

水产养殖技术丛书

淡水养殖主要鱼类

DANSHUIYANGZHIZHUYAORYULEI



水产养殖技术丛书

淡水养殖主要鱼类

姚世传 编

江苏科学技术出版社

水产养殖技术丛书

淡水养殖主要鱼类

姚世传 编

出版：江苏科学技术出版社

发行：江苏省新华书店

印刷：常州人民印刷厂

开本787×1092毫米 1/32 印张 2.625 字数53,000

1987年10月第1版 1987年10月第1次印刷

印数1—11,470册

ISBN 7-5345-0155-5/S·15

统一书号：16196·306 定价：0.58元

责任编辑 王达政

出版说明

我省地处长江下游，滨临黄海，内陆水域资源丰富，近海滩涂广阔，发展海、淡水养殖业条件优越，潜力很大。

近几年来，随着党在农村各项经济政策的贯彻执行，我省海、淡水养殖业有了很大发展。水产养殖业已成为当前调整农村产业结构、致富农村的重要项目。增加水产品产量，对于改善城乡人民生活，丰富市场供应，扩大出口创汇，都具有重要意义。尤其是对虾、青虾、河蟹、鳊鲂、甲鱼等特种水产品的养殖，已列为“七五”期间水产业发展的重点项目。如在这些方面的养殖技术有新的突破，必将大大提高社会效益和经济效益。

为了适应当前水产养殖业发展的新形势，满足广大农村群众学习水产养殖先进技术和先进经验的迫切需要，我们与江苏省水产局共同组织有关专家和技术人员编写了这套《水产养殖技术丛书》（以下简称《丛书》），它包括海、淡水增养殖的主要种类。《丛书》共计十余种，比较全面系统地介绍了近几年来优质鱼、虾、蟹、贝、藻类等各个养殖种类的先进技术和实用技术。文字通俗易懂，针对性、实用性和科学性较强，适合具有高小以上文化水平的农村基层干部、渔技员、承包户、专业户和水产科技工作者参考应用。这套《丛书》的出版，对于开发利用我省内陆水域和沿海滩涂资源，不断提高养殖产量和经济效益，推动海、淡水养殖业的发展

展，将起着普遍的指导作用。

参加这套《丛书》审编工作的有：吴勤、赵明森、仇禄曾、徐国珍、许甲庠、赵振伦、胡万源、朱洁民、崔广法等同志。

这套《丛书》在编写过程中，得到我省水产部门各级领导和有关专家的大力支持，在此深表感谢。并殷切希望广大读者对《丛书》提出宝贵意见。

江苏科学技术出版社

一九八七年元月

目 录

概述.....	(1)
---------	-------

一、鱼类的外部形态和外部结构

(一)鱼体分部.....	(2)
(二)体型.....	(3)
(三)皮肤、鳞片.....	(4)
(四)鳍.....	(7)
(五)外部主要的感觉器官.....	(9)

二、鱼类主要的内部器官和系统

(一)皮肤系统.....	(12)
(二)骨骼系统.....	(12)
(三)肌肉系统.....	(13)
(四)呼吸系统.....	(14)
(五)消化系统.....	(16)
(六)循环系统.....	(25)
(七)排泄系统.....	(27)
(八)生殖系统.....	(27)
(九)神经、内分泌系统.....	(30)

三、主要养殖鱼类的生物学

(一)青鱼.....	(33)
(二)草鱼.....	(35)
(三)鲢鱼.....	(37)
(四)鳙鱼.....	(40)
(五)鲤鱼.....	(42)
(六)鲫鱼.....	(45)

(七) 鳊鱼.....	(49)
(八) 鲂鱼.....	(50)
(九) 鲴鱼类.....	(53)
(十) 罗非鱼类.....	(57)
(十一) 鲮科鱼类.....	(65)
(十二) 黄鲮.....	(67)
(十三) 鳊鱼.....	(70)
(十四) 乌鳢.....	(73)

概 述

鱼类属常见的低等脊椎动物。它具有由一定的软骨和硬骨组成的内骨骼。口部有上下颌，能自由开闭，并藉以捕食。鱼类终生生活水中，用鳃呼吸。大多数鱼类，体表被覆着保护性的鳞。鳍是运动器官。背鳍、臀鳍、尾鳍称为奇鳍，胸鳍和腹鳍称为偶鳍。心脏由一心房一心室组成。血液循环为单循环。体温随水温的变化而波动，是变温动物。

我们祖国地域辽阔，鱼类繁多，仅淡水水域就出产 800 多种鱼类，鱼类资源颇为丰富。我国的淡水养鱼业，有着悠久的历史，是世界上池塘养鱼最早的国家。勤劳勇敢的劳动人民，通过 3000 多年的经验积累，筛选出不少较理想的养殖对象。解放后，通过引种驯化、人工选育、杂交育种等科学技术，淡水养殖的优良鱼类日益增加。

生物与生活环境是相统一的。鱼类的生理、生化、形态和行为等各方面都适应水体生活；水环境中的一切因子都直接或间接地影响着鱼类的生命活动及生活周期。从事养鱼生产，就得深入地了解养殖鱼类与水体间的矛盾运动，并力求调控这一矛盾运动。要了解养殖鱼类的主要生物学特性，对生活环境的要求等等。也要了解水体的水质条件。只有知鱼知水，才能实现科学养鱼。

一、鱼类的外部形态和外部结构

(一) 鱼 体 分 部

鱼都可分成头、躯干和尾三部。鱼无颈，是分部中有别于其它高等脊椎动物的一个特征。头部与躯干部，以鳃盖骨后缘的垂直线分界；躯干部与尾部，则以通过肛门的垂直线为界。

头部最前端至眼缘前方之间的区域叫吻，其水平长度为吻长。两眼之间的最短水平间距，是眼间距。眼的前下方至前鳃盖骨后缘一带，称做颊。头部腹面最前方为颌部，其后是峡部，再往后为咽，它包括着两鳃盖之间的所有腹面。

口的周围及附近，常长有各种须，统称口须。长在颌下的叫颌须，口角附近的为颌须，吻端的是吻须，鼻孔间的称鼻须。须，或有或无，有多有少，依种而异。如鲤有须一至二对，二对常见。鲶有须二至三对，黄颡鱼有四对，泥鳅则多达五对。

躯干部的背面，长有背鳍。腹面，包括胸、腹两部分。胸与咽紧接，是胸鳍下方的部分。胸后为腹，这里常长有腹鳍。鱼类的咽与胸、胸与腹，都无明显的分界线。

尾部有臀鳍及尾鳍。臀鳍最后鳍条与尾鳍鳍条基部之间的部分叫尾柄，其水平直线是尾柄长，尾柄的最小垂直高度是尾柄高。

由上颌最先端至最末一个脊椎骨后缘的水平直线长度是体长,从上颌最先端至尾鳍末端的水平长度是全长。两者都是常用的鱼体长度丈量方法,但两者是有区别的,使用时不应混淆。目前,在鱼种生产中,使用的鱼种长度是全长而不是体长。长度的计量单位,在生产中使用厘米,少数沿用市寸,而与鱼类学上使用毫米为单位,也是不完全相同的。由上颌最先端至鳃盖骨后缘的水平距离是头长。鱼体的最大高度为体高。(图1)

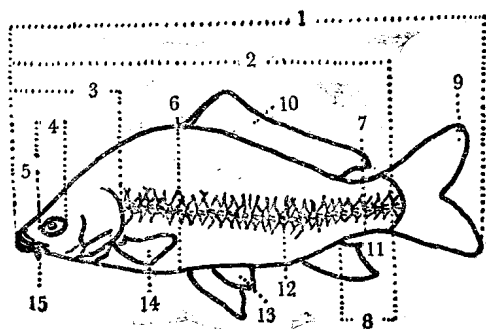


图1 鱼类的外形与测量

- 1.全长 2.体长 3.头长 4.眼径 5.吻长 6.体高 7.尾柄高 8.尾柄长 9.尾鳍 10.背鳍 11.臀鳍 12.侧线鳞 13.腹鳍 14.胸鳍 15.须

(二) 体 型

淡水鱼类的体型有三种:

1. **流线型** 这种体型有利于克服水的阻力。习见的鱼类,多属此体型。

2. **侧扁型** 如团头鲂、鳊鱼等。侧扁,虽带来游速不

快、避敌不利的缺陷。可是，草丛能供躲藏。侧扁的身体，致使头部也侧扁，口会相应变小，故常具有较大的口裂，以增大吞食能力。

3. **棍棒型** 如鳗、泥鳅、黄鳝等。这类鱼适应底栖生活的需要，穿砂砾，钻石缝或打洞穴居，多作蛇行方式运动，鱼体则相应延长，头变得很小、尾尖细。

4. **横扁型** 如鲶等已开始朝这方向发展。这种体型利于底栖，行匍匐生活。

养殖中要注意棍棒型、横扁型鱼种的逃遁。

(三) 皮肤、鳞片

鱼体的皮肤表层是表皮，其下是真皮。

表皮是一种多层组织，厚薄因种、部位而异。在有些鱼类的某些部位，有时可见表皮角质化的特化现象，如鲤科鱼类雄鱼在繁殖期出现的追星等。不过，总的说来由于生活水中，表皮柔软且薄，角质化程度甚低。在表皮层里，有着很多能分泌粘液的腺体，所分泌的粘液散布于体表，使得表皮细胞不直接与水接触，避免体内外水分和盐分的渗透，保持体液各种成分的稳定，维持机体的正常生理活动。同时，由于粘液的存在，保持了体表的滑润，既可减小水的阻力，降低能量的消耗，又利于挣扎滑逃，不易被捕捉。粘液因有隔离和消除作用，使水环境中的有害生物不易侵袭。在养殖生产中，常因生产上的某种需要而使鱼群密集一处，对于突然的密集，鱼因神经紧张，会增加粘液的分泌。粘液，是一种糖蛋白，易分解。大量的粘液分解，会败坏水质。所以，养

殖生产中常运用锻炼的方法，来缓和鱼对突然密集刺激的紧张程度，以减少粘液的分泌。

真皮是多种色素细胞和虹彩细胞存在的主要场所。色素细胞和虹彩细胞是鱼类体色丰富多彩的基础。每种鱼所具各自特有的体色与斑纹，都是由这两种细胞构成的。体色起保护功能，体上部色深，越往下色泽越淡，这样无论是空中或水中的敌害都不容易发现鱼体。体色与栖息水层关系密切，鲢生活水体上层，体呈银白色；鳙比鲢栖息稍深些，体色深些，且体侧还有斑块；青草鱼栖息水层更深一些，体色也更深。青鱼比草鱼体色深，已趋黑褐色。鱼类的体色除因环境而变化外，还与年龄、性别、营养、健康等因素有关。如摄入食物的脂肪含量变化，体内性激素、神经化学物质分泌的多少，剧烈运动后体温的升高，水中溶氧的多寡，内、外环境中理化因子的变化等，都可引起体色改变。养殖生产中，常提到注意观察体色，正是藉助于体色了解内、外环境因子变动情况，以及营养、健康状况、繁殖动态。例如，重浮头时，草鱼体色会发黄，青鱼体色则发白。又如，雄性罗非鱼，具有起求偶作用的鲜艳的婚姻色，可藉此判断性别。

在平时，常可见到红鲤鱼、红鲫鱼，甚至红色的鲢、鳙、草鱼，这是变异的结果。但红色对正常体色来说，是隐性，即红色亲鱼的下代，只有少数才显出红色，大多数仍是正常色。要使红色能正常传递到子代，就要通过人工的或自然的选育。红鲤鱼正是选育的产物。红色，有时不但可增加鱼的商品价值，而且在养鱼生产中，有利用红色鲢、鳙、草鱼的鲜明体色，来观察、判断池鱼浮头的轻重。

多数的鱼类都有鳞片。淡水养殖的有鳞鱼，除鲟属于原

始的、呈斜方形、能发出特殊光亮的硬鳞外，都属薄而坚韧的、富有弹性、呈覆瓦状排列的骨鳞。

骨鳞的外表，覆有薄薄的表皮，其中的粘液腺分泌粘液，润滑鳞片，与鳞一起起着保护着机体的作用。一旦伤及表皮，手触之呈粗糙感，鳞易脱落。鳞脱落，给寄生物创造可乘之隙，易罹患鱼病。故优质鱼种，总强调鳞片完整无缺。

骨鳞的前端斜生在真皮的鳞囊中，另一端露出。露出端，后缘光滑的是圆鳞，如鲤形目鱼类和鲈形目的鳊鱼、乌鳢等；后部边缘有许多突出的栉状齿，手触之有刺痛感的是栉鳞，如鲈形目的大多数鱼类。也有的鱼类，身体上有两种鳞，这是过渡类型。

鳞的大小和形状，差别颇大。鲤、青、草鱼的鳞大，近似矩形；乌鳢、鲢、鳙的鳞小，椭圆形；鳊鱼的鳞更小，呈鞋底状。鳞也反映性别，如雌银鱼全身裸露无鳞，雄鱼在臀鳍基部上方的两侧各有鳞一行。鳞因不可食，所以又是育种工作的一项改良内容，现有的镜鲤、草鲤，就是由鳞鲤选育出来的少鳞或无鳞品种。

鱼类的生长有周期性的年变化，这种变化也反映在鳞片生长上，用放大镜观察，可见鳞片中间有一鳞心，外周环绕着许多隆起的、大致呈同心圆排列的环纹。环纹间的距离是不均匀的，有疏有密，这是季节、营养等原因造成生长速度不同所致。在水温适宜、食物丰盛的季节，因长得快，环纹间距宽；相反，水温与食物等因素不利，则生长缓慢，间距就窄。间距的宽窄，交替组合，使鳞片上出现类似树干的年轮，藉此可辨认鱼的年龄。

鳞片的数目与排列，往往具有种的特异性，常被用作分

类的依据。记载鳞片的方法为鳞式，写法是：侧线鳞的数目
 $\frac{\text{侧线上鳞的数目}}{\text{侧线下鳞的数目}}$ 。如鲤为 $33\sim35\frac{5}{8}$ ，鲫为 $27\sim30\frac{6\sim7}{5\sim7}$ 。

就是说，在鲤鱼体之两侧，各有一条几乎与鱼的头尾体轴平行的线，这是鱼类独特的侧线感觉器官在鳞片上穿孔形成的，凡有侧线穿孔的鳞叫侧线鳞。鲤的侧线鳞数，经许多个体测定，得出33枚至35枚的变幅。由背鳍起点的基部至侧线，这段乘直距离间的鳞片行数，叫侧线上鳞数，鲤为5行。由臀鳍起点的基部到侧线垂直距离间，鳞片行数称侧线下鳞数，鲤有8行。鲫的鳞式，可按上述情况理解，数目不同，侧线上、下鳞，都有变幅。在腹鳍腹位的鱼类，侧线下鳞有时改记成侧线至腹鳍起点间的鳞片行数，为与前一记法区别，在阿拉伯数字后，应添上腹鳍(V.)的符号。

鱼鳞可用作工业原料，制鱼鳞胶、鳞光粉、磷酸钙、尿素等。鱼鳞胶是感光片的主要原料。鳞还可用来制作美味的鱼鳞酱油。

(四) 鳍

鳍是鱼类运动和维持身体平衡的特有器官。长在背部的为背鳍，尾部是尾鳍，肛门后面的叫臀鳍，胸部是胸鳍，腹部为腹鳍。

背鳍的长短、大小、数目，因种而异。有的鱼在一般的背鳍后方，还有较小的鳍，因它与通常的鳍构造不同，内含脂性物质而被称为脂鳍，如黄鲷的第二背鳍。背鳍着生在背部正中线上。主要功能是保持鱼体的平衡。

臀鳍的形态和大小，也依种不同，绝大多数的鱼类只有一个。其主要功能与背鳍相同。

尾鳍的形态多样，常见有内凹、分叉和圆的几种形状。因其具船舵和类似推动器桨叶的功能，故形状和游速密切相关。凡快速运动的鱼类，尾柄细，尾鳍分叉深，如鳔鱼；而尾柄粗，尾鳍圆形或平直的，游动则缓，如泥鳅。

胸鳍都长在鳃孔附近，与体轴垂直排列。胸鳍水平着生位置，有胸位、咽位之别；垂直着生位置，也有高有低。形状多种多样，视种而异。一般地讲，运动不活泼的鱼类胸鳍平扁，快速游动的则延伸变长。胸鳍在鱼停止前进时，用来控制身体的平衡；缓慢游动时，起着桨的拨水作用；高速行驶时，紧贴鱼体；举起，可减速制动；如仅举起一侧，鱼体就向该侧拐弯。藉胸鳍特征可以帮助区别雌雄。例如，成熟的雄草鱼，胸鳍自然张开时呈尖刀形，雌鱼呈扇形；团头鲂雄性胸鳍第一根鳍条肥厚并略弯曲，俯视见呈“S”形，雌鱼则无变化；细鳞斜颌鲷的胸鳍，雄性较长可超过腹鳍起点，而雌性较短绝不会达到腹鳍起点处。

腹鳍通常长在肛门前方的腹部两侧，但有些鱼类为适应不同的环境和生活方式，着生位置会发生变化，甚至移至胸鳍附近或更前方。除个别变化成吸盘的种类外，绝大多数鱼类的腹鳍形状都大致相仿，功能与胸鳍相似。

并不是所有的鱼都同时具有这五种鳍，不少的鱼常缺其中一、二种。不过，象黄鳝那样，所有的鳍都发生不同程度退化的，也不多见。

鳍的表面覆盖有表皮，其内是鳍条、棘、肌肉和结缔组织构成的鳍膜。鳍条和棘，同属骨质，基部与鳍担骨连接，

彼此间依赖鳍膜联系。光滑，不分节，不分枝，较硬的是棘（俗称刺）。棘存在与否，与哪种鳍、哪种鱼有关。上半部分节的是鳍条，鳍条按分枝与否分成分枝鳍条和不分枝鳍条两种。不分枝鳍条常在棘之后，分枝鳍条之前、鳍条外侧附有肌肉，肌纤维和鳍膜间有血管通过，肌肉和丰富的血管从结构上、生理上保证了鳍作为运动器官的功能。

用符号和数字记述鳍的方式叫鳍式。先用符号表示某种鳍，如背鳍为D，尾鳍C，臀鳍A，腹鳍V，胸鳍P；然后，用罗马数字表示棘的数目；再用阿拉伯数字表示鳍条，依次排列，就书写出鳍式。如鲤鱼各鳍的鳍式为：D.Ⅱ—Ⅳ，17—22；C.20—22；A.Ⅱ，5—6；V.Ⅰ，8—9；P.Ⅰ，15—16。

鳍的平衡、运动功能，依赖于肌肉群的弛张才得以实现，消耗能量较大。在有鳔鱼类，可利用藏于体腔背面、呈圆囊状分室或不分室的鳔，藉鳔囊胀缩，囊内气体容量变化，使鱼体比重因之增减，鱼随之上浮下沉或维持平衡，从而大大降低能耗。虽鳔的功能是多方面的，但在运动中作为典型的节能器官，尤为突出。

（五）外部主要的感觉器官

这是一类能感知外环境刺激的器官。鱼类主要的感觉器有皮肤、眼、鼻和侧线等。

1. 皮肤感觉器 具触觉细胞的皮肤感觉器，虽广布于全身皮肤，但并不是均匀分布的，而以须、吻、口腔、咽及鳍的表面较集中。触觉，不仅能感知外环境的物，且可感知其

它信息。如须既有触觉作用，又具味觉功能，故起着视力的补充作用，辅助觅食。

2. 眼 是鱼类光感和成象的视觉器官，常长于头的两侧。由于光线在水中的透射性，比空气为差，致使鱼眼的大小，与整个身体表面积的比例，远比陆生动物为大，成为鱼类头部最显著的器官。鱼眼的主体构造，除无泪腺、大多数鱼类缺眼睑（鲮鱼具透明的脂质眼睑）、眼不能闭合外，与高等动物差别不大，仅结构简单而已。

鱼的眼，能分辨物体的形状，也能区别颜色。不同颜色的网具，对同种鱼有着不同的渔获效果，就是鱼类能辨认颜色的例证。鱼眼的晶体，呈球形，缺弹性，不能改变曲度，只能靠晶体后方的镰状突起，来调节晶体和视网膜间的距离，调节程度有限，所以鱼的视力是近视的。鱼类的两眼，分别长在身体两侧，多数时间只能靠单眼视野发挥功能，这又大大影响视力。水对光线有折射作用，使鱼能在水的表层就能看到空气里的东西，且所见物体的距离比实际距离要近，这就是鱼能较早发觉岸上的人或物，而迅速游开的奥妙。眼发达的鱼可凭视觉觅食、避敌。营穴居生活的种类，视觉作用减弱，眼退化得很小。

3. 鼻 鱼类的鼻孔长在眼前方的吻端，每侧各有一孔，每孔又由瓣膜横隔成内外两小孔。外鼻孔与外界相通，是入水孔。内鼻孔与下方内凹的鼻囊相接，为出水孔。鼻孔与咽不通，故不是呼吸的通道。鼻囊由嗅粘膜褶构成，褶上布满嗅觉细胞，褶下有嗅神经分布，在水的流入、流出过程中，起嗅觉作用。鱼类的嗅觉，主要用来感知水中低浓度的化学物质，起辅助觅食、寻偶、警戒、群集的功能。