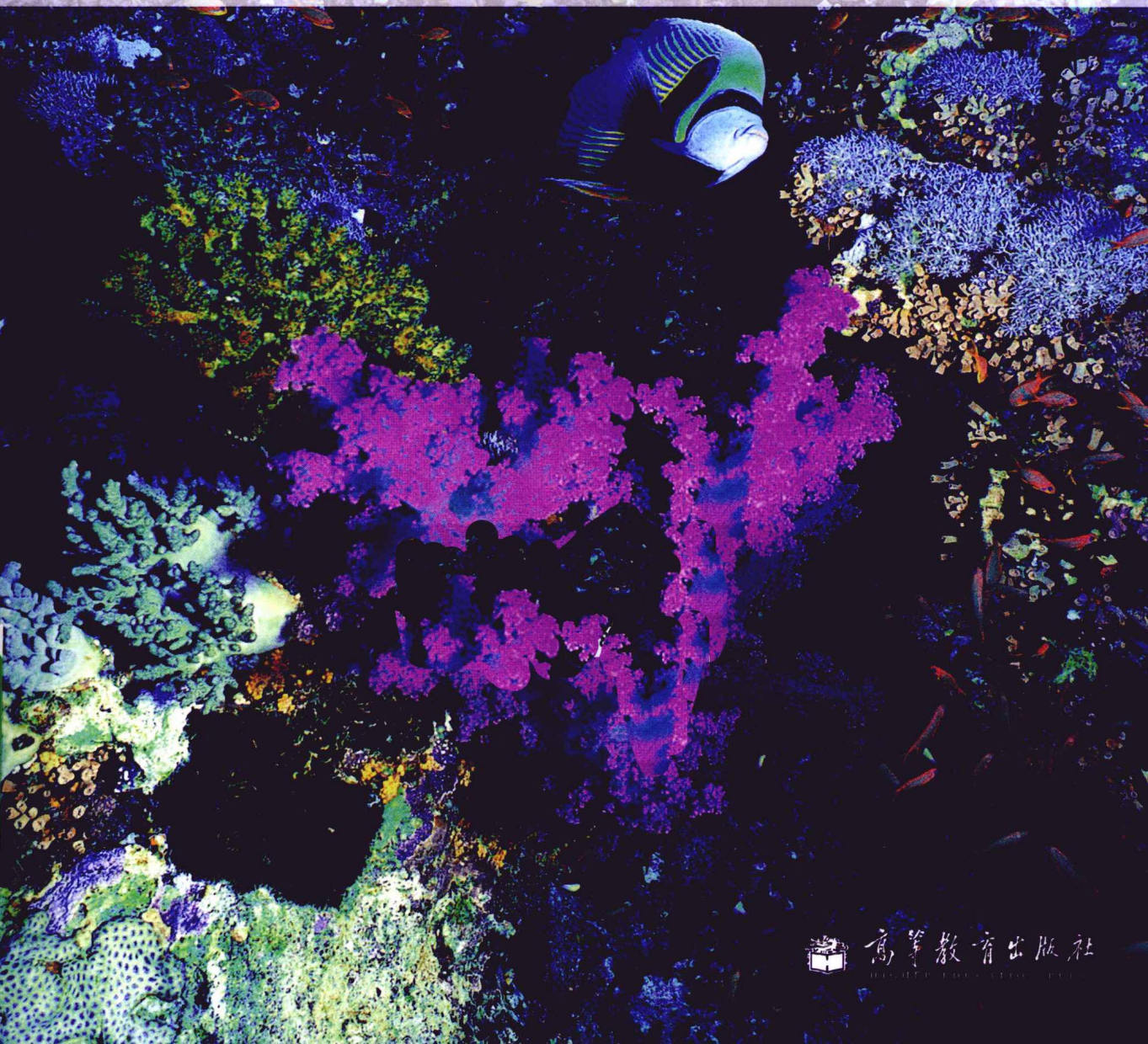


海洋生态学

Marine Ecology

李冠国 范振刚 编著

第2版



高等教育出版社

HEIJIANG EDUCATION PUBLISHING HOUSE

海洋生态学

HAIYANG SHENGTAI XUE

Marine Ecology

李冠国 范振刚 编著

第2版



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书系统地介绍了海洋环境(物理、化学、地质、生物诸因子),海洋生物(漂浮、浮游、游泳、底栖生物各生态类群),各种生境的特点以及生物生产、数量分布变化与各种环境间的相互关系,重点论述种群生态学、群落生态学和生态系统生态学。并以一定篇幅(最后3章)扼要介绍海洋生物资源及其开发与存在的问题,如何保护和科学管理海洋生物资源,人类活动对特定海洋环境与海洋生物的影响,海洋生态学与可持续发展。全书内容全面丰富,主要特点是编入了作者多年积累的潮间带生态学研究成果,并尽可能地引用国内学者的研究成果。这些材料进一步揭示了海洋生态学规律,反映了人类活动和环境变迁对海洋生态系统的影响,这是极其难得的。

本书适合高等院校环境科学和生态学专业的学生作为教材,也可作为了解海洋生态的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

海洋生态学 / 李冠国, 范振刚编著. —2 版. —北京: 高等教育出版社, 2011.1
ISBN 978-7-04-029962-5

I. ①海… II. ①李… ②范… III. ①海洋生态学—高等学校—教材 IV. ①Q178.53
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 216819 号

策划编辑 吴雪梅 责任编辑 高新景 封面设计 张志奇 责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京铭传印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 25.75
字 数 640 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2004 年 1 月第 1 版
2011 年 1 月第 2 版
印 次 2011 年 1 月第 1 次印刷
定 价 45.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 29962-00

第2版前言

《海洋生态学》自2004年出书以来得到了有关高等院校的老师、科研单位和管理部门同仁和专家的认可和肯定。他们以此书作为教学和参考的重要资料,并将此书推荐给了海洋生态学、海洋环境科学等专业在读的同学们。期间,我与这些未来的海洋生态学家和海洋环境科学家有了更多的接触与交流。交流是必要的,结果是双赢的。

2005年台湾艺轩图书出版社董事长、总经理董水重先生决定用繁体汉字将《海洋生态学》在台湾印刷发行,以加强和增进海峡两岸科学文化的交流。

台湾海洋大学海洋生物研究所教授兼所长程一骏先生为此书在台湾发行撰写了审校序,对其予以介绍。

在此,对《海洋生态学》出书以来给予支持和鼓励的同仁和专家们、台湾艺轩图书出版社董水重先生、台湾海洋大学程一骏教授和高等教育出版社的朋友们致以我真诚的谢意。

《海洋生态学》(第1版)已经告罄,海洋生态学领域发展日新月异,原想将书充实修正后尽快提供给读者,但由于种种原因,时至今日《海洋生态学》(第2版)才得以完成。本人深感不安和歉意。期间,高等教育出版社生命科学分社吴雪梅社长、台湾艺轩图书出版社董水重先生曾多次表示支持和期盼,这更使我心感不安。

近年来,随着观测手段和实验分析方法的完善与发展,尤其是海洋微生物及其在海洋生态系统物质循环、能量转换以及在维持与保护生态系统平衡和健康过程中的重要作用被进一步深入了解以后,海洋生态学越来越显示出其在解决当前全球性问题,如全球变暖、社会经济可持续发展等重大问题上不可或缺的作用与重要意义。本人尽可能更广泛地了解当前海洋生态学的发展并做了分析研究。面对第2版的编写,仍坚持以海洋为空间,以生命(海洋动、植物、微生物等)为主体,从不同层次(种群、群落、系统)深入了解与研究其生存、竞争、繁殖、延续、进化过程中不同环境因子(物理的、化学的、生物的、沉积物等),尤其是与人类活动之间的相互关系。

撰写中认真地分析研究调查材料,客观地认识自然现象,争取确切地阐述与解读某些生态学机制与原则。尊重业务导师刘瑞玉院士的指导意见和建议和其他专家们的建议,本人就已了解和掌握的材料对《海洋生态学》(第2版)作以下主要充实与修改。

第3章,增加了发光生物、微型生物的内容。

第4章,深海海底热液口生物群落部分予以充实。

第5章,海洋生物生产力部分予以较多的充实。

第6章,药用生物资源部分予以充实。

第7章,增加化学污染物对海洋生物的影响,涉及近年来在世界范围内出现的“死亡海域”。

第8章,增加了生态足迹动态分析在实现社会经济可持续发展中的作用与重要意义。

限于学术水平,书中难免出现疏漏与错误,恳请读者予以批评指正。

范振刚

2010年4月6日

于青岛山花园

Preface (Second Edition)

The *Marine Ecology* (First Edition) had published in 2004.

This book is not meant to be definitive treatise on the marine ecology, instead, I have tried to highlight some ecological principles through which marine organisms have been able to meet the various challenges of their environment. It's meant to be both a reference book and a text for senior undergraduate and graduate students in marine ecology.

As a reference book, it have been approved by several professor and students.

I am grateful to the following friends for critical reading the *Marine Ecology* and giving constant encouragement, Mr. Lin Jin-an, Mr. Dong Shui-zhong, Mr. Cheng Yi-jun, Ms. Wu Xue-mei, Ms. Zhou Xue-ying, Ms. Chen Hai-liu, Mr. Gao Xin-jing.

Following chapters have been substantiated in content:

Chapter 3 Add to: luminous organisms, marine microbes;

Chapter 4 Communities of hydrothermal vents in the deep sea;

Chapter 5 Biological production in the ocean;

Chapter 6 Medical resources of the marine organisms;

Chapter 7 Add to: chemical pollution, the "death sea" area;

Chapter 8 Add to: the ecological footprint and sustainable development.

Fan Zhen-gang

April 6, 2010

Garden of the Qingdao Mountain

第1版序

21世纪伊始,海洋开发和海洋学研究正在全球范围受到极大的重视而得以迅速发展。而要加速海洋产业的发展,必须大力加强海洋学各领域科研和有关技术开发工作的力度。我国已将加强海洋开发和科研工作列入国家发展建设规划的宏伟蓝图,正采取各种措施大力加强有关研究,保持产业的持续和迅速发展。我国目前海洋产业中约有一半是渔业经济,海洋渔业生产是海洋生物资源开发的主要组成部分,而在未来,海洋药用生物和工业原料的研究与开发还有巨大的潜力。有关产业的可持续发展则有赖于海洋生物科学技术,尤其是海洋生态学的全力支持和有关科技人才的培养壮大,而在海洋科学诸多分支中,海洋生态学更是需要加强发展的学科,因此需要有多种关于海洋生态学的参考书籍出版。

范振刚研究员新编的《海洋生态学》,系统地介绍了海洋环境(物理、化学、地质、生物诸因子)、海洋生物(漂浮、浮游、游泳、底栖生物各生态类群)、各种生境的特点以及生物生产、数量分布变化与各种环境间的相互关系,并重点从种群生态学、群落生态学、生态系统生态学的不同层次进行了系统的论述。还以一定篇幅(最后3章)扼要介绍了海洋生物资源及其开发与存在的问题,以及如何保护和科学管理海洋生物资源;人类活动对特定海洋环境与海洋生物产生的影响;海洋生态学与可持续发展。该书内容全面丰富,适合广大读者的需要。该书主要特点是编入了作者多年积累的潮间带生态研究成果,也尽可能地引用了国内学者的研究结果。这些材料进一步揭示海洋生态学规律,反映人类活动和环境变迁对海洋生态系统的影响,这是极其难得的。

该书适于海洋生态学、水产工作者和大专院校教师、学生在研究、教学、生产和管理等方面参考使用。

该书的出版为日益增多的海洋生物学专业读者提供了新的参考资料,它必将有助于海洋生态学的进一步发展。

中国科学院院士

刘瑞玉

2003年6月12日

第1版前言

海洋约占地球表面积的71%，是地球生物最大的栖息生存空间，同时也是全球生命支持系统的基本组成部分和实现人类社会可持续发展的重要自然条件和资源基础。

已知海洋中的大型生物多达20余万种。陆地上比较大的动物门类几乎都有代表动物生活在海洋中。还有一些种类是海洋环境中特有的种类。据自2000年5月开始，历时10年的《首次全球海洋生物普查》阶段性报告称，海洋生物种数一直在不断地增加。海洋生物资源丰富，其中鱼类是主要组成部分，是人类可以直接利用的动物性蛋白质主要来源之一。今天，人类食用的动物性蛋白质有22%左右是来自海洋。就日本来说，全国44%的粮食来自海洋。据估计，世界海洋鱼类的潜在资源量约为2亿t，与人类目前对海洋生物资源利用的现状相比还只是沧海一粟。

研究表明，海洋生物还是海洋药用资源的重要来源。不少海洋生物体内所含活性物质具有明显的医疗效果并对人类健康具有保健作用。

海洋中石油的蕴藏量约有1000亿t，约占地球石油总量的1/3，是人类当前和未来开发利用海洋资源的主要目标之一。其化工、矿产等资源也是人类广泛利用的资源。

海洋由于面积辽阔，吸收了来自太阳辐射的大部分能量并储存起来，而这些热量又是气候系统的主要动力来源。因此，海洋是风、雪、降水等自然现象的形成条件和控制因素，并为大气提供了1/2以上的水汽量。研究表明，海洋尤其是在热带水域对地球系统的大气和气候变化具有非常重要的作用，并在全全球环境变化过程中起着主导性的调节和控制作用。

与此同时，海洋还吸收了人类活动所产生的CO₂的1/2以上，这一现象与海洋真光层浮游植物的大量繁殖密切相关，而浮游植物的生产既与海洋中物理的和化学的过程有关，又直接影响着人类赖以获取的海洋生物生产。

事实证明，随着科学技术的进步和社会经济的迅速发展。人类在开发利用海洋的同时，对海洋环境和海洋生物资源也造成了极其严重的危害，在某些特定海域甚至破坏了整个生态系统。目前，每年在全球范围内出现的干旱、洪涝、火山爆发、地震等均与海洋有关。据报道，2004年我国海域共发生风暴潮、赤潮、海浪等灾害155次，造成直接经济损失达54亿元，死亡、失踪人数140人。

自20世纪70年代以来，我国沿岸近浅海水域有记载的赤潮就多达3000多起。至今，赤潮发生的次数和影响范围呈现出不断增多和扩大的趋势，尤其是在渤海和黄海。由赤潮造成的直接经济损失每年都超过10亿元人民币。

历史的最初，人类之所以选择和定居在沿海，就是因为这里的环境条件优越，同时又可以得到各种生活资源和能源。另外，鱼类所含的不饱和脂肪酸是促进大脑发育的非常重要的物质，这也是古人类（早期人类）居住在沿海环境的一个额外收获。

人类以海洋作为从事生产活动和科学试验的广阔天地，不断地认识与了解海洋中的各种现象和自然规律并加以利用和改造。海洋也无私地满足了人类生存与发展的各种需求。

纵观人类对海洋的认识与联系,让我们深深地感受到人类自滩涂采集、近海捕捞、驾舟迁徙、航海以及通过大规模的海洋贸易将全球各地的人类文明密切地联系在一起的海洋之路是漫长和艰辛的。但至今也只能说是刚刚开始,要真正认识海洋的禀性和丰富深邃的内蕴还有漫长的路要继续走下去。但可以肯定,随着科学技术的进步,人类对海洋的认识和了解也将会出现新的飞跃!

海洋是地球上最后的前沿领域,谁能最早、最好地开发利用和保护它,谁就能获得最大的利益。

海洋生态学是从生物与其生存环境联系中,研究它们的生活方式的一门科学。特别是研究这些生存环境条件对生物的繁殖、存活、数量和分布等的意义。

本书最早是由中国科学院李博院士倡议牵头并委托中国生态学学会组织的“现代生态学系列丛书”中的一卷。该书是我们几十年来从事海洋生态学教学的经验体会与科学研究成果的总结。

该书全面系统地论述了海洋环境、海洋生物生态类群、海洋生物生产、数量分布变化与海洋环境各种因子的相互关系,并重点论述了种群生态学、群落生态学和生态系统生态学。而将海洋生态学当前研究的热点融合在有关章节中引例证予以论述。

在本书编写过程中,我们得到了许多生态学家的热情支持与帮助,他们对编写提纲和内容均提出了不少中肯的建议。如中国科学院李文华院士、林鹏院士、沈韞芬院士,中国农业大学梅汝鸿教授,北京大学蔡晓明教授,厦门大学沈国英教授,中国海洋大学张志南教授,国家海洋局第二海洋研究所宁修仁研究员,中国科学院南海研究所邹仁林研究员等都寄给我有关材料和专著。

笔者在西班牙海洋研究所进行国际合作研究时的伙伴 Dr. Pere Abellò 提供了不少有关材料,并与 Prof. Jacopo Aguzzi 共同承担了种群生态学中有关集合种群的编写。

阿根廷极地生态学家 Dr. Vergani 及其夫人 Dr. Stanganelli 为本书提供并撰写了部分极地生态学内容。

北京大学蔡晓明教授、国家海洋局第二海洋研究所宁修仁研究员审阅了该书的部分内容(第4章和第5章),并提出了宝贵的修改意见。

笔者的业务导师、中国科学院资深院士、著名海洋生物学家刘瑞玉教授审阅了全书,并欣然为该书作序。

对以上各位专家的热情支持与帮助,我们表示衷心的感谢!

我们还要特别感谢高等教育出版社生命科学分社社长林金安先生的热情支持,正是他的帮助才使该书得以及时顺利地出版。

由于学术水平有限,书中难免会出现疏漏和错误,恳请广大读者予以批评指正。

范振刚

2003年5月6日

于青岛中国科学院海洋研究所

Preface (First Edition)

Over 71 % of the earth's surface is covered by water which is unevenly distributed among aquatic environments such as lakes, rivers and oceans; most is seawater. The oceans contain over 97 % of the water in the biosphere and the polar ice cap and glaciers contain an additional 2 %.

The oceans are the largest survival space of the earth's organisms and also are important environments and material base for sustainable development of humankind.

Very rich marine resources provide us with the much needed physical power by wind and tidal forces, the abundant mineral resources, the chemical elements as well as biogenesis substances, the food resources of fishes and other marine organisms such as shrimps, crabs, shells and algae etc.

About 22 % animal proteins of man's food are from the oceans. In short, the ocean opens more potentialities not only for the advancement of biotechnics but also for the development of human civilization in general.

As about 50 % of total solar radiation reaching the earth actually penetrates the sea surface and much of this disappears rapidly with depth. It is important to consider this factor in determining the energy budget of the earth. Marine plant can grow only within the sunlit surface region, yet most animal life in the sea depends either directly or indirectly on plant production near the sea surface. So, without light, photosynthetic activity would be impossible and earth's ecosystem would be destroyed.

On the other hand, about 50 % of total steam is provided by the sea. The sea, especially tropical seas, had significant influence on the air and climatic changes in the global system and had regulative and control actions on the process of environmental changes in the world.

At the same time, about over 50 % total CO₂ produced by human activity is absorbed by the sea. It was relative to phytoplankton bloom in the eutrophic zone.

In fact, humans change marine environments and affect marine organisms in many ways, for example carry out mariculture, reclaim land, dam rivers that run to the sea and dredge harbours and so on.

It is known, the sea is related to drought, flood, volcano and earthquake etc. in the global system.

On the other hand, about 400 HAB (Harmful Algal Bloom) events have been recorded since 1970's and the number of its yearly outbreak is increasing dramatically.

The occurrence of red tides has resulted in a great loss in mariculture, natural resources,

environmental quality and economy in the coasts of China. It was estimated that over 1 000 million RMB per year was lost due to red tides, and direct or indirect health treat to humans by algal-toxin contaminated seafood was alerted.

In the historical past, man selected living at the seashore because of superior living conditions and rich natural resources.

Marine ecology is a science studying the relationship of living patterns of marine organisms and their environments, especially studying the relationship between living conditions and breeding, living and distribution.

This book contains:

1. Introduction
2. Marine environment and relationship between marine environmental factors and marine organisms
3. Living features of marine organisms——ecological types and adaptation of marine organisms to environment
4. Marine ecology
5. Biological production in the ocean
6. Marine biotic resources and its exploitation and sustainable utilization
7. Human impacts on specific marine environment and marine organisms
8. Study of marine ecosystem and sustainable development

I gratefully acknowledge the contributions from several famous scientists and my friends, especially Mr. Lin Jin-an, without which, it would not have been possible to present here such a diversified, broad and authoritative coverage.

Fan Zhen-gang
May 6, 2003, Qingdao

作者与分工

- 第1章 李冠国、范振刚
第2章 李冠国、范振刚、张素萍
第3章 李冠国、范振刚、张素萍
第4章 范振刚、张素萍
 4.1.9 Pere Abell'o et Jacopo Aguzzi
第5章 孙军、范振刚
第6章 范振刚、张素萍
第7章 范伟、范振刚
第8章 范振刚、范伟
参考文献,名词对照 张素萍、范振刚
全书由范振刚统稿

Brief Contents

Chapter 1 Introduction

Li Guanguo et Fan Zhengang

Chapter 2 Marine environment and relationship between marine environmental factors and marine organisms

Li Guanguo, Fan Zhengang et Zhang Suping

Chapter 3 Living features of marine organisms—ecological types and adaptation of marine organisms to environment

Li Guanguo, Fan Zhengang et Zhang Suping

Chapter 4 Marine ecology

Fan Zhengang et Zhang Suping

4. 1. 9 Pere Abell'o et Jacopo Aguzzi (Spain)

Chapter 5 Biological production in the ocean

Sun Jun, Fan zhengang

Chapter 6 Marine biotic resources and its exploitation and sustainable utilization

Fan Zhengang et Zhang Suping

Chapter 7 Human impacts on specific marine environment and marine organisms

Fan Wei et Fan Zhengang

Chapter 8 Study of marine ecosystem and sustainable development

Fan Zhengang et Fan Wei

Reference

Index of terms

Postscript

目 录

1 绪论	1	3.3 水底生物	88
1.1 海洋生态学的定义	1	3.3.1 海底环境划分	88
1.2 海洋生态学的研究内容与方法	2	3.3.2 底栖生物生态类型	89
1.2.1 研究内容	2	3.3.3 底栖生物对其生活环境的 适应	96
1.2.2 研究方法	3	3.4 珊瑚礁	102
1.3 海洋生态学的理论基础	4	3.4.1 珊瑚礁的分布	103
1.4 海洋生态学的发展	5	3.4.2 造礁珊瑚的限制因素	103
1.5 生态学的分支学科	8	3.4.3 珊瑚礁类型	105
		3.4.4 珊瑚礁分带	107
2 海洋与海洋生物间的 相互关系	10	3.5 红树林	108
2.1 导论	10	3.5.1 概述	108
2.1.1 海水特性及其对海洋生物生活 的意义	12	3.5.2 生态环境特征	108
2.1.2 世界大洋	14	3.5.3 种类与分布	108
2.1.3 中国海	16	3.6 极地生物	110
2.1.4 海洋环境的划分	17	3.6.1 概述	110
2.2 海洋环境因素及其与海洋生物间 的相互关系	19	3.6.2 南极及其环境特点	112
2.2.1 理化环境因素	21	3.6.3 北极及其环境特点	120
2.2.2 海洋沉积物因素	55	3.7 微型生物	123
2.2.3 生物性环境因素	64	3.7.1 导论	123
		3.7.2 几种主要海洋微型生物 的发现及其生态学意义	124
3 海洋生物及其生活 方式	71	4 海洋生态学	128
3.1 导论	71	4.1 种群生态学	128
3.2 水层生物	73	4.1.1 导论	128
3.2.1 漂浮生物	73	4.1.2 种群的定义和种群的群体 特征	129
3.2.2 浮游生物	74	4.1.3 种群研究范围	130
3.2.3 游泳动物	82	4.1.4 种群数量统计方法	130
3.2.4 发光生物	85	4.1.5 种群结构	131
		4.1.6 种群动态	134

4.1.7 种群数量变动和种群调节	143	5.3.2 新生产力	266
4.1.8 种群数量动态理论的应用	150	5.3.3 海洋初级生产力结构	267
4.1.9 集合种群	157	5.3.4 海洋初级生产力测定	268
4.2 群落生态学	164	5.3.5 影响海洋初级生产力的因素	270
4.2.1 海洋生物群落的基本概念与形成基础	164	5.4 海洋初级生产力的分布	284
4.2.2 海洋生物群落组成与结构	166	5.4.1 全球海洋初级生产力	284
4.2.3 海洋生物群落的季节变化	176	5.4.2 中国海洋初级生产力	288
4.2.4 海洋生物群落的地理分布	186	5.5 海洋水域生物生产研究的历史、现状与进展	293
4.2.5 海洋生物群落中的生态位	189	5.5.1 海洋初级生产力研究的历史	293
4.2.6 影响群落组成结构的因素	191	5.5.2 中国海洋生物初级生产力研究历史	293
4.2.7 海洋生物群落主要类型及其特点	193	5.5.3 海洋初级生产力研究现状与进展	294
4.3 生态系统生态学	216	5.6 海洋次级生产力	298
4.3.1 生态系统的概念与基本特征	217	5.6.1 海洋次级生产量的生产过程	298
4.3.2 海洋生态系统的特点	218	5.6.2 海洋动物的次级生产量	298
4.3.3 生态系统的基本组成结构	219	5.6.3 影响海洋次级产量的因素	300
4.3.4 生态系统的营养结构	221	5.6.4 海洋动物次级生产力的测定方法	300
4.3.5 海洋生态系统功能	230	5.7 海洋生态系统中生物生产过程和反馈调节	303
4.3.6 生态系统的发育与生态平衡	240		
4.3.7 生态系统服务	249		
4.3.8 全球变化与海洋生态系统	253		
5 海洋水域生物生产	260	6 海洋生物资源	306
5.1 海洋水域生物生产及其重要意义	260	6.1 导论	306
5.2 海洋水域生物生产研究中的几个基本概念	261	6.2 浅海生物资源	307
5.2.1 现存量	261	6.2.1 鱼类	307
5.2.2 生产量	261	6.2.2 头足类	308
5.2.3 生产力	262	6.2.3 游泳甲壳类	308
5.2.4 初级生产量	262	6.3 滩涂生物资源	308
5.2.5 次级生产量	262	6.4 药用生物资源	310
5.2.6 生产量、生物量、呼吸量之间的相互关系	262	6.4.1 抗炎、抗肿瘤药用生物	310
5.3 海洋初级生产	263	6.4.2 抗附着与自我保护	313
5.3.1 海洋初级生产基本过程及其主要化学反应与机制	264	6.5 海洋生物资源开发利用及其存在问题	315
		6.6 海洋生物资源的保护与科学管理	316

- 6.6.1 鱼类种群数量变动理论的应用 316
- 6.6.2 大海洋生态系统的管理 320
- 6.6.3 海洋经济动物增养殖农牧化 321

7 人类活动对海洋环境与

海洋生物的影响 327

- 7.1 导论 327
- 7.2 人类活动及其对特定海洋环境和海洋生物的影响 328
 - 7.2.1 筑堤建坝与海岸侵蚀 328
 - 7.2.2 填海造地 330
- 7.3 海洋污染物 332
 - 7.3.1 石油烃化合物 332
- 7.4 工业生产废弃物 337
 - 7.4.1 沧口潮间带 339
 - 7.4.2 沙岭庄潮间带 339
 - 7.4.3 化学污染物 342
- 7.5 赤潮 343
 - 7.5.1 概述 343
 - 7.5.2 赤潮和赤潮生物 343
 - 7.5.3 赤潮发生的原因和过程 344
 - 7.5.4 死亡海域 345
- 7.6 污染物进入海洋环境后的迁移与转化 348
- 7.7 海洋污染的生物效应 349

- 7.7.1 个体生物的生物学效应 350
- 7.7.2 生物种群——群落的生态效应 350
- 7.8 海洋环境容量与自净能力 352
 - 7.8.1 海洋环境容量 352
 - 7.8.2 海洋环境的自净能力 354
- 7.9 海洋环境质量监测与评价 354
 - 7.9.1 海洋环境质量监测 354
 - 7.9.2 海洋环境质量评价 355

8 海洋生态学与可持续发展

- 8.1 可持续发展——人类生存和社会经济发展的战略要求 356
- 8.2 可持续发展的概念及其主要内涵 357
- 8.3 生态足迹动态分析在可持续发展中的作用与重要意义 359
 - 8.3.1 导论 359
 - 8.3.2 生态足迹的基本概念与定义 360
 - 8.3.3 生态足迹计算模型 361
 - 8.3.4 生态系统服务功能与生态足迹模型中通常使用的土地或水域类型 361
 - 8.3.5 生态足迹的应用与评述 362
- 8.4 海洋生态学与可持续发展 365

- 参考文献 367
- 英汉名词对照 377
- 汉英名词对照 385
- 第2版后记 393
- 第1版后记 394

1

绪论

1.1 海洋生态学的定义

生态学这一名词最早出现于 1869 年,是由德国生物学家厄尔斯特·赫克尔(Ernst Haeckel)首先提出并予以定义的。生态学的英文为“ecology”,来源于希腊文“oikos”和“logos”两词演化而来,前者表示“住所”或“栖息地”,后者表示研究。从字义上理解,生态学是“研究生物有机体与其栖息环境之间的相互关系的科学”。这一标准定义已收录在韦氏词典中。任何一门科学的确立,其严格的理论与实践基础、确切的研究对象、内容和切实可行的方法是应该首先予以明确的。关于生态学定义,生物学家和生态学家在不同时期都曾论述过各自的观点,其表达方式或研究范围虽不尽相同,但是,在内涵上却从未离开过生态学定义的经典解释,即:生态学“是研究生物与其生存环境间相互关系的科学”。这一基本定义随着科学技术的进步和社会经济的发展,人们对自然界中包括人在内的生物、环境、资源以及与经济发展之间关系的认识与了解是不断地扩大与深入,对生态学定义的观点逐渐一致、完善和客观,与此同时,亦反映出生态学研究从生物形态、生理和行为对环境的适应性(生理生态学)和种群—群落—生态系统以及从微观和宏观两个方面不断深入发展的过程。早期,生态学研究曾被认为是“复杂系统的研究”,但其含义过于泛指,因为所有的生物学研究都是如此。苏联生态学家克什卡洛夫(Кашкаров,1945)由于受赫克耳生态学定义概念的影响,他强调了生物形态、生理和行为对环境的适应性,提出生态学的定义应是:“研究生物对环境的适应性的科学。”从今天生态学发展的过程来看,它既反映了当时人们对生态学认识的局限性和必然性,而实际上,它又是生态学发展的基础。至今,它仍然是生态学研究的一个重要分支学科。

20 世纪 50 年代后,生态学被强调是研究种群动态的科学。澳大利亚生态学家安德列澳斯(Andrewartha,1954)认为,生态学是“研究生物分布和丰度的科学”,其中强调了动物种群的动态。著名的美国生态学家奥德姆(Odum,1971)认为,生态学是研究生物或生物群体及其与环境的关系,或是研究生活着的生物及其与环境之间相互联系的科学,其中特别强调了生物群体的生