

林火生态系统管理原理探讨

文东新¹, 张明军², 邓湘雯¹, 农定华², 文定元¹

(1. 中南林业科技大学 资源与环境学院, 湖南 长沙 410004; 2. 广西壮族自治区林业局防火办, 广西 南宁 530022)

摘要:为了提高现有林火管理水平, 本文通过探讨林火生态系统管理的原理, 分析了林火生态系统管理的优势, 并说明了其特点和实现方法, 指出林火管理应逐步提高到林火生态系统管理的层面。

关键词:林火; 生态系统管理

中图分类号:S762

文献标识码:A

文章编号:1001-7461(2008)01-0138-05

Discussion on the Theory of Forest Fire Ecology Management System

WEN Dong-xin¹, ZHANG Ming-jun², DENG Xiang-wen¹, NONG Ding-hua², WEN Ding-yuan¹

(1. College of Resources & Environment, Central South University of Forestry & Technology, Changsha, Hunan 410004, China;

2. Guanxi Forest Service, Nanning, Guanxi 530022, China)

Abstract: For improving the current level of forest fire management, this paper has analyzed the advantage of forest fire ecology management system and explained its characteristics and achieved methods through discussion on the theory of forest fire ecology management system. It was point out that the forest fire management should gradually improve the level of forest fire ecology management system.

Key words: forest fire; ecology management system

世界各国为控制森林火灾, 每年投入了大量的人力、物力和财力。然而随着投入的增加, 森林火灾发生的次数和面积并没有逐渐下降, 反而有明显增加。例如加拿大每年防火经费由 1 亿加元增加到 5 亿加元, 过火面积却由 20 世纪 70 年代的每年 100 万 hm^2 , 到 80 年代增加到每年 280 万 hm^2 ; 美国每年防火经费由 1924 年的 2 000 万美元增加到近年来的每年 4 亿美元, 而 2001~2002 年的森林火灾是最近 50 a 来最严重的, 过火面积超过 250 万 hm^2 ; 我国在 20 世纪每年的防火经费为 4 000 万元, 到 2003 年增加到 5.8 亿元, 而 2003 年森林火灾次数和受害面积分别比 2002 年增加 39.0% 和 846.9%, 2004 年森林火灾次数又比 2003 年增加了 23.5%, 重大森林火灾次数增加了 34.4% (2004, 2005 中国林业年鉴)。世界各国都在研究检讨, 分析其原因。1995 年美国提出了森林生态系统管理的新理念, 并将其扩展应用到林火管理。通过对林火生态系统管理原理的探讨, 可以发现现行林火管理体制上的问题和缺陷, 从而找到更好的解决办法。

1 世界林火管理阶段的划分

目前世界公认林火管理阶段依次可分为: 用火阶段、防火阶段、林火管理阶段、林火生态管理阶段、林火生态系统管理阶段。用火阶段是指用火狩猎, 用火垦荒, 用火作战等等; 由于用火威胁到人类的人身财产安全, 因此进入了防火阶段; 认识到林火有利有害的自然属性, 这样就进入了林火管理阶段; 以生态学原理为指导的林火管理称为林火生态管理; 以生态系统原理为指导的林火管理称为林火生态系统管理^[1]。

2 林火生态系统管理的科学基础

林火生态系统管理是建筑在生态学 (Ecology)^[2,3]、森林生态学 (Forest Ecology)^[4,5]、生态系统生态学 (Ecosystem Ecology)^[6]、干扰生态学 (Disturbance Ecology)^[7~10]、林火生态学 (Forestry fire Ecology)^[11,12]、景观生态学 (Landscape Ecology)^[13~15]、生态系统管理学 (Ecosystem Man-

收稿日期: 2007-03-15 修回日期: 2007-05-11

基金项目: 广西壮族自治区林业局资助项目 (林科学 [2002] 39 号)

作者简介: 文东新 (1966-), 男, 湖南东安人, 副教授, 生态学在读博士, 主要研究方向为森林火灾的生态管理和信息化管理。

agement)^[16~21]、恢复生态学(Conservation Biology)、土地资源管理学(Land Source Management)和自组织临界性(Self-organized Criticality)^[23]理论等现代学科的基础之上的一门新兴的学科,汇集了各个学科的研究方法和成果。

火常被看作是生物多样性和景观异质性的源泉。景观异质性越高,斑块的数量越多,生态系统类型也越丰富,生物多样性越高,并且异质的景观对林火的蔓延有阻滞作用。火影响景观格局,景观格局又反过来影响林火的发生发展。景观多样性越高,景观的稳定性越大,对各种干扰的抵抗力越强。高强度大面积的森林火灾,使景观中存在的各种异质斑块遭到毁灭,整个区域形成均匀的基质,降低景观的多样性;低强度小面积火烧或不均匀的火烧,通常在景观中建立较多的过火斑块,增加景观的异质性和多样性。火烧能加速景观要素之间的物种传播,养分分布和能量流动,增加物种多样性和生态多样性。通常,小个体生物能适应小尺度的生境空间,大个体的生物要求较大的生境空间。高频率小面积的火烧,会使景观结构破碎化,会加速大个体物种的消亡^[14,15]。

过去判别森林生态系统是否健康,其典型标准是病虫害是否经常发生,野火的频率和面积是否增加,而忽视了病虫害、野火在维持自然生态系统中的功能和作用。从20世纪70年代起,像火这样大尺度的干扰就开始受到广泛的研究。大部分研究主要集中在群落生态水平上,在该水平上已形成了一个基本认识:即火控制着植物的组成。另一些研究侧重于火对具体生态特性的影响,如火烧后养分的损失等。火是一种管理工具,所以相当多研究一直集中在如何有效地应用火清除易燃物这一管理手段上。但对生态系统中的火几乎没有进行整体研究,甚至公众对火在生态系统中的作用也不太了解。抑制这些火,减少其强度,或通过计划烧除改变其频率,可能扰乱自然生态系统^[5]。

由于森林生态系统是一个开放的,非平衡非线性性的系统,林火存在自组织临界性。火灾面积和该面积的火灾发生频率呈幂律关系,即在对数坐标下二者是直线关系。说明大火灾发生次数少,小火灾发生的次数就多,而在一段足够长的时间内,小火灾烧掉的森林总面积和大火灾烧掉的总面积是相当的^[23]。

如何保护和恢复地球生态系统的健康和完整性,以往的关于生态系统管理的理论和方法已显落后,不能指导解决这些问题。要针对生态系统不健康的现实,把人类活动,社会组织,自然系统及人类健康等社会生态和经济问题进行整合研究,系统研究

万方数据

生态系统在胁迫条件下,产生不健康的症状和机理^[21],这就是林火生态系统管理的基本研究方法。

3 林火生态系统管理的哲学基础

系统自然观和系统方法论是林火生态系统管理的哲学基础和哲学依据。

人类自然观的形成和演进主要形式有古代朴素的自然观,欧洲中世纪(公元5~15世纪末)宗教神学自然观;欧洲近代前期形而上学自然观;欧洲近代后期至20世纪初期辩证唯物主义自然观;20世纪中期以来形成的系统自然观^[25]。

系统方法论的归根结底是唯物辩证法。辩证法的核心是对立统一。用于系统研究,就是强调还原论方法和整体论方法的结合(整体论强调整体地把握对象,还原论主张把整体分解为部分去研究);分析方法与综合方法的结合;定性描述与定量描述的结合;局部描述与整体描述的结合;确定性描述与不确定性描述的结合;静力学描述与动力学描述的结合;理论方法与经验方法的结合;精确方法与近似方法的结合;科学理性与艺术直觉的结合。这些结合是系统方法论之精髓所在^[26]。

对立统一应用于林火生态系统管理上就是火与森林的对立统一;火灾和火利的对立统一;火的破坏性和建设性的对立统一;必然性与偶然性的对立统一;防火和用火的对立统一;可预测性与不可预测性的对立统一等等。火是种自然现象^[27],自从有了森林就有了林火。林火是森林物质交换与能量流动的结果。抑制自然火就像阻止降雪那样没有必要^[5]。林火与森林长期共同演化,已成为互相影响,互相依赖的和谐整体。现在的森林是火适应的结果。一些最易燃烧的植物群落,也是最适应火的植物,有的甚至依赖火来维持其最佳生长,如美国的夏普群落(Chaparral)和美国北方针叶林。*Pinus strobus*、*P. banksiana*、*P. resinosa* 是美国北方针叶林的主要树种,这些树种无论在天然森林中或在采伐后,如果没有火的帮助都不可能重新更新。火是森林更新和演替的动力,火是维持森林高产和健康的动力,没有火就没有现存的森林^[5]。

火灾和火利也是对立的统一体。火能破坏生态系统动植物区系,引起水土流失,污染空气等等,但火能改善某些动植物的生存环境,增加生物的多样性,增加景观多样性,增加生态系统多样性,增加生态系统演化的阶段多样性,促进森林的更新,促进植物生长、开花、结果,促进营养物质的循环和能量的流动。

火的破坏性是有目共睹的,但火的建设性却常常被视而不见。而忽视火的建设作用,就会违背自然规律走向盲目防火的歧途。小面积火灾,小面积破坏,小面积恢复,小面积建设,它有利于生物多样性,有利于生态系统演化阶段的多样性等。大面积火灾,大面积破坏,大面积恢复,大面积建设,它有利于景观的一致性,有利于大型动物的繁衍等。自然恢复的森林火灾发生率要低于人工恢复的森林火灾发生率。

防火和用火是一个对立面。频繁的人为火灾对森林的破坏性是很大的,不得不防;人们的生产生活的用火不得不用。长期的禁火,对人们的生产和生活带来诸多的不便,对森林带来诸多负面影响,森林需要火,要把火重新引入到森林中去。21 世纪的林火生态系统管理就是科学地、安全地、谨慎地用火,把火重新引入到森林中去^[28]。

火的必然性和偶然性也是对立的统一体。森林有它的生长、发育、衰老、死亡的过程。森林通过光合作用,不断地将太阳能转变成有机质,而森林的死有机质的分解总是滞后,造成死的有机质的累积,引起森林衰败,甚至造成森林的死亡。没有火,森林就不可能不断地更新。在衰败的原始森林里,就需要火来促进森林更新,健康和高产。只要有可燃物的存在,在一定的天气条件下,必然会有火灾的发生。但引起森林大火的天气条件不是年年都有的,具有偶然性,人为活动引起的森林火灾偶然性更大。只有认识到火的必然性,才不会因火而大惊小怪,才不会放松日常的预防工作。

火灾的可预测性和不可预测的对立统一。火灾的发生性有其必然性,就有了可预测性的基础。我国 2 500 a 前的孙子兵法火攻篇就有了“发火有时,起火有日,时者,天之燥也”的述说。目前世界上和我国的短期的森林火灾天气预报方法已较成熟,但由于种种原因没有得到普遍的应用,尤其是没有把森林火灾天气预报普及到广大农村和农民。只有广大农民才是预防火灾的根本的力量。森林火灾预报的准确性依赖天气预报的准确性,由于长期天气预报具有不可测性,因此森林火灾的长期预报更具有不可测性。

4 实现林火生态系统管理的思想观念

人类已经历了从“认识自然,改造自然”到“认识自己,回归自然”的阶段,应该放弃传统林业急功近利的商业化目标,在近自然森林经营的思想中,用真心善待森林。现在已经到了人类对自己干扰自然界万方数据

的行为重新认识和采取行动的时候了^[24]。

在林火生态系统管理理念中,首先必须由功利主义或人类为中心的观念转变为非人类中心主义或以自然为中心、人与自然协调发展的观念^[17],对自然界的任何侵犯都会产生很多连锁影响,其中许多是不可预料的,人类对自然界的侵犯,许多都遭受到了自然界的无情的报复;其次必须由单一追求生态系统最大产量的观念转变为生态系统可持续发展的观念^[21],由单一资源管理转变为综合资源管理的观念^[17]。

5 传统的森林防火政策带来的负面影响

长期而严格的森林防火会破坏林火与森林和谐的整体性,就会改变森林的火周期和轮回期,改变火的频率和强度,就会打破生态时空格局,并且可能搅乱自然生态系统的结构和功能^[5,11]。

森林防火会改变植被的演替方向,会改变森林生态系统的结构。在美国的俄勒冈州和华盛顿州的森林中,特别是混交林中,长期禁火会使树种从耐火树种为优势的森林转变为不耐火树种为优势的森林,从开阔状态的森林转变为茂密状态的森林,导致了更为严重的森林火灾^[5,11]。

在一个适应于火的植被地区或适应于火的生态系统中长期无火,会造成植被区系的破坏或森林生态系统的破坏。在针阔混交林区,阻止林火的发生,往往会造成高价值的针叶林的消失,取而代之的是低价值的阔叶林。美国南部地区的松林,如果阻止林火的发生,会被低价值的栎类硬阔叶林取代。我国长白山林区形成的大面积的硬阔叶林,也可能与实行禁火有关^[5,11]。

长期实行禁火,可能恶化某些动植物的生存条件。我国东北地区鄂伦春族,火烧草地,使牧草长得更好,以此招引黄羊进行狩猎。我国南方林区,需要火烧牧场,牧草才能长得更好。北美的麋鹿不在原始林中生存,火烧后才出现种群。鹿属动物喜欢生活火烧与未燃森林镶嵌地带。我国海南岛的坡鹿分布在多火的西海岸,可能与西海岸林火较多有关。一些鸟兽需要在开阔的火烧迹地进行活动,也特别喜欢在火烧与未火烧森林镶嵌的地带繁殖,这有利它们取食和隐蔽。对一些捕食性的禽兽,火烧空地有利于它们捕食。这样就形成了繁茂的动植物区系^[5,11]。

长期禁火会造成森林景观变得单调,森林景观的多样性就会减少。森林景观多样性的减少就会使森林动植物多样性减少。生物多样性是在复杂的时

空梯度上维持生态系统过程运行的物质基础,是生态系统抗干扰能力和恢复能力的物质基础。生物多样性的丧失往往是难以挽回的。关于生物多样性的作用,目前人类对它了解甚少,它是一部难于读懂的“天书”,我们不希望在读懂它之前,就将它撕毁^[5,11]。

世界上的森林防火经验证实,森林防火工作做得越好的地区,越是长期未发生森林火灾的地方,越容易发生高强度大面积的森林大火。这是由于森林可燃物累积的结果。现在世界上大面积森林火灾不断的发生,这与长期实行禁火有关^[5,26]。那种实行和鼓励长期无森林火灾或长期无重大森林火灾的政策是不科学的。

6 林火生态系统管理的主要特点

林火生态系统管理具有系统的整体性,层次性,结构和功能性,是工程学科和社会科学的交叉学科。

林火生态系统管理的对象主要是森林生态系统和景观生态系统。大面积高强度的森林火灾对森林生态系统是毁灭性的,但对景观生态系统可能是建设性的。

林火生态系统管理的目的,就是对生态系统进行动态管理,维持生态系统的平衡和健康,维持生态系统可持续发展。

林火生态系统管理的目标是将林火的发生频率,强度和面积控制在生态系统允许范围之内。林火轮回期应控制在生态系统内的优势植物的发育成熟周期年龄以上,使优势植物有种子可以繁衍后代。林火轮回期应控制在被保护区的优势植物生命周期以内。邸雪颖研究大兴安岭的樟子松林火周期为 30 a,杜鹃落叶松林火周期为 32~35 a,杜香落叶松林和越桔落叶松林的火周期为 40 a^[29]。郑焕能研究大兴安岭北部林火轮回期为 110~120 a(年被害率为 0.9%~0.8%)中部为 30~40 a(年被害率为 3.3%~2.5%),南部为 15~20 a(年被害率为 6.6%~5%)^[30]。徐化成研究阿龙山火周期为 37 a,轮回期为 30 a(年被害率为 3.3%)^[31]。

一个地区的林火管理目标,第一位应该是保证人民群众的生命和财产安全,其次才是火周期、轮回期、年被害率、每次火灾面积等等。以上指标应控制在历年平均水平之下,逐步降低。一个地区的森林火灾年被害率应控制在 0.1%~0.3%以内,0.1%年被害率被认为森林生态系统允许被害水平^[32]。低于 0.1%的年被害水平,可能增加森林火灾的危险性。

林火生态系统管理的措施应根据各地区森林分万方数据

类经营目标^[33],动植物保护的对象等进行多目标多样性的管理。加拿大根据林区的开发程度实行不同的林火管理措施:开发区实行积极的灭火措施,准备开发区实行监控防火措施,暂不准备开发区实行监视林火的措施,权衡森林火灾的损失和扑火费用,当估计扑火经费可能大于火灾损失时采取延时扑救或放弃扑救的措施。美国黄石国家公园立法保护因自然火源引起的林火,为更多的野生动物提供适生的火烧迹地。对人为火源引起的林火,根据天气植被和地形条件判断火的强度,低强度的林火,可以按计划烧除对待,实行延时扑救,根据扑救能力,判断这场火可能发展成失去控制时,才采取积极扑救的措施^[1]。我国对边远地区的火灾特别是边远林区的夏季火灾,也应采取监视的策略。

美国的生态系统管理的措施经历了 19 世纪的资源开发和利用阶段;19 世纪和 20 世纪初期的保护性管理阶段;20 世纪 60 年代以后的生态系统管理阶段。从资源开发利用到保护性管理;从“明智性利用”到多元利用;从公众监督管理到环境决定论的单物种管理,发展为可持续性管理和生态系统管理^[21]。

公众参与是可持续发展的动力。我们可以吸收社区林业(Community Forestry)和澳大利亚乡村消防局的模式,吸引公众参与。没有广大农民的参与,实现林火生态系统管理是不可能的。社区林业是由 20 世纪 70 年代兴起的社会林业(Social Forestry)发展而成熟。社区林业是以林业为对象,以农民为主体,吸引广大农民参与到森林资源管理中的一种社会组织形式和管理方式。强调村民在管理中的主体性,参与性和民主性。只有当农民认识到林火生态系统管理与农民自身利益一致时,才有实现林火生态系统管理的可能性^[34]。澳大利亚的乡村消防局是组织农民、教育农民实行林火生态系统管理的好模式。这与日本的乡村消防队较类似,但乡村消防局是政府的组织机构,而日本的乡村消防队是民间组织。目前我们的城市消防力量较强,乡村消防也应用国家财政和地方财政共同投资建设。

7 结语

21 世纪的林火管理是林火生态系统管理的世纪,是科学地、安全地、谨慎地用火的世纪^[33]。是应用当代最先进的生态学,森林生态学,生态系统生态学,干扰生态学,林火生态学,生态系统管理学,自组织临界性理论为指导对林火进行适应性管理的世纪。转变思想观念,以系统自然观,唯物辩证法的对

立统一作为指导思想;从长期防火带来的负面影响中总结经验教训;充分认识到林火的两重性,针对不同地区制定不同的防火政策和扑救原则;放宽现行林火的管理政策,应以确保人民群众的生命和财产的安全为首要目标;把林火预报、消防队伍作为硬指标进行建设;加强安全用火方法的普及;加强林火管理人员的培训;加强对广大农民群众的宣传教育;把森林火灾的受害率控制在 0.1%~0.3%以内;把我国的林火管理逐步提高到林火生态系统管理的水平上来。

参考资料:

- [1] 姚树人,文定元.森林消防管理学[M].北京:中国林业出版社,2002.
- [2] [美]E. P. Odum,孙儒泳等译.生态学基础[M].北京:人民教育出版社,1981.
- [3] 任海,彭少麟.恢复生态学导论[M].北京:科学出版社,2001.
- [4] 朱忠保.森林生态学[M].北京:中国林业出版社,1991.
- [5] 高沛.火在生态系统中的作用[J].生态学杂志,1992,11(1):41-47.
- [6] 蔡晓明.生态系统生态学[M].北京:科学出版社,2002.
- [7] 魏斌,张霞,等.生态学中的干扰理论与应用实例[J].生态学杂志,1996,15(6):50-54.
- [8] 陈利顶,傅伯杰.干扰的类型,特征及其生态学意义[J].生态学报,2002,20(4):581-586.
- [9] 邱杨.森林植被的自然火干扰[J].生态学杂志,1998,12(1):54-60.
- [10] 阳含熙,谢海生.长白山红松混交林干扰历史的重构研究[J].植物生态学报,1994,18(3):201-208.
- [11] 郑焕能,胡海清,姚树人.林火生态[M].哈尔滨:东北林业大学出版社,1992.
- [12] 郑焕能,满秀玲,薛煜,等.应用火生态杂志[M].哈尔滨:东北林业大学出版社,1998.
- [13] 徐化成.景观生态学[M].北京:中国林业出版社,1996.
- [14] 傅伯杰,陈利顶,马克明,等.景观生态学原理及应用[M],北京:科学出版社,2001.
- [15] 邓湘雯,文定元.林火对景观格局的影响及其应用[J].森林防火,2003(3):22.
- [16] 郑景明,罗菊春,曾德慧.森林生态系统管理的研究进展[J].北京林业大学学报,2002,24(3):103-109.
- [17] 邓华锋.森林生态系统经营综述[J].世界林业研究,1998,11(4):9-15.
- [18] 赵士洞,汪业助.生态系统管理的基本问题[J].生态学杂志,1997,16(4):35-38.
- [19] 徐德应,张小全.森林生态系统管理科学—21世纪森林科学的核心[J].世界林业研究,1998,11(2):1-6.
- [20] 徐化成.美国新林业学说的理论和实践[J].北京林业大学学报,1991,13(4):105-111.
- [21] K. A. 沃科特等.欧阳会等译.生态系统—平衡与管理的科学[M].北京:科学出版社,2002.
- [22] 周光召,钱俊生,董光璧.当代世界科技[M].北京:中共中央党校出版社,2003.
- [23] 宋卫国,范维澄,林其钊.森林火灾自组织临界行为及其在中国林火数据中体现[J].自然灾害学报,2001,10(1):37-40.
- [24] 陆昌地,甘敬.21世纪的森林经理发展动态[J].世界林业研究,2002,15(1):1-11.
- [25] 栾玉广.系统自然观[M].北京:科学出版社,2003.
- [26] 毕思文.地球系统科学[M];北京:科学出版社,2002.
- [27] 文东新.论森林火灾的自然属性[J].环球消防,2003(2).
- [28] 文东新.刍议科学野外用火[J].森林防火,2005(1):14-15.
- [29] 郑焕能.中国东北林火[M].哈尔滨:东北林业大学出版社,2000.
- [30] 郑焕能,贾松表,胡长清.大兴安岭林区的林火与森林恢复[J].东北林业大学学报,1986,14(4):1-7.
- [31] 徐化成,李湛东,邱杨.大兴安岭北部地区原始林火干扰历史的研究[J].生态学报,1997,17[4]:337-341.
- [32] 文东新.关于森林火灾允许受害水平的探讨[J],森林防火,2001(4):37.
- [33] 梁星权.森林分类经营[M].北京:中国林业出版社,2001.
- [34] 徐国祯,李维长.社区林业[M],北京:中国林业出版社,2002.