

林业技术知识丛书



●●● 中国林学会 主编

护林防火知识

●●● 中国林业出版社

林业技术知识丛书

护林防火知识

中国林学会 主编

林业部护林防火办公室 编写

中国林业出版社

林业技术知识丛书

护林防火知识

中国林学会 主编

林业部护林防火办公室 编写

中国林业出版社出版(北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行

遵化县印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 2印张 38千字

1983年3月第1版 1983年3月遵化第1次印刷

印数 1—10,000册

统一书号 16046·1126 定价 0.23元

前 言

森林是我们国家的宝贵资源。森林不仅可以美化环境、涵养水源、保持水土、调节气候、促进农牧业发展、保持生态平衡，而且是社会主义建设事业中的重要资源。因此，发展林业，保护森林是我国人民的一项重要任务。

火灾是森林的大敌，“一点星星火，毁掉百年林”，在破坏森林的各种因素中，以火灾最为严重。解放以来，在各级党、政领导下，贯彻“预防为主，积极消灭”的方针，护林防火工作取得了很大成绩。但是，森林火灾仍然对森林的最大威胁。因此，加强护林防火的宣传工作，提高对护林防火工作重要性的认识，普及护林防火知识十分必要。

这本小册子自一九七四年出版以来，对各地护林防火工作的开展起到了一定的积极作用。为了满足广大群众的需要，这次又做了适当的修改和补充，供同志们参考。

目 录

前 言

一、森林的作用·····	(1)
二、森林火灾的危害性·····	(4)
三、当前森林火灾的发生情况和特点·····	(6)
四、森林火灾是怎样发生的·····	(8)
五、森林火灾的种类·····	(12)
六、森林火灾与自然因子的关系·····	(14)
七、林火的预防·····	(19)
八、森林火灾的观察与发现·····	(31)
九、森林火灾的扑救措施·····	(38)
十、预防和扑灭森林火灾的机具·····	(53)
十一、新技术在森林防火灭火中的应用·····	(57)

一、森林的作用

森林与人类，自古以来就息息相关。但是，在漫长的岁月里，人类只是盲目地开发利用森林，而不知自觉地保护它，对于森林的真正价值和重大作用，近几十年才真正认识和理解。简单地说，森林的作用主要表现在以下三个方面。

1. 森林能出产大量木材和其他林副产品 森林的主要产品是木材。木材在工农业生产和人民生活中占有重要地位，是不可缺少的重要物资，特别是在建筑、煤炭、铁路、造纸等工业交通部门更加需要木材。如每修建一千平方米混合结构房屋就需木材一百三十三立方米，每开采一万吨煤炭就需要坑木一百多立方米，每修建一公里铁路需要枕木三百二十立方米，制造纸张、车辆、船只和飞机，架设桥梁，修筑码头、堤坝等均需要大量木材。在农业生产方面，普遍使用的畜力车、手拉车、大小农具也需要许多木材。在人民生活方面，修建房舍、制造家具、各种日用品以及文化娱乐用品等等，也都离不开木材。

木材及其加工剩余物，又是综合利用的好原料。利用木材的加工剩余物，可以制成纤维板、刨花板、木丝板等人造板；利用木材还可以制成高级的胶合板；利用木材作原料，可以制造人造丝、人造棉、人造毛、葡萄糖、甲醇、酒精、

干冰、糠醛和挥发性有机酸，也可以制成木煤气、木醋液，有些树种还可以提取栲胶、松脂、芳香油等。

在森林中能出产大量的林木种子。有些种子含有丰富的油脂、淀粉或糖类。从种子中提炼的油类，有的可作食油，有的是工业用油。含有淀粉的种子，有的可作粮食，有的可作饲料。群众称之为“木本粮油”和“铁杆庄稼”。在森林中还能生产一些工业用品，如树脂、生漆、紫胶、白蜡、栓皮等。山林中出产的八角、茴香、肉桂、木耳、香蘑等，是群众喜爱的食品和调料。山林中的鸟兽，是珍贵毛皮、名贵药材和野味的来源，而这些毛皮、药材和野味，是国内外市场所需要的。

2. 森林能促进农牧业生产的发展 森林能够起到调节气候、防风固沙、保持水土、涵养水源的作用。凡是有森林的地方，气候温和，空气湿润，雨量充沛，没有风沙，没有水土流失，很少洪水灾害，群众称之为“山青水秀”。凡是无林或少林的山区、丘陵区 and 沙区，常常是气候失调，风沙灾害、旱涝灾害严重，农田被流沙埋没，肥沃表土被洪水冲走，大旱时无水灌溉，造成农牧业减产歉收。为什么有林与无林差别这样大呢？因为有了森林，降雨时树冠可以截留一部分，地被物和落叶层吸附一部分，外流雨水很少，而且流出去的都是清水，不会发生水土流失。同时树木根系还能不断地从土壤中吸收水分，通过树叶蒸发到大气中，空气湿度大了，就容易凝结成雨雪。据统计，有林地比无林地降水量要多百分之十五至百分之二十。在有林地区，覆盖物多，土壤结构好，蒸发量少，蓄水保墒能力强，即使天气干旱，也不易发生旱灾，对农业生产是很有利的。

森林的防风固沙作用也很显著。森林是风的障碍物，能降低风的速度，改变风的方向；森林又是流沙的固定者，能逐步固定流沙，变沙荒为良田。在风沙灾害严重地区，营造农田防护林、防风固沙林，就可以有效地减少和防止风沙的危害，保障农牧业的高产稳产。在风沙地区营造防护林，既能防风固沙，又能改良土壤，还能减轻霜冻害，所以人们又称森林为“绿色的屏障”。据有防护林地区的调查，防风林的防护范围，等于树高的十五至二十倍，树木越高，防护效果也越好。

3. 森林有益于人身健康 有了森林，既能美化环境，又能净化空气，对于卫生保健事业、人民身体健康起着有益的作用。树木能够吸收二氧化碳，制造氧气；能够阻挡灰尘，净化空气；还能杀菌吸毒，减低噪音。根据计算，一般阔叶林在生长季节，每公顷每天大约能制造七百公斤氧气，吸收一千公斤二氧化碳；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；有些树种能分泌出植物杀菌素，可杀死多种病菌，有些树种还能吸收毒气，如柳杉就能吸收二氧化硫，加拿大杨等树种能吸收空气中的醛、酮、醇等，有林地还能减低城市噪音。

森林的作用还有很多，在这里就不一一叙述了，仅从上述的这几项重要作用，就可以看出：森林是祖国的宝贵财富，是社会主义建设的重要物资，是发展农业生产的保障。但是森林很容易遭受破坏，除病虫害危害外，还有森林火灾。一点点火，就可把整片的大好森林化为灰烬。因此，在有林地区加强护林防火工作，认真保护森林资源，是一项光荣而又艰巨的任务。

二、森林火灾的危害性

火灾是森林最凶恶的敌人，是破坏森林的各种因素中最为严重的。一场火灾，在很短的时间内，就能把长时期培育起来的大片森林资源烧光。森林火灾不但直接烧毁大量林木，而且会造成一系列的危害。

1. 烧毁大量林木，破坏森林环境 森林发生火灾后，可以烧掉大量木材，造成巨大损失。即使发生较轻的火灾，有些树木没有被烧死，但因为烧伤树干和树根，林木生长受到严重影响，容易引起森林病虫害，降低林木的利用价值。有些树木由于烧坏树根，破坏了树根与土壤的结合，容易被风吹倒，特别是浅根性树种，更易遭受此害。火灾还能烧掉林地表层的有机质，使森林更新的条件发生变化，引起树种更替。例如经济价值高的针叶树林，被火烧后，一般都先长出经济价值低的阔叶林，经过很长时间，才能在阔叶林树冠下逐渐长出针叶林来。有些火烧迹地，经过人为的继续破坏，很可能变为荒山荒地。尤其严重的是，森林经过火烧后，许多树木变为站杆、倒木和病腐木，林相残破，森林环境变坏，这又大大增加发生森林火灾的危险性，容易引起新的更大的火灾。

2. 破坏水土保持，降低保护农田和调节气候的作用 大家知道，森林产生的大量枯枝落叶，既能增加土壤肥力，改变土壤性质，又能遮蔽地面，免受雨水冲刷和大风吹蚀，树木根系还能固定土壤。但是一场火灾，就可把森林及其地被

物烧掉，一方面使土壤上层失去覆盖，表土和岩石裸露出来，降雨时，容易引起水土冲刷或山洪暴发，不但能直接冲毁附近的农田和村庄，而且往往给江河下游地区带来洪水灾害；另一方面会失去森林的调节气候作用，发生火灾后，森林环境被破坏，降雨量大为减少，很容易发生旱灾，造成农业减产。有些地区过去因火灾严重，森林被烧掉，山上失去蓄水能力，水源枯干，天旱时农田无水灌溉，给农业生产带来很大困难。此外，在有风沙地区的森林和防护林带，如被火烧掉，则村庄和农田就会失去防护物，遭到风沙灾害的侵袭，危害广大人民群众的生产、生活。

3.危害人民生命财产 森林火灾能使林内及其附近的村庄、工厂企业和林副产品遭受损失，甚至危害人民的生命财产。猛烈的森林火灾，常常波及到森工企业，波及到森林附近的村庄和草原等。在森工采伐地区，如遇到森林火灾，不仅能使已经采伐下来的大批木材被烧毁，有时职工宿舍、贮木场、制材厂、仓库和其他生产设备等也被烧掉。森林附近的村庄和草原，遇到林火，就会烧掉房屋、粮草、牲畜以及群众的其他财产等。有时甚至发生人身伤亡事故，给人民生命财产带来严重损失。森林火灾，还会烧掉许多森林副产品 and 益鸟益兽。森林中出产木耳、蘑菇、各种药材和各种益鸟益兽。这些副产品，既是群众搞副业、增加收益的来源，又对森林生长发育有好处，特别是珍贵的鸟兽类，在经济上有很高价值。如果这些东西被烧掉，对国家对人民都是一种损失。

4.耗费大量的人力物力 发生森林火灾后，势必要动员

大量人力物力去救火，造成人力物力的耗费。森林里发生较轻的火灾，动员一些人力物力，就可以扑灭，耗费人力物力较少。但是森林里发生大火，就要动员大量的人力物力，甚至要动用飞机、汽车等，扑救很长时间，才能把火扑灭，耗费的人力物力是相当大的。如果对火灾情况和救火技术掌握不够，在组织领导救火工作上缺乏经验，还很可能出现救火人员被林火包围，造成人身伤亡事故，这种教训是曾出现过的。森林火灾常常发生在春耕生产和秋收秋种的大忙季节，这时动员广大社员去救火，势必耽误社队的农业生产，造成的损失也常常很严重。

根据上述情况，发生森林火灾，特别是发生严重的森林火灾，对国家和人民都有极大的危害。

三、当前森林火灾的发生情况和特点

当前，世界的森林火灾仍很严重。从近几十年的统计看，大约每年平均发生森林火灾二十多万次，每次烧毁森林约数百万公顷，有的年份达千万公顷以上，平均每年烧毁全世界已有森林的千分之一。

现在世界各国森林火灾发生的总趋势是：火灾次数越来越多，每次烧毁森林面积越来越少。如美国五十年代年平均发生火灾次数近十万，六十年代十二万多，而每次烧毁的森林面积，五十年代为三百四十公顷，六十年代则为一百八十公顷，七十年代前五年更下降为一百二十公顷。这主要是因为交通日益发达，人为活动越来越多，从而增加了发生火灾的

机会,可是,控制森林火灾的能力也越来越强。当然,也不完全这样,据统计,近些年来,苏联不仅发生森林火灾的次数增加,而且烧毁森林的面积也在上升。这主要是因为苏联的森林火灾,大都发生在偏远的西伯利亚和远东地区。宣传工作不够,防火措施不力也是一个重要原因(人为火源占火灾次数的百分之九十三)。其他国家,如澳大利亚、意大利、日本、瑞典、芬兰等多林国家,森林火灾也很严重。

我国的护林防火工作,解放以来,在党和各级政府的领导下,贯彻“预防为主,积极消灭”的方针,取得了一定的成绩,出现了不少几年、甚至十几年无森林火灾的地、县和林场。但从总的情况看,我国的森林火灾也很严重,平均每年发生火灾一万多次,成灾面积百万亩以上,约占森林总面积的千分之八点七,远远超出了世界平均烧毁森林的比例。我国的森林火灾,概括起来,有以下几个特点:

第一,森林火灾主要发生在东北、内蒙古、西南等重点林区和南方的一些多林省(区),并集中在这些地区的少数几个“老火灾”地、县。其原因除了防火措施不力外,林区面积大、地处偏远、火源复杂、控制火灾能力差为其主要原因。

第二,人烟稠密、交通方便的地区,森林火灾次数多,但平均受灾面积小;而偏远、交通不便、人烟稀少的地区,森林火灾少,但受灾面积较大。如湖南、广东、广西、福建等省(区),发生火灾的次数占全国的百分之四十,而受灾面积仅占全国的百分之十几;黑龙江、内蒙古两省区,发生森林火灾的次数仅占全国的百分之几,而受灾面积却占全国

的一半以上。

第三，引起森林火灾的原因，百分之九十五以上是人为的，而自然因素起火不到百分之五。在人为火源中，生产、生活用火各占一半。我国人为火源多的主要原因，除了护林防火宣传工作不力外，与各级领导重视不够，以及生产关系的改变有密切关系。

四、森林火灾是怎样发生的

有林地区，在干旱季节，特别是春秋两季，常常发生森林火灾。有些火灾蔓延较慢，有些蔓延很快，甚至连续燃烧不熄，造成极为严重的损失。为什么发生森林火灾呢？这就需要研究森林火灾发生的各种因素，研究发生森林火灾的条件、原因和季节等。

1. 森林火灾发生的条件 一般火灾的发生必须具备三个条件：可燃物质、空气（氧）和温度。森林中的乔木、灌木、地被物和腐殖质，除其中所含的水分外，都是可以燃烧的物质，具有很大的易燃性。森林中空气（氧气）也很充足，因此，只要有高温，就能发生森林火灾。高温条件是由火源所提供的。在森林内的可燃物中或多或少都含有一定量的水分，但是可燃物中的水分，随着温度的提高，空气的流通，水分逐渐被蒸发。可燃物中失去水分，加上高温条件（火源）就会燃烧，引起森林火灾。据观察，树木在逐渐加温的情况下，其变化为：在温度一百一十摄氏度时，树木分泌出水分和一部分易挥发的成分；一百五十摄氏度时，树木分泌

出残余的水分和可燃性气体，树脂被烧干，木质变黄，一百五十至二百三十摄氏度时，木材出现褐色的色彩，木材组成部分被烧焦；二百三十至三百摄氏度时，木材变为木炭；三百至六百摄氏度时，木炭着火，此时木材发生强烈分解，继续燃烧。由此可见，森林中可燃物的温度提高到二百三十至三百摄氏度时，才能发生火灾。而这样高的温度是通过外界的热源和可燃物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。没有火源，森林是不会发生火灾的。

2. 森林火灾发生的原因 引起森林火灾的原因很多，大体上可分为两大类：一类是自然火源，一类是人为火源。

自然火灾多为雷击火。当天空中的带电云块在林区上空时，云层与地面之间放电，即发生雷暴或落雷，点燃林区的树木、杂草而引起的森林火灾。黑龙江、内蒙古的大兴安岭林区有时就发生这种雷击火。在干旱季节由于阳光的强烈照射，林地腐殖质发生高热，引起地被物自燃，山上岩石的自然滚落发生火花等，都能引起森林火灾。由于这些原因引起的森林火灾是比较少的。

森林火灾发生的原因，绝大多数是人为火源。人为火源相当复杂。根据人为火源性质，大体分为下面几类：

一类是生产性火源。农林牧业生产用火，林区副业生产用火，或工矿交通运输等企业生产用火，引起的森林火灾，属于生产性火源。在生产性火源中，农业、林业和牧业生产火源，是造成森林火灾较为普遍的一种火源。农林牧业生产方面的火源，主要有烧垦、烧荒、烧牧场、烧灰积肥、烧田

梗草、炼山造林以及东北地区的烧防火线、烧地格子、烧秸棵，还有森工采伐地区的火烧清理林场等。林区副业生产方面的火源，有烧炭、烧砖瓦、烧石灰、猎枪跑火以及黑龙江、内蒙古炕蘑菇等。工矿交通运输等企业生产方面的火源，主要是通过林区铁路的机车喷火、机车掏灰，修筑铁路公路的爆破开山，林区冶金炼铁等。

一类是非生产性用火。凡由于群众生活和其他非生产上的用火活动，引起森林火灾的都是非生产性火源。如在野外吸烟、做饭烤干粮、林区村屯烟囱跑火，还有走路打火把、烧山驱兽、小孩玩火等等。这类火源虽比生产性火源少，但也较普遍，不容忽视。另外，还有少数坏人纵火破坏，须提高警惕。

森林火灾的发生，绝大部分都是人为的火源，所以也多半发生于人迹常到的地方。例如森工采伐作业区、群众经常进山搞副业地区、林区农场和工矿企业生产单位、筑路工程队驻地等。偏远林区人迹少的地方，森林火灾也较少，但一旦发生火灾，扑救困难，容易造成巨灾。

3. 森林火灾发生的季节 森林火灾有一定的季节性，不同地区、不同气候条件，火灾的危险季节也不相同。火灾较频繁的地区，是植物生长季节和非生长季节较为分明的地带。在针叶树种分布较多、一年中雨季和干季显明的地区，森林火灾比较严重。一般来说，在我国森林火灾多发生在植物停止生长的春秋冬三个季节，其中尤以春季最为严重。夏季植物正在生长，雨水较多，不易发生森林火灾。冬季较为寒冷、降雪积雪多的地区，例如东北、华北、西北地区，也

不易发生森林火灾。但是华东、中南和西南地区，即使是冬天，也容易发生森林火灾。我国森林火灾发生的季节，大致分为两个区域。

在东北、华北和西北的部分地区，包括黑龙江、吉林、辽宁、河北、内蒙古、山西、陕西、甘肃等省区，森林火灾一般发生在春、秋两季，尤以春季为多。春季从积雪融化到青草树叶长起来这一段时间，即从三月中旬到六月上旬，是容易发生火灾的时期。东北地区的四、五月间，很容易发生森林火灾，是火险的极严重时期。秋季从出现两三次霜冻、树叶脱落、杂草枯黄到地面开始积雪为止，即九月中下旬到十一月中旬，是秋季火险时期。

在南方、西南和西北的南部地区，包括广东、广西、湖南、湖北、江西、浙江、福建、安徽、四川、云南、贵州、陕西南部 and 甘肃南部地区，冬季和早春季节，较易发生森林火灾，尤以二、三月份为火险严重季节。

以上所述只是一般情况，实际上，由于各地气象变化、地理条件和其他因素，虽在同一区域内，森林火灾发生情况，也不是完全相同的。如南方地区在干旱年月，不但冬季常发生森林火灾，夏季有时也发生森林火灾。在黑龙江、内蒙古林区，冬季雪少时，也可能发生火灾。在全国各地林区，一般均把容易发生森林火灾的季节，规定为护林防火期。在这个时期，采取各项有效措施，加强护林防火是非常必要的。

五、森林火灾的种类

森林火灾发生的时候，一般都先从地被物开始，然后蔓延到幼树下木。在有利火灾发展条件下，火焰逐渐达到树干和树冠，引起树冠火；若火焰遇到腐殖质层和泥炭层时，就会深入地下燃烧，引起地下火。根据火灾发生和燃烧物的不同，大体可分为三种：一是地表火或叫地面火，二是树冠火，也叫林冠火，三是地下火，又叫泥炭火、土壤火。同时根据火灾燃烧速度和危害程度，地面火又分为稳进地面火和速进地面火，树冠火分为稳进树冠火和速进树冠火。

1. 地面火 地面火是由林地表面的枯枝、落叶、杂草、灌木等燃烧起来的。这种火灾在地面燃烧蔓延，能烧毁幼树、灌木、下木以及地被物等，烧伤大树树干的下部和露出地面的树根，虽不致把大树烧死，但严重影响树木的生长，使树木生长衰弱，易遭菌、虫侵袭，引起严重的森林病虫害，木材变质，优材变为劣材，甚至可能造成大片森林枯死。地面火蔓延速度快的叫作速进地面火。这种速进地面火烧毁杂草、枯枝、落叶、灌木和地衣、藓苔等地被物，烧伤幼树和下木以及乔木下部的树皮和外露的树根。火焰一般每小时蔓延几百米，甚至达一公里或几公里，如遇强风蔓延速度更快。这种火灾由于蔓延速度快，往往燃烧得不均匀，常留下一处一处未被燃烧的地方，甚至有的乔木和灌木都没有被烧伤。因此，一般说来这种火灾比其他类型的火灾危害较小，损失较轻。由于燃烧物的种类和湿度不同，火焰的高度通常