

5758
71:2

测树学及森林经理学原理

下 册

南京林业大学

森林调查规划教研组

一九八七年一月

第三篇 森林经理学原理

第十一章 森林经理的任务及其指导原则

第一节 森林经理的任务

在现代化的林业生产过程中，森林经理工作是一项不可缺少的一环。

所谓森林经理，乃是为了合理地组织森林经营，通过森林资源清查和各种经济、自然条件的调查研究，编制以森林永续利用为核心的森林经营方案，并通过不断地检查、修订和调整，以达到森林经营的目的。这一系列的技术经济工作就是森林经理。

日本森林经理学的老前辈吉野正男博士曾给森林经理下了这样的定义：“森林经理实现质性的任务，乃是根据一定目的，建立有关森林生产实施全过程的秩序。这种任务的具作形式就是编制森林经营方案，而且要维持它，并不断地对它进行更新。”

森林经理的必要性，可从林业的以下一些特点来说明：

一、培育林木的生产时间比较长

生产时间是指资金处于生产领域的时期。生产时间最重要的部分是劳动直接作用于劳动对象的时间。即所谓工作日。生产时间的另一部分是劳动对象受一定自然过程影响的劳动中断时间。例如：在生产酒的过程中，除了工作的时间外，还有酿酒的发酵过程，这就是劳动中断的时间。在林木培育过程中，工作时间要比劳动中断时间少得多，但整个生产时间却比较长，随着科学技术的发展，林木培育的时间正不断地缩短。但和其他国民经济部门相比，林业的生产时间还是比较长的。

由于这个特点，要求森林经理能协调当前和长远利益的关系，要从长计议，制定长远规划，同时还要考虑当前利益，设法组织多种经营，实行以短养长，长短结合。

二、森林资源可以再生产，再生产的经济过程与自然过程相互关系。

森林资源不同于一般矿产等自然资源，主要在于其能再生产，森林蓄积量本身具有二重特性，一方面，它是森林经营的产品，另一方面，它又是能生长木材的“工作母机”。如能合理经营森林，就可以：越来越多，越来越好，青山常在，永续利用。所以，森林经理必须认真地对经济条件和自然历史条件进行调查研究，使森林经营建立在科学的基础上。

三、森林经营对象的面积辽阔，林业生产条件千差万别

由于这个特点，要求森林经理在充分调查林业生产条件的基础上，因地制宜地进行合理的规划，协调局部和整体之间的利益，调整个别生产环节与整体生产之间的关系。

四、森林效用的多样性

森林的效用可分为直接效用和间接效用二类。木材和其它林副产品的利用称之为直接效用，防护性能，卫生保健等称之为间接效用。两者的利益可以结合在一起，但处理不当，也会产生矛盾。就我国当前情况来看，不少地区和单位过于着重于直接效用，忽视了间接效用，引起森林生态平衡的破坏。森林经理应该协调这两类效用之间的关系。

综上所述，森林经理的目的是研究林业在当地国民经济中的作用和位置，确定森林经营的方向和林业生产建设的规模，合理安排林业布局，确定林业生产各部分的比较关系，合理组织森林经营，不断改善林况，提高森林生产率，积极扩大森林资源，增加森林复盖率，组织合理采伐，永续地利用森林资源，不断满足国民经济和人民生括对木材和其它林副产品日益增长

大的需要，充分发挥和不断扩大森林的各种有利特征。

森林经理的任务可以归纳为以下三个方面：

一、查清资源，调查林业生产条件

查清各类森林的面积和蓄积量，各种林副产品数量和质量，调查和测定各类林业用地的数量，并进行林地质量的评定；调查和分析林业的经济条件和自然历史条件，提出各种技术经济数据，作为国家制订林业发展规划和林业计划的基础资料。这部分工作称林业。

二、编制森林经营方案

进行森林区划，划分森林经营单位，确定森林经营方针，论证和确定森林经营周期，森林年代号，采伐和更新方式，森林抚育和保护措施，最后编成为期五年或十年的森林经营方案。这部分工作也作林业。

三、检查和分析森林经营活动

森林经营方案编成以后，要付诸实施，通过一定期间的实施后，再进行检查和修订，分析经营活动的效果，总结经验教训，不断地提高森林经营水平。这部分工作也称之为林业。

第二节 森林永续利用原则

一、森林永续利用的概念

(一) 森林永续利用 (forest sustained yield) 亦称森林永续经营 (forest sustained management) 或森林永续作业 (forest sustained working)。森林经营的基本原则，其实质就是合理协调森林培育和利用之间的关系。按照人类社会的需求，采取各种经营措施和技术手段，保持或创造森林生态系统平衡发展的条件，持久、均衡地合理利用森林的多种效益，使森林资源永续不竭。在现代林业中，森林永续利用的内容一般包括五个方面：(1) 持久地合理利用林地，不断提高林地生产力；(2) 永续不断地生产木材，相对均衡地供应木材，并在森林资源增长的基础上，相应地扩大木材采伐量；(3) 有节制的均衡利用森林野生动物和其他林特产品；(4) 保持森林生态系统的平衡发展，永续不断地发挥森林防护效益和卫生保健功能；(5) 逐步提高林业生产的经济效益，不断地增加林业积累。森林永续利用是世界公认的森林经营原则，但其内容因各国具体情况不同而有差异，有些国家侧重于木材的永续利用，有些国家则强调森林多种效益的永续，这取决于各国社会经济发展水平、历史传统、森林资源的国民经济地位和人民生活的需求状况等因素。

(二) 森林永续利用原则的由来和发展

森林永续利用的思想最早产生于中国，早在纪元前三世纪的《孟子》一书中，记有：“斧斤以时入山林，林木不可胜用也。”中国著名柳树栽培的记载中指出：“种柳千树则足繁，十年以后，鬻一村，得一载。岁鬻二百树，五里一周。”有关杨树栽培，记有：“岁种三十亩，三年九十亩，……，周而复始，永世无穷，比之农夫，劳逸万倍，去西远者实宜多种，千根以上，所求必备。”公元十四世纪，德国开始实行简单的面积轮伐，按轮伐期年数把森林区划为许多面积相等的伐区，每年采伐一次，谋求木材的永续利用。公元十六世纪，在奥地利和奥地利皇室林中，也有类似的轮伐方法。十八世纪初，德国曾发生

过一场影响深远的木材危机，在此背景下，德国林学家卡尔洛维茨（H. W. Carlwitz, 1713）首先明确提出森林永续利用的原则，指出：“这个国家最伟大的艺术、科学、努力和组织的基础，是营造和保持能被持久地、不断地、永续利用的森林；这是一项不可缺少的事，没有它，国家不能维持国计民生，因为忽视了这项工作就会带来危害，使人类陷入贫困和匮乏。”十八世纪中叶，中欧各国相继发布了有关森林永续利用的法令，并首先在皇室森林和国有林中贯彻。十八世纪后半叶，有关森林永续利用的理论和实践进一步发 展，形成了森林经理学，当时森林经理学的理论核心就是森林永续利用。不少学者从不同角度，对森林永续利用原则进行了解释，德国林学家哈尔提希（G. L. Hartig, 1975）提出：“森林经营管理应该这样调节森林采伐量，以致于世世代代从森林得到的好处，至少有我们这一代多。”德国林学家盖耶尔（L. Gayel, 1862）称永续原则是林学的基本原则，这个原则就是：“长期地和仔细地保护立地的自然生产力，并长远地使它为我们的目的服务。”德国林学家维贝尔（R. Weber, 1877）认为：永续原则就是木材采伐量和森林年生长量之间的平衡。”十九世纪时，德国的大面积针叶纯林因土壤酸化和生态失调而引起林况恶化，这一严酷的教训，促使一种新的永续利用思想在德国产生。在《普鲁士国有林管理局总结经营方针》（1867）中提出了森林总效益的永续原则，指出：“经营国有林不能逃避对公众利益应尽义务，而且必须兼顾持久地满足对木材和其它林产品的需要和森林在其他方面的服务目标。”联邦德国著名林政学家第坦利希（A. V. Diterich, 1953）提出了林业服务于整个国民经济和社会福利的林业双重战略理论，这一战略思想被认为是当时林业政策研究方面所取得的最重要成果。当代著名森林经理学家，联邦德国的斯帕迪尔（G. Speidel, 1967）主张把国土防护和修养保健都列入永续利用的内容，并从静态和动态两方面理解永续。静态的永续包括：面积、蓄积、价值、资产、资产的永续性，动态的永续包括：林木生长、林木收获、货币收益、防护效益、多种功能等方面的永续性。欧洲共同体在其《林业目标和原则》（1977）中指出：“对森林应作为再生的资产予以保护和经营，使其

对欧洲共同体的当前和将来维持生活质量能发挥极其重要的效益，首先应争取在经济方面永续地提高木材产量，改善土壤，保持和维持环境，同时把森林作为公众的休养区。第二次世界大战后，苏联和东欧国家的林学界，曾对森林永续利用原则的批判，认为它不符合社会主义扩大再生产的要求，但在确定轮伐期和森林采伐量时，仍然遵循森林永续利用原则。本世纪70年代以来，提倡森林永续利用原则的苏联学者越来越多。在苏联学者西尼津（C. П. СИНЦЕВ 1972）等人合著的《森林采伐量的确定》一书中，明确提出：“森林永续利用原则是正确组织和进行森林经营的基本原理。”苏联森林经理学家阿普钦（Н. П. АПУЧИН 1976）在《组织森林经营的理论基础》一文中指出：“最常听到说法是，森林永续利用似乎会妨碍工业的发展，但是，却没有一位批评者能提出一种新的、可以保护森林本身的组织森林经营的方法。也提不出一种更先进的利用原则与永续利用原则相比拟。放弃再伐量与木材生长速度的平衡，实质上就是取消森林经营，从而导致林业生产中断和消灭森林。”并强调：“永续、不遭破坏利用森林应该是林业经营不可动摇的法则。”

综上所述，森林永续利用的内容和要求是随着林业发展而不断充实的，经历着从单一的木材永续利用发展到多种永续利用，从简单再生产的严格均衡永续利用过渡到扩大再生产的相对均衡永续利用。当代森林永续利用的内容体现了培育和利用的统一；平衡和发展的结合，生态的效益和经济利益的协调。

三、森林永续利用的必要性

森林永续利用原则是林业客观规律的反应，人类认识这条规律，曾经付出了相当代价。经历了漫长的时间。芬兰、瑞典、挪威三国从采掘式林业过渡到永续利用式的林业，共花了六、七十年时间。德国的林业，从盲目开采到实现永续利用，共经历了一百多年。现在，人们认识到森林永续利用的必要性有以回矣：

(1) 森林的培育和利用之间必须平衡。森林蓄积量是由森林生长量逐渐积累起来的。所以，森林蓄积量、生长量、采伐量之间必须保持相对稳定的平衡，这是森林生长的自然规律所决定的。只有培育和利用之间的平衡，才能使林业成为经济部门和社会事业而存在于世。否则，就不成其为真正的林业。

(2) 国民经济和人民生话对木材和其它林产品的需要不可中断。林业生产周期长，生产时间长达十几年以至几十年，生产时间的计时单位是“年”。每年提供一千立方米木材和每隔十年提供一万立方米。两者年来均供应量虽然相同，但其后果却完全不同。均衡生产对林业特别重要。

(3) 森林生态效益不能中断。森林的农田防护、水土保持、水源涵养、卫生保健等功能都要有一定的森林生态系统才能充分发挥。这种生态系统受到破坏，生态效益中断以后，要加以恢复就相当困难。在中国林业史上（本世纪五十年代后期），曾经出现过“大砍大造”的口号和做法，造成了严重的恶果。历史的教训，告诫我们：大砍容易，大造难。森林往往毁于一旦，但要恢复森林，却要花费相当长的时间。要实现森林生态效益的永续利用，必须做到“青山常在”。

(4) 永续性的林业企业（或事业单位）可以获得较好的经济效益。建立一个林业企、事业单位，需要大量的资金和设备，要有一定的职工队伍。只有长期经营的永续性企、事业单位才能充分发挥设备、机具和林道网的作用，有利于轮伐制的实施和森林资源的全面管理，有利于职工队伍的稳定和技术进步。

四、实现森林永续性利用的条件

林业发展的历史经验表明，要实现森林永续利用，至少应

应创造以下三个条件：

(1) 在林业政策、法规上反映森林永续利用的要求。不少国家都颁布了有关森林永续利用的法规。美国在1960年颁布了《有关森林多种利用和永续生产的条例》，条例要求：“在不削弱土地生产力的情况下，使国有林的各种可更新资源每年或定期地实现和保持高产”。民主德国的《森林经理规程》(1970)规定森林经理的主要任务是：“要求作为森林资源利用的维持者”。联邦德国在1975年颁布的《保森林和发展林业法》中，规定林业经营的目标为：“由于森林的经济用途(木材利用)，由于森林对环境，特别是对自然平衡的持久生产力、对气候、水分平衡，净化大气，土壤肥力、景观，农业和社会，以及对居民的休憩(防护和休憩功能)有重要意义，要经常森林，必要时增加森林，并保证按规章永续地经营森林。”中国的《森林法》(1984)规定：“林业建设实行以营林为基础，普遍护林，大力造林，采育结合，永续利用的方针。”在法律上确认森林永续利用原则，实行“以法制林”。这是多数国家的共同经验。

(2) 林道网的建设。林道是林区的“动脉”，合理的林道网是合理开发利用和全面经营森林的重要前提。没有一定密度的林道网，难以开展经营活动，必然会造成部分林区的集中过伐，而另一部分林区则可能大量积压过熟林。所以，林道建设的投资在各国林业投资中占有相当的比重。

(3) 合理的森林资源结构。森林资源是森林永续利用的物质基础。通过森林经营措施，不断地调整森林资源结构，使其达到最优状态。森林资源结构包括：

林种结构、树种结构、林龄结构、蓄积结构等。林种结构是指用材林、防护林、经济林、特用林、薪炭林等不同树种的面积比例。随着社会发展和人民生活水平的提高，人类对森林的需求日趋多样化。对木材以外的多种效益的利用更为迫切。联邦德国从1950年开始建立第一个森林自然公园。到八十年代初，已建立62个自然公园和2个国家公园。占国土面积的19.2%。日本的保安林在1955年时，占森林面积的10%，

到八十年代中期，山径达到国土面积的30%左右，中国也在不断地调整林种结构。广西自治区林业勘测设计院刘世荣（1984）通过调查研究，分别不同地区提供了三种林种结构模式：海拔1400米以下地区，林种结构为“三三制”，即为防护林、经济林各占1/3，阔叶林及薪炭林各占1/3。海拔400~800米地区采用“五二二一制”，即阔叶林占50%，防护林、经济林各占20%，薪炭林占10%。海拔800米以上地区，采用“七三制”，即防护林占70%，阔叶林、经济林及其他林种各占30%。树种结构是指不同树种组成的林分面积比例。就宏观结构而言，一般分为针叶纯林、阔叶纯林、针叶混交林、阔叶混交林，针阔混交林等类型，以这些类型林分面积之间的比值作为树种结构的指标。各国林业历史经验证明，大面积、集中连片的针叶纯林容易引起地力衰退和森林病虫害的蔓延，因而各国都在积极发展混交林。中国正南方杉木、马尾松林基地建设中，要求针叶树种不超过70%，其他阔叶树种占30%。林龄结构是指不同年龄的林分面积之间的比例。从理论上讲，要求森林经营单位具备合理的龄级数（ n ）， $n = \frac{U}{u}$ ，（式中： U 为轮伐期， u 为龄级期的年数），各龄级应具备合理的面积（ A ），

$$A = \frac{F}{U} \cdot n$$

（式中， F 为经营单位的

面积； U 及 n 的含义同上）所谓合理的林龄结构，实质上就是要求老、中、幼各种年龄的林分俱全，各林龄级的林分面积分配基本平均，使森林资源后继有林，永续不断。蓄积结构是指不同年龄，或不同径级的蓄积量之间的比例。就同龄林面积而言，幼龄林、中龄林、成熟林的蓄积比例在1:5:6左右最为合理。异龄林的蓄积结构是指林分蓄积按林木径级的分布。据著名林业实践家瑞士毕奥莱（H. Biolley 1876—1957）的研究，小径木（胸径20~30厘米）、中径木（胸径35—50厘米）、大径木（胸径50厘米以上）的蓄积比例以2:3:5最理想。在瑞士条件下，这样的结构能保持最大的林地生产力。据美国森林经理学家迈耶尔（H. A. Meyer 1953）的研究，异龄林可分为五种结构类型，并可同结构常数 K 及 a 表示， K 值分别为：41.4，56.5，71.7，86.9，

102.1； a 值分别为：0.055，0.060，0.065，0.070，0.075。
 一片理想的均衡异龄林的直径分布，可用数学模型 $Y = K \cdot e^{-ax}$ 表达（式中： Y 为均衡异龄林的各径级林木株数； K ， a 表示直径分布特征的常数； x 为林木径级， e 为自然对数之底）。根据各径级的株数，利用相应的材积表，可以计算出林分蓄积径级的分布及其比值，这就是异龄林的蓄积结构。

现实林的各种结构，往往不符合森林永续利用的要求。森林经理的主要任务就在于运用各种手段，不断地调整森林资源结构，使其逐步趋向最优化，以利于森林永续利用的实现。有关森林调整目标规划将在第十二章中说明。

第十二章 森林调整

要实现森林的永续利用，必须具备一定的物质基础，也就是要求一定数量、质量和具备合理结构的森林。现实森林往往不具备或不完全具备符合永续利用的条件，为此，就应该进行森林调整(Forest Regulation)，如何确定森林调整的目标？怎样进行森林调整？这些问题历来都是森林经理学研究的重要课题。

关于森林调整目标的研究，最初是着眼于同龄林，后来又进一步对异龄林的理想状态进行了大量的研究，研究的对象是林分或林分的集合体（某一森林经营单位）。但近年来，永续利用所考虑的范围正逐步扩大，不仅要求考虑基层经营单位的永续利用，而且还要考虑一个大区域（流域、经济区或行政区）以至一个国家的永续利用问题。因而，森林调整目标的确定也不仅仅限于具体的林分或林分的集合体，也要从更大的范围来研究森林调整的目标。

关于森林调整的手段，将在以后各章中论述，本章着重说明森林调整的目标。

第一节 同龄林的调整目标

有关同龄林理想状态的理论创始于西欧，即所谓法正林学说，系统的理论是在1826年由德国洪德斯哈根(Hundeshausen)教授提出来的，后又经海耶尔(C. Heyer 1841)等人的补充，直到本世纪初，长期地作为森林经理学的理论核心，在现代林业实践和森林经理学的理论体系中，仍有不少内容来之于法正林理论。

法正林的德文原意是标准的森林(Normal Wald)、我国森林经理学书刊上常称之为法正林(注)。系引用于日语、日语《林学、森林工艺和林产品术语》(1971年)的定义，“所谓法正林(Normal forest)就是理想的森林(ideal forest)、这种森林是在各个部分都达到和保持着完美的程度，能完全和连续地满足经营目的、这是一个规范的概念，用来与现实林作比较，以便发现现实林的缺陷，特别是关于立木蓄积量的永续利用、林龄或龄^级分配以及生长量方面的缺陷。”

法正林的基本条件有以下四条：

- (1) 法正龄级分配(Normal age class)；
- (2) 法正林分配置(Normal stand arrangement)；
- (3) 法正蓄积量(Normal growing stock)；
- (4) 法正生长量(Normal growth)。

对实行皆伐作业的同龄林而言，法正的龄级分配就是要求在经营单位内具备从幼林到伐期龄各个年龄的林分，而且各个年龄的林分面积要相等。

法正林分配置要求在地域空间的排列适宜于伐木运材、有利于森林更新和保护，使相邻林分不致因采伐而遭受风倒危害，其模式图如左：(图12-1)

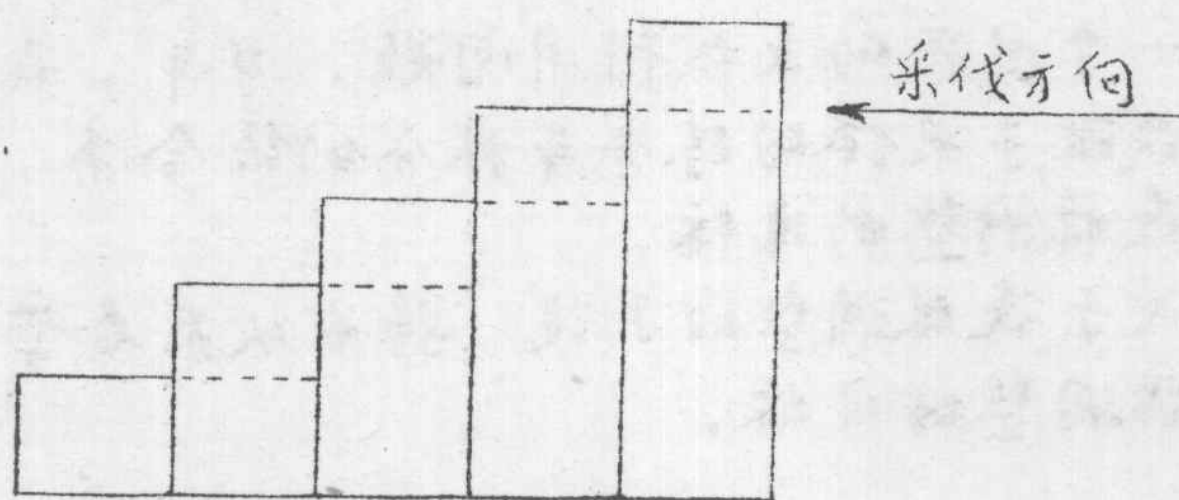


图12-1 法正林分配置图

法正生长量即要求经营单位内各个林分要有符合其年龄及立地条件的最充分的生长量，使经营单位能经常保持一定的总生长量，为了保持充分的生长量也要求林分保持适宜的疏密度。

设轮伐期为 n 年，从1年到 n 年的蓄积量为 $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$ ，则1到 n 年各林分的生长量为：

(注)最近台湾省出版的林学书籍中把法正林称为“规正林”。

$$Z_1 = m_1$$

$$Z_2 = m_2 - m_1$$

$$Z_3 = m_3 - m_2$$

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

$$Z_n = m_n - m_{n-1}$$

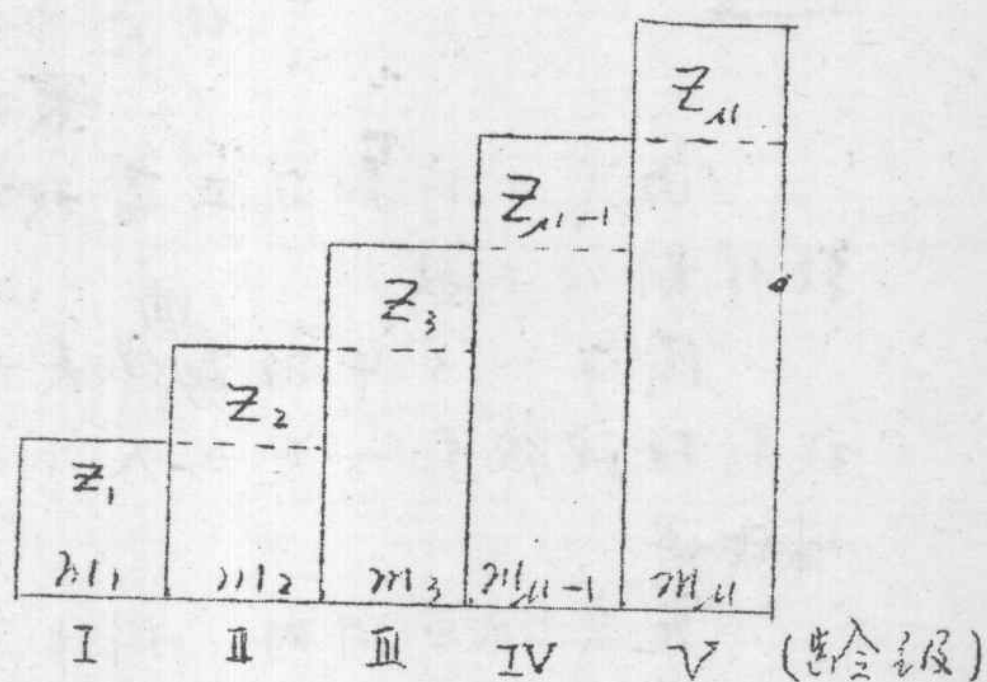


图12-2 法正生长量示意图

整个经营单位的法正生长量为 Z 。

$$Z = Z_1 + Z_2 + Z_3 + \dots + Z_{n-1} + Z_n = m_n$$

也就是说，当具备法正龄级分配的条件下，经营单位的法正生长量即相当于到达伐期的林分的蓄积量。(见图12-2)

法正蓄积是把1年生到伐期龄的各龄级林分蓄积合计而得。法正蓄积的计算，跟轮伐期和法正生长量有关，其关系可用模式图来说明(见图12-3)

在图12-3中，横轴表示年龄，轮伐期(u)假定为100年，20年一个龄级。纵轴表示法正生长量 Z ，假设各个龄级的林分平均生长量固定不变，则 ABG 相当于I龄级的蓄积， $BEGH$ 相当于II龄级的蓄积，依次类推，各龄级林分蓄积之合计即为经营单位的总蓄积，也就是法正蓄积，相当于三角形 AFK 。用公式表示为：

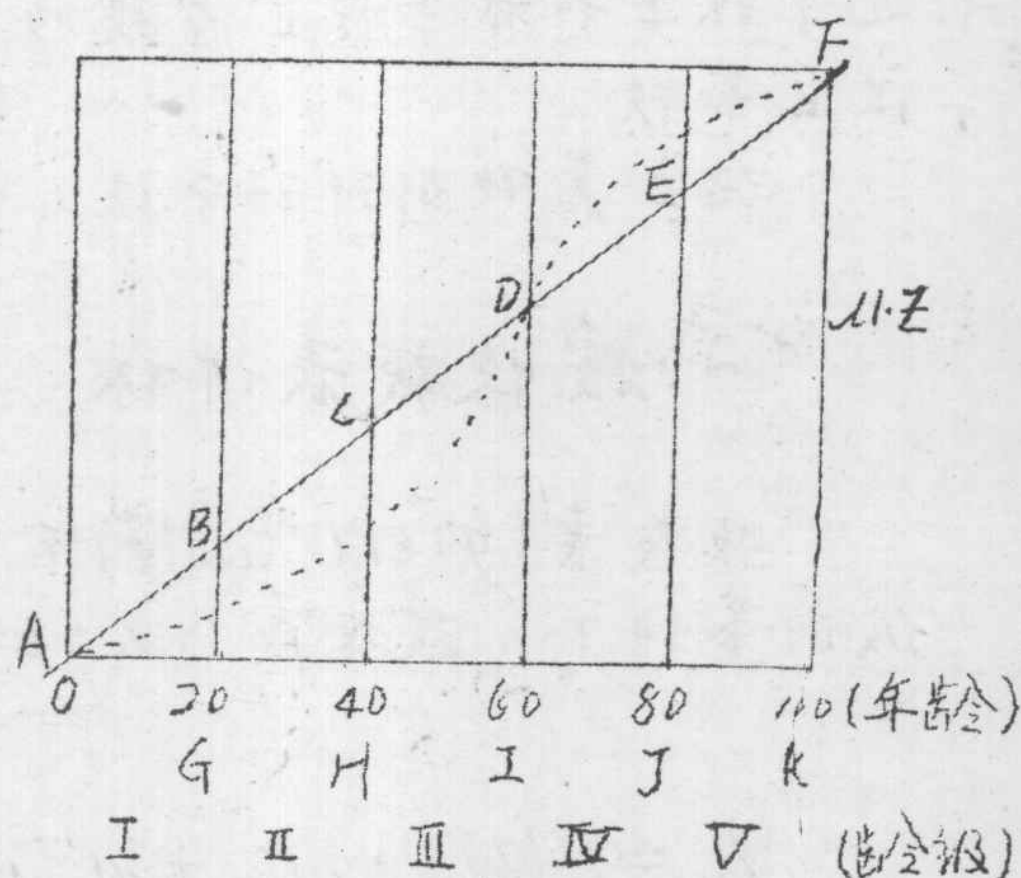


图12-3 法正蓄积示意图

$$V_n = uZ \cdot \frac{u}{2}$$

式中： V_n 为经营单位的法正蓄积量
 u 为轮伐期。

~~改正~~

M 为经营单位内法正生长量合计，也就是最老林龄的蓄积量。

由式中可知法正蓄积量就是经营单位内林分平均生长量乘以轮伐期的半数。

图 1-3 中的曲线表示实际的生长过程，与法正蓄积的蓄积的理论值有一定出入，此出入因树种、立地等级和轮伐期不同而异。

在实际应用时，因计算的时间不同，可分春、夏、秋三种法正蓄积。

秋季法正蓄积 (V_n) 是指当年还没有采伐的法正蓄积，森林的当年生长已经完成，自 1~ n 年生的各龄林分完整无缺，此时蓄积量最大。

春季法正蓄积 (V_f) 是指当年已经伐去最老林分的法正蓄积，经营单位内只有 1~ $n-1$ 年生的各龄林分，到达伐期的林分已被伐去。

夏季法正蓄积 (V_s) 是指当年生长刚及一半的法正蓄积，近于秋季和春季法正蓄积的平均值。一般情况下，只计算夏季法正蓄积。

法正蓄积的计算方法，主要有以下几种：

一、按收获表计算

收获表 (yield table) 法，表中列出了某一树种在某一地位级的条件下，疏密度为 1.0 时的单位面积蓄积量，计算公式如下：

$$V_n = n \left(m_{1n} + m_{2n} + m_{3n} + \dots + m_{n-1n} + \frac{m_{nn}}{2} \right) + \frac{m_{nn}}{2}$$

$$V_f = n \left(m_{1n} + m_{2n} + m_{3n} + \dots + m_{n-1n} + \frac{m_{nn}}{2} \right) - \frac{m_{nn}}{2}$$

$$V_s = n \left(m_{1n} + m_{2n} + m_{3n} + \dots + m_{n-1n} + \frac{m_{nn}}{2} \right)$$

上式中： n 为龄级期的年数。

$m_{1n} \dots m_{n-1n}$ 为各年龄林分的单位面积蓄积。

m_{nn} 为到达伐期的林分之单位面积蓄积量。

以上公式计算的法正蓄积量，其面积均为11公顷。（即相当于轮伐期的年数）在实际应用时，还要乘以 $\frac{F}{11}$ ，以便换算成每公顷的蓄积。也可以乘 $\frac{F}{n}$ ，即得该经营单位的法正蓄积量。（式中：F为经营单位的面积）

例：设某经营单位的面积（F）为1000公顷，目的树种为杉木，轮伐期（n）为5年，轮伐期（u）为25年，试求该经营单位的夏季法正蓄积（ V_s ）。现摘录皖南杉木一般生长过程表的相关数据（表12-1）计算如下：

年 龄	5	10	15	20	25
每公顷蓄积量(立方米)	17.5	45.5	97.2	175.5	262.5

代入公式：

$$V_s = n \left(m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_{u-n} + \frac{m_u}{2} \right)$$

$$= 5 \left(17.5 + 45.5 + 97.2 + 175.5 + \frac{262.5}{2} \right)$$

$$= 2334.8 \text{ 立方米 (面积为11公顷时的法正蓄积)}$$

该经营单位的夏季法正蓄积为：

$$V_s = 2334.8 \times \frac{F}{11} = 2334.8 \times \frac{1000}{25}$$

$$= 93392 \text{ 立方米}$$

二、按伐期收获量计算

根据法正林的模式，各年龄林分的蓄积量为等差级数，则：

首项 = m_1 即一年生林分的蓄积。

公差 = d 为一年间的生长量

末项 = m_u 为 u 年生林分的蓄积。

法正蓄积可按下式求得：

— 12-6 —

$$\begin{aligned}V_{11} &= m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_{11} \\&= 8 + 28 + 38 + \dots + 118 \\&= \frac{11+1}{2} \cdot 118 \\&= \frac{11+1}{2} m_{11} \\&= \frac{11}{2} m_{11} + \frac{m_{11}}{2}\end{aligned}$$

依理可得春、夏季的法正蓄积公式：

$$V_f = \frac{11}{2} m_{11} - \frac{m_{11}}{2}$$

$$V_s = \frac{11}{2} m_{11}$$

仍用上例数据，代入夏季法正蓄积公式：

$$\begin{aligned}V_s &= \frac{11}{2} m_{11} = \frac{25}{2} \times 262.5 \\&= 3281 \text{ 立方米}\end{aligned}$$

该经营单位的法正蓄积为：

$$\begin{aligned}V_s &= 3281 \times \frac{F}{11} = 3281 \times \frac{1000}{25} \\&= 131240 \text{ 立方米}\end{aligned}$$

三、按伐期平均生长量计标

在法正林条件下，到达伐期的林分每公顷平均生长量为

$$m_{11}/11 = 8$$

$$\begin{aligned}\text{已知：} m_1 &= 8, m_2 = 28, m_3 = 38 \\m_{11} &= 118, \dots, m_{11} = 118\end{aligned}$$

根据第二法的公式，可得：

$$V_{11} = \frac{11}{2} \cdot 118 + \frac{118}{2}$$

$$V_f = \frac{11}{2} \cdot 118 - \frac{118}{2}$$

$$V_s = \frac{11}{2} \cdot 118$$