

中国各门类化石

# 中国植物化石

第一册

## 中国古生代植物

中国科学院 南京地质古生物研究所 植物研究所 《中国古生代植物》编写小组

科学出版社

中国各门类化石

# 中国植物化石

第一册

## 中国古生代植物

中国科学院 南京地质古生物研究所 《中国古生代植物》编写小组  
植物研究所

科学出版社

1974

## 内 容 简 介

本书汇集了1966年以前正式发表的有关我国晚古生代植物化石的资料,从中选用比较重要和可靠的植物化石加以描述,并发表6个新属51个新种,共121属362种。对这些植物化石基本上依据目前古植物学常用的分类系统以及我国现有的材料,对门、类(目)、属(组)、种作了介绍;其中大多附检索表,并配以插图140余幅和图版130幅,便于读者了解古植物器官形态方面的知识和鉴定古生代植物化石时参考。

本书还略述我国古生代各个时期植物组合的演替概况和特点,附有我国古生代主要和常见植物化石的地质分布表、我国晚古生代地层对比简表,以及我国古生代各个时期植物化石名录。

本书以普及为主,供地质、煤炭、石油等部门有关地质学、古生物学工作者,以及植物学工作者和高等院校有关专业、自然博物馆的有关人员参考。

### 中国各门类化石 中国植物化石

第一册

中国古生代植物

中国科学院南京地质古生物研究所  
植物研究所《中国古生代植物》编写小组

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1974年11月第一版 开本:787×1092 1/16

1974年11月第一次印刷 印张:17 1/2 插页:74

印数:0001—4,000 字数:405,000

统一书号:15031·232

本社书号:383·13—16

定价:5.40元

# 毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

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，从自然界得到自由。

古为今用，洋为中用。

# 目 录

|   |    |
|---|----|
| 前言 .....  | 1  |
| 一、高等植物的形态和结构 .....                                    | 3  |
| 二、植物化石的保存类型及其分类和命名 .....                              | 10 |
| 三、属种描述 .....  | 12 |
| (一) 苔藓植物门 .....                                       | 12 |
| 古孢体属 古叶状体属  |    |
| (二) 蕨类植物门和种子蕨纲 .....                                  | 13 |
| 1. 裸蕨纲和原始蕨目 .....                                     | 13 |
| (1) 裸蕨纲 .....   | 13 |
| 工蕨属 带蕨属 发蕨属 拟裸蕨属                                      |    |
| (2) 原始蕨目 .....  | 16 |
| 原始蕨属  |    |
| 2. 石松纲 .....  | 17 |
| (1) 镰蕨目 .....   | 17 |
| 镰蕨属   |    |
| (2) 原始鳞木目 .....                                       | 18 |
| 原始鳞木属 圆印木属 薄皮木属 拟鳞木属 亚鳞木属 髓木属                         |    |
| (3) 鳞木目 .....   | 23 |
| 鳞木属 鳞皮木属 封印木属 窝木属 鳞孢穗属 鳞孢叶属 根座属                       |    |
| 3. 楔叶纲 .....  | 37 |
| (1) 歧叶目 .....   | 38 |
| 钩蕨属   |    |
| (2) 楔叶目 .....   | 39 |
| 楔叶属 楔叶穗属  |    |
| (3) 木贼目 .....   | 46 |
| 古芦木属 中芦木属 芦木属 副芦木属 星叶属 轮叶属 瓣轮叶属 古芦穗属<br>大芦穗属 杯叶属 裂鞘叶属 |    |
| (附) 飘叶目 .....   | 61 |
| 斜羽叶属 齿叶属 卵叶属 贝叶属 盘穗属                                  |    |
| 4. 真蕨纲和种子蕨纲 .....                                     | 66 |
| (1) 古羊齿类 .....  | 68 |
| 铲羊齿属 三裂羊齿属 扇羊齿属 楔叶羊齿属                                 |    |
| (2) 楔羊齿类 .....  | 72 |
| 楔羊齿属 晋囊蕨属 须羊齿属 蹼蕨属                                    |    |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| (3) 栉羊齿类.....                 | 82  |
| 栉羊齿属 皱囊蕨属 尖囊蕨属 线囊蕨属 束羊齿属 枝脉蕨属 |     |
| (4) 脉羊齿类.....                 | 103 |
| 脉羊齿属 网羊齿属 笠囊属                 |     |
| 附: 羽羊齿属                       |     |
| (5) 座延羊齿类.....                | 110 |
| 座延羊齿属 杂羊齿属                    |     |
| 附: 乐平羊齿属 蕉羊齿属                 |     |
| (6) 齿羊齿类.....                 | 116 |
| 齿羊齿属                          |     |
| (7) 畸羊齿类.....                 | 117 |
| 畸羊齿属                          |     |
| 附: 织羊齿属                       |     |
| (8) 美羊齿类.....                 | 121 |
| 编羊齿属 丽羊齿属 美羊齿属                |     |
| 附: 异脉羊齿属                      |     |
| (9) 大羽羊齿类.....                | 124 |
| 华夏羊齿属 单网羊齿属 大羽羊齿属             |     |
| (10) 带羊齿类.....                | 131 |
| 带羊齿属                          |     |
| (11) 舌羊齿类.....                | 137 |
| 舌羊齿属                          |     |
| 附: 匙羊齿属                       |     |
| (附) 变态叶及茎干.....               | 138 |
| 变态叶属 圆异叶属 蹄痕茎属 辉木属            |     |

(三) 裸子植物门.....142

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 1. 苏铁纲.....                           | 142 |
| 蕨羽叶属 侧羽叶属                             |     |
| 2. 银杏纲.....                           | 145 |
| 叉叶属 楔银杏属 铲叶属 扇叶属 异叶属 掌叶属              |     |
| 3. 科达纲.....                           | 149 |
| 科达属 科达穗属 匙叶属                          |     |
| 4. 松柏纲.....                           | 153 |
| 羽杉属 鳞杉属                               |     |
| 5. 种子.....                            | 154 |
| 双核籽属 铃籽属 三稜籽属 角籽属 棘籽属 心籽属 翅籽属 巨籽属 石籽属 |     |
| 附: 星托属                                |     |
| 6. 木化石.....                           | 160 |
| 台木属                                   |     |
| 附: 膜髓属                                |     |

(四) 分类位置不明.....163

阔叶属 掌蕨属 掌羊齿属 耳叶属 剑叶属 帚叶属 钟囊属 篦囊属 纓囊属 刷囊属 髻籽羊齿属 刺根茎属 石根属

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 四、中国古生代各个时期的陆生植物群 .....        | 169 |
| (附) 中国古生代主要和常见的植物化石地质分布表 ..... | 191 |
| 五、中国古生代各个时期植物化石名录 .....        | 197 |
| 六、中国晚古生代地层对比简表 .....           | 204 |
| 七、中国古生代植物参考文献 .....            | 205 |
| 八、索引 .....                     | 210 |
| (一) 汉名索引 .....                 | 210 |
| (二) 学名索引 .....                 | 219 |
| 九、图版及说明 .....                  | 227 |

# 前 言

我国地大物博,植物化石十分丰富,种类繁多,保存良好。解放前,由于帝国主义列强竟向我国进行经济、文化侵略,使我国处于半封建半殖民地状态,他们开发矿产,抢走了丰富的地下资源,掠夺了大量的植物化石,严重地阻碍了学科的发展和推广应用。解放后,在党的领导下,在毛主席革命路线的指引下,我国社会主义革命和社会主义建设事业迅速发展,地质、煤炭、石油等部门大规模开展区域地质测量、普查找矿,大大推动了古生物学的发展,古生代植物的研究工作,也取得了不少成绩。无产阶级文化大革命以来,地质战线的广大干部、群众和地质古生物工作者,以毛泽东思想为锐利武器,深批了刘少奇和林彪等所推行的反革命修正主义路线,地质战线出现了蓬勃发展的形势。为了适应这个大好形势的需要,在党组织的领导下,我们编写小组在所内、外有关同志大力支持下,编写了“中国古生代植物”(“中国各门类化石”丛书之一,即“中国植物化石”第一册),以供有关地质古生物工作者鉴定植物化石,进行地层划分对比时的参考。

本书汇集了1966年以前正式发表的有关我国晚古生代植物百余篇中、外文著述,从中选用比较重要和可靠的植物化石加以描述,还增加一些未发表的新属种以及新标本,共121属362种。此外,本书根据现有的一些资料,初步介绍了我国晚古生代各个时期陆生植物群的概况。

关于本书的编写、描述方面,有如下几点说明:

1. 书中介绍的类(目)、属(组)、种,大多附有检索表,供鉴定时参考;但检索表的内容仅以本书描述的中国材料为限。属种大致以它们在地层中出现的时代先后,并考虑它们在检索表中先后次序编排的。
2. 本书不列属型(除新属外)和异名表。凡只有单种的新属,此种即属型,因而也不另注明。属种的比较,多侧重于我国的材料,并辅以一些插图(除注明“引用”者外,均根据国内材料)。
3. 属种的名称(汉名和学名):
  - 1) 凡以姓氏命名的旧汉名,一律作废,尽可能以形态特征或地名重新取名,但学名不改动。其他不恰当的旧汉名,也作适当的修改,并在现汉名之下,附有过去已发表的常见的汉(译)名,以便查核。
  - 2) 凡以地名作新属种学名者,一律以拉丁化汉语拼音为准。

本书属种名称下面所附的“误名”,表示过去误用的名称,如栗叶单网羊齿(*Gigantonoclea hallei*),过去曾被误订为烟叶大羽羊齿(*Gigantopteris nicotianaeifolia*)。“废名”是指根据优先律而应废弃的学名,其中有同一学名曾被先用于别的植物(异物同名),如唐山心籽(*Cardiocarpus tangshanensis*),其废名是 *C. triangularis* Stockm. et Math. 1957, 该学名早在1880年已被占用于另一种化石;还有同一种植物有不同学名者(同物异名),如鳞轴栉羊齿(*Pecopteris lepidorachis* Brongn. 1834),其废名 *P. ellgeri* Günth. 1936, 是同一种植物的异名,创用较晚。“包括”表示该种还可包括被误订为它种的标本,如栉座延羊齿(*Alethopteris huiana*)包括曾被误订为 *Alethopteris aff. costei* 的标本。

4. 本书发表的新属(gen. nov.)、新种(sp. nov.)、订正(emend.)、新组合(comb. nov.)及新名(nom. nov.)等,学名后面的定名人均以 Gu et Zhi 表示,它是本书编写小组拉丁化汉语拼音的代号。
5. 属的时代,是指该属目前已知在我国出现的时代,若与国外的分布不同的,则另加注明。种的产地及时代,根据已往正式出版的以及我们所知道的一些较可靠的资料列出,一般写到县(市)或相当于县一级的地点,如某些种分布特别广泛,则泛指省分或大区;时代主要依据确切的层位记录列出,详细说明



见第五章“中国古生代各个时期植物化石名录”。

6. 图版说明中首次发表的新标本注有标本登记号, 新属、种并注明其模式标本(如正型标本、合型标本、辅型标本及新型标本等)。少数属种的图版中还附有关的国外标本, 供比较时参考。
7. 参考文献只列 1966 年以前有关我国古生代陆生植物群的主要资料及中文版古植物学教科书, 国外一般的参考资料从略。

本书于 1969 年由中国科学院南京地质古生物研究所和植物研究所协作, 在南京地质古生物研究所二室同志的部分初稿基础上, 重新进行系统的编写工作, 最后由南京地质古生物研究所邓龙华、李星学、周志炎和植物研究所徐仁、朱家柝五人整理定稿。编写过程中, 还得到北京自然博物馆等有关兄弟单位的协作和支持。由于我们学习毛主席著作不够, 各方面水平有限, 对本书错误与不当的地方, 请读者提出批评指正。

# 一、高等植物的形态和结构

植物界可分为低等和高等植物两大类。前者包括菌类和藻类,后者包括苔藓、蕨类、裸子植物和被子植物(Angiospermae)。菌类很少保存为化石。藻类植物绝大部分都是水生的,而苔藓、蕨类、裸子植物和被子植物则主要是陆生的。陆生植物的遗体,保存为化石的,主要是蕨类植物、裸子植物和被子植物。在古生代仅有前两类,因为那时被子植物还没有出现。

在植物的生活史中有两个世代:一个是无性世代,一个是有性世代。两个世代规律地相互交替着,这就是世代交替。如:蕨类植物,孢子萌发为原叶体(配子体),产生雌雄配子进行有性繁殖,形成接合子,为有性世代;接合子萌发新植物体(孢子体),产生孢子,为无性世代。

苔藓植物的孢子体是一个不能独立生活的植物体,形体很小,在其生长发育过程中,大多数依赖着配子体的营养而生活,没有分化为木质部和韧皮部的输导系统。蕨类植物的孢子体,在成熟时则是独立生活的植物体,形体较大,有分化为木质部和韧皮部的输导系统。裸子植物的孢子体,形体巨大,具有非常发达的输导组织,而其配子体则躯体微小,不能独立生活,仅仅寄生在孢子体上。

由木质部和韧皮部组成的输导组织又叫维管束。木质部主要担任水分和无机盐的运输,在蕨类植物门和裸子植物门中,其主要成分是管胞;韧皮部担任有机物的运输,其主要成分是筛管。

古生代的陆生植物绝大多数为维管植物,其组织和器官的演进,主要是沿着增进对于陆生生活条件的适应的途径进行的,一步一步地由低级向高级发展。植物体由没有根、茎、叶进化到有根、茎、叶。体内的组织,由简单进化到复杂。生殖器官的形态和结构也是如此。

维管植物由于有木质细胞的形成,植物体变为坚硬,犹如动物之有骨骼一样。叶的产生,增加光合作用的效果。根的形成,便于吸收土壤中的水分和无机盐,固着植物体于土壤之中,挺立不动。胚珠的出现使裸子植物更能适应于陆生条件。

**茎:**原始的维管植物的形态结构都十分简单。早、中泥盆世裸蕨植物的孢子体仅仅是一个未分化的轴。轴作圆柱形,顶端二歧分叉,下端生有毛发状的假根。没有根、茎、叶的分化。

原始的高等植物的轴是呈等二歧式分枝的,后来由于叉枝生长程度的差异,逐渐发展成为不等二歧式。不等二歧式进一步发展,叉枝强弱悬殊,互相更替,形成了一个弯曲的主枝。这种主枝,实际上是由各级二歧分枝合成的,所以这种分枝形式叫二歧合轴式分枝(过去也有人称之为“合轴式”分枝)。不等二歧式分枝和二歧合轴式分枝,又统称为叉轴式分枝。较高级的分枝形式是单轴式分枝,侧枝自一明显的主枝上生出。大多数裸子植物和一部分被子植物的分枝形式就是属于这个类型。合轴式分枝是被子植物常见的类型,是由主枝和代替主枝位置的侧枝不断停止生长发育,各级侧枝相继代替主枝的位置而

形成的(插图 1)。

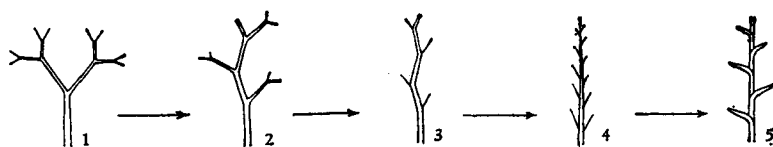


插图 1 高等植物的主要分枝型式

1. 等二歧式分枝; 2. 不等二歧式分枝; 3. 二歧合轴式分枝; 4. 单轴式分枝;  
5. 合轴式分枝

高等植物茎的结构,由外向里可分为表皮、皮层和中柱三部分。表皮和皮层都主要由薄壁细胞组成;中柱则是输导组织所在,位于茎的中央(插图 2)。

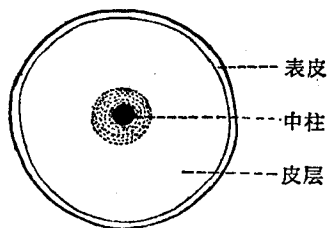


插图 2 高等植物茎的横切面(示意图)

蕨类植物和裸子植物茎的初生木质部因形成时间和组成分子的不同,分成原生木质部和后生木质部。最原始的类型是原生木质部在外,后生木质部在内,叫外始式;原生木质部位于内侧的,叫内始式,是最进化的一种型式;原生木质部位于后生木质部中间的,叫中始式(插图 3)。

在较进化的高等植物中,茎中央为薄壁细胞所占据,形成髓。最原始的高等植物茎中没有髓,中央全为圆柱状的维管束(成束的输导组织)所占据,这样的中柱叫原生中柱。中柱的中央出现髓后,其输导组织呈管状,叫管状中柱。茎中具有许多分散的维管束的,叫多体中柱(插图 4)。

后两种中柱是从原生中柱逐步演化而来的。

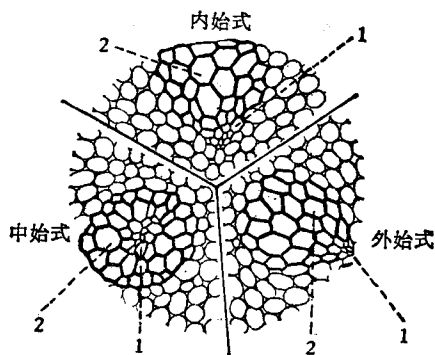


插图 3 初生木质部的三种发展型式

1. 原生木质部; 2. 后生木质部

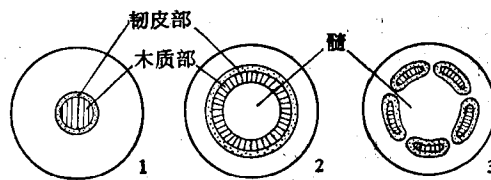


插图 4 三种中柱

1. 原生中柱; 2. 管状中柱; 3. 多体中柱

不少高等植物具有次生木质部。这种木质部是由形成层(一种分生组织)分生出来的。有次生木质部的植物往往是多年生的木本,而草本植物不具次生木质部。因此,有无次生木质部也是植物分类的依据之一。例如:真蕨和种子蕨的不同点之一就是前者一般没有次生木质部。

**叶:**叶是高等植物进行光合作用制造食物的主要器官,在化石中最为常见。原始高等植物的叶仅有叶片,并无叶柄。进化的高等植物的叶才有叶柄,有的还具托叶。这种兼有叶柄和托叶的叶叫完全叶。有的植物,如鳞木属,其叶腋还有小舌状的薄膜,叫叶舌。有的叶基延伸,扩张成筒状,并将茎包裹,成为叶鞘。

叶在茎上的排列方式叫叶序。同属或同科植物,叶的排列基本上是有规律的。有的

是螺旋排列的,有的互生、对生和轮生(插图5)。一般说来,螺旋排列的较原始,对生和轮生的较进化。

叶分单叶和复叶。具有一个叶片的叶叫单叶。一个叶片分裂成几个裂片或几个小叶的叫复叶。复叶的小叶生于叶柄的一端,形如手掌上的手指,叫掌状复叶。复叶的小叶排列在轴的两侧,形如羽片,叫羽状复叶。

标准的羽状复叶,羽片(即小叶)是着生于羽轴的两侧,排列成行。羽片可分裂一至多次。成对小羽片生于羽轴末端的叫偶数羽状复叶;单个小羽片生于羽轴末端的,叫奇数羽状复叶。

按照羽片、羽轴发生的次序,有一次羽片,二次羽片、三次羽片……,一级羽轴、二级羽轴、三级羽轴……等名称,但由于化石保存不完整,人们在描述

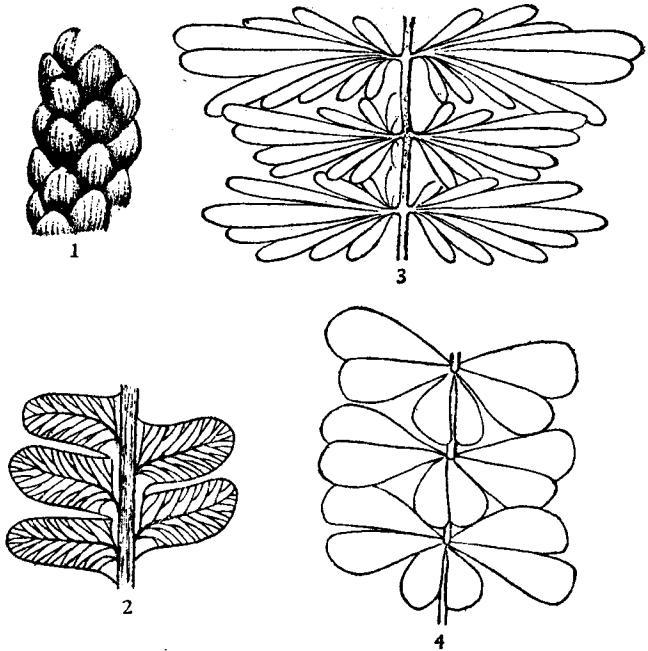


插图5 叶的排列

- 1.螺旋排列[纹鳞杉(比较种)],×2; 2.互生(东方栉羊齿),×3;  
3.对生(异叶),×1; 4.轮生(美楔叶),×1

时,往往从末端数羽状复叶的次序,因而有末次羽片、末二次羽片和末三次羽片……,末级羽轴、末二级羽轴和末三级羽轴……等名称(插图6)。

有的小羽片生在末二级羽轴上,这种小羽片叫间小羽片;也有的羽片生在末三级羽轴上,这种羽片叫间羽片(插图6)。它们在真蕨和种子蕨的蕨型叶分类上具有一定的意义。具有间小羽片的属种地质历程通常较短,为重要的标志化石,如:美羊齿属、织羊齿属等。

叶和羽片(或小羽片),按其形状,常见有(插图7):

- 1.线形—叶片狭长,两侧平行。
- 2.披针形—叶片近基部较宽,长度超过宽度3—4

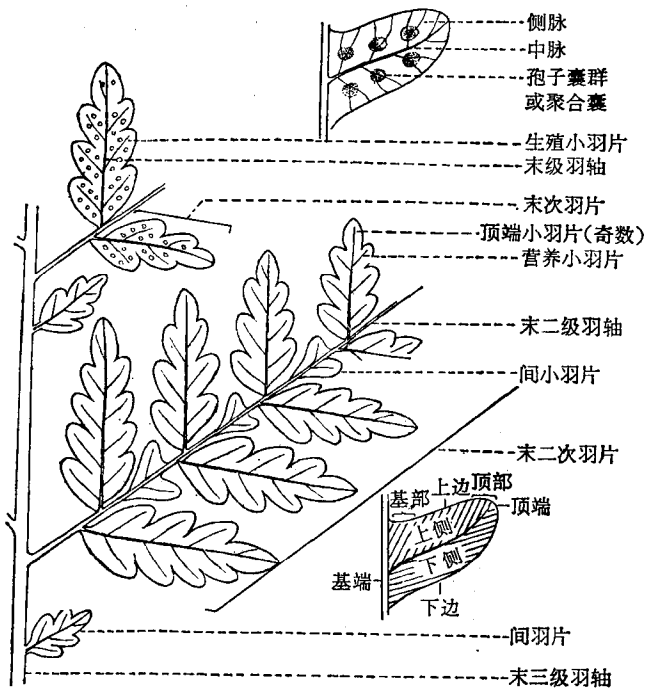


插图6 三次羽状复叶示意图

倍,顶端尖锐。

- 3. 卵形—叶片呈椭圆形,长度为宽度 1.5—2 倍,最宽处在下部。
- 4. 椭圆形—叶片两端钝圆,中部最宽。
- 5. 心形—叶片心脏形,顶端尖,基部正中内凹。
- 6. 肾形—叶片宽大于长,外形似肾。

7. 舌形—叶片较长,顶端钝圆,两侧平行(或近似平行)如舌。

- 8. 扇形—叶呈折扇形。
- 9. 楔形—叶片作倒长三角形。
- 10. 镰刀形—叶形如镰刀。
- 11. 匙形—叶片较长,顶端钝圆,基部渐窄如汤匙。

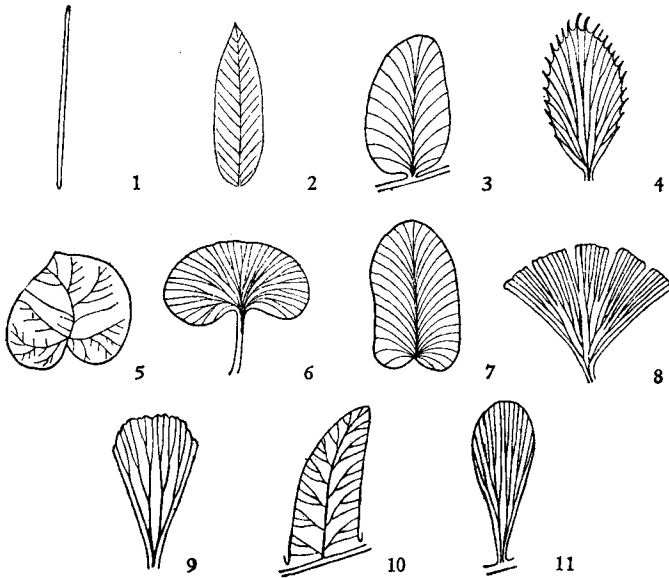


插图 7 叶或羽片(小羽片)形状示意图

1. 线形; 2. 披针形; 3. 卵形; 4. 椭圆形; 5. 心形; 6. 肾形; 7. 舌形; 8. 扇形; 9. 楔形; 10. 镰刀形; 11. 匙形

叶的边缘完整无缺,叫全缘;有的具锯齿、重锯齿、波状;有的叶缘具裂缺,按其形态可分为羽裂、掌裂,按其裂缺的程度,可分为浅裂(相当于叶片宽度的 1/4)、深裂(超过叶片宽度的 1/4 以上)、全裂等等(插图 8)。

叶的顶端形态有(插图 9):

- 1. 急尖—顶端急收缩后延伸成尖头。
- 2. 渐尖—顶端逐渐延伸成尖头。
- 3. 钝圆—顶端呈凸弧形。
- 4. 凹缺—顶端的中央部位微向下凹陷。
- 5. 短尖头—顶端钝圆,中脉突出如刺。
- 6. 截形—顶端平截。

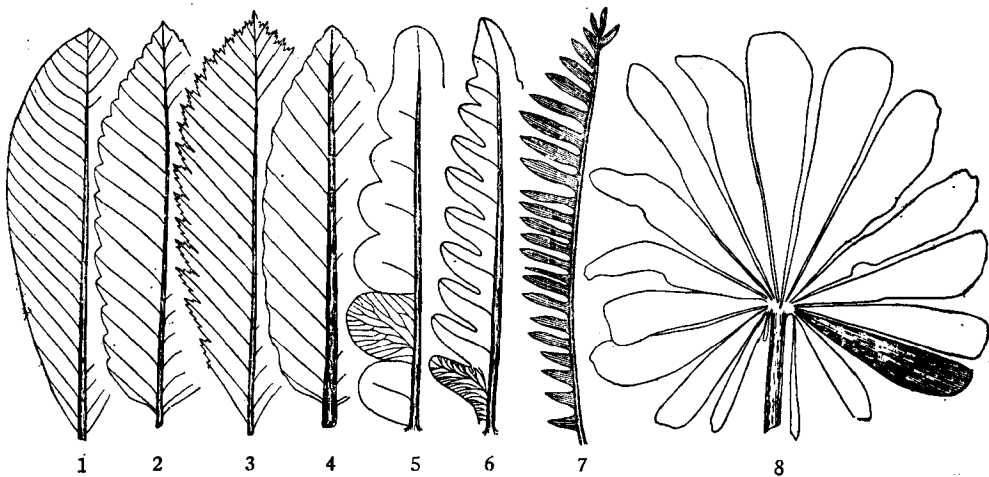


插图 8 叶缘

1. 全缘; 2. 锯齿; 3. 重锯齿; 4. 波状; 5. 羽状浅裂; 6. 羽状深裂; 7. 羽状全裂 8. 掌状分裂(深裂)

叶的基部可分为几种类型(插图 9):

1. 楔形—向上变宽,向下渐窄而尖。
2. 心形—基部内凹。
3. 偏斜—基部两侧不对称。
4. 截形—基部宽阔平截。
5. 下延—基部沿茎(或羽轴)延伸。
6. 圆形—基部圆形。

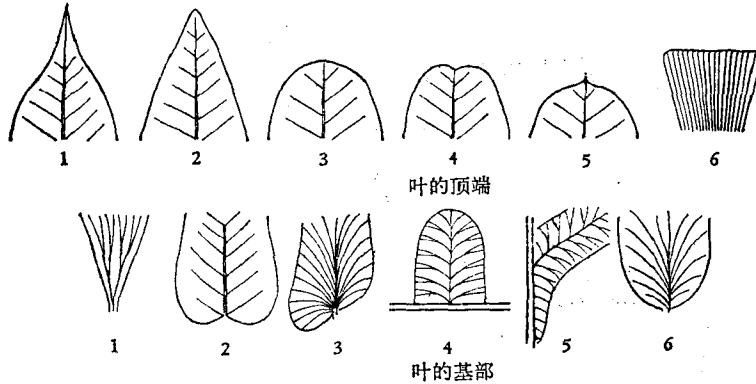


插图 9 叶的顶端和基部

叶的顶端: 1. 急尖; 2. 渐尖; 3. 钝圆; 4. 凹缺; 5. 短尖头; 6. 截形  
叶的基部: 1. 楔形; 2. 心形; 3. 偏斜; 4. 截形; 5. 下延; 6. 圆形

叶脉是分布在叶片中的维管束,通过叶柄或叶基与茎的维管束相连。在叶背面(通常指向下或背阳的一面),叶脉较明显。

我们经常在叶化石中,见到叶片或小羽片的中央,有一条较粗的叶脉,由叶基出发直趋顶端,这样的叶脉叫中脉。有几条较粗的叶脉,叫主脉。在中脉或主脉的两旁分出若干侧脉(或叫二级脉、第二次脉),相互平行或不平行。由侧脉(一级侧脉)生出的支脉叫三级脉(二级侧脉),由三级脉生出的支脉叫四级脉(三级侧脉),等等。有的叶片或小羽片不具中脉,叶脉全部彼此平行,或呈放射状排列,由叶基向叶缘伸出;有的呈弧曲状,与两侧叶缘平行,向叶尖聚集;也有的侧脉和其分枝聚集成束,叫脉束。有的小脉不是从中脉生出,而是从羽轴直接生出的,这些叶脉叫邻脉(插图 10)。

叶脉在叶片或小羽片上的排列方式叫脉序。一般说来,它们是有规律的。脉序有下列主要类型:

1. 扇状脉: 叶脉自叶的基部向前辐射伸出(插图 8-8; 12-2; 58 等)。
2. 羽状脉: 具一条主脉(中脉);侧脉自中脉两侧分出,形如羽毛(插图 7-2,3,7-7,7-10)。
3. 网状脉: 侧脉(或三级脉等)分叉并互相联结成网状(插图 11)。在网内无小网的叫简单网状(单网脉)(插图 11-1);在网内有由细脉组成的小网者叫复杂网状(重网脉)(插图 11-2)。有时网内尚有不联结成网的细脉,叫盲脉(插图 11-2)。在中脉或侧脉两旁、沿着它们延伸的方向排列的网脉,本书特称伴网眼(插图 11-1)。
4. 平行脉: 叶脉自叶基伸出,彼此大致平行,趋向叶的顶端(插图 12-1)。
5. 掌状脉: 有几条等粗的脉(主脉),自叶基部一点射出,形如人掌上的手指,侧脉常呈羽状(插图 133)。
6. 弧形脉: 叶脉自叶的基部呈弧形伸出,在叶尖汇合(插图 12-3)。

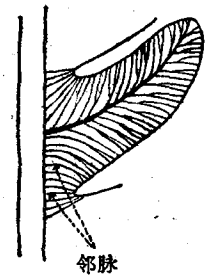


插图 10 邻脉(朝鲜丽羊齿),×3

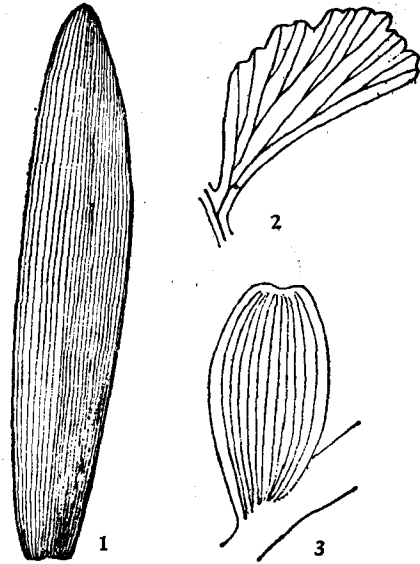
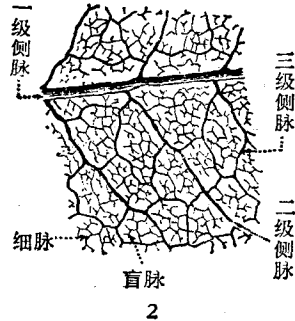
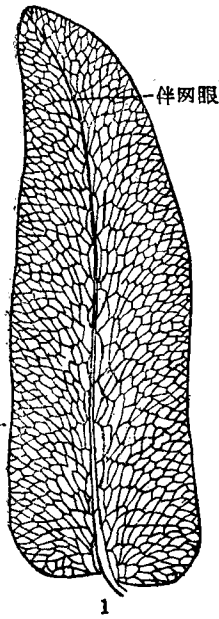


插图 11 网状脉

插图 12

1. 单网脉(蛇纹网羊齿), ×3; 2. 重网脉(阔叶大羽羊齿), ×3

1. 平行脉(科达属); 2. 扇状脉(扇羊齿属), ×2;  
3. 弧形脉(卵叶), ×3

叶脉的分枝和轴的分枝一样,原始高等植物的叶脉常是二歧式分枝的。这种脉式自中泥盆世开始出现,为晚泥盆世至早石炭世最常见的类型。扇状脉就是由多数二歧式分枝的叶脉形成的,如古羊齿类。羽状脉是由单轴式或二歧合轴式分枝的叶脉组成,早石炭世开始,至中、晚石炭世及二迭纪最盛,如栉羊齿类等。以上这两种属于开放式脉序。较高级的闭锁式脉序—网状脉在中石炭世早期开始出现(国外始见于中石炭世晚期),开始均为单网脉,如网羊齿属。重网脉(如大羽羊齿属)出现于晚二迭世早期(国外最早发现于晚三迭世),至白垩纪以后成为占优势的类型。

平行脉和掌状脉也属于开放式脉序。平行脉是二歧式分枝的叶脉的一种,因分枝稀少,叉角较小,近似平行。它最早见于早石炭世,石炭二迭纪较常见,如科达属。掌状脉兼有二歧式及单轴式分枝(或兼具网状脉),是一种特殊的类型,较为罕见,最早出现于二迭纪(主要是晚二迭世),如掌叶属和掌羊齿属等。

弧形脉是一种闭锁式脉序,也不多见,出现在晚二迭世,如卵叶。

**根:** 原始的高等植物,如裸蕨纲,没有真正的根。比较进化的,如鳞木目,茎与根之间有一种外貌似根的根座,其结构与茎没有多大区别,实际上还是茎的一部分,有许多不定根着生其上。有的植物有一种根状茎,横生地下,外形也象根,实际上是一种变态茎,例如:对枝芦木(插图 44)。多数植物的根(主根)是直立的,向地生长,主根上生有支根(侧根);有的植物,除有普通的根之外,在茎上还生有不定根,暴露在空气中,进行呼吸作用,这种不定根又叫气生根。

**生殖器官:** 生殖器官通常明显地反映出植物的进化阶段。植物的自然分类主要按其生殖器官的形态、解剖和位置来决定的,所以,具有生殖器官的化石就有特殊价值。

蕨类植物门无性世代孢子体上的生殖器官叫孢子囊,囊内生有生殖细胞—孢子。孢

子有的是同形的,叫同孢子;有的是异形的叫异孢子。异孢子有大小和性之别,叫大孢子(♀)和小孢子(♂)。由大孢子发育成雌配子体;由小孢子发育成雄配子体。

原始的蕨类,如裸蕨纲,孢子囊大都着生于枝的顶端(13页,插图15)。在石松纲中,孢子囊则着生于叶的腹面(上面),或近叶腋处(17页,插图21;19页,插图23;34页,插图36),这种载有孢子囊的叶,叫孢子叶。在楔叶纲中,孢子囊常具柄,不直接生于孢子叶上,而着生于孢囊柄上(39页,插图39;58页,插图52)。在真蕨纲中,孢子囊往往生于叶的背面,聚集成堆,叫囊群,如稀囊蕨属(73页,插图63);也有的几个孢子囊连合在一起,共有囊壁,叫聚合囊,如星囊蕨属(83页,插图69)。

在裸子植物(包括某些种子蕨植物)中,孢子囊往往生在特殊的生殖枝上。大孢子囊叫珠心,内生卵细胞(大孢子)。珠心为一个特殊的保护膜(珠被)所包围,组成胚珠。小孢子囊叫花粉囊,内生花粉(小孢子),花粉借助风力等传播到胚珠的珠孔上,进入储粉室并萌发成花粉管,产生游动精子或雄核,游动精子或雄核通过颈卵器,与卵细胞结合后,胚珠才发育成种子。但是在种子蕨方面,尚未见到花粉管。

种子蕨的胚珠,有的被变形的叶子或其裂片所包裹,形成一个杯状体,托着胚珠,叫托斗。



## 二、植物化石的保存类型及其分类和命名

### (一) 植物化石的主要保存类型

植物残体,经常受到物理、化学和生物作用的破坏,绝大部分都已解体,即使少数能部分地保存下来,其内部组织亦多已破坏,只有在极少数的情况下,经过复杂的石化作用,其中某一部分才能比较完整地保存下来。

植物化石主要有三种保存类型:

1. **印痕化石** (包括压型化石) 这是我们最常见的类型。植物体埋藏在泥砂之中,经过若干年后,大部分有机质都已分解,植物本体常常被破坏,在岩层面上仅仅留下了外部形态和体内维管束、厚壁组织和树脂体的印痕。本书所描述的枝叶标本大都属于这种类型。在很少的情况下,微细的表皮结构也可以印在岩面上。有时,部分有机质,如角质、木栓质、木质和树脂之类,并未完全分解,因而能够保存下来成为化石,这种化石叫压型化石。人们可以运用化学方法处理,观察其微细构造。

2. **模型化石** 植物体埋藏在泥砂之中,本体已经完全消失,仅留下外部轮廓的空腔,后为泥砂或矿物质所填充,成为模型化石。例如:芦木类的茎,鳞木目的根座和许多裸子植物的种子等。型的反面印痕叫外模化石。

有的植物髓部很大,在未形成化石之前,内部已经具有空腔。后来,经过泥砂或矿物质的填充,成为内模化石。例如:芦木类的髓核,科达属的膜髓。

3. **石化化石** 植物残体埋藏在泥砂之中,原有的组织并未破坏,组成细胞壁的木质和木栓质,有时甚至纤维质,以至角质层也未分解。以后,经过含有矿物质,特别是硅质溶液的渗透,成为石化化石。在这种化石中,原有植物组织的微细结构,绝大部分都能完整地保存。人们可以经过切片,进行观察。例如:本书描述的硅化木(旧称矽化木)和石化的树蕨茎干(如辉木属),就是这种化石。

### (二) 植物化石的分类和命名

植物化石通常是按照植物分类系统(自然系统)来进行分类描述的。但是在地层中保存的植物化石,多数是一些植物脱落的叶子、支离破碎的根、茎、枝等残体的印模,要确定这些植物残体相互之间的联系及其分类位置是十分困难的。因此,在古植物学中还运用形态分类法(人为分类法)作为一种临时的、辅助的方法。这种分类法所划分出来的类、属、种和植物自然分类中的目、科、属、种的含义往往是不相同的,它们很少(或几乎不)具有植物自然分类的意义。然而,这种分类法帮助人们搜集和积累零星的植物化石材料,作为划分、对比地层和确定地层时代之用,同时作为进一步研究植物系统发育和分类的依据。这些零星的植物残体,按照现代植物学的观点来看,是无法给予分类、命名和描述的。