

森林防火

SEN LIN FANG HUO

36243

62

● 湖南科学技术出版社

封面设计：谭国文

ISBN 7-5357-0260-0/S·28

统一书号：16204·257 定价：1.35元

森 林 防 火

文定元 周国林 奉孝恩编著

湖 南 科 学 技 术 出 版 社

森 林 防 火

文定元 周国林 奉孝恩 编著

责任编辑：戴光炎

*

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路8号)

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1987年11月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：6.125 字数：136,000

印数：1—21,200

ISBN 7—5357—0260—0/S·28

统一书号：16204·257 定价：1.35元

溯目87—40

加强林火管理 预防森林火灾

(代前言)

湖南省林业厅副厅长 吴鹤鸣

当今世界森林火灾十分严重。每年发生森林火灾在80万次以上，烧毁的林地面积约占世界现有森林面积的千分之一。故森林火灾与虫灾、病害、鼠害并称为当今世界森林四大灾害，而森林火灾又居这四大灾害之首。

我国建国30多年来，党和政府提出了“预防为主，积极消灭”的方针，制定并实施了一系列的防火政策法令，采取了一些实际有效的预防措施，森林火灾发生的频率和森林资源的损失都有所下降。但是，情况仍然是严重的。1949—1980年，全国共发生森林火灾达49万次，烧毁的林地面积在3200万公顷以上，约占同期造林保存面积的三分之一。今年，我国大兴安岭发生的特大火灾，烧毁林地面积101万公顷，直接经济损失5亿多元，是我国建国以来损失最惨重的一次森林火灾。

湖南的森林火灾也十分严重。1950—1985年共发生森林火灾44700次，烧毁林地面积60万公顷，平均每年1.64万公顷。80年代前期，森林火灾发生的次数有所下降，森林资源的损失也大大减少，但不稳定，1986年又出现了森林火灾的高峰，烧毁林地面积达3.36万公顷，为建国以来年平均数的2倍多。

森林火灾严重的原因，从湖南的情况看，主要是人们对森林防火的重要性认识不足，对林火管理不严，预防措施不力。

在认识问题上，主要表现在看不到“一点星星火，烧毁万

顷林”的严重事实，对森林火灾造成严重后果漠不关心，因而放松对林火的管理，更谈不上得力的预防措施。因此，要预防森林火灾，首先是要解决人们对森林火灾的认识问题，在人们的思想上修起一道“防火线”。认识问题主要通过宣传教育来解决。要运用各种宣传工具，向各级领导干部和广大群众宣传森林火灾的危害性，森林防火的重要性。还要宣传普及林火管理、森林火灾预测预报、森林火灾的扑救、防火设备的使用等科学技术，使林区大多数人既能知道如何防火，又能懂得如何扑救。能够这样，就能控制森林火灾的发生或减少森林火灾的损失。

加强林火管理，是搞好森林防火的中心环节。火是人类生活的必需，有人生产生活的地方必定有火。林区的生产生活用火也是必不可少的。故预防森林火灾不能用“不准用火”的办法，只有通过加强林区用火管理，严格控制引起森林火灾发生的火源。加强林火管理，主要是在林区严禁迷信用火，严格控制生活用火，科学地使用生产用火。林区的生产用火大量的是火烧清理造林地，火烧清理采伐剩余物，火烧清理防火线，还有火烧清理“农田四边”。要想在生产用火中不致引起森林火灾，必须推行“控制火烧”和“计划火烧”办法，即按照申报批准程序进行火烧。湖南多年实行的“六烧六不烧”，是管理生产用火行之有效的措施，应该继续执行。这样，林火管理好了，便消除了引起森林火灾的直接因素，森林火灾就能有效地控制。

预防森林火灾，还必须重视防火设施的建设。目前使用的防火设施，湖南和全国各省一样，主要是了望台、防火线、防火林带、有线和无线通讯、汽车等运输工具。但在湖南，这样简陋的防火设施，一是数量不多，二是分布不均，三是年久失修，四是没有充分使用。这是森林火灾长期得不到控制的一个不可忽视的重要原因。提高人们对森林防火的认识是思想上的

“防火线”，搞好林区的防火设施是林地上的“林火控制线。”因此，对现有的防火设施要进一步维修和补充，充分发挥现有防火设施的作用。同时，要研究和试用红外线探火，飞机航空探火，化学灭火，人工降雨灭火等现代先进防火灭火技术。一旦发生森林火灾，就能有效进行扑救，减少火灾损失。

森林火灾长期得不到控制还有一个重要原因，就是有关部门和有关领导同志放松了对森林防火工作的领导。主要表现在重造林，轻防火，注意了人对森林资源的破坏，忽视了火对森林资源的危害；在工作安排上没有把森林防火工作放在重要位置上，没有专人抓或抓的力量与防火工作不相适应；防火的重要性口头上喊得少，文章上写得少，防火经费吃“剩余”；护林防火机构不健全，有的有其名而无其实，有的自然“撤销”。这种状况，显然不能把森林防火工作搞好。我国大兴安岭特大火灾的教训是深刻的，国务院关于大兴安岭特大火灾事故的处理决定是正确的。只要我们认真学习贯彻国务院的决定，吸取大兴安岭特大火灾血的教训，把森林防火工作认真抓起来，森林火灾一定会得到有效地控制。

目 录

第一章	概述	(1)
第二章	林火原理	(10)
一、	森林燃烧	(10)
二、	林火种类	(18)
三、	火源	(22)
四、	森林可燃物	(26)
五、	火险天气	(31)
六、	林火蔓延	(39)
七、	林火行为	(46)
第三章	林火生态	(57)
一、	林火对土壤、水文和天气的影响	(57)
二、	林火对野生动物的影响	(66)
三、	林火对植物和植物群落的影响	(70)
四、	林火对生态系统的影响	(77)
五、	计划火烧和控制火烧	(77)
第四章	林火预测预报	(85)
一、	林火预测预报种类	(85)
二、	林火预测预报方法	(85)
第五章	火源管理	(99)
一、	开展群众性的护林防火宣传教育	(99)
二、	加强法制教育, 树立法制观念	(100)
三、	建立各种制度和村规民约	(100)

四、林区用火规定	(101)
五、火因调查	(101)
六、火源管理指标	(103)
第六章 火险等级划分	(105)
第七章 消防设施及其管理	(112)
一、林火探测系统	(112)
二、防火障碍系统	(122)
三、交通系统	(128)
四、通讯联络系统	(128)
第八章 森林火灾扑救管理	(130)
一、森林火灾扑救原理和方法	(130)
二、扑火指挥	(142)
第九章 森林火灾善后管理	(153)
一、火灾面积调查	(153)
二、林木损失调查	(155)
三、其他损失计算	(156)
四、火烧迹地的清理和更新	(157)
五、森林火灾档案	(158)
第十章 林火计划管理	(165)
一、森林防火规划	(165)
二、林火经济管理	(174)
三、林火目标管理	(176)
第十一章 常用林火名词术语	(179)
附录	(186)
编后语	(187)

第一章 概 述

火对森林具有两重性，有灾害的一面，也有有益的一面。这一点越来越被更多的人所认识，越来越被人们重视。单纯的防火观点，是违背客观规律的。美国戴维斯1959年就写了一本《林火的控制和利用》的书。“林火”这一名词越来越被更多的人所接受。所谓“林火”就是在林地自由蔓延的火。它包括“森林火灾”和“营林用火”。所谓“森林火灾”就是在林地自由蔓延的火，超过一定面积，造成一定程度损失的林火。所谓“营林用火”就是为了某一经营目的，在一定面积的林地人工施放的林火。营林用火包括“控制火烧”和“规定火烧”(又称计划火烧或计划烧除)。控制火烧只限于采伐剩余物或其他林地杂乱物的火烧处理。而规定火烧或计划烧除是指火烧清除林下可燃物。所以，森林防火，实际上是对林火全面管理的工作，并已成为一门新兴的科学。它包括：林火火源，林火生态，林火预测预报，火源管理，可燃物管理，防火措施管理，森林火灾扑救管理，森林火灾善后管理，林火计划管理等内容。

从远古时代到如今，人类对林火的认识是不断加深的，大致可以划分为三个阶段：

第一阶段：用火阶段。这段时间较长，从古人猿开始用火到19世纪，经历了好几万年，如烧林驱兽，打猎和取暖，刀耕火种。特别是18世纪后期，美洲大量移民，焚火开垦，大片大

片森林毁于一旦，世界各国的森林日趋减少。据考察，在人类社会初期，地球上的森林面积有76亿多公顷，占陆地面积 $2/3$ ，而现在仅有44亿公顷左右，占陆地面积 $1/3$ 。这充分说明，由于人类肆意砍伐和火烧森林所带来的惨重后果。

第二阶段：防火阶段。随着人类的迅速发展，毁林开垦日趋严重，森林火灾也随着不断增多，不仅给森林资源带来严重损失，同时也威胁着人类的生命财产。所以人们就千方百计采取多种措施和手段控制森林火灾的发生，把森林火灾视为森林的最凶恶敌人。这段时间大约从19世纪到本世纪的60年代。

第三阶段：林火管理阶段。这个阶段的两个明显的标志，一是广泛应用计划烧除，二是电子计算机广泛地用于林火管理。

目前世界上重视林火基础理论和应用基础研究。林火属于木质纤维的燃烧化学。它的基础理论包括燃烧理论，长链式的链锁反应，物质和能量平衡，化学动力学等。林火的应用基础包括：林火机理、大气科学和林火、林火行为、林火生态和系统工程在林火的应用。

林火的应用，虽已引起重视，但是目前人们担心的还是林火的危害，因为它的严重性在世界各国的森林中，仍然是火灾。它是当今世界森林虫害、病害、鼠害并称为“四害”之首。

当前世界森林火灾因各国的森林分布、林火管理水平、预防措施的不同而异，但总的形势是严重的（见表1）。

森林资源越丰富的国家，森林火灾越严重。如美国、加拿大、苏联等，他们的森林覆盖率均占国土的30%以上（美国32%，苏联34%，加拿大45%），80年代前，平均每年烧毁森林面积均在100万公顷左右。

世界各地发生的森林火灾不均匀。在世界各大洲中，以大洋洲发生的森林火灾最为严重，北美其次，最少是欧洲（北欧

和瑞典)。

工业发达的国家，森林火灾有下降趋势，但不稳定。美国在30年代前每年烧毁森林面积1000—2000万公顷，40年代是400—500万公顷；50年代是250—300万公顷；60年代是180万公顷；70年代初是100万公顷；但80年代又增加到180万公顷。据加拿大的哥伦比亚省防火中心1981—1982年统计，平均每年发生火灾次数比前10年平均数下降33%，1972—1981年这10年中每起森林火灾的烧林面积比40年代减少77%，比50年代减少85%，比60年代减少84%。但整个加拿大，50年代每年烧毁森林的面积为83万公顷，70年代为120万公顷，80年代为89万公顷。1970—1979年的10年间，全国年平均火烧森林面积为当年全国采伐面积的88%。1982年，火灾损失森林面积513万公顷。

表1 几个主要国家森林火灾统计表(1970—1980年)

国家名称	平均每年 火烧次数	年燃烧面积 (公顷)	占森林面积的 %	平均每次 火烧面积 (公顷)
澳大利亚	1772	360073	1.4	203.2
美国	117724	1840495	0.6	15.6
加拿大	7162	891330	0.2	121.6
东德	1531	3037	0.1	2.0
日本	6906	12867	0.05	1.86
西德	1466	1521	0.02	1.03
瑞典	2359	2807	0.01	1.1

我国的森林火灾十分严重，1971—1980年统计，每年发生

火灾1万次，每年被火烧的面积均在100万公顷左右。大约占我国森林覆被率8%。每次火灾平均烧毁面积为100公顷。目前，全世界每年发生森林火灾平均为20万次，烧毁森林面积几百万到几千万公顷，约占世界森林覆盖率的1%以上。森林火灾不论对发达国家或者发展中的国家都是一个严重的问题。表1统计了1970—1980年几个国家森林火灾情况。从森林火灾占森林面积的百分率，可以看出一个国家森林火灾的严重程度。从平均每次火烧面积，可以看出一个国家防火能力。还有一个指标，即单位面积森林火灾发生次数称为森林火灾发生率，可以看出一个国家对火源的管理水平。我国相当10万公顷林地每年发生1次火灾，然而世界上大约5万公顷林地每年发生1次火灾。美国比我国高出11—12倍，我国接近加拿大水平。1987年5月，我国大兴安岭林区发生了一次建国以来最大的一次特大火灾，损失非常惨重。25天中，烧毁林地面积101万公顷，其中森林面积70万公顷，烧毁居民住房1万多户，死亡193人，伤226人，直接经济损失达5亿多元。

湖南的森林火灾，给湖南的森林资源和经济也造成了严重的损失。从1950—1985年间，全省发生森林火灾44700起，受害森林面积959.8万亩，年平均1142起，面积26.7万亩。其中50年代年平均1689起，面积33.46万亩，60年代和70年代，年平均1150起，面积26.68万亩。80年代前期（1980—1985年），真抓了一下防火工作，森林火灾明显下降，年平均805起，受害森林面积15.25万亩。其中1984年629起，面积9.43万亩，森林火灾受害率下降到1%以下。1986年，思想上出现了松劲情绪，加上气象因素，森林火灾次数上升到3317起，受害森林面积50.4万亩。今年上半年的森林火灾，比去年同期有了大幅度下降，但仍发生413起，受害森林9.4万亩，形势并不能乐观。

建国以来，党和政府对保护森林资源十分重视。从50年代初开始，从中央到县，各级林业局陆续地成立了森林防火的组织机构，加强对护林防火工作的领导，并制订了多种森林防火的方针政策，如森林法、森林保护条例。对森林火灾提出“预防为主，积极消灭”的方针。在50年代，东北的偏远林区就开始进行了航空护林工作，并建立了望台等防火措施。但当时由于全国各林区的防火设施还十分不足，因此每年发生森林火灾的波动范围很大，有时每年要烧掉森林几十万公顷，有时则达几百万公顷。

现在，我国的森林防火工作得到空前的发展，无论从组织机构、防火措施和培训干部等各方面都有了进一步的加强。在全国的偏远重点林区如黑龙江、大兴安岭、呼盟和云南等地全面进行了航空护林工作，并成立了森林警察部队和专业扑火队，开展机降灭火和航空化学灭火。同时大力修建各种防火设施，如了望台，防火公路，无线电报话机和电台等，还营造了各种防火林带和研制了各种灭火机具，如风力灭火机。研制成功了灭火药剂，利于空中灭火。在大兴安岭地区成立了我国第一个森林防火中心，即与加拿大合作建立加格达奇森林防火中心。从1983年起，出版了《森林防火》专业杂志。1986年成立了中国消防协会森林消防专业委员会。另外为了迅速提高森林防火战线在职干部的科学技术水平，以适应护林防火的“四化”建设，近几年来，中央林业部举办了北方10省、南方10省、全国重点火灾区和东北地区等多期干部训练班。同时各省也相继举办了干训班，收到了很好的效果。东北林业大学还培养了一期本科森林防火专业的学生，招收了护林防火函授专科班学员。为了进一步学习国外森林防火的先进经验和科学技术，曾先后派出数批专家分赴美国和加拿大考察，并积极地选拔优秀的本科

毕业生出国深造，攻读森林防火的硕士或博士学位。

但我国森林防火工作基础薄弱，起步晚，管理人员素质差。我国森林火灾受害面积总的趋势是下降的，但我国森林火灾受害率（火灾面积/保护面积）50年代初为13%，1980年前为10%左右，1980年至1983年为5%，1985年达到历史最低水平1%。但1986年又有回升。我国森林火灾仍然十分严重。我国护林防火研究机构仅有黑龙江森保所和东北林大、中国科学院沈阳林业土壤研究所部分研究人员，仅50余人。而美国有林火研究人员200多人（不包括大学和机关）。美国平均每年林火研究费950万美元，而我国不到7万。美国全国森林防火财政年度与科研经费之比为3.1%，而我国不到0.7%。我国林业部“七·五”规划，森林火灾受害率控制在2‰，2000年稳定在1‰的水平。到2000年把我国森林火灾的次数下降到5000次/年。

目前，各国对林火预防对策，采用的办法大同小异。一般对人为的火源多用宣传教育的方式，预告广大群众谨防林火，保护资源，注意野外用火；另一方面，宣传林火的危害性，林火不仅给国家和社会造成重大经济损失，也对公民的安全有着极大的危害。除了上述宣传教育之外，也进行了一系列的基本建设，如开展航空护林，加强地面预防设施。

各国对航空护林都很重视，拥有各类大小飞机，水上飞机，水陆两用飞机，直升飞机等等。利用飞机巡护、指挥、空降、红外线探火和扑火。美国农业部林务局拥有146架各种专用森林防火、灭火飞机。加拿大1977年拥有固定翼飞机和直升飞机总数达250架。苏联有航空森林保护基地18处，有57个飞行小队，360多个机动飞行队，拥有飞机数百架。

在预防对策中，火险预报是关键性的措施。1972年美国首先施行国家火险级系统，利用IBM 360通用数字计算机，使用

AFFIRMS程序计算“火负荷指标”，供防火决策者使用。到1978年又修订为最新国家火险系统——NFDRS。加拿大的火险预报也逐渐向国家火险级系统过渡。

无线电通讯在防火中发挥了重要作用。电视、微波遥测、卫星遥感技术，已开始 in 森林防火中得到应用。如果利用宇航照片，每年能减少地球上10%的火灾。

在森林火灾扑救对策上，各国除重视航空灭火外，主要研究阻火和灭火药剂。

计划火烧在各国得到广泛的应用。其主要目的是减少森林下层可燃物的积累，从而避免引起更大的破坏性的森林火灾。有的地方可以用火扶育幼林，用火促进林木的生长，用火防治病虫害。有许多针叶林，由于缺乏正常的火烧，将变成低产的阔叶林。如美国的长叶松林需要靠火来维持。有些人主张用计划火烧取代森林火灾。

现在我们处于信息时代，各国对林火状况的信息都很重视。美国建立了林火资料库系统，用计算机外存储器储存有关林火的图书资料的索引和有关文件的摘要。假如你需要检索某种林火资料，只要用声音或书写的方式，计算机就会打印出来。

对于一般性森林火灾，目前可以预防和扑救，对于特大性森林火灾，过去和现在各国尚无能为力。1825年在北美加拿大的纽布仑兹克省和美国的缅因州的一场大火，烧毁120万公顷左右；1871年在美国的威斯康辛州和密西根州一场大火，烧毁森林面积200万公顷左右，使1500人丧生；1915年在苏联西伯利亚地区的一场大火，烧毁森林1500万公顷；1951年我国东北一场大火，从黑河烧到牡丹江，竟达一个月之久；1976年在澳大利亚的一场大火，烧毁森林和牧场的面积为11700万公顷，是该国的总面积的1/7；1983年日本东北地区一场大火，火灾面积4459