

## 森林生态系统健康与野生动植物资源的可持续利用

徐燕<sup>1</sup>, 张彩虹<sup>1\*</sup>, 吴钢<sup>2</sup>

(1. 北京林业大学经济管理学院, 北京 100083; 2. 中国科学院生态环境研究中心 系统生态开放研究室, 北京 100085)

**摘要:** 研究了森林生态系统健康与野生动植物资源之间的关系, 以及人类活动对森林生态系统健康的影响, 提出了以下三个论点: (1) 野生动植物资源是构成森林生态系统的基本物质内容。野生动植物资源对森林生态系统具有不可估量的影响和作用。(2) 野生动植物资源的减少是森林生态系统健康状况下降的“显示器”。森林生态系统健康状况的下降或衰退, 会导致野生动植物资源数量或种类的减少甚至种群灭绝。(3) 森林生态系统是野生动植物资源与人类活动关系的集合体和反映体。人类与野生动植物资源是对立又统一的矛盾综合体, 而森林生态系统健康与否就取决于这二者的关系。如果人类对野生动植物资源在保护的基础上进行合理的利用, 就能保证森林生态系统的结构的完整和功能的良好, 因此森林生态系统处于健康的状态; 但若人类对野生动植物资源过度利用而不加保护, 那么随着野生动植物资源的逐渐衰竭, 森林生态系统将逐渐失去某些功能且变得支离破碎, 也就无法保持健康的状态。

提出了维持森林生态系统健康并实现野生动植物资源可持续利用的解决途径: (1) 实行森林的可持续经营。森林可持续经营是指长期保持森林的生产力和可再生性, 以及森林生态系统的物种和生物多样性。(2) 发展“接近自然的林业”。近自然林业是在服从自然规律的前提下为人类的木材及林产品利用目的而设计的容许有一点偏离自然的森林模式, 以森林生态健康为目标的建设方法。

**关键词:** 森林生态系统; 森林生态系统健康; 野生动植物资源; 可持续利用

## Forest ecosystem health and sustainable utilization of wild fauna and flora resources

XU Yan<sup>1</sup>, ZHANG Cai-Hong<sup>1\*</sup>, WU Gang<sup>2</sup> (1. Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 2. Research Center for Eco-environmental Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2005, 25 (2): 380~ 386

**Abstract** Forest ecosystem health is a new theory on forest ecosystem management in recent years. The word ‘health’ was first used in medical science, and now used by the ecologists and scientists in environment for reference. Then the conception of forest ecosystem health was put forward. Many scientists and experts domestic and abroad, have spent much time working on the definitions, tests, evaluations, and management of this new theory, and now, forest ecosystem health has become the criterion and goal of forest condition evaluation and forest resource management.

This paper firstly introduces the definitions, constitutes and functions of forest ecosystem. Forest ecosystem is a dynamic system, composed of biome (including plants, animals and microorganism) and environment (including light, temperature, moisture, air, soil and so on). It is of great significance to all mankind. Through luminous energy it is able to create a great amount of energy and organic substance, and it is able to adjust atmospheres, retain water resources, improve soil, prevent hurricanes, and as well as protect plants and animals diversity etc.

Secondly, this paper summarizes the definitions and characteristics of forest ecosystem health. There are some disputations over the definitions, which are advanced at three different angles: Objective-oriented approach, ecosystem-oriented approach, and integrated approach. On the basis of summing up three definitions and different understandings of the

**基金项目:** 国家自然科学基金资助项目 (40173033)

**收稿日期:** 2004-04-25; **修订日期:** 2004-12-20

**作者简介:** 徐燕 (1980~), 女, 山东临沂人, 硕士生, 主要从事生态经济及林业投资研究。E-mail: xyalice@126.cn

\* **通讯作者** Author for correspondence E-mail: zhangcaihong@263.net

**Foundation item:** National Natural Science Foundation of China (No. 40173033)

**Received date:** 2004-04-25; **Accepted date:** 2004-12-20

**Biography:** XU Yan, Master candidate, mainly engaged in ecology economic and forestry investment. E-mail: xyalice@126.cn

domestic and abroad scientists, forest ecosystem health is thought to be that while meeting the needs of human, forest ecosystem can not only ensure normal ecosystem service functions, but also maintain the energy and condition of developing itself. As for its characteristics, it has the ability of protecting itself from the ecosystem distress syndrome, resistance and recovery from disasters.

Last but not least, this paper emphasizes on the relationship between the forest ecosystem health and the wild fauna and flora resources, and the influences from the peoples. To sum up, the main ideas put forward are as follows: (1) The wild fauna and flora resources are the basic substance of the forest ecosystem. The wild fauna and flora resources have incalculable influences to the forest ecosystem. (2) The reduction of the wild fauna and flora resources reflects the deterioration of forest ecosystem health condition. The decline of forest ecosystem health condition would cause the reduction of wild fauna and flora resources' quantity or species, or even the extermination of species. (3) The forest ecosystems are the congregation and reflection of the wild fauna and flora resources and the human interaction.

Human and wild fauna and flora resources are contradictory synthesis which are opposite but united, and the relation between them determines that the forest ecosystem is health or not. If human can make reasonable use of wild fauna and flora resources on the basis of protection, forest ecosystem would maintain integrated composition and benign function, and then forest ecosystem would keep health condition. But if human makes inordinate use of the wild fauna and flora resources without protection, the forest ecosystem would gradually loss some functions and become disconnected, and would not keep health condition with the reduction of the wild fauna and flora resources.

In the end, this paper brings forward two ways of how to keep forest ecosystems healthy, developing in a positive direction, and how to take advantage of wild fauna and flora resources in a sustainable manner: (1) To bring sustainable forest management into effect. Sustainable forest management means to maintain not only forest prolificacy and renew ability but also forest ecosystem biodiversity in the long-term. (2) To develop the proximately natural forestry. The proximately natural forestry is a kind of forest model, allowing a little deviation from nature, designed at the goal of human's applying lumber and forest products, at the premises of obeying the natural orderliness, and also is a kind of management means aiming at forest ecosystem health.

Below conclusions can be obtained on the basis of preceding demonstrations:

(1) The wild fauna and flora resources are one of important components of the forest ecosystem. The abundant wild fauna and flora resources are necessary to maintain the forest ecosystem health.

(2) The human's misfeasance would cause the reduction or extermination of the wild fauna and flora resources, and would destroy the integrality of the forest ecosystem. Then the forest ecosystem service functions would retrogress, so that the forest ecosystem would not keep health condition.

(3) Taking appropriate action, the forest ecosystem service functions could be recovery, and the forest ecosystem could come to be health again.

(4) The existence and development of human is closely bound up with that the forest ecosystem is health or not.

**Key words:** forest ecosystem; forest ecosystem health; wild fauna and flora resources; sustainable utilization

文章编号: 1000-0933(2005)02-0380-07 中图分类号: Q 14, X 171. 1 文献标识码: A

随着经济的发展, 人类不当行为导致的恶劣影响已从区域尺度发展到整个生物圈范围。臭氧层的破坏、土壤的酸化、土地沙漠化、空气污染等都是地球生态系统受到威胁的典型例子, 并对人类和地球的可持续发展产生了不利的影响, 使地球出现了不健康的症状<sup>[1]</sup>。由于人类发展片面追求经济利益造成了生境恶化, 森林面积缩小且质量下降, 野生动植物资源急剧减少, 森林生态系统遭到了严重破坏, 从而直接威胁到人类自身的生活质量和健康状态。

“健康”一词最初是应用于医学上, 1947 年世界卫生组织(WHO)提出了健康的概念是“不只是没有疾病, 而是人们的身体、心理和社会适应方面的良好状态”。后来生态学家、环境学家在各自领域的借鉴使用和发展, 相应的产生了生态系统健康、环境健康、森林生态系统健康、湿地生态系统健康等术语<sup>[2]</sup>。作为全球陆地生态系统的重要组成部分, 森林生态系统健康引起了广泛的关注。很多学者已对森林生态系统健康的定义、测度、评估和管理进行了探讨和实践, 并将“森林健康”作为森林状况评估和森林资源管理的目标和标准。

## 1 森林生态系统健康的概念

## 1.1 森林生态系统概述

**1.1.1 森林生态系统的概念和物质构成** 森林生态系统 (forest ecosystem) 是指由以乔木为主体的生物群落 (包括植物、动物和微生物) 及其非生物环境 (光、热、水、气、土壤等) 综合组成的动态系统。非生物成份包括光、温度、水分、空气、土壤等。生物成份包括生产者、各级消费者及还原者。生产者主要是乔木树种, 还有灌木、草本植物、苔藓、地衣等。消费者指鸟兽和昆虫。还原者主要指细菌、真菌。乔木本身不仅是初级生产者, 还为各级消费者提供各种各样的食物资源和栖居地。得益于森林所具有的独特而优越的生活环境, 各类动植物才得以繁衍、保存和欣欣向荣。因此, 森林拥有众多的生物种类, 特别是珍稀的野生动植物。

**1.1.2 森林生态系统的功能** 森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构, 这有助于提高系统自身调节适应能力。

森林生态系统具有以下生态服务功能: 森林通过光能利用提供大量的能量和有机物; 森林对大气的调节作用; 森林的调温作用; 涵养水源, 改良土壤和防风固沙; 水土保持, 控制水土流失; 对大气污染的净化作用; 消减噪音; 孕育和保存生物多样性<sup>[3]</sup>。

森林生态系统还直接对人类的生存和健康造成影响: 森林为农作物提供防干旱、防风、防寒及防辐射的屏障, 并保护人类免受各种伤害; 森林可以改善人类居住区和疗养区的空气条件; 森林为人类提供多种多样的原料, 以满足人类日益增长的需要。人类不可能脱离其环境而独立的生存, 只要人类还在地球上生活着, 环境就对人类发生着影响, 因此, 人类应该尽力维持森林的健康。

## 1.2 森林生态系统健康的提出

森林生态系统健康是一个较新的术语, 它的提出直接归因于人类意识危机及其生态环境危机<sup>[4]</sup>。森林生态系统健康早期的研究是针对森林所受的各种胁迫 (物理胁迫、化学胁迫、生物胁迫、社会胁迫<sup>[5]</sup>) 及其相应的变化反应进行的。进入 20 世纪 90 年代以来, 森林生态系统健康成为区域及国家规模的研究。1992 年美国国会通过了“森林生态系统健康和恢复法”, 农业部组织专家对美国东、西部的森林、湿地等进行了评估, 并于 1993 年后出版了一系列的评估报告和专著<sup>[2]</sup>。在这些报告和专著中, O'Laughlin 等提出森林生态系统健康是一种状态, 森林生态系统向人类提供需要并维持自身复杂性的一种状态, 复杂性尤其要考虑森林时空尺度的问题<sup>[2]</sup>。维持森林生态系统的健康也被列为一些国际性的森林可持续经营的主要指标, 如蒙特利尔行动中的“森林生态系统健康和活力的维持”, 赫尔辛基行动中的“森林生态系统健康和活力的保持”<sup>[6]</sup>。

## 1.3 森林生态系统健康的概念

当前森林生态系统健康的概念存在很多争议, 有多种不同的表述。概括起来, 主要从以下 3 个不同的途径提出:

(1) 目标途径 (objective-oriented approach) 从目标途径提出的概念看重森林的经济效益, 是从实用主义角度出发, 以目标的获得作为定义的出发点。如果满足了管理目标, 森林就会被认为是健康的; 反之是不健康的<sup>[2]</sup>。从此概念出发, 森林生态系统理想的健康状态是, 生物和非生物对森林的影响不会威胁现在和将来的对森林的经营目标<sup>[7]</sup>。

(2) 生态系统途径 (ecosystem-oriented approach) 从生态系统途径提出的概念强调综合效益 (生态功能), 它首要关心的并不是木材产量, 而需要森林生态系统满足一种多样性的目标, 强调生态过程和状态以保证实现潜在的对森林的多种目的的需求<sup>[6]</sup>。由此概念, 健康的森林是充分发挥植物、动物和物理环境的功能的群落, 是平衡的生态系统<sup>[7]</sup>。

(3) 综合途径 (integrated approach) 从综合途径提出的概念平衡了以上两种概念, 认为森林生态系统健康是指森林能够维持其复杂性同时又能满足人类需求的森林生态系统的一种状态<sup>[6]</sup>。

在综合了从 3 种途径提出的概念以及国内外学者的不同理解的基础上, 本文认同陈高等提出的定义, 认为森林生态系统健康是指森林生态系统在满足人类需求的同时, 不仅能够保障正常的生态服务功能, 并能维持自身发展的能力和状态<sup>[8]</sup>。

## 1.4 森林生态系统健康的特征

消除并远离生态系统恶化的症状; 对灾害性变化的抵御能力, 或从中恢复的能力; 其物理环境、生物资源至少在某些演替阶段能支持森林生产的营养网, 并能保证对植被的主要部分的关键资源 (如水、养分、光、生长空间) 的供给和需求的功能性平衡; 演替阶段的多样性, 及其林分结构和演替过程能够为许多本土物种提供生境; 人类的管理活动和自身的演替不会危害邻近的生态系统; 维持良好的森林服务功能并能维持健康的人类社会<sup>[8]</sup>。

健康的森林生态系统有一些共同的重要特性, 这些特性包括出生率、死亡率以及更新的平衡, 适宜的生物多样性以及对病虫害爆发、剧烈的天气与气候变化以及空气污染等各种灾害的抵抗能力与恢复能力。从生态系统观出发, 一个健康的森林生态系统是稳定的和可持续的, 表现在时间上能够维持它的组织结构和自治, 也能维持对胁迫的恢复力。

## 2 森林生态系统健康与野生动植物资源的关系

### 2.1 野生动植物资源是构成森林生态系统的基本物质内容

森林生态系统是陆地上最庞大、最复杂的生态系统, 森林面积约占陆地面积的三分之一, 是陆地生态系统的主体, 也是陆地上最稳定的生态系统<sup>[9]</sup>。野生动植物资源, 是陆生生态系统的主要组成部分, 其中尤以在森林生态系统中占有显著的位置<sup>[10]</sup>。

因此野生动植物资源是构成森林生态系统的基本物质内容。

野生动植物资源包括地球上全部野生植物和野生动物, 其中包含作为物种的个体和作为生态系统组成部分的群体。野生动植物资源与森林生态系统之间不断地进行着物质循环、能量流动和信息传递, 并相互依赖、相互制约。

森林生态系统中也包含人工培植的植物资源(如人工林等), 但是人工培植的植物资源往往是从经济的角度来经营, 呈现低质化、单一化、衰退化的趋势, 无法形成和原始森林一样复杂的种间结构和物质循环网络。人工培植的植物资源通过集约经营的方式, 能产生一定的经济效益, 但其生态效益远远低于原始森林。目前我国人工林呈现品种单一化、针叶化、结构简单化的趋势, 并造成地力衰退与病虫害危害, 而且单一树种的人工林很难为野生动物提供栖身之地<sup>[11]</sup>。

野生动植物资源是森林生态系统不可或缺的重要组成部分, 对森林生态系统具有不可估量的影响和作用。野生动植物资源的作用具体体现在以下几个方面:

(1) 野生植物资源除了能直接提供经济效益外, 他们还为动物和微生物提供栖息环境, 他们还具有涵养水源、保持水土、防止水土流失、改良土壤、防风固沙、调节气候、防治污染、美化环境等多种生态效益。

(2) 野生动物资源的生态效益是显而易见的, 而且野生动物中有很多是害虫害兽的天敌, 对维持自然生态平衡起着重要的作用<sup>[10]</sup>。

(3) 野生动植物资源最重要的贡献, 是它们在保持生态系统健全、完整和适应能力方面发挥的作用。它们为人类和其他动物提供食物; 使对农业至关重要的养分再循环; 帮助产生和保持肥沃的土壤。野生植物还产生和保持大气中的氧和其他气体; 调节地球气候; 帮助调节供水; 它们还组成人类和其他物种可汲取的巨大的基因库。

## 2.2 野生动植物资源的减少是森林生态系统健康状况下降或衰退的“显示器”

2.2.1 森林生态系统健康状况一旦下降, 就会使得生境的质量下降, 必然导致某些物种数量的减少, 从而导致野生动植物资源的数量减少。

2.2.2 如果森林生态系统健康状况衰退, 某些物种会由于特定生境的改变而走上灭绝之路, 从而导致野生动植物资源的种类减少。

2.2.3 森林生态系统健康状况直接影响动植物物种间的能量流动和结构平衡。如果森林生态系统健康状况下降或衰退, 必然造成种间结构失衡, 链条(如食物链)断裂, 结构功能丧失, 从而使野生动植物资源减少和灭绝。

总之, 森林生态系统健康状况下降或衰退, 破坏了森林生态系统的完整性, 使其结构发生变化, 对灾害性变化的抵御力和恢复能力也会减弱, 影响森林生态系统对环境因子的自然波动的适应能力, 并最终导致森林生态系统紊乱。这种紊乱状况使整个生态平衡受到冲击和破坏, 物理环境、生物资源及营养流网络受到破坏, 从而造成野生动植物资源的减少和灭绝。森林生态系统的破坏和消失, 会给野生动植物带来毁灭性的后果。

2.2.4 野生动植物资源的减少和灭绝的原因 灭绝是一种自然过程。但自大约 1 万年前农业生产开始以来, 物种灭绝速度已大大增加。为什么野生动植物灭绝的速度呈现加速的趋势? 其原因是很显然的, 人类的发展模式导致人口激增, 人口的增加造成对资源的需求增加, 土地开垦盲目扩大, 大片的森林被砍伐, 使森林面积大量减少, 工业化和城市化对生态环境的破坏, 人类有比过去具有更多的杀伤性武器, 大量的野生动物被人类捕杀, 人为直接破坏引起了地球上生物多样性的空前速度的消失。在过去的 4 个世纪里, 大多数哺乳动物与鸟类的灭绝与人类有关。物种灭绝的原因主要有下列 4 个方面:

(1) 过度捕杀 在农业进步之前, 捕杀动物的速度比他们能生产自给时要快一些, 这种方式是当时导致物种灭绝的主要方式。

(2) 生境破坏和片断化 特别是农业发展以来, 人们一直为了农业、木材或畜牧而破坏自然环境, 陆地上一般的鸟类和大多数植物的灭绝都是生境破坏引起的; 生境的片断化不断增加, 大片森林被隔成小片森林, 由片断化的生境内所含的动植物个体数比大片生境所含的少, 种群的减少导致物种灭绝的危险性增大。

(3) 外来物种的影响 外来物种是人们自觉或不自觉地将它们带到新环境中, 会导致本土物种的灭绝。

(4) 灭绝的连锁反应 一个物种的灭绝会导致其他物种的灭绝, 引起连锁反应。

野生动植物资源的大幅度减少和灭绝的根本原因是人类的不当活动所造成的破坏。在自然状态下, 没有了人类活动的干扰, 野生动植物资源遵循自然规律向前发展和演变, 其种类的减少和灭绝完全遵循自然界的生存法则——优胜劣汰。但人类把自己的意志强加在自然力之上, 各种野生动植物的命运都掌握在人类的手中, 这种无视自然规律的做法, 最终造成了野生动植物的大量减少和灭绝。

## 2.3 森林生态系统是野生动植物资源与人类活动关系的集合体和反映体

2.3.1 无人状态下森林生态系统的演替、进化规律 目前, 全世界除了极少数人迹罕至的荒原地区或自然保护区的森林未受到大规模的非自然干扰外, “原初状态”的森林生态系统几乎难以存在<sup>[8]</sup>。在无人状态下及纯自然状态下, 森林生态系统有自己

的结构和功能,并且有其自己的演替、进化的规律,系统内生物个体与个体、个体与环境之间随复杂的时空梯度连续变化。

森林生态系统的进化是系统在长的时间尺度上的变化,它是地质、气候等外部环境长期变迁的外部作用,与生物群落新物种的形成和出现所引起的内部变化的内部作用所共同作用的结果。森林生态系统发育进化的总趋势,是复杂性和有序性的增加,对物理环境控制或内部稳定性的加大,以及对外界干扰达到最小的影响。森林是一个复杂庞大的生态系统,是一个经历了长期的、连续的物竞天择的产物。

森林生态系统的演替是系统在短的时间尺度上的变化。森林演替 (forest succession) 是指在同一地段上,一种森林群落为另一种森林群落更替的现象。广义的森林演替是从裸地开始,由简单的先锋植物入侵、定居,逐渐改变环境条件,导致后继植物入侵、定居,形成新的群落,经过不同植物群落的更替、发展,最后形成复杂而稳定的森林群落的过程。在没有强烈外力干扰的条件下,随着时间的推移,同一地段上,可依次发生不同的群落,出现不同的演替阶段。

(1) 森林生态系统是一个自然选择的系统。森林生态系统里面充分包含着各种物种,变异就是选择的结果。所有适应生境的个体被选择,优胜劣汰,适者生存,所有个体都在进行生存斗争,只有适应环境才能生存,否则个体死亡,甚至物种绝灭。

(2) 森林生态系统并不是互不联系的有机体,各种相互独立的生物有千丝万缕的联系<sup>[12]</sup>。森林生态系统各物种间有其特有的能量流动、食物网络、营养物质循环网络、群落结构,有其自身的与外界物质的信息交换规律以及运行规律。

(3) 森林生态系统最简单的结构图是食物链,物质的流动模式是:从土壤和大气进入植物,再进入草食动物,再进入食肉动物,相互联系的食物链形成食物网,食物网代表着森林生态系统物质和能量的流动通道。森林生态系统的能量流动是单向的,在流动过程中不断地以热的形式消散,其保持稳定根本原因是太阳不断地给生物圈补充能量。

(4) 森林生态系统不是自动控制系统,它们仅仅包含着随机的过程——一种食物链相联系的平衡系统<sup>[12]</sup>,平衡因素是随机的,演替不断进行。森林生态系统是处于不断变化的动态平衡中,并且存在多个可以相互取代的平衡态。这些多平衡态是可以自我维持的,并且常常保持着系统的功能完整性。

2.3.2 有人类活动的状态下森林生态系统的演变 干扰是使任何生态系统发生变化的主要原因。干扰来自两个方面,即自然压力和社会压力。后者称为人为干扰,人为干扰包括有毒化学物的施放、森林砍伐、野生动物的猎捕等。虽然在缺乏人为活动的情况下,森林同样受到各种各样的自然干扰,如经常性的火烧、洪水等的影响,但是自然干扰对环境的影响是局部的和偶然发生的;和自然干扰不同,人为干扰是重复不断的,其影响可以涉及到从种群乃至整个生物圈。

人类活动对森林生态系统中的任何一个组分的干扰都可能会引起其他组分的连锁反应,并导致整个系统结构的变化。人为干扰对森林生态系统的演替总趋势常有极大的逆转作用,因此最好的森林是没有人为干扰的森林。在有人类活动的状态下,森林生态系统演变的过程必然要受到人类经济活动和社会活动的干扰,此时森林生态系统的演进是一个自然规律和社会、经济规律共同作用的历史过程,反映了两者相互统一、相互对立的人地关系。

(1) 人地的统一性 森林生态系统健康是在“以人为本”的意识下提出的,相对于自然本身无所谓“健康”。人类健康的基础是人类生存的环境,只有生物多样性丰富、稳定和持续发展的生态系统,才能保证人类健康的稳定和持续。因此一切林业的活动都是人本主义的,可以说林业是“人本主义的产物”。

人类和各种动植物资源所构成的人(动物)-植物-地球(土地)生物圈中,各物体之间保持着一种生态平衡的关系,每一种个体的变化都将影响这种平衡,经历一个动态调整之后,在建立一个新的平衡体系。在这个生态平衡体系中,森林起着至关重要的作用,可以说人类的生存兴亡与森林密切相关。因此,森林生态系统健康与否,不仅关系到生态环境的优劣,而且关系到人类的健康、生存和发展。

(2) 人地的对立性 森林生态系统健康受到威胁,也是来自于人类对资源的不当利用,而这种不当利用从根本上又对人类自身构成威胁。野生动植物资源的不当利用最常见的情况是过度生活燃料、过度狩猎、过度伐木和过度捕捞,森林生态系统中由于大量的生物量被移走,从而影响到森林生态系统的物理结构、营养循环和营养供应,有时甚至会影响到气候和动植物的繁殖过程,进而影响所有演替阶段的物种多样性。乡村的贫困与人口的压力结合起来往往会对森林生态系统造成压力,从而影响森林生态系统的健康。

2.3.3 强化人地统一关系 由上述分析可以看出,人类与野生动植物资源是对立又统一的矛盾综合体,而森林生态系统健康与否就取决于这二者的关系。如果人类对野生动植物资源在保护的基础上进行合理的利用,那么就能保证森林生态系统的结构的完整和功能的良好,因此森林生态系统处于健康的状态;但若人类对野生动植物资源过度利用而不加保护,那么随着野生动植物资源的逐渐衰竭,森林生态系统将逐渐失去某些功能且变得支离破碎,也就无法保持健康的状态。因此,只有强化人地的统一关系,森林生态系统才能保持健康的状态。

健康的森林生态系统与人类生存与发展的关系表现在以下几个方面:健康的森林所提供的各种健康的环境要素如空气、水、土地和生物都是人类生存和繁衍的必要条件。健康的森林生态系统不仅是人类生活和生产活动的对象,而且具有自我调

节和净化污染物的能力, 具有相对的稳定性, 因而是人类生存和发展的依托。

因此, 人们应积极寻找一种发展模式, 能够使我们在确保人类行为不对森林生态系统自然状态下的良性演进过程产生危害性影响的前提下, 充分而持续的利用野生动植物资源及森林生态系统。

### 3 解决途径

#### 3.1 实行森林的可持续经营

森林可持续经营在狭义上可理解为保持和促进可持续性的森林经营<sup>[13]</sup>。森林结构和功能的整体可再生性就是森林的可持续性<sup>[13]</sup>。梅尼(联合国可持续发展委员会政府间森林论坛秘书长)认为, 可持续森林经营应当“在没有不可接受的损害的情况下, 长期保持森林的生产力和可再生性, 以及森林生态系统的物种和生物多样性”<sup>[14]</sup>。

传统的森林经营虽然有持续发展的考虑, 但基本上是基于对木材价值的需求, 其经营技术比较传统<sup>[22]</sup>, 无法满足保护野生动植物资源、保护环境、实现永续利用等多种要求。因此我们应该在了解森林生态系统如何发挥其功能以及如何从干扰中恢复等自身规律的基础上, 实行森林的可持续经营, 兼顾生态效益、经济效益和社会效益。

#### 3.2 发展“近自然林业”——自然主义与人本主义的结合<sup>[15]</sup>

人力和自然力相比, 实际上是极其微小的, 人不可能随心所欲的创造生态平衡。生态平衡是自然力的和谐, 森林经营要遵循自然规律, 充分利用自然力调控森林的生长和发育, 使森林生态系统逐步向稳定的、健康的方向演变<sup>[16]</sup>。

19 世纪后半叶, 嘎耶对天然林进行观察时发现天然林的单位面积木材生长量超过人工林, 而森林的各种物种也得以幸存。嘎耶由此得到启发, 于 1898 年提出了著名的论点: 生产的奥秘在于一切在森林内起作用的力量和谐<sup>[15]</sup>。嘎耶创立的近自然林业开创了自然主义与人本主义结合的先河。近自然林业立足于人与自然和谐思想, 它被认为能比较好的解决生态和经济之间的矛盾。

近自然林业理论实质上是一种在持续保护森林生态健康的前提下如何让人类能够获取木材及林产品的一种理论<sup>[15]</sup>。从概念来说, 近自然林业是一种顺应自然的林业, 它是在服从自然规律的前提下为人类的木材及林产品利用目的而设计的容许有一点偏离自然的森林模式, 以森林生态健康为目标的建设方法<sup>[15]</sup>。

总之, 不管是实行森林的可持续经营还是发展近自然林业, 都是为了实现野生动植物资源的永续利用, 最终以维持森林生态系统健康为目标, 是既符合人类的利益又不违背自然规律的发展模式。

### 4 结论

野生动植物资源能够提供巨大的服务功能, 但这种服务功能的实现离不开森林生态系统。对野生动植物来说, 最大的威胁是其生境的破坏、分割和退化, 他们面临灭绝的原因几乎全部是由于生境受到破坏<sup>[17]</sup>。保护野生动植物的最有效方法是提供足够安全的生存环境, 森林为大量野生的植物、动物及其它生物创造了生存的条件和生活的物质基础。虽然全世界有数千个保护区, 但大多数主要是为了有益于某一物种或少数几个物种而建立的, 而把物种个体隔离于动物园、植物园和种子库中加以保护, 只能是物种保护的最后手段, 动物园和植物园只能容纳相当少的物种个体, 且维持费用高, 并不是理想的物种保护方式。

基于本文上述的论证, 可以得到以下结论:

- (1) 野生动植物资源是森林生态系统的重要组成部分, 丰富的野生动植物资源是维持森林生态系统健康所必需的。
- (2) 人类的不当行为使野生动植物资源减少或灭绝, 从而破坏了森林生态系统的完整性, 导致森林生态系统服务功能的退化, 破坏了森林生态系统的健康状态。
- (3) 如果采取适当的行动, 森林生态系统的服务功能是可以恢复的, 森林生态系统可以恢复健康的状态。
- (4) 人类的生存和发展与森林生态系统健康与否息息相关。

因此要采取正确的方法来发展林业和经营森林, 维持健康的森林生态系统, 并实现野生动植物资源的保护和可持续利用, 应该确立保护野生动植物资源和维护森林生态系统健康就是保护人类自己的最高理念, 选择野生动植物资源和森林生态系统可持续利用和发展作为人类最根本的行为模式。

### References

- [ 1 ] Liu J J, Wang W J, Li C L. Study Evolution of Ecosystem Health. *Research of Environmental Sciences*, 2002, 15(1): 41~ 44
- [ 2 ] Chen G, Dai L M, Fan Z H, et al. On Forest Ecosystem Health and its Evaluation. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2002, 13(5): 605~ 610
- [ 3 ] Li W H, Ou Y Z Y, Zhao J Z, eds. *Study of Ecosystem Service Functions*. Beijing: Meteorology Press, 2002. 5
- [ 4 ] Jenkins A F. Forest Health: A crisis of human proportions. *J. For.*, 1997, 9: 11~ 14
- [ 5 ] Wang C M, Wang J D, Liu J S, et al. Ecological Risk Assessment of Forest Resource in Northeast China. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2003, 14(6): 863~ 866
- [ 6 ] Yin H J, Liu Q. Advancement of Forest Ecosystem Health Diagnoses and Pondering over Health Diagnoses for Subalpine Coniferous

- Forests *World Science and Technology Research and Development*, 2003, (10): 56~ 58
- [ 7 ] Zheng J M, Luo J C, Zeng D H. Review of Researches in Forest Ecosystem Management *Journal of Beijing Forestry University*, 2002, **24**(3): 103~ 109
- [ 8 ] Chen Gao, Deng H B, Wang Q L, *et al*. Approaches for Assessing Forest Ecosystem Health *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2003, **14**(6): 995~ 999
- [ 9 ] Kong F D. *An Introduction to Ecology Protection*. Beijing: Chinese Environment Science Press, 2001
- [ 10 ] Jin J M, Wang L Q, Xue D Y. *An Introduction to Natural Protection*. Beijing: Chinese Environment Science Press, 1999
- [ 11 ] Wu J W. *The Course of Life—Universe Life Human Environment*. Beijing: Chinese Agriculture Press, 2001
- [ 12 ] Chen D H, Zhong B H. *Protection Biologist*. Beijing: Chinese Forestry Press, 1999
- [ 13 ] Guo J P, Zhang Y X. Limited Renewability of Forest and the its Sustainable Management *Resources Science*, 2001, **23**(5): 62~ 66
- [ 14 ] Maini J S. Towards Sustainable Management of World's Forest Accomplishments, Opportunities and Challenges Ahead. Keynote Speakers at XI World Forestry Congress, Antalya, Turkey, 1997.
- [ 15 ] Shao Q H. The Philosophical Thinking about Ecological Soundness *World Forestry Research*, 2001, **14**(6), 8~ 12
- [ 16 ] Wu Y J. The Discussion of the Proximately Natural Forestry. *Guangxi Forestry Science*, 2000, **29**(2): 70~ 73
- [ 17 ] Yin W J, *et al*. *Resources, Environment and Sustainable Development*. Beijing: Marine Press, 2001
- [ 18 ] Kong H M, Zhao J Z, Ji L Z, *et al*. Assessment Method of Ecosystem health. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2002, **13**(4): 486~ 490
- [ 19 ] Kong H M, Zhao J Z, Wu G, *et al*. Ecosystem Health and Environmental Management *Environmental Science*, 2002, **23**(1): 1~ 6
- [ 20 ] Zeng D H, Jiang F Q, Fan Z P, *et al*. Ecosystem Health and Sustainable Development for Human. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 1999, **10**(6): 751~ 756
- [ 21 ] Jiang Z G. Values and Ecological Service Functions of Wildlife *Acta Ecologica Sinica*, 2001, **21**(11): 1909~ 1917.
- [ 22 ] Wang Q L, Deng H B. On Eco-ethics and Sustainable Development of Natural Resources *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2002, **13**(7): 892~ 894
- [ 23 ] Callow P. Ecosystem health—a critical analysis of concepts. In: Rapport D J, Calow P, Gauder C. *Evaluating and Monitoring the Health of Large-scale Ecosystems*. New York: Springer-Verlag, 1995
- [ 24 ] Odum E P. Trends expected in stressed ecosystems *Bioscience*, 1985, **35**: 419~ 422
- [ 25 ] Schaeffer D J, Cox D K. Establishing ecosystem threshold criteria. In: Costanza R, Norton B, Haskell B. *Ecosystem Health—New Goals for Environmental Management*. Washington D C: Island Press, 1992
- [ 26 ] Smo I J P. Paleolimnology: an important tool for effective ecosystem management *Journal of Aquatic Ecosystem Health*, 1992, **1**(1): 42~ 59
- [ 27 ] Kolb T E, Wagner M R, Covington W W. Concept of forest health utilitarian and ecological perspectives *Journal of Forestry*, 1994, **92**(7): 63~ 65

## 参考文献:

- [ 1 ] 刘建军,王文杰,李春来. 生态系统健康研究进展. *环境科学研究*, 2002, **15**(1): 41~ 44
- [ 2 ] 陈高,代力民,范竹华,等. 森林生态系统健康及其评估监测. *应用生态学报*, 2002, **13**(5): 605~ 610
- [ 3 ] 李文华,欧阳志云,赵景柱主编. *生态系统服务功能研究*. 北京:气象出版社, 2002. 5
- [ 5 ] 王春梅,王金达,刘景双,等. 东北地区森林资源生态风险评价研究. *应用生态学报*, 2003, **14**(6): 863~ 886
- [ 6 ] 尹华军,刘庆. 森林生态系统健康诊断研究进展及亚高山针叶林健康诊断的思考. *世界科技研究与发展*, 2003, (10): 56~ 58
- [ 7 ] 郑景明,罗菊春,曾德慧. 森林生态系统管理的研究进展. *北京林业大学学报*, 2002, **24**(3): 103~ 109
- [ 8 ] 陈高,邓红兵,王庆礼,等. 森林生态系统健康评估的一般性途径探讨. *应用生态学报*, 2003, **14**(6): 995~ 999
- [ 9 ] 孔繁德. *生态保护概论*. 北京:中国环境科学出版社, 2001
- [ 10 ] 金鉴明,王礼婧,薛达元. *自然保护概论*. 北京:中国环境科学出版社, 1991
- [ 11 ] 武甄文. *生命过程——宇宙 生命 人类 环境*. 北京:中国农业出版社, 2001
- [ 12 ] 陈道海,钟炳辉. *保护生物学*. 北京:中国林业出版社, 1999
- [ 13 ] 郭晋平,张云香. 森林有限再生性与森林可持续经营. *资源科学*, 2001, **9**(5): 62~ 66
- [ 15 ] 邵青还. 关于生态良好的哲学思考. *世界林业研究*, 2001, **12**(6): 8~ 12
- [ 16 ] 吴耀军. 论“接近自然的林业”. *广西林业科学*, 2000, **29**(2): 70~ 73
- [ 17 ] 伊武军,等. *资源、环境与可持续发展*. 北京:海洋出版社, 1992
- [ 18 ] 孔红梅,赵景柱,姬兰柱,等. 生态系统健康评价方法初探. *应用生态学报*, 2002, **13**(4): 486~ 490
- [ 19 ] 孔红梅,赵景柱,吴钢,等. 生态系统健康与环境管理. *环境科学*, 2002, **23**(1): 1~ 6
- [ 20 ] 曾德慧,姜凤岐,范志平,等. 生态系统健康与人类可持续发展. *应用生态学报*, 1999, **10**(6): 751~ 756
- [ 21 ] 蒋志刚. 野生动物的价值与生态服务功能. *生态学报*, 2001, **21**(11): 1910~ 1917
- [ 22 ] 王庆礼,邓红兵. 自然资源生态伦理观及其可持续发展. *应用生态学报*, 2002, **13**(7): 892~ 894