

# 第十九章 鸟纲(Aves)

## 第一节 鸟纲的主要特征

### 一、与爬行类相似的特征

- 1、皮肤腺缺乏，故皮肤较干燥。
- 2、鸟类的羽毛和爬行类的鳞片都是表皮角质化的产物。
- 3、头骨都具一个枕髁。
- 4、尿夜的主要成分都是尿酸。

## 二、鸟类的进步性特征

### 1、具高而恒定的体温。

恒温动物与变温动物的区别：

前者具有高而稳定的新陈代谢水平和调节体温的能力，从而体温相对恒定；后者的新陈代谢水平较低，缺乏调节体温的能力，体温不恒定。

恒温在动物演化史上的意义：

(1) 促进了体内各种酶的活动及发酵过程,提高了新陈代谢水平。

(2) 提高了动物快速运动的能力，有利与捕食和避敌。

(3) 减少了动物对环境的依赖，扩大了生活与分布的范围。

2、通过飞翔来适应多变的环境。

3、心脏完整的分为四个腔，故形成完全的双循环。

4、具发达的神经系统。

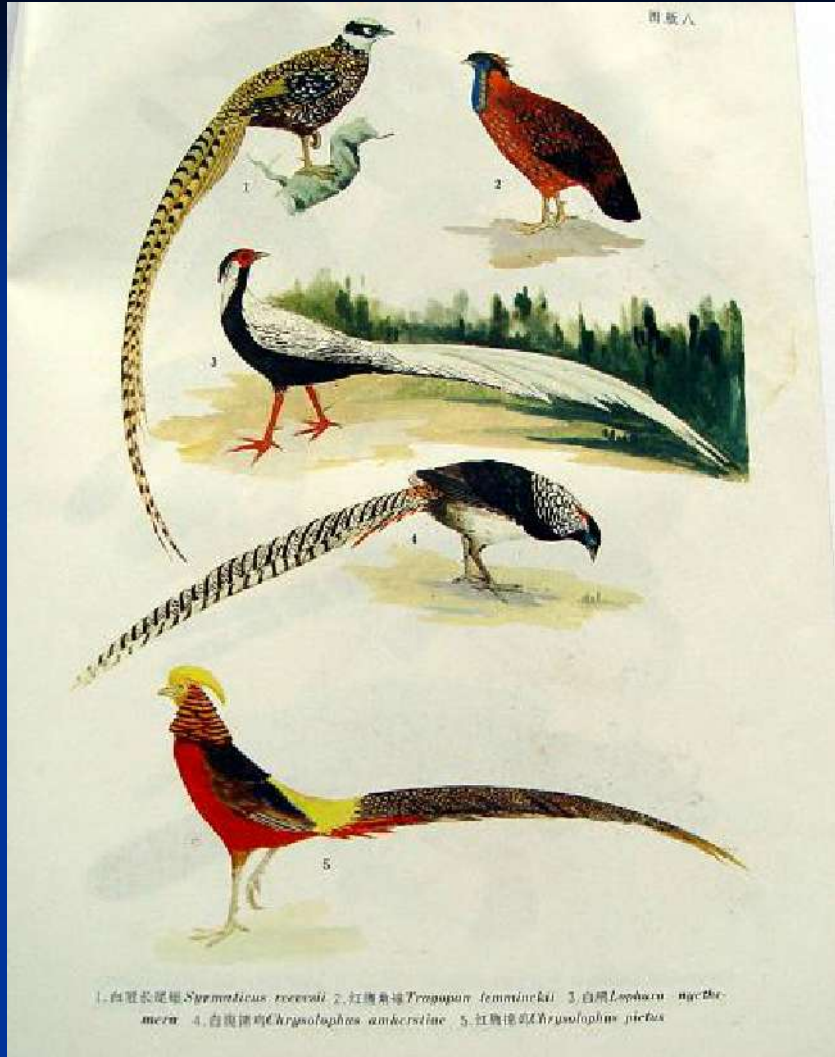
5、具营巢、孵卵和育雏等完善的生殖行为。

此外还具有一系列适应飞翔生活的特征：  
如体被羽毛、前肢变为翼、骨坚而轻、具有气囊等

## 第二节 鸟类的身体结构概述

### 一、外形

体呈纺锤型，被羽毛，具有流线型的外廓，能减少飞行中的阻力。

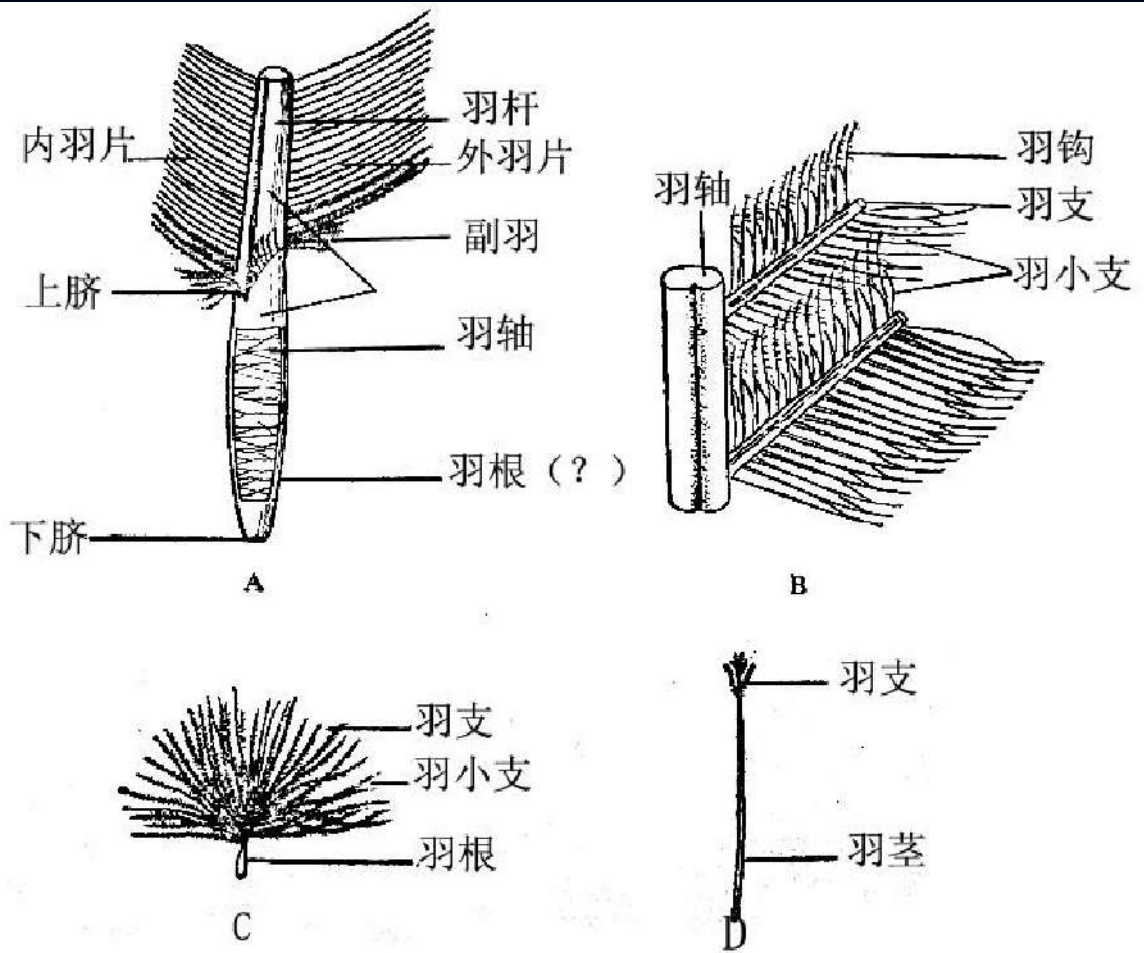


## 二、皮肤系统

特点：

- 1、薄而松。
- 2、缺乏皮肤腺，唯一的皮肤腺是尾脂腺。
- 3、具有多种皮肤衍生物（羽毛、爪、角质喙、角质鳞等）

羽毛根据结构和功能的不同又可分为正羽、绒羽和纤羽



鸽的廓羽、绒羽和毛羽

A、廓羽（部分）； B、羽片的构造； C、绒羽； D、纤羽

正羽——位于体表，羽小枝和羽小钩发达形成坚实的羽片），具保护和飞翔的功能。

绒羽——位于正羽之下，羽小钩不发达，具保温作用。

纤羽——位于正羽和绒羽之间，羽枝少且着生在羽轴的顶端，羽小枝很退化，具感觉作用。

鸟羽一年更换两次，冬季和早春换的叫夏羽，秋季换的叫冬羽。

换羽的生物学意义：有利于完成迁徙、越冬及繁殖过程。



### 三、骨骼系统

特点：坚而轻，在大骨腔内充有气体，多数骨块发生了愈合现象。

#### (一) 中轴骨骼

##### 1、脊柱和胸骨

脊柱可分颈椎、胸椎、腰椎、荐椎和尾椎。

颈椎数目较多，其椎体呈马鞍型，第一颈椎为寰椎，第二颈椎为枢椎。

马鞍型椎体——椎体水平切面为前凹型，矢状切面为后凹型。

腰荐部愈合成一整块，称综荐骨（愈合荐椎）；尾骨愈合成尾综骨；椎肋的后缘各具有一个钩状突；绝大多数善于飞翔的鸟类的胸骨皆具龙骨突。

## 2、头骨

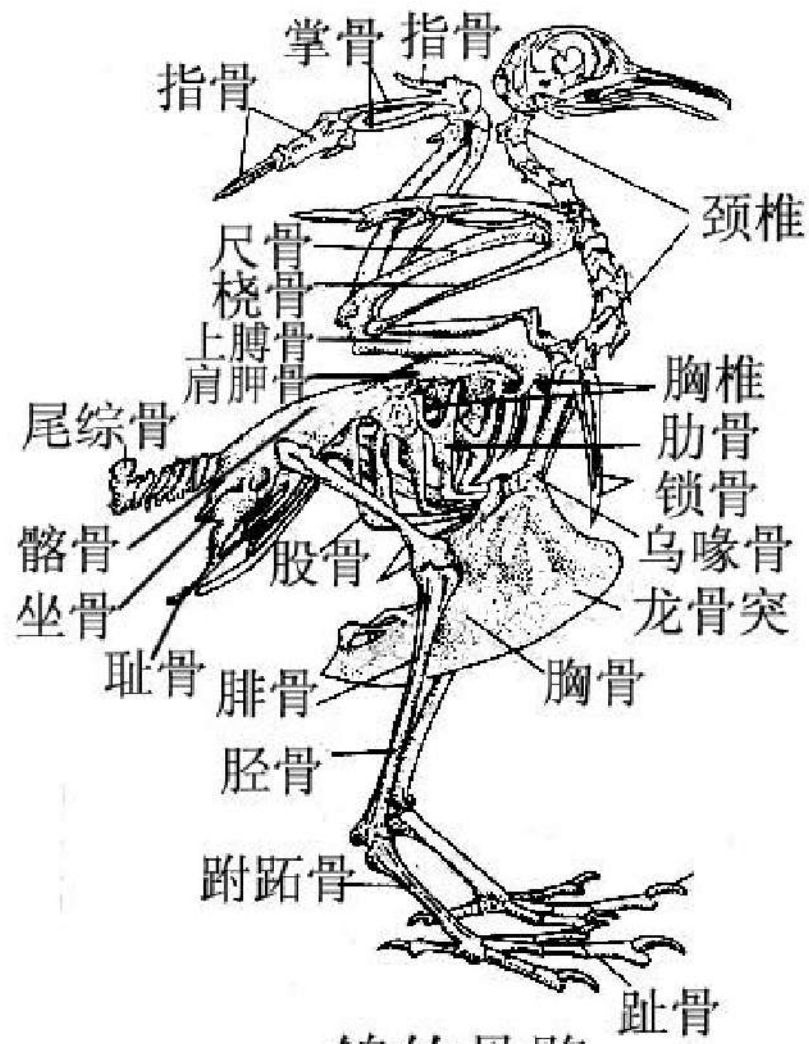
特点：薄而轻；上下颌骨前伸形成喙；颅腔膨大，枕骨大孔移至腹面，具单一枕髁，具有眶间隔。

### （二）附肢骨骼

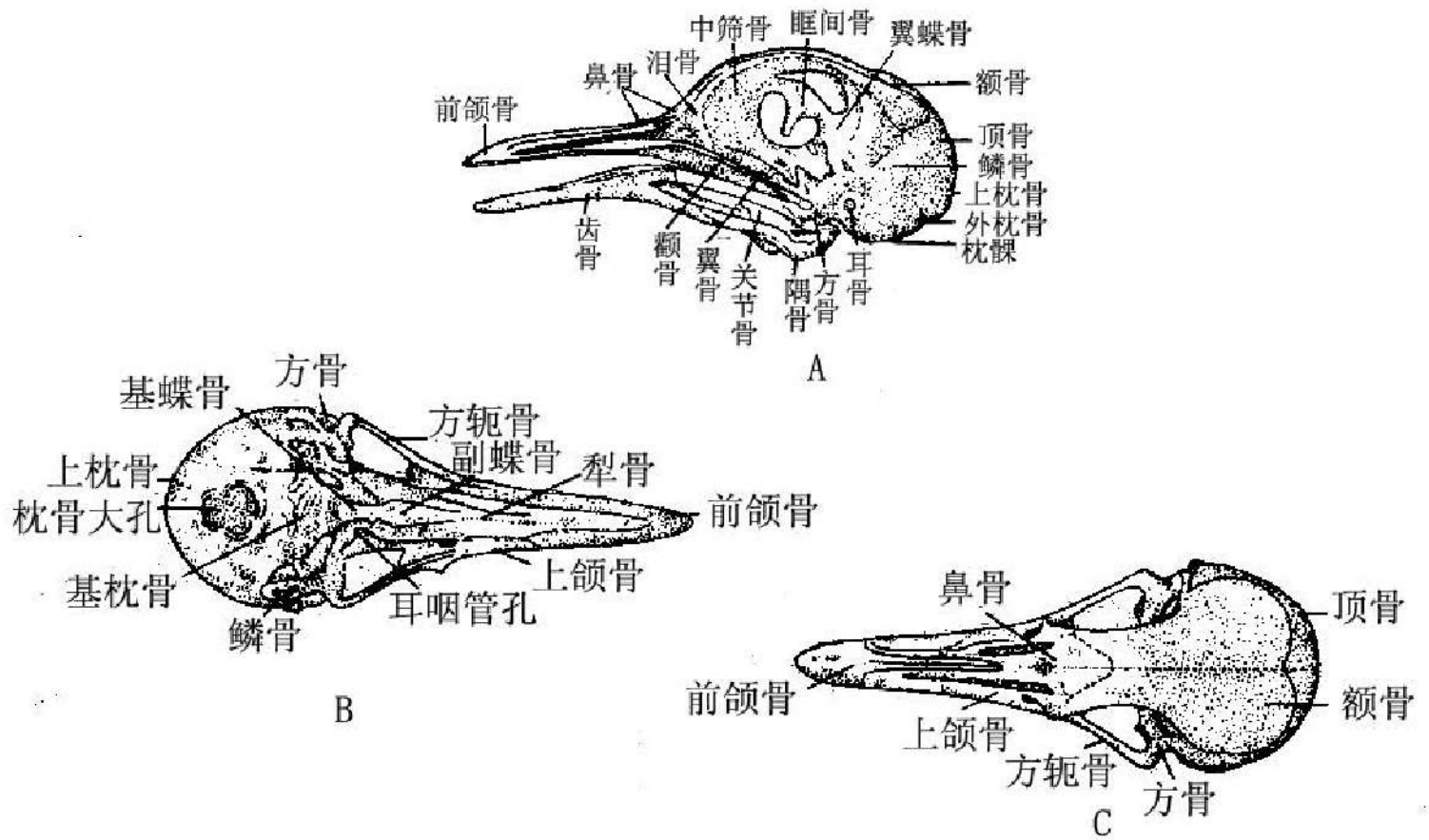
肩带和腰带有许多适应飞行生活的特征。

肩胛骨成马刀型，乌喙骨强大，锁骨为“V”字型。髌骨、坐骨和耻骨愈合在一起，左右尺骨没有在腹中线愈合而是向侧后方伸展构成开放式的骨盆。

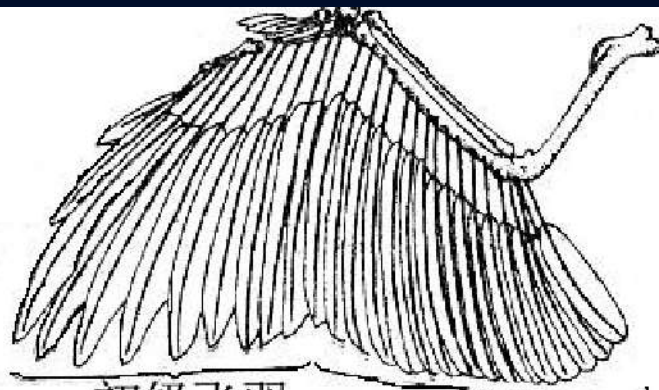
前肢变为翼，支持体重主要为后肢，且胫骨与跗骨和跖骨愈合成单一的胫跗骨和跗跖骨。



鸽的骨骼



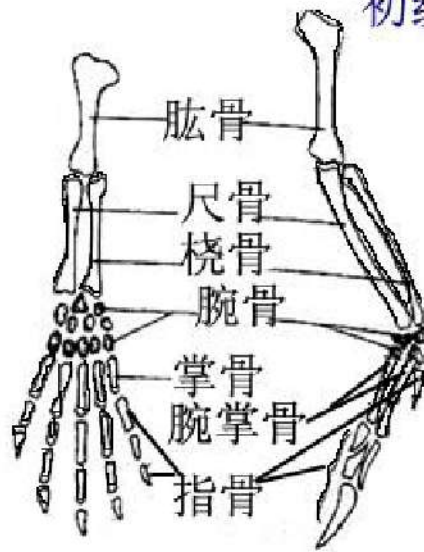
鸽的头骨



初级飞羽

次级飞羽

初级飞羽和次级飞羽的着生位置



肱骨

尺骨

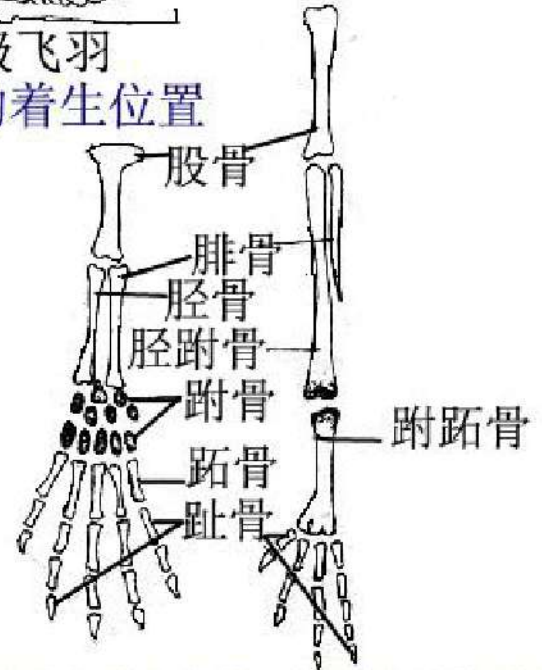
桡骨

腕骨

掌骨

腕掌骨

指骨



股骨

腓骨

胫骨

胫跗骨

跗骨

跖骨

趾骨

跗跖骨

鸟前肢骨与模式四足动物的比较

鸟后肢骨与四足动物后肢骨的比较

## 四、肌肉系统

特点：

- 1、背部肌肉较退化。
- 2、牵引前肢运动的胸大肌和胸小肌很发达。
- 3、后肢的贯趾屈肌、腓骨中肌和栖肌对鸟类的树栖生活起重要作用。
- 4、具特殊的鸣肌。
- 5、皮下竖毛肌发达。



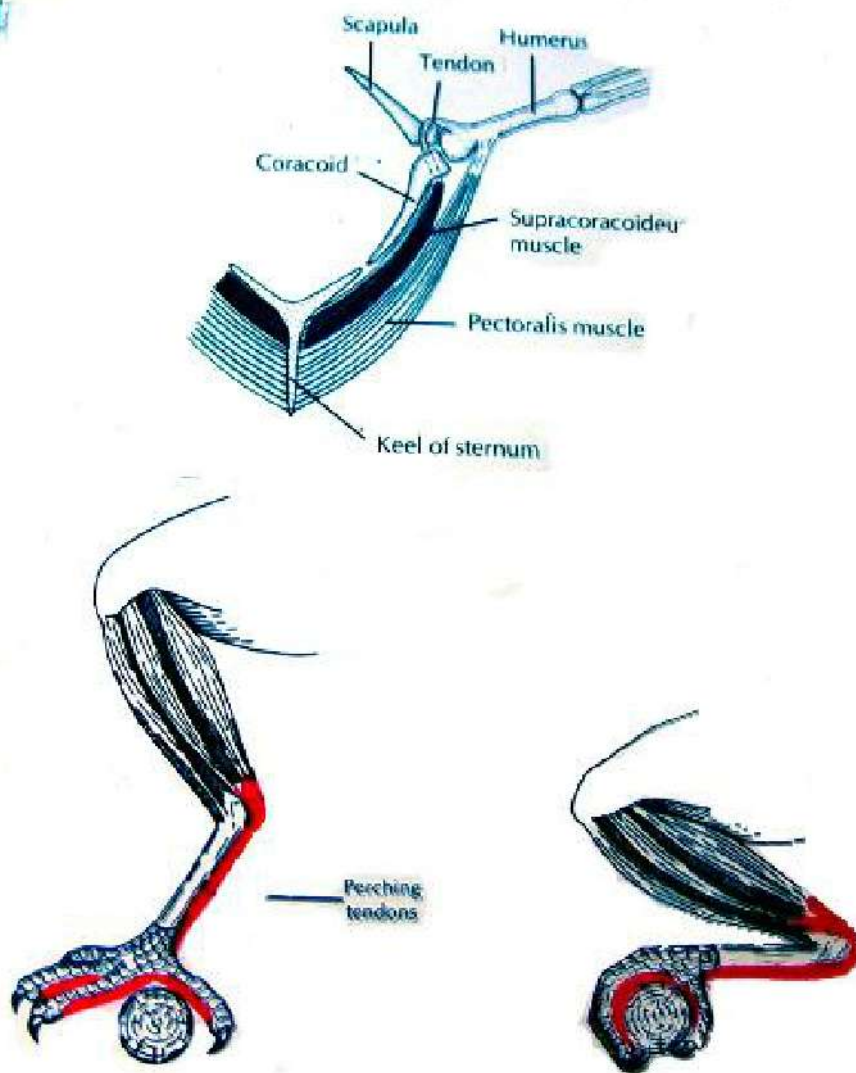


图 48. 鸟类胸肌和贯趾屈肌

## 五、消化系统

特点：

- 1、现代鸟类口腔内无齿。
- 2、胃分腺胃和肌胃。
- 3、肝、胰脏很发达。
- 4、食量大且消化力强。

### （一）消化道

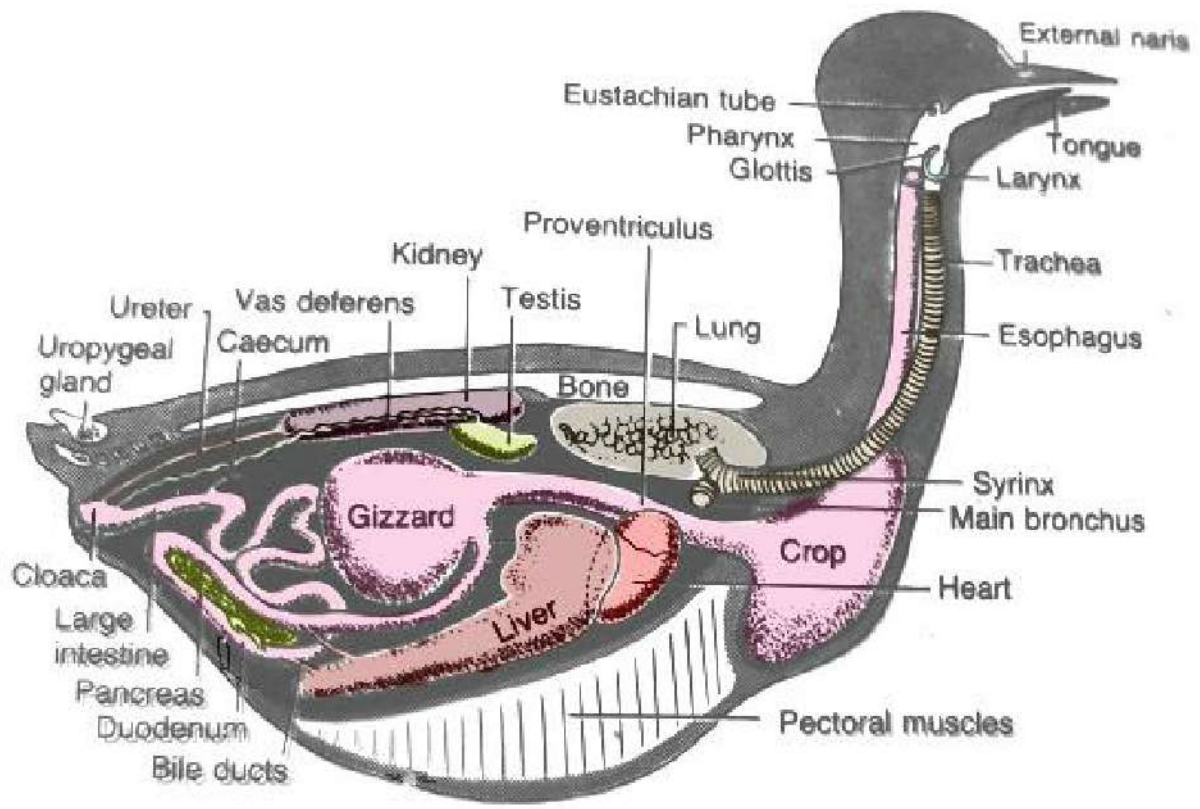
喙（与食性有关）口腔、咽、食道、嗉囊、胃（腺胃、肌胃）、小肠、盲肠、大肠（较短）和泄殖腔

### （二）消化腺

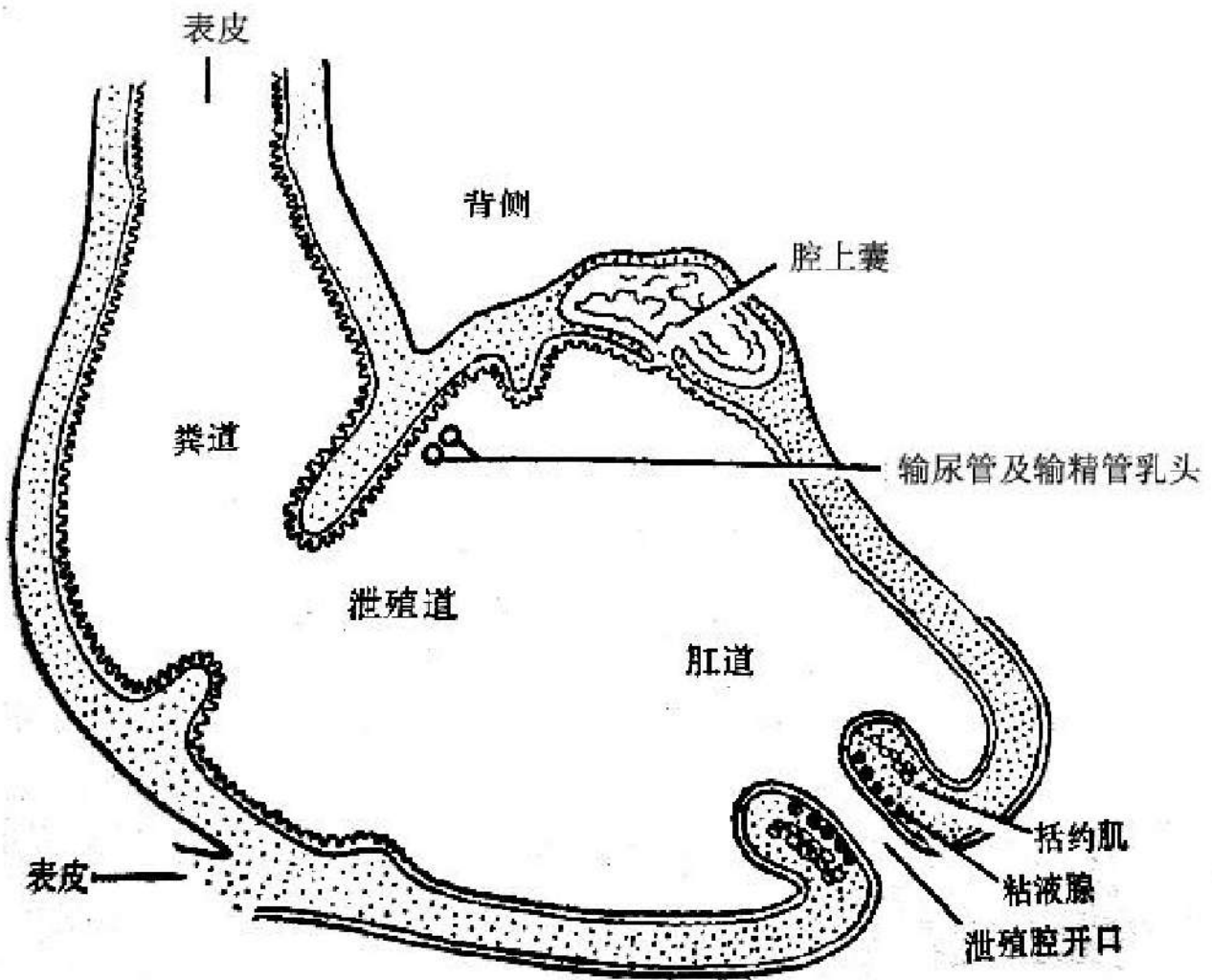
包括肝脏、胰脏、唾液腺等。

唾液腺不发达，只有在食谷鸟类才含有消化酶。但雨燕目的唾液腺（含有大量的糖蛋白）较发达。





雄鸟的内部解剖



鸽的泄殖腔纵切面，示腔上囊。(仿 Marshall)

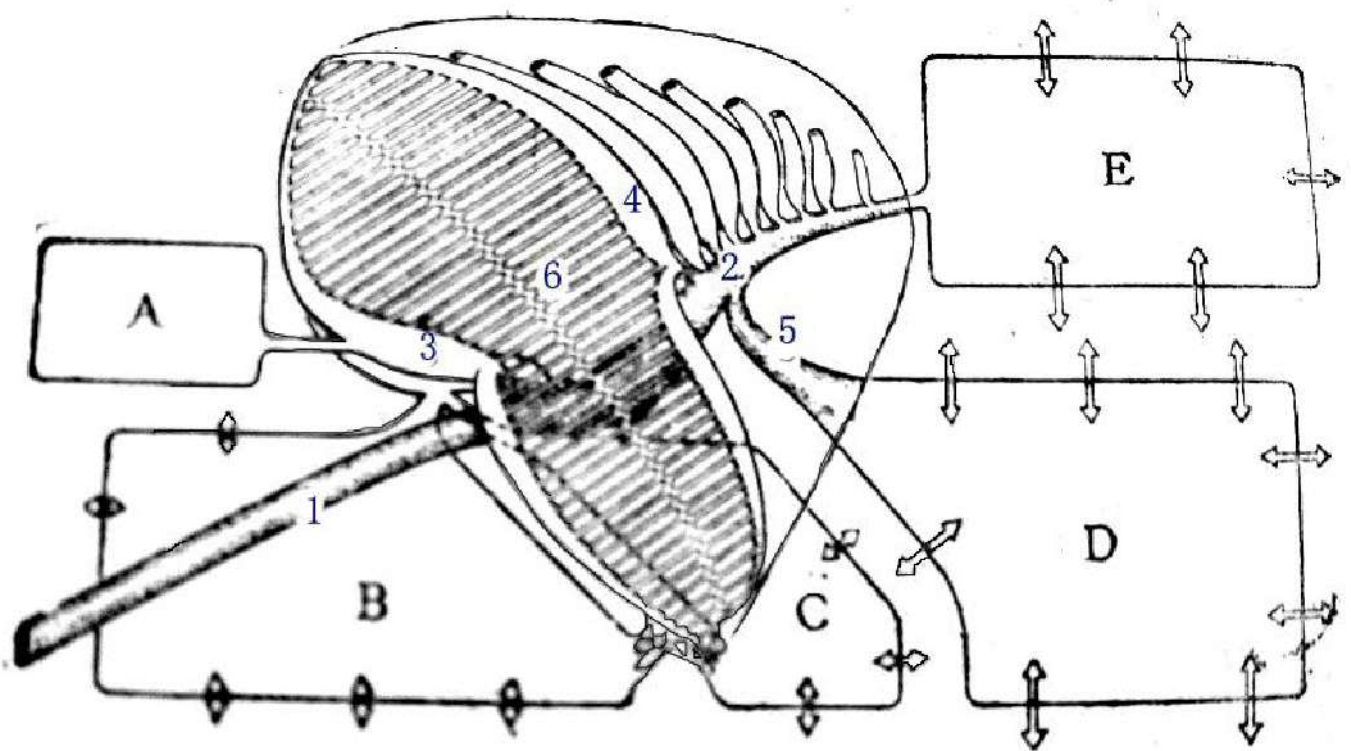
# 六、呼吸系统

## (一) 结构

气管 —— 初级支气管（一级） —— 次级支气管（二级） —— 平行支气管（三级） —— 毛细支气管

**鸣管**——是鸟类的发声器官，位于气管和支气管的分叉处，由内外鸣膜组成。

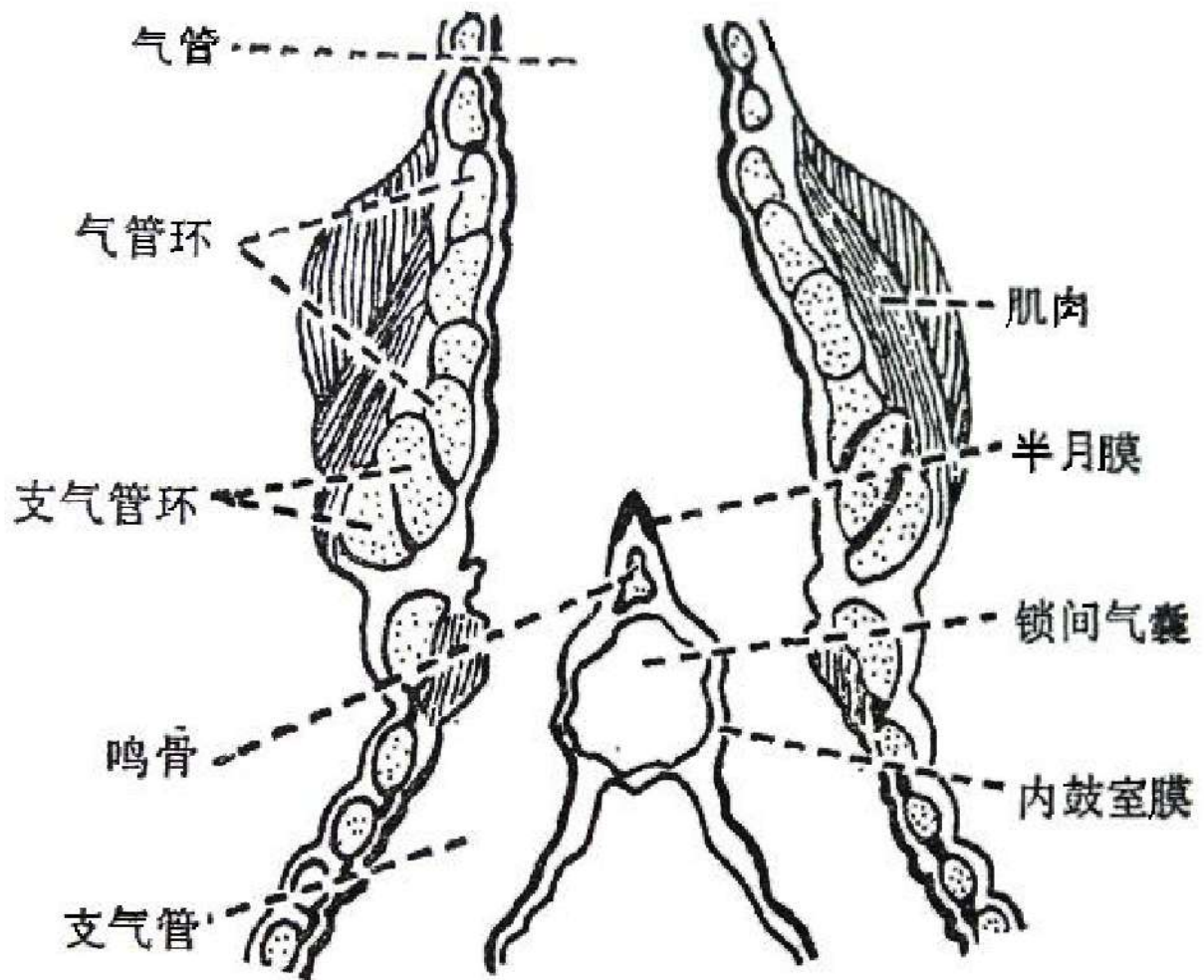
**气囊**——位于内脏器官之间，由小支气管的末端膨大形成，有减少内脏器官摩擦及调温等作用。



### 鸟肺和气囊的关系

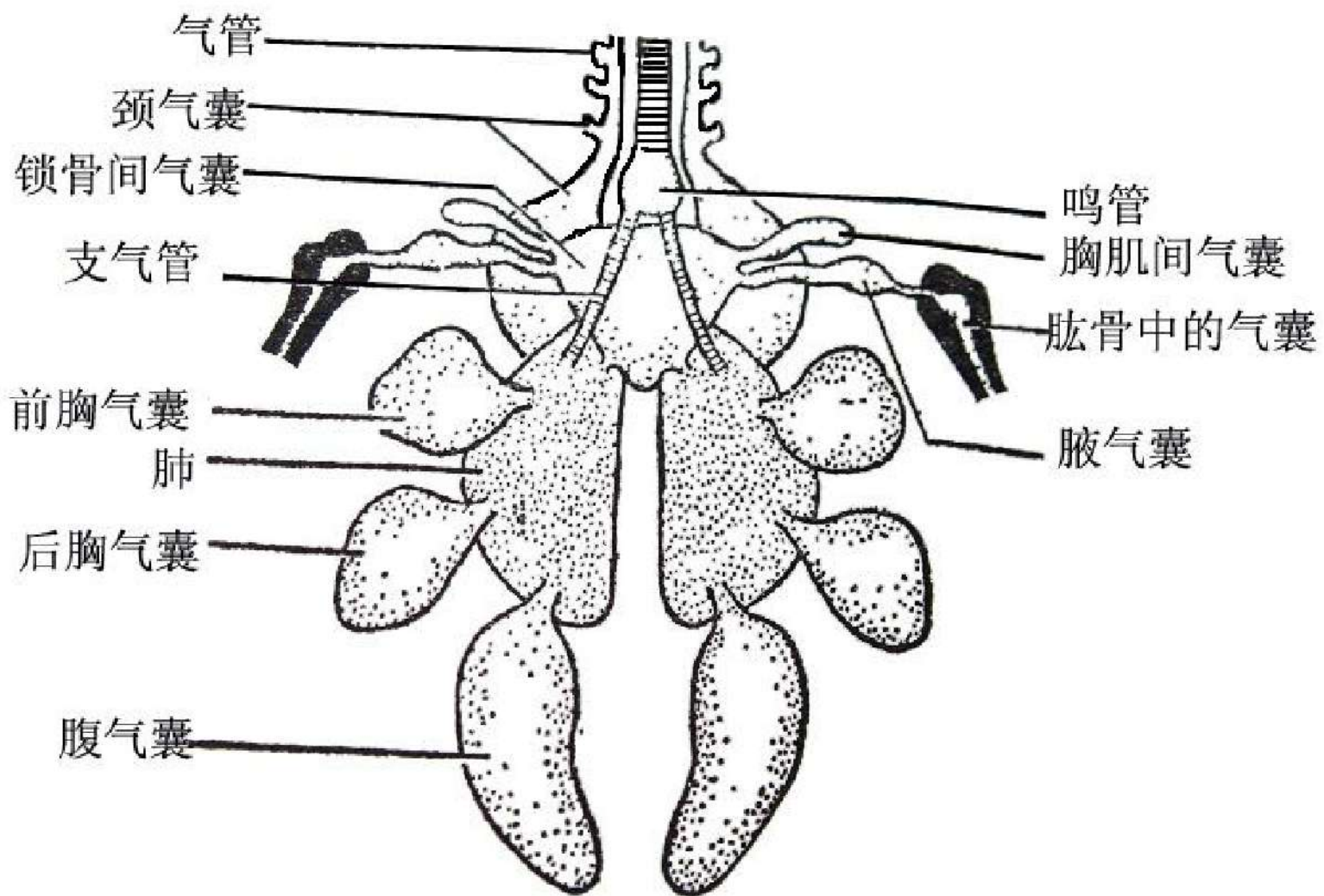
A. 颈气囊; B. 锁间气囊; C. 前胸气囊; D. 后胸气囊; E. 腹气囊

1. 气管; 2. 中支气管; 3. 腹支气管; 4. 背支气管; 5. 侧支气管; 6. 副支气管



喜鹊鸣管冠切面，示鸣骨和半月膜（仿 Wallace）



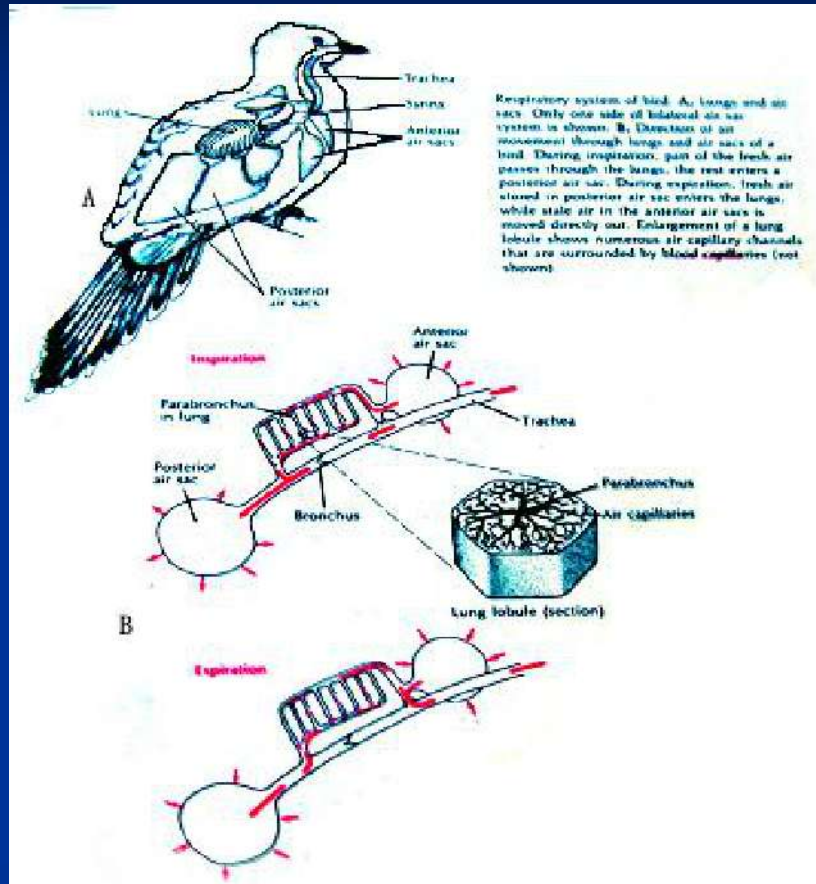


鸽呼吸系统模式图，示气囊。(仿 Wallace)

## (二) 呼吸原理

鸟类为双重呼吸

双重呼吸——在呼气和吸气时肺内均能进行气体交换的现象。



鸟的呼吸系统

## 七、循环系统

为完全的双循环。

### (一) 心脏

鸟类心脏相对较发达，约占体重的0.4-1.5%，而人只占0.42%，蛙占0.57%，这与鸟类新陈代谢水平高是相适应的。

分为完整的四个腔（左右心房和左右心室）。静脉窦消失而与右心房合并。

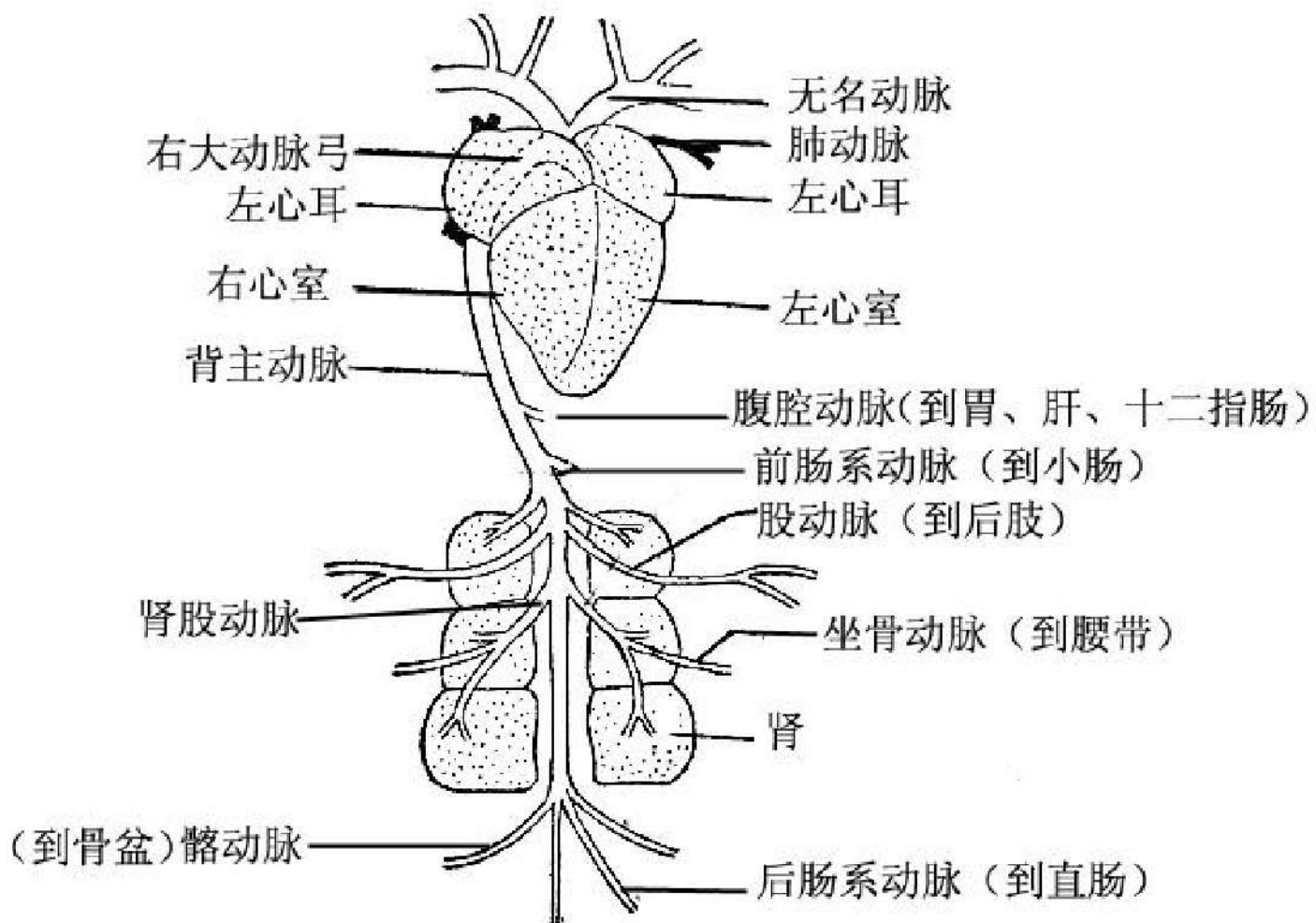
### (二) 动脉

只具右体动脉弓。

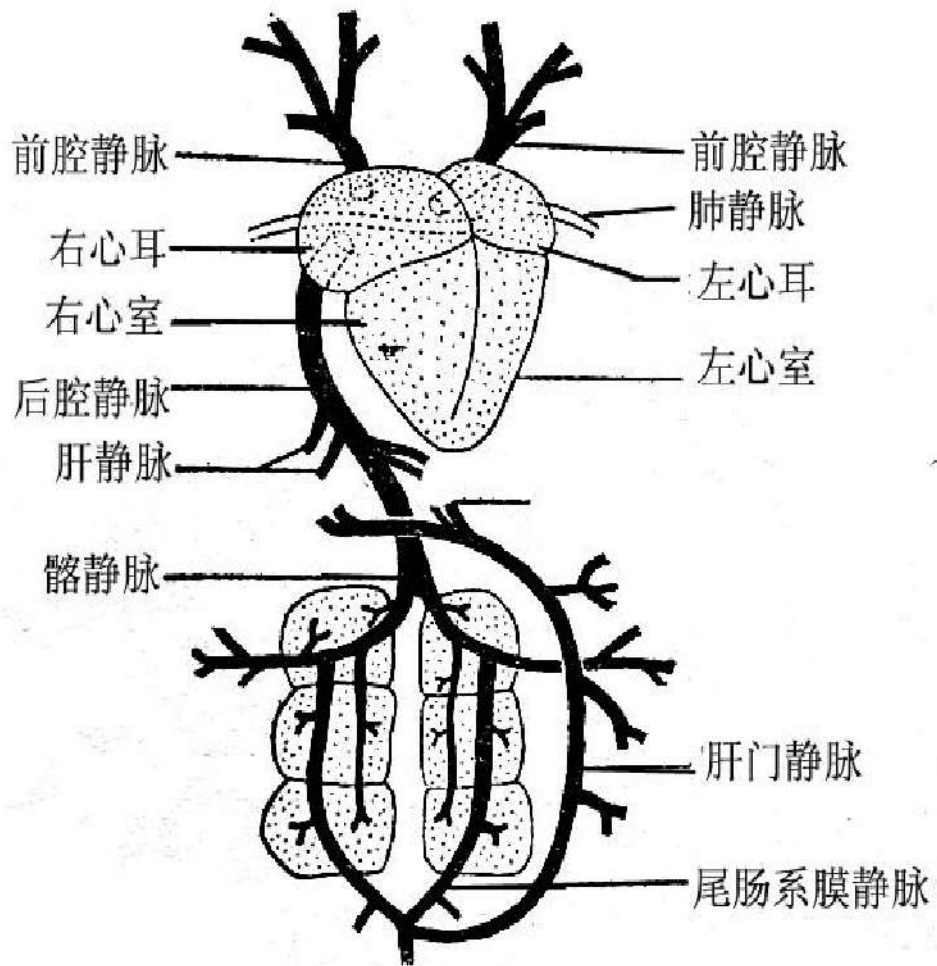
### (三) 静脉

- 1、肾门静脉进一步退化。
- 2、具尾肠系膜静脉（与两栖的腹静脉是同源器官）。





鸽的动脉系统模式图（腹面观）



鸽子的静脉系统模式图（腹面观）

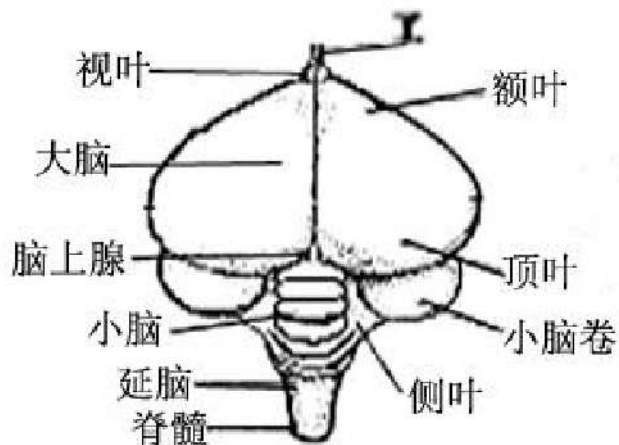
## 八、排泄系统

鸟肾较发达，可占体重的2%以上，而兔子只占体重的0.4%，故鸟类的新陈代谢水平高，能迅速排除在新陈代谢过程中排除的废物。

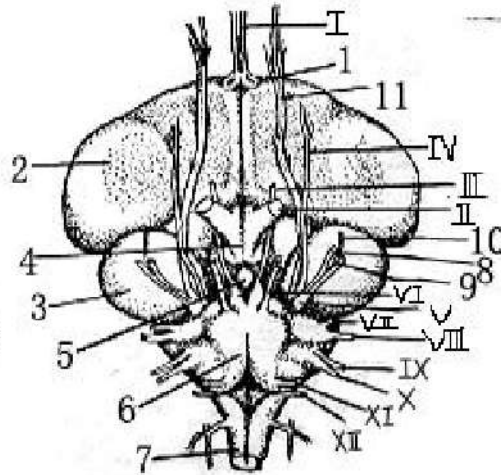
为后肾，无膀胱，排泄尿酸，海鸟有盐腺

## 九、神经系统

大脑两半球很发达，具原脑皮；小脑发达；视叶发达；嗅叶退化。



鸽的脑（背面观）



鸽的脑（腹面观）

1. 嗅叶；
2. 大脑；
3. 视叶；
4. 视交叉；
5. 脑垂体；
6. 延髓；
7. 脊髓；
8. 三叉神经的下颌神经；
9. 上颌神经；
10. 后眼眶神经；
11. 三叉神经的眼神经

## 十、感觉器官

### （一）嗅觉器官

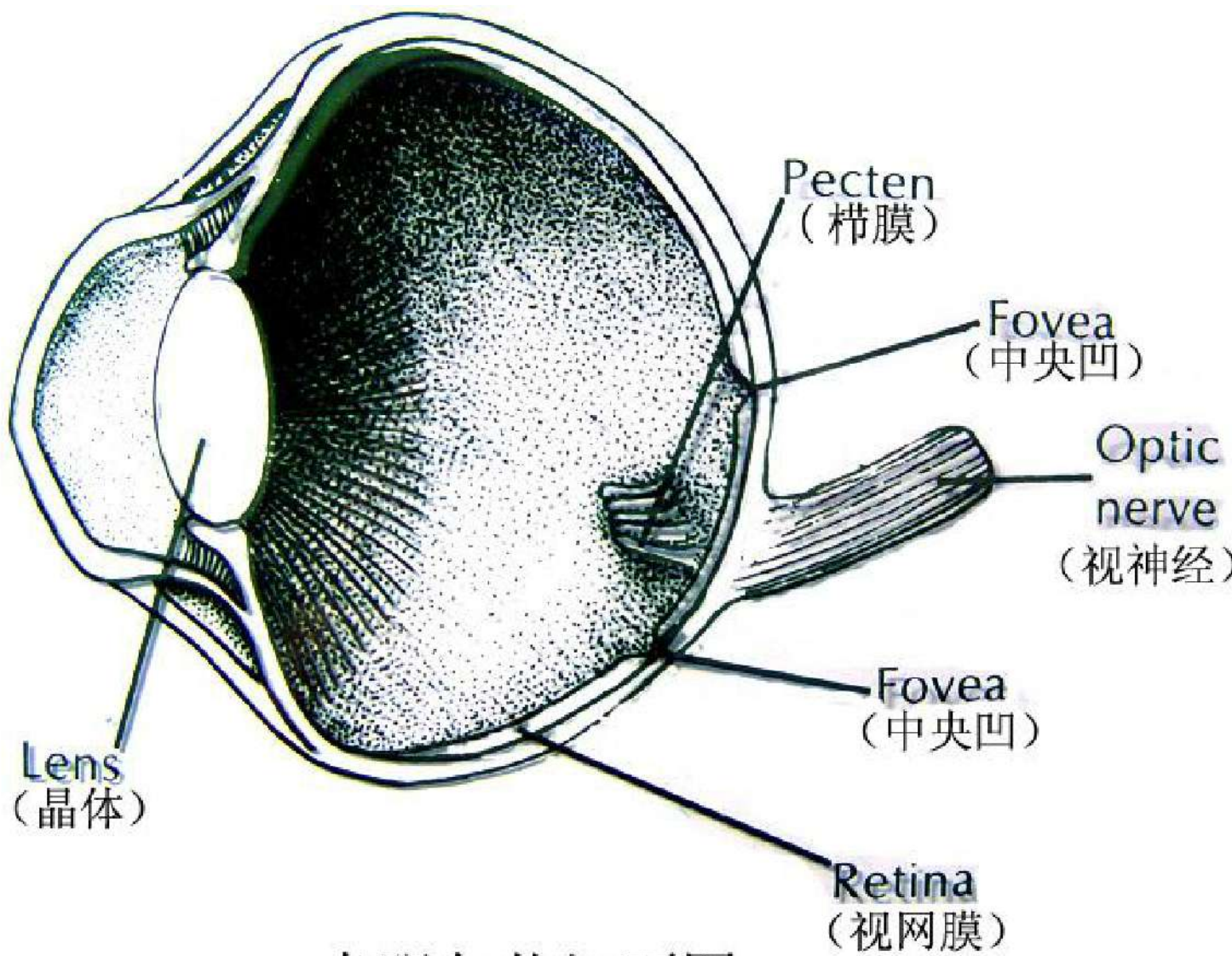
较退化。

### （二）听觉器官

和爬行类无大的区别。

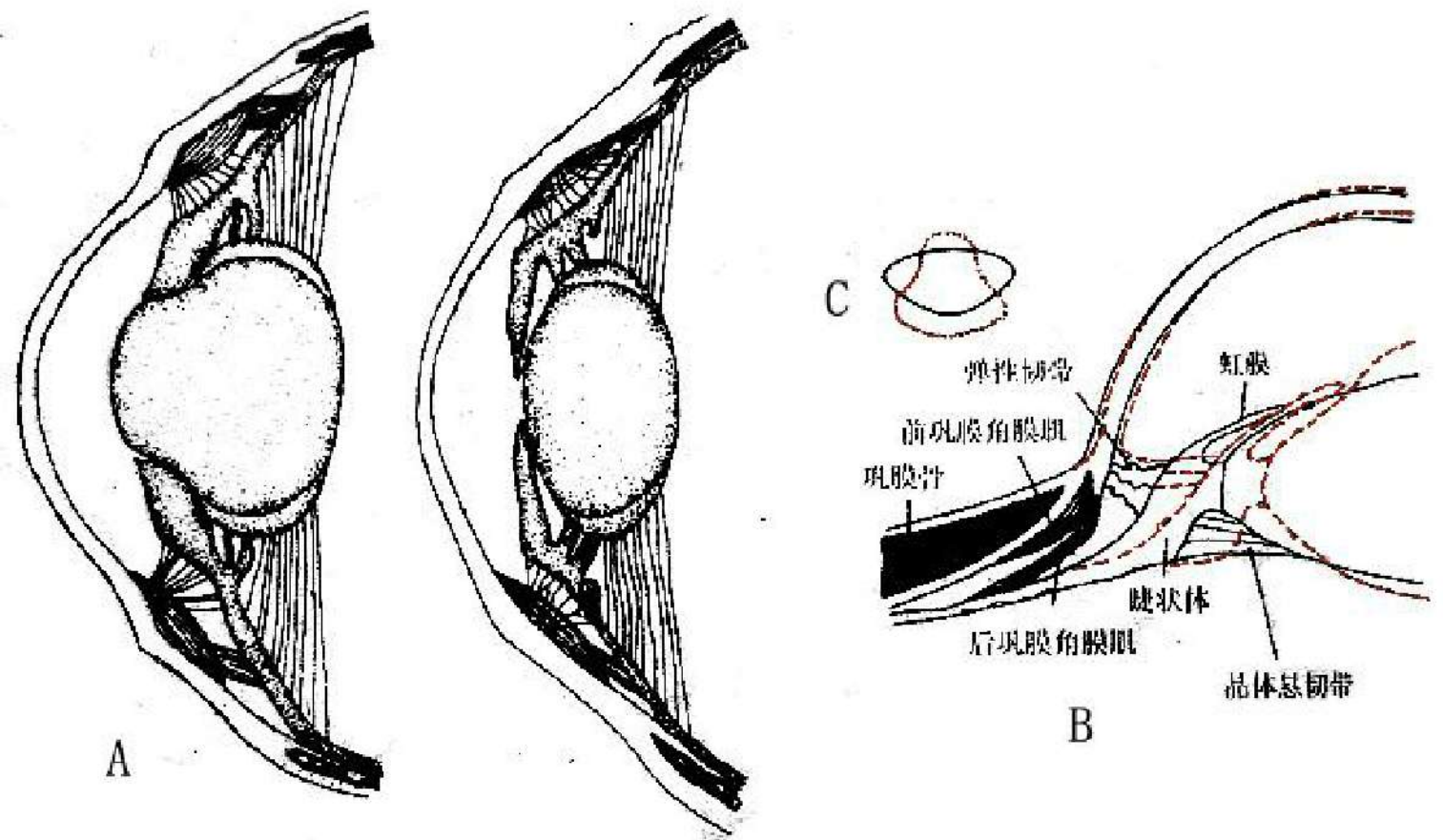
### （三）视觉器官

鸟的视觉器官很发达，在眼球内具有栉膜和巩膜骨片，为双重调节。



鸟眼矢状切面图





## 鸟眼视力调节模式图

- A. 从近视（左）调至远视（右）； B. 眼球局部切面，示调节肌；  
 C. 晶体调节前、后的形状

# 十一、生殖系统

多数雄鸟无交配器官，多数雌鸟右侧卵巢和输卵管退化，全为卵生。

鸟蛋的形成：

卵→喇叭口→蛋白分泌部(形成蛋白包围蛋黄)→  
输卵管狭部(形成两层卵壳膜)→子宫(形成蛋壳)

双黄蛋或三黄蛋：

蛋外蛋：



数  
学  
教  
学  
影  
片  
编  
号  
—

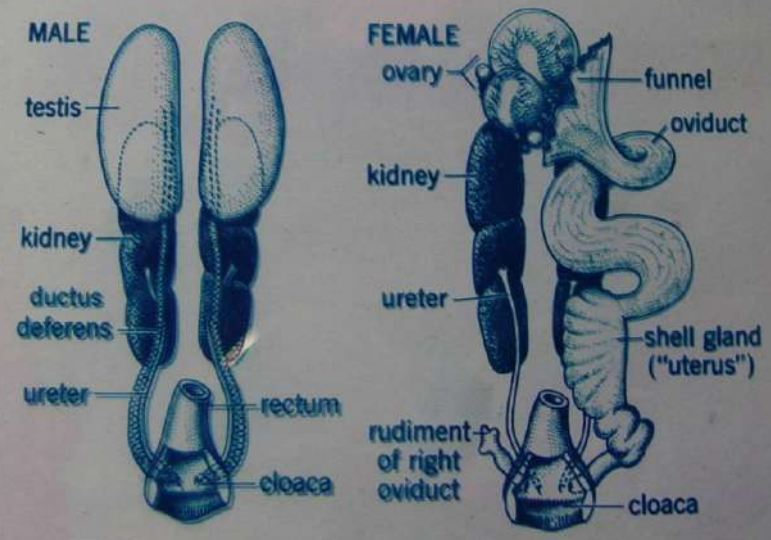
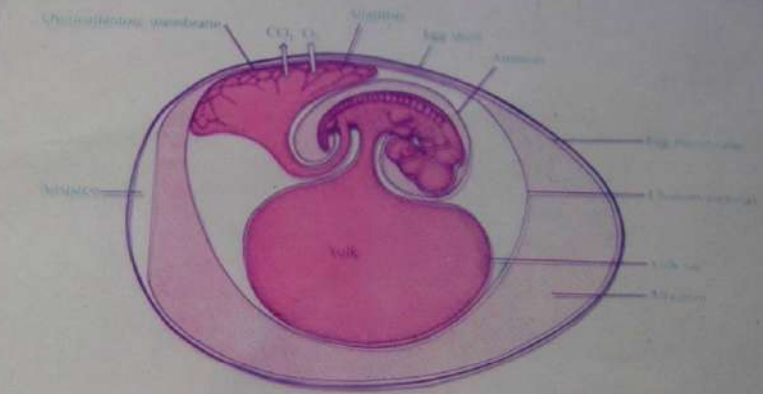


图 51. 鸟类的泄殖系统和  
鸟卵早期发育阶段

## 第三节 鸟纲的分类

分类系统：采用欧美Peter的分类系统。

分类依据：高分类阶元主用喙、足趾、翼的形状等，低分类阶元主用羽毛的颜色。现今已知世界鸟类有9000余种，中国有1244种。共分2个亚纲，即古鸟亚纲和今鸟亚纲。古鸟亚纲是生活在1.45亿年的侏罗纪地层中的鸟类，全为化石种类，如始祖鸟等。今鸟亚纲包括白垩纪以来的一些化石鸟类和现今生存的鸟类。

分类概述：详见教材



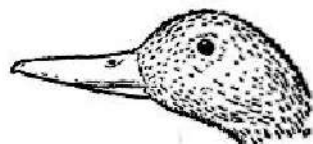
A



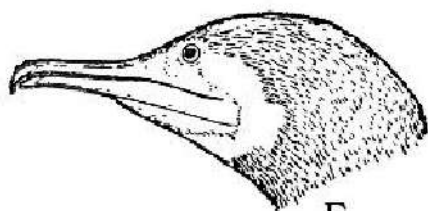
B



C



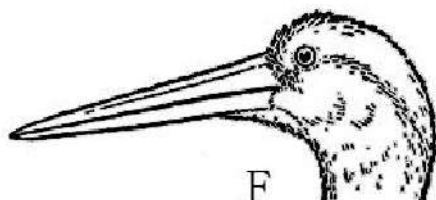
D



E



G



F

### 鸟嘴的各种情况

A. 鹰; B. 啄木鸟 C. 雉鸡 D. 绿头鸭 E. 鸬鹚 F. 鹳 G. 交嘴鸭

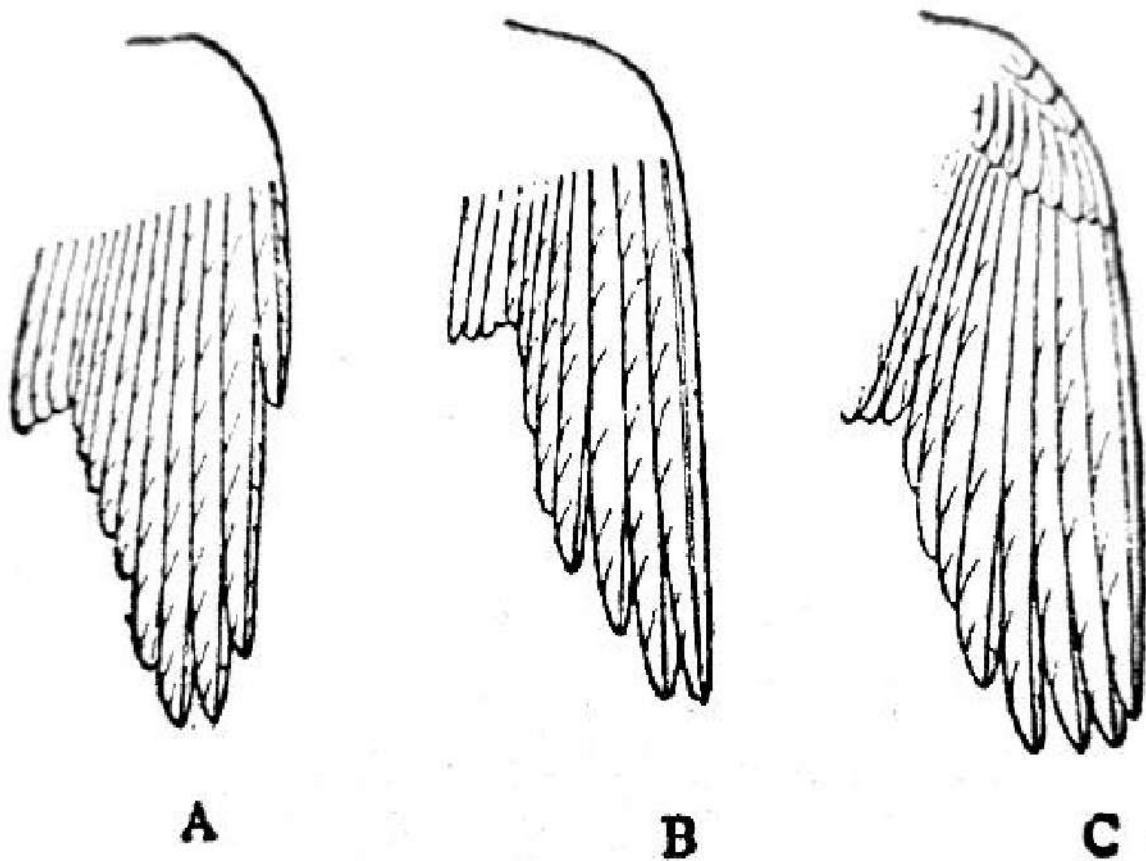
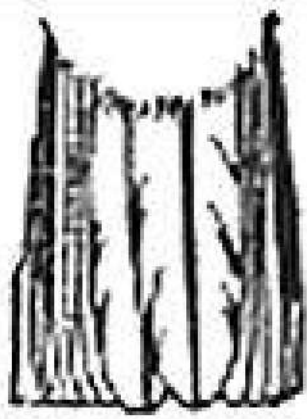


图 7-30 翼的各种形状  
A.圆翼； B.尖翼； C.方翼



平尾



圆尾



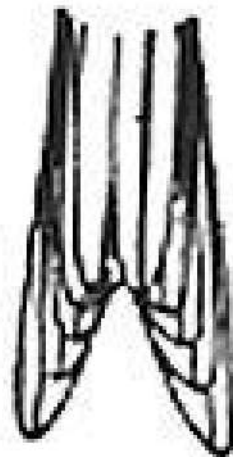
凹尾



楔尾

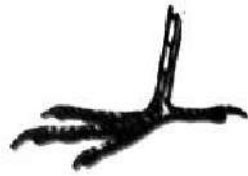


凸尾



燕尾

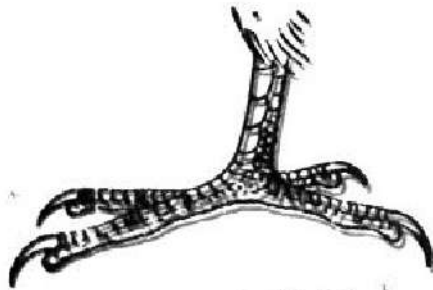
### 尾羽的形状



常态足



常态足



对趾足



异趾足



并趾足



前趾足

# 鸟类外形及鸟趾的类型





heron



albatross



Canada goose



hawk



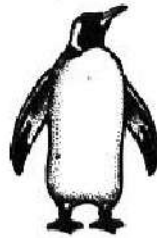
pheasant



robin



gull



penguin



ostrich

## 鸟的类群



A

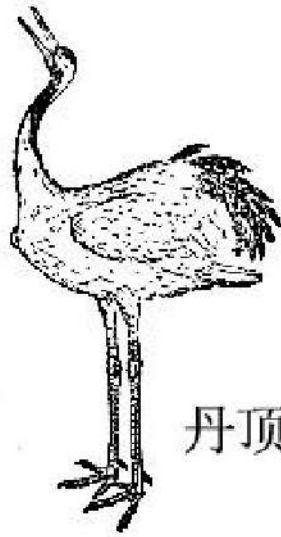


B



苍鹭 (A) 和白鹤 (B) 极其后肢





丹顶鹤



骨顶鸡



秧鸡



大鸨

鹤形目鸟类代表



丹顶鹤及其后肢



普通秧鸡



骨顶鸡极其后肢的瓣蹼



大鸨

## 鹤形目鸟类代表



大斑啄木鸟



琴鸟

## 第四节 鸟类的繁殖和迁徙

### 一、鸟类的繁殖

不同种类或类群的鸟类其性成熟的年龄不同（图19-50）。

#### （一）鸟类的占区或领域

占区——位于巢的周围，范围较小，不准其他鸟或同种鸟侵入。为取食、繁殖、隐蔽的地方。

巢区——以巢为中心向四周扩散，有一定的范围但不规则，巢区面积较领域大。主为活动的场所。

占区的意义：

获得充分的食物；调节营巢地区鸟类种群的密度和分布，能有效地利用自然资源；减少其他鸟的干扰；对其他鸟造成社会影响。鸟类的繁殖行为是很复杂的（如下图）。

#### （二）造巢

有的为单巢，有的为群巢。

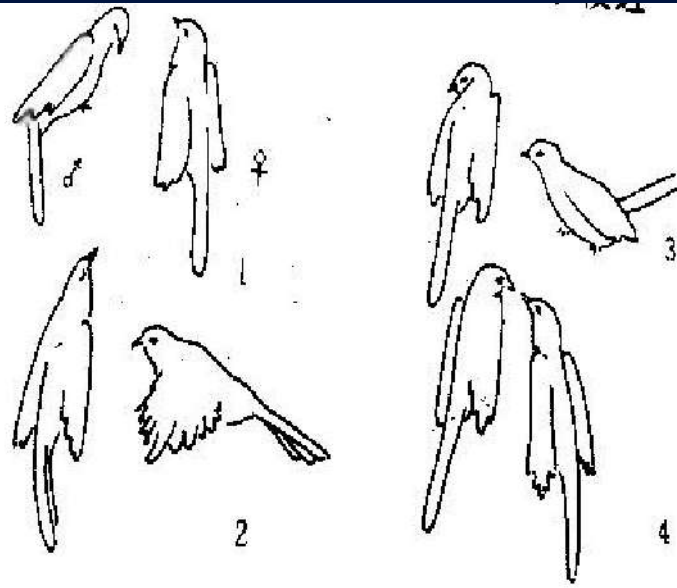
根据结构可分地面巢、水面浮巢、洞巢、编织巢等。

造巢的意义：

使卵不滚散，被亲鸟孵化； 保温； 保护卵和雏鸟。

#### （三）孵卵和育雏

孵卵意义：提高卵的温度，有利于孵化。



褐伯劳(红尾伯劳)的求偶炫耀  
(自郑光美)



定数产卵：如喜鹊、家燕等。

不定数产卵：如鸭类、鸡类等。

孵卵工作一般由雌性担任，也有少数的为雄性担任（如斑鹑）。一般来讲雄性羽毛鲜艳的由雌性担任，雌性羽毛鲜艳的由雄性来担任。育雏一般是由雌雄双方来担任。

早成鸟——初孵出的小鸟已充分发育，眼已睁开，体被稠密绒毛，待身体羽毛水分干后即能跟随亲鸟去啄取食物。如鸡类。

晚成鸟——初孵出的小鸟尚未充分发育，全裸露或仅有少数绒毛，眼尚未睁开，不能立即跟随亲鸟去取食。如杜鹃等。



## 二、鸟类的迁徙

迁徙——鸟类在繁殖地和越冬地之间，在一定时间、有一定方向和路线的一年两次的迁居。

冬候鸟——冬季飞来越冬，春、夏季北去繁殖的鸟类。如威宁草海的灰鹤、黑颈鹤等。

夏候鸟——夏季飞来繁殖，秋、冬季南去越冬的鸟类。如燕子等。

(一) 迁徙的原因 冰川假说、生活条件的改变等。

(二) 迁徙的诱因 光照、食物、气候、植被外貌的改变等。

(三) 鸟类迁徙的定向问题

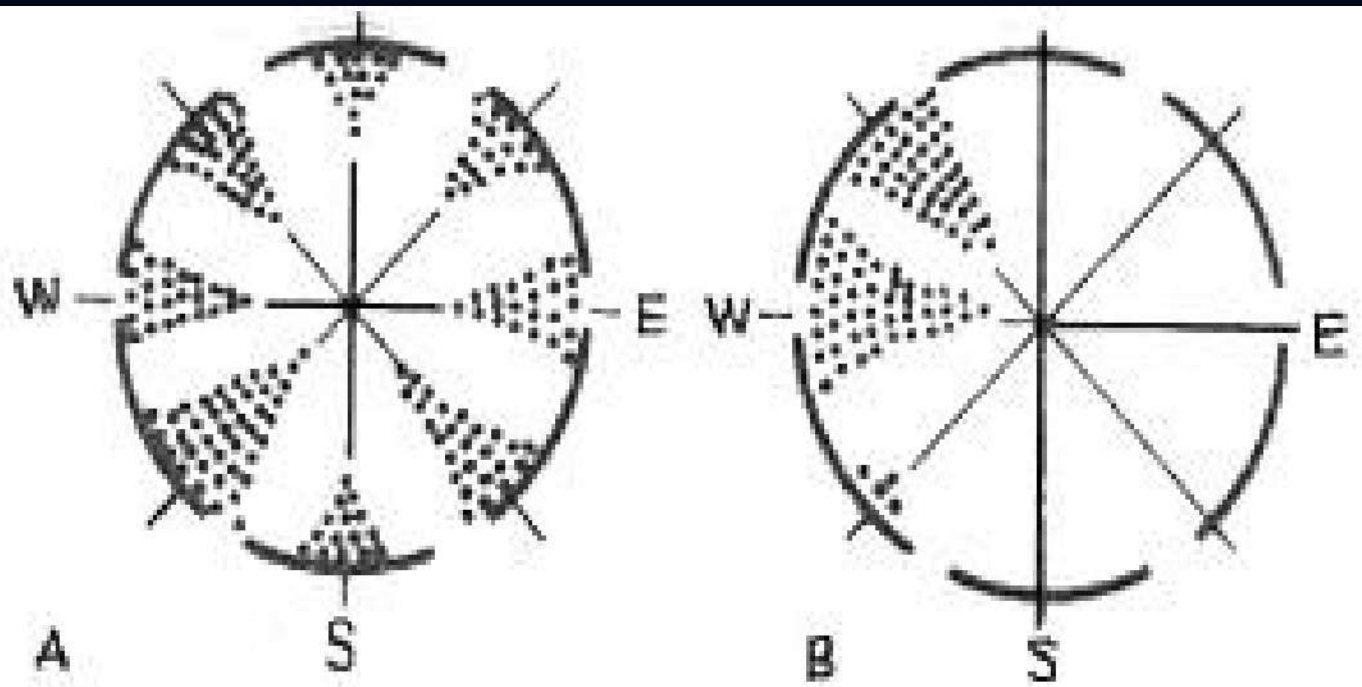
1、训练和记忆

2、视觉定向

3、天体导航 (图19-55)

4、利用地磁定向

(四) 研究迁徙的意义



太阳定向实验 —— 云对棕鸟定向能力的影响

A. 阴天时棕鸟随机分布；

B. 晴天时棕鸟向其迁飞方向集中

## 第六节 鸟类的经济意义

### 一、捕食作用

鸟类捕食益害评价：猎物的种群数量是否已被抑制在不致于危害的水平。

### 二、鸟类的利用

食用、羽毛、传播花粉、传播种子等。

家鸡：由原鸡驯化而成，云南等地有分布，贵州无分布。

家鸭：由绿头鸭驯化而成，贵州有分布。

家鹅：我国的鹅是由鸿雁驯化而成,贵州无分布。