

中等林业学校試用教材

森 林 学

张 豈 凡 編



中国林业出版社

出版者的話

这本中等林校試用教材是1957年林业部教育司組織編写的，曾油印出版。为了适应当前中等林业教育迅速发展的需要，并受林业部教育司的委託，特鉛印出版。由于林业发展很快，書內某些內容可能已經过时，个别的提法現在看來也不一定恰当，限于時間关系，未及送請原編者予以修改，希望学校教师在教学参考过程中加以具体掌握。

中国林业出版社

1959年9月

中等林业学校試用教材

森 林 学

張 豈 凡 編

*

中國林业出版社出版、發行

(北京安外和平里)

北京市書刊出版業登記證出字第007号

北京东單印刷厂印刷

*

787×1092紙 • 1/32 • 9 7/8 印張 • 204,000字

1959年12月第一版 1959年12月第一次印刷

印數：0001—8,000册 定價：0.73元

書号：(內)113

目 录

緒 論	(1)
-----------	-------

第一篇 森林生物学

第一章 森林的概念	(13)
第一節 森林的定义	(13)
第二節 構成森林的植物成分	(17)
第三節 森林的特征	(19)
第二章 森林和环境	(29)
第一節 森林和气候	(29)
第二節 森林和空气的組成	(63)
第三節 森林和土壤	(66)
第四節 森林內的活地被物	(83)
第五節 森林和動物	(86)
第三章 森林更新	(91)
第一節 森林更新的一般概念	(91)
第二節 森林的有性更新	(93)
第三節 森林的無性更新	(106)
第四節 森林天然更新計算法	(109)
第四章 森林的生长和发育	(114)
第一節 森林的生長和發育的概念	(114)
第二節 林木的分級	(121)
第三節 森林中的自然選擇	(126)
第五章 树种更替	(127)
第一節 树种更替的概念	(127)
第二節 树种更替的方式	(128)
第三節 森林形成的統一过程	(134)
第四節 研究樹种更替在林業实践上的意义	(136)
第六章 林 型	(137)
第一節 林型的概念	(137)

第二節 林型在林業生產上的意義及其任務,我國的林型工作 (147)

第二篇 森林經營學

第七章	森林主伐	(154)
第一節	森林主伐的概念	(154)
第二節	擇伐	(155)
第三節	皆伐	(161)
第四節	漸伐	(186)
第五節	森林主伐的分類	(198)
第八章	采伐地的清理	(200)
第一節	采伐地清理的概念	(200)
第二節	采伐地清理的方法	(201)
第九章	促進天然更新	(205)
第一節	促進森林天然更新的意義	(205)
第二節	促進天然更新的方法	(206)
第三節	促進天然更新地區的選擇	(209)
第四節	封山育林	(210)
第十章	森林撫育采伐	(214)
第一節	森林撫育采伐的概念	(214)
第二節	撫育采伐的種類	(218)
第三節	撫育采伐的方法	(221)
第四節	撫育采伐的強度和重復期	(232)
第五節	撫育采伐的規劃和實施	(236)
第六節	主要樹種森林的撫育采伐	(247)
第七節	山地森林的撫育采伐	(258)
第八節	護田林帶的撫育采伐	(261)
第九節	母樹林區的撫育采伐	(263)
第十節	特种撫育采伐	(263)
第十一章	森林副產利用	(267)
第一節	森林副產利用的概念及其在國民經濟中的意義	(267)
第二節	副產利用的種類	(269)

緒 論

森林學的概念

森林學是研究森林生活和森林培育的科學。森林學是由森林生物學和森林經營學兩個相互聯系的部份組成的。

“森林生物學”部分敘述森林學說，闡明森林的一般概念。森林生物學研究森林木本植物和環境的相互聯系，森林生長發育的規律性以及森林的水源涵養、防護和其他特性。為了科學地論證森林經營措施，必須通曉森林生物學。

“森林經營學”部分研究的是：培育、改造和利用森林的方法以及保證森林及時更新的方法。森林經營學研究新的和改造舊的採伐措施和方法，以滿足森林經營、森林工業、綠化建設及國民經濟其他各部門的需要；森林經營學也研究改善森林組成及其衛生狀況，提高木材產量和質量，改善森林的保健作用（也就是醫療作用），加強森林水源涵養和防護性能等措施。

森林學在整個林業科學領域中占有極其重要的地位，它是造林學、森林改良土壤學、森林經理學、森林利用學、森林保護學、測樹學以及其他專門的林業課程的科學基礎。

森林學與植物學、土壤學、氣象學以及一般自然科學有着密切的聯系。這些科學日新月異地發展，為森林學的發展創造了有利的條件。

用辯證唯物主義觀點所武裝起來的米丘林生物學是指導森林學研究方法和發展方向的必不可少的理論根據。

卓越的苏联生物学家K. A. 季米里亚捷夫、B. B. 杜庫恰也夫、И. B. 米丘林等的工作，对森林学的发展都具有重大的意义。

K. A. 季米里亚捷夫証明，外部的条件对植物的影响是非常大的。他对植物光合作用的研究，对于森林学來說，也是一項重大的成就。

B. B. 杜庫恰也夫、H. A. 柯斯特切夫和B. P. 威兼士的土壤学說，証明了森林土壤及其肥力在固定森林植物良好的遗传性上，在加速和提高林木的生产率上，在提高木材工艺价值、森林的水源涵养、防护和其他有益性能上有着巨大的作用。

И. B. 米丘林关于植物生长和发育規律性的学說，关于多年生植物特别是果木，在个体发育時具有質上不同的各个年齡阶段（幼年阶段、成熟阶段、老年阶段）的学說，以及用有性和无性杂交定向选种的方法等，对森林学的研究有着重要的指导意义。

苏联的林学家Г. Ф. 莫洛作夫、M. K. 土耳其基、H. C. 聶斯切洛夫、Г. H. 維索茨基、M. E. 特卡欽科以及其他学者，对森林学的发展都作出了巨大的貢獻。

根据文献記載，我国劳动人民在林学上的貢獻也是很大的。早在春秋战国時已經知道关于定期采伐和整枝撫育的重要意义*。汉代的“汜胜之書”是世界上第一部最早的比較完整的农林专著，后魏（南北朝時代）賈思勰著的“齐民要述”中所講述的植树原理，到今天还有很高的科学价值。有关植林的著作，如明代徐光启的“农政全書”、李時珍的“本草綱目”、清代的“授時通考”等內容都是非常丰富的。

另外还有“桐譜”、“桔譜”、“荔枝譜”、“竹譜”等专著，所有这些都是先民的創造和經驗的总结。

在广大的劳动人民中間，尚有許多林业技術方面的宝贵經驗，如果加以科学的整理和总结，对丰富森林学內容和提高我国森林学研究的質量都会有很大的意义。

森林在國民經濟中的意義

森林是国家的主要財富。森林是木材原料的供应基地，任何一項社会主义建設都離不开木材；同時森林对土壤、气候、河川、田野起着良好作用，因此森林对整个國民經濟的发展都具有重大的意义。

木材在工业建設上的重要仅次于鋼鐵和煤。修建住宅、圖書館、学校、医院、工厂、矿井和其他工业建筑等，都需要大量的木材。例如我国从1954年到1956年，国家分配給一般建筑用的木材，占木材总生产量的69.17%。

在交通运输和邮电事业方面，也普遍需要木材。如車廂制造、铁路枕木、造船、桥梁、电柱等，都離不开木材。据統計，修造一公里的铁路需要1,800根枕木，約合300立方公尺木材。現在用作铁路枕木的木材，約占木材总生产量的10.61%，到第三个五年計劃期間，铁路枕木需要量将增加二倍。

木材在采矿业中也非常重要，采100吨煤約需矿柱2.5立方公尺，1957年原煤生产量将达1万万吨，就需要木材250万立方公尺。現在国家分配給煤矿的木材，占木材总生产量的13.22%，到第三个五年計劃期間煤矿需要的木材将增加三倍。

木材可以造紙，世界各国所用的造紙原料有98%是木材，我国主要也是用木材造紙。現在造紙用的木材約占木材总生产量的2.43%。随着人民文化生活的提高，到第三个五年計劃期間，造紙工业需要的木材量将增加十倍。

* 陈峰：中国森林史料。

木材經過加壓、加熱以後，所制成的壓縮木，已經改變了木材的性質，不怕水泡，不怕摩擦，可以用來代替鋼鐵。這種壓縮木材可以制成機械的軸承，織布機上的梭子和飛機上的螺旋槳。壓縮木管，既輕便又不生銹，在某些方面耐久力超過鋼鐵六倍，蘇聯的伏爾加——頓河的水閘就使用這種壓縮木管做水管的。

木材在密閉干餾鍋中加熱後，可以分解出氣體、液體和木炭。氣體可供燃料用；液體可提煉木精、醋酸、木焦油等物品。而醋酸是人造絲、葯劑、塑料和電影膠片的原料；木焦油可作人造汽油的防氧化劑，橡膠的軟化劑，木材的防腐劑，電氣絕緣的塑膠等。

木材經過加水分解可以制成葡萄糖，木糖和糖醛等產品。用木材制酒精可以大量節約糧食；一萬公斤鋸末可以代替三千公斤糧食，制出一千公斤酒精，它的成本祇不過相當於用糧食制出酒精的5%。利用鋸末還可制成電木製品和電訊工具、電影器械、測量儀器等等。據說僅是電木製品世界上就有二萬種。

用木材制成的人造絲和人造羊毛不僅美觀而且耐用。從一立方公尺木材中可以製造出160公斤人造絲，約相當於0.5公頃棉田所產的棉花或38萬只蠶吐的絲或300頭綿羊身上剪下的羊毛。人造絲的成本祇相當於天然絲價格的 $\frac{1}{10}$ 。

森林中除了出產木材外，其他的副產品也是森林寶庫的一部分。如松脂、茶油、桐油、樟腦、杜仲膠、五倍子等等，都是近代工業原料和人民生活中不可缺少的物質。

森林與它的環境起着相互作用，能防止水、旱、風、砂等自然災害，在穩定和保障農業生產上也具有很重大的意義。

森林有着巨大的水源涵養、水分調節和防護作用。它能够

使河流水量充足，防止水庫的干涸和淤塞，防止土壤的侵蝕和冲刷，減低风速和固定流砂。大面积的森林和林帶，对防止干旱和改造气候有着巨大的作用。特別在干旱地区，起的作用更大。在沙漠或沒有森林复被的草原地区，冬季的雪被风吹到窪处，使雪分布不均，如果营造防护林，就可使雪分布均匀，不被风吹走。

森林的衛生保健作用也是很大的。森林可以澄清空气，对人們的健康很有好处。据苏联科学家的研究，在森林地区，一立方公尺的空气中只有300—500个細菌，但在人口稠密的城市內，同样体积的空气內竟有細菌3—4万个之多。森林中的空气几乎沒有灰尘，可是在城市里一年內每公頃的地面要降落三吨灰尘。当我們的城市和乡村綠化后，人們在空气新鮮风景优美的环境內生活和工作，不但可以促进健康，而且还可以陶冶人們的性情，使生活更加幸福愉快。

此外，森林在国防上的作用也是不应忽視的。森林的主副产品对国防工业的关系很密切。如核桃木、樺木等木材可以制枪托；云杉、冷杉等木材是航空用材；橡胶是国防工业上不可缺少的原料；樟腦、松节油等可以制成无烟火药。森林本身在战争中也起着很大作用，可以用森林作为防禦敌人的磨砮，可以利用森林作隐蔽，同敌人作斗争。如东北抗日联軍在长白山兴安岭等地的大森林中，坚持与日本帝国主义作战；抗战期間，敌后的山林成为游击战的最好陣地。我国人民志願軍在朝鮮前綫也曾利用森林作保护和伪装來打击美帝国主义。

从上面所談的我們可以知道，森林的国民經济意义是非常巨大的，是多种多样的。

社會主義國家和資本主義國家的林業

森林对于人类的关系及其在国民經济中的意义已如上述，

因此林业应当在每个国家都受到重視并給予应有的发展，但事实并非如此，由于国家的政治制度不同，林业发展的情况有很大的差別。

在資本主义国家里，由于生产手段、土地和森林的私有制，对森林的开发和利用都是为了資本家的高額暴利，因此在資本主义国家根本没有合理地經營森林，只是残酷地破坏森林而已。

馬克思曾經这样地描繪資本主义：“文明及工业的发达，就是对森林的毁灭，若把它与护林及造林相比，那后者簡直是微不足道”。馬克思不但指出在資本主义制度之下破坏森林是不可避免的，而且还指出由于林业企业生产時間的延长和長時間的周轉（森林培育需要几十年），是資本家不乐于造林的原因。

事实証明了馬克思主义的真理，資本主义各国在十九世紀和二十世紀一共破坏了五亿公頃的森林，而采伐之后所栽种的树木只不过200——300万公頃左右。森林的濫伐，以美国为最显著。現在美国全部土地因森林濫伐的結果，已有四分之一完全被冲蝕，成为半沙荒地，另有四分之一已失去地被物的大半，再有四分之一已呈現地力衰退，风和水每年从每公頃带走养料，比农作物所需的养料要大21倍。

森林破坏現象在英国也特別严重。从1939—1945年之間，英国全国森林資源消耗了46%。在二次大战以前英国的森林面积約为240万公頃，还占国土面积的10%，等到二次大战后，已只有5%，而且大半还是疎林与灌木，只能供給每年木材需要量的4——4.5%。

但是造林的情况在資本主义国家却是很少見的，例如英国本是森林缺乏的国家，但在20年間（1919——1938）只栽种了

13万6千公頃人工林。

在社会主义国家內就完全不同了。社会主义国家的森林是全民的财产，对于森林的经营利用都是根据人民的目前利益和长远利益着想的，因此不仅重视森林的利用和开发，而且更重视造林和护林。如十月革命后苏联的造林历年來都是世界上最多的，仅在第一次世界大战到衛国战争时期，就已经营造了150万公頃的森林，比沙皇俄国時整整一百年間造林面积还多得多。斯大林提出的改造自然计划（营造国家防护林带），其规模之大，是资本主义国家所不可想象的。

我國的森林資源及我國林業的發展前途

我国是世界上最大的国家之一，国土面积有9,597,000平方公里，仅次于苏联，相当于整个欧洲的面积。我国不但疆域广大，并且地形复杂，有峯巒起伏的十大山脉，有蜿蜒縱橫的五大水系，高原和山地占全国总面积的64%，海拔500公尺以上的土地，約占全国总面积的86%。我国还有一个优越条件，就是兼有寒、溫、热三带的气候。因此森林植物和特种林产也就特別丰富。我国的乔木树种，比全世界北溫带所产的还要多。据我国植物学家和树木学家的统计，我国各类植物約有240科，25,000种，其中木本植物有5,000多种，是世界上树种最多的国家之一。有树高达80公尺的台湾杉，有树干粗約2.5公尺的紅檜，有树龄达3,000年的阿里山“神木”，有民間傳說的汉柏、唐松。过去被認為在世界上已經絕种的水杉，在四川万县还有生长。至于其他国家沒有而我国特有的乔木如金錢松、水松、珙桐、杜仲、香果树等也有50多种。我国的特种林产品也非常丰富。在南方許多省的竹林很多，可以用來建筑房

屋及制造家具，近年來把竹又用作建筑工程上的交手杆，对保証基本建設的順利进行起了很大的作用。

另外，如我国所产的油桐、油茶、杜仲、漆、烏桕、白蜡树、樟、荔枝等，都有重大的經濟价值，在世界上占了极重要的地位。

尽管我国的树木种类这样繁多，发展林业的条件这样优越，但是我国森林資源的面积却是很少的。根据初步調查，現在我国的森林面积大約只有7,600万公頃，折合114,900万亩，只占全国土地总面积的7.9%。而荒山荒地的面积却有3亿公頃。如果将这种情况同世界上一些主要国家的森林情况比較一下，就可以看出我国森林資源的貧乏了。据联合国粮食及农业組織委员会林业处1953年的調查，全世界森林面积有391,530万公頃，約占世界陆地总面积的30%。我国偉大的盟邦苏联是世界上森林最丰富的国家，有森林74,260万公頃，占土地总面积的33.9%，美国有25,253万公頃，占土地总面积的32.8%，印度有森林70,979,000公頃，占土地总面积的21.6%，日本有森林22,617,000公頃，占土地总面积的61.8%，法国有森林1,140万公頃，占土地总面积的20.7%。按人口平均計算，苏联每人有森林3.5公頃，美国1.8公頃，法国0.3公頃，印度0.2公頃，日本0.3公頃，而我国每人只有森林0.1277公頃，現有的木材蓄积量，仅約49亿立方公尺。

我国森林不仅数量少，而且分布也不均匀、不合理。我国現有的森林，主要分布在东北的吉林、黑龙江两省和內蒙古东部，其次是分散在江南十几省的山区，华北和西北的森林則是很少的。

为什么我国的森林資源这样少呢？这是由于历代反动統治階級和近代帝国主义的破坏和掠夺的結果。

由于我国森林遭受了严重的破坏，森林面积小，这不仅在供应木材支援社会主义工业化方面，首先遇到了困难，而且也加重了自然灾害。

据初步估算，我們国家需要的木材数量和实际可能供应数量相比：1957年不敷400万立方公尺，1962年不敷1,000万立方公尺，1967年不敷2,600万立方公尺，如果加上农村用材，则不敷之数更大。

森林面积小，且分布不均，給人民带来的风砂水旱灾害就很严重，直接影响着我国农业的发展。如甘肃省从安西到盐池和内蒙古西南部伊克昭盟大沙漠周围等地区的风砂地带，威胁着几十万平方公里的广大农田，造成千千万万人民生活上的困难，如果有大面积的森林存在或营造了大规模的防护林带，这种灾害就可大大减轻，甚至完全停止下来。由于森林遭受破坏而引起的水旱灾害情况，据林业部在河北、山西两省的统计，从唐朝到清朝1283年间，旱灾增加了五倍，水灾增加了二十倍。当然引起水旱灾害的原因是很复杂的，但无疑地森林遭受破坏也是其中一个重要因素。

总之，我們祖国丰富的森林资源由于长期受到封建主义、官僚资本主义和帝国主义摧残破坏，不能合理利用和经营，森林面积日趋缩小，給国家经济建设和人民生活带来不可弥补的损失，这种情况在解放以后才得到根本改变。

1949年10月1日新中国的成立，不但结束了我們民族的悲惨的命运，而且也打开了发展我国林业的广阔的前景。

自中国人民革命在全国范围内取得胜利的第一天起，就把林业当作国民经济的重要建设事业。

新中国的林业发展可以分为两个阶段：

第一个阶段是国民经济恢复时期的林业，在这时期根据共

同綱領的規定和我国經濟恢复時期林业的特点，党和政府規定林业工作的总方針是：“普遍护林，重点造林，合理采伐利用木材”。

在这一時期党和政府还頒布了許多有关护林、造林和節約木材的指示和規定。

这一時期（1949—1952年）党和政府領導全国人民在恢复国民經济的各項工作上取得了巨大的成績，林业工作同样也胜利地完成了它在恢复時期的光荣任务。

护林方面：濫伐現象已基本消灭，森林火災已大大减少；如以1950年为100%，則1951年为70.04%，1952年为5.09%。

造林方面：1951年造林面积为462,670公頃，比1950年多了74%。1951年造林成活率从1950年的43%提高到65%。1951年完成的造林面积比反动国民党統治22年造林面积多一倍以上。

在解放后的头三年，造林的面积为1,350,000公頃。

在东北和西北开始营造防护林带。沿着过去造成許多次災害的黄河、淮河、永定河和辽河的河源两岸营造了大量的森林。为了固定河岸，順河岸营造了大量护岸林，在生长条件良好的江南大大扩大了杉木用材林和特种經濟林（油桐、樟树、漆树、橡胶树、桉树等）的栽植面积。

在恢复時期还进行了許多森林資源的清查工作。其中1950年踏查的森林面积为6,311,601公頃，1951年調查的森林面积为21,889,856公頃和森林經理面积340,000公頃。

森林工业方面也进行了一系列的技術改革措施，木材的生产量一年比一年增加。

在国民經济胜利恢复的基础上，从1953年起我国开始了第一个五年計劃的經濟建設工作。我国的第一个五年計劃又特別

規定出林业建設的任务，这是新中国林业发展的第二个阶段——第一个五年計劃中的林业。

在这个時期党和政府又提出“普遍护林护山，大力造林育林，合理利用采伐木材”的总方針。1955年第六次全国林业會議，又根据我国森林資源缺乏、不能滿足社会主义建設需要和农业合作化的胜利等情况，作出“必須加快林业发展的速度，使林业发展与整个国民經济发展特别是与工业农业的发展相适应。这就要求我們必須在保护和經營管理好現有森林的基础上，通过人工造林，人工促进天然更新和天然更新等办法，爭取早日基本上綠化我国荒山增加森林复被率的决定。这个决定要求林业工作必須积极保护經營管理好現有森林，大力造林育林、迅速恢复与扩大森林資源，以滿足我国社会主义和共产主义建設需要木材，保障农业丰收的根本任务与目的。

林业在第一个五年計劃中担负着艰巨而繁重的任务，这些任务中有的已經超額完成了，有的已取得很大成績。如：造林方面据1956年6月份統計已超額13%提前完成了第一个五年造林計劃，总計从1949年——1956年上半年全国共造林1,034万公頃，等于国民党反动統治時期造林的18.6倍。目前全国已有16%的森林資源都进行过森林經理調查，在这些地区已設置900多处經營所來合理管理森林。危害森林最严重的山火損失，1956年已比1955年减少86%。

在这一時期应特別提出的是在农业合作化运动高潮的新形势下，为了加速国家社会主义工业化的需要，中共中央和毛主席在1955年向全国人民发出綠化祖国的号召，这个号召已写入中共中央公布的“1956—1967年全国农业发展綱要草案”中去。綱要草案第二十一条規定“从1956年开始，在12年內，綠化一切可能綠化的荒山、在一切宅旁、村旁、水旁、以及荒地

上荒山上，只要是可能的，都要求有計劃地种起树來”。这是一項偉大的社会主义建設工程，这是我国历史上空前未有的偉大的創举。根据綱要草案林业部又制定出12年綠化規劃，規劃中提出在12年內我国要綠化的荒山荒地有一亿零五百万公頃，那時全国的森林面积将达到一亿八千三百多万公頃，占国土总面积的19%，除西藏、青海和新疆維吾尔族自治区的森林面积达到10%左右外，其余各省(区)平均将达到28%左右。新增加的森林为原有森林的1.4倍。到那時，我們祖国大地的面貌将煥然一新，荒山变了森林山，沙漠变成了肥沃的良田，河水不再泛滥，旱災也从此克服。那時我們的祖国将变得更加美丽、更加富饒。

12年內綠化祖国是一項偉大而艰巨的工作，但我們有信心完成这一光荣任务。因为我們有良好的植树造林条件，有着广大劳动人民积累下來的植树造林經驗，有着优越的社会制度和苏联的先进經驗，特別是有偉大的中国共产党的领导和亿万組織起來的劳动人民的社会主义建設热情，我們一定能把綠化祖國的理想，在12年內变为光輝的現實。

第一篇 森林生物学

第一章 森林的概念

第一節 森林的定義

森林学研究的对象是森林,因此首先必須了解什么是森林。

汉“淮南子”一書中有“木丛曰林”的說法,这是我国最原始的森林定义。

在旧的教科書中,一般都把森林認為是“林地和林木”的总称,此种定义也是不够完善的。因为把森林简单地看成林地和林木,并且把二者对立起来,不可能說明森林的本質,因此也不能給我們一个完整而明确的概念。

偉大的俄罗斯林学家 Г.Ф. 莫洛作夫第一个深刻地揭露了森林生长发育的規律性,他把森林理解为复杂的自然現象,是許多生物的总体,其中包括乔木、灌木、草类、蕨类、地衣类以及生活在森林內的动物。所有这些生物,都是彼此互相联系、互相影响着;同时与环境(气候、土壤)間也起着相互作用。每一个单独組成部分或整个森林总体都在不断地变化着——既有量变,又有質变。

因此,并不是任何树木总和都是森林。例如許多互相远離的树木,就不能叫做森林、如公园、行道树及生长在村落附近和草原地区的稀疏树木,都不能称森林。

当然,树木数量的众多,是森林的一种重要标志,但仅仅