

现代水治理丛书

现代城市
水生态文化研究
——以中原城市为例

陈超 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

现代水治理丛书

现代城市
水生态文化研究
——以中原城市为例

陈超 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

内 容 提 要

面对中国城市化飞速发展进程中日益严峻的水问题，有必要加强对城市水生态文化的关切，通过发挥其“软实力”的社会影响，提升公众对城市水生态的保护意识。本书聚焦中原城市水生态文化，运用人文社会科学与自然科学相结合的理论及方法，以城市水问题为导向，探究了中原城市水生态文化的概况、形成和发展的影响因素、发展历程、与水的密切联系等问题；全面阐述了城镇选址中的水生态文化、城镇发展中的水运交通文化、城市居所建筑中的亲水文化、城市园林景观中的水生态文化、城市生产生活中的水生态文化等问题；结合现代水生态文化城市建设目标，重点剖析了中原城市水生态文化的当代价值、存在的问题与今后的发展路径。

本书可作为高等学校、科研机构及城市水利、规划、环保类从业者的参考读物，有助于提升城市水利工程和水利建设的文化品位，培养受众的亲水、爱水、护水的意识，并为推进城市生态文明建设提供借鉴和参考。

图书在版编目（C I P）数据

现代城市水生态文化研究：以中原城市为例 / 陈超
著. — 北京：中国水利水电出版社，2020.8
（现代水治理丛书）
ISBN 978-7-5170-8896-7

I. ①现… II. ①陈… III. ①城市环境—水环境—生态环境建设—研究—中国 IV. ①X321.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第180041号

| | |
|------|--|
| 书 名 | 现代水治理丛书 现代城市水生态文化研究——以中原城市为例 XIANDAI CHENGSHI SHUISHENGTAI WENHUA YANJIU——YI ZHONGYUAN CHENGSHI WEILI |
| 作 者 | 陈 超 著 |
| 出版发行 | 中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址：www.waterpub.com.cn E-mail：sales@waterpub.com.cn 电话：(010) 68367658（营销中心） |
| 经 售 | 北京科水图书销售中心（零售） 电话：(010) 88383994、63202643、68545874 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 | 天津嘉恒印务有限公司 |
| 规 格 | 170mm×240mm 16开本 13.75印张 269千字 |
| 版 次 | 2020年8月第1版 2020年8月第1次印刷 |
| 定 价 | 72.00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

“现代水治理丛书”编纂委员会名单

学术顾问（按姓氏笔画排序）：

朱正威 米加宁 李俊清 何文盛 郁建兴

竺乾威 唐亚林 徐晓林 蔡立辉 薛 澜

主任：刘文锴

副主任：何 楠 王国永 贾兵强

编委（按姓氏笔画排序）：

卜 凡 山雪艳 马 宁 王丽珂 王艳成

毕雪燕 刘华涛 李文杰 李世杰 李贵成

李俊利 吴礼宁 吴礼明 张泽中 陈 超

胡德朝 崔玉丽 楚迤斐

总序

党的十八大以来，党中央从治国理政的层面对治水作出了一系列重要论述和重大战略部署，形成了新时代治水思路与方针，为我国现代水治理开创治水兴水新局面提供了根本遵循。从“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针，到“要从改变自然、征服自然转向调整人的行为、纠正人的错误行为”，再到“重在保护，要在治理”“要坚持山水林田湖草综合治理、系统治理、源头治理”“促进全流域高质量发展、改善人民群众生活、保护传承弘扬黄河文化，让黄河成为造福人民的幸福河”等，为明确和把握现代水治理的目标任务和基本内涵提供了根本要求和科学指引。水治理是关系中华民族伟大复兴的千秋大计。我国地理气候条件特殊，人多水少，缺水严重，水资源时空分布不均，旱涝灾害频发，是世界上水情最为复杂、治水最具有挑战性的国家。从某种意义上讲，一部中华民族的治水史也是一部国家治理史。水是基础性自然资源和战略性经济资源，维护健康水生态、保障国家水安全，以水资源可持续利用保障经济社会可持续发展，是关系国计民生的大事。在水治理过程中，上游与下游、干流与支流、左岸与右岸、河内与河外、洪涝与干旱等自然元素，和开发与保护、生产与生态、生活与生态、物质与文化、行政区域与流域单元等社会元素之间，存在着错综复杂、纵横交织的博弈关系，使得水治理成为现代社会治理中最为复杂的方面之一。中国特色社会主义进入新时代，以节约资源、保护环境、生态优先、绿色发展为主要内容的生态文明建设，对包括水资源、水生态、水环境、水灾害等内容的现代水治理提出了更高目标要求。

现代水治理的关键是综合性与整体性。山水林田湖草之间相互依存、有机联系。实现治水的综合性，就要突破就水治水的片面性，立足山水林田湖草这一生命共同体，统筹兼顾各种要素、协调各方

关系，把局部问题放在整个生态系统中来解决，实现治水与治山、治林、治田等有机结合，整体推进。治水的整体性要求：把握区域均衡、全域统筹、科学调控，改变富水区资源流失和缺水地区资源匮乏的不合理现象，实现资源区域均衡利用。自然界的淡水总量是大体稳定的，但一个国家或地区可用水资源有多少，既取决于降水多寡，也取决于盛水的“盆”大小，这个“盆”指的就是水生态。要遵循人口资源环境相均衡的客观规律，坚持经济效益、社会效益、生态效益有机统一的辩证关系，科学把握水资源分布和使用的均衡性，包括区域均衡、季节均衡、时空均衡等，实现区域水生态整体良性循环。科学实施水系连通，构建多元互补、调控自如的江河湖库水系联通格局，采用工程蓄水、湿地积存、湖泊吸纳、林草涵养等措施，增强区域防汛抗旱和水资源时空调控能力。

现代水治理的核心是调整人的行为、纠正人的错误行为。在现代水治理中调整人的行为和纠正人的错误行为，必须牢牢把握好水利改革发展的主调，形成水利行业强监管格局。诸多水问题产生的根源，既有经济发展方式粗放和一味追求 GDP 数量增长等原因，也有治水过程中对社会经济关系调整不到位，行业监管失之于松、失之于软等原因。解决复杂的新老水问题，必须全面强化水利行业监管，必须依靠强监管推动水利工作纲举目张，适应新时代要求。在为用水主体创造良好的条件和环境的同时，有效监管用水的行为和结果；在致力于完善用水和工程建设信用体系的同时，重视对其监管体系的建设，维护合理高效用水和公平竞争秩序；在建立并严格执行规范的监管制度的同时，不断开拓创新，改革发展新的监管方式和措施；在实施水利行业从上到下的政府监管的同时，推动水利信息公开，充分发挥公众参与和监督作用。通过水利强监管调整人的行为和纠正人的错误行为，全面实现江河湖泊、水资源、水利工程、水土保持、水利资金等管理运行的规范化、秩序化，对于违反自然规律的行为和违反法律规定的行为实行“零容忍”，管出河湖健康，管出人水和谐，管出生态文明。

现代水治理的策略是政府主体与市场主体协同发力。生态环境

问题，归根结底是资源过度开发、粗放利用、奢侈消费造成的。资源开发利用既要支撑当代人过上幸福生活，也要为子孙后代留下生存根基。要解决这个问题，就必须在转变资源利用方式、提高资源利用效率上下功夫。要树立节约集约循环利用的资源观，实行最严格的耕地保护、水资源管理制度，强化能源和水资源、建设用地总量和强度双控管理；要更加重视资源利用的系统效率，更加重视在资源开发利用过程中减少对生态环境的破坏，更加重视资源的再生循环利用，用最少的资源环境代价取得最大的经济社会效益。水资源节约集约利用是全面促进资源节约集约利用的主要组成。我国水资源的总体利用效率与国际先进水平存在一定的差距，水资源短缺已成为生态文明建设和经济社会可持续发展的瓶颈。要站在水资源永续发展和加快生态文明建设的战略高度认识节约用水的重要性，坚持节水优先、绿色发展，大力发展节水产业和技术，大力推进农业节水，实施节水行动，把节水作为水资源开发、利用、保护、配置、调度的前提和基础，进一步提高水资源利用效率，形成全社会节水的良好风尚。

现代水治理的精髓是塑造中华水文化。调整人的行为和纠正人的错误行为除了监管、法治的刚性约束外，还需要充分发挥水文化的塑造功能。一是法律、法规、条例、规章、制度办法等强制性行为规范，这些都是水文化中制度文化功能的集中体现，不仅规范从事水事活动人们的行为，而且要求全社会的人都要共同遵守。二是人们遵循长期以来在水事活动中形成的基本道德、习惯、行为准则及对水和水利的价值判断标准，这是一种情感、意识的内在强制性的规范功能。在现代水治理中，调整人的行为和纠正人的错误行为，需要多措并举，除了严格法律规制、加强政策引导，还要通过塑造主流的精神文化和开展多种形式的宣传教育等方式，对良好的行为加以倡导，对不良的行为加以鞭笞。在传承原有“献身、负责、求实”的水利行业精神基础上，按照新时代水利改革发展的新要求，从对党忠诚、清正廉洁、勇于担当、科学治水、求真务实、改革创新等方面，打造新时代水利行业新精神；通过加强宣传教育，形成

全社会爱水、节水、护水的良好氛围。

总之，在深入贯彻“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，加快推进水利治理体系和治理能力现代化，不断推动“水利工程补短板、水利行业强监管”总基调的新时代，水利工作者理应肩负起为水利事业改革与发展贡献力量的重任，为夺取全面建成小康社会伟大胜利、实现“两个一百年”奋斗目标提供坚实的水利支撑和保障。组织编写“现代水治理丛书”，对华北水利水电大学而言，既是职责所系，也是家国情怀，更是责任与使命。华北水利水电大学是一所缘水而生、因水而兴的高等学府，紧跟时代步伐，服务于国家水资源管理、水生态保护、水环境治理、水灾害防治，是“华水人”矢志不渝的初心；坚持务实水利精神，致力于以水利学科为基础、多学科深度融合的现代水治理研究，是“华水人”义不容辞的担当。近年来，学校顺应国家战略及水利事业改革与发展的需要，先后成立“河南河长学院”“水利行业监管研究中心”“黄河流域生态保护与高质量发展研究院”等研发单位，组织开展了一系列专题及综合研究，并初步形成了“现代水治理丛书”“国际水治理与水文化译丛”等成果。“现代水治理丛书”包括《现代水治理与中国特色社会主义制度优势研究》《现代水利行业强监管前沿问题研究》《现代水治理中的行政法治研究》《现代城市水生态文化研究——以中原城市为例》《现代生态水利项目可持续发展——基于定价的PPP模式与社会效益债券协同研究》5册。这套丛书在政治学、管理学、法学、经济学等学科与中国水问题的交叉融合研究上进行了有益探索，不仅从行政管理层面丰富了我国水治理理论，而且为我国水利事业改革发展实践提供了方案及模式参考，更是华北水利水电大学服务于黄河流域生态保护与高质量发展国家战略的时代担当。

是为序。

中国科学院院士



2020年6月

前言

作为一门前沿学科，城市研究主要针对城市的起源和发展历程、城市的总体规划以及城市化进程中出现的诸多问题。这一学科与文化学、哲学、历史学、社会学等哲学社会科学研究交融渗透，逐渐形成当今城市文化研究这一跨学科、多视角的研究领域。而随着中国城市化进程的飞速发展以及全球气候变化等生态环境问题的凸显，城市的内涝、缺水以及水污染等水问题形势越发严峻。为了能够提升总体生活质量，实现人与自然和谐发展，人们加强了对于城市水生态以及由此延伸出的城市水生态文化的关切。城市水生态文化研究也日益成为学界关注的焦点。

就广义的文化来说，城市水生态文化涉及物质、制度和精神形态三个基本面。对这三方面加以共时的结构研究和历时的线索梳理，形成了该领域研究的细化区域。而显示对现实的洞察力，发挥学术研究回应当下问题的能力，则是城市水生态文化研究作为新兴的跨学科研究的基本特征，同时也明确了本书的基本定位。

为此，本书聚焦中原城市水生态文化，运用文化学、历史学、社会学、哲学、管理学、经济学、政治学、心理学、艺术学、传播学等哲学社会科学，以及生态学、生物学、地理学、气候学、水利工程、农学、城市规划学、建筑学、系统科学等自然科学的理论及研究方法，以城市水危机下中原城市水生态文化问题的提出为切入点，分别研究并探讨了中原城市水生态文化概况、中原城市水生态文化形成和发展的影响因素、中原城市发展历程、中原城市发展与水的联系等问题，全面阐述了城镇选址中的城市水生态文化、城镇发展中的水运交通文化、城市居所建筑中的亲水文化、城市园林景观中的水生态文化、城市生产生活中的水生态文化等城市水生态文化所包含的基本内容，通过剖析中原城市水生态文化的当代价值，

解析了中原城市水生态文化相关问题及发展路径。通过十二章的内容，全面梳理并探究了中原城市水生态文化的前世今生。

希望通过这一尝试能够为发挥城市水生态文化“软实力”，推进海绵城市发展和新型城镇化建设，促进城市居民生活方式转变，提升气候变化的适应能力，增强中心城市竞争力，提升城市高质量发展品位，打造城市品牌等方面提供理论支撑。

本书是作者主持的河南省高等学校青年骨干教师培养计划(2020GGJS102)、河南省教育厅人文社会科学研究项目(2021-ZZJH-206)、河南省教育科学“十三五”规划2020年度一般课题(2020YB0086)、河南省博士后经费资助项目(201903036)的研究成果；同时也是作者承担的国家社会科学基金项目(19BTQ008)、河南省高等教育教学改革研究与实践项目(2019SJGLX289)以及河南农业大学、中国农业银行河南省分行“黄河生态绿色发展研究院”项目的阶段性成果，特此说明。

作者

2020年7月

总序

前言

| | |
|---------------------------------------|----|
| 第一章 城市水危机下中原城市水生态文化问题的提出 | 1 |
| 第一节 当代城市水危机及其相关问题 | 1 |
| 一、城市内涝问题 | 1 |
| 二、城市缺水问题 | 3 |
| 三、城市水污染问题 | 5 |
| 四、海绵城市建设遇到的问题 | 6 |
| 第二节 中原城市水生态文化研究意义、现状与创新点 | 8 |
| 一、中原城市水生态文化研究意义 | 8 |
| 二、中原城市水生态文化研究现状 | 10 |
| 三、研究创新点 | 11 |
| 第二章 中原城市水生态文化概况 | 13 |
| 第一节 中原地区的范围 | 13 |
| 第二节 中原城市水生态文化的界定 | 15 |
| 第三节 中原城市水生态文化的本质 | 19 |
| 第四节 中原城市水生态文化的内涵及外延 | 20 |
| 第五节 中原城市水生态文化的特征 | 22 |
| 第三章 中原城市水生态文化形成和发展的影响因素 | 23 |
| 第一节 中原地区的空间区位特征 | 23 |
| 第二节 中原地区地形与地貌 | 24 |
| 第三节 中原地区水系 | 29 |
| 一、黄河水系 | 30 |
| 二、淮河水系 | 38 |
| 第四节 中原地区气候状况 | 42 |
| 第五节 中原地区的社会政治经济 | 51 |
| 第四章 中原城市发展历程 | 59 |
| 第一节 先秦时期的中原城市 | 59 |

| | | |
|-------------|-------------------------------|------------|
| 第二节 | 秦汉时期的中原城市 | 66 |
| 第三节 | 魏晋南北朝时期的中原城市 | 68 |
| 第四节 | 隋唐时期的中原城市 | 75 |
| 第五节 | 宋元时期的中原城市 | 78 |
| 第六节 | 明清时期的中原城市 | 84 |
| 第五章 | 中原城市发展与水的密切联系 | 86 |
| 第一节 | 水是城市兴衰的前提 | 87 |
| 第二节 | 水是城市发展的依托 | 89 |
| 第三节 | 黄河对中原城镇发展的影响 | 92 |
| 第六章 | 城镇选址中的城市水生态文化 | 101 |
| 第一节 | 中原风水中的水和谐理念 | 101 |
| 第二节 | 风水文化与城镇选址对水的要求 | 106 |
| 第七章 | 城镇发展中的水运交通文化 | 113 |
| 第一节 | 城市的兴起与水运的联系 | 113 |
| 第二节 | 商业市镇发展与水运的联系 | 121 |
| 第八章 | 城市居所建筑中的亲水文化 | 131 |
| 第一节 | 亲水文化与居所近水 | 131 |
| 第二节 | 古人居所近水的理论依据 | 137 |
| 第九章 | 城市园林景观中的水生态文化 | 142 |
| 第一节 | 园林景观与嬉水文化 | 142 |
| 第二节 | 洛阳园林景观的行水供水 | 144 |
| 第三节 | 开封园林景观的行水供水 | 149 |
| 第四节 | 园林景观与文学艺术 | 153 |
| 第十章 | 城市生产生活中的水生态文化 | 156 |
| 第一节 | 凿井取水 | 156 |
| 第二节 | 开渠引水 | 158 |
| 第三节 | 筑坝蓄水 | 160 |
| 第四节 | 供水服务 | 162 |
| 第十一章 | 中原城市水生态文化的当代价值 | 163 |
| 第一节 | 建设城市文化对于城市综合水平提升的重要价值 | 163 |
| 第二节 | 中原城市水生态文化对于推进海绵城市建设的价值 | 167 |
| 一、 | 中原城市水生态文化有利于深化对海绵城市理念认识 | 167 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 二、中原城市水生态文化在海绵城市规划中的价值 | 169 |
| 三、中原城市水生态文化在引导社会公众参与建设中的价值 | 169 |
| 四、中原城市水生态文化在技术、管理体系完善上的价值 | 170 |
| 第三节 中原城市水生态文化对于推进城市绿色发展的价值 | 171 |
| 一、中原城市水生态文化为城市绿色发展提供理论根据 | 171 |
| 二、中原城市水生态文化为城市绿色发展提供动力 | 171 |
| 三、中原城市水生态文化为城市绿色发展提供手段 | 172 |
| 四、中原城市水生态文化为城市绿色发展提供新的发展空间 | 172 |
| 五、中原城市水生态文化为城市绿色发展提供规范 | 172 |
| 第四节 中原城市水生态文化在城市绿色发展中的嵌入路径 | 172 |
| 一、嵌入发展规划 | 172 |
| 二、嵌入宣传教育活动 | 173 |
| 三、嵌入绿色产业 | 174 |
| 四、嵌入生态文化环境景观 | 175 |
| 第十二章 中原城市水生态文化相关问题及发展路径 | 177 |
| 第一节 中原城市水生态文化现状及自身问题 | 177 |
| 一、思想观念落后 | 178 |
| 二、城市水生态文化研究与教育不足 | 179 |
| 三、城市水生态文化建设发展滞后 | 179 |
| 四、资金投入严重匮乏 | 179 |
| 第二节 现代水生态文化城市建设目标 | 180 |
| 一、文化城市的建设目标 | 180 |
| 二、山水城市建设目标 | 182 |
| 三、生态城市建设目标 | 184 |
| 四、水生态文化城市建设目标应包含的要素 | 187 |
| 第三节 现代中原城市水生态文化的发展路径 | 189 |
| 一、全面提高行业从业者的思想文化素质 | 189 |
| 二、更新观念,提高城市水生态规划、设计和建设的文化品位 | 190 |
| 三、要继承和发扬优秀的城市水生态文化遗产 | 190 |
| 四、提高认识,加强领导,注重宣传 | 190 |
| 结语 | 192 |
| 附录 参考书目 | 193 |
| 后记 | 205 |

第一章

城市水危机下中原城市水生态文化问题的提出

水不单是农业生产的命脉，也是城市发展不可或缺的重要条件。可以说，从城市诞生之初，水便与之保持了密不可分的联系。城市中生活的人们在生产、生活过程中，通过利用水资源逐渐形成了以用水、管水、节水、护水、亲水等为内容，以物质、精神、制度、行为为形式的城市水生态文化。

中原地区作为中华文明的发源地之一，这里的城市发展历史悠久，并绵延几千年，由此孕育了内容丰富、特色鲜明的中原城市水生态文化。中原城市水生态文化可以说是生活在这里的人们千百年来所积累的集体智慧的结晶。其中蕴含了丰富多彩的传统生态元素，它对于当今河南城镇化发展无疑具有重要的启迪作用。

第一节 当代城市水危机及其相关问题

城市作为人类集聚区，是政治、经济、文化的中心，是城市居民生存的基础。从国内外城市发展的历程来看，工业化、快速城市化、城市人口陡增等都不同程度地对城市水资源、水环境和水生态产生负面影响，并反向影响着城市的社会经济发展。

中国自改革开放以来，经历了历史上规模最大、速度最快的城镇化进程，常住人口城镇化率从 1978 年的 18% 上升到 2018 年的 59.58%^①，城市发展举世瞩目，但是在高速发展带来的经济社会红利的同时，也造成城市水循环过程的畸变和区域性气候演变，给生态环境带来巨大压力，各种城市水问题日益凸显。尤其是近年来，随着城市化不断发展，城市内涝问题却越发突出。

一、城市内涝问题

随着对气候变化影响认识的深入，人们发现在气候影响下城市内及其周边

^① 中华人民共和国国家统计局：《2018 年国民经济和社会发展统计公报》，http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201902/t20190228_1651265.html（2019-02-28）。

水问题也表现出越发严峻的形势。IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 评估报告指出,近 100 年全球平均气温升高了 0.74℃。^① 受气候变暖影响,一方面沿海地区海平面呈波动上升趋势;另一方面强降水事件和干旱发生频率也将明显提升,使未来降水带有极大不确定性。城市是高密度人口、建筑、财富和基础设施的集中地区,因此也成为受气候变化影响的高风险区。^② 气候变化风险与日俱增,生态环境问题日趋严峻。

受气候影响,不但是缺水及内涝问题,城市水环境问题也逐渐凸显,表现为以下四个方面:其一,因气温上升所带来的水温升高,减弱了水体对污染物的分解能力,并加速了污染物沉积和废弃物分解,让水质无法得到保障。近年来屡次出现的太湖蓝藻事件就是因为同期温度偏高,加之太湖长期出现富营养化状况,给蓝藻的暴发创造了适宜的环境条件。其二,据研究表明,在水质基础较差的情况下,干旱对水质的影响更大。^③ 气候变暖使河水蒸发量增大,流量减少,尤其在枯水季节,会使原有河流污染程度加重。而在气候干旱区,因水体的稀释能力弱,水体中的微生物甚至是致病细菌因浓度效应而大量繁殖;同时,干旱区地表水资源有限,人们过度开采地下水,造成地下水超采污染问题严峻。其三,降水增加会使大量营养物、病原体、化学污染物和其他有毒物质被冲刷到水体中,让城市水体中污染物负荷陡增,从而影响水质。其四,气候变暖引发的海平面上升使得沿海地带受污染的内河水更难于排入海洋中而造成更为严重的河流污染。

截至 2018 年 12 月,中国地表水总体仍呈现轻度污染状态,其中劣 V 类占 7.1%。^④ 在气候变化和城市化持续发展态势下,如果对城市水环境治理不当将会造成更加不利的后果。由此可以看出,在气候变化与城市化二者交织影响下,一方面使得城市的水生态环境与社会经济两大系统陷入恶性循环当中,不利于今后城市的可持续发展;另一方面也使城市水环境治理面临巨大压力,原有的治理手段和路径可能无法保证其功效。

2013 年,全国县级以上城市中就有 234 座受淹,直接经济损失 3100 多亿元。^⑤ 与内涝问题形成鲜明反差的是严重的缺水问题。全国被统计的 669 个城

① IPCC:《Climate Change 2007: Synthesis Report》, [http://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/\(2008-09-05\)](http://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/(2008-09-05))。

② 王伟光,郑国光:《气候变化绿皮书:应对气候变化报告(2013)》,北京:社会科学文献出版社,2013年,第371页。

③ 罗庆,李洪兴,魏海春,陶勇,么鸿雁:《气候变化下饮水安全及其健康影响因素进展》,《公共卫生与预防医学》,2018年第3期:88-92。

④ 中华人民共和国生态环境部:《2018年12月全国地表水水质月报》, [http://www.mee.gov.cn/hjzl/shj/dbsszyb/\(2019-01-15\)](http://www.mee.gov.cn/hjzl/shj/dbsszyb/(2019-01-15))。

⑤ 王丽:《海绵城市,离我们还有多远》,《决策探索(上半月)》,2016年第7期。

市中, 60%常年供水量不足, 16%严重缺水。^① 2016年入汛以来, 全国百余座城市遭遇“内涝成海”的尴尬窘境。

河南省的情况是全国情况的缩影。2014年, 河南省城镇化率为45.2%, 与1995年的不到20%有了大幅度提升。^② 截至2016年年底, 河南省城镇化率已增加到48.45%。截至2017年年底, 河南省城镇化率已突破50%。1995—2015年河南省城镇化率统计如图1-1所示。

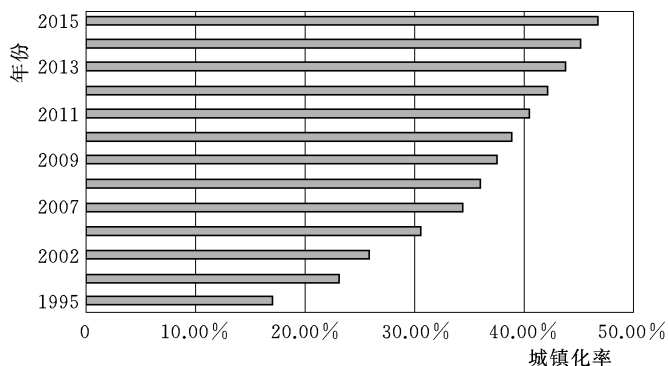


图1-1 1995—2015年河南省城镇化率统计图^③

二、城市缺水问题

与近几年河南省城镇化水平不断提高等形成鲜明对比的, 是日趋严峻的城市内涝以及供水问题。作为省会城市, 郑州市的内涝问题十分严重, 几乎是“逢雨必涝”。但郑州市的人均水资源拥有量只有119.2m³。鹤壁市年平均降水量近700mm, 却也面临下雨就内涝, 雨后就缺水的窘境。^④

造成“下雨就内涝, 雨后就缺水”现象的原因有很多。从表面上看, “逢雨必涝”和城市排水能力差有关。近几年来, 由于城市的迅速扩张导致城市规划不合理, 排水设施设计标准偏低, 应对巨大排水压力的能力极为有限。

我国水资源总量为28412亿m³, 在世界上居于第6位。但我国又属于贫水国家, 因为人口众多, 人均水资源占有量很低, 仅为2200m³, 约为世界平

^① 伍业钢:《海绵城市设计:理念、技术、案例》,江苏:凤凰科学技术出版社,2016年,第15页。

^② 徐君,任腾飞,王育红:《海绵城市建设的综合动力机制分析——以河南省为例》,《科技管理研究》,2016年第6期。

^③ 图片来源于徐君,任腾飞,王育红:《海绵城市建设的综合动力机制分析——以河南省为例》,《科技管理研究》,2016年第6期。

^④ 徐君,任腾飞,王育红:《海绵城市建设困境及解决之策——以河南省为例》,《资源开发与市场》,2016年第5期。

均水平的30%。水资源短缺已成为社会经济可持续发展的重要制约因素。住房和城乡建设部于2014年公布了657个城市中有300多个属于联合国人居环境署评价标准的“严重缺水”或“缺水”城市。

目前,水资源短缺已成为社会经济可持续发展的重要制约因素。目前我国年缺水量为300亿~400亿 m^3 ,倘若遇到大旱年份,缺额更多。随着人口的增长和经济发展的需求,中国水资源承载力受到极大的挑战。到2030年,中国人口将达到16亿人,到时中国的人均水资源占有量将从现在的2200 m^3 跌至1000多 m^3 ,已接近世界公认的贫水国家极限水平。城市中,缺水问题表现尤为明显。随着经济的不断发展和城市规模的不断扩大,水资源匮乏的问题日益突出。城市缺水已成为世界性难题,而资源型、工程型、水质型、管理型这4种类型是城市缺水的主要类型^①。我国的城市主要表现为资源型和水质型,尤其是华北地区、东北地区和西北地区。

水资源的需求变化是社会、经济、科技、文化等诸多因素综合作用的结果,过程十分复杂,主要影响因素有人口增长与城市化进程、产业结构变化与工程总产值、农业发展与灌溉面积增长以及生态环境保护和建设等。在很大程度上,人口增长是水资源需求增长的原始驱动力。城镇化改变城乡人口分布,导致城镇生活需水增长,同时废污水排放量的增长,进一步加剧了城市水资源需求压力。未来一段时间内,我国工业总产值和增长速度都将保持较高的增长水平,将驱动工业需水的增长。但是工业化过程中伴随着产业结构的升级,抑制需水增长的负驱动因素的作用也将增加,这是发达国家近20年来工业用水几乎零增长的重要原因。

城市出现的“雨后就缺水”问题,表面上看是和城镇人口激增、需水量大为提升造成城市供水压力加大有直接关联。同时,近年来河南省年降水量持续下降、水污染未得到有效控制等因素也加重了这一问题。水资源短缺和水灾频发已经成为严重制约河南经济发展的因素。面对这一严峻形势,河南省以工程措施改造水环境、解决水问题,虽然取得了较大成就,但是技术手段目标单一和过分工程化的水利系统,也暴露出一系列问题,引发人们的反思。水利行业提出了综合整治与管理的“大水利”理念、生态水利等主张,也开始倡导从“人定胜天”向“人水和谐”转变。包括河南省在内的全国范围逐渐掀起了最佳管理(best management practice, BMP)、水敏感城市设计(water sensitive urban design, WSUD)、低影响开发(low impact development, LID)等雨洪管理技术研究与应用之风。

每座城市都是一个大的水循环系统。水是城市发展的基础性自然资源和战

^① 黄勇:《自然灾害 旱灾》,南宁:广西美术出版社,2014年,第10页。