

科学新探索
NEW SCIENTIFIC KNOWLEDGE

地球 与环境

Earth & Environment



SOCIETY FOR
SCIENCE & THE PUBLIC
Inform. Educate. Inspire.

美国科学与公众协会

SN

美国《科学新闻》杂志社

探索地球与环境的 前沿科学

审视我们脚下的神秘莫测
和躁动不安，探寻地球生命
之初的精彩绝伦。

【美】《科学新闻》杂志社 (Science News) 编著 冯博彦 梁博 译

ScienceNews

MAGAZINE OF THE SOCIETY FOR SCIENCE & THE PUBLIC



中国工信出版集团



电子工业出版社
http://www.phei.com.cn

 **科学新探索**
NEW SCIENTIFIC KNOWLEDGE

地球 与环境

Earth & Environment

【美】《科学新闻》杂志社 (Science News) 编著 冯博彦 梁博 译

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京 • BEIJING

内 容 简 介

电子工业出版社与美国科学与公众协会(The Society for Science & the Public)及其出版的《科学新闻》杂志(Science News)倾力合作,陆续推出《科学新探索》丛书,《地球与环境》正是该丛书的第四本书。本书从地球生命之初的精彩绝伦,到不远的尚不可预知的未来,讲述了人类对地球与环境长期以来孜孜不倦的探索,以及所取得的重大成果和发现。

《地球与环境》一书的文章均选自近几年《科学新闻》杂志中尤为精彩、受读者欢迎且值得阅读的文章。《科学新闻》杂志是美国专业、全面、及时的科学新闻来源之一。

Copyright © 2017, Society for Science & the Public

This edition is published by arrangement with the Society for Science & the Public, a non-profit organization based in Washington, D. C, U. S. A.

Simplified Chinese edition copyright © 2017, Publishing House of Electronics Industry

All rights reserved.

本书由电子工业出版社独家出版发行。未经书面许可,不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何内容。

图书在版编目(CIP)数据

地球与环境/美国《科学新闻》杂志社编著;冯博彦,梁博译. —北京:电子工业出版社,2017.1
(科学新探索)

ISBN 978-7-121-29903-2

I. ①地… II. ①美… ②冯… ③梁… III. ①全球环境—普及读物 IV. ①X21-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第219344号

策划编辑:郭景瑶(guojingyao@phei.com.cn) 张 昭(zhangzhao@phei.com.cn)

责任编辑:雷洪勤

印 刷:中国电影出版社印刷厂

装 订:三河市华成印务有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

开 本:720×1000 1/16 印张:26 字数:420千字

版 次:2017年1月第1版

印 次:2017年1月第1次印刷

定 价:88.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:(010) 88254210, influence@phei.com.cn, 微信号:yingxianglibook。

序言 · PREFACE

地球形成于46亿年前，而现代人类仅仅在大约20万年前才开始在这个星球上活动。从这个角度来看，地球上发生的绝大多数事件，人类都未曾经历。没有人见证了1亿年前月球的诞生，也没有人目击了随后来自外太空的彗星和小行星对地球的猛烈撞击。目前为止，还找不到直接的证据来解释光合生物是如何在24亿年前开始进行大气的转化从而积聚氧气的，也没有任何关于五次生物大灭绝的证据。科罗拉多河如何塑造出了大峡谷，撒哈拉又为何如此干旱，我们皆不得知晓，尽管近来有研究表明这一活动发生于700万年前，也就是大约在这个时候，大猩猩和人类的谱系开始分离。我们星球大部分的历史依然有待发掘。这个被我们称作“家园”的地方，为什么就如此适合人类居住呢？这依然是一个未解之谜。

尽管在地球上存在的时间不是很长，人类还是见证了很多令他们印象深刻的事件，这些事件都展示了地球“改造自我”的力量。1883年，印度尼西亚喀拉喀托火山喷发，整个岛的三分之二被摧毁，远在大洋彼岸的非洲东海岸都能听见剧烈的火山爆发声响。刚果民主共和国境内的尼拉贡戈火山在1997年和2002年两次喷发，大量的岩浆从火山口急速倾泻而下，席卷了大片的土地和生命。龙卷风，台风，干旱，沙尘暴，热浪，火灾和冰冻……这些事件无一不在考验人类的适应能力。最近几年的地震，仅举发生在日本、印度尼西亚、巴基斯坦、海地和中国的几个例子，已经给人带来了巨大的精神创伤，也给地球本

身带来一个又一个巨大的疤痕。地球从未停止变化，这一点非常明确。

有时候，人类在经历了某些巨大的灾难性事件后，会吸取足够的经验教训，在预防预警上表现出显著进步。举例来说，2004年印度洋地震海啸之后，海上预警浮标开始被应用，正是这一装置，使得2011年东日本海啸成为有史以来最早被预测以及预测效果最好的海啸事件。持续不断的尝试和努力或将带来一个预报系统的诞生，它可以更好地预测哪些地方最有可能发生洪水。对美国爱达荷州一次超级火山大喷发的研究显示，单独的、分隔开的岩浆池可以在1万年的时间内进行合并，对晶体化学的调查也显示，岩浆的化学组成可以在数十年内发生剧烈的变化。高级计算机、统计方法以及来自智能手机的数据或许可以在不久的将来为我们提供更精确的天气预报。“我们正在迈入这样一个时代，小尺度预测前途一片光明”，美国国家海洋和大气管理局国家风暴服务实验室的气候学家兰斯·罗斯弗斯这样说道，“老实说，天空才是我们的极限。”

然而，我们仍然需要弥补一些主要的缺陷。我们投入了资金，进行大量的计算分析以及预测预报，为了更好地理解气候变化——这或许是人类迄今为止亲历的地球变化最大的表现，而且还是我们自己一手造成的。伴随着人类一系列改变环境的方法——大坝，城市，灌溉——二氧化碳和其他温室气体的含量正在急剧上升，全球变暖已不可避免。南极洲上的拉森A、拉森B冰架已经崩塌。曾经冰雪覆盖的北极地区，如今多条航线正在开通。海平面在上升，近期的极端天气事件，包括破纪录的高温热浪，被证实罪魁祸首就是全球变暖。研究者们不懈地努力以期理解全球变暖带来的后果，但要改变这一现状，不仅需要科学知识，也需要同样多的社会和政治意愿。现在来看，未来的地球，正如同过去一样，依然是一个未解之谜。

美国《科学新闻》杂志社 (Science News)

2016年9月

美国科学与公众协会 (The Society for Science & the Public) 介绍

美国科学与公众协会 (The Society for Science & the Public) 是美国历史悠久的非营利机构之一，致力于鼓励公众参与科学研究和科学教育。美国科学与公众协会成立于1921 年，总部设在华盛顿特区，实施会员制。作为倡导公众了解科学、重视科学的前沿阵地，协会始终坚持传播科学在人类进步过程中所起到的重要作用。

美国科学与公众协会以“传播知识、教育公众、启迪智慧”为宗旨，发起了众多备受赞誉的教育类竞赛，比如英特尔少年科学天才奖、英特尔国际科学与工程大奖赛、博通MASTERS® 国际中学生科学与工程设计竞赛。此外，协会出版的《科学新闻》杂志 (Science News) 和《科学新闻 (学生版) 》杂志 (Science News for Students) 也屡获大奖。协会拥有近9 万订阅会员，网站每年吸引1500 万用户，拥有近400 万社交媒体粉丝，以及5 万名参加过科教竞赛的选手。不仅如此，协会还得到了众多慈善人士、一流公司和基金会以及其他机构的鼎力相助。

如果您想了解美国科学与公众协会的更多信息，请访问其官方网站 societyforscience.org，也可以在脸谱网 (Facebook) 或推特 (Twitter) 上加关注。

美国《科学新闻》杂志 (Science News) 介绍

美国《科学新闻》杂志 (Science News) 由非营利机构美国科学与公众协会 (The Society for Science & the Public) 出版，出版地为华盛顿特区。纸质版《科学新闻》杂志 (Science News) 为双周刊，同时开通了每日更新的新闻网站 (www.ScienceNews.org)。

纸质版《科学新闻》杂志拥有超过 9.3 万的付费订阅者，网站年独立访问量高达 1200 万。此外，《科学新闻》杂志在社交媒体上也十分活跃，拥有 220 万脸谱网粉丝和 150 万推特粉丝。

《科学新闻》杂志已有 94 年的历史，一直致力于为公众提供值得信赖的科学信息。1922 年，报纸出版人爱德华·W. 斯克里普斯 (Edward W. Scripps) 创办了《科学新闻》杂志，最初名为 Science News-letter，这是美国第一份旨在为公众提供客观严谨的科学新闻的出版物。如今，《科学新闻》杂志的使命依然没有改变，始终以“传播育人”为己任，继续将各个科学领域的重要发现传递给公众。

《科学新闻》杂志由顶尖的团队撰写、编辑和设计，面向科学爱好者、希望更深入了解前沿科学成果的学者，以及时刻关注其他领域发展的科学家。

《科学新闻》杂志多年来屡获大奖：

- 由美国杂志Folio 主办的“埃迪和奥兹奖”(2013, 2014, 2015)

- 华盛顿科学作家协会“新闻摘要奖”(2012, 2013, 2014, 2015)
- 威比奖(2014)
- 美国物理联合会“科学传播奖”(2013, 2014, 2015)
- 美国环境记者协会“戴维·施托尔贝格功勋奖”(2012)
- 美国气象学会“大气及相关科学杰出新闻奖”(2009, 2013)
- 科维理 / 美国科学发展协会“儿童科学新闻奖”(2009)

目录 · CATALOG

I 回望过去，探寻地球生命之初的精彩绝伦 001

Looking Back to Explore Fantastic Stories of the Early Earth

古老生命的新故事 / 003

幼年地球的脉搏——长达 20 亿年的爆炸 / 012

澳大利亚古化石：“水生”还是“陆生”？ / 014

二叠纪的堪萨斯——74 摄氏度的炼狱 / 016

北美西部地貌演化“两步曲” / 018

年幼的地球，如何俘获你温暖的心？ / 021

漫长而蜿蜒的科罗拉多大峡谷 / 030

水系的进化 / 038

“小”矿物塑造“大”板块 / 039

被扼杀在摇篮之中的早期生命 / 041

消逝的古海，年迈的撒哈拉 / 043

探索地球和宇宙中的“水世界” / 046

消逝的海洋——盘古大陆的覆灭之谜 / 048

南北美洲何时“牵手” / 051

水，无处不在 / 053

II 那些我们脚底之下的神秘莫测和躁动不安 063

The Mystery and Restlessness Beneath Our Feet

地下水“隐退”，灌溉是“元凶” / 065

日本 3·11 海啸的怒吼 / 070

圣安德烈亚斯断层“拧麻花”，地壳也会“抖三抖” / 078

回望板块运动最初的“那些年” / 080

地下水“入不敷出” / 081

地震——令板块为之颤抖 / 082

地震的“后遗症”——板块错动“经久不衰” / 087



地下水开采引发地震——地质界的“蝴蝶效应” / 088

过度开采让地下水“岌岌可危” / 090

科罗拉多大峡谷的“生日” / 091

板块——沉睡的雄狮 / 093

地震——滑坡的“先知” / 095

快速“愈合”的地震“伤口” / 097

请勿随随便便给地球“打气” / 099

板块边界——钻石的摇篮 / 101

与时间抢速，同地震抗争 / 102

地球内部“不为人知”的水——蓝色矿物质为窥见地幔内部状态提供线索 / 112

给地球“注水”可引发地震 / 115

震区上演现实版“为有源头活水来” / 118

美国东海岸的地层“跷跷板” / 119

消亡板块给太平洋海岭“打了个结” / 121

尼泊尔地震远没有结束 / 124

III 地球深处的滚烫热血 127

The Hot Blood Deep Inside the Earth

大型火山可以快速苏醒 / 129

超级火山进化神速 / 131

神秘火山浮出水面 / 133

火山岩中的溴破坏了臭氧层 / 135

火山守望者 / 136

厄瑞玻斯呼吸的声音 / 139

浆糊状的岩浆 / 152

火山大爆发说来就来！ / 154

预报：火山灰袭来，无处可藏！ / 157

神秘火山被锁定在热带地区 / 159

战争地带里的火山 / 160

IV 褪下冰冷的外壳，它们已成为人类关注的热点 171

Spotlight, Though in a Cold Coat

砰！小冰河期来了 / 173

海冰和降雪此消彼长 / 175

南极冰架在升温中陷入危机 / 176

走走停停的格陵兰岛海冰 / 181

热浪席卷北极，造成格陵兰岛冰架破纪录地消融 / 183

喜马拉雅冰川奔流 / 186

极地冰盖萎缩 / 197

极地冰川钻孔，科学家们的努力付诸东流 / 199

冰川自我铺路 / 200

南极冰川深处的生命 / 201

格陵兰岛冰川消融速度或趋于稳定 / 205

为南极洲量量体温 / 206

南极冰架崩塌，海绵动物总动员 / 219

冰川下的生物世界 / 221

全球变暖导致冰架崩解 / 230

加拿大冰川大危机 / 232

V 气候变化——不想面对，却又无可奈何 235

Climate Change, an Inevitable and Irreversible Process
to Which Human Beings are Reluctant

干旱之中的亚马逊“复仇” / 237

快速修复气候的措施 / 240

海水盐度自 50 年代起发生变化 / 242



海平面上升，气候变化“难辞其咎” / 243	
极端天气——人类“咎由自取” / 244	
极端高温席卷全球 / 246	
极端天气 / 248	
气候变化走向极端 / 261	
西南极洲加速变暖 / 262	
废热与气候变暖 / 264	
告别严寒，拥抱温暖！ / 265	
气候变暖，北极“碳堡垒”仍未“失守” / 267	
到 2038 年，热带气温将进入难以预知的范围 / 269	
南极的火山活动助推了海平面的上升 / 269	
强风或许阻挡了全球变暖的步伐 / 271	
极端高温仍在上升 / 272	
海洋细菌或许阻止了远古时代的全球气候变暖 / 274	
风力减弱阻滞了 2014 年的厄尔尼诺现象 / 275	
气候变化会加剧雷击事件 / 278	
全球变暖会带来一个湿润的非洲 / 279	
干旱与变暖的暂停有关？ / 280	
科学家证实了二氧化碳的积聚“加热”了地球表面 / 282	
北极的飞速变暖加剧了夏季的高温热浪 / 283	

VI 浩瀚的海洋，你了解多少？ 285

How Much do You Know About the Vast Oceans?

螃蟹横行南极洲，大虾强占加勒比 / 287	
再循环模式降解墨西哥湾漏油 / 292	
生命之“深” / 293	
二氧化碳“侵犯”海洋生态系统 / 302	

温暖海水助力珊瑚繁殖 / 305	
北极冰川下的微生物世界 / 306	
冰雪消融, 藻类激增 / 308	
冰盖“此”消“彼”长 / 310	
海洋深处顽强生长的微生物 / 311	
鲨鱼, 海洋监管员 / 313	
病毒是深海热液喷口处生命体的保障 / 315	
海中失踪的塑料 / 315	
两片大洋似乎与全球变暖的停滞有关 / 317	
人类活动造成海洋汞量增长三倍 / 318	
海洋垃圾的世界自助游 / 319	
海洋或许是土卫二上的间歇泉的来源 / 321	
冰期——洋壳的缔造者 / 322	
大堡礁禁渔令给珍贵鱼群带来了幸福生活 / 324	

VII 多样的环境, 共同的未来

327

Diversiform Environment, Common Future!

阳光与石油, 幼鲱的天敌 / 329	
埋藏在土壤中的秘密 / 331	
被蒸干的东非大地 / 344	
古洪水的新通道 / 345	
加利福尼亚农夫——当之无愧的“雨神” / 348	
回望北极绿树葱茏的时代 / 350	
蓝天呼唤风暴 / 352	
非洲沙尘滋养了佛罗里达大沼泽 / 354	
寒冷纪录再被打破 / 356	
佛罗里达州红树林北移 / 357	

云——气候变化的预报员 / 358

袋鼠排放的“尾气”似乎不那么清洁 / 370

巴哈马群岛——一段风与尘的传说 / 372

重力，为洪水“代言” / 374

回收废水或成公园“灭顶之灾” / 375

风神“开恩”，死亡区收缩 / 377

彩虹也有“阴晴圆缺” / 378

墨西哥湾漏油事件五周年——比答案更多的是疑惑 / 379

天气预报的将来时 / 391

I

回望过去，探寻
地球生命之初的
精彩绝伦



Looking Back to Explore Fantastic
Stories of the Early Earth

古老生命的新故事

地质学家与生物学家联手探究地球早期细胞的生命史。

莎拉·威廉姆斯

地球上诞生的第一个生命是单细胞生物，它们既没有留下脚印，也没有留下咬痕，更没有留下骨头。它们“蜗居”在地球的某一个偏僻的小角落里繁衍生息。科学家们绞尽脑汁地想刻画出这些单细胞生物的模样，但是几个世纪过去了，还是依然只能停留在对生物学证据的依赖上面。他们希望通过研究古生物和现代生物之间的共性，推断原始细胞中的组成成分。而生物学家们更是“脑洞大开”，他们通过逆向推理，已经提出了一系列有关单细胞生物形成时间和地点的假设。然而，到目前为止，这些都只是“异想天开”，并没有办法证明。

不过好消息是，最近地质学家们也加入了研究的行列，助生物学家们一臂之力。借助生物学家们的指引，地质学家们开始研究地球上年代最古老的岩石，希望借此找到第一批细胞生物留下来的痕迹。同时，借助地质学家们的指引，生物学家们也开始研究远古时期“稀奇古怪”的环境，寻找早期细胞生物的宿营地。地理界和生物界的强强联手，使得古代生命形成时期的场景逐渐清晰起来。

根据教科书上的定义，生物体是可以改变周围环境的，它们与自然界进行能量交换与物质交换。因此早期的单细胞生物一定也会留下一些永久的化学印记，证明它们在这个世界上存在过。因为这些化学元素特定的化合形式，只有通过生物体的新陈代谢才能形成。但是如今，包含这些重要化学线索的物质少之又少，它们大部分都被埋藏在深深的地下，仿佛在向科学家们表示：“能奈我何？”只有当火山喷发或者山脉隆起的时候，它们才有可能“重见天日”，当然