

全国高等林业院校试用教材

# 森林经理学

北京林学院 主编



中国林业出版社

全国高等林业院校试用教材

# 森林经理学

北京林学院主编

林业专业用

中国林业出版社

全国高等林业院校试用教材

**森 林 经 理 学**

北京林学院主编

中国林业出版社出版（北京朝内大街130号）  
新华书店北京发行所发行 展望印刷厂印刷  
787×1092毫米 16开本 11.75印张 259千字  
1983年6月第1版 1983年6月第1次印刷  
印数 1—12,000册  
统一书号 16046·1124 定价 1.25元

## 前 言

本教材适用于高等林业院校林业专业。初稿是根据一九七八年制订的教学大纲编写的。初稿完成后，适逢一九八〇年八月召开林业专业各专业课教学大纲修订会议。会议之后，全国林业院校有关森林经理教师召开了本教材定稿会议。会议上，大家结合新修订教学大纲要求，对初稿提出了改进意见。会后，由各章原编写人修改，最后由正副主编人整理成稿。

本教材由北京林学院主编，东北林学院和福建林学院参加编写。具体分工为绪论、第一章、第二章由范济洲编写；第三章、第七章、第九章由于政中编写；第四章由李海文编写；第五章由陈霖生编写；第六章由陈伯贤编写；第八章由林杰编写；正副主编人为范济洲和于政中。

本教材编审过程中，得到各高等林业院校教师们的大力支持，提供了不少宝贵意见，在此一并致谢。由于编者水平所限，错误之处在所难免，还请读者们提出改正意见，以便修改提高。

编 者

1982年4月

## 目 录

前言	
绪论	( 1 )
第一章 森林永续利用	( 5 )
第一节 森林永续利用的概念、意义和必要性	( 5 )
第二节 实现森林永续利用的条件	( 7 )
第二章 森林调整	( 17 )
第一节 理想的森林结构	( 17 )
第二节 现实森林的调整	( 24 )
第三章 森林成熟与轮伐期	( 35 )
第一节 森林成熟	( 35 )
第二节 轮伐期	( 57 )
第三节 择伐周期(回归年)	( 64 )
第四节 调整期	( 66 )
第四章 森林采伐量	( 69 )
第一节 采伐量的概念	( 69 )
第二节 同龄林年伐量计算方法	( 70 )
第三节 异龄林年伐量的计算	( 80 )
第四节 补充主伐的采伐量	( 82 )
第五节 间伐量的确定	( 83 )
第六节 竹林采伐量的计算	( 85 )
第七节 现实林合理年伐量的确定	( 86 )
第八节 伐区配置	( 89 )
第五章 森林区划和组织经营单位	( 91 )
第一节 森林区划	( 91 )
第二节 经营单位的组织	( 98 )
第六章 森林经理调查	( 103 )
第一节 森林经理调查的意义和内容	( 103 )
第二节 林业生产条件调查	( 105 )
第三节 小班调查	( 108 )
第四节 专业调查	( 121 )
第五节 森林经理调查工作步骤	( 122 )
第七章 森林经营方案(森林施业案)的编制	( 126 )
第一节 规划设计程序及依据	( 126 )
第二节 规划设计的深度和广度	( 127 )

---

第三节	林业局(场)森林经营方案的要点 .....	(130)
第四节	森林经营方案在林业规划设计体系中的地位及其相互关系 .....	(142)
第八章	森林经营方案的执行、检查和修订 .....	(147)
第一节	森林经营方案的执行 .....	(147)
第二节	森林经营方案的检查评定 .....	(148)
第三节	森林经营方案的修订 .....	(155)
第九章	森林经理学的发展 .....	(158)
第一节	森林经理学的形成与发展 .....	(158)
第二节	我国森林经理发展情况 .....	(163)
第三节	当前国外森林经理发展趋势 .....	(167)

# 绪 论

## 一、森林经理的概念

在开始学习森林经理学的时候，首先应该根据林业的特点理解森林经理工作的必要性和意义，从而在概念上对森林经理有一个全面的理解。

林业部门与其他国民经济部门大不相同，有其突出的特点。第一个特点就是林业任务的多样性。由于森林效益的多样性，林业的任务包括生产性任务和非生产性任务两方面。生产性任务包括木材生产和林区内其他各种自然资源的生产。非生产性任务则包括一切改造自然环境的任务。不同的具体林区，其任务也不相同，常常是多方面的任务，只是这些任务有主有次而已。第二个特点是林业生产周期的长期性，这是任何其他部门没有的特点。林业生产主要靠林木的生长，但是林木的成长期很长，一般几十年，有的林木要超过100年。这就导致林业生产具有较长的生产周期。在漫长的生产周期中，如何对林木进行培育和经营管理，对于成熟的林木如何合理采伐利用以及如何合理更新进行再生产，这是具有长期过程的工作，是任何其他部门所没有的特点。第三个特点是经营面积的辽阔性。一个林业单位，如林业局（场），其经营面积少则几万公顷，多则几十万公顷。在这辽阔土地范围内，森林的自然类型和其他客观条件往往具有很大差异。这就不仅需要不同的技术措施，甚而需要确定不同的经营目的。这也是其他部门没有的特点。第四个特点是森林的永续再生性。一个林业生产单位里的森林蓄积，往往包括由不同树种和不同年龄的林木所构成的森林蓄积。如能充分利用林木生长的特点，可以使森林资源生生不息，不断生产。因为一般森林蓄积的结构，既包括可以立即采伐的成熟林木，也包括尚未成熟的中幼林木，假如能组织成合理的秩序，把空间和时间互相搭配，可以组成长期轮伐次序，最终达到长期生产的目的。

面对林业的种种特点，如何对某一现实森林进行科学的经营，以便发挥森林的不断再生产和森林的多种效益，就必须进行一系列的专门性工作。在这套专门性工作中，首先对某一现实森林进行调查分析，然后确定合理的经营原则以及对合理经营和合理采伐的技术进行规划设计，提出经营利用方案。又由于林业生产的长期性，一次调整和规划设计，不可能达到科学经营目的，还必须对方案的执行过问。要对森林资源动态和经营措施效果进行定期检查分析。然后对于经营方案加以修订。对经营利用措施的修订，在对生产措施调整的同时，必然对现实林的结构进行调整。凡此一系列工作就是森林经理（Forest management）。看来，森林经理工作是紧密联系长期生产过程的一种多环节的完整体系，切不可把某一环节当成整个的森林经理工作。

## 二、森林经理的目的和任务

上述一系列森林经理的内容是大约200年来从西欧国家开始，经过许多国家共同积

累的经验，其最终目的是把某一现实森林，经过最科学的经营管理达到长期不断的生产木材，即永续利用（Sustained yield; Nachhaltigkeit）。这也是森林集约经营的目的，但是如何集约经营，如不通过全面的森林经理工作，就不可能达到这个目的。旧中国没有什么森林经理工作，新中国自从建国以来，为了对现实森林的合理经营利用，开展了森林经理工作，取得了一些正面经验，也造成了不少反面教训。我们的最终提法是“以场定居，以场轮伐”和“越采越多，越采越好，青山常在，永续利用”。这几句话正表达了森林经理的目的。看来，达到这个目的不是一个短期工作，从而也出现了长期性的全面森林经理工作。那种把森林经理调查或调查规划当成整个森林经理工作的看法，是不正确的。不过按照传统的概念，这种长期性的永续利用，只是针对木材生产而言。从现代的林业概念来看，所谓永续利用，就不能局限于木材生产而已，应该全面地结合森林的多种效益（详见第一章）。

全面的森林经理工作的内容，包括几个方面。首先应从调查开始，必须查清森林资源的数量和质量，要调查林区一切自然条件和社会经济条件，这种详尽的调查工作是下一步进行规划设计的依据。对于林木资源的树种组成、年龄结构、蓄积量和生长量等，不仅进行确切的全面调查，而且要落实到以林分特点为依据的小班地块上（详见第六章）。

在对森林经理对象进行了深入的调查以后，再结合国家或大区的长远规划以及有关方针政策，进一步编制符合永续利用目的的森林经营方案（施业案）。方案中的重点内容为合理经营措施和合理采伐利用措施。所谓合理经营与合理利用，是既要组织当前的木材生产，又要考虑永续利用的长远要求，单纯考虑当前生产，或者高唱永续而忽视当前生产，都是不合理的。在新开发林区，方案中还应提出有关森林经营和森林采伐的各项基本建设（包括林区道路、桥梁、房舍等有关生产和生活方面的土木建筑）。当然在施业案中应附上有关现实森林资源数字及有关基本地图和林相图等。编制施业案的意图是针对现实林的情况，既考虑走向永续利用的长远要求，又要根据当前现实林的特点就生产措施提出阶段性（定期）的要求。通过定期性的检查，再进行定期性的修订。看来，森林经营方案的编制重在执行，假如生产部门不按方案执行，则永续利用还是不能实现。执行方案是结合不断检查不断修订的轮伐期体现的。而且永续利用的目的不是短期即能实现的，一般要经过一个或几个轮伐期才能体现（详见第二、四章）。因为方案是针对现实林生产与森林结构的调整而编制的。有些项目只有一定的定期性，必须结合定期检查定期修订。新中国成立以来，我们从东北主要林区开始，编制了大量的施业案，由于我们未能全面执行施业案，更谈不上定期检查和定期修订。施业案的编制，只起了为采伐部门提供资源数字的作用。以致有些林业局（场），只顾眼前采伐，不考虑长期经营，砍完了搬家，不可能永续利用。近年来，我们提出了“以营林为基础”、“以场定居、以场轮伐”和“越伐越多，越采越好，青山常在，永续利用”。这是我们几十年来正反两方面的经验总结。这几句话，通俗而确切地说明了森林经理的目的和任务。上述种种内容，都是体现这个目的任务。

现实森林的特点，往往不符合实现永续利用的要求。无论就一个林分内的林木结构而言或者从整个经营单位内各个林分之间的结构而言，往往不符合“以场轮伐”和“青



山常在,永续利用”的要求。因此,森林经理工作制定的经营利用方案,一方面考虑当前生产,另一方面对现实森林通过合理经营与采伐活动进行逐步调整。通过调整,使单林分内的林木结构以及整个经营单位内各个林分之间的秩序,加以调整。因此,长期的林业生产过程也是长期的调整过程。

总之,森林经理的目的和任务是长期性的,具体的工作内容也体现在许多方面。我们必须全面地理解,决不可把片断的工作(如调查规划)理解为整个森林经理工作。森林调查规划是体现目的的一种手段,而不是森林经理的全部工作内容。更重要的任务在于执行规划设计的成果(经营利用方案),而且方案的执行也不能限于短期之内,还要不断执行不断检查修订。检查修订的过程也是调整的过程。所谓调整,既调整经营和利用措施,同时也调整现实林的结构秩序。换言之,经营利用既是生产手段,也是调整手段。

### 三、森林经理学及其内容

由于林业生产的特点,产生了森林经理工作,在林学学科体系上,也逐渐形成了特有的理论基础和技术体系的森林经理学。这门学科的形成,系经过多年的生产实践与科学实验,到18世纪初期才形成起来的。可以理解,做为独立学科,森林经理学的中心内容为论述如何实现永续利用的理论与技术。

森林经理学的理论基础,首先阐明森林永续利用的概念和必要性。随着经济的发展和人类生活的需要,森林永续利用的意义也随着历史的前进而有所发展。至于如何才能体现森林永续利用,要求有一定的条件(详见第一章)。至于如何能达到这些条件,需要根据现实森林的具体情况,通过逐步调整才能做到。从而对现实森林的调整,也成为体现永续利用的重要理论与技术,为森林经理学的主要内容之一(详见第二章)。如前所述,这种调整是结合当前生产而进行的。在边生产边调整的前提下,要求合理经营和合理利用现有森林。但是如何既要结合生产,又要结合调整,必须针对现实林的具体结构,林木生长量和蓄积量间的关系,甚而涉及经营森林的经济成本与收益问题的关系等等。凡此种种,都是森林经理的重要理论基础。具体问题则表现在各个技术环节上,如合理的成熟期(轮伐期)和合理采伐量等等。这些内容在森林经理学内都有专门论述。其他实际森林经理工作如森林资源调查(指森林经理调查而言),森林面积的区划与经营单位的组织,也都是森林经理学里的重要内容。在说明森林经营方案中的主要内容如合理经营和合理采伐利用等技术环节时,森林经理学则结合其它专门学科知识加以论述,至于森林经营方案的执行、森林资源的管理、方案的检查与修订等实际工作,也是森林经理学内容体系的重要部分。

森林经理学正象森林经理工作不可缺少的道理一样,它是一门具有独立的理论基础和技术体系的一门林学应用学科门类。但是,世界上有些林学家,曾一度主张取消这门学科,经过长期的论战与实践,这种消极观点终于站不住脚。主张取消森林经理学科的人,是来之于在林业生产上主张取消森林经理工作。第二次世界大战之后,木材生产紧张,一些资本主义国家的林学家(如德国的Reinhold和日本的小泽今朝芳等),出于追求眼前资本主义利润的观点,主张取消限制采伐量的永续利用,主张“大砍大造”。

这种忽视森林再生作用和森林生态平衡的非永续利用观点，遭到林学家和社会上的反对。现在看来，当务之急不是森林经理学科存在与不存在的问题，而是如何在生产上正确全面地理解森林经理工作，从而在林业学科上如何全面地深入发展这门学科。

从森林经理的学科性质和内容来看，可以理解它是一门综合性很强的学科。无论在理论上或技术上，都具有生物学科、工程技术学科以及经济学科多方面综合性。因此，在世界各国的高等林业学系的林业专业的课程体系上，这门课程一般讲授在其他专业基础知识和专业课程之后，特别是森林生态学、测树学、航测与遥感技术应用、造林（森林培育）学、森林利用学、林业经济学、林业企业组织管理以及林业政策法规等，都是森林经理学所必须依据的学科。

当森林经理学分析现实森林结构规律、生长量和自然生产力时，必须运用森林生态学和测树学等学科知识。在论述对现实森林进行调查和规划时，就离不开测树学、航测及遥感技术应用等学科的技术。在学科分工上，测树学是森林经理学主要技术基础，这两门课程是紧密相连的。在技术应用上，从调查到规划，也离不开航测与遥感技术的应用。森林经理在论述合理经营时，必须运用森林培育（造林学）的知识。联系到永续利用，不能把合理经营与合理采伐对立起来。因此，森林经理学，又必须运用森林利用学这门学科知识，在森林利用学中，讲授森林采伐与集材，而采伐与集材的工艺与森林更新技术环节不能分开，因为木材生产与再生产必须紧密相连，不能脱节。

森林经理学在论述林业企业的生产周期以及涉及到几个周期的再生产问题时，就离不开有关社会主义经济规律和林业企业组织方面的基本知识。因此，森林经理学在论述森林调查时，必须提及林区一切社会经济条件的内容。在确定经营方针和规划合理经营和合理利用时，也不能单纯从技术上考虑，还必须用林业经济学的知识来论证。

总结以上各点，从森林经理学的性质与内容看，它做为林学体系中一门专门学科，其特点为紧密联系林业生产与再生产过程，是一门综合性的学科。在技术上是应用各种营林技术并结合采伐工艺，在理论上则以生物科学、工艺技术和经济科学为综合基础。初学者必须掌握这一特点。

### 参 考 文 献

- ① 北京林学院森林经理教研组：森林经理学，农业出版社，1962。
- ② 华东、华中区高等林业院校教材编审会：森林经营规划学，中国林业出版社，1959。
- ③ A.A.巴依金等：森林经理学原理，中国林业出版社，1958。
- ④ B.B.巴姆菲洛夫：森林经理学，中国林业出版社，1956。
- ⑤ 周桢：森林经理学，正中书局，1967。
- ⑥ 井上由扶：森林经理学，地球社，1974。
- ⑦ 张静甫：森林经理学，永祥印书馆，1953。

## 第一章 森林永续利用

### 第一节 森林永续利用的概念、意义和必要性

#### 一、森林永续利用的概念、意义和必要性

在林业科技用语里，“永续利用”是“永续作业”（Sustained working）、“永续经营”（Sustained management）和“永续收获”（Sustained yield）等的同义语。顾名思义，其用语的来源是指生产作业和木材生产收获的不断继续。也可以理解，这一概念的产生是反对把森林当成“采掘性”资源，而充分发挥森林资源的再生作用，在运用先进的林学技术的基础上，对现实森林进行连续不断的作业，把现实森林改良成为生生不息、不断利用的资源。

从历史上看，森林经理技术的产生，是与永续利用联系在一起的。当17世纪欧洲产生了工业革命以后，木材成为主要工业原料，私有林主为保证不断木材生产的长期稳定收益，不得不研究森林永续利用的措施。欧洲国家的林学家们就开创了森林经理学科，以专门研究这方面的理论与技术。根据当时的条件和要求，曾提出连年作业与隔年作业的作法。所谓连年作业，即森林生产单位能每年保证有木材采伐。假如每年采伐量都相等，则称为严正永续作业。所谓隔年作业即生产单位虽然不能保证每年有同量的木材采伐量，但要保证一定间隔期间具有大致同量的木材采伐量。从历史上看，无论是连续作业或是隔年作业，都是保证私有林业企业的简单再生产。最终保证私有林业企业主的长期稳定的收益。18世纪以来，从德国开始的森林经理学科理论，以法正林（Normal forest; Normalwald）学说为中心，逐步风行于临近的奥地利、瑞士和法国等国（详见第二章、第九章），以后推及到世界各国。从当时的资本主义经济的发展情况来看，这种保证资本主义的简单利润的做法，是具有一定的先进的现实意义。

从现代的条件看，上述观点无论从经济意义或科学技术条件，都已不符合时代的要求了。森林永续利用的提法，是无可非议的，它仍是经营森林的最终目标，是森林经理的主要原则。问题是永续利用的实质，已经有不同的概念和意义了。首先，从经济意义看，社会主义经济不能停止在简单再生产要求上，即使是现代资本主义经济，他们追求的是不断增长的最大利润，那种简单再生产的平均利润也不能满足现代资本主义的要求了。第二，从林学技术上看，在现在的林学技术和集约经营的条件下，林木生长量和收获量可以逐步提高，而打破那种简单重复生产的水平。第三，从保持森林生态环境以及发挥森林资源的多种效益来看，森林永续利用的概念不能单纯停止在木材生产而已，而且应该发挥森林多种效益作用。虽然，森林的作用可以通过划分不同林种分类来体现，但是就现代的林业任务来看，即使对于用材林，在许多措施上（如采伐更新方式上）也应适当考虑如何结合发挥森林的多种效益，不能绝对地服从单纯木材生产观点。从这些观

点来看,森林永续利用的概念、意义和必要性,都比以前扩大而更加重要了。

## 二、我国实现森林永续利用的现实意义

我国是一个少林国家,初步统计我国森林面积不过1.2亿公顷,仅占全国土地面积的12.7%,在世界160个国家和地区中排在第120位。而且从全国分布来看,又极不平均,我们国家的森林资源主要分布在东北和西南高山地区和河流上游。在约1.2亿公顷的森林面积中,还包括约四分之一的解放后新造的人工幼林和一部分防护林。我们当前的木材生产的主要对象,是依靠高山地区和河流上游的天然林。我们对于这些天然林,有些地方长期以来未能很好地考虑森林永续利用,以致这些天然林区仍处于“重采轻育”的情况。虽然成立了森林经理机构,但由于“重采轻育”,森林经理工作未能全面执行,只停留在调查规划阶段。有些基层林业部门只重视森林经理调查的资源数字以便采伐,砍完搬家。五十年代为永续利用而编制的大量森林施业案,得不到全面执行。从六十年代起,我们已经认识到这个问题的严重性,总结了正反两方面的经验。提出“以营林为基础”、“以场定居、以场轮伐”和“越伐越多,越采越好,青山常在,永续利用”等方向性的原则。这些提法既通俗易懂,又表达了森林经理的科学原则。但是长期以来一直未能受到重视,从而使我们少而可贵的天然林未能充分发挥它的再生作用。其根本原因是各有关部门对于森林永续利用的概念、意义和必要性,还未能认识。绝大多数的基层林业局(场),未能做到“越采越多,越采越好,青山常在,永续利用”。少数林业单位还是停止在“重采轻育”的地步。从全国来看,形成了森林资源的“消耗过多,培育太少”的局面。这必须引起我们的重视,其根本之计在于全面开展森林经理工作,达到森林永续利用的要求。

## 三、森林永续利用与森林多种效益

无论从历史传统的“永续作业”、“永续经营”或“永续收获”的意义来看,或者从我国六十年代起提出的“越采越多,越采越好,青山常在,永续利用”的意义来看,永续利用的主要意义都是着重于木材生产。传统的森林经理学科的理论与技术措施,也是着眼于木材生产问题。从当前世界林业的根本形势和任务来看,林业任务再也不能停止在木材生产而已了,应该充分发挥森林的多种效益。传统的森林经理工作主要任务为合理地组织林业生产,发挥森林的再生作用,达到木材生产的长期继续性。从现代的林业任务来看,森林经理的分工任务,仍应以很好地组织长期生产为主,但是在组织生产中绝不能忽略如何发挥森林的多种效益。特别是在组织山地森林的永续利用时,在安排生产措施时,切不能出现任何影响森林生态平衡的现象。就林业科学分工来看,论述森林生态平衡以及发挥森林多种效用,各有专门学科或专业。作为一个独立学科的森林经理学的重点仍以用材林为主要对象,研究如何组织森林生产达到长期的木材生产为主,但是在论证这方面的理论与技术时,必须很好地结合如何发挥森林的多种效用。何况,在一个林业生产基层单位里,有的地方除了用材林为主外,尚有其他林种。针对这种情况,从实际的森林经理工作到森林经理学科,都必须结合森林多种效益。不过,森林经理学对于这方面的理论与技术,还有待于继续发展。

## 第二节 实现森林永续利用的条件

作为一种专门性的林学技术的森林经理而言，它所承担的森林永续利用，主要是在某一具体基层的现实林如何实现永续利用而言，不是泛泛地指整个林业的永续利用方针政策而言。传统的“永续作业”或“永续收获”的提法，足以说明这个特点。但是这种提法，也出现另一种倾向，如前所述，专门地强调生产作业或生产收获，容易忽视结合森林多种效益，也不符合现代林业的方向。

森林经理所承担的森林永续利用，既是面对某一基层林业单位，而实现森林永续利用的条件，也是以基层林业单位本身为准。但是在一个基层林业单位里实现森林永续利用，除了其内部条件外，也不能不考虑广阔的外部条件。例如我们社会主义国家的林业，基层林业单位的建设是与较大范围林区的发展规划相联系的，在基层林业单位里实现永续利用，不能不考虑种种外部条件。

### 一、实现森林永续利用的内部条件

在一个基层林业单位内部实现永续利用的条件，主要是指森林资源的条件。森林资源的实质，包括林地与林木两个方面。林地的条件指森林所占用土地的数量条件与质量条件。林木条件包括林木种类（树种）、林分结构以及林木蓄积量和生长量情况等。

**（一）林地条件** 林地是林业生产主要物质基础，现实森林林地的具体条件，直接影响永续利用能否实现。一个基层林业单位，是在现实林地的具体条件下进行营林或采伐利用的。林地数量大小和林地质量的高低，都是直接影响森林永续利用的。

#### 1. 林地的数量

林地面积大小，是能否实现永续利用和如何实现永续利用的直接条件。一般说来，就基层林业单位而言，经营水平越高，体现永续利用的林地面积可以越小一些。反之，在粗放经营的情况下，只能在较大范围内的林地面积上体现永续利用。不同的森林作业法（以主伐方式为依据），其实现永续利用对土地面积的要求也不同。皆伐森林作业法，由于不同年龄林分各占一定面积，实现永续利用要求较大的面积。实行择伐作业时，由于不同年龄林木同在一块立地上，实现永续利用所要求的面积数量不甚严格。当然这是就维持不同年龄林木的存在而言，如就林业单位生产量的规模而言，林地面积大小对于不同森林作业法的作用是相同的。

在社会主义条件下，可以根据林区不同的经济条件、自然条件和技术条件，有计划地安排实现永续利用的面积规模。根据我国当前情况，在一个独立生产企业的林业局里，根据林业局面积的大小，林分条件和所采用的作业法，可以整个林业局的面积范围为实现永续利用的基础，也可以林业局内的不同林场或营林区为实现永续利用的面积范围。在资本主义国家森林私有制的情况下，各个私有面积大小不同，不能有计划地安排实现永续利用的面积规模。在这种情况下，许多面积较小的私有林，不得不联合起来共同为实现永续利用而进行森林经营管理。

#### 2. 林地质量

由于林地的经纬度位置、海拔高度、坡向、坡位以及土壤等自然条件的差异，形成了林地质量的优劣。林地质量的高低，影响林木的生长量最大，最终导致森林生产潜力的差异。因此，林地质量问题，是组织森林永续利用必须考虑的条件。

判断林地质量高低的方法，从理论上讲可以有两种方法：一类是以立地因子为依据，按每种立地因子对于一定树种反应的高低进行分级并加以数量化，然后进行综合地说明林地质量的高低。不过这类方法尚未得到各国的实际应用，主要是由于气候因子的影响，增加了立地因子的复杂性，尚不能采用统一的立地因子为标准。往往因为某一种分布地区气候因子的不同，使某一立地因子起着正反两种作用。涉及地区愈大，这种矛盾也越大。例如我国的油松，系阳性树种，一般在山地阳坡生长良好，但在华北干旱地区，在阴坡生长反而比阳坡为好。因为在干旱地区，气候因子湿度起了主导作用。在这种情况下，就打乱了坡向因子对林地质量所起的作用。又如土壤质量是影响林地质量高低的主要因子，但是如何把土壤质量进行分级，也是一个难题。把气候因子和立地因子综合起来，增加了应用的复杂性。当然，在较小范围内，以几个少数立地因子为依据而划分林地质量高低是可行的。但这就失去为某一树种在整个分布区判断立地质量的可能性。判断立地质量的另一类方法，也是按林木本身生长因子的生长量大小，来判断林地质量的高低。因为生长量的大小，是一切自然环境因子（包括立地因子和气候因子）的综合反映，也直接了当地说明现实林地质量高低对于某一树种生长量所起的反应。在这一类方法中，在技术上有两种方式：一种方式是按林地质量高低划分五种地位级（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ）。另一种方式是直接用数量方法，直接以规定标准年龄的上层木的树高为准，以此树高为指数（如8米、10米、12米……），说明林地质量高低。划分地位级的方法是最早使用的方式，是按疏密度完满情况下同龄林的平均生长因子（如树高）的大小，表示林地质量高低。地位指数的方法，是直接以同龄林少数上层木的树高大小为指数说明林地质量高低，所选林分不受疏密度大小所限。可以理解，地位级方式无论在编制数表或使用数表上都比较繁琐。特别是在天然林情况下，无论在编表上或测定现实林上，很难找到完满疏密度对象。地位指数则摆脱了这些困难，而且直接以数字大小表达林地质量高低，比地位级的抽象分级更为明确。特别是由于地位指数，在计算技术上易于使用。因此近几年来，地位指数方式已为许多国家所采用，渐渐代替了传统的地位级方式〔地位指数的编制方法详见测树学（5）（9）（10）（11）〕。

森林经理工作在鉴定一个林业单位内的林地质量时，不仅必须以小班为对象，在规划设计时为了平衡森林生产力，还要统计分析不同林地质量的面积比重，进行必要的平衡。有时需要把整个生产单位的林地质量加以平均，以便判断生产单位的总的生产潜力。在规划设计时，有时需要改算为同一质量范围的面积当量。在这种情况下，由于地位指数本身就是数字，显然比地位级方法方便。

论证林地条件，除面积与质量之外，关于林地形状以及林地的分散与集中情况，也是影响森林永续利用的条件。林地的地势过于起伏，或面积过于分散，都不利于森林的永续利用。

**（二）林木条件** 林木是实现森林永续利用的生物对象，林木的种类、林分结构和林木生长量，都是研究永续利用的要害问题。

### 1. 树种

经营什么树种,是实现森林永续利用必须首先明确的问题。特别是在初次开展森林经理的天然林区,由于林木的树种组成比较复杂。假如经营单纯同龄林,首先应明确主要目的树种。目的树种应根据树种自然区系特点,生长性能和经济要求及可能在现有树种组成中加以确定。一经确定,即为森林永续利用的经营方向,不能轻易更动。一般讲来,这种目的树种是乡土树种,能生产良材。我国各个天然林区,都有自然分布的针叶树和阔叶树种,这些树种很符合主要树种的要求。在实现森林永续利用时,必须长期保持主要树种。那种只顾眼前采伐未能保持既定主要树种的做法,是极不符合永续利用的原则。“越采越多,越采越好,青山常在,永续利用”的原则是我国几十年来总结的完整经验。实际上,我国有些林区由于“重采轻育”而放弃了原来主要树种,代之以其他树种。这是违反了“越采越好”的原则,降低树种质量。表面上是“青山常在”,实质上是与“永续利用”背道而驰。

在人工林的情况下,可以根据树种自然特性和经济要求,可以有选择地确定主要树种。但已经确定的主要树种,在永续利用的过程中,除非遇到重大原因,不能轻易更换主要树种。

### 2. 林分结构

林分结构是指一个林分或整个森林经营单位的树种、株数、年龄、径级及林层等构成的类型。林分是指林木集体存在的实体,林木结构类型体现在林分里。林分结构首先应分成单层同龄林和复层异龄林两类。就组织森林经营单位永续利用的传统理论技术而言,主要是针对单层同龄林。因为一个单层同龄林林分本身,在实行皆伐作业的条件下,并不能构成不断生产的永续局面,必须把整个经营单位里许多不同年龄林分组织起来,结合为一个森林永续利用的森林结构整体。这是近二百年来,森林经理学科的理论技术的主要内容。复层异龄林的本身,在实行择伐作业的方式下,其林分本身就具备“青山常在,永续利用”的结构条件。但是就组织大规模林业单位的永续利用,特别是大力发展人工林的情况下,经营单层同龄林仍是实现永续利用的主要途径,也是当前森林经理工作的主要课题。但是在一定条件下,发展异龄林结构以实现永续利用,仍是必要的。特别是在维持森林生态平衡、发挥森林多种效用的前提下,从长远利益看,开展异龄林的永续利用,是一个发展方向。

### 3. 森林蓄积量与生长量

针对某一现实森林而研究实现永续利用的林木条件,最终综合地反映在森林的蓄积量与生长量上。一个经营单位里的森林蓄积量是各个林木或各个林分每年生长量的积蓄。在同龄林森林经营单位的森林蓄积(growing stock)是由不同年龄的各个林分所组成。由于不同年龄的林分仍在不断地生长,因此整个经营单位里的蓄积量也是随着年龄的加大而不断地生长。在原始天然林的条件下,某些林分由于年龄已远远超过成熟年龄,林木的自然枯损不断增加。在这种情况下,这些林分的蓄积量出现逐年减少现象。在一个经营单位里,这种林分越多,越导致整个森林经营单位里森林蓄积量的消减。相反,一个经营单位里,幼龄林分过多,林木正在旺盛生长时期,就不能采伐利用。就森林永续利用的观点,希望整个经营单位里具备各种大小年龄的林分。这样,可以每年或

定期采伐生长量已达到成熟阶段的林分，与此同时不断保持生长量较大的中幼年龄的林分。因此，森林经理工作在组织一个经营单位里的永续利用时，主要是对经营单位内的林木蓄积量和生长量进行分析，根据不同情况进行不同规划与调整。

分析森林生长量，应根据林木生长不同因子与不同量度来进行。林木生长不同因子，主要为树高生长、直径生长与材积生长。树木生长量的不同量度主要为树高生长量、直径生长量、材积生长量和生长率。

表达森林生长的不同生长因子，在于说明森林生长规律的作用不同。森林的树高生长是以林分平均高为准。树高生长反映土地生产力、生长速度以及经营措施效果为最敏锐。树高连年生长量上升速度最快，达到最高时期比其他生长因子为早。因此，除判断立地质量的高低，以树高生长量为准外，判断林木速生程度，也以树高连年生长量达到最高年龄的早晚为准。就针叶树而论，凡速生树种其树高连年生长量达最高年龄都早在10年生以前（如杉木、马尾松、云南松、油松等）。慢生树种则多在40年、50年生以后（如云杉、冷杉、红松等）树高生长量的本身受林分密度大小的影响最大。同龄林分在中年以后，由于林分内个体林木生长的竞争而出现林分内部林木分级的现象。因此，适当的疏伐，可以减低林木分级的差异。但究竟以保持何种密度为宜，因树种特性（如耐阴性）、林分结构、年龄阶段以及出材目的而异。最终以如何归结单位面积上的材积最大产量为准。

同龄林的直径生长量以林分平均胸高直径生长量为准。直径生长量的大小直接表现为断面积生长量的大小，因而对林分材积影响较大（系平方关系），因此直径生长影响材积生长比树高的影响（直线关系）为大。林分平均直径生长受林分疏密度的影响比树高生长的关系也大。林分株数过多，密度过大，能压抑林分直径的生长。总之，同一树种在同一立地上，在不同的年龄阶段，如何调整合理的株数以保证树高生长、直径生长，最终保证最大的材积生长，一般通过及时的合理的疏伐来控制。集约经营的森林经理工作，应以合理疏伐的数据为基础，不能停止在天然林的自然生长过程的依据上。

材积生长是树高生长与直径生长的综合结果，直接左右林木生产量的数据。集体林分生长量是各个体林木生长量的总和。分析集体林分材积生长量，则以该林分单位面积（每公顷）上材积数字为准。在森林经理工作中论述永续利用的同时，一般把蓄积量与材积生长量对比分析。测定材积生长量，也受林木密度的影响，对于初次进行森林经理工作的天然林，常常遇到疏密度稀疏的林分，在规划永续利用时，应根据标准地的调查，以改算完满疏密度情况下的数据为准。在集约经营运用高水平营林技术条件下，可以积累各个年龄阶段单位面积的材积生长数据。因此，永续利用的体现离不开高水平的营林技术。

论证林木生长量，除分析不同生长因子外，还应按照林木生长的不同计量进行分析。林木生长因子不同计量方式主要有连年生长量、平均生长量、总生长量和生长率。连年生长量是说明在林木生长过程中，某具体一年度情况。这一数据很重要，但由于在测算方法上的困难，只能依照定期生长量的平均每年生长量代替。在一般情况下，林木从幼龄到老龄，连年生长量由逐年上升达最高后又逐年下降。同一树种，立地条件越好，其达到最高年度也越早。同一树种在同一立地条件下，培育林木水平越高，达到最高年度也



越早。森林经理在分析林木生长情况下，应注意这一规律。材积平均生长量也有其重大意义。在森林经理工作中，常以它为根据分析林木生长数量的最大时期，以论证林木产量的成熟期。林木材积平均生长量最高年度，即整个生产期间林木材积年产量的最大时期。这一时期，多在连年生长量最高时期以后。这个时期，因树种不同而有差异，同一树种，由于立地质量的高低也有不同。立地质量越高，其材积平均生长量达最高时期也越早。不同树种，其材积平均生长量可以达到的绝对值也不相同。为便于森林经理工作的应用，可以根据不同树种和不同地位等级而划分收获量等级。

如果按林木材积每年增长的百分值而计算其增加的速率时，则应计算其连年生长百分率。但由于连年生长不易计算，一般计算各个定期生长量的差别，然后计算其平均每年生长率。这种林木材积生长率，一般是随年龄的增大逐步下降。生长量增加速度越大，其生长率下降也越快。

在集约经营情况下，应该按照不同地位等级把各个年龄阶段的株数、平均树高、平均直径、平均断面积、材积总生长量、材积连年生长量、材积平均生长量、材积连年生长率各个因子，再把每次间伐的株数、材积、主伐材积收获量等汇总一起，编成完整的收获表（Yield table, Ertragstafel）。这种完整的收获表不是一朝一日能够编成，必须在不断生产试验的基础上，利用不少固定标准地才能编成。但是一旦编成完整的收获表，森林经理工作就有了有力的依据。这些数据是规划永续利用预估木材产量的有力工具。

以上所论述的林木蓄积量和生长量是专门指同龄林而言，异龄林的蓄积量与生长量主要落在每个异龄林分内按照不同径级的不同株数分布，分析其不同蓄积比例来考虑实现永续利用问题（详见第二章）。

还应该指出，以上所述的生长问题，主要是针对林木材积的数量生长而言。在高度集约经营的条件下，还应进一步分析由林木材种变化而引起的木材质量（木材的形状与品质）生长以及由于木材价格增长而引起的价格生长。也就是在计算林木生长量规律基础上，进一步纳入经济规律上，最终为不同生产期进行经济核算。在一些林业发达国家里，已经把林木生长纳入价格核算范围里。我们正在开始进行研究，以适应集约的社会主义林业的要求。

**（三）实现永续利用的合理森林秩序** 上面所述的各种条件是指在一个森林经营单位里实行森林永续利用的基础。这些基础条件是构成实现永续利用的物质基础。由于林业的生产周期长，因此为实现永续利用而安排这些物质基础时，还必须考虑到不同年龄阶段的要求。总之，应该把立地条件、林木条件以及年龄条件结合起来，以建立实现永续利用的合理森林秩序。概括起来，可分为空间秩序与时间秩序。

### 1. 空间秩序

#### （1）空间秩序的意义

林业生产的特点之一是土地面积辽阔。在辽阔的生产单位里，如何安排空间秩序，是实现永续利用必须面对的问题。所谓空间秩序是指林地与林木的各种平面空间和立体空间的秩序而言。永续利用的起点是在一个经营单位里，固定地进行年年不断的采伐林木。所谓“以场定居”，就是首先必须固定空间地点才能实现永续利用的意思。但是要