



★ 科学大师 ★

PIONEERS IN SCIENCE

解读地球传奇

10位地球学领域的科学家

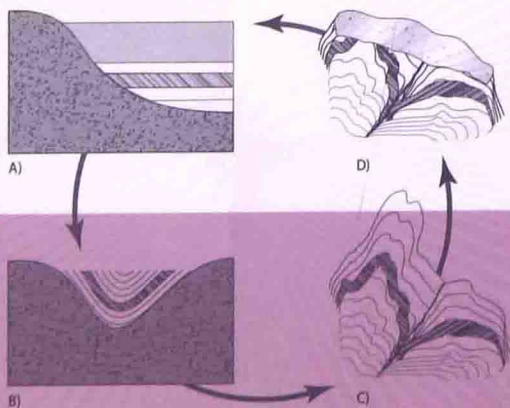
*EARTH SCIENCE: THE PEOPLE
BEHIND THE SCIENCE*

[美] 凯瑟林·库伦博士 / 著

当 当 / 译



GEOLOGICAL CYCLE



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press



★ 科学大师 ★
PIONEERS IN SCIENCE

解读地球传奇

10位地球学领域的科学家

*EARTH SCIENCE: THE PEOPLE
BEHIND THE SCIENCE*

[美] 凯瑟林·库伦博士 / 著
当 当 / 译

VEOLOGICAL CYCLE



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

解读地球传奇：10 位地球学领域的科学家 / (美) 库伦博士著；
当当译．—上海：上海科学技术文献出版社，2014.7

(美国科学书架：科学大师系列)

书名原文：Earth science

ISBN 978-7-5439-6097-8

I . ① 解… II . ① 库… ② 当… III . ① 地球科学—科学家—生平事迹—世界 IV . ① K816.14

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 005593 号

Earth Science: The People Behind the Science

Copyright © 2006 by Katherine Cullen, Ph.D

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©

2014 Shanghai Scientific & Technological Literature Press Co., Ltd.

All Rights Reserved

版权所有 • 翻印必究

图字：09-2014-105

总 策 划：梅雪林

项目统筹：张 树

责任编辑：张 树 李 莺

封面设计：一步设计

技术编辑：顾伟平

解读地球传奇 · 10 位地球学领域的科学家

[美] 凯瑟林·库伦博士 著 当当 译

出版发行：上海科学技术文献出版社

地 址：上海市长乐路 746 号

邮政编码：200040

经 销：全国新华书店

印 刷：常熟市文化印刷有限公司

开 本：650×900 1/16

印 张：11.5

字 数：128 000

版 次：2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-5439-6097-8

定 价：20.00 元

<http://www.sstlp.com>

前言

排在队伍的第一就能作为热心观众得到运动场中最好的位置；第一个冲破缎带跨过终点线的运动员就能赢得一枚金牌；长子最有可能获得王室王位的继承权……各种优势和好处常常伴随着“第一”，但为了获得“第一”付出的努力时常也是相当巨大的。第一个在月球上行走的宇航员尼尔·阿姆斯特朗在他16岁的时候就开始了飞行课程，不辞辛劳地干各种工作来支付学费，刻苦学习以取得航空工程的学士学位。作为一名勇敢的空军飞行员，他在朝鲜完成了78次战斗任务，在民用试验飞行员的岗位上工作了7年，随后又在美国宇航局（NASA）做了7年的宇航员，在“阿波罗11号”计划之前已经进行了许多次危险的太空飞行。他忍受了数年严格的体能训练并做了充分的精神准备，终于冒着生命危险勇敢地迈出脚步，踏上了那块人类从未涉足过的地方。阿姆斯特朗是太空探索的先锋，他开启了一条让后人得以继往开来的道路。尽管并不是所有的先锋开拓的行为都要像太空探索那么危险，但是，科学先锋就必须热衷于他的事业，就如同运动场上热心的观众；他们还必须

专注，就如同竞技中的赛跑运动员；有时还要有上天的眷顾，就如同天生可以继承王位的那种幸运。

科学涵盖了所有建立在普遍真理和可观察的事实上的知识。狭义地说，科学专指探究自然世界及其法则的知识分支。从哲学的角度描述它，科学就是一种努力，一种对真理的探寻，一种认知的方式，一种发现的方法。科学家们通过一种手段来获得信息，这就是科学方法。科学方法要求人们陈述问题，然后提出一个可验证的假设，或者有根据的推测去描述一种现象或是解释一种观察结果，最后从结果中总结出结论来。数据可以检验假设，但是永远不能保证它是绝对真理。当科学家取得了大量支持的证据，他就有理由认为某种假设是正确的。这个过程听起来非常直接，但是有时科学的进步并不机械地遵循这样的逻辑轨迹。因为总是某个人在进行观察、生发假设、进行试验以及总结结论，所以，学习科学的学生们必须了解科学中的个人的因素。

“科学大师”这套丛书讲述的就是科学背后的人物，那些曾经开创了新的想法和研究的人们。他们冒着失败的风险，往往还要面对各种反对的力量，但仍然坚持不懈地铺设出了一条条科学探索的新道路。他们的背景千差万别：有的甚至没有中学学历，有的则获得了各种各样的高等学历；有的人依靠家庭的背景能够顺利地进行研究而不受财政问题的困扰，而有的人却穷得营养不良，流离失所。他们的个性，有开朗的也有忧郁的，有温和的也有固执的——但是，所有这些人都充满献身精神，他们不吝贡献出他们的时间、见识和责任，因为他们信仰自己所追求的知识。求知的渴望让他们克服一切艰难险阻，勇往直前，最终他们的贡献推动了科学的事业滚

滚向前。

这套书由8本构成:《探究生命玄机》、《破译元素秘密》、《解读地球传奇》、《打捞深海机密》、《解剖物质世界》、《开创科技前沿》、《追寻宇宙奥秘》以及《破解天气变化》。每本书容纳了该学科中10位科学大师的传略,介绍了这些人物的童年,他们致力于科学的心路历程以及他们的研究范畴,并提供足够的科学背景来帮助读者了解他们的发现和贡献。尽管我们这里介绍的人物都是相当卓越的,但并不意味他们就涵盖了所有一直以来最伟大的科学家。我们的编写其实遵循了这样的原则:这些被选择的突出的人物代表了各个领域多样的分支学科、多样的历史、多样的科学途径以及多样的个性。每一章都有一个关于这个人物生平和他的著作的年表及相关参考书目。每一本书都有一个关于该科学领域的介绍、图解、照片以及一个提供全面信息的扩展阅读书目。

这套书的意图是,在一个适当的水平上,为读者提供先锋科学家的信息。作者希望读者能被激发起来自己去领悟那些现代人物的伟大之处,与那些站在科学前沿的巨人们产生共鸣,然后体会这些科学巨人对现代社会产生的积极和不朽的影响。



鸣 谢

在此,我要感谢信息出版社科学与数学编辑弗兰克·K. 达姆施达特的宝贵指导和耐心;感谢利莎·库伦-杜邦所给予的解答;感谢博比·麦克卡特奇恩精美的插图,还要感谢阿米·L. 科恩弗和安·E. 希克思的极富建设性的建议。俄亥俄州迈迪纳图书馆为此书的出版提供了许多帮助,在续借图书、馆际互借以及处理研究过程中为我们提供了所用资料方面的帮助。感谢俄亥俄州迈迪纳A. I. 鲁特中学前媒体专家帕姆·谢克的专业指导。感谢所有为本书提供图片的机构和个人,他们的名字都在图片下标注。感谢所有为此书做出贡献的人。

人类研究地球的起源和历史的时候,也在探求自己在这个世界上生存的意义。尽管古希腊的哲学家用推论和观察去发展地理科学,但是随着基督教的普及,一种观念开始支配人们的思维——地球的起源和历史就如同《圣经》所讲述的创世故事和有关洪水的传说,这种观念一直到科技革命和启蒙时代的到来以后才有所改变。欧洲的两次思想运动(一次始于16世纪晚期,一次终于19世纪)的主要结果就是强调了观察和实验的重要性,也达到了促进科学发展的目的。自然科学家对地理进行了详细考察,并为其结论提出了强有力的证据。建立在观察基础上的结论表明,地层本身就存在,地震和火山改变了地层的结构,并且严重侵蚀了地貌。地质学上的重要发现极大地促进了地理科学的发展。到了19世纪,又有一种“灾变说”流行开来,人们认为是洪水肆虐导致了地貌的变化,一部分科学家尝试着在《圣经》中记载的以及6 000多年前的事件中,找到历次洪水和地震的原因。“灾变说”中关于地貌形成原因的解释成为主流观点,不过而后被“均变说”取代,后者认为地球的形成受

一个漫长的地理期的影响，这种影响直到今天仍在发生。当代的科学家们赞成一种较为综合的观念，他们相信渐变的力量和突发的灾难都曾经在地球的历史上扮演过重要角色。

地球科学是关于地球的科学，研究的是地球的起源、结构、地球所经历的变化以及这些变化在过去和未来发生的影响。这个学科可以划分出4个分支——气象学、海洋学、天文学、地质学。气象学是研究气候以及诸如风、干湿、温度，还有影响天气的气压之类的变化的学科；海洋学是关于海洋的学科，几乎包括了所有自然科学（例如生物学、化学、地质学还有物理学）——它们都影响着海洋环境；天文学研究的是宇宙以及它对地球及其他星球的影响；地质学研究的是地球的表面、地球的组成成分以及地球的历史。科学研究经常可以被归纳为一个以上的学科。举个例子，尽管对海洋盆地形成的研究被视作是物理海洋学的一个方面，但也可以将它归入海洋地质学，因为气象学、海洋学和天文学的内容也通常被划分到这些书——《天气和气候》《海洋科学》《空间和天文学》——里去，而我们这本书《解读地球传奇》里讨论的主要学科还是地质。

地质学家既研究地球外部和内部的物质结构，也研究地球上发生的自然变化。他们从化学、物理以及生物学中了解行星、土地、水、空气等成分。当地质物理学者关心地球及其变化规律的时候，地质历史学者却将目光投注于行星的起源以及46亿年间发生的变化。地质历史学的两个方面又取决于地球化学与地球物理学所提供的证据及其推论，并且自然而然地，现在的地球结构与组成与历史上的地球情况也是一脉相承的。

尽管关于地球的起源、结构以及历史的线索不断呈现出来，地

球科学领域仍处于不断进步之中——正如本书所提到的科学先行者们，他们研究地球的方法和相关阐述，总是处在不断地发展变化之中。诸如矿产与冶金这样的学科因其蕴含的经济因素，成千上万年来被人们所看重，但是直到15世纪，地理科学仍然没有成为一种科学学科，当时一名叫乔基斯·阿格里科拉（Georgius Agricola）的物理学家创立了一套将矿物分类的合理的系统。现代地质学构成的3个主要原理——重叠、水平状态、侧面连续，都是由17世纪的一个叫尼古拉斯·斯蒂诺（Nicolaus Steno）的丹麦牧师所创立的。詹姆斯·赫顿（James Hutton）是“均变论”的倡导者，他将地球的形态描述成一种不断降解和沉积的循环过程，这种过程导致了新的地层的产生，紧跟着的是猛烈的火山剧变。19世纪的自然哲学家亚历山大·冯·洪堡（Alexander von Humboldt）研究了未知的地质区域，并研究与地球的结构、气候以及与原住民有关的自然规律。尽管他接受的是有关地质与矿物学的训练，并且也当过矿物检查员，但实际上致力研究的却是包含自然科学的所有分支学科的一个整体。在19世纪早期，法国古生物学者乔治·居维叶（Georges Cuvier）考察了巴黎盆地的地层柱，并且得出结论说，地层的突然断裂导致了地质的大灾变，在地球的历史上曾经导致物种的毁灭。与此同时，自学成才的英国测量员威廉·史密斯（William Smith）发现，有着同样的质地、构造以及颜色的岩石床所包含的化石种类也十分相似。于是他运用这些资料描绘出世界上第一张地质图。查尔斯·赖尔（Charles Lyell）发表的著名文章《地质原理》使地质“均变说”成为主流观点，并且指导地质学者怎样通过对现有材料的仔细观察，去得知过去所发生的事情。阿尔弗雷德·魏根纳（Alfred Wegener）积极

倡导说,陆地并不是固定不变的,而是在地球表面缓慢地移动。尽管他提供了包括地质、气候、古生物学、古地磁学、生物学上的种种证据,地理学家仍然对这种先锋学说的采纳与否犹疑不决。直到30年之后,哈里·哈蒙德·海斯(Harry Hammond Hess)再次提出海底地壳像一个有理性的机器一样在不断扩张。英国地质学家阿瑟·霍尔姆斯(Arthur Holmes)试图向他的同行们证实通过放射来测定年代是估算地球年龄的最可靠的办法,结果也遭到了质疑。又过了一些时候,美国化石学家斯蒂芬·杰·古尔德(Stephen Jay Gould)发展了“间断平衡”理论,通过它来解释化石记录的中间物的缺少,使得“适者生存”的进化论在这方面的阐说走得更远。

今天,科学家们仍在探索数百万甚至数亿年前,地球上所发生的不可思议的事情。那时候,用智慧以及技能去思考与提问的物种还没有来到这个世界上。尽管眼下的观察并不能揭开问题真正的答案,我们的地球母亲已经通过地震、火山,还有更多的诸如侵蚀、风化等等过程,向我们展现了她的脾性和特质,正是因为这本书里所提到的科学大师们所做的努力,地球科学上的许多难题已经一一得到了证实,现在我们所要做的是如何将这些问题整合起来,通过它们来揭示这个地球最古老的秘密。



目 录

前言	1
鸣谢	1
内容提示	1

一 乔基斯·阿格里科拉 (Georgius Agricola) (1494—1555)

地质学与矿物学之父	1
“农夫”	2
成为一名矿物学家	3
一名多产的学者	5
冶金学研究	9
生平年表	10
拓展阅读	11

二 尼古拉斯·斯蒂诺 (Nicolaus Steno) (1638—1686)

岩石层叠置定律、原始水平原理与边线扩展原理	12
对科学的兴趣	12
贝壳问题	14
唾液管的发现	15
对笛卡尔的疑问	16

肌肉收缩研究	20
舌化石	21
先驱者	24
投身天主教	27
生平年表	29
拓展阅读	30

三 詹姆斯·赫顿 (James Hutton)(1726—1797)

提出均变论：地质学历史上的关键学说	32
律师的学徒	33
地质学与农业的学习	33
“地质学说”	35
自然变化对地球形状的影响	36
反对	40
生平年表	43
拓展阅读	44

四 亚历山大·冯·洪堡 (Alexander von Humboldt)(1769—1859)

自然科学的统一	45
在从政与矿业之间选择人生	46
一次奇异的探险	47
海拔最高的地方	53
前方路上的更大任务	56
乌拉尔山的钻石	59
对宇宙的理解	62
生平年表	63
拓展阅读	64

五 乔治·居维叶 (Georges Cuvier)(1769—1832)

揭示古生物形态消失的真相	65
出生于蒙贝里亚尔	66
一个拥有很多头衔的人	67
古老化石中的动物学鉴定	68
灭绝论与灾变说	72
仍然是一名解剖学家	76
居维叶的遗赠	78
生平年表	79
拓展阅读	80

六 威廉·史密斯 (William Smith)(1769—1839)

绘制了世界上第一张地质学地图	81
一磅重的石头	81
测量员生涯	82
地层学的诞生	87
世界上第一张地质图	92
最后的尊敬	95
生平年表	97
拓展阅读	98

七 查尔斯·赖尔爵士 (Sir Charles Lyell)(1797—1875)

地球进化的自然法则	99
喜爱地质学甚于当律师	100
均变说的揭示	101
原则与元素	106
国外的专业发展	108

人类的时代	109
爵士与从男爵爵位	110
生平年表	111
拓展阅读	112
八 阿尔弗雷德·魏根纳 (Alfred Wegener)(1880—1930)	
大陆漂移学说第一人	113
从天文学转向气象学	114
大陆移动理论	115
国际争论引发的一场革命	119
凄凉的结局	123
生平年表	124
拓展阅读	125
九 阿瑟·霍尔姆斯 (Arthur Holmes)(1890—1965)	
地质年代之父	127
2 000 万年的争论	128
加入年代测定竞赛	131
莫桑比克	133
铅的问题	135
遭遇不幸与上天眷顾	136
放射能的有力爆发	137
第四种同位素	139
原始铅物质的组成	142
著名地质学家的最后时光	145
生平年表	146
拓展阅读	147

十 斯蒂芬·杰·古尔德 (Stephen Jay Gould)(1941—2002)

间断平衡理论的倡导者 149

对古生物学感兴趣的小男孩 150

飞速的进化 151

一位多产的有影响的作家 156

进化理论的一种新的构成 157

回应与杂记 160

生平年表 161

拓展阅读 162



乔基斯·阿格里科拉

(Georgius Agricola) (1494—1555)

地质学与矿物学之父



乔基斯·阿格里科拉被尊为矿物学之父(科学照片库/照片研究员有限公司)。

很久以前,有一个人觉得发展一套建立在物理学基础上的矿物分类系统很有必要。这个人就是生活在16世纪的物理学家——乔基斯·阿格里科拉。正是在他的努力下,地质学才发展成为一门科学。地质学是研究地球的起源、历史以及结构的科学。在阿格里科拉的努力下,地质学的子领域——矿物学、采矿工程、物理地质学以及化石学的系统知识才开始形成。阿格里科拉的主要著作有:首次勾勒具备物理特性的矿物质系统的《化石研究》(《*De natura fossilium*》)、全面考察矿物的《冶金研究》(《*De re metallica*》)以及有关经济地质学的《冶金学》(《*metallurgy*》)。阿格里科拉的所有著作都成为以后200多年的经典参考书目。另外,作为一名物理学家,阿格里科拉还是最早意识到这个职