

GREAT MYSTERIES OF THE NATURAL WORLD

人类自远古以来，便一直对地球和自然界充满迷恋。

一座山、一次日落、一棵巨大的红木、一头鲸鱼，甚至一块恐龙化石，往往都能让人们叹为观止……

自然奇迹 地球生命的非凡故事

[英] 迈克尔·J. 本顿 (Michael J. Benton) 著

本书翻译组 译 付雷 审



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

自然与科学探索

自然奇迹：

地球生命的非凡故事

[英] 迈克尔·J. 本顿 (Michael J. Benton) 著

本书翻译组 译

付雷 审



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

自然奇迹：地球生命的非凡故事 / (英) 本顿
(Benton, M. J.) 著；《自然奇迹：地球生命的非凡故事》
翻译组译. — 北京：人民邮电出版社，2014. 12
(自然与科学探索)
ISBN 978-7-115-35602-4

I. ①自… II. ①本… ②自… III. ①生命起源—普
及读物 IV. ①Q10-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第131961号

版权声明

Published by arrangement with Thames and Hudson Ltd, London

©2008 Thames & Hudson Ltd, London

This edition first published in China in 2014 by Posts and Telecom Press, Beijing
Chinese translation © Posts and Telecom Press

-
- ◆ 著 [英] 迈克尔·J.本顿 (Michael J. Benton)
 - 译 本书翻译组
 - 审 付 雷
 - 责任编辑 毕 颖
 - 责任印制 程彦红
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京利丰雅高长城印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本：787×1092 1/16
 - 印张：19
 - 字数：376 千字 2014 年 12 月第 1 版
 - 印数：1—3 000 册 2014 年 12 月北京第 1 次印刷
 - 著作权合同登记号 图字：01-2013-8255 号
 - 审图号：GS (2014) 2931 号
-

定价：98.00 元

读者服务热线：(010)81055410 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京崇工商广字第 0021 号

目录

编写人员	8
地质年代表	11
了解地球	12

起源

1	地球是怎样形成的?	19
2	生命的起源	23
3	多细胞生物的起源	27
4	寒武纪生命大爆发	30
5	空前绝后的大灭绝	32
6	恐龙是温血动物吗?	35
7	巨型恐龙: 硕大体型如何长成?	38
8	恐龙为何灭绝?	42
9	哺乳动物为何统治世界?	46
10	寻找人类的始祖	50



苍蝇复眼的特写。



行星的形成——原行星盘的再现。

地球

11	指南针为何指北?	57
12	大陆和大洋是怎样形成的?	61
13	珠穆朗玛峰仍在增高吗?	66
14	大气层中的氧气从何而来?	69
15	火山为什么会爆发?	72
16	钻石的形成	77
17	最大的火山喷发是哪一次?	81
18	海啸之谜	86
19	小行星、彗星撞击地球	90
20	石油从哪里来?	94

进化

21	进化的证据	99
22	眼睛如何进化而来?	104
23	为何有如此之多的人 不接受进化论?	107
24	解开遗传密码	110
25	自私基因理论	113
26	绘制“生命之树”	116
27	人类遗传变异	119
28	新物种如何形成?	123
29	探索进化与发育的关系	127
30	五指(趾)必不可少吗?	131



夏威夷火山熔岩流入大海。

38	澳大利亚独特野生动物的起源	162
39	以硫为生：深海烟囱里的生命	167
40	其他星球上有极端微生物吗?	171

植物与动物

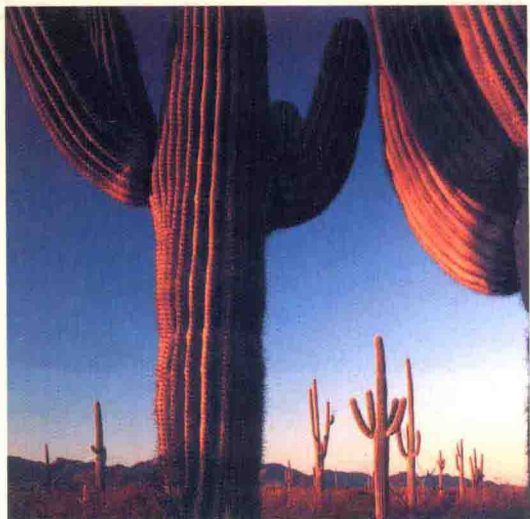
41	估算当今全球生物多样性	177
42	为什么昆虫种类繁多?	181
43	为什么生物有大有小?	184
44	现存最大的生物是什么?	188
45	陆栖动物体型的工程学限制	190



生物多样性：厄瓜多尔雨林中的金龟子。

生物地理与环境

31	热带和极地的物种数量	137
32	沙漠的进化	141
33	沙漠中的动植物如何生存?	144
34	极地一直是冰天雪地的吗?	148
35	冰层和岩层下多深有生命?	151
36	岛屿为何如此特别?	154
37	关于达尔文雀 我们知道些什么?	158



亚利桑那州索诺兰沙漠中的树形仙人掌。

46	跑步、蹦跳、跳跃： 动物的运动	193
47	飞行和行走：向大自然学习	198
48	狗是如何看世界的？	202
49	动物为何有颜色？	205
50	动物如何适应深海？	210

动物行为

51	动物行为中的 本能和学习能力	217
52	蚁群是超个体吗？	221
53	动物们为何友好相待？	225
54	动物如何寻找方向？	229
55	性选择	233
56	鹿为什么长角： 为了战斗还是为了炫耀？	237
57	看不见的信号：信息素	241
58	动物有情感吗？	244



两头雄赤鹿（马鹿）的角紧紧顶在一起。

59	蜜蜂的语言	248
60	动物意识	251

全球变暖与未来

61	全球变暖	257
62	未来地球气候将会如何？	262
63	厄尔尼诺： 正在增加的极端天气？	266
64	温室气体和地球的自然节律	270
65	可预见的未来人口发展水平	273
66	流行性感冒和东亚地区	276
67	野生生物的灭绝和保护	278
68	液态烃燃料的替代品	282
69	人类的生态足迹	286
70	人类行为和拯救地球	288



俄罗斯诺里尔斯克的工业污染。

延伸阅读	292
图片来源	299
索引	302

自然与科学探索

自然奇迹：

地球生命的非凡故事

[英] 迈克尔·J. 本顿 (Michael J. Benton) 著

本书翻译组 译

付雷 审



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

自然奇迹：地球生命的非凡故事 / (英) 本顿
(Benton, M. J.) 著；《自然奇迹：地球生命的非凡故事》
翻译组译. — 北京：人民邮电出版社，2014. 12
(自然与科学探索)
ISBN 978-7-115-35602-4

I. ①自… II. ①本… ②自… III. ①生命起源—普
及读物 IV. ①Q10-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第131961号

版权声明

Published by arrangement with Thames and Hudson Ltd, London

©2008 Thames & Hudson Ltd, London

This edition first published in China in 2014 by Posts and Telecom Press, Beijing
Chinese translation © Posts and Telecom Press

-
- ◆ 著 [英] 迈克尔·J.本顿 (Michael J. Benton)
译 本书翻译组
审 付 雷
责任编辑 毕 颖
责任印制 程彦红
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京利丰雅高长城印刷有限公司印刷
- ◆ 开本：787×1092 1/16
印张：19
字数：376 千字 2014 年 12 月第 1 版
印数：1—3 000 册 2014 年 12 月北京第 1 次印刷
著作权合同登记号 图字：01-2013-8255 号
审图号：GS (2014) 2931 号
-

定价：98.00 元

读者服务热线：(010)81055410 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京崇工商广字第 0021 号

目录

编写人员	8
地质年代表	11
了解地球	12

起源

1	地球是怎样形成的?	19
2	生命的起源	23
3	多细胞生物的起源	27
4	寒武纪生命大爆发	30
5	空前绝后的大灭绝	32
6	恐龙是温血动物吗?	35
7	巨型恐龙: 硕大体型如何长成?	38
8	恐龙为何灭绝?	42
9	哺乳动物为何统治世界?	46
10	寻找人类的始祖	50



苍蝇复眼的特写。



行星的形成——原行星盘的再现。

地球

11	指南针为何指北?	57
12	大陆和大洋是怎样形成的?	61
13	珠穆朗玛峰仍在增高吗?	66
14	大气层中的氧气从何而来?	69
15	火山为什么会爆发?	72
16	钻石的形成	77
17	最大的火山喷发是哪一次?	81
18	海啸之谜	86
19	小行星、彗星撞击地球	90
20	石油从哪里来?	94

进化

21	进化的证据	99
22	眼睛如何进化而来?	104
23	为何有如此之多的人 不接受进化论?	107
24	解开遗传密码	110
25	自私基因理论	113
26	绘制“生命之树”	116
27	人类遗传变异	119
28	新物种如何形成?	123
29	探索进化与发育的关系	127
30	五指(趾)必不可少吗?	131



夏威夷火山熔岩流入大海。

38	澳大利亚独特野生动物的起源	162
39	以硫为生：深海烟囱里的生命	167
40	其他星球上有极端微生物吗?	171

植物与动物

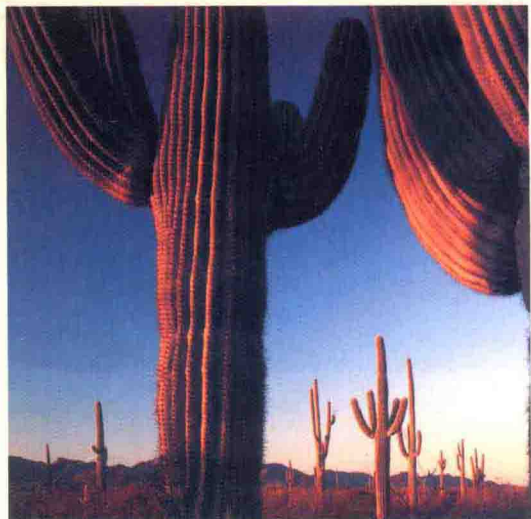
41	估算当今全球生物多样性	177
42	为什么昆虫种类繁多?	181
43	为什么生物有大有小?	184
44	现存最大的生物是什么?	188
45	陆栖动物体型的工程学限制	190



生物多样性：厄瓜多尔雨林中的金龟子。

生物地理与环境

31	热带和极地的物种数量	137
32	沙漠的进化	141
33	沙漠中的动植物如何生存?	144
34	极地一直是冰天雪地的吗?	148
35	冰层和岩层下多深有生命?	151
36	岛屿为何如此特别?	154
37	关于达尔文雀 我们知道些什么?	158



亚利桑那州索诺兰沙漠中的树形仙人掌。

46	跑步、蹦跳、跳跃： 动物的运动	193
47	飞行和行走：向大自然学习	198
48	狗是如何看世界的？	202
49	动物为何有颜色？	205
50	动物如何适应深海？	210

动物行为

51	动物行为中的 本能和学习能力	217
52	蚁群是超个体吗？	221
53	动物们为何友好相待？	225
54	动物如何寻找方向？	229
55	性选择	233
56	鹿为什么长角： 为了战斗还是为了炫耀？	237
57	看不见的信号：信息素	241
58	动物有情感吗？	244



两头雄赤鹿（马鹿）的角紧紧顶在一起。

59	蜜蜂的语言	248
60	动物意识	251

全球变暖与未来

61	全球变暖	257
62	未来地球气候将会如何？	262
63	厄尔尼诺： 正在增加的极端天气？	266
64	温室气体和地球的自然节律	270
65	可预见的未来人口发展水平	273
66	流行性感冒和东亚地区	276
67	野生生物的灭绝和保护	278
68	液态烃燃料的替代品	282
69	人类的生态足迹	286
70	人类行为和拯救地球	288

延伸阅读	292
图片来源	299
索引	302



俄罗斯诺里尔斯克的工业污染。





国王变色龙正趴在树枝上

编写人员

Michael J. Benton

古脊椎动物学教授，曾于 2001 ~ 2008 年间任布里斯托尔大学地球科学系主任，并著有 180 多篇科学论文及 50 余部著作，其中包括标准工具书和教科书，以及关于恐龙和生命历史的科普读物，如《当生命即将逝去》（2008 年）。

R. McNeill Alexander

皇家学会成员，利兹大学动物学名誉教授，主要研究人和包括恐龙在内的动物行走、奔跑和跳跃的机械原理。他的主要著作包括《动物运动的原理》（2003 年）。

Colin Allen

科学哲学家，现为位于布鲁明顿的印第安纳大学认知学教授。他的作品包括《智力物种》（1997 年）和《认知动物》（2002 年）。目前正在研究如何让机器人的行为伦理化。

Marc Bekoff

曾任博尔德科罗拉多大学生态学和进化生物学教授。他的众多著作中包括《动物的感情生活》（2007 年）和《动物有机残留物质》（2007 年）。网站：<http://literati.net/bekoff> and www.ethologicaethics.org。

Andy T. D. Bennett

澳大利亚墨尔本迪肯大学生物学教授，生命与环境科学院院长，主要研究领域为生态色觉和生态染色。

Penelope Boston

洞穴和喀斯特地貌研究项目负责人，索克罗斯墨西哥采矿技术研究院地球环境科学系副教授，同时她还是新墨西哥州卡尔斯巴德国家洞穴与喀斯特地貌研究所副所长，美国航空航天局先进理念研究所成员，以及火星探测协会会长，著有众多论文和文章。

Martin Brasier

牛津大学古生物学教授，同时现任牛津大学地球科学系前任系主任及圣艾德蒙学院理事。他在全世界开坛讲学，并在早期生命方面著有很多广为人知的文章和书籍，如与他人合著的《微化石》（2005 年第 2 版）。

Mark Brown

爱尔兰都柏林圣三一学院动物学讲师，其主要研究领域为群居昆虫生物学、宿主和寄生物的相互作用以及蜜蜂的保护生物学规律。

Richard J. Brown

火山学家，著有大量关于爆发性火山各方面研究的书籍，目前担任英国开放大学的助理研究员。Brown 曾对英国、加那利群岛、意大利、中美洲、非洲以及印度等地的现代和古代火山进行研究。

Johann Bruhn

密苏里大学植物科学系的研究副教授。他的研究主要集中在森林真菌和真菌病害方面，如《蜜环菌属》，另外他还与别人合著了很多关于上述主题的论文。

Nicholas J. Butterfield

剑桥大学地球科学系资深讲师。他关注的是早期生命的生态和进化动力学，而其中的核心便是元古代到寒武纪的转变。

David Catling

布里斯托大学地球科学讲师，西雅图华盛顿大学大气科学和天体生物学教授。他主要的研究领域为行星大气和地表的共同演化。

Cesar N. Caviés

厄尔尼诺现象资深研究专家，早在 20 世纪 70 年代便开始发表这一主题的文章。Caviés 从 1980 年起，在佛罗里达大学担任地理学教授。他的新作为《历史上的厄尔尼诺》（2001 年）和《厄尔尼诺创造历史》（2005 年）。

Anusuya Chinsamy-Turan

南非开普敦大学古生物学教授，已出版大量关于恐龙及其他史前动物骨骼和牙齿微观结构方面的学术论文，并著有《恐龙骨骼的微观结构——精密技术破解生物奥秘》（2005 年）和《非洲的著名恐龙》（2008 年）。

Philippe Claeys

布鲁塞尔自由大学地理学教授，同时在根特大学、鲁汶大学和列日大学等高校授课。他探索小行星和彗星对地球的影响已达 20 年，并且对全世界以及地球外的陨坑都有过研究。

Michelle L. Clarke

诺丁汉大学环境变化专业教授，其近期研究主要集中在气候变化对干旱地区和沿海地区的影响方面。

Michael Coates

芝加哥大学有机生物和解剖学副教授，并担任该校进化生物学委员会委员，同时也是《进化与发展》杂志的共同创始人和编辑。其主要研究领域为脊椎动物的进化与发育。

Charles Cockell

开放大学地球微生物学教授，其著有的大量论文和书籍主要探讨极端环境下的生物、太空探索及定居太空。

Alistair Crame

英国南极科考站古生物学家，目前为地理科学组组长，并担任科考站委员会委员，主要研究两极地区的进化历史。

Darin A. Croft

俄亥俄州克利夫兰市凯斯西储大学解剖学系助理教授，主要研究南美的现代哺乳动物和哺乳动物化石，并对该地区已灭绝的有蹄类动物分类及古生物研究颇有兴趣。

Oliver Curry

伦敦经济学院自然科学和社会科学哲学中心助理研究员，并参与协助 Darwin@LSE 项目，其研究为人类道德和政治本能机制的建立开辟出一条渐进的道路。

Philip Donoghue

布里斯托大学地理学讲师，其研究主要集中在脊椎动物的进化以及发育和进化之间的关系。

Anne H. Ehrlich

斯坦福大学生物科学系保护生物学研究中心高级研究员及政策主任。

Paul R. Ehrlich

斯坦福大学人口研究学教授，同时担任生物科学系保护生物学研究中心主席。

Brad C. Fiero

亚利桑那州图克森市皮马社区学院生物学教员，创建关于当地沙漠生态的网站，并和学生一起研究索诺兰沙漠的生态状况。

Richard Fortey

伦敦自然历史博物馆研究员，皇家学会成员，同时担任牛津大学古生物学客座教授。Fortey 的众多著作中包括《生命：一本未经授权的历史》（1997 年）、《三叶虫：进化的见证者》（2000 年）、《地球：一段亲密历史》（2004 年）和《1 号干燥储藏室》（2008 年）。

Jane Francis

利兹大学地球与环境学院古气候学教授，曾数次前往南极和北极寻找森林化石，以及古代气候的地理证据。

Raghavendra Gadagkar

印度班加罗尔印度理工学院生态科学中心教授和现代研究中心主席，同时担任美国国家科学学会外籍院士，并著有 200 余篇研究论文及两本著作：《生存策略》（1997 年）及《胡蜂的社会生物学》（2001 年）。

James L. Gould

普林斯顿大学生态学及进化生物学教授，其著作包括与 Carol Grant Gould 合著的《蜜蜂》（1895 年）、《性选择》（1996 年）、《动物的思想》（1999 年）和《动物建筑师》（2007 年）。

Peter R. Grant

普林斯顿大学动物学名誉教授。他和妻子 Rosemary Grant 自 1973 年起，就一直在加拉帕戈斯群岛研究达尔文雀。两人的著作包括《达尔文雀的生态学研究及其进化历史》（1986 年和 1999 年）、《自然族群的进化动力学》（1989 年）和《物种怎样繁殖以及为何繁殖》（2007 年）。

David L. Green

橡树岭国家实验室理事，美国国家科学院终身理事。30 年来，他一直在国家实验室为美国能源部研究关于交通运输和世界石油市场的能源政策问题，并发表有 200 多篇关于运输和能源的专业论文。

Michael Greger

医学博士，美国人道协会公共健康和畜牧业部主任，其最新著作《禽流感：人类培育的病毒》（2006 年）。

David Gubbins

地球物理学家，任职于利兹大学地球与环境学院地球科学研究院，皇家学会会员。其整个职业生涯中一直致力于地磁学的理论创新和观察研究，并于近期完成了《地磁学和古地磁学百科全书》（2007 年）的编纂工作。

Chris Hawkesworth

布里斯托大学地球科学教授，皇家学会会员，同时还是地球化学家，其研究主要集中在岩浆的年代以及地壳的形成与进化方面。

Sascha K. Hooker

任职于苏格兰圣安德鲁斯大学海洋哺乳动物研究院，皇家 Dorothy Hodgkin 研究会成员。其出版作品主要探讨海洋动物的觅食、生理和保护等方面。

Jean-Jacques Jaeger

任职于法国普瓦捷大学古灵长目学和古生物学院。主要研究第三纪啮齿动物和灵长动物，以及种群和古生物环境变化对哺乳动物进化的影响，主要在利比亚、缅甸、泰国和巴基斯坦等地进行实地考察工作。

Rainer Kind

波茨坦德国地震研究中心地震学主任，并任柏林自由大学地球物理学教授。

Rob Knight

博尔德科罗拉多大学化学和生物化学助理教授，主要研究领域为生物信息学、从基因序列的排列机制到人体微生物群落会聚的宏基因组学。

Crispin Little

利兹大学地球与环境学院资深讲师，11 年来一直致力于从古生物学角度研究化学合成的生态环境。

John Long

古生物学家、作家，目前担任墨尔本维多利亚博物馆科学部主任。已出版 200 余篇科技论文和科普文章，以及 25 本书，其中包括《澳大利亚的恐龙》（1990 年）和《澳大利亚和新几内亚地区的史前哺乳动物》（2002 年）。

Peter Mayhew

约克大学生物系讲师。其研究领域涉及生态和进化的各个方面，尤其是昆虫。Mayhew 著有《发现进化生态学》（2006 年）。

Marcio Rocha Mello

地质学家，在石油和分子地球化学方面造诣颇深。已出版有 200 余篇论文。他在巴西石油公司任职 23 年，并担任 HRT 石油公司负责人和巴西石油地质学会主席。

Jeanne Mihail

密苏里大学植物科学系教授，主要研究导致植物根部病变的真菌，以及培养农林业特色真菌技术的发展，曾著有或与人合著大量论文。

Sean Nee

爱丁堡大学社会进化学教授。他不仅著有研究论文，还在《自然》杂志上发表评论文章，论述肉眼不可见生物的重要性。

Kevin Padian

加州大学伯克利分校整合生物学教授和古生物学博物馆馆长，同时担任美国国家科学教育中心主席。

Andrew Parker

伦敦自然历史博物馆研究带头人，悉尼大学生物学教授和牛津格林学院研究员，其著作包括《眨眼之间》（2003 年）和《7 种致命的颜色》（2005 年）。他还创立“光照开关理论”。这是目前最被人们认可的寒武纪生命大爆发的原因解释。

Julian Partridge

布里斯托大学动物学讲师，并担任该校的视觉生态研究小组负责人。Partridge 著有 100 余篇关于动物视觉的论文，涉及从深海鱼类到鸟类的很多动物。

Giorgio Poretti

意大利里亚斯特大学数学和信息学教授，从 1976 年开始便一直研究山脉的各种地球物理参数，如地壳深度、重力异常现象和地形等。其主要研究区域为喜马拉雅山脉，但对阿尔卑斯山和安第斯山脉也有涉及。

I. Colin Prentice

布里斯托大学地球系统科学教授，同时负责自然环境研究委员会的“地球系统量化与理解地球研究项目”。他对大气和生态系统之间的交互作用颇感兴趣，并率先推动研究陆地生物的数值模型的发展。

William E. Rees

人类生态学家，英属哥伦比亚大学生态规划学教授，加拿大皇家学会会员。Rees 首创生态足迹研究，并著有大量关于人类可持续发展政策和前景的专著、学术论文、主题章节及科普文章。

Andy Ridgwell

布里斯托大学皇家研究学会会员。建立了大量研究地球气候和碳循环的计算机模型。

Joan Roughgarden

斯坦福大学生物科学和地球物理学教授，其目前的工作主要是通过利用合作博弈论作为“社会选择”方法来发展雌雄淘汰论及推论的替代理论，并以此来研究社会行为和互利行为的演化。Roughgarden 还著有《进化彩虹：多样性、性别以及人类和自然中的性行为》（2004 年）和《善良的基因：驳达尔文基因自私论》（2009 年）等书籍和大量文章。

P. Martin Sander

德国波恩大学古脊椎动物学教授。其研究对象主要为蜥脚类恐龙及其体型巨大的进化原因，目前正领导一个关于这个主题的多学科研究项目。

Jan Smit

荷兰阿姆斯特丹自由大学事件地层学教授，从 20 世纪 70 年代便开始研究白垩纪—第三纪的生物大灭绝并发表多篇论文。目前，Smit 正在将近期的近海海啸沉积物和史上其他海啸沉积物进行对比研究。

Katherine F. Smith, David H. Smith

戴维·史密斯保护研究学会和国际保护医学联盟会员，布朗大学生态和进化生物学助理教授，同时任《生态健康》杂志编辑，并发表了大量关于生态和生态保护的文章以及政策性文章。

Renato Spahni

气候物理学家，是利用两极冰核重现古代地球气候方面的专家。他

在瑞士伯尔尼大学曾成功得出 65 万年前大气中甲烷和一氧化氮的浓度。

Stephen Sparks

布里斯托大学火山学教授，皇家学会成员，一直关注苏弗里埃火山和蒙特塞拉特岛火山等活跃火山，并对火山喷发的物理现象颇有研究。

Jim Usherwood

伦敦大学皇家兽医学院维康基金研究员，主要研究领域包括陆上运动力学和空间运动力学，尤其是动物形态和动物功能的最优化与限制条件。

Bernard Wood

牛津大学研究教授，已出版 180 篇科学论文和两本专著，同时担任皇家学会会员，并在 2003 年获得国际地球化学学会颁发的金施密特奖章。

Bernard A. Wood

乔治华盛顿大学人类起源学教授，史密森学会国家自然历史博物馆人类起源项目兼职高级研究员，已出版或编辑 8 本专著并创作和合著 200 余篇关于人类进化的论文。

Tristram Wyatt

目前为牛津大学继续教育学院在线教育主任和生物学讲师，牛津克劳格学院荣誉教员，并著有《信息素和动物行为：通过气味和味道交流》（2003 年）。

Carl Zimmer

美国科学作家，为《纽约时报》定期供稿，并著有 6 部专著，其中包括《进化：一种观念的胜利》（2001 年）和《微观世界：大肠杆菌与新生命科学》（2008 年）。

地质年代表

