

“十三五”国家重点出版物出版规划项目

海洋新知科普丛书

MAGTIC



WORLD OF



COLD SEAS


北冰洋冷遇记

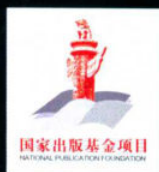


[俄] 亚历山大·谢苗诺夫 著
庄昀筠 译

他是科学家 | 探险家 | 摄影家
潜入零度之下的北冰洋

用百张美丽怪异的海底生物照片
展现真实而震撼的北冰洋水下世界

 海洋出版社



北冰洋冷遇记

[俄] 亚历山大·谢苗诺夫 著
庄昀筠 译



 海洋出版社

2020年·北京

图书在版编目 (C I P) 数据

北冰洋冷遇记 / (俄罗斯) 亚历山大·谢苗诺夫
(Alexander Semenov) 著 ; 庄昀筠译. -- 北京 : 海洋
出版社, 2019.11

书名原文: Magic world of cold seas

ISBN 978-7-5210-0432-8

I. ①北… II. ①亚… ②庄… III. ①北冰洋—海洋
生物—摄影集 IV. ①Q178.53—64

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第217536号

Magic world of cold seas

© Paulsen LLC, Moscow, 2016

The simplified Chinese translation rights arranged through Rightol Media
(本书中文简体版权经由锐拓传媒取得Email:copyright@rightol.com)

版权合同登记号 图字: 01—2019—7493

北冰洋冷遇记

著 者 / (俄罗斯) 亚历山大·谢苗诺夫

译 者 / 庄昀筠

校 译 / 曲 茜

策划编辑 / 江 波

责任编辑 / 项 翔 蔡亚林

责任印制 / 赵麟苏

出 版 / **海洋出版社**

北京市海淀区大慧寺路8号

网 址 / www.oceanpress.com.cn

发 行 / 新华书店北京发行所经销

发行电话 / 010-62132549

邮购电话 / 010-68038093

印 刷 / 北京朝阳印刷厂有限责任公司

版 次 / 2020年2月第1版

印 次 / 2020年2月第1次印刷

开 本 / 787mm×1092mm 1/16

字 数 / 170千字

印 张 / 17

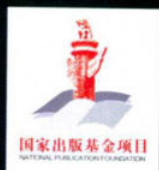
书 号 / 978-7-5210-0432-8

定 价 / 198.00元

敬启读者: 如发现本书有印装质量问题, 请与发行方联系调换

目录


致读者朋友	7
北方海生态	8
作者记	12
第一章 浮游生物	14
无尽的水世界——胶质动物的王国	
水螅虫	16
钵水母	36
栉水母	52
翼足类	64
有尾类	72
第二章 固着生物	76
每一颗砂砾都是数千生物的家	
水螅	78
海葵	86
十字水母	98
软珊瑚	106
海鞘	110
苔藓动物	118
腕足动物	124
海绵	130
固着多毛类	136
甲壳动物	150
第三章 游移生物	164
夜以继日地活动	
石鳖	166
裸鳃类	170
头足类	196
棘皮动物	204
多毛类	224
海蜘蛛	238
甲壳动物	242
结语	270
译后记	271



北冰洋冷遇记

[俄] 亚历山大·谢苗诺夫 著
庄昀筠 译



 海洋出版社
2020年·北京





图书在版编目(CIP)数据

北冰洋冷遇记 / (俄罗斯) 亚历山大·谢苗诺夫
(Alexander Semenov) 著 ; 庄昀筠译. — 北京 : 海洋
出版社, 2019.11

书名原文: Magic world of cold seas

ISBN 978-7-5210-0432-8

I. ①北… II. ①亚… ②庄… III. ①北冰洋—海洋
生物—摄影集 IV. ①Q178.53—64

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第217536号

Magic world of cold seas

©Paulsen LLC, Moscow, 2016

The simplified Chinese translation rights arranged through Rightol Media
(本书中文简体版权经由锐拓传媒取得Email:copyright@rightol.com)

版权合同登记号 图字: 01—2019—7493

北冰洋冷遇记

著 者 / (俄罗斯) 亚历山大·谢苗诺夫

译 者 / 庄昀筠

校 译 / 曲 茜

策划编辑 / 江 波

责任编辑 / 项 翔 蔡亚林

责任印制 / 赵麟苏

出 版 / **海洋出版社**

北京市海淀区大慧寺路8号

网 址 / www.oceanpress.com.cn

发 行 / 新华书店北京发行所经销

发行电话 / 010-62132549

邮购电话 / 010-68038093

印 刷 / 北京朝阳印刷厂有限责任公司

版 次 / 2020年2月第1版

印 次 / 2020年2月第1次印刷

开 本 / 787mm × 1092mm 1/16

字 数 / 170千字

印 张 / 17

书 号 / 978-7-5210-0432-8

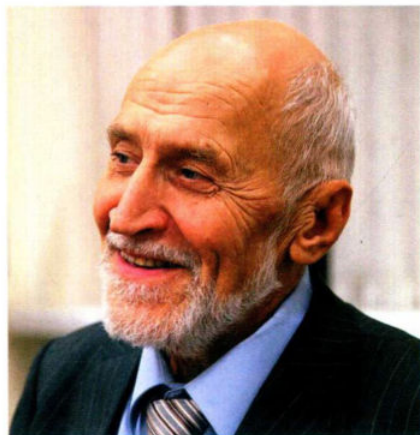
定 价 / 198.00元

敬启读者: 如发现本书有印装质量问题, 请与发行方联系调换

目录

致读者朋友	7
北方海生态	8
作者记	12
第一章 浮游生物	14
无尽的水世界——胶质动物的王国	
水螅虫	16
钵水母	36
栉水母	52
翼足类	64
有尾类	72
第二章 固着生物	76
每一颗砂砾都是数千生物的家	
水螅	78
海葵	86
十字水母	98
软珊瑚	106
海鞘	110
苔藓动物	118
腕足动物	124
海绵	130
固着多毛类	136
甲壳动物	150
第三章 游移生物	164
夜以继日地活动	
石鳖	166
裸鳃类	170
头足类	196
棘皮动物	204
多毛类	224
海蜘蛛	238
甲壳动物	242
结语	270
译后记	271

致读者朋友



打开这本精彩绝伦的书，你不仅是一位读者，也是一位探险家。你将在一位极地潜水高手的带领下，沉浸在北冰洋真实而震撼的水下世界！本书的作者亚历山大·谢苗诺夫，以优异的成绩毕业于莫斯科国立大学生物科学学院。然而，他没有走一条从博士、博士后到终身教授的常规学术发展道路，他一不小心爱上了神秘的“北国仙子”——白海，并全身心地投入其中。“北国仙子”是如此幸福，向这位好奇的学生敞开心扉，诉说心底最深处的秘密！

正如古罗马谚语所说——“人无完人”，我们有许许多多的错觉。人类最大的错觉之一就是认为我们生活在地球干燥的陆地上，不依赖于海洋。然而，看一眼地图，你会发现，人类的祖先实际上一直紧密围绕着海洋，先是沿海岸而居，后来沿河或沿湖而居。地球表面的71%被水覆盖，如一个巨大的水族箱！你知道现在有多少人正在海上？他们在邮轮上、渔船上、游艇上、摩托艇上、浮板上……还有些人正在游泳。数量不能用“千人”，而要用“百万人”来计数。

但敢于潜入水下，而且敢于在水下工作的人却是极少数。我们所熟知的是法国库斯托上尉和他的团队，还有我们的 Pisces 和和平号（Mir）深潜器。现在，你将被勇敢的亚历山大·谢苗诺夫和他精彩的发现所震撼。许多人误认为热带自然界中生物丰富多样，而极其寒冷的北极，特别是在冬天，生物贫瘠、毫无生气。但是，在海洋中情况却恰恰相反。亚北极水域的浮游生物十分

丰富，因此一旦鲸在食物匮乏的夏威夷热带水域繁殖后，它们就会游上数千公里来到北极水域，在漫长的断食期之后，饱餐一顿。

正是这片冰冷的海域（由于盐度较高，海水在 -2°C 也不会结冰）深深吸引着本书的作者，年复一年，满心欢喜地时时造访。对我们而言，可以从本书中分享他的喜悦并欣赏到这些美不胜收，甚至是闻所未闻的北极生物。亚历山大是如何将它们拍得如此美丽？别忘了，他可是个如同“人鱼”一样的潜水高手！

你将从本书中发现许多意想不到的真相。科学家描述每一个研究对象时都充满热爱。书中除了海蝴蝶、海洋天使和藤壶，其余的生物甚至连俗名都没有，只有拉丁文学名，读者大可不必惊讶，因为除了生物学家，大众还未见识过这些神奇的生物。在这本书中，你会真切地感受到水下生命的神秘。作者根据生态系统进行划分，你将会首先看到生活在水体中的生物，然后是固着生活的底栖生物，最后是深海里真正的“斗士”。

由衷地祝愿我们的极地“人鱼”在未来的日子里身体健康，有更多新奇、振奋人心的发现。也祝你们，我亲爱的朋友，在这本书中尽情阅读、快乐探索！

尼古拉·德罗兹多夫
敬上

北方海生态

北方的生物与极地特殊的环境息息相关。严酷的气候、极夜和被冰覆盖的水面都不利于浮游动植物的生长。因此，这些海域的生物总生产力是相当低的，生物多样性也有限。但与此同时，恶劣的气候条件却使北极海洋环境成为某些动物完美的居所。例如，北极熊、角鲸、海象和白鲸。超过 150 种鱼类生活在北极和亚北极海域，其中鳕鱼和比目鱼是该区域首要的渔业资源。这里生活着多种多样的海洋动物。

北极水域全年覆冰，使得北方海环境非常特殊。在冬季，只有巴伦支海最东部的水域没有被冰覆盖。沿着海岸线，新的固定冰层形成，与海岸牢固地冻结在一起。这些被称做固定冰，在东西伯利亚海达到最大宽度，约数百公里。在固定冰外侧是冰沟，位于固定冰与浮冰之间。这些冰沟年复一年地在同一个地方形成，根据其附近的地理位置命名，如基斯卡亚（Cheshskaya）、佩克尔斯卡亚（Pechorskaya）、西诺沃扎维多夫斯卡亚（Zapadno-Novozemelskaya）、阿姆德明斯卡亚（Amderminskaya）、然斯卡亚（Yanskaya）、尼西斯卡亚（Ob-Eniseyskaya）和西塞弗洛斯莫斯卡亚（Zapadno-Severozemelskaya）等。在冰沟后坐落着多年生的北极浮冰群。浮冰群由许多块巨大的浮冰组成，浮冰被裂缝或冰间湖分开。多年冰的平均厚度超过 2.5~3 米。浮冰表面通常是光滑或呈波浪状，

但有时上方会形成冰脊。冰脊是由两块浮冰碰撞的压力而形成的大量不规则隆起，高 5~10 米。除了海冰，在北方海还会遇到可怕的陆地冰。这些陆地冰都是冰山，由法兰士约瑟夫地群岛、西为新地岛和北地群岛沿岸的冰川断裂形成。

北冰洋在世界大洋环流及大气环流中发挥着关键作用。水团和气团的运动在全球范围内远距离地传输热量、水分和盐。这种运动影响了全球气候系统和生态系统。

大部分流入北冰洋的海水来自挪威流。挪威流沿着挪威西岸向东北方向流动，一部分在斯瓦尔巴群岛附近折向西，沿格陵兰东岸向南，形成东格陵兰流。而另一部分挪威流在斯瓦尔巴群岛折向东，沿俄罗斯沿岸抵达白令海峡，与流经白令海峡的太平洋水、向西流动的加拿大和阿拉斯加沿岸流汇合。随后，这些水团向北流，穿过极地汇入东格陵兰流。

强大的水团和气团不但传输热量和水分，也传输污染物。例如，俄罗斯北极区中的污染物包括湾流运输的来自大西洋的污染物，以及西-东气流运输的来自西欧的污染物。大量的海洋污染物并不是源于海洋，而是源自陆地，其中工业排放是最主要的来源。北冰洋的气候和水文条件促使污染水体的稀释，加剧了有害物质的沉降，后者会在海洋生态系统中保留很长时间。

北极在全球过程中扮演了关键的角色，决定了地球



的气候，而气候与所有生物都息息相关。北极也正是感受全球变化最强烈的地方，例如，北方海的冰层减少。如果在未来全球持续变暖，北极冰盖的融化将在二十一世纪引发全球灾难。在过去 30 年中，北极冰层的厚度仅剩下原先的一半。如果冰层以相同的速率继续融化，到二十一世纪末，北冰洋的夏季海冰将不复存在，而由于冰盖融化，海平面将上升 1 米。一旦海冰融化，格陵兰岛和南极的冰层也会开始融化，到那时海平面将会上升数米。世界上许多大城市将会受到洪水的威胁，例如：伦敦、罗马、巴黎、马德里、华盛顿、纽约、费城、巴尔的摩、旧金山、洛杉矶、瓦尔帕莱索、海参崴、马加丹、堪察加彼得罗巴甫洛夫斯克和圣彼得堡等。亚马尔和沙尔哈德将被完全淹没。西西伯利亚平原将会变成一片汪洋大海。亚速海和黑海将会连成一片，高加索山与俄罗斯之间宽阔的海峡会将它们与里海相连。洪水将会淹没罗斯托夫、阿斯特拉罕、伏尔加格勒和斯塔夫罗波尔区域。克里米亚将会成为一座岛屿。全球洪水泛滥将会导致整个国家毁灭，大量人口迁移，甚至国境线消失。因此，全球变暖导致的冰川融化将会给全人类带来生态灾难和社会灾难，恐怖的世界末日可能会真的上演。但是，地球也可能会有另一番景象。

气候变化预测是基于模型计算，认为人类活动是现代全球变暖的关键成因。随着二十世纪工业的快速发展，

各类燃料的使用也日趋增加。燃烧产生的大量二氧化碳被释放到大气中。阳光（可见光）穿过大气层，被地球表面的陆地和海洋吸收。地表受热升温，热量以长波的形式释放回大气。大气中的二氧化碳能够吸收长波，以此保留了地表释放的热能。热量在大气低层积累，热含量及地表空气温度随之升高。这被称做温室效应。

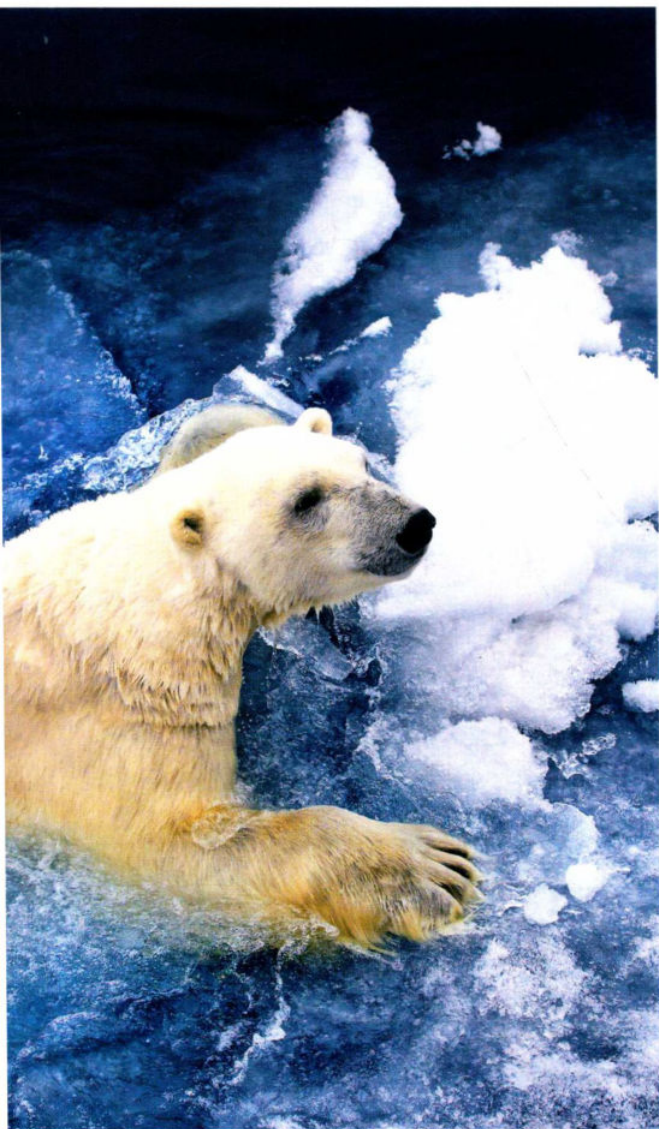
除此之外，与人类活动无关的自然过程也影响着全球气候。在海洋深处发生着不同的波动，由此形成了由海洋向大气的热流，这是年际温度波动的自然成因。我们现在所目睹的气候变化是自然和人类活动联合作用的结果。在二十一世纪初，全球海表温度出现了长时间的降低，因此大气中富余的热量便传递到海洋。因此，大气升温在北半球的大部分区域暂停了，尽管在俄罗斯北极区和格陵兰岛大气升温未停止，但其程度也逐步减弱。这意味着我们能够延缓“温室效应灾难”。

北极的气候变化对北极熊、鹿和鲸等动物的生存构成了威胁，也影响了原住民传统的生活方式和生活来源。北极熊适应了穿梭于海冰中的北方生活。但是，在 2008 年，美国政府将北极熊列入国际自然保护联盟濒危物种红色名录。由于全球变暖导致的北冰洋冰层减少，加拿大和俄罗斯也将北极熊列为濒危动物。在过去 10 年，冰层从陆架区向北缩减了数百千米，有些区域甚至达到 1000 千米。

陆架区是大陆沿岸向海洋延伸的区域，是生物生产力最高的水域，也是北极熊最佳的捕食区。冰盖的减少使北极熊处于极端状态，被迫上岸，或随着海冰向北迁移。但是北极熊无法在开阔大洋中生存，全年覆冰的海洋对于北极熊的生存是必需条件，只有在此条件下，它才能猎捕海豹，并从海冰中获取主要的食物来源。二十世纪的气候变化严重地影响了生物圈和北极系统。

急速变化的北极气候开始影响亚北极区域数十万原住民的生活。在过去的数十年间，他们见证了由于开辟工业和商业航道导致冰盖消退的过程，北冰洋出现了完全没有冰层覆盖的季节。

尽管目前经济形势严峻，俄罗斯采油公司正在



积极开发俄罗斯北冰洋陆架区域。仅俄罗斯天然气公司就拥有多个区域的开采权，包括著名的普里拉兹罗姆内 (Prirazlomnoye) 油田，东北部的海伊索夫斯科 (Heysovsok) 油田和北部的乌兰格列夫斯基 (Vrangelevsky) 油田以及正在开发的多尔金斯基 (Dolginsk) 油田。是什么将商业开发吸引到了这些气候恶劣的区域？

由于过去数十年全球原油的需求和陆源供应的消耗，海洋能源开采成为大势所趋。过去数年中，海洋石油和天然气超过全球总量的 30%。

除了现有的开采手段，从目前的油气开采来看，要满足日益增长的全球经济发展的需要，要从以下三个方面入手才能保证获得足量的矿产资源：难以企及的深海储藏、美国和加拿大不易开采的储藏和北冰洋的资源。

北极含有全世界 20% 的石油储藏。人类的能源供给安全依赖于俄罗斯北极区域巨大的石油矿藏。分析机构报告显示，2020 年原油消耗将比现在增长 10%。能源短缺必将促使新油田的勘探、开采和基础设施建设，以保证新兴工业中心的运转。由于核能和其他能源暂时无法取代矿物能源，对烃能源的强烈需求还将持续许多年。烃能源广泛应用于制造现代材料，对于化工行业尤为重要，是人类现代文明不可或缺的部分。

但是，北极原油和天然气的开采技术应当遵循最高的环保标准。2010 年墨西哥湾的“深水地平线”钻油平台漏油事件是一场可怕的灾难，但如果相同规模的漏油发生在北极，危险程度会是墨西哥湾事件的一百倍。在墨西哥湾事件中，大部分漏油以很快的速度被极为活跃的生物群落“回收”。然而，在北极并没有如此活跃的生物群落。

开发海洋油气储藏的风险之一便是地震。北极震源分布不规则。西北冰洋的俄罗斯水域（喀拉海和巴伦支海）总的来说较为平静。最活跃的地区位于西巴伦支海（挪威），最密集的地震区域位于斯瓦尔巴群岛附近。北冰洋地震频发，要安全开发海洋石油矿藏需要严格控制地震活动，并深入研究不同程度地震的发生规律。

在北方海浅海实施天然气贮藏钻探作业非常危险，例如发生在伯朝拉海和喀拉海的天然气泄漏。水下天然

气的释放破坏了底栖矿藏的完整性，并造成海床凹陷，因此会在北极陆架引发小型地震。一处凹坑的直径可达数十米甚至数百米，深度可达数十米。显然，凹坑的形成严重影响了油气储藏的产量和水下输油管。之前已有多次在凹坑底部发现了沉船。英国地质调查局在南弗雷登（South Fladen）一个最大的凹坑底部发现了一艘沉没的渔船，这个凹坑被称做“女巫之洞”。沉船事件的主要起因是排气或天然气的自然排放导致海水气化（改变密度），继而引发船只沉没。

幸运的是，如今在俄罗斯，人们已经认识到在开发北极陆架时需要极度谨慎。俄罗斯天然气工业股份公司的抗冰海洋平台——普里拉兹罗姆内（Prirazlomnoye）正是杰出的示例。这是目前俄罗斯北极陆架上唯一的钻油平台。该平台的作业严格遵循生态安全和工业安全原则——“零排放”原则，这意味着：钻探和日常工作产生的所有垃圾将会泵入吸收井，或带回陆地上妥善处理。在石油装入油轮的过程中，要同时遵守超过 30 项操作规定。这其中任何一项未能达到，输油便会在 7 秒内自动停止。平台矗立在深约 20 米的海床上，总重约 500 000 吨，是一座真正的人工岛。

“湿法”被用于将石油储存在平台的沉井中，即储

油罐中充满了石油或海水，避免爆炸性混合气体的形成。沉井，是一种由俄罗斯工程师开发的结构，壁上是两层 4 厘米厚的钢板，中间是一层 3 米厚的特别坚固的混凝土。所有的钻探作业都在沉井中进行，这使平台对周围环境来说更为安全。沉井非常坚固，能够承受 10 米巨浪（伯朝拉海百年一遇的浪高）和里氏 6 级地震。

北极的自然环境对人类的影响极为敏感，且需要很长的恢复期。同时，自然工业进程推动了北方地区对自然资源的开发。我们没有理由放弃利用丰富的自然资源，停止社会发展和自然工业进程，但是必须严格保证生态安全。

国际社会针对北极开发，正在有意识地开展大量调查，开发北极资源将是全人类的未来。

鲍里斯·舍斯图科夫

地理学博士

俄罗斯国家水文气象信息研究所，实验室主任

照片来自俄罗斯天然气工业股份公司



作者记

我的世界日新月异：用 3D 打印制作骨骼用于人工移植，制造自动化的外骨骼，在外太空安装了功能强大的摄像头来观察地球，口袋里的智能手机能够取代二十世纪最先进的计算机。我们身边这些美妙之事不胜枚举。我确信：我们的世界之所以美妙到不可思议，归功于那些被我们称做天才的人——科学家、作家、旅行家，也归功于那些热爱本职工作、兢兢业业的普通人。正是他们改变了世界，书写了历史并驱动了社会的进步。也正是他们用自己的想法、发现和对未知的探索之旅激励了数代人。人类梦想遨游太空、有突破性的发明，甚至环球航行。前苏联宇航员加加林是全世界第一个进入太空的地球人，起航前他信心满满地说“我们走！”美国宇航员阿姆斯特朗登月成功时说“这是我的一小步，却是人类的一大步。”这些话让许多人备受鼓舞。一些人着迷于特斯拉的人造闪电和达芬奇的神奇发明，还有一些人，包括我自己，被那些海洋探险故事所深深吸引，比如法国的海洋探险家雅克·伊夫·库斯托的电影以及科幻小说《海底两万里》中尼莫船长驾驶鹦鹉螺号潜水艇遨游深海的惊险奇遇。看完一本好书或者玩一局像《水下奥德赛》这样的探险游戏，我们都会梦到书中或游戏中逼真的场景。全世界成千上万的人可能都和我有类似的经历：因为曾经读过

的激动人心的书，曾经看过的有关其他星球的科幻影片，而投身于自然科学研究。在这本书中，我将试着向你们展示另一个迷人的世界——一个浩瀚无垠、未经探索且美丽无比的世界。最妙的是，每个人可以沉浸于此，纵身跃入未知的世界，尽情探索。

全球大洋是如此广袤，以至于一代又一代的科学家能不断从中找到新的研究方向。海洋覆盖了地球表面的 71%。众所周知，全球气候和地球生命直接依赖于海洋，但海洋中的大部分生物究竟长什么样，我们却知之甚少！据科学家估计，到目前为止仅有 15%~20% 的海洋生物种类被描述。这意味着约 80% 的生物还有待发现。截止到我写这本书时，已有 230 000 种海洋生物被正式描述并分类，但令人震惊的是仍有一两百万种生物我们还从未见过！当然，这是个非常粗略的估计，目前也无法统计出一个更精确的数字，因为我们对未知物种真的一无所知。唯一的方法是通过分析多年积累的数据，利用其中记录的每年发现的新种数目进行估算。

多年以来，人类一直梦想造访宇宙中的其他星球并遇到外星人。殊不知在我们的眼皮底下，就有一个完全未被探索的世界。这里居住着无比奇幻的生物，能使最优秀的科幻作品中虚构的一切都黯然失色。海洋与外太空十分相似，还真有“外星人”居住于此。这些生物激

发了人们的灵感，创作出影视大片和漫画书中的神奇怪兽。即便是致力于海洋生物多样性研究多年的海洋生物学家，当看到远程遥控机器人在深渊中拍摄到的一个又一个奇怪的生物，或是潜水时遇到的新物种，他们也不禁瞠目结舌、啧啧称赞。潜水呼吸器和近年来水下机器人的发明，使得我们在过去的几十年不仅有机会窥探这个“平行宇宙”，而且可以目睹奇妙生物的生活。

我有幸在俄罗斯北部海域潜水并工作，包括白海、鄂霍次克海、北太平洋和日本海。这里冰冷的海水水温有时低于 0°C ，在潜水员能抵达的深度温度低至 -1.5°C 。在大多数人眼中，北方海似乎是生物贫瘠的沙漠，只有看似忧伤的鱼在冰冷黑暗的水中游来游去，而所有绚丽多彩且有趣的生物都生活在遥远的热带海域。但是，一旦你潜入刺骨的冷水中，你将意识到：在其他任何地方不可能找到如此丰富的生物多样性和如此鲜艳的色彩。海底的每个砂砾和每平方米皆是成千上万不同生物的家园：这是一片广阔且多彩的海底森林，生活着海葵、海鞘、海绵、苔藓虫和水螅群，不计其数的多毛类、端足类、海蜘蛛和许多穿梭其中的各类生物。在这片森林的上方是黑暗的深海，巨大的深红色霞水母缓缓地游过，无比惊艳的翼足类软体动物——海洋天使优雅地漂浮着，还有捕食者栉水母闪着亮光，就像一道道迷你的彩虹。

寒带陆地及水下的条件都十分恶劣，怯懦之人研究不了冷水动物。漫长的极夜，冰冷的温度，被海冰覆盖的海面，猛烈的海流和常常恶劣的天气条件，所有这些因素导致野外工作只能在一年中很短的几个月进行，且要求通过严格的技术培训和体能训练。所以，时至今日我们在这些区域获得的数据仍非常有限。正因如此，你手中的这本书是必定独一无二的。它是多年的工作和数百次潜水的结晶，书中精美的照片呈现了许多有趣、罕见的生物，以及有关它们生活的精彩故事。我将与我的团队一起，透过我们的眼睛，向你们真实地展现这片冰冷的海域。

亚历山大·谢苗诺夫

(Alexander Semenov)

海洋生物学家，水下摄影师，

莫斯科国立大学白海生物站潜水队队长