

水产养殖转方式、调结构推荐用书



全国主推高效水产养殖技术丛书

全国水产技术推广总站 组编



鲟鱼

高效养殖致富技术 与实例

殷守仁 杨华莲 主编



 中国农业出版社

全国主推高效水产养殖技术丛书

全国水产技术推广总站 组编

鲟鱼高效养殖 致富技术与实例

殷守仁 杨华莲 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

鲟鱼高效养殖致富技术与实例 / 殷守仁, 杨华莲主编. —北京: 中国农业出版社, 2015. 11
(全国主推高效水产养殖技术丛书)
ISBN 978-7-109-21122-3

I. ①鲟… II. ①殷… ②杨… III. ①鲟科-鱼类养殖-标准化管理 IV. ①S965.215

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 268621 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 郑珂

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2016 年 5 月第 1 版 2016 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 6.125 插页: 4

字数: 155 千字

定价: 28.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

丛书编委会

顾问 赵法箴 桂建芳

主任 魏宝振

副主任 李书民 李可心 赵立山

委员 (按姓氏笔画排列)

丁晓明	于秀娟	于培松	马达文	王 波
王雪光	龙光华	田建中	包海岩	刘俊杰
李勤慎	何中央	张朝辉	陈 浩	郑怀东
赵志英	贾 丽	黄 健	黄树庆	蒋 军
戴银根				

主 编 高 勇

副主编 戈贤平 李可心 陈学洲 黄向阳

编 委 (按姓氏笔画排列)

于培松	马达文	王广军	尤颖哲	刘招坤
刘学光	刘燕飞	李 苗	杨华莲	肖 乐
何中央	邹宏海	张永江	张秋明	张海琪
陈焕根	林 丹	欧东升	周 剑	郑 珂
倪伟锋	凌去非	唐建清	黄树庆	龚培培
戴银根				

本书编委会

- | | | |
|-----|-----|--------------|
| 主 编 | 殷守仁 | 北京市水产技术推广站 |
| | 杨华莲 | 北京市水产技术推广站 |
| 副主编 | 胡红霞 | 北京市水产科学研究所 |
| | 张 黎 | 北京市水产技术推广站 |
| 编 委 | 殷守仁 | 北京市水产技术推广站 |
| | 杨华莲 | 北京市水产技术推广站 |
| | 胡红霞 | 北京市水产科学研究所 |
| | 张 黎 | 北京市水产技术推广站 |
| | 朱 华 | 北京市水产科学研究所 |
| | 徐立蒲 | 北京市水产技术推广站 |
| | 张清靖 | 北京市水产科学研究所 |
| | 彭朝辉 | 北京北水食品工业有限公司 |
| | 薛 敏 | 中国农业科学院饲料研究所 |
| | 史亚军 | 北京农学院 |
| | 李平兰 | 中国农业大学 |
| | 罗 琳 | 北京市水产科学研究所 |
| | 马立鸣 | 北京市水产技术推广站 |
| | 周志刚 | 中国农业科学院饲料研究所 |
| | 贾 晨 | 北京市水产技术推广站 |

王静波	北京市水产技术推广站
董颖	北京市水产科学研究所
贾成霞	北京市水产科学研究所
王嘉	中国农业科学院饲料研究所
桂萌	中国农业大学
范晓莉	北京北水食品工业有限公司
王宾	北京房山区养殖业报务中心
胡庆杰	北京市密云区水产技术推广站
刘蓬勃	北京农学院
石振广	北京鲟龙种业有限公司
蓝泽桥	湖北天峡鲟业有限公司
郜晓瑜	甘肃省渔业技术推广总站
孙文静	甘肃省渔业技术推广总站
夏永涛	杭州千岛湖鲟龙科技股份有限公司
任华	湖北天峡鲟业有限公司
徐晓玲	北京市水产技术推广站
孙洋	北京市水产技术推广站
张克啟	北京利康万茂种养殖有限公司



丛书序

我国经济社会发展进入新的阶段，农业发展的内外环境正在发生深刻变化，加快建设现代农业的要求更为迫切。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》指出，农业是全面建成小康社会和实现现代化的基础，必须加快转变农业发展方式。

渔业是我国现代农业的重要组成部分。近年来，渔业经济较快发展，渔民持续增收，为保障我国“粮食安全”、繁荣农村经济社会发展做出重要贡献。但受传统发展方式影响，我国渔业尤其是水产养殖业的发展也面临严峻挑战。因此，我们必须主动适应新常态，大力推进水产养殖业转变发展方式、调整养殖结构，注重科技创新，实现转型升级，走产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的现代渔业发展道路。

科技创新对实现渔业发展转方式、调结构具有重要支撑作用。优秀渔业科技图书的出版可促进新技术、新成果的快速转化，为我国现代渔业建设提供智力支持。因此，为加快推进我国现代渔业建设进程，落实国家“科技兴渔”的大政方针，推广普及水产养殖先进技术成果，更好地服务于我国的水产事业，在农业部渔业渔政管理局的指导和支持下，全国水产技术推广总站、中国农业出版社等单位基于自身历史使命和社会责任，经过认真调研，组建了由院士领衔的高水平编委会，邀请全国水产技术推广系统的科技人员编写了这套《全国主推高效水产养殖技术丛书》。

这套丛书基本涵盖了当前国家水产养殖主导品种和主推

技术，着重介绍节水减排、集约高效、种养结合、立体生态等标准化健康养殖技术、模式。其中，淡水系列 14 册，海水系列 8 册，丛书具有以下四大特色：

技术先进，权威性强。丛书着重介绍国家主推的高效、先进水产养殖技术，并请院士专家对内容把关，确保内容科学权威。

图文并茂，实用性强。丛书作者均为一线科技推广人员，实践经验丰富，真正做到了“把书写在池塘里、大海上”，并辅以大量原创图片，确保图书通俗实用。

以案说法，适用面广。丛书在介绍共性知识的同时，精选了各养殖品种在全国各地的成功案例，可满足不同地区养殖人员的差异化需求。

产销兼顾，致富为本。丛书不但介绍了先进养殖技术，更重要的是总结了全国各地的营销经验，为养殖業者更好地实现科学养殖和经营致富提供了借鉴。

希望这套丛书的出版能为提高渔民科学文化素质，加快渔业科技成果向现实生产力的转变，改善渔民民生发挥积极作用；为加强渔业资源养护和生态环境保护起到促进作用；为进一步加快转变渔业发展方式，调整优化产业结构，推动渔业转型升级，促进经济社会发展做出应有贡献。

本套丛书可供全国水产养殖業者参考，也可作为国家精准扶贫职业教育培训和基层水产技术推广人员培训的教材。

谨此，对本套丛书的顺利出版表示衷心的祝贺！

农业部副部长





前言

鲟鱼是一种具有极高经济价值、营养价值和观赏价值的亚冷水性鱼，具有肉厚、味美、骨软、营养丰富的特征。鲟鱼肉属于低脂肪、高蛋白质肉类，含有比其他鱼类高3~5倍的 ω -3不饱和脂肪酸和造血维生素——叶酸，体重在5千克以上的活鲟鱼，肉质优于三文鱼和龙虾。鲟鱼鱼籽酱为世界性高级营养滋补佳品，素有“黑珍珠”之称；鲟鱼的软骨、皮、鳍、肝、肠、肚可做成几十道风味各异的名菜。鲟鱼皮具有坚韧、耐用、美观等特点，可制成高档皮革；鲟鱼软骨富含硫酸软骨素，具有调节免疫功能、抗炎、抗癌等保健效果。总而言之，鲟鱼全身是宝。

目前，全世界有鲟鱼26种（也有报道为27种），我国有8种。在国内商业化养殖的品种超过10种，主要有西伯利亚鲟、施氏鲟、达氏鳇、欧洲鳇、俄罗斯鲟、小体鲟、匙吻鲟等，占鲟鱼养殖总产量的90%以上。但从养殖规模和产量来看，主要集中在西伯利亚鲟、施氏鲟、达氏鳇、匙吻鲟4个纯种鲟鱼和1种杂交鲟。

我国的鲟鱼研究始于20世纪50年代，70年代开展了鲟鱼生物学基础研究，80年代以后鲟鱼繁殖取得成功，并开始了长江中华鲟和黑龙江施氏鲟和达氏鳇的增殖放流工作，90年代中期至今，我国的鲟鱼养殖业从无到有，蓬勃发展，从

黑龙江、辽宁、北京等省份向南方省份逐年扩展，2013年的鲟鱼养殖年产量已达 55 184 吨，占世界鲟鱼年产量的 70%~80%，而且在基础研究和应用技术研究方面取得了一系列的科研成果，为我国鲟鱼养殖发展奠定了坚实的基础。

在鲟鱼养殖业蓬勃发展的同时，出现了亲鱼种质不纯、苗种质量良莠不齐、配套养殖技术少、病害研究不够深入、缺乏优质饲料、缺乏成本低效果好的水处理技术等生产方面的问题，加之现代化的鲟鱼产品和副产品加工技术不够成熟，严重影响了鲟鱼产业的发展。

2012 年，按照国家现代农业产业技术体系建设基本要求和北京市都市型现代渔业发展重点需求，北京市农业产业技术体系新增鲟鱼、鲑鳟鱼创新团队，该团队是整合首都渔业科技资源、凝聚各方渔业科技力量、促进都市渔业发展的一个重要平台，聚集了包括育种与繁育、饲料与安全、养殖与病害防控、食品加工流通与产业经济 4 个功能研究室共 12 位岗位专家，研究领域涵盖鲟鱼、鲑鳟的全产业链。经过 4 年多的实施，取得了良好的成绩。

本书内容主要是北京市鲟鱼、鲑鳟鱼创新团队的阶段性研究成果，也是由该团队资助出版。全书共分为 9 章，主要对鲟鱼的品种特征和市场前景、生物学特性、人工繁殖技术、健康高效养殖技术、鱼病防治技术、鲟鱼加工与综合利用进行了介绍，同时列出了养殖与经营实例，并配套大量的图片，以帮助读者更好地理解和使用本书。

本书第一章由杨华莲、贾晨、徐晓玲、孙洋编写；第二

章由张清靖、贾成霞编写；第三章由胡红霞、董颖编写；第四章由薛敏、罗琳、王嘉编写；第五章由朱华、马立鸣编写；第六章由徐立蒲、周志刚、王静波编写；第七章由彭朝辉、李平兰、桂萌、范晓莉编写；第八章由史亚军、刘蓬勃编写；第九章由王宾、胡庆杰、石振广、蓝泽桥、夏永涛、郜晓瑜、孙文静、任华、张克启、余波编写。全书由北京市鲟鱼、鲑鳟鱼创新团队首席办公室主任杨华莲统稿和校对，由北京市水产技术推广站副站长张黎和北京市鲟鱼、鲑鳟鱼创新团队首席专家殷守仁审稿。

在本书编写过程中，编者参考了大量的国内文献，走访了一些京外养殖企业，在数据分析过程中得到了很大帮助和启发，也使本书的内容适用范围更加广泛。诚挚感谢各科研、推广单位和养殖企业提供的真实、可靠的数据，使得该书顺利完成。

本书内容翔实，科学实用，通俗易懂，可供基层水产科技人员和养殖户参考、借鉴。

编者

2016年1月



目录

丛书序

前言

第一章 鲟鱼养殖的发展现状 1

第一节 鲟鱼养殖发展历程 1

第二节 世界鲟鱼养殖现状 2

一、国外鲟鱼养殖概况 2

二、我国鲟鱼养殖业概况 3

三、我国鲟鱼养殖面临的主要问题 5

四、鲟鱼养殖产业发展建议 6

第二章 鲟鱼养殖场建设与水质管理技术 8

第一节 场址选择 8

一、自然条件 8

二、水源 8

三、水质 9

四、电力、交通和通信 13

第二节 养殖池布局 13

一、布局原则 13

二、布局形式 14

第三节 养殖设施 14

一、池塘 14

二、进水和排水设施 17

第四节 水处理设施 19

一、水源水处理设施 19

二、养殖池水体净化设施 20

三、排放水处理设施	21
第五节 水质处理技术	22
一、养殖废水主要处理方法	22
二、鲟鱼循环水生态养殖水质净化系统构建	30
第三章 鲟鱼人工繁殖技术	34
第一节 人工养殖鲟鱼亲鱼培育技术	34
一、后备亲鱼选留	34
二、鲟鱼亲鱼谱系管理方法	35
三、亲鱼培育营养	35
四、水温对亲鱼培育的影响	36
第二节 北方地区人工养殖鲟鱼的性腺发育	36
一、鲟类精巢发育特点	37
二、鲟类卵巢发育特点	38
三、北京地区养殖俄罗斯鲟的性腺发育	38
第三节 人工繁殖技术	43
一、亲鱼选择	43
二、人工催产	43
三、人工授精	44
四、受精卵脱黏	46
五、胚胎孵化	47
第四章 鲟鱼营养与饲料	52
第一节 鲟鱼营养与饲料研究简况	52
第二节 鲟鱼蛋白质和氨基酸需求	53
一、鲟鱼对蛋白质的需求量	55
二、鲟鱼对氨基酸的需求量	55
三、鲟鱼饲料中替代蛋白源的研究与应用	56
第三节 鲟鱼能量代谢研究进展	57
一、鲟鱼脂肪及脂肪酸的需求	57
二、鲟鱼对糖的需求	61
三、鲟鱼糖脂代谢研究	62

第四节 鲟鱼饲料添加剂及其安全使用	63
一、维生素添加剂	63
二、矿物质添加剂	65
三、饲料保存剂	67
四、添加剂的安全使用	68
第五章 鲟鱼的人工养殖技术	71
第一节 我国北方地区主要养殖鲟鱼种类	71
一、西伯利亚鲟	71
二、施氏鲟	71
三、俄罗斯鲟	71
四、匙吻鲟	72
五、杂交鲟	72
第二节 苗种培育技术	72
一、仔鱼的行为特性	73
二、对水环境的要求	74
三、流水培育鲟鱼苗种	75
四、开口饲料及投喂方法	77
第三节 商品鱼养殖技术	80
一、水环境要求	80
二、流水养殖	81
三、简易工厂化养殖	84
四、池塘养殖	86
五、网箱养殖	89
第六章 鲟鱼病害防治技术	93
第一节 鱼病的发生、诊断与防治要点	93
一、鱼病发生的原因和条件	93
二、鱼类疾病的诊断	96
三、鱼病的防治	97
第二节 鲟鱼寄生虫疾病的防治	106
一、车轮虫病	106

二、斜管虫病	107
三、小瓜虫病	107
第三节 鲟鱼细菌性疾病的防治	107
一、细菌性肠炎病	108
二、细菌性败血症	108
三、弧菌病	109
四、细菌性烂鳃病	109
五、链球菌病	110
六、大肚子病	110
七、肾病	111
第四节 其他疾病的防治	111
一、应激性出血病	111
二、卵霉病	111
三、水霉病	112
四、气泡病	112
五、肝性脑病	113
六、心外膜脓肿	113
七、黑体病	113
第七章 鲟鱼加工与综合利用	115
第一节 我国鲟鱼加工产业与发展趋势	115
第二节 鱼肉加工与综合利用	116
一、鱼糜制品	116
二、风味鱼片	119
三、发酵制品	121
四、烟熏制品	124
第三节 鱼骨加工与综合利用	126
一、鲟鱼骨	126
二、鲟鱼硫酸软骨素	127
第四节 鱼卵加工与综合利用	129
一、鲟鱼卵及鱼籽酱制品	129
二、鲟鱼鱼籽酱产品加工工艺	129

第五节 鱼皮加工与综合利用	131
一、鲟鱼皮制品	131
二、鲟鱼皮制品加工工艺	131
第八章 鲟鱼产业经济发展	135
第一节 鲟鱼产业经济发展现状	135
一、销售渠道	135
二、销售数量	135
三、销售价格	137
四、消费者对鲟鱼的认知	137
第二节 鲟鱼产业全价值链分析	137
一、鲟鱼产业全价值链的构成分析	137
二、鲟鱼产业全价值链的发展策略	140
第三节 鲟鱼产业经济发展展望	142
一、鲟鱼产业与休闲产业相结合	142
二、鲟鱼产业与文化产业相结合	144
第九章 鲟鱼养殖和经营案例	146
一、杭州千岛湖鲟龙科技股份有限公司“公司+农户+标准化” 养殖经营实例	146
二、湖北天峡鲟业公司“农民居家养鲟模式”	151
三、北京利康万茂种养殖有限公司微循环温室大棚鲟鱼养殖 模式	157
四、刘家峡水库鲟鱼网箱养殖模式	161
五、北京山野泉缘农庄养殖经营实例	165
六、北京市房山区鲟鱼流水养殖模式	166
附录 国内优秀鲟鱼企业介绍	170
一、杭州千岛湖鲟龙科技股份有限公司	170
二、北京鲟龙种业有限公司	172
三、湖北天峡鲟业有限公司	174

第一章 鲟鱼养殖的发展现状

第一节 鲟鱼养殖发展历程

鲟形目鱼类是硬骨鱼纲中唯一现存的大型软骨硬鳞鱼类，性成熟年龄长，由于其特有的经济价值、营养价值和生物学特性而备受世界的关注。但是由于一百多年来人类活动的加剧以及过度捕捞，导致所有鲟形目鱼类资源量急剧下降。20 世纪中期，人们开始逐步重视并研究增加鲟鱼资源的增殖方法。

鲟鱼养殖的历史，最早要追溯到 1860 年的俄国，当时俄国率先开展小体鲟的生物学研究及其繁殖。1891 年美国开始在俄亥俄州研究湖鲟的繁殖。20 世纪初，鲟鱼资源由于受水利工程、过度捕捞、水域环境污染等人为因素的影响，大多数种类处于濒危状态，有些种类还濒临灭绝，甚至绝迹。据史料记载，莱茵河下游捕获的最后一尾鲟鱼是 1942 年。

在过去的 200 年间，世界鲟鱼的年总产量波动在 1.5 万~4.0 万吨。世界鲟鱼的捕捞产量自 20 世纪 70 年代末开始大幅度下跌。到 90 年代中期，野生捕捞产量和养殖产量的总和跌到最低水平，其中野生捕捞产量继续下降。

鲟鱼产量的急剧下降，引起了世界各国的广泛关注，许多鲟鱼原产国都在产区设立禁渔期，以保护其繁殖种群在自然界正常繁殖，还有些国家划定了鲟鱼保护区，以此保护鲟鱼的繁殖种群和幼鱼在自然界正常生长、发育和育肥，许多国家还先后建立增殖放流站，对稳定补充群体的数量起到了积极的作用。

近些年来，美国、加拿大及欧洲一些国家均致力于保护鲟鱼资源，研究增殖和恢复鲟鱼资源的有效措施。主要措施包括：制定物种级的恢复计划、将鲟形目所有种类列入《濒危野生动植物种国际