

森 林 学

下

(森林经营、生态林业)

陆素娟编

西南林学院林业系森林室

一九九三年七月

目 录

| | |
|---------------------------|----|
| 第六章 森林经营概述..... | 1 |
| 第一节 森林的抚育间伐..... | 1 |
| 一、抚育间伐的概念..... | 1 |
| 二、抚育间伐的种类及方法..... | 3 |
| 第二节 次生林经营..... | 12 |
| 一、次生林的概念..... | 12 |
| 二、次生林的特点与分类..... | 13 |
| 三、低价值林分改造..... | 16 |
| 第三节 主伐更新..... | 18 |
| 一、主伐更新方式的类别..... | 19 |
| 二、主伐更新方式的比较..... | 21 |
| 三、竹林的采伐更新..... | 22 |
| 第四节 森林防火..... | 25 |
| 一、森林火的种类及后果..... | 26 |
| 二、森林火灾的规律性..... | 27 |
| 三、火险等级及林火预测预报..... | 33 |
| 第七章 森林生态系统（本部份内容见《森林生态学》） | |
| 第一节 生态系统概念及其组成、结构 | |
| 一、生态系统的基本概念 | |
| 二、生态系统的基本特征 | |
| 三、生态系统的基本的类型 | |
| 四、生态系统的基本的组成和结构 | |

第二节 生态系统的功能

一、生态系统的能量流

二、生态系统的物质循环

第三节 生态平衡

一、生态平衡的概念

二、利用生态平衡的理论为四化服务

第四节 森林生态系统的特特点

第八章 生态林业..... 37

第一节 生态林业的概念..... 37

一、什么是生态林业..... 37

二、我国生态林业概况..... 38

第二节 生态林业的结构及其特点..... 42

一、生态林业的组成与结构..... 42

二、生态林业的基本特点..... 47

第三节 发展生态林业的途径..... 50

一、我国林业发展的必由之路——生态林业..... 50

二、发展生态林业的途径..... 52

第六章 森林经营概述

为了在最短时期内，以最少的人力、物力生产大量的优质木材和其它林产品以及最大限度地发挥森林的各种生态和社会效益，在深入地揭示森林生活规律的基础上，还必须对森林进行合理的经营。广义的森林经营包括森林的更新、抚育、主伐、森林副产物的利用及森林保护(防治森林病虫害及火灾)等。但由于人工造林、采伐利用、森林病虫害等已发展成为独立学科，本章森林经营仅只对森林的抚育间伐、主伐更新、次生林经营以及森林防火等内容作一简述。

第一节 森林的抚育间伐

从森林形成时起到成熟期为止的长期间内，采取一系列的培育措施，使其更符合现代化经济发展的要求。在此期间内，所进行的各种目的的培育森林的措施称为森林抚育。它可以分为两类措施：一类是通过整地、施肥、灌溉、排水以及改良土壤等作用于环境的措施；另一类是通过抚育间伐、调整和栽植下木、整枝、砍除其它植物等改变林木自身状况，从而改变环境的措施。在这些措施中，最主要的，应用最广泛的森林抚育措施是抚育间伐。

一、抚育间伐的概念：

在未成熟的森林中，定期而重复地砍伐部份林木，不断改善林木生长发育的空间条件，调节林木之间的竞争程度，提高林木质量，促进林木速生丰产的森林抚育措施，称抚育间伐。

从森林与环境统一的基本原理出发，通过改变环境条件，就能调节森林的生长发育过程。通过抚育间伐，能够改变林下的光照、

温度和湿度，改善土壤的物理化学性质以及增强土壤微生物的活动，因而也就能相应地使森林的生长发育朝着人们所希望的方向发生改变。此外，森林对环境的改造作用，以及森林的各种生态、社会效益的发挥程度也常常决定于本身的特性，特别是森林的结构。因此，必须根据经营森林的要求，通过抚育间伐来调节林分的结构，改善林分的树种组成、生长状况和密度。

抚育间伐的目的和任务在于：

1、调整林分的树种组成：

在森林的发育过程中，经常发生一些树种被另一些树种排挤的现象，甚至有时会造成有价值的树种的全部死亡，这对林业生产十分不利，因此必须通过抚育间伐来及时调整各树种的比例，帮助合乎经营要求的目的树种在林分中占居主导地位，形成较适宜的组成和良好的林分结构，充分利用营养空间。提高林分的生产力，以获得更高的经济价值。

2、调整林分密度，加速林木生长：

林分密度和林木生产关系十分密切，密度过大，单株林木的营养面积小，生长减慢；密度过小，又不能充分利用环境中的能量和物质，林分蓄积量低。在自然条件下，林分的密度和林木的分布状况，常常是不均衡的。人工林虽然林木分布较均匀，但是，当林分郁闭后密度过大也是普遍存在的，虽然自然稀疏可以使林分的密度得到一定的调节，但也常常大于林木生长所要求的最适宜的密度。而且在自然稀疏过程中，死去的林木常常不一定是材质低劣的，留存的林木也不一定是材质优良的。因此，必须通过抚育间伐来代替林分的自然稀疏，保证优良林木的生存，提高林木的形质以及抵抗力，以保证林分有最适宜的密度，且分布均匀；加速林木的直径生

长，提高林分的产量。

3、提供中间利用、培育后继森林；

森林培育过程相当长，在自然稀疏的过程中会有大量的木材因自然枯损而浪费掉了。因此，在林分的生长过程中，进行数次抚育间伐，一则可提供中小径材以弥补当前木材的不足，并获得中间经济效益，以短养长；二则又可及时调整林分密度，加速中幼龄林的生长，使之早日成为所需之栋梁之材。

4、加强森林的防护性能及抗性；

森林在国民经济建设中具有多种生态、社会、经济效益。对于不同的林种，抚育间伐的目的不一样。如在各种防护林中，抚育间伐的任务在于保证森林具有最佳的防护性能；对于母树林，间伐的目的在于为优良母树创造稳产高产的结实条件；而对于用材林，则通过一系列间伐使林分具有一定的树种组成、良好的层次结构、合理的密度，使目的树种获得足够的生存空间，以达到优质和速生丰产的目的。通过间伐，还能清除林内的病腐木、杂灌木、枯立木、雪压木、风倒木等，改善了林内的卫生状况，有利于林木的健康生长，进而增加了林木对各种自然灾害的抵抗力，保持更高的防护性能。

二、抚育间伐的种类及方法；

林分特点不同，抚育间伐的目的和任务也不一样，因此，我国在1957年颁布的“森林抚育间伐规程”中规定抚育间伐分为以下四种：①透光伐；②除伐；③疏伐；④生长伐。1979年林业部颁发的“森林抚育间伐及林分改造试行规程”规定，我国森林抚育间伐分为透光伐与疏伐两种。上述两种规定就其任务而言，透光伐、除伐是林分组成抚育方法（即透光伐）；疏伐、生长伐是干形和加

大直径生长的抚育方法（即疏伐）。

1、透光伐和除伐：

透光伐：是在还未完全郁闭的混交幼林林分中，为了消除速生灌木和价值低的乔木树种对主要树种的抑制作用，以调整林分组成，保证主要树种在林分中占优势地位，而进行的一种抚育间伐。

除伐：是在透光伐后，从幼林普遍郁闭开始，以进一步调整树种组成，并使它们中间的比例接近于成熟林应有的比例为目的的一种抚育采伐。除伐时不仅要控制林分组成，要照顾到主要树种中个别林木的材质，要贯彻存优去劣的原则，把生长落后、干形弯曲、分枝多顶及感染病害的林木尽量酌情淘汰。对于单纯密林，也可按照上述原则，砍伐质量低劣的林木，以提高林分中林木的材质和抵抗力。

上述透光伐和除伐的区别是比较困难的，因此，生产单位往往将凡是在幼林时期所进行的调整林木组成及解决树种之间的矛盾为目的的抚育间伐，称为透光抚育，即把透光伐和除伐归并为一种，称透光伐。

2、疏伐和生长伐：

疏伐：在混交林中通过透光伐后，或在纯林各个年令阶段，以提高林分质量，促进林木生长为目的的一种间伐。

生长伐：林分通过疏伐后，直到主伐前一个令级为止，以加速林木直径生长，缩短工艺成熟期，所进行的抚育间伐，称为生长伐。

由于疏伐和生长伐，都是从目的树种基本郁闭到林分成熟前，用调整林分密度的办法，保证林木干形良好，迅速生长，以达到优质高产目的的抚育措施。在砍伐对象和确定强度的办法又完全相同，无法区别。生长伐只不过是疏伐的最后一次或两次。因此，目前将

疏伐和生长伐合并，统称为疏伐。

疏伐又分为下层疏伐法、上层疏伐法、综合疏伐法和机械疏伐法四种。

此外，为了改善林分卫生状况，还要进行卫生伐。目的是伐除因不良因子（气候、生物）所致的林木，一般不单独进行，往往结合其它抚育间伐同时进行。

种类不同，任务也不一样，抚育间伐的方法和措施也随之不同。

（一）透光法的方法

透光伐是在混交幼龄林中以调整林分组成为目的的一种抚育采伐方法。在天然混交幼龄林中，往往是由好几个树种所组成，其中只有1~2种是我们经营的目的树种，其余为次要树种。在更新头几年，林木之间不仅不妨碍，而且还可能有互惠关系，但是，到了一定阶段，就可能发生主要树种被次要树种或灌木所压抑的现象，必须加以人为干涉，为经营树种创造良好的生育条件。人工林中一般没有调整组成的问题。因为造林树种是经过选择的目的树种。

透光伐的方法可分为均匀的和不均匀的。均匀的除伐又称全面抚育法；不均匀的可分为带状抚育法和块状抚育法两种。三种方法简述于下：

① 全面抚育法：在林地上普遍把妨碍目的树种生长的那部份乔灌木树种加以伐除，这种方法在实际工作中应用很少。

② 块状抚育法：在林地上均匀的选择一部份目的树种的优良林木的群体，将其团内的次要树种全部砍掉，群团周围妨碍目的树种的次要树种也要适当伐除。

③ 带状抚育法：把林地分成若干带，抚育带宽1~2米，保留带宽2~4米，在抚育带上保留主要树种，砍去次要树种，到若

干年后，如果保留带内的次要树种妨碍主要树种的生长时，保留带也要进行抚育。

带的方向，在陡坡地带应与等高线平行；在缓坡地带，气候条件好，可以南北设置，在气候条件恶劣，土壤干燥地区，应采用东西方向以防日灼等现象。

带的宽度，可根据树种的特性和土壤条件的好坏来决定，若主要树种越喜光，它和次要树种的高差越大，砍伐带应宽些，主要树种越耐阴，对霜冻敏感性越强，砍伐带应窄些；如果主要树种生长快，可能在几年内赶上次要乔灌木树种，砍伐带应窄些；土壤条件越好，林木间矛盾越大，砍伐带也要宽些。在人口稀少，交通不便的地方，采伐后的小径木不能利用时，保留带的宽度可适当加大。

此外，在进行透光伐时，还可应用化学药剂进行灭草、灭灌或消灭非目的树种。

(二) 疏法的方法

疏法在透光伐后的各年令阶段的纯林中进行，它是间伐抚育时间最长也是重要的一种采伐。目的是调整林木之间的比例关系，促进留存木增长，提高林木质量，缩短培育期限，增加大径材的出材量的一种方法。

在疏伐方法上，人们根据树种特性、林分结构、经营目的和疏伐所得的材种等要求，创造了各种各样的疏伐方法，可归纳为下列四种：

① 下层疏伐法：在管林工作中力求把生长落后的林木在其自然死亡之前砍掉，以缩短林木自然稀疏过程，提前扩大留存木生长空间，改善林内卫生状况，同时还可以利用部份中小径材满足社会需要。砍伐的对象是生长落后的居于林冠下层的林木，所以称为下

层疏伐法，其特点是基本上遵循自然稀疏进程，把将要被淘汰的林木砍去。即依照“克拉夫特”分级法中的V级木和IV级木，强度大时还可砍部份III级木。如图（1）

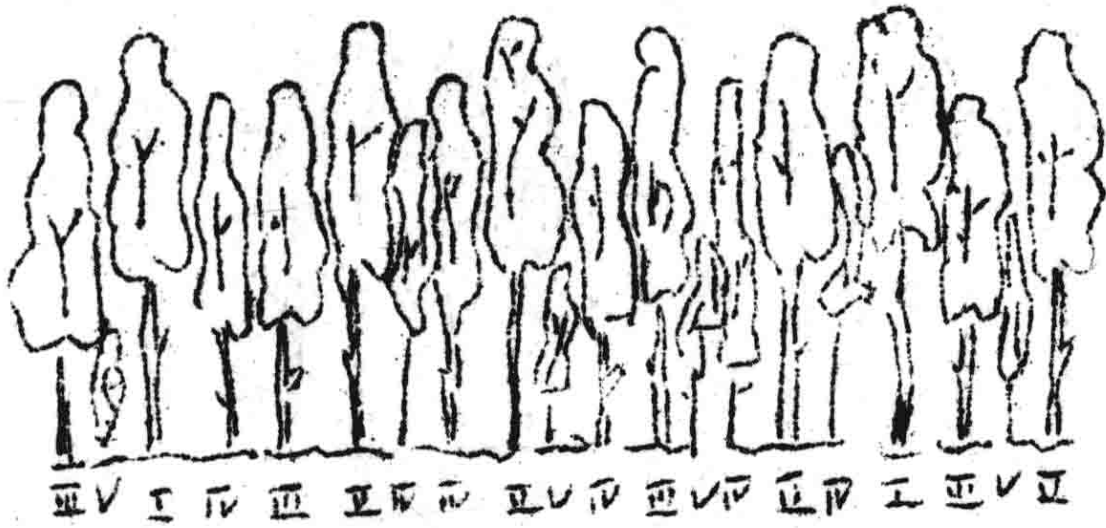


图 1-1 a. 疏伐前林分

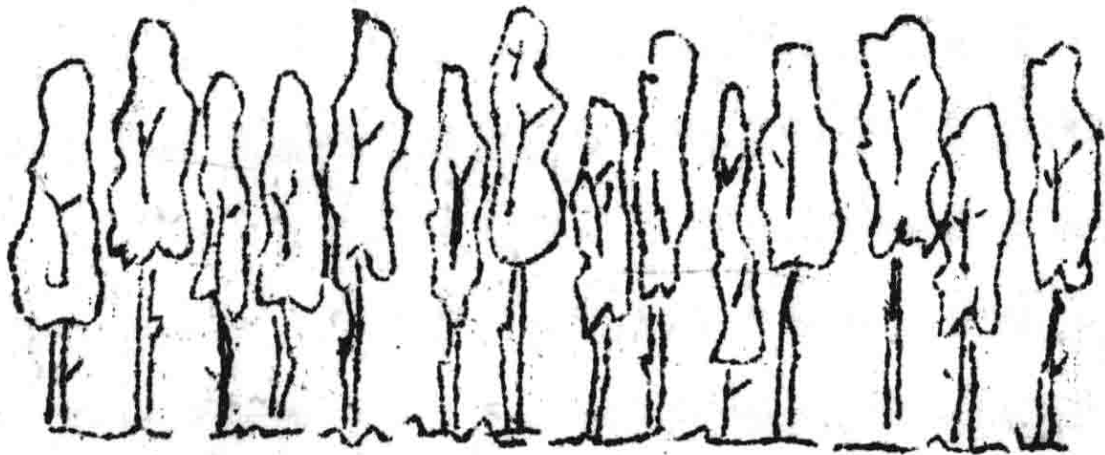


图 1-2 b. 弱度疏伐后林分

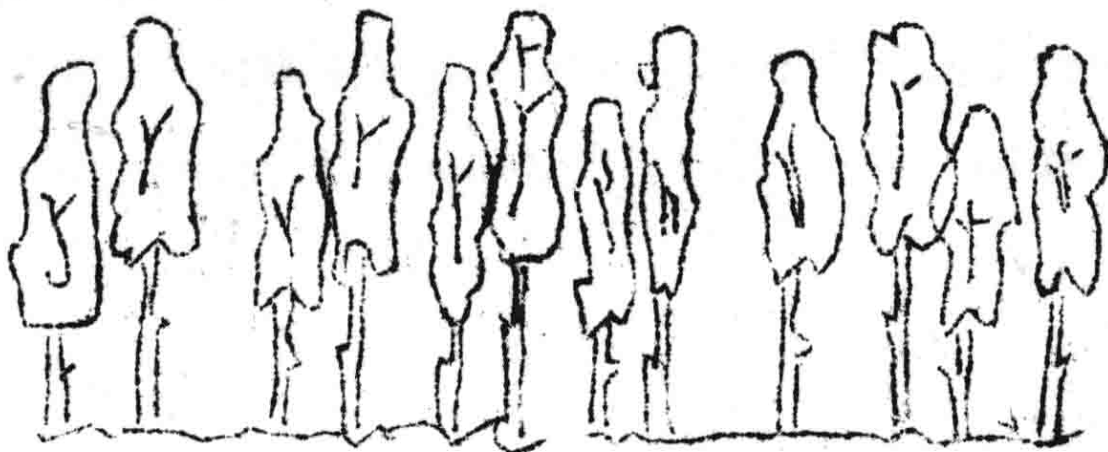


图 1-3 c. 中度疏伐后林分

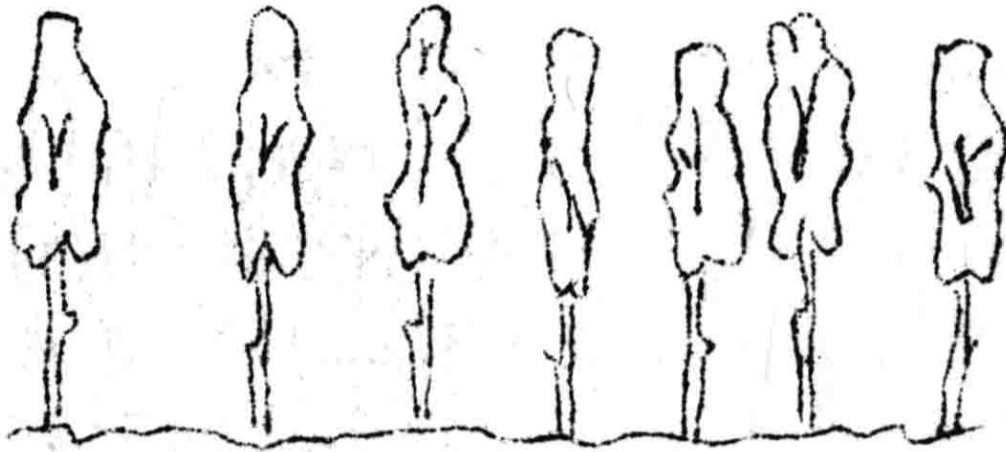


图 1-4 d、强度疏伐后林分

下层抚育适用于人工林，伐后林内环境变化不大，一般不会产生风倒现象，由于清除Ⅳ、Ⅴ级木和落后林木，改善了林内卫生状况，减少了病虫害危害，提高了林分的稳定性。缺点是间伐出材量较小，部份上层木质量不好的也保留下来。

② 上层疏伐法：其特点是疏开上层林冠，伐去一些低价值林木，为经营有价值的林木创造优越的生育条件。常见阔叶林和针阔混交复层林内，居于林冠上层的林木往往是非目的树种，或者虽为目的树种，但时常树形不良，分叉多节，树冠庞大，经济价值低的林木。这些林木不但符合培育目的，而且，严重影响着邻近其它树木的正常生长发育，根据间伐目的应将这些干形不良，无培育前途的上层林木砍去，以保证有培育前途的树木林冠获得充分的光照。如图（2）

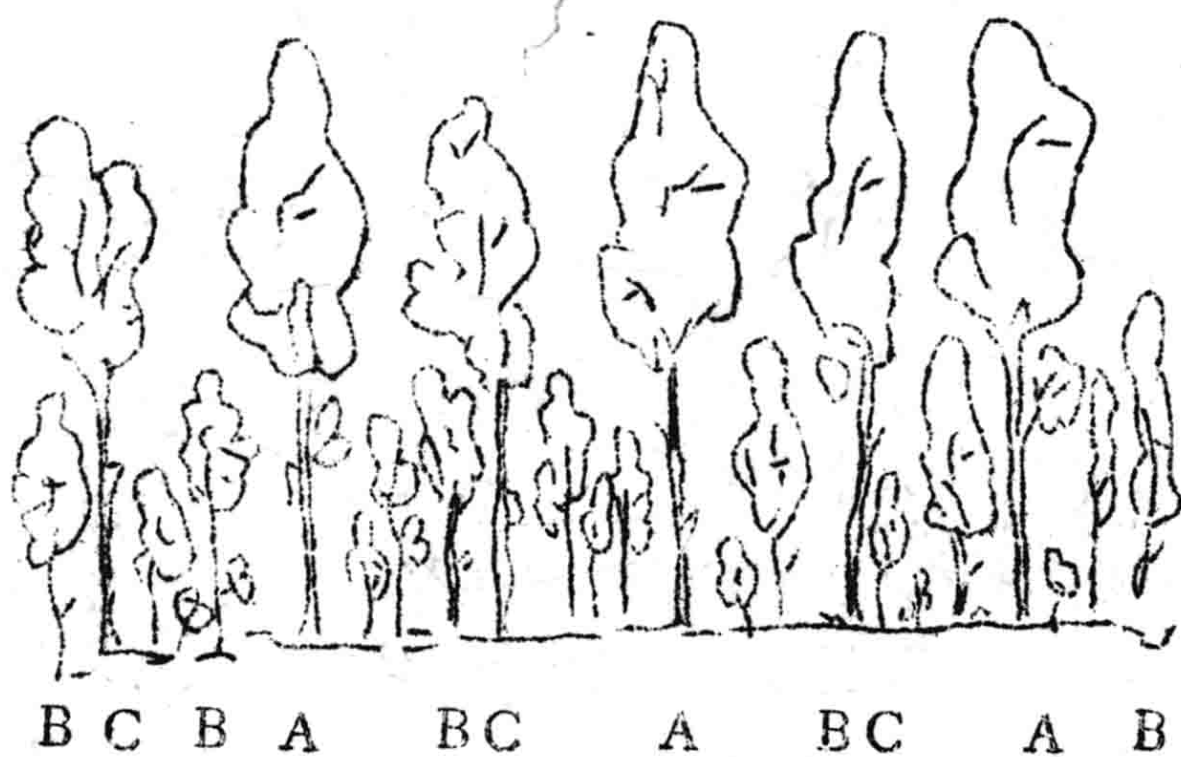


图2-1 疏伐前的林分

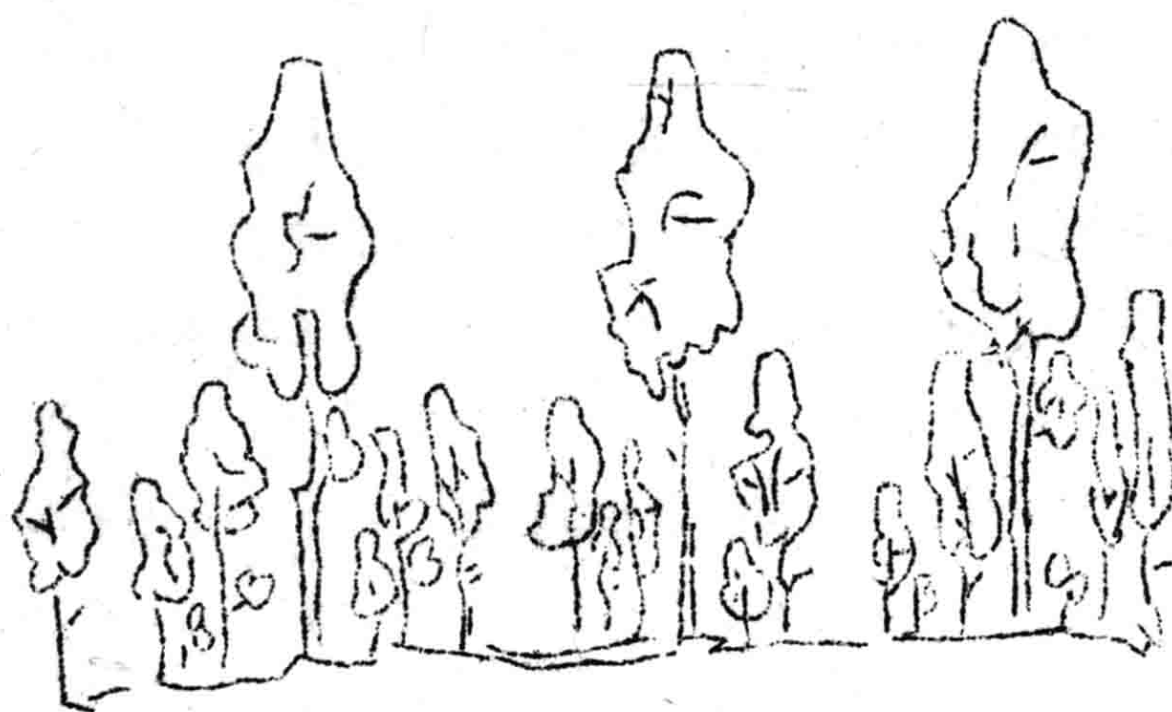


图2-2 疏伐后的林分

在实施上层抚育时，通常把林分中的林木分成三类，即优良木、有益木和有害木：

A、优良木（培育对象）树冠发育正常，干形优良，生长旺盛的林木。

B、有益木（保留对象）能促进优良木自然整枝、具有保护林地，提高土壤肥力，林窗下立木伴生树种。

C、有害木（砍伐对象）对优良木有妨碍或损害的树木，如老狼木、病腐木、严重虫害木等。

这种方法，适用于针阔混交林，复层林及阔叶混交林，得到较大的间伐出材量。但强度过大时易引起风倒、风折现象，对于择伐迹地林冠下已形成幼林的林分，宜采用此法。

③ 综合疏伐法：是根据下层疏伐法和上层疏伐法的特点，既可以从上层林冠中选择采伐木，亦可从下层林冠中选择采伐林木。施行这种方法时首先把抚育间伐的林分区分为若干树丛（或称植生组），每丛中的树木分为三级，Ⅰ级木——优良木；Ⅱ级木——有益木；Ⅲ级木——有害木，根据树丛的具体情况；应用上层或下层疏伐法，伐去有害木（如图3），保留优良木和有益木，这种方法最适用于混交林及林木分布不均匀丛播或飞播幼林区。疏伐后林分结构比较合理，同时还可获得大量间伐材。但是，由于灵活性较大，要求技术水平较高，故在采伐后一般林分生长情况经常是不够理想的，尤其高山针叶林伐后易招致风倒风折和雪压危害。

④ 机械疏伐：又称按行疏伐或几何形疏伐。确定保留木与砍伐木时，机械的按一定的间隔距离不加选择地确定砍伐木的间伐方法。一般可以在平坦地区，株行距整齐，林木生长均匀的林分中进行。机械疏伐法在人工纯林中大体可分为三种：隔行砍；隔株砍；

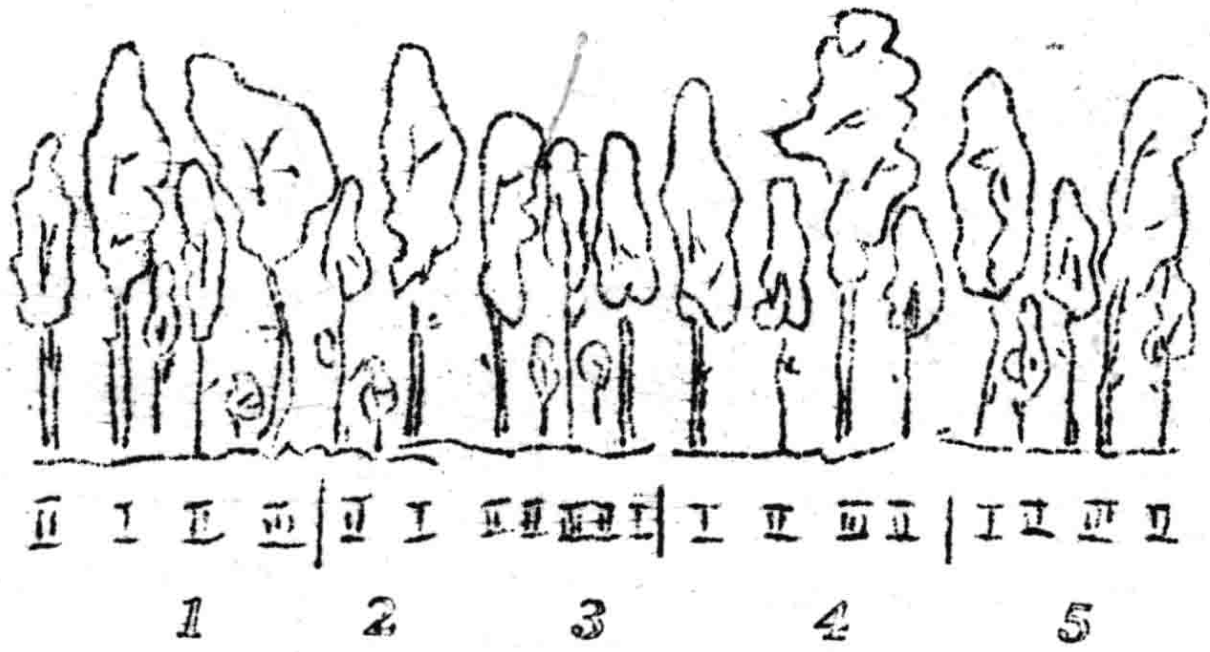


图 3—1 砍伐前的林分

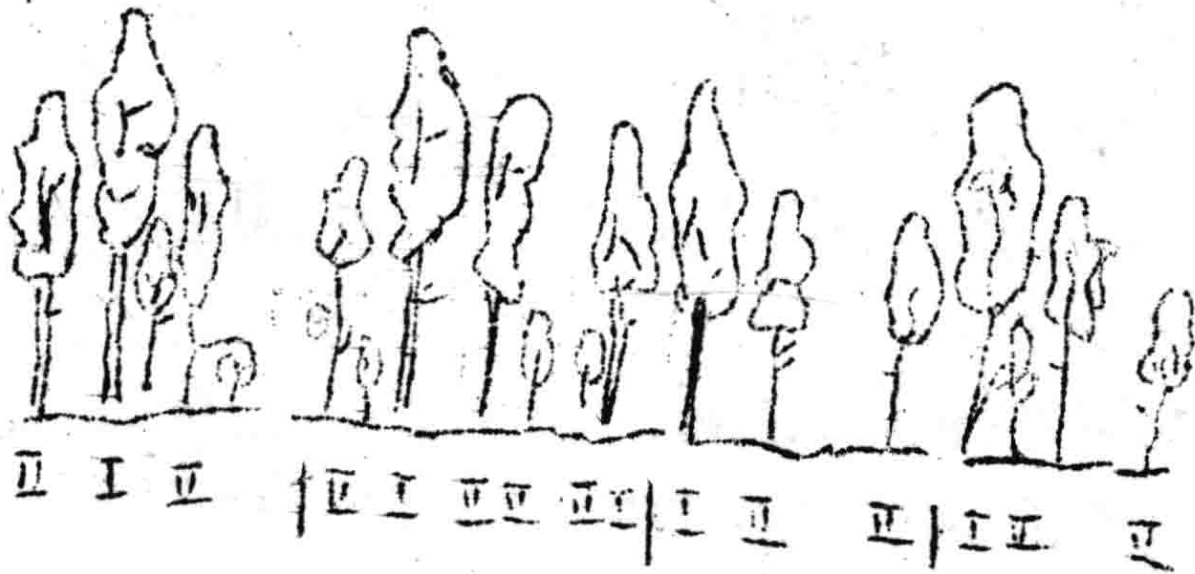


图 3—2 砍伐后的林分

隔行隔株砍。

运用此法目的全是在于控制采伐强度。隔行隔株越多，则间伐强度越小，反之，隔的越少，强度越大。

机械疏伐法的优点是施工方便，成本低，劳动生产率高，采伐后林木分布均匀。缺点是林木不加选择，不分好坏的一起砍。林分结构得不到合理的改善。为了弥补这个缺点，有的生产单位在隔行

隔株的基础上加上“砍三留三”的原则，即“留优砍劣、留大砍小、留稀砍密”。

（三）卫生伐

是一种改善林分卫生状况和利用受害木为目的的一种抚育间伐。一般情况下，卫生伐是结合其它抚育间伐进行，只有当林分突然遭受火灾风害、雪压或虫害危害，采伐已是迫不及待，才单独进行。

由于卫生伐是临时性措施，何时进行，间隔期多长，均不固定。

卫生伐对风景林和各种防护林具有较大意义，亦即需要定期检查，一旦发现需要时即应及时进行。

第二节 次生林经营

一、概念及现状

森林通常分为两大类，一类为人工林；另一类纯属天然发生的森林，称为天然林。

由原生裸地开始的植物群落，经过一系列原生演替过程所形成的森林，称为原始林；在次生裸地上，经过一系列次生演替过程所形成的森林，称为次生林。这两类森林都称为天然林。

次生林是原始林的相对概念，它是原始林经过人为或自然因素破坏后，天然恢复起来的森林，它是人为活动和自然条件综合作用的结果。因而，它是历史产物也是自然的产物。它与人工林的区别是很明显的，一是起源人工栽培，一是起源于天然更新。

各种次生裸地上经次生演替而形成的次生群落，其共同特点是已失去原始林的森林环境，原来的建群种已为其它各种次生群落所代替，至于人工林被采伐后，在新老采伐迹地上又形成新林，也属

于次生林，亦应按次生林的经营方式进行管理或改造。

我国次生林分布广、面积大。据统计全国次生林面积占森林总面积的46.2%，蓄积量占全国蓄积量的23.3%。在华北、华中、华南很多省份所见到的天然林几乎全是次生林。在西南各省区交通方便的地方所见到的天然林也几乎全是次生林。如分布在西南地区的云南松林和山杨桦木林都属次生林。

二、特点与分类

(一) 次生林的特点

根据次生演替阶段的森林群落其特性、结构、分布状况以及起源等一系列的特征与原始林相比有显著差别。认识和掌握这些特征和特性，对于不断提高次生林经营水平是十分必要的。

1. 次生林的立地条件：原始林经过反复破坏后，不但林木被毁，同时环境条件也跟着发生了急剧改变。在次生林地上水土流失加重、光照增强、风速加大，从而导致温差增大，湿度减少、土壤干燥、肥力下降，森林火灾和在林地上产火土更加重了森林土壤的贫瘠化，随着环境条件的变化，一些喜光、耐旱、适应性强的阳性植物先后侵入，逐渐扩展，形成了一个在质上与原始林有明显区别的植被类型——次生林。

2. 次生林的分布与密度：次生林的形成既系人为干扰的结果，因此，次生林的分布与人类活动的影响有密切关系。一般来说在靠近交通线或人们经常活动所及的地方原有森林不是沦为荒山就是为次生林所代替。而次生林林分状况的好坏，价值的高低与破坏的程度及频度密切关系，亦即越靠近居民点其价值越低。

在西南各省区都可以看到农业区的近山，多数沦为荒山，越远

离农业区，天然植被所占比重也越大，到了远山方有森林，但这种森林中幼林居多亦即多为次生性质，只有到了深山、高山才有老令原始林，我国现存的原始林几乎全在交通不便，人烟稀少的僻远之处。就次生林的密度而言，往往很不均匀，有的较密，有的很稀，且多呈团状或片状分布，在山区常见阴坡有林，阳坡无林或少林，荒山草地常与森林交错分布的特点，离居民点和交通线越远，分布上的镶嵌性越小。

3、次生林的树种组成：原生林破坏后立地条件也跟着发生恶化，只有适应性和抗性更强的树种才能在其处定居成长，因此，可知组成次生林的一些树种其共同特性是：喜光、耐旱、速生、结实量大而种子又多具有很强的传播能力，对此，人们常以先锋树种相称。一般来说当破坏程度中等时，则各次生树种多与原生树种混交，并位于林内开扩处呈团状小片状存在，当破坏严重时，多由次生树种形成纯林，如次生林再反复连受破坏，则变为树丛或荒山草坡，这时森林就难以恢复。

4、次生林的起源：次生林的起源，有实生的、有萌芽的。一般来说，原生林被反复砍伐的地方，多由无性繁殖而形成萌生的次生常绿阔叶林。远离居民点，林分破坏后，后起的多为实生林。云南常见的次生常绿阔叶林和多种杂木林，大多由无性起源且多属多次萌生或根蘖形成。这样多次破坏，多次萌生的林木，成材率低，所以价值也较低。

总之，次生林是原始林被破坏后次生的一种植被类型，因此，也是一种非地带性的植被类型，从演替来看，次生林又都处于演替系列的中间阶段。

（二）次生林的分类