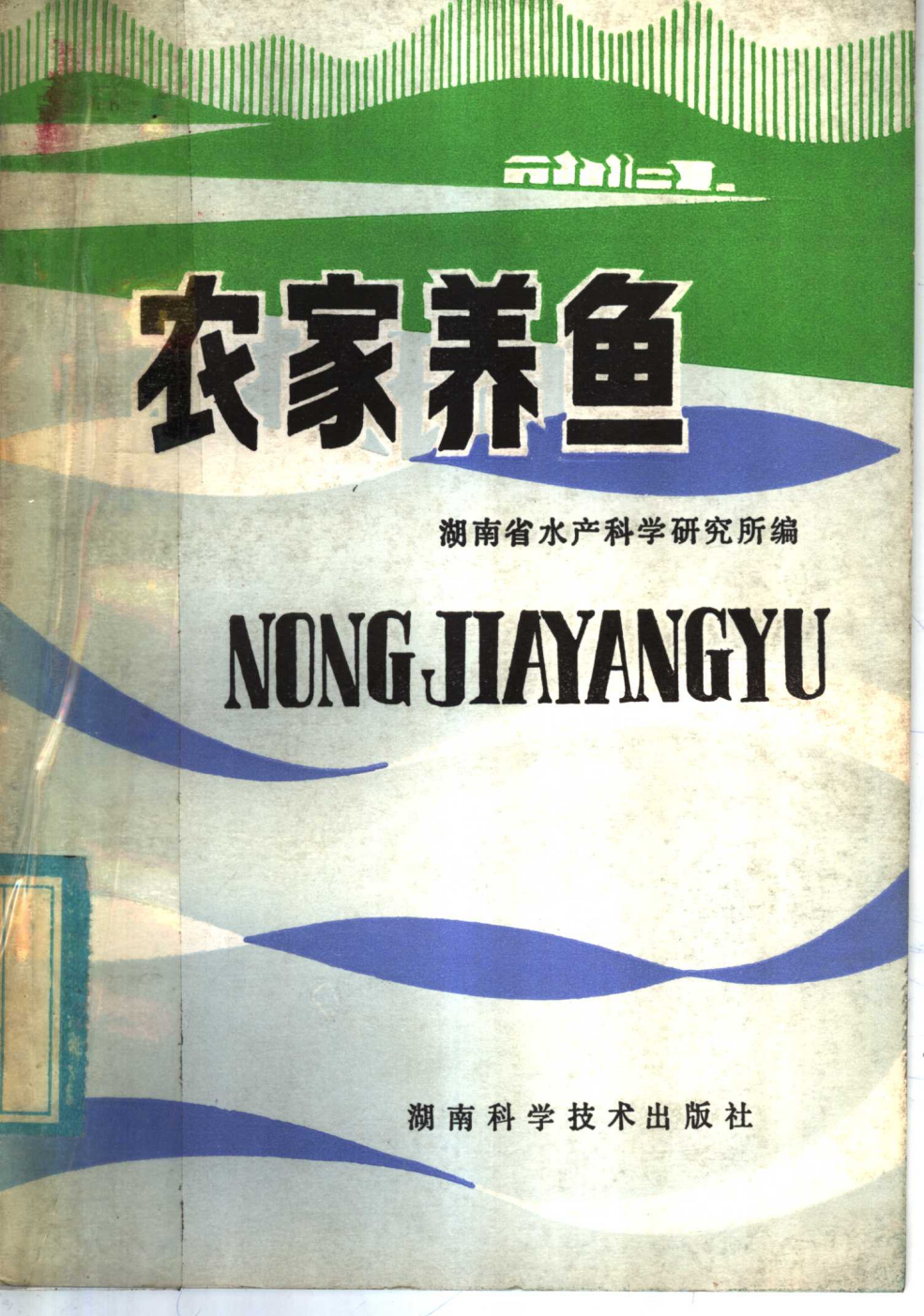




农家养鱼

湖南省水产科学研究所编

NONGJIAYANGYU

湖南科学技术出版社

农家养鱼

主编：湖南省水产科学研究所

编者：涂福命、王宾贤、唐家汉

湖南科学技术出版社

农 家 养 鱼

主编：湖南省水产科学研究所

编者：涂福命 王宾贤 唐家汉

责任编辑：贺梦祥

*

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 湘潭地区印刷厂印刷

*

1981年10月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：5 插页：2 字数：114,000

印数：1—35,700

统一书号：16204·55 定价：0.40元

前 言

湖南气候温和，雨量充足，水面广阔，具有养鱼的优越条件。

养鱼花工少，投资小，见效快，收入多，潜力大，是使广大农民尽快富裕起来的生财之道。随着党在农村经济政策的落实，各种形式的生产责任制的建立，农家养鱼的劲头很大，迫切需要养鱼的科学技术知识。因此，我们把有关农家养鱼的基本知识和适用技术编写成这本小册子。本书切合农村现实情况，文字通俗易懂，介绍的办法简明易行。

本书编写完后，请杨经通同志作了审校，在此表示谢意。

编 者

1981年8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.....	(12)
(一) 水温.....	(12)
(二) 水中的溶氧量.....	(14)
(三) 天然饵料.....	(15)
(四) 各种营养盐类.....	(19)
(五) 防止水质污染.....	(21)
三、适合农家养殖的几种鱼类.....	(23)
(一) 青鱼.....	(24)
(二) 草鱼.....	(25)
(三) 鲢鱼和鳙鱼.....	(26)
(四) 鲤鱼.....	(28)
(五) 鲫鱼.....	(30)
(六) 鳊鱼.....	(31)
(七) 鲴类.....	(32)
(八) 罗非鱼.....	(34)
四、解决鱼苗来源的不同途径.....	(37)
(一) 鲤鱼池塘产卵、孵苗.....	(37)
(二) 江河鲤鱼卵的采集、孵苗.....	(41)
(三) 青、草、鲢、鳊、银鲴鱼苗的采运.....	(43)

(四) 来自江河的天然鱼苗·····	(47)
(五) 罗非鱼苗的来源·····	(52)
五、农家怎样培育鱼苗、鱼种·····	(54)
(一) 利用小山塘、鱼池、坑凼培育鱼苗、鱼种·····	(55)
(二) 草籽留种田培育鱼苗·····	(61)
(三) 稻田培育鱼苗、鱼种的其他方式·····	(64)
(四) 成鱼塘套养鱼种·····	(67)
(五) 鱼种的采运·····	(68)
六、怎样养成鱼·····	(70)
(一) 池塘养鱼·····	(70)
(二) 坑塘养鱼·····	(105)
(三) 稻田养鱼·····	(107)
(四) 莲田养鱼·····	(118)
(五) 流水养鱼·····	(122)
七、鱼类病害的简易防治法·····	(127)
(一) 鱼为什么会生病·····	(127)
(二) 怎样预防鱼病·····	(127)
(三) 怎样诊断鱼病·····	(134)
(四) 常见鱼病害的防治·····	(136)
附录:	
(一) 鱼池水体积测量计算方法·····	(155)
(二) 施放药物用量的计算方法·····	(156)

一、鱼的一般知识

（一）鱼的基本概念

鱼属于脊椎动物门，自头部至尾部都有一条脊椎骨，而且身体两侧是左右对称生长的。

全世界的鱼类，经查明约有2万种左右，它们分布在浩瀚的海洋和内陆的各个水域中。其中生活在淡水中的鱼类，大约有9,000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700多种。湖南素称“鱼米之乡”，鱼类资源十分丰富，迄今已调查清楚的即有161种，其中属于鲤科的种类占多数。但在鱼类这样一个庞大的“家族”中，不是所有的种类都能养殖，只有那些易于养殖，制种方便，生长迅速的鱼类，才被人们选择作为养殖对象。我国习惯养殖的种类，通常有青、草、鲢、鳙鱼（人们称这四种鱼类为“四大家鱼”）、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼、鲴类，以及从国外引进的罗非鱼等。

常见鱼体的外形，一般是狭长且侧扁，或呈纺锤状。身体的外部被覆着鳞片。鳞片多呈覆瓦状排列。在身体两侧的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，叫做“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。

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：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。

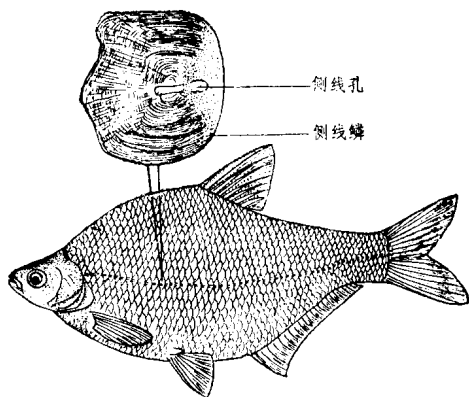


图 1 鱼的侧线示意图

胸鳍：生长在鱼的鳃盖后缘的两侧的胸部。它的主要功能是在鱼体运动时，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，能使鱼体转弯行动。

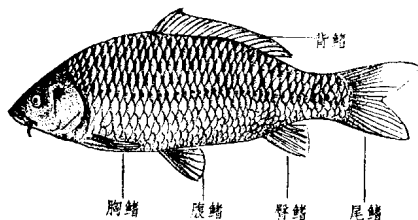


图 2 鱼体各鳍

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。

为什么鱼能在水中生活自如、悠然自得呢？上面已经介绍了鱼的外形、侧线和各种鳍的功能，它们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其生命活动，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一样。鱼的呼吸动作是由吸水和排水两个连续的过程来进行：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里的沉浮，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。

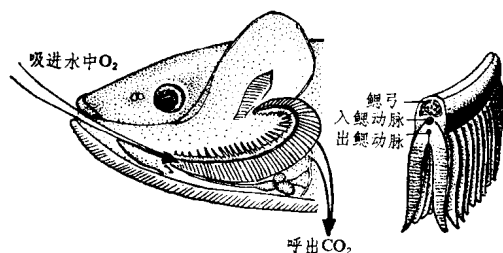


图8 鳃的呼吸示意图

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

鱼吃些什么东西？它又是怎么样吃东西的呢？鱼和所有的动物一样，不断地向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肠道。现在我们来谈谈几种主要养殖鱼类的取食器官和肠道的特点，以及它们的食性。

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：青鱼是臼状的，有利于压碎螺蛳壳和贝壳；草鱼是镰刀状（又称梳状）的，利于切断水草；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、鳙鱼是以浮游生物、腐屑及细菌菌落等

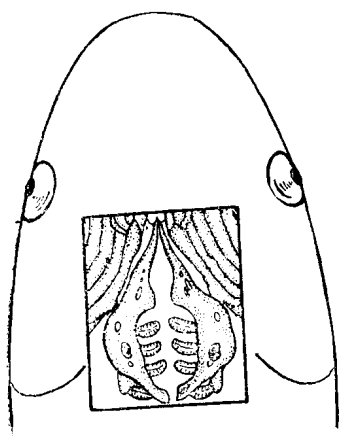


图 4 鲤科鱼类的咽齿示意图

为食，因而它们的咽齿很细弱，而鳃耙却非常发达。鳃耙的位置在什么地方呢？当我们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，而在每一鳃弓的另一侧长有内外二列鳃耙。鲢、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。

上面我们介绍了青、草、鲢、鳙、鲤、鲫鱼的取食器官，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。让我们再来看看几种常见养殖鱼类的食性，以及在它们的一生中食性又有些什么变化。

1. 草、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1.25倍左右。为什么鱼的食性不一样，肠道的长短也不相同呢？因为一种鱼肠道的长短，决定于这种鱼对饵料消化的难易程度。

草、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，可以蚕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及芜萍，逐渐形成草、青鱼成鱼的食性。

2. 鲢、鳙鱼的食性及其转变

鲢、鳙鱼的取食器官主要是依靠鳃耙。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、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天以内，鳃耙发育处于初期，鲢、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微米左右的食物颗粒；当鱼苗在孵出11—20天左右，体长约6分—1寸，鳃耙发育日趋完善，鲢、鳙鱼的摄食方式，由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、鳙鱼，对各种大小的食物颗粒在滤食效率上的差异，已能分别出来；当鱼体长达3寸左右，鳃耙结构已发育完善，鲢、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、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，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，鲢鱼的肠长大约为体长的6—7倍；鳙鱼的肠长大约为体长的5倍。但也要指出：鲢、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、鳙鱼能摄食人工饵料，如糠饼、麦麸、菜饼等。

3. 鲤、鲫鱼的食性及其转变

在鱼苗阶段，鲤、鲫鱼的咽喉齿都呈尖锥形，吃浮游生物；随着体长增加，转为取食底栖动物，特别是摇蚊幼虫；成鱼阶段的鲤、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、鲢、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、鲂的食性及其转变

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3市寸左右，鲂鱼过渡到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，也是动物为了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方面的知识，是必要的。解决鱼苗的来源，必须懂得鱼苗的繁殖和孵化；鱼苗长成大鱼，在不同发育阶段，机体在构造上有不同特点，对外界环境条件有一定要求，就需要有相适应的饲养方法。只要我们晓得这些道理，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，我们将它用来繁殖后代，这种鱼称为“亲鱼”。亲鱼按照性别不同，公母具有一定的特征，叫做性的特征。性的特征包括第一性征——生殖器官；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、鲫、鳊鱼的雄体，在体表、鳃盖、胸鳍等部位出现一些白色小突起，叫做“追星”。又如：草、鲢、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。

我们常见养殖鱼类的生殖器官，主要由生殖腺构成，又称为“性腺”。雄鱼的性腺叫做“精巢”；雌鱼的性腺叫做“卵巢”。在性成熟期，生殖腺都比较大，如草、鲢、鳙鱼的雌体卵巢，在成熟期占体重的14—22%（这个数字常称成熟卵巢系数）。精巢的颜色呈乳白色，通称为“鱼白”；卵巢的颜色为青灰色或桔黄色，位于鱼的腹腔内鳔的两侧。

当亲鱼能够生殖后代，则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，一般在湖南养殖只要4个月龄，性腺就可以达到成熟，而莫桑比克罗非鱼成熟期更短。

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、成熟和产出等过程，都循着一定的规律，通常称为性周期。各种鱼的性周期变化，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、草、鲢、鳙鱼，一般在一年内只产卵一次。

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公斤的雌性鲤鱼（三冬龄），

平均怀卵量为24万4000粒。又如体重为10公斤的草鱼，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，产卵量约为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、草、鲢、鳙鱼、银鲷等鱼的卵粒；另一种是粘性卵，适宜于淋水孵化，若采用流水孵化，要进行“脱粘”处理，如鲤、鲫、鳊鱼、黄尾密鲮、细鳞斜颌鲷等。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、幼鱼期和性成熟期等四个时期。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、利用卵黄囊贮存的卵黄，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，能进行生殖活动的个体，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，通常又称孵化期：当人们进行鲤鱼和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。所以在这个阶段，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，就是环境温度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。如白鲢的胚胎发育，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、草、鲢、鳙鱼的胚胎发育，最适宜的水温范围为 $22-28^{\circ}\text{C}$ ，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 $20-30^{\circ}\text{C}$ ，鲤鱼胚胎发育的临界水温，下限为 15°C 左右，上限为 35°C 。同时，当进行人工孵化鱼苗时，水温变化幅度过大，对鱼类的胚胎发育也会带来不利的影响。

2. 仔鱼期：是从鱼的胚体破膜而出开始（通常称为“嫩片”），至鱼苗能营独立生活的自由个体为止。也有将这个阶段归属胚后发育时期。这个时期的仔鱼，尚处在人工孵化的孵化器中或孵苗池中，身体呈透明状，周身没有色素细胞，腹部有如梨状的卵黄囊，肠道不通，营养完全依赖卵黄，不能摄食，也不能游动，大部分时间侧卧于水底，偶尔靠尾部剧烈摆动作垂直运动。随着发育时间的进展，鱼的各种器官逐渐分化并趋于完善：体色素不断增多，鳔囊充气形成，卵黄囊吸收消失，各种鳍的鳍条出现，游泳能力增强。待仔鱼的各种器官均已发育完备，则需下池饲养，投给饵料。在养鱼生产上，群众称为“发花”。

由于仔鱼刚脱离卵膜，身体直接与外界接触，加上各种器官尚未发育健全，活动能力差，因而从脱膜后至“发花”的阶段，对嫩片的护理工作很重要，需要一个适宜的水质环境，供其健

康地发育、成长。所以在鲤鱼或家鱼人工孵化鱼苗时，当脱膜后，更要注意水温的变化，过高、过低的水温剧烈变化，均不利于仔鱼发育；还要选择清新的水质，水体中各种生物敌害（如剑水蚤），以及有毒、污染的水体，均能导致仔鱼死亡。

幼鱼期：是从幼鱼能独立觅食开始（即“发花”开始），经历着鱼体的长度、重量不断增长的过程，一直到它的生殖器官发育成熟的前夕为止。这个阶段的时间较长，从家鱼的养殖角度来说，它包括着从发花到体长为1市寸左右的鱼苗培育阶段（即夏花培育期）、从夏花到体长为4—5市寸的鱼种培育阶段（即春片培育期）以及成鱼的饲养阶段。鱼类也和其他动物一样，在其性成熟之前，个体增长速度是比较快的。所以，当具有适宜的外界环境，丰富的饵料来源，草、鲢、鳙鱼体长、体重的增加，都以第二年或第三年达到高峰。当人们进行养鱼生产时，就要注意鱼的这个发育特点。

成熟期：是指鱼类经生长、发育，性腺达到成熟程度，能进行生殖活动，产生后代的时期。在养鱼生产上，往往将达到成熟期的鱼饲养为亲鱼，作繁殖鱼苗的亲本。这个阶段，鱼体的增长速度已变得缓慢。