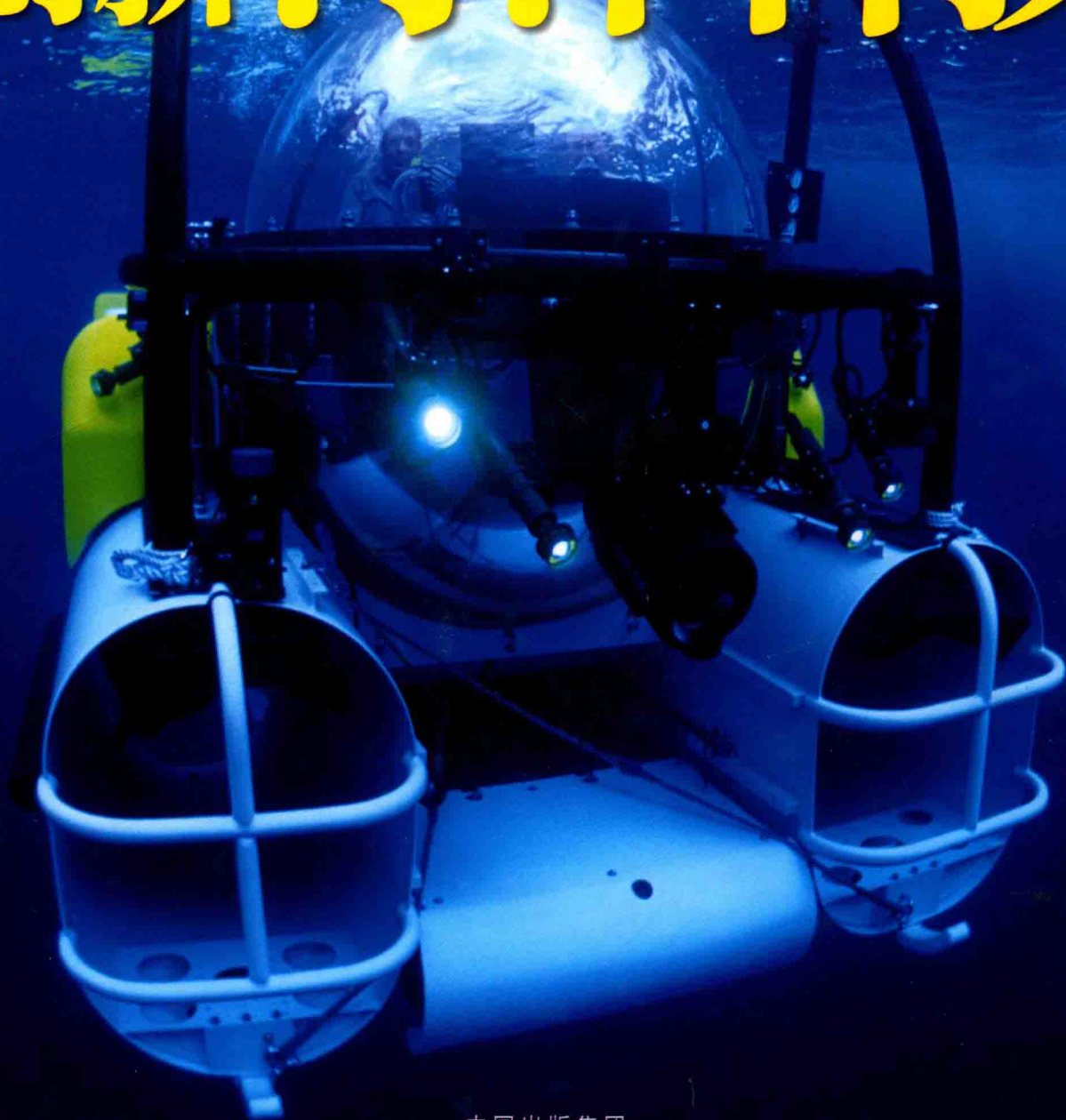


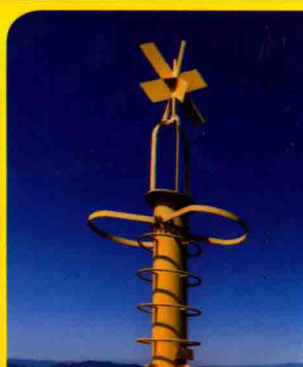


走进海洋世界

创新海洋科技



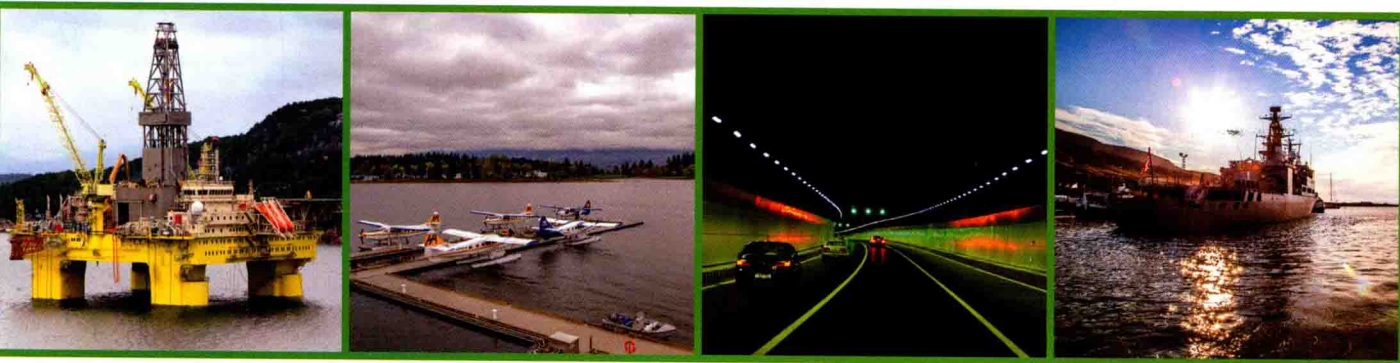
中国出版集团
中译出版社





创新海洋科技

金翔龙 陆儒德 主编



中国出版集团
中译出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

创新海洋科技 / 金翔龙, 陆儒德主编. — 北京: 中译出版社, 2016.5
(走进海洋世界)
ISBN 978-7-5001-4744-2

I. ①创… II. ①金… ②陆… III. ①海洋学—普及读物 IV. ①P7-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 085224 号

走进海洋世界 创新海洋科技



出版发行: 中译出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街甲 4 号物华大厦 6 层

电 话: (010) 68359376 68359303 68359101

邮 编: 100044

传 真: (010) 68357870

电子邮箱: book@ctph.com.cn

策划编辑: 吴良柱 姜 军

责任编辑: 姜 军 郭宇佳 顾客强 刘全银

封面设计: 吴 闲

印 刷: 北京新华印刷有限公司

经 销: 新华书店

规 格: 889 毫米 × 1194 毫米 1/16

印 张: 9

字 数: 173 千字

版 次: 2016 年 6 月第 1 版

印 次: 2016 年 6 月第 1 次

ISBN 978-7-5001-4744-2 定价: 88.00 元

版权所有 侵权必究

中 译 出 版 社

《走进海洋世界》系列图书

顾问

- 丁德文 中国工程院院士，国家海洋局海洋生态环境科学实验室主任
王 颖 中国科学院院士，南京大学教授、博士生导师，海岸海洋地貌与沉积学家
朱大奎 南京大学教授、博士生导师，海洋地质专家
时 平 上海海事大学海洋文化研究所所长、军事理论研究室主任
李 杰 海军军事学术所研究员、全国国防科普委员会副主任
沈文周 国家海洋局海洋发展战略研究所研究员
刘容子 国家海洋局海洋发展战略研究所研究员
刘家沂 国家海洋局宣传教育中心文化研究处负责人、研究员
贺晓兴 原海南出版社编审、著名图书编撰专家
徐 刚 著名青少年教育专家、中国少先队工作学会理事
李 宁 全国少年儿童海洋教育促进会会长、北京农科院附属小学书记

主 编

- 金翔龙 中国工程院院士，国家海洋局海底科学重点实验室主任
陆儒德 海军大连舰艇学院原航海系主任、教授

编委会

- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 张家辉 | 张 彦 | 马建新 | 黄春萍 | 刘志刚 | 代 丹 | 胡 颖 | 魏俊涛 |
| 吴 国 | 李 江 | 张 硕 | 杨玉东 | 吴昭洪 | 安 迎 | 陈 杰 | 卢燎亚 |
| 吴 照 | 陈聪颖 | 马金峰 | 纪玉元 | 林报忠 | 傅书基 | 于 丽 | 张红春 |
| 尹红艳 | 邢 艳 | 叶芷涵 | 王 新 | 吕一俊 | 罗 洋 | 侯玉婷 | 梁新玲 |
| 贺丽颖 | 马亚宁 | 范叶芳 | 朱晓艳 | 林雪莹 | 周晓敏 | 石 勇 | 魏晓晓 |



目录



海洋科学总述

海洋科学的含义 / 2

海洋科技的发展意义 / 2

海洋科学研究的领域 / 3

第一章 海洋观测

海水的物理特性 / 6

海水的味道

海水的“体温”

海水的颜色

海水的“体重”

拓展：为什么大海不容易结冰

海水的化学特性 / 8

海水的 pH

海洋中的溶解氧

海洋中的二氧化碳

海洋的无氧区

海水中的“主要元素”

拓展：最咸的海与最淡的海

海洋“体检” / 10

盐度计

温度计

测深仪

海流计

验潮仪

拓展：海洋观测仪器的发展历史

水质、泥沙采样 / 12

水质采样

海底泥沙采样

拓展：测量海水透明度的透明度盘

生物矿石采样 / 14

生物采样

水下采样的未来发展

岩石采样

拓展：你知道深海玻璃吗

水声技术 / 16

海洋声学

声呐及其分类

声呐与黑匣子

拓展：声波

声呐的应用 / 18

声呐发现海底石油

让声呐“看”得更远更快

声呐利用尾流探测

声呐的用途

拓展：为什么鲸鱼“集体自杀”

对海洋中光的探测 / 20

阳光穿透海水的障碍

为什么目测到的海水深度总是比实际浅

海面上的阳光去哪儿了

拓展：潜望镜的原理

拓展：神奇的“海上光火”

海洋浮标 / 22

无人自动海洋观测站——海洋浮标

海上不倒翁——锚泊浮标

国际 Argo 计划

“随波逐流”的浮标——漂流浮标

拓展：潜伏在水下的浮标

海洋遥感 / 24

海洋遥感传感器

卫星海洋遥感技术的优点

渔业遥感技术

遥感技术在不同领域中的应用

拓展：马航失联客机的搜寻

第二章 海洋科学考察

环球科学考察 / 28

海洋调查船

中国第一艘海洋调查船

英国海洋科学考察船“挑战者号”

中国第一艘科学考察船“东方红号”

拓展：“大洋一号”的设备简介

中国的综合科考船 / 30

极地科考船“雪龙号”

科考大功臣——“向阳红 10 号”

拓展：“雪龙号”的前世今生及其性能

“大洋一号”与“科学号” / 32

“大洋一号”的前世今生

“大洋一号”的主要用途

认识“科学号”

“科学号”的特点

拓展：“科学号”的性能

第三章 深海科学探测

海洋潜水运动 / 36



起源及发展
潜水运动的类型
水肺潜水和浮潜
潜水带来的好处
拓展：潜水胜地

深潜技术 / 38

载人潜水器
“阿尔文号”
世界各国潜水器
智能（自主）水下机器人
拓展：国家深海基地管理中心
拓展：卡梅隆和他的潜水器

深海探测 / 40

遥控水下机器人
“蛟龙号”
拓展：奇特的深海生物

水下实验室 / 42

水下实验室的含义
“宝瓶宫”与“海洋实验号”
组成材料及结构
运作方式
拓展：世界上第一座水下居住舱

第四章 海水资源 开发利用技术

海水中的化学宝贝 / 46

钾的提取
海水中还能提取哪些化学物质
溴的提取
镁的提取

拓展：“泡沸石”能提取钾
拓展：谁发现了海水中的碘元素

海水制盐 / 48

盐化工技术
变废为宝的苦卤
中国海水制盐历史
拓展：海水中盐从哪里来

海水提铀 / 50

海水提铀的开发史
核工业的核心原料
铀的分布及需求
海水提铀的方法
拓展：美国提铀新技术

海水直接利用 / 52

大生活用水
工业用水
灌溉农田
拓展：深层海水更健康

海水淡化 / 54

电渗析法
多效蒸馏法
反渗透法
拓展：海水淡化工厂

海洋防腐蚀技术 / 56

海洋防腐蚀方法
海洋环境中的腐蚀
海洋防腐涂装技术的更新
拓展：海洋防腐蚀产业技术创新战
略联盟

第五章 海洋生物 的开发利用

奇妙的海洋生物 / 60

神奇的吸“金”族
美丽的绿色荧光蛋白
“爱吃油”的细菌
拓展：海洋会发光吗

海洋生物科技应用 / 62

凝固剂来自哪里
源自海洋的人造皮肤
生物传感器
源自海洋的人造骨骼
拓展：奇妙的仿生学

海洋“药宝贝” / 64

深海中的著名中草药——海马
神奇的海星血浆
止血良药——海螵蛸
海盘车代用血浆
拓展：海洋鲎试剂

海洋医药科技应用 / 66

致命的河豚毒素
河豚鱼
甲壳质敷料
虾、蟹壳手术线
褐藻胶代用血浆
芋螺毒素
拓展：海蛇毒素

海洋药物的提取 / 68

修复再造神经
河豚——鱼精蛋白



鲍鱼——黏蛋白
活性物质的提取
鲨鱼为什么不患癌症
珊瑚虫
拓展：海带的惊人价值

海洋中的“病症杀手” / 70

“虾兵蟹将”齐抗癌
艾滋病毒的对手
岩沙海葵毒素
癌症杀手——海绵
拓展：让白血病细胞“自杀”

第六章 海洋工程

海上平台 / 74

海上钻井平台
海上平台的分类
中国“海洋石油 981”钻井平台
中国海上平台的历史
拓展：石油炼制
拓展：中国海上风电作业平台研发取得重大突破

人工岛 / 76

中国第一座海上人工岛
人工岛的用途
人工岛的含义及功能
人工岛的施工方法
拓展：独具魅力的环保生态岛
拓展：世界著名人工岛：棕榈群岛

海洋工程船 / 78

“海洋石油 286”深水工程船
芜湖造的潜水支持船
常见工程船分类
拓展：首套“中国造”海洋工程船系列完成交付

海洋信息化 / 80

当前任务
近年来取得的进展
中国 Argo 计划
拓展：山东青岛市首次监测海洋生物辐射
拓展：中国数字海洋

港口工程 / 82

港口码头
港口工程内容
港口堆场
拓展：泛北港口物流合作将成海上“新丝路”建设的强力引擎
拓展：E 航海

海上建筑 / 84

海上机场
海上工厂
澳门国际机场
海上机场的作用
拓展：垃圾人工岛
拓展：香港国际机场

跨海大桥 / 86

杭州湾跨海大桥
港珠澳大桥
技术难题
青岛海湾大桥
拓展：悉尼海港大桥

鱼类的“安居房” / 88

人工鱼礁作用原理的猜测
人工鱼礁的沿革
建立人工鱼礁的目的和作用
人工鱼礁的分类
拓展：威海生态人工鱼礁获国家专利

海底隧道 / 90

海底铁路隧道
技术突破
胶州湾隧道

渤海隧道
拓展：海底隧道知多少

海底钻探技术 / 92

天然气开采
石油勘探与开采
管道运输
中国的海洋石油资源
拓展：墨西哥湾漏油事件
拓展：地震波勘探在石油探测中的应用

海洋能发电 / 94

海洋盐差发电
海洋风能发电
海洋温差发电
海流发电
波浪发电

海底信息传输 / 96

中国最长的海底电缆
中国第一条海底电缆
海底光缆的铺设
海底光缆的作用
拓展：海底的美国“超级特务”
拓展：唯一未铺设海底电缆的南极洲

第七章 海洋气象的影响

风暴潮 / 100

认识风暴潮
风暴潮强弱等级
风暴潮的分类
风暴潮形成的条件
拓展：中国百年不遇的特大风暴潮灾害
拓展：风暴潮的世界历史灾难



台风 / 102

台风灾害
防范台风的措施
台风的监测和预报
级别区分
拓展：航海中怎样躲避台风

海浪 / 104

灾害性海浪在中国的“恶行”
认识灾害性海浪
优质能源——海浪能
拓展：“无风不起浪”——令人丧胆的好望角

海啸 / 106

认识海啸
海啸预警系统
地震海啸
拓展：海啸来临时的逃生办法

潮汐 / 108

潮汐周期
引潮力
大潮和小潮
潮汐的观测
拓展：潮汐发电站
拓展：潮汐发电技术

海雾 / 110

海雾的形成
海雾的分类
海雾的预报
“向阳红 16 号”考察船雾沉东海
拓展：海难与求生

海冰 / 112

海冰的影响
海冰克星——破冰船
白色灾害
中国的海冰灾难

第八章 海洋军事科技

现代军舰（一） / 116

护卫舰
驱逐舰
拓展：中国第一代导弹驱逐舰——“济南号”

现代军舰（二） / 118

两栖舰艇
补给舰
潜艇简介
海中蛟龙——核潜艇
拓展：怎样鉴别军舰和民用船舶

军舰的导航设备 / 120

天文导航
地文导航
浮标导航
无线电导航
卫星导航

军舰的探测设备 / 122

雷达
激光声遥感技术
光电探测
反潜
声呐

军舰的武器 / 124

水雷
鱼雷
导弹
舰炮
深水炸弹

军舰的防卫 / 126

潜艇隐身技术

防御导弹攻击
防御水中武器
拓展：水雷的故乡在中国

水上飞机 / 128

中国水上飞机的发展
水轰 -5
蛟龙 -600
水上飞机的未来

航空母舰发展史 / 130

未来航母发展
艰难的航母历程
航母之梦
舰载飞机
拓展：世界各国现役航母扫描

航母编队阵容 / 132

“辽宁号”航空母舰
航母基地
航母开销大
拓展：强大的美国航母战斗群

海洋对军舰的影响 / 134

海洋风暴中的舰船
海水密度造成的威胁
海浪威胁舰船
拓展：借助潮汐的偷袭

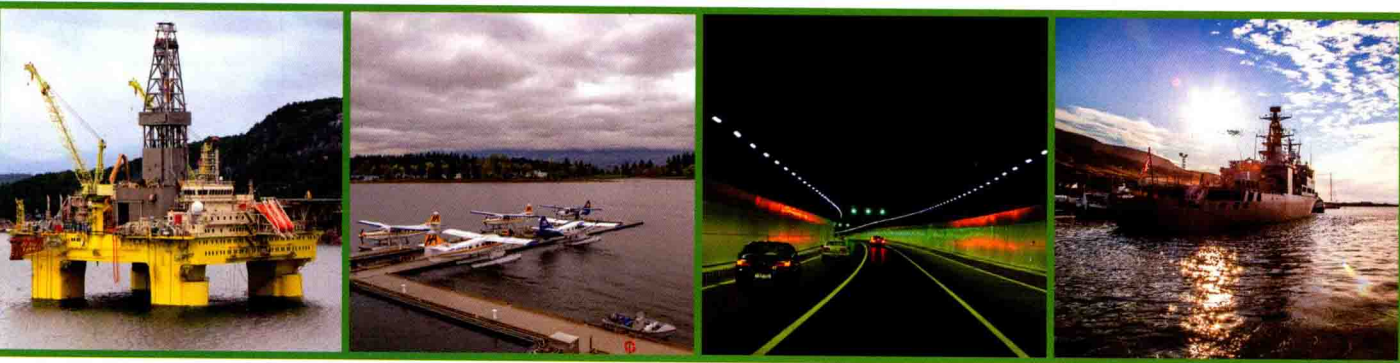
中国海军 / 136

海军岸防部队
航空兵部队
潜艇部队
舰艇部队
海军陆战队



创新海洋科技

金翔龙 陆儒德 主编



中国出版集团
中译出版社



海洋科学的含义

海洋科学是以研究海洋的自然现象、性质及其变化规律以及对海洋的开发利用为主的一门综合性的科学。由于海洋整体现象的复杂多变，所以研究方法和手段也是纷繁多样的，这也决定了海洋科学是一门综合性极强的科学。它是地球科学的重要组成部分。



海洋科技的发展意义

目前海洋科技已进入全球科技竞争的前沿，并成为国家间综合实力较量的焦点之一。随着中国海洋经济的快速发展和海洋开发不断向广度和深度推进，对海洋科技的要求也越来越迫切。维护国家海洋权益，保障海洋和海岸带资源可持续利用，保护海洋生态环境，防灾减灾，实现沿海地区经济建设与生态环境协调发展，都迫切需要海洋科技的支持、服务和引领。

海洋科学总述

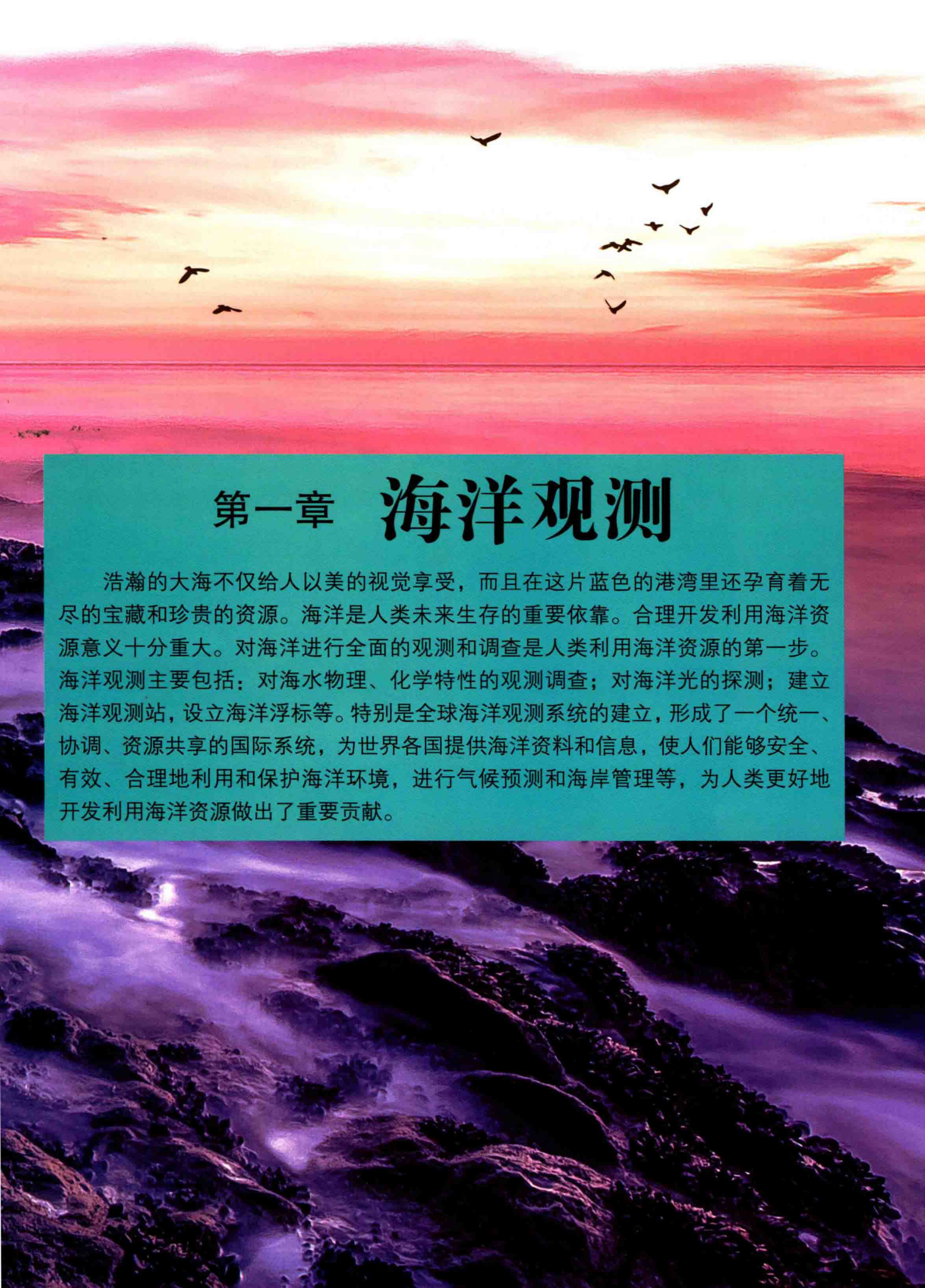
海洋科学是一门以海洋为研究对象的科学，它诞生于 19 世纪 40 年代，主要研究海水、海水中的物质、生活在海洋中的生物、海底沉积物和海底岩石圈，以及海面上的大气边界层等，还包括对海洋资源的开发利用及海上、海底军事活动等应用领域的研究。

海洋科学研究的领域

海洋科学的研究领域十分广泛，主要包括海洋物理性质、海洋化学性质、海洋生物特性的研究以及海洋地质的研究，除了这些基础研究外，还包括对相关应用领域的研究，如：海洋资源的开发利用，海上及海底军事活动等的研究。







第一章 海洋观测

浩瀚的大海不仅给人以美的视觉享受，而且在这片蓝色的港湾里还孕育着无尽的宝藏和珍贵的资源。海洋是人类未来生存的重要依靠。合理开发利用海洋资源意义十分重大。对海洋进行全面的观测和调查是人类利用海洋资源的第一步。海洋观测主要包括：对海水物理、化学特性的观测调查；对海洋光的探测；建立海洋观测站，设立海洋浮标等。特别是全球海洋观测系统的建立，形成了一个统一、协调、资源共享的国际系统，为世界各国提供海洋资料和信息，使人们能够安全、有效、合理地利用和保护海洋环境，进行气候预测和海岸管理等，为人类更好地开发利用海洋资源做出了重要贡献。

海水的物理特性

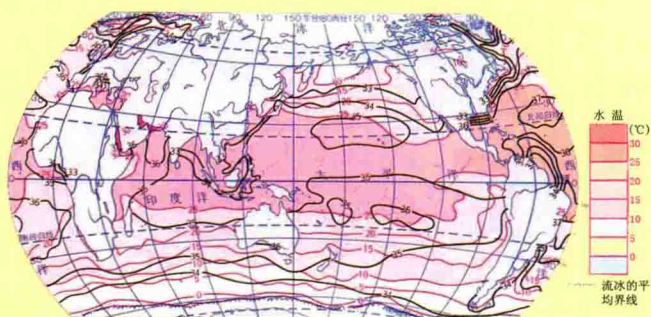
当金色的阳光洒满海面，我们折服于海洋这个“蓝色精灵”的美丽，陶醉在那片纯净的蔚蓝之中！我们惊异于阳光下的海水是这样的蓝！疑惑于它的滋味竟这样的咸涩不堪！海洋这个“蓝色宝库”里究竟有多少秘密是我们不知道的呢？让我们一起走进它的世界来感受它的温度，品评它的味道，分享它的色彩！



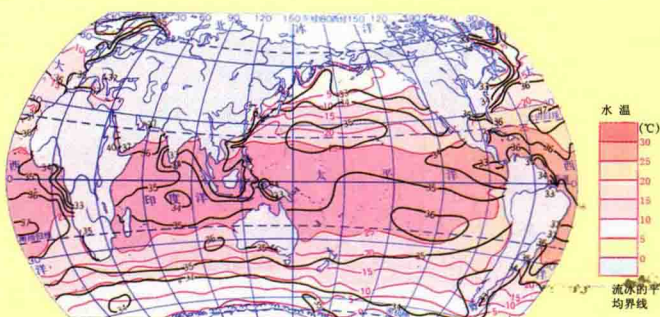
海水的味道

如果你捧起海水尝一口，会发现很苦很咸！这是由于海水里的物质太丰富了，而大部分是盐类，所以会很咸。我们看到的透明海水其实是一种复杂而均匀的混合液体，它里面含有很多化学元素，大约有 80 种。这些元素构成很多化学物质，比如氯化钠、氯化镁、硫酸镁、硫酸钙等，其中含量最大的是氯化钠，所以海水尝起来既苦又咸。

世界八月海洋表面水温



世界二月海洋表面水温



海水的“体温”

海水的温度受到很多因素的影响而呈现不同的变化。世界海洋的水温变化在 -2°C ~ 30°C ，并且有日、月、年、多年等周期性的变化和不规则的变化。水温一般随深度的增加而呈不均匀递减，在深度 1000 米处的水温约为 4°C ~ 5°C ，深度 3000 米处为 1°C ~ 2°C 。通常海水的温度在 0°C ~ 6°C 之间，全球海洋平均温度约为 3.8°C 。



海水的颜色

海洋的颜色其实不只是蓝色。从蔚蓝到碧绿，从微黄到棕红都可以是海水的颜色。世界著名的红海就是一片红色，而远望黑海会是一片黑色。是什么原因让海洋呈现如此色彩斑斓呢？其实海水是无色透明的，海洋的颜色受到海水的深度、光学性质以及海水中的溶质和浮游生物等多种因素的影响，因而呈现不同颜色。



海水的“体重”

测量海水质量需要知道它的密度。密度是指单位体积海水的质量。通过一定的海水体积，我们就可用海水的密度来计算出海水的质量。所以，海水密度也就成为海洋的“体重仪”。由于不同海域和不同深度的海水密度略有差异，所以不同位置的海水，即使体积相同，它们的质量也不相同。

拓展

为什么大海不容易结冰

海洋的温度在 $-2^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，那么为什么大海不容易结冰呢？原因是海水中有大量的盐，高盐的海水其冰点会降低。而且，就算达到了冰点，海洋还受到各种气象的影响。波浪、潮汐、洋流和风暴潮等都促进了海水的不断流动，使冰晶难以形成。由于海水密度差异而造成的海水对流，也是大海不容易结冰的重要原因。



海水的化学特性

温室效应对海洋产生了哪些影响？海水为什么会变酸？海水中的氧气来自哪里？海中的无氧区是怎么回事？让我们近距离地靠近海水来寻找答案。

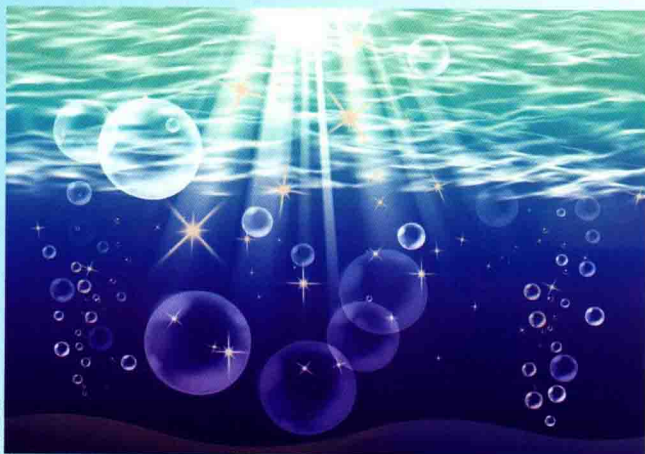
海水的 pH

海水的 pH 是海水酸碱度的一种标志。海水的 pH 大于 7，所以海水呈弱碱性。海水的 pH 因季节和区域的不同而不同，它的稳定对海洋生物的生长发育具有重要意义。例如，海洋的 pH 若降低到 4.8~6.2 时，海胆卵的受精作用将会受到影响，若降低至 4.6 时，海胆卵就会死亡。



海洋中的溶解氧

溶解在海水中的氧是海洋中生命活动不可缺少的物质。每升海水中溶解氧的量为 0~8.5 毫克。表层海水与空气接触，且光照充足，光合作用旺盛，因而氧气的溶解量往往可以达到饱和。而在阳光照射不到的深海，氧气的含量会随着深度的增加而降低。当深度超过 1000 米时，海水中的含氧量开始缓慢地上升。



海洋中的二氧化碳

海洋中二氧化碳溶解于海水后，不只以二氧化碳的形式存在，还以 H_2CO_3 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 的形式存在。各部分总称为海洋二氧化碳。这一存在系统使海水拥有了强大的缓冲能力，使海水的 pH 在最大程度上保持平稳。并且海水对二氧化碳的吸收，可以缓解温室效应带给地球的压力。

