



中华人民共和国林业行业标准

LY/T 1594—2002

中国森林可持续经营标准与指标

National level criteria and indicators of sustainable
forest management in China

2002-10-12 发布

2002-12-01 实施

国家林业局 发布

前 言

本标准由中国林科院林业可持续发展研究中心提出并归口。

本标准起草单位：中国林科院林业可持续发展研究中心。

本标准起草人：张守攻、肖文发、江泽平、刘金龙、朱春全、臧润国、陆文明、史作民、雷静品、孙晓梅、姜春前、马娟、黄清林。

本标准为首次发布。

引 言

森林是陆地生态系统的主体,是维护人类自下而上环境,使国家经济和整个生物处于良好状态的根本保证。1992年联合国环境与发展大会(UNCED)认为,实现各种类型森林的可持续经营是满足当代和后代的需要,是贯彻《关于森林问题的原则声明》、《21世纪议程》第十一章的关键。

1992年联合国环境与发展大会以后,有关国际组织召开了一系列国际会议对森林保护与可持续经营问题进行了讨论,提出了一系列的标准与指标体系框架。主要有:

- a) 赫尔辛基进程。1993年6月制定欧洲森林可持续性管理的行动框架,并在后续会议上(1995年2月)形成了有关欧洲森林可持续管理的标准与指标体系。
- b) 蒙特利尔进程。1993年9月在加拿大蒙特利尔召开了“温带与北方森林可持续发展会议”,提出了初步的森林可持续经营的标准与指标,并组建了“标准与指标工作组”。于1995年2月在智利的圣地亚哥形成了温带和北方森林保护和可持续经营的标准和指标框架,即“圣地亚哥宣言”。

蒙特利尔进程的12个成员国,代表了全球90%的世界温带和北方森林,中国是蒙特利尔进程的成员国。

- c) 国际热带木材组织(ITTO)制定了热带林可持续经营的政策标准。

联合国粮农组织(FAO)与ITTO共同组织的协调全球森林可持续经营行动的专家会议(罗马,1995年2月)确定由FAO负责对全球森林的可持续经营进行协调,以形成全球性的标准与指标框架。

中国政府十分重视森林保护与可持续经营问题,并积极参与国际上的有关活动。本标准的制定将充分吸纳国际上有关标准与指标体系的命题成分,与国际上的标准和指标体系接轨。鉴于中国地域辽阔,人口、社会经济发展和自然条件千差万别,森林类型复杂多样,森林资源数量、质量不同,经营状况各异。遵循既适应国际林业可持续发展的要求,又适合中国的具体情况的原则,根据中国自然条件、社会经济条件首先制定国家水平上的核心指标体系,然后再根据各区域的具体条件进行区域划分,扩充相应的特征指标,制定出可操作的指标体系。

中国森林可持续经营标准与指标

1 范围

本标准规定了中国森林保护与可持续经营应该遵守的标准框架。

本标准适用于国家水平森林可持续经营。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

森林可持续经营 sustainable forest management

森林作为生态系统具有多种经济利益和环境价值,以及决策过程中的广泛公众参与。其目的在于保证森林连续有效地满足当代人们的物质生产、文化精神生活和无形的利益需求,而且有利于长期的经济与社会发展。

森林资源的保护、管理、开发、利用等活动应在尊重国家主权和区域平等的条件下,既能满足当代人的需求,又不损害未来世代满足他们自己需求的能力。

2.2

标准 criteria

由一系列定期监测以评价变化的相关指标所表示的特征。

2.3

指标 indicator

可以测量或描述的定量或定性变量,并可定期监测其变化的趋势。

2.4

监测 monitoring

对指标的变化进行定期和系统的测定与评价。

2.5

森林类型 forest type

依据我国国情和通常采用的森林分类系统,根据植被,尤其是森林组成和/或特定的因素所确定的森林群落类型。

2.6

生态系统 ecosystem

由植物、动物、微生物群落和它们赖以生存的非生命环境相互作用而形成的一个有生命的、开放的动态复合系统。

3 生物多样性保护

生物多样性系指生命有机体及其赖以生存的生态复合体的多样性与变异性。它包括生态系统多样性、物种多样性和遗传多样性。生态系统多样性是生物圈内栖息地、生物群落和生态学过程的多样化,以及生态系统内栖息地差异和生态学过程变化的多样性;物种多样性是指物种水平的生物多样性,是森林物种的丰富性;遗传多样性是指种内的遗传变异性,包括种内不同地理种群之间和同一种群之内的基因

多样性。

3.1 生态系统多样性指标

3.1.1 森林类型占森林面积的比值

3.1.2 按龄级或演替阶段划分的森林类型的面积及比值

3.1.3 人工林中针叶树与阔叶树的比例

3.1.3.1 相关问题

- a) 中国幅员辽阔,气候及地貌类型复杂,森林生态系统类型多样;
- b) 中国人工林面积大,树种单一;
- c) 中国是一个发展中国家,保护与发展矛盾突出。

3.1.3.2 数据

数据可获得。主要来源于国家森林资源清查统计数据。

3.1.3.3 方法

可以根据国家森林资源清查和典型抽样调查获得数据。

3.1.3.4 说明

森林资源清查和调查体系,提供了森林面积、蓄积和生长的基本数据,但不能反映森林群落类型、多样性及森林演替的状态。

3.1.4 按世界保护联盟(IUCN)或其他分类系统划定为保护类林地的森林类型面积

3.1.5 按龄级或演替阶段确定为保护区的森林类型面积的比值

3.1.5.1 依据

IUCN 于 1993 年将自然保护区划分为:

- a) 科学保护区;
- b) 国家公园;
- c) 自然纪念物;
- d) 野生生物保护地/生境与物种管理区;
- e) 受保护的陆地景观/海洋景观;
- f) 受管理的资源保护区。

不同龄级或演替阶段的保护区的生物多样性及其保护价值是不同的。

3.1.5.2 相关问题

- a) 我国的保护区可划分为三大类型:

- 1) 森林生态系统类型自然保护区,是指以森林植物及其生态环境所形成的自然生态系统作为主要保护对象的自然保护区,如:热带雨林、亚热带常绿阔叶林等植被类型的自然保护区;
- 2) 野生动植物类型自然保护区,是以珍稀濒危动植物和重要经济动植物种群及自然生境作为主要保护对象;
- 3) 湿地类型保护区,以保护湿地生态系统为主要保护对象。

- b) 保护与发展的矛盾。

- c) 不同类型和大小的保护区的确定和划分。

3.1.5.3 数据

数据可获得。主要是主管部门的统计数据。

3.1.5.4 方法

通过统计调查和遥感技术,建立数据库。

3.1.5.5 说明

- a) 我国的保护区建设工作力度不断得到加强,但保护区的管理水平较差或不同保护区之间管理

水平的差异较大;

- b) 尽管许多基础调查工作比较困难,但需要开展关于保护区的基本特征数据的进一步调查。

3.1.6 森林片段化程度

3.1.6.1 依据

森林片段化包括总生境面积减少和剩余地区被分割成非连续的碎片。森林的片段化降低了生态系统的抗干扰能力和物种的生存与繁殖能力。

3.1.6.2 相关问题

- a) 片段化与森林覆盖率的减少;
- b) 片段化与森林系统内基因资源的减少;
- c) 从物种的繁衍和基因多样性的维持角度,破碎化导致了种群基因流的变化。

3.1.6.3 数据

森林的片段化数据在我国很难得到。我国目前只有少数地区有成片的原始森林,如大小兴安岭、长白山、横断山、天山、神农架等,大部分地区的森林遭到破坏而演替成次生林。

3.1.6.4 方法

- a) 现代高新技术如 RS 和 GIS 技术等为森林的空间分布和片段化测量提供了精确的方法;
- b) 应用种群遗传学方法获得基因库片段化的信息。

3.1.6.5 说明

- a) 指标的应用,将主要考虑森林覆盖率的减少。
- b) 如果没有对生物多样性变化和生态过程的度量的经验,不可能阐明森林的片段化。适度的片段化有利于生物多样性保护。但人类活动常常使森林生态系统过渡片段化。
- c) 本指标的评价应更多地以天然林为基础。

3.2 物种多样性指标

3.2.1 森林物种的数量

3.2.2 根据立法或科学评价,确定处于不能维持自身种群生存力的森林物种的状态

3.2.2.1 依据

- a) 物种的数量是衡量生物多样性的最直接和最明显的指标;
- b) 物种受威胁现状和特有程度、濒危状况、灭绝速率及原因,是研究物种水平生物多样性的主要内容,也是研究对森林生物多样性进行保护与可持续利用的基础。

3.2.2.2 相关问题

- a) 指标列出了森林经营必须关注的物种的数量,但不能反映森林经营对物种多样性变化趋势的影响;
- b) 物种数量随时间变化的趋势;
- c) 一些濒危物种很难受森林经营者所控制;
- d) 物种数量指标的有效性取决于有效的检测,但对一些濒危种的检测是很困难的。因此需要根据难易程度来规划监测的水平。

3.2.2.3 数据

- a) 准确的数据很难得到。主要来源于中国《珍稀濒危保护植物名录》、《国家重点保护动物名录》、濒临灭绝危险的动植物红皮书。
- b) 通过专项调查,关于珍稀濒危物种的状态数据部分可准确获得。

3.2.2.4 方法

森林物种的数量可通过对森林生态系统的本底调查得到。

3.2.2.5 说明

- a) 我国森林物种构成划分为:

- 1) 乔木;
 - 2) 灌木;
 - 3) 草本;
 - 4) 真菌,尤其是与林木共生的菌根真菌;
 - 5) 昆虫;
 - 6) 鸟类;
 - 7) 哺乳动物;
 - 8) 两栖动物;
 - 9) 爬行动物等。
- b) 森林生态系统中关键种的保护应放在特别优先的地位,因为它控制着生物群落的组成结构,并决定其他物种的存在。

IUCN 根据濒危程度将物种划分为:灭绝种(EX);濒危种(E);脆弱种(V);稀有种(R);与未知种(I)。

3.3 遗传多样性指标

遗传多样性是物种遗传与进化的基础,一个物种的遗传变异愈丰富对环境的适应性就愈大。在保护一个物种时有可能失具有遗传差异的种群,所以对于具有重要经济价值和具有遗传学意义的一些森林物种应实行特别保护。

3.3.1 分布范围显著减少的森林物种数量

3.3.2 从多种生境中监测到的代表种的种群水平

3.3.3 已开展种质基因保存的物种数

3.3.3.1 相关问题

- a) 必须包括商用和非商用物种;
- b) 森林经营对商用物种的遗传多样性影响较大,因此应当予以关注。

3.3.3.2 数据

分布范围显著减少的森林物种数量和已开展种质基因保存的就地和异地保存的物种数的相关数据比较容易得到,而从多种生境中监测到的代表种的种群水平的相关数据几乎还没有。

3.3.3.3 方法

种群遗传学方法。种质基因保存分为就地保存和异地保存。

3.3.3.4 说明

分布范围明显减少的物种,其遗传变异性和生存力都会降低。

4 森林生态系统生产力的维持

森林生态系统生产力的维持是森林资源持续利用、生物多样性保护、缓解气候变化和防治土地退化的物质保证。本标准的制定主要以木材收获为森林生态系统生产力的基础。

4.1 林地面积和能够用于木材生产的林地净面积

4.1.1 依据

林地面积和能够用于木材生产的林地净面积是预测木材生产能力的主要因子。林地的木材生产与地上部分生物量的主立地质量关系十分密切。

4.1.2 相关问题

- a) 不同类型林地面积的确定;
- b) 立地质量与森林生产力的关系;
- c) 活立木蓄积、林木生长量和收获量。

4.1.3 数据

林地面积数据具有准确来源,但用于木材生产的林地面积数据的不确定性大。

4.1.4 方法

通过全国森林资源清查数据及林业资源统计年鉴获得。有关的面积及其比例可采取抽样调查结合遥感技术的方法。

4.1.5 说明

该指标可以用于预测木材供应潜力及用于木材生产的林地比例。

4.2 各森林类型面积和活立木蓄积

4.2.1 依据

一定的林地面积和生长量是维持一个森林生态系统的能量输入、流动及维持其有序结构的基础和标志。不同的森林类型,由于其物理和生物环境不同,以及所经历的发展阶段不同,因而具有不同的蓄积量和生长量。该指标是森林生产力的基础。

4.2.2 相关问题

- a) 目前中国在国家级森林经营中将森林划分为公益林和商品林两大类。森林类型可以粗略地分为针叶林和阔叶林,也可以根据优势树种进行细分。
- b) 与碳贮存、森林采伐规划及生物多样性紧密相关。

4.2.3 数据

该指标给出森林生产力的基本测度,数据相对容易获取。主要来源于全国森林资源清查结果。

4.2.4 方法

传统森林资源清查方法及遥感技术相结合,最好是通过不同森林类型内的固定样地调查。

4.2.5 说明

该指标应具有动态特征,以反映森林生态系统生产力随时间的变化趋势。面积及蓄积随森林类型的分类体系的变化而异。

4.3 林业用地中各类土地面积的比例

4.3.1 依据

为维持森林生产力,在保持现有林业用地面积总量的基础上,应加速低产林的改造,减少无林地面积,尤其应注意宜林荒山荒地的植树造林。

4.3.2 相关问题

林业用地中各类土地面积的划分。

4.3.3 数据

通过林业森林资源统计报表中获取。

4.3.4 方法

地面调查结合航空测量和卫星遥感技术。

4.3.5 说明

- a) 主要指有林地、疏林地、灌木林地、未成林造林地、苗圃及无林地等;
- b) 该指标体现了加强林地利用的潜力,通过低产林的改造和无林地向有林地转化,提高林地的生产潜力;
- c) 面积随林业用地类型的划分标准的不同而不同。

4.4 用材林总活立木蓄积

4.4.1 依据

木材生产仍是森林培育的重要目标,随着人口及经济的增长,对木材的需求也正日益加剧。

4.4.2 相关问题

我国实施天然林保护工程以后用材林的划分标准需要进一步界定。

4.4.3 数据

根据全国森林资源清查结果,数据容易获得。用材林划分标准的界定决定了数据的准确性及其应用价值。

4.4.4 方法

森林资源调查方法。

4.4.5 说明

该指标反映了用材林的资源贮备。

4.5 人工林面积及其活立木蓄积

4.5.1 依据

随着经济的发展,工业和人民生活对木材的需求不断增长,导致天然林日益减少,发展人工林特别是定向集约经营的工业人工林已经成为林业发展的重点。

4.5.2 相关问题

- a) 中国人工林发展的布局与总体规划;
- b) 人工阔叶林和混交林的发展。

4.5.3 数据

全国森林资源清查结果及林业统计年鉴。

4.5.4 方法

采用森林资源调查方法。

4.5.5 说明

该指标反映人工用材林的供给能力。

4.6 可供木材生产的林地面积与蓄积按龄级的分配格局

4.6.1 依据

根据森林经理永续利用理论,林分面积和蓄积按幼、中、近、熟、过等龄级的一定比例分配,以及在空间上的规律分布是永续收获的基本条件之一。

4.6.2 相关问题

- a) 龄级分为幼龄林、中龄林、近熟林、成熟林和过熟林;
- b) 确定不同树种及不同起源的林分的龄级标准。

4.6.3 数据

从全国森林资源清查资料中获取。

4.6.4 方法

采用森林资源抽样调查方法。

4.6.5 说明

该指标用于预测森林资源的发展趋势,反映木材供给潜力。

4.7 用材林年采伐量不大于年生长量

4.7.1 依据

在用材林经营中,采伐量不大于生长量是木材持续利用的基本保证。如果年采伐量超过年生长量,随着时间的发展,必将导致森林资源的下降,影响利用的可持续性。

4.7.2 相关问题

尽管存在争议和不确定性,但用材林采伐同样必须实现生态上的可持续性。在集体和私有林的采伐中,预测木材采伐的可持续性具有一定的困难,但用材林的采伐量应根据国家制定的采伐限额和市场共同确定。采伐必须严格遵循国家采伐规程。

4.7.3 数据

从林业统计年鉴查得。但应对天然林、人工林以及国有林、集体林和私有林进行分类报告。林权的转移会给数据的可靠性和价值带来不确定性。

4.7.4 方法

采用资源调查方法,最好通过固定样地调查。

4.7.5 说明

- a) 森林的年生长量是指活立木的连年生长量的净平均值;
- b) 年木材采伐量包括卫生伐、生长伐、主伐等各种采伐的收获量;
- c) 该指标为用材林可持续经营的基本原则。森林的采伐必须根据可持续的森林经营规划方案进行操作;
- d) 对超限额采伐木材市场交易要严格控制。

4.8 非木质林产品收获量

4.8.1 依据

非木质林产品(如:毛皮、林果、蘑菇、猎物、药材、野生花卉等)的利用由来已久,但对其在国民经济中发挥的巨大作用却没有得到应有的认可。非木质林产品是食物、饲料、医药、化工等的主要原料,对提供食品、保健、就业机会,提高山区居民生活水平起着积极的作用。因此有必要对非木质林产品的收获量进行研究,通过采取有效的措施,实现非木质林产品的可持续经营、开发和利用。

4.8.2 相关问题

- a) 非木质林产品的开发利用与生物多样性保护的关系;
- b) 非木质林产品年收获量的波动;
- c) 需要规范收集数据的方法;
- d) 缺乏关于非木质林产品可持续生产量的基础信息;
- e) 需要进一步提高山区居民对非木质林产品保护和利用的认识并尊重传统林业知识。

4.8.3 数据

尽管对山野菜、食用菌、林果、药材、野生花卉等非木质林产品每年均有利用,但由于大多属于周围社区居民的无组织采摘,相关统计数据不易掌握,部分数据可以通过查阅林业资源统计年鉴获取。

4.8.4 方法

- a) 非木质林产品的资源清查,主要采用小区抽样调查技术,确定各种经济物种的丰富度,可持续收获的再生能力等,并据此确定其可持续经营的水平;
- b) 列出现有或有潜力的非木质林产品,通过对当地社区咨询,规范统计相应的年收获量;
- c) 持证收获。

4.8.5 说明

- a) 该指标反映非木质林产品的供求关系及其可持续经营的水平;
- b) 非木质林产品的收获量不应対森林生长和生物多样性构成威胁;
- c) 非木质林产品的年收获量也应低于年生长量。

5 森林生态系统的健康与活力

5.1 超过历史波动范围的事件所影响的森林面积及其比例

5.1.1 依据

本指标主要给出有关大强度的、对森林生态系统正常结构和功能造成严重破坏的干扰事件对森林的影响情况。影响森林生态系统健康的事件包括火灾、病害、虫害、风灾、地震与泥石流、冻害、水灾、沿海风暴潮等自然过程。当其强度和范围超过一定程度时,就会突破历史波动的正常阈值,从而对森林的健康造成危害。

5.1.2 相关问题

- a) 根据中国南北地理、气候和森林类型的差异,森林特大火灾一般划分为三级:
 - 1) 受灾面积 3.33 万 hm^2 以上;

- 2) 东北地区受灾面积 0.67~3.33 万 hm^2 , 南方地区受灾面积 0.33 万 hm^2 ;
- 3) 东北地区受灾面积 0.33~0.67 万 hm^2 , 南方地区受灾面积 0.07~0.33 万 hm^2 。
- b) 考虑到中国社会、经济的现实状况和森林可持续发展的重要作用与地位, 结合目前中国森林火灾的状况, 及其防火减灾, 维持和恢复森林生态系统的健康与活力的能力, 中国应努力达到以下目标:
 - 1) 森林火灾次数和受害率稳中有降, 力争不发生大的森林火灾;
 - 2) 森林防火基础建设基本实现网络化和现代化;
 - 3) 森林防火体系基本健全。
- c) 考虑到中国造林营林的历史, 人工纯林面积的数量巨大, 森林病、虫、鼠害还会在今后一个时期内大量发生, 应根据“预防为主, 综合治理”的方针, 按照《中华人民共和国森林法》和《中华人民共和国进出境动植物检疫法实施条例》、《中华人民共和国森林病虫害防治条例》等防治、治理和减少各种森林病虫害。但森林病虫害防治的根本是实施生态系统管理, 在造林和营林的各个环节都要模拟各地天然林生态系统的结构与功能规律, 使病、虫、鼠等的数量被持续控制在一定的水平, 从而使各类森林生态系统始终都维持健康和正常的生长发育状态。
- d) 考虑到中国地形复杂, 江河众多, 海岸线较长, 气候多变, 因此台风、地震与泥石流、洪水、沿海风暴潮等对森林的危害也很大, 给中国的森林资源造成很大损失, 但目前缺乏有关受影响和危害的森林的准确数据和判断指标。

5.1.3 数据

有关森林病、虫、鼠害的数据可从全国或区域的森林病、虫、鼠害的调查中获得, 而有关森林火灾、风灾等的数据可从全国森林资源和森林火灾监测系统加上地面调查获得。

5.1.4 方法

可采用传统的抽样调查和遥感监测相结合的方法, 开展全国统一时间和方法的调查, 将不同区域的数据加以汇总。

5.1.5 说明

关于不同干扰事件的正常历史波动范围或阈值, 部分可从气象、林业等部门的调查研究和历史记录中求得。应当对历史波动周期、波动范围或阈值加以明确的界定。同时, 在森林火灾领域, 必须考虑人为的因素。

5.2 有害气体和酸雨的危害面积与比例

5.2.1 依据

人类活动所导致的酸雨、有害气体排放, 当其强度和范围超过一定程度时, 就会超过森林生态系统的忍受能力, 从而对森林的健康造成危害。根据森林的受害程度, 对国家不同地区有害气体和酸雨形成强度和范围进行控制, 从而确保森林的健康和正常生长。

5.2.2 相关问题

- a) 酸雨的危害除直接从生理和生长上损害森林植物外, 另一重要影响是破坏森林赖以生存的土壤系统。对土壤系统的变化, 主要考虑影响土壤酸碱度的理化指标, 如盐基饱和度、pH 值和阳离子交换量等。
- b) 在中国未来的酸雨防治方面, 应该努力达到以下目标:
 - 1) 贯彻执行有害气体排放补偿制度;
 - 2) 环境保护法第二十八条;
 - 3) 提高煤的利用效率, 节省能源, 降低二氧化硫(SO_2)等有害气体的排放;
 - 4) 加强酸性雨危害的预防, 包括工业酸性沉降物排放的限制、社会制度与法律保障、生物学和生态学措施预防等。

5.2.3 数据

有关酸雨和有害气体发生的面积和强度的数据在我国西南的部分地区有一定的数据积累,也有某些城市及其郊区的受害森林面积的部分统计资料,但对于大多数地区来说,有关的数据还很缺乏。

5.2.4 方法

有关酸雨和有害气体的调查和统计方法,国家环保部门已有相应的程序和方法。受酸雨危害森林的统计,可应用野外抽样与遥感监测结合的方法。

目前,中国酸性降雨酸度等级划分的数量指标见表1。

表1 中国酸性降雨酸度等级划分

降水平均 pH 值	等 级
<5.0	I
5.0~5.6	II
5.7~7.0	III
>7.0	IV

其中,等级 I 和等级 II 的酸性降雨面积占中国酸雨地区面积的 90% 以上,出现频率为 60%。而且出现了部分 pH 值小于 4.0~4.5 的重酸雨地区,如重庆、柳州等地的局部地区。

5.2.5 说明

有害气体和酸雨对森林的危害,应根据不同地区和不同森林类型,制定相应的受害症状和程度的标准,从而对不同受害程度的面积做出估算。在工业城市及其郊区的森林中应设立长期定位监测站点,才能获得准确的数据。

5.3 温室气体对森林植被及敏感森林生态系统类型的影响

5.3.1 依据

大气中某些气体,如二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氮氧化物(N_2O)、氟氯化碳(CFC)、一氧化碳(CO)等虽然在大气中的含量很少,却能大量吸收来自太阳和地球的长波辐射,起着阻止地球向宇宙散失热量的作用。这些温室气体的存在有利于维持地球生命所需的热量。但是温室气体的大量排放则会造成全球气温的迅速上升,引起气候的剧烈波动,并对地球的生命支撑系统如森林等带来一系列的影响。

5.3.2 相关问题

- 温室气体的控制是一个全球性的问题,森林植被在减少和缓冲大气温室气体中具有非常重要的作用,但毁林开荒、燃烧森林有机物等会增加大气中的温室气体排放量;
- 不同的森林生态系统对不同气体的敏感程度是不同的;
- 森林对一定数量和浓度的温室气体具有吸收和净化的作用;
- 科学和准确地确定温室气体对森林植被的影响是十分困难的,本指标本身只能是对一种科学问题的综合描述。

5.3.3 数据

目前只对某些温室气体和某些森林的敏感性方面有少量数据,大量的准确数据有待通过进一步的研究获得。

5.3.4 方法

有关温室气体含量的测定方法可采用物理学和环境化学的方法,而有关森林吸收和敏感性方面可采用生理学和环境毒理学的方法。温室气体对森林植被的影响的有关数据需要通过长期的、综合的监测和分析。

5.3.5 说明

虽然目前该指标的数据不易获取,而且不确定性很大,但随着全球环境问题的日益突出,特别是在中国工业化和现代化建设加速发展的情况下,将这一指标纳入森林可持续经营的指标体系,对于中国森

林资源的合理保护和健康发展具有重要的意义。

5.4 基本生态过程或生态系统中指示性生物组成减少的林地面积和百分比

5.4.1 依据

森林生态系统的动植物种类及其数量是生态系统功能得以发挥的基础,生态系统的生物组成明显减少时,森林的健康与活力就会下降,生态系统的完整性和连续性就会遭到破坏。生物组成明显减少的林地面积及其比例是一个地区森林健康的一个重要指标。

5.4.2 相关问题

森林中生物组成减少的原因十分复杂。中国大面积单一树种的人工造林,导致林种单一,结构简单,从而致使林分生物组成减少,系统稳定性下降,可持续利用能力降低。应尽量增加混交林的面积和比例,对物种减少的天然林和次生林进行保护、恢复和重建,促进中国森林的可持续经营。

5.4.3 数据

目前有关的数据还非常缺乏。

5.4.4 方法

采用群落学的调查统计方法,有关的面积及其比例可采用典型抽样和遥感判读的方法。

5.4.5 说明

目前许多森林由于人类活动的干扰而物种数量在不断下降,但由于以前的基础调查数据和目前数据的积累不足,确切的数量变化幅度仍不清楚,对什么是明显的物种组成变化的林地目前还不能确定具体的标准。

6 水土保持

水土保持是指对人为活动造成的水土流失所采取的预防和治理措施。一方面要防止人为活动导致森林生态系统中土壤和水及其中所含的有机及无机物质数量和质量的衰退,改善和保护森林生态系统为人类和其他生物提供水资源的数量和质量。另一方面要利用以树木为主的生物措施治理人为活动造成水土流失的地区。

6.1 土壤侵蚀严重的林地面积和百分率

6.1.1 依据

本指标旨在测量森林地区导致土壤肥力显著降低或溪流中沉积物质明显增加的土壤侵蚀(水蚀和风蚀)的范围。该指标对于水文学、生产力、生物多样性、碳循环,以及生态系统功能等非常重要。

6.1.2 相关问题

- a) 影响林地土壤侵蚀的事件主要包括火灾、放牧、设施建设(如林道)、采伐、整地和更新、幼林抚育等。森林是防治侵蚀最好的植被类型和土地利用方式,退耕还林可以减少侵蚀。重要的是减缓或控制新增的水土流失,操作规程、侵蚀减缓措施(指南)是减少侵蚀的主要办法;
- b) 极端事件非常关键,水资源质量的下降与此强烈相关。

6.1.3 数据

本指标的历史性资料极难获得,对“土壤侵蚀严重”进行科学的定义很困难,不易测算地区性的侵蚀范围。

现有的数据来源包括:为数不多的土壤侵蚀监测样地;降雨模拟的试验数据;少数侵蚀过程观测样地。

6.1.4 测算方法

- a) 目前,测量土壤侵蚀的方法还仅局限于研究层次,但有一些有效的替代方法,如根据森林类型及其利用方式的样地资料进行报告。样地观测应当有对照,对照的设置应考虑地质、地形、风、水文等的自然差异,没有森林采伐等人类影响。样地的利用类型、强度和频率都应当很清楚。样地观测项目包括陆地迁移和进入水道的沉积物种类及数量;经营活动及降雨事件;选定时刻的

土壤流失;利用人工模拟降雨测算不同降雨量情况下特定森林经营活动产生的侵蚀水平等等。测算方法包括:研究(操作)层次上的侵蚀测量方法的应用;经营规划及实施方案中数据的分析;地理信息系统及遥感;基于侵蚀量与环境影响之间关系的模拟等等。

b) 过渡性指标包括:

- 1) 已采取水土保持措施的林地面积和百分率;
- 2) 按照操作规程开展人类活动的坡地面积;
- 3) 土壤侵蚀敏感性(根据地面裸露的时期与同期降雨可能性之间的关系确定);
- 4) 降雨集中时期的人为活动(如采伐、游憩、通车等)比例。

6.1.5 说明

理想的情况是,干扰地区的土壤侵蚀速率应当不超过未干扰地区(对照地区)的土壤侵蚀。上述各项内容的测定结果应当与应变性管理策略相结合,以便取得好的结果(水土流失得到控制);如果某些措施的水土保持效果不好,则应改进这些经营措施。

6.2 坡度在 25°及以上的坡耕地退耕还林(草)的面积和百分率

6.2.1 依据

本指标用于评价陡坡耕地的治理情况。中国是多山国家,高山陡坡的农业耕种相当普遍,这是造成我国水土流失的最主要原因之一。

6.2.2 相关问题

- a) 国家规定在 25°以上陡坡地禁止开垦种植农作物。对已开垦种植农作物的,应当在建设基本农田的基础上,根据实际情况,逐步退耕,植树种草,恢复植被,或者修建梯田;
- b) 刀耕火种、游耕在某些地区仍然存在,由此造成的水土流失不容忽视。

6.2.3 数据

可以获得。通过林业统计资料、政府文件等获得。

6.2.4 方法

利用统计资料求算。包括 3 个分指标:

- a) 实际退耕还林的面积和需要退耕还林的面积;
- b) 实际退耕还草的面积和需要退耕还草的面积;
- c) 实际退耕还林还草的面积和需要退耕还林还草的面积。

6.2.5 说明

原则上,25°以上陡坡的耕地必须还林或还草。特殊情况下,必须修筑梯田。需要重视的是,退耕还林(草)恢复或重建的植被类型,一定要根据植物地理学和当地的原生植被类型来确定。

6.3 主要用于生态保护目的的林地面积和百分率

6.3.1 依据

本指标用于评价以生态保护为主要目的(如集水区、防洪涝林、防雪崩林、护岸林等)的林地面积和比例。对于进行采伐的林分,如果需要减轻土壤侵蚀和维持水质,则采取防护措施对于保护河流、溪流具有重要作用。

6.3.2 相关问题

- a) 认识到森林经营中可能对森林土壤和水资源的破坏,国家规定在多用途林区(如兼具水源涵养功能的用材林,兼具生产功能的水土保持林)的营林设施建设和森林经营中应考虑到水土保持,对公益林则只准进行抚育和更新性质的采伐。
- b) 应当根据土地权属、经营目标、防护功能等对森林分类。需要有全国统一的集水区分类、溪流分类(如一级、二级、三级溪流)和相应的制图方法。制图时,应考虑许多季节性溪流。

6.3.3 数据

本指标容易获得数据。数据来源包括:林业统计年鉴、政府文件、野外调查资料、遥感资料、各类地

图、各类数据库等。

6.3.4 方法

不同的流域等级采取不同的防护措施是十分重要的,这可能还因所处的地域、侵蚀风险、地形或其他影响水上资源的重要因素的不同而不同。地面测量保护地区的边界(如溪流缓冲带)是非常困难的,地理信息系统对于此类工作很有用。

过渡性指标包括:

- a) 重要流域水土保持林的面积和百分率;
- b) 不同树种的面积和比例。

6.3.5 说明

保护功能应当成为实际森林经营操作的组成部分,这一点相当重要。应当报告需要进行保护的水土资源或重要流域是否得到了应有的保护。

6.4 森林集水区溪流量和持续时间显著偏离历史变化范围的百分率和公里数

6.4.1 依据

本指标用于评价森林经营和其他因素对水流量及其波动的影响。森林经营、毁林或造林等通过改变林区水量再分配(如林冠截留、蒸腾等)而增加或减少径流。这些因素对于溪流健康、生命和财产、淡水供应等具有重要意义。本指标必须与指标 6.5 结合使用。

6.4.2 相关问题

- a) 本指标中参数的变化是否“显著”,需要根据区域的不同确定不同的阈值。流出森林生态系统的水量与植被(如枯落物)和土壤(如土壤总孔隙度)的特性有关。水的质量反映在水中的无机悬浮物、营养物质(氮、磷、钾等)及人工合成的有害化合物(肥料、杀虫剂等)的含量。生态系统内水质量、数量及变化会影响林地生产力和林中其他生物的生境。流出系统外的水的质量、数量及变化会影响流域中生物(尤其是水生生物)的生境。森林能够调节水量和净化水质等,应当在数量和质量上保持水源涵养林。
- b) 本指标未涉及地下水变化,但它在某些地区可能很重要。

6.4.3 数据

数据较难获得。可通过对当地居民的调查,了解溪流或河流以往的水流量。

6.4.4 方法

方法有集水区定位研究;对代表性溪流的长期监测;使用水文学模型进行预测等等。

6.4.5 说明

本指标可有效地评估土地利用方式的变化和森林经营的综合影响。溪流量的变化也可能是流域内有林地以外的土地利用所引起的。

6.5 水体生物多样性和理化性质显著偏离历史变动范围的林区水面的百分比

6.5.1 依据

林区水体中动、植物区系的变化反映了水体生境质量和水质量,水体物理、化学性质则从另一侧面体现了水生环境的健康状况及人类用水(饮用、灌溉、游憩等)的质量。对这些变量的适时监测表明目前的或过去的经营措施对水质量的正面或负面影响,由此对经营措施做出相应的调整,以维持或提高水的质量。

水体质量的评价,在较小的尺度上多采用水体生物多样性来衡量,而在较大的尺度上则多采用水体理化性质来表征。

6.5.2 相关问题

- a) 林区水体的度量包括溪流密度、长度,湖泊的面积等。
- b) 森林经营与水量和水质的关系。沉积物影响到水体理化性质的多数方面。
- c) 森林地区水体生物多样性的间接评价体系。

- d) 针对不同的用水目的,已有一些关于水质的国家标准或地方标准。

6.5.3 数据

- a) 有关林区水体的数量和分布等,目前的统计数据还只有面积或长度较小的水体的部分数据,大部分面积或长度较小的水体的数据还得不到。
- b) 有关水体中动植物的数据则基本得不到,历史性数据则更加缺乏。水体理化性质的数据可从水文站或一些长期径流场定位观测站获得。

6.5.4 测算方法

- a) 有关林区水体的数量和分布等可以通过森林资源清查和遥感等方法获得。水体动植物种类和数量只有采用典型抽样和长期定位监测的方法,水体理化性质包括水体的 pH 值、释放氧气量、化合物含量(导电性)、沉积物、温度变化等。首先制定国家水平的历史变动范围或基准条件,在缺乏有关数据的地区,选择干扰相对较小的立地作为研究基础。
- b) 根据历史的、当前的记录,以已知的变动性为基础对显著变化进行定义,对于采用较小干扰的立地,必须考虑时空的变化。

6.5.5 说明

- a) 林区水体中动植物变化和理化性质变化的历史性数据的获取是极为困难的,但可用那些没有遭到破坏的处于原始状态的地段的数据作为基本的历史参照。
- b) 对林区水体的生物多样性进行定期(如 1~5 年)监测是非常需要的,应将其纳入全国森林生态系统定位监测的体系中。
- c) 本指标的目的在于评价水质与森林经营活动频率、强度及范围的关系。水质的变化也可能是由于自然现象或森林经营以外的其他因素所致。

6.6 水土流失地区的治理面积和治理率

6.6.1 依据

用于评价对人为活动引起的水土流失的控制。

6.6.2 相关问题

- a) 水土流失地区的治理进展,既与水土保持综合治理的技术进步有关,也与相关政策的合理性及执行状况密切相关。
- b) 国家制定的水土保持指导方针为“预防为主,全面规划,综合防治,因地制宜,加强管理和注重实效”。水土流失地区主要采用小流域综合治理技术。

6.6.3 数据

数据较容易获得。但仍需要一些补充研究。

数据来源包括:各级林业及水利部门的统计文件,专家调查报告等。

6.6.4 测算方法

本指标包括如下的 2 个分指标:

- 中轻度以上水土流失地区的治理面积和治理率;
- 轻度水土流失地区的治理面积和治理率。

由于各流域成土自然条件的差异,可按实际情况确定允许流失量的大小,可以从 200,500,1 000 t/(km²·年)起算。

6.6.5 说明

不同强度的土壤侵蚀的治理优先程度不同,治理策略和治理技术也相异,土壤侵蚀强度分级指标见表 2。

表 2 土壤侵蚀强度分级指标

级 别	年平均侵蚀模数 t/km^2	年平均流失厚度 mm
轻度侵蚀	(200,500,1 000)~2 500	(0.16,0.4,0.8)~2
中度侵蚀	2 500~5 000	2~4
强度侵蚀	5 000~8 000	4~6
极强度侵蚀	8000~15 000	6~12
剧烈侵蚀	>15 000	>12

6.7 人工林立地指数严重下降的面积和百分率

6.7.1 依据

本指标用于测算人工林地力明显衰退的范围。我国的人工林面积广大,与阔叶林相比,针叶林的地力维护能力较差,一些主要人工造林树种都不同程度地存在着林地土壤退化、生产力持续下降的趋势。

6.7.2 相关问题

- 土壤保持应包括防止地力衰退,地力衰退除受土壤侵蚀影响外,还可表现在土壤理化性质、土壤酶、土壤微生物区系的变化上;
- 复杂的林分结构对于维持地力和防止水土流失具有重要作用。目前的人工林结构过于简单,影响森林整体功能的发挥;
- 森林采伐必须遵守国家采伐规程;
- 人工林的一些经营措施,如整地,是有利于土壤物理性质改善的。需要评估使用杀虫剂和锄草剂对森林土壤物理性质的影响。

6.7.3 数据

有关的数据缺乏,需要长期的试验研究。一些典型森林类型试验地的数据是可获得的。

6.7.4 方法

- 典型抽样调查结合 3S(遥感、地理信息系统、全球定位系统)技术。林地生产力的变化程度可通过一些间接指标来反映,如林下指示性植物、地表枯落物、幼树的数量、根生长等;
- 本指标还包括 3 个补充指标:
 - 人工林中阔叶林的面积和比率;
 - 重茬人工林的面积和比率;
 - 土壤物理性质因人为因素而显著变化或板结的森林面积和比例。

6.7.5 说明

人工林立地质量下降可能是因树种单一或选择不当、轮伐期短、炼山、整地方式、林下间作、连作、滥樵等人为营林措施和其他人为活动,造成系统中主要营养物质的输入和输出赤字、水土流失、土壤有机质或其他土壤物理和化学性质的改变、土壤酶活性和微生物区系的改变,或生物毒素的积累等。人为活动对土壤物理性质的影响,会改变土壤生产力、森林水文效应和其他生态系统过程。森林收获过程中采用机械设备是造成土壤容重变化的重要原因。林道和集材道对森林土壤物理性质影响很大。

6.8 在国家规定应必须进行水土保持的坡地从事生产活动时,已采取水土保持措施的面积和百分率

6.8.1 依据

用于评估使用坡地进行生产时水土保持措施的实施程度。不合理的坡地利用是水土流失的重要原因。

6.8.2 相关问题

- 坡地的土地利用规划。
- 需要改善坡耕地的耕种技术及其防护措施,以及坡地的营林技术体系和采伐利用技术体系。

6.8.3 数据

数据可从各种林业统计报告中获得。

6.8.4 测算方法

包括 2 个分指标：

- 国家规定应采取水土保持措施的坡耕地上，现有农事活动已采取水土保持措施的面积和百分率；
- 国家规定应当采取水土保持措施的坡地上，从事营林活动已采取水土保持措施的面积和百分率。

6.8.5 说明

在小于禁垦坡度而大于 5°的坡地上从事农业生产活动和林业经营活动(如整地造林、抚育幼林等)应当采取水土保持措施。

6.9 森林地被物保护的程度和面积及比例

6.9.1 依据

用于测算森林地被物的保护情况。

6.9.2 相关问题

- a) 薪炭林的发展是保护森林地被物的重要途径；
- b) 替代能源的开发，如沼气利用、太阳能利用、风能力等。

6.9.3 数据

数据缺乏。

6.9.4 方法

抽样调查。

6.9.5 说明

森林地被物对于维持林地生产力，防止水土流失，保护野生动物生境等都具有重要意义。

6.10 受难降解有害物质累积危害的林地面积及比例

6.10.1 依据

该指标反映造成环境恶化的人工化合物及污染物影响林地的程度，而这些有害物质反过来又影响到其周围的森林。

6.10.2 相关问题

- a) 人工林使用农药、除草剂、化肥等的副作用；
- b) 厂矿区工业生产对周围森林的影响。

6.10.3 数据

数据缺乏，需要长期的研究。

6.10.4 方法

- a) 测定项目包括：除草剂、杀虫剂的施用量和范围(应充分了解施用与积累的关系)，有毒物质积累的量 and 范围。据此进行估算。
- b) 测算方法包括：
 - 1) 区分易于积累有害物质的立地(如酸性矿物质的流失)；
 - 2) 建立确定有害物质的土壤化验技术程序；
 - 3) 通过对许可、发证或其他手段进行监测，以获得有效的数据。

6.10.5 说明

通过测定指标与国家农业的污染标准，如果该指标接近或超出制定的标准，就应采取相应的措施。

7 森林对全球碳循环的贡献

森林对全球碳循环的贡献代表了森林经营活动对全球生态系统功能的影响。全球生态循环是一个

涉及全球有限资源如水、碳、氮和其他生命维持要素自我调节的复杂过程,森林的存在依赖于这些过程。

7.1 森林总生物量生产(分类)

7.2 薪炭林面积与消耗量及其贡献

7.2.1 依据

- a) 森林总生物量的生产是计算森林碳循环的基础。
- b) 薪材的短缺往往加剧了森林的破坏。因此,考虑到化石燃料资源的限制和中国人口、社会、经济的发展速度,必须大力发展薪炭林,以保护天然林、用材林和其他特种用途林等资源。

7.2.2 相关问题

- a) 本条与第3章关系密切,如森林面积和生产率等;
- b) 考虑到森林生态过程的复杂性,本标准不考虑森林(含林分类型)生长过程中碳的积累与释放的具体过程。

7.2.3 数据

基础生物量数据和薪炭林面积与消耗数据可获得。

7.2.4 方法

- a) 生物量估算方法和模拟模型计算方法;
- b) 材积生物量估算模型。

7.2.5 说明

有关全球变化中碳平衡及森林对碳循环贡献的研究还很不深入,现有数据几乎都是根据森林资源数据及森林中其他过程的一些零散资料进行的估算。

7.3 林产品生产量、消耗量及其贡献

7.4 毁林面积及其贡献

7.5 森林的吸收

7.5.1 依据

主要依据森林蓄积的变化,以及木材用于住房、家具等永久保存的比例来估计森林采伐所引起的二氧化碳(CO₂)排放量。

7.5.2 相关问题

- a) 不同林产品的消耗周期不同;
- b) 关于林产品的计算以最终产品为依据。

7.5.3 数据

根据统计计算,目前中国森林总生物量年消耗 226.2 Mt,年永久贮存总生物量 19.9 Mt,森林总生物量年生长量 211.9 Mt,年二氧化碳排放量 92.9 Mt 碳,年二氧化碳吸收量 95.3 Mt 碳,二氧化碳年净吸收量 2.4 Mt 碳。

7.5.4 方法

采用不同林产品消耗速率的估算。

7.5.5 说明

木材转向长期保存的林产品的比例越大,被储存于木材中的碳就越多。因此需要系统监测林产品的产销动态。

7.6 森林土壤碳排放

7.7 森林泥炭二氧化碳、甲烷等的排放

7.7.1 依据

土壤碳库是森林生态系统碳库的重要组成部分,而森林泥炭是森林生态系统多年来碳积累的结果。森林泥炭是向大气中排放二氧化碳和甲烷的重要源之一。

7.7.2 相关问题

森林经营直接影响森林土壤碳的储量和森林泥炭在大气中排放二氧化碳和甲烷的数量。

7.7.3 数据

基本不可获得。

7.7.4 方法

采用典型定位观测和模拟模型的方法。

7.7.5 说明

关于森林土壤碳排放和森林泥炭二氧化碳、甲烷等的排放方面只在个别地区进行了部分研究工作。

8 长期社会效益的保持和加强

森林的作用可概括为三个方面：保护环境（生态作用），生产各种产品（经济作用）和满足人们的社会、文化和精神需求（社会作用）。森林的经济效益指森林能为人类提供各种各样的林产品和非木质产品，以及生产和销售这些产品而产生的经济价值。森林的社会效益指森林能满足人类对森林的各种社会、文化和精神需求。满足社会需求的森林长期多种社会效益的保持和加强意味着森林的经济效益、生态效益和社会效益的不断协调发展，森林的持续经营和林业的持续发展才能成为现实。

8.1 生产、消费和劳动就业

8.1.1 人口年增长率和社会经济发展速度

林区人口的数量及其变动直接影响着林区的社会经济状况，对森林的保护和经营的状况也具有非常重要的影响。生产和消费是体现森林经济效益的最重要指标，它主要反映木质和非木质林产品的供求关系，以及供求活动中所产生的经济价值和社会效应，国际贸易是影响林产供求关系的一个重要因素。林业生产中，木质和非木质林产品收获量的多少直接影响着森林经营的经济和社会效应。

8.1.2 木质和非木质林产品的年需求量

8.1.3 木质和非木质林产品的年生产量

8.1.4 木质和非木质林产品的供求平衡

8.1.5 木质和非木质林产品的年进出口量

8.1.6 木质和非木质林产品的产值及在加工后附加价值

8.1.6.1 依据

林区人口的数量及其变动直接影响着林区的社会经济状况，对森林的保护和经营的状况也具有非常重要的影响。人口的增长必须与当地的社会经济状况相协调。在森林资源不断减少的地区，应严格控制林区人口数量。生产和消费是体现森林经济效益的最重要指标，它主要反映木质和非木质林产品的供求关系，以及供求活动中所产生的经济价值和社会效应，国际贸易是影响林产供求关系的一个重要因素。林业生产中，木质和非木质林产品收获量的多少直接影响着森林经营的经济和社会效应。

8.1.6.2 相关问题

- a) 人口变动与森林承载力的关系；
- b) 木质和非木质林产品的高效利用；
- c) 林产品贸易与森林认证的关系。

8.1.6.3 数据

大部分的数据可从林业统计年鉴中获得。

8.1.6.4 方法

查阅林业统计年鉴和相关资料，典型案例分析。

8.1.6.5 说明

应从林区社会经济大系统的角度综合分析人口、资源与环境的关系。天然林保护工程实施后，对非木质林产品的开发在林区经济中将占有越来越大的比例。

8.1.7 林业部门提供的直接或间接就业机会

8.1.8 林业部门各就业门类的劳动生产率和职工收入

8.1.8.1 依据

林业是国民经济中必不可少的一个行业,它不仅在维护国家生态安全方面具有不可替代作用,而且还为国民经济和社会发展提供了木材和其他林产品。林业不仅直接为本行业的人口提供了就业机会,而且还会间接地为林业行业以外的人口提供就业机会。林业部门不同就业门类的劳动生产率和职工的收入水平,对林业生产的经济效益和森林经营管理都具有直接的影响。

8.1.8.2 相关问题

- a) 人口变动与森林承载力的关系;
- b) 天然林保护工程实施后林区人口的转产和分流;
- c) 林业企业的技术改造和劳动生产率的提高;
- d) 林区职工的收入与林业科技、管理人才队伍的稳定。

8.1.8.3 数据

大部分的数据可从林业统计年鉴中获得。

8.1.8.4 方法

查阅林业统计年鉴和相关资料,典型案例分析。

8.1.8.5 说明

在统计就业情况时,不仅要考虑与森林有关的直接就业机会,而且应考虑间接的林业部门以外的就业机会。在计算林业的劳动生产率时,应考虑林业生产各个环节的成本,并充分考虑林业生产周期长和直接经济效益和投资回报率低的特点。

8.2 对林业部门的投资

8.2.1 对林业生产的投资

8.2.1.1 依据

我国对林业生产的投资长期不足,造成了“以林养林”的格局。随着可采伐森林资源的减少,特别是实施天然林保护工程以后,需要国家增加对林业和林区财政转移支付的力度。

8.2.1.2 相关问题

- a) 林业生产包括森林生长、森林健康管理、更新造林、人工林(工业用和环境用)、林产工业的基建、固定资产、森林的游憩或旅游等方面。
- b) 中国是个发展中国家,对林业和林区财政转移支付的力度依赖于国家经济的发展。
- c) 鼓励私有机构等各种社会力量投资林业生产。
- d) 天然林和人工林投资和成本是不同的,应当分别对待。
- e) 不同地区、不同目标的森林林道建设的投资难以统一。
- f) 应当考虑到拥有小面积森林的林农和兼业农户。

8.2.1.3 数据

数据部分可获得。人工林投资的数据难以获得。

8.2.1.4 方法

从国家相关部门和林业企业获得。对个体农户则采用典型调查和抽样调查相结合的方法。

8.2.1.5 说明

- 需要考虑投资变化的趋势和森林保护与可持续经营的关系;
- 我国不同地区、不同类型企业间财务和会计记录水平差异很大;
- 在逐步向社会主义市场经济过渡的过程中,财务和会计制度在不断完善。

8.2.2 对林业研究、教育、开发和推广的投资

8.2.2.1 依据

人力资源开发、科技创新和推广利用有利于提高森林资源利用的效率,加速森林的培育,促进森林

保护和可持续经营。

8.2.2.2 相关问题

- a) 在森林经营和利用上,特别应当重视传统知识的作用,需要研究将现代科技和传统知识结合起来;
- b) 需要重视知识产权的保护,但应当注意到,促进森林保护和可持续经营的技术具有公益性,应当鼓励技术的辐射,特别是从发达地区向贫困地区辐射。

8.2.2.3 数据

基本可获得。

8.2.2.4 方法

从国家有关部门(科技、林业主管部门)、林业年鉴和企业获得。

8.2.2.5 说明

科技创新和成果应当关注可能使用者的社会经济因素。

8.2.3 上述各类投资的回收率

8.2.3.1 依据

投资内部收益率反映了森林经营和相关产业投资是否在经济上值得。

8.2.3.2 相关问题

- a) 这个指标对人工林是比较合适的,但对天然林则比较复杂;
- b) 拥有小规模森林的农户这个指标只具有参考价值。因为在中国农村往往农民劳动力投入的价值难以决定。

8.2.3.3 数据

大部分数据是难以获得的。只有少量大型林业企业具有比较全面的财务和会计记录,森林经营只是在试验地条件下是准确的,建立模型对一般森林经营水平上的估计只具有参考价值。

8.2.3.4 方法

从政府有关部门(经贸、林业主管部门)、林业企业及通过典型调查和模型分析获得。

8.2.3.5 说明

森林经营的投资回报,基本上没有包括森林经营所提供的环境服务效益。应当使公益林、或具有一定公益目的的森林经营采取经济补偿措施,以达到社会平均投资内部回收率。

8.3 森林游憩、旅游以及社会、文化、精神价值

8.3.1 以游憩和旅游为主要经营目的的林地面积及其占森林总面积的比例,以及用于一般游憩和旅游设施的数目和类型

8.3.1.1 依据

森林的社会价值包括劳动就业、娱乐、美学、社会文化、自然教育、精神及历史价值的贮备。随着我国经济的发展、人民生活水平的提高、交通条件的改善和城市居住环境的恶化,以及休闲时间的增加,人们对森林提供游憩和旅游服务的需求日益迫切。为了满足这一方面的需要,我国政府相继建立了不同类型的自然保护区和森林公园,特别是在一些大城市周围,为了满足市民日益增长的户外游憩的需要,在郊区开辟了大量的森林游憩景点。森林提供人们游憩服务的林地面积和旅游设施的数量和质量是衡量森林社会效益的基本指标。

8.3.1.2 相关问题

- a) 以游憩和旅游为主要经营目的的林地包括各级森林公园和对外开放的各类自然保护区;
- b) 用于旅游的设施数目和类型包括森林公园和对外开放的自然保护区用于一般游憩和旅游设施的数目和类型。旅游业涉及很多社会生产和服务部门,如旅游饭店、交通设施、景点设施、旅游商店等。

8.3.1.3 数据

从林业统计年鉴获取。

8.3.1.4 方法

林地面积采用资源调查方法；旅游设施的数目及类型根据各旅游区年度报表统计（各旅游区的设施、类型等记录）。

8.3.1.5 说明

该指标反映了旅游区及其所提供活动满足社会需要的程度。

8.3.2 森林旅游接待能力和实际人数

8.3.2.1 依据

旅游与环境的关系是双重的。一方面因为有了良好的自然环境或人文环境，旅游才能发展起来，旅游的发展及其所产生的广泛效应，也会进一步唤醒和增强人们保护环境意识；另一方面，也正由于旅游的发展，游人的骤然增加，往往会破坏原有的环境，造成环境的退化，甚至危及自然景观的存在。因此了解森林旅游的接待能力（游憩承载力）及实际游人数的关系对于协调旅游发展与环境保护的关系，以及促进森林旅游业的持续和健康发展具有重要意义。

8.3.2.2 相关问题

- a) 森林旅游接待能力（游憩承载力）主要描述一个系统（森林公园或保护区）平衡各种变化能力的极限，可以简单地定义为在对生物及自然环境不造成永久性破坏，同时对游憩体验不产生显著影响的前提下，旅游区每年所接待的最大游人数量。
- b) 游憩承载力的概念包括自然环境、人工环境及社会环境三个方法：
 - 1) 自然环境承载力比人工环境承载力复杂，一般不容易进行定性或定量的测定；
 - 2) 人工环境承载力没有完全的定义，其最显著的特点是可以通过设施及管理等技术实施得到明显改善；
 - 3) 社会环境承载力由于包括更为微妙、更难预测的人与环境（自然及人工环境）的关系，因此较上述两个方面更难定义。

8.3.2.3 数据

每年的游人数根据国家旅游及林业主管部门公布的统计数据；森林旅游的接待能力的数据目前我国还没有开展相关研究。

8.3.2.4 方法

- a) 生态：植被、动物、土壤、水质等环境影响评价方法，建立游憩行为模型。
- b) 经济：采用成本效益分析、单效益及多效益模式等方法。
- c) 社会心理：采用问卷式的社会调查法。
- d) 每年接待的实际游人数：以售出的门票数计。

8.3.2.5 说明

该指标对管理者协调旅游开发与环境保护的关系，进行森林游憩和旅游发展规划，以及制定有效经营措施提供理论依据。

8.4 社会文化精神价值

8.4.1 用于保护文化和其他精神需求的林地面积和其占森林总面积的比例

8.4.1.1 依据

森林在文化、历史古迹，以及作为宗教、情感、信仰、价值观等方面的重要性越来越受到关注，它是人类文化遗产和生活品味的组成部分。

8.4.1.2 相关问题

- a) 需要森林经营者理解地方文化；
- b) 保护传统而不保护落后，往往难以达成共识。森林社区文化往往是在一个封闭条件下形成的，地域性和民族性很强，容易受到外来文化的冲击；

- c) 中国是个发展中国家,人民对发展经济、改善生活有强烈的愿望,但容易忽视对森林文化、社会和精神价值的保护。

8.4.1.3 数据

数据难以获得。各地对重点名树古木已经采取了保护措施,并有记录,但没有关于保护价值方面的分类。

8.4.1.4 方法

普查。

8.4.1.5 说明

森林文化、社会和精神价值的内涵比古树名木的内涵要广泛得多。

9 法律及政策保障体系

9.1 立法

9.1.1 明晰森林资源权属

9.1.1.1 依据

明确森林资源的权属是激励对森林长期投资和可持续管理的基础。中国森林的林地所有权归国家和集体所有,有关森林权属的立法能够明确林地的使用权、林木的所有权、经营权和受益权,促进荒山、中幼林和成过熟林采伐权的流通,并需要提供实现上述手段的机制。

9.1.1.2 相关问题

- a) 中国森林资源权属依据《森林法》第三条界定;
- b) 中国实施林权证制度;
- c) 中国林地纠纷的解决程序,先由三个人协商,协商不成的,由政府依法处理,当事人不服由法院裁决。

9.1.1.3 数据

数据部分可获得。

9.1.1.4 方法

林业统计年鉴、森林资源清查报告和案例调查分析。

9.1.1.5 说明

这个指标要反映有关森林权属方面的立法框架、监测和评价国家和区域水平上法律制度框架实施的效果。

9.1.2 森林资源保护管理

9.1.2.1 依据

中国森林资源不足,不能满足国民经济发展和生态环境建设的需求,这个指标要求建立一个有利于促进森林资源的保护的法律框架。

9.1.2.2 相关问题

- a) 中国森林资源实施分类管理,将森林分为以下五类:防护林、用材林、经济林、薪炭林和特种用途林;
- b) 中国森林实施限额采伐制度。其原则为用材林消耗量低于生长量和根据合理利用、持续利用原则确定的采伐限额。实施林木采伐许可证制度。采伐限额每五年制定一次,采伐证每年发放一次;
- c) 坚持森林资源上管一级的原则;
- d) 建立森林资源和野生动物资源监测制度。

9.1.2.3 数据

部分可获得。

9.1.2.4 方法

从森林资源二类清查和林业统计年鉴获得。

9.1.2.5 说明

这个指标反映森林管理方面的立法框架、监测和评价森林管理法律制度实施的效果。中国正处于计划经济向社会主义市场经济过渡的时期,政府相应地逐步过渡到采用市场调节手段管理森林。

9.1.3 森林经营行政法规

9.1.3.1 依据

中国正在建立与社会主义市场经济体制相适应的政府职能,以实现政府行政有法可依,依法行政。

9.1.3.2 相关问题

中国正逐步建立起以《森林法》为核心及与之相配套的森林经营行政法规。

9.1.3.3 数据

有系统的数据资料。

9.1.3.4 方法

林业统计年鉴和案例调查分析,具有较好的执法统计数据。

9.1.3.5 说明

这个指标反映与社会主义市场经济相适应的森林行政法规建立和完善程度,依法行政执行情况和保障依法行政的机制,监测和评价国家和区域水平上行政法律制度框架实施的效果。

9.2 促进森林保护和可持续经营的政策

9.2.1 促进森林资源分类经营的政策和实施

9.2.1.1 依据

按照森林的用途和生产经营目的划定公益林和商品林。

- a) 公益林,即以社会公益为经营目标的森林,指防护林和特种用途林。公益林以满足国土保安和改善生态环境的公益事业需要为主,由政府通过财政统筹解决资金。
- b) 商品林,即以投资获利并由此满足社会对林产品的需求为经营目标的森林,包括用材林、经济林以及部分薪炭林。商品林的经营列入基础产业,以市场为导向,由经营者自主经营、自负盈亏,国家给予必要的扶持。商品林生产项目列入基础性建设项目管理,采伐限额依据森林经营方案单独制定。

9.2.1.2 相关问题

- a) 森林都具有一定程度的环境服务功能,商品林和公益林划分容易产生分歧。
- b) 中国没有建立起完善的公益林管理投入机制。

9.2.1.3 数据

基本可获得。

9.2.1.4 方法

林业统计年鉴。

9.2.1.5 说明

这个指标旨在评价促进中国森林分类经营的政策框架,推行森林分类经营,促进森林分类经营的政策机制,监测和评价国家和区域水平上政策框架及实施的效果。

9.2.2 促进公众参与林业的政策和执行

9.2.2.1 依据

公众参与是森林可持续经营必不可少的部分,提高公众对森林价值的认识和林业参与意识,鼓励公众的参与的行动,是现代林业发展的必由之路。

9.2.2.2 相关问题

- a) 发展乡村林业和城市林业;

- b) 逐步增加公众参与林业决策的机会;
- c) 利益分配机制。

9.2.2.3 数据

部分可获得。

9.2.2.4 方法

林业统计年鉴和案例调查分析。

9.2.2.5 说明

评价促进公众参与森林保护和可持续经营的政策框架,以及形成公众参与林业的机制。该指标的评价是困难的。

9.2.3 促进人力资源培养的政策和实施

9.2.3.1 依据

提高林业工作者自身素质,培养林业现代化亟需的高层次的应用型、复合型人才,是实现我国森林保护和可持续经营重要条件。

9.2.3.2 相关问题

- a) 新的林业科技体制;
- b) 优化林业教育结构,提高林业高等教育的办学质量;
- c) 发展林业职业教育和成人教育,实行“先培训后就业”、“先培训后上岗”制度;
- d) 加强对林农实用技术的培训,提高林区从业人员的整体素质。

9.2.3.3 数据

大部分数据可获得。

9.2.3.4 方法

林业统计年鉴和案例调查分析。

9.2.3.5 说明

这个指标旨在评价森林保护和可持续经营人力资源发展的政策框架,以及形成人力资源培养的政策机制。

9.2.4 促进林业产业结构调整的政策和实施

9.2.4.1 依据

以公有制林业为主体,鼓励发展股份制和股份合作制林业、非公有制林业,建立多种经济成分共同发展的林业经营政策机制。真正落实“谁造谁有”,使林业发展和林业经营者的切身利益紧密结合在一起,最大限度地调动广大社会力量参与林业建设,加速植树造林、国土绿化的进程。调整林业产业结构,提高林业产业素质,改善林业基础设施,从而使森林保护和可持续经营进入良性循环状态。

9.2.4.2 相关问题

- a) 林业产业由营林业、木材采运业、林产品加工业、多种经营业和森林旅游业等构成;
- b) 要建立以森林资源为依托,以林产工业为龙头的结构,改变单纯以营林和木材生产为主体的生产模式;
- c) 营林业要逐步实行产业化;
- d) 林产工业以制浆造纸、人造板、松香业为林产工业发展的重点,辅以林机工业、家具和木竹制品业等;
- e) 扶持发展林业深加工产业,提供高附加值产品,增加林业产业的自身发展能力;
- f) 实施山区、沙区林业综合开发;
- g) 开发森林旅游业和非木质林产品资源;
- h) 林业产业结构调整过程中职工人员分流和再就业。

9.2.4.3 数据

大部分数据可获得。

9.2.4.4 方法

林业统计年鉴和案例调查分析。

9.2.4.5 说明

这个指标旨在评价林业产业结构调整的政策和实施的框架。

9.2.5 基础设施建设政策和实施

9.2.5.1 依据

林业基础设施是森林保护和可持续经营的重要基础和保障。必须加大对林业基础设施建设投资。

9.2.5.2 相关问题

- a) 建立健全森林防火、病虫鼠害防治、制止乱砍滥伐或乱捕滥猎野生动植物的林业三防体系；
- b) 建立健全林木种苗管理机构和质量监督检验体系；
- c) 建立健全林业基础信息和林业生态环境监测体系；
- d) 加快林道建设。

9.2.5.3 数据

大部分数据可获得。

9.2.5.4 方法

林业统计年鉴和案例调查分析。采用现代技术手段,如 3S 技术采集和分析数据。

9.2.5.5 说明

林业基础设施投资主要以国家投资为主,国家对林业基础设施投资强度取决于中国经济发展的水平。

9.3 促进森林保护和可持续经营的经济政策和实施

9.3.1 林业生产优惠经济政策和实施

9.3.1.1 依据

鉴于林业生产单位要兼顾经济、生态、社会三大效益,林业生产周期长,风险大,市场竞争力相对弱的状况,国家在财政、税收、投资、信贷和价格等方面对林业实施增加投入、减免税收的优惠政策。

9.3.1.2 相关问题

- a) 国家对森林经营、林区“三剩物”加工利用采取优惠税收政策；
- b) 对林区,特别是贫困山区加大财政转移支付；
- c) 商品林基地建设、新林区开发、林产工业等建设项目,作为基础产业实行优惠政策性投资；
- d) 制定优惠经济政策吸引和利用好国外资金,加快我国林业重点工程建设。

9.3.1.3 数据

部分可获得。

9.3.1.4 方法

林业统计年鉴和案例调查分析。

9.3.1.5 说明

这个指标旨在评价促进森林保护和可持续经营经济政策框架,以及促进森林保护和可持续经营市场化政策机制。

9.3.2 森林生态效益补偿基金制度建立及实施

9.3.2.1 依据

防护林和特种用途林的经营者有获得森林生态效益补偿的权利。国家设立森林生态效益补偿基金,用于提供生态效益的防护林和特种用途林的森林资源、林木的营造、抚育、保护和管理。

9.3.2.2 相关问题

森林生态效益补偿基金规模取决于国家财政转移支付的能力,而中国是发展中国家。中国于 2000

年开始设立森林生态效益补助基金。

9.3.2.3 数据

可获得。

9.3.2.4 方法

林业统计年鉴。用生态经济学方法计算。

9.3.2.5 说明

这个指标旨在评价森林生态效益补偿基金的规模、效益和管理水平,以及森林生态效益补偿基金的融资政策机制。

10 信息及技术支持体系

测定与监控是森林保护和可持续经营得以正常运行的保证,研究与发展是可持续发展指标体系不断完善的基础。受条件所限,在相当长的时间内都会有描述型指标和数量化指标共存的现象。因此,要确定一些替代方法解决描述型指标的监控和不同地区同类指标之间的可比性问题。已经实现量化的指标,将尽量依赖国家现有、在建和拟建的几个全国性监测网络体系,如森林防火体系、森林病虫害防治体系、林业信息网络体系和林业生态环境监测体系、森林资源监测体系以及重点林区的监测体系等,对于一些林业系统内无法得到的监测数据,将通过跨行业的信息交换取得。

本标准主要涉及测定与监控。

10.1 监测和评价

10.1.1 第3章中各指标的相关数据的可获得性和程度

10.1.1.1 依据

信息的监测是森林保护和可持续经营的宏观决策基础。测定与监测是充分利用国家各级各类监测网络,采用国际标准,对森林可持续经营指标体系中定义的指标进行动态监测。

10.1.1.2 相关问题

- a) 需考虑同一指标在不同地区的差异;
- b) 指标的测定和监控首先必须明确所用的指标的性质和作用以及这些指标的选取标准。

10.1.1.3 数据

- a) 每个指标数据可获得性和现时性的图表。
- b) 对于所有标准中的指标,有的数据是现存的,有的数据经过研究是可以得到的,而有的数据是很难得到的。
- c) 对一些指标,数据难以获得或不准确的,可以采用描述的方法。

10.1.1.4 方法

不同指标的测定和监控的方法各不相同。

10.1.1.5 说明

时间序列上的变化趋势可以提高报告的准确性。

10.1.2 森林调查、评估、监测和其他相关信息的范围、频率和统计数据的可靠性

10.1.2.1 依据

一个全面和及时的调查数据是所有森林规划的科学基础。

10.1.2.2 相关问题

- a) 私有林的数据很缺乏;
- b) 要尽量建立和健全全国性的资源和生态监测网络体系;
- c) 信息要逐步实现共享。

10.1.2.3 数据

- a) 通过全国性的资源与生态监测网络获得,包括对一些重要活动的描述性报告。

b) 林业统计年鉴。

10.1.2.4 方法

通过全国性的监测网络得到。

10.1.2.5 说明

这些数据可以表示森林清查和监测所涉及到的所有森林价值,并应用于森林经营规划。

10.1.3 国内测算方法与国际通用测算方法的转换

10.1.3.1 依据

指标的测定和监控同时还要结合国内外测算方法,并进行必要的比较研究。

10.1.3.2 相关问题

必须全面掌握国外通用测算的方法。国家明确规定,在公开发表的文献或正式文件中必须使用法定的计量单位。由于各国自然条件的差异,相对统计数据的可比性存在一定问题。在本指标体系不断完善的过程中,将对涉及中国特殊情况的指标或统计数据的意义加以说明,并对那些与其他国家计算方法不同的部分,给出对等转换公式。

10.1.3.3 数据

本指标仅涉及国内外现有的测算方法,不涉及应用这些测算方法所需的相关数据。

10.1.3.4 方法

系统收集国际标准化测算方法,完善国内测算体系。

10.1.3.5 说明

国内测算方法应逐步与国际标准化方法接轨。

10.2 研究与发展

10.2.1 森林生态系统的结构和功能特征

10.2.1.1 依据

充分认识森林生态系统的结构与功能是实现森林可持续经营的基础。

10.2.1.2 相关问题

- a) 全国森林生态系统长期定位站、点网络的扩大;
- b) 全国林业生态工程效益监测网络体系的建设。

10.2.1.3 数据

典型森林生态系统的结构和功能数据可获得 10~20 年的数据。

10.2.1.4 方法

森林生态系统结构和功能定位研究。全国森林生态系统长期定位监测网络。

10.2.1.5 说明

- a) 森林生态系统长期定位研究需要国家的长期投入;
- b) 森林生态系统定位研究的规范化和标准化;
- c) 注重投资效益。

10.2.2 森林环境效益的核算体系及核算技术

10.2.2.1 依据

- a) 森林是国家生态安全和社会经济可持续发展的基本保障;
- b) 森林保护与可持续经营应纳入国民经济和社会发展体系;
- c) 森林环境效益的核算体系应纳入国民经济核算体系;
- d) 森林环境效益的核算研究是开展森林生态效益补偿机制的基础。

10.2.2.2 相关问题

- a) 国家已经设立森林生态效益补助资金;
- b) 补偿机制实施的难点是宣传执行的问题。应进一步提高决策者和公众对森林价值重要性,以

及执行效益补偿制度对林业发展的重要性的认识。

10.2.2.3 数据

- a) 森林环境效益核算中资源数据可以通过资源清查体系得到；
- b) 对典型的森林生态系统类型,有关森林基本环境服务功能的数据是现存的,但区域性数据基本不可获得；
- c) 有的数据经过研究是可以得到的；
- d) 部分现有数据缺乏规范化。

10.2.2.4 方法

环境经济学和系统分析的方法。

10.2.2.5 说明

其他行业相关数据具有重要的参考价值。不同部门数据信息的共享程度直接关系到效益核算工作的效率和结论的科学性、准确性。

10.2.3 科学技术贡献率的评价

10.2.3.1 依据

科学技术贡献率是衡量科学技术在推动林业发展进程中的作用的一个重要指标。

10.2.3.2 相关问题

- a) 影响科学技术进步贡献率的因素很多,计算方法也不相同；
- b) 真正要提高科学技术进步在林业发展中的贡献率,还得从林业科学技术本身着手,即通过大量的研究和开发来提高科学技术水平并加速科学技术的应用和推广。

10.2.3.3 数据

计算科学技术进步贡献率需要的大部分数据可以获得。

10.2.3.4 方法

林业统计年鉴和典型案例分析,个别难以获取的数据也可以用估算的方法。

10.2.3.5 说明

科学技术是森林保护与可持续经营的关键因素和动力,要加大对科技投入加快科技成果向生产力转化周期。

10.2.4 人为干扰对森林影响的预测能力的提高

10.2.4.1 依据

需要预测人为干扰对森林的影响,以保证森林保护与可持续经营长期目标的实现。

10.2.4.2 相关问题

预测能力取决于森林清查数据的质量和知识的积累。

10.2.4.3 数据

大部分数据可获得。在一些点或局部区域/流域已经存在良好的基础数据和预测模型。

10.2.4.4 方法

- a) 长期生态定位研究；
- b) 森林资源清查；
- c) 林业统计年鉴。

10.2.4.5 说明

在不同的尺度上建立预测模型是开展此项工作的基础。

10.2.5 可能的气候变化对森林影响的预测能力

10.2.5.1 依据

气候变化特别是由于温室效应对森林的影响是全球性的课题。但影响的性质和程度具有很大的不确定性,需要通过研究进一步提高人类的预测分析能力。

10.2.5.2 相关问题

- a) 气候变化对森林的影响和森林对气候变化的响应。
- b) 成功的预测必须是许多相关学科知识的综合。

10.2.5.3 数据

从全球范围,在区域尺度,已经获得了许多重要的研究与预测结果;中国已经开展了气候变化对森林分布、生产力变化等方面的研究,并得出了相关的结果。

10.2.5.4 方法

- a) 卫星遥感技术等现代高新技术是获取有关区域性宏观基础数据的有效方法,但预测模型的构建和有关森林的基础数据的获取必须依靠传统的调查研究方法;
- b) 国家之间、国内不同部门之间数据信息的共享。

10.2.5.5 说明

目前,森林对气候变化的影响和响应的有关预测存在很大的不确定性,不同模型的预测结果差异很大,需要根据中国森林的具体情况进行大量细致的研究,同时借鉴国外的研究经验和结果,加强国内不同部门和不同学科间的协调与合作。
