

doi: 10.3969/j.issn.2095-0780.2012.03.010

· 综述 ·

半岛蓝色经济区战略与工业化养殖业的发展

雷霖霖

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 国家鲆鲽类产业技术体系研发中心,
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:《山东半岛蓝色经济区发展规划》于2011年1月经国务院正式批准, 上升至主题为海洋经济的国家战略。此前(2010年10月), 山东、广东和浙江3省同被国务院列为全国海洋经济发展试点地区, 而且连获国家战略的批复。由此预告世界, 中国的海洋经济进入了一个全新的发展时期。海水养殖是海洋经济的重要组成部分, 今后将以科技创新为动力, 走海陆联动, 引入高新技术, 推动蓝色产业经济的高速转型升级和可持续发展。文章以鲆鲽类养殖产业为例, 提出了借助半岛蓝色经济区的发展契机, 排除养殖空间受限的制约因素, 促进养殖技术体系由低端向高端提升, 走出一条工业化发展之路的构想; 并对工业化养殖发展理念、战略目标、实施路径和发展前景进行了初步探讨。

关键词: 半岛蓝色经济区; 工业化养殖; 蓝色战略

中图分类号: F 326.4

文献标志码: A

文章编号: 2095-0780-(2012)03-0065-06

Peninsula Blue Economic Zone strategy and industrialized aquaculture development

LEI Jilin

(National R&D Center of Flatfish Industrial Technology; Qingdao Key Lab. for Marine Fish Breeding and Biotechnology; Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071, China)

Abstract: "Development Plan for the Shandong Peninsula Blue Economic Zone" was approved by state council as the first regional development strategy on the theme of marine economy in China in January 2011. Before October 2010, Shandong, Guangdong and Zhejiang provinces were approved as national marine economic development pilot areas, which announced that marine economy in China had entered a brand new period of development. As an important part of marine economy, mariculture will take science and technology innovation as motive force, use marine-land industry linkage mechanism and introduce high technology to promote the upgrading and sustainable development of the blue industry. Taking flatfish culture industry as example, the paper proposes a conception with development chance by Peninsula Blue Economic Zone, elimination of restricted culture space as a limiting factor, promotion of high-end culture technology system and industrialization development. Moreover, it preliminarily discusses the development concept, strategic objective, implementation way and development prospect of industrialized aquaculture.

Key words: Peninsula Blue Economic Zone; industrialized aquaculture; blue strategy

1 挑战与机遇并存的产业化发展之路

作为海水养殖第四次产业化浪潮, 带有标志性意义的

鲆鲽类(俗称比目鱼)养殖产业, 是一项以工厂化为起点的新兴海水养殖业, 在中国的发展历史虽然不长, 但已经展现出强大的生命力和发展潜力, 并且在环渤海沿岸形成了

收稿日期: 2012-04-22; 修回日期: 2012-05-08

资助项目: 国家鲆鲽类产业技术体系(CARS-50)

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

一个规模宏大的特殊产业带和经济圈,为沿海“三农”经济的提升和发展作出了重要贡献^[1-2]。近年来,随着“工厂与网箱接力”、“陆海接力”和“北南轮养”等模式的相继出现和养殖良种的增多,促进了这一养殖模式向东南沿海迅速拓展。事实说明,它已经为中国的海水养鱼开拓了一条有形的工业化走廊,并为进一步朝高端方向发展奠定了坚实的技术基础。但是,正当全国以蓝色经济区为模板大举推进之时,在“海陆统筹”和“陆海联动”^[3-4]思路的指导下,大批能源、交通、旅游及临港工业不断向岸带聚集,这对于以岸带为依托的海水养殖业,尤其鱼类养殖在空间的利用上受到了前所未有的挤压。因此,今后的海水养鱼(包括其他海水养殖)要想在沿岸带长期、稳定地占有一席之地,就必须彻底革新产业模式,转变生产和经济增长方式,选择工厂化基础较好、技术较成熟的鲆鲽类产业,加快向高端产业和产业高端化转移,并争取做好由“一产”向“二产”转变的先锋样板,才有可能引导岸带上的其他养殖业,以创新姿态走出发展空间不足的困境。

新世纪以来的10年间,对于海水鱼类养殖来说出现过几次有利于产业变革的大小机遇,其中最重要的一次是2009年胡锦涛总书记提出“要把山东半岛打造成蓝色经济区”的号召^[5]。这一口号经过2年精心规划,现已上升为国家战略(2011年1月),这对于养殖空间处于严峻挑战地位的鲆鲽类养殖业来说,在充满忧虑的同时也获得了向工业化创新发展的良机^[6],令业界人士为之振奋。

为此,产学研各界审时度势,不失时机地将工业化养鱼项目推进到蓝色经济区建设的规划之中,同时紧紧抓住产业转型良机,乘势而上,全线调整产业结构,完善体制与机制,努力增加蓝色产业的资金和科技投入;从技术层面上则以国家鲆鲽类产业技术体系为依托,加快了技术转型提升步伐,建树典型示范样板,全力推进水产养殖业由低端模式向高端模式转变^[7-8]。

2 工业化养殖的思路和战略目标

“工业化养殖”的理念,可以概括为集工程化、工厂化、设施化、规模化、标准化、数字化和信息化于一体,融合了自然科学、工程科学与社会人文科学,共同构建完成的一种现代化高端养殖模式。“工业化养殖”与“工厂化养殖”不只是一字之差的问题,而是在内涵上有着巨大差异的两个词汇,尤其在推动产业转型升级之时,无论从理念到内涵上都会显现出迥然不同的两种概念。工业化养殖对资源消耗、工程构造与人文社会需求均有着更高的要求 and 更深层次的衡量标准。工业化养殖的总体思路,旨在推动产业向高端方向持续发展^[9-11],所以不仅要求引进新技术,同时要求生产者必须将生物技术、工程技术和人文社会等学科深深融入到产业运行之中,也就是说要求软、硬件密切结合,以便取得更多、更大的经济、社会和生态效益。所以当今产学研各界的战略目标,当以工业化理念为指导,

借助半岛蓝色经济区战略有关政策的支持和国家产业技术体系的技术支撑,大力发展节能减排和优质高效的低碳型(低能耗、低排放及低污染)养殖;充分发挥鲆鲽类养殖已有优势,树立高端产业的典型样板,在主产区进行示范推广,并在中国沿海广泛构筑起海基(生态型)和陆基(集约型)两大类型的工业化养殖大产业^[8,12];紧密依靠科技进步,不断研发和引进高新技术,争取政府政策支持和龙头企业的组织带动,在沿岸带、浅海区和深水区构筑起符合国情的、具有高科技内涵的鲆鲽类工业化养殖产业群和产业带。

1) 循环水工厂化、专用网箱和循环水池塘是工业化养殖需要建树的几种基本形态。陆基工业化养殖,除要彻底改变原有工厂化的全部装备、技术和管理内容外,还需要大力向其他工业学习共有的、规范化的和深层次的系列软件与硬件管理方法^[13]。

2) 在建的陆基工业化循环水养殖系统装备,应针对中国国情与布局,可以一步到位,也可以分2步走。即第一步首先达到半循环模式,第二步再提升为全循环模式,以利于装备的逐步升级和系统的不断优化,也有利于企业根据自身实力进行务实投资、人才培训和逐步提升营运管理水平。

3) 依靠高新科技改造传统产业。首先要通过产业技术体系建设,建立“研究、集成、组装、配套”的研发体制与机制,整合工业化养殖系统,直至达到产业链一体化运作模型,最终达到一品一产业的繁荣与发展,这是当代走高新技术研发道路的必然选择,无疑对于引领整个海水养殖业朝着标准化、规模化、数字化和信息化方向稳定发展也十分有利。

4) 确立主养品种是实施鱼类工业化养殖的核心。以往的大菱鲆(*Scophthalmus maximus*)工厂化养殖,在苗种选育、营养饲料、病害防控、养成工艺和循环水管理流程等方面已经积累了十分丰富的实践经验,故对其他养殖品种实施产业转型之时,均可以此为样板,按照各自的生理、生态特点进行适当调整,以建立起不同品种的特定技术工艺、相关联的管理规范和生产运行程序。

5) 全面推动中国的循环水工业化养殖,要有产学研的密切配合和支持。学界应从技术研发上做到多学科交叉融合,发挥多学科(包括自然、工程和人文社会)联动功能的优势,才有可能使高端产业获得良好的营运效果。

3 构建鲆鲽类工业化养殖的路径与方法

3.1 基本构想

中国的鲆鲽类工厂化开放式流水养殖模式(初级)经历了近20年的商业化运作,已经达到相当大的产业化规模,产量居世界首位,其生产流程和产品市场营销也已取得了比较稳定的运行效果。但是,产业在节能减排和优质高效的培植方面,尚存在诸多问题没有得到解决。蓝色经济区

战略, 倡导产业向三节(节能、节地和节水)及三高(高端、高质和高效)方向发展, 加快技术转型、提升, 促进有工业化理念全循环养殖模式的展示已是当务之急。故当前必须十分重视海基(生态型)和陆基(集约型)2条路径的研究、集成、组装、配套工作, 全面推进陆基工厂、循环水池塘和海基网箱3种工业化形态的“四化养殖”(图1)技术, 并且建立起具有高展示度的新型样板工程^[14-15]; 进而对全国沿海的鲆鲽类养殖主产区进行宏观规划、合理布局、制定出切实可行的大产业转型与提升方案, 以使整个鲆鲽类养殖产业能够在中国沿海早日达到真正意义上的工业化运行时代^[14,16]。

3.2 构建方案

1) 陆基型集约化全循环水养殖模式, 被认为是当今鲆鲽类走工业化养殖道路最有希望通过的路径和达到的目标。它具有先进的装备、可控的环境、合理的养殖密度、日常管理规范、完全可以采用机械化或智能化操作、产品质量安全可控、收获容易、可以均衡上市及社会、经济和生态效益显著等特点。为此, 目前比较合理的运作路线应该首先立足于扩大初级模式(开放式)的转型提升, 进而开辟和

普及半循环模式, 最后根据企业自身实力上升为高端的全循环模式(图2和图3)。

2) 中国现正处于新一轮“科技兴海”发展时期, 大力发展海基型牧业化养殖模式非常重要。走生态型牧业化养殖道路, 需要区域统筹重点发展内湾和近海的生态型增殖渔业, 大力放流增殖鱼虾贝藻类, 将大网箱养殖从内湾推向深海, 使之开辟成为当代新型的海上高科技养殖工业。为此, 应当尽早培植一批包括人工鱼礁区的放流增殖、鲆鲽类专用网箱养殖等低碳型的海基养殖产业, 并进行示范推广。这对于海水鱼类生态型养殖而言, 无疑又开辟一条重要的海上工业化发展之路, 它与岸带上的集约化养殖珠联璧合, 共同为半岛蓝色经济区共同构建一种极具特色的、海陆联动的海水养殖大产业。

3.3 科技支撑

当前, 对于海基主产业最紧迫的任务是解决大型养殖网箱在高海况条件下配套装备的抗性与稳定性问题, 以及防灾减灾远程智能化管理的共性问题; 陆基主产业则要求实现全封闭式工厂化养殖系统的国产化, 配套装备的模块化, 建立专门培训基地以及国产化系统装备的研发与

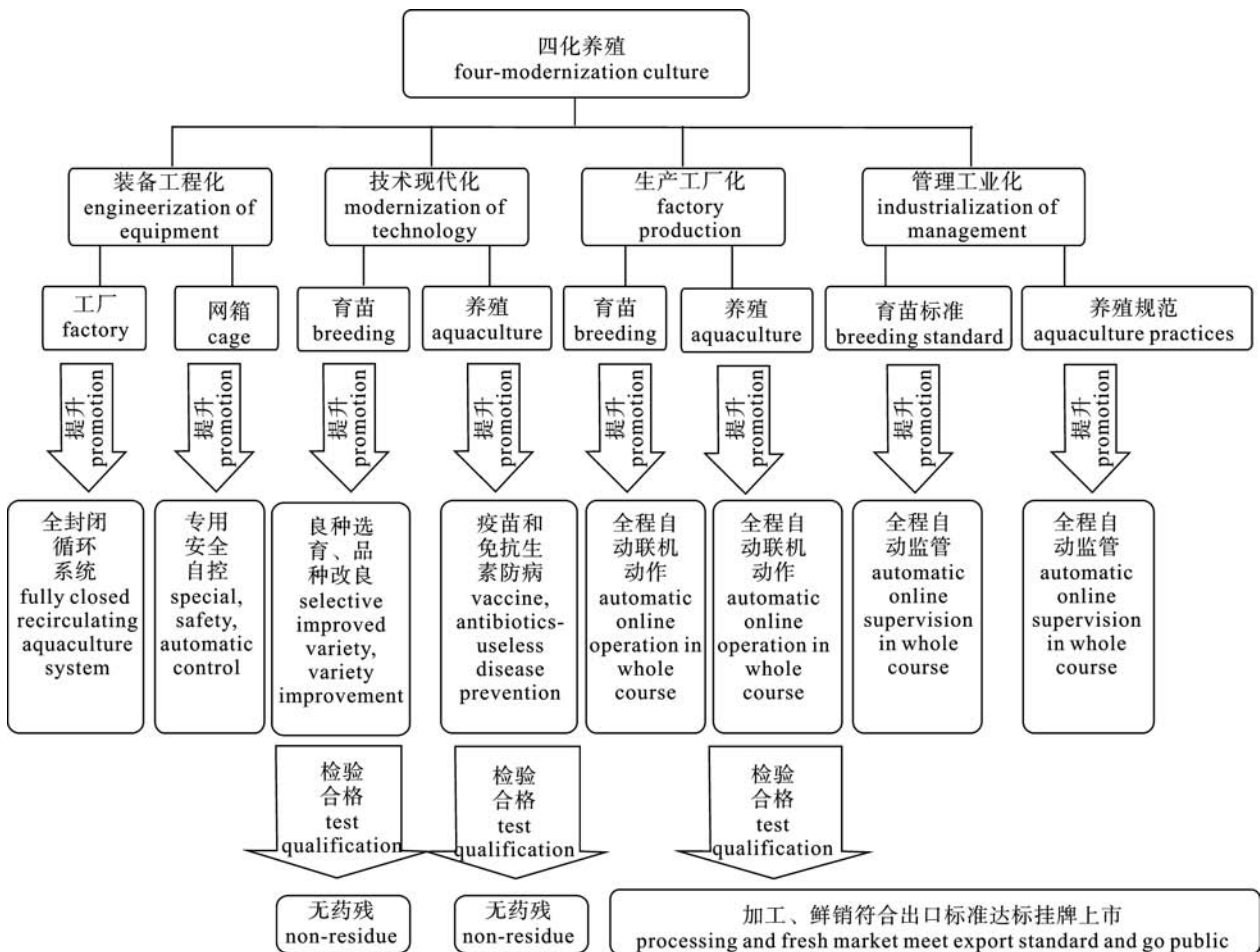


图1 “四化养殖”产业技术体系框架图

Fig. 1 Frame work of four-modernization culture technology system

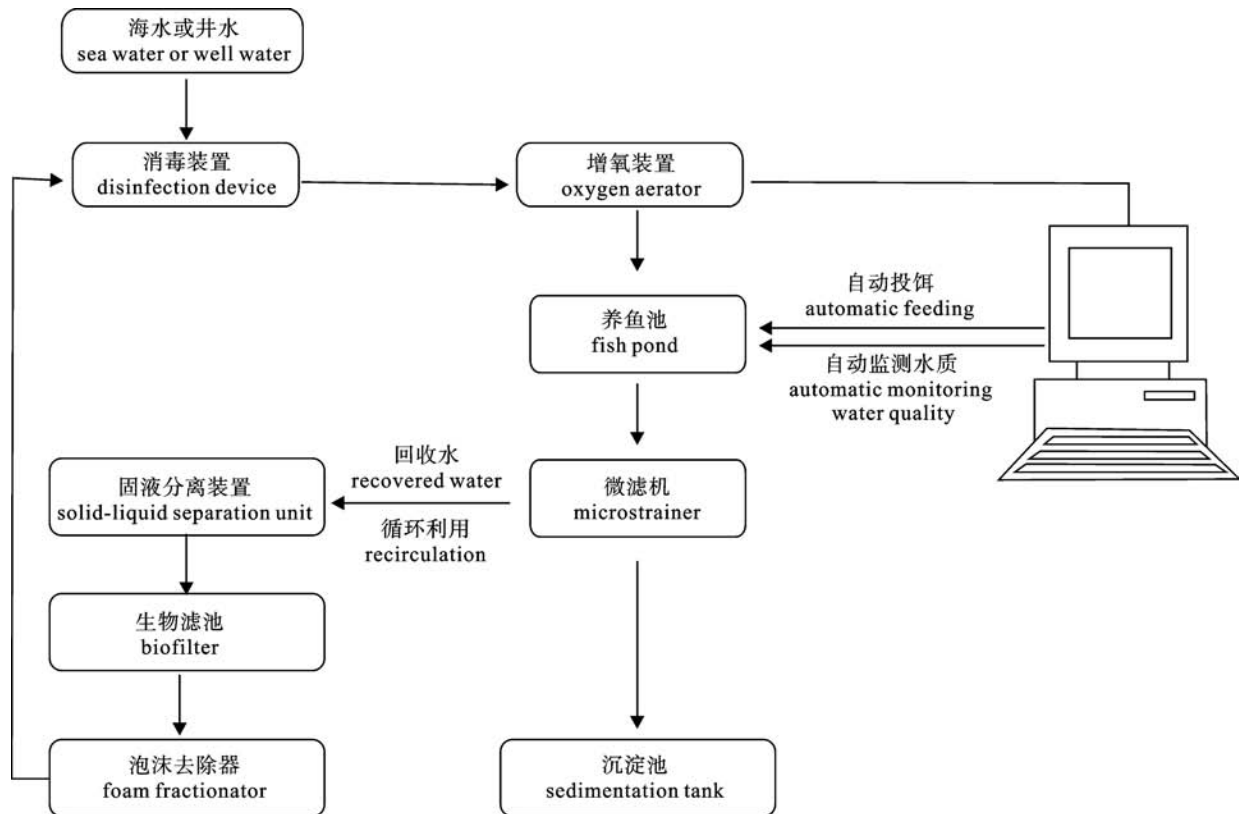


图2 鲆鲽类循环水养殖系统示意图

Fig. 2 Schematic diagram of recirculating culture system for flatfishes



图3 鲆鲽类循环水养殖车间

Fig. 3 Recirculating culture system for flatfishes

生产基地；对于循环系统的在线监测和自动控制、环境和养殖产品质量检测、地理标志与追溯体制的建立和深加工产品的品牌建设等方面，也应与全循环系统一起联合立项研究，尤其将物联网引入产业链全线运作，则可达到系统

运行的最佳效果；对养殖生物与生物技术方面，包括新品种选育、高效专用配合饲料、疫苗的研制与应用、流行病调查与防控，以及养殖鱼类在系统中的生理、生态、行为学特征、福利状况、能源物质的分配与代谢、养殖密度与

生长潜力等基础学科,今后都期望得到强有力的理论与技术支持。

3.4 政策支持

推动鲆鲽类工业化养殖,期待国家与地方政府出台一系列相关政策与法规,如推进节能减排全循环水工厂化养殖的奖励政策,岸带、深水区的开发利用政策,物种与环境保护政策,发展深水网箱养殖、放流增殖和海洋牧场化的鼓励政策等。此外,还希望国家和地方政府出台与海基、陆基养殖模式升级有关的基础性研究,如支持开展防灾减灾高新技术、远程控制系统、机器人作业等高端技术的研发政策,以及开辟水产养殖保险业务等政策。与此同时,还应当鼓励地方龙头企业成立区域性渔业协会或工厂化养鱼专业合作社等民间合作组织,以提高业界的组织化程度,充分发挥其在行业中的协调与自律自管作用。

4 结语

当前,中国的水产养殖进入了新一轮的发展时期,面对产业经受空间、模式、品种、饲料和病害等多重压力,整体技术亟需转型提升,倡导走“三节”、“三高”的工业化养殖道路已是不可避免的现实。鲆鲽类工厂化养殖作为中国北方沿海鱼类高端养殖产业开发的先锋,走过来的20年风雨历程充分说明,它是一个极富品种特色、产业活力和开发潜力的养殖业,首先由它探索并走过了一条高起点、飞跃式发展的道路,使之迅速成长为世界第一、深受国内外瞩目的新兴产业,而今又成为首个由“一产”向“二产”转型升级的样板工程而更受到业界的关注。现在,鲆鲽类养殖产业在进行自我技术优化、提升的同时,也在为多种鱼类以及其他海水养殖品种走工业化发展道路提供借鉴。近10多年来,中国的水产养殖界在鲆鲽类养殖样板的影响下,已从观念到行动上发生了巨大变化,回顾10多年前,倡导循环水养鱼响应者甚少,而今各地业界需求强烈,甚至主动开通各种渠道,积极争取获得相关技术或项目的支持。近年在中国北方沿海的主产区,每年都有许多国产化、高水平的循环水养鱼工厂拔地而起,展现出来的一系列成果充分说明,工业化养殖完全符合沿海蓝色经济区建设的主旋律,并且是引导其他产业转型升级的样板工程,所以具有强大的生命力和吸引力^[7,12,17]。

蓝色经济区战略是21世纪的一项宏伟事业,预测“十二五”末,沿海的工业化养殖将会出现一个繁荣兴旺的景象。产学研各界为了担当起新的历史重任,会从理念上充分认识到科技的进步与发展是人类走向文明的强大推动力^[9]。高新技术的产业化时代已经来临,并正在催生中国海洋产业深化技术革命的到来。大量实例说明,高新技术只有融入产业才能发挥其变革资源配置的巨大作用,也只有实现产业化过程中才能实现其自身价值的提升^[13]。所以,当前应当把改造传统产业作为发展高新养殖技术的起点,要全力培养和造就一支具有“硬件”和“软件”相结合的

高技术人才队伍,组成一支高智能团队,一起向预定目标冲刺,才有可能完成海洋高新技术产业的构建^[13]。为了加快工业化养殖业的发展步伐,热切企盼业内外人士共同参与,尤其希望得到龙头企业家的积极响应和支持。深信产学研各界今后必将树立起低碳环保、质量安全第一的信念,充满“借力半岛蓝色经济战略、给力海洋科技创新建设海洋经济未来”的信心,抓住产业转型良机,共同锤炼鲆鲽类高端、高质和高效的工业化养殖样板,崇尚产业品格,创新发展蓝色文化,从而在半岛蓝色经济区的推进中,为中国的现代渔业建设作出新贡献。

参考文献:

- [1] 尹成杰. 加大城乡统筹力度,协调推进工业化、城镇化与农业农村现代化[M]. 北京:中国农业出版社,2011:150-251.
YIN Chengjie. Accelerating urban and rural harmonious development, coordinated advancing the development of industrialization, urbanization, agricultural and rural modernization [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2011: 150-251. (in Chinese)
- [2] TAUGER M B. Agriculture in world history [M]. Oxon & New York: Routledge, 2011: 1-192.
- [3] 韩立民,周海霞. 中国“蓝色硅谷”的功能定位、发展模式及创新措施研究[J]. 海洋经济, 2012, 2(1): 42-47.
HAN Limin, ZHOU Haixia. Research on functional positioning, development mode and innovation measures of the Chinese “Blue Silicon Valley” [J]. Mar Econ, 2012, 2(1): 42-47. (in Chinese)
- [4] 王倩,李彬. 基于“海陆统筹”的理论初探[J]. 中国渔业经济, 2011, 29(3): 29-35.
WANG Qian, LI Bin. Theoretical research on sea-land overall planning strategy [J]. J Chin Fish Econ, 2011, 29(3): 29-35. (in Chinese)
- [5] 中国网. 中央领导关怀指导“半岛蓝色经济区”纪实[EB/OL]. (2011-01-10) [2011-09-19]. http://www.china.com.cn/news/zhuanti/kzgl/2011-01/10/content_21705516.htm.
China.com.cn. Report on concern and guidance for Peninsula Blue Economic Zone by central leaders [EB/OL]. (2011-01-10) [2011-09-19]. http://www.china.com.cn/news/zhuanti/kzgl/2011-01/10/content_21705516.htm. (in Chinese)
- [6] 何传启. 第六次科技革命的战略机遇[M]. 北京:科学出版社, 2012: 29-31.
HE Chuanqi. Strategic opportunities on the sixth revolution of science and technology [M]. Beijing: Science Press, 2012: 29-31. (in Chinese)
- [7] 张柏春. 科技革命及其对国家现代化的推动刍议[J]. 科学与社会, 2012, 2(1): 22-32.
ZHANG Bochun. Promotion of the revolution of science and technology for national modernization [J]. Sci & Soc, 2012, 2(1): 22-32. (in Chinese)
- [8] 雷霖霖,杨正勇,倪琦,等. 促进鲆鲽类养殖产业朝循环经济方向持续健康发展——基于鲆鲽类主产区调研的战略思考[J]. 中国工程科学, 2010(8): 70-78.

- LEI Jilin, YANG Zhengyong, NI Qi, et al. Promoting the transformation of the development mode of flatfish aquaculture of china from linear economy to circular economy: a strategic analysis based on the survey in the main production area[J]. Eng Sci, 2010(8): 70 - 78. (in Chinese)
- [9] 王金照. 典型国家工业化历程比较与启示[M]. 北京: 中国发展出版社, 2010: 1 - 157.
- WANG Jinzhao. Comparison and enlightenment of typical national industrialization process[M]. Beijing: China Development Press, 2010: 1 - 157. (in Chinese)
- [10] 雷德森. 集智·谋划·决策[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2008: 33 - 35.
- LEI Desen. Collective wisdom, planning and policy decision[M]. Fuzhou: Fujian Science & Technology Publishing House, 2008: 33 - 35. (in Chinese)
- [11] 陶德言. 知识经济浪潮[M]. 北京: 中国城市出版社, 1998: 1 - 5.
- TAO Deyan. A wave of knowledge economy[M]. Beijing: China City Publishing House, 1998: 1 - 5. (in Chinese)
- [12] 柳珺. 鱼类养殖工业化变革到来——雷霖院士专访[N]. 中国渔业报, 2011-10-10(06).
- LIU Jun. The coming revolution of industrialized aquaculture in fish: an interview of Academician Lei Jilin[N]. China Fish News, 2011-10-10(06). (in Chinese)
- [13] 雷德森, 黄敬前. 高技术产业化道路探索[M]. 北京: 人民出版社, 1995: 1 - 41.
- LEI Desen, HUANG Jingqian. Exploration of high-tech industrialization[M]. Beijing: People's Publishing House, 1995: 1 - 41. (in Chinese)
- [14] 雷霖. 中国海水养殖大产业构架的战略思考[J]. 中国水产科学, 2010, 17(3): 600 - 609.
- LEI Jilin. Strategy consideration for industry construction of Chinese marine culture[J]. J Fish Sci China, 2010, 17(3): 600 - 609. (in Chinese).
- [15] 雷霖. 建设现代渔业重在推进工业化养殖[J]. 科技导报, 2011, 33: 3.
- LEI Jilin. Promotion of industrialized aquaculture is the key for modern fishery construction[J]. Sci Technol Rev, 2011, 33: 3. (in Chinese)
- [16] 康存栋. 工业化养鱼是现代渔业发展方向——雷霖院士专访[N]. 中国渔业报, 2010-12-06(01).
- KANG Cundong. Industrialization of fish culture is the modern fisheries development direction: an interview of Academician Lei Jilin[N]. China Fish News, 2010-12-06(01). (in Chinese)
- [17] 孙慧武, 柳珺. 努力提高鱼类工业化养殖水平——雷霖院士专访[N]. 中国渔业报, 2011-09-26(01).
- SUN Huiwu, LUI Jun. Efforts to improve fish breeding level of industrialization: an interview of Academician Lei Jilin[N]. China Fish News, 2011-09-26(01). (in Chinese)