

中国海水养殖大产业架构的战略思考

雷霖霖

(中国水产科学研究院 黄海水产研究所, 青岛市海水鱼类种子工程与生物技术重点实验室, 山东 青岛 266071)

摘要: 当前, 全球海水养殖业已经进入工业化发展新时期。为了促进海水养殖经济增长方式的转变, 本文分析了中国的海水养殖现状和存在的问题; 论述了发展工业化养殖的必要性和可行性; 重点提出了转变养殖观念、确立节能减排、推进低碳养殖的战略发展目标。通过海基生态型和陆基集约型两条路径的大产业架构, 实施“四化养殖”技术的研究、集成、配套、组装, 以及覆盖全国沿海各类产业的合理布局和宏观管理, 将可使中国的水产养殖产业面貌发生历史性的变革, 一个工业化的海水养殖大产业不久将出现在世界面前。[中国水产科学, 2010, 17(3): 600-609]

关键词: 海水养殖; 大产业架构; 工业化养殖; 循环经济; 战略

中图分类号: S9

文献标识码: A

文章编号: 1005-8737-(2010)03-0600-10

1 概述

当前, 中国和世界各国一样, 同处于全球金融危机的大背景之下, 为了应对这种严峻的挑战, 中国政府提出了“保增长、保民生、保稳定”的基本方针, 并确定今后的经济发展方向要从根本上改变内需不足, 特别是农村消费不足和生产方式落后的现状。国家为此下大力气强化基础性建设, 带动城乡一体化发展, 有效遏制了金融危机蔓延, 促进了国民经济新的腾飞。一年来, 在中央政府的宏观调控和全国各行业的共同努力下, 中国的工农业生产战线开始走出低谷, 整体经济回升向好。

对于海水养殖界来说, 一年前全球金融危机的出现, 使产业面临挑战的同时, 也迎来了一次前所未有的战略机遇期。胡锦涛总书记在2009年4月发出了“要把山东半岛打造成蓝色经济区”的号召。其深远的意义在于指引我们突显半岛的区位优势, 为

整个海洋产业, 包括海水养殖业, 绘就一幅宏伟的国家战略蓝图^[1-2]。为此, 我们应当审时度势, 不失时机地去规划、调整产业结构, 完善体制与机制; 尤其需要增加科技投入, 重点安排好产业化的科研项目, 通过国家重大专项和国家产业技术体系建设等项目, 实践一场工业化革命, 去全面架构海水养殖大产业(图1)^[3]和普及“四化养殖”(图2)理念, 加速提高技术内涵, 努力增强核心竞争力, 以便早日把海水养殖业由线性经济转变为循环经济^[4-5], 为中国海水养殖的技术与装备彻底甩掉落后尾巴、显著提升产品价值、保障质量安全、不断增强海水养殖低碳经济活力和国际地位而做出新贡献。

为了实现上述战略目标, 从行业角度考虑, 科研人员首先应当与业内人士共同思考、分析和解决如下几个基本问题, 以助于业界相关人员了解现状、明确架构大产业的必要性和可行性、充满自信引领行业朝着循环经济方向扎实前进。

收稿日期: 2010-03-29; 修订日期: 2010-04-02.

基金项目: 农业公益性行业科研专项(nyhyzx07-046); 现代农业产业技术体系建设专项资金(nycytx-50).

作者简介: 雷霖霖(1935-), 研究员, 中国工程院院士, 博士生导师, 主要从事海水鱼类生态、繁殖和增养殖技术研究. E-mail: lejilin@seacul.com

- (1) 中国海水养殖业现状如何?
- (2) 怎样以战略眼光去谋划工业化的海水养殖业?
- (3) 如何向政府和业界人士预告10~20年后的海水养殖业前景?

- (4) 如何实现山东半岛蓝色经济区的梦想?
- (5) 归根到底,从现在开始,应当怎样去建设一个有中国特色的现代渔业,怎样去发展低碳型的养殖业,尤其是怎样做大、做强具有工业化内涵的海水养殖业?

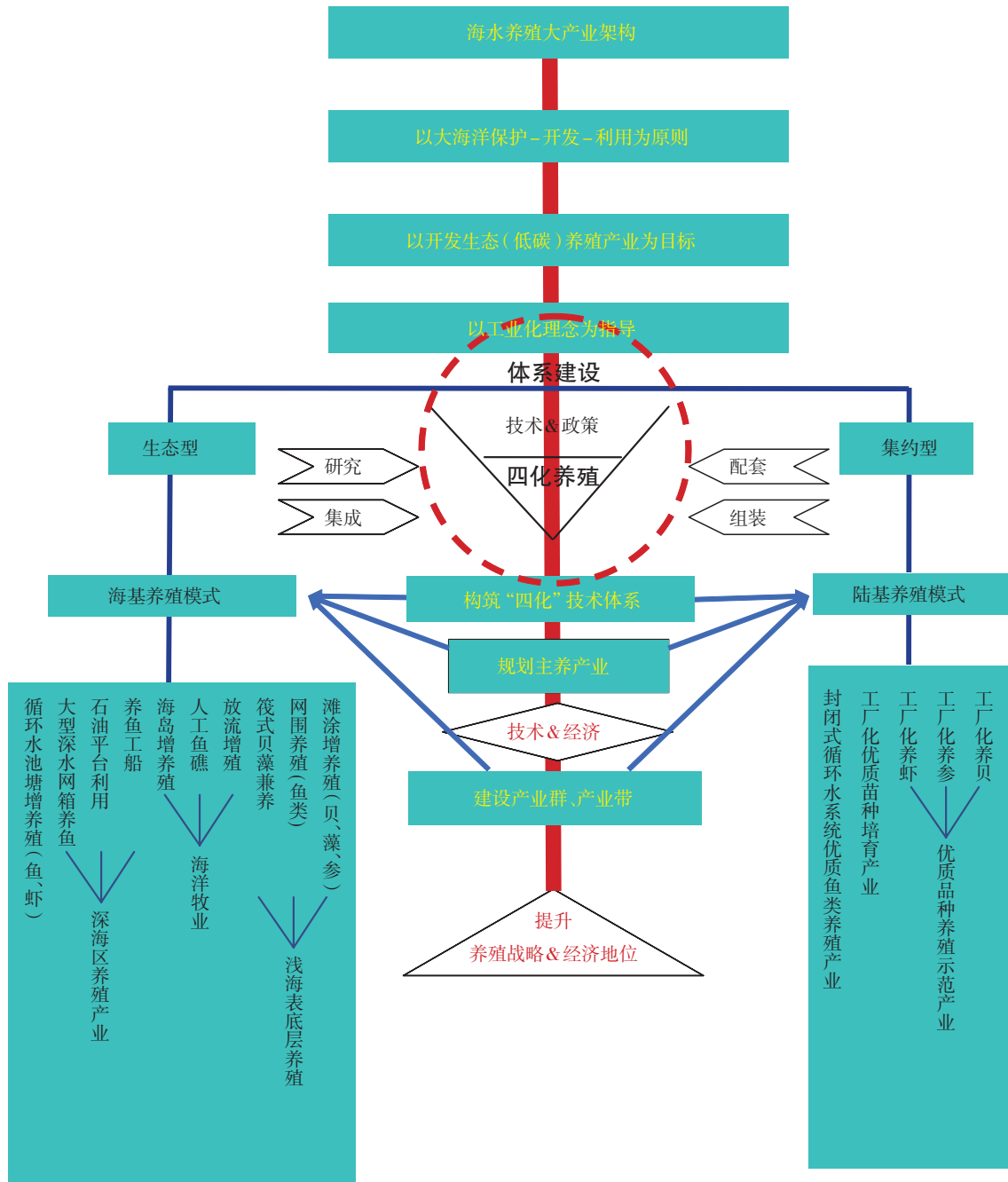


图1 中国海水养殖大产业构建方案图
 Fig. 1 The industry construction of marine culture in China

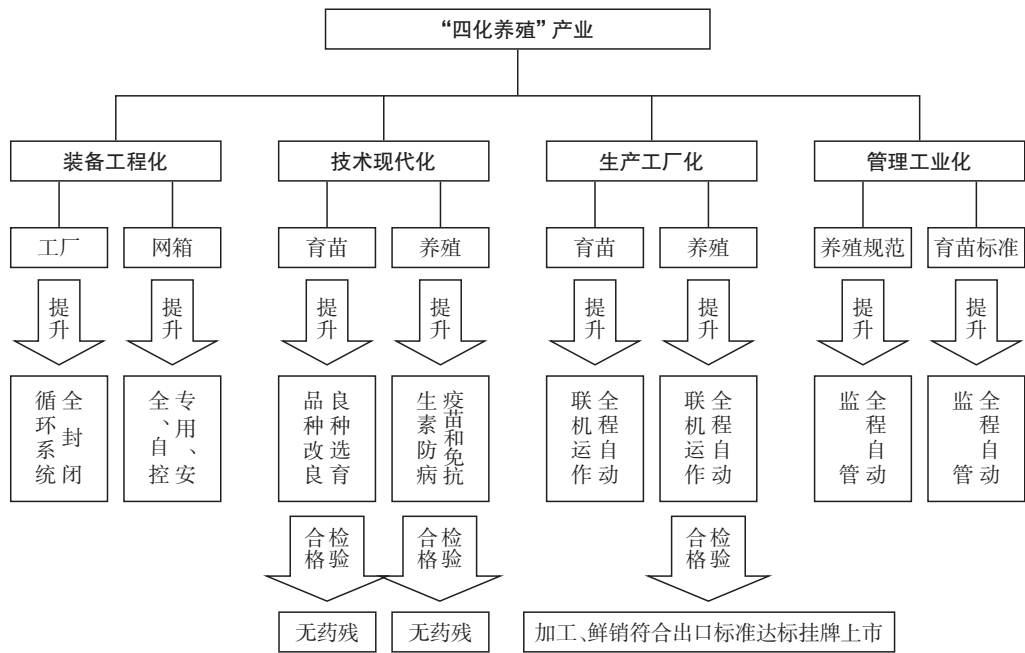


图2 “四化养殖”产业技术体系框架图

Fig. 2 The frame work of “Four Modernizations” culture technology system

2 中国海水养殖业现状

2.1 取得的成就

改革开放30年来,中国的水产养殖业受到政策扶持、科技进步、市场拉动和国家综合实力增强等诸多因素的激励,获得高速发展。水产养殖总产量增长了10倍,产生了巨大的经济和社会效益。以2007年产量统计为例,全国水产品总产量达到4 747.5万t,其中海水养殖产量为1 307.3万t,淡水养殖产量为1 971.0万t^[6]。养殖产量连续11年超过捕捞产量,连续18年居世界首位,占世界总产量的70%,占全国农业总产值的10.5%,取得了举世瞩目的成就,是举世闻名的水产养殖大国。

2.2 与发达国家的差距

(1)海水养殖发展历史尚短,产业模式不多,固定的主产业不够突出。整体而言,海水养殖业与可持续性发展尚存较大差距,是养殖大国但尚不是养殖强国。

(2)形成商业化订单经营模式的龙头企业为数不多,低水平运转的个体生产者数量庞大,表现出组

织化程度低和经营素质不高。

(3)养殖业的工业化程度低,系统工程少,资源与环境付出的代价大。

(4)养殖业者受传统农业思维束缚,对新理念、新科技的吸收转化速度缓慢。

(5)国家对已有的主产业和新产业扶持力度不大,对养殖产业基础设施的投入很少。

(6)产业主管部门对养殖业出台的政策不多且执行的力度不够大。

2.3 存在的问题

近10多年来,高速发展的中国水产养殖业在给社会带来巨大财富的同时,也给自身带来了许多亟待解决的技术和环境问题,对此科研人员已经清楚地认识到,并产生了忧患意识和紧迫感,目前正积极地与从业者共同寻求解决方案。

2.3.1 种质资源 目前中国已经形成规模化生产的鱼虾贝藻养殖品种有近100种。这些品种中,仅有海带、紫菜、鲍、扇贝等少数种类有人工选育品种或杂交后代的利用,绝大多数养殖品种都还停留在野生种的利用阶段^[7-8]。由于近亲交配、累代养殖等原因,

遗传多样性不断丢失,加之苗种交易失控、养殖不规范和受环境胁迫等诸多因素的影响,造成种质混乱,养殖效果逐年下降,因此良种选育工作迫在眉睫。

2.3.2 养殖饲料 人工配合饲料的普及率尚低。到目前为止,海水鱼类养殖中配合饲料的普及率尚不足1/3,多数养殖种类的饲料系数还在2.1~4.0^[9],远高于国外1.0~1.8的水平。由此带来每年400~500万t饲料杂鱼的消耗,增加了捕捞和环境的压力。这除了与科技水平较低有关外,还与观念、经济成本以及企业管理和宏观政策等一系列问题有关,尚需根据具体问题研究解决。

2.3.3 环境污染 内湾、滩涂和近海养殖水域受陆源、船舶和养殖自身污染的情况日益严重。推行具有节能减排、防污治污、清洁生产、保障环境安全等内涵的养殖循环经济,已成为当前养殖界最迫切的任务之一。

2.3.4 病害防治 随着海水养殖业的迅速发展,病害现象也日趋严重。现已发现的水产养殖病害超过120种,每年造成的经济损失高达150亿元,疾病防治形势非常严峻^[10]。

2.3.5 生产模式 目前生产模式虽较30年前有了较大的进步,有海上筏式养殖藻、贝类;近岸、内湾有小型网箱养鱼;陆上有温室大棚+深井海水开放式工厂化养殖鱼类。但总体而言,科技含量都较低、规模化和集约化程度也不高,尚处于劳力密集型或准工厂化的养殖水平。

2.3.6 设施设备 目前,海上的网箱、浮式养殖筏架^[11]以及陆上的养殖工厂的基础设施都比较简陋^[12-13],养殖系统中配套装备很少,较完善的、封闭性较强的工厂化养殖流水线则更少^[14],而难以抵御自然灾害,或易受环境影响和病害的入侵。

2.3.7 发展空间 过去,过分依赖于内湾和近岸带发展养殖,对深水区和外海岛礁区的利用则考虑甚少。其原因之一是科技支撑不足;其二是因为经费投入少,而不敢组织产业大军向深水转移,以致造成沿海15 m等深线以内1 330万hm²的浅海、滩涂面积目前只开发利用了13%,如果扩大至20 m等深线或

更深的水域,则闲置面积更大。随着沿岸带临港工业、交通、能源、旅游用地的扩张,宜养岸段会日渐减少。所以从长远战略考虑,既要重视解决眼前有限岸段的集约化使用问题,同时要及早落实海面养殖重心向深水区和外海区转移的实施方案。开辟新的海洋生产和生活空间,无疑是当代人要为下一代做的大事,应举全行业之力去努力做好这篇带有方向性的大文章。

2.3.8 市场需求 虽然中国的国内外水产品市场呈逐年扩大趋势,但因中国消费者的活鱼消费习俗难以改变,加工产品在内销市场开拓艰难;国外市场又常以食品安全为由,高筑技术壁垒对中国水产品实行禁运,所以外销形势也面临严峻局面。这就要求中国业界应该坚持以“质量安全”为中心,努力提高产品质量、开发新产品和新市场,以不断扩大或占领国内外市场份额;

2.3.9 渔业经济 受国际金融危机的影响,目前普遍存在鱼价下降,但原材料物料价格上涨、成本增加,导致水产行业利润薄弱甚至亏损,使整个产业遭受沉重打击,中小企业经营困境尤为突出。因此应在关注宏观经济发展的同时,加快调整产业结构步伐,以循环经济理念为指导、工业化养殖为手段,抓住主产业的名牌效应,创造出优质安全的产品,并不断改变营销策略,以便开拓出更多、更大的新市场。

2.3.10 和谐生产 岸带是沿海地区人类生产、生活最为活跃的空间之一。在“蓝色经济区”的全新构想指引下,能源、交通、旅游、水产、临港工业都将聚集于此。近年来,由于多种行业在岸带利用方面表现出非常激烈的竞争态势,使得许多养殖业者面临退湾、离岸的威胁。但是依赖水环境生存、发展的海洋水产业离不开岸带这一基本支撑条件。所以为了使水产养殖业能够与其他产业在岸带的竞争中获得平等地位,只有大力构建工业化的养殖模式,使养殖企业提升到高科技水平,并与旅游业紧密结合成“旅游渔业”,共同担负起科普宣传和用优质健康产品回报社会的责任,形成双赢的产业格局,才能走出一条宽广的发展之路。

3 关于构架养殖大产业的战略思考

架构海水养殖大产业,旨在全面落实国家海洋经济发展战略,转变经济增长方式,推动海水养殖的工业化进程;借助半岛蓝色经济区建设的大好时机,跳出传统养殖理念的圈子,全方位、高起点,谋划一个循环利用资源、实施海陆统筹联动,因地制宜科学规划和合理布局海水养殖大产业,以加速提升海水养殖技术经济的长远发展。

对未来大产业架构的定位是:以工业化理念为指导、节能减排为目标、“四化养殖”为核心,在全国沿海积极架构陆基工业化和海基牧业化的养殖大产业。突出主体产业优势,实行全面规划、合理布局、宏观管理。其实施的框架方案如图1所示。

(1)要牢固树立保护、开发、利用大海洋的意识。在立足保护海洋的基础上,按不同岸段和海区特点,因地制宜地做好开发和利用规划。

(2)为了加快建设现代渔业,各地应当遵循自身区位优势,谋划海水养殖大产业中的主产业,提出并优化主养品种的养殖模式和技术体系。当产业链形成之后,要及时确立产前、产中、产后各阶段的具体运作模式,并以此为示范,带动其他产业向规范化、标准化的方向发展。

(3)以鱼类工业化养殖为主轴,引领其他海水养殖业的升级、换代。鱼类养殖,尤其鲆鲽类工厂化养殖已有一定基础,今后的目标是除了要把“温室大棚+深井海水”工厂化养殖模式提升至全封闭式循环水养殖(图3)外,还要以工业化养殖理念带动和发展其他海水养殖品种走上工业化的道路。

(4)加快建设高科技的鱼、虾、贝、藻主养产业。半个多世纪来,中国科学家根据国内外市场需求和国家综合实力的发展特点,从零起步,按藻、贝、虾、鱼的先后顺序,开辟了四大类海洋经济生物的繁殖与养殖研究,均获巨大成功,历史性地创造了有代表性的、符合国情的四大类群海水养殖产业,被后人誉为“四次海水养殖产业化浪潮”而受到国际上的巨大关注^[15]。但是它们之间的发展极不平衡,因为受技术和资金投入的制约而远未达到做大做强的目标。尤其在鱼类,虽然其市场上的地位举足轻重,然而直至目前它的养殖规模和生产总量尚小,难以满足广大消费者对鱼类高级蛋白的多元需求,所以今后应加大投入力度,重点发展海基与陆基型的海水鱼类养殖工业,使之成为当今海水养殖的主产业。在中国大力发展工业化养鱼,将取得巨大的社会、经济和生态效益。

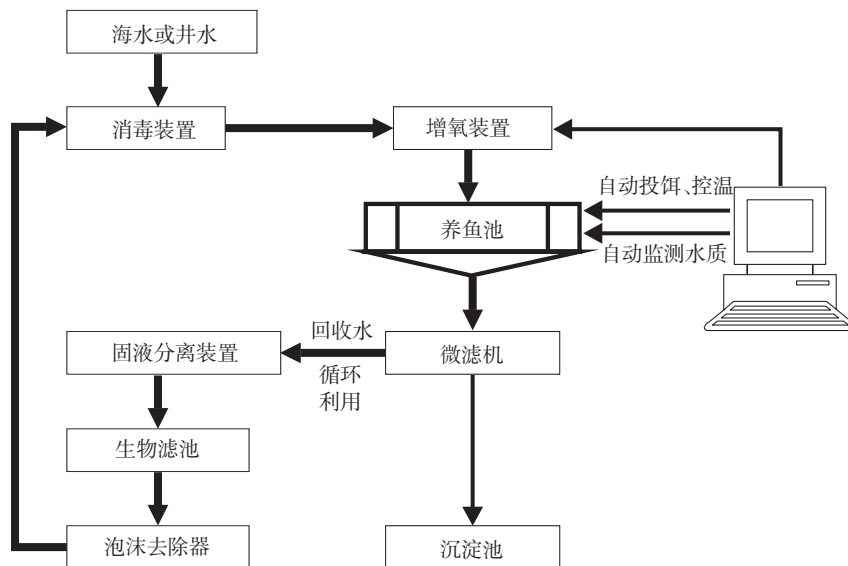


图3 鲆鲽类循环水养殖系统示意图

Fig. 3 The schematic diagram of recirculating culture systems for flatfishes

(5) 大力建设海上农牧场, 实施耕海牧渔, 开辟生态型的蓝色农牧业, 无疑是涉海产业当前和长远发展的大方向。18年前, 山东省首先提出了“科技兴海”、“建设海上山东”的口号^[6]。近20年的实践证明, 这一目标明确, 前景广阔的海水养殖产业化革命已经取得了显著成效。但是后期因为资金投入少、现代科技支撑不足和新技术介入不到位而放慢了脚步。现在是科技兴海、发展耕海牧渔的又一个有利时机, 所以有必要明确以工业化的理念为指导, 组织力量、加大投入、重点建设、全面带动、深入发展。

(6) 因地制宜, 规划发展区域性优势养殖产业带和产业群。环渤海和黄海北部沿岸的鲆鲽类工厂化养殖, 福建和浙江东部沿海的大黄鱼网箱养殖, 广东和海南沿岸的石斑鱼、军曹鱼以及鲷鲈类的网箱养殖, 河北、辽宁、山东沿岸的海带、裙带菜、鲍、扇贝等大型藻、贝类以及海参人工增养殖, 都已经初步形成了具有一定区位优势的产业带和产业群。还有一些种类如梭鱼、河鲀、鲈、梭子蟹、牡蛎、花蛤、紫贻贝等也已经或正在形成新的产业带和产业群。这些品种的养殖业如果经过进一步优化组合、提升技术和装备水平, 特别是在各地区实施组团发展策略, 如福建、广东沿海建立的杂交鲍网箱养殖, 若与龙须菜、马尾藻、鼠尾藻、细基江蓠、脆江蓠等的合理密植或兼养相组合, 则可以收到更为理想的经济和生态效果。

(7) 提高战略防线意识, 积极建设战略前沿养殖产业。从保卫海洋疆土角度考虑, 将海洋农牧业推向200海里经济专属区, 具有非常重要的战略意义。如果中国的水产增养殖能够推进至20m、40m等深线海域, 甚至扩展至更深的海区以及天然岛、礁区作业, 那么不仅可以显示中国的综合国力和现代渔业技术水平, 而且可以生产出更加优质、安全、无污染、节能环保的养殖产品。所以应当努力创造条件, 尽力在“十二·五”期间, 通过大产业架构的实际操作, 使这一具有战略防线意义的养殖发展规划得以落实。

(8) 积极投身于山东半岛蓝色经济区建设。山东半岛位于黄渤海之间, 它的渔业面积约17万 km^2 , 略大于全省的陆地面积(约16万 km^2), 区位优势明

显, 建设蓝色经济区的地位十分显著^[1]。半个多世纪以来, 先后开发了全国知名的海带、紫菜、裙带菜、贻贝、对虾、梭鱼、真鲷、黑鲷、河鲀、牙鲆、大菱鲆、鲍、扇贝、梭子蟹、海参以及其他多种名贵珍稀品种的海水养殖产业。20世纪90年代初又启动了“科技兴海”、“建设海上山东”等大规模的耕海活动, 将海水养殖推向一个新的高潮, 至今仍然在全国沿海产生着深远影响。进入新世纪更需要业界全体同仁紧跟时代发展步伐, 迅速改变传统观念, 明确新形势下的使命, 在架构大产业的总体思路下, 因地制宜地根据自然岸段和海区特点, 以优化、提升、发展工业化养殖为目标, 实施养殖品种的改良; 建立岸带、海面、海底的开发利用和增养殖模式, 进行全面规划、统筹安排、组团发展, 把海上的蓝色产业做大做强、做出优势和特色, 最终造就成一系列优势产业带和产业群。

(9) 参与海峡西岸海水养殖产业园区的开发与建设。国务院关于支持福建省加快海西经济区建设的意义重大, 是加强两岸交流合作、促进技术经济发展、推进祖国和平统一的重要战略部署。海峡两岸属于亚热带水域, 水产资源丰富, 港湾环境良好, 多样性的岸带和近岸水域很适合发展温水和暖温性生物品种的增养殖, 因此与中国台湾地区紧密合作, 开发养殖产业园区, 充分利用天然能源的合理配置, 实施“南北接力”、“北南陆海轮养”, 以达到经济效益、社会效益和生态效益的同步提高, 是完全可行的。

(10) 海南岛获国务院批准建设国际旅游岛, 并正式上升为国家战略而盛名天下。海南岛不仅有美丽的热带风光、全国一流的优质海水和优越的生态环境, 更重要的是有200万 km^2 的热带海洋国土, 物种资源十分丰富, 非常适合于建设全国性的海洋生物“种质基地”和“南繁育种基地”。如能在“十二·五”期间得到顺利开发, 将可为全国海水养殖品种的种质改良、育种技术突破和亚热带与热带养殖模式的建立, 发挥无可估量的试验、示范作用, 因此急需国家和省、市政府的共同支持, 尽快投入实施。

4 架构大产业的路径

4.1 基本思路

海水养殖,是一项有特色、有活力、有潜力的海洋产业。从事海水养殖研究的责任,在于为人类增产优质蛋白和源源不断地为国人提供高级粮食。走现代化的产业发展之路势在必行,大有可为。

目前,“科学养鱼”的概念已涵盖了整个水生经济动植物的养(种)殖,并已进入了工业化的新时代。为了加快转变中国海水增养殖业的经济增长方式,使之由现行的线性经济转变为循环经济,强调要彻底改变传统观念,以工业化思路为指导,以节能减排为目标,站在战略高度,整合优质、高效、环保的软硬件生产要素,通过海基和陆基两条路径,研究、集成、配套、组装“四化养殖”技术(图2),宏观规划、合理布局覆盖全国沿海的各类养殖主产业,使之走上工业化管理道路,全方位提升产业的运作模式,在中国沿海全面架构起符合国情的、具有国际先进水平的水产养殖大产业。

4.1.1 发展海洋农牧业是实施科技兴海之本 中国的“科技兴海”现已进入了新的发展时期,客观形势要求我们必须引领产业从资源依赖型向技术支撑型转变、从数量增长型向生态与质量安全型转变、从无序分散型向区域统筹型转变、从规模扩张型向核心竞争力增强型转变、从内湾浅海型向深海发展型转变。为了达到上述目标,必需在保护生态环境的大前提下,重点培植海基型的低碳养殖产业,即要全力以赴推进节能减排的海洋农牧业生产,这是当前科技兴海的一条重要路径。

4.1.2 倡导工业化是实现养殖现代化的必由之路 工业化养鱼是指集现代工业技术于一体的工厂化、集约化养殖模式^[12-13]。狭义的或典型的工业化养鱼是指陆基封闭式或半封闭式循环水系统养鱼;广义的工业化养鱼则涵盖了陆基工厂、大塘循环水养殖、海洋牧场、现代化深水网箱等生产模式。由于这一类养殖产业都是依托现代工业基础而建立起来的集约化养殖模式,都具有养殖装备先进,养殖环境可控,单位水体养

殖密度高,产量高,养殖全过程可以采用机械化或自动化操作,管理、收获、质量安全等容易控制,产品可以做到均衡上市,社会、经济和生态效益良好等特点,所以被国际上公认为现代化海水养殖产业的发展方向。尤其对全封闭式或半封闭式的陆基工厂化养殖模式来说,更以工业化理念为指导,将育苗、养殖、加工、营销等系列生产工艺通盘纳入工业化管理流程之中,所以被称为一项典型的海水养殖工业。此类工厂化生产不受地域、岸带和气候条件的限制,整个系统可以配套、组装,按需搬迁至任何地方进行生产。由此可见,由传统方式的养殖转向工业化的生产,是推进中国海水养殖工业走上现代化的必由之路。

4.2 转变观念

架构海水养殖大产业,首先需要官、产、学、研等广大业界人士统一认识,明确方向,在建设现代化渔业总体思路的指引下,尽快由传统的农业思维转变为以工业为主导的产业思维。在实施过程中,要紧紧紧把握住陆基工厂化养殖、海基牧业化管理的产业格局,并且要始终突出主体产业的发展方向。

4.3 构建方案

构建大产业的前提,是以保护-开发-利用大海洋生态系为原则,以工业化理念为指导、以开发低碳养殖(低能耗、低排放、低污染)为产业发展方向,构建起海基(生态型)和陆基(集约型)两大类型的养殖模式(图1)。进而依靠科技进步和政策支持,在沿岸带、浅海区和深水区,按海区特点和资源状况进行总体规划,然后通过产学研、技术与经济的紧密结合,加上龙头企业的组织带动,构筑起若干个具有高科技内涵的、可持续发展的鱼、虾、贝、藻大产业,籍此不断提升海水养殖业的战略经济地位,为建设现代化渔业奠定坚实基础。

在大产业构筑过程中,区域规划要先行,除要全面安排岸带、内湾、浅海、深水、盐碱地、湿地、岛礁区的产业化设计蓝图外,准确推出各地区具有特色的主养品种和养殖模式至关重要,如在北方沿海的深水区可开辟大菱鲆、大西洋庸鲽、鳕、鲑鳟类等的工厂化和大网箱的陆基和海基工业化养殖;在南方暖水区,则

宜开辟苏眉鱼、龙趸石斑鱼、金枪鱼、军曹鱼和鲷鲙类等大型、优质、濒危物种的工业化网箱养殖。为了充分发挥养殖效益、节约生产成本,南北产区间还可以推行“陆海接力”、“北南陆海轮养”等养殖模式。海南岛沿岸水质优良、气候温和、常夏无冬、热带海洋生物种质资源十分丰富,从保护、开发、利用天然种质资源的战略考虑,应以三亚为中心,规划建设全国性的海水鱼、虾、贝、藻种质保存和育种基地,使之成为全国首个全天候的保种、育种研究示范中心。

4.4 探索科技支撑

大产业架构赋予科技界的责任重大,在担负起大产业、新产业架构的同时,更需要迅速跟踪产业发展步伐,及时吸收国内外先进的理论和技术,并立即转化到实践中去。当前最紧迫的任务,就是要研究支撑海基和陆基主产业的系统装备和高新技术,实现其集成、配套、组装、安全、高效运行。海基主产业要求解决在高海况下防灾减灾以及远程管理上的关键技术与装备;陆基主产业要求实现全封闭式工厂化养殖系统的国产化,突破生物滤膜的长效实用是其核心技术之一,配套的工程装备与系统管理技术也不可忽视;养殖与生物技术方面,包括新品种选育、高效专用配合饲料研制、疫苗研制与流行病防控、系统自动控制、环境和产品质量检测、地理标志产品以及深加工等多方面都盼望发挥其强有力的技术支撑。今后的科技支撑概念已经不再是单一的生物技术,而应该是生物与工程技术的协同支撑作用,方能发挥出更加完美的工程与生态效果。

4.5 争取立项支持

当前国家对某些重要的主养品种,如鲆鲽类、大黄鱼等的产业技术体系研究十分重视,已经予以专门立项研究解决,但对于某些现在尚未解决的系列技术难题,如主要流行病疫苗的研制、疾病的早期诊断方法、育苗早期的质量跟踪方法、系列饲料的替代蛋白源、放流增殖的标志与自动跟踪系统、循环水系统中长效生物滤膜的研制、深水网箱用的远程控制可视系统、浮式消波堤或防浪坝、机器人洗网机、产品标识方法、海底造林、海底沉箱养殖、底播养殖、环

保人工渔礁构件、地下温海水资源普查、简易去除地下水高铁、高锰含量等技术,尚待今后专门立项予以研究解决。

4.6 强化基础设施建设

数十年来的实践证明,水产养殖界基础差的根本原因在于基础设施差。产前、产中、产后的基础设施包括交通、能源,车间内外的水路、电路,增温和降温系统等设施,都还停留在传统的劳力密集型的生产条件之下,与现代化的工业化生产相距甚远。所以国家和地方政府今后应该对此引起重视,对养殖基础设施建设有所投入,可以出台支持政策或以工业反哺农业的方式予以补贴,以鼓励企业加快提升改造、实施装备转型的进度。

4.7 提高组织化程度

组织化程度低是推行工业化养殖的巨大障碍。今后一方面要鼓励地方龙头企业在主产业中担纲行业的领导角色,以带动同一地区中小企业的提升和发展;另一方面要鼓励和支持成立地区性的渔业协会或工厂化养鱼专业合作社,公平公正、科学合理地利用本地资源、统筹本地区的产业协调发展,以充分发挥其行业组织的自管自律作用。

4.8 制定支持政策

国家和地方政府要制定一系列推动养殖大产业架构的政策、法规,如岸带、岛屿、浅海区、深水区、湿地、盐碱地、咸水湖泊等水域保护、开发、利用的具体政策;鼓励发展大产业和主产业的相关政策;物种自然保护区政策;养殖环境保护和优化政策;养殖新能源开发利用政策;推进深水区大网箱养殖政策;放流增殖、海洋牧业化政策;还要出台与大产业发展相关的远程控制、机器人、防灾减灾高新技术等一系列鼓励性的政策,以及技术人员的岗前培训和在岗技术考核等均应专门立法管理。

4.9 重视条件保障

大产业的构建,是一个庞大的系统工程,需要有国家、地方、企业家和科技界的通力合作,提供政策、资金、技术、管理等条件保障,方可确保大产业的顺利架构和有序运行。

5 前景展望

5.1 “十二·五”计划的预期目标

通过实施大产业架构,至“十二·五”末,预测可以完成如下工作:

(1) 鱼、虾、贝、藻四大主养类群中具有代表性的主养品种已经确立,并建成了具有代表性的主产业,其相应的系列产业技术体系也基本上构建完成。

(2) 龙头企业居主产业的领导地位,工厂化的循环经济优势开始得到体现,并显现出对中、小企业的示范带动作用。

(3) 陆基工厂化养殖中的主产业和骨干企业基本上实现了“四化养殖”,已经展现出先进的循环水工厂化生产和工业化管理,并初步达到节能减排和生态养殖的要求。

(4) 海基生态养殖、海洋农牧化产业开始大规模投入建设。各海区按功能区划实施大面积海底造林,底播养殖贝、藻、参;有计划大规模投放人工鱼礁等工程开始有序进行;先行的鱼虾贝藻参放流增殖初步获得产业化效果。海南岛热带海洋的稀有濒危物种如金枪鱼、军曹鱼、龙躄石斑、鲷、苏眉鱼等海上工业化网箱养殖和放流增殖项目有序开始启动。

(5) 按功能区划要求,完成首期沿岸带、浅海区、深水区、盐碱地、湿地、冷水区和热带海洋等水域的工业化养殖主产业、主产区、产业带的规划与开工建设。

(6) 按功能区划要求,在南海热带海洋完成首期海水动植物濒危物种保护区、育种基地的勘察与规划工作,先行区已进入实质性的操作阶段,并取得了初步成果。

(7) 与产业化直接相关的基础科学研究工作,以项目形式全面铺开,部分项目已开始收到实质性的效果。

5.2 “十四·五”至“十五·五”的预期目标

“十四·五”至“十五·五”末,预测大产业架构可以达到:

(1) 全国沿海的岸带、浅海区、深水区、内湾、内

陆与沿海地区的盐碱地、湿地、冷水区与热带海洋的养殖产业区划、发展目标、预测评估等工作全部完成,按计划先行先试的样板区开始实施管理和产业运作。

(2) 海基和陆基的主产业运行开始进入佳境。估计有1/2以上的企业达到或完成全封闭式系统生产运营,并实现了工业化养殖和工业化管理;其他1/2的企业提升了自身的装备或达到半循环水养殖水平,并带动了其他养殖行业向工业化方向发展。

(3) 海水养殖基础工程、装备工业和产业链上的其他配套产业得到快速发展,并成长为相对独立的水产业配套工业体系。

(4) 产业技术体系建设更加完善,缺门的专业如加工、装备产业、免疫制剂产业等的技术体系基本上添平补齐。

(5) 北、中、南沿岸带,按自然资源优势和海区特点,各建成一处冷水性、温水性、暖水性鱼类保种、育种中心和多个配套齐全良种繁育中心,并建成若干个天然产卵场和濒危动植物自然保护区。

(6) 南海建成金枪鱼等大型暖水性鱼类的海洋牧场。

(7) 人工鱼礁、海底森林、浅海牧场、放流增殖工作全面展开,耕海牧渔进入普及推广阶段,并已收到良好的经济、社会和生态效益。

(8) 海基生态养殖,包括深水大网箱、养鱼工船形成规模化产业群;浅海区和深水区,以天然礁与人工礁为依托,建成人工渔场、稚育场等功能渔礁群,并与陆上的苗种工厂和年复一年的放流增殖活动相匹配,构成一个规模宏大的、半人工生态型的养殖系统;陆基则以鱼类为主体建成年总产量达到80~100万t的工厂化养殖产业群和产业带。

至此,中国具有工业化内涵的大产业架构基本完成,海水养殖生产方式得到根本转变,期待官、产、学、研以及社会各界的检验与评价,为进一步调整计划、优化结构、引入现代高新技术,继续扩大实施作准备。

参考文献:

- [1] 姜秉国,韩立民. 山东半岛蓝色经济区发展战略分析[J]. 山东大学学报: 哲学社会科学版,2009,5: 92-96.
- [2] 汤光仿. 发展高端海洋产业 助推蓝色经济区建设[J]. 齐鲁渔业,2009,11: 56-59.
- [3] 雷霖霖. 中国海水鱼类养殖大产业架构与前景展望[J]. 海洋水产研究,2006,27(2): 1-9.
- [4] 金涌,冯之浚,陈定江. 循环经济: 理念与创新[J]. 中国工程科学,2010,12(1): 4-7.
- [5] 尹昌斌,唐华俊,周颖. 循环农业内涵、发展途径与政策建议[J]. 中国农业资源与区划,2006,27(1): 4-8.
- [6] 中国渔业年鉴2008[M]. 北京: 中国农业出版社,2008.
- [7] 王清印,孔杰,李健,等. 海水养殖优良品种培育的进展及对策[J]. 中国渔业经济,2002,3: 9-11.
- [8] 雷霖霖,马爱军,陈超,等. 大菱鲂(*Scophthalmus maximus* L.)养殖现状与可持续发展[J]. 中国工程科学,2005,7(5): 30-34.
- [9] 麦康森,赵锡光,谭北平,等. 中国水产动物营养研究与渔用饲料的发展战略研究[J]. 浙江海洋学院学报: 自然科学版,2001,20(增): 1-5.
- [10] 张元兴. 中国海水鱼类养殖中病害防治策略的前瞻性思考[Z]. 国家“863”计划资源环境技术领域第三届海洋生物高技术论坛,2005.
- [11] 关长涛,王清印. 中国海水网箱技术的发展与展望[J]. 渔业现代化,2005,3: 5-7.
- [12] 雷霖霖. 加速构建中国海水封闭式工厂化养鱼体系(上)[J]. 养鱼世界(台刊),1999,262: 67-70.
- [13] 雷霖霖. 加速构建中国海水封闭式工厂化养鱼体系(下)[J]. 养鱼世界(台刊),1999,263: 87-90.
- [14] 陈军,徐皓,倪琦,等. 中国工厂化循环水养殖发展研究报告[J]. 渔业现代化,2009,4: 1-7.
- [15] 雷霖霖. 海水鱼类养殖理论与技术[M]. 北京: 中国农业出版社,2005.
- [16] 雷霖霖. 迎接北方海鱼养殖的机遇和挑战——兼论中国北方海鱼养殖的问题与对策[J]. 海洋科学,1994,1: 19-21.

Strategy consideration for industry construction of Chinese marine culture

LEI Jilin

(Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences; Qingdao Key Laboratory for Marine Fish Breeding and Biotechnology, Qingdao 266071, China)

Abstract: Presently, the global marine culture has entered a new era of industrialization. To accelerate the transformation of marine-culture economic growth pattern, this paper analyzes the status and problems of marine culture, discusses the necessity and feasibility of the industrialization of marine culture in China. Main strategic targets for development include the transformation of aquaculture concept, saving of energy, reduction of waste emission, and adoption of low-carbon culture techniques. By constructing sea-based ecotype culture and land-based intensive culture, four modernizations in culture technology could be carried out. By integrating technologies with planning and management of various industries along the coast, a historic transformation of marine culture industry in China will take place. The grand industry construction in marine culture will be present to the world in the near future. [Journal of Fishery Sciences of China, 2010, 17(3): 600-609]

Key words: marine culture; industry construction; industrial aquaculture; cyclic economy; strategy