

大型环保科普图书

MAN AND SEA

同源大型环保纪录片《海洋宇宙 (PLANET OCEAN) 》

全球公映


人与海

[法] 雅安·阿瑟斯-伯特兰 (YANN ARTHUS-BERTRAND)

[美] 布莱恩·斯凯利 (BRIAN SKERRY)

北京大学 杨海军 等译

GOODPLANET
FOUNDATION

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

大型环保科普图书

人与海

Man and Sea

[法] 雅安·阿瑟斯-伯特兰 (YANN ARTHUS-BERTRAND)

[美] 布莱恩·斯凯利 (BRIAN SKERRY)

杨海军 孔文文 李 庆 戴海晋
李昕容 孙道勋 孙 瑜 宋阳阳
李 珊 陆正遥 赵莹莹 管 健 译
王 坤 韩 晶 朱晋玄 沈星辰



机械工业出版社

美好星球基金会

主编 奥利弗·布朗德 (Olivier Blond)

编辑 艾瑞克·布瓦索 (Éric Boisteaux), 本杰明·格里蒙 (Benjamin Grimont), 塞德里克·雅瓦诺 (Cédric Javanaud), 朱利安·勒普罗沃 (Julien Leprovost), 伊夫·夏默 (Yves Sciamia)

图片研究员 弗朗索瓦斯·雅科 (Francoise Jacquot)

雅安·阿瑟斯-伯特兰和编辑人员的所有版税将全部捐赠给美好星球基金会。

登陆 www.goodplanet.org 支持美好星球基金会的活动, 关注基金会动态 www.goodplanet.info。美好星球基金会的编辑人员由法国巴黎银行资助。

美好星球基金会海洋项目由欧米茄团队资助。

本书的法语原版文字部分遵循创作共享许可 (Creative Common License) (BY-NC-SA)。只要注明原文出处, 可以对文字部分 (不包括图片与版式) 进行非盈利目的的复制。

GOODPLANET FOUNDATION 

摄影人员

空中摄影 雅安·阿瑟斯-伯特兰

这些图片已在高空网站 (Altitude website) www.altitude-photo.com 展出, 您可以在 www.yannarthusbertrandgalerie.com 订购签名版的作品。

水下摄影 布莱恩·斯凯利

如果想使用或购买布莱恩·斯凯利的作品, 请联系国家地理图片精选 (National Geographic Image Collection): www.nationalgeographicstock.com。

其他图片来源:

7页: 克莱尔·露芙安 (Claire Nouvian) / 大卫·肖尔 (David Shale)

31页: 美国国家航空航天局 (NASA)

33页: 克里斯汀·萨德 (Christian Sardet), 法国国家科学研究中心 (CNRS) / 浮游生物编年计划 (Plankton Chronicles Project)

77页: 伊娃·费雷罗 (Eva Ferrero)

144页: 绿色和平 (Greenpeace) / 皮埃尔·格莱兹 (Pierre Gleizes)

勒口: 雅安·阿瑟斯-伯特兰照片: 托马斯·索伦蒂诺 (Thomas Sorrentino)

布莱恩·斯凯利照片: 毛里奇奥·昂德莱 (Mauricio Handler)

环衬插图由B.奥勒森·尼斯特伦 (B. Olsen Nystrom) 完成。

部分照片由“希望制片公司 (Hope productions)”友情提供。

ÉDITIONS DE LA MARTINIÈRE

编辑 斯坦芬妮·兹韦费尔 (Stéphanie Zweifel)

制片 卢西尔·皮埃里特 (Lucille Pierret)

平面设计 Artworklove

Copyright © 2012 Éditions de la Martinière, La Martinière Groupe, Paris

Originally published in 2012 under the title L'Homme et la Mer by Éditions de la Martinière, La Martinière Groupe, Paris.

Current Chinese translation rights arranged through Divas International, Paris 迪法国际版权代理 (www.divas-books.com).

未经出版商书面授权, 不得将本书的任何部分进行复制、存入检索系统, 或者以任何形式或任何方式, 如机械、电子、影印、录音等将书中内容进行传输。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2013-2936

图书在版编目 (CIP) 数据

人与海 / (法) 阿瑟斯-伯特兰 (Arthur-Bertrand, Y.)

著; 杨海军等译. —北京: 机械工业出版社, 2013.9

ISBN 978-7-111-43556-3

I. ①人… II. ①杨…

III. ①海洋环境-环境保护-普及读物

IV. ①X55-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第177975号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑: 张金奎 责任编辑: 张金奎 杨洋

责任校对: 刘志文 封面设计: 张静

责任印制: 乔宇

北京画中画印刷有限公司印刷

2014年1月第1版第1次印刷

240mm × 310mm · 26印张 · 3插页 · 200千字

标准书号: ISBN 978-7-111-43556-3

定价: 298.00元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

社服务中心: (010) 88361066

销售一部: (010) 68326294

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

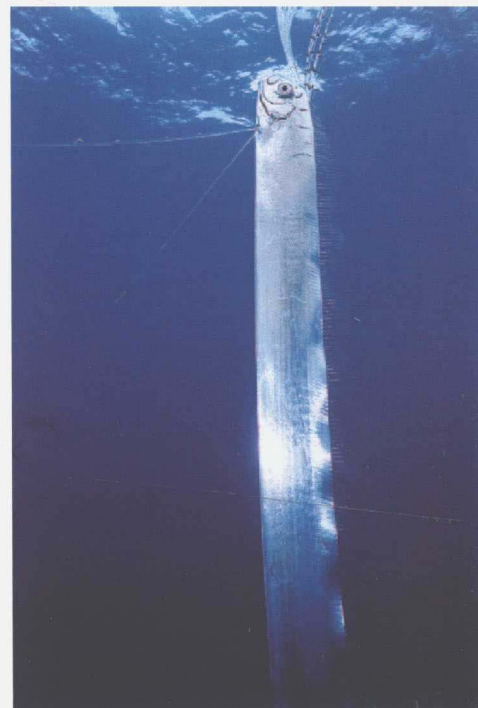
网络服务

教材网: <http://www.cmpedu.com>

机工官网: <http://www.cmpbook.com>

机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版



上图: 皇带鱼属动物 (皇带鱼科), 巴哈马, 大安地列斯群岛

皇带鱼属动物生活在温带和热带水域, 属于皇带鱼科, 长达10多米。我们可以很容易地发现, 那些被冲上海滩或游向海岸的皇带鱼是如何为海蛇的传说做出贡献的。图中这个标本只有3米长, 可能是条年幼的皇带鱼。皇带鱼因其可以垂直于水面移动而著名, 这也许是为了更好地在光下确定它们的猎物。

XII页: 潜入伯利兹珊瑚环礁, 位于伯利兹的伯利兹区 (北纬17度16分, 西经87度30分)

XXIV页: 真露脊鲸属 (露脊鲸科), 瓦尔德斯半岛, 阿根廷 (南纬42度23分, 西经64度29分)

XXV页: 一个潜水者 (布莱恩·斯凯利的手) 与一条真露脊鲸属 (露脊鲸科) 在新西兰的奥克兰岛邂逅。

前言一

欧内斯特·海明威 (Ernest Hemingway) 笔下的老人是一个早已成为过去的画面。老人与鱼之间那种难以言表的如同兄弟般的情谊早已在现代捕捞船上冷酷无情地算计着的工作人员中消失。

然而，尽管现代人很难意识到，他们仍然与海有着深切的联系：世界上任何一片土地和海域都有着人类的痕迹，包括破坏。人与海之间的关系是基本的，同时又是很矛盾的：因为人类是所有问题的制造者，却也是解决者。

我们应该如何展示这样的矛盾性，如何让人们看到海洋的美、多样性和利用价值，同时又认识到海洋所面对的威胁以及我们可以提供的解决方法？我们应该如何制作一本与众不同的书，一本不仅展示美丽的鲸和珊瑚，同时提醒人们关注自己足迹的书，一本可以重新定位海洋与陆地以及现代工业社会的关系的书？

我决定与另一位杰出的摄影师——布莱恩·斯凯利进行对话。我这么做的原因不言而喻：他的照片比我的言语更有说服力。

他的视角与我的视角互相补充且互相完善：一个从水下，一个从天上。但我们有共同的目标。我们都看到了这个世界的美，我们选择去见证它，以求能够保护它。

这个星球在不断改变，尽管面临着不同的威胁，却依然壮丽秀美。记录它的美好或许可以给我们更多动力去保护它。

事实上，这里我所进行的是一个三方对话。因为这本书不仅仅属于我和布莱恩，它同样属于奥利弗·布朗德 (Olivier Blond) 领导的整个记者和专家团队。他们每天都会在我建立的“美好星球” (GoodPlanet) 基金会网站以及通过无数类似于本书的公众意识

刊物等各种方式告诉、提醒我很多有意义的话题。

这本书是我的基金会正在进行的一系列项目的一部分。基金会包括与迈克尔·皮托 (Michaël Pitiot) 合作的纪录片《海洋宇宙》、在学校里张贴的教育性海报、展出以及很多针对儿童的意识启发活动。欧米茄团队 (Omega group) 慷慨地资助了所有这些项目。

这本书是一本合作作品，体现着集体的努力以及为了保护我们的地球所需要的团结精神。

雅安·阿瑟斯-伯特兰

关注地球的最新动态

www.goodplanet.org



前言二

曾经有人采访我，问我认为摄影史上最重要的照片是哪张。我毫不犹豫地回答：“第一张从太空拍地球的照片。”我相信不止我一个人这么认为，但是这没有新意的答案有其价值，因为如此非同寻常的视角让我们更清楚地认识了我们赖以生存的家园。从太空俯瞰地球，最先映入我们眼帘的是浩瀚的海洋。我们生活在一个水的世界，一个据我们所知独一无二的世界里。生命产生于早期地球的水中。

对于我们热爱海洋的人来说，海洋在我们的生活中毫无疑问起着重要的作用。即使生活在内陆与海洋并没有直接关系，海洋对你的生活也非常重要。我们赖以生存的氧气和蛋白质大部分来自于海洋；日常消费使用的大部分商品也是通过海洋船舶运输的。然而，尽管海洋在人类生活中扮演着关键的角色，我们往往会忽视其作用

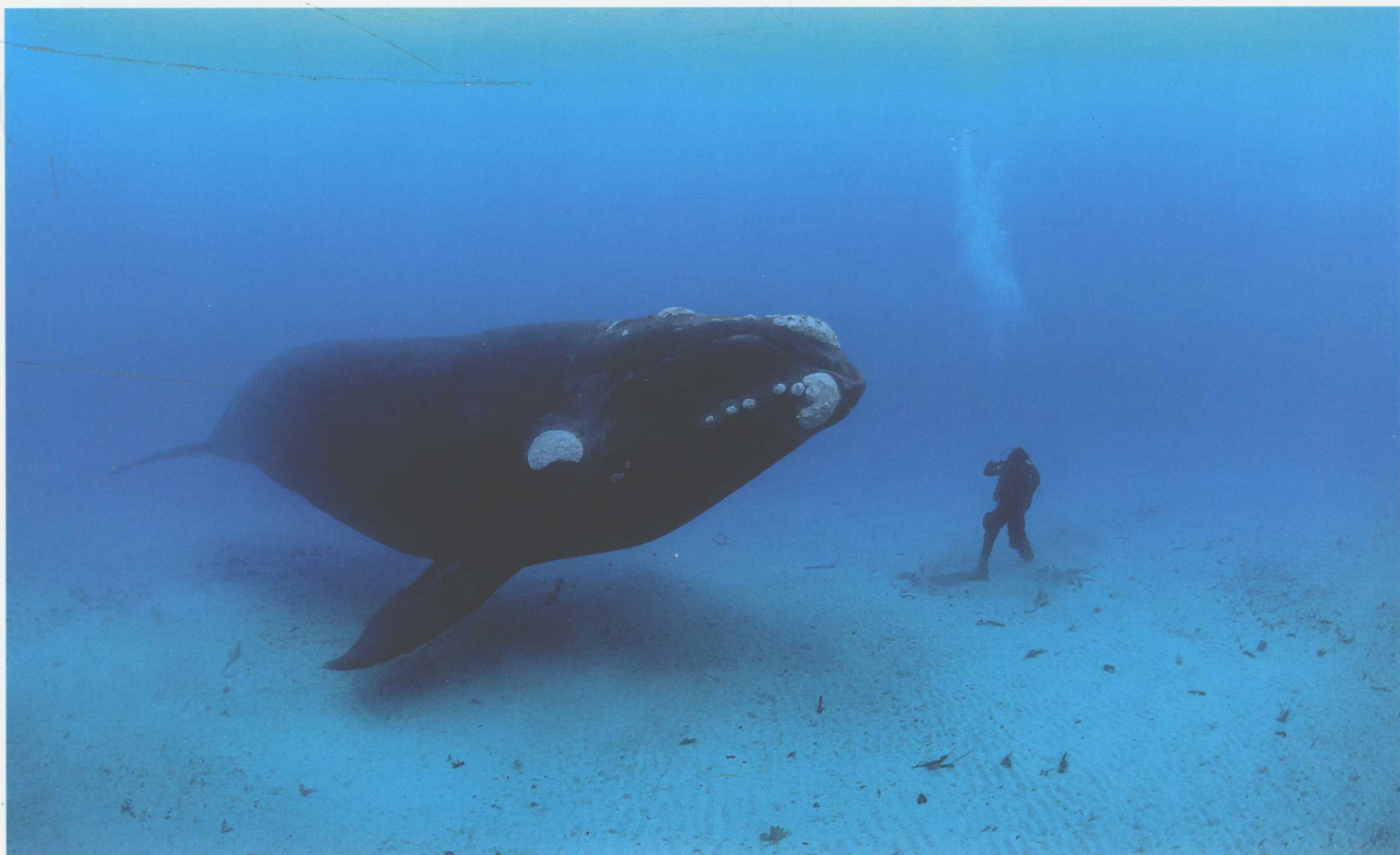
而肆意践踏：人们总是从海洋中取其所需，而将废物垃圾排放进去。并且，目前仍没有任何实质性的措施来保护海洋。

我在探索海洋的道路上已走了有35年，见过海洋中非同寻常美妙的东西。事实上，有时我觉得自己的工作是一系列与海洋中各种生物共同运动的经历。此外，我也见过海洋可怕而不为人知的一面。作为摄影师和记者，我时常感觉到一种责任感和紧迫感，推动我去记录这些事实。人是“视觉动物”，我认为图片可以打动人们内心最深处。记录自然的照片可以使我们的内心平静，激发我们的兴趣和灵感，鼓励我们行动起来改变我们的生活习惯。

本书中包含了各种各样的照片，有些十分美妙，有些惹人烦恼。能与雅安·阿瑟斯-伯特兰这位我长期以

来一直敬仰的艺术家合作是我的荣幸。我相信我们的合作可以给读者提供一个独特的视角去解读我们的“海洋星球”。我一直认为观察和了解海洋的两个最合适的角度是空中俯视和水中实拍。这本书将这两种视角结合起来。必须承认，长期以来我们已经对海洋造成了严重的破坏，但有一点需要明白：亡羊补牢，为时未晚。我希望意识可以激发兴趣，兴趣产生解决方法。希望在我们的帮助下海洋可以得到治理。是时候行动起来保护我们所热爱的海洋了。

布莱恩·斯凯利



目录

推荐序一

推荐序二

原书序

前言一

前言二

2 发现世界

28 海洋的基本运动

50 一个丰富多彩的世界

72 海岸：与海洋共存

96 世界垃圾场

118 过度捕捞：崩溃的威胁

142 当捕捞走向极端

164 大型掠食者的终结

188 全球航线

212 气候调节器的失效

236 走向可持续的海洋管理

260 治理的需求

前言二

曾经有人采访我，问我认为摄影史上最重要的照片是哪张。我毫不犹豫地回答：“第一张从太空拍地球的照片。”我相信不止我一个人这么认为，但是这没有新意的答案有其价值，因为如此非同寻常的视角让我们更清楚地认识了我们赖以生存的家园。从太空俯瞰地球，最先映入我们眼帘的是浩瀚的海洋。我们生活在一个水的世界，一个据我们所知独一无二的世界里。生命产生于早期地球的水中。

对于我们热爱海洋的人来说，海洋在我们的生活中毫无疑问起着重要的作用。即使生活在内陆与海洋并没有直接关系，海洋对你的生活也非常重要。我们赖以生存的氧气和蛋白质大部分来自于海洋；日常消费使用的大部分商品也是通过海洋船舶运输的。然而，尽管海洋在人类生活中扮演着关键的角色，我们往往会忽视其作用

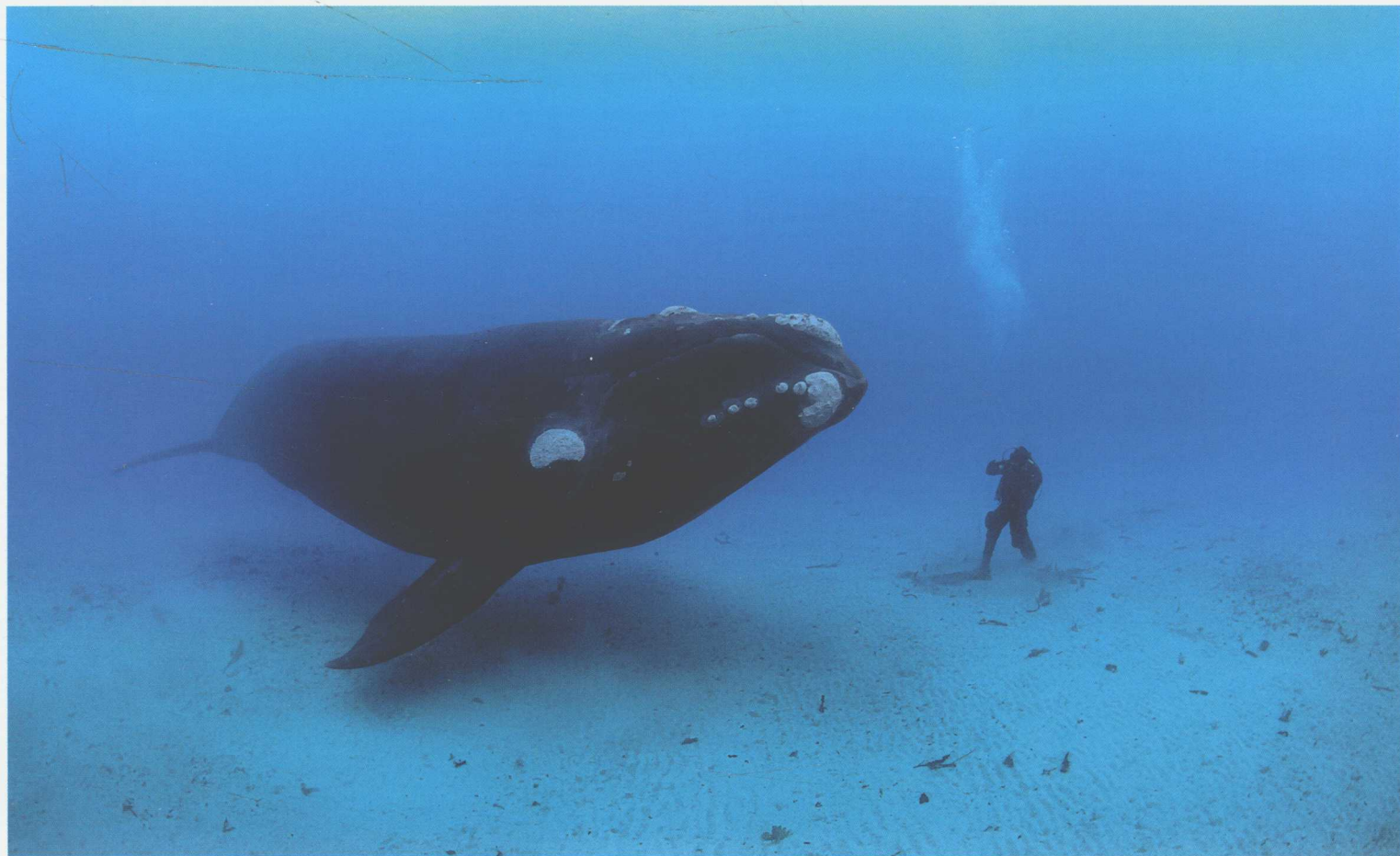
而肆意践踏：人们总是从海洋中取其所需，而将废物垃圾排放进去。并且，目前仍没有任何实质性的措施来保护海洋。

我在探索海洋的道路上已走了有35年，见过海洋中非同寻常美妙的东西。事实上，有时我觉得自己的工作是一系列与海洋中各种生物共同运动的经历。此外，我也见过海洋可怕而不为人知的一面。作为摄影师和记者，我时常感觉到一种责任感和紧迫感，推动我去记录这些事实。人是“视觉动物”，我认为图片可以打动人们内心最深处。记录自然的照片可以使我们的内心平静，激发我们的兴趣和灵感，鼓励我们行动起来改变我们的生活习惯。

本书中包含了各种各样的照片，有些十分美妙，有些惹人烦恼。能与雅安·阿瑟斯-伯特兰这位我长期以

来一直敬仰的艺术家合作是我的荣幸。我相信我们的合作可以给读者提供一个独特的视角去解读我们的“海洋星球”。我一直认为观察和了解海洋的两个最合适的角度是空中俯视和水中实拍。这本书将这两种视角结合起来。必须承认，长期以来我们已经对海洋造成了严重的破坏，但有一点需要明白：亡羊补牢，为时未晚。我希望意识可以激发兴趣，兴趣产生解决方法。希望在我们的帮助下海洋可以得到治理。是时候行动起来保护我们所热爱的海洋了。

布莱恩·斯凯利



发现世界

“自由的人们,你们会永远珍爱大海的!”这是波德莱尔的诗《人与海》(*Man and the Sea*)的第一句。尽管《恶之花》(*Les Fleurs du mal*)出版以来这个世界已经发生了巨大的变化;海洋不再神秘,不再是无法驯服的、驱使人们去探险的力量;飞机取代了航船成为21世纪的主要交通工具;鱼只不过是超市里的一种普通商品;人们肆意地将上亿吨的废水废物排入大海。在我们快节奏的城市生活中,海洋很大程度上被人们所遗忘。一直以来,海洋是未知的;而今天,它被遗忘了。

时而可怕,时而奇妙,海洋曾经是神秘和幻想的象征。对海洋的不断探索——或者说是海洋世界的认知——并没有完成。如今我们对月球表面的认知远胜于对海底的了解。因此,对深海兴趣的缺乏以及技术上开发的困难使得海洋仍处在某种保护之中。然而,这种保护是脆弱的,新经济利益的驱使与科技进步的结合可以轻易地打破这种保护。

长久以来,船是脆弱的。人们总是说水手的生与死只有一块木板之隔。随后,指南针逐渐流行开来,航海图——尽管十分简单——也普及起来。到了15世纪,装备了较高的船身和机动性更强的船帆,卡拉维尔帆船改变了航海史。技术的进步使得克里斯托弗·哥伦布(Christopher Columbus)发现了美洲大陆和麦哲伦海峡,成为历史上首位完成环球航行的航海家。自此,海洋对人类敞开了大门。

通往西印度群岛的新航线

尽管加斯东·巴舍拉(Gaston Bachelard)曾写道:“对财富的追求不能使出海的高风险合理化。想要正视远航的种种风险,需要强有力的兴趣驱使。”文艺复兴时期探索世界的动力不仅仅是由对科学的好奇心驱使,更是被开拓新航线的可观利益所驱使。开拓海上航线可以绕开丝绸之路缓慢、危险并且容易被敌国控制的弊端。

就像一个传说,这些征服者和贸易商人通过探索世界积攒了大量财富,尽管往往都是建立在伤害当地人的基础上。克里斯托弗·哥伦布就曾被许诺得到他发现领地的总督头衔和所带回来财富的十分之一以上。

19世纪开创了远航探险的黄金时期。技术手段有了很大进步,财富不断积累,探险者成为整个人类征服自然的英雄。科学探险家们漫游世界,发现新的植物并带回标本,以好奇的眼睛描绘着他们发现的新世界。亚历山大·冯·洪堡(Alexander von Humboldt)就是其中一位代表性人物。这段时期科学发展不可思议的飞跃很大程度上归功于这些探险活动:查尔斯·达尔文(Charles Darwin)的美洲之旅,尤其是他在加拉巴哥群岛的考察,启发他提出了进化论。

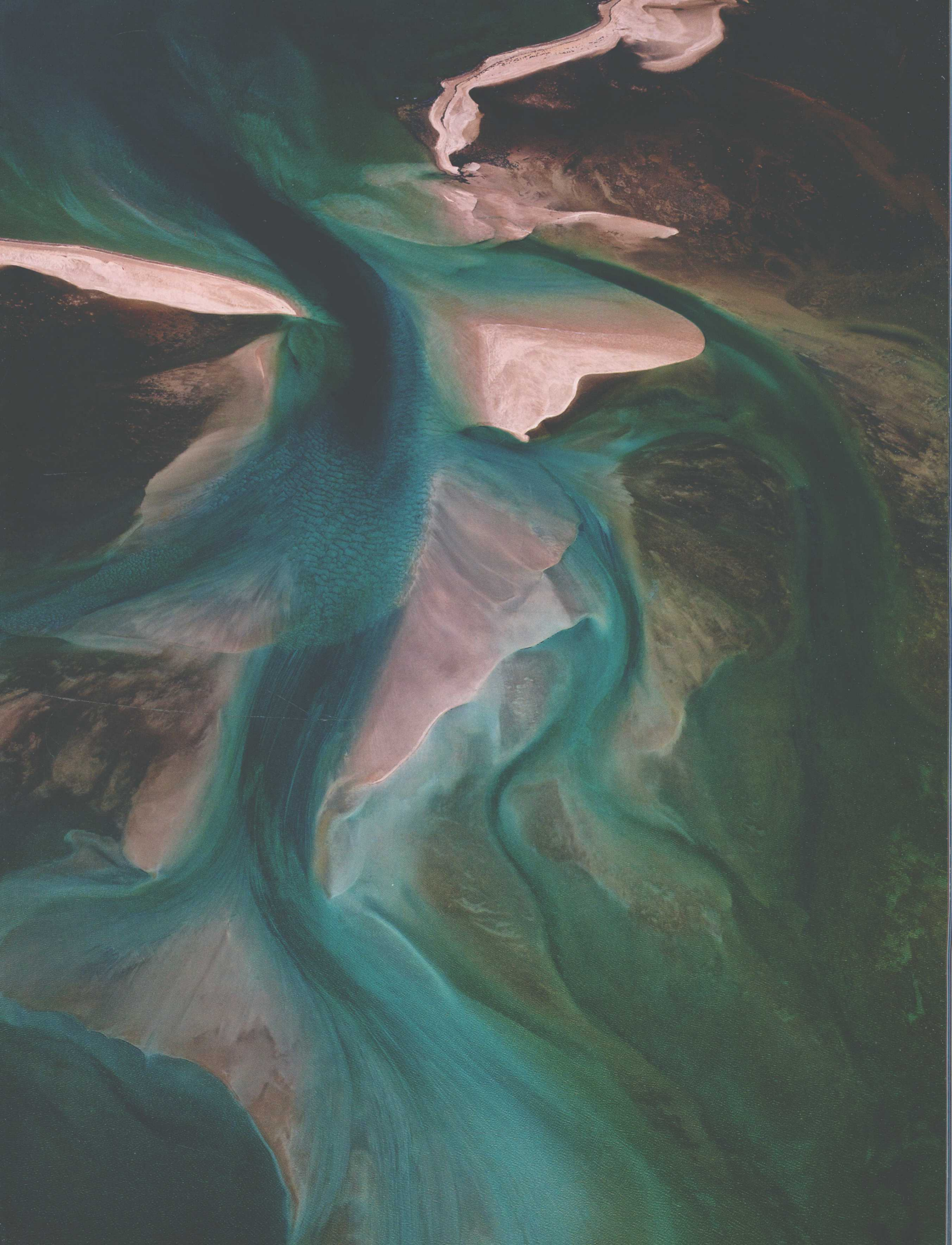
▶ 对面图:鲨鱼湾:L'Haridon Bight 沙滩,庇隆半岛,西澳大利亚

(南纬25度59分,东经113度44分)

不同于地球上其他海滩,鲨鱼湾位于澳大利亚大陆的一角。沙滩面积为25000平方公里,大部分由含氧量较高的沙子组成,使得整个海湾呈现不同寻常的红色。散落的陆地,半岛和岛屿将海湾的水体与印度洋分割开;水流受到地形的限制,因而地貌更新的速度也慢,使得海底能够形成独特地貌。

海洋覆盖地球表面70%的面积

地球表面主要由水覆盖,无愧于其绰号“蓝色星球”。海洋覆盖了地球表面3.613亿平方公里的面积。南半球被称为“海的半球”,因为这里海洋占据的面积远大于北半球。





◀ 左图：加拉巴哥群岛上的火山，厄瓜多尔

（南纬0度20分，西经90度35分）

加拉巴哥群岛这19座火山于约300万~500万年前才从太平洋底浮出水面。因此，这些如月球表面一样的岛屿上有着出乎人们想象的丰富的生物多样性。这些岛屿是世界上最大的海鬣蜥种群和加拉巴哥巨龟的栖息地。达尔文在1831—1836年乘小猎犬号的航行中曾到加拉巴哥群岛考察，此次经历启发他提出了物种进化论。

极地

当今也只有深海和极地能让人类充满好奇心了。人类的脚步首先踏上相对容易到达的北极。有些探险家声称这次探险是在1908—1909年，但针对这些声明的争论也一直不断。真正的先锋恐怕要数挪威人罗尔德·阿蒙森（Roald Amundsen）和意大利人翁贝托·诺贝尔（Umberto Nobile），他们于1926年5月12日乘飞艇飞跃了北极点。南极大陆相对来说较难抵达，直到1820年才有西方探险家去尝试。阿蒙森同样也是在1911年成为了第一个到达南极点的人。许多探险家，包括阿蒙森的竞争者罗伯特·法尔肯·斯科特（Robert Falcon Scott）以及他的队伍，死在探险南极的回程中。

目前，全球变暖改变了很多事情。随着冰盖的融化，许多国家发现北极海底蕴藏着非常丰富的资源，占据北冰洋广大海域的俄罗斯便是其中的代表。根据联合国海洋法，一个国家的领海最远可以延伸至所属领土所在的大陆架边缘。俄罗斯人宣称北冰洋的罗蒙诺索夫山脊是欧亚大陆的延伸。这个科学问题在很大程度上决定着根本性的地缘战略。2007年年末，俄罗斯探险队利用一艘核动力破冰船、一艘科学实验船和两艘小型潜水艇探索了这块区域，并在深达4200米的海底放置了装着俄罗斯国旗的钛金属仓以声明其主权。

南极大陆则被很好地保护着，一方面受限于1959年签订的国际协议，但更主要是得益于其恶劣的气候：气温低至 -89°C ！然而，持续不断对稀缺资源的需求可能会使得这种保护不再有效。

探索海底

19世纪以来海底变得十分重要。电信发展需要在海底安装大量线路，但选择安装地点首先需要测绘海底地形。通过对海洋波动的观察，皮埃尔·西蒙·拉普拉斯（Pierre-Simon Laplace）估计大西洋大概有4000米深。当时测量深度唯一的方法是使用水砣绳：绳子一端系重物，从船上沉入海底，绳子上的刻度标示着海水的深度。虽然非常困难，第一条连接法国和英国的海底电缆还是于1850年安装完毕。1858年，第一条从爱尔兰岛到加拿大跨越大西洋的电缆铺设完成，长达4200公里，总重7000吨。截止到2012年，全球总共安装了长达1000000公里的海底光缆。

除了铺设电缆，海底对人类来说很大程度上仍然是未知的。海底的环境

葬身大海

根据国际劳工组织的估计，每年至少有24000名渔民因海难、翻船以及起火等原因溺水葬身大海。大多数遇难者来自南半球较不发达国家，死于小船捕鱼活动；然而即便在发达国家，现代专业的大船上，危险也无法避免。在挪威，出海捕鱼死亡的概率是在近海石油平台上工作的25倍。总体来看，在海上工作的人员发生致命事故的概率比在陆地上工作的人员高出25~30倍。正如这项可怕的评估结果所示，海上工作的安全和工作条件问题非常重要。疲劳、压力、设备老化和缺乏培训都会增加事故率。少数海上监工无视劳动法的限制，使用强迫劳工，甚至童工，更使事故频发。



恶劣：压力随深度每 10 米增加一个大气压，一直以来在水下维持正常的呼吸是探索海底面临的重要问题。直到第二次世界大战以后潜水才成为可能，最著名的工作是雅克-伊夫·库斯托上校（Captain Jacques-Yves Cousteau）参与设计的现代“水肺”，替代了早期简陋的潜水设备（潜水钟和潜水服）。库斯托上校认识到向公众展示水下世界潜在的重要性：他的纪录片《寂静的世界》等吸引了大量观众去了解这个新世界。但即使有了最新的装备，人们最深也只能潜至水下 30 米。在军事和石油产业的共同刺激下，潜水艇得到了很大发展，使人们能够潜入更深的海底。

水下的冷战

在冷战时期，潜艇在大大小小、公开、未公开的事件中扮演了重要角色。潜艇曾是纳粹军队重要的舰艇，现今甚至可以携带核弹。核动力和氧气生成系统使得潜艇可以全天候无限期运行。伴随着对隐藏在水底监测敌船空前的需求，水下战争使得对海底的开发到了新的境界。

勘探潜艇经常会打破潜水深度纪录。1960 年，雅克·皮卡德（Jacques Piccard）和唐·沃尔什（Don Walsh）成功到达了马里亚纳海沟的底部，距海面 10 916 米。透过舷窗他们惊讶地发现深海存在神秘的动物，打破了人们长期以来认为海底没有生物的认识。

海底地形图也在不断完善。1903 年开始制作的通用海洋地形图（GEBCO），作为一个面向公众的全球海洋地形图，是制图史上的一个里程碑。这些图的制作主要基于船载声呐系统的数据，而现在更多的会基于机载声呐系统。通过精确测量海面高度，卫星也可以计算海底的变化。

▲ 上图：海洋学家格雷格·斯通（Greg Stone）在休息站，水瓶座实验室（Aquarius Laboratory），海螺礁，佛罗里达礁岛群，佛罗里达，美国

Aquarius 平台是世界上唯一的水下实验室。该实验室坐落在佛罗里达沿海，之前由美国国家海洋大气局管理，他们于 2012 年宣布终止对实验室的资助。格雷格·斯通是一名海洋学家，曾为世界上最大的海洋保护区之一——基里巴斯的凤凰岛——的建立作出了重要贡献。

海底有近 300 万未被发现的残骸

船舶、军舰和飞机的残骸可以称为水下博物馆。在特定环境下这些水下文化遗产可以被保存上千年。大西洋航线上的泰坦尼克号和克里斯托弗·哥伦布的船就是很好的例子。



◀ 左图：北方塘鹅群，埃尔德岛，冰岛（北纬 63 度 44 分，西经 22 度 57 分）
坐落在冰岛海岸 14 公里以南的埃尔德岛，是一块儿被划为自然保护区的高出海面 20 米的石峰。这里每年都会迎来世界上最大的，约 4 万只的北方塘鹅群。它们每年 1~2 月份到达岛上筑巢，到了 9 月每对塘鹅已经养育了一只幼鸟，离开埃尔德岛飞往非洲海岸。在它们的旅途中，不仅会遇到自然的威胁（逆风、捕食者），同样也会遇到来自人类的危险（如捕猎、污染和过度捕鱼导致食物的匮乏）。

石油勘探

20 世纪 40 到 50 年代，一项新的技术革命掀起了海底探索的新篇章：近海石油勘探。石油勘探刺激了水下研究的发展，给那些开发研究工具的公司，如康明克斯（Comex，即 Compagnie maritime d'expertises，于 1961 年成立），提供了充足的资金。

机器人

尽管技术的进步使得潜水员可以潜到更深的水底，但深海环境对人类来说仍然非常恶劣。虽然 1988 年康明克斯公司已经可以成功地派遣潜水员在水下 534 米工作，但水下工作的效率非常低。另一个选择是使用机器人。

如今，机器人不仅在军事上扮演着越来越重要的角色，在水下勘探领域的作用也无法替代。这些机器人也被称作水下机器人（remotely operated vehicle），它们越来越多地被用于水下勘探作业中，在很多世界著名的残骸定位工作中起了很大作用：泰坦尼克号（Titanic）残骸，里约热内卢到巴黎 AF447 航班的黑匣子，安托万·德圣埃克絮佩里（Antoine de Saint-Exupéry）在马赛沿岸的飞机残骸。它们同样被用在解决墨西哥湾“深水地平线”石油平台爆炸引起的石油泄漏问题。

这些机器人在将来的深海勘探和资源开发中也必将扮演重要角色。海底不仅储藏着石油、天然气，还储藏着钻石、稀有金属等资源。虽然人们现在还不知道如何有效地开采，但许多公司早已经盯上了这些资源。环境保护者也对这些研究非常感兴趣，因为这些开采活动往往会对环境产生相当大的影响。

不太现实的水下居所

技术手段的提高和经济利益的吸引相结合使得人类有能力改造地球上最后一块儿未被开垦的土地，尽管这对环境可能是一种破坏。

然而海洋仍然是一个不怎么好客的世界。库斯托上校与几个建筑师一同，尽其毕生努力希望能够实现水下居所。对水下生活的渴望总是激发着人们对新亚特兰蒂斯梦想。然而这个目标仍然很不现实。即便陆地变得有那么点不适宜居住，只要我们没有完全毁灭它，这里就还是我们的栖息之所，因为在水下建立人类永久居所总还是不现实的。

▶ 对面图：吸盘会发光的章鱼（十字蛸）

十字蛸起源于浅水。随着慢慢向深海的迁移，它们进化出了吸盘发光的能力。最近人们在生活在水下 2000 米的珊瑚枝杈中发现了十字蛸的卵。

世界上有超过 7000 座海上石油平台

这些平台坐落在地球各个海域，为世界提供了 25%~30% 的石油天然气供给。无论是漂浮于海面还是锚定在海床上，这些平台可以工作 20~30 年。正如墨西哥湾“深水地平线”石油平台的悲剧所示，这种结构非常脆弱。

无光环境下的深海生命

深海的环境非常恶劣。然而，几乎世界上所有门类的生物在深海都可以找到。这些物种已经进化出了适应这种恶劣环境的策略。在 200 米深度，光线就已经很弱；1000 米以下则完全是一个黑暗世界。没有光线，光合作用就无法进行；另外，这里的生命也不能靠视觉来运动、捕食和繁殖。有些生物可以依赖生物性发光，包括各个种属的生命，如细菌、水母、被囊动物、头足类动物以及鱼类。它们的发光器官各不相同，行使着不同的功能，包括照亮前路以及作为捕食的诱饵。例如，座头琵琶鱼（*Melanocetus johnsonii*）有一个可以发光的诱饵，在它的嘴前面来回摇摆。这些由共生细菌引起的生物性发光有时也起着交流、伪装和躲避捕食者的作用：在弱光区，

动物们会使它们的底部发光，这样一来从下面看它们就与水面射下的亮光混为一体了。

在热水泉源区以外，食物主要来自于海表而不是深海。这些深度下食物极度匮乏，生活在这里的物种必须进化出应付食物匮乏的策略。尖牙鱼（*Anoplogaster cornuta*）有着动物界中与自身相比最大的牙齿，再加上它动作极度迅速，使得尖牙鱼很少能漏掉到嘴的食物。

生活在深海的生命还必须能耐得住那里的低温，通常低至 2~4℃，有时，温度的变化甚至比低温本身更可怕。在海底烟柱、热水泉火山口附近（参见 52 页），温度可以达到 350℃；而在几米开外，温度则低至 2℃。根据各自可以容忍的温度，不同的物种或远或

近分布在这些热水泉火山口附近。在火山口生存的细菌可以耐受的温度最高：这些生命被称为“嗜热菌”或“极端微生物”。

此外，这些生命还必须能够抵抗深海巨大的压力。在海底 10 000 米的深度，水压可达 1 吨每平方厘米！细菌通过细胞膜的改进，已经进化得可以抵抗如此大的压力。深海鱼也没有鳔——充满空气的器官，用来调节身体比重保持在水中的平衡——它们的沉浮是通过身体中比水更轻的液体和凝胶组织与器官来调节；这样它们就不会被高压压扁。

虽然环境恶劣，深海并不是毫无生机。深海是很多我们未曾知晓的生命的家园。



探索深海

专访丹尼尔·德斯布鲁伊雷斯 (Daniel Desbruyères)

丹尼尔·德斯布鲁伊雷斯是法国海洋探测研究协会深海研究部的前主席。他领导了很多载人潜艇勘探(包括 Cyana 号和 Nautille 号), 研究东、西太平洋, 大西洋以及亚速尔群岛西南的深海热水泉。他参与了多次科研潜艇下潜任务, 曾下潜到达水下 1000 米的深度。

你是深海勘探的先锋。作为第一批发现深海生态系统的队员之一你有什么感受?

作为能够下潜到深海的少数队员之一我当然感到非常幸运。当时我真是坐在一个“气泡”里。在那些特殊的时刻, 真正的挑战是控制自己的思想: 因为你非常害怕, 你的眼睁得像碟子般大, 你甚至忘了自己潜水的目的! 在这些年里, 我能够乘法国潜艇 Cyana 号与 Nautille 号和美国潜艇 Alvin 号潜水真是非常幸运。我还有幸使用 ROV (Remote Operated Vehicle), 一种远程控制无人潜艇。它们可以极好地再现潜水的感觉, 当然, 除了你可以随时走出去喝一杯热巧克力!

深海潜水经过了哪些改变?

在 20 世纪 70 年代早期, 我们的工作主要基于对从深海带回的物种的描述。我们使用挖掘机和拖网, 但实际上什么也看不见, 我们就这样描述这个新的生态系统。1977 年, 一个美国研究团队首次发现了海底热水泉实在是非常幸运。我们之前对深海环境的认识被打上问号: 原来生命可以在海底繁殖。起初, 没有人真正相信。当然, 这只是一系列探索和美妙科学旅程的开始。

“这真是场革命: 一个不需要光合作用的生态系统!”

为什么说深海绿洲海底热水泉的发现是一场革命?

人们在 19 世纪已经知道有深海生命的存在。1950 年的加拉蒂亚号探险向人们证明了即便在 11 000 米深的马里亚纳海沟也存有生命。然而, 人们始终坚信深度越深生命越少。之所以

这样想是因为我们认为深海所有的食物都来自于海表, 所以深度越深食物越匮乏。那时候在人们的想象中深海是一块沙漠, 偶尔才能找到一点生命的迹象。但到了 20 世纪 60 年代中期, 人们发现放在海底的诱饵在不到 24 小时内就完全被吃光了, 这说明深海有着大量的生命存在。随后在 1977 年, 人们发现了热水泉, 支撑着一个完全不依赖于海表的丰富繁盛的生态系统。在地球表面, 植物通过光合作用以阳光作为能量来源。而在深海, 生命通过化合作用产生能量。这个生态系统中的微生物可以以热水泉的物质为原料合成有机物。它们燃烧这些物质获得能量就像我们燃烧煤炭一样。

这真是场革命: 一个不需要光合作用的生态系统! 三年之后, 人们发现这种现象不仅存在于大洋中脊和温泉中, 还存在于大陆边缘的冷泉。

化合作用可以解释水下生命的多样性吗?

事实上有两个原因。第一个原因是深海生态系统中微生物化合作用所起到的正如其他生态系统中植物光合作用的功能, 在食物链的底层。第二个原因可以通过对巨型管虫的研究看出。这种管虫没有消化管, 因此无法吞下化合作用细菌。然而它们却大量生存在热水泉火山口附近。原来, 化合作用细菌生存在这些组织的内部: 管虫与微生物共生。随后, 人们发现这种现象存在于大多数热水动物界。共生的效率很高, 促使各种丰富生物形态的产生。

能观测到那么多动物生活在这样极端的温度、黑暗、高压甚至存在辐射的环境下真是不可思议。

这些发现可以与地球上的其他生命联系起来吗？

这是一个充满争论的话题！最初，美国研究者认为热水泉可以解释这些生命的起源。然而随后人们发现事情不是那样简单，争论一直都存在。生命起源的问题有时会被一些非科学的论断所掩盖，包括那些出奇荒谬的言论。因此，目前还没有一致的结论。无论如何，我们知道某些参与到这个生态系统中物质合成的分子是存在于生命起源以前的。这意味着这些分子是建立生命最基础的单元。在接近于原始时期充满氢和甲烷的环境里更是如此。然而，我们在探究细胞的形成和生命起源方面还有很长的路要走。

这些原始分子可以作为储备用于未来的人类吗？

我们不能这样自欺欺人。我非常相信这些化合物及其衍生物有很多利用价值，但魔法方程式并不存在。不过，这些深海的化合物和有机体确实有可以在生物科技中应用的性质。例如，研究DNA修复的机制，尤其是用在癌症的研究中。

有了现代水下勘探，我们对深海的认知比月球表面要少这种说法还准确吗？

这个问题很难回答。当然如果你拿我们探索过的区域与整个海底相比，我们还知之甚少。但我认为我们对海底生命的主要现象已经有了比较准确的了解——当然除了那些意外的发现。如果说海洋中还有什么地方没有被探索过，那要数开阔的海域。探究这里的环境需要复杂的技术，因为我们将面临的动物可能很大，可能是凝胶状的，因此也很脆弱。将来在这些领域应该会有许多重大发现。

我们现在还有传统意义上的探险家吗？

当然！探险活动和探险家仍然存在，海洋给了他们探险的机会。事实上，现在的探险家和几百年前的没有太大区别。他们与前辈们面对的是同样的问题。无论是19世纪、20世纪早期还是现在，探险活动最大的困难还是如何去说服公众以及探险资金的来源：重大发现与资金和技术进步密不可分。公众对探险活动依然着迷，但一些机构往往过于谨慎。探险活动通常无法从科学项目中获得大量资金支持。

“现在的探险家和几百年前的没有太大区别。”

许多人把深海当做“黄金国”。关于对深海资源的争夺你怎么看？海底是否会遭到破坏？

这是个非常大的话题，需要考虑以下几种资源：矿产、能源和生物资源。尝试开发利用这片广阔的领域很自然，但必须用一个合理的可持续的方式。一些国家利用法律来管理自己领海的资源，建立排他性很强的经济特区。如今这些地区，水、石油和天然气资源已经在被开采利用。虽然法律法规无法解决所有问题，但至少有人负责。以法国为例，其拥有超过1100万平方公里的领海。有哪些措施去识别和保护这些资源呢？现今主要的措施是针对矿产：对海底矿产的需求很大，特别是热水泉附近的多金属硫化矿。这些矿产的价格紧跟石油价格。所以，对这些矿产的开发也越来越多。除此之外，还有石油、天然气和包合物——固态甲烷。

你最美好的探险经历是什么？

我想到了一次特别的经历：那是

一次Alvin号的下潜任务即将结束时，地面的队员让我们上浮，而在水底的我们都不想离开。但是我们开始感到头疼，于是我们离开热水泉，放下压舱物准备上浮。突然，我看到一片覆盖了几千平方米的粉红地毯，完全由一种凝胶型动物——水母组成。这些奇特的动物来回游弋，带着光泽，就像海市蜃楼一般。那种颜色和它们在温水中的姿态真是太梦幻了。



▲ 惠森迪岛海岸的沙滩，惠森迪群岛，昆士兰，澳大利亚

(南纬 20 度 15 分，东经 149 度 01 分)

惠森迪岛海岸的沙滩主要成分是石英颗粒，因而整个沙滩呈现独特的白色，其中以“白色天堂”海岸为代表。这些景点属于大堡礁海洋公园，每年都会迎来超过 200 万名游客。来自陆地的污染和棘冠海星的入侵在过去 30 年里使得将近 20% 的珊瑚被破坏。相比之下，由于严格的管制，旅游业对这里敏感环境的影响倒是非常小。



▲ 鲸鲨 (Rhincodon typus)，墨西哥

鲸鲨是世界上最大的鱼。虽然这个海中巨人可以长达 20 米，重达 10 吨，但是它们并不会伤人。正如其名中的“鲸”，鲸鲨在浅水中缓慢地游弋，张着它宽达 2 米的大嘴，平静地吞下大量海水，并以过滤得到的浮游生物和小鱼为食。鲸鲨生活在热带暖水中，背上有很容易辨识的格子花纹，研究人员通常会根据背上的花纹来辨别鲸鲨个体。鲸鲨通常可以活 100 多年。



▲ 达卡附近的渔网，孟加拉国

(北纬 23 度 43 分，东经 90 度 20 分)

孟加拉国的河流、湖泊、水塘、河口湾以及自然洼地非常多，非常适合捕鱼业和水产业——这里最繁盛的产业。孟加拉国在世界水产总量排名第六，淡水水产量排名第二。这里大约有 140 万人以捕鱼为业，其中多数以之为生，这里的捕鱼业通常伴有很强的季节性。有 300 万人从事水产业。



▲ 依帕内玛海岸，里约热内卢，巴西

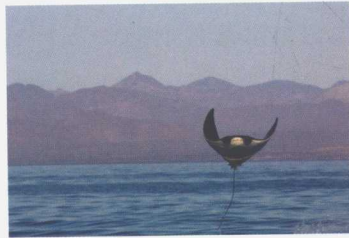
(南纬 22 度 59 分，西经 43 度 12 分)

里约热内卢共有 36 公里长的海岸，其中最负盛名的是科帕卡瓦纳海岸和依帕内玛海岸。这是里约热内卢人工作之余和假日的社交中心。巴西人口从 1990 年的一亿五千万增长到 2011 年的两亿。同期，巴西的经济有了明显的腾飞，目前是全球第六大经济体。



▲ 红树林里的阳光，伯利兹

这个繁茂的生态系统中的代表物种是红树。红树能够很好地生长在咸水沼泽环境中，这要得益于其发达的气生根网络，既能将它固定在地面又能有效地从外部密实的泥地里吸收氧气。有些物种长出了呼吸根——垂直的露在地面以上的根系，保证该物种可以正常呼吸。红树靠长出小芽来繁殖，这些小芽可以在泥地里生根。



▲ 跳出海面的蝠鲼 (Manta birostris)，墨西哥

蝠鲼也被称作“海中恶魔”，它的名字来源于西班牙语，意思是“毯子”。蝠鲼是最大的鳐，宽度可达 3~6 米。它们以小群生活在热带水域，多在珊瑚礁附近，以浮游植物和小鱼为生。蝠鲼并没有遭到过度捕捞，而是在那些可以与蝠鲼共同潜水的国家作为一项吸引游客的项目。蝠鲼游动时巨大的鳍的摆动使其看起来像是在水中“飞翔”，有时它们也会跳出水面。目前，科学家们还无法解释这一行为，多数人认为这可能是求爱期的一种表现。



▲ 佩莱斯特里纳的小渔村，威尼斯泻湖，威尼斯，意大利

(北纬 45 度 15 分，东经 12 度 18 分)

包括佩莱斯特里纳岛及其小渔村的一串岛屿和滨外滩将威尼斯泻湖与亚得里亚海分割开来。与其他所有泻湖一样，威尼斯泻湖也处在淡水和咸水脆弱的平衡之中：分割它与外海的滨外滩只有三个通道。威尼斯城由 118 个岛屿组成，其历史可以追溯到 15 世纪以前。



▲ 豹纹海豹 (Hydrurga leptonyx)，南极洲

虽然看起来非常可爱，豹纹海豹——有着捕食者的牙齿和带斑点的毛皮——并非浪得虚名。豹纹海豹以磷虾、鱼和小海豹为食，也会捕杀冰盖上的企鹅。同时，它们也是虎鲸和鲨鱼最喜欢的猎物之一。这些生活在南极冷水中的豹纹海豹，往往在水中要比在冰上更为自在，有时它们也被称为“海中猎豹”。



▲ 乌卢鲁巨岩，北领地，澳大利亚

(南纬 25 度 20 分 40.82 秒，东经 131 度 1 分 49.07 秒)

乌卢鲁巨岩，也被称作艾尔斯石，高 348 米，是澳大利亚沙漠中的一块巨大的砂岩。这块巨石被列入联合国教科文组织世界遗产名录中，同时也是澳大利亚土著人的一块圣地，景区内部分地区是不允许拍照的。这块巨石由海洋沉积物组成，随板块运动隆起并逐渐被腐蚀。



▲ 红树林里的加勒比礁石鱿鱼幼仔 (Sepioteuthis sepioidea)，伯利兹

鱿鱼和章鱼一样是很聪明的无脊椎动物，会以小组为单位采取先进的合作行为来捕食鱼群。在成长为拥有长触角的贪婪的捕食者之前，鱿鱼幼仔主要在隐蔽处以浮游动物为生。红树林对很多海洋生物来说可谓绝佳的天然育儿室，在这个避开了海流侵袭的生命绿洲里，这些海洋生物可以轻易找到成长所需的食物。



▲ 咸水鳄 (Crocodylus porosus)，海盗群岛，金伯利，西澳大利亚

(南纬 16 度 16 分，东经 123 度 45 分)

咸水鳄是位于澳大利亚西北的海盗群岛著名的客人。这种可怕的食肉动物出生在淡水中。一旦被更强势的成年公鳄驱赶，他们就不得不迁移到咸水中。咸水鳄可以在海水中存活得益于它的盐腺——在爬行动物中很少见。由于对这种鳄鱼的皮有巨大需求，咸水鳄在澳大利亚已经不再繁盛。对野生栖息地的保护与人工喂养不得不结合起来以保护咸水鳄种群。



▲ 美洲鳄 (Crocodylus acutus)，墨西哥

美洲鳄体长通常可达 2~4 米，重达 500 公斤，在鳄鱼家族中令人印象深刻。正如其名，这种鳄鱼主要生活在佛罗里达以南到南美北部。它们更喜欢生活在淡水中，但也能容忍咸水环境，例如河口和红树林。因此它们通常生活在沿岸地区。尽管主要以鱼为食，美洲鳄也会袭击接近它的任何猎物。



▲ 班宜岛村，攀牙湾，泰国
(北纬 8 度 20 分，东经 98 度 30 分)

班宜岛村是一座架在水上的村庄，在两个世纪以前由来自马来西亚的伊斯兰渔民建立。这个“漂浮的村庄”坐落在攀牙湾，这里在 1981 年已经成为海洋公园。旅游业现在补充了传统的捕鱼活动。泰国西南沿岸安达曼海有一连串海湾，由数不清的岛屿连接起来，其中就包括旅游胜地普吉岛。2011 年，泰国迎来了 1910 万名外国游客，是 10 年前的两倍。



▲ 游弋在浅水海鳃 (Ptilosarcus gunneyi) 之间的青鳕 (Pollachius virens)，峡湾国家公园，新西兰

海鳃看起来像是有着奇特颜色的羽毛，但实际上它们是一种动物。尽管总是锚定在地面上，它们与水母属于同一分支。第一眼看上去非常漂亮的触角是它们捕食浮游植物、沙蚕甚至是蟹和鱼的可怕的工具。这里海水呈现深色是缘于降水和河流带来大量淡水，而不是因为水深：盐度的不同将深层水和表层水区分开来。



▲ 赫特泻湖：咸水湖和海藻养殖，格雷戈里，西澳大利亚

(南纬 28 度 10 分，东经 114 度 15 分)

赫特泻湖坐落在一块干旱的区域，长 14 公里，宽 2 公里，沿着澳大利亚北海岸延伸。呈现红色是缘于一种叫做盐生杜氏藻的微藻。这种微藻在低盐的水中呈现绿色，一旦盐度增加则呈现粉红或红色。这里养殖盐生杜氏藻用来提取胡萝卜素，一种食用色素。



▲ 猎杀海豹船，圣劳伦斯湾，加拿大

2012 年春天，加拿大政府准许了在格陵兰岛上猎杀 40 万头海豹的配额，而他们自己的研究部门则建议将配额缩小至 30 万头以保证对这种逐渐减少的物种有合理的控制。尽管加拿大海豹捕杀的主要市场俄罗斯刚刚决定禁止格陵兰岛海豹皮毛的进出口，这个配额还是在争论中给出来了。