

高等林业院校交流讲义

森 林 学

下 册

北京林学院森林学教研组编

农 业 出 版 社

高等林业院校交流讲义

森 林 学

下 册

北京林学院森林学教研组编

林业、森林保护、水土保持专业适用

农 业 出 版 社

高等林业院校交流讲义

森 林 学

下 册

北京林学院森林学教研组编

农 业 出 版 社 出 版

北京老钱局一号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 106 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市印刷一厂印刷装订

统一书号 16144.1265

1962 年 2 月北京制型	开本 787×1092 毫米
1962 年 3 月初版	十六分之一
1962 年 3 月北京第一次印刷	字数 246 千字
印数 1—5,100	印张 十一又四分之三
	定价 (9) 一元一角

目 录

下篇 森林經營

第十四章 主伐方式概述和皆伐	1
第一节 主伐方式概述	1
第二节 带状皆伐和块状皆伐	3
伐区的长度和宽度(4) 伐区方向和采伐方向(5) 采伐間隔期(5)	
伐区排列方式(6) 块状皆伐(7)	
第三节 大面积皆伐	8
第四节 皆伐迹地环境条件的变化	9
第五节 皆伐与人工更新	12
第六节 皆伐迹地的促进更新方法	13
保留母树(13) 促进更新的整地(16) 保存幼树和小径木(17)	
第七节 皆伐的优缺点及其应用条件	18
优点(18) 缺点(18) 应用条件(19)	
第八节 皆伐在实践中的应用	20
第十五章 渐伐	24
第一节 渐伐的一般特点和主要的技术指标	24
采伐次数(24) 采伐强度(25) 更新期和采伐間隔期(26)	
采伐木的选择(27)	
第二节 渐伐的类别	27
带状渐伐(27) 羣状渐伐(28)	
第三节 渐伐与更新	30
第四节 渐伐的优缺点及其应用条件	30
优点(30) 缺点(31) 应用条件(31)	
第五节 渐伐在实践中的应用	31
第十六章 择伐	35
第一节 择伐的一般特点和主要技术指标	35
采伐强度(36) 采伐間隔期(37) 采伐木和留存木的选择(37)	
第二节 择伐的种类	38
集約择伐(39) 径級择伐(39)	
第三节 恒續林經營法和蓄积撫育經營法	40
第四节 择伐的优缺点及其应用条件	41
优点(41) 缺点(42) 应用条件(42)	

第五节	择伐在实践中的应用	43
第六节	毛竹林的择伐	44
第十七章	矮林采伐和中林采伐	47
第一节	矮林采伐	47
	伐根高度和伐根断面(48) 采伐季节(48) 伐期龄(49) 矮林的主伐 方式(50) 头木采伐和截枝(50) 矮林经营的优缺点和应用条件(51)	
第二节	中林采伐	51
	中林的形成(52) 中林的树种组成(53) 上木的株数和分布(53) 中林经营的优缺点(54) 中林经营的应用(54)	
第十八章	伐区清理	56
第一节	火烧法	56
	全面火烧法(57) 堆烧法(58)	
第二节	腐烂法	59
	堆腐法(60) 平铺法(60)	
第三节	运出利用法	60
第十九章	森林抚育采伐	62
第一节	森林抚育采伐的概念和任务	62
	森林抚育采伐的概念(62) 抚育采伐的必要性(62) 抚育采伐的任务(64)	
第二节	抚育采伐的种类	64
第三节	抚育采伐的方法	67
	透光伐和除伐的抚育采伐方法(67) 下层抚育法(68) 上层抚育法(71) 综合抚育法(73) 抚育采伐方法的最近发展(76)	
第四节	抚育采伐中淘汰林木的一般原则	78
第五节	抚育采伐强度和重复期	79
	抚育采伐强度的意义及其表示方法(79) 确定抚育采伐强度的方法(81) 抚育 采伐的重复期(82)	
第六节	卫生伐和下木采伐	82
第七节	特种林分的抚育采伐	83
	农田防护林的抚育采伐(83) 风景林的抚育采伐(84) 母树林的抚育采伐(85)	
第八节	我国几种主要森林的抚育采伐	86
	松林和落叶松林的抚育采伐(86) 云杉和冷杉林的抚育采伐(87) 杉木林的 抚育采伐(88) 橡林的抚育采伐(88) 山杨林的抚育采伐(89) 桦木林 的抚育采伐(90) 毛竹林的抚育(91)	
第九节	化学药剂在抚育采伐中的应用	92
	化学药剂的种类和作用(92) 化学药剂处理的方法(93)	
第十节	抚育采伐工作的组织和实施	94
	抚育采伐地点的选择和抚育采伐顺序的确定(94) 抚育采伐地的区划(95) 砍伐木的选定(95) 砍伐工作的进行(95)	
第十一节	抚育采伐的效果	96
	抚育采伐对森林环境的影响(96) 抚育采伐对木材生产的影响(98) 抚育采	

	伐对木材质量的影响(101) 抚育采伐对林分抵抗雪倒和雪折的影响(102)	
0 第二十章	整枝	104
第一节	自然整枝	104
第二节	人工整枝的种类和意义	107
第三节	人工整枝时伤口的愈合过程	109
第四节	人工整枝的技术	110
	整枝林分和林木的选择(110) 整枝高度和强度(110) 整枝的季节(111)	
	整枝的方法(111)	
第五节	摘芽整枝法	112
	针叶树种摘芽法(112) 阔叶树种摘芽法(112)	
第二十一章	林地抚育	114
第一节	林地施肥	114
	林地施肥的意义(114) 林地施用肥料的种类(115) 林地的施肥量和施肥时期(116)	
	施肥方法(117)	
第二节	林地排水	117
	林地排水的意义(117) 林地排水系统的配置(118) 各种排水沟道的规格(120)	
	森林在防止土壤沼泽化中的作用(121)	
第三节	禁止采集林内死地被物	122
第四节	绿肥作物和改良土壤的乔灌木的栽植	123
0 第二十二章	林分改造的林业措施	125
第一节	林分改造的意义	125
第二节	林分改造对象的确定和改造林分的分类	127
	林分改造对象的确定(127) 改造林分的分类(129)	
第三节	幼龄林的改造	131
	抚育采伐改造法(131) 抚育采伐结合局部造林改造法(132) 局部造林改造法(132)	
	全面造林改造法(133)	
第四节	成熟林的改造	133
	皆伐改造法(133) 渐伐改造法(134) 择伐改造法(135)	
第五节	二段乔林的培育以及中龄林的改造	135
0 第二十三章	森林防火	137
第一节	森林火灾发生的原因和森林火灾的种类	137
	森林火灾发生的原因(137) 森林火灾的种类(138)	
第二节	森林火灾的危险性与森林本身特性的关系	141
	森林可燃物的燃烧过程(141) 森林火灾的危险性与森林本身特点的关系(142)	
	皆伐迹地的火灾危险性(144) 森林火灾危险性等级的划分(144)	
第三节	森林火灾危险性与气象因子的关系	145
	森林火灾危险性与气象因子的关系(145) 森林火灾危险天气等级的划分(147)	
	火灾危险季节(149)	
第四节	预防森林火灾的行政措施	150
	开展护林防火的宣传教育(150) 建立各种责任制度(151) 控制火源(151)	

第五节	预防森林火灾的技术措施	152
	防火线(152) 生土带和防火沟(154) 阔叶树防火林带(155) 修筑林道(156)	
	伐区清理和林中卫生措施(157)	
第六节	火情警戒和火险天气预报	157
	防火了望台的建立和火情了望(157) 防火巡逻(159) 火险天气预报(161)	
第七节	扑灭森林火灾的方法和技术	163
	扑灭森林火灾的方法(163) 各种灭火方法的运用(167) 扑灭余火和看守火场(168)	
	灭火的组织领导和保安措施(169)	
第八节	森林火灾损失的调查统计及表报	170
	森林火灾损失的调查(170) 森林火灾的统计报表制度(171)	
第九节	森林防火措施计划的编制	171
	森林防火措施计划(171) 防火措施的年度计划(172)	
第二十四章	森林副产利用	174
第一节	工业原料	174
	松脂(174) 栲胶原料(175) 栓皮(175) 纤维原料(176) 油料和香料	
	原料(176) 漆和蜡(177) 染料原料(177) 淀粉原料(177)	
第二节	食用品	177
第三节	药用植物	178
第四节	苔藓、枯枝落叶和泥炭的采集	178
第五节	割草、采集嫩枝饲料和放牧	179
第六节	狩猎、养蜂和捕鱼	180

下篇 森林經營

第十四章 主伐方式概述和皆伐

我們前面談到過森林學是由林學原理和森林經營兩部分構成的。從本章起，我們討論森林經營的一些問題：主伐方式、森林撫育采伐、林地撫育和整枝、林分改造、森林防火、副產利用等。與主伐方式有關的一些問題，包括在第十四、十五、十六、十七、十八諸章中。

第一節 主伐方式概述

主伐是對成熟林分或個別成熟林木的采伐。我們培育森林的目的在於利用木材或發揮它的多種多樣的防護效能，但是，它的這種作用是隨著年齡而發生變化的，當森林達到一定年齡以後，木材的生長速度和质量會逐漸降低，它的防護作用也趨於減弱。這時我們就應把老林砍伐而培育新林。所以主伐的目的就在使森林能夠永續地發揮它應起的作用。

為了達到上述的目的，對於一個具體的森林經營單位（如林場）來說，在進行主伐時要解決三個問題。第一個問題是年主伐量。年主伐量應依據當地森林的國民經濟意義、國家和當地居民對木材的需求狀況以及森林資源的特點等方面來決定。第二個是伐期齡。伐期齡主要根據森林的類別（如用材林和水土保持林等）以及各樹種在不同條件下的生長特點來確定。這兩個問題屬森林經理學的範疇。第三個問題是主伐方式。所謂主伐方式就是按照預定的期限、一定的空間配置方式來采伐具有一定特征的林木或林分的整個程序。例如，在某一個林場中進行采伐時，我們首先就會遇到這樣的問題：如何決定采伐地段的面積和形狀。這需要有一定的規劃。在采伐地段確定以後，我們還要考慮到是一次將所有林木砍光呢還是每次只砍伐一部分林木，而將其餘的林木保留。如果不是一次將林木完全砍光，那末又依據哪些標準來決定采伐的林木和保留的林木，這也需要解決。這些均屬於主伐方式的問題。

主伐方式是多種多樣的。但是，它們的區別點主要有三：（1）采伐地段在空間上的配置方式；（2）在一個采伐地段上，於一個輪伐期中，采伐工作在時間上的分配；（3）確定采伐木所依據的標準。所有的主伐方式可分為三大基本類型：（1）皆伐；（2）漸伐；（3）擇伐。皆伐就是在一年或一個采伐季節里將一塊林地上的林木全部伐光。漸伐則通常是在1—2個齡級左右的時間內分幾次將林地上的全部林木伐掉。擇伐與前二者不同，它是定期重復地砍伐具有一定特征的成熟林木，而林地上永遠有各個齡級的林木。可見，這三大類主伐方式的主要區別就在於，在一個輪伐期中，采伐工作在時間上的分配上。依據上述三點可將上述三種主伐方

式区别为更多的类别。

合理的主伐方式应该满足下列要求：

- (1) 保证更新并为提高未来林分的生产力创造条件；
- (2) 维持和改善森林的防护效能(水源涵养, 水土保持, 防风固沙等)；
- (3) 充分利用森林资源, 便于采伐运输, 降低成本, 保证国民经济对木材的需要；
- (4) 维持未采伐林木或整个相邻林分的健康状况(如不使其遭到风倒), 改善林内卫生状况。

主伐方式是与森林的更新及森林的防护作用密切联系着的。因为森林与环境是统一的, 通过采伐改变了环境, 因而也就改变了林地的更新条件和森林的防护作用。例如在实行皆伐时, 由于林地裸露, 采伐迹地的小气候条件和土壤条件以及下木和地被物的发育状况均发生很大变化。和林内相比, 皆伐迹地具有光照强、温差大、蒸发量高、地表干燥、禾本科草发育旺盛的特点。渐伐和择伐后, 林地环境的变化不如皆伐后强烈而与林内环境差别较小。主伐方式在一定程度上决定着更新及未来林分的生长状况, 例如, 一般说, 皆伐利于阳性树种的更新, 并且新林时常为同龄的, 择伐利于耐阴树种的更新, 并且多形成异龄林。因此, 在考虑主伐方式时, 必须要满足更新的要求。

不同主伐方式既然能使林地环境发生不同的改变, 因此必然影响到森林的各种防护效能。在某些地区的防护林中, 甚至这一点应该成为首先考虑的问题。

不同的主伐方式对于森林采伐的工艺过程的影响是很显著的。它影响到采伐过程的机械化和采伐量的集中程度。例如以皆伐和择伐相比, 皆伐显然更适于机械化的伐木、集材和运材, 采伐量一般也更集中。从这方面来看, 采伐过程的组织者时常要求采用最能发挥机械效能、最能降低成本的主伐方式。

在某些林区不合理地进行采伐以后, 时常造成林木的风倒, 这样不但浪费很多木材, 并且会成为培育新林的一个很大的障碍。因此, 保证未采伐林分或林木能够健康地生长是合理的主伐方式的起码条件。

对于一定经济条件和自然历史条件下的具体林分来说, 上述的四点要求时常是矛盾的。例如, 从某一方面的要求来看, 对于一个林分来说, 可能应该采用一种主伐方式, 而从另一点来说, 则又要求采用另一种主伐方式, 这种情况是很常见的事。在这些矛盾之中, 在利用现有木材与培育新林的要求之间以及在利用现有木材与发挥森林的防护作用之间的矛盾时常占着最重要的地位。不同的主伐方式就是表明解决这些矛盾的不同途径。

如何解决这些要求之间的矛盾呢? 从根本上说, 我们应该兼顾这些要求。这是因为国民经济对林业的要求就是, 既要求供应大量木材, 也要求发挥森林的多方面防护效能, 既要求利用现有的森林资源, 也要求培育新的森林资源。党中央和国务院在关于林业工作的指示中曾屡次强调“采伐结合更新”, “采育结合”, 也就说明了这一点。

在兼顾各种要求的前提下, 我们应该注意到, 在不同的条件下, 各种要求所占的地位不会是完全一样的, 某一个方面在决定主伐方式中可能会而且应该占据更主要的地位。例如,

以利用木材和培育新林两方面来说,在确定主伐方式时,一般我们就应该把后者放在更重要的位置上来考虑。因为社会主义的林业要求扩大森林再生产,而我国目前森林资源与国家木材的要求相差甚为悬殊,因此使森林采伐后能够及时更新并使新林的生产力超过老林,这个任务非常迫切。虽然在我国一般说来,在决定主伐时应该更多地从为培育新林的这一角度出发,但是在一定地区一定的具体条件下,如果森林更新的任务易于解决,这时就应该更多地从便于采伐运输的观点来考虑问题。

有人认为,只有采用天然更新和促进更新才与主伐方式有关,而应用人工更新时则与主伐方式没有多大关系,单纯从便于采伐运输的观点来考虑问题就可以了。这种看法是不对的。对于天然更新和促进更新来说,主伐方式影响到种子来源、种子的发芽、幼树的生长发育环境等,因而影响到幼林的更新期的长短,幼林的组成和密度以及幼林的生产力。对于人工更新来说,种子和苗木依靠人力,但幼苗的生长发育与采伐迹地的气候、土壤以及植物的发育均是分不开的,而采伐迹地环境又直接决定于主伐方式。我们应该分析不同的更新方式对主伐方式的不同要求,而不能完全否认人工更新对主伐方式的依赖性。

关于如何处理木材利用和发挥森林水源涵养作用的要求的关系,也时常决定于森林在具体条件下的作用。在防护林和水源涵养林中,无疑地,应该把维持和提高森林的水源涵养和防护作用作为首先考虑的问题。我国的水旱灾害比较严重、森林又多分布于山区,因此即使在用材林地区,也应充分考虑森林的水源涵养作用,特别是在坡陡、土层瘠薄的条件下。只有在地形平坦的一般用材林中,才应从充分利用木材资源,扩大采伐量和培养新林的观点出发来决定主伐方式。

为了满足同样的要求(如更新的要求),对于不同的树种和立地条件,主伐方式也不应相同。

由此可见,我们应该全面考虑国民经济的要求,并且结合具体的自然条件(树种、立地条件和林型等),于不同的地区采用最符合于当地条件的主伐方式。

第二节 带状皆伐和块状皆伐

皆伐是我国应用很广的主伐方式。当进行皆伐时,时常是将林地上的所有林木全部伐掉,但是有时也保留伐前更新的幼树和一部分小径木。在皆伐时,区划出来作为一定时期(通常为一年)内采伐的林地称为伐区。各种皆伐方式的不同就在于伐区的区划不同。区划伐区的技术指标有:

- (1)伐区的大小和形状;
- (2)伐区方向;
- (3)采伐方向;
- (4)采伐间隔期;
- (5)伐区排列方式。

按照伐区的大小和形状,可将皆伐分成三种:(1)带状皆伐;(2)块状皆伐;(3)大面积皆伐。带状皆伐和块状皆伐可合称为小面积皆伐。小面积皆伐在我国应用最广,而大面积皆伐则应用得不甚普遍。苏联一般将带状皆伐称为伐区式皆伐。在苏联还时常将条件皆伐作为一种独立的主伐方式分出来。所谓条件皆伐是保留小径木或其他低价值树木的皆伐。我们这里不把它作为单独方式来处理。本节首先讨论带状皆伐的各种技术指标。

伐区的长度和宽度

顾名思义,带状皆伐的伐区是呈长方形的带状。这是因为在采伐同样面积的情况下,长方形伐区最便于发挥林墙的下种作用和林墙的防护作用。未采伐林分的林墙在天然更新时是种子供应的来源。对于人工更新,林墙有保护幼树生长的作用。它影响着林缘采伐迹地的小气候和土壤条件。离林墙越近,采伐迹地的温度变化越比较缓和,日照时数越短(这点南面林墙最明显),蒸发越弱,土壤越比较潮湿。离林墙越近,喜光性草类的生长也越受限制。在经常有旱风吹袭的地区,林墙的防护作用最大。

伐区的宽度要决定于更新方式、环境条件的特点、采伐集材的方式。伐区宽度也影响到水土流失的问题。

于天然更新时,尤其在不留母树的情况下,伐区宽度的确定要考虑到种子飞散的距离。一般来说,对于中等大小的种子,伐区宽度在50—100米范围内即可满足要求。对于种粒大而难以传播的树种,则一般应当通过留母树的办法来解决种子来源问题。从保护幼树生长的角度出发,对于抵抗力弱的树种或在气候和土壤条件特别恶劣的地区,伐区应窄一些,否则可宽一些。在人工更新的条件下,伐区的宽度的决定更主要应从树种的生态学特性及环境条件的状况来考虑,因为这时林墙的下种作用对更新来说就无意义了。如果更新的树种相同,立地条件也相同,那末于人工更新时的伐区宽度可适当地放宽一些,因为这时林木幼树的生长条件可通过人为的栽培措施(如选用大苗、整地等)得到一定程度的改善。

在山地条件下,伐区宽度的决定要着重考虑水土流失问题。为了避免水土流失,山地的伐区宽度应小于平原,并且坡度越大,伐区宽度应当越小。阳坡的伐区宽度应该小于阴坡。

从集材方面来看,伐区较宽时便于机械化集材。在一定的坡度范围内,当伐区宽度在100米以上时,可应用拖拉机和绞盘机集材。伐区较窄时可应用架空索道集材和畜力集材。如果更新得到保证,又不致发生水土冲刷,则可把伐区宽度适当加大,以降低采伐运输成本。

伐区通常可分为窄伐区、中等伐区和宽伐区三种。50米以下的可称为窄伐区,50—100米的称为中等伐区,100米以上的称为宽伐区。一般来说,如果宽度超过250米,就不再称作带状皆伐,而属于大面积皆伐了。

伐区的长度的意义不大。它可等于林班内成熟林分的长度,如果林班内均为成熟林,即可以等于林班的长度。可以更多地从便于集材的角度来确定伐区长度。

伐区方向和采伐方向

伐区方向是指伐区长边的方向。采伐方向是指伐区采伐顺序的方向,即第一个伐区采伐完毕后,以后顺序采伐是朝向哪一个方向。伐区方向和采伐方向一般是相互垂直的,它们密切相关,应当共同考虑。在风害严重、有可能发生风倒的地区,伐区方向应与害风成垂直,采伐方向应与害风方向相反。因为如果由于采伐而使相邻的未采伐林分发生风倒,不仅对木材是个浪费,并且风倒木的采伐和集运均非常不方便。采伐方向如与害风相反,就可使新露出的林缘处于背风面,这可防止风倒。对于根系浅、易于风倒的树种如云杉等,这点更应注意。

在干旱地区,伐区应与旱风成垂直或成东西向地配置。这样设置伐区可最大限度地保护人工更新或天然更新的幼树免于日灼和旱风的危害,也可使林地更潮湿些。

于山区,伐区方向可以有两种设置方法:水平设置和垂直设置。在地形比较平缓而坡长较短的丘陵地区,伐区可垂直设置,因为这样便于集材。在坡度较大的条件下,为了防止水土流失,伐区应水平设置。伐区呈水平设置时,采伐方向可能有两种情况。一种是由下而上设置新伐区。这种配置伐区的优点是可保证新的采伐迹地永远位于未采伐的老林的防护之下,位于采伐迹地上方的老林可吸收地表逕流,因而可防止水土流失;其缺点是在伐木或运材时,易将新长起来的幼林砸伤。另一种设置方式是由上而下。它的优缺点和前者正相反。一般来说,在陡坡上,水土冲刷的危险性很大,主要应根据保水保土的要求来设置伐区,即采伐方向应从下向上,在缓坡和中等坡度上,则可相反。

由于水平方向设置伐区对于集材不便(如对于索道集材或在一定坡度范围内对于绞盘机集材和拖拉机集材)而垂直设置伐区又容易造成水土流失,所以有人主张“斜山坡”即与等高线呈锐角地来设置伐区,以解决集材和调节地表逕流两方面要求的矛盾。

采伐间隔期

采伐间隔期就是相邻两个伐区前后采伐所间隔的年限。一般我们不能在前一个伐区采伐后的第二年就连续设置新伐区,因为如果这样的话,林墙的下种作用和防护作用就无从得到发挥。新的伐区在一年内在绝大多数情况下是无法得到天然更新的。于人工更新情况下,即使采伐后立即造林,这时也需要林墙的庇护。相邻伐区的采伐需要有一定的间隔年限就在于保证更新的成功。

在天然更新的条件下,如果立地条件非常有利于更新,一般的间隔期可等于种子年的平均周期。但是在很多情况下,这样长的间隔期是不够的,首先这是因为种子年很不固定,或长或短,在这个间隔期中不一定遇到种子年。其次,即使在这个间隔期中遇到种子年,由于幼苗的死亡率高,一个种子年也不一定完全保证更新。这时就需要相当于2—3个种子年的间隔期。一般从天然更新的角度出发,最短的间隔期可为3年左右,更新困难时,应为5—10年。采用人工更新,也得有适当的采伐间隔期,我国主伐规程规定,需待新林稳定郁闭后才

采伐新的相邻的伐区。

在山区条件下,采伐间隔期的确定还要考虑到水土保持问题。间隔期过短,幼林尚未长成即将相邻的老林采伐,就会使森林的水源涵养作用减弱。

采伐间隔期越长,对木材资源的利用越不利。如果采伐间隔期为 10 年,伐区宽度为 25 米,那么一公里的森林就需要 400 年才能伐完。这显然是不合理的。为了及时地利用大面积的成过熟林,这时可以以几种途径来解决上述问题:(1)缩短间隔期;(2)伐区加宽;(3)改变伐区排列方式。由于前两个指标的改变而给更新带来的不利后果,可通过改变更新方式及加强人为其他措施得到适当削除。

伐区排列方式

如果伐区宽度为 100 米,相邻伐区的采伐间隔期是 5 年,那末一公里长的森林全部采完仍旧需要 40 多年。这时为了缩短采伐期限,可多设几个起始伐区。例如一公里长的森林,如果伐区宽度和采伐间隔期与上相同,但不是设一个,而是设 2 个起始伐区,那么 20 年就可以伐光。各个采伐基点之间的一系列伐区称为一个采伐列区。在每一个采伐列区范围内伐区的采伐顺序也可能不同,可以直接相邻顺序地采伐,也可以隔一条带地顺序采伐或者采用其他的伐区排列顺序。伐区排列顺序的意义很大。因此,通常根据伐区排列方式可将带状皆伐分成不同的类别:(1)连续带状皆伐;(2)等带间隔皆伐;(3)不等带间隔皆伐。

连续带状皆伐是每一个新伐区总是紧靠前一个伐区旁边设置(图 24)。等带间隔皆伐是第二次砍伐的伐区与第一个伐区中间相隔一条保留的林带,即隔一个伐区采一个伐区,等过一个时期再回头顺序地采伐保留的伐区(图 25)。不等带间隔皆伐与等带间隔皆伐相似,不过它的保留带与采伐带的宽度不相等,前者相当于后者的两倍、三倍以上(图 26)。

以人工更新和天然更新的角度来看,连续带状皆伐最有利。每一个新伐区侧方均有作为种子供应基地和起着防护作用的老林存在。在采用等带间隔皆伐时,就不是这样,只是第一组伐区的更新条件与连续带状皆伐的伐区相同甚至还更优越一些,因为连续带状皆伐的伐区只能有一面林墙起下种和对幼苗的防护作用,而这时却可有两面林墙起到这种作用。可是第二组伐区采伐后侧方就没有老林起下种作用和防护作用。这时有几种办法来解决下种问题:(1)在采第二组伐区时保留母树以利下种;(2)第二组伐区改用渐伐;(3)第二组伐区改用人工更新。无论采用那种解决办

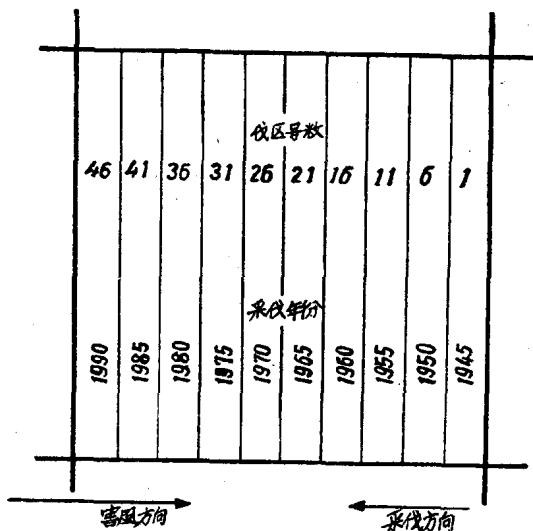


图 24 连续带状皆伐

法,第二組伐区幼苗的生长发育均失去側方老林的庇护。采用不等帶間隔皆伐时,第一組伐区的更新条件与等帶間隔皆伐第一組伐区的更新条件相同,第二組伐区的更新条件和連續带状皆伐的伐区相似,第三組伐区的更新条件和等帶間隔皆伐的第二組伐区相似。

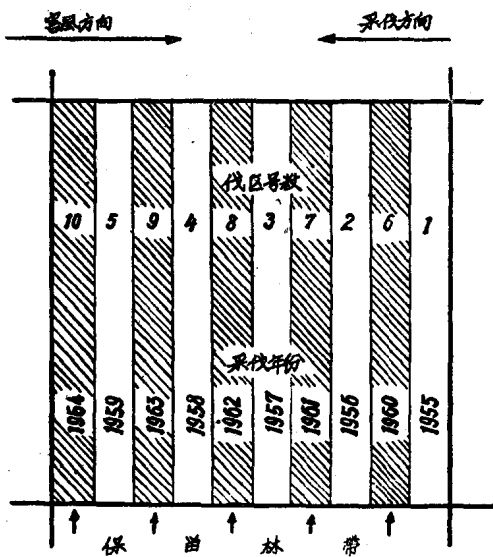


图 25 等帶間隔皆伐

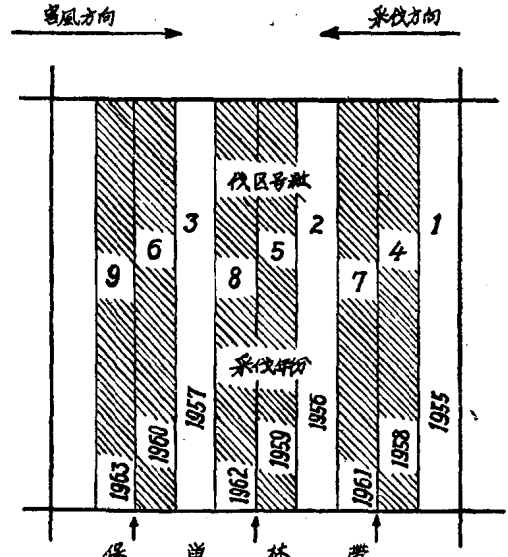


图 26 不等帶間隔皆伐

等帶間隔皆伐和不等帶間隔皆伐的突出缺点是易遭风害,所以在易遭风倒的树种的林分中,采用这些方法易造成很大損失。在土壤湿度較大的林分中,由于容易发生风倒,也不宜采用这种伐区排列方法。

等帶間隔皆伐的突出优点是采伐集中,采伐年限縮短。例如在一公里长的森林中,伐区寬度 100 米,采伐間隔期为 5 年,采伐連續带状皆伐,那末 46 年才能将这些森林伐光。如果采用等帶間隔皆伐,則只需 10 年即可伐光。采用不等帶間隔皆伐时,采伐年限介乎上述二者之間。因此,在森林年齡已达成熟或过熟,不易发生风倒而更新又有保証时,采用等帶間隔皆伐是有优点的。

在采用等帶間隔皆伐和不等帶間隔皆伐时,有时为了加大采伐量,还可将属于一組的伐区,不是分年順序地采伐,而是同年采伐,即第一年將第一組伐区全部伐光,經若干年間隔期后,再將第二組伐区全部伐光,在不等帶間隔皆伐时,經若干年再將第三組伐区伐光。

块状皆伐

它是小面积皆伐的一种。在地形不整齐或者不同年齡的林分成片状混交的条件下,很难采用带状皆伐时,多应用这种小面积皆伐的方式。

在块状皆伐中,伐区形状时常要視地形条件和林分状况而改变,或为长方形,或为方形以及其他的形状。在条件可能时,伐区还是应尽量成长方形,以更好地發揮林牆的防护作

用。伐区面积一般在3—5公顷以下。同带状皆伐一样,应当从利于更新和水土保持以及便于集材等方面来考虑伐区面积问题。

采用块状皆伐时,虽然不能如带状皆伐那样按照严格的顺序排列伐区,但是也应当根据一定的要求,尽量作到伐区排列得比较合理。在这一方面,应该注意到如下的问题:(1)同一年度采伐的伐区相互间应当有合理的间隔距离;(2)相邻的区伐应当有一定的间隔期。我们可以根据带状皆伐中所阐述的原理,结合具体的条件,来解决这些问题。如果条件允许,可采用品字形的伐区排列方法。品字形排列伐区是将成熟林分区划成若干面积大致相等的方形或长方形伐区。第一次采伐时砍去半数伐区上的林木,各个已砍伐的伐区之间均有保留的林分。经过一定年度,当第一次砍伐的伐区已经得到更新时,再把其余半数的伐区上的林木砍掉。这种伐区排列方式与等带间隔皆伐类似。第二次砍伐的伐区所具有更新条件也是不利的,侧方已无老林的庇护,种子来源也得不到保证,这时多半必需进行人工造林或者在林地上保留必要数量的母树。按照这种排列方式将一定面积上的成熟林分分两次采光,在山区时常可能对水土保持和水源涵养发生不利的影响。在这种情况下,也可以将所区划出来的伐区,分三次或四次逐渐进行采伐。这时,就类似于连续带状皆伐或不等带间隔皆伐。

关于块状皆伐的采伐方向,也应根据当地的地形条件和风害状况加以适当考虑。

第三节 大面积皆伐

大面积皆伐又称为集中皆伐。采取这种皆伐时,伐区宽度都在250米以上,一般在500—1,000米之间。采用这种方式的目的,在于充分利用机械化的伐木、集材设备,使采伐量集中。这是一种单纯从采伐利用观点出发的主伐方式。

大面积皆伐时,各种技术指标主要从森林工业方面的利益来确定。伐区的宽度时常决定于集材工具。在畜力集材时,伐区宽度一般为250—500米,在拖拉机集材时,伐区宽度可为500—1,000米,在绞盘机集材时,伐区宽度可为400—500米。我国东北林区,过去应用的大面积皆伐,伐区宽度有250米、330米、500米的几种。

在大面积皆伐时,伐区方向的意义已很小,因为通过调整伐区方向来控制风倒及改善伐区的环境条件事实上在伐区过宽的情况下是难以办到的事情。伐区的连接方向即采伐方向这时一般与运材道路的前进方向一致,也就是说与运材道路的深入林区并逐渐加长的方向一致。

采伐间隔期一般很短,多为2—3年。伐区的排列方法有连续排列、等带间隔排列和品字形排列诸种。由于采伐间隔期很短,一般采用连续排列的方法。

大面积皆伐后,可以进行人工更新或人工促进更新。显然它的更新条件比小面积皆伐要差得多。

第四节 皆伐跡地环境条件的变化

皆伐以后,采伐跡地的环境条件发生了显著的改变,并且这些变化要决定于各种技术指标(尤其是伐区宽度)以及集材的方式。这里我們首先討論一下皆伐跡地的气候条件的变化。一般來說,和林內相比,皆伐跡地的气候特点是光照增强、溫度变幅增加,风速加强,相对湿度降低。并且这种变化与伐区宽度有密切的关系。北京林学院森林学教研組于1960年6月在东北伊春林区研究了100米寬和330米寬的伐区的气候条件的变化(表75)。

表 75 皆伐跡地气候条件的变化

测 点	距地面 1.5 米处			距地面 1.5 处的最低	距地面 2 米处的最大风速
	最高溫度(°C)	最低溫度(°C)	日溫差(°C)	相对湿度(%)	(米/秒)
紅松林內	26.6	17.7	8.9	68	1.1
100 米伐区中心	27.1	17.9	9.2	53	2.0
330 米伐区中心	29.5	16.4	13.1	43	3.9
330 米伐区距林牆100米处	27.6	16.5	11.1	50	1.5
330 米伐区距林牆 50 米处	27.3	16.9	10.4	52	1.3

上述两个伐区和有林地均位于同一个坡面上(东坡),坡度均在15°左右。从表中可以看出,溫度、湿度和风速于皆伐后均发生很大的改变,并且于330米的伐区上,溫差要更大些,风速更强,湿度也更低些。这些变化对幼树的生长來說,一般是不利的。皆伐跡地光照的增强是很明显的事情。这种变化有好的一面,使幼树可能接受的光量增多,这对于阳性树种特别有利,但也有不利的一面,即有些抵抗力弱的树种的幼苗易受日灼之害。

皆伐对土壤的改变也很大。在干燥的土壤条件下,皆伐后土壤会变得更加干燥些,而于湿润的土壤条件下則会变得更加湿润,甚至在一定条件下有使土壤沼泽化的可能。苏联材料証明,由于集中皆伐跡地风速大,蒸发强,集中皆伐跡地反而不如带状皆伐更易沼泽化。皆伐以后,在粗死地被物很厚的条件下,由于可提高土壤溫度,可增加它的分解过程。在山地条件下,皆伐时常导致土壤物理性质的恶化。据安格列尔和布魯格尔在瑞士阿尔卑斯山的研究,皆伐会使棕色森林土的结构丧失,土壤变紧,总孔隙度和非毛细管孔隙度降低,因而土壤的透水性也显著减弱。苏联Г. М. 塔拉薩什維里和 T. B. 卡什巴特捷的研究証明,皆伐后的地表逕流数量最多,而择伐(留存林木的疏密度为0.6—0.7)后的地表逕流很少。可見,皆伐对于水源涵养作用是不利的。

皆伐的集材方法对土壤的影响非常大。在应用拖拉机和絞盘机集材时,可使死地被物和矿物土壤机械混合,这是有利的一面。不利的一面是由于机械压力,可使表土的结构丧失。总孔隙度和非毛细管孔隙度减少,这导致透水性的降低。在集材主道上,由于拖拉机多

次行駛,可将地面軋成深达几十厘米的溝,它們进一步就可能变成侵蝕溝。利用土滑道集材,对土壤的影响也很不利。利用索道集材和馬套子集材,对土壤的影响沒有这样显著。

林內的地被物在皆伐以后时常发生很剧烈的变化。尤其最初二、三年內,它的变化是非常快的。这种由于皆伐而引起的地被物的演替的具体情况要决定于立地条件,但一般的規律是,这种演替的結局最后是导致禾本科和莎草科植物在采伐跡地上占据优势。在东北林区的皆伐跡地,最后时常是小叶樟占优势。据中国科学院林业土壤研究所在东北带岭凉水沟 1953 年冬季的皆伐跡地上观察,原为蕨类榛子紅松林,采伐后第一年(1954 年)主要植被为蕨类(*Athyrium* sp.)、小叶芹(*Aegopodium alpestre*)、水金凤(*Impatiens notitangere*)、白石芥花(*Dentaria lecautha*)等 14 种植物,复盖度为 30%,平均高度为 30 厘米;采伐后第二年(1955 年),复盖度增加到 60%,同时耐阴性的蕨类等逐渐死亡,喜光的小叶芹比前一年生长茂盛,并大量地开花結果;采伐后第三年(1956 年)植物复盖度达 95%,平均高 60 厘米,蕨类、延胡索、白石芥花都不見了,水金凤也少了,而阳性植物如小叶芹,寬叶苔草(*Carex Sidrosticta*)、毛緣苔草(*Carex Campylarhina*)、风鈴草等得到迅速的发展;采伐后第四年(1957 年),复盖度已达 100%,毛緣苔草、大披針苔草,寬叶苔草大量繁殖,草根盘結成层,并有禾本科草类成丛状生长。研究皆伐跡地活地被物的变化具有重要的意义。一方面采伐跡地活地被物的变化表明着土壤的变化,另一方面它还是影响天然更新和人工更新的重要因素。为了便于設計造林类型和制定人工促进更新措施,苏联米列霍夫教授提出根据有指示意义的地被物类型来划分“采伐跡地类型”的問題。皆伐跡地的地被物的状况与主伐方式也有密切的关系。一般是伐区越寬,禾本科植物发育得越茂盛。

皆伐跡地的气候、土壤和活地被物的变化的影响是很大的。这些影响主要表现在如下几个方面:(1)影响着采伐跡地上留存的母树和其他林木以及林緣木的生长发育;(2)影响着伐前更新的幼树;(3)影响着伐后的天然更新和人工更新。

林木长期生活在相互庇阴的森林环境之中。一旦由于皆伐而使环境条件特别是日照和温度发生急剧的变化,采伐跡地上的留存木和林緣木就会由于不能适应这种急剧改变的环境条件而可能发生部分枝叶枯萎甚至整个植株死亡的现象。耐阴树种在这点上表現得更明显。枝叶部分枯萎的林木,几年以后一般來說可能逐渐会得到恢复。采伐以后,由于风速的加强,留存木和林緣木也易发生风倒的现象。

由于同样的原因,伐前更新的幼树,于皆伐以后,也会发生枯萎甚至死亡的现象。例如据內蒙林业科学研究所調查,于大兴安岭的落叶松林中,当伐区寬度为 150 米时,伐前更新的幼树于采伐后二年(1956 年采伐,1958 年調查)由于枯萎死亡减少了 19.4%,伐区寬度为 100 米时,减少了 18.7%,伐区寬度为 50 米时,减少了 5.4% (采伐集材过程中毀坏的幼树除外)。抵抗力越弱的树种,皆伐后的死亡率越高。有些枝叶部分枯萎的幼树过几年后可能得到恢复。

关于皆伐对于伐后更新幼树生长的影响要决定于两个因素:(1)树种的生态学特性;(2)伐区区划的技术指标,如伐区寬度等。一般对于大多数阳性树种的幼树來說,在皆伐跡地上