

▶ 国家社会科学基金重大项目成果

The Strictest Water Resources Management System in
China: A Perspective of Human-Water Harmony

最严格水资源管理 制度研究

基于人水和谐视角

左其亭 胡德胜 窦明 张翔等◎著



科学出版社

国家社会科学基金重大项目成果

基于人水和谐理念的最严格水资源管理制度体系研究 (12&ZD215)

The Strictest Water Resources Management System in
China: a Perspective of Human-Water Harmony

最严格水资源管理 制度研究

基于人水和谐的视角

左其亭 胡德胜 窦明 张翔等◎著

科学出版社

北京

内 容 简 介

针对日益严峻的人水矛盾和水资源短缺问题,我国政府于 2001 年提出人水和谐的治水思想,并于 2009 年提出实行最严格水资源管理制度。本书积极探索最严格水资源管理制度与人水和谐治水思想之间的关系,提出了基于人水和谐理念的最严格水资源管理制度的核心体系,即技术标准体系、行政管理体制、政策法律体系。并且,本书分三部分分别阐述了三大体系的相关研究成果。(1)技术标准体系研究。构建了最严格水资源管理制度“三条红线”指标体系与评价标准,提出了水资源管理绩效评估方法和绩效考核保障措施体系。(2)行政管理体制研究。研究了适应最严格水资源管理制度的取水许可审批机制、水权分配机制、水权交易机制、排污权交易机制。(3)政策法律体系研究。研究了水科学知识教育的法律规制、生态环境用水保障机制、“违法成本>守法成本”机制、水资源管理中的公众参与保障机制、政府责任机制等政策法律体系。

本书可供资源、环境、社会、经济等专业的师生,以及相关领域的科技工作者、管理者参阅,也将为进一步完善和落实最严格水资源管理制度提供科技和管理上的有力支撑。

图书在版编目(CIP)数据

最严格水资源管理制度研究:基于人水和谐视角 / 左其亭等著. —北京:科学出版社, 2016.9

ISBN 978-7-03-048803-9

I. ①最… II. ①左… III. ①水资源管理-监管制度-研究-中国 IV. ①TV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 132885 号

责任编辑:石 卉 程 凤 / 责任校对:张怡君

责任印制:张 伟 / 封面设计:有道文化

联系电话:010-64035853

电子邮箱:houjunlin@mail.sciencep.com

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 9 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2016 年 9 月第一次印刷 印张:29 3/4 插页:1

字数:640 000

定价:188.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

水是生命之源、生产之要、生态之基。水资源是人类赖以生存和发展的一种宝贵资源。然而，随着人口的增长、经济社会的快速发展，特别是人类活动的加剧，水资源短缺、水环境恶化等一系列水问题日益凸显，反过来对人类的生存和发展造成严重威胁。这种严峻的形势也迫使人类不得不重新审视自己的行为，限制自己对自然界的无限索取和破坏，实现人与自然的和谐相处。

我国水资源总量丰富，但人均占有量少；水资源时空分布不均，水资源短缺与洪涝灾害频发；随着人类活动加剧，水环境污染日益加重，这是我国的基本水情。水资源短缺、洪涝灾害、水环境污染等一系列水问题业已成为制约我国经济社会可持续发展的主要瓶颈。面对我国基本水情和面临的水问题，我国政府审时度势，于 2001 年提出了人水和谐的治水思想，于 2009 年提出了实行最严格水资源管理制度的构想，2012 年国务院发布了《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》，随后在全国部署实施该意见。

然而，由于最严格水资源管理制度提出的时间不长，且国内学者的研究工作多聚焦于考核指标的构建、管理绩效的评估及试点工作等方面，客观上缺乏对最严格水资源管理制度的系统研究。因此，系统开展最严格水资源管理制度相关的理论方法研究具有十分重要的意义。此外，由于水问题的复杂性，最严格水资源管理涉及自然科学、社会科学的多个学科，需要集中水利、资源、环境、法律、经济、社会等多方面的人力进行联合研究，而目前仍较缺乏这方面的研究团队和综合研究成果。

基于关于水科学研究的交叉学科背景，本书研究团队于 2012 年得到国家社会科学基金重大项目的资助，就最严格水资源管理制度体系的相关问题，基于人水和谐理念的最严格水资源管理制度的核心体系构建，最严格水资源管理制度技术标准体系、行政管理体系、政策法律体系“三大体系”等理论和具体应用进行了深入研究，并于

2016 年 3 月顺利通过全国哲学社会科学规划办公室组织的结项验收。本书研究团队取得的创新性成果概括如下。

(1) 在科学辨析人水和谐思想与最严格水资源管理制度之间关系的基础上, 创新性地构建了基于人水和谐理念的最严格水资源管理制度研究框架, 进而首次提出最严格水资源管理制度的核心体系。研究框架包括最严格水资源管理制度的和谐论解读及应用研究、人水和谐理论方法在最严格水资源管理制度中的应用研究及核心体系的研究。核心体系包括最严格水资源管理制度技术标准体系、行政管理体系、政策法律体系。

(2) 运用和谐论思想解读最严格水资源管理制度的内涵和理论根源, 将原创的和谐论理论方法、人水和谐量化研究方法应用于最严格水资源管理制度研究之中, 首次构建了最严格水资源管理制度理论体系框架。该体系框架包括最严格水资源管理制度理论的指导思想、基本原则、实施目标、主要内容、理论方法、科技支撑及保障措施等。

(3) 基于人水和谐理念, 提出了一套由“三条红线”评价指标体系、评价标准体系、评价方法体系、绩效评估与考核保障措施体系组成的最严格水资源管理制度技术标准体系。构建了由强制性、选择性和相关性指标组成的“三条红线”评价指标体系, 体现了全国统一性和地区差异性; 构建了基于压力-状态-响应模型的最严格水资源管理绩效评估体系, 提出了绩效评估分区标准和绩效评估指标标准, 并引用人水和谐量化方法进行绩效定量评估。

(4) 从最严格水资源管理制度行政管理关键措施需求出发, 创新性地提出了一套适应该制度的水权分配与交易理论体系。该体系由基于一体化用水总量控制的取水许可审批机制、基于用水总量和排污总量控制的水权-排污权和谐分配方法、基于用水总量和用水效率控制红线的取水权-用水权交易方法、基于水功能区限制纳污控制红线的排污权交易方法等四部分组成。特别是, 本研究将和谐论研究方法首次应用于水权-排污权分配、取水权-用水权交易、排污权交易中, 提出了新的可操作的水权分配与交易确定方法。

(5) 基于“三条红线”对法律保障的迫切需求, 认为需要建立、健全或者完善五个方面的关键措施以确保最严格水资源管理制度政策法律体系组成部分之间的结构严谨、功能互补, 提出了一系列具有创新理念、可操作的观点或具体建议。其中包括完善我国水科学知识教育法律规制的五点建议, 从八个方面健全和完善我国生态环境用水保障制度, 从三个方面健全和完善“违法成本>守法成本”机制, 从五个方面完善我国水资源管理中的公众参与保障机制, 以及从四个方面强化我国政府水资源管理责任。

本书是对该研究成果的总结, 具体包含四篇共 18 章。第一篇总论, 包括四章,

系统介绍了最严格水资源管理制度的提出背景及主要内容、现代水资源管理思想与人水和谐理念、最严格水资源管理制度理论体系及支撑保障,以及基于人水和谐理念的最严格水资源管理制度研究框架。第二篇最严格水资源管理制度技术标准体系研究,包括四章,系统介绍了最严格水资源管理制度“三条红线”指标体系与评价标准、评价方法,以及最严格水资源管理绩效评估方法、绩效考核保障措施体系。第三篇最严格水资源管理制度行政管理体系研究,包括五章,系统介绍了适应最严格水资源管理制度的水资源行政管理体制改革,并研究了基于一体化用水总量控制的取水许可审批机制、适应最严格水资源管理制度的水权分配机制、基于用水总量控制和定额限制的水权交易机制、基于水功能区限制纳污红线的排污权交易机制。第四篇最严格水资源管理制度政策法律体系研究,包括五章,系统研究了水科学知识教育的法律规制、生态环境用水保障机制、“违法成本>守法成本”机制、水资源管理中的公众参与保障机制、政府责任机制。

本书聚集了国家社会科学基金重大项目“基于人水和谐理念的最严格水资源管理制度体系研究”所有参与者的智慧,是集体智慧的结晶。在各章中已注明撰写及参与人员,其拥有该章的版权,文责也由该章作者承担(详见各章第一页注释)。本书由左其亭、胡德胜、窦明、张翔、刘志仁、高仕春、张利平、马军霞、凌敏华、张金萍、陶洁等共同撰写。其中,第一篇由左其亭负责审阅,第二篇由张翔负责审阅,第三篇由窦明负责审阅,第四篇由胡德胜负责审阅。全书由左其亭统稿,窦明协助统稿和文字修改。

本书的研究工作得到了国家社会科学基金重大项目“基于人水和谐理念的最严格水资源管理制度体系研究”(项目编号:12&ZD215;结项证书号:2016&J017)的资助,得到了国家社科办、河南省社科办,以及郑州大学、西安交通大学、武汉大学社科管理部门的领导老师的大力支持和帮助,特别是在项目启动、研究过程和成果产出各环节得到许多著名专家的指导和建议,特此向支持和关心笔者研究工作的所有单位和个人表示衷心的感谢。感谢出版社同人为本书出版付出的辛勤劳动。

由于本书涉及知识面广,且许多问题还处于探索阶段,再加上时间仓促及笔者水平所限,虽几经改稿,但疏漏之处在所难免,欢迎广大读者不吝赐教。

左其亭

2016年3月31日

目 录

前言

第一篇 总 论

第 1 章 最严格水资源管理制度的提出背景及主要内容	3
1.1 水资源管理的发展历程	4
1.2 最严格水资源管理制度的提出背景	9
1.3 提出最严格水资源管理制度的经过	11
1.4 最严格水资源管理制度主要内容概述	13
第 2 章 现代水资源管理思想及人水和谐理念	19
2.1 2010 年前后我国水资源管理存在的主要问题	19
2.2 构建现代水资源管理体系的必要性	21
2.3 现代水资源管理新思想	22
2.4 人水和谐思想的提出及主要理念	29
2.5 和谐论及其在水资源管理中的应用	31
2.6 人水和谐量化研究方法及其在水资源管理中的应用	37
第 3 章 最严格水资源管理制度理论体系及支撑保障	42
3.1 最严格水资源管理制度理论体系	42
3.2 落实最严格水资源管理制度的关键问题及解决途径	50
3.3 实行最严格水资源管理制度需要的关键技术	54



第4章 基于人水和谐理念的最严格水资源管理制度研究框架.....58

- 4.1 最严格水资源管理制度与人水和谐的联系 58
- 4.2 最严格水资源管理制度的和谐论解读 60
- 4.3 人水和谐理论在最严格水资源管理制度中的应用研究 63
- 4.4 基于人水和谐理念的最严格水资源管理制度研究框架及核心体系 66
- 4.5 本书框架结构和主要内容 70

第二篇 最严格水资源管理制度技术标准体系研究

第5章 最严格水资源管理制度“三条红线”指标体系与评价标准.....75

- 5.1 “三条红线”指标体系构建原则 75
- 5.2 指标体系构建步骤及框架 77
- 5.3 评价标准制定思路和方法 80
- 5.4 用水总量控制评价指标体系与评价标准 80
- 5.5 用水效率控制评价指标体系与评价标准 84
- 5.6 水功能区限制纳污控制评价指标体系与评价标准 88

第6章 最严格水资源管理制度“三条红线”评价方法及应用.....94

- 6.1 最严格水资源管理制度“三条红线”评价方法 95
- 6.2 最严格水资源管理制度“三条红线”评价实例——汉江流域 103

第7章 最严格水资源管理绩效评估方法及应用 120

- 7.1 最严格水资源管理绩效评估概述 121
- 7.2 最严格水资源管理绩效评估指标体系构建 125
- 7.3 最严格水资源管理绩效评估标准确定 137
- 7.4 最严格水资源管理绩效评估方法 140
- 7.5 最严格水资源管理绩效评估实例——郑州市 145

第8章 最严格水资源管理绩效考核保障措施体系..... 156

- 8.1 最严格水资源管理绩效考核保障措施体系的价值目标 156
- 8.2 最严格水资源管理绩效考核保障措施体系的原则和功能 158
- 8.3 最严格水资源管理绩效考核保障措施体系的构建 159



第三篇 最严格水资源管理制度行政管理体制研究

第 9 章 适应最严格水资源管理制度的水资源行政管理体制改革	167
9.1 中国水资源行政管理体制的历史沿革及现状	167
9.2 适应最严格水资源管理制度的我国水资源行政管理体制问题	170
9.3 适应最严格水资源管理制度的我国水资源行政管理体制改革思考	179
第 10 章 基于一体化用水总量控制的取水许可审批机制	188
10.1 取水许可审批机制概述	188
10.2 一体化用水总量控制及其要素	194
10.3 我国取水许可审批机制存在的主要问题	199
10.4 完善我国取水许可审批机制的建议	204
第 11 章 适应最严格水资源管理制度的水权分配机制	207
11.1 新时期水权制度建设需求分析	207
11.2 水权概念的新解读	214
11.3 基于“三条红线”的初始水权和谐分配	219
11.4 应用实例	226
第 12 章 基于用水总量控制和定额限制的水权交易机制	233
12.1 水权交易概述	233
12.2 水权交易模式设计	236
12.3 可交易水权量化方法	257
12.4 水权交易保障措施	264
12.5 应用实例	270
第 13 章 基于水功能区限制纳污红线的排污权交易机制	277
13.1 排污权交易概述	277
13.2 排污权交易模式设计	281
13.3 可交易排污权量化方法	295
13.4 排污权交易保障措施	302
13.5 应用实例	309

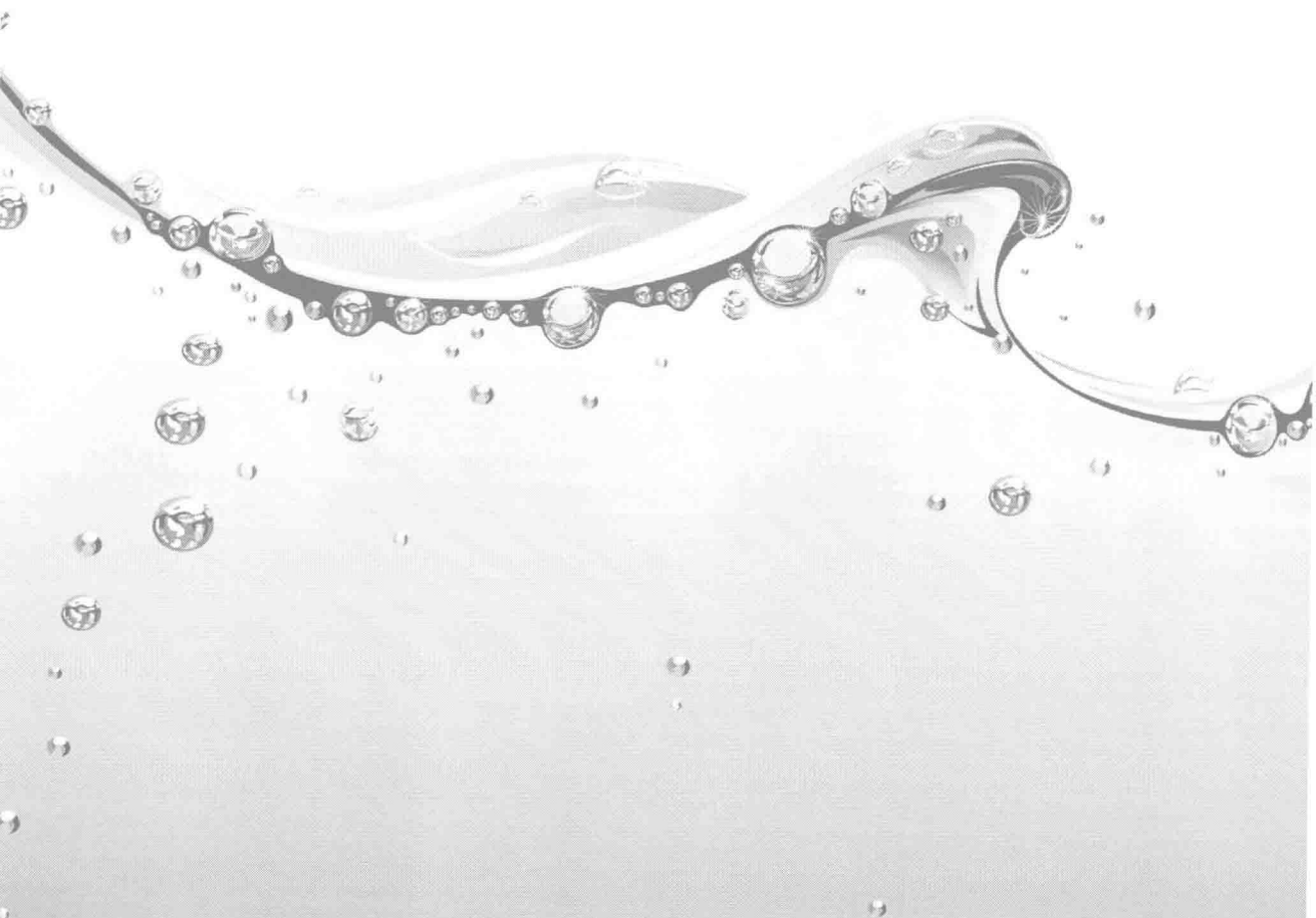


第四篇 最严格水资源管理制度政策法律体系研究

第 14 章 水科学知识教育的法律规制	317
14.1 水科学知识及其在最严格水资源管理中的作用	317
14.2 我国水科学知识教育：存在问题和改革方向	328
14.3 完善我国水科学知识教育法律规制的讨论	334
第 15 章 生态环境用水保障机制	341
15.1 生态环境用水概述	341
15.2 生态环境用水管理：国际政策法律和学术层面	350
15.3 我国的生态环境用水保护：现状、政策法律及存在问题	353
15.4 建立并不断健全我国生态环境用水保障机制的探讨	357
第 16 章 “违法成本>守法成本”机制	372
16.1 引题：鲁抗医药公司污染水资源却被依大气污染防治法处罚	372
16.2 涉水生产行为的外部性及其路径	374
16.3 涉水违法行为的成本和收益	378
16.4 “违法成本>守法成本”机制的健全完善	384
第 17 章 水资源管理中的公众参与保障机制	400
17.1 公众参与概述	400
17.2 我国水资源管理中公众参与制度存在的问题	410
17.3 我国水资源管理中公众参与保障机制的完善	417
第 18 章 政府责任机制强化研究	425
18.1 政府的水资源管理	425
18.2 我国政府水资源管理责任的状况和存在问题	434
18.3 完善我国政府水资源管理责任机制的讨论	446
附录 研究团队产出的有关成果概览	454
后记	461
彩插	464

第一篇

总论





内容导读

第一篇总论，包括四章，是本书后三篇内容的基础，主要介绍了最严格水资源管理制度的主要概念、基础知识，构建了全书纲领性框架。该篇从介绍最严格水资源管理制度、人水和谐思想的基本知识入手，阐述了最严格水资源管理制度与人水和谐思想之间的联系，提出了基于人水和谐理念的最严格水资源管理制度核心体系，包括最严格水资源管理制度技术标准体系、行政管理体系、政策法律体系“三大体系”。

第一章最严格水资源管理制度的提出背景及主要内容——从水资源管理发展变化历程出发，阐述最严格水资源管理制度的提出背景及经过，系统介绍最严格水资源管理制度的概念、内涵、特点和主要内容。第二章现代水资源管理思想及人水和谐理念——基于对 2010 年前后我国水资源管理存在主要问题的分析，论证构建现代水资源管理体系的必要性，继而介绍现代水资源管理新思想，介绍人水和谐思想的主要理念、和谐论理论方法及其应用。第三章最严格水资源管理制度理论体系及支撑保障——提出最严格水资源管理制度理论体系框架及主要内容，阐述落实最严格水资源管理制度的关键问题及解决途径，介绍实行最严格水资源管理制度需要的科技支撑及关键技术方法。第四章基于人水和谐理念的最严格水资源管理制度研究框架——在阐述最严格水资源管理制度与人水和谐之间联系的基础上，分析最严格水资源管理制度的和谐论解读，阐述最严格水资源管理制度核心体系，介绍本书的框架结构和章节安排。

第 1 章 最严格水资源管理制度的提出背景 及主要内容*

水资源对支撑经济社会又快又好发展和维持生态系统健康稳定具有重要而又不可替代的作用。自我国改革开放以来,党和国家领导人高度重视水资源管理工作,在社会各界广泛参与和努力下,我国在水资源开发、利用、节约、保护和管理等方面取得了巨大成就。然而,我国具有“人口多、发展相对落后,处于发展中国家”的基本国情,以及具有“水资源总量丰富但人均占有量少、水资源时空分布不均”的基本水情,导致水资源短缺、洪涝灾害、水环境污染等水问题仍然十分突出,且伴随着经济社会快速发展和人类活动加剧,我国水资源问题有越来越严重的趋势。也就是在这一大背景下,2009 年我国政府提出了实行最严格水资源管理制度的治水方略,2012 年起开始具体部署实施这一水资源管理新制度,希望通过水资源管理制度创新和具体实施来破解我国日益严重的水问题。本章在梳理我国水资源管理发展变化历程的基础上,对最严格水资源管理制度的提出背景、提出经过及主要内容进行简单介绍,使读者对最严格水资源管理制度有一个全面的、整体的认识。

* 本章执笔人:左其亨(张志强、靳润芳参与撰写本章 1.4 节)。本章研究工作负责人:左其亨。主要参加人:左其亨、张志强、靳润芳、马军霞、胡德胜、窦明、张翔、张金萍、韩春辉、李可任、王园欣。

本章部分内容已单独成文发表,具体有:(a)左其亨,李可任. 2013. 最严格水资源管理制度理论体系探讨. 南水北调与水利科技, 11 (1): 13-18; (b) Zuo Q T, Ma J X, Tao J. 2013. Chinese water resource management and application of the harmony theory. Journal of Resources and Ecology, 4 (2): 165-171; (c) Zuo Q T, Jin R F, Ma J X, et al. 2014. China pursues a strict water resources management system. Environmental Earth Sciences, 72 (6): 2219-2222; (d) 张志强. 2015. 基于人水和谐理念的最严格水资源管理三条红线量化研究. 郑州大学硕士学位论文。



1.1 水资源管理的发展历程

1.1.1 水资源管理概述

“水资源管理”一词由来已久，是水行业一个常见的词汇，然而由于水资源管理问题的复杂性，有些学者从不同角度提出了不同的定义或解释，这里列举两个有代表性的定义。一是陈家琦给出的定义，水资源管理是指对水资源开发、利用和保护的组织、协调、监督和调度等方面的实施^①。二是左其亭给出的定义，水资源管理是针对水资源分配、调度的具体管理，是水资源规划方案的具体实施过程^②。从以上定义不难看出，水资源管理是一种国家管理行为，其本质是国家通过行政管理、法律规范、经济杠杆、宣传教育等手段，对一切涉水行为进行的科学、规范化管理，其最终目标是实现人水和谐发展。

水资源管理是水行政主管部门的重要工作内容之一，涉及水资源的合理分配、高效利用、有效保护，以及所有水利工程的总体布局、科学规划、施工安排、运行管理等一系列工作，概括起来，主要包括以下几方面^③。

(1) 加强水情教育，提高公众“爱水、节水、保护水”的觉悟和意识。作为一种重要的基础物质资源，水资源与公民的生活息息相关，同时公众的用水行为对水资源管理的成效具有重要影响。因此，进行水资源管理，应加大水法、水知识的宣传力度，提高公众的“爱水、节水、保护水”意识，让公众意识到：水资源是有限的，只有在其承受能力范围内利用，才能保证水资源利用的可持续性；如果任意引用和污染，必然导致水资源短缺的后果。公众的基数大，只有公众的觉悟提高了，保护水资源的效果才能真正落到实处，因此，水资源管理的重要工作内容之一是对公众进行水知识宣传。

(2) 合理的水资源开发利用措施。水资源管理，需要制定目标明确、科学合理、技术可行的水资源开发利用实施计划和投资方案；需要统筹考虑自然、社会、经济的制约因素，实施最适度的水资源分配方案；需要采用科学合理的经济措施，如征收水资源费、调整水价等，限制不合理的用水行为。水资源开发利用需要一系列措施作为保障，这些措施综合在一起才能确保水资源合理开发、科学利用。因此，水资源管理的重要工作内容之一是制定科学合理的水资源开发利用措施。

(3) 完善的水资源管理政策法律。水资源管理是一项复杂的系统工程，涉及普通群众和政府管理部门，需要国家制定明确的管理制度，建立完善的水管理政策法律体系，才能保障在水资源管理中做到有法可依。例如，水资源费征收政策，确保水资源收费到位；水资源开发利用条例、规范、法规，确保水资源合理开发利用；水污

① 陈家琦. 1987. 中国大百科全书·大气科学、海洋科学、水文科学. 北京：中国大百科全书出版社：741-742.

② 左其亭，窦明，马军霞. 2008. 水资源学教程. 北京：中国水利水电出版社：223.

③ 左其亭，窦明，马军霞. 2008. 水资源学教程. 北京：中国水利水电出版社：223-225.



染防治法律和政策，确保水资源不受污染或受污染后能得到有效修复和保护。这些都是水资源管理的重要法律基础，因此，水资源的管理工作内容之一是制定水资源管理政策并强制执行。

（4）实行水资源统一管理。水资源管理要做到开发与利用相统一、开源与节流相统一、水质与水量相统一。这是水资源统一管理的基本要求，也是实现水资源可持续利用、人水和谐目标的重要支撑。

（5）进行实时的水量分配与调度。水行政主管部门具有对水资源实时管理的义务和责任，需要应对随时可能出现的复杂水资源情况和突发用水或保护水的需求，实时做出水资源管理对策和调控方案。例如，在汛期，需要根据洪水预报结果，执行相应的防洪方案和水库调度方案；在非汛期，需要根据旱情和水情，制定相应的抗旱措施，进行合理的水量分配和调度。

1.1.2 我国水资源管理的发展历程

人类在历史发展过程中，为了生存和发展，必然与水打交道，不断加深对水资源特征和规律的认识，特别是随着社会的发展，人类与水的接触越来越多，改造水或影响水的程度不断加剧，水资源管理从无到有、从低级到高级不断演变。纵观我国水资源管理工作历程，可以把我国水资源管理大致分为四个阶段^①，即初级阶段、发展阶段、快速发展阶段及现代水资源管理形成阶段，如图 1-1 所示。

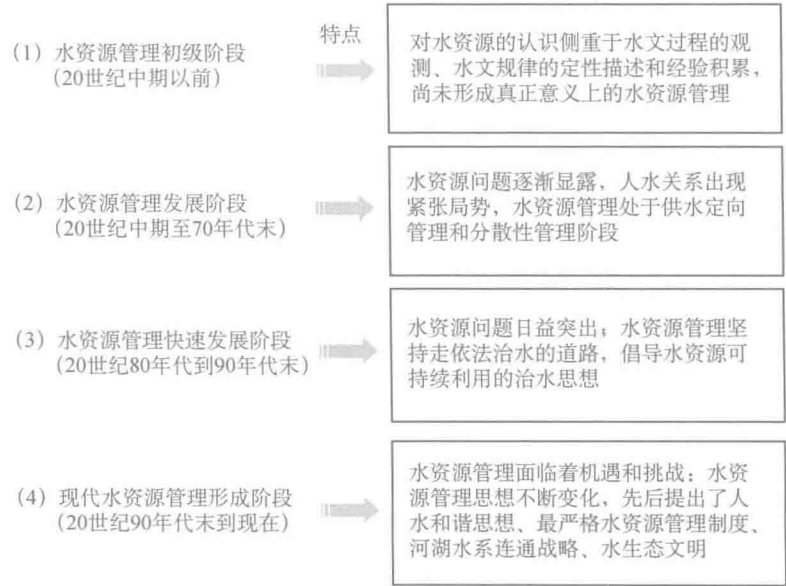


图 1-1 水资源管理发展阶段及特点

① 左其亨，马军霞，陶冶. 2011. 现代水资源管理新思想及和谐论理念. 资源科学, 33 (11): 2214-2220.



1) 水资源管理初级阶段

在相当长的原始文明时期,我们的祖先为了生存,就开始与水打交道,除了饮用水外,主要是为了避免洪水带来的灾难。随后,到农业文明时期,人类开始逐步使用农业灌溉技术,对水资源的特性、数量、规律的认识不断加深,积累了一定的经验。随着社会的进一步发展,特别是到了工业文明时期,人类对水资源的需求加大,对水资源的认识不断加深,开始对水资源规律进行定性和定量描述,并进行推理解释和计算。

我国早在商代时期就有农田灌溉的记载,已经开始了引水灌溉,开发利用水资源。到了春秋战国时期已经出现大型的引水灌溉工程,比如由楚国孙叔敖在公元前 605 年修建的期思雩娄灌区是我国最早的大型引水灌溉工程。春秋战国时期,对水的变化规律和利用途径也开始有了初步的认识,比如,对水流理论,灌溉渠系的设计、测量方法、施工组织,以及堤防维护、管理等都有记载。

到了秦汉时期,水利工程设施的勘测、规划、修堤、堵口、开河施工等水利工程技术都有了很大的发展,西汉时已出现水碓,东汉时已有水排、翻车、虹吸等水利工具,对水的认识有了更进一步的发展,其中标志性成就是《史记·河渠书》,这是中国历史上第一部水利通史。

到了魏晋南北朝时期,人类利用水资源的能力有了很大的发展,水碓、水磨、水排等用水工具发展迅速。这一时期的重要水利文献以《水经注》最为突出;还出现了水利管理文献,如唐代颁布的水利综合性法规《水部式》;兴修农田水利的法令有宋代的《农田水利约束》等;对河流水势、季节性涨水等水文规律也都有很深刻的认识。

到了近代,水科学知识有了进一步积累和提升,比如,明朝潘季驯提出的“束水攻沙、蓄清刷黄”治理黄河思想,元代王桢的《农书》、明代徐光启的《农政全书》、清代的《畿辅河道水利丛书》、徐松的《西域水道记》、王太岳的《泾渠志》等著作问世。然而,由于近代以来西方技术发展迅速,我国传统水利事业在近代逐渐衰落,我国与同时期欧洲的近代科学技术相比差距越来越大。到 1949 年新中国成立之前,我国水利基础设施十分薄弱,科学技术水平远远落后,尽管我国一些学者开始向西方学习,并将西方先进的水利科学技术介绍到中国,但总体仍处于落后水平。

从人类开始认识和利用水,到 20 世纪中期,经历了十分漫长的时期。然而,由于该阶段我国处于以自然和半自然经济为主的农业社会,社会生产力水平较低,技术手段简单,水利工程规模小、数量少、结构功能单一。同时,由于人们对水资源的认识能力有限,该时期还谈不上真正意义上的水资源管理,仅仅是对水资源特征和规律的初步认识、对水文过程的观测、对水文规律的定性描述和经验积累。尽管如此,在该阶段,人类社会积累了大量有关水资源方面的经验和知识,为后来水资源管理的形成和发展奠定了基础。



2) 水资源管理发展阶段

到了20世纪中期,人类对水资源的认识已经积累到一定程度,科技进步和生产力水平也达到一定高度,人们开始逐步认识到“水利是经济的命脉”。为了满足人类日益增加的水资源需求,该阶段兴建了大量的水库和农业水利工程。因此,该阶段水资源管理工作也随之有了较大的发展,当然有些年份也出现停滞状态,分阶段介绍如下^①。

1949~1953年,新中国成立初期,百废待兴,为了满足经济复苏的用水需求,国家集中力量整修加固江河堤防、农田水利灌排工程,加大了大江大河水资源的治理和开发力度。例如,1951年毛主席指出“一定要把淮河修好”,1952年毛主席又指出“要把黄河的事情办好”。

1953~1965年,为了满足国家工农业发展对水资源的迫切需求,开始了大规模的水利工程建设,全国各地兴起了修建水库的热潮。特别是“大跃进”时期,开展了轰轰烈烈的“大跃进”建设,包括大规模修建水利工程,全国约有半数以上水库始建于“大跃进”时期,如著名的北京十三陵水库、密云水库,广东新丰江水库,浙江新安江大水库,河南鸭河口水库,辽宁汤河水库等。这些水库在当时甚至到目前为止多数发挥着供水、防洪、发电、养殖等功能,对当地的发展起到重要作用。当然也有一些水库属于盲目建设,对当地环境或经济带来一定的负面影响。

1966~1976年,中国经历了“文化大革命”,有些受到冲击比较大的地区,水利建设基本处于停滞状态,甚至部分工程遭到一定程度的破坏,水资源管理工作也基本处于停滞状态。

从总体上看,该阶段由于经济建设的需要,特别是认识到水利工作的重要性,我国修建了大量水利工程,水资源开发利用量也逐渐增大,对水资源的认识不断深入,水资源管理工作逐步成熟。该阶段水资源管理的特征表现为供水定向管理、分散性管理,处于“工程水利阶段”。

3) 水资源管理快速发展阶段

20世纪70年代末期,我国提出改革开放的国家战略,提出以经济建设为中心,把发展生产力摆在首位,通过经济建设来提高生活质量,摆脱落后的局面。与此同时,出现了大规模开发利用水资源的局面。

伴随着全国经济建设的全面铺开,城镇化快速推进,用水量急剧增加,特别是某些不合理的开发,导致某些地区供水紧张,污水大量排放,出现了水资源短缺、洪涝灾害、水环境污染、水土流失等水问题,且有不断加剧之势。尤其是1998年长江、嫩江-松花江发生了历史上罕见的流域性大洪水,带来了严重的生命财产损失。越来越严重的水资源问题逐渐引起人们的高度重视,也给人们敲响了警钟,在经济建设的同时必须关注水资源合理开发问题,必须加强水资源管理,确保水资源开发与经济社会发展和生态系统保护相协调,走可持续发展道路。

^① 左其亨. 2015. 中国水利发展阶段及未来“水利4.0”战略构想. 水电能源科学, 33(4): 1-5.