



中国工程院 咨询研究项目

水产学学科发展现状及发展方向 研究报告

唐启升 主编



海洋出版社

中国工程院咨询研究项目

水产学学科发展现状 及发展方向研究报告

SHUICHANXUE XUEKE FAZHANXIANZHUANG
JI FAZHANFANGXIANG YANJIUBAOGAO

唐启升 主编

海洋出版社

2013 年 · 北京

内容摘要

本报告立足国家需求,以加快推进现代渔业建设为目标,开展了我国水产学学科发展现状的研究,明确了今后我国水产学学科发展的方向,为我国水产学学科体系的建设提出了客观科学的对策和建议。

图书在版编目(CIP)数据

水产学学科发展现状及发展方向研究报告/唐启升主编. —北京:海洋出版社,2013.3
ISBN 978-7-5027-8493-5

I. ①水… II. ①唐… III. ①渔业-学科发展-研究报告-中国 IV. ①S9-12

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第025464号

责任编辑:方菁

责任印制:赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路8号 邮编:100081

北京旺都印务有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2013年3月第1版 2013年3月第1次印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:19

字数:320千字 定价:60.00元

发行部:62132549 邮购部:68038093 总编室:62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

《水产学学科发展现状及发展方向研究报告》

编委会名单

主 编：唐启升

副主编：张显良 李杰人

编 委：贾晓平 吴淑勤 金显仕 沈新强 孙效文
王清印 庄 平 李来好 翟毓秀 徐 皓
杨宁生 刘英杰 刘世禄 方 辉 韩 刚
高 磊

前 言

《水产学学科发展现状及发展方向研究》是中国工程院批准资助的咨询研究项目。项目组织我国水产科技界的院士和有关部门的学科带头人，立足国家需求，回顾了我国水产学学科发展历程，比较分析了国内外水产学学科发展现状，阐述了水产学学科面临的新形势和问题，从我国水产科学发展战略需求出发，提出了今后我国水产学学科发展的方向，为我国水产学学科体系建设提出了客观科学的对策和建议，具有较强的战略性和综合性；在全面收集整理资料、深入调研和研讨的基础上，从两个层次分别对水产学学科发展现状及发展方向进行了分析研究，既有概括性研究，又有各学科具体的研究作为支撑，理论性、客观性和前瞻性较强；首次提出对水产学学科划分进行调整。根据水产学学科发展的需求，将“水产学”分为“水产养殖”、“渔业资源与环境”和“水产品加工与安全”三个一级学科，以上建议对拓展和完善水产学学科、促进现代渔业发展具有重要意义，为相关决策部门提供了重要的参考依据，该项目的研究成果对进一步明确我国水产学学科发展方向具有重要的指导意义。

当前正处于从传统渔业向现代渔业转变的关键时期，迫切需要水产科技为现代渔业的健康和可持续发展提供强有力的支撑。编者希望通过系统地梳理和提炼本项目的研究成果，出版《水产学学科发展现状及发展方向研究报告》一书，对渔业科技工作的开展和相关管理政策的制定起到一定的指导和参考作用，为早日实现从渔业大国向渔业强国的转变提供理论依据和技术支撑。

本书在编写过程中得到了中国工程院领导的关心和支持以及中国水产科学研究院专家学者的鼎力相助，在此一并表示衷心的感谢。由于时间有限，书中难免存在疏漏和不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

2012 年 10 月

目次

第一部分 综合报告

水产学学科发展现状及发展方向	(3)
一、我国水产学学科发展现状	(3)
(一)我国水产学学科发展总结与回顾	(3)
(二)我国水产学学科最新进展	(5)
(三)国内外水产学学科发展比较	(8)
(四)我国水产学学科发展问题分析	(10)
(五)我国水产学学科面临的形势分析	(11)
二、我国水产学学科发展方向	(13)
(一)我国水产科学发展战略需求	(13)
(二)我国水产科学发展趋势	(14)
(三)对我国水产学学科发展的建议	(15)

第二部分 专题报告

资源保护与利用学科发展现状及发展方向	(25)
一、前言	(25)
二、发展历史与主要的科研成就	(26)
(一)发展历史	(26)
(二)主要科研成就	(27)
三、学科前沿与重大问题的研究状况	(30)
(一)渔业资源调查与评估	(30)
(二)渔业资源的增殖与保护	(33)
(三)保护生物学	(36)
(四)海洋生态系统动力学	(37)

(五) 渔业管理	(38)
(六) 国外发展状况	(39)
四、学科发展趋势	(42)
五、下一步研究与发展思路	(43)
(一) 渔业资源监测与评估	(44)
(二) 重点水域渔业资源养护及其修复技术的研究	(45)
(三) 远洋渔业资源开发技术研究	(46)
生态环境评价与保护学科发展现状及发展方向	(51)
一、前言	(51)
二、发展历史与主要科研成就	(52)
(一) 我国渔业生态环境评价与保护学科发展历史	(52)
(二) 主要科研成就	(54)
三、学科前沿与重大问题研究状况	(70)
(一) 渔业水域生态环境受到人类活动的胁迫日趋严重	(70)
(二) 外源污染对渔业生态环境威胁日益加剧	(71)
(三) 水产养殖业污染与增养殖生态系统环境退化日趋严重	(72)
(四) 诱发病害与赤潮等生态灾害的环境因素日趋明显	(72)
(五) 渔业生态环境基础研究和技术开发力度不够	(72)
四、学科发展趋势	(73)
(一) 国内外渔业生态环境评价与保护学科发展比较研究	(73)
(二) 我国渔业生态环境评价与保护学科面临形势分析研究	(74)
(三) 我国渔业生态环境评价与保护学科发展战略需求	(75)
(四) 研发重点	(76)
(五) 前景展望	(77)
五、下一步研究与发展思路	(78)
(一) 发展策略	(78)
(二) 对策建议	(78)
水产生物技术学科发展现状及发展方向	(84)
一、前言	(84)
二、发展历史与主要科研成就	(85)
(一) 发展历史	(85)

(二) 主要科研成就	(88)
三、学科前沿与重大问题研究状况	(89)
四、学科发展趋势	(91)
五、下一步研究与发展思路	(93)
水产遗传育种学科发展现状及发展方向	(100)
一、前言	(100)
二、发展历史与主要科研成就	(101)
(一) 发展历史	(101)
(二) 主要科研成就	(105)
三、学科前沿与重大问题研究状况	(111)
(一) 水产遗传育种研究	(111)
(二) 育种前沿技术应用	(112)
四、学科发展趋势	(113)
(一) 以基因组解析为基础的分子育种理论将成为水产遗传育种研 发的热点	(114)
(二) 良种分子设计育种研究将为水产生物精确育种提供技术支撑	(114)
(三) 前沿技术将成为现代水产养殖科技创新的突破点	(115)
(四) 现代与传统育种技术相结合是良种化的必然趋势	(115)
五、下一步研究与发展思路	(116)
水产动物医学学科发展现状及发展方向	(122)
一、前言	(122)
二、发展历史与主要科研成就	(123)
(一) 水产动物医学学科的发展历史	(123)
(二) 水产动物医学学科的主要科研成果	(128)
三、学科前沿与重大问题研究现状	(140)
(一) 学科前沿问题研究现状	(140)
(二) 学科重大问题研究现状	(143)
四、学科发展趋势	(147)
(一) 水产动物医学学科发展趋向于满足国家和产业的需求	(147)

(二) 水产动物医学学科发展趋向于机理的探索	(149)
(三) 水产动物医学学科发展趋向于交叉学科的融合与应用	(151)
五、下一步研究与发展思路	(151)
(一) 总体思路	(151)
(二) 知识创新	(152)
(三) 技术创新	(154)
(四) 体系创新	(155)
 水产养殖技术学科发展现状及发展方向	(165)
一、前言	(165)
二、发展历史与主要科研成就	(166)
三、学科前沿与重大问题研究状况	(168)
(一) 养殖生物繁育技术与新品种开发方面	(168)
(二) 健康养殖技术与管理方面	(169)
(三) 养殖环境优化与生态修复方面	(171)
(四) 水产动物营养与饲料研究方面	(171)
四、学科发展趋势	(172)
(一) 常规方法与现代生物技术相结合丰富养殖生物种类具有广阔 天地	(172)
(二) 养殖生产与环境的协调发展已成为水产养殖可持续发展的 基础和保障	(172)
(三) 水产养殖科技可持续发展的核心是传统养殖模式和技术的 升级	(173)
(四) 实现现代化水产养殖业的主要措施是养殖装备现代化和养殖 技术标准化	(173)
(五) 水生动物营养需求研究和人工配合饲料的生产是提高动物 生产的关键	(173)
五、下一步研究与发展思路	(173)
 水产加工与产物资源利用学科发展现状及发展方向	(176)
一、前言	(176)
二、发展历史与主要科研成就	(177)

(一) 水产品深加工与综合利用研究的历史与成就	(177)
(二) 海洋产物资源与酶工程研究的历史与成就	(178)
(三) 海洋生物活性物质功能研究的历史与成就	(179)
(四) 水产品加工设备研究的历史与成就	(181)
三、学科前沿与重大问题研究状况	(181)
(一) 国内外水产品加工与产物资源利用学科发展比较研究	(181)
(二) 我国水产品加工与产物资源利用学科研究状况	(184)
四、学科发展趋势	(187)
(一) 我国水产品加工与产物资源利用学科面临的形势分析研究	(187)
(二) 我国水产品加工与产物资源利用学科发展趋势研究	(189)
五、下一步研究与发展思路	(192)
(一) 水产品深加工与综合利用研究方向	(192)
(二) 海洋产物资源与酶工程研究方向发展思路	(194)
(三) 水产品贮藏加工优化与过程控制研究方向发展思路	(195)
(四) 海洋生物活性物质功能研究方向发展思路	(196)
(五) 水产品加工设备研究方向发展思路	(197)
 水产品质量安全学科发展现状及发展方向	 (203)
一、前言	(203)
二、发展历史与主要科研成就	(204)
(一) 发展历史	(204)
(二) 主要科研成就	(206)
三、学科前沿与重大问题研究状况	(216)
(一) 学科前沿	(216)
(二) 研究现状	(217)
四、学科发展趋势	(218)
(一) 战略需求	(218)
(二) 发展趋势	(220)
(三) 前景展望	(222)
五、下一步研究与发展思路	(222)
(一) 加大科技投入, 促进学科建设, 强化学科内部以及相关学科 间的资源整合	 (223)

(二) 加强水产品质量安全基础性研究, 鼓励源头创新, 努力攻克 热点及难点问题	(223)
(三) 加强关键共性技术的研究及开发, 提高成果的转化效率, 保障 水产品质量安全	(224)
(四) 加强薄弱方向的科研工作, 拓展新的研究领域, 全方位支撑 行业的发展	(224)
(五) 建立健全水产品质量安全管理体系, 提高水产品质量安全水 平, 保障生产和消费安全	(224)
渔业装备与工程技术学科发展现状及发展方向	(237)
一、前言	(237)
二、发展历史与主要科研成就	(238)
(一) 渔船捕捞装备工程	(238)
(二) 水产养殖工程	(240)
(三) 水产品加工机械工程	(245)
(四) 主要科研成就	(246)
三、学科前沿与重大问题研究状况	(249)
(一) 水产养殖工程技术领域	(249)
(二) 捕捞装备工程技术领域	(259)
(三) 水产品加工流通工程技术领域	(261)
四、学科发展趋势	(263)
(一) 水产养殖工程技术	(263)
(二) 捕捞装备工程技术	(265)
(三) 水产品加工装备技术	(266)
五、今后的研究与发展思路	(266)
(一) 发展思路	(266)
(二) 发展目标	(267)
(三) 主要研究方向与研究重点	(268)
(四) 发展对策	(271)
水产信息学学科发展现状及发展方向	(278)
一、前言	(278)

二、我国水产信息学学科的发展历程及主要成就	(279)
三、学科前沿与重大问题研究状况	(281)
四、学科发展趋势	(285)
(一)由侧重生产技术性信息服务转向综合性信息服务	(286)
(二)由注重数量服务转向注重质量服务	(286)
五、水产信息学下一步研究与发展思路	(287)
(一)学科研究与发展思路	(287)

第一部分

综合报告

水产学学科发展现状及发展方向

一、我国水产学学科发展现状

(一) 我国水产学学科发展总结与回顾

1. 水产学科发展历程

在人类历史上,渔先于农。在我国,水产捕捞业发展先于养殖业,而淡水养殖又早于海水养殖。原始人类于7 000年前(河姆渡文化时期)就开始在江河和海洋中捕捞鱼类、贝类等水生经济动物,称渔猎。我国水产养殖业历史也很悠久,是世界上最早开始养鱼的国家之一。春秋战国时期,范蠡编著的《养鱼经》详细描述了养鲤的池塘条件和人工繁殖方法等,是世界上最早的养鱼著作。

随着人类对自然界认识的增加和获取水产食物的需要,人们逐渐了解水产生物方面的科学知识,继而在由渔、猎变家养的过程中掌握了有关鱼类驯养、繁殖等养殖学方面的知识。清末和民国时期,西学东渐,近现代意义上的水产教育、科研、行政管理等开始在我国兴起,加速了中国传统渔业的近代化。20世纪40年代开始运用近代科学技术管理鱼池、治疗鱼病,使养鱼技术从传统的方法向近代化发展。1946年国立山东大学水产系和1947年原国民党政府农林部中央水产研究所的成立,标志着我国现代意义上的水产科研教学工作正式开始,也标志着我国水产学学科正式成为一门独立学科。

新中国成立后,我国水产业得到长足发展。20世纪50年代,我国科技工作者总结的“水、种、饵、密、混、轮、防、管”八字精养法,高度概括了有中国特色的综合养鱼的经验与技术理论。50年代末期,“四大家鱼”人工繁殖获得成功,彻底扭转了我国淡水养殖业受天然苗种量限制和丰歉

难以控制的被动局面,亦为其他水产养殖对象的人工繁殖奠定了技术基础,进一步形成和发展了淡水养殖学理论。《中国淡水鱼类养殖学》的出版和再版发行,进一步奠定了我国水产学发展的地位,促进了水产学学科的发展。

改革开放以后,伴随着经济发展和生产力水平的提高,水产品需求总量不断增加,结构不断变化,生产方式逐步改进,我国水产业获得了高速发展。而科技总体水平的提升,也客观推进了水产学科的发展和完善。我国在水产学学科发展上,不断融入新理论、新技术,开拓新兴领域,促使水产学学科外的多种学科和技术融入了水产学。目前,已形成了渔业资源、生态环境、水产养殖、病害防治、遗传育种、生物技术、水产品质量安全、加工与产物资源利用、渔业装备与工程、渔业信息战略以及饲料营养等多种分支学科、边缘学科、交叉学科和综合学科,极大地丰富了我国水产学学科的内涵。我国水产科学正是在水产养殖业发展的基础上逐渐形成并不断丰富的。目前,我国已成为世界第一养殖大国,不仅在世界上率先实现了水产业发展史上以养为主的历史性转变,也客观地推动了今后以养殖学科为主体的水产学学科体系的发展和完善。

在国外,由于蒸汽机的应用以及航海技术的进步,20世纪初世界海洋捕鱼业得到发展,到第二次世界大战暴发前,世界渔获量已从1900年的350万吨增加到1800万吨。伴随着对天然水产资源的大规模开发利用,人类逐渐认识到对海洋生物资源需要进行系统地考察和评估,在此基础上加以科学的管理。1902年,ICES(国际海洋考察理事会)正式成立,标志着人类科学管理海洋生物资源的开始。其后,经历了1960—1970年世界渔业快速发展,国际渔业学科体系不断发展,学科体系日趋完整,管理理念不断演化和提升。在经历了20世纪70—80年代世界海洋渔业自然资源衰退期之后,世界渔业的发展出现了新的变化,海洋渔业进入了保护、增殖和合理利用资源的新时代。海水增殖业的出现和发展,是海洋渔业史上的一次重大变革。联合国1994年11月16日实施的国际海洋公约有关规定而制定的《国际负责任渔业行为准则》,进一步明确了国际间海洋捕捞业的责任,提出了为保护渔业资源和生态环境,要使用安全捕捞技术,改进渔具的选择性,做到负责任捕捞。进入21世纪后,随着中国水产养殖业的快速发展,世界渔业结构发生了很大变化,世界水产养殖业得到高度重视。目前,在世界范围内,科学保护合理利用天然渔业资源、逐步实现以养为主、在全球范围实现生态水平渔业管理的理念和理论体系逐步完善,这一理念已经

在引领水产养殖产业发展,并成为水产养殖学科完善、拓展和提升的理论指导。

综上所述,今后一个时期,水产学学科体系将进一步拓展完善,水产养殖学科已成为该体系的重要内容并将不断拓展提升,全球范围内实现以生态水平渔业管理为目标的理念将成为今后水产业发展和学科建设的理论指导。

2. 我国水产学学科设置现状

水产学是研究开发利用水生生物资源,保证其可持续利用的学科。目前,在学科门类的归属上,水产学是国家一级学科,隶属农学。

我国目前各系统、部门水产学科设置情况见附表。

(二) 我国水产学学科最新进展

近5年以来,我国渔业科研工作者着力提升渔业自主创新能力,努力开展科研工作,在基础研究、高新技术研究、共性关键技术攻关、行业科技和国际合作等方面承担了一大批科技项目,取得了一批重要研究成果,为发展“资源节约、环境友好、质量安全、高产高效”渔业提供了强有力的科技支撑。

1. 渔业资源和生态环境研究,为客观评价和保护水生生物资源提供了科学依据

渔业资源环境研究进一步得到加强,取得了系列成果。一是海洋生态系统动力学研究方面获得了一系列的创新性研究成果,初步建立了我国近海生态系统动力学理论体系;二是渔业资源调查为我国海洋生物资源养护、渔业发展新模式的探索和实现生态系统水平的渔业管理提供了可靠、系统的基础数据和重要的科学依据;三是渔业资源增殖及放流技术的基础研究得到加强,初步形成了评价模式、评价规范、技术路线和构建措施等框架体系;四是渔业生态环境保护、水产养殖产排污系数测算和管理技术等方面的研究,有效阐明了生态环境变化对渔业生物的影响,科学揭示了某些污染物的环境行为和污染规律,显著提高了部分前沿科学基础问题的认识水平。松花江重大水域污染事件的有效技术应对,为稳妥处理国际关系提供了有力的技术支撑。