林学基础知识

第一章

主讲：尹晓蛟

目 录

第一节　植物学基础知识

第二节　林分的结构和特征

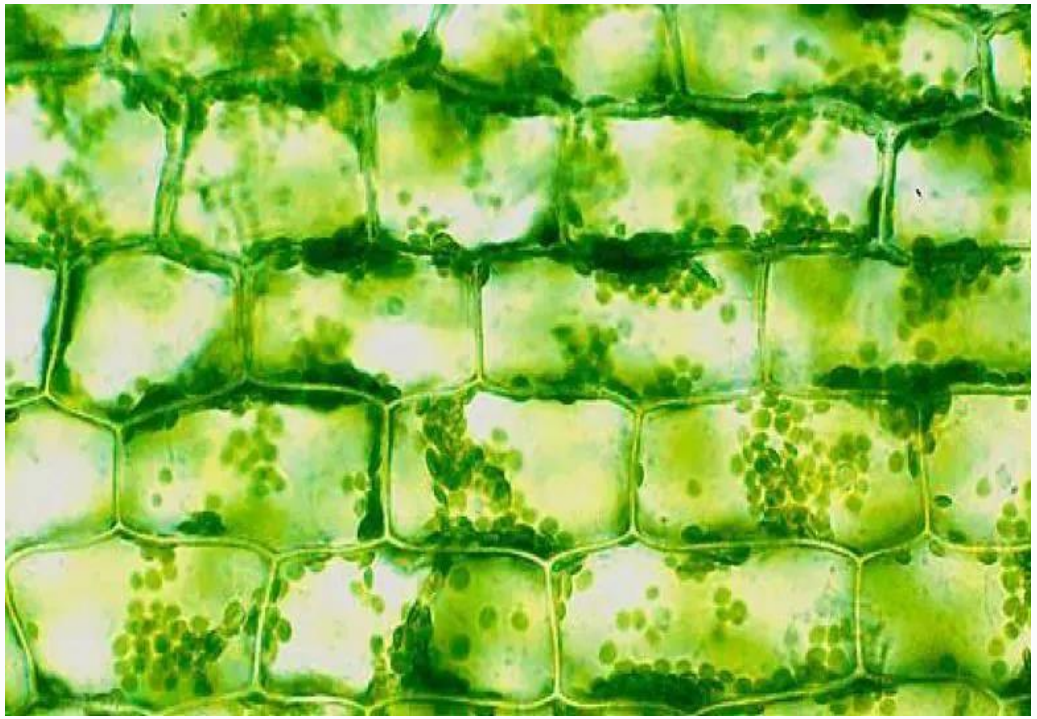
第三节　森林生态学基础

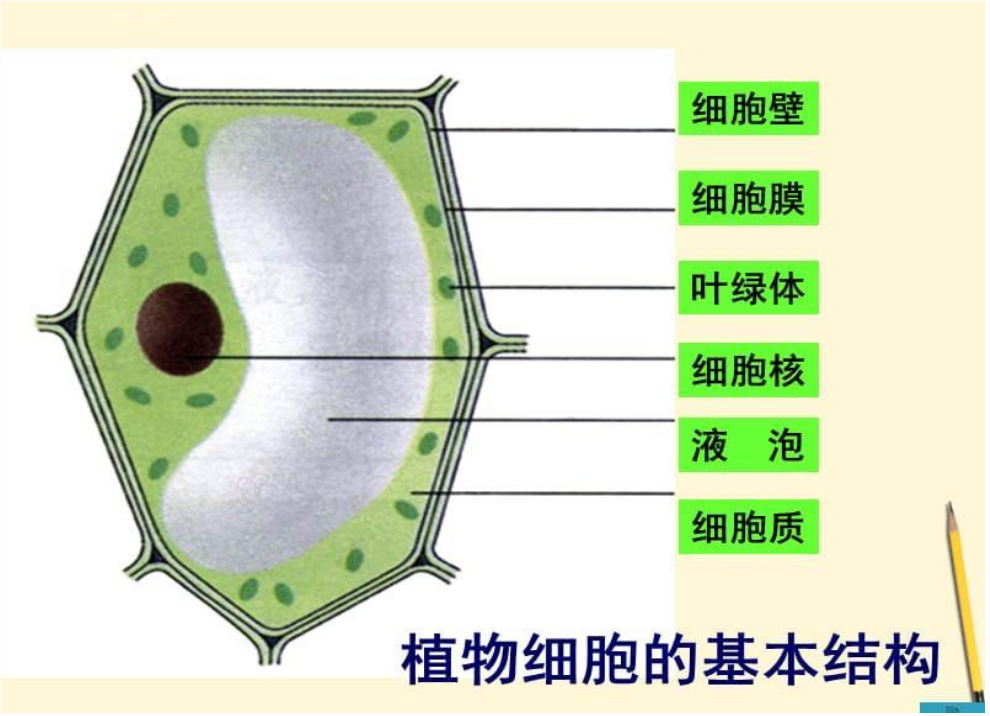
第一节 植物学基础知识

一、植物细胞

定义：构成植物体形态结构和生理功能的基本单位。一般由细胞壁、原生质体、液泡及细胞内含物三部分组成。

- 细胞壁：植物细胞所特有的结构，作用是保护内部的细胞质、细胞核等。细胞壁具备纹孔、胞间连丝等结构。成熟细胞的细胞壁又可分为胞间层、初生壁和次生壁三层。
- 原生质体：原生质体是活细胞内全部具有生命物质的总称，是细胞的主要部分，由细胞质、细胞核及其他细胞器组成。细胞核是原生质体的重要组成部分，是细胞内最大的细胞器。
- 液泡及细胞内含物




细胞壁
细胞膜
叶绿体
细胞核
液　泡
细胞质
植物细胞的基本结构

第一节 植物学基础知识

二、植物组织

定义：一般把植物个体发育中，具有相同来源的同一类型或不同类型的细胞群组成的结构和功能单位，称为植物组织。

类型：

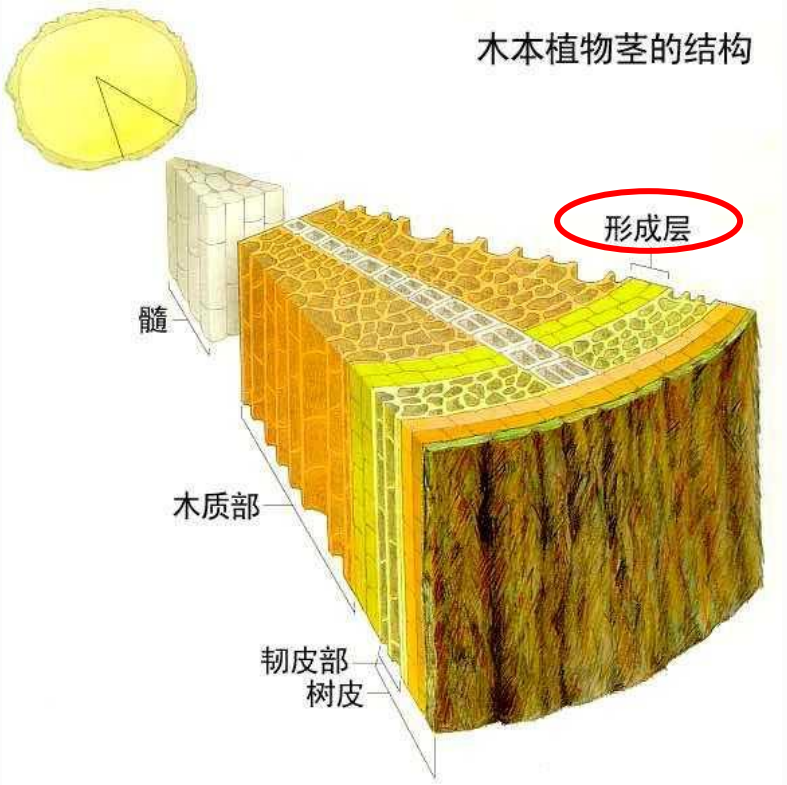
- 分生组织
- 薄壁组织
- 保护组织
- 输导组织
- 机械组织
- 分泌组织

薄壁组织、保护组织、输导组织、机械组织、分泌组织 → 成熟组织

第一节 植物学基础知识

二、植物组织

火疤的形成：形成层的某部分因受高温灼烧而受损，该部分形成层不能生长，其他部分形成层仍能生长，形成火疤。



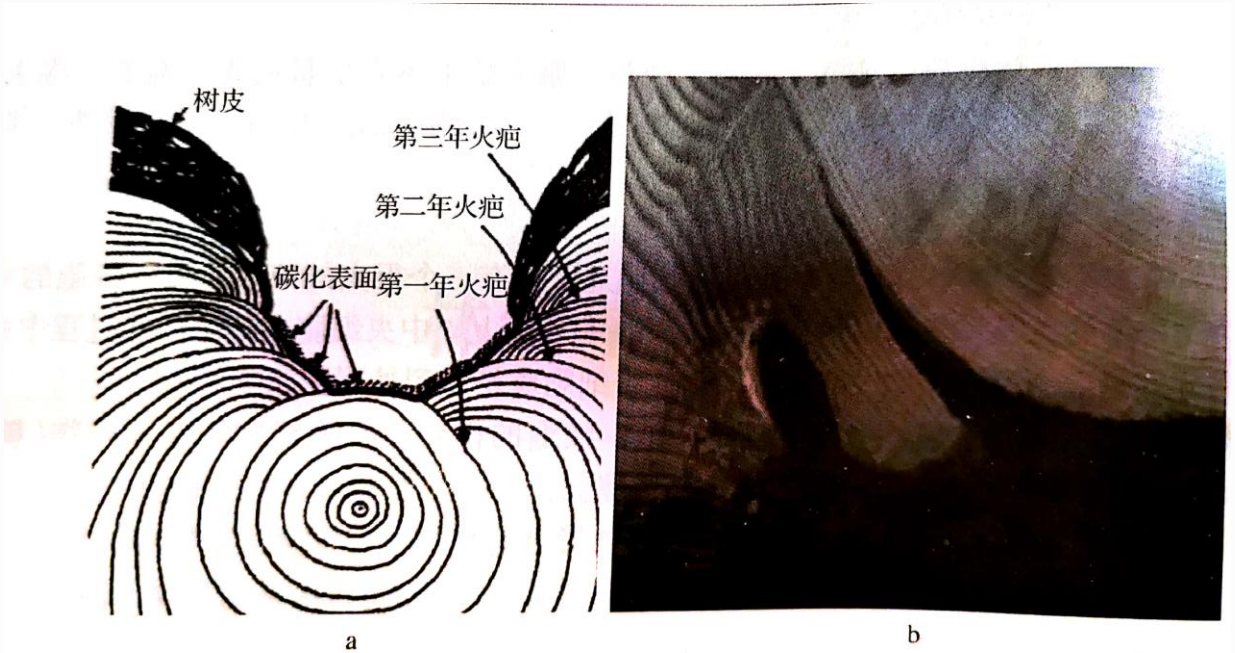


图 2-1 火疤结构

a. 示意图；b. 火疤木的剖面

第一节 植物学基础知识

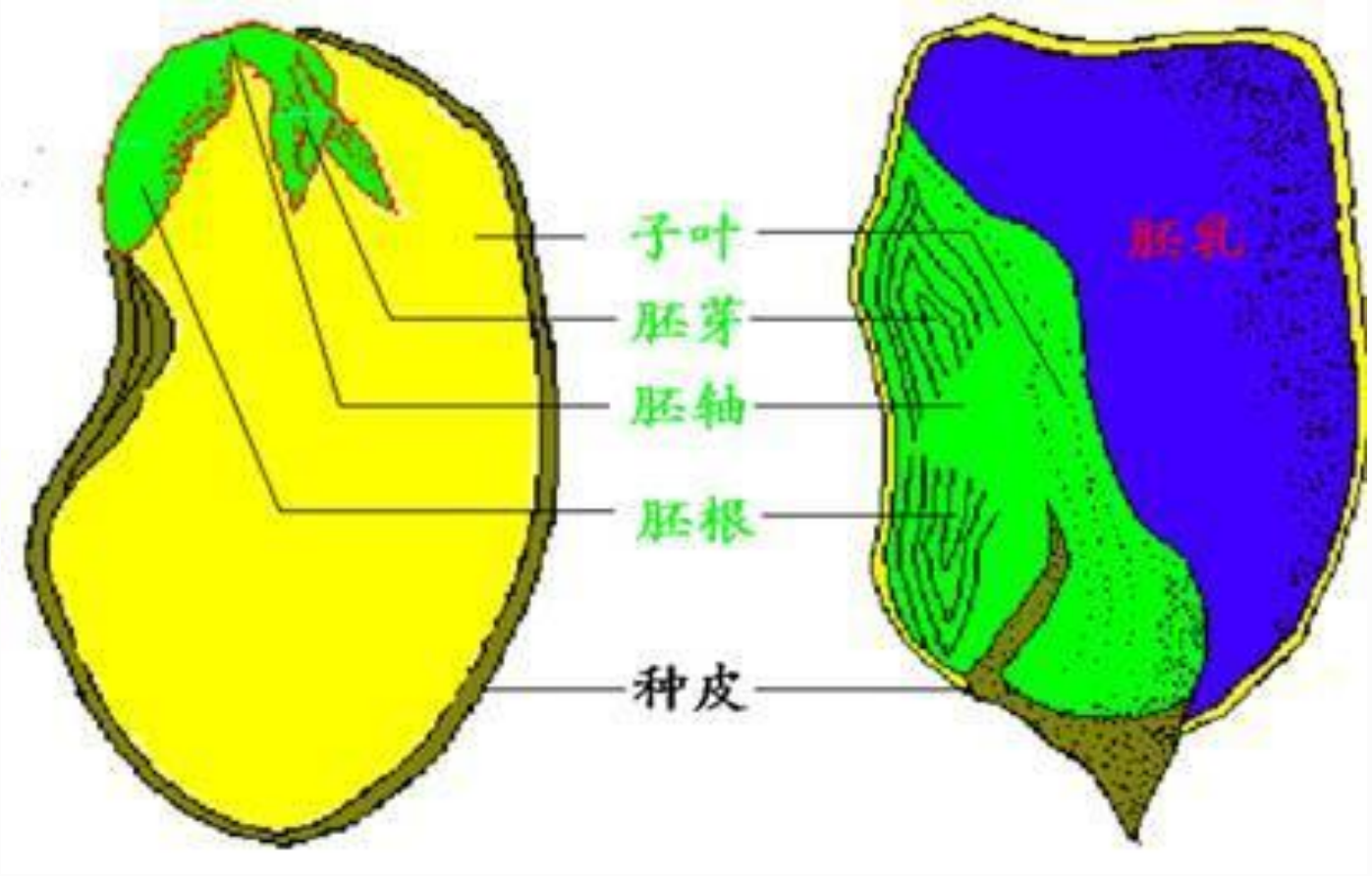
三、种子

1.种子的结构（组成）

种皮：最外层，保护作用；有外种皮和内种皮两层；若植物种子被轻埋于土壤，在遭遇强度较大的火烧后，仍能保持生命力。

胚：由**胚芽、胚轴、胚根和子叶**4部分组成。

胚乳：位于种皮和胚之间，一团贮藏性薄壁组织；包着胚或偏于胚的一侧；贮藏养料。



图示种子的结构，其中左图为双子叶植物菜豆种子结构，右图为单子叶植物玉米种子结构。

第一节 植物学基础知识

三、种子

2.种子的类型

根据有无胚乳分为2种

①有胚乳种子：全部裸子植物、大部分单子叶植物、部分双子叶植物。

②无胚乳种子：多数双子叶植物、少数单子叶植物。

第一节 植物学基础知识

三、种子

3.种子的休眠

定义：有些植物的种子虽然成熟落地后，即使条件适宜也不立即萌发，必须经过一段时间后才能萌发，这种特性称为种子的休眠。

一些树种因种皮坚硬（核桃）、种子外层有油质（漆树）、蜡质（乌桕）等，而不利于种子萌发。可是经过火烧后，蜡质、油脂挥发，种皮开裂，使得种子开放、萌发。

第一节 植物学基础知识

三、种子

4.种子萌发的条件

- **充足的水分；**
- **适宜的温度；**
- **充足的空气。**

第一节 植物学基础知识

四、种子植物的营养器官

- 植物的根
- 植物的茎
- 植物的叶

第一节 植物学基础知识

四、种子植物的营养器官

- **1. 根**
- **根的生理功能：**
- **（1）支持与固定作用**
- **（2）吸收作用**
- **（3）输导作用**
- **（4）合成和转化作用**
- **（5）分泌作用**
- **（6）贮藏作用**
- **（7）繁殖作用**

第一节 植物学基础知识

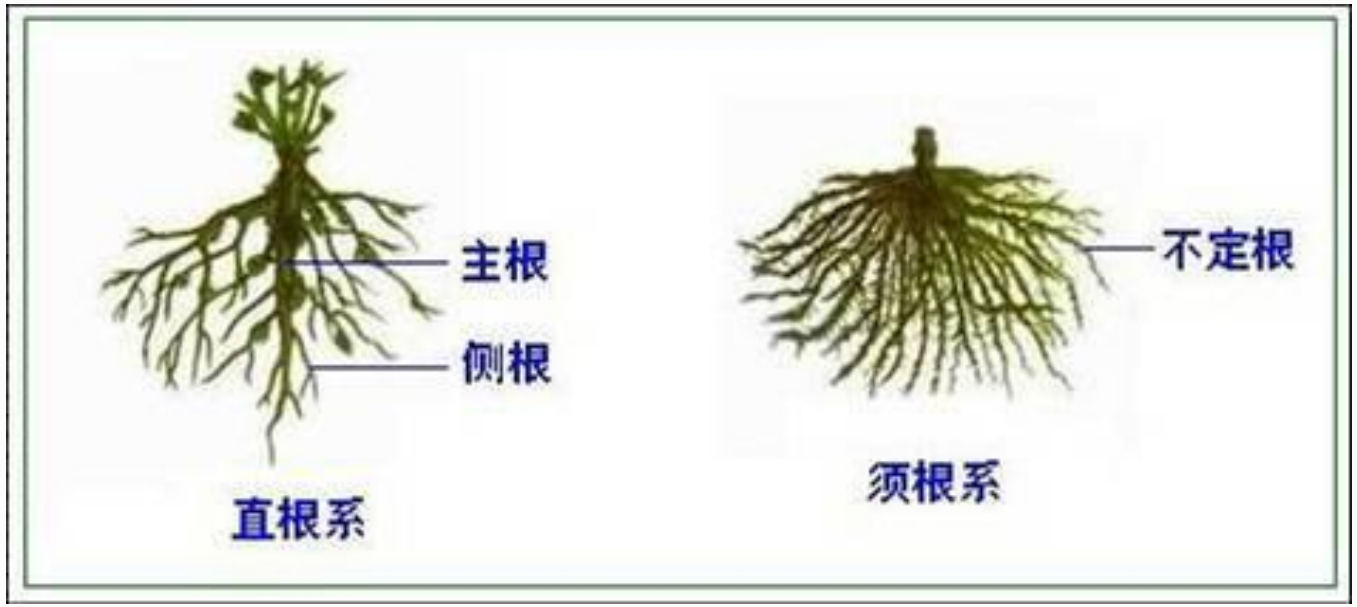
四、种子植物的营养器官

- **1. 根**
- **根的类型：（1）按来源划分　可分为主根和侧根。（2）按发生部位划分可分为定根和不定根。**
- **根系的类型：一株植物地下部分所有根的总体，称为根系。根系可分为直根系和须根系两类。**

第一节 植物学基础知识

四、种子植物的营养器官

➢**1. 根**



第一节 植物学基础知识

四、种子植物的营养器官

- **1. 根**
- **根瘤：土壤中的根瘤细菌和固氮细菌侵入植物的根的皮层后形成瘤状突起称为根瘤。细菌从根的皮层获取营养物质，同时把游离的氮转化为氨离子，为植物提供氮素。**
- **菌根：根与土壤中的真菌共生形成菌根。菌根加强根的吸收能力，分泌多种酶分解土壤有机质，可为植物提供养分，合成维生素，促进根系发育。**

第一节 植物学基础知识

四、种子植物的营养器官

➢1. 根

根瘤

外生菌根

第一节 植物学基础知识

四、种子植物的营养器官

- **2. 茎**
- **茎的生理功能：**
- **输导作用**
- **支持作用**
- **繁殖作用**
- **储藏作用**

第一节 植物学基础知识

四、种子植物的营养器官

- 2. 茎
- 茎的形态特征：
- 茎通常具有主干和多级分枝，在枝条上生长叶子。
- 芽的类型：
- 顶芽与腋芽
- 定芽与不定芽
- 叶芽、花芽与混合芽
- 鳞芽与裸芽

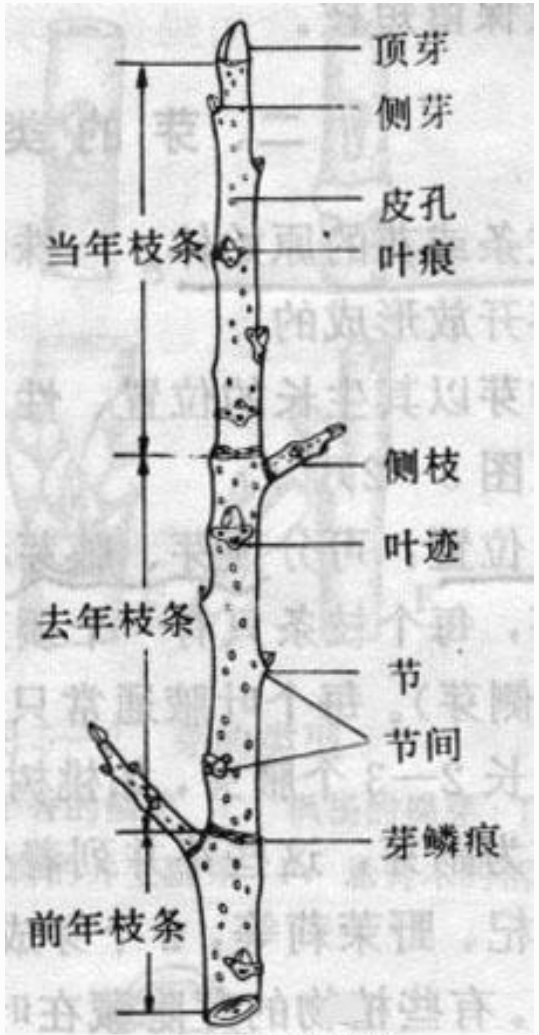


图1-4 枝条的形态

第一节 植物学基础知识

四、种子植物的营养器官

- 2. 茎
- 茎的分枝方式：
- 总状分枝
- 合轴分枝
- 假二叉分枝

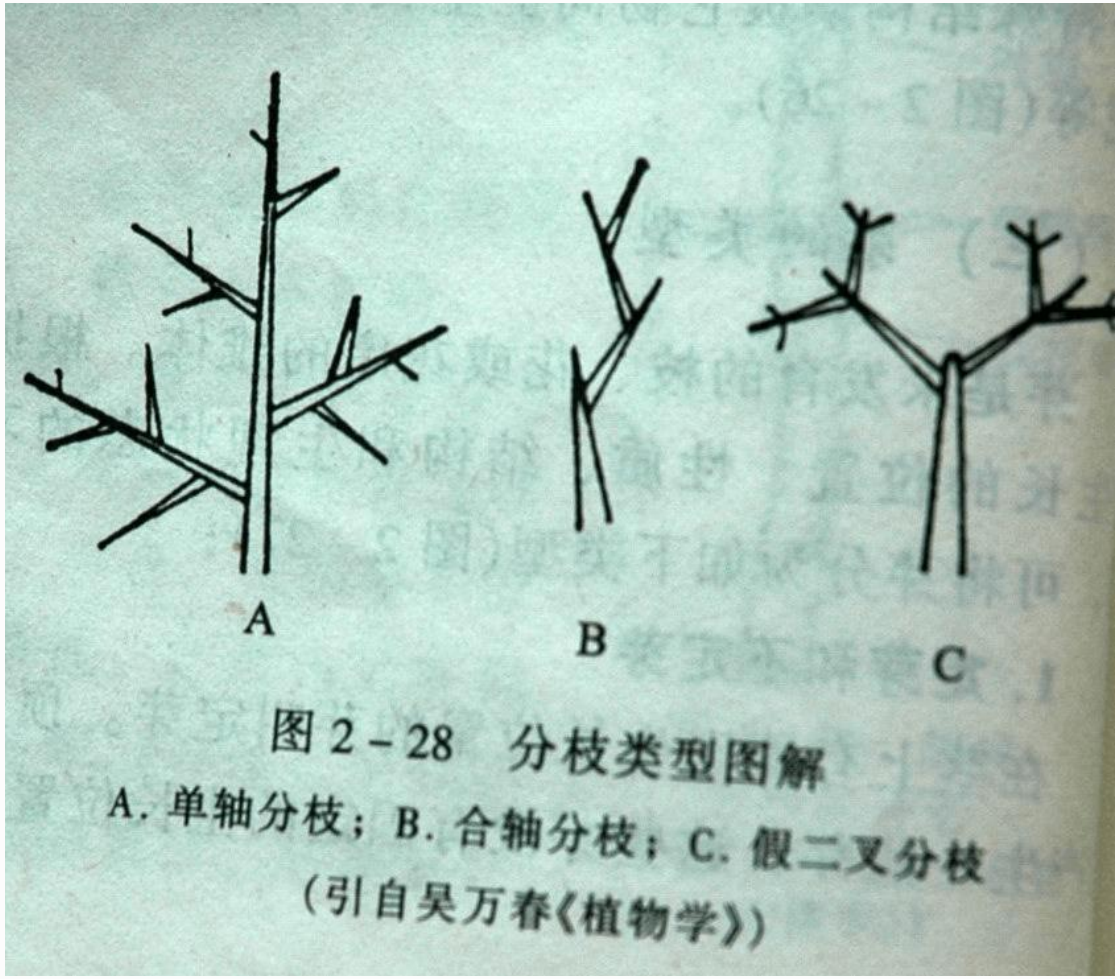


图 2－28 分枝类型图解

A. 单轴分枝；B. 合轴分枝；C. 假二叉分枝

（引自吴万春《植物学》）

第一节 植物学基础知识

四、种子植物的营养器官

➢3. 叶

叶的生理功能：（1）繁殖作用；（2）贮藏作用；（3）保护作用；（4）攀援作用；（5）捕虫食虫。

凋落的叶片是重要的森林可燃物，是森林火灾的引火物。针叶因其挥发性油脂和树脂成分含量高而易燃，活的阔叶自身含水量高，不易燃或难燃。

第一节 植物学基础知识

五、种子植物的繁殖器官

➢**1. 被子植物的繁殖器官**

➢被子植物繁殖器官包括花、果实、种子。

➢**花的组成：花柄、花托、花萼、花冠、雄蕊、雌蕊。**

➢ 花
- **完全花：**具花萼、花冠、雄蕊、雌蕊的花。
- **不完全花：**单性花、单被花、裸花、无性花等。

➢火烧对植物的开花具有一定影响，火烧迹地上植物的开花会有所增加。

第一节 植物学基础知识

五、种子植物的繁殖器官

- **2.裸子植物的繁殖器官**
- **裸子植物繁殖器官：小孢子叶球、大孢子叶球、种子。**
- 小孢子叶球由多数小孢子叶密集生于特殊的轴上形成球状结构，又称“雄球花”；大孢子叶球由多数大孢子叶密集生于特殊的轴上形成，又称为“雌球果、球果”。
- 凋落的球果是森林地表可燃物的重要组成，燃烧的球果在强风吹送下，能在空中移动一定距离，易引发飞火。

第二节 林分的结构和特征

一、林分的结构

- 按高度和性质，包括立木层、下木层、地被物层和层外植物。
- 1.立木层
- 定义：森林中一定高度上所有乔木的总和。每一株树木称为立木或林木。
- 分为：①优势树种；
- ②主要树种；
- ③伴生树种；
- ④次要树种。

第二节 林分的结构和特征

一、林分的结构

- 2.下木层
- 定义：林内的灌木总和。
- 特点：下木数量多少和种类因地区和建群种而异。喜光树种为优势树种的林下一般下木数量多，下木种类与荒山上的灌木种类不同；森林形成后，原有的灌木种类减少或消失；森林采伐后，原林下的下木种类又会减少或消失。

第二节 林分的结构和特征

一、林分的结构

- 3.地被物层
- 定义：林内的草本植物和半灌木、小灌木、苔藓、地衣、真菌等组成的植物层次，居林内最下层，分两个层次：草本层和苔藓层。
- 死地被物层：林地上的枯枝落叶层。腐殖质和肥力来源。

第二节 林分的结构和特征

一、林分的结构

- 4.层外植物
- 定义：林内没有固定层次的植物成分。例如藤本植物、附生植物、寄生植物以及土壤中的细菌、真菌、藻类等。层外植物在亚热带、热带林内，比在高纬度或高山寒冷气候条件下的林内发达得多。

第二节 林分的结构和特征

二、林分的特征

- 1.树种组成
- 定义：指林分中乔木树种所占比例，以十分法表示。
- 十分法：各树种组成系数之和等于“10”。由树种名称及相应的组成系数写成组成式，就可以将林分的树种组成明确表达出来。如果某一树种的蓄积量不足林分总蓄积量的5%，但大于2%时，则在组成式中用“+”表示；如果某一树种的蓄积量少于林分总蓄积量的2%，则在组成式中用“-”表示。
- 单纯林：由一个树种组成的林分；
- 混交林：由两个或两个以上的树种组成的林分。

第二节 林分的结构和特征

二、林分的特征

- 2.林相
- 定义：乔木林林冠的层次状况，称为林相。
- 单层林：林冠集中在一个层次的林分；
- 复层林：林冠分为两层或两层以上的林分；
- 连层林：林冠层次不清，上下连接构成垂直郁闭的林分。

第二节 林分的结构和特征

二、林分的特征

- 3.林龄
- 定义：林分的年龄，按龄级划分。
- 龄级：是对树木年龄的分级，用罗马数字表示，如Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ……
- （1）慢生树种以20年为一个龄级，如云杉、红松等；
- （2）生长速度中等的树种以10年为一个龄级，如白桦等；
- （3）生长较快的树种以5年为一个龄级，如杉木、杨树等；
- （4）生长很快的树种以2-3年为一个龄级，如桉树等。
- 同龄林：林木年龄相差不超过一个龄级的林分。
- 异龄林：林木年龄相差在一个龄级以上的林分，如天然林。

第二节 林分的结构和特征

二、林分的特征

- 4.疏密度、密度、郁闭度
- ①疏密度：林分的疏密程度，说明林木对空间利用的程度。疏密度用每公顷蓄积（或断面积）与相同条件下的“标准林分”（当地同一优势树种最大蓄积量的林分）的蓄积量或断面积之比来表示。
- ②郁闭度：林冠相互衔接的程度。以林冠在林地投影所占面积与林地总面积之比的十分法表示。0.1-0.2郁闭度为疏林地。
- ③密度：每公顷林地上林木的株数。密度直接影响未来森林的形成速度和质量。

第二节 林分的结构和特征

二、林分的特征

- 5.林型
- 定义：林型是对林分的分类，是根据一系列的综合特征确定的。
- 6.地位级和立地指数
- 地位级：适地适树程度的标志，是某立地对某树种的生产力指标。
- 立地指数：指林分在基准年龄高峰时的优势木高，基准年龄指林分优势高生长达到最高峰或趋于稳定时期的年龄。
- 7.林分起源
- 定义：一般指林分的繁殖方式。包括实生林和无性繁殖林。

第三节 森林生态学基础

一、森林环境

- 定义：指对生物的生长发育具有直接或间接影响的外界环境要素。这些要素也称为生态因子。生态因子综合在一起构成的生境，林学上称为立地条件或立地。
- 各种生态因子可以分为以下几类：
- 气候因子：光、温度、水分、空气、雷电等；
- 土壤因子：土壤有机和无机物质的物理、化学性质，土壤微生物等；
- 生物因子：包括植物和动物因子；
- 地形因子：山岳、高原、平原、洼地、坡向、坡度等。

第三节 森林生态学基础

一、森林环境

- 1.光因子（太阳辐射）
- 喜光树种：全光照或强光照，不耐荫，如落叶松、白桦、樟子松、杨属等；
- 耐阴树种：耐荫、弱光。如云杉、冷杉、紫杉、红豆杉等；
- 中性树种：对光照的要求介于喜光树种和耐阴树种之间。如红松、椴树、杉木、毛竹等。

第三节 森林生态学基础

一、森林环境

- 2.温度因子
- 有效积温计算公式：
- $K=(X-X_0)Y$
- 式中，K——有效积温；
- X——平均温度；
- X_0——生物学零度（下限温度）；
- Y——天数。

第三节 森林生态学基础

一、森林环境

- 3.水分因子
- 年降水量在400mm以上的地区一般才有森林分布。依据树种对水分适应的不同，可以区分为旱生树种、湿生树种、中生树种3种。
- 4.大气因子
- 大气中的二氧化碳是林木进行光合作用的重要物质。森林通过光合作用释放出氧气，吸附灰尘，对空气具有净化作用。

第三节 森林生态学基础

一、森林环境

➢5.土壤因子

➢矿物质、有机质、水分、空气的比例决定着土壤性状和肥力。

➢根据矿物颗粒大小，形成土壤质地不同，土壤分为砂土、黏土和壤土。

➢林地生产力主要取决于土层厚度。

沙土

壤土

粘土

第三节 森林生态学基础

一、森林环境

- 6.地形因子
- 包括海拔、坡度、坡向和坡位等。森林植物分布和生长随海拔的变化呈规律性变化。南北坡的差异导致温度的差异，从而导致树种分布界限的限制；
- 坡位分为山脊、中坡和下坡3部分。
- 7.生物因子
- 森林植物之间的直接作用：共生、寄生、附生等；
- 间接作用：环境之间的接触影响对方。

第三节 森林生态学基础

二、森林群落

- 1.森林更新
- 定义：幼苗幼树发生，新林代替老林。
- 分为：①人工更新；②天然更新。
- 2.森林演替
- 定义：一个地段上，一种森林被另一种森林所代替的过程。
- 分为：①原生演替；②水生演替；③次生演替。

第三节 森林生态学基础

三、森林生态系统

- 1.概念
- 生物群落与其生存环境之间，以及生物种群相互之间密切联系、相互作用，通过物质交换、能量转换和信息传递，称为占据一定空间、具有一定结构、执行一定功能的动态平衡整体，称为生态系统。
- 2.森林生态系统组成与结构
- 由生物成分和非生物成分组成。
- 依据功能不同分为生产者、消费者和分解者。

第三节 森林生态学基础

三、森林生态系统

- 3.森林生态系统功能
- 生态系统中能量的5种存在形式：①辐射能；②化学能；③机械能；④电能；⑤生物能。
- 能量以光能状态进入生态系统，在各营养级间传递效率为10%-20%，其他能量通过呼吸作用以热的形式散失。
- 4.生态系统的物质循环
- 物质的流动是循环式的，各种物质都能以可被植物利用的形式重返环境。

第三节 森林生态学基础

三、森林生态系统

- 5.生态平衡
- 定义：指一个生态系统在特定的时间内的状态，这种状态下，其结构和功能相对稳定，物质与能力输入输出接近平衡。
- 当外来干扰超越生态系统自我调节能力，而不能恢复到原初状态的现象称为生态失调，或生态平衡的破坏。发生的原因有：①生物种类成分的改变；②森林和环境的破坏。

本 章 完