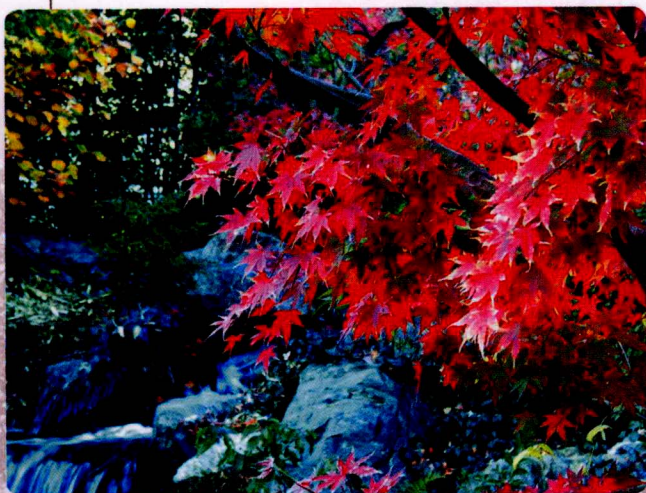


林业生态工程 效益评价

BENEFIT EVALUATION ON FORESTRY
ECOLOGICAL PROJECTS

余新晓 谷建才 岳永杰 张振明 等 著



科学出版社
www.sciencep.com

林业生态工程效益评价

余新晓 谷建才 岳永杰 张振明 等 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书运用生态服务功能评价与预测理论,根据全国森林资源清查资料
和全国二类调查数据,针对重点林业生态工程生态效益评价中存在的关
键问题,以天然林资源保护工程、退耕还林工程、“三北”及长江流域等
重点防护林工程、京津风沙源治理工程等重点林业生态工程为研究对
象,通过对重点林业生态工程生态服务功能的评价与预测和价值预测,
介绍了重点林业生态工程的建设规划及工程完成情况,生态效益评价
指标的筛选、界定及估算,精确地评价了重点林业生态工程所发挥的
巨大生态效益。

本书可供林学、生态学、环境科学、地理学、水土保持学、森林
经理和经营等专业的研究、管理人员及高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

林业生态工程效益评价/余新晓等著. —北京:科学出版社, 2010
ISBN 978-7-03-028761-8

I. ①林… II. ①余… III. ①森林-生态环境-环境工程-经济评价-研
究 IV. ①S718.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 164395 号

责任编辑:朱 丽 王国华 / 责任校对:陈玉凤
责任印制:钱玉芬 / 封面设计:耕者设计工作室

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>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2010 年 8 月第一次印刷 印张: 31 1/4

印数: 1—1 200 字数: 738 000

定价: 128.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

序

20 世纪后半期以来,在世界人口剧增和经济高速发展的过程中,人类赖以生存的生态环境发生了巨大的变化。全球性和区域性的生态环境问题不断加剧,如全球变暖、水资源短缺、水环境污染、土地退化与沙漠化、森林资源退化、生物多样性丧失等全球规模的环境问题越来越严重,所有这些变化均对当前生态系统的健康与安全构成了极大的威胁。在人类面对保护环境与经济发展中越来越多的两难境地的情况下,人们逐渐意识到自身赖以生存和发展的生态系统的重要性。因此,针对生态系统的各种研究也不断展开,如何正确地对生态、环境和资源危机做出必要的响应,已经成为当代生态学、环境学和资源科学研究的主题。

生态系统研究系列著作是余新晓教授及其科研团队多年研究成果的总结,是在国家科技支撑计划项目、北京市重大科技计划项目、国家林业局科技项目和国际科技合作等项目的支撑下完成的。该系列著作研究结果依托国家林业局首都圈森林生态系统定位观测研究站(CFERN)为主要研究平台,内容充实、观点新颖鲜明,解决了当前生态系统研究中一些重要科学问题,填补了目前该领域研究中的一些空白。余新晓教授始终坚持生态系统领域研究,以一丝不苟的工作态度和坚持不懈的科研精神,在这一领域不断前进,取得了显著的成果,此系列著作可略见一斑。

该系列著作从不同的尺度深入探讨了森林生态系统的结构和功能、流域森林景观格局的优化、森林生态系统评价、监测、预警等问题,并以北京山区典型流域为研究对象,分别对防护林体系植被类型进行了水平和垂直对位配置。该系列著作的内容均为生态系统领域热点问题,引领了该学科的发展方向,其不仅在理论框架、知识集成方面做了很多开创性的工作,而且吸收了国内外先进的研究方法,在推动生态系统关键技术研究方面进行了有益的探索,对我国进行生态系统管理研究起到了积极的推动作用,必将为我国生态环境建设提供一定的理论指导和技术支持。

书犹药也。该系列著作的出版是一剂良药问世,不仅为生态学、环境学、地理学、资源科学等学科的科研和教学工作者提供有益的参考,也是我国水土保持、林业等生态环境建设工作的一部好的参考书。希望此书可以解答相关科研人员和工作者的疑惑,重现祖国的青山绿水。是为序。

中国工程院院士

李文华

2010 年 3 月

前 言

21 世纪之初,我国从国民经济和社会发展对林业的客观需求出发,围绕新时期林业建设的总目标,对以往实施的林业生态工程进行了系统整合,相继实施了天然林资源保护工程、退耕还林工程、“三北”及长江流域等重点防护林工程、京津风沙源治理工程、野生动植物保护和自然保护区建设工程、重点地区速生丰产用材林基地建设工程等六大林业生态工程。六大林业生态工程无论是从工程范围、建设规模上,还是从投入资金额度上,都堪称世界级的大工程。六大林业生态工程的实施对中国生态建设起到巨大的推动作用,而且生态效益巨大。

林业生态工程属于庞大的系统工程,如何精确评价重点林业生态工程发挥的巨大生态效益,是林业生态工程建设急需解决的问题。本书针对重点林业生态工程生态效益评价中存在的 key 问题,以天然林资源保护工程、退耕还林工程、“三北”及长江流域等重点防护林工程、京津风沙源治理工程等重点林业生态工程为研究对象,主要介绍了以下几方面内容:①重点林业生态工程的建设规划及工程完成情况。概述了重点林业生态工程建设的背景、指导思想与原则、建设目标及工程建设内容、工程完成的建设面积、工程资金投入等,全面阐述了我国重点林业生态工程的完成情况。②重点林业生态工程生态效益评价指标的筛选、界定及估算。针对我国重点林业生态工程的建设特点,借鉴国外林业生态工程生态效益评价的先进理念,筛选了适合于我国重点林业生态工程生态效益评价的指标,并对各项评价指标的概念及计算方法进行阐述。根据我国重点林业生态工程生态效益研究现状,确定了重点林业生态工程生态效益评价的合理的估算方法。③重点林业生态工程生态效益评价。基于已经确定的生态效益的估算方法,对我国重点林业生态工程的涵养水源、保育土壤、固碳释氧、净化环境等生态服务功能进行了估算与评价。④重点林业生态工程生态效益预测。基于幼龄林、中龄林、近熟林、成过熟林等不同林龄组森林资源面积动态变化数据,针对未来 20 年间重点林业生态工程涵养水源、保育土壤、固碳释氧、储养、吸收二氧化碳、吸收氟化物、吸收氮氧化物、滞尘等生态服务功能的物质量进行了预测,分析了重点林业生态工程生态效益的未来变化趋势。⑤重点林业生态工程生态服务功能价值量评估及预测。根据《森林生态系统服务功能评估规范》的要求,对我国重点林业生态工程未来 20 年间的生态服务功能价值量进行了评价及预测。

本书是在国家林业局重点科学技术计划项目“重大林业生态工程生态效益分析评价技术与应用”(2006-69)等研究基础上整理而成的。本书的出版得到了国家林业局、北京林业大学、河北农业大学、内蒙古农业大学和石家庄经济学院的大力支持,在此表示衷心感谢!在本书的写作过程中,课题组成员通力合作,进行了大量的资料整理和分析

工作。考虑到全书的系统性，书中参阅了大量参考文献，借此机会著者向这些文献的作者表示衷心感谢！

鉴于我国林业生态工程生态效益评价的复杂性及作者知识、能力有限，书中难免存在不妥之处，敬请读者不吝赐教！

余新晓

2010年4月于北京

目 录

序

前言

第 1 章 林业生态工程研究进展	1
1.1 林业生态工程的提出	1
1.1.1 林业生态工程的概念	1
1.1.2 林业生态工程的类型	2
1.1.3 林业生态工程的特点	3
1.1.4 林业生态工程对我国生态环境建设的意义	4
1.2 林业生态工程生态效益评价的研究进展	4
1.2.1 六大林业生态工程生态效益评价的研究进展	4
1.2.2 林业生态工程评价指标体系	7
1.2.3 林业生态工程评价方法	9
1.2.4 林业生态工程生态效益评价存在的问题及建议	10
1.3 林业生态工程生态服务功能价值评估	11
1.3.1 林业生态工程生态服务功能的提出	11
1.3.2 林业生态工程生态服务功能价值评估的研究进展	13
1.3.3 林业生态工程生态服务功能价值评估存在的问题及发展趋势	15
1.4 研究内容及技术途径	17
1.4.1 研究总体思路	17
1.4.2 研究内容	17
1.4.3 技术路线	18
1.4.4 资料来源	18
第 2 章 重点林业生态工程建设基本情况	21
2.1 天然林资源保护工程基本情况	21
2.1.1 工程建设概况	21
2.1.2 工程实施及完成情况	26
2.2 “三北”及长江流域等重点防护林工程基本情况	28
2.2.1 工程建设概况	28
2.2.2 工程实施及完成情况	33
2.2.3 防护林工程建设的经验	36
2.3 退耕还林工程基本情况	37
2.3.1 工程建设概况	37
2.3.2 工程实施及完成情况	42

2.4	京津风沙源治理工程基本情况	44
2.4.1	工程建设概况	44
2.4.2	工程实施及完成情况	49
第3章	重点林业生态工程评价指标体系及评价方法	51
3.1	重点林业生态工程生态效益评价指标筛选现状	51
3.2	重点林业生态工程评价指标体系构建	52
3.2.1	构建评估指标体系的基本原则	52
3.2.2	指标体系筛选的思路和方法	53
3.2.3	重点林业生态工程评价指标体系框架	54
3.3	重点林业生态工程评价指标研究	55
3.3.1	涵养水源效益	55
3.3.2	固土保肥效益	59
3.3.3	固碳释氧效益	60
3.3.4	净化环境效益	61
3.4	重点林业生态工程生态效益物质质量评估方法	63
3.4.1	涵养水源物质量	63
3.4.2	固土保肥物质量	64
3.4.3	固碳释氧物质量	65
3.4.4	净化环境物质量	65
3.5	重点林业生态工程生态服务功能价值量计量	66
3.5.1	涵养水源价值量	66
3.5.2	固土保肥价值量	67
3.5.3	固碳释氧价值量	68
3.5.4	净化环境价值量	69
第4章	重点林业生态工程生态服务功能评价	71
4.1	天然林资源保护工程生态服务功能评价	71
4.1.1	长江上游、黄河中上游地区天然林资源保护工程生态服务功能评价	72
4.1.2	东北、内蒙古等重点国有林区天然林资源保护工程功能评价	83
4.1.3	工程总功能效益评价	90
4.2	“三北”及长江流域等重点防护林工程生态服务功能效益评价	102
4.2.1	“三北”防护林体系建设四期工程功能效益评价	102
4.2.2	长江流域防护林体系建设二期工程功能效益评价	111
4.2.3	沿海防护林建设二期工程功能效益评价	121
4.2.4	珠江防护林体系建设二期工程功能效益评价	132
4.2.5	太行山绿化二期建设工程功能效益评价	139
4.2.6	平原绿化二期建设工程功能效益评价	146
4.2.7	工程总功能效益评价	157
4.3	退耕还林工程生态服务功能效益评价	168

4.3.1 用材林	168
4.3.2 防护林	171
4.3.3 薪炭林	174
4.3.4 特用林	177
4.3.5 工程总功能效益评价	180
4.4 京津风沙源治理工程生态服务功能效益评价	180
4.4.1 用材林	180
4.4.2 防护林	183
4.4.3 薪炭林	186
4.4.4 特用林	189
4.4.5 工程总功能效益评价	191
第5章 重点林业工程生态服务功能预测	192
5.1 天然林资源保护工程生态服务功能物质质量预测	192
5.1.1 天然林	192
5.1.2 人工林	206
5.1.3 天然资源保护工程总功能物质质量预测	220
5.2 “三北”及长江流域重点防护林体系建设工程生态功能物质质量预测	234
5.2.1 天然林	234
5.2.2 人工林	248
5.2.3 “三北”及长江流域重点防护林体系建设工程总功能物质质量预测	262
5.3 退耕还林工程生态服务功能物质质量预测	277
5.3.1 天然林	277
5.3.2 人工林	292
5.3.3 退耕还林工程总功能物质质量预测	306
5.4 京津风沙源治理工程生态服务功能物质质量预测	320
5.4.1 天然林	320
5.4.2 人工林	329
5.4.3 京津风沙源治理工程总功能物质质量预测	342
第6章 重点林业生态工程生态服务功能价值预测	356
6.1 天然林资源保护工程生态服务功能价值预测	356
6.1.1 用材林生态服务功能价值预测	356
6.1.2 防护林生态服务功能价值预测	367
6.1.3 特用林生态服务功能价值预测	377
6.2 “三北”及长江流域等重点防护林工程生态服务功能价值预测	388
6.2.1 用材林生态服务功能价值预测	388
6.2.2 防护林生态服务功能价值预测	398
6.2.3 特用林生态服务功能价值预测	409
6.3 退耕还林工程生态服务功能价值预测	420

6.3.1	用材林生态服务功能价值预测	420
6.3.2	防护林生态服务功能价值预测	430
6.3.3	特用林生态服务功能价值预测	441
6.4	京津风沙源治理工程生态服务功能价值预测	452
6.4.1	用材林生态服务功能价值预测	452
6.4.2	防护林生态服务功能价值预测	462
6.4.3	特用林生态服务功能价值预测	472
参考文献		478

Contents

Preface

Foreword

Chapter 1 Research process of forestry ecological project	1
1.1 Proposal of forestry ecological project	1
1.1.1 Concepts	1
1.1.2 Types	2
1.1.3 Characteristics	3
1.1.4 Meaning to ecological environmental construction in China	4
1.2 Research progress of ecological benefit evaluation on forestry ecological project	4
1.2.1 Research progress	4
1.2.2 Evaluation index system	7
1.2.3 Evaluation methods	9
1.2.4 Problems and advices	10
1.3 Value assessment of ecological service function on forestry ecological project	11
1.3.1 Proposal of ecological service function on forestry ecological project	11
1.3.2 Research progress	13
1.3.3 Problems and development trend	15
1.4 Research contents and technical route	17
1.4.1 General idea	17
1.4.2 Research contents	17
1.4.3 Technical route	18
1.4.4 Data source	18
Chapter 2 Basic conditions of key forestry ecological projects construction	21
2.1 Basic conditions of natural forest resources protection project	21
2.1.1 Construction summary	21
2.1.2 Project implementation and completion situation	26
2.2 Basic conditions of “3-north” and Yangtze river basin key protection forest project	28
2.2.1 Construction summary	28
2.2.2 Project implementation and completion situation	33
2.2.3 Construction experience	36

2.3	Basic conditions of returning farmland to forest project	37
2.3.1	Construction summary	37
2.3.2	Project implementation and completion situation	42
2.4	Basic conditions of Beijing-Tianjin wind and sand storm control project	44
2.4.1	Construction summary	44
2.4.2	Project implementation and completion situation	49
Chapter 3	Evaluation index system and evaluation method on key forestry ecological projects	51
3.1	Screening status of ecological benefit on key forestry ecological projects	51
3.2	Construction of evaluation index system	52
3.2.1	Basic principle of evaluation index system construction	52
3.2.2	Thought and method	53
3.2.3	Evaluation index system frame	54
3.3	Study on evaluation index on key forestry ecological projects	55
3.3.1	Benefit of water conservation	55
3.3.2	Benefit of soil erosion preventing and fertility keeping	59
3.3.3	Benefit of carbon fixation and oxygen release	60
3.3.4	Benefit of environment purification	61
3.4	Quantity evaluation of ecological benefit methods on key forestry ecological projects	63
3.4.1	Amount of water conservation	63
3.4.2	Amount of soil erosion preventing and fertility keeping	64
3.4.3	Amount of carbon fixation and oxygen release	65
3.4.4	Amount of environment purification	65
3.5	Value evaluation of ecological benefit methods on key forestry ecological projects	66
3.5.1	Value of water conservation	66
3.5.2	Value of soil erosion preventing and fertility keeping	67
3.5.3	Value of carbon fixation and oxygen release	68
3.5.4	Value of environment purification	69
Chapter 4	Ecological service function evaluation on key forestry ecological projects	71
4.1	Ecological service function evaluation on natural forest resources protection project	71
4.1.1	Upper Yangtze river and upper and middle Yellow river regions	72
4.1.2	State key forest regions in Northeast and Inner Mongolia	83
4.1.3	General function benefit evaluation	90
4.2	Ecological service function evaluation on “3-north” and Yangtze river basin	

key protection forest project	102
4.2.1 Phase IV project of “3-north” protection forest system construction	102
4.2.2 Phase II project of Yangtze river basin protection forest system construction	111
4.2.3 Phase II project of coastal protection forest construction	121
4.2.4 Phase II project of pearl river protection forest construction	132
4.2.5 Phase II project of Taihang mountain greening construction project	139
4.2.6 Phase II project of plain greening construction project	146
4.2.7 General function benefit evaluation	157
4.3 Ecological service function evaluation on returning farmland to forest project	168
4.3.1 Timber forest	168
4.3.2 Protection forest	171
4.3.3 Fuelwood forest	174
4.3.4 Special use forest	177
4.3.5 General function benefit evaluation	180
4.4 Ecological service function evaluation on Beijing-Tianjin wind and sand storm control project	180
4.4.1 Timber forest	180
4.4.2 Protection forest	183
4.4.3 Fuelwood forest	186
4.4.4 Special use forest	189
4.4.5 General function benefit evaluation	191
Chapter 5 Ecological service function predicting on key forestry ecological projects	192
5.1 Quantity predicting of ecological service function on natural forest resources protection project	192
5.1.1 Natural forest	192
5.1.2 Plantation	206
5.1.3 General function amount predicting	220
5.2 Quantity predicting of ecological service function on “3-north” and Yangtze river basin key protection forest project	234
5.2.1 Natural forest	234
5.2.2 Plantation	248
5.2.3 General function amount predicting	262
5.3 Quantity predicting of ecological service function on returning farmland to forest project	277
5.3.1 Natural forest	277
5.3.2 Plantation	292

5.3.3	General function amount predicting	306
5.4	Quantity predicting of ecological service function on Beijing-Tianjin wind and sand storm control project	320
5.4.1	Natural forest	320
5.4.2	Plantation	329
5.4.3	General function amount predicting	342
Chapter 6	Value predicting of ecological service function on key forestry ecological projects	356
6.1	Value predicting of ecological service function on natural forest resources protection project	356
6.1.1	Timber forest	356
6.1.2	Protection forest	367
6.1.3	Special use forest	377
6.2	Value predicting of ecological service function on “3-north” and Yangtze river basin key protection forest project	388
6.2.1	Timber forest	388
6.2.2	Protection forest	398
6.2.3	Special use forest	409
6.3	Value predicting of ecological service function on returning farmland to forest project	420
6.3.1	Timber forest	420
6.3.2	Protection forest	430
6.3.3	Special use forest	441
6.4	Value predicting of ecological service function on Beijing-Tianjin wind and sand storm control project	452
6.4.1	Timber forest	452
6.4.2	Protection forest	462
6.4.3	Special use forest	472
References		478

第 1 章 林业生态工程研究进展

1.1 林业生态工程的提出

1.1.1 林业生态工程的概念

1.1.1.1 生态工程的概念

1963 年,美国著名生态学家 H. T. Odum 首先提出了生态工程这个概念,并定义为“为了控制系统,人类应用主要来自自然的能源作为辅助能对环境的控制”、“对自然的管理就是生态工程,更好的措辞是与自然结成伙伴关系”(马世骏,1983)。20 世纪 50 年代初期,欧洲生态学家 Bhmauu、Straskraba 与 Guamck 提出了“生态工艺技术”,将它作为生态工程的同义语,并定义为“在环境管理方面,根据对生态学的深入了解,采用花最小代价措施,对环境的损坏又是最小的一些技术”。1959 年由中国、美国、丹麦等国家的生态学家合著的 *Ecological Engineering: an Introduction to Ecotechnology* 一书在美国正式出版,较系统地阐述了生态工程研究对象、理论方法及一些问题,自此,生态工程学才成为一门学科。美国的 Mitsch 和 Jorgeesen (1989) 联合将生态工程定义为“为了人类社会及自然环境二者的利益而对人类社会及其自然环境进行的设计”。1993 年又修改为“为了人类社会及自然环境的利益,而对人类社会及自然环境加以综合的而且能持续的生态系统设计,它包括开发、设计、建立和维持新的生态系统,以期达到诸如污水处理(水质改善)、地面矿渣及废弃物的回收、海岸带保护等”(王礼先,1995,2000)。

生态工程是根据整体、协调、循环、再生生态控制论原理,系统设计、规划、调控人工生态系统的结构要素、工艺流程、信息反馈、控制机构,在系统范围内获取高的经济和生态效益,着眼于生态系统持续发展能力的整合工程和技术。世界上第一部生态工程专著将生态工程定义为:为了人类社会及自然环境二者的利益而对人类社会及自然环境进行设计,它提供了保护自然环境,同时又解决难以处理的环境污染问题的途径,这种设计包括应用定量方法和基础学科成就的途径。根据各行各业的生态工程建设实践,生态工程主要分为农业生态工程、林业生态工程、渔业生态工程、牧业生态工程等。1984 年,我国著名生态学家马世骏为生态工程下的定义为:“生态工程是应用生态系统中物种共生与物质循环再生原理、结构与功能协调原则,结合系统分析的最优化方法,设计的促进分层多级利用物质的生态工艺系统。生态工程的目标就是在促进自然界良性循环的前提下,充分发挥资源的生产潜力,防治环境污染,达到经济效益与生态效益同步发展。它可以是纵向的层次结构,也可以发展为纵向与横向联系而成的网状工程系统。”云正明和刘金铜(1998)在《中国林业生态工程》一书中指出:“生态工程是应用生态学、经济学的有关理论和系统论的方法,以生态环境保持与社会经济协同发展为目的

的,对人工生态系统、人类社会生态环境和资源进行保护、改造、治理、调控、建设的综合工艺技术体系或综合工艺过程。”王如松教授1997年7月25日在《中国科学报》海外版发表的“生态工程与可持续发展”一文中指出:“生态工程是一门着眼于生态系统的持续发展能力的整合工程技术。它根据生态控制论原理去系统设计、规划和调控人工生态系统的结构要素、工艺流程、信息、反馈关系及控制机构,在系统范围内获取高的经济和生态效益。生态工程强调资源的综合利用、技术的系统组合、科学的边缘交叉和产业的横向结合,是中国传统文化与西方现代技术有机结合的产物。”

1.1.1.2 林业生态工程的概念

王礼先教授根据我国的林业生产实践和生态功能的概念提出初步的概念是:林业生态工程是生态工程的一个分支,是根据生态学、林学、生态控制论原理,设计、建设与调控以木本植物为主的人工复合生态系统的过程技术,其目的在于保护、改善和持续利用自然资源与环境(王礼先,1998,2000;向劲松,2002)。王志国(2000)教授等指出:林业生态工程主要是应用生态学原理、系统工程学原理、森林培育原理,结合科学研究和生产实践的经验,按照一定的规则规程,人工规划、设计、建设和调控以木本植物为主体的森林生态系统和复合生态系统,也包括对现有不良的天然或人工森林生态系统复合生态的改造及调控措施的规划设计。这样才符合国内外林业概念的发展和延伸,才能满足我国包括天然林保护在内的生态环境建设的需求。

综上所述,林业生态工程就是为了保护、改善和持续利用自然资源 and 生态环境,提高人们的生产、生活和生存质量,促进国民经济发展和社会全面进步,根据生态学、林学及生态控制理论,设计、建造与调控以森林植被为主体的复合生态系统。

林业生态工程综合效益评价主要指对生态工程的综合效益进行系统、客观的分析和评价,以确定工程建设体现出的综合效益、综合效益发挥的好坏程度以及发挥能力的大小等。从微观角度看,它是对单个林业生态工程的分析评价;从宏观角度看,它是对整体社会经济活动情况进行评价和反思。林业生态工程的综合效益评价主要包括生态效益、经济效益和社会效益三方面内容(刘勇等,2007)。

林业生态工程生态效益的内涵包含了三层含义:第一,生态效益是一种效用。这种效用可以是现实的,也可以是潜在的,既可以对其进行定量化经济测算,也可以对其进行定性描述。第二,生态效益是一种对人类有益的效用。这种效用的物质基础就是生态系统功能中,在特定条件下对人类社会有用的部分,因此在计量生态效益而选定指标及确定各指标权重时,要结合林业生态工程的建设目标予以确定。第三,林业生态工程生态效益是整个森林生态系统所具有的效用,具有整体性。因此,在进行生态效益计量研究时,要考虑林业生态工程所产生的综合效用(刘勇,2006)。

1.1.2 林业生态工程的类型

林业生态工程所包含的内容十分复杂,不同的学者有不同的意见。关君蔚和王礼先根据生态系统工程建设的区域目的、结构与功能,将林业生态工程划分为九大类:山区林业生态工程、平原区林业生态工程、风沙区林业生态工程、沿海林业生态工程、城

市林业生态工程、水源区林业生态工程、复合农林业生态工程、防治山地灾害林业生态工程、自然保护区林业生态工程。王志国(2000)认为林业生态工程的类型包括生态保护型林业生态工程、生态防护型林业生态工程、生态经济型林业生态工程、环境改良型林业生态工程。

根据生态工程的系统构造、建设目的,即生态功能和经济功能,林业生态工程可划分为四大类:生态保护型林业生态工程,如天然林保护、次生林改造、水源涵养林营造、自然保护区、森林公园、特种用途林等;生态防护型林业生态工程,如水土保持林、农田防护林、防风固沙林、河岸河滩防护林、护路林、沿海防护林、盐碱地造林;生态经济型林业生态工程;环境改良型林业生态工程。

1.1.3 林业生态工程的特点

1.1.3.1 林业生态工程的自然属性

(1) 林业生态工程是以林木为主体,多层次、多组分的优化组合,把不同高度、不同生长型、不同生活型的植物与草食性动物、微生物(如食用菌)与光、温、水、气、养分诸环境因子高度协调,使系统中各组分都占有各自的生长空间(即生态位),使生态位尽可能饱和,从而构成完整的生态系统。

(2) 林业生态工程能大大提高光能利用率和生物量商品率。森林生态系统具有较大的生产潜力,人工森林生态系统具有复杂的食物链(网),能充分利用多层次输入功能,并可较快地完成能流、物流与价值流,而且能通过人为的调控,使能量集中在对人类最有用的部分,从而提高生物量商品率。

(3) 林业生态工程建设的人工森林生态系统具有较高稳定性与自我修补能力,减少人为干预与化学污染。

(4) 林业生态工程使森林生态系统的生态效益、经济效益、社会效益同步发展。

1.1.3.2 林业生态工程的社会属性

(1) 综合性很强,涉及的专业知识领域很广,包括育苗、造林、抚育、管护等多个生产阶段,涉及生态、经济、管理等多方面知识内容。

(2) 涉及的单位、主体很多,包括投资主体、领导组织机构、设计规划单位、施工单位、成果经营单位、后续产业开发企业等多个主体,给林业生态工程的管理带来一定的难度。

(3) 涉及的劳动力范围广、作业面积较大,如在植树季节有可能是一个地区的全体居民或一个乡的全体干部职工参与,作业面积满山遍野,往往是低效率的粗放式生产。

(4) 林业生态工程建设的所有制形式较多,包括国有、集体、个人、股份、股份合作等各种形式。

(5) 林业生态工程效果、质量监督、评价指标表现出复杂性和多样性,这和其他工程要求尽快产生直接经济效益有明显区别。

由此可见,林业生态工程是系统工程,要维护和改善生态环境条件,就必须协调好