

森林防火知识

姚 练 卢柏威

广东科技出版社

森 林 防 火 知 识

姚 炼 卢柏威

广 东 科 技 出 版 社

森林防火知识

姚 炼 卢柏威

*

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东信宜印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 2.25印张 45,000字

1983年4月第1版 1983年4月第1次印刷

印数1—10,000册

统一书号16182·62 定价0.23元

内 容 简 介

森林火灾是森林宝库的大敌。普及森林防火知识，对于保护国家的森林资源和人民的生命财产，具有极其重要的意义。

本书阐述了森林火灾的危害性以及森林火灾的种类、发生条件和发生原因等，并着重介绍森林火灾天气的预测预报、森林火灾的预防和扑救的方法。对森林防火灭火新技术和森林经营计划用火的问题，也作了适当的介绍。

本书可供林区社队干部、社员、护林员和林场工人阅读参考，对从事森林保护工作和科学技术研究的同志也有助益。

目 录

导言	(1)
一、森林火灾的危害性	(1)
二、森林防火是一门重要科学	(3)
森林火灾的性质	(5)
一、森林火灾发生的条件	(5)
二、森林火灾发生的原因	(9)
三、森林火灾的种类	(12)
四、影响森林火灾发生的气象因子	(13)
五、森林火灾的蔓延	(16)
六、不同森林类型的燃烧性能	(18)
七、森林火灾发生的周期性变化	(19)
森林火灾天气预测预报	(24)
一、综合指标法	(25)
二、实效湿度法	(27)
三、火险尺法	(29)
森林火灾的预防	(35)
一、建立、健全护林防火机构	(35)
二、开展爱林护林宣传教育	(37)
三、建立、健全各项护林防火责任制	(39)
四、加强森林防火设施建设	(41)
五、加强法制,以法治林	(47)
六、抓好封山育林	(48)
森林火灾的扑救	(50)

一、扑救森林火灾的各种准备·····	(50)
二、扑救森林火灾的方法·····	(51)
三、确定森林火灾的损失·····	(55)
森林防火灭火新技术·····	(59)
一、航空护林·····	(59)
二、地面红外线探火仪·····	(60)
三、化学灭火剂·····	(60)
四、手雷式灭火弹·····	(62)
五、人工催化降雨火箭·····	(62)
附录：森林经营计划用火·····	(63)
一、控制火烧·····	(63)
二、计划烧除·····	(64)

导 言

一、森林火灾的危害性

森林火灾是森林宝库的大敌。一点星星火，会烧毁万亩林，使多年的造林绿化成果化为灰烬，给国家和人民带来严重的损失。

烧掉森林，就是烧掉国家建设的一项重要资源。大家知道，森林的主产品是木材。木材在四化建设中占有非常重要的地位。例如，开采一万吨煤，就需要坑木一百三十立方米；每修建一公里铁路需要枕木二百多立方米；建造一万平方米房屋，约需木材六百至一千立方米；生产一吨纸，需要木材三点五至五点五立方米；制造车辆、船只和飞机，架设桥梁，修筑码头、堤坝等均需大量木材。许多林副产品如松香、紫胶、樟脑、桐油、烤胶等是轻工、化工、机械工业和国防工业不可缺少的重要原料。同时，森林里栖息着许多珍禽异兽，森林火灾会烧死或惊走大量鸟兽，造成动物资源的破坏。

烧掉森林，就是烧掉农业生产的屏障。森林能涵养水源，调节气候，保持水土，防风固沙，改良土壤，有利于农作物增产。社员群众说得好：“山上没有树，水土保不住；山上多栽树，等于修水库，雨多它能吞，雨少它能吐”。这形象地表达了森林蓄水保土的作用。据测定：有林地区，林

冠可以截留10—23%的降雨，使50—80%的降雨得以渗入地下，这样，每亩林地最少能多蓄二十立方水，五万亩森林所含蓄的水量，就相当于一个容量为一百万立方的小型水库。山火毁林，势必引起气候反常，水土流失，旱涝灾害频繁等生态性恶果。

烧掉森林，就会破坏人们的生活环境。荷兰有个学者说：“巍峨的森林是鼓舞人心的源泉，在诗歌和绘画中都有描绘，事实上，人民的爱国精神通常不知不觉地受着乡土景观的熏陶，这在人民的生存和斗争中起着物质背景的作用。”的确，苍翠的森林，可以美化环境，净化空气，减少环境污染，增强人体健康。一般阔叶林在生长季节，每公顷每天约能吸收一千公斤二氧化碳，制造七百三十公斤氧气，可供900多人一天的需氧量；一般松杉等针叶林，每公顷每年可阻挡灰尘三十吨以上，许多阔叶林的阻挡量超过针叶林的一倍左右，有些树木如柏树、桉树、梧桐、桦树等能分泌出称为“植物杀菌素”的挥发性物质和油质，可杀死空气中的白喉、肺结核、伤寒、痢疾等病原菌；森林还可消弱噪音，四十米宽的林带可使噪音减低十至十五分贝。多姿多色的森林可供人们观赏，有利于陶冶情操，振奋精神，脾益健康。显然，森林火灾就会使森林向人们馈赠的上述效益，丧失殆尽，荡然无存。

总之，森林火灾不仅使多年苦心经营的大片森林毁于一旦，影响工农业生产，而且火灾发生后，必须动员大批群众参加救火，耗费大量人力物力，甚至会造成人身伤亡事故。近几年来，许多国家的森林火灾都很严重。据报道，全世界平均每年发生森林火灾20万次，烧毁森林面积数百万公顷，

带来巨大的直接和间接损失，这已引起各国政府和人民的极大关注。

广东省从完成经济恢复的1952年开始统计森林火灾。据统计，1952年至1959年发生山林火灾29742次，受灾山林面积279.16万亩；1960年至1969年发生山林火灾18043次，受灾山林面积906.91万亩；1970年至1979年发生山林火灾8459次，受灾面积769.77万亩。以此折算，平均每年的受灾山林面积：五十年代为34.9万亩，六十年代为90.7万亩，七十年代为76.9万亩。以七十年代为例，平均每年山火毁林面积约占平均每年造林面积的14%。在山林破坏诸因素中，山火损失之巨，莫此为甚。

二、森林防火是一门重要科学

森林防火工作的主要特点，一是社会性，涉及许多部门、许多单位，林业、政法、人民武装，邮电、交通、气象和工、青、妇等部门都要通力合作，紧密配合，才能搞好；二是长期性，从造林到采伐，一般需要二十年左右，在这么长的时间内，稍为疏忽，都会导致森林的覆灭；三是复杂性，引起森林火灾的因素纷纭复杂，人为因素与客观因素交织在一起，某一环节有漏洞，就会有使大片森林付之一炬；四是科学性，森林防火灭火，是一件缜密的技术工作，不是粗鲁莽撞所能奏效的。

在长期与森林火灾的斗争中，逐步形成了一门专门学科——森林防火。森林防火这门科学，主要是研究森林火灾的性质、特性，以及它的发生、发展的基本规律和影响其基本

规律的因素，同时阐明森林火灾的分布和传播理论。认识和掌握上述的基本原理，对于预防和扑救森林火灾，保护好森林资源有着极为重要的意义。

森林火灾的性质

一、森林火灾发生的条件

森林火灾是自然界中的一种燃烧现象。任何燃烧的发生，都要具备三个条件，即可燃物质、空气（氧）和温度。这是构成燃烧的三要素，缺一就不能引起燃烧。

森林中的乔木、灌木、地被物和腐殖质都是可燃物质，森林中的氧气也很充足，只要有一定的温度，就会着火燃烧。空气中含有21%的氧，一般一公斤木材燃烧约需要3.2—4立方米的空气，需要纯氧0.6—0.8立方米。在常温下，氧气作用缓慢，温度不高，燃烧则是在高温作用下促使氧活化，活化氧很容易与可燃物质化合，形成连锁反应。因此，在燃烧中，氧必须有足够数量，如果空气中氧的含量减少到14—18%时，燃烧就会停止。据观察，树木在逐步加温的情况下，有如下变化：

110℃时，树木就分泌出水分和一部分易挥发的成分。

150℃时，分泌出残余的水分和可燃性气体，树脂被烧干，木质变黄。

150—230℃时，树木出现褐色的色彩，木材组成部分被烧焦。

230—300℃时，木材被烧成木炭。

300—600℃时，木炭着火，此时木材发生强烈分解，以致不需要外界热源，也可以继续燃烧。

从上述情形可以看出，燃烧是有阶段性的，一般可分为三个阶段。

第一，预热阶段：可燃物温度逐渐上升，大量的水汽蒸发而干燥，有部分可燃性气体挥发，物体处于燃点前的状态。

第二，气体燃烧阶段：可燃性气体被点燃，这时可燃性气体继续大量挥发，燃烧发出黄红色火焰，并产生二氧化碳和水蒸汽。

第三，木炭燃烧阶段：木炭燃烧是固体燃烧，也是表面燃烧，最后剩下灰分。

在森林火灾中很容易发现这三个阶段，先看到燃烧区域内的树叶、杂草预热卷曲而干燥，然后开始见到火焰，最后见到木炭继续燃烧。

森林可燃物受热点燃而产生火焰的，这种燃烧叫做有焰燃烧，群众称明火。有焰燃烧的可燃物，如杂草、枯枝落叶、枝桠和采伐剩余物等，约占森林可燃物总量的85—90%。它的燃烧特点是蔓延速度快，涉及面积大。

森林燃烧过程中，不能分解出足够的可燃气体时，就不能产生火焰，这种燃烧叫做无焰燃烧，群众称为暗火。无焰燃烧的可燃物分布较少，如泥炭、腐殖质和腐朽木等，约占森林可燃物总量的6—10%。其燃烧特点是蔓延缓慢，持续时间长。

不管是有焰或无焰燃烧，只有当树木的温度增高到230—300℃时，才能发生森林火灾。而这样高的温度只有依

靠外界的热源和林木本身分泌出的挥发性物质的燃烧才能达到。这种外界的热源就是引起森林火灾的火源，没有这种火源，森林是不可能发生火灾的。

这里有一个举足轻重的问题需要引起我们注意，这就是森林可燃物的特点，它直接影响到森林火灾发生发展的进程。森林可燃物的特点，表现在它的组成成分、分布状态、发热量和燃点等方面，现分述如下：

1. 森林可燃物的组成

可燃物的组成，表现在它的物理化学性质、含脂量、可燃气体的含量和纤维硬度等。

森林植物都含有脂类，是易于燃烧的，但森林植物的内部结构和组织不同，含脂量也有变化。一般来说，草本植物含脂量最少，木本植物含脂量较多。据中国林业科学院林业土壤研究所1958年研究表明：植物脂类中有大量的碳、氢和少量的氧，故在燃烧时需要大量吸收氧，从而产生大量热能，使燃烧旺盛。

在森林植物中经热分解后，产生许多可燃气体，其中乔木树种的可燃气体含量最多，约为20—50%；其次为草本植物，含量在13—30%；最少为地衣苔藓类，含量在7—20%。可燃气体的多少能直接影响火焰高度和燃烧温度。

森林火灾的主要可燃物是由森林植物细胞所组成的，其纤维组织结构与燃烧有关。一般纤维组织疏的比纤维组织密的植物的燃烧温度低，持续时间短。因灌木的纤维组织较草类的纤维组织紧密，故前者较后者燃烧温度高，持续时间也较长。

2. 森林可燃物质的分布状态

森林可燃物质的分布状态也影响森林火灾的发生与发展。相同的可燃物因其大小不同，结构不同，就产生不同的燃烧速度和燃烧温度。如松木的燃点为 238°C ，可是松木锯屑的燃点则降为 195°C 。因此，可燃物愈微细愈易蔓延。锯木厂附近空气中悬浮的木屑粉达到一定浓度时，就会发生爆炸燃烧，就是这个道理。

3. 森林可燃物的发热量

森林可燃物燃烧时，单位重量所放出的热称为热量。在单位时间内热分解愈多，燃烧愈强烈，火灾发展就愈迅速。可燃物发热量的大小取决于本身的理化性质。在森林中，木本植物的发热量最高，其次是草本植物，最低是地衣苔藓类。影响可燃物的发热量除上述因素外，含水量的变化也直接影响发热量的大小。含水率愈高的可燃物，发热量愈低，甚至不燃烧；相反，含水率愈低，发热量愈高，火灾容易蔓延，燃烧强度也愈大。

4. 森林可燃物的燃点

森林地面的可燃物，在相同的温度下，有的能够着火蔓延，有的不能着火，这是由于各种可燃物的燃点不同的缘故。燃点的高低取决于可燃物质的理化性质和含水量等因素，同时也受外界环境条件的影响。在通常的情况下，燃点低的可燃物比燃点高的可燃物燃烧迅速，因此，在扑救火灾时，使燃烧温度下降到燃点以下，火灾就自然停止蔓延。当

森林火灾蔓延时，如其他条件均相同，则燃烧通常向燃点低的方向迅速蔓延，因此，在扑救森林火灾时，应尽快将燃点低的可燃物疏散或隔离，以防止森林火灾继续蔓延。

在预防与扑救森林火灾时，一定要识别各种可燃物的性质，全面考虑可燃物的组成、分布状态、发热量和燃点在燃烧中的作用，从而制订各种有针对性的措施。

二、森林火灾发生的原因

引起森林火灾的火源，总的分为人为火源和自然火源两大类。

1. 人为火源

人为火源相当复杂，从它的性质来看，有三种情况：

第一种是生产性火源，如烧垦开荒，烧灰积肥，烧木炭，造林炼山，机车喷火，火烧牧场，火烧伐区迹地等。

第二种是非生产性火源，如野外吸烟、烧饭，烧火取暖，打火把，扫墓烧纸，烧黄蜂、焗蛇鼠，小孩玩火等。

第三种是坏人有意放火破坏，这种火源虽然为数极少，但必须提高警惕，严加防范，一旦发现，要对纵火者依法惩处。

2. 自然火源

主要是雷击火，这种火源极少。

现以惠阳地区和肇庆地区近年来发生森林火灾的火源情况（见表一、表二），作一分析。

表一 惠阳地区近几年来森林火灾发生的火源情况统计表

年 度	生 产 性 用 火						非生产性用火				备 注
	小 计	烧田 边草	烧垦 开荒	炼山 失火	烧灰 积肥	烧 木炭	小 计	丢 烟头	生活 用火	其他 原因	
合 计	285	93	89	29	51	23	90	37	23	30	其他原因 包括烧山 赶兽、上 山拜坟、 煽蛇鼠、 小孩玩火 等。
1977年 上半年	254	87	81	25	44	17	72	29	19	24	
1978年 10~12月	18	3	1	2	7	5	11	5	4	5	
1979年 上半年	13	3	7	2	0	1	7	3	0	4	

从表一可以看出：惠阳地区近几年来生产性用火引起山火285次，其中烧田边草引起93次，占生产性火源的32.6%；烧垦开荒引起89次，占31.5%；烧灰积肥引起51次，占17.8%；炼山失火引起29次，占10.1%。非生产性火源引起90次，其中乱丢烟头引起37次，占41.1%；其他原因引起30次，占33.3%。由此可见，烧田边草、烧垦开荒、炼山造林、烧灰积肥、乱丢烟头等是惠阳地区近几年来引起森林火灾的主要火源。

表二 肇庆地区1980年火源统计表

火 源 名 称		山火次数	百 分 率
生 产 性 火 源	烧灰积肥、炼山	18	14.7%
	私 人 开 荒	29	23.7%
	打铁、烧斧头柄、锯板木糠着火	3	2.4%
	小 计	50	40.8%
非 生 产 性 火 源	生活用火(煮饭)	1	0.8%
	烧 黄 蜂	8	6.5%
	神经病患者放火	1	0.8%
	放烟花、鞭炮失火	1	0.8%
	小 孩 玩 火	2	1.6%
	吸 烟	4	3.2%
	不明火源	55	45%
	小 计	72	58.7%
合 计		122	99.5%

从表二可以看出：肇庆地区1980年发生山火122次，其中生产性火源引起50次，占40.8%；非生产性用火引起72次，占58.7%。可见，非生产性火源是肇庆地区1980年发生山火的主要火源。

这两个地区发生山火火源的情况说明，一个地区的火源并不是固定不变的，而是随着不同时期的生产方针、管理体