



面向21世纪课程教材

林业生态工程学

(第2版)

王礼先 王斌瑞 编著
朱金兆 余新晓

中国林业出版社

面向 21 世纪课程教材

林业生态工程学

(第 2 版)

王礼先 王斌瑞 编著
朱金兆 余新晓

中国林业出版社

内 容 简 介

《林业生态工程学》是“水土保持与荒漠化防治”专业的必修专业课教材,也是经教育部审定的“面向 21 世纪课程教材”。该教材内容包括林业生态工程学的概念、技术体系、原理、类型,不同类型区林业生态工程的规划设计与营建技术,以及工程的效益评价与信息管理技术。教材紧密结合我国林业生态工程建设实践,总结了新中国成立以来在该领域取得的经验与科研成果。

该教材不仅可作为高等农林院校环境生态类各专业本科生、研究生的教学用书,而且可供农、林、水利、环境保护等管理部门与科研单位有关技术人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

林业生态工程学/王礼先等编著. —2 版. —北京:中国林业出版社,2000. 1(2006. 6 重印)
面向 21 世纪课程教材
ISBN 7-5038-2329-1

I. 林… II. 王… III. 生态型-林业 IV. S77

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 46006 号

林业生态工程学

出版 中国林业出版社(北京西城区刘海胡同 7 号) 邮编 100009
印刷 北京市卫顺印刷厂印刷
发行 新华书店北京发行所
版次 2000 年 1 月第 2 版 2006 年 6 月第 6 次印刷
开本 787mm×960mm 1/16 印张:24. 25
字数 421 千字
印数 16001~19000 册

定价 28.00 元

第2版前言

1995年10月,林业部高等林业院校环境保护类专业委员会根据该类专业人才培养方案的需要,确定申报编写、出版《林业生态工程学》教材。1996年1月,林业部人事教育司批准将《林业生态工程学》作为重点教材列入出版计划,并责成北京林业大学承担编写任务。1996年6月,在国家教育委员会高等教育司领导下,批准立项“高等农林院校环境生态类本科人才培养方案及教学内容和课程体系改革的研究与实践”(编号:04-20)。1998年7月教育部根据全面贯彻教育方针,更新思想观念,拓宽专业口径,改革教学内容与方法的要求,颁布了新的专业目录。水土保持与荒漠化防治专业是农学门类环境生态类的一个新专业,包含原水土保持与沙漠治理两个专业。在新的专业教学计划中,《林业生态工程学》被列为该专业的必修专业课。本教材编写组成员,在学习、领会“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”的原则的基础上,用了两年时间,完成了新教材编写任务。本教材主要包括:林业生态工程的定义、范畴、理论基础;国内外林业生态工程发展历史与现状;全国林业生态工程规划与布局;不同类型区林业生态工程的建设原理与技术;综合效益监测与评价方法;工程信息管理等。本教材是根据我国林业生态工程的理论与实践而编写的,国内尚无同名教材出版。国外虽有水土保持造林技术、农田防护林营建技术方面的教材,但是均未形成统一的林业生态工程学体系。前苏联有《森林土壤改良学》教材,但是该教材的重点是不同区域森林土壤的改良问题,而我国的林业生态工程强调生态、经济与社会效益的结合,为国民经济的可持续发展服务。

在水土保持与荒漠化防治专业人才培养方案中,强调要综合治理,生物与工程相结合,实现对水土流失与荒漠化地区水土资源与环境的保护、改善和合理利用。《林业生态工程学》教材的编写与出版,为该专业的教学改革与提高人才培养质量创造了有利条件。

自1978年以来,我国政府陆续立项开展了三北、长江中上游、沿海、平原绿化、太行山绿化、防沙治沙、淮河太湖流域、黄河中游、辽河流域、珠

江流域等防护林体系林业生态工程建设,“七五”、“八五”、“九五”期间,在国家科学技术委员会的主持下,立项研究并取得了一大批我国林业生态工程建设的理论与技术成果,为本教材的编写奠定了基础。本教材的编写,除满足教学需要外,还可供有关生产、科研及管理人员参考。

本教材特色如下:

1. 适应原国家计划委员会主持编制的“全国生态建设规划”(1996~2050)及原林业部编制的“全国林业生态建设规划”(1996~2050)的需要,为推动我国林业生态工程建设及建立林业生态体系服务。

2. 适应面向21世纪教学改革的需要。在已确定的环境生态类水土保持与荒漠化防治专业人才培养方案中,《林业生态工程学》被列为主要的核心专业课程。

3. 教材内容的创新性。参加本教材编写的人员均系“七五”、“八五”、“九五”全国林业生态工程攻关项目的主要专题负责人,具有比较丰富的林业生态工程的教学与科研经验,掌握大量的第一手资料。在本教材编写过程中,把已取得的新资料、新观点、新理论编入教材之中,体现本教材的创新性。

4. 社会效益。本教材不仅适用于高等农林及工科院校的环境生态类专业人才培养,而且可以作为参与全国生态环境建设广大科技人员的参考用书。

本教材由北京林业大学水土保持学院王礼先教授主编。第一、三章由王礼先教授编写,第二、四章由余新晓教授编写,第五、六章由王斌瑞教授编写,第七、八章由朱金兆教授编写。毕华兴副教授与张志强博士、张光灿博士参加了部分编写工作。全书由王礼先教授统稿,并经关君蔚院士主审。

在编写本教材过程中,引用了大量文献中的研究成果、数据与图表。参考文献列于各章正文之后,在此谨向文献作者们致以深切的谢意。

我国的林业生态工程建设自新中国成立以来已经取得了举世瞩目的成就。本教材的编写人员力图将国内外这个领域的新经验、新成果、新理论编入教材之中,但是,由于《林业生态工程学》教材的编写在国内尚属首次,加之限于我们知识水平与实践经验,缺点、错误在所难免,衷心期望读者对本教材提出批评指正,以便今后在教学中改进与提高。

编 者

1999-05

第1版前言

1995年10月,林业部高等林业院校环境保护类专业指导委员会根据该类专业人才培养方案的需要,确定申报编写、出版《林业生态工程学》教材。1996年1月,林业部人事教育司将《林业生态工程学》作为重点教材列入出版计划,并责成北京林业大学承担编写任务。本教材主要包括:林业生态工程学的定义、范畴、理论基础;国内外林业生态工程发展历史与现状;全国林业生态工程规划与布局;不同类型区林业生态工程的建设原理与技术;综合效益监测与评价方法;工程信息管理等。本教材是根据我国林业生态工程的理论与实践而编写的,国内尚无同名教材出版。国外虽有水土保持造林技术、农田防护林营建技术方面的教材,但是均未形成统一的林业生态工程学体系。前苏联有《森林土壤改良学》教材,但是该教材的重点是不同区域森林土壤的改良问题,而我国的林业生态工程强调生态、经济与社会效益的结合,为国民经济的可持续发展服务。

在水土保持与荒漠化防治专业人才培养方案中,强调要综合治理,生物与工程相结合,实现对水土流失地区水土资源与环境的保护、改善和合理利用。《林业生态工程学》教材的编写与出版,为该专业的教学改革与提高人才培养质量创造了有利条件。

自1978年以来,我国政府陆续立项开展了三北、长江中上游、沿海、平原绿化、太行山绿化、防沙治沙、淮河太湖流域、黄河中游、辽河流域、珠江流域等防护林体系林业生态工程建设,“七五”、“八五”、“九五”期间,在国家科学技术委员会的主持下,立项研究并取得了一大批我国林业生态工程建设的理论与技术成果,为本教材的编写奠定了基础。本教材的编写,除满足教学需要外,还可供有关生产、科研及管理人员参考。

本教材特色如下:

1. 适应前国家计划委员会主持编制的“全国生态建设规划”(1996~2050)及前林业部编制的“全国林业生态建设规划”(1996~2050)的需要,为推动我国林业生态建设及建立林业生态体系服务。

2. 适应面向21世纪教学改革的需要。国家教育部立项研究“高等农林院校环境生态类本科人才培养方案及教学内容和课程体系改革的研究与实践”,在已确定的环境生态类水土保持与荒漠化防治专业人才培养方案中,《林业生态工程学》被列为主要的核心专业课程。

3. 教材内容的创新性。参加本教材编写的人员均系“七五”、“八五”、“九五”全国林业生态工程攻关项目的主要专题负责人,具有比较丰富的林业生态工程的教学与科研经验,掌握大量的第一手资料。在本教材编写过程中,把已取得的新资料、新观点、新理论编入教材之中,体现本教材的创新性。

4. 社会效益。本教材不仅适用于高等农林及工科院校的环境生态类专业人才培养,而且可以作为参与全国生态环境建设广大科技人员的参考用书。

本教材由北京林业大学水土保持学院王礼先教授主编。第一、三章由王礼先教授编写,第二、四章由余新晓教授编写,第五、六章由王斌瑞教授编写,第七、八章由朱金兆教授编写。毕华兴副教授与张志强博士、张光灿博士参加了部分编写工作。全书由王礼先教授统稿,并经关君蔚院士主审。

在编写本教材过程中,引用了大量文献中的研究成果、数据与图表。参考文献列于各章正文之后,在此谨向文献作者们致以深切的谢意。

我国的林业生态工程建设自新中国成立以来已经取得了举世瞩目的成就。本教材的编写人员力图将国内外这个领域的新经验、新成果、新理论编入教材之中,但是,由于《林业生态工程学》教材的编写在国内尚属首次,加之限于我们知识水平与实践经验,缺点、错误在所难免,衷心期望读者对本教材提出批评、指正,以便今后在教学中改进与提高。

编 者

1998-05

目 录

第2版前言

第1版前言

第一章 概 论	(1)
第一节 林业生态工程的概念与类型	(1)
一、生态工程的概念与内涵	(1)
二、林业生态工程的概念与特点	(4)
三、林业生态工程的主要内容和类型	(5)
第二节 生态环境问题与林业生态工程的作用	(6)
一、生态环境的概念	(6)
二、我国的生态环境问题	(7)
三、林业生态工程的作用	(10)
第三节 我国古代的林业生态工程	(17)
一、生物资源的保护与合理利用	(17)
二、农林牧综合经营	(18)
三、因地制宜,适地适树	(18)
四、造林地土壤改良工程	(19)
五、种群匹配,复合经营	(19)
六、食物链原理在林业中的利用	(19)
第四节 国内外林业生态工程现状	(20)
一、我国林业生态工程现状	(20)
二、国外林业生态工程现状	(24)
第五节 我国林业生态工程存在的问题与对策	(26)
一、存在的问题	(26)
二、对策	(27)
第六节 本课程与其他课程的关系	(30)
主要参考文献	(30)

第二章 林业生态工程学的理论基础	(32)
第一节 现代生态学与景观生态学理论	(32)
一、生态系统学理论	(32)
二、生态环境脆弱带理论	(42)
三、景观生态学理论	(45)
四、生态系统的恢复与重建理论	(48)
第二节 生态经济学理论	(55)
一、生态经济学与生态经济系统	(55)
二、生态经济系统的基本理论	(56)
第三节 系统科学与系统工程学理论	(64)
一、系统与系统论	(64)
二、系统工程方法	(66)
第四节 可持续发展理论	(71)
一、可持续发展	(71)
二、可持续发展评价及其原理	(73)
第五节 环境科学理论	(77)
一、环境及其特征	(77)
二、环境系统	(79)
三、环境质量	(83)
第六节 水土保持学理论	(86)
一、水土保持学	(86)
二、水土保持的基本原则	(87)
三、水土流失综合治理措施体系	(88)
第七节 防护林学理论	(89)
一、防护林	(89)
二、防护林体系	(95)
第八节 生态工程学理论	(98)
一、生态工程学的核心原理	(98)
二、生态工程学的生物学原理	(99)
三、生态工程学的系统工程学原理	(101)
主要参考文献	(101)
第三章 全国林业生态工程建设总体规划	(103)
第一节 我国资源与环境状况	(103)
一、地形条件	(103)

二、土地资源	(105)
三、水资源	(110)
四、气候资源	(113)
五、生物资源	(117)
六、环境状况	(118)
第二节 生态环境类型区划	(120)
一、区划方法	(120)
二、区划结果	(121)
第三节 全国林业生态工程的规划与布局	(124)
一、三北防护林体系建设工程	(125)
二、长江中上游防护林体系建设工程	(129)
三、沿海防护林体系建设工程	(131)
四、平原绿化工程	(133)
五、太行山绿化工程	(135)
六、防沙治沙工程	(137)
七、淮河太湖流域综合治理防护林体系建设工程	(139)
八、黄河中游防护林工程	(141)
九、辽河流域综合治理防护林体系建设工程	(143)
十、珠江流域综合治理防护林体系建设工程	(147)
主要参考文献	(148)
第四章 林业生态工程的规划设计	(149)
第一节 概 述	(149)
第二节 规划设计的理论依据与指导思想	(150)
一、理论依据	(150)
二、指导思想	(151)
三、规划设计的任务、内容和程序	(152)
第三节 规划设计的基础工作	(155)
一、系统诊断与环境辨识	(155)
二、建设区域现状调查	(156)
第四节 规划设计方法	(162)
一、制定长远建设目标与总体规划	(162)
二、造林树种选择	(165)
三、造林技术措施设计	(166)
四、种苗规划设计	(168)

五、编制规划设计文件	(169)
第五节 专项工程造林规划设计	(171)
一、黄土丘陵区防护林	(172)
二、治沙造林	(174)
三、飞播造林	(176)
四、经济林基地建设	(178)
第六节 规划设计的综合评价	(181)
一、评价原则	(182)
二、主要评价方法	(183)
主要参考文献	(185)
第五章 山丘区林业生态工程建设技术	(186)
第一节 山丘区水土保持林体系及其配置模式	(186)
一、山丘区水土保持林体系	(186)
二、水土保持林体系的配置模式	(187)
第二节 坡面水土保持林配置	(189)
一、坡面水土保持(或水源涵养)用材林	(189)
二、护坡薪炭林	(191)
三、复合林牧护坡林	(193)
四、山地农林复合经营	(195)
第三节 水文网与侵蚀沟水土保持林	(196)
一、土质沟道水土保持林	(196)
二、石质沟道水土保持林	(199)
第四节 水库、河岸防护林	(199)
一、水库防护林	(199)
二、河岸防护林	(201)
第五节 水土保持林营造技术	(203)
一、重点地区水土保持林的适生树种	(203)
二、造林技术措施	(204)
主要参考文献	(210)
第六章 平原与风沙区林业生态工程建设技术	(212)
第一节 农田防护林的营造	(212)
一、平原地区的自然灾害与造林概况	(212)
二、农田防护林的效益	(214)
三、窄林带、小网格类型农田防护林的构成	(223)

四、平原地区以护田林网为主体的综合防护林体系	(226)
五、主要平原区的适生树种与配置	(228)
六、造林技术措施	(230)
第二节 沿海防护林的营造	(239)
一、沿海地区的自然灾害与防护林营造概况	(239)
二、沿海防护林体系的规划设计技术	(243)
三、沿海特殊立地类型造林技术	(251)
第三节 治沙造林	(256)
一、我国沙漠、沙地概况	(257)
二、治沙造林成效及综合治沙经验	(263)
三、固沙造林技术	(273)
第四节 农林复合经营技术	(278)
一、农林复合经营的特点与发展	(278)
二、农林复合经营系统的分类	(281)
三、农林复合经营的规划设计	(285)
四、我国农林复合经营的几种主要类型	(293)
主要参考文献	(296)
第七章 林业生态工程综合效益评价	(298)
第一节 林业生态工程综合效益评价方法	(299)
一、综合效益的基本含义和理论基础	(299)
二、综合效益评价的现状	(307)
三、综合效益评价的内容和方法	(313)
第二节 林业生态工程综合效益评价指标体系与评价系统	(322)
一、评价指标体系	(322)
二、综合效益评价与预测系统	(332)
主要参考文献	(340)
第八章 林业生态工程信息管理	(342)
第一节 信息管理基础	(342)
一、管理信息系统	(343)
二、地理信息系统与遥感技术	(346)
三、计算机网络	(352)
第二节 林业生态工程区域性信息管理	(356)
一、空间信息的获取	(358)
二、区域性林业生态工程信息管理系统	(361)

第三节 林业生态工程信息管理网络.....	(366)
一、回顾与展望	(366)
二、林业生态工程信息管理网络的分级与建立方法	(368)
主要参考文献.....	(375)

第一章

概 论

第一节 林业生态工程的概念与类型

一、生态工程的概念与内涵

我国著名生态学家马世骏早在 1954 年提出“生态工程”一词。1962 年美国生态学家 H. T. Odum 首次提出了生态工程 (Ecological engineering, Eco-engineering) 的概念, 即“为了控制生态系统, 人类应用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”。80 年代初期欧洲生态学家 Uhlmann (1983)、Straskraba (1984) 与 Gnamsk (1985) 提出了“生态工艺技术”, 将它作为生态工程的同义词, 并定义为“根据对生态学的深入了解, 采用花最小代价的措施, 对环境的损害又最小的环境管理技术”。1993 年, 美国的 Mitsch 将生态工程定义为“为了人类社会及其自然环境二者的利益, 而对人类社会及其自然环境进行综合的而且可持续的生态系统管理。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)、地面矿渣及废弃物回收、海岸保护等。同时还包括生态恢复、生态更新、生物控制等目的”。1987 年我国生态学家马世骏将生态工程定义为: “生态工程是利用生态系统中物种共生与物质循环再生原理及结构与功能协调原则, 结合结构最优化方法设计的分层多级利用物质的生产工艺系统。生态工程的目标就是在促进自然界良性循环的前提下, 充分发挥物质的生产潜力, 防止环境污染, 达到经济效益与生态效益同步发展”。熊文愈教授 (1986) 认为: “生态工程即生态系统工程, 是系统工程和生态系统的结合, 即利用分析、调整、决策、规划、模拟、预测、设计、实施、管理和评价等系统工程技术, 对生态系统进行设计和管理的技术”。云正明等 (1998) 在《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

境保护与社会经济协同发展为目的（也可以理解为可持续发展），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。”

生态工程的主要目的，是要解决当今世界面临的生态环境保护与社会经济发展的协同问题，也可以说是解决现代人类社会的可持续发展问题。

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。不同于传统末端治理的环境工程技术和单一部门内污染物最小化的清洁生产技术，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。”由于生态工程是一个新的学科领域，在国内外正式开展实质性的试验研究工作，才不过 10 多年的时间。如前面所述，国内外很多专家学者已经对生态工程的定义作了大量的研究和探讨。但是，至今尚未能作出一个公认的完整定义。可以说有关生态工程的定义，尚处于广泛讨论和探索阶段，对于它的准确定义尚待进一步完善。

生态工程的关键在于生态技术的系统开发与组装。它不同于传统技术与高新技术的地方，在于着眼于生态系统整体功能与效率，而不是单个产品、部门、单种废弃物或单个问题的解决；强调当地资源和环境的有效开发以及外部条件的充分利用，而不是对外部高强度投入的依赖；强调技（技艺）与术（谋术）的结合、纵与横的交叉以及天与人的和谐。与高新技术相比，生态工程投资少、周期短、技术精度和人员素质要求不太高，其实质是用经济手段解决环境问题，从系统整合中获取资源及废弃物开发的综合效益。

早在 3000 多年前，中华民族就已形成了一套鲜为人知的“观乎天文以察时变，观乎人文以功成天下”的人类生态理论体系，包括道理（即自然规律，如天文、地理、水文、气象等）、事理（即对人类活动的合理规划管理，如中医、农事、军事、家事等）和情理（即社会行业的准则，如伦理、法律等）。中国社会正是靠着对这些天时、地利、人和关系的整体认识，靠着物质循环再生、社会协调共生和修身养性自我调节的生态观，维持着其几千年稳定的社会结构，形成了独特的生态工程技术。90 年代以来，在以马世骏院士为首的中国生态学家的倡导下，我国城乡生态工程建设蓬勃发展，农业、林业、渔业、牧业及工业生态工程模式如雨后春笋涌现，取得了显著的社会、经济和环境效益，得到各级政府的广泛支持和群众的积极参与，获得国际学术界的

好评。在许多典型示范区,通过生态工程建设,农村能源问题、粮食增产问题、环境治理问题及农村剩余劳力问题都获得了较好的解决。

从实践中可以看出,生态工程的主要内容包括以下几个方面:

(一) 生态经济系统的分析与评价

生态工程的对象是某一区域(或流域)的生态经济系统。生态工程的实施不但要清楚实施对象所处的自然环境(即生态系统),同时,还一定要了解它们所处的社会经济条件。

(二) 生物种群的选择

生物种群和由生物种群组成的生物群落,是决定生态系统的主要组分之一。生态工程的生物种群选择,首先要根据当地的自然环境特征,选择适生品种。在众多的适生品种中,根据社会经济环境条件,进行最佳生物品种选择。

(三) 生物群落结构匹配

根据生态学原理,一个生态系统的生物群落越复杂(多样性),它的生物生产力就越高,稳定性就越强。生态工程的生物群落结构匹配包括生物群落的平面结构匹配与垂直结构匹配两个基本部分。

(四) 环境因子的调控(改良)

环境因子包括水、土、热量、光照、营养等要素。环境因子调控体现了人类活动对生物群落环境因子的改良作用。改变一些不利于生物的环境因子,促使人工生物群落得以顺利生长发育。

(五) 生物与环境的节律调控

每一种生物的生长发育都有其特定的机能节律。在生态工程的设计与实施过程中,合理调整生物的机能节律与环境因子的时间节律,可以提高生物种群的生产力。

(六) 事物链的“加环”与“解链”

事物链“加环”是根据物质能量通过事物链发生“浓集”以及生物之间“相生”、“相克”原理,以人工生物种群来代替自然生物种群,从而达到废弃物的多级综合利用,增加产品生产和抑制能量物质损失的生物工艺过程。在污染环境的有害物质浓集到一定程度之前,及时断绝其进入人体的通道,这种工艺技术被称为事物链“解链”。在生态工程领域,一切物质都是可以供人类直接或间接利用的,所谓废品(或废弃物)实际上是一些“放错了位置或者没有能够利用的资源”。

(七) 生物产品加工

生物产品加工与事物链原理以及其他动物的事物采集处理具有相同的或

相似的含义,它可以增加高能量高价值的产品生产。

(八) 生态工程效益预评估

效益预评估是预测生态工程合理与否的重要步骤。生态工程效益预评估包括生态效益、经济效益与社会效益三个方面。

二、林业生态工程的概念与特点

林业生态工程是生态工程的一个分支。根据我国林业生态工程建设实践,我们提出的初步概念如下:林业生态工程是根据生态学、林学及生态控制论原理,设计、建造与调控以木本植物为主体的人工复合生态系统的工程技术,其目的在于保护、改善与持续利用自然资源与环境。

林业生态工程包括传统的森林培育与经营技术,但是,它又与造林和森林经营有以下区别:

(1) 传统的造林与森林经营是以林地为对象,在宜林地上造林,在有林地上经营。而林业生态工程以包含多种地类的区域(或流域)为对象。造林与森林经营的目的在于设计、建造与调控人工的或天然的森林生态系统,而林业生态工程的目的是设计、建造与调控某一区域(或流域)的人工复合生态系统,例如农林复合生态系统、林牧复合生态系统。

(2) 传统的造林与森林经营在设计、建造与调控森林生态系统过程中,主要关心木本植物与环境的关系,林地上木本植物的种间关系以及林分的结构功能、物流与能量流。而林业生态工程主要关心整个区域人工复合生态系统中物种共生关系与物质循环再生过程,以及整个人工复合生态系统的结构、功能、物流与能量流。

(3) 传统的造林与森林经营的主要目的在于提高林地的生产率,实现森林资源的可持续利用与经营。而林业生态工程的目的在于提高整个人工复合生态系统的经济效益与生态效益,实现生态系统的可持续经营。

(4) 传统的造林与森林经营的设计、建造与调控森林生态系统过程中只考虑在林地上采用综合技术措施,而林业生态工程需要考虑在复合生态系统中的各类土地上采用综合措施。人们常说的“山水田林路综合治理”,就是这种意思。