

〔奥〕 汉斯·迈耶尔著

造林学

(第一分册)



中国林业出版社

造林学

以群落学与生态学为基础

(第一分册)

(奥) 汉斯·迈耶尔 著
肖承刚 贺曼文 译

内 容 简 介

发挥森林生产木材的经济效益和满足社会对日益增长的超经济效益之要求(发挥森林的保护环境效益)均已成为当今造林学的重要研究目的。本书则是从这一基点出发,全面地介绍了造林的基本措施以及在森林更新和森林抚育中的各项具体技术。在本书的导论和造林立地的确定一章中,应用了必要的群落学与生态学基础知识解释了各种森林生态系统的形成和发展;造林树种包括中欧和若干适地适树的外来树种,通过对它们的种源和演替史、分布区域及其形成、遗传性变异、对立地的要求、灾害和抗逆性、生长量、木材用途以及林学特性等方面的分析,逐一予以评价;涉及到许多基础学科的森林抚育部分,也按林木的不同发育阶段深入详细地阐述了幼林抚育、杆材林抚育、择伐式疏伐—强度疏伐的各项技术措施。

Waldbau

auf soziologisch-ökologischer Grundlage

Von Hannes Mayer

Gustav Fischer Verlag · Stuttgart · New York 1980

根据古斯塔夫·弗舍尔出版社 1980 年修订版译出

造林学

以群落学与生态学为基础

(第一分册)

(奥) 汉斯·迈耶尔 著

肖承刚 贺曼文 译

中国林业出版社出版(北京西城区刘海胡同七号)

新华书店北京发行所发行 河北昌黎县印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 8.75 印张 191 千字

1986 年 7 月第 1 版 1986 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—2,500 册

统一书号 16046·1265 定价 1.75 元

译者的话

为了本书能从速与广大读者见面，拟将本书分三册出版，兹将各分册的主要内容介绍如下：

第一分册：包括全书的第一章（造林立地的确定）和第二章（中欧树种的造林学评价）。以森林群落与生态学为基础剖析了欧洲低山与亚高山区、平原与丘陵地区的森林生态系，对各树种均从分布区域的形成、遗传性变异、对立地的要求、生长量和林学特性等方面逐一予以评价。

第二分册：包括全书的第三章（森林抚育）。着重以多种基础知识分析了不同的幼林抚育和疏伐方式，并推荐了多种最佳技术措施。

第三分册：为全书的第四章（森林更新），第五章（特种经营类型）和第六章（造林学的展望）。以生态生物学为基础研究了各种类型的天然更新和人工更新的技术和措施；介绍了择伐林—矮林—中林经营类型和杨树的栽培；展望 21 世纪的林学—林业的发展以及对林况调查和森林开发提出了各种设想和建议。

前言

著者首先要感谢造林研究所的全体同事们，没有他们直接和间接的帮助与支持，这本包含三大部分（东阿尔卑斯山森林、森林抚育、山地造林）内容的造林学也难以顺利地如期问世。比如说，我的两位助手：讲师、博士 F. 卡尔和工程师 A. 皮特莱，为我分担了大部分很费时间的行政事务工作。R. 布吕梅特精心和卓有成效地为本书绘制图表，A. 弗勒舍，R. 卡尔和 P. 贝格尔以他们那种令人赞佩的耐心和毅力完成了字迹多为不易辨认的草稿整理和编审工作，为本书的出版做出了巨大的贡献。我还要感谢担任校对工作的讲师、博士 R. 卡尔先生和我的妻子鲁特，她能以充分关怀和理解我的心情，为我创造了一切方便于工作的舒适环境。

本书的材料来自于我在长达10年之久的讲课、实验、专题讲座和考察中所积累的成果。然而，若没有经常同大学生们以及实践在第一线的林业专家们的共同探讨，我的这些成果也只能是一些零散的篇章。很多同事对本书的某些注解和对照表还做了更符合实际的校订，本人对此不胜感激。还应该提出的是，国际林联低山区造林组及造林—环境研究室的同行（领导人是南斯拉夫卢布尔雅那的教授、博士 D. Mlinšek 先生），我乘国际林联会议之机，有幸能同他们研讨过许多重要课题。另外还有维也纳农业大学林学系的同事们，在同他们讨论有关专业基础的过程中，使我得到启示，为编著一部较完整的造林学，尚需通过更多的实验，使其内容得以充实。特别应该感谢的是教授、博士、名誉博士 H. 莱邦德古特先生，他给予我多方面的鼓励和指导；还有教授、博士、名誉博士 J. H. 克斯特勒先生，由于他的严格要求，引导我广开思路，从而大大促进了我的工作进程。

奥地利联邦林业总局维泽堡造林设计院的工程师、博士 H. P. 朗先生也为编著本书付出了极大的代价。他做为特种造林学的讲授者，应聘来我校授课，并获得了大学讲课的资格，他在森林抚育、疏伐方法的选择与分析方面均取得了重要成果（疏伐为森林经营中极为复杂的一个课题）。他对本书的人工更新一章进行了认真的审阅并做了大量补充，此外，他还为本书的编著推荐了很多参阅文献。为此我谨致以衷心的感谢。

本书能及时出版，是与出版社提供了齐全的印刷设备和一切方便，并给予了优先照顾分不开的，在此本作者也深表谢意。

汉斯·迈耶尔

1976年于维也纳 利希特迈斯

再版前言

自1977年以巨额册数出版本书以来，三年后就已经脱销，今日再版已来不及进行彻底加工。另则从迄今的许多新出版书籍中，尚看不出在一些基本结论上有什么重大的发展趋势。在这方面并不同于我的《高山造林》一书（古斯塔夫·弗舍尔出版社，1976年出版）。同时在读者的评论以及在我对本书的征询意见当中，也未听到有立即进行修订的意向（哪怕是对个别章节），即使有对本书做某些补充和加工的必要，也需要经历一段时间过程，其中包括我自己对本书的修改和自我评论。书中出现的印刷错误再版时可得到校正。

汉斯·迈耶尔

1980年复活节于维也纳

目 录

前 言

第一章 立地的确定	1
第一节 造林学现状	1
第二节 造林学的研究目的和任务 ...	3
(一) 造林—林业生产的初级阶段	4
(二) 造林计划的意义.....	5
(三) 造林目的概论.....	5
(四) 古典—现代造林学.....	6
(五) 营林形式.....	7
第三节 造林学在林业中的地位	8
第四节 在现代工业社会中的林业 ...	9
第五节 森林生态系及其抗逆性	9
(一) 平原—丘陵阔叶混交林.....	11
(二) 低山—亚高山森林.....	11
(三) 结论.....	12
第六节 中欧的主要森林群落	12
第二章 中欧树种的造林学评价	15
第一节 评定观点	15
(一) 分布历史.....	15
(二) 自然分布区.....	16
(三) 树种在自然群落内的各种关 系.....	16
(四) 林木遗传性变异.....	17
(五) 对生态和立地的要求.....	17
(六) 纵览所有危害因素和灾害...	20
(七) 生长量.....	20
(八) 造林学评价.....	20
第二节 亚高山区的针叶林树种	21
(一) 瑞士五针松.....	21
(二) 欧洲落叶松.....	25
(三) 挪威云杉.....	33
(四) 中欧山松.....	47
(五) 绿桧木.....	50
(六) 花楸属之一种.....	50

第三节	低山区混交林树种·····	51
(一)	欧洲冷杉·····	51
(二)	欧洲山毛榉·····	58
(三)	浆果紫杉·····	61
(四)	灰桤木·····	63
第四节	亚低山区阔叶混交林树种··	64
(一)	大槭树(山槭)·····	64
(二)	欧洲白蜡·····	68
(三)	无毛榆·····	71
(四)	大叶槲·····	74
(五)	心叶槲·····	74
(六)	欧洲甜樱桃·····	76
第五节	丘陵地区的栎混交林树种··	77
(一)	无梗花栎·····	77
(二)	欧洲栎·····	77
(三)	欧洲鹅耳枥·····	83
(四)	欧洲光叶榆·····	85
(五)	欧洲白榆·····	85
(六)	挪威槭·····	86
(七)	栓皮槭·····	86
(八)	治疝花楸·····	87
(九)	花楸树·····	87
(十)	白面子树·····	87
(十一)	野苹果·····	88
(十二)	洋梨·····	88
(十三)	胡桃·····	88
第六节	亚地中海地区的混交林树种 ·····	89
(一)	柔毛栎·····	89
(二)	欧洲栗·····	90
(三)	花白蜡·····	91
(四)	欧洲铁木·····	91
(五)	苦栎·····	92
第七节	不同海拔特殊立地的树种··	92
(一)	欧洲赤松·····	92
(二)	南欧黑松·····	97
(三)	欧洲白桦·····	99
(四)	柔毛桦·····	102
(五)	欧洲花楸·····	102
(六)	欧洲桤木·····	103

(七)	稠李	105
(八)	欧洲山杨	106
第八节	东南欧山地树种	107
(一)	塞尔维亚云杉	107
(二)	欧洲白皮松	107
(三)	巴尔干松	107
第九节	各树种的综合评价	108
(一)	群落关系	108
(二)	各树种的群落特性	108
(三)	生态学特性	109
第十节	以群落—生态为基础对局部 立地要求的推导 (应用实例)	110
第十一节	外来树种的栽培特性	113
一、	在栽培中的造林学问题	113
(一)	栽培史	113
(二)	培育的适应性及种源问题	114
(三)	栽培价值	115
(四)	综合评价	115
二、	适应于一定造林条件的针叶树 种	117
(一)	北美黄杉	117
(二)	北美五叶松	121
(三)	日本落叶松	122
(四)	北美巨冷杉	123
(五)	高加索冷杉	124
三、	适宜栽培的阔叶树种	124
(一)	刺槐	124
(二)	红栎	125
(三)	黑胡桃	126
四、	局部适宜栽培的针叶树种	127
(一)	西特卡云杉	127
(二)	巨侧柏	127
(三)	美洲花柏	127
(四)	加州铁杉	128
(五)	克罗拉陀冷杉	128
(六)	太平洋冷杉	128

第一章 立地的确定

第一节 造林学现状

三十年来,在造林学的基础科学、立地—植物群落学以及天然林的分析等方面的研究,均取得了重大进展,正由于能坚定地运用了在这方面所取得的研究成果,造林效果才得到了显著的提高。然而在过去,面临着千差万别的立地条件和林分类型,常常不首先着手于严谨的生态—造林学实地调查,而多半是一味照搬那些模式造林方法和技术措施(例如:纯云杉林经营方式,带状择伐,下木疏伐法等)。将长期以来由此而取得的失败教训,结合至今已深化了的生态观点,则更有助于现代造林学概念的形成,即只有从丰富的基础知识中引导出的因立地—林分型差异而采取不同的造林措施,才能保证持续的造林成功。通过由演绎到归纳的造林学问题的解决,这一决定性转折对未来的林业教育事业以及整个林业的发展,将产生重要影响。造林学不仅仅要介绍一定的技术和方法,即如何做,更重要的是阐明决定造林计划基本认识,林业教育则应着重探讨运用多方面基础理论去判断造林计划中的疑难问题,要把这一基本造林观点贯穿于整个错综复杂造林过程的始终。不论是短期的,或者长期的造林计划,均应探讨出能解决疑难问题的和具有持久效果的最佳途径。当造林设想不可能实现时,则应选择在今存条件下尚能体现实效的最佳途径。未来的林业工作者,应该根据一定的数量和质量特征,对不同的立地和林分,逐一地进行判定,以利于充分和恰如其分地利用它们各自的经济效益或超经济效益(即除了生产木材以外,森林还可以发挥保护环境、防水土流失、涵养水源、防风沙、防噪音等多种效能)。在这期间,林业工作者需具有综览和判断各项标准的能力,能够通晓在判断过程中的各种影响因子,预测所制定的造林措施,对短期或长期计划可能产生的各种影响。因此,对未来造林措施的准确判断,是研究造林技术的最重要的任务。在一定限度内所获得的判定数据和只有用数量级才能反映质量的诸因子,均具有一定的局限性,根据这些数据所编排的数字程序和制定出的造林措施,只能体现和实现造林的部分设想,而不能令人满意地解决造林的全部判断。因为林业生产的奥秘在于森林中所有起作用因素的相互协调(Gayer 1880, Köstler 1948)。

试图编写一部造林学全书,常常被认为是一种冒险,尽管如此,在过去数十年中,业已出版了不少包罗万象的造林学书籍。造林学是一门因立地条件、林分结构、林业政策和国民经济状况而异的综合性学科,为此国际林联造林—环境研究部“造林学教科书编辑组”早已有这样一种设想,即通过造林学不同类型课题的实验和对不同立地条件的严格比较,开创一个造林学发展的开端。

早在1880年,还缺少生态基础知识的条件下,盖耶尔(Gayer)就已提出了造林学应以实践经验和以林分内综合关系为基础的理论,后来登格勒(Dengler 1944)又进一步

明确地提出了造林学应以生态条件为基础，这样一来，就为中欧向依立地条件和近似天然林的造林学方向迈出了可喜的一步。早在第二次世界大战之前（1929），切尔玛克(Tschermak)就已经开始撰写一部切尔玛克造林学(1950)，其中对山毛榉(1929)和落叶松(1935)的造林，做了详尽的阐述，由于十分强调分布地理学的观点，因而进一步扩大了生态学的基础。鲁布内尔(Rubner 1960)后来又为造林学充实了植物地理学基础，从而造林学又获得了关键性的发展。克斯特勒(Köstler 1950)在他的林分诊断和森林保护造林学导言中，着重强调了对造林的评价问题。登格勒的这一思想财富的重大发展，首次成功地把造林学同现代的森林群落学联系起来，其中森林做为生物群落而成为中心。在这一正确理论的指引下，获得了一系列成功的造林经验和出色的研究成果(Köstler 1953)。此外，还有莱邦德特(Leibundgut)，他几乎对所有的造林问题都持有自己独特的见解。他对造林学的基本观点是(见Köstler 1969)：森林是一个生物群落(Leibundgut 1951)，一切造林措施均来源于生态条件。同自然发展阶段和各个林分生境相适应的林分抚育，必然成为森林持续发挥多种效能的先决条件，因此必须不断发展森林抚育(Leibundgut 1966)。应该特别强调基础学科的研究，这是在科学和实践中造林学继续发展的基础。今天重视应用综合性的生态学、群落学以及森林动态学基础，这已经成为处理一切造林问题的自觉行动了。

鲍埃尔(Bauer 1962, 1968)的两卷著作，首先是对造林价值论的论述，更具有科学理论意义。不久前，博内曼(Bonneman 1971)和勒里希(Röhrig 1972)，在保留其基本概念的前提下，修订了登格勒的两册造林学。修订本尽管补充了许多现代文献，精辟地论述了个别章节(由几位同行参加修订)，但是，终久还是登格勒那个时代的作品，所引证的生态学观点，仅能体现他那个时代的科学水平。迫于综合学科的需要，综合性的群落生态学更能适应当代基础科学研究的发展，当然在发展这一生态学中的困难也不能低估，特别是在一个地区应用单纯的群落学和生态学观点，结果比较符合趋向衰退时候的自然森林生态系，产生的困难就更多。或者被迫专门发展造林学的基础学科(林木遗传学，收获学)，用于综合观测和研究。

本书对造林学的研究，初次应用了群落学和生态学基础，即天然森林群落及其立地，由于人为影响所引起的森林群落变化，可通过发挥多效能的森林经营来增强森林群落能持久地保持抗逆能力。通过对东阿尔卑斯山天然森林生态系统及其变化之调查，更证实了这一基础理论的适用性(Mayer 1974)。只有掌握了森林群落的立地、生态、群落关系、结构、特征、历史、发展、分布、分类等广泛的资料，换言之，只有综观各部分的群落性状，才能为经营好一块林分打下坚实可靠的原始基础。同时为了应用造林学观点，对立地(狭义的环境)的群落学和生态学性质及林分结构进行全面分析和评价，必须充分兼顾在育林过程中的各种关系(技术措施和经济状况)以及森林的环境问题(社会效益)，对于营林目的和造林措施的制定均具有决定性的意义。若一个较为适宜的造林问题解决方案因多方面障碍而遭失败的时候，通常则应将各项措施加以比较，按轻重缓急顺序，从中选择出能达到最好效果和切实可行的造林措施。

为了能估测造林措施的生态学结果，曾试图把群落学和生态学的分析方法运用到造林措施的基础调查中去。看来这项综合性的试验今后仍需继续发展下去。如果把造林学理解为在森林经营可能性的范围内，为达到经济或超经济目的的生态学应用技术，那么就必須

在造林学观点指导下以比较的方式阐述一些必要的基础。

多数的造林学，在处理森林抚育和森林更新这些根本问题上，大都着眼于森林的经济效益即木材生产。在中欧，虽然森林收获同社会公益相结合的观点已占主导地位，但在高山区和中山区的防护林经营却超出了一般的经营原则，这里的森林尚需进行不同方式的抚育。在高山区造林中，只有以防护林抚育为基础，同发挥社会效益相结合，才能保证森林更好地持久发挥多种功能 (Mayer 1976)。现时我手头的这三部著作：《东阿尔卑斯山森林》，适作综合性的造林学基础读物；《造林学》和《高山区造林学》则是第一部书的补充。但愿一个欧洲观点的造林学能为人们所接受。

第二节 造林学的研究目的和任务

对于造林学的实施，重要的是对基本概念的理解。根据海因里希·科塔 (Heinrich Cotta 1816) 对造林学所下的定义，他把造林的含义和农业中的耕作等同起来。罗马人常提到过树木的栽培 (造林学)。总之，他们都把造林学理解为树木的培育或各种形式的农田造林，种植园的林木栽培，这种造林学，由于生态受到了限制，最终必然发生风、雪、虫害，导致整个林分结构的破坏，产生灾难性的后果。由于不承认在一定影响因子作

表1 农作 (农业) 和造林 (林业) 生产的先决条件对比

项 目	农作 (农业)	造林 (林业)
生产活动的开始	在裸露土地上耕种	原始林地的收获
栽培的植物	短期生长的禾草, 杂草, 半灌木	长期生长的树木
生产周期 生产目的	1年 以耕作满足短期内日常生活的需求	40—120 (350) 年 漫长的生产期, 为未来莫测的需求
变换生产周期的可能性	可以缩短	在一定条件限制下 (立地条件) 只能是漫长周期生产
投资偿还期	短期内可偿还, 利息为中等	时间长, 利息少
生产灾害	小 (保险)	大 (林木本身灾害)
提高收获的可能性	较大	较小
整地	经常	只在特殊情况时 (改良土壤)
施肥	短期即可见效	也可短期见效, 但需经较长时间之后才能增产
育种结果	经几年试种即可采用	经林木数世代 (130—300年) 检验证明可靠后, 方可采用
一般的生产形势	播种后即可收获, 大都在年内就可获利	收获: 经历数世代营林人的努力 (4—6代), 才得木材收获
对林史判断的意义	可直接为眼前利益服务	哪怕林史发展的瞬间对林业发展都可能产生影响 (通过林分发展史预测未来的林业发展)
生物学的原始状况	人工播种的短期生长 (4—6个月) 的植物群落, 在人工抚育下, 大都能保持健壮生长, 经整地和施肥就可在短期内达到最高收获	接近天然状况而长期生长的生物群落 (80—120年), 其中只有结构稳定的林分才有持续收获, 但远离天然状况的林分的生产损失也极为惨重

用下的长生产周期，所以也不重视对原始状况的判断。弄清这一界限，在一所农业大学里显得更加重要，在那里常有一种观点认为，仅就林木具有 100 余年的长生产周期这一点，就足以成为同农业生产乃至工业生产的唯一重要区别了（见表 1）。

农田是人类智慧的杰作。由于农作物的生产周期较短，对技术手段的反应也较敏感，因此可以按着人的主观意志将生物学应用到农业技术中去。林业则不同，是以漫长过程造林计划为主导，对技术手段的反应也不敏感，因此技术只能从属于生物学和生态学的需要。所以说，林业以及造林学同农业、工业应该有一条严格的界限，特别是在造林的初期阶段，更要重视造林的实施方法完全不同于工农业，即一切措施均应严格遵循生态学和生物学规则。

因此在造林上所提出的问题大都以下列因素为出发点：自然的森林生物群落及其抗逆境的可能性；在为达到某种经济目的和超经济目的的造林中所产生的各种影响。所以说，造林学是一门同生态学—生物学紧密相关的技术，其经济目的能否达到，尚需根据自然现实进行不断的检验，弄得不好，一个新营造的林分，一开始就可能遭到各种不同有害因素的威胁，在这一点上，就大不同于工业。这样的林分，只有通过人工措施的辅助，不断地进行病症诊断和处理（森林保护、施肥、除草），才能维持其数十年的正常生长。

（一）造林—林业生产的初级阶段

森林学是森林植物学、森林动物学、森林土壤学、森林气象学、森林植物群落学和森林立地学各基础学科的综合，造林学家如果在这一范畴内产生了难题，不可能逐个学科地去请教有关专家，只能依靠自己的综合观察能力去解决问题。诸如此类的问题如：在自然分布区外的以山毛榉为主的混交林中，是否有培育云杉的可能性，在不同立地类型中树种的选择，或者鉴于一定的更新目的，实行天然下种更新的生态基础等。

造林技术包括为达到不同目的所采取的不同措施，例如：幼林抚育是为了达到最高的价值收获和材积收获，为营造新林分所进行的老龄林更新，或者最后为提高林木价值而进行合理的打枝措施等。

造林的初期生产阶段，重点是林况调查。其中最困难的是多层结构林分的原始状况的调查。下列实施造林的各项基础调查，对于造林学的有关判断是必需的（Köstler 1950）。

对立地和林分的分析：除了调查生态基础、立地条件、自然的森林群落并且分析现存立木的组成、结构、干型和冠型（造材质量）、生长量、病害等状况以外，还要对迄今为止的林分发展过程（林分历史）做出判定。

判断和确定造林目的：经过上述分析后即可估测在造林中可能产生的问题。常常可从所分析的各个特征中剖析出造林中的关键性问题。然后在确定造林目的的条件下选择出有根据的造林措施。例如对于一块不适地的纯云杉林分，或者在庇荫下进行改造林分的更新，或者为缩短生产周期而采用速生树种的经营，或者由于严重红腐而早期采伐等。根据考虑余地的大小，在权衡各种处理方法时，要把龄级及林分稳定性与否的因素考虑在内。从实际情况出发所确定的造林目的和适宜的处理方法，必然会产生好的造林结果。同时可从这些结果中引出现实的好经验来。若在造林判断中遇到了困难，则只能根据长期和短期设想规划，在现有的所有可能实现的造林措施中，选择出最有希望实现的一种（比较适合的）。

造林措施的实施：实施的细则取决于多项造林学因子，例如更新面积的多少，林内

残存的抚育伐剩余物多少, 现存的地被物, 持续年采伐量等, 均可成为造林措施的原始依据。复层林分的原始林况也很重要。除此以外, 诸如自然法则基础、造林技术措施、森林经理技术、采伐技术的灵活应用、经营现状、木材市场形势、工人问题等因素均能影响到对造林的最终判断和实施造林措施的适宜性。造林措施的综合适宜性只能是比较而言, 而不是绝对的。因为不可能做到所有因子的数量化, 所以有些因子只能通过比较后做到较为理想的选择。不过可以相信, 林分的基础调查愈深入, 就愈能明确而可靠地找到造林问题的答案。

(二) 造林计划的意义(Leibundgut 1973)

造林的判断不是一件很容易的事。森林学和造林技术系不同的专业领域, 但均要求生物学基础同技术措施(迫于经济压力)相结合。其中关键是结合森林的自然规则。往往由于过分地强调一种观点, 所得出的错误结论, 危害性极大, 例如一度盛行的纯云杉林经营法, 落叶松的模式经营, 杨树栽培热潮等。因此, 为了营造能发挥多效能和具有持续生产能力的适合立地条件的林分, 就必须有明确的经营方向, 同时还要善于平衡协调各种不同的造林观点; 此外, 可能遇到的困难是, 基础调查的资料只能是部分地准确, 而对部分资料还要进行质量评价, 某些长期发展趋势可能影响到造林的目的。今天的造林观点不一定就决定了未来, 关键是对变化了的形势, 需具有一定的适应能力。在对总体计划进行衡量和分析时, 也可能产生一系列难题, 这就需要运用在一般情况下均有效力而又不受时间局限的造林学基础(Lamprecht 1970), 特别要运用保证立地的持续性和生物群落不断进行自然调节的自然法则基础。过去的所谓造林规则曾起到巨大作用。有关这方面的某些文字记载对制定下一个10年造林计划还是具有重要参考价值的, 为了充分利用这部分对一般和特殊经营具有可靠参考价值的资料和为了在培养后备力量中也能继承这些经验财富, 绝不能由于造林学家等原技术人员的工作调动而被忽略。当然也并不提倡教条式地照搬规范(处方), 以致束缚了对立地一林分的独立判断能力。各地区所创造的造林经验, 尚需要经过不断的检验, 因此要把不受时间局限的自然法则基础同受一定时间局限的(为达到一定经济目的)措施规则区别开来。从前的某些更新方法(带状择伐)一度在造林学中占有重要位置, 但这种有一定局限性的更新方法却不因地制宜地被普遍采用(Mayer 1964), 因此, 今天所提倡的以全面基础学科调查方法为基础, 因地制宜地推导出目的性明确的造林方法, 对整个营林企业均具有重要意义。有这样一个目的性明确, 基础可靠的造林计划, 可想而知, 必将成为每项造林实践获得成功的稳固基础(Ott 1972, 1974)。

(三) 造林目的概论

在要求扩大社会公益的紧迫形势中, 米格洛特(Miegroet 1967)提出了有关当今造林目的的观点: 在保持和尽可能提高立地生产能力的前提下, 合理地使用人力和财力。根据国民经济的需要, 森林除了以最佳形式发挥其保护环境的功能以外, 还要通过保持生态平衡和林分结构的稳定, 持续地生产高质量的木材。造林的目的可以是木材利用, 也可以是单纯地为保护环境和为社会公益服务, 在中欧一般是以收获和为社会公益服务相结合的

造林目的。在林业最发达先进的中欧，其营林方向正是以长远意义同多种形式的永续生产相结合而著称 (Speidel 1971)。

立地潜力的永久性：对一般的木材生产林，欲达到这一目的的先决条件是，森林结构必须是健康而稳定的，从生物学性质上，也完全符合森林生物群落的要求。为此首先要排除一切干扰林分健康发展的不利造林措施，例如，应改变在低地中不适合立地条件和易招致灾害的纯林分结构或已经走向衰退的林分结构，应向能保持稳定生长，适合立地的新林分型过渡。

为经济目的和超经济目的的永续生产：为保证木材的永续利用，必须以一定的木材蓄积量（具有一定数量、径级和质量）为基础。同时也要有一定的实现木材永续利用的营林措施，例如成熟林的更新方法等。除此还要保证森林的超经济效益（防护作用，提供疗养环境等多种效益）。

永续的价值收获：树种的选择问题，高质量用材林树种与低质材树种之间的比例问题，在造林学中均占有重要位置。生产周期（最适轮伐期）是根据最高价值收获而确定的。只是根据财政因素注重成本核算的森林经营是不够的（林地的纯收益），而森林的生物学现实（立地的衰退）和林分结构的稳定性以及林分质量等因素也不容忽视。虽然幼林抚育阶段需付出一定代价，但经长期抚育所带来的多种效益却是无法以经济标准核算的。所以实现合理的营林同经济核算规则之间的关系，切不可忽视。

广义的永续经营：避免无立木皆伐迹地的出现，低质慢生林分的不断更替，林内不留抚育伐剩余物，适度利用立地的潜力（例如以适合于立地和收获量高的针阔叶混交林取代纯山毛榉林），适度开发森林，避免采运方便的林分过度采伐等，均属于广义的永续经营范畴。

上述永续经营的各条件之间存在着有机的联系。若单方面强调营林计划的方向问题，则势必破坏了这一联系，最终也会使最适度的永续生产遭到破产（例如单纯地实行天然更新，从土地纯收益理论出发实行的纯云杉林经营，错误地把皆伐当做合理利用木材的采伐方式等），经历失败之教训后，仍要被迫以多方面的综合措施去摆脱困境 (Mayer 1972)。克雷姆塞尔 (Kremser 1971) 论述过以多因子调查为基础的造林学问题，这种多因子调查观点的关键问题是，对那些不能直接以数量化表示的因子，对永续经营到底有多少是有价值的以及如何在造林计划中应用。因此价值观念在林业中，特别是对造林学是非常重要的，这种价值观念一般也称做“森林观”（系莱邦德古特所用的一个术语，即对接近自然的永续利用森林经营所持之态度和观念——译注）(Leibundgut 1966)。森林观同时也是永续的森林抚育与收获中的一个重要概念 (Dieterich 1968)。

（四）古典—现代造林学

带有北欧特色的“现代造林学”同中欧的“古典造林学”形成了鲜明的对照。中欧造林学的特点是，树种的组成要适地，轮伐期较长（100—120年），平均蓄积量高（250—300m³的大径木），抚育伐的强度大（中间收获量占40—50%），以生产优质大径木为主 (Steinlin 1966)；北欧的现代造林学则相反，要求机械化程度高，以经营纯林分为主，并以尽短的轮伐期生产材积量不高的低质小径材。古典式造林学常被视为不合时宜而陈旧，而事

实上真正入时的应为能使森林适应立地条件和各种变换关系，而又能保持最高永续收获的营林方法，真正能达到这一要求的，也正是这种集数世纪经验之大成的古典造林学，它主张采用广泛而多样化的育林方法，确保实现各种立地和林分的最佳永续经营（Köstler 1967）。高度技术化（所谓现代化的）的营林法倒有些象100—150年前的中欧，那时凭借所谓的现代化采伐技术，全然不顾保护立地的持久性，为盐场和矿山提供大量小径木（薪炭材）而进行掠夺式的砍伐。有人主张的所谓现代化就是采伐技术，而这种技术从今天日益增长的环境保护意义上看，才委实是过时了，所谓技术必须不断同生态系相适应，而不是给生态系加重负担。

现代林业同其它经济部门一样，在第二和第三生产阶段也牵涉到经济问题和技术条件。不言而喻，这时的木材加工业也以高度的技术和工艺大量消耗着森林，从而使这一阶段的林业和林分陷入危险的境地（大面积皆伐，开始采用大型机械）。然而这一切又常常因为生物-生态达到了极限而导致森林陷入困境。一个世纪之前，中欧的林业就出现过类似情况（土地纯收益理论）。

具有时代特色的中欧造林学认为，在一些较小的林业企业内，只有根据不同立地和林分充分利用其自然的生产力量，提高单位林分的永续生产量，才能使永续经营获得成功。其中的技术和经济问题不能脱离森林的自然法则而单方面考虑。中欧的永续育林作业法是经历了数世纪所积累的经验结晶。与此相反，在高度技术化的北欧林区，至今还在无节制地滥用自然资源，只是在公众舆论的压力之下（社会公益）才被迫使慢慢地纳入了这一条遵循自然规律的中欧古典式的永续营林法轨道（Mayer 1972, Schmidt-Vogt 1970）。

集约营林，它牵涉到多种因素。要想提高价值收获和下木的价值生长，就只有实行集约的森林抚育。但对边缘林地的集约抚育伐需持慎重态度，只是为了保护那里的立木，使其发挥防护效能时，才可以采取抚育伐措施。根据造林（营造木材生产林或公益林）和育林的需要（集约或粗放），常常可放弃分阶段的集约抚育（Speidel-Dummel-Mayer-Vollmer 1969, Scheifele 1969）。总之只有通过集约经营，持续地提高幼林生长，才能缓和木材日益短缺的危机。

（五）营林形式

按一定目的的营林形式（Mayer 1966）决定于下列各因素：自然条件，总的经济状况，历史发展状况，对社会公益的影响作用等。在以天然林为主的多林国家，如芬兰，实行的是粗放式的林班采伐经营，这种经营方式极不利于社会公益，而且只能在以天然更新为主的针叶天然林中实行。相反地，在贫林的比利时，阔叶天然林的产量极低，而且缺少高收获量的针叶森林群落，因此只能大面积地人工造林（Miegroet 1961），该国只能在广阔的灌木林中进行再造林，并且逐渐增加适合自然条件的疗养林，扩大其造林面积。在多林的阿尔卑斯山各国，那里高收获量的天然针叶林占主要成份，并且对社会公益发挥着重要作用，根据不同林分的生长潜力，实行适合自然条件的集约或粗放的经营方式，其中对防护林只能进行最轻度的抚育伐。在林木长势低劣的地中海干燥区，为了涵养水源和防止水土流失，切不可采用上述的那种粗放的天然林经营方式。在冲积层立地（如Poebene），若生长潜力大，但对社会公益的作用不大，那么就可以实行加速技术措施的人工林集约经营。

事实上按对社会公益的作用、生长潜力和集约抚育来区分营林形式并不是绝对的，因为在同一个经营范围内，还可能存在着由生产力强的天然林向边缘立地的防护林性质转变的问题，还存在着由荒原造林向杨树人工林经营转变的问题。

与造林格格不入的是掠夺式的采伐，这种经营的出发点是纯经济利益，不是保续营林，而是掠夺式滥伐。尤其在热带的发展中国家，掠夺式采伐在部分地区已经造成了不可治愈的创伤。随着原始森林资源的日渐减少，也不得不承认转向集约经营是极为必要的。林业发达国家应该帮助发展中国家，尽早放弃这种原始的掠夺式的营林方式，并能采用永续经营法。

第三节 造林学在林业中的地位(图1)

在林业生产的第一阶段就要应用到造林学 (Mayer 1972)。首先通过一定的调查规则，在进行一系列生态调查的基础上，制定出造林和营林规划，通过数十年的技术措施，将规划贯串在生产周期的始终。在森林经理计划 (包括森林调查、采伐技术、采运方式) 开始实施之后，即进入生产的第二阶段，也就是成熟林的收获阶段。第三阶段同上述二阶段交错进行。这一阶段的任务是，组织营林，监督各项合理化措施的进行，检查经济效益，计划物资供求，在谨慎地检查经营形式是否符合林业政策的前提下，最终对全部生产做出估价 (Speidel 1970)。造林学在最初的生产活动中就已经占有中心位置，可称之为指

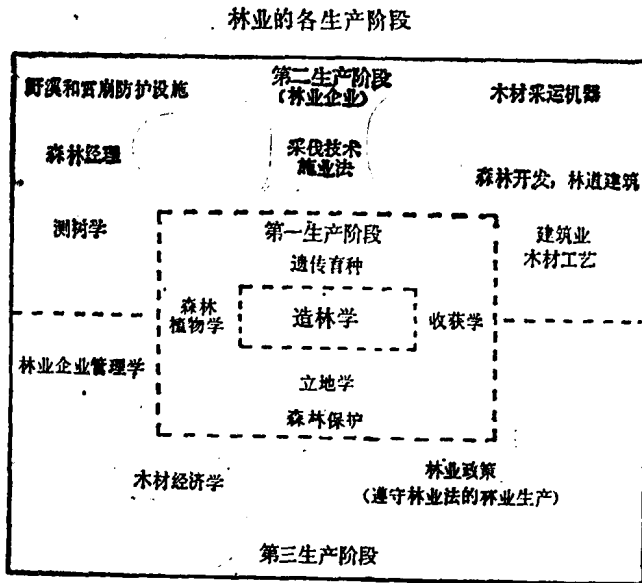


图1 林业的各生产阶段 造林学不仅直接应用于生产的初期阶段，而且同林业企业的技术阶段（第二阶段）以及经济管理阶段（第三阶段）均处于紧密的交错关系中。

导林业活动的核心 (Speer 1967)。如果说前二个生产阶段的林分具有防护林—公益林性质的话，那么造林学的位置就越发显得重要了。现代的工业区受到了森林的极大效益，但在保护环境方面，如果不提高林木的生长量，同样也不会提供一个高质量的生活环境