

中国工程院 国家开发银行重大咨询项目

中国海洋工程与科技 发展战略研究

综合研究卷

主 编 潘云鹤 唐启升



海洋出版社

中国工程院 国家开发银行重大咨询项目

中国海洋工程与科技 发展战略研究

综合研究卷

主 编 潘云鹤 唐启升

海洋出版社

2014年·北京

内 容 简 介

中国工程院“中国海洋工程与科技发展战略研究”重大咨询项目研究成果形成了海洋工程与科技发展战略研究系列丛书，包括综合研究卷、海洋探测与装备卷、海洋运载卷、海洋能源卷、海洋生物资源卷、海洋环境与生态卷和海陆关联卷，共七卷。本书是综合研究卷，分为两部分：第一部分是项目综合研究成果，包括国内海洋工程与科技发展现状、主要差距和问题、国家战略需求、国际发展趋势和启示、发展战略和任务、推进发展的重大建议及保障措施等；第二部分是海洋工程与科技6个重点领域的发展战略和对策建议的综合研究，包括海洋探测与装备、海洋运载、海洋能源、海洋生物资源、海洋环境与生态和海陆关联等。

本书对和海洋工程与科技相关的各级政府部门具有重要参考价值，同时可供科技界、教育界、企业界及社会公众等了解海洋工程与科技知识作参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

中国海洋工程与科技发展战略研究. 综合研究卷/潘云鹤, 唐启升主编. —北京: 海洋出版社, 2014. 12

ISBN 978 - 7 - 5027 - 9024 - 0

I. ①中… II. ①潘… ②唐… III. ①海洋工程 - 科技发展 - 发展战略 - 研究 - 中国 IV. ①P75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 295254 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

北京画中国画印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 52.5

字数: 860 千字 定价: 180.00 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

编辑委员会

主	任	潘云鹤						
副	主	唐启升	金翔龙	吴有生	周守为	孟伟		
		管华诗	白玉良					
编	委	潘云鹤	唐启升	金翔龙	吴有生	周守为		
		孟伟	管华诗	白玉良	沈国舫	刘保华		
		陶春辉	刘少军	曾恒一	金东寒	罗平亚		
		丁健	麦康森	李杰人	于志刚	马德毅		
		卢耀如	谢世楞	王振海				
编委会办公室		阮宝君	刘世禄	张元兴	陶春辉	张信学		
		李清平	仝龄	雷坤	李大海	潘刚		
		郑召霞						
本卷主编		潘云鹤	唐启升					
副主编		金翔龙	吴有生	周守为	孟伟	管华诗		

中国海洋工程与科技发展战略研究 项目组主要成员

- 顾 问 宋 健 第九届全国政协副主席，中国工程院原院长、
院士
- 徐匡迪 第十届全国政协副主席，中国工程院原院长、
院士
- 周 济 中国工程院院长、院士
- 组 长 潘云鹤 中国工程院常务副院长、院士
- 副组长 唐启升 中国科协副主席，中国水产科学研究院黄海水
产研究所，中国工程院院士，项目常务副组长，
综合研究组和生物资源课题组组长
- 金翔龙 国家海洋局第二海洋研究所，中国工程院院
士，海洋探测课题组组长
- 吴有生 中国船舶重工集团公司第 702 研究所，中国工
程院院士，海洋运载课题组组长
- 周守为 中国海洋石油总公司，中国工程院院士，海洋
能源课题组组长
- 孟 伟 中国环境科学研究院，中国工程院院士，海洋
环境课题组组长
- 管华诗 中国海洋大学，中国工程院院士，海陆关联课
题组组长
- 白玉良 中国工程院秘书长
- 成 员 沈国舫 中国工程院原副院长、院士，项目综合组顾问

- 丁 健 中国科学院上海药物研究所，中国工程院院
士，生物资源课题组副组长
- 丁德文 国家海洋局第一海洋研究所，中国工程院院
士
- 马伟明 海军工程大学，中国工程院院
士
- 王文兴 中国环境科学研究院，中国工程院院
士
- 卢耀如 中国地质科学院，中国工程院院
士，海陆关联
课题组副组长
- 石玉林 中国科学院地理科学与资源研究所，中国工程
院院
士
- 冯士筭 中国海洋大学，中国科学院院
士
- 刘鸿亮 中国环境科学研究院，中国工程院院
士
- 孙铁珩 中国科学院应用生态研究所，中国工程院院
士
- 林浩然 中山大学，中国工程院院
士
- 麦康森 中国海洋大学，中国工程院院
士，生物资源课
题组副组长
- 李德仁 武汉大学，中国工程院院
士
- 李廷栋 中国地质科学院，中国科学院院
士
- 金东寒 中国船舶重工集团公司第711研究所，中国工
程院院
士，海洋运载课题组副组长
- 罗平亚 西南石油大学，中国工程院院
士，海洋能源课
题组副组长
- 杨胜利 中国科学院上海生物工程中心，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
- 张炳炎 中国船舶工业集团公司第708研究所，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

- 封锡盛 中国科学院沈阳自动化研究所，中国工程院院士
宫先仪 中国船舶重工集团公司第 715 研究所，中国工程院院士
- 钟 掘 中南大学，中国工程院院士
闻雪友 中国船舶重工集团公司第 703 研究所，中国工程院院士
- 徐 洵 国家海洋局第三海洋研究所，中国工程院院士
徐玉如 哈尔滨工程大学，中国工程院院士
- 徐德民 西北工业大学，中国工程院院士
高从堦 国家海洋局杭州水处理技术研究开发中心，中国工程院院士
- 顾心怿 胜利石油管理局钻井工艺研究院，中国工程院院士
- 侯保荣 中国科学院海洋研究所，中国工程院院士
袁业立 国家海洋局第一海洋研究所，中国工程院院士
曾恒一 中国海洋石油总公司，中国工程院院士，海洋运载课题组副组长和海洋能源课题组副组长
- 谢世楞 中交第一航务工程勘察设计院，中国工程院院士，海陆关联课题组副组长
- 雷霖霖 中国水产科学研究院黄海水产研究所，中国工程院院士
- 潘德炉 国家海洋局第二海洋研究所，中国工程院院士
刘保华 国家深海基地管理中心，研究员，海洋探测课题组副组长
- 陶春辉 国家海洋局第二海洋研究所，研究员，海洋探测课题组副组长
- 刘少军 中南大学，教授，海洋探测课题组副组长

- 李杰人 中华人民共和国渔业船舶检验局局长，生物资源课题组副组长
- 于志刚 中国海洋大学校长，教授，海洋环境课题组副组长
- 马德毅 国家海洋局第一海洋研究所所长，研究员，海洋环境课题组副组长
- 王振海 中国工程院一局副局长，海陆关联课题组副组长

项目办公室

- 主任 阮宝君 中国工程院二局副局长
安耀辉 中国工程院三局副局长
- 成员 张松 中国工程院办公厅院办
潘刚 中国工程院二局农业学部办公室
刘玮 中国工程院一局综合处
黄琳 中国工程院一局咨询工作办公室
郑召霞 中国工程院二局农业学部办公室
位鑫 中国工程院二局农业学部办公室

中国海洋工程与科技发展战略研究 综合研究组主要成员及执笔人

总策划	潘云鹤	中国工程院常务副院长、院士
顾问	沈国舫	中国工程院原副院长、院士
组长	唐启升	中国工程院院士
副组长	金翔龙	中国工程院院士
	吴有生	中国工程院院士
	周守为	中国工程院院士
	孟 伟	中国工程院院士
	管华诗	中国工程院院士
成 员	王振海	中国工程一局副局长
	刘世禄	中国水产科学研究院黄海水产研究所 研究员
	刘 岩	国家海洋局海洋发展战略研究所 研究员
	杨宁生	中国水产科学研究院 研究员
	张信学	中国船舶重工集团公司第 714 研究所 研究员
	张元兴	华东理工大学 教授
	陶春辉	国家海洋局第二海洋研究所 研究员
	李清平	中国海洋石油总公司研究总院 研究员
	仝 龄	中国水产科学研究院黄海水产研究所 研究员
	雷 坤	中国环境科学研究院 研究员
	韩立民	中国海洋大学 教授
	李彦庆	中国船舶重工集团公司第 714 研究所 研究员
	杨金森	国家海洋局海洋发展战略研究所 研究员

主要执笔人

唐启升	王振海	刘世禄	刘 岩	杨宁生
张信学	张元兴	朱心科	李清平	仝 龄
雷 坤	李大海	王 芳		

丛书序言

海洋是宝贵的“国土”资源，蕴藏着丰富的生物资源、油气资源、矿产资源、动力资源、化学资源和旅游资源等，是人类生存和发展的战略空间和物质基础。海洋也是人类生存环境的重要支持系统，影响地球环境的变化。海洋生态系统的供给功能、调节功能、支持功能和文化功能具有不可估量的价值。进入21世纪，党和国家高度重视海洋的发展及其对中国可持续发展的战略意义。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平同志指出，海洋在国家经济发展格局和对外开放中的作用更加重要，在维护国家主权、安全、发展利益中的地位更加突出，在国家生态文明建设中的角色更加显著，在国际政治、经济、军事、科技竞争中的战略地位也明显上升。因此，海洋工程与科技的发展受到广泛关注。

2011年7月，中国工程院在反复酝酿和准备的基础上，按照时任国务院总理温家宝的要求，启动了“中国海洋工程与科技发展战略研究”重大咨询项目。项目设立综合研究组和6个课题组：海洋探测与装备工程发展战略研究组、海洋运载工程发展战略研究组、海洋能源工程发展战略研究组、海洋生物资源工程发展战略研究组、海洋环境与生态工程发展战略研究组和海陆关联工程发展战略研究组。第九届全国政协副主席宋健院士、第十届全国政协副主席徐匡迪院士、中国工程院院长周济院士担任项目顾问，中国工程院常务副院长潘云鹤院士担任项目组长，45位院士、300多位多学科多部门的一线专家教授、企业工程技术人员和政府管理者参与研讨。经过两年多的紧张工作，如期完成项目和课题各项研究任务，取得多项具有重要影响的重大成果。

项目在各课题研究的基础上，对海洋工程与科技的国内发展现状、主要差距和问题、国家战略需求、国际发展趋势和启示等方面进行了系统、综合的研究，形成了一些基本认识：一是海洋工程与科技成为推动我国海洋经济持续发展的重要因素，海洋探测、海洋运载、海洋能源、海洋生物资源、海洋环境和海陆关联等重要工程技术领域呈现快速发展的局面；二

是海洋6个重要工程技术领域50个关键技术方向差距雷达图分析表明,我国海洋工程与科技整体水平落后于发达国家10年左右,差距主要体现在关键技术的现代化水平和产业化程度上;三是为了实现“建设海洋强国”宏伟目标,国家从开发海洋资源、发展海洋产业、建设海洋文明和维护海洋权益等多个方面对海洋工程与科技发展有了更加迫切的需求;四是在全球科技进入新一轮的密集创新时代,海洋工程与科技向着大科学、高技术方向发展,呈现出绿色化、集成化、智能化、深远化的发展趋势,主要的国际启示是:强化全民海洋意识、强化海洋科技创新、推进海洋高技术的产业化、加强资源和环境保护、加强海洋综合管理。

基于上述基本认识,项目提出了中国海洋工程与科技发展战略思路,包括“陆海统筹、超前部署、创新驱动、生态文明、军民融合”的发展原则,“认知海洋、使用海洋、保护海洋、管理海洋”的发展方向和“构建创新驱动的海洋工程技术体系,全面推进现代海洋产业发展进程”的发展路线;项目提出了“以建设海洋工程技术强国为核心,支撑现代海洋产业快速发展”的总体目标和“2020年进入海洋工程与科技创新国家行列,2030年实现海洋工程技术强国建设基本目标”的阶段目标。项目提出了“四大战略任务”:一是加快发展深远海及大洋的观测与探测的设施装备与技术,提高“知海”的能力与水平;二是加快发展海洋和极地资源开发工程装备与技术,提高“用海”的能力与水平;三是统筹协调陆海经济与生态文明建设,提高“护海”的能力与水平;四是以全球视野积极规划海洋事业的发展,提高“管海”的能力与水平。为了实现上述目标和任务,项目明确提出“建设海洋强国,科技必须先行,必须首先建设海洋工程技术强国”。为此,国家应加大海洋工程技术发展力度,建议近期实施加快发展“两大计划”:海洋工程科技创新重大专项,即选择海洋工程科技发展的关键方向,设置海洋工程科技重大专项,动员和组织全国优势力量,突破一批具有重大支撑和引领作用的海洋工程前沿技术和关键技术,实现创新驱动发展,抢占国际竞争的制高点;现代海洋产业发展推进计划,即在推进海洋工程科技创新重大专项的同时,实施现代海洋产业发展推进计划(包括海洋生物产业、海洋能源及矿产产业、海水综合利用产业、海洋装备制造与工程产业、海洋物流产业和海洋旅游产业),推动海洋经济向质量效益型转变,提高海洋产业对经济增长的贡献率,使海洋产业成为国民经济的支柱产业。

项目在实施过程中，边研究边咨询，及时向党中央和国务院提交了6项建议，包括“大力发展海洋工程与科技，全面推进海洋强国战略实施的建议”、“把海洋渔业提升为战略产业和加快推进渔业装备升级更新的建议”、“实施海洋大开发战略，构建国家经济社会可持续发展新格局”、“南极磷虾资源规模化开发的建议”、“南海深水油气勘探开发的建议”、“深海空间站重大工程的建议”等。这些建议获得高度重视，被采纳和实施，如渔业装备升级更新的建议，在2013年初已使相关领域和产业得到国家近百亿元的支持，国务院还先后颁发了《国务院关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》文件，召开了全国现代渔业建设工作电视电话会议。刘延东副总理称该建议是中国工程院500多个咨询项目中4个最具代表性的重大成果之一。另外，项目还边研究边服务，注重咨询研究与区域发展相结合，先后在舟山、青岛、广州和海口等地召开“中国海洋工程与科技发展研讨暨区域海洋发展战略咨询会”，为浙江、山东、广东、海南等省海洋经济发展建言献策。事实上，这种服务于区域发展的咨询活动，也推动了项目自身研究的深入发展。

在上述战略咨询研究的基础上，项目组和各课题组进一步凝练研究成果，编撰形成了《中国海洋工程与科技发展战略研究》系列丛书，包括综合研究卷、海洋探测与装备卷、海洋运载卷、海洋能源卷、海洋生物资源卷、海洋环境与生态卷和海陆关联卷，共7卷。无疑，海洋工程与科技发展战略研究系列丛书的产生是众多院士和几百名多学科多部门专家教授、企业工程技术人员及政府管理者辛勤劳动和共同努力的结果，在此向他们表示衷心的感谢，还需要特别向项目的顾问们表示由衷的感谢和敬意，他们高度重视项目研究，宋健和徐匡迪二位老院长直接参与项目的调研，在重大建议提出和定位上发挥关键作用，周济院长先后4次在各省市举办的研讨会上讲话，指导项目深入发展。

希望本丛书的出版，对推动海洋强国建设，对加快海洋工程技术强国建设，对实现“海洋经济向质量效益型转变，海洋开发方式向循环利用型转变，海洋科技向创新引领型转变，海洋维权向统筹兼顾型转变”发挥重要作用，希望对关注我国海洋工程与科技发展的各界人士具有重要参考价值。

编辑委员会

2014年4月

本卷前言

为了发展海洋经济，建设海洋强国，中国工程院在充分酝酿的基础上，于2011年7月启动了“中国海洋工程与科技发展战略研究”重大咨询项目。由于这是中国工程院首次开展该领域的重大咨询研究，也由于海洋是一个涉及多学科多部门多产业的研究领域，因此，何谓“海洋工程与科技”是项目研究始终关注的问题。殷瑞钰等在《工程哲学》（2007，2013）中专题论述了“科学—技术—工程”及其之间的关系，首先强调“科学、技术和工程是3个不同性质的对象、3种不同性质的行为、3种不同类型的活动”，同时又强调“三者之间的关联性和互动性”，认为：“科学是探索发现活动和工程的理论基础、技术是工程的基本要素、工程是技术的优化集成和集成建造活动、工程是产业发展的基础、产业生产是可重复运作的工程活动”。本项研究接受这些观点和认识，并作为综合研究的基础。据此，本项研究界定的海洋工程与科技的重点领域为：海洋探测与装备工程、海洋运载工程、海洋能源工程、海洋生物资源工程、海洋环境与生态工程和海陆关联工程。这里的“科技”虽技术成分居多，但也包含科学的内容。另外，本项研究将现行主要海洋产业的12个类别，在两大领域、两大部类分类法的基础上，按资源利用、装备制造和物流服务等生产特性，归并为“六大海洋产业”：海洋生物产业（包含海洋渔业和海洋生物医药业等）、海洋能源及矿业产业（包含海洋油气业、海洋可再生能源业和海洋矿业等）、海水综合利用产业（包含海洋化工业、海洋盐业和海水利用业等）、海洋装备制造与工程产业（包含海洋船舶工业和海洋工程建筑业等）、海洋物流产业（包含交通运输业等）和海洋旅游产业（包含滨海旅游业等）。这种少而精的归并划分，便于陆海统筹，也有利于培育海洋战略性新兴产业，推动现代海洋产业发展。

本书是项目研究系列丛书的综合研究卷，分为两部分：第一部分是项目综合研究成果，在国家战略需求、国内发展现状、国际发展趋势和启示、

主要差距和问题等专题研究的基础上，提出了我国海洋工程与科技的发展思路（原则、方向和路线）、发展战略目标（总体目标和阶段目标）、四大战略任务和加快发展的“两项重大建议”及保障措施等；第二部分是海洋工程与科技“6个重点领域”的发展战略和对策建议的综合研究，包括海洋探测与装备、海洋运载、海洋能源、海洋生物资源、海洋环境与生态和海陆关联等。

由于本项目综合研究在许多方面尚属首次，不当或疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

综合研究组

2014年4月

目 录

第一部分 中国海洋工程与科技发展战略 研究综合报告

提要	(3)
第一章 中国海洋工程与科技发展现状	(18)
一、海洋经济发展现状	(18)
(一) 海洋经济规模不断扩大, 在经济社会发展中的地位不断提升	(18)
(二) 海洋产业结构不断优化, 战略性海洋新兴产业蓬勃发展	(19)
(三) 各地区发挥区位优势日益凸显, 产业空间布局趋于优化	(23)
(四) 海洋经济发展规划体系基本建立, 海洋经济进入科学发展 新阶段	(23)
二、海洋重要领域工程与科技发展现状	(25)
(一) 海洋探测与装备工程技术取得较大进步	(25)
(二) 海洋运载工程与科技发展较快	(28)
(三) 海洋能源工程与科技发展有所突破	(31)
(四) 海洋生物资源工程与科技发展形成较系统的技术体系	(33)
(五) 海洋环境与生态工程和科技发展受到重视	(36)
(六) 海陆关联工程和科技发展进程加快	(37)

第二章 我国海洋工程与科技发展的主要差距与问题	(41)
一、国内外海洋工程与科技差距分析	(41)
(一) 整体差距分析	(41)
(二) 各重要工程领域差距分析	(43)
二、制约我国海洋工程与科技发展的主要问题	(52)
(一) 海洋强国战略的国家级顶层设计与整体规划滞后, 制约着海洋工程与科技的前瞻性战略安排	(52)
(二) 海洋产业的战略地位和作用重视不够, 新兴产业发展缓慢, 对产业结构升级的牵引力不足	(53)
(三) 全国性海洋科技创新体系尚未形成, 核心技术创新能力不够, 工程技术发展速度难以满足海洋强国战略需求	(53)
(四) 标准与知识产权工作还未成为企事业单位的主动作为, 制约了海洋发展的国际竞争力	(54)
(五) 绿色发展形势严峻, 综合统筹力度不足	(55)
第三章 中国发展海洋工程与科技的战略需求	(56)
一、发展海洋工程与科技是应对国际发展新形势, 抢占海洋战略制高点和维护国家海洋权益的迫切需要	(56)
二、发展海洋工程与科技是提高海洋开发能力, 保障国家资源安全的迫切需要	(59)
(一) 勘探开发深海矿产资源, 提高战略金属储备, 迫切需要大力发展海洋工程和科技	(59)
(二) 开发利用海洋深水油气资源和海洋可再生能源, 需要大力发展海洋工程和科技	(60)
三、发展海洋工程与科技是发展现代海洋产业, 推进海洋经济持续健康发展的迫切需要	(62)
(一) 传统海洋产业转型升级需要依靠科技进步	(62)
(二) 培育和壮大海洋战略性新兴产业必须大力发展海洋工程	(62)
(三) 区域海洋经济协调发展需要发展海陆关联工程	(63)