

草原火灾风险评价与风险管理初探

张继权¹, 周道玮², 宋中山³, 吴晓天³, 佟志军¹

(1. 东北师范大学城市与环境科学学院, 东北师范大学自然灾害研究所, 吉林 长春, 130024;

2. 东北师范大学草地科学研究所, 吉林 长春, 130024; 3. 中国农业部草原监理中心草原防火处, 北京, 100026)

摘要: 草原火灾是突发性强、危害大的自然灾害, 给草原地区的经济发展、社会安定带来巨大影响, 严重制约畜牧业生产稳定发展, 同时也对人民的生存环境乃至国土安全构成严重威胁. 本文依据自然灾害风险理论阐述了草原火灾风险基本概念, 给出了草原火灾风险评价与风险管理的基本程式, 探讨了草原火灾风险管理的理论、对策和途径.

关键词: 草原; 草原火; 草原火灾; 风险评价; 风险管理

草原火灾属于突发性灾害, 其原因极为复杂, 涉及到天气、气候、社会以及自然界各种有关的因素, 其发生具有一定的随机性和不确定性. 近年来由于对草原火灾的发生缺少思想和物质准备, 而导致灾害损失加重的事例屡见不鲜, 进行火灾风险评价和制定综合管理对策, 对草原火灾实行风险管理, 已成为一项十分紧迫的任务, 对确保草原地区的社会、经济持续发展, 具有创新和重要意义.

目前, 国内外在草原火灾研究方面, 多侧重于草原火行为(火灾危险性)、火险预报与区划、火管理等研究, 并取得了系列研究成果^[1-3], 但利用灾害学理论和风险分析技术系统地研究草原火灾尚属空白. 作为国家“十五”科技攻关项目“草原火灾风险评估系统与管理对策的研究”的部分成果, 本文依据自然灾害风险理论阐述了草原火灾风险基本概念, 给出了草原火灾风险评价与风险管理的基本程式, 构建了草原火灾风险评价指标和模型, 探讨了草原火灾风险管理的理论、对策和途径.

1 草原火灾风险基本概念

1.1 草原火、草原火灾、草原火险与草原火灾风险的科学界定

“草原火(Grassland Fire)”、“草原火灾(Grassland Fire Disaster)”、“草原火险(Grassland Fire Hazard)”与“草原火灾风险(Grassland Fire Disaster Risk)”是草原火灾研究与防灾减灾领域几个常见的术语. 目前, 学术界对于这四个词语表达的理解尚有一定差异, 经常混为一体使用, 给学术界的交流、科学研究和草原火灾管理带来了一些不便. 因此, 科学界定上述四个术语是草原火灾管理与风险管理的理论基础, 对于合理的减灾决策

收稿日期: 2005-12-10

基金项目: 国家“十五”科技攻关项目(2004BA528B-3-1)、教育部留学回国人员科研启动基金和省部共建国家重点实验室(吉林省生态恢复与生态系统管理实验室)开放课题.

作者简介: 张继权(1965-), 男, 教授, 日本鸟取大学博士, 京都大学防灾研究所博士后.

具有重要的作用,其研究具有一定的超前性。

火即燃烧现象,它是可燃物质剧烈氧化而发光发热的化学反应。“草原火”就是草原燃烧现象,指的是草原中可燃物,在一定温度条件下与氧快速结合,发热放光的化学反应。根据燃烧理论,草原燃烧是自然界中燃烧的一种现象,它是火源条件、可燃物类型和火环境三个因素综合作用的结果。草原火具有利害两重性^[4]:草原火若失去人们的控制,经常烧毁草原,破坏草原生态系统平衡,危及人类的生命财产,其对人类和草原的影响是有害的,即称为草原火灾;另一方面,若在人为控制下,有目的、有计划地安全用火,火就能在规定的地点、时间和划定的区域范围内燃烧蔓延,能达到预期的草原管理的目的,通常称之为草原计划火烧,就是利用火利。这种草原火可以给人类和草原带来有益的影响。草原防火和火灾管理就是要注意发挥草原火的有益作用,控制草原火的有害影响,就是防范火灾,利用火利,从防灾减灾角度而言即为趋利避害。

“草原火灾”即草原火的有害影响,是由于草原火失去人们的控制,经常烧毁草原,破坏草原生态系统平衡,危及人类的生命财产,对人类和草原产生破坏性作用的一种自由燃烧现象。草原火灾是一种突发性强、破坏性大、处置救助较为困难、对草原资源危害极为严重的灾害之一,它可直接烧毁过火区域内的草场植被,火灾常常引起房屋烧毁、牲畜死亡和人员伤亡,同时,防火部门为预防、扑救火灾需投入大量的人力、物力、财力,给当地畜牧业生产造成巨大损失^[5]。从区域灾害系统论的角度出发,在厘清草原火致灾系统的构成要素的基础上,将草原火致灾系统划分为孕灾环境、致灾因子、承灾体和灾害损失(灾情)四个子系统。

“草原火险”即草原火的危险性,可理解为某一地区某一时段内着火的危险程度,或者说着火的可能性。它直接左右草原火的发生、蔓延,对草原火控制的难易程度以及草原火可能造成的损失^[1-2]。从上述的定义中可以看出,火险是对影响火灾孕育(孕灾环境)、发生的所有因子(致灾因子)的综合评价,反映了这些因子的变化对火灾发生的可能影响,同时也反映了草地在所有因子作用下的火成熟状态,即可燃性,它可分为潜在火险和现实火险。

“草原火灾风险”是指在失去人们的控制时草原火的活动(发生、发展)及其对人类生命财产和草原生态系统造成破坏损失(包括经济、人口、牲畜、草场、基础设施等)的可能性,而不是草原火灾损失本身。当这种由于火灾导致的损害的可能性变为现实,即为草原火灾。根据目前比较公认的自然灾害风险形成机制和构成要素^[6-7],草原火灾风险主要取决于四个因素:草原火灾的危险性、草原火灾的暴露性(承灾体)、承灾体的脆弱性(易损性)和防火减灾能力(火灾管理水平)。

1.2 草原火灾风险形成机制与概念框架

根据自然灾害风险形成机制和草原火灾风险定义及构成因素,草原火灾风险是危险性、暴露、脆弱性和防火减灾能力相互综合作用的结果(图1),以此为基础可以得出草原火灾风险的定量描述公式如下:

$$\text{草原火灾风险} = \text{危险性(度)} \times \text{暴露(受灾财产价值)} \times \text{脆弱性(度)} \times \text{防火减灾能力}$$

2 草原火灾风险评价与管理的基本程式

草原火灾风险评估是一项在草原火灾危险性、危害性、火灾预测、承灾体易损性或脆

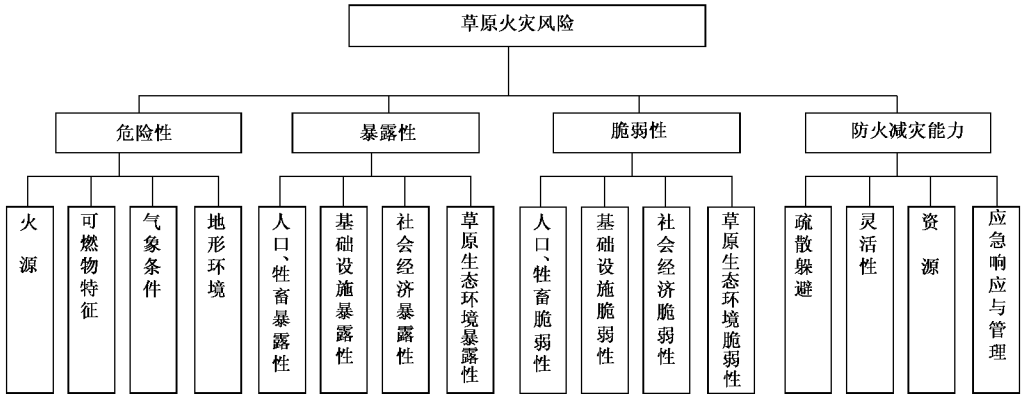


图1 草原火灾风险概念框架

Fig. 1 Conceptual framework of grassland fire disaster risk

弱性、防火减灾能力分析及相关的不确定性研究的基础上进行的多因子综合分析工作。草原火灾风险管理是指人们对可能发生的草原火灾风险进行识别、估计和评价,并在此基础上有效地控制和处置灾害风险,以最低的成本实现最大安全保障的决策过程。根据上述的草原火灾风险的形成机制和概念框架,借鉴自然灾害风险评价与管理的过程提出了基于遥感和地理信息系统的草原火灾风险评价与管理基本程式(图2)。总体上讲草原火灾风险评价与管理大致可以分为四个步骤(1)数据获取与处理(2)草原火灾风险监测预警(包括风险辨识与分析)(3)草原火灾风险信息管理系统建立(4)草原火灾风险评价(包括草原火灾危险性分析,暴露性评价、脆弱性评价、火灾影响与损失评估和防火减灾能力评价等)(5)草原火灾风险管理与应急反应。

3 草原火灾风险管理的理论、对策与途径

3.1 草原火灾风险管理的内涵和本质

草原火灾风险管理是指人们对可能遇到的草原火灾风险进行识别、估计和评价,并在此基础上综合利用法律、行政、经济、技术、教育与工程手段,优化组合各类防火措施以求最大限度降低火灾损失,通过整合的组织和社会协作,通过全过程的灾害管理,提升草原火灾管理和防灾减灾的能力,以有效地预防、回应、减轻草原火灾风险,从而保护草原生态系统,保障公共利益以及人民的生命、财产安全,实现草原地区的社会、经济持续发展^[6-8]。草原火灾风险管理以对草原火灾风险的科学评价为基础,能够为评价火灾损失提供科学的计算方法,又能够用系统的方法比较各种防火措施的成本及防火效益,从而得到各种防火措施的最佳组合。总之,草原火灾风险管理为对火灾风险进行全面、合理地处置提供了可能性。从草原火灾风险管理的本质来看,它不是消极地承受火灾风险,而是积极地预防和应对火灾风险,有利于各种防火资源的有效配置,有利于最大限度地消除火灾给牧区经济、社会带来的各种不利影响,为社会经济发展提供最大的安全保障。

3.2 草原火灾风险管理对策与实施过程

灾害风险管理的对策主要有两大类^[6-7]:控制型风险管理对策和财务型风险管理对

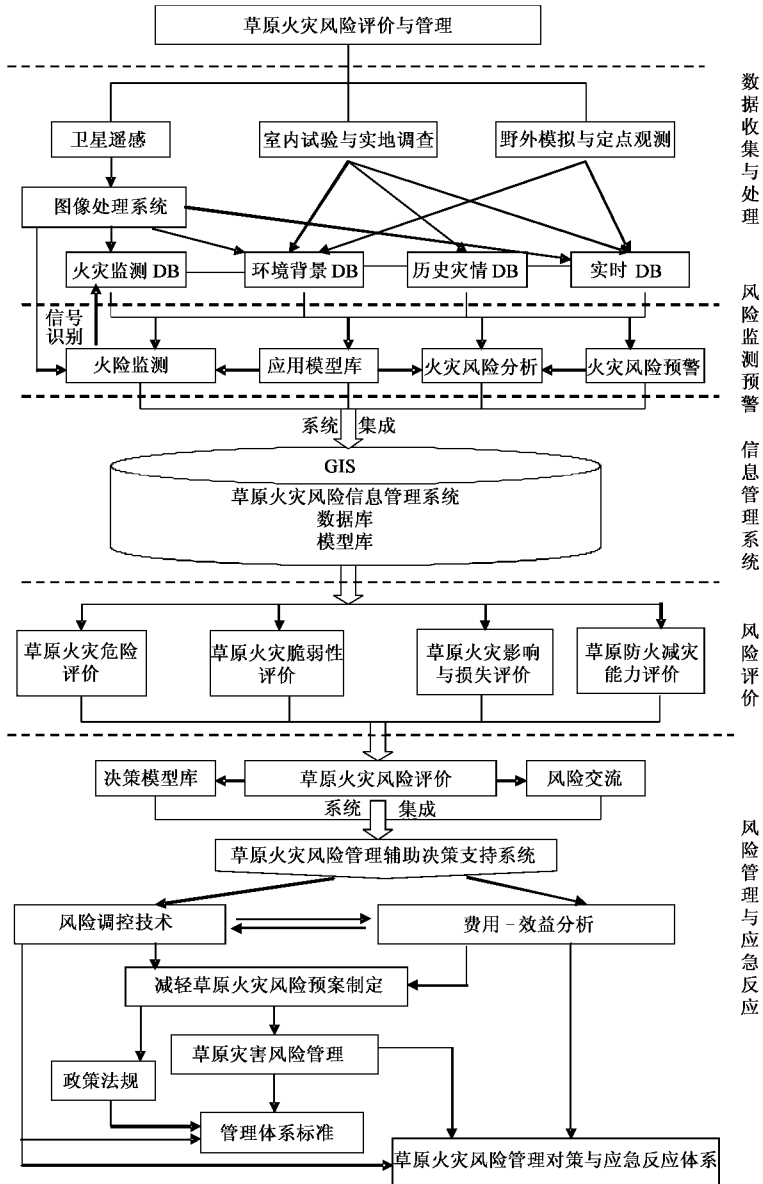


图 2 基于遥感和地理信息系统的草原火灾风险评价与管理的基本程式

Fig. 2 Basic procedure for risk assessment and management of grassland fire disaster based on RS and GIS

策. 控制型风险管理对策是在损失发生之前, 实施各种对策, 力求消除各种隐患, 减少风险发生的原因, 将损失的严重后果减少到最低程度, 属于“防患于未然”的方法, 主要通过两种途径来实现: 一是通过降低灾害的危险度, 即控制灾害强度和频度, 实施防灾减灾措施来降低风险; 二是通过降低区域脆弱性, 即合理布局和统筹规划区域内的人口和资产来降低风险, 包括风险回避、防御和风险减轻(损失控制)等. 财务型风险管理对策是通过灾害发生前所作的财务安排, 以经济手段对风险事件造成的损失给予补偿的各种手段, 包括风

险的自留和转嫁。

根据上述理论,我们设计了适用于草原火灾风险管理对策(表1)。

表1 草原火灾风险管理对策

Table 1 Countermeasures for grassland fire disaster risk management

草原火灾风险所处阶段	风险管理对策的采用	具体措施
潜在阶段 (灾前)	控制型风险管理对策	风险回避和防御措施 ◆ 土地利用规划 ◆ 火险和风险分布图 ◆ 火灾监测预警 ◆ 防火指挥系统 ◆ 教育法-消除人为火灾风险 风险减轻措施 ◆ 防火减灾规划 ◆ 防火减灾应急响应体系(预案和应急计划,救援队伍等) ◆ 防火物资储备体系(物资储备库,防火站等) ◆ 营造草原防火林带等草原火隔离设施
发生阶段 (灾中)	控制型风险管理对策	损失抑制措施:即通过人工或自动灭火方式(如扑打法、土灭法、水灭法、风力灭法、化学灭法、航空灭火及各种扑火灭火机具的使用;火场清理法;计划火烧法;开设防火隔离带等)尽早将火扑灭,同时及时开展抢险救助等灾害应急措施
造成后果阶段 (灾后)	财务型风险管理对策	风险转嫁措施 ◆ 保险 ◆ 责任合同、灾害债券等 风险自留措施 ◆ 防火专用基金 ◆ 专业自保公司,非基金制准备金

3.3 草原火灾风险管理的实施战略

(1)建立科学而完善的草原火灾风险管理流程和风险的全过程监控机制,并将草原火灾风险管理列入采取充分和成功减灾政策和措施的必要步骤和作为减灾的一个首要原则。

(2)构建包括草原火灾在内的灾害风险管理的协调机制和法制体系,包括建立一个综合性、常设性的综合草原风险管理的组织体系和协调部门即综合草原灾害风险管理制度,建立综合草原灾害风险管理机制,建立综合草原灾害风险管理法制,制定综合草原灾害风险管理应急预案。

(3)将防火减灾的理念和草原火灾风险管理整合到草原地区和牧业发展规划和管理过程中。

(4)改进草原火灾风险信息共享和管理的方法和手段,建立跨部门的政府草原火灾风险综合管理信息系统和决策支持系统,包括火灾资料库、知识系统、规范模型、火灾的预警和风险评估系统、电子信息技术的应用平台等,建立有效的草原火灾风险综合管理的沟通机制和制定火灾风险信息共享计划,实现各部门间、中央与地方面、宏观决策机构与救

灾部门间草原火灾风险信息的及时传送与交换和综合信息的共享.

(5) 鼓励和引导企业、社区、民间组织和民众等多元的管理主体参与草原火灾风险管理.

(6) 广泛普及“预防文化”和“风险管理”的理念,提高全民草原火灾风险意识和防灾减灾意识.

4 结论

本文立足可持续发展和系统科学的观点,利用自然灾害和风险理论首次探讨了草原火灾风险评价与管理的基本概念、理论.在科学界定草原火、草原火灾、草原火险和草原火灾风险的基础上,提出了草原火灾风险形成机制和概念框架,借鉴自然灾害风险评价与管理的过程提出了基于遥感和地理信息系统的草原火灾风险评价与管理基本程式,设计了草原火灾风险管理对策和实施战略.运用本文的思路和步骤来进行草原火灾风险评价和管理,一方面可以极大地利用已有的区域资料进行与资料详细程度相应的准确的区域范围内的风险评价和管理,同时利用遥感技术和室内外模拟与观测可以获取草原火灾与背景数据,进行草原火灾风险监测预警,并且可以在随着时间推移资料得到更新后或草原火灾风险控制措施实施后,很方便地重新进行实时风险评价,得出形势风险状况,及时反馈信息给决策层和管理层.另一方面,当一个地区地学信息系统和草原火灾风险评价和管理模式建立以后,该地区今后所发生的草原火灾事件相关的资料信息可以得到很好的管理,经过一个积累过程之后,即可进一步完善和修正该地区草原火灾风险因子所占的比值、发生的概率和灾害损失率,逐步提高风险评价的准确性和客观性,从而提高草原火灾风险管理水平.

参考文献

- [1] 周伟奇,王世新,周艺等.草原火险等级预报研究[J].自然灾害学报,2004,13(2):75-79
Zhou Weiqi, Wang Shixin, Zhou Yi et al. Research on prediction of grassland danger rating[J]. Journal of Natural Disaster, 2004, 13(2): 75-79
- [2] 傅泽强.内蒙古干草原火险气候区划及火管理对策研究[J].灾害学,2001,16(3):19-22
Fu Ze-qiang. Research on Fire-risk Climate Zoning and Fire Management Measures on Grasslands in Inner Mongolia [J]. Journal of Catastrophology, 2001, 16(3): 19-22
- [3] 周道玮,张喜军,张宏.草地火生态学研究进展[M].长春:吉林科学技术出版社,1995
Zhou Daowei, Zhang Xijun & Zhang Hong. Advances in Fire Ecology[M]. Changchun: Jilin Science & Technology Press, 1995
- [4] 程渡,崔鲜一,彭玉梅.草地火灾生成原因及火管理系统的研究[J].四川草地,2002,3:39-41,46
Cheng Du, Cui Yanyi, Peng Yumei. A study on forming cause and management system of grassland fire[J]. Sichuan Grassland, 2002, 3: 39-41
- [5] 傅泽强.草原火灾灾情评估方法的研究[J].内蒙古气象,2001,3:36-39
Fu Zeqiang. A Study on Loss Assessment Methods of Grassland Fire Disaster[J]. Meteorology Journal of Inner Mongolia, 2001, 3: 36-39
- [6] 张继权,冈田宪夫,多纳纳裕.综合自然灾害管理的理论、对策与途径[J].应用基础与工程科学学报(增刊),2004,263-271
Zhang Jiquan, Okada Norio, Tatano Hirokazu. Integrated Natural Disaster Risk Management: Comprehensive and

- Integrated model and Chinese Strategy Choice. Journal of Basic Science and Engineering[J]. 2004 (Supplement) : 263-271
- [7] 张继权 ,冈田宪夫 ,多多纳裕一. 综合自然灾害风险管理 :全面整合的模式与中国的战略选择[J]. 自然灾害学报 ,2006 ,15(1) :100-104
- Zhang Jiquan ,Okada Norio ,Tatano Hirokazu. Integrated natural disaster risk management :comprehensive and integrated model and Chinese strategy choice[J]. Journal of Natural Disaster ,2006 ,15(1) :100-104
- [8] Alan Long and Cotton Randall. Wildfire Risk Assessment Guide for Homeowners in the Southern United States[R]. School of Forest Resources and Conservation ,University of Florida ,July 2004

A New Perception on Risk Assessment and Risk Management of Grassland Fire Disaster

ZHANG Jiquan¹ , ZHOU Daowei² , SONG Zhongshan³ , WU Xiaotiao³ , TONG Zhijun¹

(1. College of Urban and Environmental Sciences ,Natural Disaster Research Institute ,Northeast Normal University , Changchun 130024 ,China ;2. Institute of Grassland Science ,Northeast Normal University ,Changchun 130024 ,China ; 3. Department of Grassland Fire Prevention ,Supervision Center for Grassland ,Ministry of Agriculture of the People's Republic of China ,Beijing 100026 ,China)

Abstract

Grassland fire disaster is one of natural disasters with abruptness and severe damage ,has greatly affected economic development and society stability in the grassland region ,had badly restricted sustainable stockbreeding development ,and also seriously threatened human living environment and even country safety. In terms of natural disaster risk analysis rules ,basic concept of grassland fire disaster is discussed. Basic procedure for risk assessment and risk management of grassland fire disaster is presented. Basic meaning and principles , countermeasures , implementation process and strategies for grassland fire disaster risk management are proposed.

Keywords :grassland ; grassland fire ; grassland fire disaster ; risk assessment ; risk management