

森林植物学

(林学专业试用教材)

广东农林学院林学系

森林植物学教研组编

1977.3

毛主席语录

自然科学是人们争取自由的一种武装。
人们为着要在社会上得到自由，就要用社会科学来了解社会，改造社会进行社会革命。
人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

前 言

伟大领袖毛主席教导我们：“自然科学是人们争取自由的一种武装……。人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。”植物学是自然科学之一，它是研究植物体的形态、结构和植物界进化分类的基本规律，并利用这些规律来为社会主义建设服务的一门学科。

遵照毛主席“学制要缩短”“教育要革命”“教材要彻底改革”的教导，本教材是以辩证唯物主义为指导思想，针对专业目标、生产实际和教学实际，政治与业务统一、理论与实际的统一和少而精等原则，对旧教材进行改革。

本教材共分三篇，第一篇为种子植物的形态和分类；第二篇为种子植物器官的解剖；第三篇为植物界的基本类群。我们认为这样编排，既突出了种子植物，又以植物界的基本类群进化发展观点，作为本教材的总结。在学习种子植物时，先学习形态分类，后学习解剖结构，符合由表及里，由宏观到微观的辩证唯物主义的认识发展规律。种子植物形态，结合专业需要着重介绍林木的形态类型。种子植物分类，面向我省的主要林木，分别主次，突出重点，介绍52科，201种树木。种子植物器官的解剖，破除过去脱离生产、脱离专业的所谓典型材料的旧传统，尽可能选用本省的林木为代表。植物界的基本类群，概要介绍了植物界从简单到复杂，从低等到高等的基本进化规律以及各类植物与人类的一般关系。通过这样改革，力求使学员在较短的学习时间内切实掌握必要的森林植物学知识。

本教材是在原中南五省（区）农林院校协作编写的《植物学》为基础，结合我省林业生产，作了适当修改和补充。修改后的教材基本上反映我省林业生产实际。由于我们认真读马列和毛主席著作很不够，路线斗争觉悟不高，生产实践知识和业务水平有限，加上时间仓促，还来不及广泛征求工农兵群众、生产单位和有关方面的意见，因此缺点和错误一定不少。希望同志们对本教材提出批评和改进意见，使它在再版时更好地适应教育革命的需要。

目 录

前 言

第一篇 种子植物的形态和分类

第一章 种子植物的形态	(1)
第一节 植物体	(1)
第二节 种子和幼苗	(2)
一、种子的各部分.....	(2)
二、种子的类型.....	(3)
三、种子的萌发和幼苗的形成.....	(4)
第三节 根的形态	(6)
一、根的类型.....	(6)
二、根系的类型.....	(7)
三、根的变态.....	(8)
第四节 茎的形态	(9)
一、茎和枝条.....	(9)
二、芽及其类型.....	(10)
三、分枝方式.....	(11)
四、茎的变态.....	(12)
第五节 叶的形态	(13)
一、叶的组成部分.....	(13)
二、叶序.....	(14)
三、单叶与复叶.....	(15)
四、叶片的形态与质地.....	(16)
五、脉序.....	(20)
六、叶的变态.....	(21)
第六节 被子植物花的形态	(21)
一、花的组成部分.....	(21)
二、花被.....	(22)
三、雄蕊群.....	(24)
四、雌蕊群.....	(24)
五、花序及其类型.....	(26)
六、花公式.....	(28)
第七节 果实的形态	(29)
一、单果.....	(29)

二、聚合果.....	(30)
三、聚花果.....	(31)
第二章 种子植物的分类	(33)
第一节 分类的方法	(33)
一、分类的各级单位.....	(33)
二、植物的命名.....	(34)
三、植物的分类系统.....	(35)
四、植物分类检索表.....	(36)
第二节 裸子植物亚门	(37)
1. 银杏科.....	(38)
2. 松科.....	(39)
3. 杉科.....	(46)
4. 柏科.....	(52)
5. 罗汉松科.....	(55)
第三节 被子植物亚门	(58)
双子叶植物纲	(58)
6. 木兰科.....	(58)
7. 八角科.....	(63)
8. 番荔枝科.....	(64)
9. 樟科.....	(65)
10. 山龙眼科.....	(71)
11. 大风子科.....	(73)
12. 天料木科.....	(74)
13. 茶科.....	(76)
14. 龙脑香科.....	(79)
15. 桃金娘科.....	(81)
16. 使君子科.....	(89)
17. 山竹子科.....	(91)
18. 椴树科.....	(94)
19. 杜英科.....	(95)
20. 梧桐科.....	(97)
21. 木棉科.....	(99)
22. 锦葵科.....	(100)
23. 大戟科.....	(102)
24. 蔷薇科.....	(107)
25. 含羞草科.....	(112)
26. 苏木科.....	(118)
27. 蝶形花科.....	(125)
28. 金缕梅科.....	(129)
29. 桦木科.....	(133)
30. 山毛榉科.....	(135)
31. 木麻黄科.....	(148)
32. 榆科.....	(151)
33. 桑科.....	(153)
34. 冬青科.....	(155)
35. 鼠李科.....	(156)
36. 芸香科.....	(157)
37. 橄榄科.....	(160)
38. 楝科.....	(162)
39. 无患子科.....	(168)
40. 槭树科.....	(171)
41. 漆树科.....	(172)
42. 胡桃科.....	(175)
43. 人心果科.....	(179)
44. 安息香科.....	(181)
45. 木犀科.....	(183)
46. 夹竹桃科.....	(184)
47. 茜草科.....	(186)
48. 玄参科.....	(188)
49. 紫葳科.....	(189)
50. 马鞭草科.....	(192)
单子叶植物纲	(195)
51. 棕榈科.....	(195)
52. 竹科.....	(199)

第一篇 种子植物的形态和分类

第一章 种子植物的形态

第一节 植物体

种子植物是目前地球上最繁盛、最发达的植物类群。它的主要特点是：能产生种子，并用种子来繁殖。我们常见的林木、果树和农作物，都属于种子植物。这类植物的形态构造、生活习性以及对环境的适应情况，千差万别，充分表现出植物体的多样性。

通常按照植物寿命的长短、分枝方式、外部形态及内部构造的不同，区分为乔木、灌木、藤本和草本。

乔木 为多年生木本植物，体内有极发达的木质部，外形具高大明显的主干，并多次分枝，组成庞大的树冠。一般乔木可以明显地区分为树冠和枝下高两部分，树冠是指全部分枝的总体；枝下高是指最下第一级侧枝以下的主干部分。树冠的幅度称为冠幅。主干离地面1.3米处的直径，称为胸高直径（简称胸径）。树种调查时，通常要记载树高、最大冠幅、胸径等以示树木生长和发育状况。（图1—1）

从乔木主干上直接长出的大枝，称为主枝或一级侧枝，主枝上再着生二级侧枝，其余类推。

树干是主要的木材资源，因此培育高干良材时，则要求树干长得高、直而粗大、成材早；果树的经济产品是果实，因此栽培果树时，则要求树干矮、冠大、结果早、结果多。

灌木 也是木质部比较发达的多年生木本植物，高常在6米以下，通常没有明显主干，分枝从近地面的节处开始，故无树冠和枝下高的区分，如紫穗槐、胡枝子、桃金娘等。

藤本 茎不能直立，需攀援或缠绕他物而上升生长，茎有质或木草质之分，如葡萄、爬山虎、葛藤、买麻藤等。

草本 一般软弱矮小，木质部不发达，植物体全株或地上部分短期内或一年内死亡的植物。按其生活期的长短不同，又分为一年生、二年生

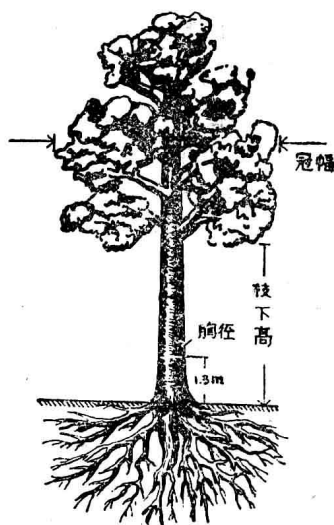


图1—1 乔木

和多年生草本植物。大部分农作物和杂草属此类型。

乔木、灌木、藤本和草本的区分不是绝对的，有时因生长环境不同而发生变化。例如蓖麻生长在长江流域以北，为一年生草本植物，而生长在两广、福建、云南等地，则为比较高的多年生木本植物；白蜡树本为乔木，但因连年平割采条，便成灌木。由此可见植物的类型可因气候、土壤、地形等环境条件和人为方法而发生变异。

一株种子植物体又可明显地区分为根、茎、叶、花、果和种子等六部分。每一部分称为一种器官，每一器官具有不同的外部形态和内部构造，担负着不同的生理机能。根能从土壤中吸收水分和无机盐类；叶能制造养料；茎能运输水分和养料，三者主要都是担负植物体生活的营养机能，故称为营养器官。植物生长到一定时期，开花结果，产生种子繁殖后代，故花、果实、种子称为生殖器官。

种子植物器官的形成，是由种子在一定条件下开始萌发，长出幼苗，幼苗继续生长，达到一定的发育阶段，则开花结果，在果实内又孕育着下一代的种子。从种子到种子，这就是种子植物的整个个体发育过程。

第二节 种子和幼苗

一、种子的各部分

种子是农林业的基本生产资料。各种植物的种子，在形状、大小、色泽和硬度等形态方面，都有很大的差别，常常作为识别各类种子及鉴定种子质量的根据。但植物的种子，一般是由种皮、胚和胚乳三部分组成。

种皮 是种子外面的保护层，起保护作用。有些植物的种皮仅一层，但有些种皮分外种皮和内种皮两层。内种皮薄而软；外种皮厚而硬，且常具光泽、花纹或其他附属物，例如橡胶树种皮的花纹和乌桕种皮附着的蜡层。有些种子的外种皮扩展成翅，如马尾松、泡桐、梓树等；也有些种子的种皮附生长毛，如棉花种皮的纤维毛。此外如蓖麻、橡胶树的种皮下端延伸成海绵状的特殊物称种阜。有些植物种皮外面还包有一层肉质的被套，将种子部分或全部包围，但它与一般种皮的来源不同，特称为假种皮，如荔枝、龙眼、卫茅等。

成熟的种子，种皮上一般还可见到有种脐、种孔、种脊等部分，例如刺槐的种子，侧面浅色圆形凹槽即种脐，它是种子与种柄脱离后遗留下来的痕迹。种脐的一端有一细孔称种孔，是种子萌发时胚根穿出的孔道，故又称为萌发孔。种脐的另一端与种孔相对处，有一隆脊，略呈黑色，是为种脊。（图 1—3）

胚 是种子的最主要部分。健全的种子一定含有胚，它是隐藏在种子内的幼小植物体。种子萌发实际就是胚的生长和形成幼苗的过程。胚包括胚芽、胚轴、胚根和子叶四部分。胚轴为胚的中轴，它上端连着胚芽，下端连着胚根，子叶生在胚轴上。胚芽将来发育成地上茎，胚根发育为初生根，子叶着生于胚轴的两侧，它的功能是贮存养料或吸收养料。子叶的数目在不同的种子植物类群中是不相同的。双子叶植物的子叶数目为两片（亦有少数例外）；

单子叶植物为一片；裸子植物的子叶数目不定，通常两片以上。

胚乳 位于种皮和胚之间，是种子内贮藏营养物质的部分，在种子萌发时供胚生长之用。有些植物的胚乳在种子形成过程中，早已被胚吸收消化尽，所以种子成熟后，则无胚乳存在，而这些种子的营养物质则贮藏在肥大的子叶内。也有些植物虽无胚乳，但在成熟的种子中，还残留有一层类似胚乳的营养物质，称为外胚乳，如梨、苹果等。（图 1—3）

在种子中，胚乳和子叶占有种子的大部分位置，它所贮藏的养料越丰富，种子萌发时供给胚生长的养料就越充足，幼苗生长就越健壮。因此生产上进行粒选，选取粒大而饱满、无病虫害的种子，对农林业增产具有重要意义。

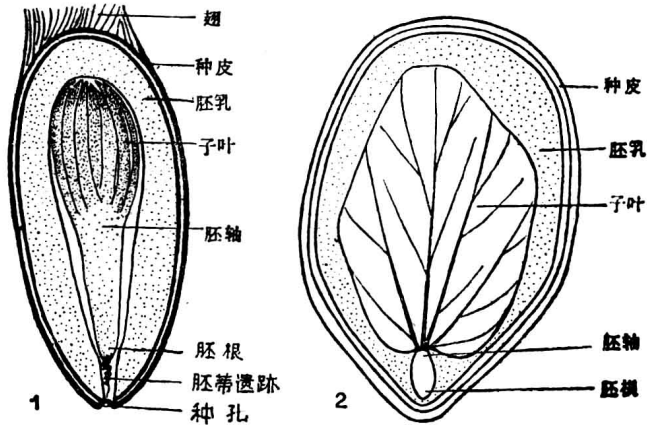


图 1—2 有胚乳种子
1. 松属种子纵切面 2. 油桐种子纵切面

二、种子的类型

根据种子成熟后胚乳的有无，大致分为两类：

有胚乳种子 这类种子由胚、胚乳和种皮三部分组成。它的胚乳占据种子大部分位置，胚很小，如油桐、松、稻、麦等。（图 1—2）

无胚乳种子 这类种子只有种皮和胚两部分。它的子叶特别发达，贮藏大量的营养物质，代替了胚乳的功能，如梨、刺槐、板栗等。（图 1—3）

综上所述，种子的基本构造可概括如下表：

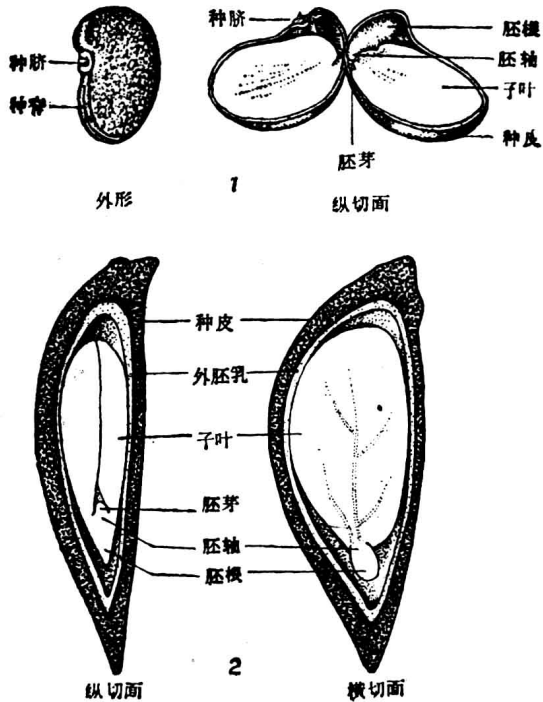
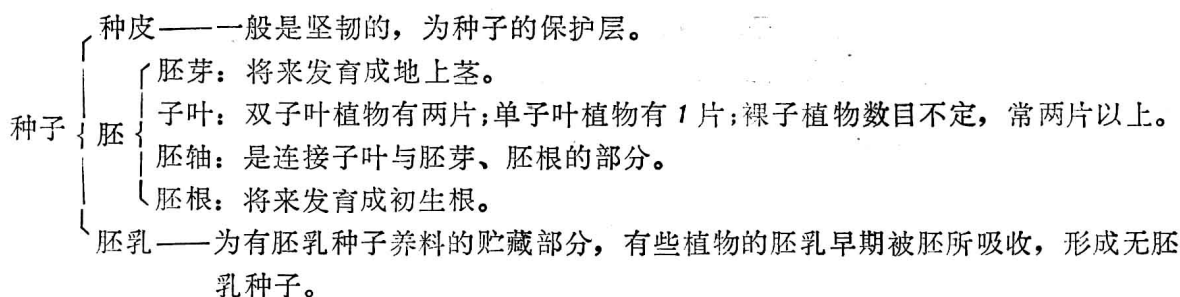


图 1—3 无胚乳种子
1. 刺槐种子外形及纵切面 2. 梨种子纵切面



三、种子的萌发和幼苗的形成

(一) 种子萌发的过程

大多数植物的种子成熟后，往往需要经过一个或长或短的休眠期，种子内部各种生理活动都很微弱，处于休眠状态。但当种子获得适当的温度和充足的水分和氧气时，胚便由休眠状态转变为活动状态，发芽长成幼苗，这个过程叫做种子的萌发。萌发时胚根首先突破种皮迅速向下生长，在土壤中形成根系，使幼苗很快固定在土壤中，并从土壤中吸收水分和无机盐类。然后胚轴加强活动（伸长或不伸长），接着子叶出土或留土，胚芽发育成地上茎，这时整个胚便形成了一株幼小的植物——幼苗。

(二) 幼苗的形态和类型

幼苗出土后，在形态上具有一般成长植物所具有的三种主要营养器官——根、茎、叶。在子叶与胚芽长出的第一片真叶之间的部分，称上胚轴（子叶上轴）；子叶与初生根之间的部分，称下胚轴（子叶下轴）。胚轴的生长情况随植物种类而不同，根据幼苗出土的情况，可分为两种类型：

1. 子叶出土（出土萌发） 种子萌发时，下胚轴迅速生长，从而把子叶、上胚轴和胚芽推出土面，这种形成幼苗的方式，称为子叶出土。大多数裸子植物和双子叶植物属此类型。

（图 1—4）

2. 子叶留土（留土萌发） 种子萌发时，下胚轴不发育，或不伸长，只是上胚轴和胚芽迅速向上生长，形成幼苗的主茎，而子叶始终留在土壤中，这种形成幼苗的方式，称为子叶留土。一部分双子叶植物如核桃、油茶等及大部分单子叶植物属此类型。（图 1—5）

子叶出土与子叶留土，是植物体对外界环境的不同适应性。这一特性为播种深浅的栽培技术措施提供了依据，子叶出土类型的植物，播种时不应过深，宜浅播覆土，才有利于幼苗的出土生长。

子叶出土的植物，在真叶未长出前，子叶见光，产生叶绿体，成为幼苗最初的同化器官。有些植物子叶可以保持一年之久，另一些甚至可以保留 3—4 年；大多数植物则在真叶长出后，子叶逐渐萎缩而脱落。子叶留土的植物，子叶的作用仅仅是吸收和贮藏营养物质，但它受光后，也能变成绿色。有些植物如黄檀，子叶在种子未萌发时即为绿色。

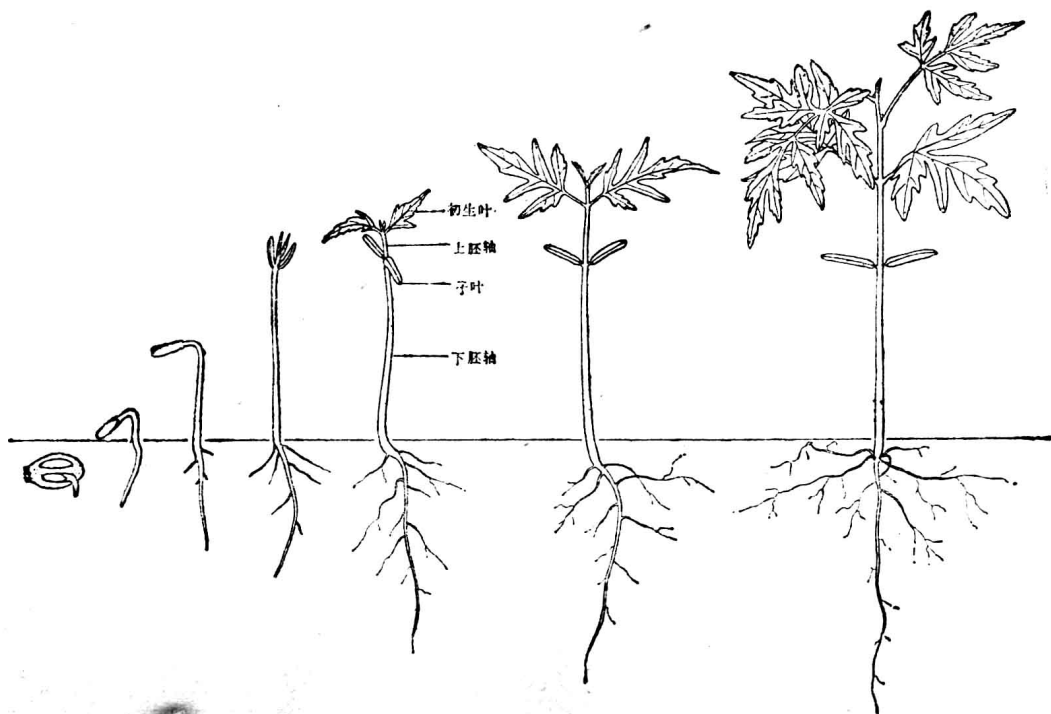


图 1—4 楝树的子叶出土

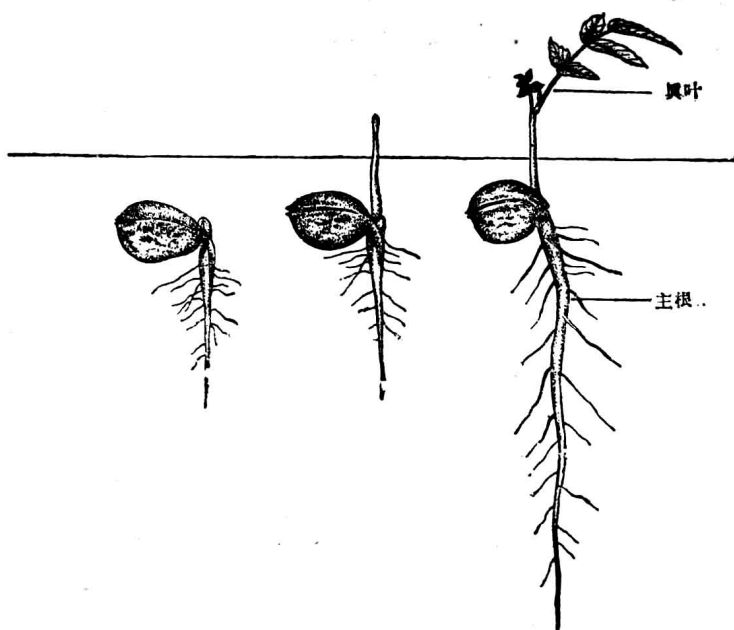


图 1—5 核桃的子叶留土

子叶的形状因植物种类而不同，有条形、长椭圆形、圆形、卵形、扇形、二裂或多裂、浅裂或深裂等。

幼苗最初出现的真叶叫初生叶，以后长出的真叶叫次生叶。在形态上，初生叶与次生叶往往有很大的差别。例如侧柏的初生叶是刺形，次生叶是鳞形；枫杨、核桃的初生叶是掌状分裂或不裂的单叶，而次生叶则是羽状复叶；桉树的初生叶是对生的，后来长出的叶才是互生的（图 1—6）。这些现象，一般认为是植物在个体发育过程中形态上的返祖现象。掌握各种植物子叶和初生叶的形态特征，对森林更新调查和育苗工作非常必要。

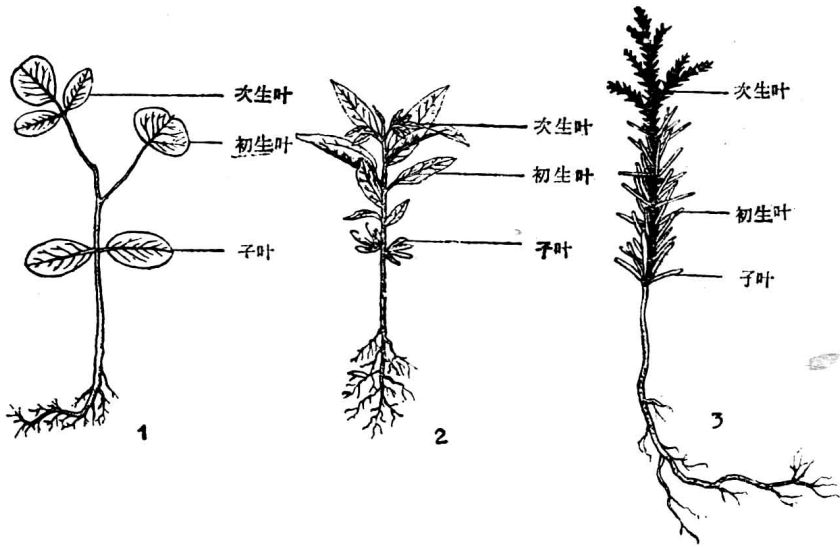


图 1—6 几种植物的幼苗
1.刺槐 2.枫杨 3.侧柏

第三节 根的形态

一、根的类型

种子萌发时，胚根突破种皮，逐渐生长，形成根。根是植物体生长在地下的营养器官，具向地性，通常以它的顶端不断地向下生长。

根据发生的部位及其分布的不同，植物的根可以分为主根、侧根和不定根三种类型（图 1—7）。一般由胚根直接发育而成的根，称为主根，它形成得最早，故又称为初生根。由主根发生的支根，以及支根上再生的第二或第三次支根，总称为侧根，分别称之为一级侧根、二级侧根、三级侧根等。由于侧根形成较晚，故又称为次生根。主根和侧根一般起源胚根，其发生的位置有一定，故又称为定根。有的植物的根还可自茎、叶或老根上发生，非来源于胚根，其位置不定，故称为不定根。不定根的发生，不仅增加植物的吸收面积，并能加

强固定作用。在农林生产中常利用某些植物产生不定根的特性来进行无性繁殖。例如杨、柳、杉的插条繁殖。

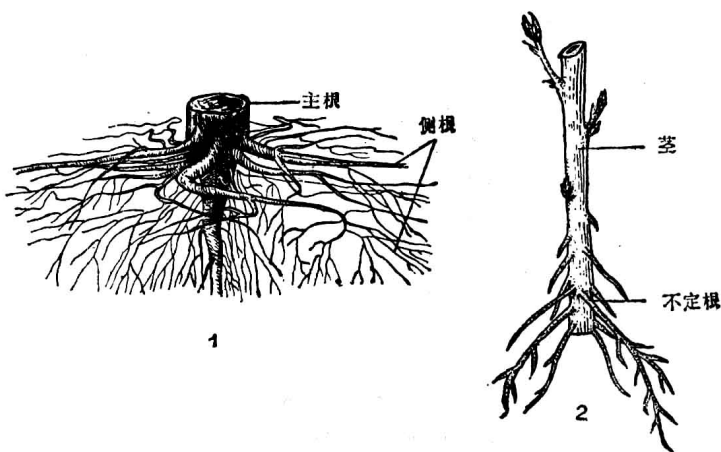


图 1—7 根的类型
1.主根和侧根并示直根系 2.不定根

二、根系的类型

一株植物所有根的总称，称为根系。按其形态及发育过程的不同，分两种类型：

(一)直根系 主根发达，较各级侧根粗大，能明显地区分出主根和侧根。大部分双子叶植物和裸子植物的根系属此类型(图 1—7)。

(二)须根系 主根不发达或早期停止生长，以至枯萎，由茎的基部产生许多粗细相似的不定根，根系呈丛生状态，如竹、棕榈等大部分单子叶植物的根系属此类型(图 1—8)。

用扦插、压条、分根等无性繁殖生长的树木，它的根系都是由不定根及其分枝所组成，虽然没有真正主根，但其中的一、二条不定根往往发育粗壮，外表上类似主根，并且具有直根系的形态，这种根系习惯上亦把它看成是直根系。

根据根系在土壤中的分布状况，又可分为两类：

深根系 主根发达，垂直向下生长，整个根系分布在较深的土层中，例如马尾松一年生苗主根就深达20—30厘米，长大后，主根可深达5米

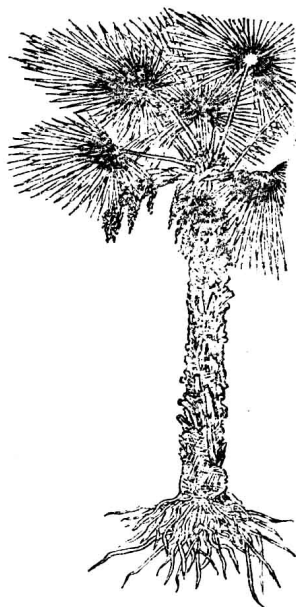


图 1—8 棕榈的须根系

以上；大叶桉在比较肥沃湿润的土壤中，侧根可沿地表延伸3—4米，但仍然有明显的垂直根，深入土中。

浅根系 主根不发达，侧根或不定根向四面扩展，长度远远超过主根，根系大部分分布在土壤表层，例如20年生的杉木，其根深也不过1.5米；刺槐的根系一般分布在20—30厘米的土壤表层，因而抗风力弱，易为风倒。

每种植物都有它一定形态的根系。但根系的深浅，不但决定于植物的本性（遗传性），还决定于外界环境因素。生长在河流两岸或低湿地区的树种，如垂柳、枫杨等，长期适应于土壤表层含有充足水分的结果，大多发育为浅根系；生长在荒山荒地的马尾松、栓皮栎等树种，长期适应干旱、瘠薄的土壤条件，大多发育成深根系。在同一树种中，生长在地下水位较低，土壤肥沃，排水和通气良好的地区，其根系比较发达，分布在较深的土层。反之，生长在地下水位较高，土壤肥力较差，排水和通气不良的地区，其根系不发达，多分布在较浅的土层。例如在黄河故道沙地的苹果树，因受地下水的影响，根系深度仅达60厘米；而生长在黄土高原和冲积土的苹果树，根系深达4—6米。

同一树种因繁殖方法不同，根系形态也有差异。种子繁殖的苗木主根明显，根系深；扦插和压条繁殖的苗木，无明显的主根，根系浅；嫁接用乔化砧木长成的果树根系深，用矮化砧木长成的果树根系浅；直播造林的油茶，具有明显的主根，而移植的则主根发育不良，侧根大量发生等等。

可见，植物的根系常因植物种类、土壤状况和栽培技术不同而有差异，它的生长方式和外部形态具有较大的适应性和可塑性。但是，另一方面，根系的生长也有一定的规律性。根系的生长往往超过树冠的生长，果树根系在土壤中分布宽度，通常大于树冠的范围2—5倍。例如20年生的梨树根系分布宽度为树冠的幅度3—4倍。一般植物根系的总面积常超过茎、叶面积的3—15倍。“根深叶茂”说明了植物地下部分与地上部分的相关性。植物的根系生长还常具有趋水性和趋肥性，即植物根系分布最多最集中的地方，通常是土壤水分养料最丰富的地方。因此，林业生产上，为了取得林木、果树的速生丰产，首先要创造适宜于树种根系发育的良好环境，促使根系发育，从而为地上部分的生长打下良好的基础。

树种的根系特性也是选择造林树种依据之一。选择防护林带的树种，一般应选深根性的树种，因为只有深的根系才具有较强的抗风能力；营造水土保持林时，一般宜用侧根发达、固土能力强的树种；在营造混交林时，既考虑地上部分的相互关系，也要考虑到根系在土壤中的分布状况以及它们之间的相互影响等等。

三. 根的变态

在一般情况下，植物的营养器官是比较容易识别的。但有些植物的营养器官，如甘薯的块根、葡萄的卷须、刺槐的托叶刺等，在形态、构造和生理上都发生了很大的变异，以至较难识别它们是属于何种器官，这种现象，称为营养器官的变态。变态是植物有机体长期适应环境的结果。无论是野生或栽培的植物，都可能发生变态。在生产实践中，常常利用植物的变态现象，选择变异的类型，加以定向培育，创造新的植物品种。

变态的根与一般的根形态不同。典型的根大多为圆柱形，生于土壤中，而变态的根则有各种形态。虽然变态的根和一般的根大不相同，但仍可根据它的外形特征加以鉴别。

根的变态大致有以下几种类型：

贮藏根 有些植物的根，由于贮藏大量养料，变成肥厚多汁的贮藏根，例如甘薯、木薯的块根和萝卜的肥大直根等。

支柱根 有些植物从茎部产生一些不定根，向下生长，先端伸入土中，加强支持作用，并增加植物体的吸收作用，这种根叫支柱根，如榕树、红树、玉米等（1—9）。

板状根 有些热带树木，在根与树干接近的部位（即干基），发生不均匀的生长，形成板壁状的结构，支持着巨大的树冠，加强树木的稳固性，这种根，称为板状根，如两广的人面子、木棉等。

气根 生长在南方的榕树，自茎部产生许多不定根，悬垂于空中，称为气根。有的下垂入土，支持着庞大的树冠，则成为支柱根。

呼吸根 有些植物根系被埋入淤泥或浅水中，生有向上露出水面的呼吸根，借以增加植物体的呼吸功能，例如两广沿海一带的红树、以及生长在水边的水松、落羽杉等，均有呼吸根（图1—9）。

寄生根（吸器） 有些寄生植物如桑寄生、槲寄生和兔丝子等，往往具有吸器伸入寄主体中吸取水分和养料，这种吸器一般认为是由茎上长出的不定根的变态，称为寄生根。

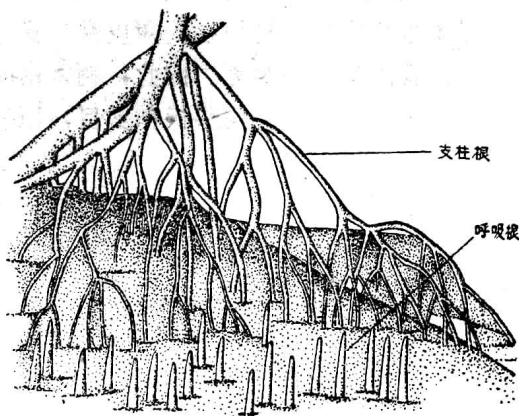


图1—9 红树的呼吸根及支柱根

第四节 茎的形态

一、茎和枝条

茎是高等植物地上部分的营养器官，是着生叶、花等器官的轴，一般由胚芽发育而成。枝条是指带叶的茎，即由芽发生的茎或它的分枝。

枝的主要特征是：第一，有节和节间之分。第二，生有叶和芽。

枝上着生叶的部位叫节，两节之间的部分叫节间。叶着生处与枝所成的夹角叫叶腋。一般植物的节不很明显，只是在叶直接着生的地方稍为膨大。但有些植物如竹类的节非常明显，成为膨大的一环。

节间的长短也随植物的种类，发育的时期和生长的条件而不同。有些植物，如银杏、金钱松、梨等同时具有两种枝条：一是节间较长的，叫做长枝；一是节间极短的，叫做短枝。在果树中，开花结果多数是在短枝上，所以短枝又叫果枝。

叶脱落后，在枝上遗留的疤痕，叫做叶痕。叶痕内有点状突起，是枝与叶柄之间的维管束断离后的痕迹，叫做叶迹，或称维管束痕。有些树木发芽时，其芽鳞脱落，也在枝上留下痕迹，叫做芽鳞痕，芽鳞痕多数密集，与叶痕容易区别。在温带地区，大多数树木每年只发芽一次。因此，可以根据芽鳞痕的位置来判断枝条的年龄和每年的生长量。此外，在枝上还分布有一些线形或圆形的小斑点，叫做皮孔。叶痕、叶迹、芽鳞痕、皮孔的形状和数目，各种植物都不相同。

树皮的颜色、厚度、开裂方式，各种树木也不同。例如白千层、白桦的树皮白色，黄牛木、黄檗的树皮黄褐色，梧桐和花榈木的树皮灰绿色；无患子的树皮光滑而不开裂；毛白杨、光皮桦、桃的树皮横裂，枫香的树皮纵裂，柿树的树皮方块状裂，马尾松的树皮鳞片状深裂；黄檀的树皮长条状剥落，……等等。因此，树木落叶后，根据叶痕、叶迹、芽鳞痕、皮孔的形状和数目，以及树皮的颜色和形态，可以识别树种。

茎的中心部分，叫髓部。大多数植物的髓部是实心的；有些植物如鸭脚木、竹类，其节间髓都是空心的；还有成片状髓隔的，如枫杨、核桃、杜仲等。

二、芽及其类型

芽是枝条和花的原始体。植物的芽，按其位置、性质、构造和生理状态的不同，可分为各种类型。

依位置分：可分为定芽和不定芽。定芽是生在茎上一定位置的芽，通常生在茎顶和叶腋：生在茎顶端的，叫顶芽，一般比较肥大；生在叶腋的叫腋芽（侧芽）（图 1—10）。一般靠近茎顶端的几个腋芽比较显著，靠近茎基部的腋芽通常很小。大多数植物，每个叶腋只生一芽，但有些植物，一叶腋内生数芽，若左右并列的，叫并生芽。如桃树每一叶腋内，常三芽并生，中为腋芽（或称正芽，主芽），两旁的叫副芽；上下重叠的叫叠生芽或重生芽，如木犀（桂花）、枫杨等。还有些植物兼有并生芽和叠生芽，如皂荚、金钟花等。二球悬铃木、刺槐等树木的腋芽，非常特殊，它被藏在叶柄里面，叶落以后，芽才露出，叫柄下芽。

不定芽是生在茎的其他部分（非茎顶和叶腋）而位置不定，或由根、叶上所生的芽。这

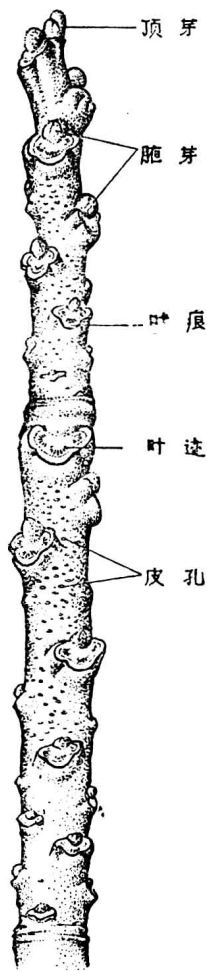


图 1—10 椴树的枝条

种芽在植物受伤后最易发生，如柳、桑、茶等植物砍伐后，在伤口周围发生的芽，多为不定芽。泡桐、刺槐、漆树、枣树、厚壳等根上所生的芽，虎尾兰和落地生根的叶子插在土中所生的芽，都是不定芽。不定芽在生产上有重要作用，如杉、桉树砍伐后，利用不定芽萌生枝条，很快又可长成大树。苹果、泡桐、漆树根上易生不定芽，因此可用根来繁殖。

依性质分：有叶芽、花芽、混合芽的区别。发育为枝叶的芽，叫叶芽；发育为花或花序的芽，叫花芽。叶芽一般瘦长，花芽一般肥圆，两者较易区别。有些植物，一芽开展，既生叶，又生花，叫混合芽，如苹果、梨、油桐等。

依构造分：可分为鳞芽和裸芽。芽的外面有鳞片包着的，叫鳞芽，没有鳞片包被的，叫裸芽。生长在温带的树木，多具鳞芽。因为芽外的鳞片具厚角质和茸毛，有些还分泌粘液或树脂，可以有效地减低芽的水分蒸腾，同时保护芽内幼嫩组织不致遭受冻害，这对于渡过严冬，是非常有利的。一般草本植物和生长在湿润热带的木本植物，它们的芽多为裸芽，如桉树。但也有少数温带植物以裸芽越冬的，如枫杨、刺槐等。

依生理状态分：有活动芽和休眠芽的区别。经过冬眠的芽，在第二年春季开展的，叫活动芽。一般说，顶芽和靠近顶端的腋芽活动性较强。愈是下部的芽，活动性愈弱。有些芽即使到了春天，也不开展，往往长期处于休眠状态，这叫休眠芽或潜伏芽。但在一定条件下，休眠芽可转化为活动芽，如枝顶被折断，一部分休眠芽就开放，形成新枝。这在生产上有很大的意义。如果树的修剪就是利用这一特性。

上面我们将芽划分了许多类型。至于就一个具体的芽来讲，可按不同的分类标准给予不同名称。如桃的一个腋芽，依位置分，它生在叶腋，所以叫腋芽；依构造分，外有鳞片包着，所以又叫鳞芽；依性质分，它发育为枝叶，所以又叫叶芽；依生理状态分，它在第二年春天萌发，所以又叫活动芽。

三、分枝方式

分枝是植物基本特性之一，是植物生长的普遍现象（蕨类植物，通常是不分枝的）。

茎的分枝，有它的规律性，每种植物，有一定的分枝方式（图 1—11）。分述如下：

单轴分枝：是由主茎发生侧枝，侧枝再分枝，从幼苗开始，主茎的顶芽活动始终占优势，因而形成发达而通直的主干，这种分枝出材率最高。马尾松、杉、杨、山毛榉等，均为这种分枝方式。

合轴分枝：这种分枝的特点是主茎的顶芽不发育或分化为花芽，由靠近顶芽的腋芽发育成新枝，代替主轴，经过一段时间，新枝的顶芽又依次为下部的腋芽所代替而向上生长。这

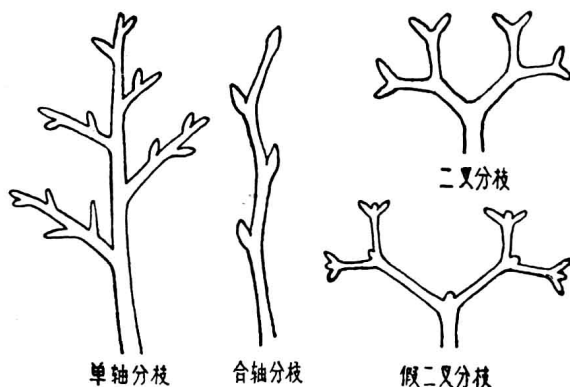


图 1—11 茎的分枝图解

样形成的主轴，实际是一段很短的主茎与各级侧枝相继连合而成，故叫合轴分枝（假轴分枝）。这样形成的枝条，愈是幼嫩的部分弯曲愈显著，合轴分枝情况愈清楚。合轴分枝在被子植物中占优势。如枣、桑、椴、葡萄、板栗、悬铃木等。草本植物中也很普遍，如番茄、草棉等。

假二叉分枝：这种分枝方式是具有对生叶的植物，在顶芽停止生长或分化为花芽后，由顶芽下两个对生的腋芽同时伸展，形成两个叉状的侧枝。如槭树、丁香、梓树、泡桐、槲寄生等。

此外，有些植物在分枝时，由顶端生长点一分为二，形成了两个新枝，叫二叉分枝。如苔类的地线和蕨类的石松等，种子植物没有二叉分枝。

有些植物，在同一植株上有两种不同的分枝方式；如杜英、玉兰、木莲、棉花，既有单轴分枝，又有合轴分枝；蜡树，既有单轴分枝，又有假二叉分枝。很多树木，在幼苗期为单轴分枝，长到一定时期变为合轴分枝。

单轴分枝在裸子植物中占优势，合轴分枝则在被子植物中占优势。所以合轴分枝是进化的性状，因为顶芽的存在，抑制了腋芽的生长，顶芽依次死亡或停止生长，从而促进大量腋芽的生长和发育，保证枝叶繁茂，光合作用面积扩大。不但如此，合轴分枝还有多生花芽的特性，对果树来说，是“丰产的分枝”。

伟大领袖毛主席教导我们：“马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。”我们了解植物分枝的规律，不仅在于解释分枝的情况，更重要的是要把它应用于实践，解决生产上的问题。例如：需要又粗又直的木材，应该选择单轴分枝的树种，如松、杉等。移栽树苗时，要注意保护其顶芽，不使受伤；而栽培行道树时，则应选用合轴分枝的树种，如二球悬铃木、榕等，还要在一定的時候剪去主干的顶芽和适当整枝，使其树冠开阔，树形优美。我国劳动人民在长期的生产实践中早就发现了植物分枝的规律，并予以利用。例如：对果树进行适当修剪以增加结果量；茶树修剪以促进侧枝生长，增加叶芽；棉花整枝可以提高产量，促进早熟；大豆、花生打顶（摘除顶芽）可减少落花落果；松、杉砍去下层侧枝以保证主干生长优势等。所以，剪梢、整枝已成为农、林、园艺植物栽培上不可少的措施。其目的就是通过剪除植物一部分在生产上无用的枝、叶和芽，使养料和水分得到合理的使用，改善通风透光的条件，减少病虫的侵害，防止落花落果，促进早熟，从而保证丰产。

四、茎的变态

（一）地下茎的变态

植物的茎，一般生长在地面上，但有些植物具有生长在地下的茎，叫地下茎。地下茎是变态了的茎，外表上与地上茎显然不同，并且容易与根混淆。但地下茎有节与节间、鳞片状退化叶、以及腋芽和顶芽等，根据这几点可以与根区别。地下茎大致可分为四类：

根状茎：根状茎的外形与根相似，但有明显的节和节间，节上可生出地上枝、芽和不定