

XINBIAN SHIYONG YANGLU JISHU

新编 实用养鱼技术

涂福命 王宾贤 编著



INBIAN SHIYONG HANGYU JISHU

新编 实用养鱼技术

涂福命 王寒贤 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

 湖南科学技术出版社

新编实用养鱼技术

编 著：涂福命 王宾贤

责任编辑：唐乘花

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市湘雅路 280 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系：本社直销科 0731 - 4375808

印 刷：湖南省衡阳市石鼓区顺昌彩印厂

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址：衡阳市石鼓区向群路 88 号

邮 编：421001

出版日期：2003 年 6 月第 3 版第 17 次

开 本：787mm × 1092mm 1/32

印 张：8.625

字 数：193000

书 号：ISBN 7 - 5357 - 0331 - 3/S · 54

定 价：12.00 元

(版权所有·翻印必究)

前 言

充分利用广阔的农村水域，发展以鱼为主的高产优质高效渔业，是农家尽快致富的有效途径。为此，我们在大力发展池塘养鱼的基础上，增补了鱼塘混（套）养鳖、蛙、珠蚌、虾、鳊、鲢、乌鳢和稻田养幼蚌、泥鳅等新型养殖技术。总结多年生产经验，特编写此书，期望有助于鱼塘立体开发、综合经营，取得较高的经济效益。由于编者经验和水平所限，书中欠妥之处，敬请批评赐教。

编 者

2003 年 5 月

目 录

一、鱼的一般知识	(1)
(一) 鱼的基本概念	(1)
(二) 鱼的摄食	(4)
(三) 鱼的生殖和发育	(7)
二、鱼类生活需要的基本条件	(13)
(一) 水 温	(13)
(二) 水中的溶氧量	(15)
(三) 天然饵料	(17)
(四) 各种营养盐类	(20)
(五) 防止水质污染	(22)
三、适合农家养殖的鱼类	(24)
(一) 青 鱼	(24)
(二) 草 鱼	(26)
(三) 鲢鱼和鳙鱼	(27)
(四) 鲤 鱼	(28)
(五) 鲫 鱼	(30)
(六) 鳊 鱼	(30)
(七) 鲮 鱼	(32)
(八) 罗非鱼	(34)
(九) 鳊 鱼	(36)
(十) 乌 鳢	(37)



(十一) 鲶 鱼.....	(37)
---------------	--------

四、鱼苗的来源和培育..... (39)

(一) 鱼苗的来源.....	(39)
----------------	--------

(二) 鱼苗、鱼种的培育.....	(54)
-------------------	--------

五、养鱼肥料..... (69)

(一) 鱼塘施肥的作用.....	(70)
------------------	--------

(二) 鱼塘施肥的原理和依据.....	(71)
---------------------	--------

(三) 有机肥料.....	(74)
---------------	--------

(四) 无机肥料.....	(81)
---------------	--------

六、养鱼饲料..... (90)

(一) 饲料与营养.....	(91)
----------------	--------

(二) 饲料营养价值的评价.....	(98)
--------------------	--------

(三) 饲料的种类.....	(101)
----------------	---------

(四) 解决鱼饲料的途径和方法.....	(115)
----------------------	---------

七、池塘养鱼..... (142)

(一) 鱼塘条件.....	(144)
---------------	---------

(二) 池塘养鱼设备.....	(146)
-----------------	---------

(三) 池塘的改造与清整.....	(151)
-------------------	---------

(四) 鱼种放养.....	(157)
---------------	---------

(五) 轮捕轮放.....	(165)
---------------	---------

(六) 饲养管理.....	(167)
---------------	---------

(七) 增氧机的功能和使用.....	(170)
--------------------	---------

八、鱼塘的综合开发..... (174)

(一) 鱼与鸭、鹅联养.....	(174)
------------------	---------

(二) 鱼、育珠蚌套养.....	(176)
------------------	---------

(三) 鱼、鳖混养.....	(180)
----------------	---------

(四) 鱼、蛙混养.....	(185)
----------------	---------



(五) 鱼、青虾混养	(190)
(六) 鱼塘混养鳊、乌鳢、鲶鱼	(194)
九、其他水体渔业综合开发	(197)
(一) 庭院坑沟养鱼	(197)
(二) 稻田养鱼	(199)
(三) 稻田养特种水产	(213)
(四) 莲田养鱼	(217)
(五) 流水养鱼	(220)
十、鱼类病害的防治	(233)
(一) 鱼病的原因	(233)
(二) 鱼病的预防	(234)
(三) 鱼病的诊断	(239)
(四) 常见鱼病害的防治	(241)
附 录	(261)
(一) 池水体积测量算法	(261)
(二) 施放药物用量的计算方法	(262)



一、鱼的一般知识

(一) 鱼的基本概念

鱼，是人们喜爱的一种动物，也是餐桌上常见的美味佳肴。在我国绝大部分地区每逢过旧历年吃团圆饭时，总要弄几条鱼，象征着“年年有余”，预兆丰年。

鱼属于脊椎动物门，自头部至尾部有一条脊椎骨，身体两侧是左右对称生长的。地球上的鱼类，经查明有 2 万种左右，它们分布在浩瀚的海洋和内陆各个水域中，其中生活在淡水中的鱼类有 9000 余种。我国内陆水域辽阔，北起黑龙江，南至海南岛，淡水鱼的种类达 800 多种。湖南素称“鱼米之乡”，鱼类资源十分丰富，迄今已调查清楚的有 161 种，其中属于鲤科的种类占多数。在鱼类这样一个庞大的“家族”中，不是所有的种类都能养殖，只有那些有经济价值、育种方便、易于养殖、生长迅速的鱼类，才被人们选择作为养殖对象。草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼是我国传统的养殖品种，养殖地域广泛；青鱼适养于盛产螺蛳的地区；鲮鱼及从国外引进的一些热带鱼类（如罗非鱼、革胡子鲶等），只适于华南或有防寒越冬的地方饲养。自 20 世纪 70 年代以来，团头鲂、三角鲂、细鳞斜颌鲷、黄尾鲷等已从天然水域移养于池塘。20 世纪 60 年代从前苏联引进的镜鲤，70 年代从日本引进的白鲫已在国内推



广养殖。近些年，我国水产育种家新培育建鲤、彭泽鲫以及各种组合的鲤鱼杂交后代，在养殖上也有了广泛应用。

常见鱼体的外形，一般是狭长且侧扁，或呈纺锤状。许多鱼身体的外部被覆着鳞片，鳞片多呈覆瓦状排列。在身体两侧中间鳞片上各有一条横线，是由各鳞片中央的黑点小孔前后连贯而构成，称为“侧线”。构成侧线的各个鳞片小孔，在皮层下有横沟相通，有神经末梢分布，这是鱼类感觉水流速度、方向、水压、盐度、水温以及光线的器官。所以鱼体外表的侧线，在鱼的生活中具有很大的作用。

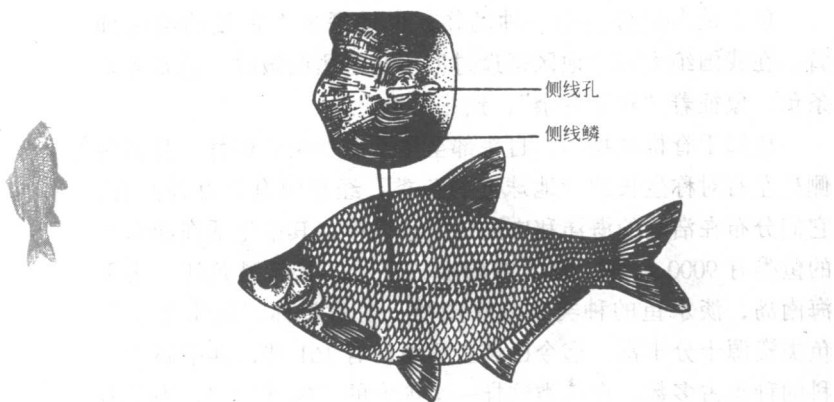


图 1—1 鱼的侧线示意图

鱼体的外部，还长有各种鳍。鳍是鱼类运动和平衡身体的器官之一。各种不同部位的鳍的作用如下：

背鳍和臀鳍：背鳍生长在鱼的背部，臀鳍生长在鱼的肛门后侧。它们起着保持身体背腹垂直、防止倾倒摇摆的作用。

尾鳍：尾鳍生长在鱼的后端。它具有推进器的作用，当尾鳍随同尾柄摆动的时候，能使鱼向前游动。

胸鳍：胸鳍生长在鱼鳃盖后缘两侧的胸部。它的主要机能是在鱼体运动时，协助转换方向和降低速度。胸鳍大多是垂直的，当两个胸鳍交换使用时，能使鱼体转向行动。

腹鳍：腹鳍生长在鱼的腹部两侧，成双排列。它的主要作用是平衡鱼体，犹如船身两侧的边脊。腹鳍还可配合胸鳍，使鱼体升降，防止鱼体旋转和动荡。

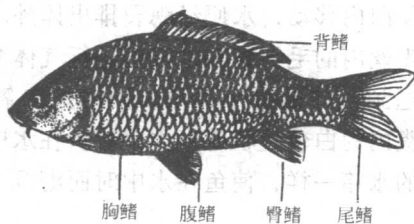


图 1—2 鱼体各鳍

为什么鱼能在水中生活自如、悠然自得呢？鱼的外形、侧线和各种鳍所具有的功能，能使鱼在水中感觉灵活、行动敏捷、游动自由。为了自身的生存和维持生命活动，鱼类也和其他动物一样，尚需从外界环境中吸取新鲜的氧气 (O_2)，排出



图 1—3 鳃的呼吸示意图

二氧化碳 (CO_2)，这个气体交换的过程称为呼吸作用。鱼类的呼吸主要依靠鳃，鳃的作用相当于陆生动物的肺。

鱼的呼吸是由吸水和排水两个连续的动作进行的：吸水的时候，鳃盖向外扩张，咽喉部扩大，同时口腔张开，水便从口流进口腔、咽部；此时，鳃盖瓣膜紧闭，因此水不能从鳃孔进入咽部。吸水完毕，立刻排水，这时鳃盖瓣膜开放，口腔紧闭；同时，鳃盖向内移动，水便经鳃裂排出体外。当水流过鳃丝时，血液在鳃丝内的毛细管与水接触进行气体交换，吸取水中的氧气，输送到鱼体的各个部位；同时把二氧化碳排到体外。此外，鱼腹内的白色囊状鳔，主宰着鱼在水中的沉浮，相当于潜水艇上的水箱一样，使鱼在水中时而潜沉水底，时而浮游水面。



生活在水中的鱼类，尽管它们形状不一，大小有别，但它们都具有适应水中生活的一些器官，同时各种鱼又各有一定的特性。对每一个养鱼的人来说，要养好鱼，就要了解鱼的各种习性，掌握它们的生活规律。如为了提高鱼的产量，必须讲究鱼的饲养方法，懂得鱼类有关食性以及摄食器官方面的知识；为了解决养殖鱼类的苗种来源，如何培育鱼苗、鱼种等问题，就要懂得一些鱼的生殖和发育方面的常识。为此，我们在下面将择要介绍。

(二) 鱼的摄食

鱼和所有的动物一样，不断地从周围环境中摄取各种食物。不同的鱼有着不同的食性，为了摄取各种不同的食物，鱼体在构造上也就形成了相适应的取食器官和消化道。

鱼的咽部，排列着形状不一样的咽喉齿。鲤科鱼类有着发

达的咽喉齿，它着生于第五对鳃弧骨（即咽骨）上。咽喉齿的排列和数目，因种而异。

例如，青鱼的咽喉齿是臼状的，有利于压碎螺蛳壳和小贝壳；草鱼是镰刀状（又称梳状）的，便于切断水草；鲤鱼的咽骨特别大，它的咽齿臼形而有刻槽，属于杂食性；鲫鱼除了咽喉齿很发达外，还有较发达的鳃耙，也是属杂食性鱼类；鲢鱼、鳙鱼是以浮游生物、腐屑及细菌菌落等为食，因而它们的咽齿很细弱，而鳃耙却非常发达。将鱼的两侧鳃盖揭开，可见到红色而细长的鳃丝密集地排列在鳃弓上，这些鳃丝担负着呼吸作用，而在每一鳃弓的内侧长有内外两列鳃耙。鲢鱼、鳙鱼就是依靠这些精密构造的鳃耙来滤取随水一道吞入的食物颗粒，达到摄取食物的目的。

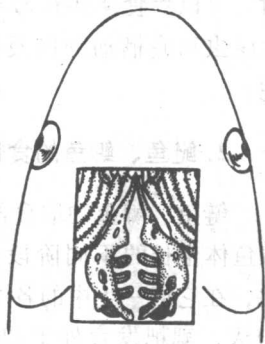


图 1—4 鲤科鱼类咽齿位置示意图



青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼各自不同的取食器官反映了它们食性的差异，说明它们吃的东西是不一样的。

1. 草鱼、青鱼的食性及其转变

草鱼以水、旱草为食，青鱼以取食底栖动物为生。它们有个共同特点——都具有较发达的咽喉齿。但是，它们在成鱼阶段的肠道长度却不一样。草鱼的肠道一般为体长的 3 倍，青鱼的肠道较短，大约为体长的 1.4 倍。鱼肠道的长短，决定于这种鱼对饵料消化的难易程度。

草鱼、青鱼在它们的一生中，还要经历食性的转变：刚孵

化出的鱼苗，是靠脐囊中的卵黄为食的。鱼苗下池以后到 15 毫米之前，由吃小型浮游生物逐渐转为摄食大型浮游生物。随着体长增加，吃的食物也有所变化。在体长达 15 ~ 20 毫米时，可食摇蚊幼虫和一些小的底栖动物；当体长 20 ~ 30 毫米时，可以吞食萍莎和嫩小的植物；体长达 30 毫米以后，吃水生昆虫和底栖动物以及芜萍，逐渐形成草鱼、青鱼成鱼的食性。

2. 鲢鱼、鳙鱼的食性及其转变



鲢鱼、鳙鱼的取食器官主要依靠鳃耙。它们的鳃耙结构随着鱼体生长的不同阶段而发生改变。因而，鲢鱼、鳙鱼的食性，在它们一生中的各个阶段也是不一样的：当鱼苗孵出大约 10 天，鳃耙发育处于初期，鲢鱼、鳙鱼的摄食方式都是以吞食为主，滤食为辅，能摄取直径大约为 100 微米的食物颗粒；当鱼苗在孵出 11 ~ 20 天，体长 2 ~ 3 厘米时，鳃耙发育日趋完善，鲢鱼、鳙鱼的摄食方式由以吞食为主转变为以滤食为主。这个阶段，生活在同一水体中的鲢鱼、鳙鱼，对各种大小的食物颗粒在滤食效率上的差异，已能分辨出来；当鱼体长达 10 厘米左右，鳃耙结构已发育完善，鲢鱼、鳙鱼以滤食为主，滤取食物颗粒的大小依鳃耙结构而异。鲢鱼鳃耙之间空隙小些，平均为 20 微米左右，往往滤取较小的食物颗粒；鳙鱼鳃耙之间空隙大些，平均为 50 微米左右，常常滤取较大的食物颗粒。它们摄食的对象，主要是浮游生物或者腐屑、细菌菌落等。鲢鱼、鳙鱼在幼鱼阶段，体长 15 毫米时，它们都是以小的幼虫和无节幼体为食的。鳙鱼在体长达 20 毫米以后，摄食以浮游动物为主，鲢鱼体长 25 毫米以后以浮游植物为主。它们的肠道都比较长，鲢鱼的肠长为体长的 6 ~ 7 倍；鳙鱼的肠

长大约为体长的 5 倍。但也要指出：鲢鱼、鳙鱼虽然以滤食为主，在一定条件下，仍然存在吞食或啃食的习性，所以当人工养殖时，鲢鱼、鳙鱼能摄食人工饵料，如糠饼、麦饼、菜饼等。

3. 鲤鱼、鲫鱼的食性及其转变

在鱼苗阶段，鲤鱼、鲫鱼的咽喉齿都呈尖锥形，吃浮游生物；随着体长的增加，转为取食底栖动物，特别是摇蚊幼虫；成鱼阶段的鲤鱼、鲫鱼，它们的取食器官，一方面有鳃耙结构，另一方面又有发达的咽喉齿，它们的肠道长度较草鱼、鲢鱼、鳙鱼的短，而较青鱼的长，因此它们的食性也比较杂，兼食动物性、植物性以及有机碎屑等。

4. 鳊鱼、鲂鱼的食性及其转变

鳊鱼（又名长春鳊、长身鳊）、鲂鱼（包括团头鲂、三角鲂）的食性不尽相同。在鱼苗阶段，它们的食性是一致的，因为它们幼时的咽喉齿都呈尖锥形，均是以浮游生物为饵；随着鱼体长到 10 厘米左右，鲂鱼过渡为取食底栖甲壳类和水生昆虫幼体等；鳊鱼则喜食浮萍、芜萍、水草以及其他高等水生植物等饵料。



（三）鱼的生殖和发育

生殖是一切动物生命周期中的一个重要环节，也是动物种族延续的一种本能。鱼类也是如此，每种鱼类发育到一定的阶段和年龄之后，就要进行生殖活动。从养鱼生产的角度来说，了解一些鱼的生殖和发育知识，是十分必要的。要解决鱼苗的

来源，就必须懂得鱼苗的繁殖和孵化；鱼苗饲养成长，在不同发育阶段，各种鱼的机体在构造上有不同的特点，对外界环境条件有一定要求，就需要采取相适应的饲养方法。只要人们懂得这些道理，就能在养鱼生产上做到孵得出，育得大，长得快。

达到生殖年龄的鱼，人们用它来繁殖后代，这种鱼称为“亲鱼”。亲鱼按照性别不同，公母具有一定的特征，称为性的特征。性的特征包括第一性征——生殖器官和第二性征又称副性征。当鱼发育到了生殖期，副性征更加明显了。如鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼的雄体，在体表、鳃盖、胸鳍等部位出现一些白色小突起，称为“追星”。又如草鱼、鲢鱼、鳙鱼的雄体胸鳍，显得粗糙或有刀状的感觉，而雌体胸鳍光滑细腻。



人们通常在养殖鱼类体内见到的生殖器官，主要由生殖腺构成，又称为“性腺”。雄鱼的性腺称“精巢”，雌鱼的性腺称“卵巢”。在鱼类性成熟期，生殖腺都比较大。如草鱼、鲢鱼、鳙鱼的雌体卵巢，在其成熟期占体重的14%~22%（这个数字通常称为成熟卵巢系数）。精巢的颜色呈乳白色，通常称为“鱼白”，卵巢的颜色为青灰色或橘黄色，位于鱼的腹腔内鳔的两侧。

当亲鱼能够繁殖后代时，它们的性腺已达到成熟阶段（性成熟）。亲鱼达到性腺成熟的年龄，不同的鱼类在不同的区域，它们之间是有差别的。如在湖南的各类水域中，鲤鱼、鲫鱼往往在1冬龄后，便可产卵、繁殖。四大家鱼的性成熟年龄也各不一样，鲢鱼为3~4年，鳙鱼、草鱼为4~5年，青鱼为5~6年。从国外引进的罗非鱼，性成熟期都比较短，其中的尼罗罗非鱼，在湖南养殖一般只要4个月龄性腺就可以达到成熟，而莫桑比克罗非鱼的性成熟期更短。

所有的鱼类，当它们达到性成熟年龄之后，其性腺还有周期性的变化，这种变化包括性腺的发育、成熟和产卵等过程，都遵循着一定的规律，通常称为性周期。各种鱼类的性周期变化，又表现为不同的类型，有些鱼类的卵巢在一年的生殖季节内可以成熟数次，称为多次产卵类型。如罗非鱼达性成熟期后，在一定条件下，一般产卵间隔为 30 ~ 60 天。也有的鱼类达性成熟期后，在一年内的生殖季节仅成熟一次，称为一次产卵类型。如青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼，在湖南一般一年内只产卵一次。

养殖鱼类的生殖，都是雌鱼将成熟卵粒产出体外，和雄鱼排出的精子在体外受精，结合成受精卵。由于外界环境对受精卵的影响比较大，受精卵容易受损害，因而孵化期间的鱼苗死亡率也较高。为了适应生存，鱼类的怀卵量往往比较大。如体长为 44 ~ 48 厘米，体重为 1.9 ~ 2.75 千克的雌性鲤鱼（3 冬龄），平均怀卵量为 244000 粒。又如体重为 10 千克的草鱼，平均怀卵量将近 100 万粒左右。体长 22 ~ 23 厘米，体重 400 ~ 600 克的尼罗罗非鱼，产卵量为 400 ~ 800 粒。



常见的养殖鱼类，鱼卵也有各种类型：一种是半浮性卵，卵膜吸水膨胀，适宜用流水孵化，如青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、银鲴等鱼的卵粒；另一种是黏性卵，适宜于淋水孵化，若采用流水孵化，要进行“脱黏”处理，如鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼、黄尾密鲴、细鳞斜颌鲴等。罗非鱼的卵粒较大，一般卵径为 2.0 ~ 2.5 毫米，黄褐色，外形如洋梨状，鱼卵受精后，常由雌鱼用嘴衔着进行孵化。

鱼体的发育，可分为胚胎发育期、仔鱼期、幼鱼期和性成熟期四个时期。从受精卵开始，经过若干天的孵化，成为仔鱼，脱出卵膜，这一阶段就是胚胎发育期或孵化期。刚脱膜的

仔鱼，开始是吸收、利用卵黄囊储存的卵黄，待卵黄囊吸收消失到各鳍的棘或软条出现，称为“仔鱼期”。嗣后，仔鱼能独立觅食，个体逐渐增大，但生殖器官尚未达到成熟，不能进行生殖活动，称为“幼鱼期”（也有叫“稚鱼期”）。鱼类的生殖器官达到成熟阶段，能进行生殖活动，称为“成熟期”。现简要将鱼的各个发育阶段的结构、生理特征、对生活环境要求等方面叙述如下：

1. 胚胎发育期



胚胎发育期通常又称鱼苗孵化期。当人们进行鲤鱼或家鱼人工孵化鱼苗时，经常会遇到胚胎发育期。这个发育时期是在卵膜内进行，只凭肉眼尚难清楚看到。倘若在放大镜或显微镜下仔细观察，可以看到受精卵要经过一系列复杂的变化，包括许多发育阶段。主要阶段有：卵裂期、囊胚期、原肠期、神经胚期、尾芽期、出膜期等。这个时期胚体的营养来源主要是依靠卵黄，不向外界摄取营养。在这个阶段，影响胚胎发育的主要因素是外界环境的、非生物条件（如水温、水中溶氧量等）以及直接侵袭受精卵或胚体的敌害生物。而其中影响最大的，也是在人工孵化各种鱼苗时经常碰上的难题，就是环境水温对受精卵或胚体发育的影响。

鱼类的胚胎发育速度与水温的高低密切相关。在一定温度范围内，水温愈高，胚胎发育速度愈快。如鲢鱼的胚胎发育，当水温为 18°C 时，需要 61 小时才能达到出膜期；在水温 28°C 时，只需要 18 小时就能脱膜。我国习惯养殖的青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼的胚胎发育，最适宜的水温范围为 $22^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ ，最高水温不应超过 30°C ，最低水温不宜低于 18°C ；鲤鱼人工孵化鱼苗的最适水温为 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，鲤鱼胚胎发育的临界水