

第十一章 裸子植物

主要教学内容：裸子植物特征、松属形态结构及生活史；裸子植物各纲特征及主要科特征；裸子植物的起源和演化。

重点和难点：裸子植物特征、松属形态结构及生活史

教学方式：课堂讲授 3 学时。教师多媒体讲授，课外实习中观察与识别植物。

一、种子植物

种子植物能够产生种子，并用种子来繁殖的植物，称种子植物。

种子植物的特征

1. 孢子体高度发达；
2. 配子体退化、简化，寄生在孢子体上；
3. 具有胚珠；
4. 产生了花粉管，花粉管把精子直接输送到卵，受精过程最终摆脱了对水的依赖；
5. 产生了种子。

根据胚珠在大孢子叶上是否为大孢子叶所包裹，以及是否发展出子房、花柱和柱头，种子植物可以划分为两个亚门：

- 裸子植物亚门：胚珠和种子生长在开放的大孢子叶上，或大孢子叶柄的上端，或生于无叶的轴的顶端，花粉在胚珠中萌发，不形成雌蕊；
- 被子植物亚门：胚珠和种子为心皮所包裹，并由子房、花柱、柱头构成雌蕊，花粉在柱头上萌发，最后形成果实

二、裸子植物的主要特征

裸子植物能够产生种子，但仍然具有颈卵器，或无颈卵器，具有雌配子体胚乳。其特征：

1. 孢子体：木本，单轴分枝：乔木、灌木、藤本或块状体；发达的维管柱，叫做真中柱，木质部多为管胞，无木纤维，有射线但多无特化的薄壁组织，韧皮部多为筛胞，少数有筛管和伴胞；叶针形、条形、锥形，少数为阔叶状，羽状深裂叶，背面常有气孔带。
2. 单性，同株或异株。大小孢子叶多聚合成球果状。大小孢子叶的形状不一。
3. 配子体简化，不能独立生活，寄生在孢子体上。
4. 雌配子体形成时经过多数游离核阶段，大多数种类产生颈卵器结构。
5. 花粉粒具单沟，或少数为多沟，有的种类有气囊，花粉外壁蜂窝状，不分化；形成雄配子体时，多数生殖细胞要经不育细胞和精原细胞阶段才产生精子。
6. 胚珠珠被仅一层。
7. 传粉直接到达胚珠由传粉滴的作用进入贮粉室，花粉在贮粉室萌发。
8. 胚胎发育多数具有游离核时期和多胚现象。
9. 种子是两个孢子体世代和一个配子体世代结合的产物。胚乳为雌配子体型。

三、裸子植物的分类

裸子植物出现于三亿年前的古生代，现存的裸子植物共有 13 科，70 属，约 7000 种。我国有 12 科，39 属，近 300 种(栽培的 31 种)

(一) 苏铁纲 Cycadinae

本纲现存的只有苏铁科 9 属，100 种左右；我国仅有苏铁属，约 8 种，常见的有苏铁。

1、茎干不分枝、羽状复叶，大小孢子叶球异株，精子只有鞭毛。

2、大小孢子叶球分别着生在不同植株顶端，小孢子叶球由多数小孢子叶螺旋排列轴上而成。

3、每个小孢子叶的背面有许多小孢子束。内有小孢子，生殖时产生螺旋形有鞭毛的游动精子。

4、大孢子叶球，由多个大孢子叶组成。

5、每个大孢子叶扁平，上部呈羽状分裂。密生黄褐色绒毛，下部两侧着生几个大孢子束，成熟后形成一个核果状的种子。

(二) 银杏纲 Ginkgopsida

银杏是单型纲，仅银杏 *Ginkgo biloba* L. 1 种。

主要特征：

落叶大乔木，单轴分枝，有长短枝，长枝为营养枝，短枝为生殖枝，长短枝可以转化；扇形叶，长枝的叶先端 2 深裂，短枝上的叶先端不裂或浅裂，叶脉二叉状分枝；孢子叶球：单性异株，大雄球花均生于短枝的顶端。雄球花呈柔荑花序状具一短柄，小孢子囊常 2 个生于柄端；大孢子叶具长柄，顶端有 2 个环形的珠领，珠领上通常各生 1 枚胚珠，最后常只有 1 个珠领上的胚珠发育成熟。珠被只有内层有维管束通过。雄配子体发育：成熟的小孢子第一次分裂形成原叶细胞和分生组织（胚性）细胞，由分生组织原始细胞分裂产生第二原叶细胞和精子器原始细胞，精子器原始细胞分裂产生管细胞和生殖细胞，这时的雄配子体有 4 个细胞——花粉粒由破裂的孢子囊散出，被风带到胚珠珠孔，传粉滴干涸进入贮粉室。继续发育，花粉管伸长分枝，成为吸器。其余过程与苏铁一样，精子有多数鞭毛。雌配子体发育：胚珠近珠孔端原有珠心喙，后融化，形成贮粉室，亦有颈卵器室，雌配子体的发育与苏铁相似，在近珠孔端产生 2~5 个颈卵器，其结构亦与苏铁相似。受精、胚和种子的发育：受精过程和苏铁相似，合子形成后，也要经过数目不等的游离核阶段，然后才发育成成熟的胚，种子子叶 2 枚，外种皮肉质化，中种皮骨质，内种皮膜质。种子萌发时，子叶留在种子中吸收营养。

(三) 松柏纲 Coniferopsida

1、主要特征

(1) 孢子体：多为常绿乔木（落叶松、落羽松、金钱松、水松、水杉等 5 属落叶。有强大的主根，单轴分枝的茎干，有长短枝，根、茎、叶皆有树脂道；

(2) 叶：鳞片状、针状、锥状、条状，大多数有异形叶。

(3) 单性同株或或异株，多数种类孢子叶球结合成球果状。雌雄球花均从鳞叶的腋部长出。孢子叶球由重叠的鳞片组成，小孢子叶的形态从扁平叶状具顶尖的附属物到呈盾状，小孢子囊 2~7 生于孢子叶的背面，有的种类小孢子囊可以达到 20。小孢子囊常为厚囊性，成熟的小孢子有或无气囊。大孢子叶称为珠鳞 *ovuliferous scale*，珠鳞背面有不育的苞鳞 *bract*，由珠鳞围绕着球果轴螺旋状或交互对生着生，胚珠 2~9 生于珠鳞的腹面，珠孔指向基部。小孢子叶背面无不育的苞鳞。胚珠受精后珠鳞发育成种鳞 *seminiferous scale*，又称为果鳞，因此松柏纲的雌球花可以认为是花序，而雄球花则是单花。小孢子叶的形态、小孢子囊的数目以及珠鳞与苞鳞发育情况和它们之间连合的状况用作分类的标准。

2、生活史：以松属 *Pinus* 为例来说明松柏纲的生活史：

(1) 雄配子体：

(2) 雌配子体

(3) 受精过程

(4) 种子由种皮，胚和胚乳，可能还有残余的珠心组成，外种皮退化，中种皮为石细胞层，内种皮膜质，由老孢子体世代发育而来；胚是精卵结合的新孢子体世代；胚乳是雌配子体残余，如果还有珠心它也是老孢子体世代的留存下来的。

(四) 紫杉纲（红豆杉纲）Taxopsida

1、孢子体：常绿乔木或灌木，分枝多；

2、叶条形，披针形，螺旋状排列或交互对生，常因叶柄扭转而成平面二列状。

3、单性异株，稀同株。

(1) 雄球花由螺旋状排列的多数小孢子叶组成，小孢子叶背面着生 2~9 个小孢子囊。

(2) 雌球花单生或成对，稀成穗状，具多数螺旋状或交互对生的苞片，胚珠单生或成对生于苞腋，胚珠外面有强烈变态的大孢子叶，其形状为杯状、漏斗状或囊状，特称为套被或称为珠托，套被或珠托形成的假种皮（珠被以外的部分），种子成熟时常肉质，并有鲜艳的颜色。

(五) 买麻藤纲 Gnetopsida

- 1、茎端的基本结构非常相似，具有原套结构。原套的结构仅存在于被子植物；
- 2、木质部除了管胞外，出现了导管，导管端壁具有麻黄式穿孔板，或单穿孔。买麻藤纲导管分子的起源不同于被子植物；
- 3、叶交互对生或轮生。麻黄叶轮生，针状或退化成鳞片状，叶基部联合成显著的鞘；买麻藤的茎节膨大，叶对生，阔叶，具网状脉。
- 4、单性异株，每1小孢子叶下均有1不育的苞片，在雄球果中出现了两性的痕迹。出现了盖被这一特殊结构，将胚珠整个包裹起来，种子成熟后形成假种皮，肉质化将种子整个包裹起来，另外珠被在珠孔方向伸长，形成珠孔管。
- 5、除麻黄属外，雌配子体中不再发育出颈卵器的结构；
- 6、除麻黄属外合子的发育不再经过游离核阶段；