

高等林业院校干部专修科试用教材

林 学 概 论

沈国勋 主编

中国林业出版社

主 编 沈国舫
副主编 于汝元
编写人:

章	(节)	
1—2		刘一樵
3		于汝元
4	(1—3)	罗菊春
	(4)	唐季林
5	(1)	于汝元
	(2—4)	唐季林
6—7		于汝元
8		罗菊春
9—11		沈熙环
12—18		孙时轩
19—22		沈国舫
23		高志义
24—26		于汝元
27		罗菊春
28		于汝元
29		周仲铭
30		黄竞芳
31		高中信
32		于汝元
33		罗菊春

前 言

这本《林学概论》主要是为林业管理干部培训的需要而编写的。实际上，林业高等院校林学专业以外的各专业也很需要有这样一本内容涉及林学基本知识的、比较全面而概括的教材或教学参考书。我们编写本书时兼顾了这方面的需求。

这本教材的内容涉及面很广，除了测树学和森林经理学方面的内容由于特殊需要而另编教材外，几乎覆盖了林学方面的全部内容。这就在一定程度上增加了编写的难度，因此这样一本书只能由各方面的专家合作编写，即使各部分的内容都是最基本的、比较新的、能反映当代营林生产实际情况的；又要使各部分的内容保持一定的系统性，按认识的发展规律及生产的工序循序渐进，前后协调。我们在编写这本书的过程中参考了国内同类性质的讲义以及国外（主要是美国）的几本同类专著，力求使本书符合上述基本要求。但由于时间及经验所限，可能还有一些考虑不周之处。我们愿广大读者在使用本书的过程中继续提出意见，也请各方同行专家多加指教。

本书的主要章节是在1985—1986年间编写的。由于近几年我国林业生产情况的发展变化较快，新的概念和技术不断出现，希望各单位在使用本书的过程中根据你们的具体情况不断补充新的内容、更新旧的内容，使林学概论的教学工作始终保持在与时代发展相适应的水平上。

沈国舫

1988年3月29日

于北京林业大学

1. 指导思想.
2. 教育范围扩大
3. 完善内容及教材系统.
4. 国际合作与交流.
5. 教育 / 课程.
6. 教育 / 能力培养.

目 录

绪 论	(1)
第一篇 森林植物	
第一章 植物学基础知识	(6)
第一节 植物界的基本类群	(6)
第二节 植物的细胞	(9)
第三节 植物的组织	(16)
第四节 高等植物体的形态结构与功能	(21)
第五节 植物分类的基本知识	(47)
第二章 重要树种简介	(48)
第一节 针叶树种	(49)
第二节 阔叶树种	(67)
第二篇 森林生态	
第三章 森林特征	(129)
第一节 森林的概念	(129)
第二节 环境及其作用规律	(132)
第三节 林分特征	(134)
第四章 森林环境 (一)	(137)
第一节 森林与光	(137)
第二节 森林与温度	(141)
第三节 森林与水分	(146)
第四节 森林与大气	(152)
第五章 森林环境 (二)	(159)
第一节 土壤因子	(159)
第二节 地形因子	(167)
第三节 生物因子	(168)
第四节 火的生态	(171)
第六章 森林群落	(172)
第一节 森林更新	(172)
第二节 森林演替	(175)
第三节 封山育林	(180)
第四节 林型和立地条件类型	(183)
第七章 森林分布	(190)
第一节 森林的水平分布	(190)
第二节 森林的垂直分布	(193)
第三节 森林限界	(195)

分提 考

第八章	森林生态系统	(197)
第一节	生态系统与森林生态系统的概念	(197)
第二节	森林生态系统的成分与结构	(198)
第三节	生态系统的功能	(201)
第四节	生态系统的生产力	(207)
第五节	自然生态平衡	(211)

第三篇 林木育种和种子生产

第九章	林木性状的遗传和变异	(215)
第一节	遗传和变异是林木的重要属性	(216)
第二节	树木变异的多样性和普遍性	(216)
第三节	遗传变异和不遗传变异	(217)
第四节	遗传物质	(218)
第五节	遗传基本规律	(218)
第六节	遗传物质的变异类型	(220)
第十章	林木引种、选择和杂交育种	(222)
第一节	引种	(222)
第二节	种源选择	(226)
第三节	优树选择	(230)
第四节	无性系选择	(233)
第五节	杂交育种	(233)
第十一章	林木遗传测定和良种繁育	(237)
第一节	林木遗传测定	(238)
第二节	林木良种繁育	(243)
第十二章	采种与调制	(250)
第一节	采种	(250)
第二节	种实的调制	(253)
第十三章	种子的贮藏与质量检验	(256)
第一节	影响种子寿命的因素	(256)
第二节	贮藏种子要控制的主要条件	(257)
第三节	贮藏种子的方法	(258)
第四节	林木种子质量检验	(259)

第四篇 苗木培育

第十四章	苗圃的建立与土壤耕作	(264)
第一节	苗圃的种类及选地	(264)
第二节	整地	(267)
第三节	苗圃施肥	(268)
第四节	轮作与绿肥	(271)
第十五章	播种育苗	(273)
第一节	播种前的准备及播种季节	(273)
第二节	一年生播种苗与留床苗的年生长规律	(276)

第三节	苗木密度和播种量的计算	(278)
第四节	播种方法与播种技术要点	(280)
第五节	育苗地的管理	(281)
✓第十六章	插条与移植育苗	(286)
第一节	插条育苗法	(286)
第二节	移植育苗	(290)
✓第十七章	苗木的出圃、贮藏与包装	(291)
第一节	苗木出圃与壮苗条件	(291)
第二节	苗木贮藏与包装运输	(293)
✓第十八章	容器和塑料棚育苗	(294)
第一节	容器育苗	(294)
第二节	塑料棚育苗	(298)
第五篇 森林营造		
✓第十九章	造林树种的选择	(301)
第一节	造林树种选择的意义和原则	(301)
第二节	各种种对造林树种的要求	(302)
第三节	适地适树	(306)
第四节	造林树种选择方案的确定	(308)
✓第二十章	人工林结构的设计	(308)
第一节	造林密度	(309)
第二节	种植点的配置	(313)
第三节	树种组成	(314)
✓第二十一章	造林施工技术	(318)
第一节	造林地的整地	(318)
第二节	种植造林	(324)
第三节	幼林抚育管理	(327)
第二十二章	造林规划设计和造林检查验收	(330)
第一节	造林规划设计	(331)
第二节	造林检查验收	(335)
第二十三章	防护林的配置和营造特点	(336)
第一节	防护林体系	(336)
第二节	农田防护林	(338)
第三节	水土保持林	(343)
第四节	治沙造林	(350)
第六篇 森林经营		
第二十四章	抚育采伐	(354)
第一节	抚育采伐的概念和任务	(354)
第二节	抚育采伐的理论基础	(356)
第三节	抚育采伐的种类和方法	(359)
第四节	抚育采伐的技术要素	(362)

第五节 抚育采伐的效果分析.....	(366)
第六节 人工修枝.....	(367)
第二十五章 主伐更新.....	(368)
第一节 皆伐与更新.....	(369)
第二节 渐伐与更新.....	(375)
第三节 择伐与更新.....	(378)
第四节 主伐方式的比较.....	(380)
第五节 主伐方式的意义.....	(381)
第二十六章 矮林、中林作业和集体林经营.....	(383)
第一节 矮林作业.....	(383)
第二节 中林作业.....	(386)
第三节 集体林经营.....	(389)
第二十七章 次生林经营.....	(392)
第一节 次生林的概念及其重要性.....	(392)
第二节 次生林的特点.....	(394)
第三节 次生林分类与经营方针.....	(396)
第四节 次生林的经营措施.....	(397)
第二十八章 森林副产利用.....	(401)
第一节 森林副产利用的概念和意义.....	(401)
第二节 森林副产利用.....	(403)
第三节 林木副(特)产利用.....	(408)
第七篇 森林保护	
第二十九章 林木病害及其防治.....	(412)
第一节 林木生病的原因.....	(412)
第二节 林木病害的症状和诊断.....	(415)
第三节 林木病害发生发展的规律.....	(417)
第四节 我国林木上的几种严重病害及其防治.....	(419)
第三十章 森林害虫及其综合治理.....	(424)
第一节 昆虫的定义和特征.....	(425)
第二节 昆虫的特性.....	(425)
第三节 常见森林昆虫类群及其生态概述.....	(429)
第四节 种群和种群系统的基本概念.....	(436)
第五节 林木的种群动态和植食昆虫.....	(438)
第六节 害虫种群数量动态和林分监测.....	(440)
第七节 害虫综合治理的原理和技术.....	(441)
第八节 我国主要森林害虫及其防治.....	(448)
第三十一章 森林鸟兽害及其防治.....	(459)
第一节 森林鸟兽类群.....	(459)
第二节 森林鸟兽害.....	(461)
第三节 鸟兽害的防除.....	(464)

万事如常

第三十二章 森林防火.....	(466)
第一节 林火及其种类.....	(467)
第二节 林火与自然因素的关系.....	(469)
第三节 林火预防.....	(473)
第四节 林火扑灭.....	(479)
第五节 扑火安全和火场处理.....	(482)
第三十三章 森林自然保护区.....	(483)
第一节 自然保护区的概念和作用.....	(483)
第二节 自然保护区的类型和选设原则.....	(486)
第三节 自然保护区的规划设计和经营管理.....	(489)
第四节 我国自然保护区事业的发展 and 几个著名的自然保护区.....	(491)

林分不稳定 求部

绪 论

林学是一门研究如何认识森林、培育森林、经营森林、保护森林和合理利用森林的应用学科，它是一个相当广阔的知识领域。广义的林学包括以木材采运工艺和加工工艺为中心的森林工业技术学科；狭义的林学以培育和经营管理森林的科学技术为主体，包含诸如森林植物学、森林生态学、林木育种学、造林学、森林保护学、木材学、测树学、森林经理学等许多学科，有时也可称之为营林科学。

林学的主要研究对象是森林，它包括自然界保存的未经人类活动显著影响的原始天然林，原始林经采伐或破坏后自然恢复起来的天然次生林，以及人工林。森林既是木材和其它林产品的生产基地，又是调节、改造自然环境从而人类得以生存繁衍的天然屏障，与工农业生产 and 人民生活息息相关，是一项非常宝贵的自然资源。

第一节 我国的森林资源

森林是由众多的树木组成的。但是，简单地把森林理解为多数树木的机械聚合是极不够的。森林有其确切的定义（详见第二篇第一章），概括地说，森林可理解为以乔木为主体的森林生物群落与它所处的环境紧密相连的自然统一体，是一个庞大的、开放的生态系统。所以森林资源不仅包括森林所占有的林地（有林地）和森林内蓄积的木材，也应包括森林内的其它植物资源（灌木、草本、苔藓等）、动物资源、微生物资源及环境资源。为了管理方便起见，也把疏林地、灌木林地、新造幼林地、经规划确定归林业用的宜林地，和有林地一起纳入森林资源范畴。在我国平原地区散生树木的数量很大，作用也很大。经营散生树木和经营森林有许多相似之处，也归林业部门领导，因此，通常还把散生树木单独统计，作为森林资源的一个组成部分。

由于森林具有巨大的生产效益、生态效益和社会效益，所以森林是一项非常重要的自然资源，森林资源的多少和好坏与一个国家或一个地区的国计民生关系密切。我国按自然条件来说，有一半以上的国土（主要在东南半壁）适合于森林生长，在历史上也曾有过广袤的森林，但由于长期的战争和不合理经营活动的破坏，造成了近代森林资源少而不均的局面。建国三十多年来，虽经党和政府的倡导及人民群众的多方努力，在恢复和发展森林资源方面取得了一定成绩，但终因科技落后、法治不严、某些阶段的政策失误等种种原因，使这方面的成效受到限制，不够理想。

据林业部最近的（1981年）森林资源统计结果，全国现有的有林地面积为11528万公顷，

占国土总面积的12%（即森林覆盖率为12.0%）；另外还有疏林地1720万公顷，灌木林地2273万公顷，未成林造林地562万公顷，宜林地10130万公顷，合计林业用地面积为26713万公顷，占国土总面积的27.8%。全国现有活立木总蓄积1026060万立方米，其中有林地蓄积902795万立方米，占88.0%；疏林地蓄积54207万立方米，占5.3%；散生木蓄积54451万立方米，占5.3%；四旁树蓄积14607万立方米，占1.4%。

从上述基本森林资源数字可见，我国森林资源的绝对数量还是很可观的，但由于我国土地辽阔，人口众多，从保持良好生态环境、满足国家建设及人民生活需要来看，我国森林资源又是非常贫乏的。与世界森林资源相比，我国土地总面积约占世界土地总面积的7%，人口近世界总人口的五分之一，而森林面积仅占世界森林面积的4.1%，林木总蓄积仅占世界林木总蓄积的2.9%。按人口平均占有量计算，全国人均有林地0.12公顷，蓄积9.1立方米，分别相当于世界人均水平的18%和13%。因此，属于少林国家之列。我国的森林资源还存在分布不够均匀、结构不够合理、林地生产力较低的缺陷。全国林分平均每公顷蓄积90立方米，相当于世界平均每公顷110立方米的81.8%；全国林分平均生长量为1.8立方米（公顷/年），远远低于世界上林业先进国家的相应指标（新西兰7.5立方米，奥地利6.1立方米，联邦德国5.5立方米，瑞典3.3立方米，美国3.1立方米，日本3.1立方米）。

从另一角度看，我国的森林资源也有一些有利方面。我国的宜林地面积较大，说明有较大的扩大森林资源的潜力。我国地跨纬度幅度大，垂直高差也大，气候类型多样，森林植被类型比较复杂，树种资源极为丰富，森林中其它有用动植物资源也很丰富。我国的一些地区，特别是南方地区，无论是从林地的热量条件及水分条件来看，还是从林地的土壤条件来看，都具有能使林木速生丰产的巨大潜力。所有这些都利于我国森林资源的恢复、发展和质量的提高。

第二节 森林的作用

森林在人类的生存、生活和生产活动中的作用是多方面的。随着科学技术的进步和社会生产力的发展，森林在各方面的作用越来越明显，人们对森林作用的认识也越来越全面。概括起来，森林的作用，或森林的功能和效益，有三大方面：生产方面、生态方面和社会方面。

森林的生产功能和经济效益表现为森林能为人类生产大量的木材和其它林产品，如油脂、果品、药材、皮毛以及橡胶、栲胶、紫胶、松香等许多工业原料。从生产的角度看，林业和农业中的种植业一样，其实质就是吸收和利用日光能，使之转变为化学能，积聚在森林生产的各种物质（生物量）中为人类所利用。由于森林的面积大，同化层厚，又是多年生，它所固定的日光能量很大。据估计，地球上全部森林积累的生物量（以干物质计）为一万六千多亿吨，约占全部陆地生物量的90%；地球上全部森林的每年净生产量约为七亿吨，约占全部陆地年净生产量的65%。森林在史前的地质年代里曾经起过巨大的作用，实质上我们现在所

用的煤和石油等能源基本上都是过去的森林所固定积聚的日光能；现代的森林仍然是地球上一个重要的能源生产者。用木材作为能源约占全世界总能源消耗的5%，特别是在第三世界，近80%的木材消耗是直接用于能源的。近年来，由于世界上一些化石能源渐趋枯竭，森林作为一种可以再生的能源，正在引起越来越大的重视。当然现代森林的主要生产功能还是表现为它是一个巨大的原材料供应者。木材及木制品（各种人造板、压缩木、纤维纸浆等）在建筑、交通、采掘、轻纺、水利电力等许多生产部门是不可缺少的物资。木材的化学加工产品（酒精、糠醛、木焦油、松香、松节油等等）及各种林副产品（桐油、生漆、樟脑、白蜡及各种果品、药材、毛皮等等）也是重要的原材料及出口物资。

森林的防护功能和生态效益表现在许多方面。首先，森林是地球生物圈中大气成分平衡的主要调节者。人类、动物和一些微生物都吸收氧气，放出二氧化碳，工业燃烧更要大量消耗氧气，排放二氧化碳。如果大气中的氧气不足，二氧化碳的浓度过高，则不但对人体健康有害，而且还可能引起地球气温上升，冰山溶化，海平面上升等严重恶果。要维持大气的成分平衡，主要靠绿色植物，尤其要靠森林。此外，森林能过滤烟尘，吸收有毒气体，降低噪音，分泌植物杀菌素，从而显著改善空气质量。

其次，森林在调节气候方面也有明显的作用。森林在改变大气候方面的作用，目前在理论上还没有完全解决。例如，对于森林能增加水平降水这一点是肯定的，但对于森林能否增加垂直降水是有争论的。尽管如此，已经出现了一些森林破坏后引起大气候恶化或增加森林覆被改善了大气候的实例，可以为进一步研究这个问题提供基础。重要的是，森林确实能改善邻近地段的小气候，如减少温差，增加空气湿度，降低风速，减少平流寒害，干热风危害及地表风蚀的危害，为牲畜提供庇护场所，保证农牧业的高产稳产。许多地区的实践证明，在结构合理的防护林带背风面的15—20倍林带高度的范围内，森林的这种防护作用是明显的。如果将林带联成林网，并与村宅植树、成片造林结合起来，形成防护林体系，则其效果将更为显著。

第三，森林在保持水土、涵养水源方面的作用是很突出的。已经有充分的理论和实践说明，森林能通过树冠截持降水（避免雨点直接冲击地表），林下枯落物层阻截、过滤和吸收地表径流，森林土壤迅速渗水以及树木根系网的固土作用，大大地减少地表径流的形成，基本上免除土壤的冲刷，同时对于减少崩塌、泥石流和雪崩的危害也是有显著作用的。大面积森林的存在对降低江河的洪峰，增加枯水期的流量，减缓水库、湖泊及河床的淤积速度等方面都能起到极好的作用。有关森林的防护作用在本书第二篇及第五篇中还将作更详尽的介绍。

所谓森林的社会功能和效益，首先是指森林能美化、净化环境，为人们提供良好的生活和游憩场所。随着世界人口集中（都市化）的发展进程及世界森林资源的减缩，这个方面的需求也越来越突出。有许多发达国家已把相当大面积的森林划为自然保护区和森林公园，以满足生态平衡和群众游憩方面的需求。我国近年来在这方面的工作也有所开展，特别是在一些大、中城市附近，对于发挥森林的社会效益有迫切的要求。国外有些人还把森林的社会效益理解为开发林区、发展交通、增加社会就业机会，促进以林业为中心的整个林区社会的经

济、文化事业的发展。这也是一个值得进一步探讨的领域。

综上所述，森林作为一个陆地上最大的生态系统，在生产、防护、社会各方面都起着重大的作用。培育、保护、经营管理好森林就是要充分发挥这几方面的效益，为人类服务。

第三节 林业和林业学

林业是一项古老的经营事业，但林业的内容随时代的变迁而异。古代的林业主要是开发利用原始林，以取得燃料、木材及其它林产品。中世纪以后，随着人口增加及森林资源渐次减少，局部地区出现缺林少材现象，人们开始关心森林的恢复和培育，保护森林和人工种植森林逐渐成为林业的经营内容。近代的林业认识到森林资源，特别是木材的永续利用的必要性，要使开发利用森林和培育保护森林保持相对的均衡，开始把林业经营放在比较科学的基础之上。现代的林业则正在逐渐摆脱单纯生产和经营木材的传统观念，重视森林的生态和社会效益，以多目的综合经营森林和高效率深度利用森林资源为其特征。

我国的林业经营有悠久的历史。不但在保护森林的必要性和行政措施方面在二、三千年前的古书中早有叙述，就是具有一定生产规模的植树造林工作也有千年以上的历史。但是，长期的封建统治束缚了我国的林业生产和科学技术的发展，再加上频繁战争、落后的农业经营方式、外国殖民者的侵略，加速了森林资源破坏，使我国的林业直到解放前夕仍处于十分落后的状态。解放后三十多年来，在中国共产党和人民政府的领导下，我国林业走上了一条蓬勃发展的道路，无论在造林、经营、采运、加工等的生产规模和技术方面，还是在林业人才的培养，科研的开展，组织机构的设置及政策、法令的制订等方面都取得了巨大的进步。我国的现有造林规模在世界上可称是最大的，我国的三北防护林建设工程在世界上也是享有盛名的。但是，从总体来看，我国的林业生产和科学技术水平还是很落后的，表现在森林覆被率低、造林保存率低、木材生长量低、木材综合利用率低和森林资源消耗量大等方面。特别是由于多年来指导思想的一些偏差和投入产出失调，使我国林业面临森林资源危机和林区经济危困两大困境。如任其发展，必将不利于国土保安和自然生态环境的改善，影响国家社会主义现代化建设和人民生活水平的提高。必须迅速扭转我国林业当前的被动局面，实现林业的健康发展，这是摆在每一个林业工作者面前的紧迫任务。

发展林业，必须按照林业的特点和客观规律办事，在指导思想上要明确遵循“经济效益、生态效益和社会效益相统一”的原则，以及“森林资源永续利用”的原则。在当前，针对我国林业面临两大困境的现状，为尽快扭转我国森林资源下降的趋势，实现森林生态和林业经济的良性循环，还应遵循对林业采取“经济扶持”的原则，变重取轻投为轻取重投，使老林区得以休养生息，新林区得以顺利开发，各个重点的速生丰产用材林基地和防护林建设工程得以加速建成，林产工业得以长足的发展。

从现在到2000年，我国林业正处在一个关键的发展阶段，各级林业领导部门正在制订到2000年的林业发展战略目标和措施。从林业的特点出发，对发展林业还要有一个更长远的考

虑。林业也象国民经济其它部门一样，必须实现现代化。林业现代化的内容有多方面，至少应包括生产手段和条件的现代化（如各种作业的机械化、自动化，森林资源的扩大和合理配置，林区道路网密度的提高等等）；生产技术现代化（如林木良种化，培育集约化，林产品综合利用和深度加工的现代化技术等等）及经营管理上的现代化（资源管理、经济管理、行政管理的手段、方法和指标，林业法制的建设等）方面，林业教育和科学研究当然也必须相应地跟上去。实现林业现代化是一项艰巨的任务，也是所有林业工作者为之奋斗的目标。

林学是有关林业生产(特别是营林生产)科学技术的知识系统及与其有关的科学基础知识系统的集合，基本上是一门应用学科。林学概论则是这门学科的综合的、概括的论述。它可以作为一切未来林业工作者的知识入门，也可以成为与林业有关的其他工作人员的常识基础。在林业经济管理干部的培训中，林学概论与森工概论并列作为技术基础课程。由于林业经济管理干部对森林经理学（含测树、航测）与林业经济学的特殊需求而单独开课，因此这本《林学概论》中就不包括这部分内容，而以森林植物学、森林生态学、林木育种学、造林学、森林保护学的基本知识作为主要内容。

林学是一门实践性很强的课程，讲授与学习这门课程均应力求理论联系实际，加强实践性教学环节。林学又是一门与浩繁的生物界及多变的环境密切相关的学科，要掌握这门学科必须要深刻理解其基本原理，具备必要的基本知识，并善于灵活地运用这些基本原理和知识，结合具体地区的条件和特点，进行全面的周密的分析和综合，得出适当的结论，以解决林业生产上的问题。任何教条式的生硬套用，或违背基本科学原理的盲目行动都将是十分有害的。

第一篇 森林植物

森林植物学是林学的基础学科，是植物学偏重于林学方面的一个新兴起的分枝，它突出学科间的相互渗透，将历史悠久、涉及面广、内容丰富的植物学和树木学有机地结合起来，为林学有关专业提供学习、研究林业的基础知识。主要内容包括：首先，从简单到复杂、由低等到高等的植物进化规律来介绍植物界的大类群；其次，由微观到宏观分别阐述植物基本结构的单位——细胞和组织以及种子植物个体生长发育过程，即由种子萌发开始，生根、发叶到长成大树，并开花结果的一系列营养器官和生殖器官的发生、形成以及它们的形态结构和功能。然后，从林业生产需要出发，分别主次、突出重点，介绍我国主要用材树种、特用经济树种、防护林树种等83种（隶属于26科45属）。每个树种简要阐述了形态特征、分布地区、适生环境、生长特点及经济用途等。

为了便于联系实际，掌握有关术语和对树种形态的识别，附有较多的插图。

第一章 植物学基础知识

第一节 植物界的基本类群

植物是地球发展到某一定时期出现的，大约距今34亿年前，就已经有它们的祖先。最初出现的植物是单细胞，以后才逐渐演化出多细胞植物。在漫长的地质年代中，由于气候和地质条件的不断变化，有些植物衰亡了，有些则繁盛起来，同时不断产生新的植物种类，从而构成了现在丰富多彩、种类繁多、形态各异的植物界。到现在为止，已知植物约50万种，它们的形态结构、生活习性以及对环境的适应性各不相同，千差万别。根据各种植物在长期演化中所形成的特点，通常将地球上的植物分成藻类植物、菌类植物、地衣、苔藓植物、蕨类植物和种子植物。

一、藻类植物

多生活于水中，陆生的较少。其大小和形态结构差异很大，有肉眼看不见的单细胞植物，如衣藻、小球藻等；有些为多细胞的丝状体或叶状体，如水绵等；有的构造较复杂，体形很大，如海带（图1—1）等。但它们都没有根、茎、叶的分化。藻类植物体的细胞中都含有叶绿素，能进行光合作用，它们的生活方式是自养的。由于藻类植物的细胞中除含有叶绿素外，还分别含有其他种色素，所以表现出蓝绿、褐、紫、红等颜色。

二、菌类植物

它们的生活环境比较广泛，在水、空气、土壤，以至动、植物的身体内，都可生存。植物体有单细胞的、多细胞的，其形态多种多样。其中有些体积很小，约为1微米左右，必须在显微镜下才能看到，有些比较大，肉眼可见，如蘑菇（图1—2）。绝大多数菌类没有叶绿素，也没有质体，不能进行光合作用制造有机物，因而是异养植物。它们进行寄生或腐生生活，依靠吸收现成养料来维持生活。有些菌类植物是有益的，如固氮菌，可提高土壤肥力；还有些可做药用、食用或工业上用。

三、地衣

地衣是菌类与藻类的共生体。真菌没有叶绿素，不能制造有机养料，但它的菌丝围裹着藻类细胞，能用菌丝体吸收水和无机盐，供给藻类生活并保护藻类在环境干燥时，不致干死。藻类具有叶绿素，能进行光合作用，制造有机养料，供给本身和菌类的需要。地衣根据生长状态分为三大类：壳状地衣、叶状地衣和枝状地衣（图1—3）。地衣有很强的耐旱和耐寒的能力，它能生长在裸露的岩石、树皮及土壤的表面，在地球的南北极及其他植物不能生长的地方，地衣能生长繁殖，形成群落。地衣对空气污染非常敏感，当空气中含有极微量的二氧化硫等有害气体时，就会逐渐死亡，所以在大城市或工矿区不易有地衣生长。地衣能使岩石逐渐分化形成土壤，有些地衣可作药用，

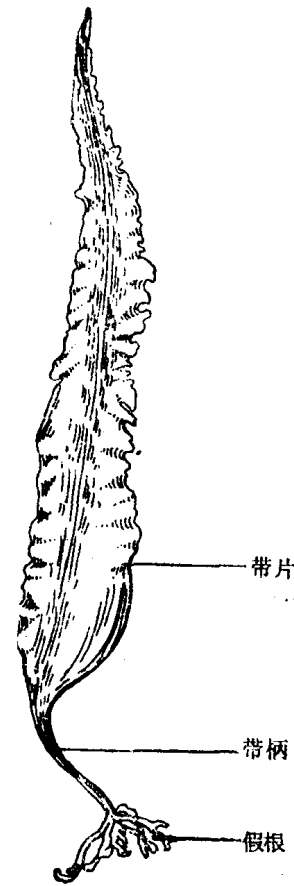


图1—1 藻类植物

A. 小球藻 B. 水绵 C. 海带

如石蕊等。

四、苔藓植物

是由水生向陆生过渡的类型，大多数仍需生长在潮湿的地区。植物体的结构简单而矮小。苔类为扁平的叶状体如地钱（图1—4）；藓类有茎、叶的分化，可直立生长，但没有真正的根，只有假根，假根是由1或几个细胞构成的丝状体，具有固定和吸收的作用，如葫芦藓（图1—5）。

五、蕨类植物

蕨类植物（图1—6）。一般是陆生，少数为水生。

有根、茎、叶的分化；也有由木质部和韧皮部组成的维管束分别担任着水分、无机盐和有机物的输导组织，所以更能适应陆生的环境。蕨类植物的外形与种子植物相似，但它从不产生种子，以孢子繁殖。它常常是森林植被草本层的重要组成部分，不少种类可作为指示植物；嫩叶可作菜用；根茎中含淀粉，可食用。

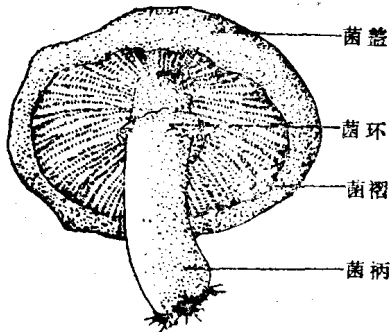
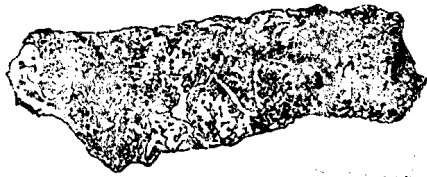


图1—2 菌类植物(蘑菇)



壳状地衣



叶状地衣



枝状地衣

图1-3 地衣

六、种子植物

种子植物包括裸子植物和被子植物，其最大的特征是产生种子，胚包藏在种子内，使胚能受到更好的保护。所以种子植物的结构更完善，更能适应陆生的环境，有利于种族的繁殖。在植物界中，种子植物的经济意义最大，其中不少种类是我们衣、食、住、行不可缺少的物质资源。根据种子是否有果皮包被，又分裸子植物和被子植物。

(一) 裸子植物 裸子植物的主要特征是胚珠外面没有心皮包被，因而形成的种子是裸露的。木质部只有管胞而无导管和纤维；韧皮部中只有筛胞而无筛管和伴胞。植物体都是木本，且多为乔木，其中大多数是常绿植物，通常组成大面积的森林，常见的种类有苏铁、银杏、松、杉、柏等。驰名于世界的活化石——银杏、水杉、银杉、水松等均为我国特产，现各地多已引种栽培。

杉、银杉、水松等均为我国特产，现各地多已引种栽培。

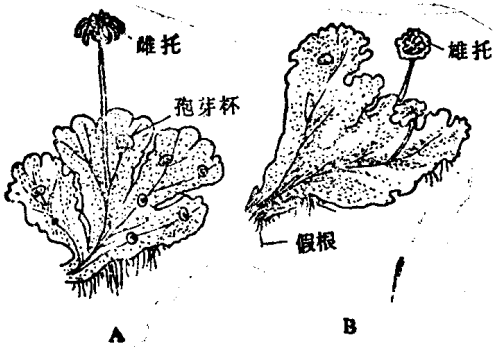


图1-4 地钱
A.雌株 B.雄株

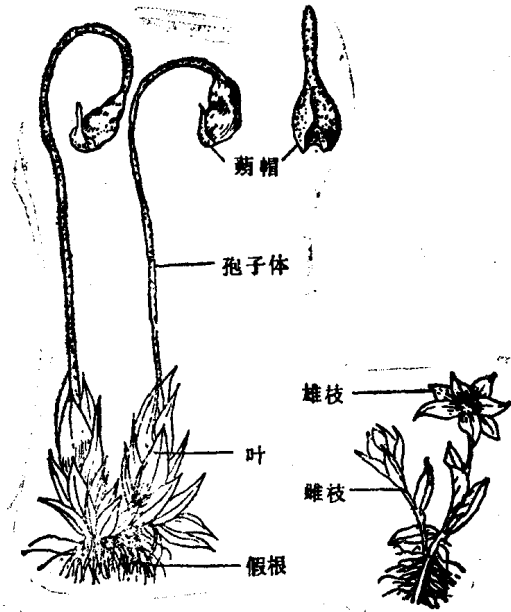


图1-5 葫芦藓

(二) 被子植物 被子植物是适应陆生生活条件最完善、最高级的一类植物。在现今生存的植物中，被子植物无论在种的数目或个体的数目上，都占着极大的优势。被子植物的韧皮部内有筛管，木质部内有导管，输导能力比管胞、筛胞更强。还有，受精后形成的胚不但包藏在种子内，而且种子外面还有果皮包着，使下一代的幼小植物能得到更好的保护。它们与人类的关系最为密切，农作物、果树、蔬菜、医药、木材、纤维等绝大部分都来源于被子



图1—6 蕨类植物

植物，是我们生活和国家建设不可缺少的植物资源。

被子植物根据胚的子叶数目又分为：双子叶植物（胚具2枚子叶），如栎树；单子叶植物（胚具1枚子叶），如毛竹两大类。

以上简单叙述的各大类植物，从植物体的外形观察，藻类植物、菌类植物和地衣，都没有根、茎、叶的分化，称为低等植物；而苔藓植物、蕨类植物、种子植物都有根（苔藓植物只有假根）、茎、叶的分化，称为高等植物。

第二节 植物的细胞

自然界的植物多种多样，形态结构千差万别，尽管如此，它们还是有着共同的特点，即植物体都是由细胞构成的，植物的生命活动也是通过细胞的生命活动体现出来的。低等植物中的单细胞植物，由一个细胞构成一个个体，一切生命活动都由一个细胞来完成。高等植物的个体是由许多形态各异、大小不同的细胞来完成的，不同的细胞在植物体中具有各自特殊的功能和作用，共同完成植物生长发育的复杂生命活动。由此可知，细胞是构成有机体的基础，也是植物体进行生命活动的基本单位。构成植物体的各类型的细胞，既是相互联系、相互配合、协调一致，体现植物的整体性，又能相互独立，各有其特点。

一、植物细胞的形状和大小

细胞单独生活时呈球形，但在多细胞植物体内，细胞是紧密排列在一起的，由于相互挤压，使大部分的细胞成多面体，其它有长筒形、长柱形、长梭形、球形、星形和长方形等（图1—7）。细胞形状的改变，常常是有利于这些细胞所负担的功能的完成，例如具有输导

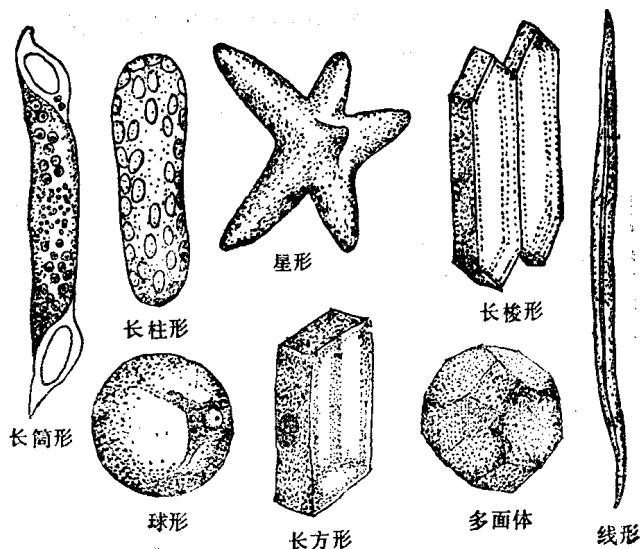


图1—7 细胞的形状