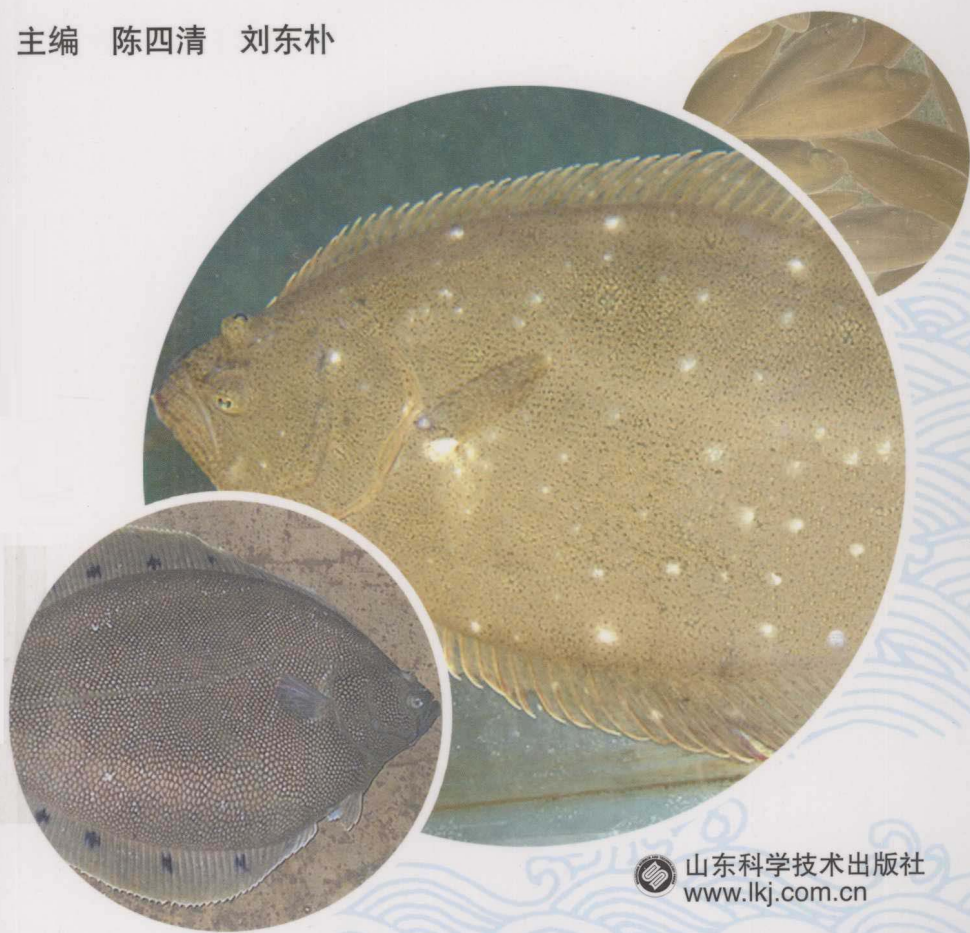


海水安全优质养殖技术丛书

鲆 鲽 鳎

PING DIE TA

主编 陈四清 刘东朴



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

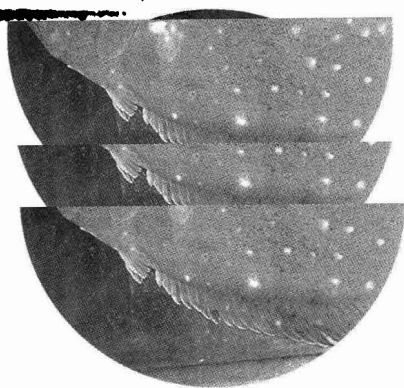
海水安全优质养殖技术丛书

鲆 鲽 鳎

PING DIE TA

主编 陈四清 刘东朴

江苏工业学院图书馆
藏书章



● 山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

鲆 鲽 鳎 / 陈四清等主编. - 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 978-7-5331-4497-5

I. 鲆… II. 陈… III. ①鲆科—海水养殖 ②鲽形目—海水养殖 ③鳎科—海水养殖 IV. S965.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 118235 号

海水安全优质养殖技术丛书

鲆 鲽 鳎

主编 陈四清 刘东朴

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 978-7-5331-4497-5

定价: 18.00 元

《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 陈四清 刘东朴

副主编 王春生 刘长琳 刘 淇 常 青

编 者 陈四清 刘东朴 王春生 宋传民

张秀峰 潘秀莲 林艳青

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 万千米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、江蓑、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小,海水侵蚀和海水盐碱化逐年加重。通过实施“海水资源综合利

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,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。

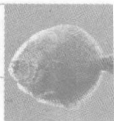
提高水产品的质量,满足国内外市场的需求,保证消费者的合法权益,任重而道远。这不仅是水产工作者的份内工作,也需要全社会的努力。只有大家真正努力了,我们的目的才会达到。

山东省海洋与渔业厅厅长 侯英民

2008年5月

前言

FOREWORD



20 世纪 90 年代以来,我国的海水鱼类养殖发展迅猛,沿海各地区纷纷开发具有经济价值的养殖品种,如牙鲆、大菱鲆、石鲽、星鲽、黄盖鲽、半滑舌鲷、黑鲷、真鲷、花鲈、断斑石鲈、尖吻鲈、眼斑拟石首鱼、石斑鱼、大黄鱼、六线鱼、军槽鱼、梭鱼等。随着养殖规模不断扩大,我国海水鱼类人工繁殖和育苗技术已向批量化和多品种方面发展。迄今为止,海水鱼类育苗成功的种类有 40 余种,如石鲽、星鲽、黄盖鲽、半滑舌鲷等。但是,由于星鲽还尚不能达到批量化生产,而石鲽人工育苗经济效益不高,目前放养的苗种主要来自捕捞的野生鱼苗。大量捕捞天然鱼苗,对自然资源造成严重破坏,引起该鱼种自然资源急剧下降。

由于渔业资源的衰退,海洋捕捞的渔获量越来越少,鲆、鲽、鲷类的捕捞形成不了规模化的产量,致使市场上的供给严重不足,商品鱼价格居高不下。500 克以上的商品鱼都在 60 元/千克以上,其中星鲽和半滑舌鲷的价格在 200 元/千克左右,其苗种价格也是非常昂贵。2003 年 10 厘米以上的半滑舌鲷苗种,每尾售价 35 元。目前,6 厘米以上的苗种价格仍然维持在 5 元左右。

开展比目鱼类人工繁殖和养殖越来越受到各方面的重视,国家“863”计划、科技支撑计划、农业公益性行业科研专项相继设立了鲆、鲽、鲷的种苗繁育及养殖技术专题,用来攻克比目鱼类的苗种繁育及人工养殖技术,并且获得了突破性进展,其中主

要经济品种的苗种繁育和人工养殖已达到了规模化生产的水平。比目鱼类的池塘养殖、工厂化养殖和网箱养殖正在沿海各地区迅速推广,养殖规模不断扩大,形成了海洋养殖的一个新产业。

为了普及比目鱼类的生物知识,提高养殖技术,防止病害发生,保障海水鱼类养殖业的持续发展,本书归纳和总结了牙鲆、大菱鲆、石鲈、星鲈、江鲈和舌鳎的生物学特性,苗种生产技术,养殖方式和养殖技术,常见病害防治研究成果和生产经验,以期为广大的养殖生产者提供技术帮助。为了尊重读者的阅读习惯,本书采用“亩”作为面积单位。

比目鱼种类繁多,养殖技术内容丰富,30多年来,经过了几代水产科研人员和养殖工作者的努力研究和辛苦实践,取得了许多技术的突破,我们参考和借鉴了他们的研究成果和技术经验,在此表示衷心的感谢。

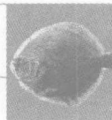
由于作者水平有限,书中缺点与错误在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2008年5月

目录

CONTENTS



第一章 海水安全、优质养殖技术	1
第一节 海产品养殖的质量和现状	1
第二节 实施海水安全、优质养殖的必要性和意义	9
第三节 海水安全、优质养殖的主要技术特点	12
第四节 饲料投喂技术	14
第五节 渔药使用技术	17
第二章 半滑舌鳎安全、优质养殖技术	24
第一节 概述	24
第二节 半滑舌鳎生物学特性	29
第三节 半滑舌鳎苗种生产技术	43
第四节 半滑舌鳎养殖方式和养殖技术	58
第五节 半滑舌鳎常见病害防治	74
第六节 半滑舌鳎成鱼起捕、销售和运输	77
第三章 星突江鲷安全、优质养殖技术	80
第一节 概述	80
第二节 星突江鲷生物学特性	82
第三节 星突江鲷苗种生产技术	86
第四节 星突江鲷养殖方式和养殖技术	94
第五节 星突江鲷常见病害防治	101

第六节	星突江鲮成鱼起捕、运输和销售	103
第四章	星鲮安全、优质养殖技术	106
第一节	概述	106
第二节	星鲮生物学特性	111
第三节	星鲮苗种培育	118
第四节	星鲮养殖技术	131
第五节	星鲮常见病害防治	138
第五章	石鲮安全、优质养殖技术	140
第一节	概述	140
第二节	石鲮生物学特性	145
第三节	石鲮苗种生产技术	157
第四节	石鲮养殖方式和养殖技术	174
第五节	石鲮常见病害防治	197
第六章	牙鲆安全、优质养殖技术	204
第一节	概述	204
第二节	牙鲆生物学特性	206
第三节	牙鲆苗种生产技术	211
第四节	牙鲆养殖方式和养殖技术	232
第五节	牙鲆常见病害防治	257
第六节	牙鲆成鱼起捕、加工与运输	277
第七章	大菱鲆安全、优质养殖技术	280
第一节	概述	280
第二节	大菱鲆生物学特性	283
第三节	大菱鲆苗种生产技术	287
第四节	大菱鲆养殖方式和养殖技术	293
第五节	大菱鲆的常见病害防治	298

第六节 大菱鲆成鱼初加工、运输和销售	307
附录	309
无公害食品 大菱鲆养殖技术规范(NY/T 5153—2002)	309

第一章

海水安全、优质养殖技术

第一节 海产品养殖的质量和现状

一、我国水产养殖的生产状况

自 20 世纪 50 年代至今,我国海洋水产养殖经历了海藻、虾蟹、贝类、鱼类人工养殖四次浪潮,到 1990 年,经过 40 年的发展,全国水产品年产量超过 4 000 万吨,跃居世界第一,成为世界第一渔业大国。1990 年至今已连续 16 年居世界首位,人均占有的水产品比 50 年前增长了 30 多倍,渔业成为新中国农业中发展最快的产业之一。

我国渔业发展最快的时期是从 20 世纪 80 年代中期至今。1985~1998 年水产品产量保持了年均 13% 的增长速度,成为世界渔业史上的奇迹。2006 年 1~11 月份全国水产品产量 4 342.45 万吨,其中淡水养殖产品产量 1 883.58 万吨,海洋捕捞产品产量 1 285.77 万吨,海水养殖产品产量 1 173.09 万吨,养殖量为 3 056 万吨(占水产品总产量的 70%),是世界上唯一一个养殖产量超过捕捞产量的国家。

近年来,我国渔业坚持可持续发展战略,严格控制内陆和近海捕捞强度,进一步完善和实施捕捞许可制度、养殖证制度、渔船报废制度和水产品质量监督管理制度。各地积极推进水产养殖规模化建设,推广先进的养殖技术和优良品种,海水养殖成为沿海地区渔业结构主攻方向,水产养殖业继续保持了较好的发

展势头。目前我国水产养殖产量已占世界水产养殖总产量的 70%，中国人均水产品年消费量上升到 35 千克，大大超过了世界人均 20 千克的水平。

1. 渔业结构的改变

随着养殖业的快速发展，养殖业和捕捞业在渔业中所占的比例发生了重大变化。2004 年，我国水产养殖总产量达到 3 209 万吨，占世界水产养殖产量的 70% 以上，占全国水产品总产量的 65%。2006 年水产养殖产量预计可达 5 250 万吨，养殖产量占水产品总产量的比重从“九五”期末的 60% 提高到 70%。“十五”期间，我国水产品产量提高了 821 万吨，增长全部来自养殖业。水产养殖业在养殖方式、养殖技术、养殖品种等方面，还呈现出如下发展规律和特点：

(1) 养殖品种多样化，开发有价值的养殖新品种（如半滑舌鳎、圆斑星鲽、星突江鲽、牙鲆、海参、海蜇等），引进一些国外优良养殖品种（如大菱鲆、罗非鱼、南美白对虾、日本对虾、海湾扇贝、虾夷扇贝等），形成了新品种养殖经济优势，有力推动了我国水产养殖业的发展。

(2) 观赏鱼养殖近年蓬勃兴起，养殖规模不断扩大，已成为水产养殖新的增长点。

(3) 优势水产品养殖区域化布局逐步形成，沿海一些省（市）已经成为出口水产品原料生产基地和加工基地。

(4) 养殖方式多样化、集约化。20 世纪 90 年代后期兴起的抗风浪深水网箱养殖和陆基工厂化养殖，增加了水产养殖的自控能力和抵御风险能力，使水产养殖集约化水平大幅提高。

2. 水产养殖成为重要的经济产业

全国渔业总产值占农业的份额 1985 年为 3.5%，2004 年达到 10%。1985～2004 年，渔业共吸纳了近 1 000 万人就业，其中约 70% 从事水产养殖。水产养殖业的发展还带动了加工、储运、销售和水产苗种繁育、渔用饲料、渔药等相关行业的发展。2000 年全国渔民人均收入为 4 725 元，2004 年全国渔民人均收

人为 5 460 元,大批渔民通过从事水产养殖摆脱了贫困,达到了小康生活。

3. 养殖水产品成为出口的主导品种

2000 年,我国水产品出口额跃居大宗农产品首位,出口额为 38.3 亿美元。据海关统计,2006 年水产品出口总额 93.6 亿美元,比去年同期增长 18.65%;出口数量 363.16 万吨,同比增长 15.18%;价格增长高于数量增长,是 2000 年的 2.44 倍,连续十几年居大宗农产品出口首位。

养殖产品占出口产品的比重越来越大,一些优势品种所占份额明显,仅六大品种(对虾、鳗鱼、罗非鱼、大黄鱼、贝类、河蟹)就占一般贸易出口的 60%左右。目前,我国水产养殖产品贸易出口总量及出口额已位居世界前列。

4. 水产养殖服务体系及管理制度的逐渐完善

近年来,水产养殖证制度建设力度明显加大,水产苗种管理制度进一步完善,开展了水生动物防疫工作,制定了规章,开展了培训,初步建立起水产养殖病害和疫情测报体系。到“十五”期末,我国已经建成国家级原良种场 38 个,“三合一”(病害防治、环境监测、质量检验)中心 39 个,地级养殖病害防治中心 10 个,县级水生动物疫病防治站 139 个。水产养殖用药管理工作得到加强,制订了水产养殖用药管理规范,组织实施水产品药残监控计划,开展了水产养殖用药管理试点工作。全国水产育种能力有了很大提高,养殖病害防治、水域环境监测、水产质量检验体系逐步完善,水产养殖领域的公共服务、管理水平和抗风险能力明显增强,产业的综合素质明显提升。

我国水产品的市场需求仍然不断增长,而由于近海资源已开发过度,捕捞渔业将难以维持,持续增产将主要依靠水产养殖业的发展,海水养殖将是新增产量的主要力量。目前,虽然我国水产养殖的发展取得了巨大的进步,海水养殖生产以前所未有的速度增长,但尚存有许多不足制约着我国水产养殖的持续发展。

(1)全面规划和有效管理不足,水域环境差,控制、保持优良和健康生长的能力不够。不少地区的养殖场和放苗过密,超过了环境容量,自身污染使环境恶化,产量增长困难。

(2)优良品种(高产抗逆)和高产值养殖对象(鱼、虾、海参、鲍鱼等)不多,已有的优质种总量比例尚小,养殖品种近亲繁殖,种质退化,产量、质量降低。特别是作为海水养殖主体的鱼类,迄今尚无一个经过选育培养的优良品种供应养殖生产。

(3)对于养殖生态、疾病与环境与营养的关系研究不足,养殖过程中容易发生病害暴发、流行,造成养殖严重减产,形势严峻而短期内难以提出普遍有效的技术措施,制约着生产增长的持续性。

二、海水养殖的质量和生产现状

1. 养殖生产现状

我国是世界上水产品生产大国,水产品产量自 1990 年以来稳居世界首位。近年来,我国水产品市场运行平稳,海产品生产保持良好的发展态势,海产品增长的质量和效益均有提高。据对 1996~2000 年全国 31 个省(市、自治区)和中国水产总公司统计年报的汇总,水产品总产量由 1996 年的 3 288.12 万吨增加到 2000 年的 4 278.99 万吨,5 年累计增长 990.88 万吨,平均年增长量为 198.18 万吨,平均年增长率为 11.58%。自 2001 年后,海产品生产稳定增长,其中海水捕捞产品趋于稳定,2001~2006 年捕捞产量稳定在 1 430~1 450 万吨,而海水养殖产品却在不断增长,2001 年的 1 131 万吨增长到 2005 年的 1 384 万吨,说明海水养殖是水产品增长的新生力量。表 1 为 2001~2006 年我国水产品的生产情况。

我国海水产品的主要种类有鱼类、甲壳类、贝类、藻类、头足类等,以 2005 年产量为例,海水产品共有 2 838.08 万吨(100%),其中海洋捕捞 1 453.30 万吨、海水养殖 1 384.78 万吨,在海产品中鱼类 1 038.82 万吨(占 36.60%)、甲壳类

324.06 万吨(占 11.42%)、贝类 1 156.06 万吨(占 40.73%)、藻类 154.18 万吨(占 5.43%)、头足类 102.96 万吨(占 3.63%)、其他 62.00 万吨(占 2.18%)。海水产品中鱼类、甲壳类、贝类和藻类为主要产品,占总产量的 94.18%,其中产量最大的鱼类和贝类产量占海水产品的 77.33%,可见鱼类和贝类的捕捞和养殖起着主导地位。我国海产品的养殖主要品种有鱼、虾、贝、藻四大类,海参、海蜇、章鱼等新兴品种的养殖也逐渐发展,甚至成为局部区域的主导品种,具体养殖品种如表 2 所示。

表 1 2001~2006 年中国水产品产量 (单位:万吨)

年份	海水产品		淡水产品		总产量
	捕捞	养殖	捕捞	养殖	
2001	1 440.61	1 131.53	214.99	1 594.96	4 382.10
2002	1 433.49	1 212.84	224.80	1 694.05	4 565.18
2003	1 432.31	1 253.30	246.21	1 774.27	4 706.11
2004	1 451.09	1 316.70	241.98	1 892.00	4 901.77
2005	1 453.30	1 384.78	255.10	2 008.47	5 101.65
2006 (1~11 月)	1 285.77	1 173.09	1 883.58		4 342.45 (预计全年 5 250)

表 2 常见的海水养殖品种

种类	品 种
藻类	海带、紫菜、裙带菜、江蓠、鼠尾藻
贝类	栉孔扇贝、海湾扇贝、虾夷扇贝、竹蛏、缢蛏、红螺、东风螺
甲壳类	中国对虾、日本对虾、南美白对虾、三疣梭子蟹、锯缘青蟹
鱼类	真鲷、黑鲷、鲈鱼、红鳍东方鲀、绿鳍马面鲀、鲳鱼、梭鱼、黑鲷、六线鱼、牙鲆、大菱鲆、石鲽、星突江鲈、圆斑星鲈、条斑星鲈、半滑舌鲈、大黄鱼、鲟鲆、鲟鱼、军曹鱼、石斑鱼
棘皮动物	海参
腔肠动物	海蜇、海葵
头足类	金乌贼、长蛸、真蛸、短蛸

2. 海水养殖的质量

随着人们生活水平的提高,对水产品的消费需求将呈上升趋势,人们对水产品的质量要求也逐渐提高。近年来,媒体频繁对不合格或有害水产品进行曝光,各地养殖者抓住机遇,进行无公害生产技术培训,努力提高渔民、农民的质量安全意识,坚持以质量和效益为中心,积极发展高效、生态、安全的水产养殖业,水产养殖管理进一步规范。为了提高养殖水平,利用国债资金支持的各省级“三合一”检验检测中心陆续建成投入使用,水产品质量安全保障体系得到进一步加强,使我国水产品质量安全水平得到进一步提高。近年来,各地逐渐对水产品产地进行无公害认定,我国水产品出口量、出口额分别小幅上升,说明了我国的水产品质量得到了国际市场的广泛认可。

2006 年我国水产品产量小幅增长,水产品居民消费价格略有上升。城乡市场表现出明显的趋同态势,批发市场价格同比下降。水产品进出口总额双向增长,出口增幅高于进口增幅。对日出口小幅增长,对欧美出口继续呈大幅增长态势。

虽然我国水产养殖产品质量不断提高,但是由于养殖过程中还存在一些不完善的地方,导致海产品质量下降。如 2001 年 9 月,欧盟因氯霉素残留问题将我国出口的冻虾产品纳入其食品快速预警机制;2002 年 1 月,美国食品及药物管理局也做出反应,对我国对虾产品发出预警通报,宣布禁止在动物性源食品中使用氯霉素、磺胺类等 11 种药物;2006 年出现的“多宝鱼”药残超标事件,导致大菱鲆养殖业严重受创,经济损失高达 30 亿元等,说明我们的水产品养殖和加工生产过程中还存有不足之处。

养殖的海产品是在人为控制条件下生长,除了饲料、药物等人工添加的物质外,其质量主要受到自然海域水环境的影响。我国是水产品生产大国,又是水产品消费大国,同时也是水产品的出口大国,应切实加强养殖水产品质量与安全管理,以确保水产品的消费安全和国际竞争力。