



GUIDEBOOKS TO THE OCEAN  
畅游海洋科普丛书

吴德星◎总主编

# Marine Science & Education

世青 李旭奎◎主编

## 海洋科教

踏入海洋科教的神圣殿堂，回顾海洋科学发展的历程，体味著名海洋科教机构的魅力，  
领略杰出海洋学家的风采，尽享海洋科考活动带来的欣喜！

最值得珍藏的海洋科普丛书



全国海洋观教育基地郑重推荐  
中国海洋大学倾情奉献



中国海洋大学出版社  
CHINA OCEAN UNIVERSITY PRESS





Marine Science  
&  
Education

海洋科教

世青李旭奎◎主编

文稿编撰/任慧钦 任日慧

图片统筹/韩洪祥

中国海洋大学出版社

· 青岛 ·

## 致 谢

本书在编创过程中,德国魏格纳极地与海洋研究所、德国不来梅大学、澳大利亚海洋科学研究所、纽芬兰大学、中国国家海洋局下属研究机构、中国科学院海洋研究所、中国水产科学研究院、大连理工大学、厦门大学,同济大学的汪品先院士,中国海洋大学的文圣常、管华诗、冯士筳、赫羽、万荣、杨桂朋、魏军、孙立新、刘邦华、王水清、黄菲、孟祥凤、刘岳、王昕彦、郭春成、李金蓉等同志在资料图片方面给予了大力支持,在此表示衷心的感谢!书中参考使用的部分文字和图片,由于权源不详,无法与著作权人一一取得联系,未能及时支付稿酬,在此表示由衷的歉意。请有关著作权人与我社联系。

联 系 人:徐永成

联系电话:0086-532-82032643

E-mail: cbsbgs@ouc.edu.cn

## 图书在版编目(CIP)数据

海洋科教/世青,李旭奎主编. —青岛:中国海洋大学出版社,2011.5

(畅游海洋科普丛书/吴德星总主编)

ISBN 978-7-81125-673-4

I. ①海… II. ①世… ②李… III. ①海洋学—青年读物 ②海洋学—少年读物

IV. ①P7-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第058401号

## 海洋科教

出 版 人 杨立敏

出版发行 中国海洋大学出版社有限公司

社 址 青岛市香港东路23号

网 址 <http://www.ouc-press.com>

责任编辑 滕俊平 电话 0532-85902342

印 制 青岛海蓝印刷有限责任公司

版 次 2011年5月第1版

成品尺寸 185mm×225mm

字 数 100千字

邮政编码 266071

电子信箱 [junpingteng@yahoo.com.cn](mailto:junpingteng@yahoo.com.cn)

订购电话 0532-82032573(传真)

印 次 2011年5月第1次印刷

印 张 9.875

定 价 26.00元

普及海洋知识  
迎接蓝色世纪

文圣常

二〇二二年三月

中国科学院资深院士、著名物理海洋学家文圣常先生题词





## 畅游蔚蓝海洋 共创美好未来

### ——出版者的话

海洋，生命的摇篮，人类生存与发展的希望；她，孕育着经济的繁荣，见证着社会的发展，承载着人类的文明。步入21世纪，“开发海洋、利用海洋、保护海洋”成为响遍全球的号角和声势浩大的行动，中国——一个有着悠久海洋开发和利用历史的濒海大国，正在致力于走进世界海洋强国之列。在“十二五”规划开局之年，在唱响蓝色经济的今天，为了引导读者，特别是广大青少年更好地认识和了解海洋、增强利用和保护海洋的意识，鼓励更多的海洋爱好者投身于海洋开发和科教事业，以海洋类图书为出版特色的中国海洋大学出版社，依托中国海洋大学的学科和人才优势，倾力打造并推出这套“畅游海洋科普丛书”。

中国海洋大学是我国“211工程”和“985工程”重点建设高校之一，不仅肩负着为祖国培养海洋科教人才的使命，也担负着海洋科学普及教育的重任。为了打造好“畅游海洋科普丛书”，知名海洋学家、中国海洋大学校长吴德星教授担任丛书总主编；著名海洋学家文圣常院士、管华诗院士、冯士筜院士和著名海洋管理专家王曙光教授欣然担任丛书顾问；丛书各册的主编均为相关学科的专家、学者。他们以强烈的社会责任感、严谨的科学精神、朴实又不失优美的文笔编撰了丛书。

作为海洋知识的科普读物，本套丛书具有如下两个极其鲜明的特点。





## 丰富宏阔的内容

丛书共10个分册，以海洋学科最新研究成果及翔实的资料为基础，从不同视角，多侧面、多层次、全方位介绍了海洋各领域的基础知识，向读者朋友们呈现了一幅宏阔的海洋画卷。《初识海洋》引你进入海洋，形成关于海洋的初步印象；《海洋生物》《探秘海底》让你尽情领略海洋资源的丰饶；《壮美极地》向你展示极地的雄姿；《海战风云》《航海探险》《船舶胜览》为你历数古今著名海上战事、航海探险人物、船舶与人类发展的关系；《奇异海岛》《魅力港城》向你尽显海岛的奇异与港城的魅力；《海洋科教》则向你呈现人类认识海洋、探索海洋历程中作出重大贡献的人物、机构及世界重大科考成果。

## 新颖独特的编创

本丛书以简约的文字配以大量精美的图片，图文相辅相成，使读者朋友在阅读文字的同时有一种视觉享受，如身临其境，在“畅游”的愉悦中了解海洋……

海之魅力，在于有容；蓝色经济、蓝色情怀、蓝色的梦！这套丛书承载了海洋学家和海洋工作者们对海洋的认知和诠释、对读者朋友的期望和祝愿。

我们深知，好书是用心做出来的。当我们把这套凝聚着策划者之心、组织者之心、编撰者之心、设计者之心、编辑者之心等多颗虔诚之心的“畅游海洋科普丛书”呈献给读者朋友们的时候，我们有些许忐忑，但更有几许期待。我们希望这套丛书能给那些向往大海、热爱大海的人们以惊喜和收获，希望能对我国的海洋科普事业作出一点贡献。

愿读者朋友们喜爱“畅游海洋科普丛书”，在海洋领域里大有作为！





随着从未间断的探索，人类对海洋的认识从无到有，点滴积累，逐步加深；从最初的原始海洋知识发展到现在的科学体系，海洋也逐步得到合理的开发利用。但是，无论是海洋科技的发展，还是海洋的开发利用，都必须有海洋科教机构作为人才培养与技术开发的平台来支撑。

近年来，“蓝色国土”深入人心，海洋科教机构的建设与发展愈发受到重视。一批高水平的海洋科教机构涌现出来，它们立足于海洋科学研究与人才培养的第一线，推动着全人类海洋事业的发展。一代代的海洋学家，凭借自己的睿智和勤奋，引领人类翻越海洋科学的一个又一个高峰。在这些科教机构和科学先驱的努力下，无数重大科技成果相继问世，其中包括海底扩张学说、海水流动原理与海洋生物起源、航海技术的应用与海洋经济的开发、海洋水产的养殖与海洋污染的治理等。与此同时，海洋学家们正在通过一些重大的海洋科



学考察活动，继续着对海洋宝藏的发掘、对海洋奥妙的探寻。

翻开《海洋科教》，你可尽情纵览海洋科学的发展历史，领略世界杰出海洋学家的风采，体味世界著名海洋科教机构的魅力，感受重大海洋研究成果与海洋科考活动创造的欣喜与激动！





## 认识海洋科学..... 001

- (一) 海洋科学发展的历史 /002
- (二) 海洋科学的研究体系和分支学科 /005
- (三) 海洋科学研究的前沿课题 /005

## 著名涉海大学..... 007

- 夏威夷大学 /008
- 德克萨斯农工大学 /010
- 西雅图华盛顿大学 /012
- 詹姆斯·库克大学 /014
- 魁北克大学 /016
- 纽芬兰大学 /018
- 中国海洋大学 /020
- 厦门大学 /024
- 大连理工大学 /026
- 南安普顿大学 /028
- 艾克斯-马赛第二大学 /030
- 西布列塔尼大学 /031
- 不来梅大学 /033
- 基尔大学 /034
- 东京海洋大学 /036
- 俄罗斯国立海洋大学 /038
- 哥德堡大学 /039





## 著名研究机构..... 041

拉蒙特·多尔蒂地球观测所 /042

斯克里普斯海洋研究所 /044

伍兹霍尔海洋研究所 /046

澳大利亚海洋科学研究所 /048

贝德福海洋研究所 /050

中国国家海洋局下属研究机构 /052

中国水产科学研究院 /055

中国科学院海洋研究所 /057

中国科学院南海海洋研究所 /060

普利茅斯海洋实验室 /062

法国海洋开发研究院 /063

魏格纳纳极地与海洋研究所 /065

日本海洋-地球科学技术署 /067

挪威海洋研究所 /069

希尔绍夫海洋研究所 /071

## 海洋科教名人..... 073

文圣常——中国海浪研究的先驱 /074

冯士筴——中国风暴潮研究的领头人 /076

苏纪兰——中国著名物理海洋学家 /078

汪品先——中国古海洋学的开拓者 /080

唐启升——“蓝色国土”的耕耘者 /082

曾呈奎——中国海藻学的奠基人 /084

管华诗——中国海洋药物的奠基人 /086

赫崇本——中国现代海洋事业的先驱 /088

艾伯特一世——热衷海洋科学研究的国王 /090

亚里士多德——“海洋鱼类研究之父” /092

库斯托——获得奥斯卡金像奖的海洋学家 /094

迪肯——南大洋研究的开拓者 /096

埃克曼——近代海流学的开拓者 /097

福布斯——英国海洋生物学的创始人 /098

亨森——“浮游生物学之父” /099

赫胥黎——从军医到海洋学者 /101

莫里——海路的发现者 /102

蒙克——极富创造力的物理海洋学家 /103

帕尔门——海气相互作用研究的先驱 /104

斯韦尔德鲁普——现代海洋科学的奠基人 /105

图雷——“法国海洋学之父” /106





## 重大研究成果..... 107

大洋传送带理论 /108

大洋中尺度涡 /110

厄尔尼诺与南方涛动 /112

古海洋学研究 /114

海底热液活动 /116

海洋极端生命现象 /118

米氏旋回理论——地球冰期预测 /120

海洋生物泵 /122

板块构造理论 /124

## 重大科考活动..... 125

英国的“挑战者”号探险

——人类历史上第一次环球海洋探险 /126

国际印度洋考察

——多国家、多学科、大规模研究印度洋的调查活动 /127

深海钻探计划

——人类进行的首次国际海洋科学钻探计划 /128

大洋钻探计划

——20世纪最大规模、最具成效的国际地球科学合作项目 /130

全球海平面观测计划 /132

全球海洋通量联合研究计划 /133

全球海洋生物普查

——历史上首次较全面的海洋生物普查 /134

新中国首次大规模海洋综合调查 /136

中国海岸带和海涂资源综合调查

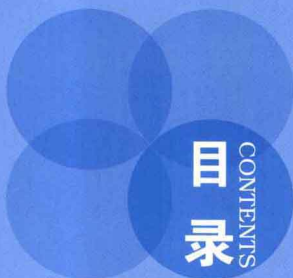
——中国首次大规模海岸带普查 /138

中国海岛资源综合调查

——中国首次全国性大规模海岛资源调查 /139

中国极地考察 /141

中国环球大洋科学考察 /144





# 认识海洋科学

*Invitation to Marine Science*

古往今来，人类对海洋的认识和研究不断深化，逐步形成了海洋科学体系。21世纪是海洋世纪，合理开发利用海洋，建设人类与海洋之间的和谐关系，首先要了解海洋科学。



## （一）海洋科学发展的历史

### 1. 海洋科学的萌芽时期（从古代至18世纪末）

这一时期是海洋知识的积累时期，主要表现在以下三方面。

（1）人们对海洋自然现象的认识和探索，主要依靠很不充分的观察和简单的逻辑推理，虽然其中不乏精彩的见解，但限于直观、笼统地把握海洋的一些性质。例如，公元前7世纪至前6世纪，古希腊的泰勒斯认为，水是万物的本源，大地浮在浩瀚无际的海洋之中；公元前11世纪至前6世纪，中国的《诗经》中有江河“朝宗于海”的记载；公元前4世纪，古希腊的亚里士多德在《动物志》中描述了爱琴海的170多种动物；公元前2世纪至前1世纪，中国的《尔雅》中记载了海洋动物和海藻。

（2）15~18世纪的大航海时代，自然科学和航海业的发展促进了海洋知识的积累。这些海洋知识以远航探险等活动所记述的全球海陆分布和海洋自然地理概况为主。15世纪初，中国的郑和七下西洋；1492~1504年，意大利人哥伦布横渡大西洋到达美洲；1498年，葡萄牙人达·伽马从大西洋绕过好望角经印度洋到达印度；1519~1522年，葡萄牙人麦哲伦完成人类第一次环球航行；1768~1779年，英国人库克首先完成了环南极航行，并最早进行科学考察，取得了世界上首批关于大洋表层水温、海流等资料。这一切使人们弄清了地球的形状和地球上海陆分布的大体形式。

（3）许多科技成就，不仅直接推动了航海探险，而且为近代自然科学的发展以及海洋学主要分支学科的形成奠定了基础。例如，中国发

明的指南针，至少在1500年前就用于了

航海；1687年英国人牛顿用万有引力定律解释潮汐，奠定了潮汐研究的科学基础；1740年瑞士人贝努利提出平衡潮学说；1772年法国人拉瓦锡首先测定了海水的成分；1775年法国人拉普拉斯首创大洋潮汐动力学理论，等等。



↑ 司南

## 2. 海洋科学的建立时期（19世纪初至20世纪中叶）

这一时期，海洋科学注重对海洋的综合考察，形成了众多理论体系并取得许多研究成果，建立了专门的研究机构。

（1）达尔文1831~1836年随“贝格尔”号环球航行，对海洋生物、珊瑚礁进行了大量研究。英国人罗斯1839~1843年进行了环南极探险。1872~1876年英国“挑战者”号环球海洋考察被认为是现代海洋学研究的真正开始。“挑战者”号在三大洋和南极海域的几百个站位，进行了多学科综合性的海洋观测，在海洋气象、海流、水温、海水化学成分、海洋生物和海底沉积物等方面取得大量成果，使海洋学从传统的自然地理学领域中分化出来，逐渐成为独立的学科。这次考察的巨大成就引发了世界性的海洋调查研究热潮，很多国家相继开展大规模的海洋考察。1925~1927年，德国“流星”号在南大西洋的科学考察，第一次采用电子回声测深法，揭示了大洋底部并不是平坦的，而是像陆地地貌一样变化多端。



↑ “贝格尔”号

（2）英国人福布斯在19世纪四五十年代出版了海洋生物分布图和《欧洲海的自然史》；美国人莫里于1855年出版《海洋自然地理学》；达尔文1859年出版了《物种起源》。这三部著作被誉为海洋生态学、近代海洋学和进化论的经典著作。同时，各基础分支学科，如物理海洋学、海洋化学、海洋地质学和海洋生物学的研究在大量科学考察资料的基础上，也取得显著进展，发现和证实了一些海洋自然规律，如海洋自然地理要素分布的地带性规律、海水化学组成恒定性规律、大洋风生漂流和热盐环流的形成规律等。由著名海洋学家斯韦尔德鲁普、约翰逊和弗莱明1942年合作写成的《海洋》一书对此前海洋科学的发展和研究作了全面、系统而深刻的概括，被誉为海洋科学建立的标志。

（3）1925年和1930年，美国先后建立了斯克里普斯海洋研究所和伍兹霍尔海洋研究所；1946年苏联科学院海洋研究所成立；1949年英国成立国立海洋研究所。这些专门研究机构的建立，也是海洋科学成为独立学科的重要标志。





极地风光

### 3. 现代海洋科学时期（20世纪中叶至今）

这一时期，海洋科学得到迅速发展，主要表现在以下几个方面。

（1）许多国际海洋科学组织相继建立。政府间组织如1960年成立的隶属于联合国教科文组织的政府间海洋学委员会，1992年成立的北太平洋海洋科学组织；民间组织如1957年成立的海洋研究科学委员会，1966年成立的国际生物海洋学协会、海洋地质学委员会等。

（2）国际海洋合作调查研究大规模展开，如1957～1965年的国际印度洋考察、1985～2003年的大洋钻探计划、1990～2000年的全球海洋通量联合研究计划、2001～2010年的全球海洋生物普查等。

（3）重要突破屡见不鲜。板块构造学说被誉为地球科学的一场革命；海底热液的发现，使海洋生物学和海洋地球化学获得新的启示；大洋中尺度涡的发现，促进了物理海洋学的发展。大洋环流理论、赤道潜流系统、热带大西洋和全球大气变化以及海洋生态系统等的研究都获得重大进展。

## （二）海洋科学的研究体系和分支学科

### 1. 海洋科学的研究体系

- （1）基础性学科研究，直接以海洋的自然现象和过程为研究对象，并探索其发展规律。
- （2）应用性技术研究，研究如何利用海洋造福人类。

### 2. 海洋科学的分支学科

（1）基础分支学科。海洋学是研究发生在海洋中的物理、化学、生物、地质地貌等各种自然现象和过程，以及它们之间相互联系的科学。海洋学是地球科学的重要分支之一，按其研究对象的不同，通常可分为物理海洋学、化学海洋学、生物海洋学和地质海洋学四个基础学科。物理海洋学主要研究潮汐、波浪、海流等为主体的海水运动的物理特性，以及温度、盐度、密度等海洋基本要素的分布及变化；化学海洋学致力于探讨海洋环境中发生的化学过程，包括海水和生物、底质中化学物质的组成、结构、存在形态、相互作用、变化转移的规律，及其分布、分离、提取和利用等；生物海洋学所研究的是海洋生态系、群落结构、动态变化、生物生产力和水产养殖；地质海洋学涉及的是海洋的地质地貌、洋盆构造、海底矿产资源、海底沉积物的形成过程和有关海洋的起源及演化。四个基础分支学科既互相联系、互相依存，又互相渗透，不断萌生出许多新的分支学科，如海洋地球化学、海洋生物化学、海洋生物地理学、古海洋学等。另外，海洋科学的研究，特别是在早期，具有明显的自然地理学方向，着重于从自然地理的地带性和区域性的角度研究海洋现象的区域组合和相互联系，以揭示区域特点、区域环境质量、区域差异和关系，形成了区域海洋学。

（2）应用分支学科。海洋科学基础分支学科的研究成果，是整个海洋科学的理论基础，对海洋资源的开发利用和海洋环境工程等生产实践起着指导作用。由于现代科学技术发展迅速，海洋资源开发技术与日俱新，在海洋科学研究中就逐渐分化出一系列技术性很强的应用学科和专业技术研究领域，如卫星海洋学、渔场海洋学、军事海洋学、航海海洋学、海洋声学、光学与遥感探测技术、海洋生物技术、海洋环境预报以及工程环境海洋学等。

## （三）海洋科学研究的前沿课题

科学技术使海洋科学得以迅速发展，取得了许多重大进展，但仍有许多问题需要解决。在物理海洋学方面，这些问题包括海洋在气候系统中的作用、全球气候观测、海洋在水循环中的作用、垂直海岸输运等。而海洋边缘的陆海交换、影响平流层臭氧的海气交换通量过程等，成为未来海洋化学研究的主要内容。在海洋地质与地球物理学方面，对固体地球、古海



洋学、大陆架与滨海沉积物、大洋岩石圈和大洋边缘中的流体等方面的研究，有待进一步深入。此外，深海与远海的海洋生态学研究，也是海洋科学研究的前沿课题。

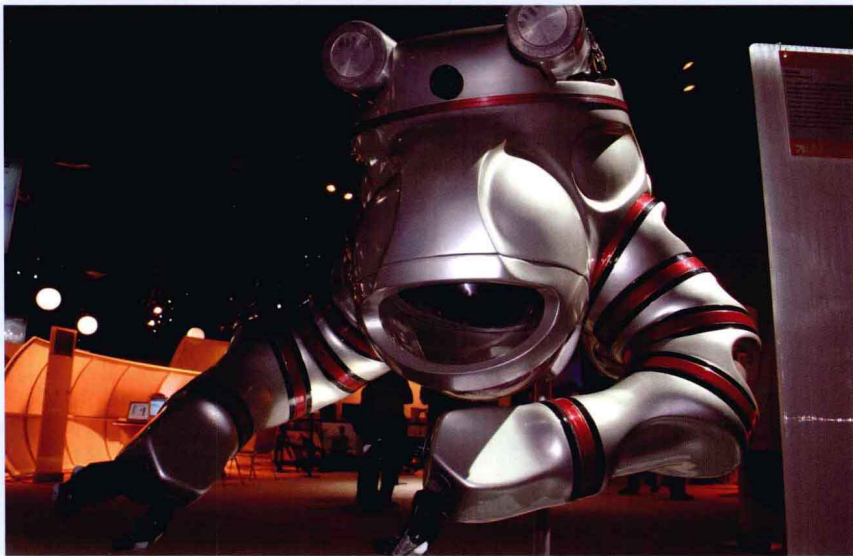
中国《国家中长期科学和技术发展规划纲要》指出，在海洋技术方面，要重视发展多功能、多参数和作业长期化的海洋综合开发技术，以提高深海作业的综合技术能力；要重点研究开发天然气水合物勘探开发技术、大洋金属矿产资源海底集输技术、现场高效提取技术和大型海洋工程技术。其中的前沿技术有：

(1) 海洋环境立体监测技术，是在空中、水面、水中对海洋环境要素进行同步监测的技术；重点研究海洋遥感技术、声学探测技术、浮标技术、岸基远程雷达技术、海洋信息处理与应用技术。

(2) 大洋海底多参数快速探测技术，是对海底地球物理、地球化学、生物化学等特征的多参量进行同步探测并实现实时信息传输的技术；重点研究异常环境条件下的传感器技术、传感器自动标定技术、海底信息传输技术等。

(3) 天然气水合物开发方面，重点研究天然气水合物的勘探理论与开发技术等。

(4) 深海作业技术，是支撑深海海底工程作业和矿产开采的水下技术；重点研究大深度水下运载技术、生命维持系统技术、高比能量动力装置技术、高保真采样和信息远程传输技术、深海作业装备制造技术和深海空间站技术等。



↑ 深海探测设备