

防|护|林|经|营|学

Management for Protective Plantations

姜凤岐 朱教君 曾德慧 著
范志平 杜晓军 曹成有

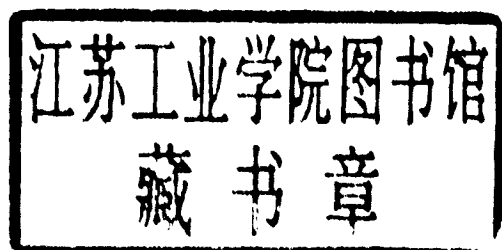


中国林业出版社

本书由中国科学院沈阳应用生态研究所知识创新工程重大项目 (SCXZD0102-03)
和中国科学院知识创新工程重要方向项目 (KZCX3-SW-418) 资助。

防护林经营学

姜凤岐 朱教君 曾德慧 著
范志平 杜晓军 曹成有



中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

防护林经营学/姜凤岐等著. —北京: 中国林业出版社, 2003. 7
ISBN 7-5038-3477-3

I. 防… II. 姜… III. 防护林—森林经营 IV. S759.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 054660 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail cfphz@public.bta.net.cn 电话 66184477

发行 新华书店北京发行所

印刷 北京地质印刷厂

版次 2003 年 8 月第 1 版

印次 2003 年 8 月第 1 次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 23.00

字数 531 千字

印数 1~1000 册

定价 50.00 元

序 言

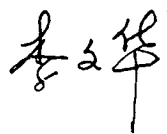
我国是一个幅员辽阔、自然条件复杂、森林资源匮乏而且分布不均、生态问题十分突出的国家。自 1949 年新中国成立以来，政府为了防御自然灾害，改善生态环境，发展国民经济，对防护林建设给予了高度的重视并使之得到了迅速的发展。经过半个世纪的营造实践，我国防护林建设规模已居世界首位，成为名符其实的防护林大国。

进入新千年，当人类满怀希望勾画未来的发展蓝图时，回眸 20 世纪环境与发展问题，其历史遗留给我们的包袱依然那么沉重：人口数量居高不下，片面追求经济增长的需求有增无减，森林资源与生物多样性与日俱下，自然灾害与生态灾难频频发生。面对全球性的环境与发展问题，2002 年约翰内斯堡（Johannesburg）联合国可持续发展大会再次强调了可持续发展战略是人类社会共同的选择。林业对可持续发展目标具有特殊的战略意义，为此，我国政府对林业发展进行了重大的战略调整，以建设六大林业重点工程为标志的中国林业重新定位为总体上服务于国土生态安全的公益事业。防护林作为林业工程的主体将是实现林业发展新阶段宏伟目标的关键。展望新世纪防护林建设，前景广阔，任重道远。

防护林科学是实用性很强的一门应用学科。防护林建设与工程的需求是防护林学发展的依托和服务的归宿。前苏联和我国是防护林科学与防护林建设领域的突出代表，发端于 1892 年由著名土壤学家道库恰也夫（В. В. Докучаев）领导的干旱草原区防护林营造试验与研究，在苏维埃时代得到了极大的重视和全面而迅速的发展。到 20 世纪中叶，举世闻名的斯大林改造自然计划的实施以及 Бодров “森林改良土壤学”（Лесомелиорация）的面世，标志前苏联在防护林建设和防护林科学发展上都达到了相当高的水平。中国在防护林建设和防护林研究的初期曾深受前苏联的影响，但在不断地实践中逐渐形成了中国特色的防护林工程建设体系和与之相应的防护林科学研究体系。综观国内外防护林科学发展历史和现状，一个不容忽视的事实是以往研究重点和学科积累偏重于规划设计原理、树种选择与搭配、结构与效益的关系、营造技术与方法等，而对于经营原理与技术则十分薄弱。在建设实践中，因经营管理不当或疏于管理而造成低价状态者屡见不鲜。防护林特别是我国的防护林已经到了从规模建设转向内涵建设的新阶段。这就要求防护林研究紧紧围绕高效、持续、稳定的建设目标探索并提出适合防护林特点的经营理念 and 观点，建立相应的经营理论与技术体系。正是在防护林经营需求的激励下，《防护林经营学》应运问世。

《防护林经营学》的作者在长期的研究实践中一直关注并致力于防护林经营问题的研究，特别是近 20 年来，通过连续主持国家科技攻关以及多项国家自然科学基金项目，取得了多项科研成果。本专著是作者多年研究成果的凝炼与集成，依据防护成熟理论对防护林经营阶段的划分进而提出了防护林阶段定向经营的经营理念，构成了防护林经营学的总体框架。理论基础部分由阶段定向经营原理、结构配置优化原理、稳定性原理三章构成，经营技术部分分别为三大经营阶段集成定向培育实用技术，同时，突出了早期诊断技术为主的低价林经营策略与更新改造，防护林经营模型和混农林业共四章内容。《防护林经营学》也可以把它看成是森林经营学和防护林学的交叉学科，但并非是机械的嫁接，作者在充分借鉴和汲取经典森林经营学的学术思想的同时，更加注重探索有别于单纯以木材利用为指导思想的森林经营理论与技术，致力于建立符合以生态经济为基础的防护林经营理论与技术体系，这就是本书的最大特点。正如作者坦言，把防护林经营的科学问题在学科层面上加以提炼和总结这仅仅是一次尝试，学科的框架和内容有待进一步完善和充实。防护林经营学是防护林建设的需求，是防护林科学发展的必然，它孕育着生机勃勃的强大生命力。

在专著即将面世之际，我谨向作者表示衷心祝贺，希望这部凝集着两代科技工作者心血的科研成果为我国防护林建设和防护林科学发展做出应有的贡献。



2002 年 12 月

前言

营造防护林几乎是世界各国面对自然灾害和生态问题而采取的重要整治对策。随着环境问题愈来愈突出以及科技进步的推动,防护林建设逐渐发展为由国家运作的大规模的区域性的林业生态工程。可以说美国和前苏联分别在 20 世纪 30 年代和 40 年代启动的罗斯福工程和斯大林改造自然计划开创了防护林工程建设的先河。新中国成立以来,我国政府对防护林建设十分重视,区域性的防护林建设几乎没有间断,从 20 世纪 50 年代的东北西部内蒙古东部、冀西、豫东、沿海、西北等地区防护林建设到 60~70 年代的方田林网化,从 1978 年三北防护林体系建设工程启动到 80 年代的长江中上游防护林体系建设工程和沿海防护林体系建设工程等多项林业生态工程的相继实施,建设的规模越来越大,建设的速度显著加快。到 2000 年末,仅三北地区防护林工程造林保存面积 2 200 万 hm^2 ,相当于全球人工林面积的 1/7。进入 21 世纪我国的林业建设发生了重大的战略转移,以六大林业重点工程(天然林保护工程、三北和长江中下游等重点地区防护林体系建设工程、退耕还林还草工程、环北京地区防沙治沙工程、野生动植物保护及自然保护区建设工程、以速生丰产用材林为主的林业产业基地建设工程)为标志的国家林业已从原来的基础产业定位转向服务于国家生态安全的社会公益事业。防护林建设作为林业生态工程的基本内容,将是实现林业发展新阶段宏伟目标的重要举措,展望新世纪,防护林建设前景广阔,任重道远。

面对如此巨量具有特殊经营目的——提供生态服务的防护林,应用怎样的经营思想、理论和技术才能确保防护林高效、持续、稳定目标的实现,这正是编著本书的基本目的。一般地说,森林经营是森林培育全过程的重要环节,然而,经典的森林经营理论与技术是在适应木材利用观指导下适应传统林业对木材的基本需求而提出的,把这样的理论和技术应用在防护林的实践中则问题太多,难以体现真正意义上的分类经营。因此,按照现代林业发展的要求,建立在生态利用观指导下的符合防护林建设需求的经营理论与技术体系,是防护林工程从规模建设转向内涵建设的需要,也是防护林科学发展的必然。

防护林科学是一门实用性很强的应用学科,防护林工程(或林业生态工程)建设是学科发展的重要依托。纵观国际防护林学科的发展历史无不与防护林建设息息相关,前苏联是突出的代表,列宁领导下的苏维埃政权不仅在决策和组织上表现了对改造自然的决心,同时土地资源的公有制也在客观上为国家规模的防护林工程计划的实施创造了极为有利的条

件。因而,防护林科学同防护林工程建设得以迅速的发展。1948年由苏共中央公布的“斯大林改造大自然计划”举世瞩目,规划用17年时间在苏联欧洲部分营造各种防护林总量达570万 hm^2 ,其总量远远超过了美国1934年的“罗斯福工程”,这个由美国总统罗斯福发布的“美国大草原各州林业工程计划”计划用8年时间营造防护林30万 hm^2 。尽管斯大林改造大自然计划仅实施了4年,只完成了任务的一半,但由此而引发的一系列科学和工程管理问题客观上推动了前苏联防护林科学技术的发展。到20世纪80年代前苏联已经拥有一支由国家农业、林业、高教、科学院、水利、铁道运输、畜牧等部门的100多个科研、教学和设计单位及其各自的实验站、点、网络组成的实力相当雄厚的防护林研究队伍。各种防护林规划与营造、结构与效益等方面的专著反映了他们的科研成果,特别是在学科层面上系统总结的森林改良土壤学标志着前苏联防护林研究已经达到了相当高的水平。前苏联防护林建设的思想和学科体系还影响了我国和世界其它许多国家。在不断规划和构建国家规模的防护林工程的实践中,我国逐渐形成了符合国家特点的科研、设计与工程实施密切相连的组织体系,防护林科学受到了高度的重视并得到了迅速的发展。20世纪80年代以来,曹新孙主编的《农田防护林学》、高尚武等编著的《固沙造林学》、赵宗哲主编的《农田防护林学》、高志义主编的《水土保持林学》等专著均以单一林种为对象,阐述了防护林学的基本内涵,这些专著标志着我国防护林学科的发展和特色。但仔细推敲下来,每部专著都在经营这一重要环节上缺乏创新性和系统性理论的提炼和相应技术的总结。本书第一著者作为主要编写人之一曾参加了20世纪70年代末80年代初由曹新孙主编的《农田防护林学》编写的全过程,当时就已经注意到这个问题,但限于20世纪60~70年代国内外研究的积累在该领域还相当薄弱,有关经营领域的学术观点及内容仍没有形成鲜明的特色。进入20世纪80年代,国家为了适应一系列重大防护林建设工程的需要,正式确立了防护林研究为国家重大的科技攻关任务,其中防护林经营的科学问题也受到了格外重视。自20世纪80年代中期以来,本书第一作者相继主持了国际粮援项目“中国朝阳‘2772’工程农田、草地防护林营造技术的研究”,国家“七五”科技攻关专题“三北地区农田防护林永续利用和更新方式研究”、国家“八五”科技攻关专题“现有防护林合理经营与改造技术研究”、国家“九五”科技攻关专题“三北现有防护林持续经营和低质、低效、低产林改造技术研究”和国家自然科学基金资助项目“农田防护林永续利用经营模式研究”、“樟子松人工固沙林稳定性研究”、“固沙林经营基础研究”等多项防护林经营的重大课题。为了适应研究工作的需要,先后在辽宁省的昌图、康平、北票和吉林省的农安等地建立多个试验基点,开展农田防护林经营研究;与辽宁省固沙造林研究所协作,以其实验林场和章古台林场为基地开展固沙林经营研究;与陕西省林业科学研究所和辽宁省森林经营研究所、辽宁省干旱造林研究所协作,分别以陕西省永寿和辽宁省凌源、建平为基地开展了水土保持林经营研究。共建立试验示范林200多 hm^2 。已经鉴定科研成果6项均在国内领先和国际先进水平,获得多项国家、省、部、中国科学院级科技进步奖。在多项研究成果的基础上,总结提出了防护林经营的理论与技术体系,并成为防护林经营学的基本框架。作为经营基础提出了结构优化、防护成熟、阶段定向经营、稳定性等基本原理,其中结构优化原理是在结构与

效益关系、结构的多维测试与表达方式的基础上建立的；防护成熟理论则是对经典概念的重新认识、补充和量化；阶段定向经营原理主要内容是按照防护成熟理论将防护林培育全过程划分为三个经营阶段，并依据不同阶段林分的林学和结构发育特性，以及对各阶段确立的经营方向选择最有效的经营措施。阶段定向经营是一种新的经营思想和经营观点的体现，它具有更高的指导意义，实际上是防护林经营基础的核心。鉴于稳定性和模型理论是当今森林生态学和森林生态系统管理的前沿，结合防护林经营的实际需求，提出了稳定性概念、原则和标准，完成了以持续经营目标指导下防护林经营模型的构建、相关因素的分析参数的选择。在经营技术方面，建立了包括林地抚育、林木抚育、密度控制、采伐更新、低价林改造等依据经营理论指导的阶段定向经营技术体系。其中，以水肥管理为核心的林地抚育技术和以修枝、间伐为主的林木抚育技术是成熟前期的主要经营内容；建立在结构优化和防护成熟理论基础上的结构调控和密度调控技术尽量朝着准确、方便、先进的高标准，制定了图、表和计算机软件等不同使用方式，作为防护成熟期经营的主要手段；采伐更新技术着重在以稳定性理论和永续利用经营模型为依据的更新方式的比较与选择，以及新一代林分组成、配置的优化与提高，采伐更新技术是更新期的主要经营内容；低价林改造技术主要针对非正常发育特殊林分的经营对策，从概念的整理、低价林分类、发生机制到改造措施形成一个以早期诊断为特点的技术体系。上述各项经营原理和各类经营技术分别构成了本书的主体——第二篇防护林经营基础和第三篇防护林经营技术各章的基本内容。此外，本书还设置了绪论篇，共两章内容，旨在从生态建设的角度揭示防护林的生态学意义，借鉴当代的林业可持续发展等经营理念和生态学前沿理论，为防护林经营学的发展提供理论准备。

综上所述，本书是一部在知识创新思想指导下，立足于防护林工程建设和学科发展的需要，集多项研究成果之大成，具有鲜明经营观点的学术专著。但必须指出的是由于防护林是一个涵盖着若干个基本林种的庞大的人工林生态系统的总和，本书所涉列研究对象重点是农田防护林、防风固沙林、水土保持林等代表性基本林种，尚未能对所有的防护林种加以研究和验证，此外，三个代表性林种作为阐述经营理论和技术对象也并不平衡，所有这些不足特别是理论与技术提炼的准确性都将是这门学科未来的发展空间。

本书由姜凤岐主持编写，具体分工如下：姜凤岐负责编写大纲的制订、前言、第一章中第二节和第二章中第一节；朱教君负责第三章、第四章和第六章；曾德慧负责第二章和第五章；范志平负责第一章和第八章；杜晓军负责第七章；曹成有负责第九章。全书初稿经姜凤岐全面修改，最后由朱教君、曾德慧统稿。

本专著承蒙我国著名森林生态学家、中国工程院院士李文华教授在百忙之中拨冗赐序，在本书出版之际，谨向李文华院士表示衷心的感谢。在专著的编写过程中主要引用了本书作者的研究成果，同时参考了相关领域的国内外文献，参考文献分列于各章正文之后；在此，向文献作者们致以真诚的谢意。

2004年将是中国科学院沈阳应用生态研究所（原中国科学院林业土壤研究所）建所50周年，防护林研究作为该所的重要研究领域与所同龄也走过了半个世纪艰辛的历程，本专

著则是近 20 年来防护林工程组科研工作的凝聚，它像一付深深的脚印，记载着两代人在防护林经营领域艰苦的跋涉和不懈的探索。在此我们谨把它当作一份礼物，献给研究所 50 华诞！献给本所防护林研究的创始人——我国著名的防护林学家曹新孙先生！对于后来人，期望它起铺路石的作用，在新世纪把防护林研究引向更高更远的目标。

著 者

2002 年 12 月

目 录

序 言	
前 言	

第一篇 绪 论

第一章 防护林的生态学意义	(2)
第一节 森林破坏与生态灾难	(3)
第二节 防护林及其分类	(18)
第三节 防护林建设与区域生态环境质量提高	(21)
参考文献	(32)
第二章 防护林经营研究展望	(35)
第一节 防护林经营和防护林经营学	(35)
第二节 国家生态安全与林业新定位	(38)
第三节 现代林业经营理念	(41)
第四节 现代生态学前沿	(52)
参考文献	(68)

第二篇 防护林经营基础

第三章 防护成熟与阶段定向经营原理	(74)
第一节 防护林生长发育规律	(74)
第二节 防护成熟与阶段定向经营原理	(96)
第三节 典型防护林(树)种防护成熟与定向经营阶段	(110)
参考文献	(125)
第四章 结构与配置优化原理	(128)
第一节 防护林的结构	(128)
第二节 疏透度的变化规律	(135)
第三节 结构优化	(147)

第四节 配置优化·····	(156)
参考文献·····	(167)
第五章 生态系统稳定性原理 ·····	(171)
第一节 多样性与稳定性·····	(171)
第二节 森林生态系统稳定性一般特征·····	(179)
第三节 防护林稳定性评价·····	(183)
第四节 防护林稳定性维持·····	(191)
参考文献·····	(197)

第三篇 防护林经营技术

第六章 防护林阶段定向经营技术 ·····	(202)
第一节 成熟前期林地、林木抚育技术·····	(202)
第二节 成熟期密度调控技术·····	(217)
第三节 更新期采伐与更新技术·····	(232)
参考文献·····	(260)
第七章 低价林评价与经营 ·····	(264)
第一节 低价林及其评价·····	(264)
第二节 低价林早期诊断·····	(278)
第三节 低价林经营·····	(286)
参考文献·····	(296)
第八章 农田防护林可持续经营模型 ·····	(299)
第一节 农田防护林可持续经营的内涵与目标·····	(300)
第二节 农田防护林可持续经营模型构建·····	(302)
第三节 农田防护林可持续经营模型的应用·····	(309)
第四节 林带连续性经济效益模型及其应用·····	(317)
参考文献·····	(322)
第九章 混农林业经营 ·····	(323)
第一节 混农林业概述·····	(323)
第二节 混农林业系统的基本原理·····	(330)
第三节 混农林业系统设计与经营·····	(339)
参考文献·····	(352)

Management for Protective Plantations

CONTENTS

FOREWORD

PREFACE

PART ONE INTRODUCTION

Chapter 1 Ecological Significance of Protective Plantations	(2)
§ 1 Deforestation and ecological disasters	(3)
§ 2 Protective plantations and their classification	(18)
§ 3 Establishment of protective plantations and improvement of ecological environments	(21)
References	(32)
Chapter 2 Perspective on Management of Protective Plantations	(35)
§ 1 Protective plantation management and the discipline	(35)
§ 2 National ecological safety and new forestry orientation	(38)
§ 3 Modern management theories for forests	(41)
§ 4 Research frontiers of modern ecology	(52)
References	(68)

PART TWO FUNDAMENTALS OF MANAGEMENT FOR PROTECTIVE PLANTATIONS

Chapter 3 Protective Maturity and Phase-directional Management	(74)
§ 1 Growth law of trees in protective plantations	(74)
§ 2 Fundamentals of protective maturity and phase-directional management	(96)
§ 3 Protective maturity and phases of typical protective plantations	(110)
References	(125)

Chapter 4 Fundamentals of Optimizing Structure and Arrangements of Protective Plantations	(128)
§ 1 Structure of protective plantations	(128)
§ 2 Porosity of protective plantations	(135)
§ 3 Optimization of structures for protective plantations	(147)
§ 4 Optimization of arrangements for protective plantations	(156)
References	(167)
Chapter 5 Fundamentals of Ecosystems Stability	(171)
§ 1 Diversity and stability	(171)
§ 2 Common characteristic of forest ecosystems stability	(179)
§ 3 Evaluation of stability for protective plantations	(183)
§ 4 Maintenance of stability for protective plantations	(191)
References	(197)
 PART THREE TECHNIQUES OF MANAGEMENT FOR PROTECTIVE PLANTATIONS	
Chapter 6 Techniques of Phase-directional Management of Protective Plantations	(202)
§ 1 Tending and caring of trees and soil for protective plantations in pre-maturity period	(202)
§ 2 Density control for protective plantations in maturity period	(217)
§ 3 Cutting and regeneration of protective plantations in regeneration period	(232)
References	(260)
Chapter 7 Evaluation and Management for Low—value Forests	(264)
§ 1 Concept and evaluation of low-value forests	(264)
§ 2 Early diagnosis for low-value forests	(278)
§ 3 Management of low-value forests	(286)
References	(296)
Chapter 8 Sustainable Model of Shelterbelt Management	(299)
§ 1 Connotation and aims of sustainable management for shelterbelt	(300)
§ 2 Construction of sustainable model of shelterbelt management	(302)
§ 3 Application of sustainable model of shelterbelt management	(309)
§ 4 Models of sustainable economic benefit for shelterbelt management and their application	(317)

References	(322)
Chapter 9 Management for Agroforestry	(323)
§ 1 Introduction to agroforestry	(323)
§ 2 Fundamentals for agroforestry systems	(330)
§ 3 Establishment and management of agroforestry systems	(339)
References	(352)

第一篇 绪 论

绪论篇由两章内容构成，第一章防护林的生态学意义，试从生态学角度诠释防护林的概念及其存在价值；第二章防护林经营研究展望，重点介绍了防护林经营和防护林经营学的定义和内涵，从不断适应国家生态安全需求出发，展望防护林经营研究将要遵循、汲取和借鉴的现代林业经营理念和有关生态学发展的前沿理论。

第一章

防护林的生态学意义

世界经济和社会发展正经历着前所未有的变化,人类生存的地球也面临着巨大的挑战,生态系统健康与人类生存环境质量的关系愈来愈受到关注。作为国际社会普遍关注的重大问题,环境与发展影响着世界上每一个国家的前途。保护生态环境,实现可持续发展,已成为全球范围内紧迫而又艰巨的任务,直接关系到人类的命运。而气候变化、环境污染、土地荒漠化等等一系列影响社会发展的环境问题,无不使全球范围内所有的视点聚焦于森林资源这一人类生存保护屏障体系方面。随着社会经济的发展,全球环境保护意识日益增强,对森林内涵的认识不断加深,森林资源的战略地位和重要性显得尤为显著。

森林是陆地生态系统的主体,直接关系到全球生态环境、人类生存和发展,是实现改善环境与发展经济的纽带,已经成为国际社会的普遍共识。作为陆地生态系统主体的森林,一方面是自然界功能最完善的资源库、基因库、蓄水库、碳贮库和能源库,对改善生态环境、维护生态平衡起着决定性的作用;另一方面它作为人类发展不可缺少的重要自然资源,对社会经济的可持续发展具有极其重要的战略意义。从古至今,森林和人类始终有着不解之缘(陶炎,1994),正如生态学家王战所述(1994):万物土中生,森林育万物;万物人为本,人生靠万物。

然而,人类逐步走向文明之后,对森林的索取增多,森林资源锐减,农业耕地的开垦,更加促进了大片森林的毁灭。随着人类文明的发展进程,森林就不断遭受到砍伐。毁林垦荒对森林植被的破坏,以及人口急剧增长对环境的压力,造成生态环境日益恶化,以土地退化、生态失调、植被破坏为主要特征的环境问题,呈加速发展的趋势,特别是洪涝、干旱、泥石流、沙尘暴等自然灾害频繁发生,水土流失严重,旱涝灾害频繁,风沙危害加剧。

几千年来,在广大的平原和部分丘陵山地,森林逐渐退缩和消失,气候、水文、土壤等条件恶化。由于森林锐减,导致水土流失和土地荒漠化,成为水旱灾害发生发展的主要原因之一。同时单一的农业结构,破坏了原有自然的生物平衡,农业生态系统抗逆功能脆弱(曹新孙,1983),水土流失、风沙干旱加剧。各种灾害的深刻教训使人们认识到生态危机的严峻性,认识到重建有利于人类生存和发展的环境保障体系的重要性,认识到人们对森林的要求,不仅仅局限于经济效益,更日益着重于生态效益和社会效益。因此,欲扭转生态系统的恶性循环,减免自然灾害的严重威胁,关键在于修复并重建以林草为主的生态

系统,来减轻因森林破坏造成的严重生态灾难。为此,生态工程将扮演重要角色。生态工程包括多种类型,林业生态工程是其中之一。林业生态工程正是适应生态环境建设的需要被世界各国所采纳,防护林正是适应这种需要逐渐纳入农业生态系统中来的森林因素,是农业生产的一项重要基础工程,对于维护生态平衡、减少自然灾害、保障和促进农业生产具有重要的意义;可改变保护区的小气候环境,保护土壤免受风害侵蚀,减轻干旱灾害,并为野生动物提供栖息环境。一般而言,“防护林工程”或“防护林体系建设”可以理解为林业生态工程的同义词或主体。防护林是利用森林能够影响环境的生态功能,保护生态脆弱地区的土地资源、农牧业生产、建筑设施和人居环境等免遭或减轻自然灾害及不利环境因素的威胁和危害,而专门培育的森林类型。实践中,符合上述定义的防护林又因防御对象——自然灾害及不利环境因素的差异,以及保护对象——土地资源与利用方式的差异而呈现出类型的多样化。防护林在参与生物地球化学循环的过程中,通过与土壤、大气、水源在多界面、多层次上进行物质与能量交换,改变和影响区域气候、土壤、水资源分布,调节气候、涵养水源、保持水土、防风固沙、抵御自然灾害,在维护自然生态环境中具有不可替代的作用,是区域生态环境的屏障。

第一节 森林破坏与生态灾难

一、全球森林资源变化概况

森林是陆地生态系统的主体,直接关系到全球生态环境、人类生存和发展。在人类历史发展初期,地球上大约有 76 亿 hm^2 森林,覆盖着近 $2/3$ 的陆地。然而,随着人类文明的进程,森林就不断遭受到砍伐。到 20 世纪初,地球上的森林大约已减少到 48.9 亿 hm^2 。然而,人类并未停止对森林的掠夺,据联合国粮农组织统计,到 20 世纪 80 年代全世界森林呈减少趋势(表 1-1)。1980~1990 年的 10 年间,发展中国家每年减少 1.55 万 hm^2 ,1990~1995 年世界森林面积净损失 5630 万 hm^2 ,其中天然林面积年损失量 1370 万 hm^2 (张守攻,1998)。世界自然基金〔WWF〕与世界保护监测中心〔WCMC〕对全球天然林分布研究测算出 8000 年前全球天然林面积为 80.8 亿 hm^2 ,到 1996 年底已消失了 62%,仅剩 30.44 亿 hm^2 。各大区域天然林的消失率亚太地区为 88%、欧洲 62%、非洲 45%、南美 41%、北美 39%和俄罗斯 35%,其中采伐、垦荒、火灾等导致全球森林每年以 1700 万 hm^2 的速度消失(赵宪文,1998)。至 1998 年,世界森林面积约 34.54 亿 hm^2 ,包括森林和林地,占陆地总面积的 27%。在世界森林面积减少的同时,人们对木材产品的需求却不断增加,采伐量也迅速增加,1970~1994 年之间,全球木材消耗量增加了 36%,至 1995 年,森林年采伐量已达到 34.7 亿 m^3 ,据 FAO 预测,2010 年全球木材年消耗量将达到 50 亿 m^3 ,而森林用地