源利用中的生态环境保护意识。

参考文献:

- [1] 宋进喜,李怀恩,李琦.城市雨水资源化及其生态环境效应[J].生态学杂志,2003,22(2):32-35.
- [2] 顾斌杰等.雨水集利用技术与实践[M].北京:中国水利水电出版社,2001.
- [3] 钱易等.中国城市水资源可持续开发利用[M].北京:中国水利水电出版社,2002.
- [4] 车武,李俊奇,曹秀芹等.对城市雨水地下水回灌的分析[J].城市环境与城市生态,2001,14(4):28-31.
- [5] 董蕾,车伍,李海燕等.我国部分城市的雨水利用规划现状及存在问题[J].中国给水排水,2007,23(22):1-5.
- [6] 张建新,郑大玮,李芬等.基于农业雨水利用转化效率及其提高途径分析[J].干旱地区农业研究,2008,26(3):198-204.
- [7] 曹永强,田富强,胡和平.雨水资源综合利用研究[J].中国农村水利水电,2004(11):45-46.
- [8] 刘振邦.水资源统一管理的体制性障碍和前瞻性分析[J].中国水利,2002(1):36-38.
- [9] 郭培章.加强水资源综合管理推动可持续发展[J].中国水利,2002(11):23-24.
- [10] 李俊奇,车伍.城市雨水问题与可持续发展对策[J].城市环境与城市生态,2005,18(4):5-8.
- [11] 刘小勇,吴普特.雨水资源集蓄利用研究综述[J].自然资源学报,2000,15(4):189-193.
- [12] 郑兴,周孝德,冰昕.德国的雨水管理及其技术措施[J].中国给水排水,2005,21(2):104-106.
- [13] 程江,徐启新,杨凯等.国外城市雨水资源利用管理体系的比较及启示[J].中国给水排水,2007,23(12):68-72.
- [14] 贾登勋.先占:雨水集蓄的物权取得方式和物权内容[J].甘肃社会科学,2007,(2):178-180.

基金项目:国家科技支撑计划项目“雨洪资源利用技术研究及应用”中课题“流域雨洪资源利用技术集成化和保障体系研究”(编号:2006BAB14B06-4),国家自然科学基金项目(编号:40671062)。

作者简介:金贤锋(1981—),男,浙江湖州人,中国科学院地理科学与资源研究所博士生,研究方向为区域生态经济、产业集群生态化;董锁成(1962—),男,甘肃平凉人,中国科学院地理科学与资源研究所研究员,博士,博士生导师,研究方向为资源经济、区域生态经济与可持续发展。

责任编辑:胡雯君;校对:文雨