

# 地球简史

## PLANET EARTH

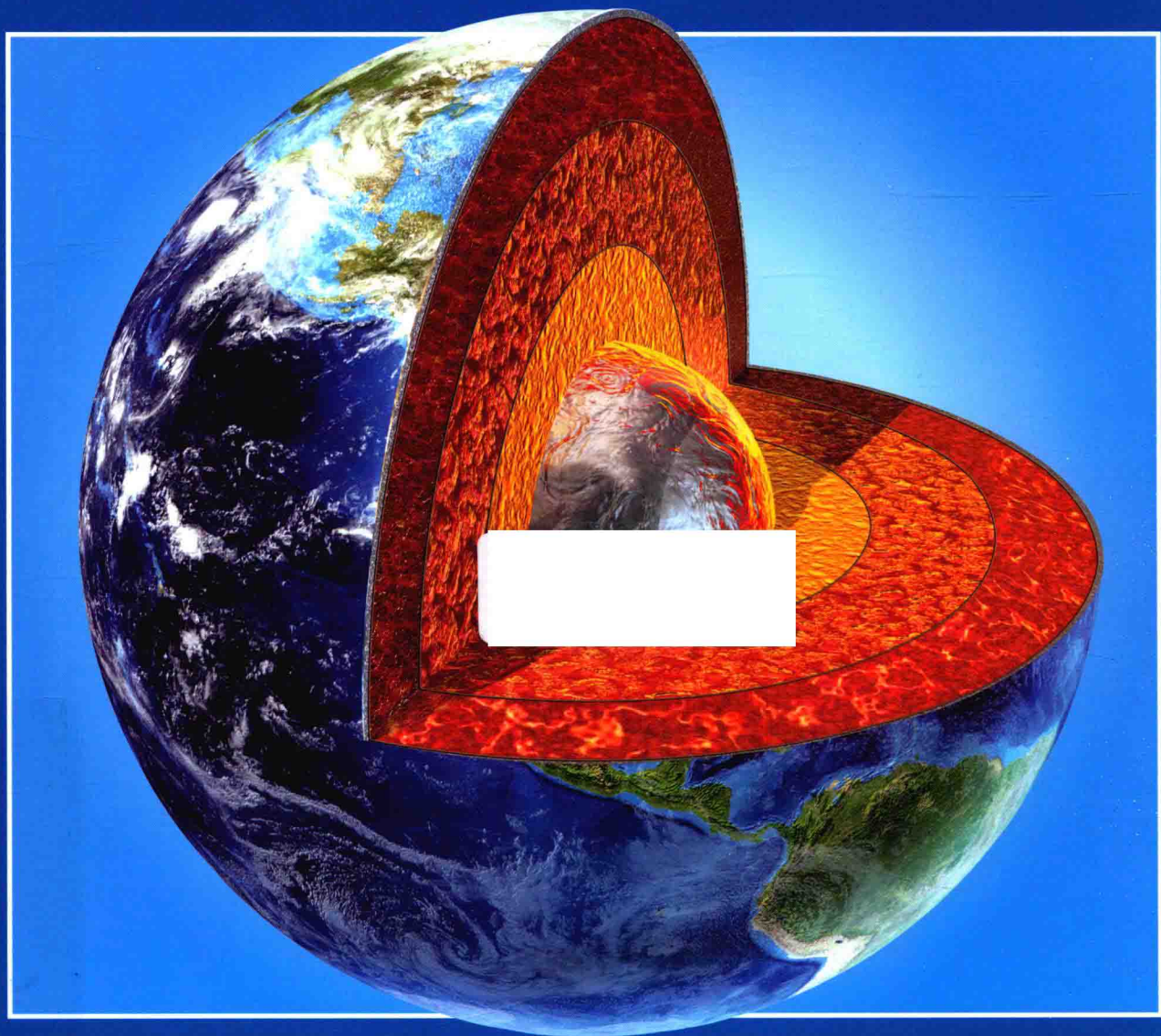


From 4.5 billion years ago to the present

[英] 戴维·贝克 (David Baker) 著

陈晟 孙如宁 顾莹 张弢 译

井泉 陈晟 审



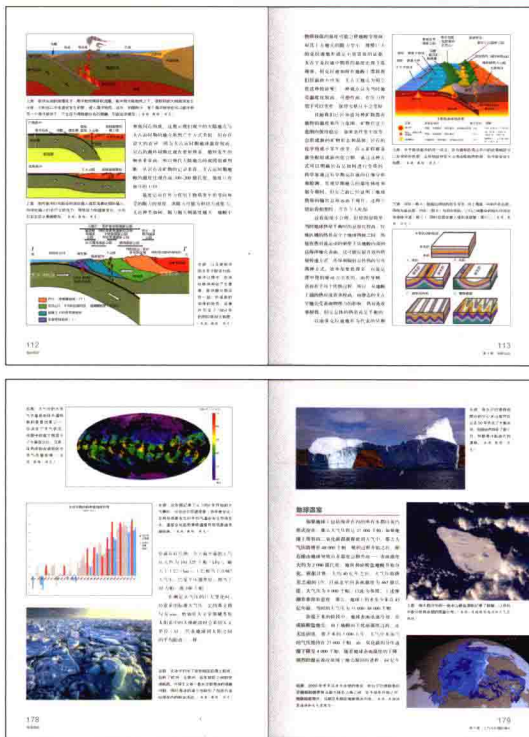
从 45 亿年前到现在，关于地球的起源、演变和未来！

 中国工信出版集团

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

# 地球简史

PLANET EARTH From 4.5 billion years ago to the present



这是一本全面系统地讲解我们生活的这个世界——行星地球的科普图书。全书共分8章，从地球在太阳系中的位置讲起，涵盖了地球的诞生、地球的构造、地质运动、海洋、大气与环境、生物的演化以及地球的未来发展等内容。

本书开创性地把地球放在围绕太阳运转的整个行星体系中去讨论，把地球的独特之处与太阳系中的其他行星做了比较，解释了为什么地球是唯一拥有移动板块的行星，为什么地球一直在变化着，为什么地球拥有一颗如此之大却又孤零零的卫星……

书中探讨了在地球上高级生命形式不断出现后，大气是如何随之发生变化的；审视了植物的起源，以及第一棵树是如何影响大气层并开始永久性地改变地球的；观察了地球如何建造出有机物和无机物的巨大仓库，生命又是如何利用其中的物质而诞生的；解读了物种的多样性、适应性，以及将来会如何发展等问题。

最后，本书还涵盖了解开地球历史秘密的各类科学知识，以及各学科科学家们——地质学家、生物学家、植物学家和动物学家等所使用的检测工具和技术手段，并介绍了当太阳度过它有限的寿命后，地球的未来将会是一个什么模样等内容。

## 作者简介

戴维·贝克，博士，曾在美国国家航空航天局工作，1965~1990年参与了双子座、阿波罗和航天飞机等诸多项目，其研究方向是地球与天体物理。他现在是一名专职作家，已撰写了100多本关于航天科技方面的图书，同时他还是英国星际学会主办的《航天杂志》(Spaceflight)的特约编辑，并担任多个公司、政府部门的科学顾问。

美术编辑：董志桢

责编邮箱：wangzhaohui@ptpress.com.cn

分类建议：科普

人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

ISBN 978-7-115-53274-9



ISBN 978-7-115-53274-9

定价：79.00 元

# 地球简史

## PLANET EARTH

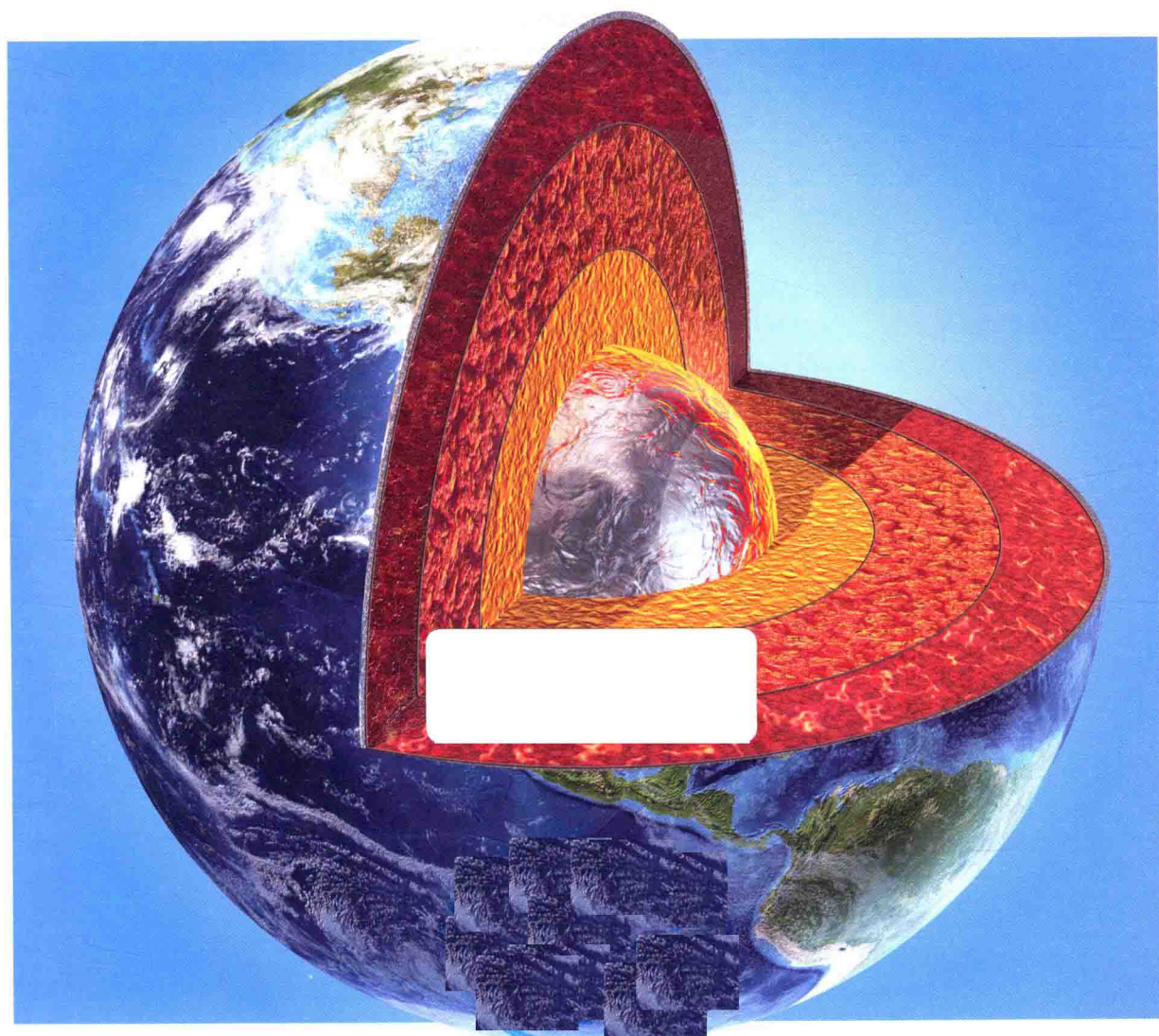


From 4.5 billion years ago to the present

[英] 戴维·贝克 (David Baker) 著

陈晟 孙如宁 顾莹 张骏 译

井泉 陈晟 审



人民邮电出版社

北京

此为试读, 需要完整PDF请访问: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

## 图书在版编目 (CIP) 数据

地球简史 / (英) 戴维·贝克 (David Baker) 著 ;  
陈晟等译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2020.4  
ISBN 978-7-115-53274-9

I. ①地… II. ①戴… ②陈… 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300612号

## 版 权 声 明

Originally published in English by Haynes Publishing

Under the title: Planet Earth written by David Baker

©David Baker 2015

本书中插图系原书原文插图

审图号: GS (2019) 6042 号

## 内 容 提 要

这是一本全面系统地讲解我们生活的这个世界——行星地球的科普图书。全书共分 8 章, 从地球在太阳系中的位置讲起, 涵盖了地球的诞生、地球的构造、地质运动、海洋、大气与环境、生物的演化以及地球的未来发展等内容。

本书内容丰富、图文并茂、通俗易懂、深入浅出, 适合广大的科普爱好者尤其是对地球感兴趣的青少年阅读。

- 
- ◆ 著 [英] 戴维·贝克 (David Baker)
  - 译 陈 晟 孙如宁 顾 莹 张 弢
  - 审 井 泉 陈 晟
  - 责任编辑 王朝辉
  - 责任印制 陈 蕻
  - ◆ 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>
  - 雅迪云印(天津)科技有限公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16
  - 印张: 13.5 2020年4月第1版
  - 字数: 299千字 2020年4月天津第1次印刷
  - 著作权合同登记号 图字: 01-2015-8795号
- 

定价: 79.00 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: 京东工商广登字 20170147 号

# 目录

<b>7</b>	<b>第1章 地球在太阳系中的位置</b>	周期和旋回	159
		变化的周期	165
<b>17</b>	<b>第2章 地球是怎样诞生的</b>	<b>171</b>	<b>第6章 大气与环境的演化</b>
空间与时间	18	原始地球	173
在开始的时候	20	地球温室	179
变得轻一些	23	动荡时代	183
制造天体	24	<b>189</b>	<b>第7章 地球上生物的演化进程</b>
阳光闪耀	26	剧变	194
崭新的世界	34	生命大爆发	197
地球诞生	37	重生	200
注视月球	46	<b>203</b>	<b>第8章 地球的未来</b>
月球诞生	52	衰竭	205
月球成长	57	最后的游戏	205
测定月球的年代	63	宇宙末日	209
<b>71</b>	<b>第3章 是什么驱动形成了地球的构造</b>	<b>214</b>	<b>缩写词释义</b>
用岩石搭积木	71	<b>215</b>	<b>译者后记</b>
成岩作用	78		
形成地球	85		
辐射带	94		
大陆	100		
<b>105</b>	<b>第4章 地质运动</b>		
地球的变化	118		
“冰房子”	125		
今天的地球	128		
<b>149</b>	<b>第5章 海洋</b>		
水世界	152		
下沉流及海洋盆地	156		

对页图 从摩哈夫观景点眺望大峡谷和科罗拉多河的景象。  
(来源:美国地质勘探局)

右图 早期的地球并没有生命,它曾经被太阳系诞生时残留的物质撞击过。(来源:戴维·贝克)



# 地球简史

## PLANET EARTH

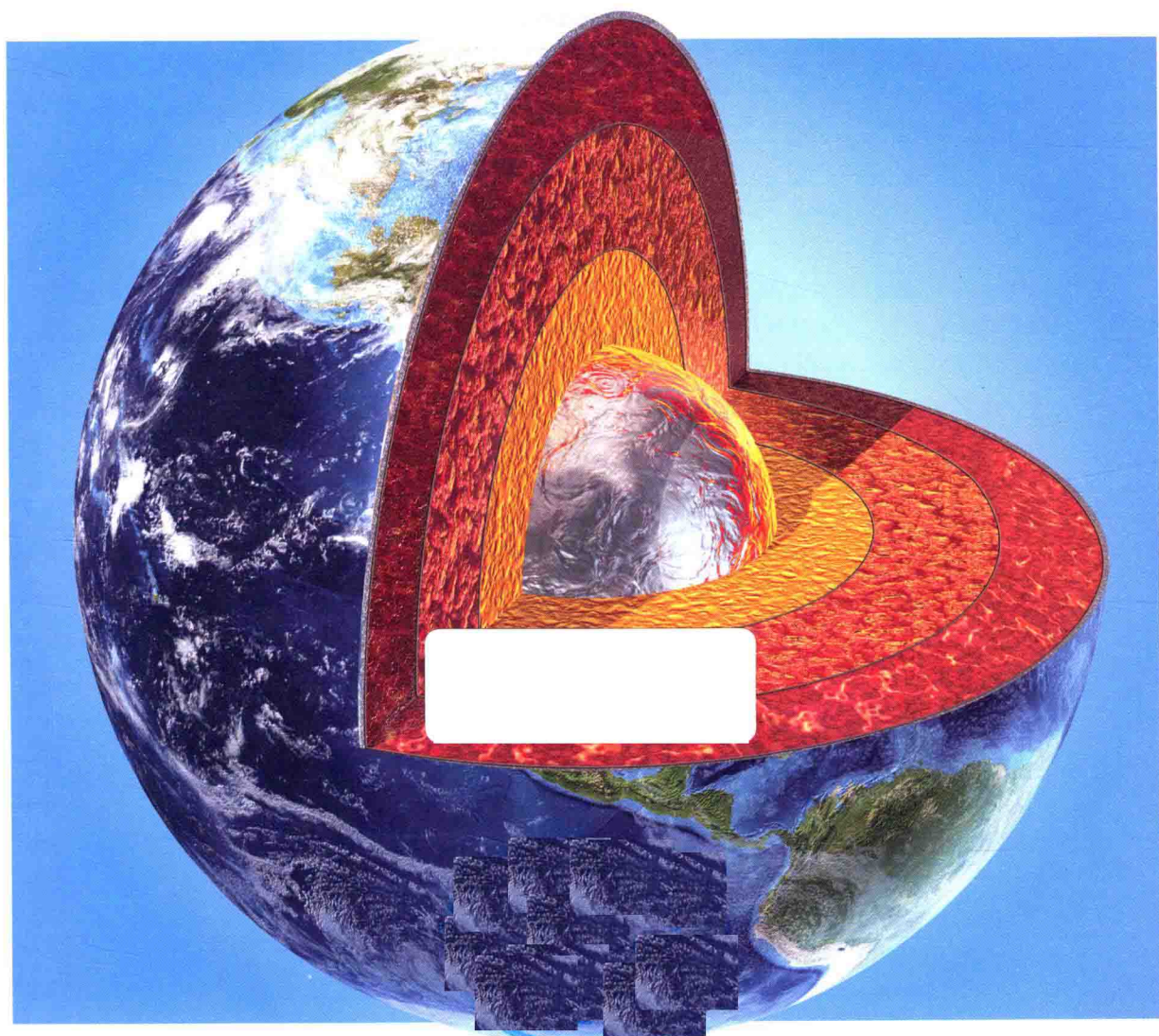


From 4.5 billion years ago to the present

[英] 戴维·贝克 (David Baker) 著

陈晟 孙如宁 顾莹 张骏 译

井泉 陈晟 审



人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

地球简史 / (英) 戴维·贝克 (David Baker) 著 ;  
陈晟等译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2020.4  
ISBN 978-7-115-53274-9

I. ①地… II. ①戴… ②陈… 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300612号

## 版 权 声 明

Originally published in English by Haynes Publishing

Under the title: Planet Earth written by David Baker

©David Baker 2015

本书中插图系原版书原文插图

审图号: GS (2019) 6042 号

## 内 容 提 要

这是一本全面系统地讲解我们生活的这个世界——行星地球的科普图书。全书共分 8 章, 从地球在太阳系中的位置讲起, 涵盖了地球的诞生、地球的构造、地质运动、海洋、大气与环境、生物的演化以及地球的未来发展等内容。

本书内容丰富、图文并茂、通俗易懂、深入浅出, 适合广大的科普爱好者尤其是对地球感兴趣的青少年阅读。

- 
- ◆ 著 [英] 戴维·贝克 (David Baker)
  - 译 陈 晟 孙如宁 顾 莹 张 弢
  - 审 井 泉 陈 晟
  - 责任编辑 王朝辉
  - 责任印制 陈 彝
  - ◆ 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>
  - 雅迪云印 (天津) 科技有限公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16
  - 印张: 13.5 2020 年 4 月第 1 版
  - 字数: 299 千字 2020 年 4 月天津第 1 次印刷
  - 著作权合同登记号 图字: 01-2015-8795 号
- 

定价: 79.00 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: 京东工商广登字 20170147 号

## 题记

---

致我亲爱的妻子安女士，在这颗行星上所有的生命形式中独一无二的那一个；是她，陪我周游世界，启发了我写作这本书。感谢你所做的一切。



# 目录

<b>7</b>	<b>第1章 地球在太阳系中的位置</b>	周期和旋回	159
		变化的周期	165
<b>17</b>	<b>第2章 地球是怎样诞生的</b>	<b>171</b>	<b>第6章 大气与环境的演化</b>
空间与时间	18	原始地球	173
在开始的时候	20	地球温室	179
变得轻一些	23	动荡时代	183
制造天体	24	<b>189</b>	<b>第7章 地球上生物的演化进程</b>
阳光闪耀	26	剧变	194
崭新的世界	34	生命大爆发	197
地球诞生	37	重生	200
注视月球	46	<b>203</b>	<b>第8章 地球的未来</b>
月球诞生	52	衰竭	205
月球成长	57	最后的游戏	205
测定月球的年代	63	宇宙末日	209
<b>71</b>	<b>第3章 是什么驱动形成了地球的构造</b>	<b>214</b>	<b>缩写词释义</b>
用岩石搭积木	71	<b>215</b>	<b>译者后记</b>
成岩作用	78		
形成地球	85		
辐射带	94		
大陆	100		
<b>105</b>	<b>第4章 地质运动</b>		
地球的变化	118		
“冰房子”	125		
今天的地球	128		
<b>149</b>	<b>第5章 海洋</b>		
水世界	152		
下沉流及海洋盆地	156		

对页图 从摩哈夫观景点眺望大峡谷和科罗拉多河的景象。  
(来源:美国地质勘探局)

右图 早期的地球并没有生命,它曾经被太阳系诞生时残留的物质撞击过。(来源:戴维·贝克)







## 第1章

# 地球在太阳系中的位置



看，地球的真实面容，蔚蓝而又小巧玲珑，漂泊在寂静当中；看，我们都是地球的过客，兄弟般的光与热，对抗着永恒的寒冬，兄弟般的心意相通。

——阿奇博尔德·麦克利什（1892—1982），  
美国诗人、作家，1968年

左图 从亚瓦派观测点拍摄的梦幻一般的美景，这是美国亚利桑那州大峡谷的典型景观，数百年来它吸引了许多旅行者。早期的探索者对这颗他们知之甚少的巨大行星充满敬畏之情，而要解释这个世界，还有待于科学的进步。（来源：托拜厄斯·阿尔特）



上图 英国地质学家、内科医生詹姆斯·赫顿（1726—1797），他提倡“均变说”理论，即地球的所有内部结构都在随着时间而变化，而这些变化过程都属于自然过程，其中并无“上帝”干预的存在。（绘画：亨利·雷本）

地球就像是一台巨大的机器。它由自然的力量形成，并演化出了生命。来充当这台机器



上图 受到查尔斯·莱尔著作的启发，查尔斯·达尔文（1809—1882）写下了关于进化论的著作并因此蜚声海外，该著作挑战了《圣经》中所有生命都是在第六天中创造而成的这一教条。（绘画：G. 里士满）



上图 18世纪的著名地理学家查尔斯·莱尔（1797—1875），他的巨著《地理学规则》揭示了地球起源的奥秘，从而帮助人类从宗教教义的桎梏中挣脱出来。该书的三卷本出版于1830～1833年。（绘画：亚历山大·克雷格）

的零件的，就包括了人类。一旦启动，这台机器就有了一种内在的动力，使得其结构不断发生变化，产生很稀薄的大气层，进而产生了生命。这台机器产生的所有不同类型的生命，都在其外表面和大气层的变化中占有一个重要的位置。于是，这台机器运行所需的燃料就由一个持续进行的、重复的制造过程来提供。这一过程在地球表面上进行，生命体又会回流成为新的燃料，作为保持它运转的动力。

在一个非常短暂的时间段内，人类从众多的生命形式中脱颖而出，并且开始解释这台复杂的机器：有些人相信，一定是某个超自然的存在制造了它；另一些人则认为，我们作为自然演化的产物，当然有权利按照我们认为合适的方法来使用这台机器，比如说修建花园、操场和仓库；进一步说，人类有权利“管理”地球和它上面的其他生命体，人类也可以按照自己所希望的方式来塑造这颗行星，以用于人类

的繁衍和各种并非必要的消费。

但是，随着思想的发展，许多人开始相信，地球既不是一群争强好胜的神仙赐给我们的礼物，也不是某一位全知全能的“上帝”替我们创造的，它更像是一个平台，在这个平台上，人类可以和那些已经在地球上繁衍了数百万年的生命形式共同存在。对所有曾经短暂存在于地球上的人类而言，了解地球是一个相当漫长的过程，人类用了许多不同的概念来阐释“地球到底是什么”的问题。

地球曾经一度被视为宇宙的中心，这种观点后来被我们所抛弃：地球不过是围绕着太阳旋转的诸多天体之一。今天我们不再相信太阳是宇宙的中心：它不过是数十亿个天体所组成的星系中的普通一个，这个星系被称为银河系（又称“牛奶路”）。不仅如此，我们还知道，银河系也不过是宇宙中数十亿个星系中的一个，而且这个宇宙还在不停地膨胀、扩张。

那么这是否就意味着，我们的地球就成了一块毫无意义的大石头，其重要性与我们的猜测相去甚远，实际上它并无特殊之处，而我们自己不过就是一堆原子和分子所组成的物体而已？完全不是。在黝黑的太空中，登月返航的宇航员们把地球看成一个十分特别的地方；他们相信，能从空间探索的远处回归地球是一件非常特别的事情，而地球也是一个非常值得珍惜的地方。

太空时代也是一个人类对环境更为关心的时代：当看到地球这个蓝色的球体嵌在那黑色天鹅绒一般的空间之中，人类就被这种他们从未见识过的景象打动了，而这改变了一切。关心地球，珍惜那些我们所掠取的、有限的自然资源，就需要现世的我们为未来的几代人发出声音、采取行动，反对那些滥用这个星球的资

源、对破坏环境的行为漠不关心的做法或态度。于是，一种新的意识产生了，它永久性地改变了我们对待我们自己、我们生存于其上的星球的态度。

本书主要讲述了地球的诞生、形成地球的驱动力量与地质运动等，而为了理解地球是如何运行的，首先就需要了解它在太阳系中的精确位置，是什么使得它像现在这样运转，以及在几个世纪甚至上千年之后，它又会有什么变化。唯有如此，我们才能清楚地理解它是如何运转的，又是以怎样的模式提供一个经久不衰的基础来承载各种生命，并给予这些生命一个舒适的环境的。

我们对于地球和太阳系的了解都来自科学家们的科学探索和跨学科协作。现代科学探索中所使用的手段和装备都是人类在过去数百年里未曾想到过的。这些科学探索活动戏剧性地改写了地球的历史，超越了20世纪中叶大多数人对于太阳系的那种粗浅、有限的认知。在此之前，我们的地球、彗星和小行星都被简单地认为以一种永久性的排列方式固定在各自的轨道上，从未变化。

按照过去人类的理解，太阳系被大致分为两个地带：内太阳系，由4颗有岩石表面的行星组成，它们被称为类地行星；外太阳系，由4颗巨大的行星组成，它们基本上都是由被气体深深地裹在中心的一个较小的岩石核心上形成的。

今天我们知道，太阳系还有第三个地带，那是一个更外层的区域，“居住”着许多小的冰质天体，其中最大的就是冥王星，冥王星曾经一度被认为是太阳系的九大行星之一。这个区域就叫作柯伊伯带，它的名字来源于美籍华裔天文学家杰拉德·柯伊伯（1905—1973），但



上图 史密斯收藏了一组化石，他由此得出结论：生命的起源是一个渐变的过程。他的这些收藏现保存在位于伦敦的大英博物馆中。（来源：戴维·贝克）



这个发现的功绩应该归于肯尼斯·艾塞克斯·埃齐沃斯（1880—1972），正是埃齐沃斯提出了发现质量超过海王星的冰质天体的可能性。今天我们也知道，实际上还存在着第四个地带——一个由彗星和冰质物质组成的封闭星云，它铺展开来的半径比两颗最邻近的恒星之间的距离（译者注：即太阳与比邻星之间的距离）的 1/4 还要大一些，我们把它称为奥尔特云。

在类地行星中，地球是最大的一颗。小行星是从气态巨行星中分裂出来的小块岩石碎片，碎片尺寸从几米到上百千米不等。这些小行星太小了，没法产生足够的引力，让自己变成球形。在小行星带里，有数十亿块微小的岩石碎片，它们广泛地分布在小行星带的空间里。航天科学家们曾经很担心，在航天器飞向带外行星的征途中，它们可能会是障碍物。而在 1972 ~ 1973 年，人类发射了两个飞向木星的航天器，它们都必须穿过小行星带，结果两个航天器都安然无恙。此后发射的 6 个飞向带外行星的航天器，也都同样顺利地穿过了小行星带。

第三个区域，即柯伊伯带，是在最近几十年才被确认为太阳系的一个组成部分的，而克莱德·汤博发现冥王星也已经是 1930 年的事情了。最初天文学家们相信，虽然冥王星比较小，但它依然是太阳系里的主要行星之一，直到人类发现了其他的一些围绕着太阳运转的矮行星。结果就是：冥王星被定义为一颗矮行星，也是柯伊伯带中最突出的一颗。

奥尔特云作为太阳系的外层地带，离我们非常遥远。这个名字来源于荷兰天文学家简·奥尔特。据信，奥尔特云里包含了数百万颗彗星，它们在太阳的引力

左图 德国科学家阿尔弗雷德·魏格纳（1880—1930），地球物理学和气象学界最伟大的名人之一。1912 年，他开创了大陆漂移学说。当时这一理论并未得到承认，60 年后才获得了认可。（来源：德国联邦档案馆）

作用下形成球状外形，占据了太阳系边缘广袤无垠的空间。在这些冰质的天体里存在着太阳形成时期的初始物质，而它们的存在是如此特别，只有当它们远离那些充满变数的事件时才有可能出现——正是这些事件形成了太阳系中的 8 颗主要行星，以及柯伊伯带中的矮行星。

为了衡量太阳系的尺度和太阳系内各天体与太阳之间的距离，最好用的单位就是“天文单位（AU）”。1 天文单位就是地球到太阳的平均距离，也就是  $1.5 \times 10^8$ （1.5 亿）千米。而水星和金星这两颗带内行星与太阳之间的距离分别是 0.3 天文单位和 0.7 天文单位。火星位于地 - 日轨道之外，它与太阳之间的距离是 1.5 天文单位；而太阳系周围的小行星带的尺寸为 2.1~3.3 天文单位。

在较大的 4 颗带外气态巨行星之中，木星与太阳之间的距离是 5.1 天文单位，带有光环的土星与太阳的距离是 9.5 天文单位，天王星是 19.2 天文单位，海王星则是 30.1 天文单位。柯伊伯带位于海王星之外。不过，在冥王星围绕太阳公转的一个周期（248 年）里，有 20 年



上图 魏格纳正在记笔记，拍摄于 1912 年前往格陵兰岛的考察途中。在这次考察中，考察队的队长约翰·彼得·库克跌进了一条裂缝并摔断了腿。（来源：德国联邦档案馆）

时间冥王星是处于海王星轨道的平均半径之内的。比如，在 1979 ~ 1999 年就是如此。而下次要再遇到这样的情况，即冥王星与太阳的距离比海王星轨道的平均半径小一点点，就得等到 2227 年了。冥王星的轨道是椭圆形的，轨道上离太阳最近的点和最远的点分别是 29.6 天文单位和 48.8 天文单位。今天冥王星正逐渐向远离太阳的方向运动，在 2113 年时，它会到达自己轨道上的最远点。

只有使用这样的长度单位，我们才能充分理解奥尔特云那大得令人难以想象的尺寸。奥尔特云本身又可以分成两个部分：一个是甜甜圈形状的内层云团，尺寸为 2 000 ~ 20 000 天文单位；另一个是球形的封闭云团，由彗星组成，尺寸为 2 万 ~ 5 万天文单位。换句话说，奥尔特云内部的尺寸大概是冥王星到太阳的最远距离的 40 倍。美国国家航空航天局的新视野号航天器花费了 9 年多的时间，才从地球飞到冥王星；而如果它要飞到奥尔特云去，就至少还得再飞行 360 年。

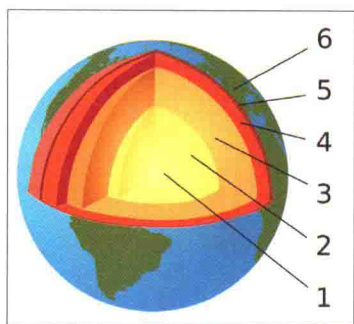
整个奥尔特云可能由数万亿个天体组成。这些单个的天体在围绕太阳运转时，其轨道会发生变形，转移到更高的椭圆形轨道上来。这就会让奥尔特云的轨道更靠近太阳，轨道的近日点已经落在了类地行星所在区域内，这个点与太阳的距离只有 5 天文单位，甚至更小。

天文学家们相信，太阳系从几何学角度讲相当规则，行星基本都是在椭圆形轨道上运行，而最外层的则是冥王星，它比其他行星都更远离太阳。

不过，对于我们的祖先而言，在地球上能看到的行星只有 5 颗。天王星是在 18 世纪被发现的，海王星是在 19 世纪被发现的，冥王星则是在 20 世纪被发现的。在 20 世纪末期人



上图 使用这种外形很科幻的雪地履带车，魏格纳在 20 世纪 30 年代进行了他生命中的最后一次考察，再也没能回家。今天他被人们尊称为“大陆漂移学说理论之父”，受到人们的敬仰，他的形象被印在每一本地理教科书中。（来源：戴维·贝克）



上图 地球结构的一个简单的剖面图。地球的结构是由一代代地质学家、地球物理学家经过不懈努力才得以弄清的。图中：1—内核；2—外核；3—下地幔；4—上地幔；5、6—岩石圈、海洋和地壳。（来源：戴维·贝克）

们发现，与之前认为的那种对称的结构相比，太阳系还是稍有不同的。

在太空时代，人类在行星探索和太阳系的研究方面具备了前所未有的动力，其中也包括对地球的科学探究。美国国家航空航天局的旅行者号航天器直接探测了太阳系的边界。它告诉科学家们，太阳磁层（也称为日球层）的尺寸超过了 110 天文单位，而精确数值的确定还取决于带有电荷的粒子流（太阳风）穿过太阳系时的强度。这就确定了太阳的日球层能够影