

城市林业与环境前沿论丛

让森林走进城市
让城市拥抱森林

森林资源

SENLIN ZIYUAN
SUNSHI JILIANG YANJIU

损失计量研究

米 锋 李吉跃 著

中国环境科学出版社

中国林业出版社

森林资源

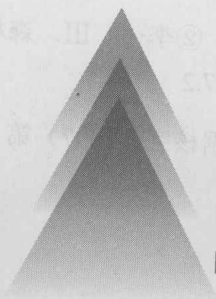
损失计量研究

王 强 著

中国林业出版社

城市林业与环境前沿论丛

森林资源



SENLIN ZIYUAN
SUNSHI JILIANG YANJIU

损失计量研究

米 锋 李吉跃 著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

森林资源损失计量研究/米锋, 李吉跃著. —北京:
中国环境科学出版社, 2007
(城市林业与环境前沿论丛)
ISBN 978-7-80209-607-3

I. 森… II. ①米… ②李… III. 森林资源—损
失—计量—研究 IV. S757.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 101193 号

责任编辑 周艳萍 马琦杰
责任校对 刘凤霞
封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2007 年 9 月第一版
印 次 2007 年 9 月第一次印刷
印 数 1—2000
开 本 787×960 1/16
印 张 13.25
字 数 245 千字
定 价 90.00 元 (全三册)

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换



米锋，1976年6月生于山东省泰安市，1998年本科毕业后在山东省农业大学任教师；2001年考入北京林业大学，在李吉跃教授和张大红教授的共同指导下攻读硕士和博士学位；2006年毕业后在北京林业大学经济管理学院任教，先后发表论文6篇。其中，3篇分别荣获中国科协2005年学术年会优秀论文一等奖、2005年《北京林业大学学报》优秀论文奖、2006年全国博士生学术论坛优秀论文一等奖，同年11月荣获首届梁希青年论文大奖赛二等奖。



李吉跃（1959—），四川金堂人，北京林业大学林学院森林培育学教授，博士生导师，城市林业学科负责人。曾在加拿大多伦多大学林学院作博士后，澳大利亚国立大学生物科学研究所高级访问学者。现为中国林学会城市森林分会副理事长，中国林学会造林分会常务理事，教育部“森林培育与保护”重点实验室副主任，北京林业大学城市林业研究中心主任。《生态学报》、《北京林业大学学报》和《中国城市林业》等编委。长期从事人工林培育理论与技术、干旱半干旱地区植被恢复与抗旱造林技术、树木水分关系及其耐旱机理，以及城市林业等方面的研究。先后主持完成了国家科技攻关（科技支撑计划）课题、国家自然科学基金、“863”子专题、农业成果转化资金项目及“948”项目等10余项。研究成果曾获林业部科技进步一等奖、国家教委科技进步（甲类）二等奖、第五届中国花卉博览会金奖、梁希林业科学二等奖等，发表学术论文170余篇，学术著作9部、论文集9部。

北京林业大学省部共建森林培育与保护教育部重点实验室
北京林业大学经济管理学院
北京林业大学城市林业研究中心
共同资助

前 言

对于一个城市而言，城市森林与社会经济发展及人文生态环境建设之间有着密切的依存关系。然而，城市区域森林资源的人工性、人为干扰性十分突出，易遭受各种自然灾害侵袭和人为破坏，这些都会给森林资源带来重大损失。在这其中，林木损失是整个森林资源损失中一个十分普遍的问题。林木损失一旦是人为所致（如盗伐林木），必然涉及当事人之间、当事人与社会之间的经济利益关系。根据国家相关法律和北京市《森林资源保护管理条例》第五十条规定的相关要求，需要对城市森林资源损失做出鉴定。但从目前实际林业执法工作来看，对森林资源的损失赔偿，尤其是林木损害的经济赔偿案件的处理中始终缺乏科学、客观和系统的评估方法，也没有一种科学的衡量尺度和处罚依据，妨碍了林业执法的公正和公平。因此，迫切需要建立一套科学合理的评价体系和计量标准，对森林资源的损失，尤其对林木损失赔偿做出科学的估算，从而满足林业管理及林业执法实践的需要。

目前对于森林资源损失计量研究，国内外尚无公开的（指公开发表的）专业性研究。即便是对森林资源价值量化研究方面，也多集中于森林价值核算、环境效益评估或价值评估方面，而对森林资源损失计量进行研究还少见报道。本书是北京市林业局与北京林业大学合作的“北京地区森林资源损失计量研究”课题的重要组成部分，本书作者作为该课题的主要研究成员，对林木损失计量做了大量研究，并在此基础上撰写成书。

本书是从2001年以来近6年进行森林资源损失计量研究的心血和结果。本书在对森林资源损失类型及北京地区森林类型进行科学划分的基

础上,从森林资源不仅具有经济效益,而且,作为地球上最大的自然生态系统发挥重大生态效益与社会效益的观念出发,把握国内外研究前沿,对北京地区全面展开森林资源损失计量的研究,尤其对林木损失的计量问题进行了深入探讨。本书的研究内容不只是单纯的事实列举,而且具有较大的实践应用价值,不但可以为北京地区的林业执法提供处罚依据,同时也可为以后的国家森林立法、森林资源的价值评价与森林资源损害的经济赔偿提供参考。

作者

2007年3月

目 录

引言	1
第 1 章 自然资源价值构成与评估	4
1.1 自然资源价值.....	4
1.1.1 自然资源价值构成.....	4
1.1.2 自然资源价值评价方法.....	6
1.1.3 自然资源价值评价.....	6
1.2 森林资源价值评价.....	8
1.2.1 国外森林资源价值评价.....	8
1.2.2 国内森林资源价值评价.....	10
1.3 相关评估方法.....	12
1.3.1 灾害损失评估方法.....	12
1.3.2 自然资源损失评估方法.....	14
1.3.3 森林资源资产评估方法.....	16
第 2 章 森林资源损失类型的划分及评估结构与计量模型的建立.....	17
2.1 基本概念及相关范畴辨析.....	17
2.1.1 森林资源、森林和林木.....	17
2.1.2 森林资源价值评价与森林资源资产评估.....	18
2.1.3 森林资源损失评估.....	21
2.2 森林资源损失类型的划分.....	22
2.2.1 森林资源损失类型划分依据.....	22
2.2.2 森林资源损失类型的概念和范畴.....	22
2.3 森林资源损失评估思路及原则.....	23
2.3.1 总评估思路与原则.....	23
2.3.2 不同森林资源损失类型的评估思路.....	24
2.4 不同森林资源损失类型的评估结构与计量模型.....	26
2.4.1 I 林木损失额的总评估结构与总计量模型.....	26

2.4.2 II 种苗损失额的总评估结构、总计量模型与分计量模型	28
2.4.3 III 野生动物损失额的总评估结构、总计量模型与分计量模型	29
2.4.4 IV 野生植物损失额的总评估结构与总计量模型	31
2.4.5 V 林地损失额的总评估结构、总计量模型与分计量模型	32
第3章 不同森林类型林木损失额的计量指标及计算因子的分析与说明 (以北京地区为例)	34
3.1 研究区域概况	34
3.1.1 北京地区的基本概况	34
3.1.2 北京地区森林类型划分	37
3.2 不同森林类型林木损失额的计量指标体系与分计量模型的建立	44
3.2.1 不同森林类型主导功能的确定	44
3.2.2 不同森林类型林木损失额的计量指标体系与分计量模型的建立	52
3.3 林木损失额的综合计量指标及计算因子的分析与说明	62
3.3.1 林木损失额的综合计量指标体系	62
3.3.2 林木损失额部分计量指标的计算与说明	64
第4章 林木损失额计量指标的专项分析	71
4.1 专项分析: 生态价值计量	71
4.1.1 森林生态效益经济价值评价	71
4.1.2 生态价值损失额的计量	81
4.1.3 生态价值当量(E)的计算	87
4.2 专项分析: 科学文化价值计量	87
4.2.1 科学文化价值的内涵	87
4.2.2 科学文化价值损失额的计量	87
4.3 专项分析: 资金时间价值计量	99
4.3.1 资金时间价值观念	99
4.3.2 资金时间价值损失的计量	103
4.4 专项分析: 各项调整系数的确定	110
4.4.1 区位价值系数的确定	110
4.4.2 生态区位价值系数的确定	120
4.4.3 古树名木生长势系数的确定	122
4.4.4 恢复难度系数的确定	126
4.4.5 损毁程度系数的确定	131

第 5 章 案例与实证分析	138
5.1 相关因素及数据的采集与实地调研.....	139
5.1.1 调查方法分析.....	139
5.1.2 所需的调查数据及用途分析.....	140
5.2 手工计算系统的设计.....	143
5.2.1 《北京地区森林资源损失评估手册》简介	143
5.2.2 北京地区林木损失额的计算公式.....	146
5.2.3 基本数据	154
5.3 案例分析	160
5.3.1 顺义区环境保护林林木损失案件.....	161
5.3.2 海淀区风景林林木损失案件.....	162
5.3.3 门头沟区经济林损失案件.....	163
5.3.4 延庆县古树名木损失案件.....	164
5.3.5 怀柔区古树名木损失案件.....	165
5.3.6 城区公园及景区树木损失案件.....	166
后记	167
参考文献	169
附件	176
判定北京地区不同森林类型主导功能的调查问卷.....	176
北京地区不同森林类型功能评价体系的专家调查问卷	178
现场采集数据 - 1.....	190
现场采集数据 - 2.....	192
现场采集数据 - 3.....	195
森林资源损失额评估报告书.....	196
预置数据及更新.....	199

引言

森林是以乔木为主体，乔、灌、草多种类植物和动物、微生物群集的共生和相结合的生态系统，与其相应的水、土、气资源共同处于同一空间范围的自然资源综合体。森林或森林生态系统是陆地生态系统的主体，占有地球 60% 以上的生物量。森林的结构复杂，生物多样性极其丰富，全球 50% 以上生物物种生活在森林中。从历史上看，人们对森林的认识经历了漫长的过程。在近代以前，森林一直只被看做是一种资源，从农耕时代的刀耕火种到工业时代的木材砍伐，森林对人类只是一种“为我而用”的资源，人类对森林进行毫无顾及地利用与破坏。经历了无数的自然灾害与人为破坏之后，森林资源不断减少，生物多样性亦随之降低。于是，一系列的生态环境问题接踵而至，温室效应加剧、臭氧层遭到破坏、土地荒漠化、水资源短缺、酸雨蔓延、大气污染等，这反过来对人类文明构成了严重的威胁。直到 20 世纪 40~50 年代，人们才对森林的认识发生了深刻变化。森林是一个复杂的生态系统，它不仅能给人类带来经济效益，而且存在巨大的生态和社会效益；它不仅影响生物圈中各种生物的生存和发展，还维持和调控地球生态环境的平衡，森林对于人类乃至整个地球的繁荣与稳定起着重大的作用。这种认识的变化也反映了人类环境观的转变。

林业是风险颇大且可持续发展的产业，在广阔复杂的地貌条件下和漫长的生产周期内，森林容易遭受各种自然灾害侵袭和人为破坏，如风、火、雪、水、病虫害等自然灾害，及乱砍滥伐、毁林开荒等人为灾害事故等，都会给森林资源带来重大损失。据粗略统计，目前世界每年发生森林火灾 20 万起以上，由此损失木材约 3 亿 m^3 。中国平均每年发生森林火灾约 1.35 万起，受灾面积 73.71 万 hm^2 ，相当同期人工造林保存面积的 20%~25%。20 世纪以来，世界发生毁林 100 万 hm^2 以上的特大火灾有 6 起，其中 1987 年我国发生的大兴安岭森林火灾，森林过火面积 133 万 hm^2 ，损失森林蓄积量约 8 100 万 m^3 ；1997 年 10 月印度尼西亚的森林大火使 30 万 hm^2 森林遭受毁灭。据《中国林业统计年鉴 2003》的最新统计数据，2003 年中国森林火灾次数达 10 463 次，受害森林总面积达 451 019.9 hm^2 ；林木损失中，成林损失蓄积达 2 370 416.1 m^3 ，幼林损失株数达 6 498.2 万株；森林病虫鼠害发生面积总计 8 887 362 hm^2 （中国林业统计年鉴 2003）。1990—2000 年全世界森林自然增长的面积每年仅为 520 万

hm², 而森林砍伐面积却高达 1 460 万 hm², 使全世界森林面积在这十年间平均每年减少 940 万 hm² (舒立福、田晓瑞, 2002)。世界自然基金会为世界每年毁林面积的估计数字更高些, 为 1 500 万 hm²。如果世界森林灾害、乱砍滥伐等损坏森林的现象继续以目前这种速度发展下去, 那么到 21 世纪中叶, 世界重要热带林区将不再存在。专家们认为, 这个问题不仅危及热带林区, 而且也在危及欧洲大陆, 尤其是像加拿大和俄罗斯这些森林资源丰富地区, 毁林现象更令人担忧。从以上数据不难看出森林灾害和事故之多, 造成损失之大, 是影响世界乃至我国森林资源发展的主要问题。

森林是一种重要的生态环境因素和物质资源。森林资源与所处城市的社会经济、发展及人文、生态环境建设之间有着密切的依存关系。然而, 由于自然、社会和历史原因, 森林资源的人工性、人为干扰性十分突出。即森林资源与人为活动互动性强, 易遭受各种自然灾害侵袭和人为破坏, 这些都会给森林资源带来重大损失。而且, 一旦森林资源遭受天灾人祸的损失, 其影响又是多方面、多维度的。而林木资源损失是整个森林资源损失中一个十分普遍的问题。尤其在经济发展速度相对较快的大中型城市, 城林交错, 社会活动频度高, 人地关系密切, 林木资源被人殃及的比重大。或因盗伐林木, 或因大雪压枝, 或因病、虫、鼠害, 或因人为或自然灾害, 或因城建占用林地之种种, 导致林木资源的数量减少, 给林业或社会造成极大的损失。例如, 北京的 1 347 万株树木在 2003 年 11 月 6 日因夜间的一场大雪遭受很大破坏。在对城区和郊区受损树木进行详细调查和统计后, 受灾面积 2.7 hm², 约占全市林木种植面积的 4%。同时, 在这场大雪中, 京城还有 46 株古树也受到不同程度的损伤 (黄建华, 2003)。这些损失究竟有多大, 就目前而言, 还没有科学的定量评估体系和方法来做出科学的估算。

当前, 森林和林木的采伐, 是保护森林资源工作中一个比较突出的热点。例如, 北京市滥伐森林、林木的案件, 约占北京市所有破坏森林资源案件的 60% 之多。因此说滥伐森林、林木案件是北京市森林资源的“头号凶手”一点也不为过 (高建邻, 2001)。由于人们对林木资源保护意识的缺乏, 毁林行为、破坏古树名木的行为时有发生。在经历了各种形式的破坏之后, 林木资源不断减少, 生物多样性亦随之降低。于是, 生态环境问题日益严重, 影响了城市的人居环境。只有通过森林资源损失情况做全面的了解, 才能采取有效的管理措施, 加大对森林资源损失行为的惩罚力度, 提高人们保护森林资源的意识, 把森林资源的损失减少到最低程度, 促进和确保城市林业的可持续发展。然而目前对于森林资源损失计量研究, 国内外尚未见公开发表的专业性研究报道。即便是对森林资源价值量化研究方面, 也多集中于森林价值核算、环境效益评估或价值评估方面, 而将森林资源损失计量作为研究课题, 并未见到。因此, 从

林学、生态学、经济学、社会学等多学科的角度上，探讨有关林业灾害与事故对森林资源造成损失的计量问题，不论从理论上还是从实践上看，都具有十分重要的意义。

第 1 章 自然资源价值构成与评估

虽然,森林资源损失计量的理论和方法尚不完备,目前直接对森林资源损失进行系统研究的成果还未见到,但是从历史文献资料来看,有一些相关研究,特别是在自然资源和森林资源价值评价、灾害损失评估、森林资源资产评估等方面的研究还是很多见的。

森林资源是自然资源的重要组成部分,森林资源价值构成是以自然资源的价值构成为依据的。同时森林资源损失评估是灾害损失评估的一项重要组成部分,其评估方法也秉承了灾害损失评估、自然资源损失评估、森林资产评估的基本方法。综上所述,在进行森林资源损失评估时,以自然资源、森林资源价值评价理论为依据,借鉴并运用了灾害损失评估、自然资源损失评估、森林资产评估等相关的评估方法。因此,下面就对自然资源价值研究、森林资源价值评价研究以及灾害损失评估、自然资源损失评估、森林资产评估等一系列的评估方法分别进行阐述。

1.1 自然资源价值

1.1.1 自然资源价值构成

伴随着 20 世纪 80 年代以来在全球范围内出现的资源和环境问题,自然资源拥有价值的观点已逐渐被人们接受,有关自然资源价值问题的研究也日益深入。目前世界上已有许多国家政府和研究机构积极开展自然资源价值核算评估的研究工作。

自然资源价值的科学分类是进行资源价值评估研究的基础和开始。近几十年来,国内外学者对自然资源价值的分类构成进行了研究与探索(Pearce, 1994; Pearce, 1995; McNeely, 1993; Turner, 1991),联合国环境规划署(UNEP, 1993)以及经济合作与发展组织(OECD, 1995)等也对自然资源价值构成进行了分类。目前人们已经认识到自然资源不仅可以作为商品具有经济价值,而且自然资源功能和用途的多样性决定了它还具有生态价值和社会价值,但其生态价值和社会价值往往不具备商品的属性,难以进行交换,而只具备公共物品的属性,主要体现的是信息和服务功能(许劲, 2003)。具体来说,自然资源的价值表现为三种形式:一是可直接作为商品在市场上进行交换的资源产品,体现的是直接使用价值,例如森林

提供的木材和各种林副产品及其合成品；二是虽不能直接在市场上进行交换、但却能产生经济效益，体现的是间接使用价值，例如森林所提供的防护、净化、涵养水源等生态价值；三是能满足人类精神文化和道德需求的资源价值，体现的是存在价值和文化价值，例如自然景观、珍稀物种及其他自然遗产等的价值。自然资源的整体性，决定了这三种资源价值是相辅相成，不可分割的，取走任何一种价值必然会造成其他价值的流失和毁灭。例如，大量采伐森林可获得巨大的经济效益，但同时却导致森林的生态效益、社会效益的损失甚至毁灭，引发不可估量的生态问题、环境问题和社会问题，反过来制约经济的发展。

从经济学观点来看，目前对自然资源价值构成比较认可的分类方式为五类型分类：自然资源的价值分为使用价值和非使用价值两大类，共五小类（郭中伟，1998）。其中，使用价值包括直接使用价值、间接使用价值和选择价值。直接使用价值是指对自然资源的产品和服务两个方面直接或相互利用的价值（如木材、薪材、药材、旅游等）；间接使用价值是指由自然资源的生态环境功能所提供的对经济活动和财产的间接支持和保护功能以及可调节的服务功能；选择价值被认为是人们可能在将来某个时刻选择使用自然资源，应付将来生态和社会经济中有可能发生的不可预料的事件的价值。非使用价值包括遗产价值、存在价值。遗产价值是指为了后代而维持资源完整性的价值；存在价值是指为确保某一资源存在的价值。非使用价值几乎全部是从伦理学的角度提出的，是人们虽然不打算利用但如果消失了又会感到有所损失的价值。

总地概括起来，自然资源价值的构成式为：

$$TEV = UV + NUV = (DUV + IUV + OV) + (BV + EV) \quad (1-1)$$

式中， TEV (Total Economy Value) ——自然资源总价值；

UV (Use Value) ——使用价值；

NUV (Nonuse Value) ——非使用价值；

DUV (Direct Use Value) ——直接使用价值；

IUV (Indirect Use Value) ——间接使用价值；

OV (Option Value) ——选择价值；

BV (Bequest Value) ——遗产价值；

EV (Exist Value) ——存在价值。

其中人们通常所说自然资源的经济价值主要是指自然资源的直接使用价值和间接使用价值两部分。

1.1.2 自然资源价值评价方法

20 世纪 70 年代以后,随着福利经济学的发展,自然资源价值评估及生物多样性价值研究已经逐步形成了一套比较完整的方法体系。主要的评价方法有:直接市场法、替代市场法、模拟市场法 3 大类。但总结起来看,各种方法都存在着一一定的优点或不足,具体分析见表 1-1。

表 1-1 各种自然资源价值评估方法的比较分析

方法	适用范围或条件	局限性
直接市场法	有市场价格的商品	只能评估直接实物使用价值,而且该法应该以森林资源市场已相当发育并有序规范化为前提
替代市场法	适用于被评估对象有市场替代物或能间接地寻找到市场替代物的情况下	森林资源的许多功能是无法用技术手段完全代替的,而且该法忽略了时间差异和空间地理差异等问题,很容易产生取样偏差
模拟市场法	以公共物品为主	问卷、抽样样本要求非常严格,而且要求有充足的资金、人力和时间;易存在各种偏差,而且价格敏感,评估结果的可信度变化幅度很大(徐惠,2003)

1.1.3 自然资源价值评价

1.1.3.1 国外自然资源价值评价

早在 1963 年 Davis 首次采用条件估值方法研究缅因州林地宿营、狩猎的娱乐价值。1972 年美国著名的林业经济专家罗宾逊·戈瑞格里在他的《森林资源经济学》中提出了野生动物经济学的一些基本观点。1978 年艾伦科特雷尔发表了《环境经济学》。阿兰·兰德尔在 1981 年发表了《资源经济学——自然资源和环境政策的经济探讨》。哈哈图洛士·T. C 在 1982 年发表了《自然利用经济学》等。这些著作都对自然资源再生产及资源评价等问题做了探讨。

自 20 世纪 80 年代中期以来,由于自然资源和环境问题的日趋严重,自然资源的价值问题已引起世界各国自然科学家、经济学家、社会学家、政府部门、政府首脑以及国际组织的重视。世界上先后已有许多国家的政府或研究机构开展了自然资源价值的理论和价值核算方法的研究与实施方案的探索以及试验推行工作。

美国国会于 1989 年通过了一项有关自然资源和环境价值核算的法律。此后与美国经济分析局共同负责一项《环境与资源核算》的研究项目。1990 年完成了《资