



# 流域初始水权配置 复合系统优化研究

吴丹◎著



河海大学出版社  
HOHAI UNIVERSITY PRESS



論域初給本目配選  
夏合系統優化研究

周 自 編



中國科學院  
中國科學院  
中國科學院

# 流域初始水权配置复合 系统优化研究

吴 丹 著



河海大学出版社  
HOHAI UNIVERSITY PRESS

## 内 容 提 要

本书从系统论的角度探讨了流域初始水权配置过程,提出了流域初始水权配置复合系统优化的思想,构建了流域初始水权配置复合系统优化方法,丰富了流域初始水权配置理论体系,为我国流域的水权管理提供了借鉴及理论支撑。

本书可供水资源、水环境、水利水电规划与管理等专业的技术人员、管理人员以及科研机构与高等院校有关专业的师生参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

流域初始水权配置复合系统优化研究/吴丹著. —  
南京:河海大学出版社,2013.8

ISBN 978-7-5630-3470-3

I. ①流… II. ①吴… III. ①流域—水资源管理—研究—中国 IV. ①TV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 208629 号

书 名 / 流域初始水权配置复合系统优化研究

书 号 / ISBN 978-7-5630-3470-3/ TV·356

责任编辑 / 成 微

装帧设计 / 黄 煜

出版发行 / 河海大学出版社

地 址 / 南京市西康路 1 号(邮编:210098)

电 话 / (025)83722833(发行部) (025)83737852(综合部)

经 销 / 江苏省新华发行集团有限公司

排 版 / 南京新翰博图文制作有限公司

印 刷 / 南京玉河印刷厂

开 本 / 850 毫米×1168 毫米 1/32

印 张 / 6

字 数 / 156 千字

版 次 / 2013 年 10 月第 1 版

印 次 / 2013 年 10 月第 1 次印刷

定 价 / 24.00 元

# 前 言

我国水资源时空分布不均、水资源供需矛盾日益突出,区域之间和行业之间争水、社会经济用水挤占生态环境用水、工业用水挤占农业用水等现象日趋严峻,引发了一系列生态环境问题,水资源短缺、水污染加剧和生态环境恶化等已成为制约我国社会、经济发展的瓶颈。目前,加强水权制度建设,积极推进水资源使用权初始配置的步伐,进一步明晰流域初始水权,强化水资源权属管理,保障初始水权配置结果被流域各区域及其各用水行业普遍接受,是有效解决水权配置中的利益冲突、促进经济社会可持续发展、构建人水和谐社会的迫切要求。

针对流域初始水权配置的理论研究与实践工作,在我国仍处于初步探索阶段,尚未形成较为成熟的理论和方法。同时,水资源时空分布的不均匀性加大了流域初始水权在各区域及其各用水行业之间配置的难度。流域初始水权配置过程涉及各区域及其各用水行业之间的相关利益,如何协调和解决流域初始水权配置过程中各区域之间以及区域的生活、生态环境与工农业生产等用水行业之间的利益冲突,加强生态环境建设,体现各区域之间用水的公平性与效率性,防止各用水行业之间的恶性竞争用水问题,促进各区域之间的协同有序发展,支撑社会经济的可持续发展以及水资源的可持续利用,是流域初始水权配置领域的一大难题。为解决流域初始水权配置中的这一难题,本书基于水权配置理论、复杂系统理论、水资源配置理论等理论基础,提出了“流域初始水权配置复合系统优化”的思想,将流域第一层次与第二层次的初始水权配

置过程进行耦合,加强各利益主体之间的民主协商,通过流域各区域及其各用水行业之间的初始水权配置,体现各区域之间用水的公平性与效率性,实现各区域之间的协同有序发展,提高流域水资源的利用效率,优化流域社会经济综合效益。

本书通过研究流域初始水权配置模型和方法,在理论上可以丰富流域水资源优化配置理论,在实践上可以为流域开展初始水权的配置工作提供参考。研究成果对于促进流域水资源可持续利用,保护流域的生态环境,协调上下游、左右岸不同区域的正当用水权益,以及对完善我国水权制度建设,规范区域和行业用水秩序,建设节水型社会,促进人与自然的和谐和构建社会主义和谐社会具有重要意义。

本书是教育部人文社会科学青年基金项目“最严格水资源管理制度框架下流域初始水权分配研究”的研究成果。河海大学吴凤平教授、许长新教授、王济干教授和清华大学王亚华副教授等为本书的写作提出了许多宝贵的意见和建议,在此,对他们给予本书写作的帮助和支持表示衷心感谢!

鉴于流域初始水权配置属于跨学科的、多利益主体参与的、多目标决策的复杂系统工程,牵涉的面广、要素多,问题复杂,且受知识、时间等多方面因素的限制,本书的研究仅仅是获得了初步的进展,难免有许多不足之处,殷切期望同行专家和广大读者能够批评指正,并希望本书的出版有利于丰富水权配置理论,期待与广大同行一起努力,致力于中国水情的深入研究,减少流域水资源使用冲突,实现人水和谐。

作 者

2013年10月于北京

# 目 录

## 前言

|                    |    |
|--------------------|----|
| 第一章 绪论             | 1  |
| 1.1 研究背景与意义        | 1  |
| 1.1.1 研究背景         | 1  |
| 1.1.2 研究意义         | 2  |
| 1.2 文献综述           | 3  |
| 1.2.1 水权相关概念的界定    | 3  |
| 1.2.2 国内外水权制度的探讨   | 11 |
| 1.2.3 初始水权配置方法研究   | 21 |
| 1.2.4 国内外研究述评      | 46 |
| 1.3 研究框架与研究方法      | 48 |
| 1.3.1 研究构思         | 48 |
| 1.3.2 研究内容         | 48 |
| 1.3.3 研究方法         | 50 |
| 1.3.4 技术路线         | 50 |
| 第二章 流域初始水权配置复合系统构建 | 52 |
| 2.1 复合系统的内涵及其特征    | 52 |
| 2.1.1 复合系统的内涵      | 53 |
| 2.1.2 复合系统的构成      | 54 |
| 2.1.3 复合系统的特征      | 56 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| 2.2 复合系统的目标及功能     | 58 |
| 2.2.1 复合系统的目标      | 58 |
| 2.2.2 复合系统的功能      | 61 |
| 2.2.3 复合系统的运作规律    | 64 |
| 2.3 复合系统的指导思想与原则   | 65 |
| 2.3.1 复合系统的指导思想    | 66 |
| 2.3.2 复合系统的基本原则    | 66 |
| 2.4 复合系统优化的总体思路    | 70 |
| 本章小结               | 71 |
| <br>               |    |
| 第三章 流域初始水权配置复合系统模型 | 72 |
| 3.1 模型构建思路         | 72 |
| 3.2 区域配水量确定        | 73 |
| 3.2.1 指标体系设计       | 74 |
| 3.2.2 理想解模型        | 75 |
| 3.3 行业配水量确定        | 83 |
| 3.3.1 优先级别         | 83 |
| 3.3.2 约束条件         | 85 |
| 3.3.3 目标规划模型       | 88 |
| 本章小结               | 89 |
| <br>               |    |
| 第四章 流域初始水权配置复合系统诊断 | 91 |
| 4.1 复合系统诊断构架       | 92 |
| 4.1.1 复合系统诊断思路     | 92 |
| 4.1.2 复合系统诊断流程     | 94 |
| 4.2 复合系统的程度性诊断     | 95 |
| 4.2.1 程度性诊断的基本步骤   | 95 |
| 4.2.2 程度性诊断指标体系    | 96 |



|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 4.2.3 程度性诊断模型构建 .....           | 99         |
| 4.3 复合系统的效应性诊断 .....            | 107        |
| 4.3.1 效应性诊断的基本步骤 .....          | 107        |
| 4.3.2 效应性诊断指标体系 .....           | 108        |
| 4.3.3 效应性诊断模型构建 .....           | 109        |
| 本章小结 .....                      | 113        |
| <b>第五章 流域初始水权配置复合系统优化 .....</b> | <b>114</b> |
| 5.1 复合系统优化的理论基础 .....           | 114        |
| 5.1.1 群决策理论应用 .....             | 115        |
| 5.1.2 协同进化理论应用 .....            | 116        |
| 5.1.3 交互式决策理论应用 .....           | 117        |
| 5.2 复合系统优化机制 .....              | 119        |
| 5.2.1 主从递阶交互协商机制 .....          | 120        |
| 5.2.2 竞争与协作机制 .....             | 121        |
| 5.3 复合系统优化模型 .....              | 123        |
| 5.3.1 上层模型 .....                | 123        |
| 5.3.2 下层模型 .....                | 127        |
| 5.3.3 模型求解算法 .....              | 129        |
| 本章小结 .....                      | 131        |
| <b>第六章 实证研究 .....</b>           | <b>132</b> |
| 6.1 大凌河流域概况 .....               | 132        |
| 6.1.1 社会经济概况 .....              | 133        |
| 6.1.2 水资源概况 .....               | 136        |
| 6.1.3 水资源开发利用中存在的问题 .....       | 145        |
| 6.2 流域初始水权配置的初步方案 .....         | 147        |
| 6.3 流域初始水权配置的调整方案 .....         | 153        |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 6.3.1 程度性诊断 .....       | 156        |
| 6.3.2 效应性诊断 .....       | 159        |
| 6.4 流域初始水权配置的优化方案 ..... | 162        |
| 6.4.1 程度性诊断 .....       | 163        |
| 6.4.2 效应性诊断 .....       | 163        |
| 本章小结.....               | 165        |
| <b>第七章 结论与建议.....</b>   | <b>167</b> |
| 7.1 主要结论 .....          | 167        |
| 7.2 主要创新点 .....         | 169        |
| 7.3 研究展望 .....          | 170        |
| <b>参考文献.....</b>        | <b>172</b> |

# 第一章

## 绪 论

### 1.1 研究背景与意义

#### 1.1.1 研究背景

水资源作为世界各国的基础性自然资源、战略性经济资源以及控制性生态环境资源,是维持生命的基本物质、社会经济发展的重要资源和生态环境的主要因素,水资源的合理开发、高效利用以及优化配置是促进社会经济可持续发展的重要保证。水资源具有总量有限性、循环再生性、时空分布不均匀性和社会经济利害两重性等特点。

1997年1月,联合国发布的《世界水资源综合评估报告》指出,水资源问题将严重制约21世纪全球的经济和社会发展。我国水资源总量较丰富,达到58 000亿 $\text{m}^3$ ,但人均拥有水量较少,只有2 220 $\text{m}^3$ ,比世界平均值的1/4还少。目前,资源型缺水、环境型缺水、工程型缺水以及管理型缺水等水资源短缺问题已成为影响、制约我国经济社会可持续发展的主要因素。面对有限的水资源供给能力和日益增长的行业用水需求,为实现一定的水资源总量在流域各区域及其各用水行业之间进行公平、合理、高效的配置,保障各区域及其各用水行业取得相应的水资源使用权,流域初始水权配置至关重要。

流域初始水权配置主要可分为两个层次<sup>[1-2]</sup>:流域初始水权第

一层次配置,即面向区域的流域初始水权配置,目的是通过配置流域内各行政区域的初始水权,促进各区域之间的公平用水以及协调可持续发展,保障各区域的水资源使用权;流域初始水权第二层次配置,即面向行业的流域初始水权配置,目的是在确定各区域初始水权的基础上,配置区域内各行业的初始水权,保障区域内各行业的水资源使用权。

流域初始水权配置是流域水权配置和交易的初始阶段,涉及到流域内各行政区域的社会、经济、资源、环境、政治等多方面因素,包括生活、生态环境以及生产等不同用水行业初始水权的合理配置,属于半结构性、多层次、多目标、复杂系统决策问题。在我国,流域初始水权配置过程还处于初步探索阶段,水资源的特殊性和复杂性增加了流域初始水权配置的难度,水权配置理论发展还不成熟,学者们研究的核心和关注的焦点主要包括:初始水权配置原则、初始水权配置机制、初始水权配置指标体系以及初始水权配置模型。

针对不同区域之间的用水冲突与矛盾、社会经济用水挤占生态环境用水以及工业用水挤占农业用水等不同用水行业之间的恶性竞争用水问题,本书提出从系统的角度构建流域初始水权配置复合系统,将不同区域及不同用水行业作为复合系统的重要构成要素,结合不同区域及不同用水行业的发展目标,对不同区域及不同用水行业的初始水权进行合理配置,以体现各区域之间用水的公平性与效率性,实现各区域之间的协同有序发展,从而缓解不同区域之间的用水冲突、防止不同用水行业之间的恶性竞争用水问题,优化复合系统的社会经济综合效益。

### 1.1.2 研究意义

本书通过研究流域初始水权配置复合系统优化,以体现各区域之间用水的公平性与效率性,防止各区域内不同用水行业之间

的恶性竞争用水趋势,实现各区域之间的协同有序发展,优化流域社会经济综合效益,可以丰富初始水权配置理论。

本书的研究成果对于保障水资源可持续利用、保护生态环境、协调各区域及其各用水行业的正当用水权益,促进流域水资源的优化配置,建立和完善我国的水权制度,推进资源有偿使用,建立和谐用水秩序,提高水资源的利用效率和效益,建设节水型社会,保证人与自然的和谐以及构建社会主义和谐社会具有重要意义。

## 1.2 文献综述

### 1.2.1 水权相关概念的界定

关于水权的定义,国内外存在较大的差异。总体而言,国外比较注重水权的实用性、可操作性、可计量性,通常以体积、流量、份额、水位或比例等可度量的方法定义水权,以明晰用水者的权利,同时辅之以相应的条款,如规定取水期限、引取地点、使用途径、引取水量或流量、退水水质等。而国内多侧重于水权性质的界定、水权权利构成等方面的探讨。

#### 1.2.1.1 国外水权的定义

总体来说,国外进行水权界定和水权管理的实践较早,历经即取即用阶段、民俗规约阶段,现已进入法律界定阶段。在水资源供给远远大于需求的历史时期,滨岸人口自由取用滨临河流之水是自然的,在此情景下,水资源呈现出非竞争性和非排他性。随着人口的快速增长和经济社会的持续发展,水资源供需之间的对比发生了变化,当供不应求在某些地区或某些时段发生时,竞争性和排他性增强,为了协调用水各方的利益,人们开始用一些民俗规约方法界定各自的取水量或取水比例。随着水资源供需矛盾的进一步锐化,以往的历史界定方法难以有效地规制用水各方的取用水行

为,难以确定用水各方受益或受损的边界,于是,法律作为制度中最强硬的手段成为人们界分水权的一种诉求。

日本 1896 年实施的《河川法》提出了流水占用概念,明确规定江河水归国家所有,同时规定了“惯例水权”和“许可水权”。1896 年以前的既有取水团体按照惯例水权,自动拥有水权,之后若要取得水权,必须向政府行政机构(建设省)申请获得许可。1964 年修改的《河川法》将申请惯例水权规定为义务。日本水权规定了明确的水权水量,流水的占用以流量表示<sup>[3]</sup>。

美国非常重视对水权的法律界定。水权作为一种财产权,在美国法律中基本的法律地位是使用权,主要包括私人所有的先占权水权、岸边权水权,而非所有权<sup>[4]</sup>。各个州都有各自对水权的规定。如犹他州《水法》规定,犹他州的所有水属于公共财产,水权是基于水量、水源、优先性、用水性质、引水地点及合理用途等的使用水的权利。在美国西部的一些州,水权记录成三部分:①可以抽取的水量;②可以消耗的水量;③必须回归到当地水系统中的水量。华盛顿州的水属于公共所有,不能被任何个人或组织所有。然而,个人或组织可被授予使用水的权利。水权是对使用预定量的公共水并用于指定用途的法定授权。爱达荷州的法律也规定,自然河道中的水流,包括州范围内的泉水和湖泊、地下水皆为公共所有,水权是从公共水中引取并将它们进行有益使用的权利。可见,美国各州的法律所确定的水权为使用权。

其他一些国家或地区在水法律法规中也对水权概念作了解释。《菲律宾水法》第 13 条第 2 款规定:“水权是由政府授予的取水用水特权。”《台湾水利法》第 15 条规定:“本法所称水权,谓依法对于地面水或地下水,取得使用或收益之权。”<sup>[5]</sup>

#### 1.2.1.2 国内水权的定义

水权的概念源于产权,产权不是指人与物之间的关系,而是人们在使用它们时引起人们之间相互认可的经济行为和权力关系。

这个定义强调了在人与物的关系后面的人与人的行动关系,同时把产权同稀缺资源的有效利用这个经济学基本问题联系在一起。产权是对财产的复数权利束,包括所有权、使用权、决策权和让渡权等;产权的可分解性在中国经济体制改革过程中具有十分重要的意义,有利于将使用权从广义的所有权中分离出来,实现产权交易。

水权是产权理论渗透到水资源领域的产物。关于水权的概念,主要可从广义与狭义两个角度进行理解:①广义水权,是指与水资源有关的一组权利束,包括水资源的所有权、使用权、收益权、决策权和让渡权等所组成的一组权利束,是水权主体围绕或通过水而产生的责、权、利的关系,其最终可以归结为水资源所有权、水资源使用权、水资源工程所有权和经营权。②狭义水权,是指水资源的使用权和收益权,是一项建立在水资源国家所有的基础上的他物权,即一种“用益物权”。它具有严格的排他性、受保护性和可处置性,按使用目的不同分为:生态水权、基本生活水权、经济水权。

按照《中华人民共和国水法》的规定,水资源属于国家所有,水资源的所有权由国务院代表国家行使,水资源使用权依附于水资源所有权而存在。

由于中国水权制度建设研究尚处于初步阶段,我国学界对水权的概念众说纷纭,莫衷一是,尚未形成统一的认识,主要有以下几类学说。

#### (1) 水权“一权说”

裴丽萍、崔健远等<sup>[6]</sup>认为,水权就是单位和个人按照法律法规的规定,对国家所有的水资源进行使用、收益的权利。

傅春等<sup>[7]</sup>认为,水权即为依法获得的对水资源的使用权,包括保护和治理水环境的各种权益。

王浩、王干<sup>[8]</sup>认为,水权是指水资源的非所有人依照法律的规

定或合同的约定所享有的对水资源的使用权或收益权。

刘斌<sup>[9]</sup>认为水权是在法律约束下形成的、受一定条件限制的、对国家所有的水资源的用益物权,是一项建立在水资源国家或公众所有的基础上的他物权,是水资源所有权与使用权分离的结果,是一种长期独占水资源使用权的权利。水权同时也是一项财产权,具有财产权的一般特性。

这些观点都反映了广义的水权“一权说”的内容。

## (2) 水权“二权说”

《水利百科全书》对水权的定义是“部门或个人对于地表水、地下水的所有权、使用权。”

汪恕诚<sup>[10]</sup>提出,水权最简单的说法是水资源的所有权和使用权。

董文虎<sup>[11]</sup>认为,水权分水资源水权和水利工程供水水权两种。水资源水权是国家的政治权利,水利工程供水水权是所有者的财产权利。

关涛<sup>[12]</sup>认为,水权应包括水资源所有权和用益物权两部分。

刘书俊<sup>[13]</sup>认为,水权是产权渗透到水资源领域的产物,主要是指水资源的所有权和使用权。

李燕玲<sup>[14]</sup>指出,水权即水资源的产权,包括水的所有权及使用权等。

水权“二权说”认为,水权主要是指水资源的所有权和使用权。

## (3) 水权“三权说”

姜文来<sup>[15]</sup>认为,水权是产权理论渗透到水资源领域的产物,水权是指在水资源稀缺的条件下人们有关水资源的权利的总和(包括自己或他人受益或受损的权利),其最终可以归结为水资源的所有权、经营权和使用权。

冯尚友<sup>[16]</sup>指出,水权是水资源所有权、水资源使用权和水资源经营权等一组权利的总称。



水权“三权说”认为,水权是包括水资源的所有权、经营权和使用权在内的三种权利的总和。水资源所有权、使用权和经营权构成水权的三项基本权利,其权属主题分别为国家、企业和消费者,彼此虽相互联系,但实质相互分离。

#### (4) 水权“四权说”

傅春等<sup>[17]</sup>在借鉴西方现代产权经济学理论的基础上,针对我国的公有制特点,将水资源产权问题分为水资源所有权、水资源使用权、水资源工程所有权和经营权四种类型,并探讨了其定义、特征、体系及彼此之间的联系,初步构建了一个水资源产权系统的框架。

汪恕诚<sup>[18]</sup>认为:水权包括水的所有权、使用权、经营权、转让权等。在我国的法律体系下,国家通过某种方式赋予水的使用权给各个地区、各个部门、各个单位,水权主要是水的使用权。

王浩等<sup>[19]</sup>认为,水权可划分为所有权、使用权以及附着于所有权的处置权和附着于使用权的收益权。水资源所有权归国家,附着于所有权的宏观总量控制的处置权也属于国家。

水权“四权说”认为,水权是以所有权为基础的一组权利,可以分解为所有权、占有权、支配权和使用权。有些学者对水权“四权说”的表述略有不同,认为其产权涉及使用权、收益权、处分权和自由转让权。

#### (5) 水权“权利束说”

石玉波<sup>[20]</sup>认为,水权是水资源所有权、水资源使用权、水产品与服务经营权等与水资源有关的一组权利的总称,是调节个人、地区与部门之间水资源开发利用活动的一套规范。

崔建远<sup>[21]</sup>认为,水权为一集合概念,它是汲水权、引水权、蓄水权、排水权、航运水权等一系列权利的总称。

马晓强<sup>[22]</sup>认为,水权不仅是一种权利,而且是一种权利束,水权是一系列权利构成的,如水资源的所有权、使用权、配水量权、让