

目 录

森林部分	(1)
一、森林的结构与特征	(1)
二、森林的抚育	(9)
森林生态部分	(14)
一、森林与环境	(14)
二、森林群落与森林生态系统	(17)
树木生理部分	(35)
林业气象部分	(44)
森林测量部分	(62)
遗传与育种部分	(68)
造林部分	(79)
一、林木种子	(79)
二、苗圃经营	(90)
三、植树造林	(100)
四、防护林	(110)
五、园林绿化	(114)
林业统计部分	(116)
森林保护部分	(119)
一、森林昆虫	(119)
二、森林病害	(120)
三、森林病、虫害防治	(122)
四、护林防火	(131)
森林经理部分	(132)
森林资源调查部分	(143)
田间试验及统计分析部分	(148)
森林植物基础知识部分	(156)

一、植物细胞.....	(156)
二、生物进化.....	(157)
三、树木形态.....	(150)
四、植物物候.....	(174)
五、树木解剖.....	(176)
六、树木分类.....	(180)
林业土壤肥料部分	(183)
一、岩层与地质地形.....	(183)
二、土壤形成.....	(196)
三、土壤形态.....	(200)
四、土壤理化性能.....	(203)
五、土壤分类.....	(214)
六、土壤肥力.....	(225)
七、土壤微生物.....	(242)
其他部分	(249)
笔划索引	(255)

森 林 部 分

一、森林的结构与特征

【森林】 一种以植物为主体的生物群落。是成片的乔木及灌木、草类、藓类、地衣类、真菌细菌类和森林中的动物，还包括其土壤、气候等环境因子的总体。森林不仅为人类提供木材和其它林产、副产品，还具有保持水土、调节气候、防护农田、净化大气等多种效能。

【林分】 内部特征大体一致，而与邻近地段又有明显区别的一片林子。一个林区的森林，可以根据树种组成、森林的起源、林相、林龄、疏密度、地位级及其他因子的不同，划分成不同的林分。在森林经营上，不同的林分要求不同的森林经营措施。

【阔叶树】 在植物学上属于双子叶植物的树种，常绿或落叶。一般叶面宽阔，树干的通直度一般比针叶树差，树冠一般较宽广，如栎、樟、杨、柳之类。

【针叶树】 在植物分类学上属于裸子植物的树种。大多为常绿，叶针状或鳞片状，种子裸露在种鳞上，子叶2—15枚。树干通直，树冠多为圆锥形。大多数为优良用材树种，如松、杉、柏之类。

【林况】 林木的生长情况和林分的卫生状况。指树木生长得是否正常，林分中枯立木、腐朽木、风倒木、损伤木的有无和多少。

【立木】 包含两层意义：1.形成森林主要部分的树木的总和，2.林地上未伐倒的生活着的林木。

【林木】 即生长在林内达林冠层的乔木树种。林木的树干比孤立木通直、高大，能产生圆滑度较好的原木，它是构成森林产量的主体，是经营和利用森林的主要对象。

【枯立木】 因为环境改变，自然稀疏或感染病虫害而枯死的林木称为枯立木。

【优势树种】 在一个林分内，数量最多的(一般指蓄积量所占的比例最大)树种称为优势树种。

【下木】 是生长在林内的灌木和一些当地条件下始终不能达到主林层高的小乔木。在某一具体的森林中，下木的种类数量经常决定于地形、土壤条件、森林的郁闭度和优势树种的生物学特性。下木具有保护土壤、提高肥力、促进林木自然整枝的作用。

【幼树】 指生长在老林的树冠下，并用来更替老林的年青一代的林木。一般把阔叶树2年生以上，针叶树3—5年生以上，胸径小于8厘米，树高小于主林层一半高度的植株称为幼树(速生人工林不在此限，原始林被压的“小老头”也不应看作幼树)。

【层外植物】 指在林内不属于固定层次的藤本植物、寄生植物、附生植物等，如五味子、山葡萄、猕猴桃、槲寄生和某些苔藓、地衣等。层外植物的种类和数量，可以反映林地的温度、湿度、土壤肥力、水分状况和林分卫生状况。

【地被物】 森林中最下层生长的覆盖地面的植物，包括活地被物和死地被物。

【活地被物】 生长在林内最下层、覆盖在地表上的草本植物和苔藓、地衣以及一些半灌木和匍匐状或丛状小灌木。

【死地被物】 林地上的枯枝落叶层。包括枯倒的林木、下木、幼苗、幼树、层外植物、活地被物的凋落物和动物残骸以及排泄物等。它们是土壤腐殖质和肥力的来源。

【林层(外貌)】 林木在林内所构成的层次。森林中林木构成一个层次的称为单层林，构成两个以上层次的称为复层林。

【林木组成】 指森林中的林木是由哪些树种所组成的。确定林木组成可用株数、胸高断面积或蓄积量三个指标，按十分法计算。林木组成的组成式通常以树种和数量比来表示，如4云杉3冷杉2白桦1落叶松。

【初植密度】 也叫栽植密度。是指人工造林和迹地更新时单位面积上最初栽植的株数。

【最大密度】 在定量间伐中，需要确定平均胸径、林分上层高、平均冠幅等测树指标。各测树指标与相应的最大立木株数成回归关系。符合上述关系的林分密度称为最大密度。有人研究，在充分密集的林分中，最大

密度与平均直径的关系是:

$$\log N_M = -1.605 \log \bar{D} + K$$

N_M ——最大密度或充分密集的林分密度;

$\bar{D}$ ——林分平均胸径;

K ——因树种而变的常数。

【经营密度】 间伐中保留株数占最大密度的百分数或现实林分株数占最大密度的百分比。林分生长量最大的密度即为适宜的经营密度。

【郁闭】 林木个体间是相互影响的,由于树冠相接或交错形成了林冠层,这种状态在林业上叫做郁闭。

【郁闭度】 森林中乔木树冠彼此相接而遮蔽地面的程度。用十分数表示,以完全覆盖地面的程度为1,分为10个等级,依次为1.0 0.9……0.1。

【疏密度】 林木对空间利用的程度。是鉴定林分的一个重要因子。用单位面积上林木实有木材蓄积量或断面积与相同条件下“标准林分”(当地同一优势树种最大蓄积量的林分)的蓄积或断面积之比来表示,标准林分的蓄积量可查已编制好的标准表。疏密度用十分数表示,最大的为1,表示方式同郁闭度。

【林龄】 指林分与林木的年龄结构。可分为同龄林和异龄林。林分内所有林木年龄完全相同,这种林分称为绝对同龄林。如林分内林木之间的年龄相差不超过一个龄级的称相对同龄林。树木年龄相差一个龄级的森林,叫异龄林。

【龄级】 为简化森林年龄统计而划定的林分年龄级。一般慢生树种以二十年为一个龄级,比较速生的树种和中速树种以十年为一个龄级,速生树种五年为一个龄级。同一慢生树种,天然林以二十年为一个龄级,人工林则以十年为一个龄级。龄级用I、II、III……表示。

【森林起源】 亦称林分起源或林分成因。指森林形成的方式,也就是森林的繁殖方式。具体分两种情况:1.林分最初形成时的起源。因起源于天然繁殖或人工种植,有天然林与人工林的区别。一般天然林适应性较强,人工林符合于经济要求。2.林木的形成,由于繁殖方法的不同,可将森林起源分为实生林和无性繁殖林两类。

【实生林】 由林木种子形成的林分(包括天然下种、人工播种或栽植实生苗而形成)。实生林一般主干通直,生长高大,根系发育良好,寿

命长，对不良因素抗性强。

【人工林】 由人工播种、栽植或扦插而长成的森林，有播种林、植苗林和插条林的区别。

【无性繁殖林】 由插条、伐根萌芽、根蘖、压条或地下茎等繁殖的林分，即是利用母株营养器官的一部分繁殖种苗所形成的林分。

【原始林】 亦称原生林。从来未经人工采伐和培育的天然森林。

【天然林】 由天然下种或萌芽而长成的森林。有实生林和萌芽林的区别。

【萌芽林】 在森林更新作业中，由树木的伐桩部位萌蘖而成的森林。为无性繁殖林的主要形式。但多代萌芽长成的林木易生心腐，停止生长较早，不易培养成大材，但初期生长较快，经营方式主要为矮林作业或培养中小径材。

【地位级】 是衡量森林生产力的一个指标。它反映林地的综合肥力及树种的适宜程度。地位级与土壤条件有密切的关系。林分内树的高矮大小是林地条件好坏和树种适宜程度的明显标志。主要林层中优势树种林龄相同的林分，林地条件好，综合肥力优越者，树就高大，地位级和林分生产力就高；相反，树干低，地位级和林分生产力也低。

地位级共分五级，用I、II、III、IV、V表示。I级为良好，II级次之，余此类推。

【林木分化现象】 无论是天然林或人工林，同种同林的不同个体之间或不同种的个体之间，在形态（树高、直径和树冠等）和生活力等方面均存在着差异。这种差异有的是种子遗传性引起的，因而在幼苗时就有明显差异；有的初期个体间差异并不显著，但由于个体间的竞争和所处环境条件不同，差异逐步明显，这就是林木分化现象。

【自然稀疏】 林木的分化必然产生森林的自然稀疏。从天然森林形成过程看，开始常常落下大量种子，产生的幼苗数量是成千上万的，以后，随着年龄增加，林木株数逐渐减少，到成熟龄时，每公顷的林木株数一般只剩下300—500株，其余绝大部分林木在森林生长发育过程中自然稀疏而死掉。林业上把森林随着年龄的增加，单位面积上林木株数不断减少的现象称为自然稀疏。

【自然整枝】 幼林郁闭后，由于林内光照或其他条件不足，处于树冠

基部的枝条逐渐枯落，这种现象叫自然整枝。自然整枝有利于增加林木主干的枝下高度，形成少节、圆梢通直的良好材。一般阳性树种较阴性树种自然整枝的速度较快。

【林木分级】 森林中林木按生长状况而分的等级。一般分为五级：I、优势木；II、亚优势木；III、中间木；IV、被压木；V、濒死木与枯立木。适用于同龄的单纯林。在进行森林抚育采伐时，根据不同情况，决定各级林木的去留。

【优势木(或称I级木)】 树冠上部超出林冠层，树冠扩张受光最充分，树干最高，直径最粗的林木。这类林木中树干通直的可作为培育对象。但干形不良，树冠庞大且对邻近保留木有害的所谓“霸王木”，以及有其他缺陷(弯干、扭旋或有病虫害)的林木则应砍除。

【次优势木(或称II级木)】 树高和直径仅次于优势木，是林冠层的主要组成者，能得到充分的上方光照，侧方常被邻近木所遮蔽。这类林木优良者多半可作培育木，在彼此邻接的林木中相互会起良好的整枝作用。在次优势木中，往往出现一种树干细长，树冠狭小的林木，它受风吹动，来回摆动，能危害邻接的培育木，这种林木叫“鞭击木”，属砍伐对象。

【中等木(或称III级木)】 树高、直径和树冠的大小在林分中均为中等，由于低于次优势木，只有上方可得到少量的直射光，而侧方得不到。这类林木对邻接木能起良好的整枝作用，少量可作为培育木，当其受压时，应逐渐减去。

【被压木(或称IV级木)】 树干细长，树冠窄小，通常被上层树冠所遮蔽，这类林木很少有发展前途，应在死亡前砍除。

【濒死木(或称V级木)】 因处在林冠下，完全被压而得不到直射光，已枯死或即将枯死的林木。这类林木属砍除对象。

【培育木(保留木)】 在生长发育上最合乎经营要求的林木，是属培育对象的林木。一般情况下，培育木多数处于林冠层的上部或中部，但在目的树种被压的情况下，培育木也可以从林冠下部的林木中选取。

【有益木(或称辅助木)】 能促进培育木的天然整枝，形成良好的干形，并能起到保护和改良土壤作用的林木。这些林木中当其妨碍培育木生长时，应逐次在间伐过程中伐掉。

【有害木(或称砍伐木)】 妨碍培育木和有益木生长的林木，或干形弯

曲多杈、枯立，感染病虫害的林木。这些林木均应伐除。

【龄组】对林木生长发育时期的年龄分组。有幼龄林、杆材林、中龄林、近熟林、成熟林、过熟林之分。各龄组中所包含的龄级数常有多少不同，根据主伐年龄而定。各龄组之间，经营措施有差别。

【幼龄林】指林分完全郁闭前的时期。此期间目的树种树冠还没有交接连片。一般林地上灌木、杂草茂盛，并有一些非目的树种生长。这一时期的主要矛盾表现在目的树种对环境的适应和非目的树种以及灌木、杂草的竞争上。如果目的树种成活率高或密度较大且生长迅速，那么郁闭就早，对非目的树种、灌木杂草产生抑制作用，因此成林的速度就快，相反，就会产生相反的结果。

【杆材林】林分年龄从开始郁闭长粗到可用来作建筑扎架用的材料时称为杆材林。（胸高直径一般为10—15厘米）。此时的主要经营措施，一般应为疏伐。

【中龄林】林冠郁闭后至林分成熟前的时期。这时林木的树冠彼此交接，形成荫蔽的环境，非目的树种、灌木和杂草已被压抑，林木之间对营养空间的竞争上升为主要矛盾。林木开始自然整枝，明显分化，相继出现枯立木，自然稀疏持续进行。

【成熟林】林木在生物学及工艺方面都已进入成熟，直径生长已非常缓慢或基本停止。整个林木的生长进入成熟阶段。

【过熟林】此时自然稀疏已基本结束，林木生长停止，开始心腐，病虫害侵染，部分林木由于生理衰退而枯立腐朽。林分的经济价值和有益效能都在不断下降。由于林木枯损，导致林冠的破裂，林下的幼苗幼树数量逐渐增多，生长迅速，将形成新一代森林。

【林相】有两种含义：1.亦称森林的外形，指林冠的层次，有单层林和复层林之分。2.森林的林木品质和健康状况的总称。例如林木价值较高，生长旺盛称为林相优良，反之称为林相不良。

【乔林】1.外形高大的森林。2.在森林更新作业中由种子繁殖形成的森林。乔林一般用以生产大径材。

【林型】即在同一林学条件与土壤条件下林分的总体。也是林业上根据森林综合自然性状（林木和全部环境因子的特点相同）而划分的森林分类单位（如湿润肥沃柞林，山地黄壤高灌木马尾松等）。凡森林综合自然性

状相同的各个林分,虽然彼此不相接,但仍属于一个林型,在相同经济条件下其经营措施也应该相同。

【树种更替】 森林中原有乔木树种在天然更新和生长过程中,逐步为其他树种所代替的现象。如云杉林经过采伐或破坏后,喜光性强的桦木因天然下种而发生在迹地上,便代替了原来的云杉;相反,桦木林内有耐荫性较强的云杉侵入,渐占优势而代替桦木等。林业上必须合理控制树种更替过程,使森林的发展能符合于经济要求。

【森林演替】 森林在长期自然发展过程中,不断起着变化,当这种变化引起新生一代的森林与原有的森林产生树种组成上的差异时,称为森林演替。

【森林界限】 地球上由赤道向极地前进,随着纬度的增高,温度递减,森林就出现由热带森林类型向寒温带森林类型的改变,从而出现了森林的边缘地带。在边缘地带,由郁闭的乔林过渡到疏林灌丛或疏林草地,再向前进则乔木不能生长,为灌丛或草地所代替,即为乔木界限;在高山森林地带,随着海拔高度的上升,温度递减,达到一定高度,由于温度偏低,也会发生类似的森林向灌丛草地过渡的现象,此地则为垂直分布的森林界限。

【过伐林】 是原始林经过不合理采伐后的残留林分。其林相特点是复层异龄。上层较稀疏,多为原生群落中的过熟阔叶树(东北地区为榆、椴、桦、水曲柳等)及干形不良或多少已腐朽的针叶树,林下多具明显的更新(萌)替层或更新层,原生群落中的主要树种有明显的恢复趋势,生态环境及林下植物基本上与原始林相同。这些林分仅分布于原始林的外围。

【派生林】 在原始林区内,原生群落经小面积的采伐、开垦或火烧后退化到次生裸地,并经多次演替而复生的次生群落。其组成树种为阳性、速生的杨、桦类,有的地区则为柞木,林相为单层相对同龄。由于其面积不大,周围为原生群落所包围,生态环境变化不大,原生群落组成树种的种源也较充足。这些条件是多数派生林能在一个世代中复生为原生群落的保证,因而派生林是极不稳定的。

【次生林】 与上述两类不同。它是原始森林或人工林经过人为的或自然的因素破坏之后,未经人为的合理经营,而借助自然的力量恢复起来的一类森林。

【次生林的林分起源】 次生林多半是由无性更新起源的。形成这一特点的原因，从内因看，是原始林破坏后所发生的大量阔叶树种，如栎属、柳属、杨属、桦属、椴属和许多硬阔叶树种，都具有很强的萌生能力。从外因看，是人为活动多次反复的破坏。这些内外因素构成了次生林的萌生起源和发展迅速的特点。

【次生林镶嵌性】 次生林由于外力作用的程度和时间以及立地条件和树种的不同，形成了土地类别和植被类型之间镶嵌分布的特点。一般来说，距离居民点和交通沿线越近，则镶嵌性越大，反之，则镶嵌性越小。

【次生林的不稳定性】 由于次生林的成因是人为因素的破坏和受树种或群落特性的影响，首先形成的是先锋群落，这些先锋群落或者继续破坏形成灌丛、草地、甚至荒地或者沿着进展演替的进程不断的发生树种更替，向着更加稳定的类型发展，这就反映出次生林的不稳定性。

【森林类型区】 根据大地区的主要植被类型、大地形及大气候的特性为标准划分的森林类型，是森林类型划分的最高级单位。

【森林类型带】 在同一森林类型区内，按显著的森林植被型、显域森林群系和显域土壤划分的类型带。类型带与山地垂直带基本一致。如沙松、鹅耳枥、红松林带，阔叶、红松林带，针叶（云杉冷杉）红松林带。

【森林立地组】 在同一地貌（指中地形）上，具有相同的优势种、次优势种（建群种、亚建群种）的地段。包括一定的群系或群系组。因此，可以根据地貌及优势树种加以分类和命名。如山瘠柞木组；山地阔叶林组；河谷草甸组；沟谷硬阔叶林组等。

【森林立地型】 在同一立地组内，具有相同的森林植物生存条件的区域，即森林小气候特征、水文状况、光照、温度、地被物的特征、微生物区系和动物状况，以及土壤对主要树种生长所反映的肥力状况等综合因素都是基本一致的地段。用土壤的亚类（有时用土类）与该土地上的优势树种加以命名。如干燥石质柞木林；潮湿中层灰棕壤土杨树林；潮湿的浆土杨、桦林等。

【森林群落型】 在同一立地条件下的森林群体。在植被演替或更替的阶段，具有相同的立地条件和林分结构的林分。在次生林区属于一定的次生演替阶段。可用指示植物、伴生树种及主要树种来划分和命名。如杜鹃柞木林等。

二、森林的抚育

【次生林改造】 使次生林变为高价值的森林的一种方法。如荒废林地经过封山育林而形成的天然次生林，一般价值不高，可以通过抚育采伐、局部造林和其他措施，以改善林相，提高产量。

【全部改造法】 一种改变林分结构及主要组成树种的方法。这种方法适用于原有林分基本上无培养前途的情况，目的在于全面改变林分结构及主要组成树种。又可分为林冠下造林、带状改造、块状改造和全面改造四种方法。

【林冠下造林】 在林冠下进行全面改造的一种方法，此法适用于主要组成树种不合经营要求，林分郁闭度不大而林木分布较均匀的林分。先在林冠下造林。造林树种选择比较耐荫的，使其能在林冠庇护下迅速生长。待营造的幼树生长稳定后，及时对上层林木进行采伐。这种方法的特点是：森林环境变化小，幼苗易成活，杂草和萌条受抑制，可减轻幼林抚育的工作量。应用此法时，必须注意栽植树种的选择和及时伐除上层林木。

【全面改造】 彻底清除原有林木和灌丛，然后全面造林。此法适用于地势平坦或植被恢复快而不易引起水土流失的地方。

【块状改造】 在一定面积的块状地上清除全部林木和灌丛，然后整地造林。块状的大小和块间距离决定于原有林木、灌丛的高度和栽植树种的生物学特性。一般以原有林木平均高度的1—2倍为块状大小的标准。

【带状改造】 在被改造的林地上，隔一定距离伐带，全部清除带上的林木或灌丛，然后整地造林。带的宽度决定立地条件及栽植树种的生物学特性等因素。阳性树种或立地条件好的，伐带可宽些。一般情况下，保留带较窄，采伐带较宽。伐带上造林后，应根据栽植树种的生长发育需要，逐步伐去保留带。

【局部改造法】 在次生林中空地或郁闭度很低的小块林地上造林。这种方法适用于原林分主要组成树种属于符合要求的，但是密度小（平均郁闭度0.5以下）而且分布不均的林分。

【综合改造法】 在林木的大小不一，好坏不等，高矮不齐，疏密不均，年龄相差悬殊的次生林内进行抚育改造的一种方法。即伐除生长衰弱的和

无培养前途的林木，尽量保留目的树种的优良中、小径木，在林冠下或林中空地上栽植珍贵树种。

【封山育林】 利用树木自然繁殖能力以恢复森林的措施。把荒山或残林划界封禁，限制开垦、采樵和放牧，禁绝山火，利用树木的天然下种及根际和根部萌芽以育成森林，是迅速恢复森林的重要方法之一。多用于森林气候条件适宜，但山势陡峭或深山、远山交通不便和劳力缺乏的地方。

【透光伐】 幼林混交林完全郁闭前(林龄十年左右)进行的抚育方式。伐去抑制主要树种生长的次要树种，以保证一种或数种主要树种占据稳定的优势。

【除伐】 主要在天然混交林内幼林完全郁闭后(即幼龄林的后半期)所进行的抚育方式。伐去压抑主要树种的次要树种和主要树种中过密的生长不良的树木。可起调整各组成树种间的比例和林木适当的生长空间的作用。

【机械疏伐法】 又称隔行间伐或几何疏伐。确定保留木与砍伐木时，按隔行或隔株的原则进行。大体可分三种：隔行砍、隔株砍、隔行隔株砍、隔几行或隔几株(即保留几行或保留几株)砍。目的是控制间伐强度。隔行隔株愈多，强度就愈小，反之，隔得愈少，强度愈大。这种方法适用于人工林，尤其是纯林及分化并不十分激烈的林分。优点是工艺简单，作业方便，工效高，伐后林木分布均匀，缺点是保留木有好有坏，砍掉的也有好有坏。

【疏伐】 在林木向高生长最旺盛的时期(杆材林)所进行的抚育方式。伐去过密的树木中品质较差的植株而保留较好的植株，以使林木形成良好的干形，并促进生长。

【生长伐】 在林木生长最旺盛时期一直到主伐前一个龄级的阶段内所进行的抚育方式。目的是使林木得到更多营养空间以促进林木的生长，提高木材产量和质量。此外，还可为天然更新创造良好条件。

【卫生伐】 亦称卫生采伐。为除去森林中不健康的植株而进行的抚育方式。除去枯立木、濒死木，病腐木、虫害木和遭受风害、雪害的树木，以保持森林的健康状况。在风景林内多采用此法。

【下层疏伐法】 遵循自然稀疏的进程，把将要被自然淘汰的林木进行间伐的抚育方式。选用间伐木采用五级法比较适宜。通常按选伐间伐木的

级别不同，可分为三种间伐强度：1. 弱度间伐——伐去V级木、IV级木及少数长势不良的III级木；2. 中度间伐——伐去V级木、IV级木及部分III级木；3. 强度间伐——伐去V级木、IV级木、大部III级木及部分影响优良木生长的II级木和I级木。

【上层疏伐法】 去掉位于林冠中上层林木为主的采伐方法。主要伐除位于林冠中上层的非目的树种或树形不良、分枝多节、树冠过于庞大、经济价值过低的林木，为目的树种创造良好的生态环境。

【培育对象】 林分内生长质量良好，又符合经营目的，间伐时应作为主要目的保留的林木即为培育对象。

【保护对象】 居于林冠层下部不是培育对象，但能起促进上层林木生长、并可使上层林木获得良好的干形，间伐时应予保留的林木，即为保护对象。

【保留对象】 生长在过大空间地和林窗下，在抚育间伐中予以保留的乔木、小乔木即为保留对象。

【砍伐对象】 在采取各种方式抚育森林时，按照技术规定应伐除的林木，即为砍伐对象。

【有前途的林木】 在进行抚育间伐时，对那些发育正常、质量高，将来成熟林能成为优势木和亚优势木的林木，称为有前途的林木。

【次层有益木】 有助于主要林木生长的附属林木。

【无作用木】 对全林分的生长不起什么作用的各层中的被压木，在抚育间伐中视对全林分的利害关系，可砍可留。

【综合疏伐法】 此法的伐除对象分布于林冠层的各个部位，方法比较灵活，通常将生长上关系密切的林木划分为植生组，然后在每个植生组内按三级法伐去有害木，保留有益木，培养优良木。

【优良木】 林分中表现最优的林木，是主要培育对象。

【后备木】 在一定时期内不能确定其作用的林木，暂予保留，以观后效。

【力枝】 树冠中最长的枝条。

【打顶】 截去顶部生长点，以控制加长生长，增加侧枝数量的一种经营措施。可以促进树冠发育，增加结实量，同时又矮化树体便于采种。打顶的方法只宜在种子园和母树林的经营中采用。

【定量间伐】 这类方法是以林分各年龄阶段的生长发育数量为基础，确定各时期的间伐强度。进行作业时，首先根据有关图表（如密度管理图，间伐数量表等），查出应保留的密度（或间伐株数）后，确定出适宜的间伐强度，然后参照林木分级，本着“砍密留稀，砍小留大，砍劣留优”的原则选定间伐木。砍伐的数量受预定强度的限制。

【定性间伐】 以林木分级为基础，按间伐方法（如上层、下层等）划分间伐木和保留木，从而间接确定间伐强度。如前述下层间伐中，按选择间伐级别不同区分为弱度间伐、中度间伐和强度间伐。运用此法的工作者应具有熟练技术和丰富经验，否则，选木误差大，间伐强度也难以控制。

【间伐开始期】 根据森林经营原理，林分郁闭度为0.7—0.8，疏密度为0.6—0.7是林分生长发展最适宜的空间。超过此限度林分将出现枝叶较大幅度交错，林木自然分化，林内被压木现象逐渐严重。因此林分郁闭度接近0.9或疏密度超过0.8，便是抚育间伐的开始期。或结合林分生长过程分析，林分胸径连年生长量开始下降，材积连年生长量正在上升，即将出现高峰之前，为间伐开始期。

【间隔期】 是指相邻两次间伐所隔的年数。间隔期长短主要取决于林分郁闭度增加的快慢。当林分间伐若干年后，林分树冠重新开始相互干扰，林木生长量又开始下降时，即应再次间伐。因此，可用以下公式确定间隔期：

$$N(\text{间隔年数}) = \frac{V(\text{采伐的蓄积})}{Z(\text{材积连年生长量})}$$

【间伐结束期】 间伐一般要进行到主伐前的一个龄级（依靠天然更新的林分，还可在采伐前进行一次受光伐），这时称间伐结束期。如落叶松人工林采伐龄为五十年，那么最后一次间伐只能在四十年左右进行，这次间伐的目的为加大直径生长的总量。在集约经营中，还可结合施肥，以取得更好的收获。

【间伐强度】 指间伐时砍除和保留林木的多少，亦即确定林分疏稀的程度。表示控制间伐强度的指标是：

1. 以单位面积上的间伐株数(n)占伐前总株数(N)的百分率表示：

$$P_n = \frac{n}{N} \times 100\%$$

2. 以间伐材积(V_1)或断面积(g)占伐前林分蓄积量(V)或断面积(G)的百分率表示:

$$P_v(g) = \frac{V_1(g)}{V(G)} \times 100\%$$

用 P_v 和 P_g 作指标求得的强度很近似, 可以用作一种表示方法。用 P_n 作指标可以表明营养面积的变化, 但不能表示控制选伐木的大小。因此, 增加一个指标, 即以砍伐木的平均直径(d_2)与伐前林分的平均直径(d_1)之比, 用下式三个指标得出砍伐断面积(g)的百分率, 在生产上更有意义。

三个指标的关系, 如下式:

$$P_g = d^2 P_n (d = d_2/d_1)$$

如 $d = 0.6$, 以株数计算的间伐强度为 15%, 则以断面积计算的强度为:

$$P_g = 0.6^2 \times 15\% = 5.4\%$$

3. 以郁闭度表示或以控制强度为指标。一般在除伐时, 第一次间伐后的林分郁闭度最好不低于 0.8。第二次以后的伐后郁闭度, 最好不低于 0.7。一次间伐中, 郁闭度最好不下降 0.2 以上。疏密度不均呈群状分布的林分, 郁闭度最好按每个树群计算。

森林生态部分

一、森林与环境

【环境和生态因子】 就植物的生长而言,环境主要是指气候和土壤环境中的阳光、温度、水分、空气、土壤等条件的综合。环境中的每一个因素如气候、土壤、生物、人类活动等都在经常对植物生长发育等各方面发生明显的影响和作用。这每一个因素就叫做生态因子。

【气候因子】 空气和它的各种运动、光、温度、降水、冰、雪、霜、雾和空气的湿度雷电等等称为生物环境的气候因子。

【土壤因子】 土壤机械组成、物理性质、化学作用和土壤中的微生物等均属生物环境的土壤因子。

【地形因子】 生物立地条件下的地势、地形、坡位、坡向及周围环境。

【生物因子】 生物外界环境中对其生活发生影响的动物和植物。

【人类因子】 对植物和所有生态因子产生各种影响的人类活动。

【生态作用】 每个生态因子都有它本身的变化规律,由于空间和时间不同,它们在数量、质量和作用的持续时间等几个方面都有变化。这些变化对植物产生综合影响,使得植物的生长发育、形态结构、生理功能也发生相应的变化。这就是环境对植物的生态作用。

【植物的生态习性】 一种植物长期生活在某种环境里,受到环境条件特定的影响,于是在植物的生活过程中,通过新陈代谢,形成了在生长发育、形态结构、生理功能等方面对环境的适应习性,这就是植物的生态习性。因此,各种植物一般只能在它所适应的环境里生活。

【生态适应】 植物在形态结构和生理特性等方面对环境所产生的种适应性,就是植物对环境的生态适应。

【生态类型】 对特定生态环境具有特定的生态习性和生态适应性的生物群落,便组成一定的生态类型。同一生态类型的生物生态习性和生态

适应是相同的。如能在水里生长的植物统属于水生植物,长在旱地里的植物为旱生植物,能在盐碱土壤里生长的植物为盐碱植物,要在强光下才能正常生长的植物为阳性植物等等。因此,自然环境复杂多样,变化多端,各种植物对环境的适应方式极为多样的,而且都以植物本身的代谢活动为基础。

【环境梯度】 指作用于生物的生态因素的变化。包括随着海拔高度的升高而引起温度的降低,生长季节的缩短,雨量的增加,风速的增大等等,所有这些因素都共同作用于动物和植物。环境因素按一定规律发生强度或数量的循序变化的状况便是环境梯度。

【复合梯度】 通过空间(沿此空间发生群落梯度而且影响群落的种群)一起发生变化的环境因素的综合,称为复合梯度。

【群落—环境梯度】 复合梯度和群落梯度合在一起,即为群落—环境梯度。

【梯度分析】 把梯度在环境因素、种群和群落特征之间彼此联系起来的研究方法,称作梯度分析。而且是通过分类研究群落的主要方法之一。这种梯度分析适用于研究沿特定环境梯度的种群之间以及与群落之间的联系。应用于与数个环境梯度有关的群落形式的研究。

【生境】 即植物或动物的天然或其他性质的栖居地。特别是指对植物或动物产生作用的全部环境影响而言。

【植物的生长】 一般把植物营养器官根、茎、叶的生长称为营养生长或简称为生长。

【阳性树种】 在较强的光照下才生育健壮的植物,如松、麻栎、栓皮栎、柳、杨、桦、槐等树种。阳性树种自然整枝良好,枝叶稀疏,透光,枝下高长(即干基到树冠下部第一轮枝的距离),树皮通常较厚,叶色较淡,植株开花结实力较大。一般生长较快,寿命较短,呼吸作用速度高,因而补偿点较高。

【先锋树种】 能在荒山瘠地等立地条件差的地方、最先自然生长成林的树种。一般是适应性强的阳性树种,如马尾松、枫香、山杨、白桦、木麻黄、柳等。

【阴性树种】 在较弱的光照条件下比在强光下生长良好的树种,又叫耐荫树种。如山毛榉、云杉、冷杉、铁杉等。阴性植物一般自然整枝不良,