

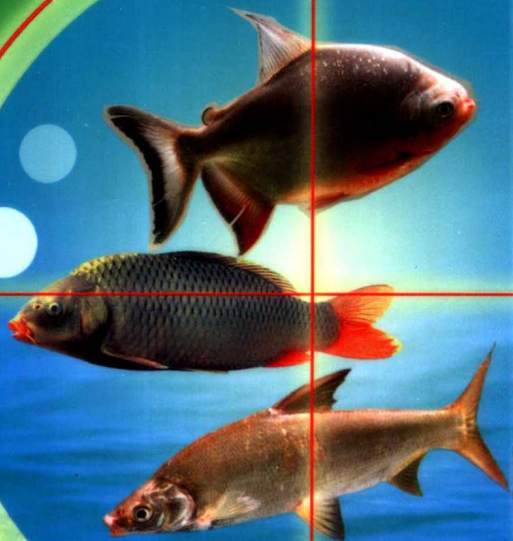
水产养殖精典


# 高效益池塘

# 养鱼技术

(第二版)

张伟 胡保同 主编



 中国农业出版社

# 高效益池塘养鱼技术

(第二版)

张伟 胡保同 主编

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

高效益池塘养鱼技术 / 张伟, 胡保同主编. —2 版.  
北京: 中国农业出版社, 2007. 1  
ISBN 978-7-109-11189-9

I. 高... II. ①张...②胡... III. 池塘养殖: 鱼类  
养殖 IV. S964.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 111158 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 张 志

---

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行  
2007 年 1 月第 2 版 2007 年 1 月第 2 版北京第 1 次印刷

---

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 17.375

字数: 440 千字 印数: 1~10 000 册

定价: 25.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 第二版前言

我国的池塘养鱼业是一种既传统又现代的水产生产技术。说传统，是因为池塘养鱼在中国已有两千多年的发展历史，在生产上积累十分丰富的经验和技能，并总结出一些科学生产规律，如池塘的“八字精养法”，在国内外得到广泛应用和推广。由于当代无公害养殖技术以及现代化科技手段的逐步引入，池塘养鱼业已迈向了生态渔业的科学发展之路。无论中国还是其他养殖业较发达国家，池塘养鱼已发展成为水产业中一种主要生产方式。事实上，我国池塘养鱼已成为水产业发展的主体。当前，池塘养殖面积为240万公顷，已占内陆水域养殖面积的43%；池塘养殖产量达1252万吨，占内陆水产生总量的70.5%。随着创新成果的不断出现，我国池塘养鱼业在广度和深度上仍存在广阔发展前景。长春市水产研究院研究员张伟院长提出把海洋移进内陆的想法已付诸实施，并获可喜成果，这可能为我国池塘养鱼业发展开拓一个新领域。

池塘养鱼已形成产供销一个独立的经营体系，其根基为池塘养殖技术。而池塘养殖技术也形成了一系列比较完善的技术体系。这套技术体系看起来似乎是一个独立生产系统，有鱼种、饲料、肥料以及人力、能源的投

入，有鲜鱼等物质的产出，也有池塘“老水”乃至池底淤泥的沉积，形成所谓对环境的损害或“自身污染”。伴随综合养鱼各种模式的建立和发展，池塘养鱼环保问题也得到逐步地改善。其实，池塘养鱼并非一个独立的生产部门，在物质能量的提供上，其饲料主要依赖于农业，或农副产品为原料的饲料加工业；肥料主要依赖于畜牧或家禽饲养业，而养鱼“老水”或淤泥又可提供农田灌溉或施肥。再者，鲜鱼产品加工过程中的“下脚料”又可为畜牧饲养提供优良的饲料加工原料，……。

池塘养鱼与农、牧、副、加工等许多行业都存在着物质能量的自然联系，这为综合养殖与其他行业自然而然地提供了物质能量流的联系，形成了多种多样的综合养鱼结构形式。我国劳动人民相当智慧地完成了一个又一个综合养鱼模式，逐步地发挥着自然的生态效应。FAO的渔业专家早在20多年前就指出，中国综合养鱼技术是“循环利用废弃物，节约能源、充分利用当地资源、保持良性生态的典范”。所以，自1981年始直到今年，从未间断过中国综合养鱼国际培训班的开设，现在仍方兴未艾，教学内容也以池塘综合养鱼为主。随着综合养鱼新成果的不断出现，像盐碱地区池塘综合养鱼的兴起，我国池塘综合养鱼无论从模式的多样、系统的建立乃至实用性的增强，越来越表现出强劲的发展势头。

池塘养鱼生态功能体现在每一个生产环节中，而主体的养殖技术，事实上是一个复杂多变的生产过程，不可能像工业生产那样绝对模式化。虾苗、幼蟹、鱼种等自投放池中就开始生长发育，通过新陈代谢不断地生理

变化，一直到养成出池，不会一天停止变动，而水质、水温等环境因子随着天气以及饲养管理也在不断地变动着。显然，池塘养殖过程完全是一个动态管理过程，且带有很强的地域特点，不能死搬硬套，需因地制宜灵活实施管理技术。把一般池塘养鱼规律切实具体地应用到本地区，这样才能保证池塘养殖技术的可靠实施。科学地掌握“八字精养法”，科学化程度越高，其生态效益、经济效益和社会效益将越向上提升。

传统的池塘“密放精养”观念已逐渐为健康养殖以及现代科学观念所取代，具体体现在已由单纯追求鱼产量向提高产品质量上发展；技术上已由传统生产经营方式向现代技术迈步；战略上已由单项池塘养鱼向相关专业靠拢的循环经济方向发展。实质上，这也是我国池塘养鱼可持续发展方向。从池塘养鱼可持续发展的研究方向着眼，应包括池塘生态、经济效益、社会效益三个方面的可持续发展。提高池塘环境质量，加强池塘的生态稳固性，为池塘发展提供良好的池塘环境基础；通过养殖技术的不断改进和产品结构的逐步调整，不断增加经济效益；不断提升鱼、鳖、虾、蟹、蛙等产品品质以适应社会需求，这就是我国池塘养鱼业战略性发展方向。

我国池塘养殖这项古老而又崭新的技术体系，在科学发展观的指导下，将注入健康而又强大的生命力。在大农业循环经济发展链条上，池塘养殖将是一颗闪光的明珠，发挥其特有的生态经济、社会功能的作用。

# 第一版前言

我国的水产养殖业虽已有几千年的发展历史，但事实上还是从池塘养鱼起始的。我国内陆渔业产量多年来居世界首位，池塘养鱼的发展占有相当重要的地位。1978—1993年，内陆水域所增加的养殖鱼产量中，池塘养鱼占到总增产量的77%。池塘养鱼的面积、品种、单产以及生产结构、经营方式、管理体制等在不断地发展和变化，正朝着池塘养鱼现代化的方向发展。

鳖、虾、蟹、蛙等名优品种进入池塘，可以说是我国池塘养鱼一次重大的革命，为高效益池塘养鱼提供了雄厚的良种基础，前途十分光明。池塘养蟹起初有不同看法，随着该项目不断地发展和探索，目前已弄清两个问题，一个是蟹种质量问题；一个是养蟹池塘生态条件问题，这在本书的“池塘养蟹”一节里，把两个问题基本讲清楚了。事实上池塘养鱼也是养殖对象的自然再生产和经济再生产交织在一块的生产过程，所以本书又增加了“经营管理”一章。池塘养鱼还应包括家鱼人工繁殖、鱼病防治等内容，因为这些内容已有专门图书出版，本书就不再重复了。

池塘养鱼的发展方向，应以经济效益为主的综合效益的不断提高，也就是社会效益和生态效益的不断扩

## 高效益池塘养鱼技术

大，掌握好当前利益和长远利益的辩证关系。每个具有一定规模的池塘养鱼场，都要逐步实现产、供、销一条龙；渔、工、商一体化的经营方针，这也就是我国现代化高效益的池塘养鱼发展方向。

编 者



# 目 录

第二版前言

第一版前言

<b>第一章 饲料和肥料</b> .....	1
第一节 鱼类食性及营养需求 .....	1
第二节 池塘施肥 .....	16
第三节 养鱼饲料 .....	22
<b>第二章 鱼苗培育</b> .....	74
第一节 鱼苗池选择 .....	74
第二节 鱼苗池清整 .....	75
第三节 鱼苗适口饵料生物的培养 .....	82
第四节 鱼苗的生物学特性 .....	87
第五节 鱼苗放养 .....	95
第六节 培育方法 .....	98
第七节 培育期间管理 .....	102
第八节 出塘和计数 .....	104
<b>第三章 一龄鱼种培育</b> .....	109
第一节 培育前准备 .....	110
第二节 夏花放养 .....	111
第三节 饲养管理 .....	126
<b>第四章 二龄鱼种培育</b> .....	139
第一节 专池培育 .....	139

第二节	成鱼池套养 .....	143
第三节	鱼苗、鱼种运输 .....	149
<b>第五章</b>	<b>食用鱼饲养</b> .....	<b>155</b>
第一节	池塘环境和改良 .....	155
第二节	鱼种放养 .....	166
<b>第六章</b>	<b>池塘常见鱼病的防治</b> .....	<b>196</b>
第一节	常见鱼病发生的病因及预防 .....	196
第二节	鱼苗期鱼病防治 .....	202
第三节	鱼种、成鱼期鱼病防治 .....	208
<b>第七章</b>	<b>名优品种池塘养殖</b> .....	<b>223</b>
第一节	鳖 .....	223
第二节	蟹 .....	243
第三节	青虾 .....	265
第四节	罗氏沼虾 .....	273
第五节	南美白对虾 .....	289
第六节	牛蛙 .....	307
第七节	花鲈 .....	321
<b>第八章</b>	<b>池塘综合养鱼</b> .....	<b>328</b>
第一节	综合养鱼基本概念 .....	328
第二节	综合养鱼基本类型和原理 .....	338
第三节	主要生产模式 .....	354
第四节	发展池塘生态渔业 .....	418
<b>第九章</b>	<b>盐碱地区池塘养鱼</b> .....	<b>420</b>
第一节	盐碱地区水质特点 .....	421
第二节	盐碱地池塘改造工程 .....	424

第三节	盐碱地池塘水质改良 .....	426
第四节	养殖模式 .....	433
第五节	鱼病防治 .....	449
第六节	发展盐碱地生态渔业 .....	456
<b>第十章</b>	<b>池塘养鱼技术推广和经营管理 .....</b>	<b>459</b>
第一节	池塘养鱼技术推广 .....	459
第二节	池塘养鱼经营管理 .....	495
附录	.....	531
后记	.....	541

# 第一章 饲料和肥料

## 第一节 鱼类食性及营养需求

### 一、鱼类食性

在我国淡水水域中，生长的鱼类约 800 余种，常见的经济鱼类有 40~50 种，已作为养殖对象的约有 20 余种。其中，最著名的养殖品种是青鱼、草鱼、鲢鱼（白鲢）和鳙鱼（花鲢），称为“四大家鱼”，是我国淡水养殖的主体，也反映了我国淡水养鱼悠久历史和综合养鱼的特点。鲤鱼、鲫鱼由于分布广、长江流域特产的团头鲂（也称武昌鱼）由于肉质鲜嫩已成为我国池塘养鱼的单养品种。南方特有的鲮鱼也是池养搭配的好品种。近年来，已有不少名贵品种，如鳊鱼、鲃鱼、乌鳢、鲟鱼、鳗鱼、鳖（甲鱼）、黄鳝、黄颡鱼等进入了养殖鱼类的行列。从国外引进的尼罗罗非鱼、奥尼亚罗非鱼、虹鳟、淡水白鲳、革胡子鲶、斑点叉尾鲷、加州鲈、俄罗斯鲟等品种也在迅速发展。

一般说来，几乎所有鱼类，在刚孵化出的仔幼鱼期都是以浮游生物为开口饵料及早期食物，特别是浮游动物为佳。随着幼体的不断生长，吃的东西才有改变和分化。在长期适应过程中，上述各种不同品种的鱼类，形成了不同的食性特点，归纳起来可分六种鱼类食性：浮游生物食性、草食性、杂食性、底栖生物食性、肉食性和腐屑食性（表 1-1）。

#### （一）浮游生物食性

浮游生物食性鱼类又称滤食性鱼类，鲢鱼、鳙鱼即为该食性

表 1-1 主要养殖鱼类的食性和栖息习性

鱼的种类	栖息的水层	一般食性
青鱼	中下层	以软体动物的螺蛳（如湖螺、椎实螺等）为主要食料，也食蚬子、淡水壳菜、扁螺等
草鱼	中下层	以高等旱生或水生植物为主要食料，例如蒿草、苦草、轮叶黑藻、小茨藻、浮萍等
鲢鱼	中上层	以浮游植物为主，例如硅藻、甲藻、金黄藻、黄藻等
鳊鱼	中上层	以浮游动物为主，例如轮虫、枝角类、桡足类、也食藻类
鲤鱼	底层	杂食性，包括软体动物、高等水生植物、底栖动物以及细小的藻类；也食各种有机碎屑，并具有挖掘底栖动物的能力
鲫鱼	底层	杂食性，与鲤近似，但很少摄食螺蛳，能刮舐着生藻类
鳊鱼	底层	草食性，以高等水生植物为主，如苦草、眼子菜，也吞食草鱼吃剩的碎草屑
鲂鱼	底层	草食性，与鳊近似，以高等水生植物为主，也吃嫩的旱草
鲮鱼	底层	喜舐刮附着物，食物以藻类为主，也吃水生植物和各种底层碎屑
鳙鱼	底层	能刮取底层泥土表面的各种碎屑，吸取其中生物和有机物质
梭鱼	底层	食性与鳙鱼相似
罗非鱼	中下层	以植物性为主的杂食性鱼类
鳊鱼	底层	以动物性食料为主，如小鱼、小蟹、小虾、蚯蚓、水生昆虫等
银鲌	中下层	以藻类为主，如硅藻、丝状藻等，也食浮游动物，其次是吞食高等植物的碎片
黄尾密鲌	中下层	主食浮游植物，主要食硅藻和蓝藻，幼鱼以浮游动物为主
圆吻鲌	中下层	幼鱼食原生动物和浮游动物，成鱼食硅藻、丝状藻、植物碎屑、腐殖质及少量水生昆虫
细鳞斜颌鲌	中下层	主食水生高等植物枝叶和丝状藻，其次是水生昆虫、枝角类、桡足类，也食腐殖质

(续)

鱼的种类	栖息的水层	一般食性
虹鳟	中下层	属肉食性鱼类，主食小鱼、底栖动物，亦吞食植物碎屑和种子
鳊鱼	中下层	肉食性凶猛鱼类，食鲫鱼、鲢鱼、麦穗鱼等，幼鱼也吃糠虾
乌鳢	中下层	肉食性凶猛鱼类，食性近似鳊鱼，幼鱼也食摇蚊幼虫和甲壳类
胡子鲶	中下层	肉食性鱼类，食鱼类、虾类、水生昆虫等

资料来源：朱林庚等。淡水养鱼（第二版），农业出版社，1987。

的典型代表。它们用细长而密集的鳃耙滤取食物。食物（浮游生物）随水一起进入口腔，通过鳃耙侧突与鳃耙网将食物滤积于鳃耙沟中，并借水流的向后冲击和腭褶的波动，使食物沿鳃耙沟向咽喉移动并吞入胃中。

浮游生物食性鱼类多以浮游动物中的轮虫、浮游甲壳类、枝角类及某些动物的幼虫和各种浮游藻类为食。其中，鲢鱼主要吃浮游植物（藻类），鳊鱼则主要摄食浮游动物。

## （二）草食性

草鱼、团头鲂和鳊鱼是这一食性的代表。草鱼幼鱼生长至5厘米以上，团头鲂和鳊鱼生长至3.5厘米以上，就开始转向草食性了，主要以摄取水生、陆生鲜嫩植物为食，而一般较少主动取食动物性食物等。该类鱼具有锋利的口缘和利齿及坚硬耐磨的咽喉齿，取食时靠口缘切断植物并以咽喉齿压磨，使之成为可吞咽的形态，进入消化系统消化、吸收。

草食性鱼类虽然以植物性饲料为食，但不能消化分解大量粗纤维，而是靠对植物细胞被压磨后破裂所释放出的原生质（蛋白质、淀粉、糖类等）加以吸收和利用。在人工饲料条件下喜食各种商品饲料（饼粕、糠麸和配合饲料等）。

## （三）杂食性

这类鱼的摄食方式主要是吞食，其食性最广，以鲤鱼、鲫鱼

为典型代表，罗非鱼、南方鲮鱼基本也属这一类。

杂食性鱼类对食物要求不严，但在一定时间内还是以摄取某种食物为主，其选择性不强，即摄食各种商品饲料，又摄取底栖、浮游生物和陆生动植物。因此，渔民们称它们是鱼池中的“清道夫”鱼类。

#### (四) 底栖生物食性

通常在水体下层活动，具有底栖生物食性的鱼称为底栖性鱼类。该食性鱼类多以环节动物的丝蚯蚓、软体动物的螺蛳、贝、蚬、蚌类为食物，也食虾和昆虫幼体。青鱼是该食性鱼类的典型代表。该类鱼口腔内多有尖锐的三角形或臼齿状和铺石状的牙齿，以利于咀嚼及磨碎食物。由于该类鱼的食物大多为动物性的，故人们又称它们为动物性鱼类。

#### (五) 肉食性

这类鱼多属凶猛鱼类，往往以其他鱼类和虾为食，如鳊鱼、乌鳢、鲃鱼、鳙鱼、鳗鱼等。

该类鱼游动迅速，具有锐利的吻或齿，消化道短，有一个伸缩性强而壁厚的胃。

肉食性鱼类的食物要求也是变化的。在仔幼阶段，仍以浮游动物为开口饵料，体长 10 厘米左右，即以水生昆虫幼虫、小虾为食，然后就是小型鱼类，而到成鱼阶段则主要捕食鱼和虾，常以野杂鱼、家鱼鱼种等为食。肉食性鱼类往往可捕食与其大小相当的其他鱼类。

#### (六) 腐屑食性

主要是指摄食底层腐败的动植物和有机质，属底栖鱼类。鲟鱼、鲮梭鱼为典型代表，有人也将鳗鲡、鳊鱼归入腐屑食性。该类鱼大都具有挖掘泥沙的构造和功能，鳃耙发达，齿已退化，几乎消失。

鱼类的食性有其相对性，这是在长期的外界条件下形成的一种适应性。随着环境的变化，食性是完全可以改变的。只要我们

了解鱼类摄食方式和食物，进一步了解它的营养需求，就可以人为地驯化和改变它们的食性，使其更好地为养殖所用。

值得注意的是，鱼类食性分类的方法及标准有交叉重复，同一种鱼类可能有几种食性，例如鲤鱼、鲮鱼、鳊鲃等。它只是人们在考察鱼类在天然水域的生活习性及其取食的规律时的一种大致划分，并不具备任何分类学上的意义。但它无疑对人们在进行人工养殖时选择鱼种放养模式（即相互搭配）及饲料的配制（即营养来源）具有重要的参考依据。

## 二、鱼类营养需求

上面已经讲了，不同的鱼类有不同的食性，但它所需要的食物却不外乎由蛋白质、脂肪、碳水化合物、无机盐、维生素等营养物质所构成。如果缺乏一种或多种必需的营养物质，将会导致鱼类生长减慢、运动失常或发生鱼病；若长期得不到满足，将会引起死亡。在鱼类养殖过程中，这些营养物质大都来自于商品饲料和人工配合饲料及天然生物饵料。因此，在池塘高效益养鱼过程中，必须重视研制和投喂全营养的配合饲料，或者将一般人工配合饲料与天然饵料（草类和螺蚬）交替投喂。只有这样，才能满足鱼类的营养需要，使养殖鱼类健康正常生长。

下面谈谈鱼类对饲料中蛋白质、脂肪、碳水化合物、无机盐和维生素的需要。

### （一）对蛋白质的需要

鱼类对饲料中蛋白质的需要比家禽、家畜要高，一般认为其蛋白质需要量为禽、畜的2~3倍。家禽、家畜饲料蛋白质适宜范围为12%~22%，而鱼类饲料蛋白质适宜范围为23%~55%。

鱼类对饲料中蛋白质的需要量受许多因素的影响：

1. 鱼的种类 不同种类的鱼对饲料中蛋白质要求不同，如



草食性鱼类（草鱼、鳊鱼）要求蛋白质含量就低，肉食性鱼类（青鱼、鳙鱼）要求蛋白质含量要高，杂食性鱼类（鲤鱼、鲫鱼）要求蛋白质介于草食性和肉食性之间。

2. **鱼的大小** 一般说来，幼体阶段（鱼苗、鱼种）要求蛋白质含量高，成体阶段（食用鱼、亲鱼）要求蛋白质含量可低些。

3. **饲料蛋白质质量** PC 营养价值高、质量好、氨基酸较平衡的饲料源组合成的配合饲料，其蛋白质含量可低些；相反，质量差、营养价值低、氨基酸不平衡的饲料源，其组合成的配合饲料蛋白质含量就要高。

4. **能量·蛋白比** 如果饲料中能量不足，鱼类将利用部分蛋白质作为能量消耗，减少了蛋白质供给生长需要。因此，要注意饲料中合适的能量·蛋白比。如果在配合饲料中添加适量的油脂，这可起到节约蛋白质作为热能消耗的作用，就可降低饲料中蛋白质的含量。

5. **天然饵料基础** 如果养殖水域中天然饵料较丰富，加之饲养期又可以人工投喂些天然饵料，则配合饲料中蛋白质含量可低些。

6. **水温高低** 在适宜的温度范围内，水温高时，鱼体代谢旺盛，对饲料中蛋白质含量要求要高；水温低时，对饲料中蛋白质含量相应地可低些。

7. **养殖方式** 如果是池塘密养高产、工厂化温流水养鱼、网箱养鱼，其要求饲料蛋白质含量要高，并要求营养平衡；如果是池塘一般养殖，中、低产混养，则饲料蛋白质含量可低些。

由于客观存在着许多种复杂的变化因子，弄清楚各种鱼每个生长阶段对蛋白质的需要量确实是很困难的。但是，通过试验和实践，对我国主要养殖鱼类的适宜蛋白质含量范围已基本搞清楚，现列于表 1-2。