



新编农技员丛书

# 大宗淡水鱼


## 生产配套技术手册

Dazong Danshuiyu Shengchan Peitao Jishu Shouce

戈贤平 主编 赵永锋 副主编



 中国农业出版社



新编农技员丛书

# 大宗淡水鱼

## 生产配套技术手册

戈贤平 主 编  
赵永锋 副主编



中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

大宗淡水鱼生产配套技术手册/戈贤平主编. —北京: 中国农业出版社, 2013. 4  
(新编农技员丛书)  
ISBN 978-7-109-17786-4

I. ①大… II. ①戈… III. ①淡水鱼类—鱼类养殖—技术手册 IV. ①S965.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 067707 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 100125)

责任编辑 林珠英 黄向阳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 11.75

字数: 310 千字

定价: 26.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 本书编写人员

主 编 戈贤平

副 主 编 赵永锋

编 著 者(以编写内容前后为序)

戈贤平 刘恒顺 刘文斌

赵永锋 曾令兵 夏文水

白遗胜 徐维娜 胡海彦

缪凌鸿

## 前 言

大宗淡水鱼主要包括青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、鲂七个品种，是我国水产养殖的主体，产业地位十分重要。一是青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、鲂这七大养殖品种的产量占我国鱼产量的50%，对保障我国粮食安全、满足城乡市场水产品有效供给起到了关键作用；二是大宗淡水鱼作为一种高蛋白、低脂肪、营养丰富的健康食品，具有健脑强身、延年益寿、保健美容的功效，对提高了国民的营养水平、增强国民身体素质有不可忽视的贡献；三是大宗淡水鱼类养殖业是农村经济的重要产业和农民增收的重要增长点，对调整农业产业结构、扩大就业、增加农民收入、带动相关产业发展等方面发挥了重要作用；四是大宗淡水鱼食物链短、饲料利用效率高，其滤食性鱼类占38%、草食性鱼类占30%、杂食性鱼类占29%，是节粮型渔业的典范；五是大宗淡水鱼多采用多品种混养的综合生态养殖模式，通过搭配鲢、鳙鱼等以浮游生物为食的鱼类，来稳定生态群落，平衡生态区系，在改善水域生态环境方面发挥了不可替代的作用。

虽然大宗淡水鱼为我国的水产养殖业发展作出了重要贡献，但是，当前大宗淡水鱼类养殖产业存在着良种覆盖



率低、资源利用方式粗放、环境制约因素突出、病害损失日益严重、产品质量存在安全隐患、养殖基础设施老化落后、养殖效益下降等问题，制约了产业的健康和可持续发展。为构建和完善现代大宗淡水鱼类产业技术体系，强化科研成果与生产实践的衔接，使先进的科学技术为新渔村建设、渔业生产发展和渔民养殖致富奔小康服务，我们组织有关专家编写了《大宗淡水鱼生产配套技术手册》一书。本书将以国家大宗淡水鱼类产业技术体系研发成果为依托，全面系统介绍大宗淡水鱼养殖产前、产中和产后加工的关键实用技术，供广大水产养殖人员、技术推广人员和相关管理人员在发展现代渔业生产时参考使用。

在本书的编写过程中，多位专家参与了编写工作，其中第一章概述和第二章养殖种类介绍由戈贤平、胡海彦、缪凌鸿编写；第三章养殖设施建设由刘恒顺、白遗胜编写；第四章饲料的选择和投喂由刘文斌、徐维娜编写；第五章人工繁殖、第六章苗种培育和第七章成鱼养殖由赵永锋编写；第八章病害防控技术由曾令兵编写；第九章水产品加工由夏文水编写。此外，张成锋、李冰等参与了资料的收集和校对工作，国家大宗淡水鱼类产业技术体系各综合试验站站长提供了大量基础资料，在此一并表示致谢。

由于时间匆忙，加上水平有限，书中会有错误或不当之处，敬请广大读者批评指正。

编著者

2013年5月

# 目 录

## 前言

<b>第一章 概述</b> .....	1
一、大宗淡水鱼养殖发展史 .....	1
二、大宗淡水鱼生产现状 .....	3
三、大宗淡水鱼产业发展对策 .....	11
<b>第二章 养殖种类介绍</b> .....	18
一、传统种类介绍 .....	18
二、新品种介绍 .....	24
三、原良种场建设 .....	36
<b>第三章 养殖设施建设</b> .....	39
一、池塘建设条件 .....	39
(一) 水源 .....	40
(二) 水质 .....	40
(三) 水量 .....	42
(四) 土质和地形 .....	42
(五) 电力和交通 .....	43
二、鱼池的总体规划和布局 .....	43
(一) 山区养殖场 .....	44
(二) 湖泊(平坦)地区养殖场 .....	45
(三) 河川养殖场 .....	45
(四) 水库养殖场 .....	45



三、鱼池的种类及水系配套 .....	46
(一) 鱼池的种类 .....	46
(二) 水系配套 .....	46
四、鱼池的施工 .....	52
(一) 鱼池的设计 .....	53
(二) 鱼池的施工 .....	54
五、鱼池的维护与改造 .....	56
(一) 鱼池的维护 .....	56
(二) 鱼池的改造 .....	58
六、养殖场配套建筑物的设计要求 .....	59
七、新型鱼池的设计 .....	60
(一) 护坡鱼池 .....	60
(二) 池塘水循环鱼池 .....	62
(三) 人工湿地鱼池 .....	64
(四) 天然湿地鱼池 .....	66
(五) 流水养鱼池 .....	66
(六) 设施化鱼池 .....	68
八、产卵、孵化设备的建造 .....	69
(一) 人工繁殖泵站, 泵站(机、泵房) .....	69
(二) 催产池 .....	69
(三) 孵化环道 .....	71
(四) 孵化槽 .....	72
(五) 集苗池 .....	73
(六) 蓄水池(或蓄水塘) .....	74
(七) 孵化用水过滤池 .....	74
<b>第四章 饲料的选择和投喂</b> .....	<b>77</b>
<b>一、鱼类的营养需求</b> .....	<b>77</b>
(一) 蛋白质和氨基酸需求 .....	77
(二) 脂类和必需脂肪酸的需要量 .....	80





(三) 碳水化合物的需要量 .....	84
(四) 能量的需要量 .....	86
(五) 矿物盐的需要量与缺乏症 .....	88
(六) 维生素的需要量 .....	90
(七) 饲料添加剂 .....	93
二、饲料选择 .....	102
(一) 天然饵料 .....	102
(二) 人工配合饲料 .....	103
三、饲料配制 .....	114
(一) 配方设计原理与方法 .....	114
(二) 配方组成 .....	116
(三) 不同类型配合饲料的主要差异和适宜规格 .....	117
(四) 加工工艺 .....	118
(五) 影响饲料质量的因素 .....	119
(六) 配合饲料的储藏保管 .....	120
(七) 水产配合饲料质量的评定方法 .....	122
四、投喂技术 .....	124
(一) 投喂的一般原则 .....	124
(二) 投喂影响因素 .....	125
(三) 饲料和投饲方面其他需要考虑的问题 .....	126
<b>第五章 人工繁殖</b> .....	<b>128</b>
一、与鱼类人工繁殖相关的几个指标 .....	128
二、青鱼、草鱼、鲢、鳙的人工繁殖 .....	134
三、鲤、鲫和团头鲂的人工繁殖 .....	154
<b>第六章 苗种培育</b> .....	<b>167</b>
一、鱼苗、鱼种的生物学特性 .....	167
二、鱼苗、夏花质量鉴定及计数方法 .....	171
三、鱼苗培育 .....	172
四、1龄鱼种培育 .....	183



五、2 龄鱼种培育 .....	191
<b>第七章 成鱼养殖 .....</b>	<b>196</b>
一、青鱼养殖技术 .....	196
(一) 池塘养殖 .....	196
(二) 网箱养殖 .....	201
(三) 环境友好型青鱼养殖技术 .....	202
二、草鱼养殖技术 .....	206
(一) 池塘养殖 .....	206
(二) 网箱养殖 .....	213
(三) 脆肉鲩养殖技术 .....	216
三、鲢、鳙养殖技术 .....	220
(一) 池塘养殖 .....	220
(二) 不投饵网箱养殖 .....	226
四、鲤养殖技术 .....	229
(一) 池塘养殖 .....	229
(二) 网箱养殖 .....	236
五、鲫养殖技术 .....	237
(一) 池塘养殖 .....	237
(二) 网箱养殖 .....	241
(三) 稻田养殖 .....	244
六、团头鲂养殖技术 .....	245
(一) 池塘养殖 .....	245
(二) 网箱养殖 .....	249
<b>第八章 病害防控技术 .....</b>	<b>251</b>
一、鱼病防控措施 .....	251
(一) 鱼病发生的原因 .....	252
(二) 鱼病药物预防 .....	260
(三) 用药方法及注意事项 .....	262
二、鱼病诊断方法 .....	265



(一) 鱼病诊断步骤 .....	265
(二) 鱼病诊断方法 .....	266
三、主要病害防治 .....	273
(一) 青鱼肠炎病 (青鱼出血性肠道败血症) .....	273
(二) 草鱼出血病 .....	276
(三) 草鱼烂鳃病 .....	280
(四) 草鱼赤皮病 .....	284
(五) 草鱼肠炎病 .....	286
(六) 淡水鱼出血性暴发病 .....	288
(七) 鲤春病毒血症 .....	291
(八) 鲤疱疹病毒病 .....	294
(九) 鲫疱疹病毒病 .....	297
(十) 淡水鱼孢子虫病 .....	300
(十一) 淡水鱼车轮虫病 .....	302
(十二) 淡水鱼小瓜虫病 .....	305
(十三) 淡水鱼指环虫病 .....	307
(十四) 淡水鱼斜管虫病 .....	309
<b>第九章 水产品加工</b> .....	<b>312</b>
一、大宗淡水鱼加工特性与品质 .....	312
二、大宗淡水鱼加工技术 .....	323
(一) 冷冻加工 .....	323
(二) 鱼糜及其制品加工 .....	325
(三) 干制品加工 .....	335
(四) 罐头制品加工 .....	339
(五) 腌制发酵制品加工 .....	344
(六) 淡水鱼加工副产物综合利用技术 .....	347
<b>参考文献</b> .....	<b>355</b>

# 第一章

## 概 述

### 一、大宗淡水鱼养殖发展史

我国是世界上进行大宗淡水鱼养殖历史最悠久的国家，公元前 460 年的春秋战国末期，世界上出现了第一本养鱼文献——《养鱼经》，我国养鱼史上著名始祖范蠡，用文字详细记载了池塘养鲤的环境条件、繁殖和饲养方法。《养鱼经》原书已失传，现在的主要依据是后魏贾思勰所编“齐民要术”中引证的一小段内容，共 343 个字。公元前 206—公元 265 年（汉代），鱼池建造渐趋完善（见《玉壶冰》记载），并已出现稻田养鱼。据史料记载，四川郫县已在稻田中饲养鲤（见《史记》）。公元 618—907 年（唐代），我国大宗淡水鱼养殖进入了一个新的发展阶段，开始捞江苗养殖青鱼、草鱼、鲢、鳙，从单品种养殖扩大到多品种混养。公元 960—1279 年（宋代），因江河鱼苗的张捕和运输技术的蓬勃发展，池塘养殖区域更加扩大。《癸辛杂识》记载了江西九江地区捞捕青鱼、草鱼、鲢、鳙鱼苗的情况；《绍兴府志》记载了浙江绍兴青鱼、草鱼、鲢、鳙的苗种培育及鱼的食性。此外，苏东坡诗“我识南屏金鲫鱼”记载了浙江杭州南屏山等处开始饲养观赏鱼金鲫（金鱼的前身）；苏辙的《物类相感志》记载了鱼病及防治方法：“鱼生白点名虱，用枫树皮投水中则愈”。公元 1368—1644 年（明代），大宗淡水鱼养殖技术更加完善，已有文字详细记载了鱼池建造、鱼种搭配、饵料投喂、鱼病防治等（见黄省曾著《养鱼经》、徐光启著《农政全书》）。估计在 1537 年前后，浙江绍兴开始河道养鱼（又称外荡养鱼）（见《绍兴府



志》)。到了公元 1616—1911 年（清代），我国劳动人民对鱼苗生产季节、鱼苗习性、过筛分养和运输等技术的掌握更加成熟，屈大均著《广东新语》记载了两广用“撇鱼”来去除捕捞鱼苗中凶猛性鱼类的具体方法。并从清代开始，进行鲂、鳊和鲢的养殖（见清光绪《农学报》245 期）。

明代时期，我国的养鱼区主要在江苏、浙江等省区，到 20 世纪上半叶也不例外，其养鱼以江苏、浙江为多，广东其次。江苏省的养鱼区主要在苏州、无锡、镇江、昆山、高淳、南通、如皋、泰兴、泰县及南京等地；浙江省的养鱼区主要在吴兴、嘉兴、绍兴、萧山、诸暨、杭州、金华，尤其吴兴所属邻近太湖各乡镇，养鱼技术为全国之冠。江浙两省的鱼种主要由吴兴的菱湖供给。安徽的养鱼区主要在芜湖、安庆。江西的养鱼区主要在吉安、新安、赣县、南昌、上饶、贵溪、弋阳、河口、袁州、武宁、上高、临川、南城和宁都等地，以养草鱼为主。广东的养殖区主要在九江、汕头和梅溪等地。此外，河南、四川、广西、台湾也都有鱼类养殖。大部分地区是采用小规模经营方式，很多地区则作为农业的副业。大宗淡水鱼养殖是在面积比较狭小的池塘水体中进行，其养鱼生产和管理比较方便，便于人工控制环境的变化，能全面控制生产过程。养鱼的周期，即由鱼苗养成食用鱼的过程，鲢、鳊通常 2 年；青鱼、草鱼、鲤为 3 年或 3 年以上。

新中国成立后，大宗淡水鱼养殖技术得到了快速的发展。1958 年家鱼人工繁殖成功，从根本上改变了长期依靠天然鱼苗的被动局面，满足养鱼生产按计划发展的需要，开创了淡水渔业新纪元。南海水产研究所钟麟等于 1958 年 6 月 2 日第一次人工孵出 1 万余尾鲢、2 万余尾鳊鱼苗，钟麟也被尊称为“家鱼之父”。1960 年以江苏省无锡市河埭乡为主要总结地区，总结出“八字精养法”，成为鱼类养殖的技术核心。1964 年“赶拦刺张”联合捕鱼法创造成功，解决了水库中鲢、鳊的捕捞问题，促进了

水库渔业的发展。改革开放以来,我国确立了“以养为主”的渔业发展方针,培育出了建鲤、异育银鲫、团头鲂“浦江1号”等一批新品种,促进了水产养殖向良种化方向发展。配合饲料、渔业机械也得到广泛应用,使得大宗淡水鱼养殖业取得了显著的成绩。不但解决了长期困扰的吃鱼难问题,而且满足了人们对优质鱼类的需求,丰富了菜篮子。大宗淡水鱼养殖业已成为农民致富、解决三农问题的强势产业。

## 二、大宗淡水鱼生产现状

大宗淡水鱼类,主要包括青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、鲫和鳊七个品种。这七大品种是我国主要的水产养殖品种,其养殖产量占内陆养殖产量的较大比重,是我国食品安全的重要组成部分,也是主要的动物蛋白质来源之一,在我国人民的食物结构中占有重要的位置。据2011年统计资料显示,全国淡水养殖总产量2471.9万吨,而上述7种鱼的总产量1698.5万吨,占全国淡水养殖总产量的68.7%(图1-1)。其中,草鱼、鲢、鲤、鳙产量均在220万吨以上(图1-2),分别居我国鱼类养殖品种的前5位。大宗淡水鱼类的主产省分别为湖北、江苏、湖南、广东、江西、安徽、山东、四川、广西和辽宁等省(图1-3)。

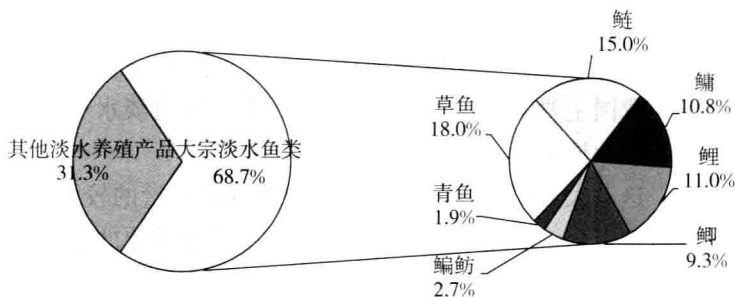


图 1-1 2011 年大宗淡水鱼与淡水养殖产品的产量比较

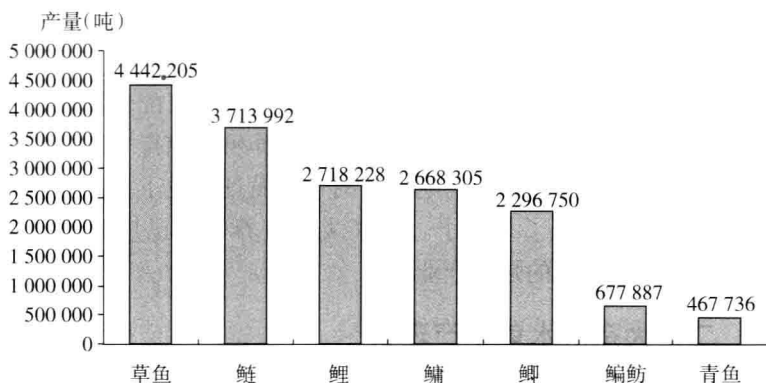


图 1-2 2011 年大宗淡水鱼各种类产量比较

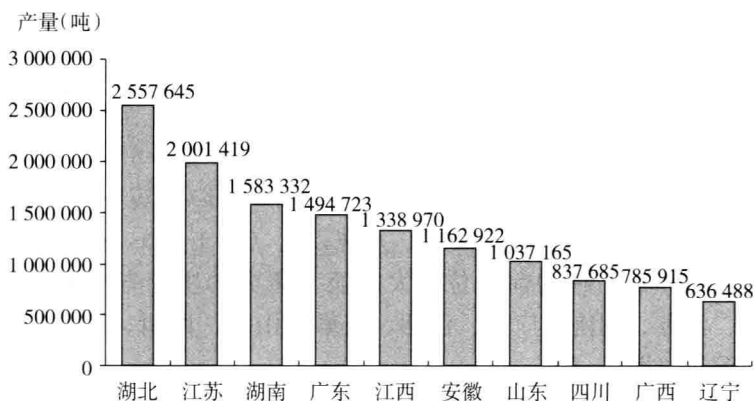


图 1-3 2011 年大宗淡水鱼主产省份产量比较

**1. 大宗淡水鱼产业的发展成就** 青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、鳊是我国主要的大宗淡水鱼类养殖品种，也是淡水养殖产量的主体，产业地位十分重要：

(1) 这七大养殖品种的产量均占内陆养殖产量的较大比重，对保障粮食安全、满足城乡居民消费发挥着非常重要的作用。在我国主要农产品肉、鱼、蛋、奶中水产品产量占到 31%，而大宗淡水鱼产量占我国鱼产量的 51.4%，在市场水产品有效供给



中起到了关键作用。值得一提的是,近年来我国猪肉、禽蛋等动物性食品价格大幅上涨时,大宗水产品价格却保持相对稳定,有效平抑了物价,满足了部分中低收入家庭的消费需求,得到社会的普遍肯定。美国著名生态经济学家布朗高度评价我国的淡水渔业,认为在过去二三十年,“中国对世界的贡献是计划生育和淡水渔业”。而大宗淡水鱼类养殖业是“淡水渔业”的重要组成部分,占淡水产品产量的63%。

(2) 大宗淡水鱼满足了国民摄取水产动物蛋白的需要,提高了国民的营养水平。大宗淡水鱼几乎100%是满足国内的国民消费(包括港、澳、台地区),是我国人民食物构成中主要蛋白质来源之一,在国民的食物构成中占有重要地位。发展大宗淡水鱼类养殖业,对提高人民生活水平,改善人民食物构成,提高国民身体素质等方面发挥了积极的作用。大宗淡水鱼作为一种高蛋白、低脂肪、营养丰富的健康食品,具有健脑强身、延年益寿、保健美容的功效。发展大宗淡水鱼类养殖业,增加了膳食结构中蛋白质的来源,为国民提供了优质、价廉、充足的蛋白质,提高了国民的营养水平,对增强国民身体素质有不可忽视的贡献。

(3) 大宗淡水鱼类养殖业已从过去的农村副业转变成为农村经济的重要产业和农民增收的重要增长点,对调整农业产业结构、扩大就业、增加农民收入、带动相关产业发展等方面发挥了重要作用。2011年全国渔业产值为7884亿元,其中,淡水养殖和水产苗种的产值合计达到4145亿元,占到渔业产值的52%。根据当年平均价格的不完全计算,2011年大宗淡水鱼成鱼的产值是1078亿元,占渔业产值的13.7%。现在渔业从业人员有1458万人,其中约70%是从事水产养殖业。2011年渔民人均纯收入达10011元,高于农民人均纯收入3034元(2011年我国农民人均纯收入6977元)。大宗淡水鱼养殖的发展,还带动了水产苗种繁育、水产饲料、渔药、养殖设施和水产品加工、储运物流等相关产业的发展,不仅形成了完整的产业链,也创造了大





量的就业机会。

此外，大宗淡水鱼养殖业在提供丰富食物蛋白的同时，又在改善水域生态环境方面发挥了不可替代的作用。我国大宗淡水鱼类养殖是节粮型渔业的典范，因其食性大部分是草食性和杂食性鱼类，甚至以藻类为食，食物链短，饲料效率高，是环境友好型渔业。另外，大宗淡水鱼多采用多品种混养的综合生态养殖模式，通过搭配鲢、鳙等以浮游生物为食的鱼类，来稳定生态群落，平衡生态区系。通过鲢、鳙的滤食作用，一方面可在不投喂人工饲料的情况下生产水产动物蛋白；另一方面可直接消耗水体中过剩的藻类，从而降低水体的氮、磷总含量，达到修复富营养化水体的目的。因此，近年来鲢、鳙成为我国江河湖库主要的放流鱼类，在修复生态环境方面发挥了重要作用。

**2. 大宗淡水鱼产业存在的问题** 虽然大宗淡水鱼类养殖业在我国渔业中占有重要的地位，但由于长期以来缺乏足够的重视，科技对产业发展的支撑作用没有得到有效的体现，表现在养殖设施老化、设备陈旧，良种的覆盖率低，病害频发、损失比较严重，养殖模式比较落后，效益提升乏力，产业发展与资源、环境的矛盾加剧，水产品质量安全和养殖水域生态安全问题突出等问题。

(1) 养殖设施陈旧，集约化程度不高 在我国，设施化程度较高的主要养殖模式，包括养殖池塘、流水型养殖设施、循环水养殖设施和网箱养殖设施等。上述主要的养殖设施，除最为低级的池塘养殖设施在养殖生产中占主体地位外，其他几种模式在生产量上都还处于相对弱小的地位，而且设施化程度越高，应用程度越低，这是由养殖设施的投资、生产成本和运行管理要求等因素造成的。因此，这些设施多用来养殖经济价值比较高的水产品，在大宗淡水鱼养殖中应用较少。

池塘养殖作为我国水产养殖的主要生产方式，属于开放式、粗放型的生产系统，其设施化和机械化程度低，技术含量少，装