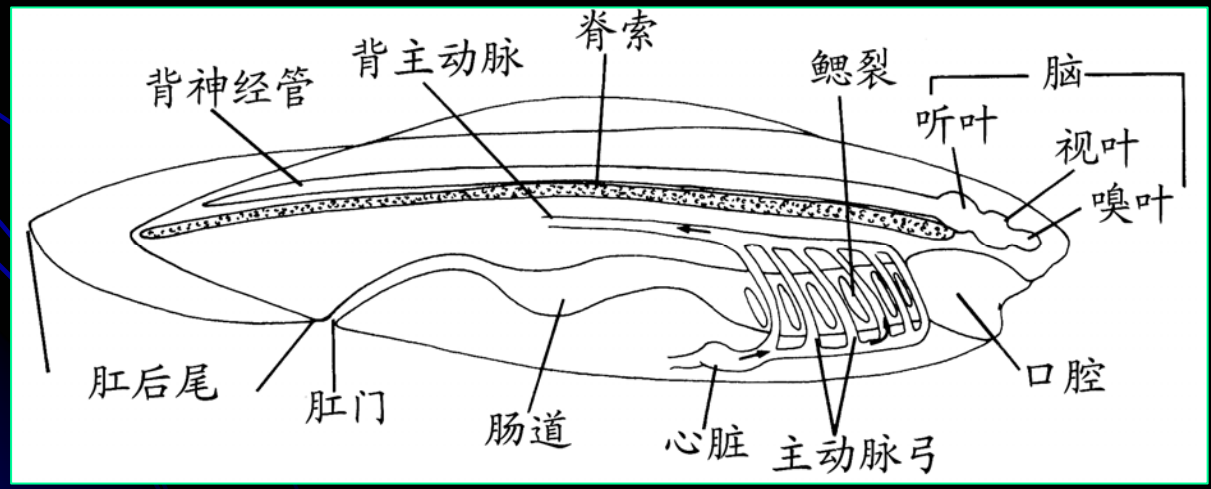
代表性古生物门类

- 原生动物蜓目
- 腔肠动物门珊瑚纲
- 软体动物门双壳纲、头足纲
- 节肢动物门三叶虫纲
- 腕足动物门
- 半索动物门笔石纲
- 脊索动物门脊椎动物亚门
- 古植物

脊索动物门脊椎动物亚门

- 脊索动物门(Chordata)
  - 脊索：位于身体背部，富有弹性，不分节。
    低等种类，终生保留；高等种类，只在胚胎期保留，成年时由分节的脊柱所取代
  - 背神经管：位于身体消化道的背侧、脊索（脊椎）的上方
  - 咽鳃裂：位于消化管前端两侧，对称排列的裂孔，司呼吸作用。水生种类，终生保留；陆生种类，仅见于个体发育早期



脊索动物门脊椎动物亚门

- 脊索动物门(Chordata)

  分两大类三个亚门:

  - 原索动物（protochordates）--无头类
    - 尾索动物亚门(Urochordata)
    - 头索动物亚门(Cephalochordata)
  - 脊椎动物（vertebrates）--有头类
    - 脊椎动物亚门(Vertebrata)

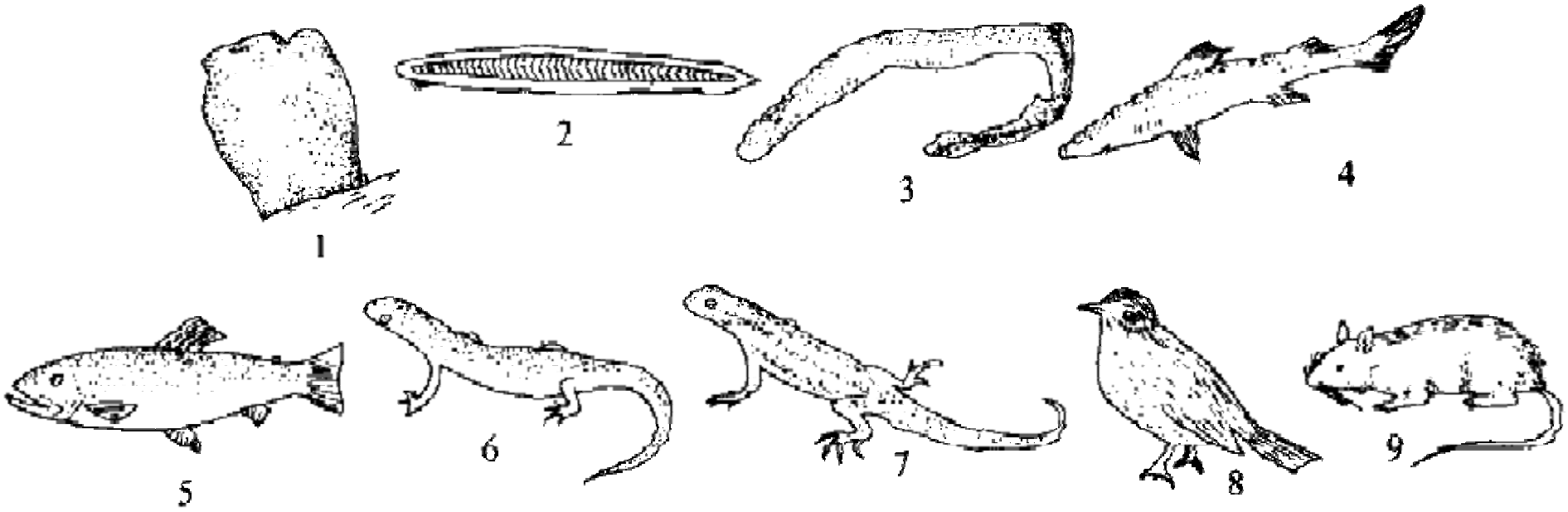


图 2－23　脊索动物门各纲代表

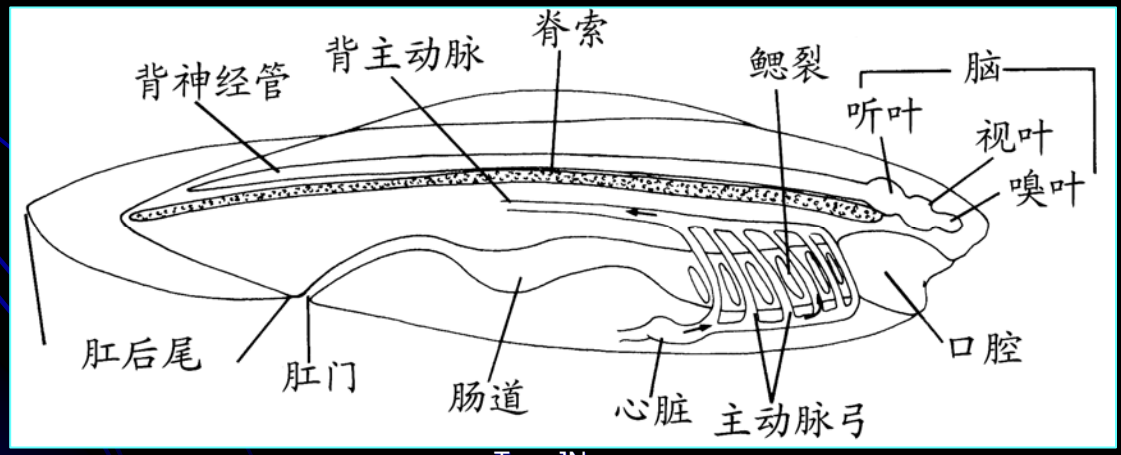
（Storer et al，1965）

1. 尾索动物　2. 头索动物　3. 无颌类　4. 软骨鱼类　5. 硬骨鱼类

6. 两栖类　7. 爬行类　8. 鸟类　9. 哺乳类

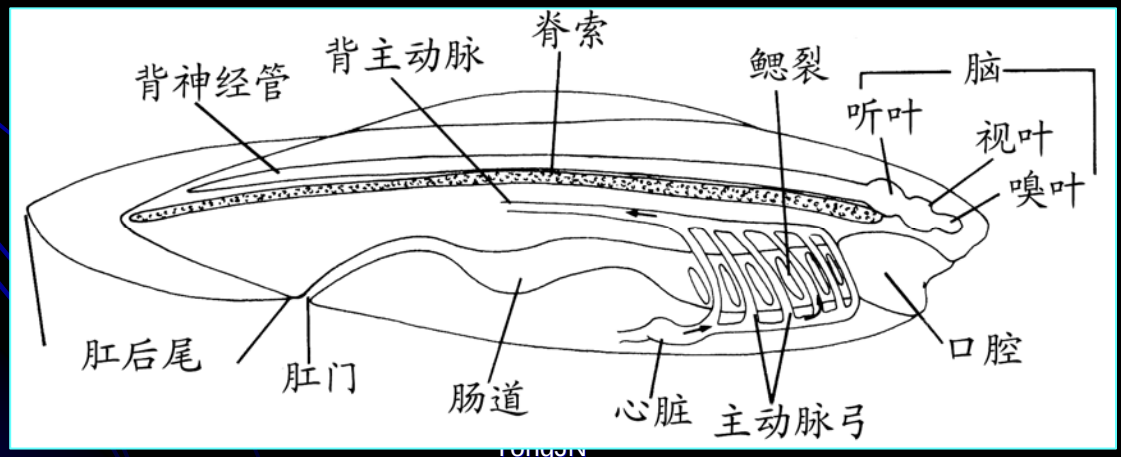
脊索动物门脊椎动物亚门

- 脊椎动物亚门(Vertebrata)
  - 头部显著分化，脑和感觉器官完善（有头类）
  - 身体背侧具脊索（少数终生存在，多数仅存在于胚胎期，成年后被脊柱取代）
  - 骨骼发达，分为头骨、脊柱和附肢骨等



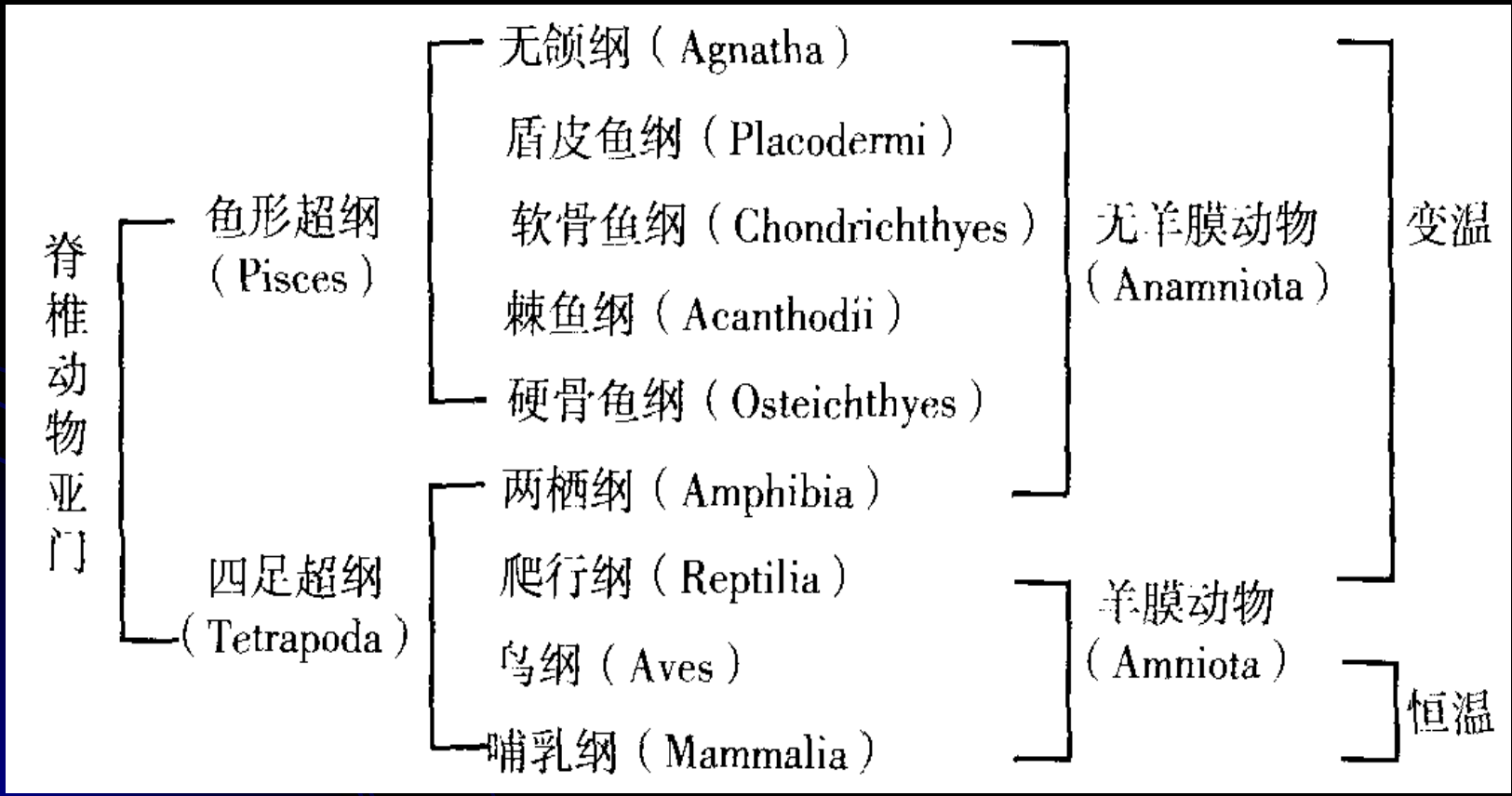
脊索动物门脊椎动物亚门

- 脊椎动物亚门(Vertebrata)
  - 咽腔侧壁上有成对鳃裂，鳃裂外围无围鳃腔
  - 心脏肉质，腹位；循环系统闭管式
  - 肾管组合成肾脏，有专司排泄的输尿导管
  - 雌雄异体，有性生殖



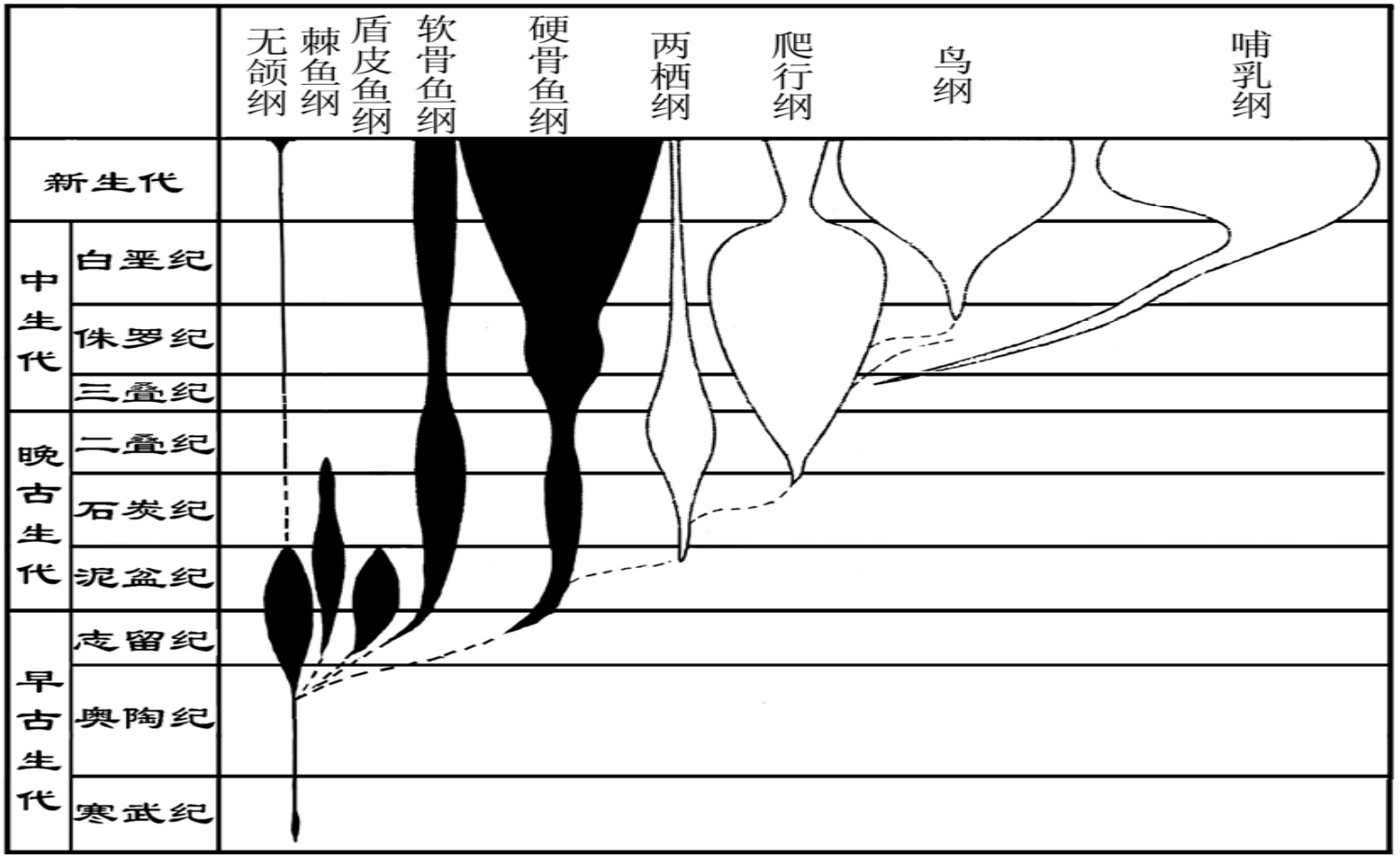
脊索动物门脊椎动物亚门

分类：两个超纲，九个纲



脊索动物门脊椎动物亚门

地史分布



脊椎动物

骨骼构造

- 按所处部位：外骨骼、内骨骼
- 按组织学结构：软骨、硬骨
  - 软骨替换骨：胚胎期软骨逐渐骨化而成
  - 膜成骨：皮肤深部直接形成
- 按构造部位：中轴骨、附肢骨、咽骨骼、头骨

脊椎动物

骨骼构造

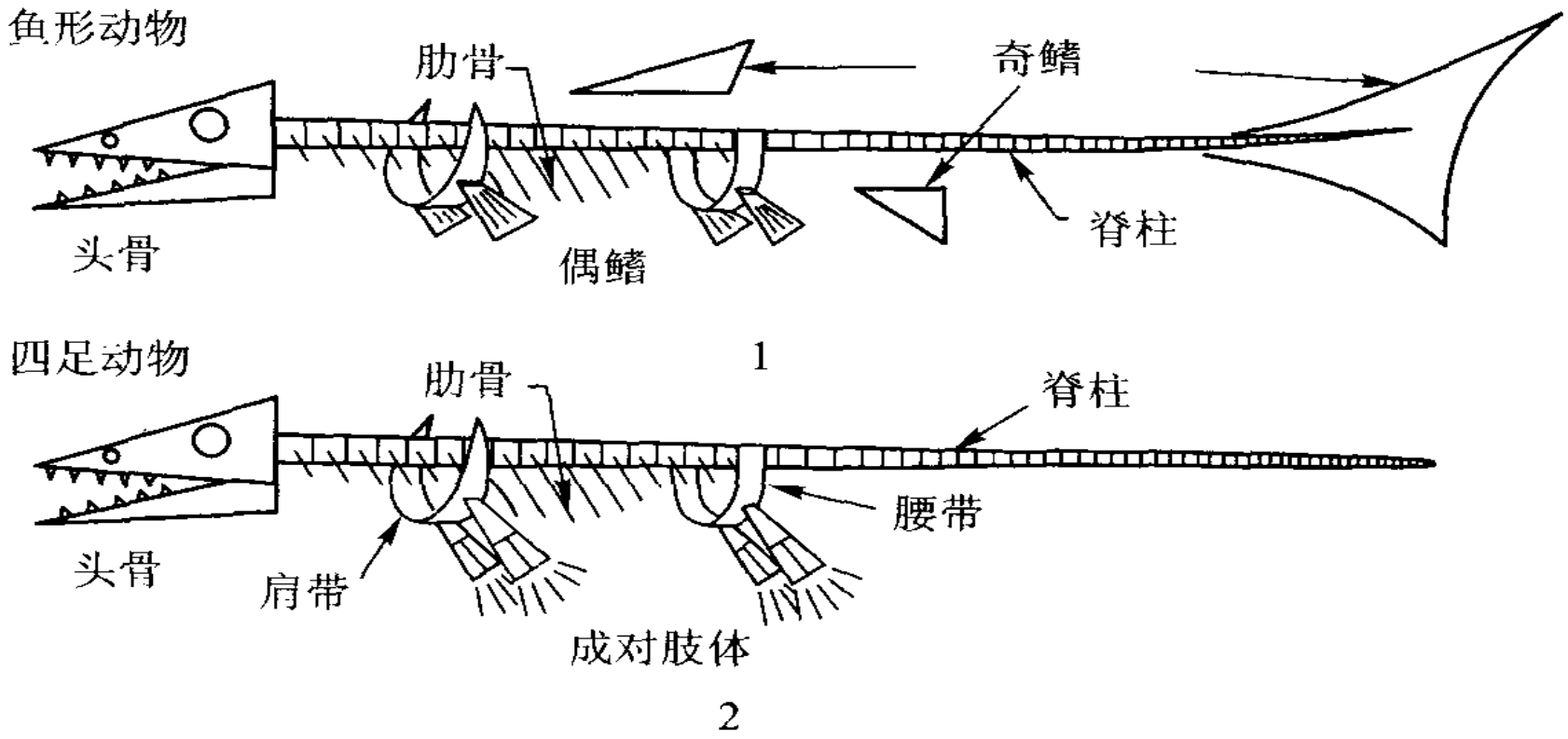
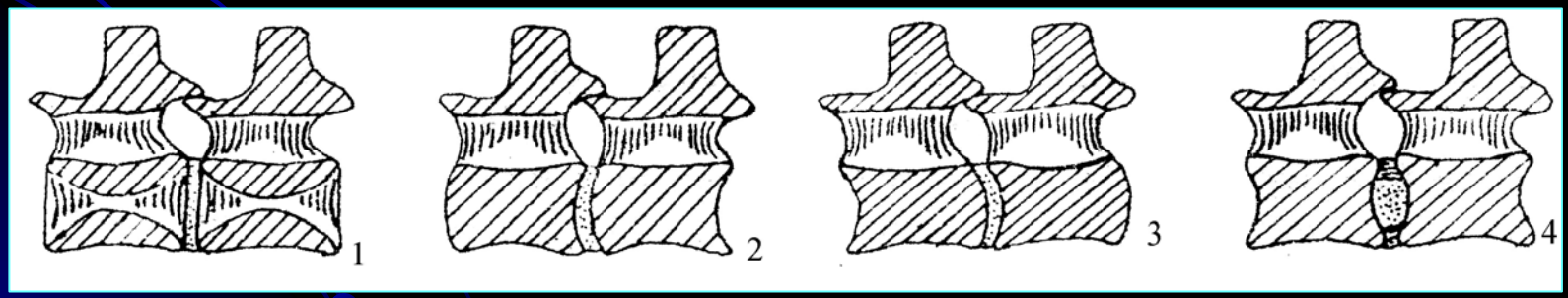


图 4－3　水生（1）和陆生（2）脊椎动物模式骨骼略图

脊椎动物

- 脊柱：由若干分节的脊椎互相连接而成，每个脊椎由3部分组成（中央的椎体、背面的髓弧、腹面的脉弧）
- 5种椎体类型：无凹型（哺乳类）、后凹型（爬行类）、前凹型（无尾两栖类）、双凹型（鱼类、有尾两栖类）、异凹型（鸟类）



脊椎动物

- 鱼形动物(Pisces)
  - 身体纺锤形、流线型
  - 不具五趾肢骨，但发育鳍
  - 全部水生、冷血、鳃呼吸
  - Cambrian－Recent，现代全盛



脊椎动物



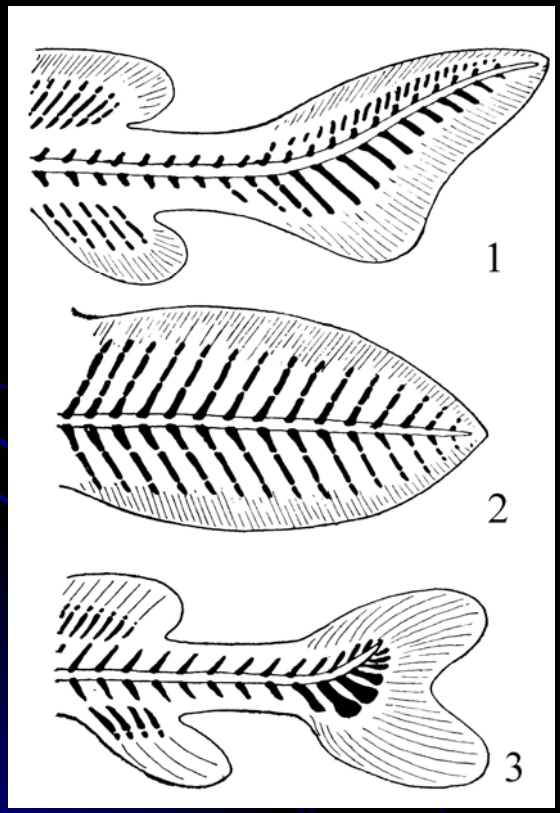
- 鱼形动物(Pisces)的鳍：运动、平衡器官
  - 奇鳍：位于身体对称面上，有背鳍、臀鳍、尾鳍
  - 偶鳍：面对地位于身体的两侧，有胸鳍、腹鳍
  - 鳍棘：鳍内部的骨质棘
  - 尾鳍的类型

    鱼类的尾鳍构造变化很大，且反映演化历史，主要分为3种类型：歪型尾、圆型尾、正型尾

脊椎动物



- 鱼类尾鳍的3种类型



歪型尾（软骨鱼类、鲟类）

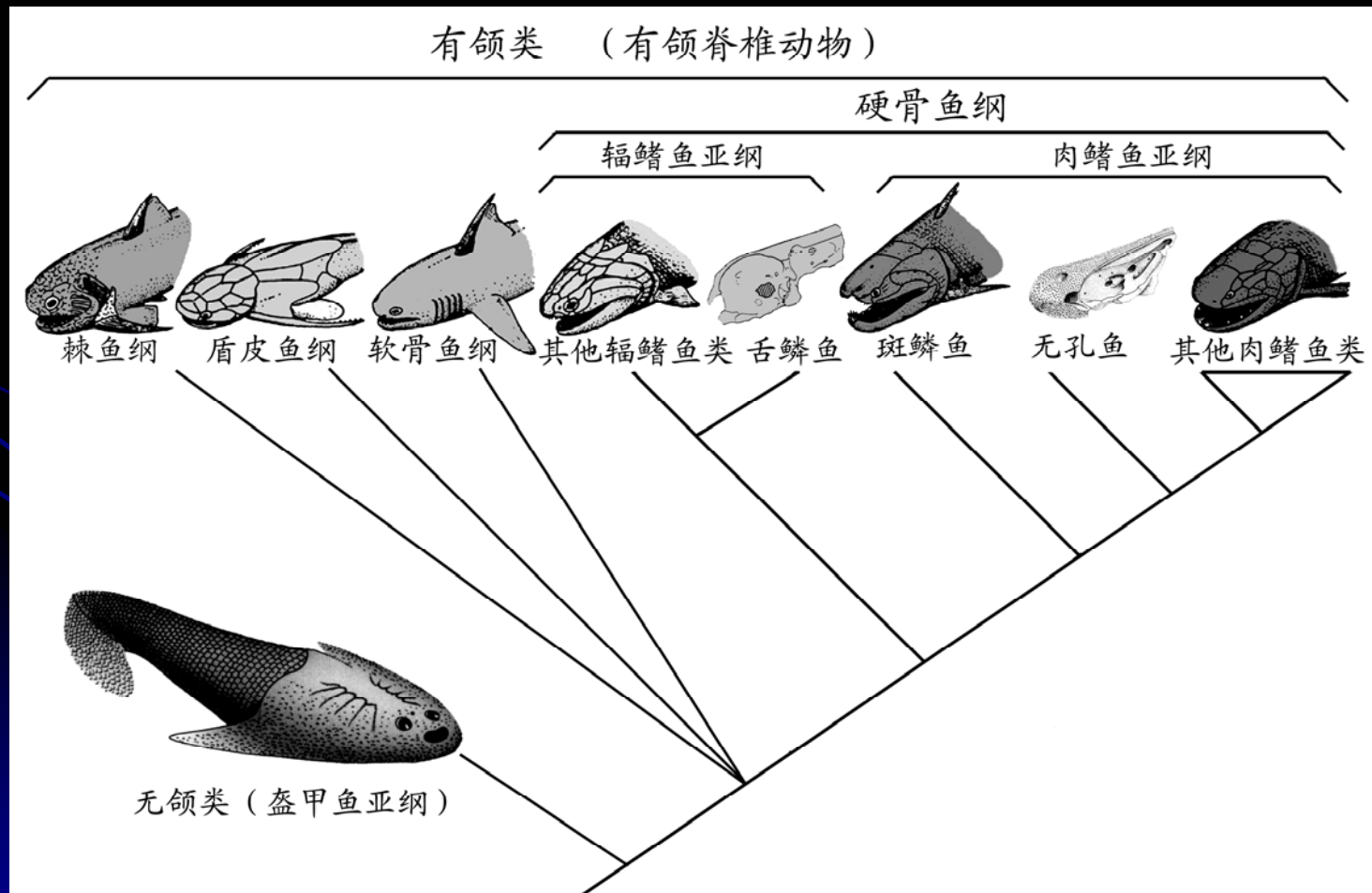
圆型尾（多鳍鱼类、肺鱼类）

正型尾（真骨鱼类）

脊椎动物

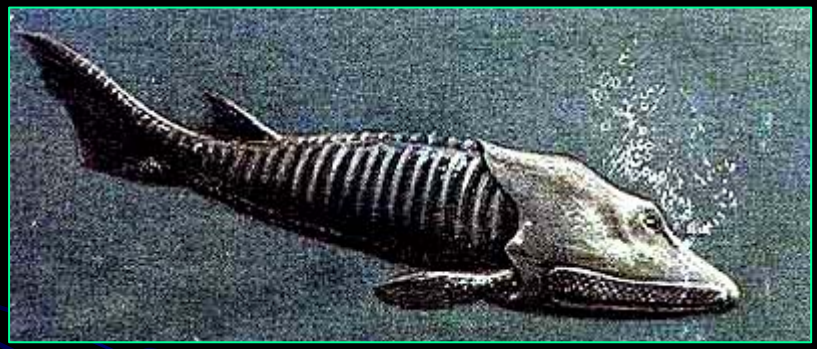


- 鱼形动物的系统发育关系（5个纲）



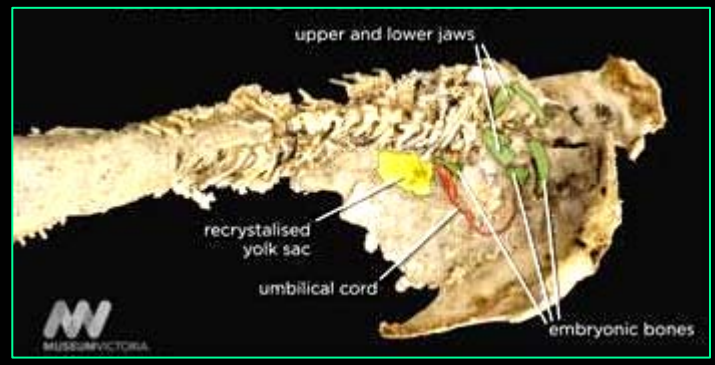
颌的出现是生命史中的一次性革命事件

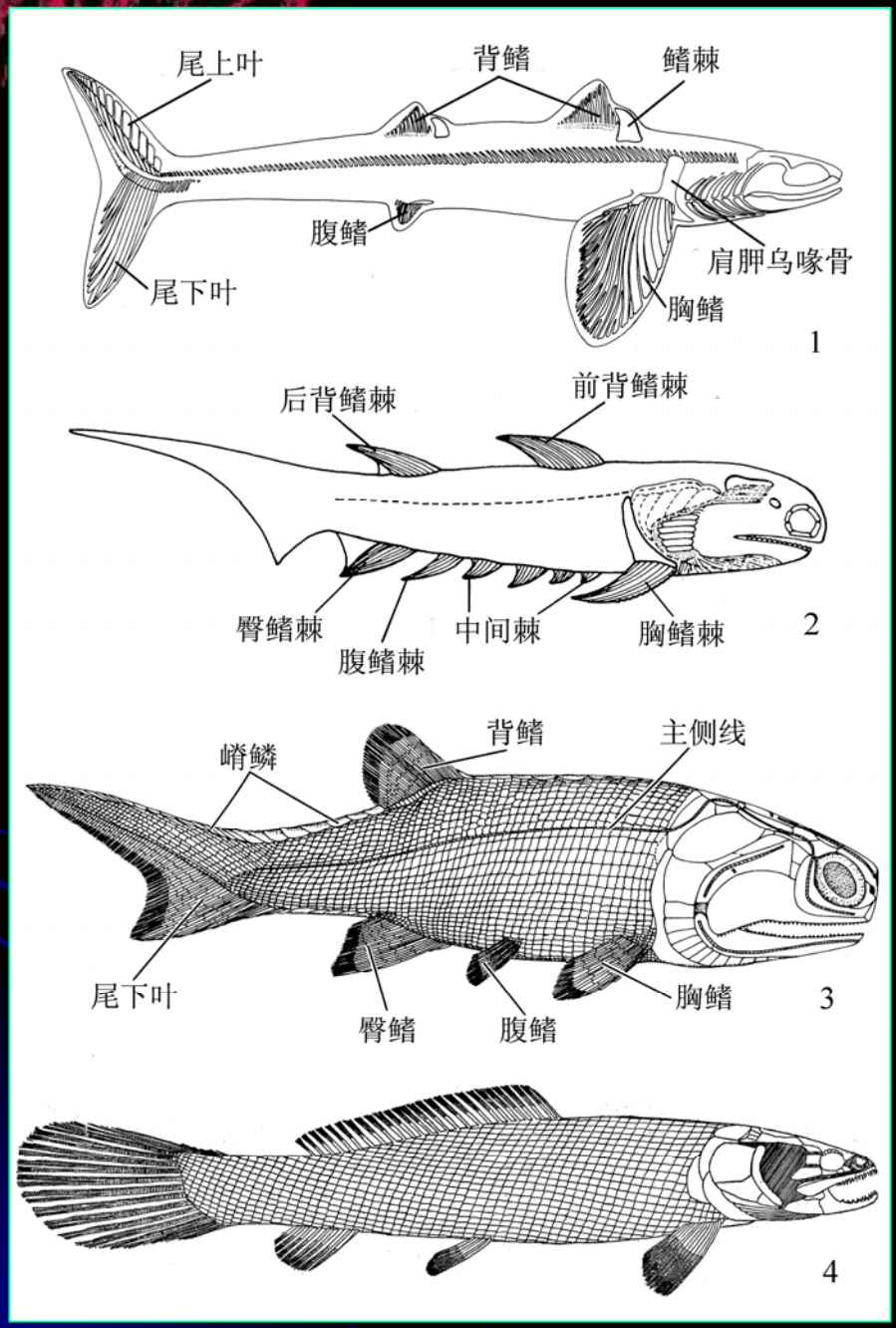
- 颌由鳃弓演变而来，提高了鱼类的取食和咀嚼功能











软骨鱼类S_1-Rec.

棘鱼类S_1-P_1

硬骨鱼类S_3-Rec.

脊椎动物

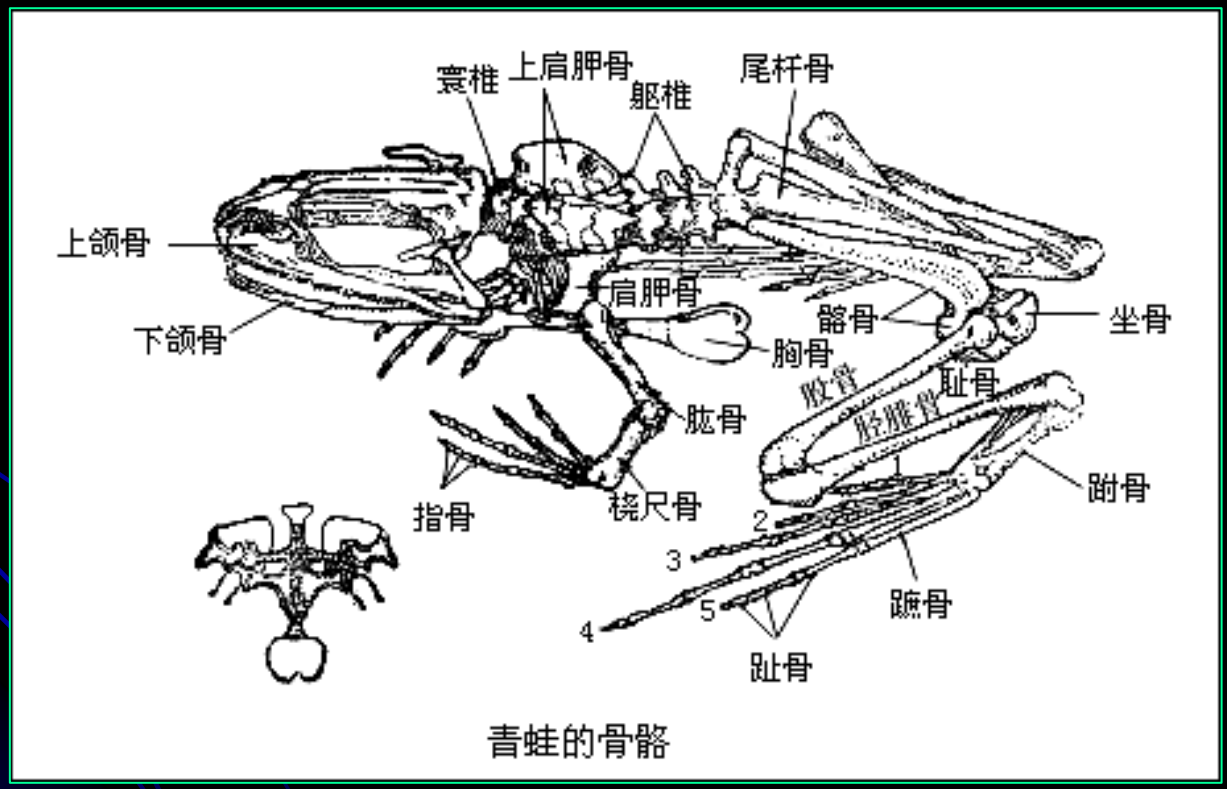


- 两栖纲(Amphibia)
  - 个体变态发育：幼体鳃呼吸，无成对附肢，生活于水中；成年肺呼吸，具四肢，但需靠湿润的皮肤(富于腺体)帮助呼吸
  - 头骨多扁平，骨片数目较鱼类减少，鳃盖骨化，体外皮肤厚或披有骨甲
  - 具四肢、具内鼻孔、分化有颈椎
  - D_3产生，C－P繁盛（两栖类时代），直至现在

脊椎动物



- 两栖纲(Amphibia)



青蛙的骨骼

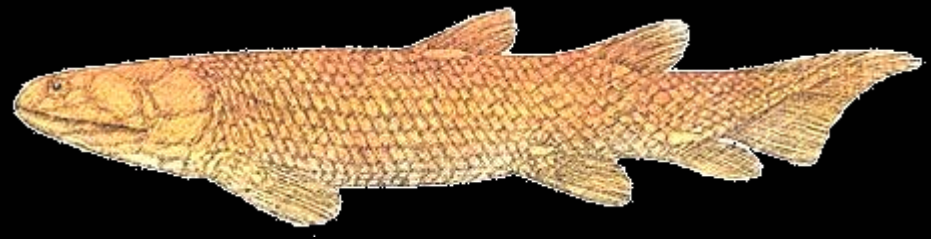
脊椎动物

- 两栖类登陆的条件
  - 肺呼吸，但肺不完备，用皮肤辅助呼吸
  - 身披骨甲或富粘液的皮层，或生活于阴湿处，防止水分的蒸发
  - 五趾的四肢，陆上支持身体和运动

脊椎动物

- 四足动物的起源
  - 可能是由鱼形动物中的总鳍鱼类演化而来

    总鳍鱼类中有一类具内鼻孔及肉质偶鳍，能够在环境多变的淡水水域中生活。



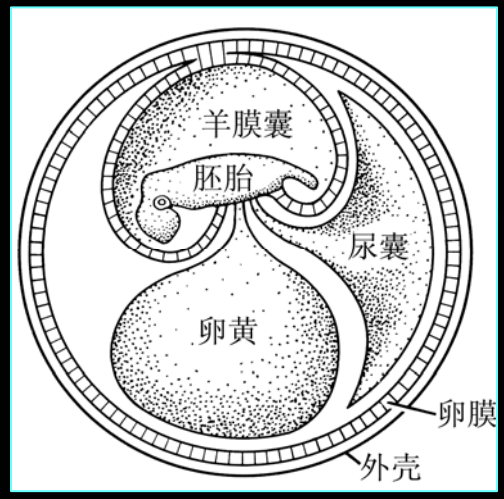
  - 但也有人认为肺鱼类可能是有尾两栖类的祖先



脊椎动物

- 两栖动物的进化意义
  - 脊椎动物首次成功登上陆地，是脊椎动物进化史上的一件大事，为全面征服陆地打下了重要基础。
  - 但两栖类仍然未能真正摆脱水环境
    - 在水中产卵，幼体生活在水中
    - 成年后肺和皮肤不够完备，不能远离水，只能在水边的陆地上生活
    - 四肢不够强、不够坚固

脊椎动物



- 爬行纲(Reptilia)
  - 产生了羊膜卵（羊膜动物）
    - 卵外有一层石灰质的硬壳，壳内有一层不透水的纤维质薄膜（羊膜），以防止卵的变形、损伤和水分蒸发
    - 卵内充满羊水，还有提供营养的卵黄和容纳排泄物的尿囊

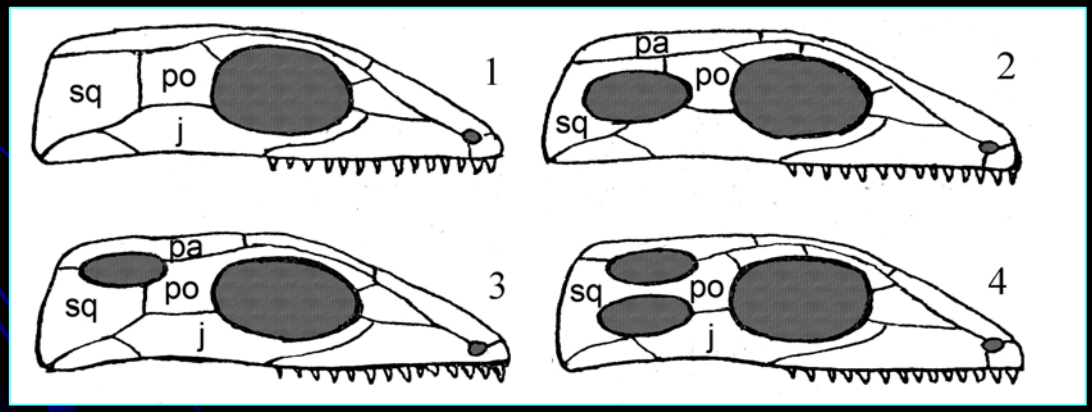
它是动物征服陆地、在陆上繁殖的重大进步

脊椎动物



- 爬行纲 (Reptilia)
  - 头骨高，骨片减少，具一个枕髁，具颞颥孔

颞颥孔：位于眼眶之后，为颌肌附着处，有4种类型：1-无孔型、2-下孔型、3-调孔型、4-双孔型



脊椎动物

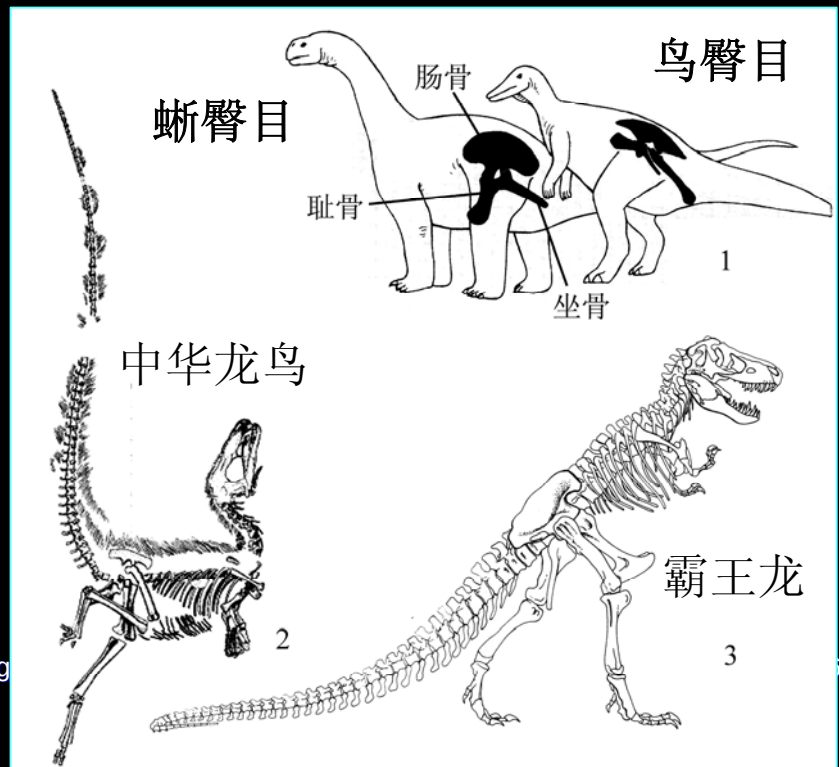


- 爬行纲（Reptilia）
  - 四肢强大，趾端具爪
  - 肺呼吸，个体发育不变态
  - 脊柱发达，分化为颈椎、躯干椎（胸腰椎）、荐椎、尾椎
  - C_2－Rec.，中生代繁盛（爬行动物时代）

脊椎动物

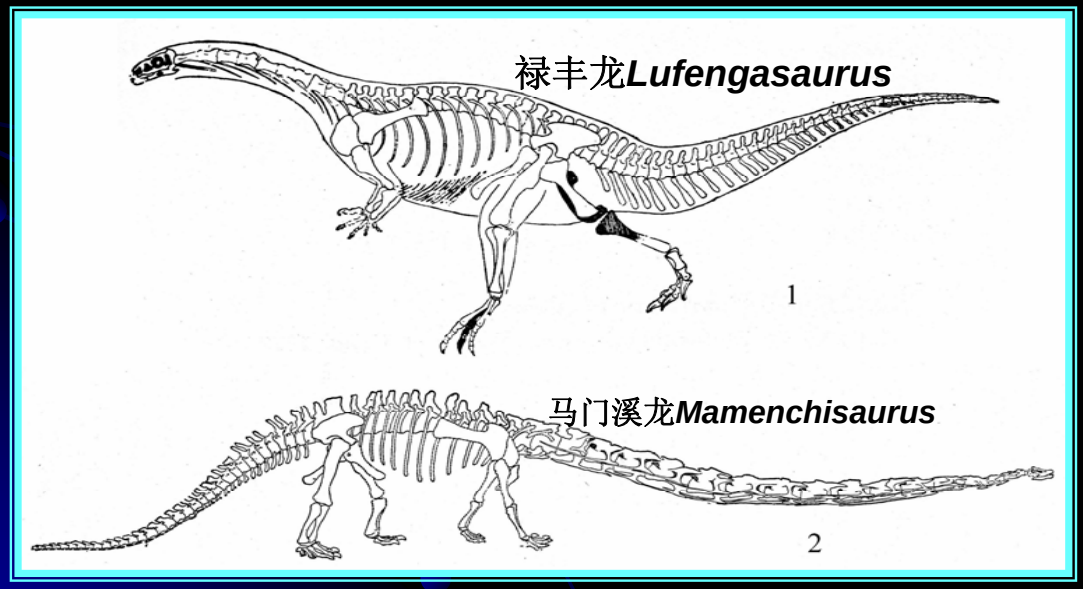


- 爬行纲 (Reptilia)
  - 恐龙：是爬行纲双孔亚纲初龙类（初龙形次亚纲）中的一个单系类群，是今鸟类的祖先，包括蜥臀目和鸟臀目。
  - 恐龙出现于中三叠世，侏罗纪和白垩纪繁盛，俗称的恐龙（非鸟恐龙）于白垩纪末灭绝

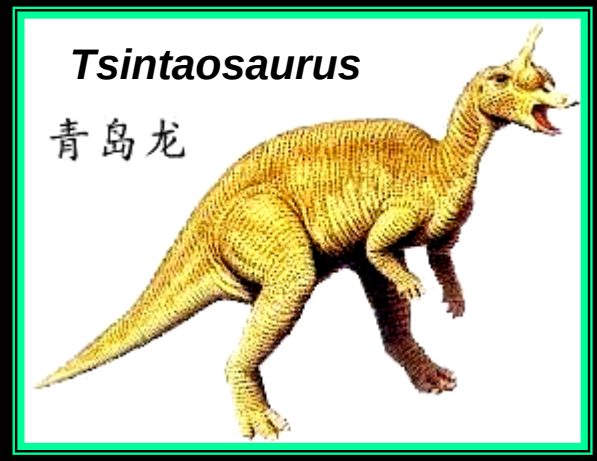


脊椎动物

- 爬行纲 (Reptilia)
  - 恐龙：是爬行纲双孔亚纲初龙类（初龙形次亚纲）中的一个单系类群，是今鸟类的祖先，包括蜥臀目和鸟臀目。



蜥臀目



鸟臀目

脊椎动物

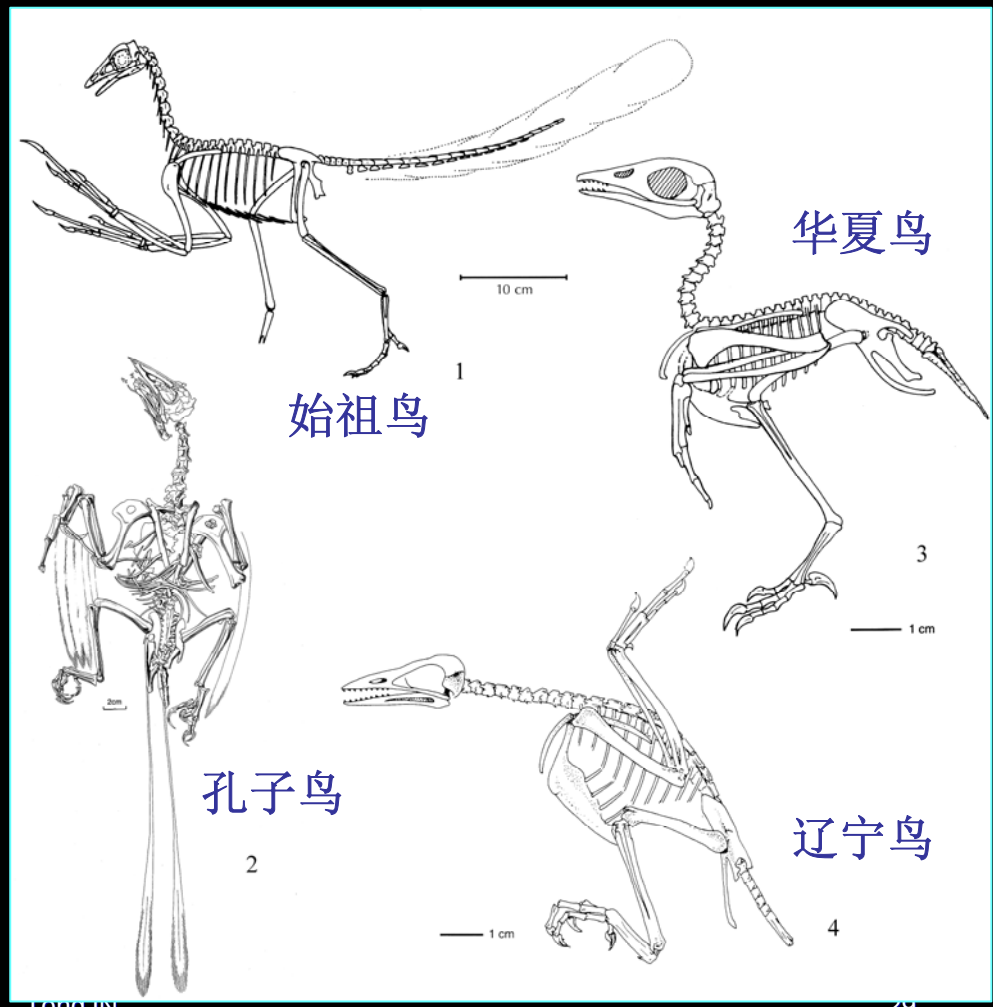


- 鸟纲(Aves)
  - 最成功的飞行脊椎动物
  - 具有高而恒定的体温(37.0-44.6°C)，减少了对环境的依赖性
  - 身体流线型，具羽毛，前肢成翼，骨骼致密轻巧，髓腔大
  - 具有发达的神经系统和感官
  - 具有较完善的繁殖方式（造巢、孵卵、育雏），保证后代有较高的成活率
  - J_3-Rec.

脊椎动物



- 鸟纲(Aves)分类
  - 古鸟亚纲J_3-K_1，如始祖鸟*Archaeopteryx*，孔子鸟*Confuciusornis*
  - 反鸟亚纲K_{1-2}，如华夏鸟*Cathayornis*
  - 今鸟亚纲K_1-Rec.，如辽宁鸟*Liaoningornis*



脊椎动物

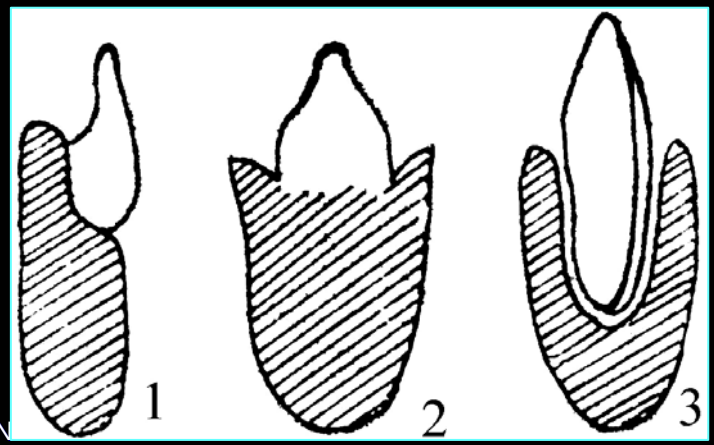


- 哺乳纲 (Mammalia)
  - 最高等的脊椎动物
  - 具有高度发达的神经系统和感官，能适应多变的环境条件
  - 牙齿分化，出现口腔咀嚼和消化，提高了对能量的摄取
  - 身体结构比爬行动物更进化和坚固，一般具快速运动的能力
  - 恒温、胎生、哺乳
  - **T_3-Rec.**

脊索动物门脊椎动物亚门

- 哺乳动物的牙齿（异型齿）
  - 门齿：切割食物
  - 犬齿：撕裂食物
  - 颊齿(前臼齿、臼齿)：咬、压、切、磨等功能
- 爬行类的牙齿一般都是形态相似的圆锥形，为同型齿。
- 牙齿着生于颌骨的方式：

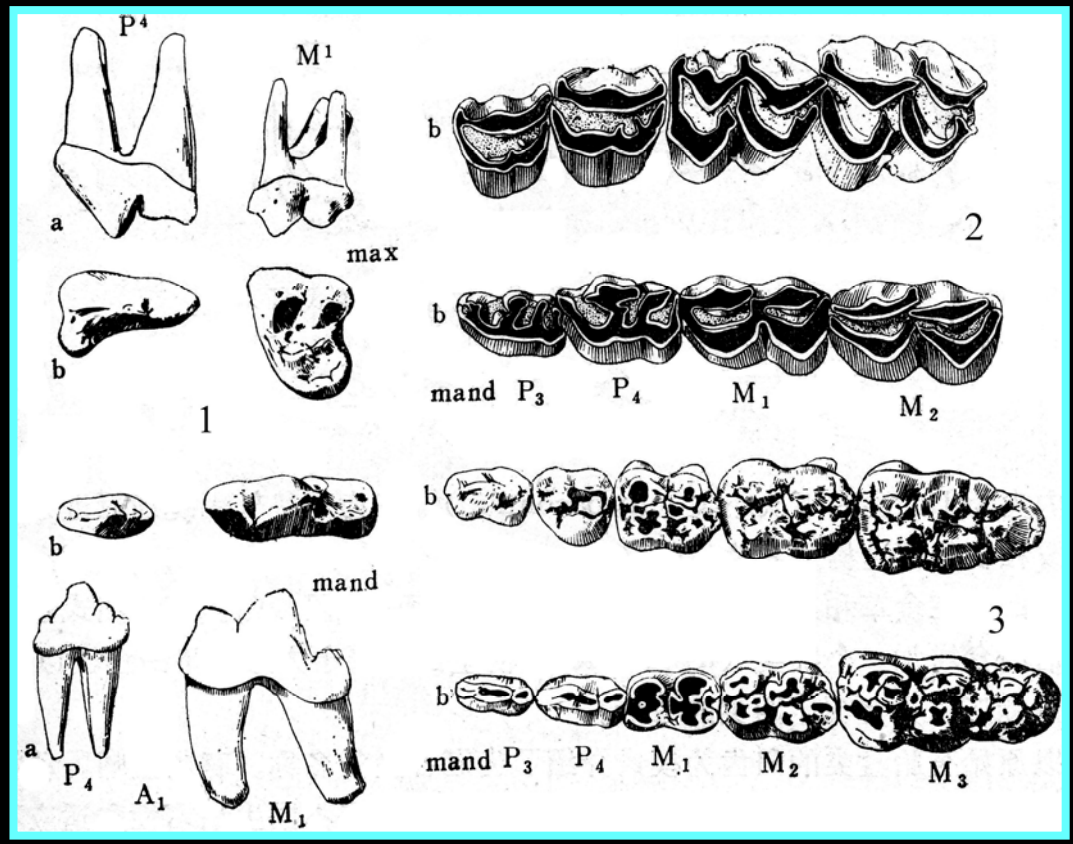
  1-侧生、2-端生、3-槽生



脊椎动物

哺乳动物根据牙齿形态和食性关系分为三种类型

1. 切尖型：
   食肉动物
2. 脊齿型：
   食草动物
3. 瘤齿型：
   杂食动物



脊椎动物

- 脊椎动物的地史分布
  - 最早发现于早寒武世澄江动物群中
  - 泥盆纪：鱼类的时代
  - 石炭--二叠纪：两栖类的时代
  - 中生代：爬行动物时代
  - 新生代：哺乳动物时代，鸟类、硬骨鱼类全面发展

人类的起源与演化

- 现代人(*Homo sapiens sapiens*)的分类位置

智人种（*Homo sapiens*）

人属（*Homo*）

人科（Hominidae）

灵长目（Primates）

兽亚纲（Theria）

哺乳纲（Mammalia）

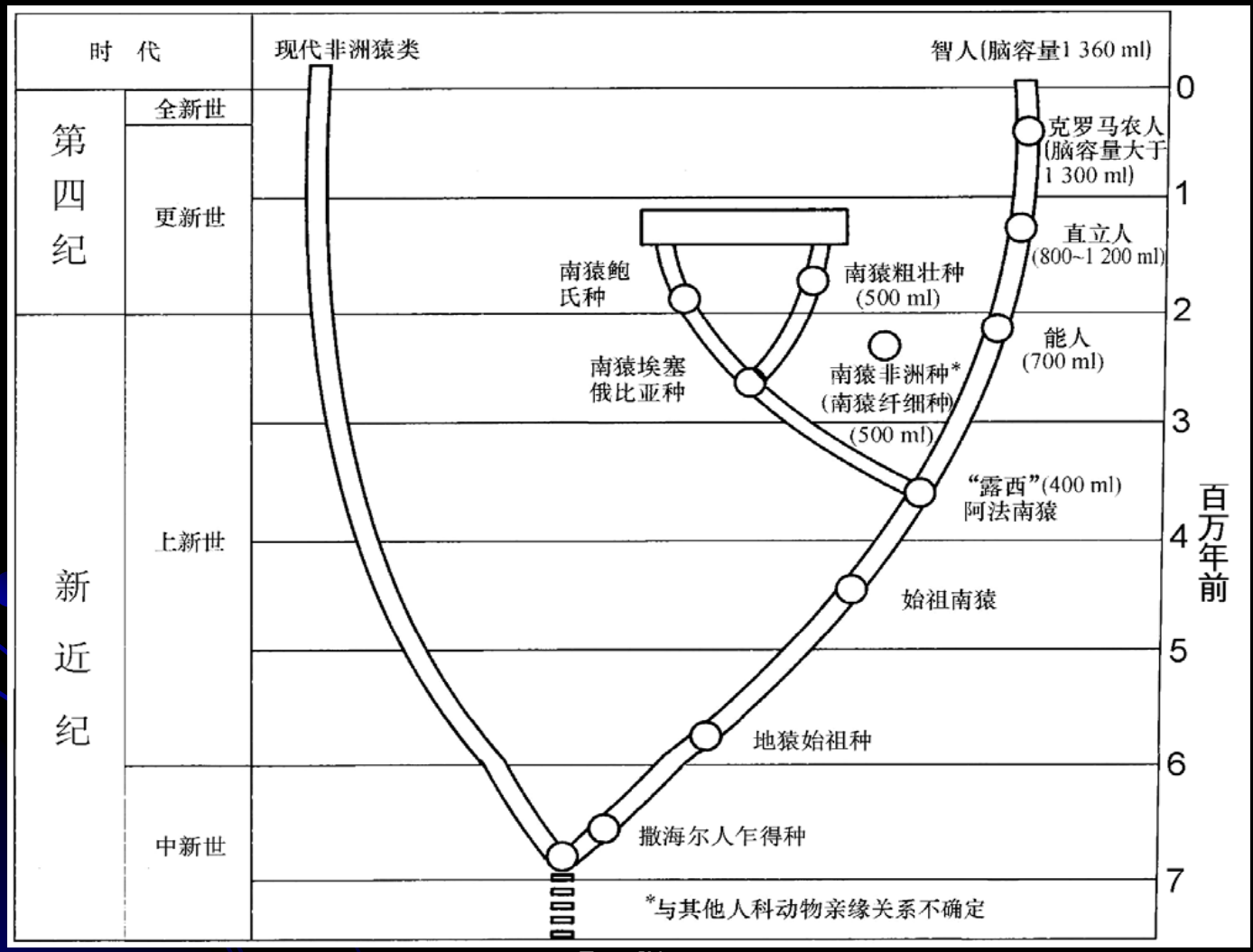
脊椎动物亚门（Vertebrata）

脊索动物门（Chordata）

人类的起源与演化

- 人类演化的4个阶段：
  1. 南方古猿（*Australopithecus*）：440-100万年前，非洲南部和东部，脑量400-500mL
  2. 能人（*Homo habilis*）：250-160万年前，脑量775mL，砍砸石器（奥杜韦文化）
  3. 直立人（*Homo erectus*）：180-30万年前，脑量1088mL，北京猿人用火，多种石器
  4. 智人（*Homo sapiens*）
     1. 早期智人（Archaic *Homo sapiens*）：20-10万年前，如尼安德特人、长阳人、丁村人等
     2. 晚期智人（*Homo sapiens sapiens*）：10万年以来，如克罗马农人、山顶洞人、柳江人等

人类的起源与演化


时 代
现代非洲猿类
智人(脑容量1 360 ml)
第四纪
全新世
更新世
新近纪
上新世
中新世
克罗马农人
(脑容量大于
1 300 ml)
直立人
(800~1 200 ml)
能人
(700 ml)
南猿粗壮种
(500 ml)
南猿鲍氏种
南猿埃塞俄比亚种
南猿非洲种*
(南猿纤细种)
(500 ml)
"露西"(400 ml)
阿法南猿
始祖南猿
地猿始祖种
撒海尔人乍得种
*与其他人科动物亲缘关系不确定
0
1
2
3
4
5
6
7
百万年前