



淡水养鱼

浙江淡水渔业培训教材

(上册)

浙江省水产厅编

一九八二年五月

淡水养鱼

(上)

主编：浙江省水产厅科教处

编者：史洪芳 许曼驯 董济海 陈德富
林景雄 余新 周文祥 阮松林
李长生 王重光 林木源 沈志荣
李佩瑶 黄立峰 何宇宏 傅献人
张承贤 周家兴 干书国

插图摄影：陈旭华



一九八二年五月

前 言

为响应中央和省委大力发展淡水养鱼，争取浙江一九九〇年淡水鱼产量超过三百万担的号召，各条战线正以此为目标发奋工作。大力开展科学养鱼的普及工作，是其中一个重要内容。为使科学养鱼普及工作持久开展下去，我们编写了这本淡水养鱼培训班教材。

淡水养鱼培训班教材，主要是为具有高小和初中文化水平的社、队渔业专管员、干部、职工和未经水产专业学校学习过的国家行政干部编写的。编写中我们考虑到学员有一定的实践知识、理解能力强、知识面较广，但缺乏系统的渔业知识等特点，因此，在内容安排中，力求做到通俗易懂，学而致用。

教材是请有丰富实践经验的从事本专业的生产和科研工作的同志执笔写成的。内容对当前生产衔接得比较紧，实用性也比较强。教材分二大部分，第一部分主要讲淡水养鱼的常识性的基础知识。通过学习能用简单的科学道理，解释生产中的常见现象。第二部分主要讲淡水渔业生产中，目前比较先进的生产技术和科研成果。使大家学了以后能在生产和

工作中去推广应用，努力做到普及科学知识同推广、应用新的生产技术结合起来。

在教材编写中，虽然参加编写的同志非常努力，并进行了试讲，根据学员反应又作了修改。但由于我们对编写工作缺乏经验，加上参加编写的人多，见解不同，体裁不一，口语多样，不同程度存在着重复和学术上有些争议的问题，但是我们还是将它印出来供各地培训时参考。希望在使用过程中将遇到的问题和意见及时函告我们，以便再版时修改提高。

编者

一九八二年五月

目 录

浙江淡水渔业的概况	(1)
-----------	-------

第一章 鱼类学	(5)
---------	-------

第一节 鱼类的外部形态和内部结构	(5)
------------------	-------

一、鲤鱼的外部形态	(5)
-----------	-------

二、鲤鱼的内部结构	(6)
-----------	-------

第二节 鱼类生理	(19)
----------	--------

一、呼吸及鳃的机能	(20)
-----------	--------

二、血液生理	(26)
--------	--------

三、消化生理	(27)
--------	--------

四、内分泌生理	(31)
---------	--------

五、生殖生理	(34)
--------	--------

六、生长和代谢	(39)
---------	--------

第三节 鱼类与环境	(43)
-----------	--------

一、水的物理条件	(43)
----------	--------

二、水的化学条件	(45)
----------	--------

三、水的生物条件	(48)
----------	--------

第二章 鱼类饵料..... (49)

第一节 淡水鱼类的天然饵料..... (49)

一、天然饵料的种类和组成..... (49)

二、各种水体中天然饵料的种类和组成..... (53)

三、影响天然饵料种和量的主要因素..... (55)

四、利用天然饵料, 发展淡水渔业..... (57)

第二节 淡水鱼类的人工饵料..... (65)

一、人工饵料的意义和现状..... (65)

二、人工饵料的一般成分和营养功能..... (67)

三、人工饵料的营养价值..... (74)

四、人工饵料的种类..... (75)

第三章 鱼 病..... (85)

第一节 预防鱼病..... (85)

一、鱼病的基础知识..... (85)

二、怎样预防鱼病..... (91)

第二节 浙江常见鱼病的防治方法..... (107)

一、病毒性鱼病..... (107)

二、细菌性鱼病..... (109)

三、真菌性鱼病..... (116)

四、寄生虫性鱼病..... (119)

五、鱼类敌害及其他..... (141)

第三节 池塘的测量和用药量计算.....(147)

一、鱼池水面面积的测量和计算.....(147)

二、池水体积的测量和计算.....(148)

三、施放药物用量的计算.....(149)

第四章 养殖鱼类人工繁殖与苗种培育.....(156)

第一节 养殖鱼类的人工繁殖.....(156)

一、亲鱼培育.....(157)

二、催情产卵.....(166)

三、鱼卵孵化.....(176)

第二节 鱼苗、鱼种的培育.....(185)

一、鱼苗、鱼种培育技术.....(187)

二、环境因素对鱼苗种生长的影响.....(198)

三、做好“四定”投饲培育优质鱼种.....(202)

浙江淡水渔业的概况

浙江发展淡水渔业条件十分优越。第一是地理条件好，水面多，气候温和，鱼类生长期达八、九个月；据不完全统计，全省内陆水面达五百五十多万亩，其中宜养鱼水面达二百七十七万亩，占50.3%。按自然水域划分有池塘、山塘（包含小水库）、水库、外荡、大江河流等。这五种水域目前利用状况：池塘（包括鱼种塘）十九万亩，占可养水面7%左右，产量占全省淡水鱼产量45%左右；外荡七十多万亩，占可养水面25%左右，产量也占25%左右；山塘、小水库二十七万亩，约占可养水面10%左右，产量占总产量15%左右；大、中型水库一百一十一万亩，占可养水面40%，产量占总产量15%左右。大江河流面积二百九十余万亩，除姚江以外，主要是捕捞野杂鱼，产量很低。

我省淡水五大水域中，池塘是目前主要生产基地。从水面利用状况来看是比较充分的，要挖掘生产潜力主要是靠平衡高产。全省目前池塘（包括鱼种塘面积），平均亩产只有三百斤左右。嘉兴地区池塘单产水平是全省最高的，但据最近调查全区十六万亩池塘，平均亩产在100斤以下的有617个大队，3.34万亩水面，100—250斤的有908个大队，2.56万亩水面。两项合计低产大队要占全区养鱼大队77%，低产面积要占全区池塘养殖面积40%左右。全省其它地方的产量就更

低了。如果按目前科学技术水平，池塘亩产达一千斤以上，我省淡水鱼产量就可成倍增加。

外荡水面利用仅次于池塘，是我省淡水鱼生产的第二个主要水域。虽然外荡水面由工业废水污染，过量种植水草以及交通运输等影响，养鱼水面有继续缩减的趋向。但是外荡水面宽广，水流畅通，水质肥沃，单产较低，全省平均只有四十五斤。只要我们不断改进养殖技术，增加老口鱼种放养量，实行网箱与外荡精养高产相结合的技术，象上虞县水产养殖场一样，精养塘亩产由四、五十斤提高到四、五百斤，外荡水域仍不失为我省传统的重要养殖基地。

山塘、小水库过去主要以蓄水灌溉为主，水位变化大，水质较难控制，群众很少利用养鱼，因此缺乏养鱼技术，目前全省平均亩产不到七十斤。但山塘、小水库体积小，又近山区丘陵，草料多，加上地点分散，在解决饲料源问题上，有众人拾柴火焰高之利。一九八一年地处山区的仙居县怀仁公社马洋大队，3.5亩山塘净平均亩产达1113斤。因此山塘、小水库只要认真落实生产责任制，大力普及科学养鱼技术，这一水域单位产量的提高，将比其他任何水域要上得更快。在今后较长一段时期内，应作为我省淡水渔业重点开发的水域。

大、中型水库是个新生的水域，多数是为农业和水电事业建造的。水体大，面积占全省可养水面40%左右，地形复杂，目前在全省平均单产只有十四斤。因此，水库养鱼不管从水体立体利用，还是水面的开发，不管是天然饵料的利用，还是它潜在的生产力，从长远来讲都是有发展前途的。

随着科学技术的提高，随着国民经济建设的发展，水库必将为人民提供更多的鱼产品。

大江河流占全省水面一半。由于社会条件、技术水平等原因，目前渔业利用很少，今后要进一步开发利用，提高鱼产量。

综合上述情况，我们没有理由认为浙江养鱼水面已经利用得差不多了。浙江内陆曾是七山二水一分田，其“二分水”的潜力还远远没有象“一分田”那样而充分发挥出来。

浙江有悠久的养鱼历史和丰富的养鱼技术。人们一提到越国大夫范蠡就必然想到绍兴养鱼。因此，吴兴的内塘（池塘）养鱼、绍兴的外荡养鱼技术名闻全国。淡水养殖的水体立体利用、实行多种鱼类混养、密养的养殖技术，是我国淡水养殖的精华。不管是用现代的理论水平衡量，还是用千百年来生产实践证明，这一技术都是先进的。就是目前世界水产养殖技术比较先进的日本，也不得不承认：“淡水养鱼技术是从中国学习来的”。因此，我们应当很好运用和研究我国的特有的养鱼技术，使之发扬和提高，从而为促进我省淡水渔业作出更大贡献。

浙江发展淡水渔业虽然天时、地利、人和都有利，但也有两个不利因素：第一是饵料问题，这是影响浙江淡水鱼产量能否持续上升的关键问题。全省150万担淡水鱼，养殖鱼类的约占80%左右。而在这80%的养殖鱼类中，70%是滤食性鱼类，是利用天然水域中的天然饵料而得产量的。用天然饵料来取得更多鱼产品，这在大水体和低产地区仍然是一个非常重要的途径。但在单位产量较高的池塘，再要大幅度地

增加产量,主要靠通过增加吃食鱼的放养量,来取得高产,这就需要大量投喂饲料。因此,饲料问题是我们今后工作的重点。大水体应着重研究如何充分利用天然饵料提高鱼产量。小水体和精养高产塘(荡),则必须侧重研究饲料利用率和饲料源的问题。在一定条件下,饲料越多,鱼的单产就上得越快。其二是科学养鱼的普及与提高问题。我省传统的养鱼技术,主要集中于杭嘉湖、宁绍地区。在这些地区又往往集中于一些主要产区,而其他地方养鱼技术也并不十分高明。据嘉兴地区内陆资源调查中反映,从事渔业生产中的70%左右渔农民不大懂得科学养鱼。老养鱼地区如此,山塘、水库等新养鱼地区的技术水平则更低。全省为什么池塘、外荡、山塘、水库的单位产量高低悬殊,其中一个重要原因就是科学养鱼知识不普及。

以上是我省淡水渔业的基本概况。只要从浙江实际出发,发扬优势,努力工作,浙江淡水鱼产量到一九九〇年达到三百万担是有希望的。

第一章 鱼 类 学

第一节 鱼类的外部形态和内部构造

鱼类学是研究鱼类形态、生理和生态的科学。形态学是基础。人们要研究鱼类的生理、病理变化，首先必须要熟悉鱼体各部的形态结构。现以鲤鱼为例来谈谈鱼类的外部形态和内部构造。

一、鲤鱼的外部形态

鲤鱼是硬骨鱼类，属于鲤形目鲤科。鱼体近纺锤形，鱼体背部呈黑兰色，腹部淡白色。身体可分头、躯干、尾三部分（见图1）。

（一）头部，鲤鱼的头长由吻端至鳃盖骨的后缘部分。头近似三角形，有口、眼、鼻和鳃。两边嘴角上有须两对。

（二）躯干部，自鳃盖后缘至肛门后缘的部分为躯干部。躯干部背面和腹面扁窄。从喉部的后方至胸鳍的前方称胸部。

（三）尾部，由肛门后缘到尾鳍的基部是尾部。此处收缩，两侧平扁。肛门后方的小孔为泄殖孔。

（四）鳍，鳍有偶鳍和奇鳍。偶鳍包括胸鳍和腹鳍；奇鳍分背鳍、臀鳍和尾鳍。鳍系由柔软分节的鳍条和坚硬分节的鳍棘所组成。胸鳍长在鳃孔的后面，腹鳍位于腹面底部，背

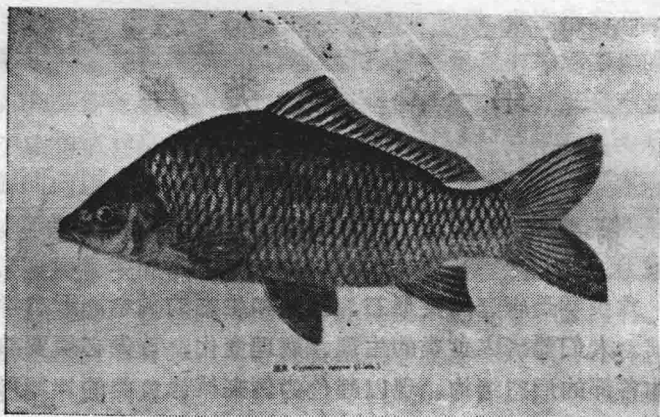


图1 鲤鱼的外形

鳍长在躯干背部的中线，臀鳍长在肛门后面，尾鳍在身体的后端。

(五)皮肤、鳞片，皮肤由表皮和真皮所组成。表皮里面含有单细胞、多细胞的两种粘液腺，能分泌粘液，散布于体表，用手摸感到滑腻。这些粘液有保护鱼体的功用，使外边有害的微生物不易侵入体内。

鳞片属圆鳞。

(六)侧线系统，鱼体两侧，由躯部起，向后到达尾部的末端各有一条侧线分布。侧线是由很多小点连成的一条虚线。

二、鲤鱼的内部构造（见图2）

(一)消化系统

消化系统包括口、咽喉、食管、肠道和消化腺体如肝

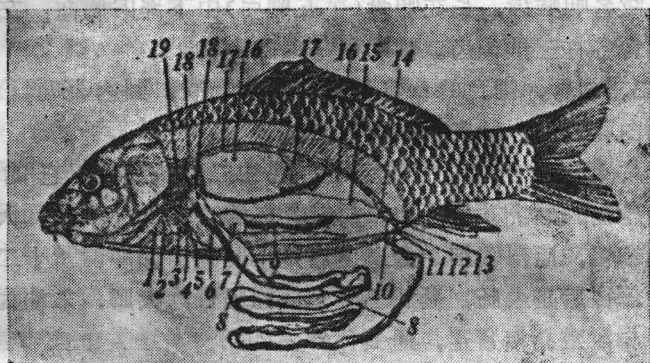


图 2 鲤鱼的内脏侧面

1. 动脉球 2. 心室 3. 心房 4. 静脉窦 5. 心腹隔膜
6. 肝脏 7. 胆囊 8. 肠 9. 脾脏 10. 输精管 11. 肛
门 12. 排泄窦和孔 13. 膀胱 14. 肾管(输尿管)
15. 睾丸 16. 鳔 17. 肾脏 18. 头肾 19. 咽骨缩肌

脏、胰脏等，现分述如下：

1、口，口位于咽喉之前。上下颌没有牙齿，口内的“舌”不能转动。口腔壁有上皮组织的粘膜、结缔组织和若干组肌肉。

2、咽喉，从口腔向后就是咽喉。咽喉前后左右两侧都是鳃裂。鳃弓内缘有鳃耙，其形状近乎圆锥形，较柔软。每一鳃弓有两排鳃耙，是真骨构成的，被皮肤所遮盖。其功用是使食物由口腔进入食道，不至透过鳃部漏出外边，取食时水和不需要的物质往往同食料相混，鳃耙可将水和泥沙等滤去，而将食物挡住，向前转运，进入食道。咽喉后部有牙

齿，故名咽喉齿，长在咽骨(第五鳃弓)中下部内侧面，左右两咽骨各有三排牙齿。其功用是夹碎食物。

3、食管，鲤鱼的食管甚短，接续咽喉，到达肠道。食管的内腔较细，壁皮内纵折很清楚。

4、肠道，鲤鱼的肠道甚长，往往二倍或三倍于它的体长。盘旋的形状亦很复杂。前后各部的直径大小不同，大致前部较粗，后部较细。食道之后是小肠的前部即谓“十二指肠”，往后是小肠，最后三分之一的肠管为大肠，末端为肛门，与泄殖孔相紧连，通到体外。

肠壁有二层肌肉。外层是纵肌，内层是横肌。小肠的内壁粘膜构成网状皱纹，皱纹间有无数小穴，这是肠消化腺所在部位。小肠有两种功用：其一，分泌酵素及粘液进行消化；其二，吸收养料。到了大肠由于肠内壁渐变平滑就渐渐地没有这些功能了。

5、消化腺，鲤鱼口中没有唾腺，故没有消化作用。小肠壁中的腺细胞能分泌胃液素和胰蛋白酶。胆汁与胰脏的消化液分别经过胆管和胰管流入小肠，协助消化。下面谈谈与肠内消化关系颇大的三个器官：

(1) 肝脏，小肠的前上方分布着三叶肝脏，呈暗红色。肝管在肝脏的最前部，它和胆囊管相通。

(2) 胆囊，胆囊的大部埋在肝脏内，椭圆形，深绿色。胆汁是肝脏分泌的，由肝管经过胆囊管流入胆囊。

(3) 胰脏，位于肝脏的内面和外边。因它与肝在一起，又称肝胰脏。它是一分散状态的器官，沿着胆囊两侧分布着一些粉红色小圆形颗粒，即胰脏和胰岛细胞。

(二) 呼吸系统

1、鳃，鱼在水中生活用来呼吸的器官，第一就是鳃。鳃在鱼的头部两侧，被鳃盖复盖着的是鳃腔。每一鳃腔里，各有五条鳃弓。第一至第四鳃弓，都有二列鳃片，并排长在每一鳃弓的外凸面上。第五鳃弓没有鳃片。鳃片由无数的鳃丝排列而成，每一根鳃丝的两侧，又长出许多叶型的鳃小片。鳃小片系由单层呼吸上皮细胞和外包单层扁平上皮及粘液细胞组成。表皮很薄，常呈鲜红色。鳃小片上分布着很多毛细血管，是鱼类气体交换的场所，在这里鱼可以吸收水中的氧气，并排出血中的二氧化碳。

前四鳃弓的凹缘，每一鳃弓长有两行鳃耙。第五鳃弓只有一行鳃耙。鳃耙的作用除滤筛之外，还可保护鳃片。

在口咽腔里，鳃和鳃之间，有通道通向体外，称为鳃孔。

2、鳔，鲤鱼的鳔很发达，鳔在腹腔中所占空隙较大，位于腹腔背部肾脏的腹面。鳔分两室，前室和后室。鳔的前端与心—腹腔隔膜紧接，并附着在第四节脊椎腹面和魏氏器官的末端，鳔囊的缩涨通过魏氏器官影响到内耳，与鱼类的听觉、上浮下沉有关。鳔管与食管背面相通，有少量的气体可从食管放出，气体也可以由食管吸入，鳔有辅助呼吸的作用。

(三) 循环系统

鱼的循环系统由心脏、动脉、静脉与所有毛细血管，以及一些淋巴管等组成。（见图3）

1、心脏，是本系统的中心。将胸鳍前方的体壁剪开，可以看到完整的心脏，它位于头与躯干交界处附近的腹面，

