



城市水务系统与管理

◎ 林洪孝 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



主编 林洪孝

城市水务系统与管理

主编 林洪孝 副主编 王明

林洪孝 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书主要论述:城市水务系统性管理的原因、战略与措施;城市水务系统基本结构、性质、特征、管理依据和发展目标、内容和方法;水务市场概念、性质和特征、构成要素、建管原则、运作机制;水权性质与特征、水权界定、水权制度与管理、水权配置、水权市场化管理与运作;水环境治理思路,排污权管理的动因,排污权配置原则、排污权价格构成、市场交易;合理水价结构要素、结构模型,可持续利用城市水价格模式及形成机制等内容。

城市水务系统的开发利用与保护管理涉及许多学科,本书可供水利、城建、环保等专家学者、管理领导参考,也可作为相关专业高年级学生的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

城市水务系统与管理 / 林洪孝著. —北京:中国水利水电出版社, 2009

ISBN 978-7-5084-4579-3

I. 城… II. 林… III. 城市用水—水资源管理 IV. TU991.31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 059290 号

书 名	城市水务系统与管理
作 者	林洪孝 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	140mm×203mm 32 开本 9.5 印张 255 千字
版 次	2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷
印 数	0001—2000 册
定 价	30.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

作者简介



作者简介：林洪孝，男，1959年12月26日生，重庆市城口县人，现任山东农业大学水利土木工程学院副院长，教授，博士，研究生导师，山东省自然科学基金、科技进步奖、国家自然科学基金评审专家、山东省水利科技带头人、山东省水文专业委员会

副主任，主要从事水资源开发利用与保护管理研究。

出版《农用气象》、《节水技术》、《用水管理理论与实践》、《水资源管理理论与实践》、《水资源规划及利用》、《水资源概论》等著作十三部；在《水利学报》、《水土保持学报》、《系统工程》、《经济体制改革》、《系统工程理论与实践》、《水利发展研究》等刊物发表学术论文六十余篇。

主持完成城市水务系统循环规律与评价指标体系研究、山东省胶东地区引黄调水工程环境保护与生态修复研究、小开河生态灌区建设与管理模式研究、平原水库建设技术与管理模式研究、临沂市水资源可持续利用综合研究、临沂市城市水源地饮水安全保障研究、泰安市节水型城市建设与管理研究等课题。获第七届中国图书奖（中国农村百页丛书，农用气象）、山东省科技进步奖、山东软科学优秀成果奖、山东省研究生优秀科技创新成果奖、省水利科技进步奖和地市科技进步奖多项。

前言

城市区域受到人类活动的强烈干扰,生活和经济性高强度用水、缺水和水环境恶化等多发生于该区域,该区域水系统是天然水系统与人工水系统相耦合的系统,是自然—社会—经济—环境相互作用、相互依存的复合水系统。该区域中的城市水务系统包括水资源环境、水源、供水、用水、排水、水处理与回用,以及相关的资源管理和产业管理,是城市生存与发展的自然资源和经济资源基础。因而,探讨该水系统的结构、性质、特征,以及水量关系,循环变化规律,管理体制、制度和运作机制,既是认识自然水和社会需水规律的需要,也是认识人类活动利用自然资源和对自然作用程度的需要,更是处理人与水、社会经济与水、自然与水、发展与水的关系的需要。

长期以来,城市水务受管理体制、制度及运作机制的影响,实行的是“官督官办”式的管理,加之水资源和环境的“多头管理”,资源管理与产业管理相混淆,产业管理链被割裂,造成法规、制度、标准、规划、调度难统一,难协调,使得水资源的开发利用率较低,管理效率不高,并受管理制度性约束,市场机制很难在城市水务系统的建设和运作中发挥激励作用,降低了市场经济在调节、激发城市水务系统效率、效益中的功能,使除政府外的其他资本、资金丧失了进入城市水务市场发挥作用的机会,这不仅阻碍了城市水务和城市社会经济的发展,也与解决严重的水资源危机和水环境恶化局势很不相适应。因此,以可持续发展城市水务为指导

思想,以革除现存分割管理体制的弊端、提高水务系统运行效率、保障水资源环境与经济社会协调发展为目标,力求建立适应社会主义市场经济体制,符合水的自然循环规律和经济社会用水规律,政府宏观管理与市场经济调节相结合的城市水务一体化管理模式和运作机制成为本书的主要内容。

针对城市水务问题,从可持续发展出发,探讨人与水、经济与水、发展与水、环境与水的关系,以及城市用水的发展历程、面临的问题,研究当今社会发生水资源危机和水环境恶化的必然性原因。只有转变人的思想观念和行为方式,走水务可持续发展道路才是人类社会的正确方向,才能解决日益严重的水问题。

从管理科学、经济学、资源管理、产业管理、法规和行政管理角度,分析现行城市水务管理与运作存在的问题,以及在分析现存城市水务系统供需关系与管理关系,对水务可持续利用和发展的影响基础上,研究实施水务一体化管理方式的可行性,提出实施系统性一体化管理是城市水务系统建设与管理的发展方向,是加强管理、提高运行效率和效益的客观规律性需要。

以水文与水资源学、供排水理论、水政管理、系统分析决策理论、环境保护理论为依据,研究水务系统的结构、性质、特征、变化规律,总结水务系统的运行规律、影响因素、发展方向,以及实施水务系统性管理的依据、原则、内容、方法和目标。

以市场学、产权经济学为原理,研究城市水务市场的概念、构成要素、交易物及交易关系,建立城市水务市场基本理论体系,并对其性质、特征、要素、容量、建设与管理原则及运作机制进行了探讨。

以水权市场化管理为指导思想,研究了水权及其非排他性与排他性、外部性、经济性、可分离性、竞争性等特征,

水权制度与建设内容、水权界定、初始水权配置、水权市场化运作的动因、制度性障碍及出路、交易范围、定价方式、交易程序。

同样以排水权市场化管管理为指导思想，在分析现行水环境状况和管理、治理思路的基础上，结合水环境保护、水功能区划、水体纳污能力评价，研究了排污权与排污权市场化管理的合理性，分析了排污权管理的动因，排污收费、排污许可证与排污权的关系，以及初始排污权配置原则、排污权价格构成、定价指导思想、配置方法，以及市场交易、激励功能、“帕累托改进”等问题。

以保障水资源及环境良性循环，城市水务业持续稳定地增长为目标和指导思路，针对现存水价偏低所带来的一系列问题，结合水价政策，分析合理水价的结构要素、结构模型和形成机制与制度，以及在水价构成要素中，市场定价、政府定价、市场与政府结合定价以形成水价定价机制，使市场调节因素在水价的形成中更多地发挥能动作用，从而建立起可持续利用的城市水价格模式及形成机制。

通过上述内容的研究得出城市水务系统管理模式及运作机制的理论体系和方法，构成本书。

本书是在本人博士学位论文的基础上，经近年来的进一步思索、学习、实践、修改完成的，不当之处，敬请专家和读者批评指正，我当再尽力完善、提高本项研究成果水平。

林洪孝

2006年12月26日

目 录

前言

1 绪论	1
1.1 城市水务管理问题	1
1.2 国内外研究现状	3
1.3 主要内容、目标与方法	10
2 城市水务管理概述	16
2.1 实施城市水务统一管理的背景	16
2.2 城市水务管理体制现状	29
2.3 城市水务管理现存问题	39
2.4 水资源可持续利用的思考	46
2.5 城市水务可持续发展战略与措施	53
3 城市水务系统管理论	59
3.1 城市水务系统构成及发展方向	59
3.2 城市水务系统性特征分析	70
3.3 城市水务系统管理依据及发展目标	77
3.4 城市水务系统管理的原则	82
3.5 城市水务系统管理的内容	86
3.6 城市水务系统管理方法	104
3.7 城市水务系统水循环模型	113
3.8 城市水务系统经济技术评价指标体系与评价方法	117
4 城市水务市场构建与运作	133
4.1 城市水务市场概念	133
4.2 城市水务市场构成要素	136

4.3	城市水务市场容量	140
4.4	城市水务市场建管原则	141
4.5	城市水务市场运作机制	145
5	水权与水务市场	170
5.1	水权及其特征	170
5.2	水权制度的涵义及水权界定	176
5.3	水权管理制度建设的基本内容	177
5.4	水权初始配置研究	188
5.5	水权市场化研究	200
6	排污权与水务市场	211
6.1	我国水环境基本状况与管理思路	211
6.2	水环境纳污能力评价	222
6.3	初始排污权合理配置	234
6.4	排污权交易市场	246
7	水价政策与水价格	253
7.1	水价政策与水价改革进展	253
7.2	可持续利用水价格模式	264
7.3	案例——山东泰安市城市水价调整规划	272
参考文献		285
致谢		291

绪论

1.1 城市水务管理问题

水资源危机、水环境恶化已成为全球性问题，成为世界各国面临的共同挑战。中国作为全球 13 个比较贫水的国家之一，承受着巨大的缺水压力，尤其是城市缺水表现得更加突出。同时，水环境恶化的趋势还远没得到有效控制，已经成为制约国民经济和社会发展的的重要因素。

长期以来，城市水务的投资、建设与运营管理主要依靠政府，尤其是对水资源的开发利用与保护管理，并按计划经济模式组织生产和提供服务，表现出高度集权化的管理体系，固有化的办事程序，条块分割式的领导体制，单一的投入机制，亦称“官督官办”。以此方式提供和管理涉水公共物品，缺乏竞争机制，市场经济的调节作用很小，发展活力和后劲不足，管理效率、经济效益较低。近年来，这种状况已有较大突破和改善，允许其他经济成分、社会组织进入涉水事务，允许有限度地按市场机制建设与运营城市水务。但是，以下问题仍是严重影响城市水务事业发展，削弱城市水务支撑和保障经济社会持续发展能力的重要因素。

1.1.1 水与经济社会的思辨关系问题

对人与水、经济建设与水、社会与水、发展与水、环境与水的关系和变化规律的认识，以及应采取什么样的观念和行为对待日益严峻的水资源危机和环境污染，不仅是工程建设问

题，还应从哲学、社会学、行为学、管理学及工程技术学的角度加以思考，研究其间的辩证关系，研究解决问题的方向、途径、办法，方可保障水资源可持续利用与经济社会可持续发展相协调。所以，首先应从思想观念上认识当今人类社会发生水资源危机的必然性原因，探索人对水资源和环境的恰当行为方式。

1.1.2 水务管理体制问题

在水源方面，地表水与地下水、城区内外水、水量与水质的管理，常涉及多个主管部门；在水系统运行方面，水环境、水源、供水、用水、节水、排水、水处理与回用也分属多个部门管理，这样的管理体制设置不仅将水的资源管理与开发利用产业管理相混淆，水务产业链管理也被割裂，导致人对水的行为违背水的自然循环规律和再生、储藏等动态性、连续性、循环性特性，并违背事关国计民生和经济社会发展的重要自然资源、战略资源实行统一管理的一般社会管理原则。同时，政出多门的管理体制，影响国家法律法规的统一和贯彻执行，影响涉水事务的统筹布局与管理，造成规划难统一、法规标准难一致、执法难同步，降低了管理效率和效益。

1.1.3 水务管理制度问题

建立适应社会主义市场经济规律，政府宏观管理与市场经济调节相结合的城市水务管理体制、制度及运作机制，应是我国城市水务改革的发展方向。因此，采取什么样的方式管理涉水事务，并建立相应的制度约束，是亟待解决的问题。

1.1.4 水务市场机制问题

按照目前我国管理城市涉水事务的方针政策、法律法规、体制设置、制度安排、运作规则等，市场机制在配置资源、调节供求关系中难以发挥作用，因此，如何利用市场机制的激励功能，激发各方面治水兴利的积极性和创造力，并规范涉水事务行为，是利用市场经济力量解决水务问题的有力途径。

1.1.5 水务管理理论问题

关于城市水务管理理论和方法的研究是当前的热点问题,前沿研究课题,由于成熟的理论和方法较少,而社会实践又迫切需要理论方法上的指导(例如,常遇到水务局与水利局有什么区别和联系,水务局的含义、性质、体制、制度等问题),因而,开展对城市水务管理系统科学的研究,探索其系统的规律、结构、要素、特性和特征、影响因素、市场建设与管理理论方法,以及管理体制、制度、运作机制等改革与发展问题,都具有重要的理论和实践意义。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外研究状况

世界各国都十分重视城市水务问题的研究。美国的水权制度、澳大利亚的水权交易、以色列的节水管理、荷兰的水务管理体制、法国的水务一体化及水价调整办法、俄罗斯的水权及水价管理等,取得了许多可贵的成果。他们建立在市场化经济体制上的水权、水市场、水务投资融资方式和管理制度等,都对我国的水务管理改革有着重要的参考作用。

归纳起来,国外水务管理主要理论和实践经验如下。

1.2.1.1 强调水资源统一管理^[31]

各国普遍通过立法来保障水资源的公有属性,实行水资源产权的国家所有制度。如美国、法国、英国、澳大利亚等传统实行河岸权的国家,都已在 20 世纪 60 年代颁布了水的国家所有制的法律。任何取水行为都必须经过严格的申请、审批和监督管理程序才能获得水权,即普遍实行水权登记和用水许可制度,获得有限度的取水权是国家或一定区域管理水资源,促进有效利用和保护的重要象征,并常常成为管理水资源、配置水资源的重要管理办法。

同样通过法律确立代表国家实施水资源统一管理的国家级机构,以及管理一定区域水资源的机构,以反映国家的水政策和公

共意志，保障水资源的统一管理与配置，妥善协调有关涉水事务及矛盾冲突，保障开发利用水资源的效率和安全。

在强调水资源权属性管理的同时，各国为统一管理、优化配置水资源，广泛开展水资源勘测、调查评价及各类规划编制工作，并纳入政府的工作范畴，有的国家还将其用法律固定下来，作为相应管理机构的职责，如美国的《水资源规划法》。

1.2.1.2 实行流域管理与行政区域管理相结合的管理体制^[31]

水资源按照流域形成自然循环体系，开发利用水资源涉及上下游、左右岸、地表水与地下水、土壤水等的关系，涉及水土资源、水生态环境动态平衡关系。打破单纯的行政区划管理，建立以流域管理为单元，流域管理与行政区域管理相结合的管理体制是各国的基本共同趋向。这一点从法国、澳大利亚、美国等国的水资源管理体制的设置就能充分说明问题。例如法国建立的从中央、流域、大区到省级及市镇的水资源、水务统一管理体制；澳大利亚建立的联邦政府对于跨行政区域的河流，实行以流域为单元的水资源、水务统一管理体制。

1.2.1.3 十分注重城市污水处理和保护水资源环境

初期的水资源保护，主要是防治城市生活污水造成的以病原体为主的生物污染，如18世纪欧洲一些大城市，因饮用水遭到生物污染，造成霍乱、痢疾等疾病多次爆发，疾病广泛流行，导致几千万人死亡。工业革命以后，城市污水（特别是工业废水）迅速增加，污染物的成分日趋复杂，水体污染情况日益严重，而且波及的范围越来越广，一些发达国家的河流和湖泊污染非常严重，成了社会公害。可以讲，许多国家开展的水务管理活动，多是以处理和治理城市污水开始的，或者以其为主要业务。

在认识水污染破坏水生态环境，加剧水资源供需矛盾，威胁人类的生活质量和健康水平，影响社会生产和经济活动的同时，治理和保护以城市为重点的水资源环境受到各国的高度重视，并作为城市水务管理工作的重要内容，各国相继颁布相关的法律和严格的管理规范、标准，多实行“谁污染谁治理、谁破坏谁赔

偿”的基本管理制度。

美国从 1973 年就开始实施清洁水法案，这项法案的实施已阻止了大量的污染物排入江河，来自工厂、下水道的污染物和对土壤侵蚀的污染也在大幅度减少。为了达到清洁水法案原先制定的目标：每一个美国人都能在所在河川、湖泊和沿海地区游泳和钓鱼。1997 年 10 月美国副总统戈尔下令农业部和环保署与其他联邦机构和民众合作拟定一项积极的行动方案，以减少污染。克林顿总统在 1998 年国情咨文演说中宣布了新的清洁水行动计划，提议在 1999 年度编制 5.68 亿美元预算，加强公共卫生、有效保护水资源，以及控制社区排放污染物。

欧盟从 1970 年就开始制定保护水源和河川的政策，当时主要通过立法保护河川及其他水源水的品质，并集中力量制定水质标准，严格规范各项生产、生活活动，保护饮用水、河水与海水的品质。到 1990 年，欧盟已开始对一般的水源进行管理，并通过了两项立法。一是严格规范市区及郊区废水处理；二是严格规范农业硝酸钠的使用。目前欧盟正在进行解决水源和河川污染的第三波活动，将制定更加严格的制度防止水污染，并将水源保护的范围扩大到更广泛的地面水、地下水及河水和海水等所有水源和涉及生物化学的使用层面上。如法国，所有超过 2000 人口的市镇都建有一个污水处理厂，城市污水处理目前已达到 95% 以上。为进一步治理水源污染，法国政府在 2005 年以前所有市镇都建立了符合欧盟标准的污水处理系统，对污水处理不能达标的地区，政府将不断增加征收水源管理费，以促进这些地区尽快达标，使全国的水源污染问题最终得到彻底解决（丁惠英，2003）。

以色列不仅有水污染控制的严格法律，而且非常重视废水的回收利用，是世界上废水利用率比较高的国家，城市的废水回收率达到 40% 以上，每年大约有 2.3 亿 m^3 经过处理的废水用于农业生产，对使用净化废水和污水灌溉的农户，其水费按照洁净水费的 1/3 收取。以色列计划到 2010 年将有 1/3 以上的农业使用

净化后的废水。净化后的废水用于农业灌溉，缓解了缺水矛盾，使更多的优质淡水可以用于家庭和其他方面，同时还减少了污染，保护了环境，支持了污水处理业的发展。

国外在城市污水回用方面发展很快，美国自 20 世纪 50 年代起，即开始着手这方面的工作，美国 357 个城市实现了污水回用，其中回用于农业占 55.3%，回用工业占 40.5%，2000 年污水回用率高达 72.0%；日本再生水利用始于 1951 年，再生水主要回用于工业、列车冲洗、绿化、冲厕等。东京新竹库城区 1968 年筹建商业中心，但建于 1965 年的给水系统不能满足高密度建筑群的用水需要，现有污水处理设施容量亦不能承担新增污水量，利用再生水冲厕解决了这一突出矛盾，在日处理污水量 45 万 m^3 的奥其埃污水厂二级出水后增加快滤池，将再生水加压送入希尔顿酒店地下室水循环中心，经氯消毒后，再次加压至 19 幢高层建筑顶部的再生水箱，最高日供水量 4300 m^3 ，平均日供水量 2700 m^3 （李碧清，2004，Midori Kawabe，1998，Masa-hiro Maeda，Kiyomi Nakada，Kazuaki Kawamoto，1996），1995 年污水回用率为 77.2%，其中石油和化学工业 1996 年的回用率分别为 89.5% 和 83.0%。

1.2.1.4 水务市场化成为发展方向

在许多发达国家，城市水务管理的市场化程度比较高，这不仅仅反映在美国、以色列、澳大利亚等国的水资源产权的流转方面，供水、用水、排水及水处理和回用等多运用市场机制进行管理与运作；还表现在对从事水务方面业务的业主多实行委托经营、特许经营等管理运营模式，对用户实行“使用者付费”、“污染者受罚”、“谁污染谁治理”等基本管理制度。

1.2.1.5 运用价值规律促进水的优化配置与节约保护

在城市水系统的各个环节都能以一定的价格反映其价值，发挥价格在配置资源中的杠杆作用，促进水有效率、效益的运转和管理。例如：用水资源价格（有的称源水价格）、供水价格、排水价格、回用水价格等，把用水的内部成本和外部成本尽量反映

出来,如法国里昂市、尼斯市的水价调整管理办法^[31]。同时,通过价格手段来达到调节丰枯季节、用水高峰的用水结构、用水行为,促进供需水的平衡。

实际上,发达国家在城市水务管理方面有许多经验值得借鉴学习,尤其是在依法治水,以先进的管理和技术促进节水和水资源环境保护等方面,这对提升我国城市水务管理与运作能力会起到很大的促进作用。但是,由于社会制度和管理体制、历史背景不同,在学习中不可全盘接收,如美国、澳大利亚等国各州拥有水资源的所有权,州政府层次的集权化控制是水权管理的基本特征,以及以河岸法为基础的水权常常与土地所有制联系在一起等,对于我国就不太适合。

1.2.1.6 发展节水是城市水务业的重要内容

节约用水是世界各国解决城市用水问题的共同努力方向,即使是在一些水资源丰富的国家,近年来也在大力推行节约用水。1998年,美国环保局颁布了城镇公共用水的“节水规划指南”,对不同规模公共供水系统提出了不同的最低限度的节水措施和规划,并对供水企业制定了一系列的节水措施要求,如提供用户改装更换的成套节水器具,普遍安装水表,进行管网压力控制,供水记账,向用户提供信息和教育,进行用水审计,协助大用户分析用水的费用和有效性,提高绿化灌溉用水效率,制定干旱季节或紧急事故时的用水标准与法规等。英国降雨量充足,水资源基本能满足居民生活和工农业需求。但考虑到近20年来水需求量一直保持平稳地增长,政府近些年来非常注重提高用水效率和减少水污染,提出保护水资源不仅是政府机构和企业的责任,加强公众对这一问题的关注也非常重要。为此,政府还将规定用水单位在有效利用水资源方面的义务,并通过调整取水许可证申请费用、鼓励许可证转让、帮助提供节水技术和方案,审核供水公司发展计划等措施,促使家庭、企业等提高用水效率。

1.2.2 国内研究状况

新中国成立以来,许多专家学者均撰文探讨我国的水管理体

制和可持续发展水资源战略问题，提出了许多先进的管理理念和管理办法，促进了水管理发展，但是，对城市水务系统的管理与运作还没有获得比较成熟的理论和较一致的观点，并且，多限于对水源和供水的管理研究。因而研究与我国民法相结合的水权、适应社会主义市场经济体制和与《中华人民共和国水法》、《取水许可和水资源费征收管理条例》等水法律法规体系相衔接的水权、水市场、水价、促进节水和再生水利用的城市水务管理体制和运作机制的系统性理论成果是非常必要的。正如水利部副部长索丽生在总结我国水利科技发展战略^[72]的发展方向与优先领域时指出：近期首先要取得新的突破是要在可持续发展原则的基础上建立和完善水资源规划理论及管理方法；建立水资源开发的科学评估体系；要利用水权、水价、水市场理论研究促进水资源的合理配置；实现水资源的统一管理和优化配置。

对于人类活动影响下的城市水系统问题的研究，陈家琦、王浩、杨小柳将通过取水、用水和耗水、排水形成的小循环称为“侧支循环”（陈家琦等，2003），陈庆秋在“面向二十一世纪的中国水战略随想——略论“资源水利”的六个方面一文中称：“水在人类社会经济系统的运动过程，可称为“社会水文循环”。“社会水文循环”是地球人文化水圈水文循环的一部分，与自然界的水文循环密不可分。提出与自然水文循环相对应的新概念——“社会水文循环”后，从本质上讲，“节流”就是对“社会水文循环”的调控行为。“节水是人与自然复合巨系统的一个环节，它不仅是解决缺水的重要途径，而且还应通过节水来实现促进水资源优化配置、提高供、用水效益、革新人们的用水观念和行行为，以及保障水资源开发利用与社会经济建设协调发展”（林洪孝，2002）。陈康贵、伊武军在“城市复合水循环与水环境恢复”一文中提出城市复合水循环的概念，并指出“城市复合水循环是指城市的社会、经济、自然三大因素在城市水务复合系统水循环中的融合，从社会、经济、自然的角度出发，分别建立良性循环系统，并通过城市水资源这一中心环节，构成复合水循环