

我国天然林保护与可持续经营

唐守正 刘世荣

(中国林业科学研究院 北京 100091)

S757
S76

⑨

42-46

摘要 天然林是我国森林资源的主体,天然林总面积为 10934 万 hm^2 , 约占林地和疏林地面积的 75%。天然林生态系统结构复杂、功能完善,生态稳定性高,有较高的生物多样性,对改善大江大河流域乃至全国生态环境,保障农业持续稳产、高产和社会经济的可持续发展起着至关重要的作用。本文阐述了天然林的概念、分类原则,分析了天然林资源的现状,探讨了天然林保护及可持续经营的理论,并提出了天然林保护与经营急需的技术体系,为国家实施天然林保护工程提供参考。

关键词 天然林 保护 可持续经营 中国, 森林经营

森林是陆地生态系统的主体,是人类和多种生物赖以生存和发展的基础。森林具有复杂的结构和功能,不仅为人类提供了大量的木质林产品和非木质林产品,并具有历史、文化、美学、休闲等方面的价值,在保障农牧业生产条件、维持生物多样性、保护生态环境、减免自然灾害和调节全球碳平衡和生物地球化学循环等方面起着重要的和不可替代的作用。因此,森林资源的保护与可持续经营是当今全球共同关注的焦点。

天然林生态系统结构复杂、功能完善,具有人工林所不可比拟的生态过程、系统稳定性和生态经济效益。天然林是森林生物和其自然环境长期相互作用的演化产物,其不同类型的自然分布格局代表了所在地理环境最佳的植被类型空间配置,这为人工林的培育、空间配置和整个林业区划提供了最好的参考。然而,由于过去一味片面地追求短期的经济效益,我国的天然林曾一度成为无限制采伐掠夺的对象,致使目前我国天然林中的原始林已几乎不复存在,留下的大都是受到不同破坏程度的过伐林和天然次生林,所以,天然林的保护已成为迫切需要解决的问题。实施天然林保护与可持续经营,对于有效地保护并逐步扩大和恢复天然林资源,促进国有林区生态经济系统的良性循环,都具有重要的意义。

1 天然林状态分类及其资源现状

天然林是指天然起源或天然林区人工促进天然

更新后形成的森林。一般将天然林按其退化程度大致分为原始林,过伐林,次生林,疏林或无林地^[1]。根据它们每一类受干扰及恢复的程度又可将它们区分为:基本没有受人类干扰破坏的原始林,受轻微干扰的原始林;轻度破坏或恢复良好的择伐林,重度破坏或恢复不良的择伐林;恢复良好的次生林,残破次生林;条件较好的疏林和无林地,条件较差的疏林和无林地。

原始林是森林演化的顶极群落,有丰富的物种,良好的森林结构和生态功能,群落结构稳定,有较强的自我恢复能力,我国现有原始林约 1400 万 hm^2 , 主要分布在自然保护区及人为活动尚未到达的深山区;我国过伐林一般是由原始林经过强度择伐后残余的林分,这种林分缺少目的树种,林分结构不合理,但仍具有较好的生态功能,我国目前约有 1400 万 hm^2 的过伐林;原始林经反复破坏或严重破坏后可能变成疏林或无林地,我国目前有 1800 万 hm^2 的疏林,7300 万 hm^2 的无林地(包括由天然林退化成的灌丛、荒山等);我国有天然次生林约 5900 万 hm^2 , 次生林一般由低价值的先锋树种组成,生态稳定性、物种组成、空间结构和生态功能较差,如果没有人为干预,依靠森林自身的进展演替,天然次生林可以经过几十年到近百年的时间恢复到近自然林较合理的物种组成和群落结构,但恢复到原始林的自然物种组成和径级分布结构则需要更长的时间。综上所述,我国现有比较好的天然林(原始和过伐)只占天然林的 32%,占有林地的 22%^[2]。

天然林是我国森林资源的主体。我国(除台湾和西藏控制线以外)的有林地和疏林地面积为 14655 万 hm^2 , 其中天然起源的林地面积为 10934 万 hm^2 , 约占林地和疏林地面积的 75%。我国有活立木蓄积 107.4 亿 m^3 , 其中天然起源的为 88.9 亿 m^3 , 约占活立木蓄积的 83%。天然林所提供的木材资源和非木质林产品(食物、药物及工业原料等)在国民经济中起着重要作用。到 1994 年,国有天然林区累计生产木材近 9 亿 m^3 , 约占全国木材生产量的占 75%以上,其中包括大量的优质木材。

2 天然林的生态功能及资源现状

2.1 水文生态功能

我国天然林主要分布在大江大河的源头和部分农业主产区周围,对维持黑龙江、松花江、长江、珠江、钱塘江、渭河等流域的稳定性,保障农业持续的稳产、高产都起着至关重要的作用。一旦森林植被遭到大规模的破坏,将导致水土流失,土地荒漠化,加剧干旱、洪涝灾害,恶化水质,从而加速土地退化进程,制约农业的可持续发展。森林的水土保持作用已很少有争议。我国长江、黄河、珠江三大流域森林覆被率分别为22%、5.8%和26.7%,其年平均土壤侵蚀模数分别为 $512\text{t}/\text{km}^2$ 、 $3700\text{t}/\text{km}^2$ 和 $190\text{t}/\text{km}^2$ ^[3],由此可见森林对控制水土流失的巨大作用。就小地域来讲,森林的作用更明显,而且森林的“自然化”程度越高,保土能力越强。以长江中上游为例,植被覆盖度为0.9时土壤流失量几乎不受坡度影响,约 $60\text{t}/\text{km}^2$ 。覆盖度0.6时,在22度坡地上土壤流失量增加5倍以上,覆盖度0.3时,在33度坡地上土壤流失量增加50倍以上^[4]。由于长江中上游地形复杂,坡陡山高,森林的破坏会急剧增加河流的泥沙含量。不同的森林作业方式,对水土流失的影响也是不同的。择伐作业的土壤流失量与择伐强度有关,择伐强度越大土壤流失量越大。有实验表明,择伐强度50%是未采伐地土壤流失量的3倍,皆伐地是未采伐地土壤流失量的10倍,如果皆伐后清除树桩土壤流失量可能增加80倍。森林涵养水源的作用是巨大的。森林植被通过林冠、凋落物和根系三个层次对降水再分配,并影响土壤结构,使林地的非毛管孔隙度和水分下渗速度显著地大于荒地。降雨部分被林冠和地被物截持,更多的降水变成了地下水,使雨后林地的地表径流显著小于荒地,这就是森林蓄水的主要原因。不同森林类型的蓄水能力不同,天然林>天然次生林>人工林,林地的平均最大蓄水能力比荒地的最大蓄水能力大30~40mm,折算为1万 hm^2 林地约300万 m^3 的蓄水量。森林改变了地表径流和地下径流比例,阻碍水分的流动,因而森林显著改善了河流的洪枯比^[5]。例如岷江上游的森林经过1950~1978年的采伐,森林覆被率下降了15%,导致洪枯比增加到1.4倍^[6]。对于小流域,其效果更明显。有资料说明在黄土高原森林的综合防洪量为70~270mm。这就是说,有大面积森林保护的地区,一场暴雨一般不会成灾。森林对减轻水旱灾害的综合作用可以由毁林地区和造林地区的对比而明

显地表现出来。三江平原周围的森林覆被率由60年代的30%降到80年代的23%,导致该地区表土沙化、底土僵化并且使受涝面积增加到1.85倍。四川凉山州建国以来造林30万 hm^2 ,使汛期最大洪水水位降低60%。

2.2 生物多样性

天然林结构复杂,蕴藏着极为丰富的生物多样性,是多种动植物生存和繁衍的栖息地,因此成为世界上最丰富的生物资源库和基因资源库。我国的陆地生态系统有460个群系,其中,天然的森林生态系统就有185个群系。我国有乔、灌树种约8000种,其中乔木约2000种,包括1000多种优良用材和特种经济树种,还有不少孑遗种,如水杉、银杏、银杉、金钱松、水松、普陀鹅耳枥、金花茶、连香树、珙桐、马尾树和水青树等和许多珍稀特有物种及其基因资源,它们绝大多数生长在天然林之中^[1]。我国天然林中还孕育着许多具有较高经济价值或未来开发价值的物种资源,如从植物中发现了三尖杉酯碱、美登木素、紫杉醇、喜树碱等抗癌药树,以及一些珍贵稀有物种如林麝、梅花鹿、麝鹿、龙脑香等本身即具有非常重大的经济价值或文化价值。在天然林区已经可利用的食用植物和菌类120多种,经济植物110种,蜜源植物80多种。我国药用植物约有5000多种,主要分布在天然林区,因此森林被誉为中草药的宝库。此外,众多的粮食经济作物、水果和禽畜的原种,如原生稻、野大豆、野山茶、荔枝、柑桔、原鸡等,也都来自天然林,它们是我国农、林、禽等各业品种的近缘种或祖先以及对其进行遗传改良和开发、培育新品种的重要基因库。

由于天然林的严重破坏,其中的许多物种已濒临灭绝的境地,野生珍稀物种是森林生态系统的重要组成部分,在森林生态系统的能流流动和生物地化循环中具有重要的调节控制作用。保护珍稀濒危物种的根本方法是保护它们的生态环境,而生态环境的保护和改善不仅对珍稀濒危物种有利,而且对森林生态系统功能的发挥具有重要的意义。珍稀濒危物种中有不少是生态系统的关键种、敏感指示种或代表种,因而保护意义并不仅仅在于保护濒危物种本身,还在于对整个生态系统生态功能的保护和稳定性的维持。

2.3 碳固定及碳循环

最近100年内,大气二氧化碳浓度增加了一倍,因此维持地圈、生物圈碳平衡具有重大的意义。森林是陆地生态系统中最大的碳储库,它储存了全球陆地生态系统90%以上的碳,在调节全球碳循环过程中起着重要的作用。森林通过光合作用吸收、固定二氧

化碳,森林每生产 1g 干物质需要吸收 1.84g 二氧化碳。热带森林固碳速率为 450~1600g/a·m²,温带森林为 270~1125g/a·m²,寒带森林为 180~900g/a·m²,远远高于农田 45~200g/a·m² 和草原 130g/a·m²^[9]。单位面积的森林储存的碳是农田的 20~100 倍。我国森林生态系统的木材碳储量为 2.1×10⁹t,为中国陆地植被生态系统总碳量的 73.0%,这表明森林在我国陆地植被的碳库中起着主导作用^[9]。目前,由于全球森林大面积破坏所产生的二氧化碳排放已成为仅次于矿物燃料的二氧化碳排放源。恢复、扩大和可持续利用天然林资源是减少大气中温室气体浓度和缓解气候变化的重要手段。

2.4 天然林资源危机

截止到 1993 年统计,30 多年间天然林面积减少了 1100 万 hm²,在天然林中,原始林面积减少约 2400 多万 hm²,过伐林和次生林面积增加约 1800 万 hm²。目前我国除自然保护区和深山区外,几乎没有原始林了。在新增加的 3100 万 hm² 人工林中,约 2300 万 hm² 为经济林和幼龄林。森林质量的恢复比森林蓄积的恢复需要更长的时间。

由于过度采伐和粗放经营,使我国天然林面积和蓄积锐减,退化森林面积增大。据 1993 年的全国森林资源清查统计,成过熟天然林面积由 2205.23 万 hm² 减少到 1419.71 万 hm²,减少 35%。我国热带地区森林过度垦殖和破坏也相当严重^[10]。目前中国现存热带天然森林主要分布于海南岛的中南部地区和云南西双版纳地区,总计面积约 120 万 hm²,仅占热带国土面积的 4.5%。

2.5 生态与环境危机

由于天然林质量下降和面积锐减,导致森林的生态功能和防护效益明显衰减,恶化了部分地区农业生态环境。例如长江流域水土流失量比解放初期增加了 1.5 倍,洞庭湖水域面积减少了一半,江汉湖群的湖泊数量由 1066 个减少至 182 个。其中很重要的原因就是江湖周围及其中、上游的天然林破坏。1998 年长江和嫩江、松花江流域所遭遇的令世界瞩目的特大洪涝灾害,再次表明了与流域中、上游天然林资源质量退化和面积锐减有关。另外,据 1990 年统计,全国森林病虫害发生面积高达 1000 万 hm²,经济受损达 10 多亿元,主要发生在大面积人工林区和退化严重的天然林中,原始林和破坏较小的天然林中则很少发生病虫害。在西北祁连山林区,年病虫害发生面积 2000~3000hm²,成灾病害 4 种,虫害 11 种。1991 年我国大兴安岭天然林区的落叶松毛虫的大发生,仅用于防治

落叶松毛虫灾害的直接费用就达 1700 余万元,使用化学农药林丹达 600 多 t,有机磷农药 200 多 t,这些化学农药对江河湖泊的污染,对森林生物多样性的破坏,以及对环境的短期和长期影响也是难以估量的。至今在大兴安岭、内蒙古、四川、云南、新疆、甘肃、陕西、青海等林区每年仍在遭受着松毛虫、舞毒蛾、叶蜂、小蠹虫、松柏毒蛾、桦尺蠖、栎尺蠖、云杉丛枝病、松疱锈病、松梢枯病、立木腐朽病和鼠害等的严重危害。同时,随着人类活动的日益频繁,全国天然林区的森林火灾加剧,平均每年发生森林火灾 1.43 万次,平均受害森林面积 82.2 万 hm²,直接扑火费用年均达数千万元。近年来我国特大和重大森林火灾发生呈上升趋势,1993~1997 年间总计发生 35 起重大森林火灾和 10 起特大森林火灾,伴随全球气候变暖,森林火灾有上升的趋势。森林保健是天然林保护必不可少的重要的一环,发展快速、高效的火灾和病虫害监测系统,采用生物技术建立防火林带,防止和阻止火灾蔓延。通过恢复较为完善的天然林生态系统及采取生物防治措施,以提高森林的健康水平,使病、虫、鼠害得到较长时间的控制。同时这些措施的实施还有利于生态环境和生物多样性的保护。总之天然林保健对维持天然林结构、功能和长期稳定性具有极其重要的作用。

3 天然林保护与经营的理论

森林保护及可持续经营,是当今全球共同关注的焦点之一。尽管森林可持续性经营的基本思想可追溯到 200 多年前(如林产品特别是木材产品的永续利用和持续收获),但直到本世纪 80 年代以后可持续发展才有其深刻的内涵。由于人类过度利用森林资源而产生了一系列的环境问题,可持续发展又扩大到包括自然资源、环境、社会和经济等方面。1992 年召开的联合国环境与发展大会通过了两个关于森林的主要文件,即《21 世纪议程》和《关于森林问题的原则声明》,都充分强调了森林的生产功能与其在保护环境和社会服务方面的作用协调起来的必要性。森林是实现环境与发展相统一的关键和纽带,森林可持续经营是社会经济可持续发展的核心和重要保障。尽管森林可持续经营有不同的定义,但其核心内容的可持续性包括三个方面:一是环境的可持续性,要求生态系统能支持健康的生物体并维持其生产性、适应性和再生能力;二是社会的持续性,要求从事的森林经营活动不要超过社区对所产生的资源和环境变化的忍耐能力;

三是经济的可持续性,不仅要求我们这一代人,还要求以后各世代的人拥有相同的资本形式(如森林资源)。森林可持续经营是现代林业发展的必然选择,自环境与发展大会召开以后,已有一系列国际合作行动计划,探讨森林的可持续经营问题。关于森林可持续经营的标准与指标体系的制定,已在全球范围内广泛开展,如国际上先后发起了“赫尔辛基进程”、“蒙特利尔进程”、“塔拉波托进程”等研究森林可持续经营标准和指标体系的国际行动。世界上大多数国家已行动起来,开展了天然林的保护和可持续经营的研究。

我国的综合国力和天然林的资源现状以及林区社会经济的总体特点决定了我国天然林资源必须采取全新的可持续经营战略,变革过去的经营方式。实现森林可持续经营的生态学基础是在经营管理森林过程中,维持森林生态系统的完善的组织结构、健全的生态功能过程和长期稳定性与生产力^[11]。而传统林学和森林经营学管理理论,强调以木材生产为中心,把不利于永续利用的因素限制在最小的程度,以维持一种或多种产品或产量的永续(Sustained Yield),但是忽视了森林结构、功能与环境的连续性和完整性,这已经不能适应现代林业发展和森林经营管理的需求。国际上,森林经营管理已从主要是木材产品的生产转移到“可持续森林经营管理”(Sustainable Forest Management),即把森林当作具有经济、生态和社会效益的生态经济系统加以管理。80年代后期,德国倡导林业由“人工林业”(Plantation Forestry)向“近自然林”(Close-Nature Forest)转变,即“近自然林”经营理论。“近自然林”经营理论强调使经营管理的森林尽可能的接近或达到自然状态下天然林的动态平衡,在人工辅助下充分依赖自然过程尽快恢复森林的结构与功能。该理论认为,人工林多样性低,结构不尽合理,抗逆性弱,所以生态系统的稳定性差,而“近自然林”可以避免这些弱点。起源于北美的“新林业”(New Forestry)以森林生态学和景观生态学的原理为基础,并吸收了森林永续经营的合理部分,强调维护森林生态系统的恢复力和生物多样性,提出了林分经营的新方法和景观管理的新模式。90年代后,在“近自然林业”和“新林业”理论发展的基础之上,以森林可持续经营为基础的、新的森林经营管理方法—生态系统管理(Ecosystem Management)应运而生。森林生态系统经营管理是将森林作为由森林生物、自然环境和人类的社会经济所构成的复合系统进行综合管理,试图维持森林生态系统的完整、健康和完善的功能,提高森林的抗干扰能力和自

我恢复能力。美国已经开始实行全新的森林生态系统经营管理。

无论是“近自然林”还是“新林业”和“生态系统经营管理”,其实质都是为了维护森林生态系统的健康,发挥森林的多种功能和自我调控能力,探索确立森林生态系统和景观综合经营的新模式^[14]。至今为止,生态系统经营的思想已为世界各国所接受。森林经营的目标不再是单一的木材生产,而是强调森林资源的多目标利用;不仅考虑其经济价值,而且还要考虑其生态和社会价值;强调森林发展的自然化,即林分应尽量朝着当地原始老龄林(old-growth)的方向发展,尽量保持森林内组成和结构的多样性;在森林保护和经营中实施生态系统经营和景观管理,充分考虑不同时空条件下森林的结构和动态特征,发挥森林的多种效益。

应用现代高新技术进行森林资源的经营管理已是当今世界发展的重要趋势。森林资源的合理利用、管理与保护以及制定的战略需求多方面的数据信息,包括森林资源的数量、质量、分类、分布、现状和发展动态,人类经营活动,土地利用状况等。有效的森林经营管理和合理决策依赖翔实、可靠的数据信息,了解和掌握的资源和环境数据信息愈全面、准确和翔实,经营和管理森林资源的技术和方法就愈有效。因此,收集、存储、分析、利用和管理翔实、准确的森林资源方面的数据信息,对制定森林可持续经营分类系统、评价标准和指标体系及森林经营系统的模拟和预警均具有十分重要的意义。

目前国际森林保护与可持续经营的发展趋势为^[13~15]:

- ①把森林作为一个生态系统来经营管理;
- ②研究可持续经营的定量评价与验证和可持续森林经营技术;
- ③在森林经营中应用高新技术。

作为一种崭新的森林经营思想,森林生态系统管理的理论框架和方法体系还需要不断地发展与完善,特别是对于中国复杂多样化的森林生态系统管理技术和示范模式更需要大量的研究和实践检验。

4 天然林保护与可持续经营技术

4.1 天然林经营分类与评价技术

以可持续经营思想为指导,根据天然林的自然特性和人为干预程度等情况,提出我国天然林分类的原则、标准和方法,并在森林生态系统和景观的尺度上

对天然林进行分类。以森林生态系统和景观作为评价单元。依据森林可持续经营的评价指标和标准,对天然林生态功能、资源状况、健康及稳定性方面进行评价,包括天然性、生产力、多样性、健康、稳定性等多因素的综合评价。

4.2 天然林生态系统经营管理技术

根据不同的森林经营类型,对不同的天然林采取不同的采伐和更新技术措施,包括小面积皆伐、择伐、渐伐、天然更新、人工补植、林冠下更新等。对不同的森林类型确定合理的采伐更新体系,如采伐量、采伐时期、伐区设置、集材与运输的方式、更新树种组成、更新方式、更新苗木、整地与造林技术等。依据不同林分所确定的经营目标,通过结构调整(组成结构、径级与年龄结构、密度、景观结构配置)使处于不同演替阶段的天然林向各地区原始林稳定和优化的时空结构模式发展,逐步进入到森林可持续经营的过程和状态。

4.3 退化天然林的恢复与重建技术

研究不同退化森林生态系统类型的主要干扰因素及其调控对策。研究不同类型退化天然林的封山和育林保护技术及其配套的技术规程等。对于原始林应采取绝对封禁;对轻度破坏或恢复良好的择伐林只要采取封山育林方式,就可一定时期内利用自然力恢复为原始林;对于重度择伐林和残破次生林则除进行封山外,在这类森林中还可进行轻度的抚育调整,促使其向合理的物种组成和群落结构方向发展并积极采取林分改造、补植和抚育等措施,加速其向顶极森林发展。

4.4 天然林保护与可持续经营的动态监测与管理信息系统

结合我国天然林状态的分类,3S应用技术,研制一套由自然生境、生物多样性、森林生长与生产力、森林健康、森林干扰程度和社会经济状况等评价指标

构成的监测体系,提出用于评价森林状态指标的测试因子和测试方法,实现森林生态系统动态变化的定量描述和计算机信息管理。

参 考 文 献

- 1 唐守正. 中国森林资源及其对环境的影响. 生物学通报, 1998, 33 (11): 2~6
- 2 林业部资源和林政管理司. 当代中国森林资源概况. 1996
- 3 中国科学院西北水土保持研究所. 水土流失趋势预测及防治对策. 1985
- 4 王礼先, 解明曙. 山地防护林水土保持水文生态效益及其信息系统. 北京, 中国林业出版社, 1997
- 5 刘世荣, 温远光等. 中国森林生态系统水文生态功能规律. 北京, 中国林业出版社出版. 1996
- 6 马雪华. 森林水文学. 北京, 中国林业出版社, 1993
- 7 刘世荣, 蒋有绪等. 中国暖温带森林生物多样性研究. 北京, 中国科学技术出版社出版. 1998
- 8 Lieth H. and Whittaker R. H. Primary productivity of the biosphere. Springer-verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 1975
- 9 方精云, 刘国华等. 中国陆地生态系统的碳循环及其全球意义. 现代生态学的热点问题研究(上册). 北京, 中国科学技术出版社, 1996; 240~250
- 10 刘世荣, 史作民. 中国森林生物多样性濒危现状、原因及保护对策. 世界林业研究, 1996, 9: 137~144
- 11 CIFOR. Forest Research: A way forward to sustainable Development. Indonesia: CIFOR, 1994
- 12 刘世荣, 蒋有绪. 森林可持续经营的时空尺度与多目标决策策略. 自然资源学报, 1998, 13 (增刊): 74~79
- 13 Canadian Council of Forest Ministry. Defining sustainable forest management-A Canadian Approach to Criteria and Indicators. Ottawa, Canada. Canadian Council of Forest Ministry, 1995
- 14 蒋有绪. 国际森林可持续经营的标准与指标体系研制的进展. 世界林业研究, 1997, 10 (2): 6~14
- 15 Kimmins J P (朱春权等译). 平衡的法则—林业与环境问题. 北京, 中国环境出版社, 1995

Conservation and Sustainability of Natural Forests in China

Tang Shouzheng Liu Shirong

(Chinese Academy of Forestry, Beijing, 100091)

Abstract Natural forests, covering 109.34 million hm^2 , accounting for 75 percent of the forest area are main component of forest resources in China. Natural forests have complicated structure, perfect functions, high stability to natural disturbances and high biodiversity, which play a significant role in improving ecoenvironments of river systems, and maintaining sustainable agriculture and social-economic development. The concept, classification and current status of natural forest resources are analyzed, and theories and techniques of natural forest conservation and sustainable management are explored in the paper.

Key Word Natural forest Conservation Sustainable management