

中国工程院重大咨询项目

中国养殖业可持续发展战略研究项目组

中国养殖业 可持续发展战略研究

水产养殖卷

 中国农业出版社

中国工程院重大咨询项目

中国养殖业可持续发展战略研究

水产养殖卷

中国养殖业可持续发展战略研究项目组

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国养殖业可持续发展战略研究：中国工程院重大
咨询项目．水产养殖卷 / 中国养殖业可持续发展战略研究
项目组编．—北京：中国农业出版社，2013.4

ISBN 978-7-109-17549-5

I. ①中… II. ①中… III. ①水产养殖业-可持续性
发展-研究-中国 IV. ①S9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 316775 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 颜景辰 王森鹤

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月北京第 1 次印刷

开本：787mm×1092mm 1/16 印张：27.5

字数：472 千字

定价：228.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书由中国工程院重大咨询项目中国养殖业可持续发展战略研究中的“中国水产养殖业可持续发展战略研究”项目组完成。综合报告全面论述了我国水产养殖业发展现状与潜力、存在的主要问题、国外水产养殖发展现状与趋势、发展战略与任务、保障措施与对策建议,以及重大工程建设与研究专项建议;专题报告分别论述了水产遗传育种与种子工程、水产病害防治与健康管理工程、水产养殖技术与生态养殖工程、水产养殖动物营养与健康饲料工程、设施养殖工程与节能减排、养殖产品质量安全与精制加工、渔业资源养护工程、现代水产养殖生物技术、信息及新材料技术与智能水产养殖等领域的发展战略。

本书可供渔业管理部门、生产企业、科技和教育部门以及社会其他各界人士参考。

中国养殖业可持续发展战略研究

项目组主要成员

顾 问	徐匡迪	第十届全国政协副主席，中国工程院主席团名誉主席、原院长、院士
	周 济	中国工程院院长、院士
	孙政才	中共中央政治局委员、重庆市委书记，农业部原部长
	潘云鹤	中国工程院副院长、院士
	牛 盾	农业部副部长
	沈国舫	中国工程院原副院长、院士
组 长	旭日干	中国工程院副院长、院士
副组长	张桃林	农业部副部长
	管华诗	中国海洋大学，中国工程院院士
	李 宁	中国农业大学，中国工程院院士，兼项目综合组组长
	陈焕春	华中农业大学，中国工程院院士
成 员	任继周	甘肃省草原生态研究所，中国工程院院士
	刘守仁	新疆农垦科学院，中国工程院院士
	张福绥	中国科学院海洋研究所，中国工程院院士
	李文华	中国科学院地理科学与资源研究所，中国工程院院士
	赵法箴	中国水产科学研究院黄海水产研究所，中国工程院院士
	贾幼陵	农业部原国家首席兽医师
	雷霁霖	中国水产科学研究院黄海水产研究所，中国工程院院士
	陈伟生	农业部畜牧业司巡视员，畜禽养殖组组长
	熊远著	华中农业大学，中国工程院院士，畜禽养殖组副组长
	夏咸柱	军事医学科学院军事兽医研究所，中国工程院院士，动物疫病防控组组长

唐启升	中国水产科学研究院黄海水产研究所，中国工程院院士，水产养殖组组长
向仲怀	西南大学，中国工程院院士，特种养殖组组长
庞国芳	中国检验检疫科学研究院，中国工程院院士，养殖产品加工与食品安全组组长
金鉴明	环境保护部，中国工程院院士，环境污染防治组组长
时建忠	中国动物疫病预防控制中心副主任、研究员，畜禽养殖组副组长
刘秀梵	扬州大学，中国工程院院士，动物疫病防控组副组长
于康震	农业部国家首席兽医师，动物疫病防控组副组长
李金祥	中国农业科学院副院长，动物疫病防控组副组长
张仲秋	农业部兽医局局长，动物疫病防控组副组长
冯忠武	中国兽医药品监察所所长，动物疫病防控组副组长
李健华	农业部财务司司长、原渔业局局长，水产养殖组副组长
林浩然	中山大学，中国工程院院士，水产养殖组副组长
高中琪	中国工程院二局副局长，水产养殖组副组长
杨福合	中国农业科学院特产研究所所长、研究员，特种养殖组副组长
白玉良	中国工程院秘书长、教授，特种养殖组副组长
周光宏	南京农业大学校长、教授，养殖产品加工与食品安全组副组长
韩永伟	中国环境科学研究院生态环境研究所研究员，环境污染防治组副组长
梅旭荣	中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所所长、研究员，环境污染防治组副组长
石立英	中国工程科技战略研究院副院长、教授，综合组副组长
王衍亮	农业部农业生态与资源保护总站站长、科技教育司副司长，综合组副组长

项目办公室

主 任	王振海	中国工程院一局副局长
副主任	寇建平	农业部科技教育司转基因生物安全管理与知识产权处处长
	安耀辉	中国工程院三局副局长
成 员	方 放	农业部科技教育司能源生态处调研员
	宗玉生	中国工程院办公厅调研员
	张文韬	中国工程院办公厅副处长
	杨 波	中国工程院咨询服务中心副处长
	陈 磊	中国工程院咨询服务中心工程师

中国水产养殖业可持续发展战略研究

课题组主要成员

课题组组长	唐启升	中国工程院院士、中国科协副主席	水科院黄海水产研究所
副组长	李健华	司长	农业部财务司、原渔业局局长
	林浩然	中国工程院院士	中山大学
	高中琪	中国工程院二局副局长	
成员	管华诗	中国工程院院士	中国海洋大学
	刘筠	中国工程院院士	湖南师范大学
	赵法箴	中国工程院院士	水科院黄海水产研究所
	张福绥	中国工程院院士	中国科学院海洋研究所
	徐洵	中国工程院院士	国家海洋局第三海洋研究所
	雷霄霖	中国工程院院士	水科院黄海水产研究所
	(以上为咨询专家组成员)		
	丁晓明	处长	农业部渔业局
	王清印	研究员、所长	水科院黄海水产研究所
	聂品	研究员、主任	中国科学院水生生物研究所
	何建国	教授	中山大学
	麦康森	中国工程院院士	中国海洋大学
	徐皓	研究员、所长	水科院渔业机械仪器研究所
	林洪	教授、学院党委书记	中国海洋大学
	金显仕	研究员、副所长	水科院黄海水产研究所
	张国范	研究员、副所长	中国科学院海洋研究所
	杨宁生	研究员	中国水产科学研究院
	刘世禄	研究员、主任	水科院黄海水产研究所

桂建芳 研究员、所长 中国科学院水生生物研究所

杨先乐 教授 上海海洋大学

方建光 研究员、主任 水科院黄海水产研究所

解绶启 研究员、副所长 中国科学院水生生物研究所

李来好 研究员、副所长 水科院南海水产研究所

戈贤平 研究员、副所长 水科院淡水渔业研究中心

(以上为实施专家组主要成员)

改革开放以来，我国养殖业持续高速发展，取得了举世瞩目的成就，为保障国家食物安全、提升国民营养与健康水平、促进农民增收、加快农业现代化建设等方面做出了巨大贡献。未来较长一段时间内，我国主要养殖产品需求仍呈刚性增长，但面临资源日益短缺、环境生态压力加大、食品安全事件频发等诸多挑战。如何实现我国养殖业可持续发展，将是我国必须面对并解决的一个重大问题。

2009年4月，中国工程院在前期调研和反复酝酿的基础上，启动了“中国养殖业可持续发展战略研究”重大咨询项目。项目由中国工程院副院长旭日干院士任组长，第十届全国政协副主席、中国工程院时任院长徐匡迪院士和农业部时任部长孙政才同志等任项目顾问，22位院士和220多位专家共同参与研究，成立了六个课题组及项目综合组：畜禽养殖业可持续发展战略研究、水产养殖业可持续发展战略研究、特种养殖业可持续发展战略研究、动物疫病预防与控制战略研究、养殖产品加工与动物源食品安全战略研究、养殖业环境污染防治战略研究、项目综合组。

经过两年多的紧张工作，院士、专家们在实地调研、资料分析、反复研讨和多次修改的基础上，于2012年1月形成了项目综合报告、六个课题研究报告和若干个专题研究报告，取得了许多新的认识和重要研究成果。

项目在各课题和专题研究成果基础上，系统分析了我国养殖业发展现状、可持续发展所面临的挑战，充分研究了国际上各种成功养殖模式的经验与不足，形成对我国养殖业可持续发展形势的基本判断：一是在需求刚性增长、资源短缺、环境污染等多重压力下，中国养殖业必须走可持续发展道路，到2030年我国养殖业仍将处于转变发展方式的重大战略转型期；二是到2030年，养殖业将成为我国农业中的第一大产业和战略主导产业，养殖业产值规模将超越种植业，在农业中率先实现发展方式转变和现代化，促使种植业和养殖业更加协调发展，促进农业结构积极调整和发展方式加快转变；三是加强科技支撑和推进养殖规模化是解决我国养殖业可持续发展所面

临挑战的根本途径。

基于上述基本判断，项目研究提出了中国特色养殖业可持续发展的战略思路、战略目标、战略重点及保障措施，以及重点实施“规模化推进战略、科技进步促进战略、饲料资源保障战略、食品安全保障战略、环境生态保育战略、重大疫病防控战略、新兴产业培育战略及重点产业提升战略”八项战略，共同推进养殖业结构调整和经济发展方式转变，走出一条具有中国特色的、“高效、安全、健康、绿色”的养殖业可持续发展道路。同时，提出了加快推进中国养殖业可持续发展的三个重大建议：一是充分认识养殖业战略产业地位，明确养殖业在现代农业中的战略主导地位，以养殖业为核心加快农业经济结构调整，尽快出台以养殖业可持续发展为主题的“中央1号文件”等指导性文件；二是实施“标准化规模养殖推进计划”，以大型龙头企业为引领，以养殖合作组织为纽带，依托龙头企业的科技、人才、信息、资金等优势，带动养殖适度规模化、标准化和产业化，使适度规模养殖成为我国养殖业的主体；三是实施“养殖业科技创新重大工程”，大幅度提升我国养殖业科技创新能力，持续攻克关键科技瓶颈，为我国养殖业的可持续发展提供持续动力。

回良玉副总理对该项目研究成果高度重视，认为项目研究取得了许多新的认识和重要研究成果，并批示农业部要主动会商中农办、国家发改委、科技部和财政部予以研究，要更好引领传统养殖业向现代养殖业的转变，为保障国家食物安全做出更大贡献。

为了系统地总结我国畜牧、水产和特种养殖业发展历程和巨大成就，分析当前动物疫病防控与环境污染防治工作的现状和存在的问题，借鉴养殖业发达国家的政策法规、科技成果及管理经验，使养殖业可持续发展的观念、意识更广泛、深入地为广大人民群众所接受，中国工程院组织专家在修改和完善项目研究报告的基础上，编撰了《中国养殖业可持续发展战略研究》丛书。

本套丛书包括项目综合卷和六个课题分卷，以项目综合报告、课题报告和专题报告三个层次，提供相关领域的研究背景、涵盖内容和主要论点。综合卷包括项目综合报告和各课题综合报告，每个课题分卷则包括各课题综合报告及各专题报告。项目综合报告主要凝聚和总结了各课题和专题中达成共识的一些主要观点和结论，各课题形成的一些独特观点则主要在课题分卷中

体现。考虑到数据准确性、统一性等因素，本套丛书以 2010 年及以前的数据为基础，重点分析和预测 2011—2030 年我国养殖业可持续发展的前景和趋势。另外，由于引用的数据来源不同，有些数据可能不完全一致，请读者予以理解。

希望本丛书的出版，对实现我国养殖业可持续发展战略转型，提高畜牧、水产、特种养殖业的社会效益和经济效益，应对资源短缺、环境压力加大等挑战起到战略性的、积极的推动作用。

中国养殖业可持续发展战略研究项目组

2013 年 1 月 8 日

我国既是一个渔业大国，也是一个水产养殖业大国，是世界上唯一养殖产量超过捕捞产量的渔业国家，养殖产品已成为我国水产品供给的主要来源。从新中国成立初期到2010年，我国水产品产量从90多万吨增长到5300多万吨。这其中，水产养殖占水产品总量的比重由8%增长到71%，我国水产养殖产量已占到世界水产养殖产量的70%。

水产养殖是一举多赢的产业。大力发展水产养殖业，不仅能够有效缓解我国人多地少的矛盾和人口增长对粮食及肉类消费的压力，而且对促进农村劳动力的就业、增加农民和渔民的收入、全面建设小康社会都具有重要意义。除此以外，科学健康的水产养殖方式还具有显著的生态功能，在有效开发和挖掘生物遗传资源的同时，对减排二氧化碳和缓解水域富营养化有重要贡献，有益于产业的可持续发展。

为了进一步促进我国水产养殖业的发展，中国工程院于2009年在“中国养殖业可持续发展战略研究”重大咨询项目下开展了“中国水产养殖业可持续发展战略研究”咨询课题研究。在9位院士、60多位一线专家和管理者共同努力下，经过2年多的辛勤工作和反复研讨，全面总结、分析了我国水产养殖业及其相关领域的发展现状和面临的问题，以及国外水产养殖业发展的经验和趋势，从建设现代渔业和水产养殖强国的需求，提出了绿色、低碳的碳汇渔业发展新理念，谋划了构建环境友好、资源节约、质量安全和可持续发展的现代水产养殖业建设体系的发展新思路，对产业发展目标与重点及关键技术、产业体系建设与区域布局、发展路线图和保障措施与政策建议等都进行了深入的研究。另外，还对水产遗传育种与种子工程等9个专业领域进行了专题发展战略咨询研究。

该咨询研究报告集科学性、技术性、战略性和前瞻性于一体，不仅内容

丰富、学术思想新颖，而且可读性和可操作性强，突出了工程科技的特点，对推动我国水产养殖业新一轮的发展和建设水产养殖强国将起到重要作用。

在该书即将问世之际，谨代表农业部及我本人向他们表示热烈祝贺！

农业部 李 凡

2012年12月20日

前言

改革开放以来，特别是 1985 年中共中央、国务院发出《关于放宽政策、加速发展水产业的指示》和 1986 年颁布《中华人民共和国渔业法》，确立了“以养殖为主……”的渔业发展方针，我国水产养殖业得到了前所未有的高速发展，取得了举世瞩目的成就。2011 年我国水产养殖产量达 4 023 万吨，占渔业总产量的比例为 71.8%，而 1950 年和 1985 年水产养殖产量及占总产量比例分别为约 8 万吨、363 万吨和约 8%、45.2%。我国水产养殖业的发展不仅为解决吃鱼难、促进农民增产增收、保障国家食物安全做了突出的贡献，同时也使我国成为世界第一渔业大国、世界第一水产养殖大国、世界第一水产品出口大国，成为世界上唯一渔业养殖产量超过捕捞产量的国家。然而，进入 21 世纪，面对资源环境等制约因素的新挑战和社会经济发展的新需求，如何保持我国水产养殖业良好的发展势头，如何保证“当 2030 年我国人口接近峰值时，水产品的供给量需要新增加近 2 100 万吨，将主要通过水产养殖的方式获得”，即如何保证我国水产养殖业可持续发展，成为倍受关注的重大问题。

2009 年，中国工程院及时启动了“中国养殖业可持续发展战略研究”重大咨询项目。项目下设若干研究课题，其中“中国水产养殖可持续发展战略研究”是一个重要研究内容。该课题按专业领域分设：水产遗传育种与种子工程、水产病害防治与健康管理工程、水产养殖技术与生态养殖工程、水产养殖动物营养与健康饲料工程、设施养殖工程与节能减排、养殖产品质量安全与精制加工、渔业资源养护工程、现代水产养殖生物技术、信息及新材料技术与智能水产养殖 9 个子课题组和 1 个综合发展战略研究课题组。近三年来，在项目总体研究思路的指导下，课题组在 9 个专业领域研究的基础上，全面系统分析研究了我国水产养殖业发展现状与潜力、我国水产养殖业存在的主要问题和国外水产养殖发展现状与趋势，对我国水产养殖业的贡献产生了新认识，即“中国特色的水产养殖业发展，不仅引导了中国渔业生产

增长方式和产业结构的转变,同时也促进了世界渔业生产增长方式和结构的转变;中国渔业有显著的碳汇功能,在减排二氧化碳和缓解水域富营养化方面发挥了良好的作用;水产养殖既具有重要的食物供给功能,还有重要的生态服务功能(含文化服务)”,进一步确认了“养护、拓展、高技术”的发展战略,提出了绿色、低碳的“碳汇渔业”发展新理念,提出了建设环境友好型水产养殖业、发展多营养层次综合养殖和实施养殖容量规划管理等主要的发展途径与新生产模式,提出要实现水产养殖业“高效、优质、生态、健康、安全”可持续发展的战略目标。根据对现行养殖方式与发展趋势的分析和预判,提出中国水产养殖业工程技术近期的发展重点:大力推进传统养殖方式的标准化、规模化发展,提升现代机械化、自动化技术水平和防灾减灾能力;大力推进工厂化养殖发展规模,提高设施养殖现代工程装备水平,缩小产出差距。其重点是:加快建设现代水产种业体系,规划发展现代水产养殖生产模式,着力发展现代水产养殖装备与设施,强化现代水产疫病防控和产品质量安全监控,积极发展现代水产饲料与加工流通业,加快建设现代水产养殖业科技与支撑体系,拓展发展现代水产养殖生产体系。针对未来的发展和需求,提出了7项保障措施与政策建议:重视水产养殖对发展空间的需求,确保水产品的基本产出;以容纳量评估制度建设为基础,构建现代水产养殖生产体系;实施养殖装备提升工程,推进养殖设施标准化、现代化更新改造;改善水产养殖科技创新条件,实施水产养殖科技创新工程,加强科技平台和队伍建设;加强产业支撑体系建设,实行补贴政策,提高技术推广服务能力;加强水产养殖业管理与执法能力建设;推行水产品质量可追溯制度,完善养殖产品质检体系建设。为了推动中国水产养殖业可持续发展,提出了相应的现代水产养殖业建设工程、水生生物资源养护建设工程和现代水产养殖科技创新与人才培养工程三大工程建设与研究专项的建议。课题最终形成的研究报告包括综合报告和专题报告,综合报告全面论述了我国水产养殖业发展战略,专题报告按上述9个专业领域分别论述了各自的可持续发展发展战略。各报告的编写大纲一致,即包括如下6个研究内容:我国水产养殖业发展现状与潜力、存在的主要问题、国外发展现状与趋势、发展战略与重点任务、保障措施与政策建议、重大工程建设与研究专项建议。

课题实施过程中,各项调研工作得到农业部渔业局、各省市渔业主管部门以及项目办公室的大力支持。在课题开始阶段,农业部渔业局以局发文的形式向全国渔业主管部门发出调查问卷,之后收到辽宁、浙江、福建、广东、江苏、安徽、重庆、云南、新疆、厦门、吉林、天津、上海、四川、江西、湖北、湖南、黑龙江、河南、甘肃等省、直辖市、自治区渔业厅(局)反馈信息,这些信息成为各子课题研究启动阶段的重要资料。2009年9月,课题组在农业部渔业局的支持下召开了“水产养殖业可持续发展战略研究”高端座谈会,参加会议的渔业部门领导有农业部渔业局陈毅德副局长(现任农业部渔政指挥中心主任)、辽宁省海洋与渔业厅赵兴武厅长(现任农业部渔业局局长)、广东省海洋与渔业局李珠江局长和陈良尧副局长、江苏省海洋与渔业局唐庆宁局长、江西省水产局官少飞局长、安徽省农委渔业局刘国友局长、湖北省水产局林伟华副局长、中国水产科学研究院张显良院长、上海海洋大学李思发教授以及山东省海洋与渔业厅代表、浙江省海洋与渔业局代表、上海市水产办公室代表、甘肃省渔业局代表、四川省水产局代表等30多位渔业部门的领导和专家参加会议。座谈会是以渔业主管领导重点发言,课题专家提问,共同交流的形式进行,并对水产养殖产业普遍关注的7个方面的问题(如标准化池塘改造、水产养殖产品加工、环境污染、良种工程、鱼粮工程、盐碱地开发、水产养殖饲料)进行专门讨论。这次会议不仅使课题研究者对我国水产养殖产业的现状与问题有了更加清楚的认识,也使可持续发展战略研究的方向、针对性和可操作性更加明确。课题研究中所形成的新认识和新思路也从前期或同期其他研究中受益匪浅,如“碳汇渔业”发展新理念的科学基础来自国家重点基础研究发展计划(“973”计划)项目“东、黄海生态系统动力学与生物资源可持续利用,1998—2004”和“我国近海生态系统食物产出的关键过程及其可持续机理,2006—2010”的研究成果,而同期进行的中国工程院“生物碳汇扩增战略研究,2009—2011”、中国环境与发展国际合作委员会“中国海洋可持续发展的生态环境问题与政策研究,2009—2011”等课题的研究共同促进了这个发展新理念的提出。课题设立了以院士为主的咨询专家组和以一线专家为主的实施专家组,在《综合报告》和《分专业领域报告》的撰写过程中,召开院士专家咨