



湖北省社会公益出版专项资金资助项目

探索地球演化奥秘科普系列丛书



地球的来龙去脉

DIQIU DE LAI LONG - QUMAI

徐世球 编著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE



湖北省社会公益出版专项资金资助项目

探索地球演化奥秘科普系列丛书



地球的来龙去脉

DIQIU DE LAILONG-QUMAI

徐世球 编著

贵州师范学院内部使用



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

地球的来龙去脉 / 徐世球编著. — 武汉: 中国地质大学出版社, 2019.7
(探索地球演化奥秘科普系列丛书)

ISBN 978-7-5625-4595-8

I. ①地…

II. ①徐…

III. ①地球演化-普及读物

IV. ①P311-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 151233 号

地球的来龙去脉

徐世球 编著

责任编辑: 唐然坤 谢媛华

选题策划: 唐然坤

责任校对: 徐蕾蕾

出版发行: 中国地质大学出版社 (武汉市洪山区鲁磨路 388 号)

邮政编码: 430074

电话: (027) 67883511

传真: (027) 67883580

E-mail: cbb@cug.edu.cn

经销: 全国新华书店

http://cugp.cug.edu.cn

开本: 880 毫米 × 1230 毫米 1/32

字数: 101 千字 印张: 3.5

版次: 2019 年 7 月第 1 版

印次: 2019 年 7 月第 1 次印刷

印刷: 武汉中远印务有限公司

ISBN 978-7-5625-4595-8

定价: 29.80 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

科技创新和科学普及是实现创新发展的两翼。一个民族的科学素质关系到科技创新、社会和谐、社会共识、科学决策和人民健康水平。基于此，我国在“十三五”期间把“科技强国”“科普中国”作为科学文化发展的重要目标。正是在这样的背景下，《探索地球演化奥秘科普系列丛书（4册）》应运而生。

《探索地球演化奥秘科普系列丛书（4册）》旨在积极响应国家的科普发展政策，通过对地球、生命、海洋等方面的演化探索，加强大众对地球演化史的认知，强调保护人类生存和发展所需要的自然资源理念，从而保护地球，正确地贯彻可持续发展理念，实现人与地球和谐发展。

该丛书是徐世球教授基于多年的科普讲座进行编写汇总的，为多年来科普成果的凝聚与智慧的结晶。该丛书包括4册，分别为《地球的来龙去脉》《地球生命的起源与进化》《蓝色海洋的变迁》和特别篇《穿越恐龙时代》。该丛书以“地球→海洋→生命→特殊物种恐龙”为主线，由整体到局部，由宏观到微观介绍了地球是如何形成的，海洋是怎样变迁的，生命是怎样起源的，特殊物种恐龙又是怎样灭绝的。

《地球的来龙去脉》主要介绍了地球的起源、自然资源、地质灾害、特殊的地球风貌，以及当前全球瞩目的“人与地球未来”的可持续发展研究。

《蓝色海洋的变迁》分述了海洋的神奇、海洋的起源、海洋的演化、海洋的宝贵资源和海洋保护5个方面，强调了海洋特别是深海作为战略空间和战略资源在国家安全和发展中的战略地位。

《地球生命的起源与进化》以地球的生命演化为主线，主要介绍了生命的起源→生命的进化→人类的进化→人类与生物圈。通过介绍丰富多彩的生命演化史，强调了生物多样性的重要性和意义。

《穿越恐龙时代》分别从恐龙家族的揭秘、恐龙的前世今生、特殊的恐龙、恐龙化石以及恐龙灭绝原因的猜想5个方面展开了对恐龙从诞生到灭绝的讲述，旨在向青少年科普恐龙的知识，了解物种的珍贵性。

《探索地球演化奥秘科普系列丛书(4册)》以“地球+海洋+生物”三位一体的方式，用通俗易懂的语言详细、系统、生动地讲述了地球演化的历史故事，具有以下鲜明的特点。

(1) 框架完整，科普性强。该丛书内容涉及物种、资源、环境、灾害等方面，为一套针对地球演化知识普及的套系图书。

(2) 内容丰富，可读性强。该丛书以地球、海洋、生命演化为多个切入点，重点阐述了地球演化的内容，通过地球演化史来强调人类发展与地球和谐相处的重要性，通俗易懂。

(3) 符合科普发展战略，社会文化意义重大。该丛书的出版，顺应了国家科普发展战略的总体要求，具有服务社会的意义。

(4) 受众面广，价值巨大。该丛书集地学科普、文化宣传于一体，适合非地学专业人士阅读，读者面广。

《探索地球演化奥秘科普系列丛书(4册)》是符合当前国家“科普中国”倡议的科普丛书，目前为“湖北省社会公益出版专项资金资助项目”。从项目伊始到出版，湖北省社会公益出版基金管理办公室、中国地质大学(武汉)、中国地质大学出版社各级领导以及相关审稿专家给予了大量的帮助和支持，在此我们一并表示诚挚的谢意。

编者在创作过程中海量地借鉴了图书、期刊、网络中的信息、图片、文字等资料，针对一些科学界仍有争议的论点或论断，尽量做到博众家之所长，集群英之荟萃，采纳主流思想，兼顾最新研究前沿。同时，由于编者知识水平有限，书中难免有不当和疏漏之处，希望广大读者尤其是地球科学领域的专家学者能够谅解，并不吝赐教，我们将虚心受教，不断改进。



目录

C O N T E N T S

1 揭开地球的面纱 01

- 1.1 宇宙的前世今生 04
- 1.2 宇宙的“家族成员” 13
- 1.3 认识地球 18



2 地球的物质世界 31

- 2.1 地球的细胞——元素 32
- 2.2 元素的集合——矿物 32
- 2.3 矿物的集合——岩石 33
- 2.4 矿产资源 38





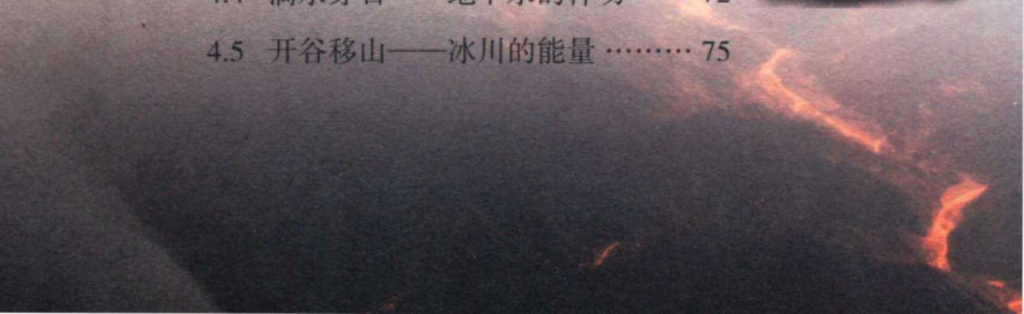
3 永不安稳的大地 47

- 3.1 大陆漂移 48
- 3.2 地幔对流 50
- 3.3 海底扩张 51
- 3.4 板块构造 53
- 3.5 地壳运动的痕迹 54



4 大自然的雕塑家 65

- 4.1 分崩离析——岩石的风化 66
- 4.2 飞沙走石——风的威力 68
- 4.3 移山填海——地面流水的力量 ... 70
- 4.4 滴水穿石——地下水的神功 72
- 4.5 开谷移山——冰川的能量 75





5 人与地球的未来 81

- 5.1 学会敬畏地球 82
- 5.2 探索地球系统科学 91
- 5.3 地球的宿命 93
- 5.4 坚持可持续发展之路 95



1

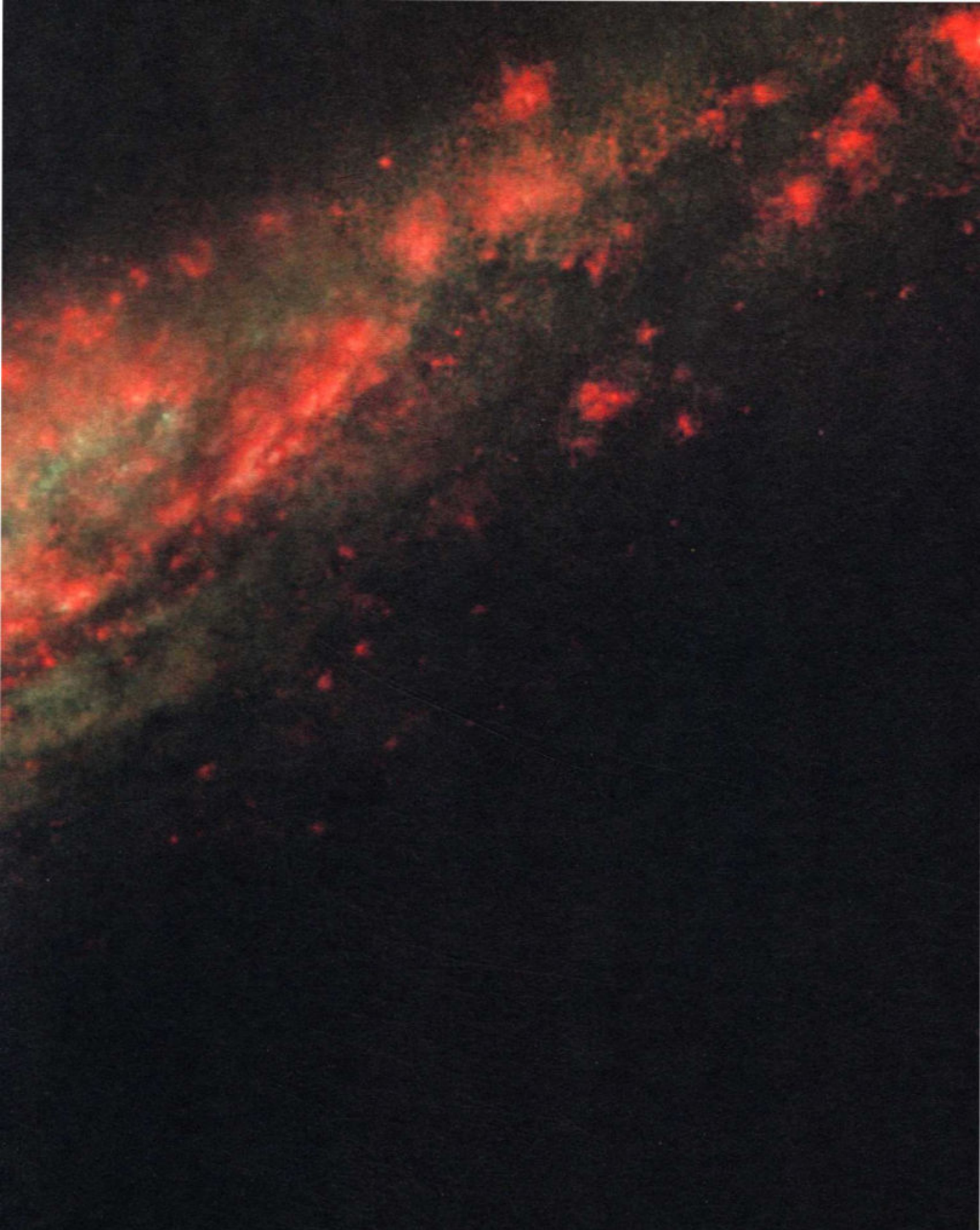
揭开地球的面纱



我们的地球是怎么诞生的？
地球与宇宙有着怎样的关系？
为什么目前仅发现地球上有生命存在？
地球上最早的生命又是怎么来的？

贵州师范学院内部使用

由于宇宙中天体间的距离都非常遥远，我们一般使用光年来计量天体间的距离。光线以不可思议的每秒30万千米的速度在传播，但即使是以这样的超速，光线从太阳到达地球也需要整整8分钟的时间。离太阳最近的一些恒星发出的光线则要经历更多光年才能到达地球。



宇宙充满无穷的奥秘，它的广袤超乎人们的想象，它的大小和年龄令人瞠目结舌。我们在认识地球之前，先来认识宇宙。



1.1

宇宙的前世今生

宇宙在学术上的解释是由空间、时间、物质和能量构成的统一体，它是一切空间和时间的综合。根据大爆炸宇宙模型推算，宇宙的年龄大约有147亿年。



▲浩瀚无垠的宇宙

◎ “宇宙”一词的由来

世界上最早把空间和时间统一为宇宙的是我国春秋战国时期的文子和尸子。

“往古来今谓之宙，四方上下谓之宇。”

——《文子·自然》

“上下四方曰宇，往古来今曰宙。”

——《尸子》

宇宙二字连用始见于《庄子·齐物论》：“旁日月，挟宇宙，为其吻合。”

可见，中国古代的先人们在创造宇宙这个词汇的时候，就已经开始把时间和空间统一看待了。20世纪以来，西方学者们根据现代物理学和天文学，建立了宇宙的现代科学理论，称为宇宙学。

◎ 人类对宇宙的探索

中国西周时期，人们提出早期的盖天说，认为天穹像一口锅，倒扣在平坦的大地上。

公元前7世纪，巴比伦人认为，天和地都是拱形的，大地被海洋环绕，而其中央则是高山；古埃及人认为，宇宙是以天为盒盖、地为盒底的大盒子，大地的中央是尼罗河；古印度人认为，圆盘形的大地是覆在几只大象上的，而大象站在巨大的龟背上。

公元前7世纪末，古希腊的泰勒斯认为，大地是浮在水面上的巨大圆盘，上面笼罩着拱形的天穹。古希腊人最早认识到了地球是球形的。

公元前6世纪，毕达哥拉斯从美学角度出发，分析主张天体和大地都是球形的。这一理论直到1519—1522年才终于被葡萄牙航海家麦哲伦证实。

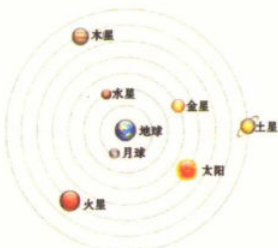
▶ 麦哲伦



▲ 麦哲伦航海路线示意图



▲托勒密



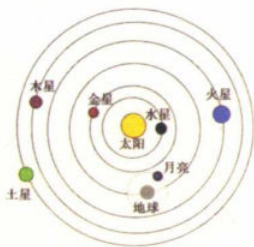
▲地心说示意图

公元2世纪，托勒密提出了一个完整的地心说，认为地球在宇宙的中央安然不动，月亮、太阳和诸行星以及最外层的恒星都在以不同的速度绕着地球旋转。

16世纪，哥白尼建立日心说，认为太阳是宇宙的中心，而不是地球，且多个行星围绕太阳做圆形运动。从此，人们认识到了地球是绕太阳公转的行星之一。



▲哥白尼



▲日心说示意图

1609年，开普勒揭示了地球和诸行星都在椭圆轨道上绕太阳公转，发展了哥白尼的日心说。同年，伽利略率先用望远镜观测天空，证实了日心说的正确性。



▲开普勒



▲伽利略正在使用望远镜

1687年，牛顿提出了万有引力定律，使日心说有了牢固的力学基础。在这以后，人们逐渐建立起了科学的太阳系概念。



▲ 牛顿

日心说证明了地球是围绕太阳旋转的，比地心说具有进步性，但从人类当前的天文学研究进展来看，日心说本身也具有局限性。

日心说的局限性现体在：

①太阳是太阳系的中心，并非宇宙的中心；

②地球不是引力的中心；

③天空中看到的任何运动，不全是由地球运动引起的；

④地球和其他行星的运行轨道是椭圆形而不是圆形，不做圆周运动。

因为这些局限性，日心说也只能算是学说，较地心说相对进步一些。因为它证明了地球是围绕太阳进行公转的，引起了人类对宇宙的认识的巨大思想变革。



▲ 牛顿和苹果树



科普小课堂——地心说 VS 日心说

地心说，又名天动说。它的起源时间很早，最初由米利都学派形成初步的理念，之后由古希腊学者欧多克斯提出，再经亚里士多德完善，最后由托勒密进一步发展成为了地心说。地心说认为，地球位于宇宙的中心，是静止不动的，而其他的星球都环绕着地球运行，人类则住在半球形的世界中心。

地心说是世界上第一个行星体系模型，曾有很长一段时间为古代教会信仰和公认的学说，在日心说创立之前的1300年中，一直占据统治地位。尽管地心说把地球当作宇宙中心是错误的，然而它的历史功绩不能被抹杀。

日心说，又名地动说。完整的日心说是哥白尼在1543年发表的《天体运行论》中提出的。它是与地心说相对立的学说，认为太阳是宇宙的中心，而不是地球。日心说打破了长期以来居于宗教统治地位的地心说，实现了天文学的根本变革，这是唯物主义和唯心主义斗争的伟大胜利。

日心说的主要观点有：①地球是球形的；②地球在运动，并且每24小时自转一周；③太阳是不动的，而且在宇宙中心，地球以及其他行星都一起围绕太阳做圆周运动，只有月亮围绕地球运行。



人类从未停止过对宇宙的探索。在漫长的探索道路上，伟大的先驱者们创造了各种让人叹为观止的发明。

我国西汉的天文学家落下闳开创了浑天说，研制了浑仪和浑象，而东汉天文学家张衡在此基础上改进制作的

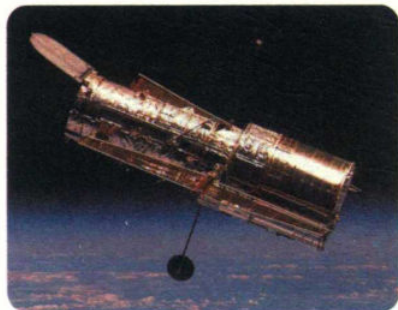


▲ 浑天仪

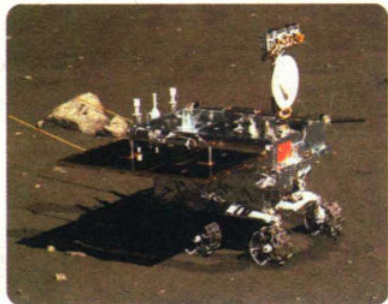
的漏水转浑天仪（简称浑天仪），是有明确历史记载的世界上第一架用水力发动的天文仪器。它对中国后来的天文仪器创造影响深远，唐宋以来就在它的基础上发展出更复杂、更完善的天象仪和天文钟。

1990年4月24日，以美国著名天文学家爱德文·哈勃命名的哈勃空间望远镜被“发现者号”航天飞机送上轨道。它在轨道上环绕地球运行，能够清楚地观测到16 000千米处地球上的一只萤火虫。

2013年12月15日，“嫦娥三号”探测器携“玉兔号”月球车首次实现月球软着陆和月表巡视勘察，并开展月表形貌与地质构造等科学探测。



▲ 哈勃空间望远镜



▲ “玉兔号”月球车