

第六章

采伐限额政策





教学内容

1

林分与森林

2

法正林

3

永续木材产量理论

4

采伐限额政策

5

森林资源管理新政策





第六章

采伐限额政策

■ 重点

- 法正林

- 采伐限额制度

■ 难点

- 森林资源永续利用





- 教学目标和要求
 - 熟悉森林与林分的概念
 - 掌握法正林概念及其采伐量
 - 掌握采伐限额相关政策





第六章

采伐限额政策

第一节

林分与森林





我国对森林的定义



面积大于 0.067hm^2 ，郁闭度不小于0.20（林木树冠层覆盖度不小于20%）的林地，包括乔木林（含行数在2行以上且行距 $\leq 4\text{ m}$ 或林冠冠幅投影宽度在10m以上的防护林带（网））、红树林、竹林。林木树冠层覆盖度暂未达到20%，但保存率达到80%（年均降水量400mm以下地区为65%）以上，面积大于 0.067hm^2 的人工幼林。





我国对森林的定义



年均降水量400mm以下地区，或乔木垂直分布界线以上，或热带亚热带岩溶地区、干热河谷等生态环境脆弱地带，且覆盖度大于30%的灌木林，以及以获取经济效益为目的进行经营的灌木经济林。





主要的特点



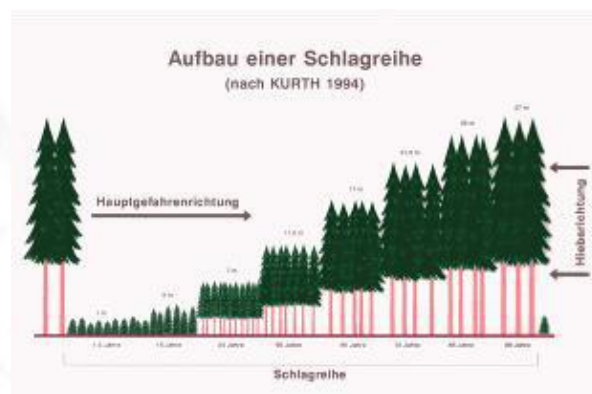
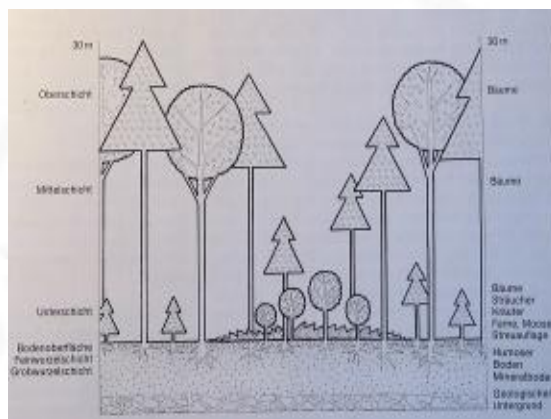
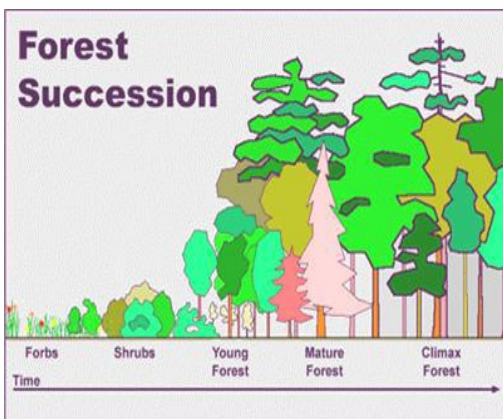
乔木树种为主
具有一定面积
具有一定密度
生态系统整体





第六章

采伐限额政策





林分

- 林分指内部结构特征（如树种组成、林冠层次、年龄、郁闭度、起源、地位级或地位指数等）基本相同，而与周围森林有明显区别的一片具体森林。
- 林分常作为确定森林经营措施的依据，不同的林分需要采取不同的经营措施。





林班

- 林班是在林场的范围内，为便于森林资源统计和经营管理，将林地划分为许多面积大小比较一致（我国一般为50-200公顷）的基本单位。
- 林班区划的作用
 - 便于测量统计森林蓄积量；
 - 便于开展护林防火、林政管理；
 - 便于开展经营利用活动。





- 小班是内部特征基本一致，与相邻地段有明显差别的地段，是进行森林经营、组织木材生产的最小单位，也是调查设计的基本单位。
- 把立地条件、林分因子、采伐方式、经营措施相同和集材系统一致的林分划分为一个小班。
- 小班界限以自然区划（如山脉、河流、道路等）为主。
- 一个小班的面积，一般以5公顷左右为宜，最大不应超过20公顷。





林分、林班、小班的差异

- 林分是把林子划分成的单元。
- 林班和小班是把林地划分成的单元。
- 林分和小班的划分是为了经营措施的制定。
- 林班的划分是为了森林资源管理和统计的方便。





第六章

采伐限额政策

第二节

法正林





2.1 诞生背景

- 德国在17世纪中期，工业发展迅速，木材需求量增大，森林过度采伐，引起18世纪的“木材危机”。
- 此危机使德国人意识到森林并非取之不尽的，因而提出——森林永续利用问题，提出了人工造林思想。
- 法正林思想诞生，该理论正式形成。



生产周期是U年，1、2、……、U年龄的森林的面积都相等。

1	2	3	4	5	...
		...	U-2	U-1	U



2.2 概念

能持久地每年提供一定数量木材的森林称为法正林。

通常指经营类型或作业级的森林





2.3 理论模型

法正林模型的基本特征：

- 法正林模型是一个同龄林的经营模型；
- 有 n 个林分组成的一个经营类型；
- 具有一个轮伐期 U ；
- 主伐使用皆伐作业；

见下图：

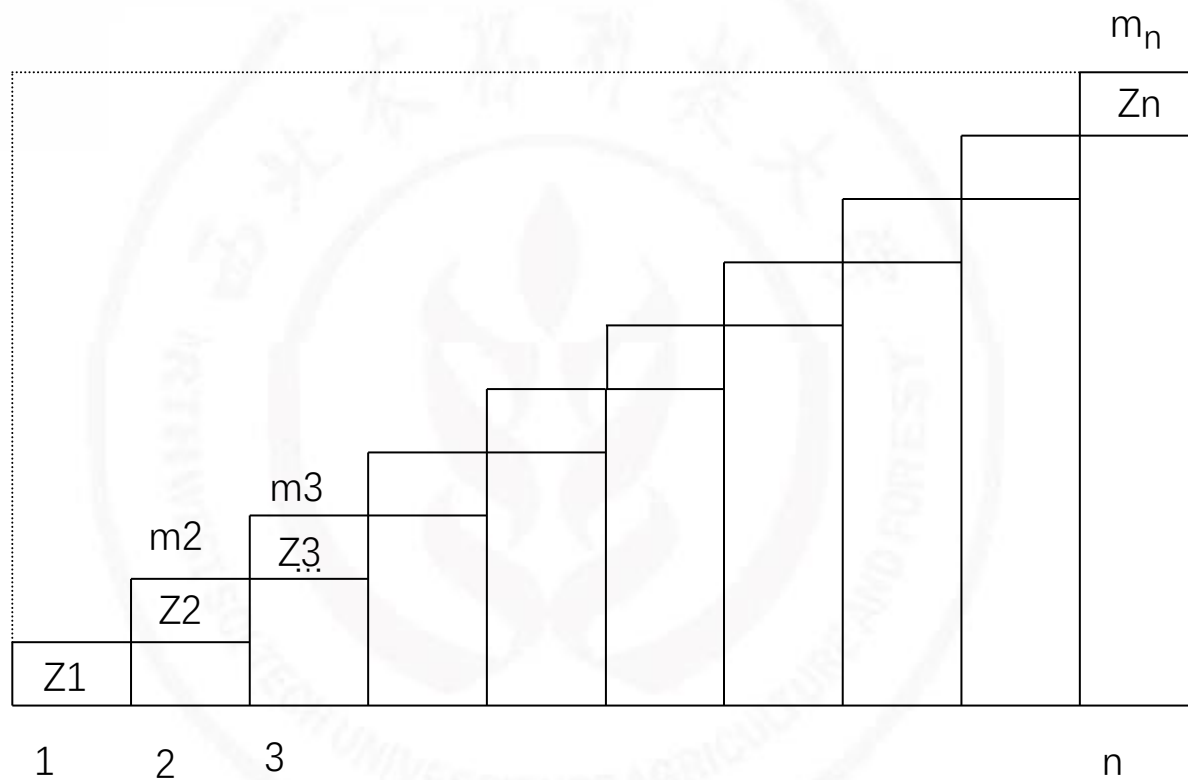




第六章

采伐限额政策

法正林模型





(1) 法正龄级分配 (normal age class)

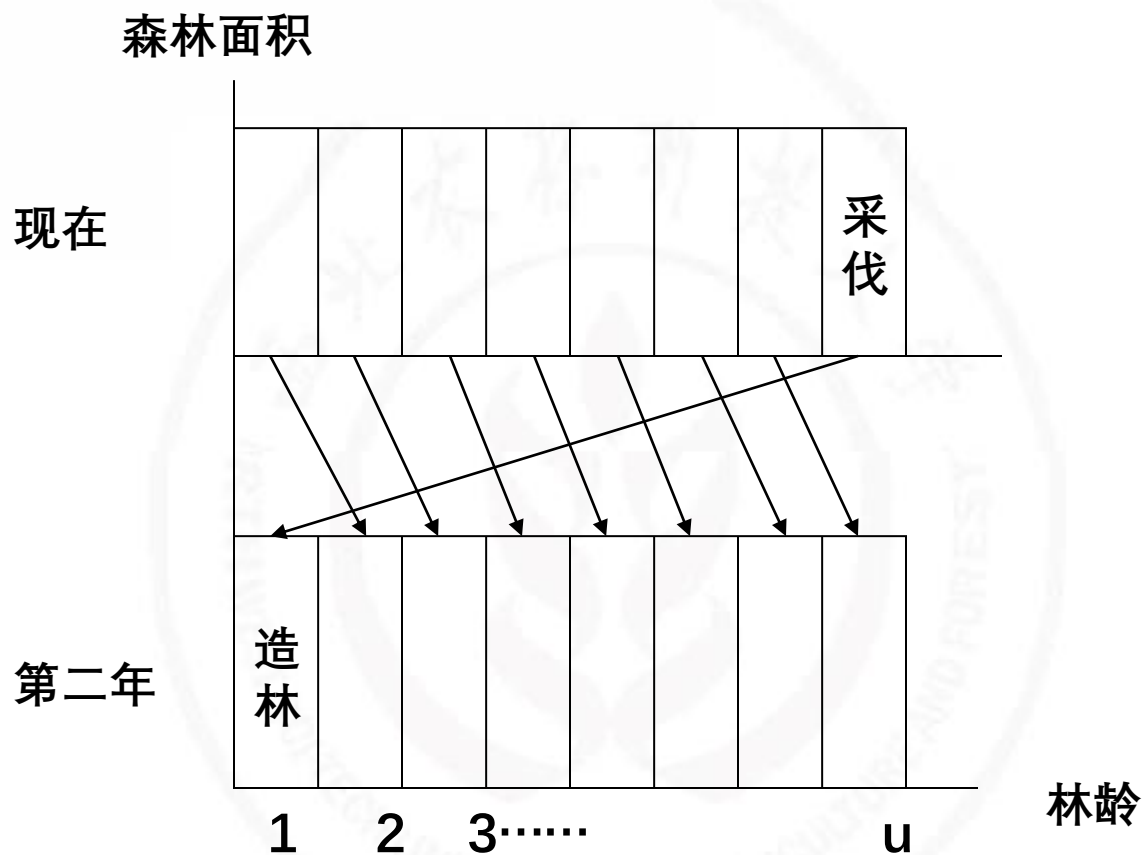
具备1年生到轮伐期 (u) 年生的林分, 并且各龄级的面积相等。每年采伐 u 年生的林分, 第2年造林形成1年生林分, 其他林分都长1年。即每年持续收获定量木材, 又保持龄级结构不变。(下图所示)





第六章

采伐限额政策



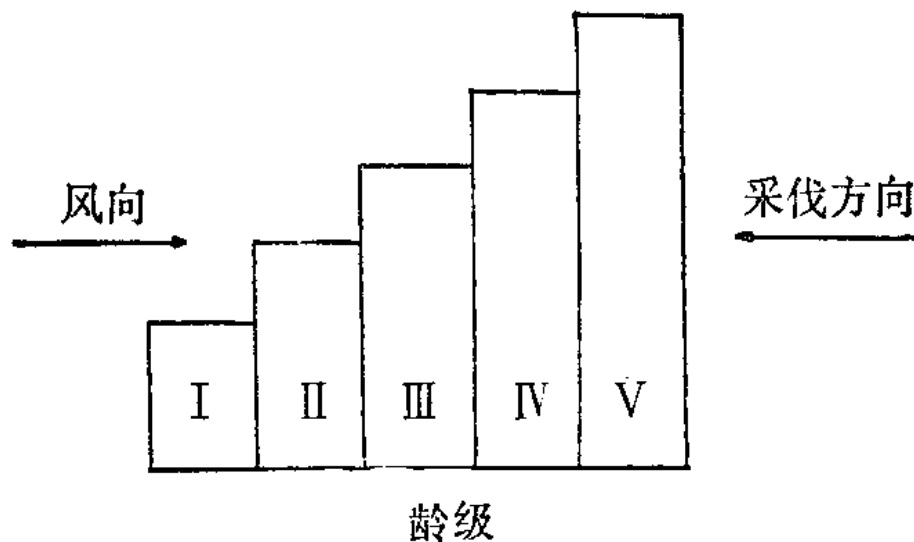
法正龄级分配图





(2) 法正林分排列

林分的排列有利于森林更新、保护和作业，假如风向从左方来，而采伐（皆伐）方向与风向相反（右），这样可以利用风力天然下种，保护幼树，并便于采运木材。（如下图所示）





(3) 法正生长量 (normal growth)

假设各林分每年的生长量相同，分别记为 $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_{u-1}, Z_u$ ，各林分的蓄积量分别为 $m_1, m_2, m_3, \dots, m_{u-1}, m_u$ 。

则： $Z_1 = m_1$

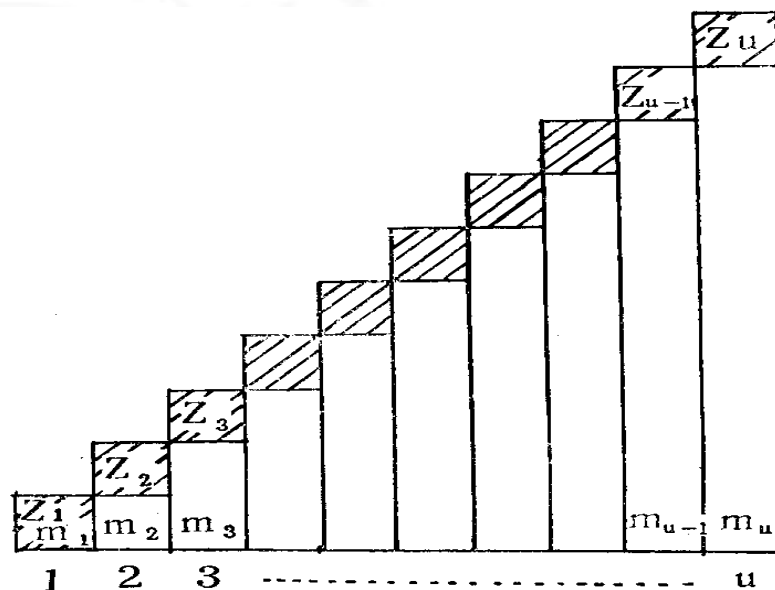
$$Z_2 = m_2 - m_1$$

$$Z_3 = m_3 - m_2$$

.....

$$Z_{u-1} = m_{u-1} - m_{u-2}$$

$$Z_u = m_u - m_{u-1}$$

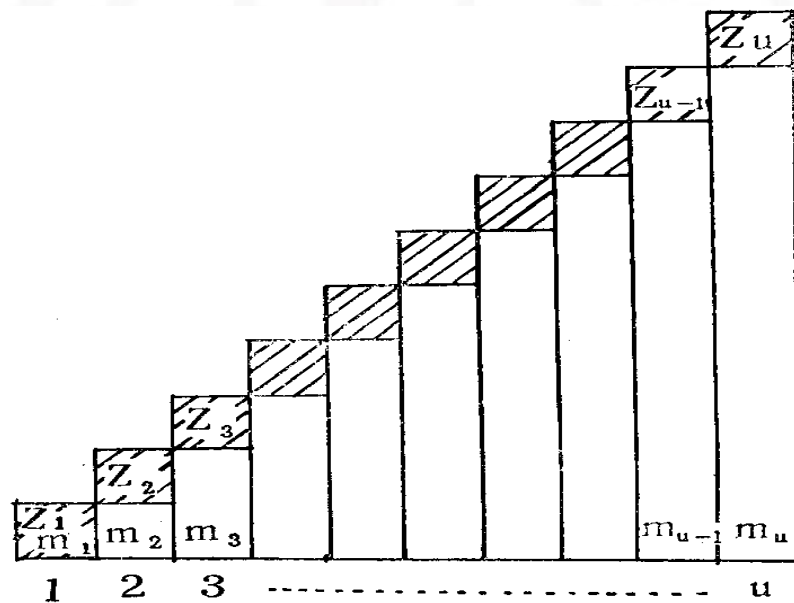


则有： $u \cdot Z = \sum Z_i = m_u$





法正生长量，即各林分生长量 $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_u$ 的总和 Z_n ，等于经营类型的年总生长量（ $u \times Z$ ），也等于最老林分（ u 年生）的蓄积量 m_u ，即年采伐量。每年采伐最老林分，也就是每年收获总生长量，并且每年收获相等，又不破坏法正状态，永续利用是有保障的。

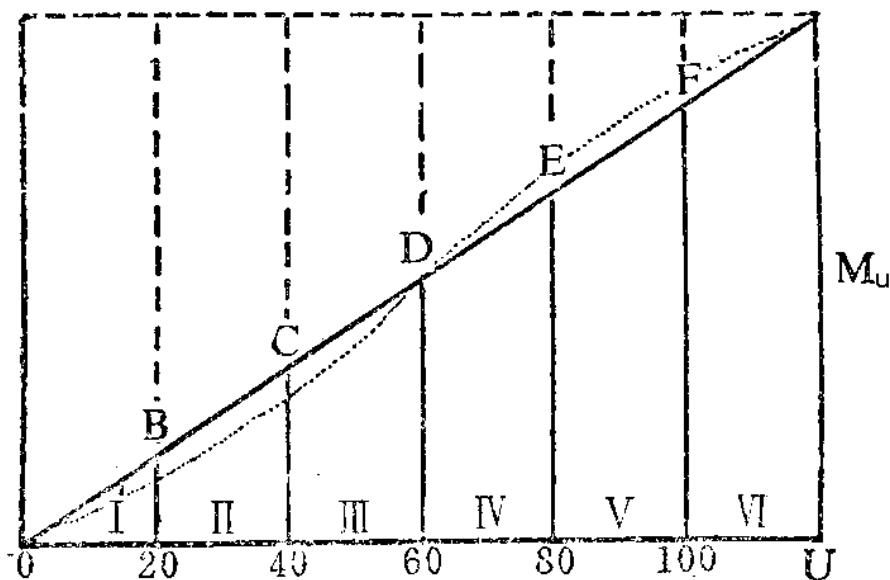




(4) 法正蓄积量 (normal growing stock)
各林分的蓄积等于生长量之和，各林分的蓄积之和为法正蓄积量，即法正蓄积量：

$$V_u = \sum m_i$$

$$V_u = (u/2) \times m_u$$





采伐量与蓄积量之比称为利用率。因此把法正年伐量 m_u 对法正蓄积量 V_n 的百分率，叫做法正利用率，记为：

$$P = (m_u / V_u) \times 100\%$$

$$V_u = (u/2) \times m_u$$

$$P = m_u / ((u/2) \times m_u) \times 100 = 200 / u$$





第六章

采伐限额政策

第三节

永续木材产量理论





- 孟子梁惠王篇说到：「斧斤以时入山林，材木不可胜用也」，意思是指适时（而且适量）的取用材木，可以使森林生生不息的生产木材，供人使用。
- 孟子告子篇又说：「牛山濯濯」，滥伐林木使山变得光秃秃。
- 俗语说：「留得青山在，不怕没柴烧」。这些话都是教人要为长久计，不要只求眼前一时之利，而砍尽用绝森林资源。
- 森林轮伐期就是从这种保护森林合理利用的观念延伸出来的近代森林管理方法。





- 采用法正林作业的特色是持续性（sustainability），是指每一年有一定面积的林分（ A/t ， A 为全林面积）被砍伐，若且林龄 t 年时每一单位面积的材积固定（ V ），则每年有固定材积收获（ $V*A/t$ ）。每年砍伐面积一定，木材生产量一定，所以育林、伐木等作业的财务收支固定，而就业人数也固定。每年有固定收支、就业有利于森林长期稳定经营。





- 依据最大木材永续收获目标所决定的轮伐期，为森林经营者每年都可以持续从森林中收获最多的林木。
- 设森林的林木蓄积量为其林龄的函数，又设伐采林龄为 t 年，故在伐采林龄 t 年时之蓄积可以 $S(t)$ 表示。在法正林作业下，此森林可分成 t 个面积相等的林分，各林分的林龄分别从1, 2, 3至 t 年，并且伐采林龄 t 年的林分，故每年收获量为全林蓄积 $S(t)$ 的 t 分之一面积，即 $S(t)/t$ 。





- 为使每年收获量 $S(t)/t$ 最大，可将 $S(t)/t$ 对 t 微分并令为0，即 $d[S(t)/t]/dt=0$ ，而求出最适伐采林龄 t^* 。以上条件可导出：

$$S(t^*)/t^*=dS/dt$$





- 其意义为在最适伐采林龄 t^* 年时，此森林之年平均蓄积量等于年蓄积生长量，而每年都可收获最大的年平均蓄积量，所以长期持续的收获量也最大。这是被称为最大永续收获的缘故。
- 在法正林作业下，林木达到最适伐采林龄 t^* 年时即被伐采，并随即栽种，而 t^* 年后再届最适伐采林龄又被伐采，所以这一最适伐采林龄在森林经理学上称为轮伐期（rotation age）。





- 森林经理学:平均生长量 (mean annual increment; MAI) 等于连年生长量 (current annual increment; CAI) 来决定最适轮伐年。
- MAI 即是年平均蓄积量 $S(t)/t$,
- CAI 即是年蓄积生长量 dS/dt 。
- 彼此差别只在于名称不同而已, 但意义一样。





蓄积生长量的图形解释

