

第十六章 适应水生生活的鱼类

——软骨鱼纲和硬骨鱼纲

13



进化地位

生物学特征

- 1 具上下颌及成对附肢（偶鳍）；
- 2 骨骼为软骨或硬骨；脊索由脊柱替代。
- 3 头骨更完整；脑和感觉器官更兴旺；
- 4 身体分为头、躯干和尾，体被骨鳞或盾鳞，体表具侧线；
- 5 鳃为呼吸器官；
- 6 以鳔或脂肪调节身体比重
- 7 单循环；
- 8 具调节体内渗透压机制。

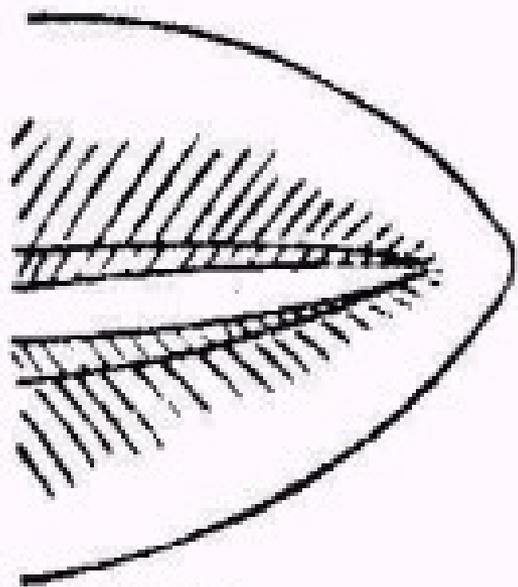
第一节 鱼类结构和功能的适应

一 外形

1 体型 { 纺锤形
侧扁形
平扁形
棍棒形

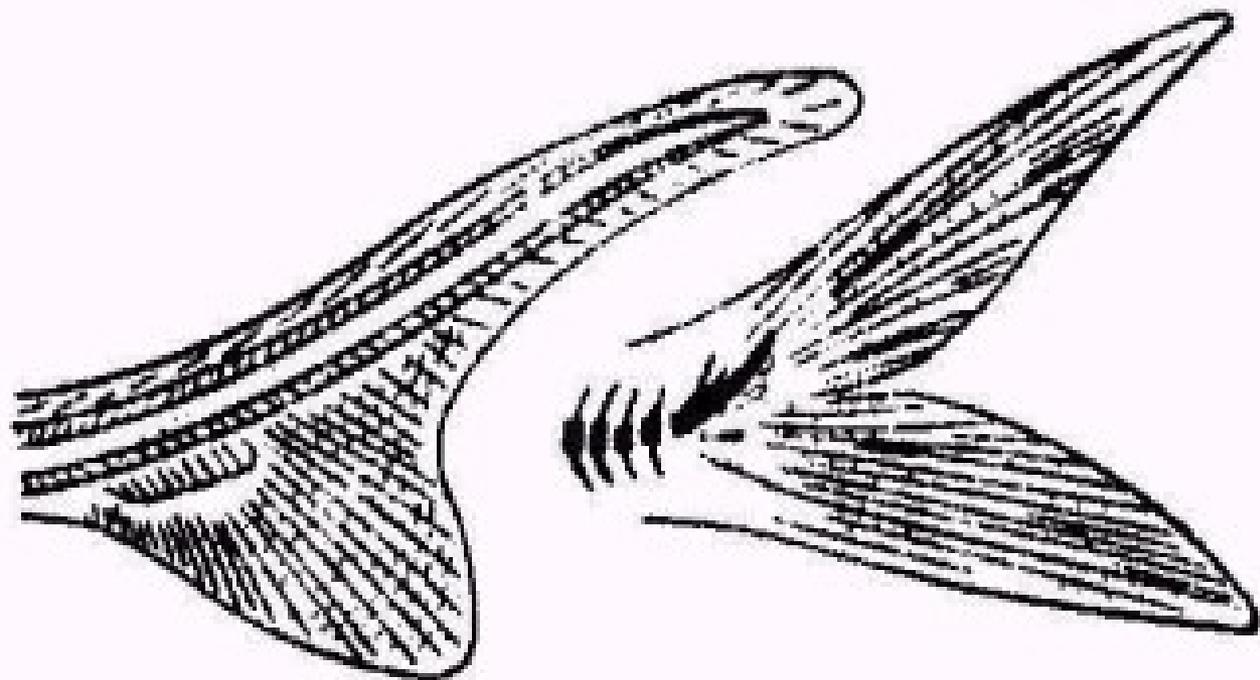
2 分区 { 头部
躯干部
尾部

3 鱼类尾部的形状



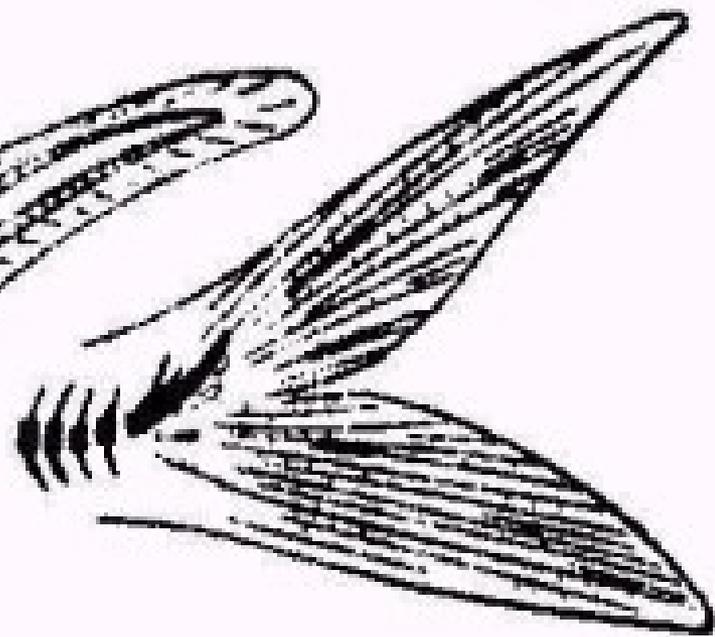
原尾型

(圆口类或鱼类幼鱼)



歪尾型

(鲨鱼或鳐类)

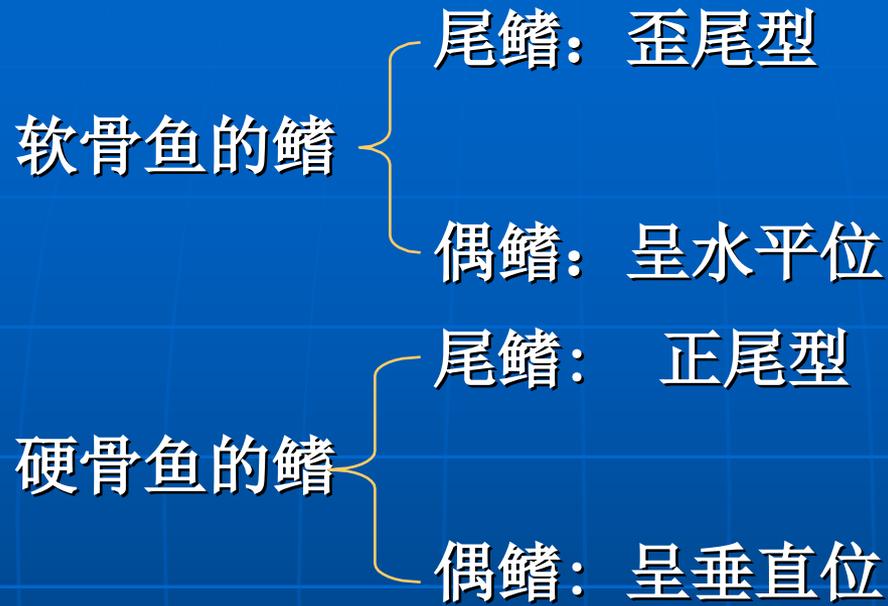


正尾型

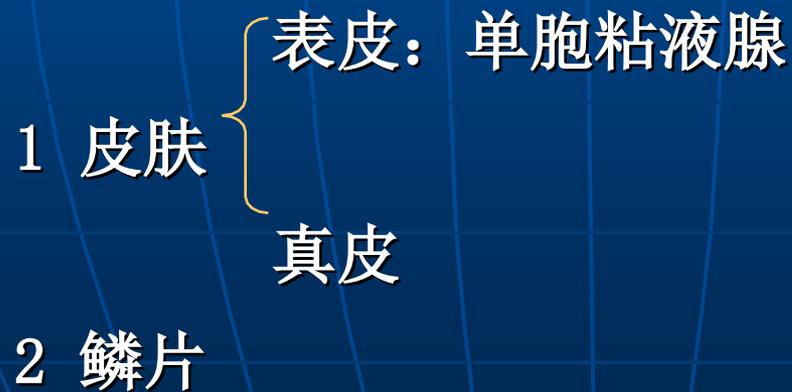
(大多数硬骨鱼)

鱼类尾鳍的3种类型

4 有成对的附肢（偶鳍）



二 皮肤及其衍生物



盾鳞：真皮和表皮联合形成。软骨鱼类

硬鳞：真皮演化而成，鳞片呈斜方形，见于鲟鱼和雀鳢等。

圆鳞：由真皮演化形成，游离的一端光滑，多见于鲤科鱼类。

栉鳞：游离的一端生有许多细小锯齿状突起。

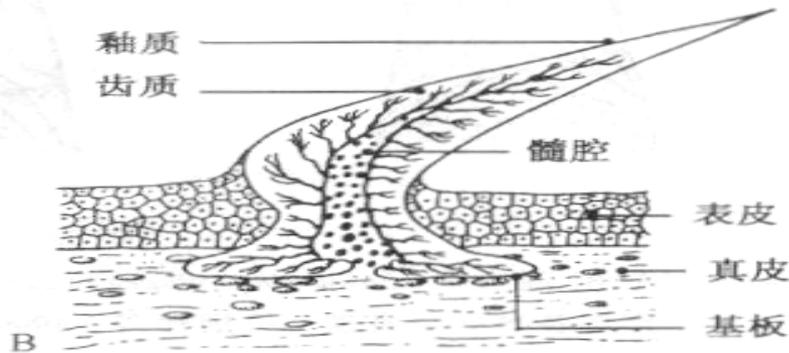
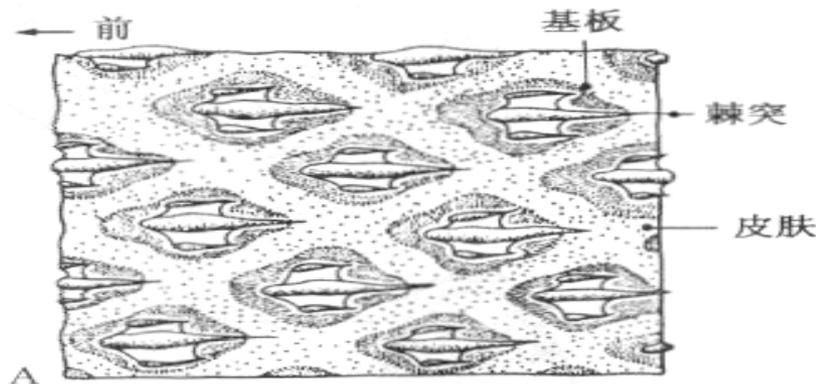


图 2 - 142 鲨鱼的皮肤(A)及盾鳞(B)的内部结构(仿 Harris, 1992)

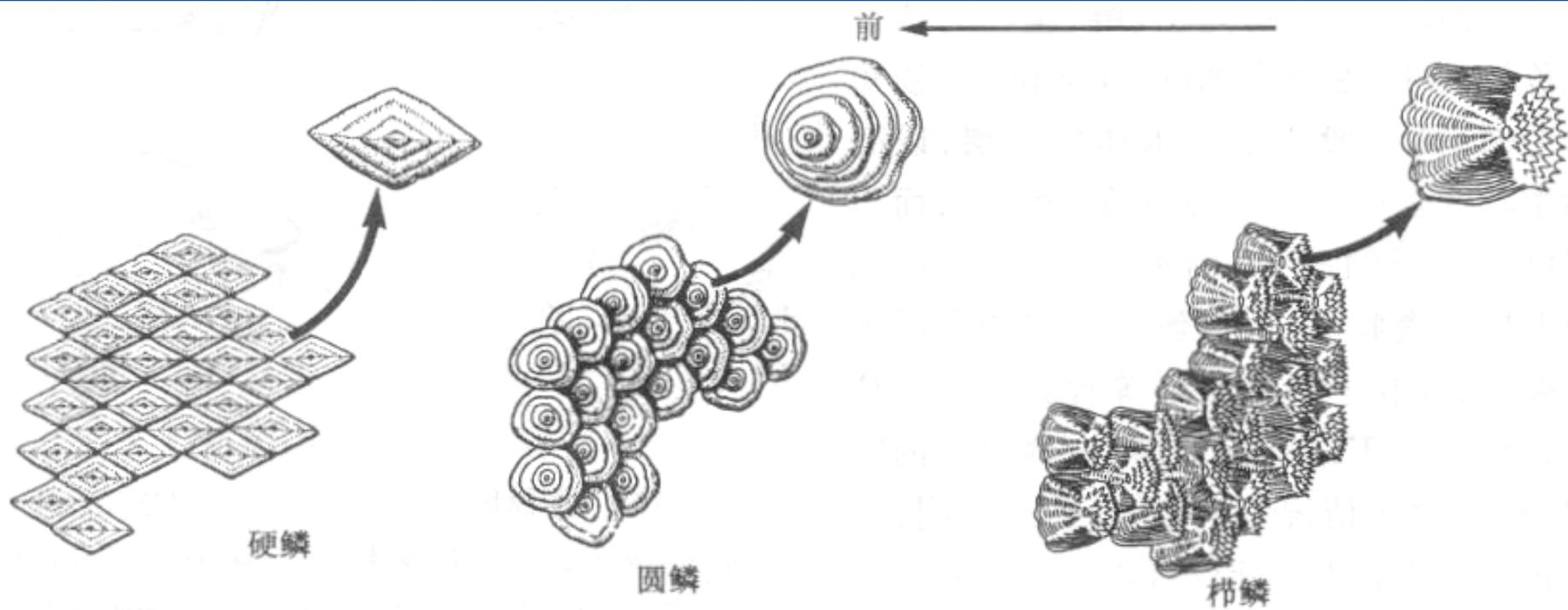


图 2 - 143 硬骨鱼类鳞的类型 (仿 Harris, 1992)

鱼类特有的衍生物叫真皮鳞，是一种保护性结构。根据形状的不同，分为三种：盾鳞、硬鳞和骨鳞，骨鳞分圆鳞和栉鳞。



盾鳞



硬鳞



圆鳞



栉鳞



三 支持和运动系统

(一) 鱼类的骨骼

中轴骨骼

1头骨：脑颅和咽颅

脑颅

软骨鱼：构造简单，只是一个软骨脑箱保护脑部

硬骨鱼：由许多硬骨骨片所组成。

咽颅

颌弓：一对，支持上下颌

舌弓：一对，舌的支持物

鳃弓：五对，支持鳃，最后一对鳃弓不具鳃，长咽喉齿。

连接：以舌颌骨将下颌悬挂于脑颅（舌接式）

2 脊柱

脊椎：体椎与尾椎。体椎附有肋骨

双凹型椎体：每一脊椎的椎体,前后两面都是凹型

3 附肢骨骼：肩带和腰带

(二) 肌肉系统

轴上肌：分化出背鳍

(1) 躯干肌

大侧肌

轴下肌：分化出偶鳍和臀鳍

棱肌：奇鳍肌（软骨鱼类无棱肌）支配奇

鳍升降

(2) 附肢肌：偶鳍肌，支配偶鳍内收、外展

4 鱼的运动

四 消化系统

1 出现上、下颌。口的位置与食性关系密切

2 出现牙齿：多出齿；滤食器官。



口上位

(吃浮游生物鱼类)



口下位

(吃底栖生物鱼类)



口端位

(吃中上层生物鱼类)

3 出现鳃耙：着生在鳃弓内侧的骨质突起，数目、形状和疏密程度与食性有关。

4 出现食道与胃、肠的分化。

螺旋瓣：软骨鱼类肠壁向内突出呈螺旋形的薄片结构。具有延缓食物通过和增加消化吸收面积的功用。

幽门盲囊：硬骨鱼

5 泄殖腔孔〔软骨鱼〕和肛门、泄殖孔〔硬骨鱼〕

消化道的长短因食性不同而有差异：

肉食性鱼类：胃、肠分化明显，肠管较短

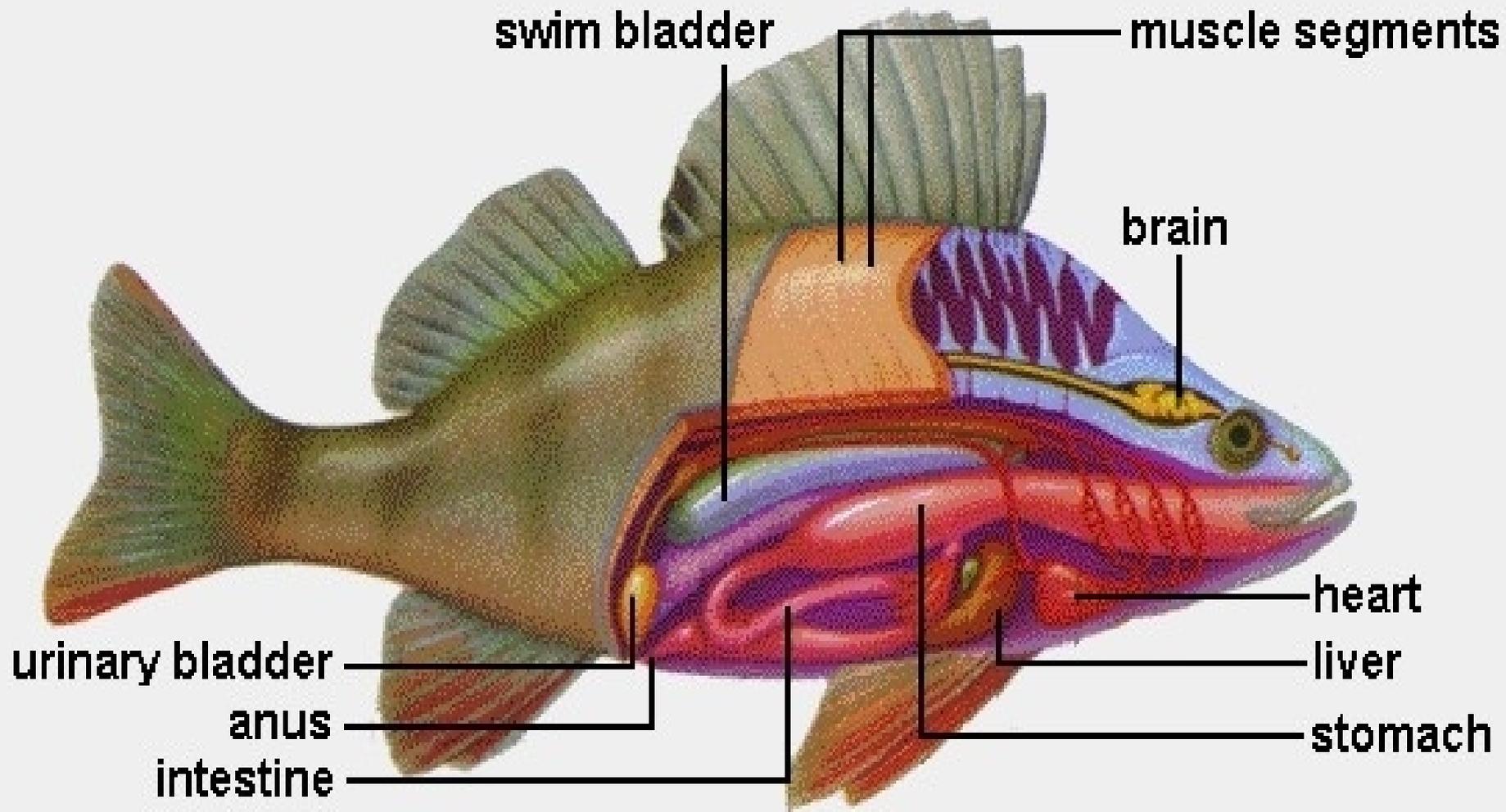
草食性鱼类：胃、肠分化不明显，肠管较长

6 消化腺：

软骨鱼：有独立的肝脏和胰脏

硬骨鱼：肝胰脏

Fishes



五 呼吸系统

(一) 鳃:

鳃的结构

鳃弓:

鳃耙:

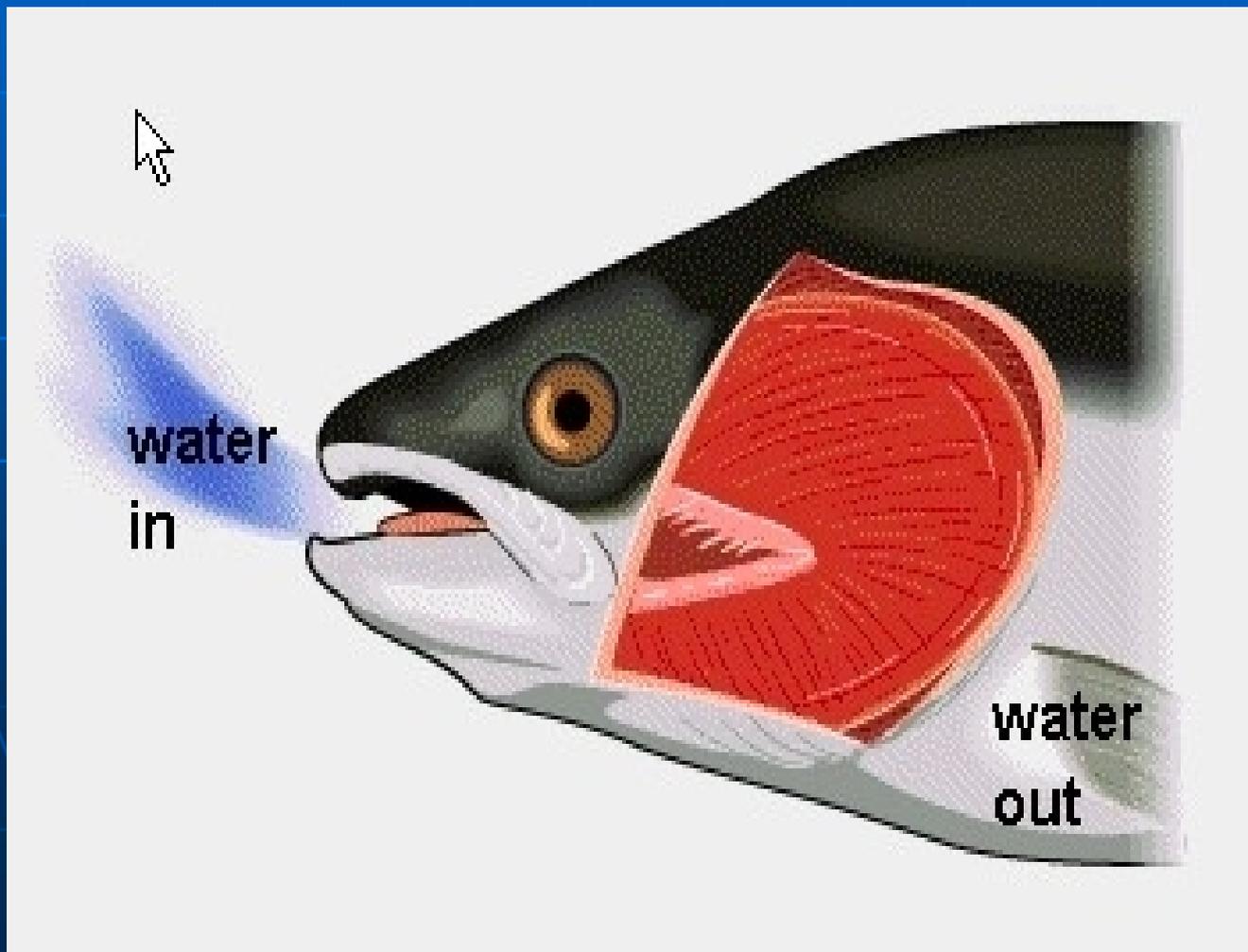
鳃丝:

构成: 鳃小片〔次级鳃瓣〕—鳃丝〔初级鳃瓣〕—鳃片〔半鳃〕—全鳃

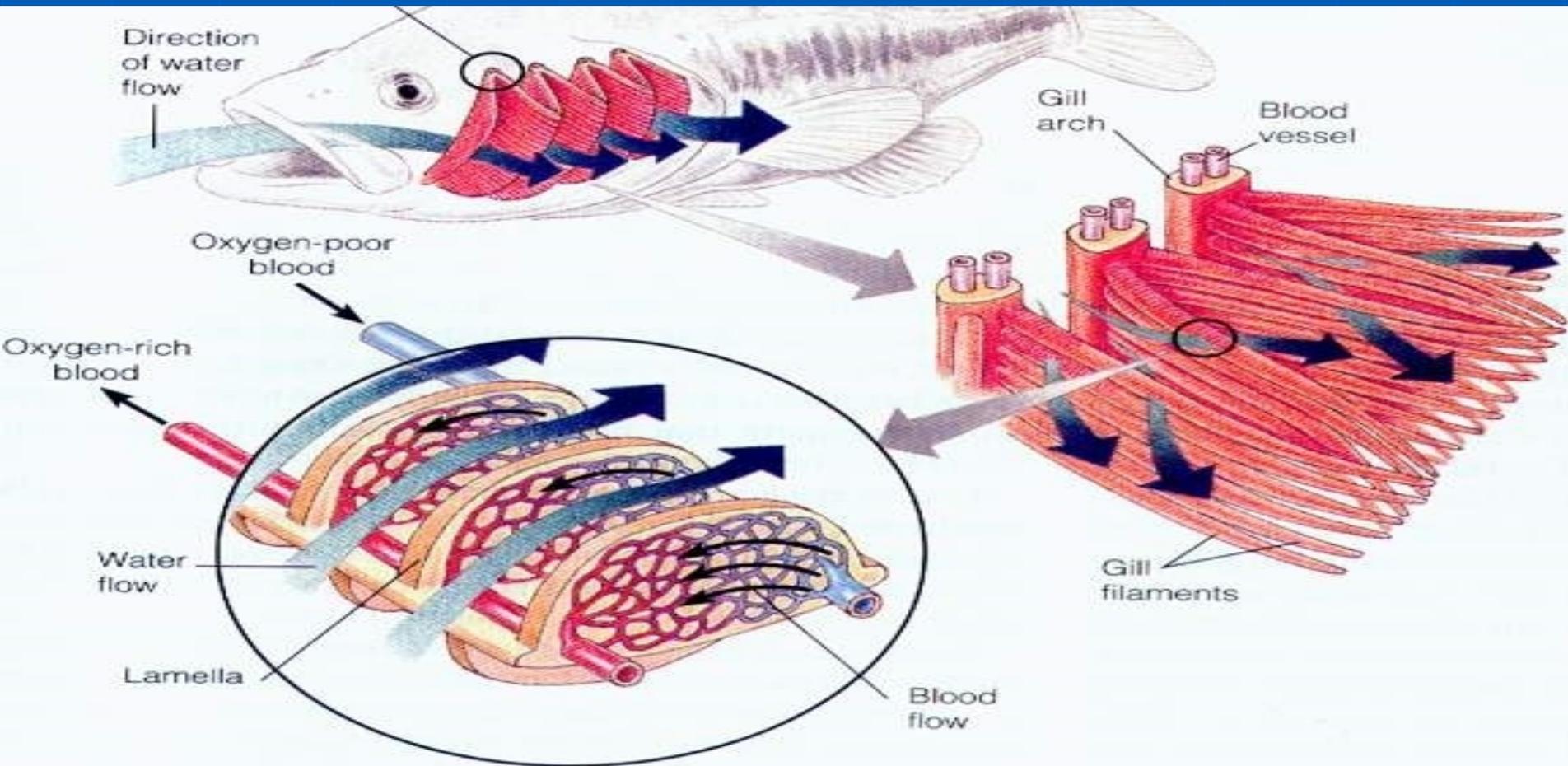
	硬骨鱼	软骨鱼
每侧鳃	8个	9个
鳃间隔	退化	发达
鳃裂外开口	鳃腔	体表
鳃盖骨	有	无
咽喉齿	有	无

(二) 呼吸运动:

水流 → 口咽腔 → 鳃 → 鳃孔 → 水流



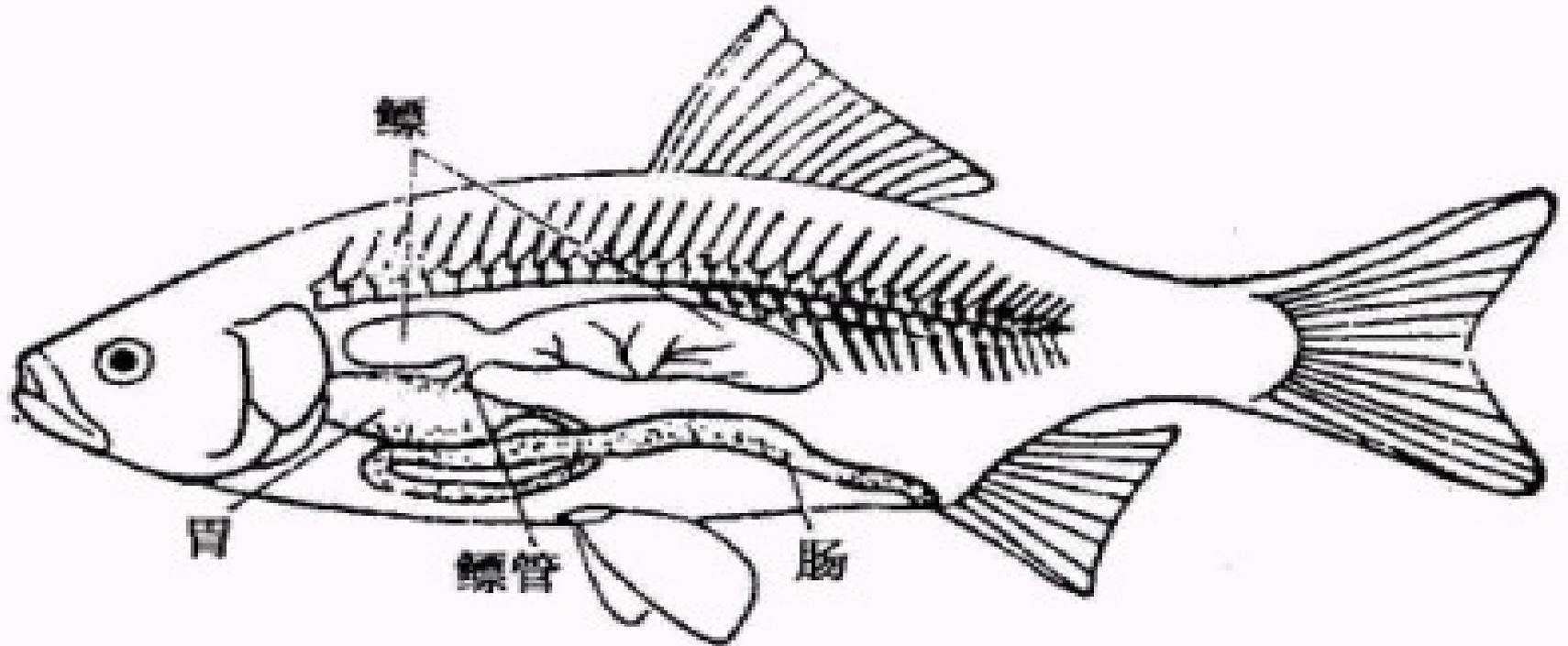
逆流交换：水流经鳃丝行气体交换时，水流的方向与次级鳃瓣毛细血管血液流动的方向是相反的，促使气体的充分交换。



六 鳔和浮力:

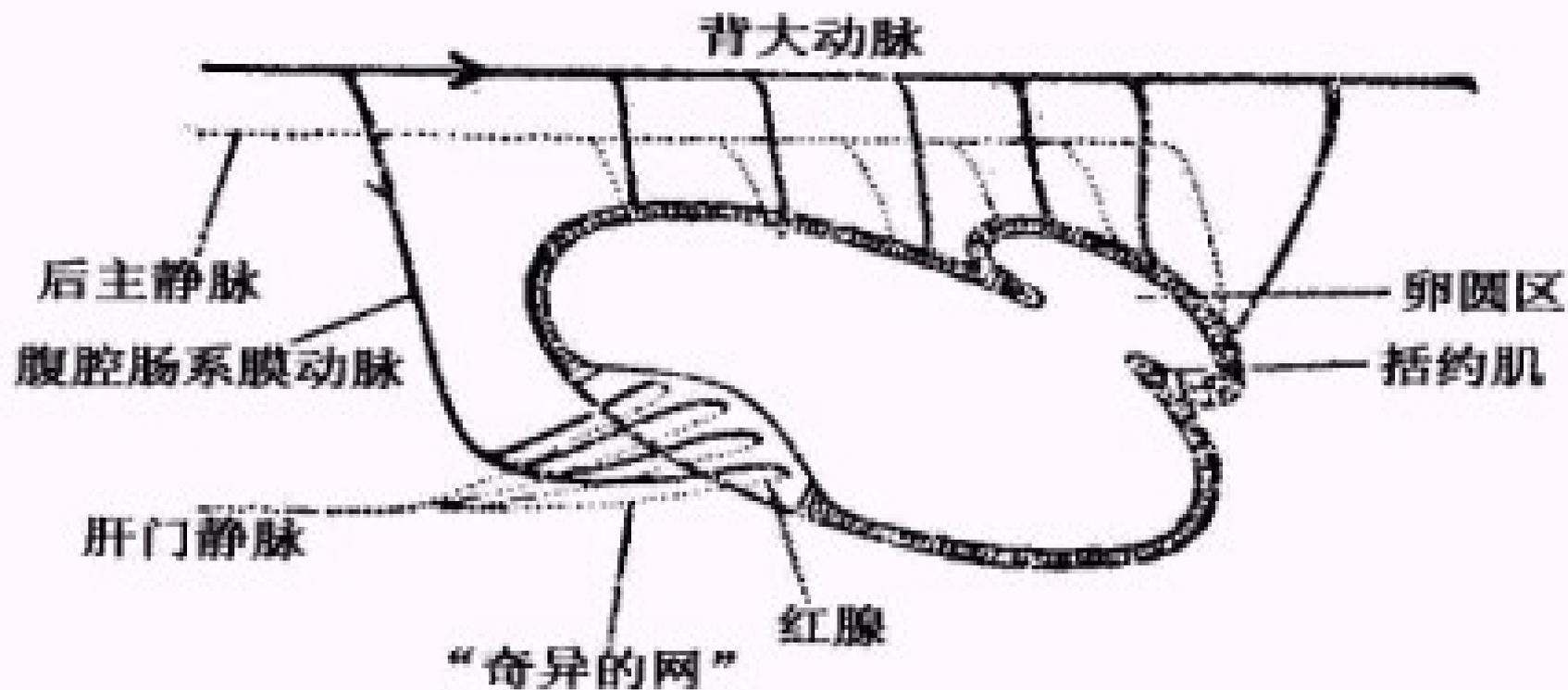
鳔: 调节身体比重, 使鱼类在不同水层悬浮

1 开鳔类: 有一鳔管通入食管反面, 以吞咽或吐出空气调节气体



开鳔类的鳔及鳔管

2.闭鳔类：不具鳔管，依靠鳔的红腺和卵圆区来调节气体容量。



闭鳔类的鳔

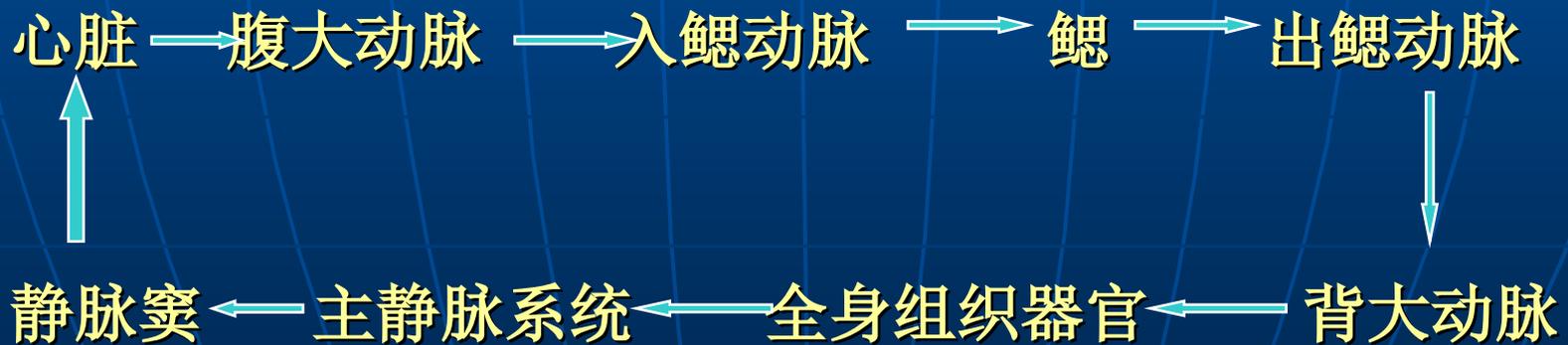
七 循环系统



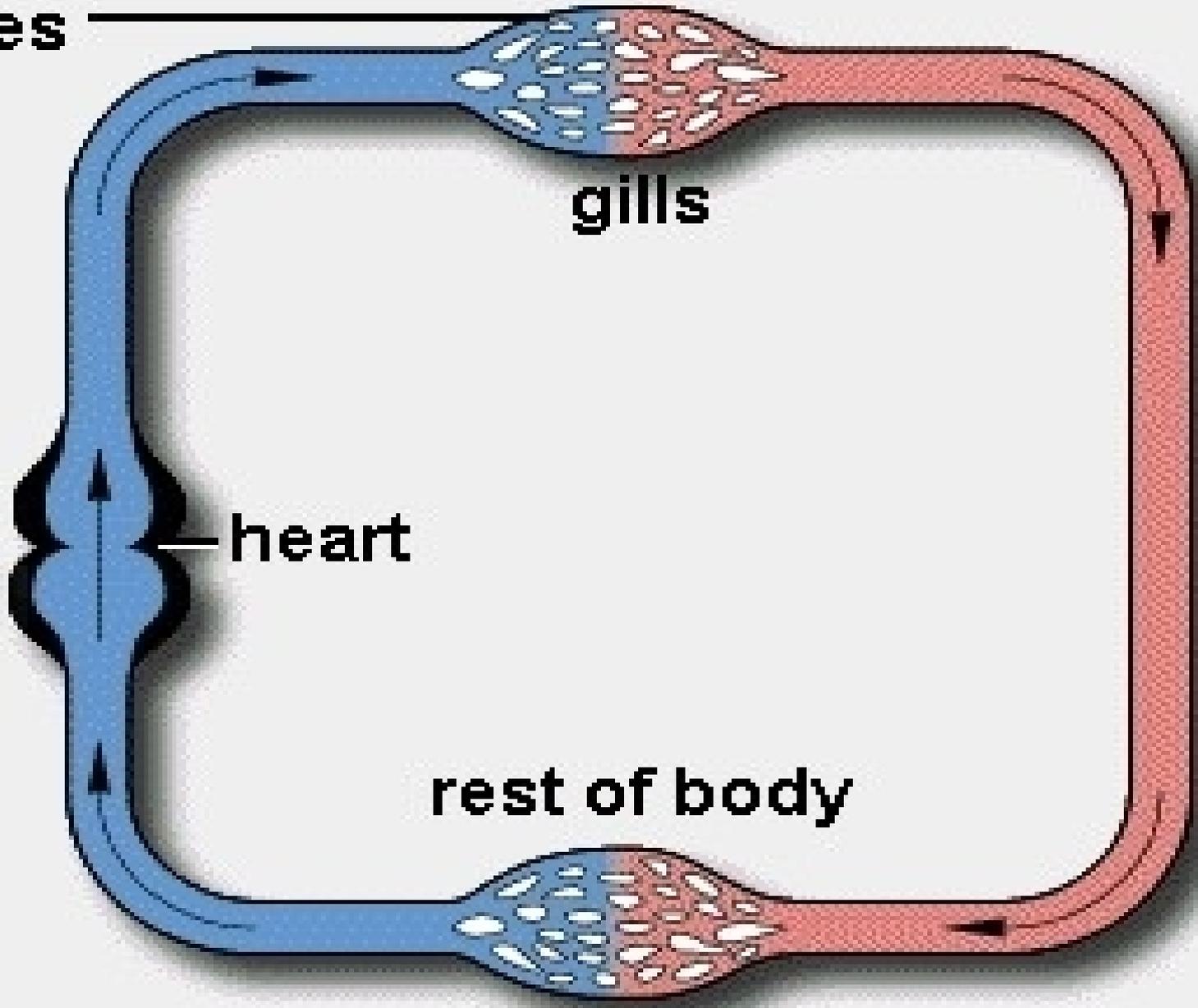
2 血管系统:

动脉系统和静脉系统

3 单循环:



capillaries



gills

heart

rest of body

fish

八、渗透压调节和排泄

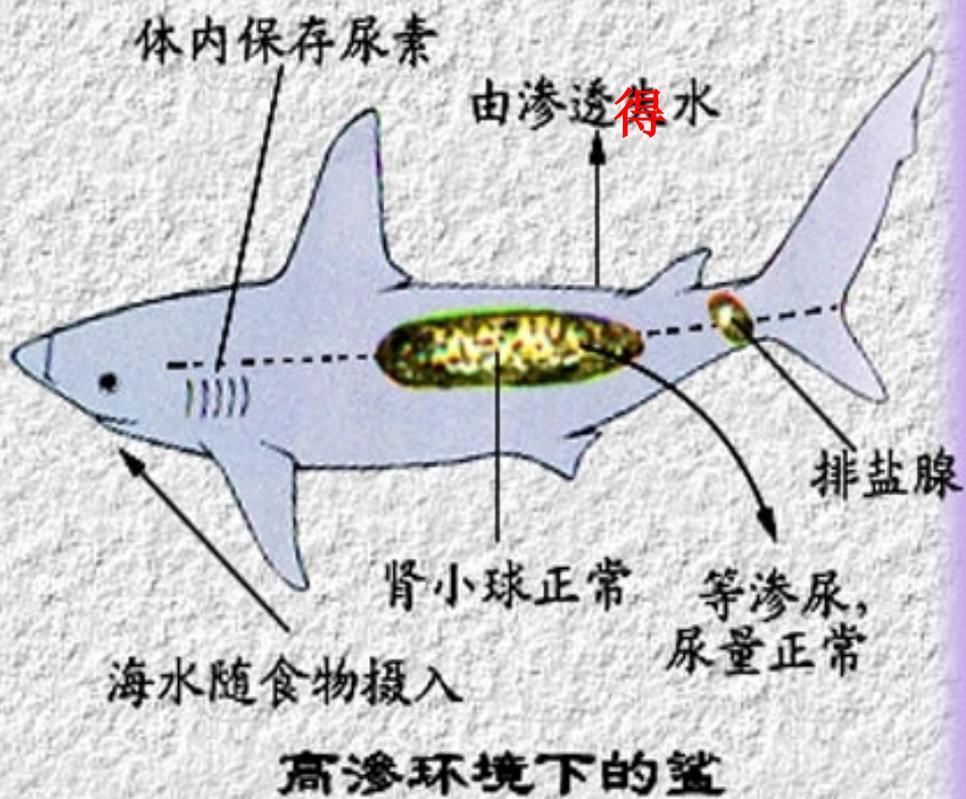
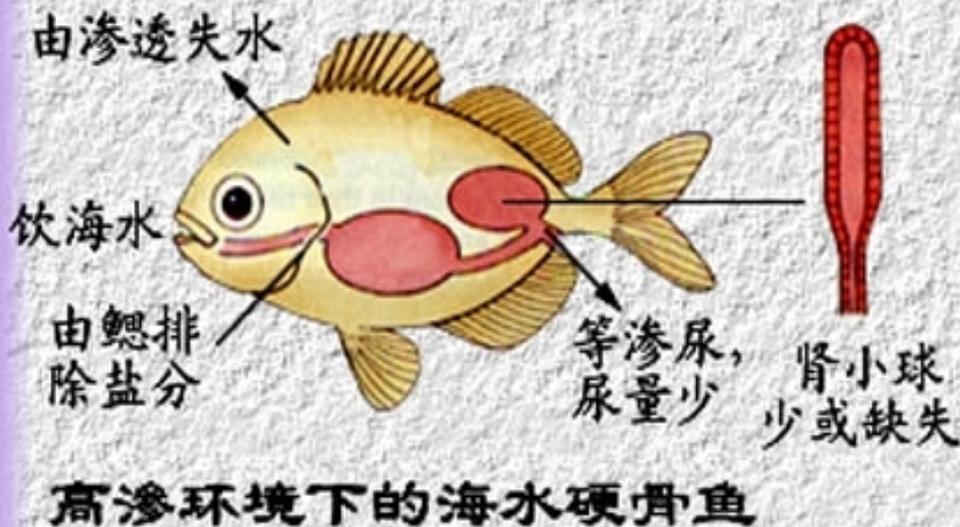
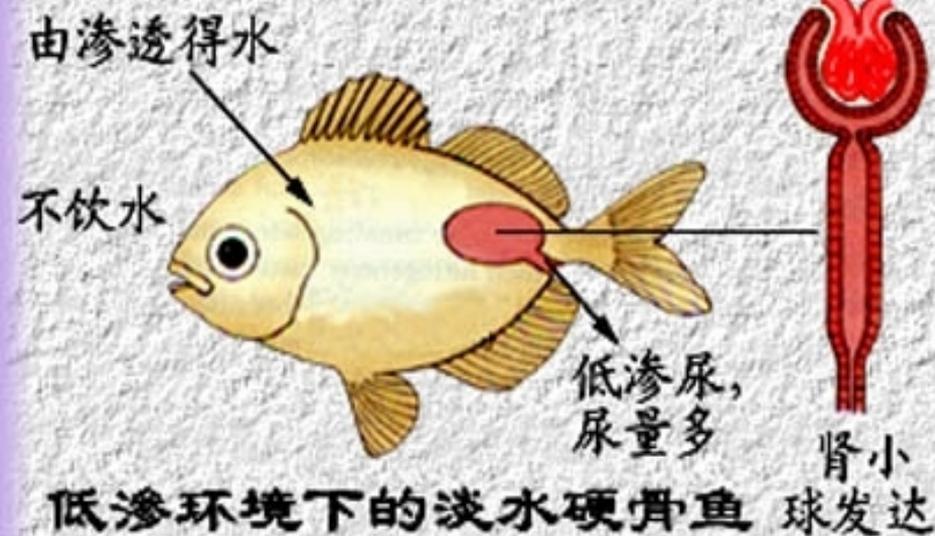
1 排泄：肾脏（中肾）、输尿管和导管膀胱和泄殖腔

排泄物：氨和尿素

2 渗透压的调节：

	淡水硬骨鱼	海水硬骨鱼	海水软骨鱼
体内含盐量	7‰	7‰	20—25 ‰
水环境含盐量	<2‰	20‰	20‰
面临威胁	渗透得水	渗透失水	渗透得水
调节方式	肾脏泌尿（肾小体发达），鳃上吸盐细胞吸盐	吞饮海水、肾小体退化，鳃上泌盐细胞排盐。	肾脏泌尿（肾小体发达），直肠腺排盐

鱼类的渗透调节



还有一些广盐性鱼类, 渗透调节能力很强, 很容易适应不同含盐浓度的水环境, 如大麻哈鱼等溯河鱼类。

九 神经系统和感觉器官

（一）中枢神经系统

1 脑

大脑：不兴旺，软骨鱼类的大脑较硬骨鱼类兴旺。纹状体兴旺

间脑：反面具松果体

中脑：视叶兴旺

小脑：不同种类兴旺程度不同

延脑：许多生命活动中枢

2 脊髓：内灰外白

（二）周围神经系统

1 脑神经：10对

2 脊神经：由背根和腹根愈合而成。

背根：将感觉传入脊髓，又称感觉根；

腹根：将神经冲动传到身体各部，又称运动根。

(三) 感觉器官

1 侧线：由感受机械刺激的神经丘器官和感受电刺激的壶腹器官组成。

2 嗅觉：兴旺，有**1**对外鼻孔与**1**对嗅囊相连

3 听平衡器官：仅有内耳，**3**个半规管、椭圆囊和球状囊（底部具瓶装囊）

韦伯氏器：鲤科鱼类的前**3**块脊椎的一局部变化成韦伯氏小骨，（包括三角骨、间插骨和舟骨）。三角骨的后端和

鳔
波

壁相接触，舟骨和内耳的围淋巴腔接触。水中的声波引起鳔内气体振动，通过韦氏小骨传导到内耳，从而产生听觉。

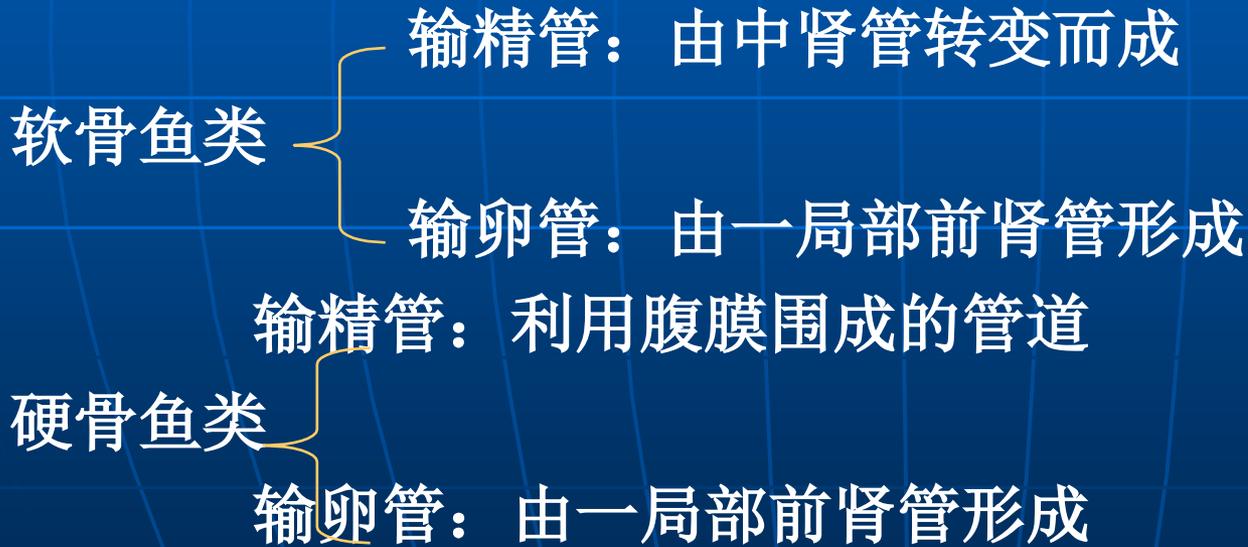
4 血管囊：深度和压力感受器

4 眼：大多数没有眼睑，具有脊椎动物眼的根本模式
具巩膜、脉络膜和视网膜；
折光系统〔角膜、房水、晶体和玻璃体〕

十、生殖和洄游

（一）生殖

1 多为雌雄异体，有生殖腺和生殖管道。



性逆转：性腺的发育从胚胎期到性成熟都是卵巢，只产生卵子经第一次繁殖后，卵巢内部发生改变，逐渐转变成精巢呈现出雄鱼特征（黄鳝）。

2 生殖方式

卵生：大多数鱼类（体外发育）

卵胎生：

假胎生：

（二）洄游

洄游：鱼类生命活动中的一种周期性、定向性和群体性的迁徙活动。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/586201213000010214>