



Ecological Compensation and
Rehabilitation-Cost Burdening with
Conservation-Benefit Sharing to Achieve
Harmony Watershed Ecosystem

生态补偿与流域生态 共建共享

刘玉龙 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

生态补偿与流域生态 共建共享

刘玉龙 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书从生态系统的基本概念出发,全面阐述了生态系统的功能与生态价值、流域生态保护的外部性理论,总结分析了国内外生态补偿实践以及生态补偿理论研究现状与发展趋势。结合新安江流域生态共建共享机制研究,提出了生态共建共享的全新理念,论述了流域生态共建共享的必要性和合理性,定量分析了流域水资源经济价值、水生态保护与建设投入、水生态效益分享与成本分担等,提出新安江流域生态共建共享示范区的框架性建议。本书可作为生态保护、水资源、水利工程、公共管理、区域经济等领域的领导干部、科技人员和大中专院校的教师、学生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

生态补偿与流域生态共建共享/刘玉龙编著. —北京:
中国水利水电出版社, 2007
ISBN 978-7-5084-4213-6

I. 生… II. 刘… III. ①流域—生态环境—补偿性财政政策—研究—华东地区②流域—生态环境—环境保护—研究—华东地区 IV. X-012.5 X171.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 008296 号

书 名	生态补偿与流域生态共建共享
作 者	刘玉龙 编著
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)、68331835 (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	787mm×1092mm 16 开本 13.25 印张 315 千字
版 次	2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	38.00 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

《生态补偿与流域生态共建共享》

编写委员会

主 编 刘玉龙

副主编 阮本清 罗尧增

顾 问 王 浩 何少苓 黄薇立 任光照

编 委 刘玉龙 阮本清 罗尧增 张春玲 么 新
张海涛 许凤冉 孙 静 刘建刚 刘团结
胡 鹏 路 宁

序

淡水生态系统是陆地生态系统的重要组成部分，并具有以流域为单元的特征。流域是以河湖水系为纽带，以流域集水区分水岭为边界，由特定的水资源系统，自然地理系统和人类社会经济系统所组成的复合系统。流域水生态系统包括流域内与水相关的水生、陆生生物群落及其生境，以及与人类社会经济发展息息相关的水资源和水环境。

由于水资源的流动性、可更新性、相对丰富性和管理这种“流动的公共资源”的复杂性，人们长期以来把水资源和水环境作为一种“取之不尽，用之不竭，免费的或低价的”公共资源。取水时把河流作为“自来水道”、把湖泊作为“蓄水池”，排水时把河流作为“下水道”、把湖泊作为“污水池”，从而导致了水资源的掠夺性开发和水环境的不断恶化。随着人口增加和社会经济发展，这种负面效应不断积累和加剧，特别是在城市化水平快速提高和传统工业高速发展的阶段，水资源开发利用量和各种污染物的排放量远远超过了水资源和水环境的承载能力，水资源短缺和水环境恶化便日益成为制约社会经济可持续发展的关键因素。这种严峻的形势，迫使人类对过去的行为进行反思，找出产生这些问题的根源并采取相应的对策措施。

针对因水资源无序开发、无偿使用或廉价使用、用水浪费等原因导致的水资源短缺问题，我国采取了水权制度、取水许可证制度、总量控制与定额管理制度、水资源有偿使用制度、征收水资源费制度以及水价改革等措施，水资源无序开发和无偿使用的问题得到了有效控制。相比之下，在水生态效益无偿使用方面，虽然国家早就出台了《中华人民共和国水污染防治法》，但实际效果尚不理想，水生态环境效益的外部性问题依然十分突出。比如，上游地区因耕地资源和能源缺乏，砍伐森林，开垦坡耕地，导致水土流失，河流含沙量增加，引起下游河流湖库淤积，加大洪水风险；上游地区因经济发展滞后，缺乏污水处理设施资金，大量废污水未经处理直接排入江河湖泊，使下游地区水质恶化；上游地区过度开发水资源，导致下游河道断流，生态恶化等。这些生态

环境负效应（或外部不经济性）都会从支流传播到干流，从上游传播到下游。反之，如果上游地区加大水土保持、天然林保护、节水和水污染防治力度，都会大大改善资源状况和水生态环境，这些水生态环境正效应（或外部经济性）同样会转移到干流和下游。研究生态补偿机制，其目的就是要有效解决生态环境效应的外部性问题。在宏观层次上，要解决人与自然和谐相处的问题，改变人类对自然资源和生态环境过度开发、无偿索取和只开发利用，不保护治理的行为方式；在中观层次上，要解决人与河流协调发展，维护河流健康生命，严格控制取水总量和污染物排放总量，实现流域水资源可持续利用的问题；在微观层次上，要解决资源环境有偿使用和“开发者保护，受益者补偿，污染者赔偿”的问题，使水生态环境的外部成本内部化。

目前，我国的水土流失、水污染和生态环境恶化问题十分突出，因而大部分研究者和决策者都侧重于如何解决生态环境效益的负外部性问题，对生态环境效益的正外部性问题的关注相对不足。近十几年来，我国投入上千亿元资金用于“三河三湖”水污染的治理，投入数百亿元资金用于塔里木河、黑河、渭河、石羊河等流域的综合治理，这是十分必要的。但是，如果只有生态环境问题极其严重的流域才能引起国家的重视，而对生态状况较好的流域加强预防和保护的问题却得不到应有的重视，那么我们将很难走出“先污染、后治理，先破坏、后修复”的怪圈。为此，本书在这一方面做了有益的研究和探索，旨在提醒世人：不仅要重视已经发生的水污染和生态环境恶化问题，更要重视对水生态环境质量较好的流域的保护问题。亡羊补牢，犹为未晚，但未雨绸缪，更胜一筹。要达到这样一种境界，关键在于建立一种有效的激励机制，使上游地区输出的是正外部性而不是负外部性。

水往低处流的自然特性，决定了水资源的流动性、河流的连续性和流域的整体性、水生态环境效益的正外部性和负外部性，都会从支流向干流、从上游向下游转移。所以上游和支流的生态保护与建设，受益的是全流域，理所当然应成为全流域共同的责任。“君住长江头，我住长江尾。……共饮一江水。”古人留下的著名诗句形象地说明流域上下游之间相互依存、利益与共的关系。在党中央作出建设社会主义和谐社会重大决策的今天，建设人水和谐、流域上下游和谐、干支流和谐、左右岸和谐的和谐型流域更是全面建设社会主义和谐社会的重要任务之一。在和谐社会和和谐流域的理念启示下，流域生态共建共享

的生态补偿新机制和新思路脱颖而出，这是贯穿本书的一个全新亮点。流域生态共建共享机制的提出，为生态补偿从被动向主动转变，从单向向双向转变，从利益冲突向互利合作转变，最终实现全流域资源共享、环境共保、生态共建、经济共赢的目标提供了切实可行的途径和模式。

人与自然和谐相处需要建立生态补偿机制，建设和谐社会与和谐流域呼唤流域生态共建共享机制，这是保障社会经济可持续发展和生态环境良性循环的必由之路。期望更多的研究者和决策者进一步关注生态补偿和流域生态共建共享问题，愿本书能为推进我国生态补偿和流域生态共建共享机制的建立贡献一份绵薄之力。

任尚广

2006年12月

前 言

我国自然生态与环境的先天脆弱和地区发展不平衡，加之人口增长与经济发展，特别是20世纪80年代进入经济高速发展阶段之后，我国生态与环境不断恶化，造成生态功能下降和平衡失调，已对生态安全构成严重的威胁。近20年来，随着人口增长和经济发展，许多河流特别是北方地区的大部分河流，由于上中游地区的植被破坏、水土流失、水资源过度开发和水污染等问题不断加剧，导致中下游地区河流、湖库淤积，洪涝灾害频发，河道断流，生态恶化，水污染严重，直到水危机积重难返之时，才不得不依靠国家的巨额投入来对遭到严重破坏的水生态环境进行综合治理。如黑河流域综合治理需投入20多亿元，石羊河流域治理需要50多亿元，塔里木河流域综合治理需投入100多亿元，渭河流域综合治理需投入200多亿元，淮河水污染治理需投入上千亿元等。事实证明，末端控制和事后治理的成本远大于源头控制和事先预防。对恶化的生态环境进行治理和修复是完全必要的，但对良好的生态环境加强保护则显得更为重要。“亡羊补牢，犹为未晚”，但“未雨绸缪，更胜一筹”。这正是本书大声疾呼“建立流域生态共建共享机制”的初衷。

中共十六大把加强生态环境保护和建设作为全面建设小康社会的目标之一，把可持续发展作为基本国策。十六届四中全会提出要坚持以人为本，全面、协调、可持续发展的科学发展观。良好的生态环境是经济社会可持续发展的重要依托，也是中华民族生存和发展的根本基础。社会经济需要持续、稳定、健康的发展，生态环境建设任重道远，全面落实科学发展观，建设资源节约型、环境友好型的社会是实现国家发展目标的根本途径。在科学发展观的指导下，目前国家已陆续实施了建立“三江源”保护区、天然林保护、退耕还林还草、退田还湖、平垸行洪、河湖生态补水、建立森林资源补偿基金、加强生态补偿机制研究，推行生态省生态市生态县建设等一系列重大举措，取得了明显的成效，为我国进一步开展生态修复、生态保护、生态补偿展示了光明前景，同时也从理论上、政策上和实践上为本书的编著提供了强有力的支撑平台。

本书提出的流域生态共建共享新理念，是随着理论研究实践总结和探索

创新的不断深入而逐步升华的。初期的研究重点是希望通过对“公地悲剧”、“外部性”和“生态价值”等方面的理论研究，论述建立生态补偿机制的必要性及其社会合理性、经济合理性、生态合理性，促进我国生态补偿机制的尽早建立。在此基础上，通过总结和分析国内外在生态补偿方面的理论政策和具体措施，特别是结合我国的实际情况，将目前已经实施的生态补偿模式归纳为四大类：即法规强制型（征收水资源费、排污费等，实行资源环境有偿使用制度等）、赔偿惩戒型（对超标排污、不法排污、破坏生态环境的行为主体进行罚款或征收治理费等）、预防保护型（天然林保护为主的各类自然生态保护区等）、生态修复型（生态移民、退耕还林还草、退田还湖、平原行洪生态补水等）。同时，也分析了现状生态补偿方面存在的主要问题：生态补偿机制不完善、生态补偿主体单一（以政府为主）、补偿资金不足、以流域为单元的生态补偿机制尚未建立（只限于局部地区）等。为此，进一步研究了流域水生态系统的特点、水生态效益外部性的表现形式、流域水生态效益的转移特点及生态补偿的定量计算方法等内容。鉴于绝大多数流域的上下游之间长期存在的用水竞争和各类水事纠纷，以及对生态补偿问题的片面理解，下游地区通常不认同生态补偿的必要性和合理性，极易使生态补偿成为上下游之间产生利益冲突的敏感因素。

针对这种情况，必须在科学发展观的指导下，按照建设社会主义和谐社会、和谐流域、实现城乡协调发展、区域协调发展、上下游协调发展的要求，积极探索新的生态补偿模式。通过推行清洁生产和循环经济，建设生态省、生态市、生态县等正向激励措施，来实现生态与环境的保护和建设，建设资源节约型和环境友好型社会，这就是正向激励型和流域生态共建共享型。特别是流域生态共建共享，强调了可持续发展是全流域的共同目标，保护生态环境是全流域的共同任务，流域生态效益是全流域的共同利益。共建是前提，共享是成果；共建是义务，共享是权利，共建共享是权利和义务的统一。流域共建共享不是一般意义的生态补偿，不是简单的由一方向另一方补偿多少钱，而是根据受益的比例共同分担生态建设和环境保护的成本，最终通过建立共建共享机制，全面加强全流域的合作与交流，实现生态共建、环境共保、资源共享、经济共赢的更高目标。

结合新安江流域生态共建共享机制研究，使这一新理念得到进一步的深化和细化，成为本书的精髓。流域生态共建共享的新理念得到了全国人大代表、资源与环境委员会的肯定和赞许，新安江流域生态共建共享示范区建设项目已由40位人大代表在十届全国人大四次会议上作为重要提案提出，并已

成为全国 12 项重点督办的提案之一。

这一新理念的提出，是生态保护和建设认识上的提升，也是实现人与自然和谐相处、建立和谐社会的发展目标在生态建设方面的具体体现，有利于使我国的生态补偿从单纯依靠政府向政府与市场结合转变，从先污染后治理、先破坏后修复向加强预防和保护转变，从区域间的对立和冲突向合作与协调转变，从被动的补偿与赔偿向主动的共建共享转变，从分割的区域利益关系向整合的流域一体化发展转变，以良好的水生态系统为全流域社会经济可持续发展提供水资源和水环境保障。

本书分三大部分：理论篇、实践篇和探索篇。

理论篇共分为 5 章，主要归纳与生态补偿、生态共建共享有关的理论和思想。从生态系统的基本概念出发，总结归纳生态系统的功能与生态价值、流域生态保护的外部性理论、生态补偿以及生态补偿理论研究现状与发展趋势。

实践篇共分为 3 章，主要总结生态保护与经济发展模式、可持续发展与生态共建共享、我国生态现状与主要问题、我国实施生态修复和生态补偿的实践。通过我国生态修复具体案例分析，进一步论述生态共建共享是我国生态保护和建设的方向。

探索篇共分为 7 章，主要介绍新安江流域生态共建共享机制研究的成果，以具体流域为研究对象，对新安江流域生态共建共享的必要性、流域上游地区水资源经济价值、上游地区水生态保护与建设投入、上游地区水生态效益分享与成本分担、新安江流域生态共建共享机制框架、新安江流域生态共建共享示范区建设等内容进行深入探讨。

在本书编写过程中，得到了来自不同层面、不同领域的领导和专家的指导、支持、帮助和鼓励。全国人大委员何少苓教授，大力倡导和谐流域建设，高度赞赏并积极推动流域生态共建共享理念以及国家级示范区建设的实施。中国工程院王浩院士、金鉴明院士、中国科学院陆大道院士，对本书所提出的生态共建共享理念给予了高度评价，认为是具有前瞻性、创新性的新理念，有利于促进人与自然和谐相处、有利于推进资源节约型和环境友好型社会的建设，对本书的编写给予了关心和指导。水利部南水北调规划设计局副局长祝瑞祥教授、水利部移民局局长刘伟平教授、水利部水资源司副司长孙雪涛博士、原水资源司副司长任光照教授，为本书的编著提出了宝贵的指导意见。国家发展和改革委员会经济体制与管理研究所齐桂珍研究员对本书的修改提出了宝贵意见。中国人民大学马中教授、中国环境规划院王金南副总工程师、中国农业大学杨培岭教授、中国环境规划院张惠远研究员、中国科学院生态

研究中心苗鸿博士和郑华博士、国家环保总局华南环境研究所彭晓春博士等专家，为本书的编写和专题研究提供了多方面的支持和帮助。谨对他们致以诚挚的谢意！

在流域生态共建共享机制研究及本书的编著过程中，承蒙黄山市委、市政府、安徽省环保局、水利厅和水利部太湖局的高度重视和大力支持，以及黄山市生态办、发改委、环保局、水利局、林业局、农委及各区县政府的密切协作和积极配合，并得到浙江省有关单位和个人的帮助，在此一并表示由衷的感谢！对通过各种方式给予指导和帮助的专家表示感谢！

中国水利水电科学研究院匡尚富院长在本书的研究和编写过程中一直给予指导和关怀，并欣然为本书作序。中国水科院杨晓东副院长和胡春宏副院长，对项目研究以及本书的编著给予了许多指导和帮助。中国水科院的周怀东、程晓陶、曹文洪、刘广全、高占义、杨继富、甘泓、秦大庸、唐克望、谢新民、蒋云钟等专家，也对项目研究及本书的编著给予了支持与帮助。在此，一并表示由衷的感谢！

由于流域生态补偿与生态共建共享是一个全新的科学理念和研究领域，本书对这一问题所进行的研究和探索还是比较粗浅的，生态补偿与流域生态共建共享机制的完善与成熟，还有待于多学科、多领域的有识之士的共同努力。因编著者的水平有限，不妥之处恳望广大读者专家批评指正。

《生态补偿与流域生态共建共享》编委会

2007年1月

目 录

序 前言

第一部分 理论篇

1 生态系统	3
1.1 生态系统的基本概念	3
1.2 流域水生态系统及其特点	6
2 生态功能与生态价值	8
2.1 生态系统的服务功能	8
2.2 生态系统服务功能的价值	16
2.3 生态价值的定量估算方法	19
3 流域生态保护的外部性理论	32
3.1 外部性理论	32
3.2 流域生态保护的外部性	35
3.3 流域生态保护外部性的主要表现形式	38
3.4 产生流域生态保护外部性的主要根源	39
3.5 避免流域生态保护外部性的途径——共建共享	40
4 生态补偿	42
4.1 生态补偿的基本概念	42
4.2 生态补偿的政策法规	44
4.3 生态补偿的社会合理性	48
4.4 生态补偿的经济合理性	50
4.5 生态补偿的类型	52
5 生态补偿理论研究现状与发展趋势	55
5.1 总体研究状况	55
5.2 补偿基础理论、基本概念的研究	56
5.3 补偿标准的研究	57
5.4 补偿机制的研究（方式和途径）	59
5.5 发展趋势	60

第二部分 实践篇

6 生态保护与可持续发展	65
6.1 全球生态问题概述	65
6.2 生态经济与B模式	70
6.3 生态足迹与生态赤字	75
6.4 地区发展的环境库兹涅茨理论	81
6.5 可持续发展思想在生态共建共享中的应用	86
7 我国生态现状与主要问题	90
7.1 我国生态环境现状概述	90
7.2 我国流域水生态现状分析	95
8 我国实施生态修复和生态补偿的实践	101
8.1 近期我国实施生态修复的重大举措	101
8.2 地区性生态补偿案例	113
8.3 生态补偿中急需解决的问题	127

第三部分 探索篇

9 研究项目区概况	133
9.1 自然地理概况	133
9.2 社会经济发展情况	133
9.3 水资源与水环境概况	133
9.4 上游地区生态保护和建设基本情况	138
9.5 新安江流域生态共建与共享区的范围	138
10 建立生态共建共享机制的必要性	141
10.1 建立流域生态共建共享机制的意义	141
10.2 建立新安江流域生态共建共享机制的必要性	143
11 新安江流域上游地区水资源经济价值估算	146
11.1 新安江上游地区出境水量分析	146
11.2 上游地区出境水质(皖浙省界断面)分析	147
11.3 新安江流域上游地区水资源价值计算	148
12 上游地区水生态保护与建设投入	154
12.1 上游地区生态保护与建设直接投入	154
12.2 上游地区生态保护与建设间接投入	157
12.3 投入汇总与未来投入需求估算	160

12.4	上游地区生态保护和建设投入补偿标准计算·····	165
13	上游地区水生态效益分享与成本分担·····	171
13.1	新安江流域上游地区生态保护的综合效益·····	171
13.2	新安江流域上游地区水生态效益的价值估算·····	172
13.3	水生态效益的分享方式·····	176
13.4	生态保护成本分担方式·····	178
13.5	结果与分析·····	182
14	新安江流域生态共建共享机制框架·····	184
14.1	生态共建共享的基本原则·····	184
14.2	建立生态共建共享机制的基本步骤·····	185
14.3	建立生态保护与建设基金·····	186
14.4	生态共建共享的保障措施·····	186
15	新安江流域生态共建共享示范区·····	188
15.1	建立流域生态共建共享示范区的基础·····	188
15.2	流域生态共建共享示范区的范围·····	189
15.3	生态共建共享示范区的组织协调体制和机制·····	189
15.4	生态共建共享示范区的合作机制·····	192
参考文献·····		195

第一部分

理 论 篇

1

生 态 系 统

任何有生物存在的地方就有生态系统。生态系统作为一个整体来维持其系统内部生物的生长和繁衍，也与系统外部发生物质交换和能量传递。人类所生活的地球作为目前唯一发现有生物生存的星球，它本身就是一个巨大的生态系统。在这个巨大的生态系统内部，以一定的地理或功能尺度又可以把它细分为海洋生态系统、森林生态系统、草原生态系统、河流生态系统、湖泊生态系统以及城市生态系统、农田生态系统等。本章在介绍生态系统基本概念的基础上，着重阐述以水资源为纽带的流域水生态系统的概念及其基本特征。

1.1 生态系统的基本概念

1.1.1 生态系统的定义

广义的生态系统是指一切生物及其所处的自然环境（生命支持系统）的总和。

地球生态系统是指由生物圈及其所处的大气圈、水圈、岩石圈以及各种能量（太阳能、引力场、电磁场等）所组成的复合系统。

狭义的生态系统是指特定空间内以人类社会经济系统为核心的一切生物及其周围的资源、环境和能量的总和。

生态系统中的各类物质，可以分为有机物和无机物两大类。有机物主要包括脂肪、蛋白质、碳水化合物以及人工合成的各种高分子有机物。无机物则涵盖了除有机物以外的所有物质，其中与生物系统关系最密切的主要有水、氧气、氮气、二氧化碳、土壤、无机盐等。

生态系统由生物系统（或称作生命系统）和自然环境（或称生命支持系统）组成。生物系统包括人类和各种动物、植物、藻类、菌类、微生物等，可以划分为生产者、消费者和分解者三大类别。各种植物、藻类、菌类是初级生产者，通过以光合作用为主要途径的生物化学反应，把水、二氧化碳和氮、磷、钾等无机物转化为植物性蛋白质、脂肪和碳水化合物，为各类草食动物（初级消费者）提供食物。食肉性动物（高级消费者）则以别的动物为食物，从而形成了一个食物链，人类则处于食物链的最高端。为人类提供肉、蛋、