

# 林学概论

LIN XUE GAI LUN

周达 编著



科学普及出版社广州分社

# 林 学 概 论

周 达 编著

科学普及出版社广州分社

# 林学概论

周 达 编著

科学普及出版社广州分社出版发行  
(广州市应元路大华街兴平里3号)

广东省新华书店经销

广东第二新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开 7.5印张 155千字

1986年12月第一版 1986年12月第一次印刷

印数：7000册 统一书号：16051·60581

定价：1.50元

## 前 言

随着工业的不断发展，对木材和林副产品的需求量也愈来愈大，大气污染愈来愈严重，加之人们对森林功能认识的片面性，即仅注重于对森林的直接利用，而忽视森林的间接效益，其结果是使生态失去平衡，造成各种自然灾害，从而直接影响农、牧、副、渔的高产、稳产以及人类生活环境。因此，近代世界各国逐渐重视森林对大农业的作用。所以从事农业生产和农业管理的人员必须了解和掌握森林和林业生产方面的基本知识。本书主要介绍了林学方面的基本知识，包括我国的森林地理分布，世界林业概况，树木和森林的基本概念，森林与环境的关系，森林的环境保护作用，森林生态系统，林木种子园，苗木培育，人工林营造原理，森林抚育间伐、主伐和更新，低价值林分的改造，森林保护，森林经理和林产品加工等。

本书适用于高等农、林院校的农业经济管理专业、森工系采伐运输专业、木材加工专业和各类农业培训班的教材，还适用于农业科技人员以及长期从事农、林业的在职管理干部和具有高中以上文化水平的知识青年阅读。

由于作者水平有限，不够完善和错误之处在所难免，敬希读者批评指正。

本书由华南农业大学钟伟华副教授审稿，编写提纲由徐燕千教授审阅和造林学教研室全体教师讨论，在此一并表示致谢。

作 者

1986年6月

## 绪 论

林学概论是一门关于林学基础的科学。它是了解、管理林业的必要基础理论，掌握它就能了解林业的概貌，为深入学习林业提供了入门的钥匙，由于它是关于林学基础的科学，必然涉及林学的主要领域。要了解和理解本书必须具有植物学、树木学、农业气象学、土壤学和植物生理学等有关学科的基本知识。

林学是关于天然林和人工林形成、发展规律的科学，而营林活动的对象是森林。森林是以树木和其它木本植物为主体的一种生物群落。森林对于人类是关系非常密切的重要资源，它不仅以生产木材及其它林副产品，供人类从事生产和生活的需要，成为国民经济建设不可缺少的物质基础，而且又是维持生态系统平衡，改造自然，保护和美化环境，有利农、牧、副、渔等生产事业，造福于人类的一种伟大的力量。它的主要产品木材是农业、工业和交通运输等各项生产事业不可缺少的原料；它涉及范围之广，用途之多，数量之大足以显示出它在国民经济中的重要地位。例如建筑1,000平方米混合结构的楼房，需要木材60~150立方米；每开采1,000吨煤炭，需要坑木18~22立方米；修筑1公里铁路，需要枕木1,800根(300立方米)；装备一辆载重汽车，需要1~2立方米木材做大梁和车厢。木材还是船舶、通讯、造纸、农具、房屋、家具等重要材料。

随着工业生产的不断发展，木材加工产品的种类越来越多，用途越来越广，如人造板就有胶合板、纤维板、刨花板、细

木工板、木丝板等，它们都能代替板材使用。特种胶合板可用于制造车船和飞机。软质纤维板有弹性，能吸音，装修在广播室、电话室、会议室、礼堂和影剧院内，能减少噪音，能保温，它还是一种良好的绝缘材料。木材经过化学处理，可制成光亮美丽的人造丝和柔软暖和的人造毛。据计算，1立方米木材可制出150多公斤人造丝或人造毛，相当于7.5亩棉田的年产量、30多万个茧的出丝量或20~30只羊的产毛量。木材经过水解，可制出多种酯类，还可得到少量甲醇、糠醛和挥发性有机酸、糖类，经过发酵，又能制造出酒精、液体二氧化碳和干冰、饲料酵母以及木素等产品。木材经过热解，可得到木炭、木煤气和粗木醋液，木材的水解、热解产品，已被广泛应用于金属冶炼、军工、纺织、医药、食品等工业部门。

人们常把石油喻为工业的血液，煤炭喻为工业粮食。然而，石油和煤都是不能再生的矿物能源。随着世界工农业的发展，地球大陆架上的石油和煤炭渐渐枯竭。因此，再生能源的利用，已被视为解决能源危机的重要途径。而许多森林植物，可以充当“绿色石油”，是良好的再生能源植物。近年来，各国科学家发现含有类似石油成份的树木种类多达几千种。如有一种桉树含的可燃油高达4.1%，占鲜重的8.7%，即一吨桉树能提炼出五桶燃油。又如巴西的柴油树“苦配巴”、马来亚的石油树——银合欢等都被视为价值很高的“能源树”。所以引起了遗传工程学家的注意，企图把遗传工程应用于培育高产的“石油植物”。美国在这方面已取得一些进展，可以预料，将来一定会出现“能源森林”。

森林还为人类提供多种多样的林副产品。如有板栗、柿子、枣、菠萝蜜、苹婆等木本粮食；有油茶、椰子、油棕、乌榄、竹柏等的食用油及油桐、乌桕等工业用油；有猕猴桃、杨梅、

余甘子、金樱子、山竹子、沙棘等野果；有黄牛木、水锦树、米碎花、细齿叶柃、鸭脚木、杜鹃花等优良的蜜源植物；有蕨菜、黄花菜等野菜；有蘑菇、木耳、竹笋等美味山珍；有樟树、肉桂、桉树、八角等芳香原料；有生漆、橡胶、松脂、紫胶、单宁等重要工业原料；有人参、杜仲、天麻、厚朴、枸杞、石斛等大量的中草药以及珍贵的野生动物。

林副产品对国民经济有重大作用，例如桐油，是制造油漆的主要原料。油漆又是各种机械器具、车辆、船舶、渔具、农具及家具的涂饰剂。塑料、人造革、印刷和医药制品等也需要桐油。桐油还是我国的传统出口商品，在国际市场上享有很高的声誉。松香、松节油是许多轻、重工业的原料，也是一项传统出口物资。1974年，全世界松脂产量为100万吨，其中我国占35万吨，居世界第一位，而华南又是松脂主要生产基地。松香主要用于造纸、橡胶、涂料、清漆、胶粘剂等工业，并加工成改性产品。松节油绝大部分用于再加工，如合成树脂、合成香料和调味剂等。松节油已成为许多贵重萜烯香料的合成原料。紫胶能耐高压，是极好的绝缘材料，被广泛地用作发电机、电动机、整流器、收音机、电话机、收发机以及各种电器、仪表、线圈等的绝缘物。紫胶还具有特强的粘着力，是用途广泛的粘着剂。紫胶在橡胶工业上具有特殊作用，只要掺入小量紫胶，就能改善橡胶的许多机械性能。紫胶还是油漆工业和许多工业的重要原料。在国防工业上有着重要作用。

综上所述，森林的用途是广泛的，然而对森林的利用很有限，例如我们从用材林中采伐木材，主要是利用树干部分，而树干部分才占整株生物量的55~60%，因此，全树利用将成为我们今后研究课题之一；不仅如此，更重要的是如何发挥

## 森林间接作用。

森林的用途随着人们对其认识的加深而发生着很大的变化。目前对森林的认识,不只是单纯获得木材或其它林产品,而且还注意到森林涵养水源、保持水土、防风固沙、调节气候、净化空气、减少噪音、防止污染、保护和美化环境以及对于生物资源的保护等方面。尤其在六十年代以来,人类面临一些重大社会问题,如能源、粮食、原料和环境保护等问题,这些问题的解决,都与森林及其培育、经营有着密切关系。因此,世界上无论少林国家,还是多林国家,对森林及其培育都很重视,并由主要以取得木材为主的经营方向,转变为多种用途的永续利用。并且世界各国也越来越强调森林是大自然的总调度室,它的主要作用是保持自然生态平衡和保护环境,木材只是副产品。例如:日本估算森林的直接效益和间接效益之比为1:11.7,美国为1:9,苏联为1:4,芬兰为1:3.1,所以,越来越注意发挥森林的多种间接效益的作用。



# 目 录

## 前 言

## 绪 论

<b>第一章 我国和世界森林概况</b> .....	( 1 )
第一节 我国林业简史.....	( 1 )
第二节 目前我国森林情况.....	( 4 )
第三节 世界林业的概况.....	( 9 )
<b>第二章 树木和森林的基本概念</b> .....	( 23 )
第一节 树木识别及树木各部分功能.....	( 23 )
第二节 森林的基本概念.....	( 25 )
第三节 森林的生长发育时期.....	( 27 )
第四节 林木分化与自然稀疏.....	( 30 )
第五节 林木分级.....	( 32 )
<b>第三章 森林与环境的关系</b> .....	( 35 )
第一节 森林与气候.....	( 35 )
第二节 森林与土壤.....	( 60 )
第三节 森林与其它生物.....	( 64 )
第四节 森林与地形.....	( 68 )
第五节 生态因子与森林植物相互作用的基本规律.....	( 69 )
<b>第四章 我国森林地理分布概况及森林生态系统概念</b> .....	( 72 )
第一节 我国森林地理分布概况.....	( 72 )
第二节 森林生态系统一般概念.....	( 83 )

<b>第五章 人工林的种类</b> .....	( 91 )
第一节 用材林.....	( 91 )
第二节 薪炭林.....	( 93 )
第三节 经济林.....	( 94 )
第四节 防护林.....	( 97 )
第五节 环境保护林和风景林 .....	( 109 )
第六节 四旁绿化 .....	( 111 )
<b>第六章 人工造林的基本原理</b> .....	( 113 )
第一节 种子经营 .....	( 113 )
第二节 苗木培育 .....	( 132 )
第三节 人工造林 .....	( 138 )
<b>第七章 森林抚育间伐</b> .....	( 158 )
第一节 抚育间伐的范围和目的 .....	( 158 )
第二节 抚育间伐的种类 .....	( 159 )
第三节 抚育间伐开始期、强度和重复期 .....	( 162 )
第四节 人工整枝 .....	( 164 )
<b>第八章 森林主伐更新及低价值林分改造</b> .....	( 168 )
第一节 森林主伐更新概念和基本要求 .....	( 168 )
第二节 皆伐与更新 .....	( 169 )
第三节 渐伐与更新 .....	( 172 )
第四节 择伐与更新 .....	( 175 )
第五节 低价值林分的改造 .....	( 177 )
第六节 封山育林与封禁防护 .....	( 180 )
<b>第九章 森林保护</b> .....	( 182 )
第一节 森林病虫害防治 .....	( 182 )
第二节 森林防火 .....	( 188 )
第三节 自然保护区 .....	( 190 )

<b>第十章 森林经理</b> .....	( 196 )
第一节 森林永续利用 .....	( 196 )
第二节 森林成熟期 .....	( 198 )
第三节 森林资源调查, 林业区划和森林区划 ..	( 205 )
<b>第十一章 林产加工</b> .....	( 210 )
第一节 简易制材 .....	( 210 )
第二节 胶合板 .....	( 213 )
第三节 纤维板与刨花板 .....	( 214 )
第四节 松脂 .....	( 217 )
第五节 木材热解 .....	( 221 )
第六节 栲胶 .....	( 222 )
第七节 芳香油 .....	( 224 )
主要参考文献 .....	( 226 )

# 第一章 我国和世界森林概况

## 第一节 我国林业简史

我国幅员辽阔，地跨寒、温、热三带，自然资源十分丰富。树木资源也很丰富，有5,000多种，其中常见的有3,000多种，世界上有的树种我国基本上都有。上古时候，几乎到处都覆盖着茂密的森林，是一个森林密布，木材和林副产品十分丰富的国家。人们为了生存和生活，不断地与自然进行斗争。有巢氏构木为巢，燧人氏钻木取火，随之而来的放火烧毁山林用以驱逐野兽。随后，为了扩展农田便毁林造田，生产和生活所需木材也有所增加，导致森林逐渐破坏。因此，古代毁林开荒，劈林放牧可以说是普遍现象。但由于当时人口少，工具落后，对森林毁坏还是很有限制的，所以古代我国除自然条件很差的沙漠地区外，到处都有葱郁的森林。就以现在西北、华北和黄土高原森林最少的地区来说，远在4,000多年前，这一带是清流茂溪、草木茂盛的渔米之乡；就连现在森林已绝迹的北京市平原地区，2,500年前，仍是乔灌丛生的森林地区。只是后来，由于人们盲目毁林开荒，只毁不造，加上战争和林火的毁坏，我国森林面积日趋减少。因此，到解放前夕，我国森林面积仅占国土面积的5.2%左右。在总面积约5,000万公顷森林中，边远的东北、西南两大区约占74%。我国古代森林被破坏的主要原因是：

## 一、频繁战争大量摧残破坏森林

我国历史悠久，战争频繁，交战双方为了赢得战争的胜利，不但要准备大量的军用物资，而且所到之处，均以焚烧林木为炊；同时由于战术上的需要，经常用森林等障碍物做掩护和进攻，因此，战争导致对森林的破坏，屡见不鲜。例如历代农民起义军往往在山林中安营扎寨。统治阶级为了镇压农民起义军，常常大肆毁灭森林。又如抗日战争和解放战争时期，日寇和国民党反动派到处砍伐、轰炸、焚烧森林村庄，使我国各省区森林和四旁树木遭受不同程度的毁坏，

## 二、刀耕火种，毁林开荒

我国在封建社会的初期，森林面积仍然很大。后来随着农业生产的发展，人口迅速增加，急需扩大耕地面积以及增加木材、燃料等生产生活资料，于是刀耕火种、毁林开荒、滥垦乱伐的现象长期以来普遍发生，对森林蚕食破坏极为严重。由于铁器工具的普遍使用，生产力有了发展提高，但对森林的破坏则更为严重。还有一些少数民族长期住在边远山林地带，长期以伐木、刀耕火种为生，直到目前这种现象仍然存在，也加快了森林的毁灭。

## 三、统治阶级大兴土木毁林取材

统治阶级为了追求穷奢极欲的生活，大兴土木一朝胜过一朝地修建大型豪华的宫殿、陵寝、园林、坛庙、亭台楼阁，使森林不断遭到大面积毁坏，许多珍贵用材树种受到空前浩劫。

秦始皇统一中国后，大量采伐楚、蜀等地的森林，把大量木材源源不绝地运到咸阳，修建富丽堂皇的阿房宫，就是例证。

秦始皇开了我国封建皇帝大修宫殿之风以后，汉、唐、宋、明、清各代皇帝随之效仿有过之而无不及，相继在长安、开封、

洛阳、南京、北京等地大修宫殿、御苑，对森林的破坏和人民血汗的耗费令人惊心动魄。例如明成祖朱棣决定迁都北上，1416年开始在元大都的基础上营造新宫，“以十万众入山辟道路”，自四川、湖南、广东、江西、浙江等地大量采运木材，直至1420年宫殿基本完工。从采运木材范围之广，工程时间持续之长，不难看出毁林面积是相当大的。

#### 四、帝国主义大量掠夺我国森林资源

鸦片战争后，帝国主义疯狂地掠夺我国各种资源。其中沙皇俄国是侵略中国最早、掠夺领土最多的国家之一。从十七世纪中叶，沙俄与其他帝国主义者互相勾结，先后强迫中国签订了一系列不平等条约，割去150多万平方公里土地，其中就包括有富饶森林资源的外兴安岭以南、黑龙江以北的广大地区。

二十世纪初，日俄战争结束，俄国做为战败国与日本签订条约，重新划分在我国东北的势力范围。条约规定，俄国把经营南满铁路、安奉铁路的权利及在鸭绿江右岸伐木的权则转让给日本。清末至民国初年，日本帝国主义通过中日合办的鸭绿江采木公司，掠走我国大批木材。“九·一八”以后，日本侵占我国东北，平均每年采伐木材约500万立方米。在侵占东北14年中，共掠夺我国木材6,400万立方米，约占当时我国东北林区森林总蓄积量的2%，采伐面积约400万公顷。

由于我国森林长期遭受破坏，风沙、水旱、雹冰等自然灾害频频发生，水土流失日益严重，木材及林副产品缺乏，供需矛盾尖锐，给国民经济、人民的生产生活和身心健康带来严重后果。

但是，我国劳动人民在长期的生产斗争中，积累了很多

营林和林产品加工利用经验。据史书记载，秦朝李斯曾请秦始皇命令史官不要烧毁种树的书籍，足见秦朝以前，我国已有植树造林方面的著述。其后，汉时汜胜之著的《汜胜之书》，戴凯之的《竹谱》，后魏时贾思勰的《齐民要术》，宋时陈翥的《桐谱》，元时俞宗本的《种树书》，明时王象晋的《群芳谱》，清时徐光启的《农政全书》等古书中分别记载着有关经济树种的采种、育苗、造林、抚育和更新等整个生产过程中的措施。如南方的杉木，据记载已有800~1,000年的栽培历史。又如《淮南子》（西汉）一书就记有“欲知其地，物其树”（要了解这里环境，应观察这里的树）。约3,000年前就用木材建造渭河的浮桥。1,300年前发明印刷术时用的雕板，就是枣木制成的。纤维造纸是我国首先发明的。木材烧炭在我国有长期历史，利用树木的内含物治疗疾病，利用单宁和色素鞣染丝绸和鱼网，用茶子饼洗衣，用桐油油漆木器和船只等，我国民间早已熟悉。我国生产的大漆、桐油、白蜡、五倍子、乌桕等不但在国内广泛使用，在国际上也有极高的信誉。

## 第二节 目前我国森林情况

### 一、我国的林业概况

解放后，在党和人民政府的领导下，生产力有了较大的发展，林业建设取得了很大的成绩。据1980年公布的数据，解放后30年来，全国新造林保存面积为4.2亿亩，四旁植树119亿株。全国现有森林面积发展到18.3亿亩，覆盖率提高为12.7%，其中有用材林14.7亿亩，防护林1.2亿亩，经济林1.4亿亩，薪炭林5,000万亩，竹林5,000万亩。森林总蓄积量为95亿立方米，其中可供采伐的只有35亿立

方米。

在开展大规模的群众植树造林的同时，先后建立了3,900个国营林场和22万个社队林场，国营林场经营面积69,000多万亩。社队林场经营面积24,000多万亩。为了培育良种在全国建立了林木良种基地340多个，经营面积47万多亩。还有国营苗圃1,900多个，每年育苗30万亩，社队苗圃每年育苗达600万亩左右。每年总产苗木250亿到300亿株。

解放初全国木材年产量只有567万立方米，现在木材年产量已达5,000万立方米左右，相当于解放初的近10倍，在国有林区现有森工采运企业134个，职工675,000多人，在南方九省（区）建立2,200多个社队采育场，专业人员67,000多人，全国现有林区道路近10万公里，其中林区公路88,000公里，森林铁路11,000多公里。

木材加工和林产化学工业也有很大的发展。全国锯材产量解放初只有340万立方米，“三板”工业基本是空白。据1980年统计，仅林业系统就有木材加工厂209个，年产量在1000万立方米以上。纤维板厂175个，年产量为385,000立方米；胶合板厂44个，年产量为268,000立方米；刨花板厂25个，年产量是37,000多立方米。全国有松香厂259个，年产量达29万吨。电柱、枕木已基本做到防腐后使用。栲胶、紫胶、酒精等林产化工产品的产量和质量也逐日提高。

但是多年来我国林业面临的根本问题是：森林资源少，分布不均，森林资源中可供采伐利用的少，单位面积蓄积量低，森林生长量低，林种结构不合理，远远不能适应我国四



个现代化建设的需要。从当前世界水平看平均每人占有森林面积16亩，蓄积量83立方米，而我国每人平均占有森林面积不足2亩，蓄积量不到10立方米。我国的森林覆盖率指数，名列于160个国家和地区中的第116位。据科学家分析，一个国家森林覆盖率最低需达30%以上，才能保护农田水利，减免各种自然灾害。而我国各省森林分布面积多寡不均，多处于边疆地区。东北大、小兴安岭及长白山林区，面积约占全国森林面积36.4%，森林蓄积量约占全国的41.3%；西南高山林区的森林蓄积量约占全国的21.6%，而许多内地省区森林蓄积量还不到全国的1%；西北广大地区的森林蓄积量仅占全国的7%左右。覆盖率在30%以上的仅有湖南、浙江、福建、江西、黑龙江和台湾，以台湾为最高达57.8%，1%以下的有内蒙古、新疆、宁夏、青海等省。至今全国尚有12亿多亩宜林荒山荒地和大量四旁没有绿化，许多低价值的疏林和灌木地没有改造。全国2,200多个县中植树造林搞得好和比较好的县仅占10%，相当多的山地仍然是光山秃岭，赤地连片。由于森林面积少，自然灾害加剧。据统计，全国水土流失越来越严重，五十年代初期水土流失面积从116万平方公里增加到150万平方公里，每年带走的表土达50亿吨以上；沙漠南移，全国沙漠面积已由16亿亩扩大到19亿亩；气候变坏，水、旱灾害频繁发生，1950~1959年平均受灾面积3.34亿亩，成灾面积1.39亿亩，1972~1981年平均受灾面积6.3亿亩，成灾面积增加到2.19亿亩；还有1亿亩耕地、草场面临沙化的危险。

最近一个时期，由于对自然生态认识不足，工作上的某些缺点和错误，致使我国自然环境趋向恶化。

党的十一届三中全会是我党历史上一次伟大的转折，几