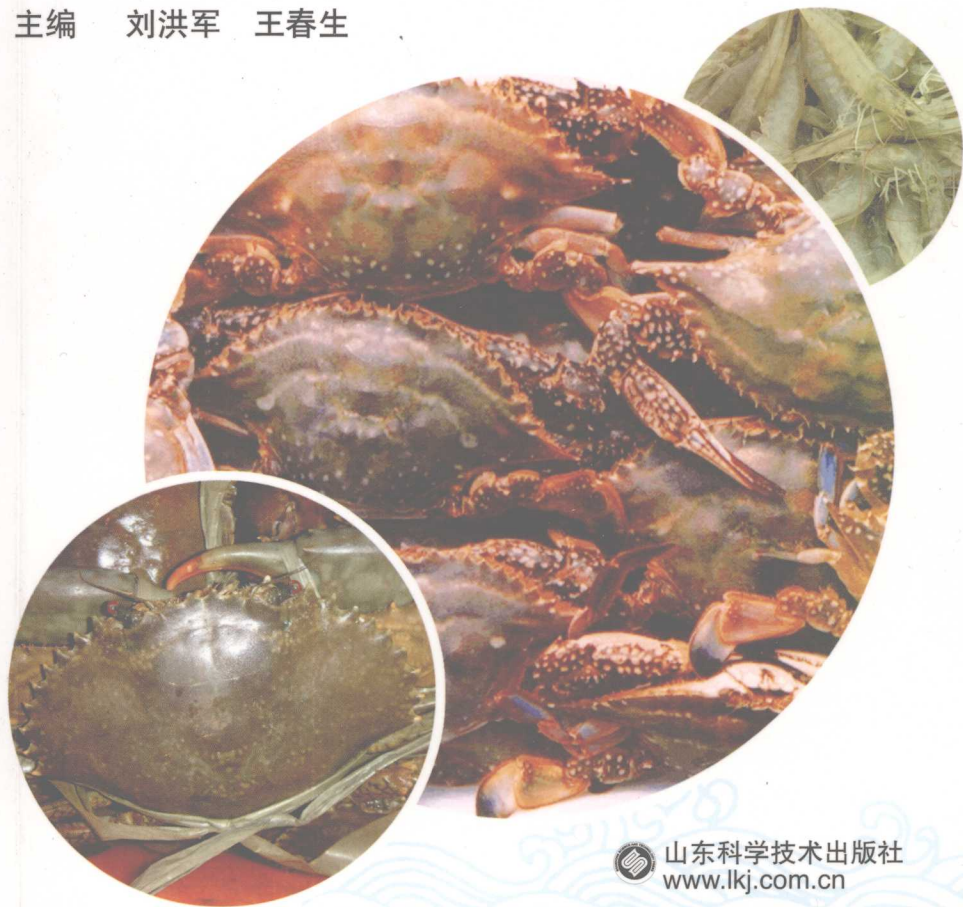


海水安全优质养殖技术丛书

# 对虾 梭子蟹 青蟹 日本蟳

DUIXIA SUOZIXIE QINGXIE RIBENXUN

主编 刘洪军 王春生



山东科学技术出版社  
www.lkj.com.cn

海水安全优质养殖技术丛书

# 对虾 梭子蟹 青蟹 日本蟳

## DUIXIA SUOZIXIE QINGXIE RIBENXUN

主编 刘洪军 王春生

王春生 刘洪军 王春生 刘洪军  
刘洪军 王春生 刘洪军 王春生  
王春生 刘洪军 王春生 刘洪军



山东科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

对虾梭子蟹青蟹日本鲟/刘洪军主编. —济南:山东科学技术出版社,2008  
(海水安全优质养殖技术丛书)  
ISBN 978-7-5331-4499-9

I. 对… II. 刘… III. ①对虾科—海水养殖 ②梭子蟹—海水养殖 ③青蟹—海水养殖 ④鲟科—海水养殖  
IV. S968.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 118236 号

海水安全优质养殖技术丛书

对虾梭子蟹青蟹日本鲟

主编 刘洪军

---

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号  
邮编:250002 电话:(0531)82098088  
网址:www.lkj.com.cn  
电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号  
邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东新华印刷厂临沂厂

地址:临沂高新技术产业开发区  
邮编:276017 电话:(0539)2925608

---

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:10.25

版次:2008年11月第1版第1次印刷

---

ISBN 978-7-5331-4499-9

定价:18.00元

海水安全优质养殖技术丛书

《海水安全优质养殖技术丛书》编委会名单

主任 王 瑗

副主任 辛荣民 傅日新 王春生

委员(以姓氏笔画为序)

王兴章 刘泉玉 吴炳礼 宋全山

陈昭才 赵现振 郭新堂 商志强

主 编 刘洪军 王春生

副主编 赵厚钧 杨晓华

编 者 刘洪军 王春生 赵厚钧 杨晓华

王军伟 刘丽娟 李 健

# 序言

## FOREWORD

山东省是渔业大省,渔业的总产量和产值连续多年位居全国之首,水产品加工和出口创汇也名列前茅。海水养殖业是山东省的优势产业,养殖的产量、品种和技术在全国具有举足轻重的地位,不仅为山东省的经济发展做出了突出的贡献,也带动了全国海水养殖业的迅速发展。

山东的海岸线长达 3 000 多千米,占全国的 1/6,省辖海域总面积达到 17 万  $\text{km}^2$ ,还有 30 多万公顷的滩涂。目前,山东海水养殖的主要方式有池塘养殖、滩涂养殖、筏式养殖、网箱养殖、工厂化养殖以及海底增殖等。全省海水养殖的品种达到 30 多个,主要有刺参、对虾、大菱鲆、牙鲆、海带、扇贝、鲍、三疣梭子蟹、牡蛎、菲律宾蛤仔、缢蛏、海蜇、海胆等,还有新开发、引进的圆斑星鲽、条斑星鲽、星突江鲽、江蓠、鼠尾藻等数十个品种。山东省的海水养殖产品以量大、质优畅销国内外。

随着经济的发展,我国排入海中的陆源污染物的总量每年都在增加,有些近岸的海域生态变得脆弱,滨海湿地面积明显减少,海岸侵蚀和海域淤积逐年加重。通过实施“渔业资源修复行动计划”,主要增殖品种的资源量明显增加,人工鱼礁、海底藻场等设施的建成、使用也对局部生态产生了良好的影响。同时通过实施“优势水产品质量提升行动计划”,推广标准化养殖技术、建设标准化养殖示范基地、建立健康养殖示范区、加大水产品质量监测力度等措施,基本保证了我省海水养殖产品的质量和消

费者的食用安全。

提高水产品的质量和安全,不仅是经济发展的需要,也是广大消费者的要求。保证并提高海水养殖产品的质量安全,提高科技人员和养殖者的质量安全意识、整体素质,普及标准化养殖知识,推广标准化养殖技术和健康养殖模式非常重要。为全面贯彻落实《中华人民共和国农产品质量安全法》,提高我省海水养殖产品的质量安全,保证广大消费者的身体健康,为社会提供更多更好的海水养殖产品,促进我省海水养殖业的健康持续发展,山东省海洋与渔业厅组织编写了这套《海水安全优质养殖技术丛书》。

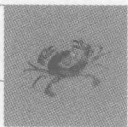
丛书编写以质量安全为中心,以基层技术人员、基层渔业行政主管部门和推广部门、广大养殖者为对象,内容通俗易懂、简要实用、图文并茂、便于掌握。这套丛书的编写人员均来自科研、教学、推广和生产单位,具有较扎实的理论功底和丰富的实践经验。我相信这套丛书的编辑出版,必会对我省海水养殖产品质量的提高产生积极的推动作用,从而进一步提高我省海水养殖从业人员的质量安全意识和技术水平,增强我省海水养殖产品的市场竞争力。

提高水产品的质量,满足国内外市场的需求,保证消费者的合法权益,任重而道远。这不仅是水产工作者的份内工作,也需要全社会的努力。只有大家真正努力了,我们的目的才会达到。

山东省海洋与渔业厅厅长 侯英氏

2008年5月

# 前言



## FOREWORD

甲壳类养殖是我国海水养殖业的支柱产业,为我国沿海地区的经济发展和出口创汇做出了巨大贡献。随着甲壳类养殖业的发展,安全、优质养殖技术已成为其养殖的趋势,养殖方式也由粗放型向半集约化、高度集约化发展。

中国明对虾、凡纳滨对虾、日本囊对虾、斑节对虾、三疣梭子蟹、锯缘青蟹、日本蟳是我国甲壳类养殖的优势品种。在市场经济的驱动下,我国沿海地区优势甲壳类的养殖已迅速发展起来。为普及优势甲壳类的安全、优质养殖技术,提高经济效益,增加渔民的收入,我们编写了本书。

本书系统介绍了优势甲壳类的生物学特性,苗种生产技术,安全、优质养殖技术,病害防治技术等,力求做到内容实用、通俗易懂、深入浅出。

本书可供广大海水养殖人员和工作以及水产院校师生、有关科技人员参阅。为尊重读者的阅读习惯,本书采用“亩”作为面积单位。

由于作者水平有限,遗漏、错误难免,殷切期望读者予以指正。

编者

2008年5月

## 目 录



## CONTENTS

第一章 海水安全、优质养殖技术概论	1
一、海水养殖的质量和生产现状	1
二、实施海水安全、优质养殖的必要性	4
三、海水安全、优质养殖的主要技术特点	6
四、饲料投喂技术	9
五、渔用药物使用技术	10
六、对虾养殖的发展前景	11
第二章 中国明对虾的安全、优质养殖技术	14
一、中国明对虾的生态习性	14
二、中国明对虾工厂化育苗技术	30
三、中国明对虾安全、优质养殖技术	67
第三章 凡纳滨对虾的安全、优质养殖技术	110
一、凡纳滨对虾的生物学	110
二、凡纳滨对虾的苗种生产	115
三、凡纳滨对虾的养殖	121
第四章 日本囊对虾工厂化育苗技术	138
一、日本囊对虾的生态习性	138
二、日本囊对虾的苗种生产	140



三、日本囊对虾的安全、优质养殖技术	144
第五章 斑节对虾安全、优质养殖技术	148
一、斑节对虾的生态习性	148
二、斑节对虾的苗种生产	150
三、斑节对虾安全、优质养殖技术	157
第六章 三疣梭子蟹安全、优质养殖技术	164
一、分类地位及地理分布	164
二、生物学特性	166
三、生态习性	168
四、三疣梭子蟹的苗种生产	176
五、三疣梭子蟹的成蟹养殖	193
六、三疣梭子蟹的活运技术	204
第七章 锯缘青蟹安全、优质养殖技术	206
一、分类地位及地理分布	207
二、生物学特性	207
三、锯缘青蟹的生态习性	213
四、锯缘青蟹的苗种生产	228
五、锯缘青蟹养成技术	244
第八章 日本蟳的养殖技术	288
一、生物学特性	288
二、生态习性	289
三、繁殖习性	294
四、苗种生产	296
五、成蟹养殖	310

## 第一章

# 海水安全、优质养殖技术概论

## 一、海水养殖的质量和生产现状

### 1. 我国的海水养殖生产现状

我国的海水养殖业起步较早,从20世纪50年代的海带养殖开始,到后来的对虾养殖、扇贝养殖、海参养殖、鲍鱼养殖、海洋鱼类养殖,我国的海水养殖业历经辉煌。2006年,中国海水养殖总产量达到3 594万吨,养殖面积779万公顷,海水养殖总产量占全国水产品总产量的68%,居世界首位。2006年中国水产品进出口贸易达136.6亿美元,水产品出口量为301万吨,出口额93.6亿美元。目前,中国已形成出口规模的海水养殖品种达10多种,其中对虾的年出口额达到8亿美元以上,是最重要的出口水产品之一。中国海藻养殖和对虾养殖的巨大成功,奠定了我国海水养殖在世界养殖业中的领先地位。

在经历了20多年的高速增长后,海水养殖业也呈现出了许多负面问题。尤其是在对虾养殖经历了大起大落之后,养殖环境的可持续性和养殖产品的安全性引起了许多专家学者的忧虑。在此背景下,我国海水养殖界在20世纪90年代率先提出了安全、优质养殖的概念。现代海水养殖业并不是一个简单的技术问题,而是一项复杂的系统工程。近10年来,我国养殖科技工作者正在将生物技术、生态工程、信息工程技术、新材料技术的研究工作融入其中,以实现海水养殖业由传统走向现代的飞跃。目前,在优质养殖品种培育、动物营养需求和全价饲料配

方技术等方面取得的成果,已经在生产中应用。健康的海水养殖业十分重视养殖过程的安全,强调“防患于未然”。目前,我国海水养殖业在养殖过程中还存在着许多不符合安全、优质养殖理念的问题,需要解决。

(1)我国现有的养殖设施条件还不够完善,机械化、自动化程度不够高,大多数养殖厂的水处理设备落后,基本为流水式开放系统。

(2)目前我国海水养殖中,投喂天然饵料及人工粗配制的饲料还比较广泛,饲料利用率低,浪费严重。天然饲料极易传染疾病病原,饲料来源不稳定,最终造成养殖环境底质老化、水质污染。

(3)我国水产业管理还比较落后,各地为了局部利益,盲目追求高产,超量使用养殖资源的现象还很严重;环境控制手段落后,水产药物使用混乱,某些水产品药物残留问题严重;疫苗开发落后,没有完善的防疫系统;大多数养殖品种的营养及饲料研究薄弱,名优水产品养殖的抗逆品种选育工作还刚刚开始。

(4)国外发达国家的水产业把水产养殖与环境保护紧密结合起来,注重人类生存环境与水产养殖的协调,早已形成安全、优质养殖意识,并且在这方面的研究工作起步也很早。我国的水产业普遍还处于粗放型养殖状态,养殖户的素质普遍还比较低,不注重养殖技术的提高,环保意识不够,安全、优质养殖的概念得不到体现,养殖健康管理亟待认识和普及。

### 2. 我国的水产品质量现况

作为世界第一的养殖大国,在养殖水产品总量连年位居世界第一的同时,水产品质量却不容乐观。

由于长期的落后观念和落后生产方式的影响,有些养殖和加工企业片面追求产量和短期利益,超量或违禁使用抗生素、激素、添加剂等,水产品安全问题突出,极大地影响了水产养殖业的商誉。不仅出口常因微生物超标及使用禁用的抗生素而被拒收,国内市场也频频出现问题。使用过量添加剂、药物残留超

标、微生物超标等问题,极大地影响我国养殖水产品在市场上的声誉。

2000年,欧盟通过决议,将我国列入了允许向欧盟出口水产品的一类国家名单。但当时虽然我国有5000多家水产品加工企业,但符合出口卫生标准的企业只有159家。近年来,经过综合治理,情况已经大有好转。但是在我国进入WTO后,国际市场上针对中国强大的生产能力,利用绿色壁垒限制我国水产品出口的国家 and 经济体越来越多,我国的水产品质量安全面临着更大的挑战。出口欧美的水产品屡屡受阻,产品的质量和安全性问题成为影响出口的主要障碍。

在内销方面,由于媒体的介入,“大菱鲆事件”、“福寿螺事件”等个案都在一定时期内打击了消费者的消费信心,殃及整个水产养殖业,使一些正规的生产经营单位也陷入困境,无力为继。

“十五”期间国家就水产品质量问题出台了一系列的相关政策和认证制度,我国水产品质量安全水平有了较大幅度的提升,水产品大宗品种(主要是鲜冻鱼、虾、蟹、贝)的抽检合格率不断提高,特别是养殖水产品滥用药物的现象得到了有效的控制。2007年4月11日,农业部新闻办公室发布了2007年一季度农业部组织有关质检机构对全国22城市水产品中氯霉素和孔雀石绿污染进行的第一次例行监测结果,水产品中氯霉素污染监测合格率为99.8%,在中国出口水产品的质量水平不断提高的前提下,养殖水产品出口量也不断扩大。但是,国际市场上的质量标准有越来越严格的趋势,我们的生产体制和技术力量都面临重大挑战。

当前市场准入、食品安全、技术标准等诸多深层次问题有待解决。如何构建一个既有利于养殖者、又有利于消费者,既有利于满足多样性消费需求、又有利于保障世界粮食安全,既有利于资源环境保护、又可可持续发展的海水养殖生产体系,是我们所有海水养殖从业者面临的重要课题。

## 二、实施海水安全、优质养殖的必要性

20世纪90年代中后期以来,国际上安全、优质养殖的研究内容,主要涉及养殖生态环境的保护与修复,养殖动物疫病防治,绿色药物研发,优质饲料配制,养殖产品质量安全等领域。

安全、优质养殖以保护动物健康、保护人类健康、生产安全营养的水产品为目的,最终以无公害养殖业的生产为结果,安全、优质养殖生产的产品首先必须被社会接受,是质量安全可靠、无公害的产品;安全、优质养殖是具有较高经济效益的生产模式;安全、优质养殖对于资源的开发利用应该是良性的,其生产模式应该是可持续的,对于环境的影响是有限的,体现了现代海水养殖业的经济、生态和社会效益的高度统一,即三大效益并重。安全、优质养殖生态管理的基本原理,包括养殖环境的管理,组合因子的结合管理,加强对能引起养殖生物“应激反应”的生态因子的监控,合理的养殖密度、合理营养的管理和有效的疫病防控。安全、优质养殖是一种新型养殖概念,相对于传统的养殖技术与管理,它包含了更广泛的内容,不但要求有健康的养殖产品,以保证人类食品安全,而且养殖生态环境应符合养殖品种的生态学要求,养殖品种应保持相对稳定的种质特性。

据专家预测,人类对水产品的消费量在今后15~20年内将增加50%~60%。但我国的养殖模式大多数仍为传统的养殖模式,随着养殖业的进一步发展,这种养殖模式的弊端也日益表现出来,已经远远不适应我国水产养殖发展的要求,主要表现在:传统养殖方式虽可以通过增加养殖面积来增加养殖总量,但养殖效益已明显下降,水产品质量降低;养殖营养物的外排、化学药物的使用,造成水体自身污染、环境恶化;主要养殖品种病情严重且呈暴发性流行;在海水养殖业中,由于人为对滩涂和养殖海域的破坏,造成大面积赤潮,使沿岸生态环境严重恶化,水

域生物多样性减少等。渤海湾是我国对虾养殖产区,近年来,由于高密度的养殖造成养殖水体破坏,水体日益富营养化,赤潮发生频率升高,生态环境恶化,造成对虾和贝类养殖业的严重衰退。20世纪90年代初期,在全国暴发的对虾流行病是给人们敲响的警钟。

在产品的销售领域,随着人们生活水平的提高,对水产品的品质要求也越来越高。水产品的安全问题已经是消费者选择水产品首先要考虑的问题了。味美、营养、安全,这是消费者对养殖水产品的基本要求。消费者更进一步的要求是水产品养殖和加工过程中符合健康无公害的理念,要求有关认证。在欧盟,动物福利也被作为水产品市场准入的一个重要标准提了出来。2006年水产品出口贸易中,存在的主要问题依然是个别药物残留超标。2006年3月和7月,美国FDA和加拿大先后两次通报我国水产品中检出氯霉素、硝基呋喃类等禁用药物,为此美国FDA9月份派员首次对我国水产品药残监控体系进行了检查。2006年6月输日鳗鱼中被检出含有农药硫丹,经追查,兽药厂生产的渔药中就含有硫丹。近年来出现的出口虾仁氯霉素超标事件,给我国水产品的出口造成重大损失,几乎影响到出口欧盟的所有海产品。而大菱鲆药物超标问题也经媒体渲染后,极大地影响到了公众的消费心理,一度几乎毁了整个大菱鲆养殖业,造成成千上万的从业人员陷入经济困境,甚至波及到整个海水养殖产品。由于以上种种弊端的存在,水产品的卫生安全问题已成为目前水产业所面临的严重问题,我国目前还只是“养殖大国”,而非“养殖强国”。

要完成我国从“养殖大国”向“养殖强国”的转变,确保我国海水养殖业在世界水产品市场上的霸主地位,首先必须转变传统的养殖观念。要大力宣传和提倡安全、优质养殖和无公害养殖,致力探索新的养殖模式、研究新养殖技术和方法。要生产出优质的水产品,从根本上解决水产品质量安全问题,在市场上赢得消费者的信任,获得很好的经济效益。必须尽快地按照安全、

优质养殖的理念建立和完善我们的养殖系统,推行有效的技术措施,减轻养殖环境压力,保持养殖环境健康安全,维系水产养殖业的可持续发展。

### 三、海水安全、优质养殖的主要技术特点

海水安全、优质养殖目的是,使养殖行为更加符合客观规律。养殖专家认为,“安全、优质养殖是指根据养殖对象的生物学特性,运用生态学、营养学原理来指导生产,为养殖对象营造一个良好的、有利于快速生长的生态环境,提供充足的全价营养饲料,使其生长发育期间最大限度地减少疾病发生,使养成的食用商品无污染,个体健康,产品营养丰富与天然鲜品相当;并对养殖环境无污染,实现养殖生态体系平衡、人与自然和谐”。

安全、优质养殖概念有其空间性、时间性、指向性和可操作性。根据这“四性”特征,安全、优质养殖的概念可以用系统论的方法加以描述,“应用自然科学的基本原理,对特定的养殖系统进行有效控制,保持系统内外物质、能量流动的良性循环、养殖对象正常生长、产品符合人类的需要的养殖综合技术”。

本概念的空间性(范围)指特定的养殖系统及其所处的大环境;时间性指该系统随着人的生产行为的开始而存在,生产行为的结束而消失;指向性指“健康”相对于养殖系统的生态安全性、养殖对象的健康生长和人对养殖产品的健康需求而言;可操作性指各种形式的技术投入,包括物化技术(如机械设备、优良种质、配合饲料、药物及添加剂等),生产技能、技巧、经验(如疫病防治技术等),软技术(组织管理方式、方法、措施)等。

安全、优质养殖应纳入“系统”加以理解,系统包括养殖设施、养殖品种、养殖环境。安全、优质养殖是一个动态的概念,其内涵与外延随社会的发展、科技的进步、人类对健康需求的不断变化而变化。就目前而言,安全、优质养殖的健康性,至少包括

生态平衡、资源优化、动物健康、产品绿色 4 个层面,要正确引导是发展安全、优质养殖亟须解决的问题。

在国际上,水产安全、优质养殖的研究,主要涉及现行不同养殖方式的环境影响评估;养殖系统内的水质调控技术;病害的生物防治技术;水生生物的遗传多样性保护和水产养殖中的优质饲料技术等领域。

20 世纪 90 年代初期,在亚洲开发银行的支持下,亚太水产养殖网(NACA)组织实施了亚洲现行主要养殖方式的环境评估项目,对亚洲的水产养殖可持续发展研究提出了建议。澳大利亚著名微生物学家莫利亚蒂博士在养殖系统内部的微生物生态学方面进行了长期的研究,提出了利用微生物生态技术控制养殖病害的可行性及其对养殖可持续发展的重要意义。美国奥本大学在养殖系统内部的水质调控技术方面进行了大量的研究,并且形成了较为成熟的技术。日本是海水养殖比较发达的国家,20 世纪 80 年代以来,养殖环境的困扰使他们加强了这方面的研究,特别是网箱养殖的残饵粪便形成堆积物的处理方法,直至最近仍是研究热点。同时也对湾内养殖的容纳量、养殖污染的影响作了深入研究。

欧美在安全、优质养殖技术及管理方面比较有代表性的是,美国的淡水鲟鱼养殖与挪威的大西洋鲑养殖。他们的大多数技术措施均体现了安全、优质养殖的思想,首先是在这两种鱼类的养殖生物学、生态环境基础理论的研究比较深入,养殖设施先进,而且操作机械化程度很高,如排进水、投饵施肥、清塘、苗种运输等快捷方便,单位水体产量高,而且水产品质量也很高,有明确的卫生标准。他们的主要措施是,不间断地进行品种选育,以保证养殖良种化,如挪威大西洋鲑的人工选育品系,已占该国网箱养殖产量的 80% 以上。在对虾养殖方面,美国从虾苗着手,提出健康无病毒的 SPF 虾苗并用于生产,取得了良好的效果。

从总体来说,国际上安全、优质养殖的研究也处在起步阶段。微生物、微生态技术在安全、优质养殖中的应用尚属初步,



而对于许多具体的安全、优质养殖技术的有效性有待评价。

目前安全、优质养殖技术的主要技术要点有：

- (1) 养殖区域整体规划和管理, 养殖模式合理确定。
- (2) 养殖场选址和建设符合养殖模式的要求。
- (3) 苗种健康。要从具有水产苗种生产许可证的企业, 选购健康无疫病的苗种, 投放前应进行检验和检疫, 合格后方可放养。应鼓励开展遗传育种等工作, 并利用先进的分子生物学技术, 加速其进程。同时应强化检疫制度, 对育苗生产和经营等单位实行生产许可证制度。
- (4) 饲料安全, 营养平衡。按需要配齐能量、蛋白质、氨基酸、矿物质、维生素等营养要素。尽量不在饲料中添加抗菌药物, 防止破坏肠道菌群平衡引起内源性感染, 防止培养出耐药的“超级细菌”, 给人类的生命安全造成威胁。严禁使用各种违禁药物和添加剂, 防止药物残留对人体造成危害。
- (5) 预防病害。制订科学的免疫程序, 选用合适的疫苗。为了增强免疫效果, 可使用免疫增强剂, 常用的免疫增强剂主要有脂质体、中草药等。定期监测抗体水平、快速早期诊断疫病, 也是安全、优质养殖的技术保障。使用的渔药应保证“三证”齐全(渔药登记证、渔药生产批准证、执行标准号), 并按照规定的用法用量科学使用, 并注意遵守休药期。
- (6) 谨慎消毒, 控制污染。养殖水质应符合无公害养殖用水水质标准。养殖过程中可用物理和化学方法调控水质。物理调控方法有清淤和干塘暴晒、搅拌底泥和换水、机械增氧、铺设隔膜、使用沸石粉等。化学调控可使用臭氧、生石灰、石膏、高锰酸钾和硝酸钠等化学物质。
- (7) 善待养殖动物。在环境改造、设计、日常管理、转运和加工方式等方面, 都要充分考虑养殖动物的生理特点和生命本能需求, 给予人道化的饲养制度和管理措施。