

生物

四大起源之谜

谢万明 编著

上海科学技术出版社



生物

四大起源之谜

谢万明 编著

上海科学技术出版社



图书在版编目(CIP)数据

四大起源之谜 生物 / 谢万明编著. —上海: 上海科学技术出版社, 2001. 12

ISBN 7-5323-6050-4

(四大起源之谜)

I. 四... II. 谢... III. 生物—进化—普及读物

IV. Q11-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 080570 号

责任编辑 邓荣辉

装帧设计 戚永昌

电脑制作 黄国兴

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

上海中华印刷有限公司印刷

新华书店上海发行所经销

开本 787 × 1092 1/24 印张 6 字数 120 千字

2001 年 12 月第 1 版

2001 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1-5 300

定价: 25.00 元

本书如缺页、错装或损坏等严重质量问题,

请向本社出版科联系调换



编者的话



我们赖以生存的世界是如此博大如此精彩。自从人类意识到自身存在的那一刻起，就从没停止过对自己生存环境的考察和探究。爱因斯坦说过：“最不可理解的事就是这世界竟然是可以理解的。”现在，我们理解的范围大到100亿光年以上（望远镜的最大可视距离），小到十亿分之一米以下（显微镜的最大分辨率）。

像人类这样智力发达的神奇物种最初来自何处？他们如何懂得去思索自身起源之谜？他们又怎样找到自身起源的谜底？诸如此类的问题都在探索之中。

亲爱的读者，相信你或多或少都曾经有过上述的疑问。你现在拿在手中的书虽然不能彻底回答这些问题，因为有些答案至今仍在探索之中，但这套书将会带给你一种对自然对生命的惊叹和敬畏。《四大起源之谜》分《宇宙》《地球》《生物》《人类》四册，它们不仅能带你回到150亿年之前宇宙大爆炸的那一瞬间，让你经历46亿年前原始地球的孕育过程，更重要的是，它们能让你深刻地认识到万事万物发生发展这一不变的运动规律。你以为宇宙是死寂的吗？错了，不只是地球

在自转和公转，太阳系、银河系、仙女星系乃至整个宇宙都不是静止的，它们都在运动！你以为人生来就这么聪明，生来就是世界的主宰吗？错了，相比于46亿年高龄的地球，人类只有几百万年的历史，那只是一瞬！而且，如果不是恐龙在6500万年前意外灭绝，作为从哺乳动物进化来的人类根本就得不到发展的空间、登不上进化的舞台。自然界一切的一切都要经历诞生、壮大、衰落、死亡这一发生发展螺旋式循环过程。关键就在于要明白这一点，明白世界万事万物是变化的，这样，我们就不会默守陈规，就不会止步不前，就会勇于进取，不断创新，笨者就有可能变聪明，穷者就有可能变富，弱小就有可能变强大！



亲爱的读者，我们极其珍视眼前的偶然，那就是你现在正翻看着这套书。相比于我们的编辑工作，这个偶然同样非常重要，因为，我们是如此渴望能通过这套书与你交流，与你分享对宇宙、对地球、对生物和对人类自身有更多更深入的理解。



目录

引言 /1

什么是生命 /3

生命的起源 /7

原始地球 /8

原始海洋 /10

生命诞生的过程 /12

“RNA 世界”之路 /14

米勒的实验 /16

人工合成结晶牛胰岛素 /16

动植物分家 /17

原核细胞生物 /18

氧气出现 /19

真核细胞生物问世 /20

植物、真菌和动物分道扬镳 /22

活的见证 /24

三极生态系统开始形成 /25

水生生物的繁荣 /27

细胞增殖 /28

向多细胞生物过渡 /29

藻类植物大繁盛 /30

伊迪卡拉生物群 /32

最低等的多细胞动物——海绵 /34

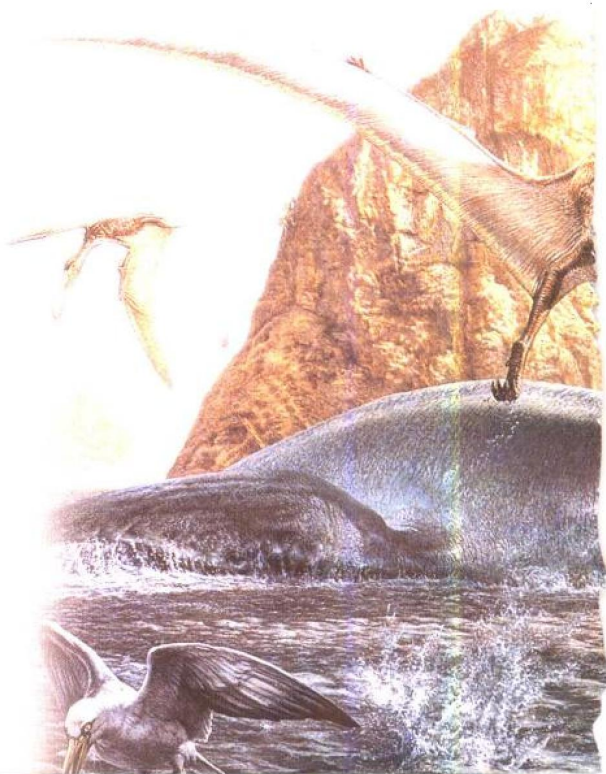


目录

- 35/ 二胚层的腔肠动物
- 36/ 三胚层的蠕虫
- 37/ 寒武纪来临
- 38/ 生命爆发式发展的典型——澄江动物群
- 40/ 软体动物
- 42/ 节肢动物
- 44/ 苔藓动物
- 45/ 腕足动物
- 46/ 棘皮动物
- 47/ 脊索动物出现
- 50/ 原始脊椎动物——无颌类
- 51/ 颌的产生
- 52/ 形形色色的鱼类

53/ 生物由水登陆

- 54/ 志留纪海洋
- 55/ 大地开始披上绿装
- 56/ 早期的陆地植物
- 57/ 蕨类植物兴盛
- 58/ 植物演化史上的盲支——苔藓植物
- 59/ 总鳍鱼登陆
- 60/ 总鳍鱼是怎样演变为两栖动物的
- 61/ 活化石——肺鱼和矛尾鱼
- 62/ 最早的两栖动物——鱼石螈
- 63/ 从蝌蚪到青蛙告诉我们什么
- 64/ 两栖动物繁盛



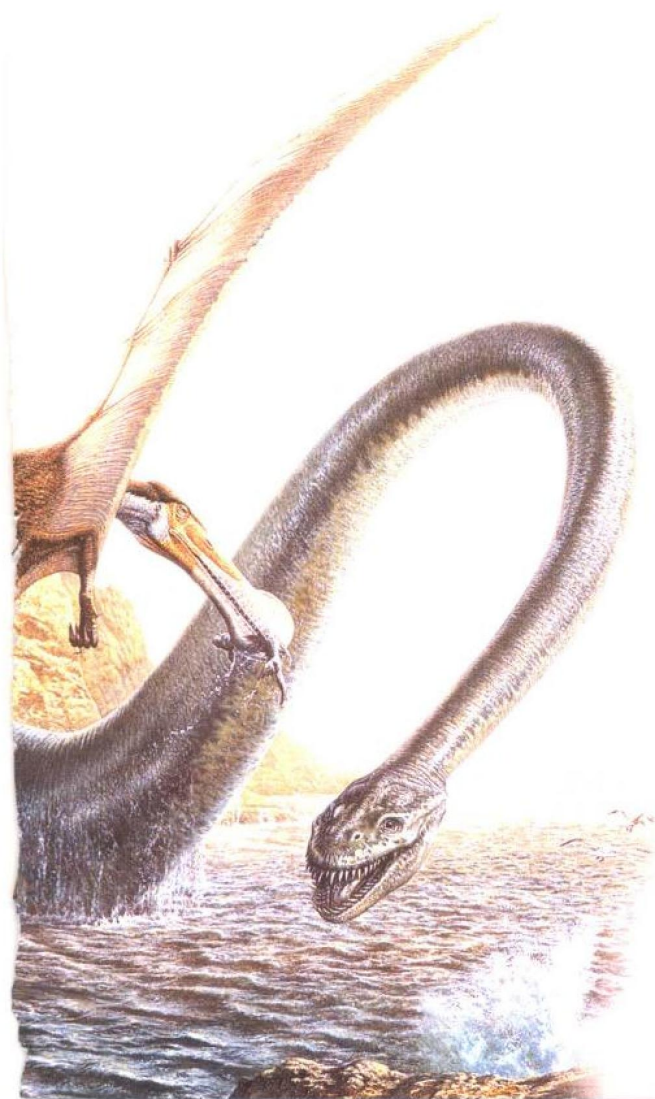
两栖动物家族的演变 / 35
两栖动物没有完全摆脱水 / 36
非凡的羊膜卵 / 37
蜥蜴化石说明了什么 / 68

陆生生物大展宏图 / 71

蕨类植物受精过程 / 72
裸子植物受精过程 / 73
原始裸子植物——髓木 / 74
裸子植物繁盛 / 75
爬行动物时代 / 76
海生爬行动物 / 78
会飞行的爬行动物 / 80
恐龙称霸中生代陆地 / 82
恐龙的家族 / 84
恐龙绝灭的原因 / 95
爬行动物的进化 / 96
鸟类起源于恐龙吗 / 97
鸟类现代化 / 100

陆生生物推陈出新 / 101

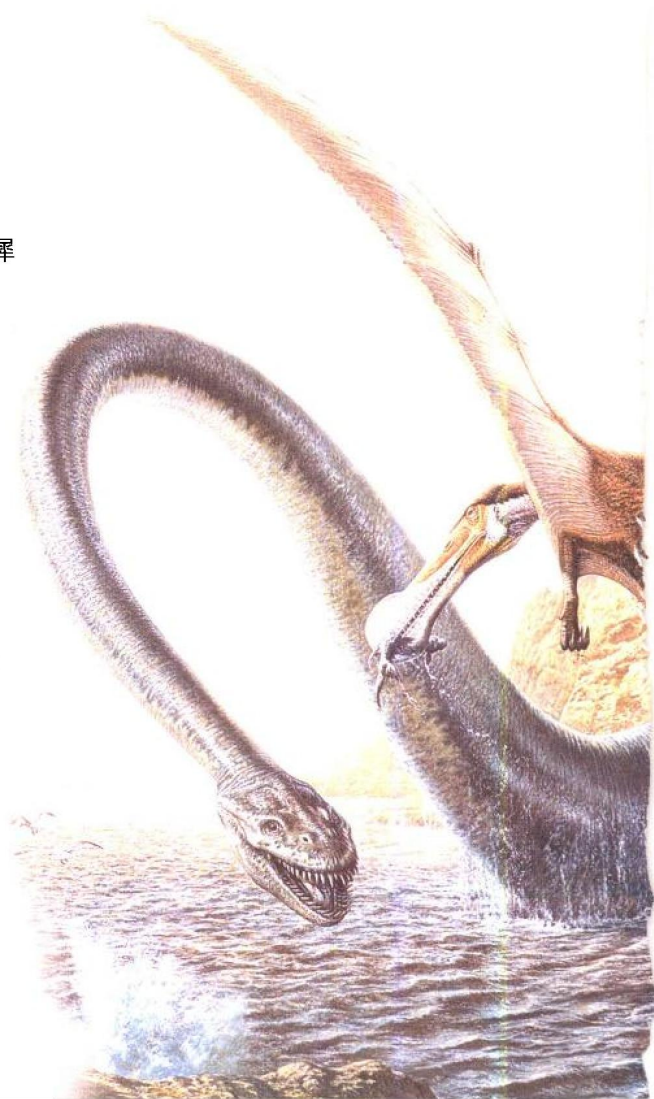
哺乳动物统治地球 / 102
一代更比一代强 / 103
哺乳动物起源于爬行动物 / 104
原始哺乳动物 / 105
哺乳动物的进化 / 106

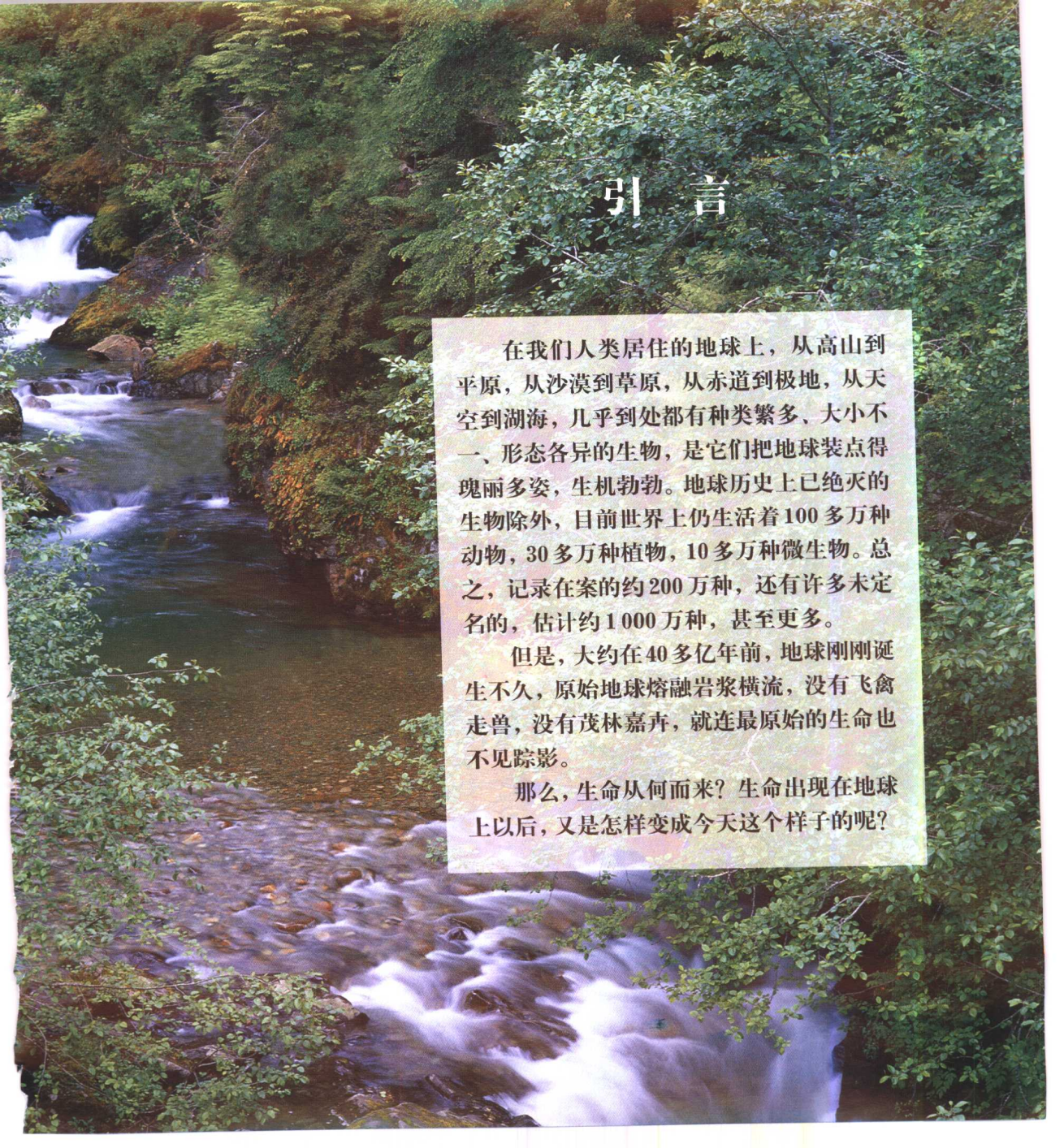


目录

- 107/ 被子植物的出现与发展
- 108/ 化石宝库——山旺
- 110/ 有袋类哺乳动物
- 111/ 有胎盘哺乳动物繁盛
- 112/ 凶悍的肉食动物
- 115/ 现代最大的陆生哺乳动物——象
- 116/ 马的进化
- 121/ 生物史上最大的陆生哺乳动物——巨犀
- 122/ 披毛犀与猛犸象
- 123/ 子孙兴旺的偶蹄动物
- 124/ 具有反刍胃的偶蹄动物
- 125/ 当今世界最高的动物——长颈鹿
- 126/ 飞行哺乳动物——蝙蝠
- 127/ 大海的骄子——海生哺乳动物
- 129/ 完全适应水生生活的海牛类动物
- 130/ 有趣的索齿兽类动物
- 131/ 兴旺发达的啮齿动物
- 132/ 灵长类动物
- 134/ 地球历史时期各大类生物系统图

- 136/ 后记



The background of the page is a vibrant, high-resolution photograph of a forest. A river flows through the center, with several small waterfalls and rapids. The water is a mix of white and blue, contrasting with the deep greens of the surrounding foliage. The trees are dense, with various shades of green leaves visible. The overall scene is peaceful and natural.

引言

在我们人类居住的地球上，从高山到平原，从沙漠到草原，从赤道到极地，从天空到湖海，几乎到处都有种类繁多、大小不一、形态各异的生物，是它们把地球装点得瑰丽多姿，生机勃勃。地球历史上已绝灭的生物除外，目前世界上仍生活着100多万种动物，30多万种植物，10多万种微生物。总之，记录在案的约200万种，还有许多未定名的，估计约1000万种，甚至更多。

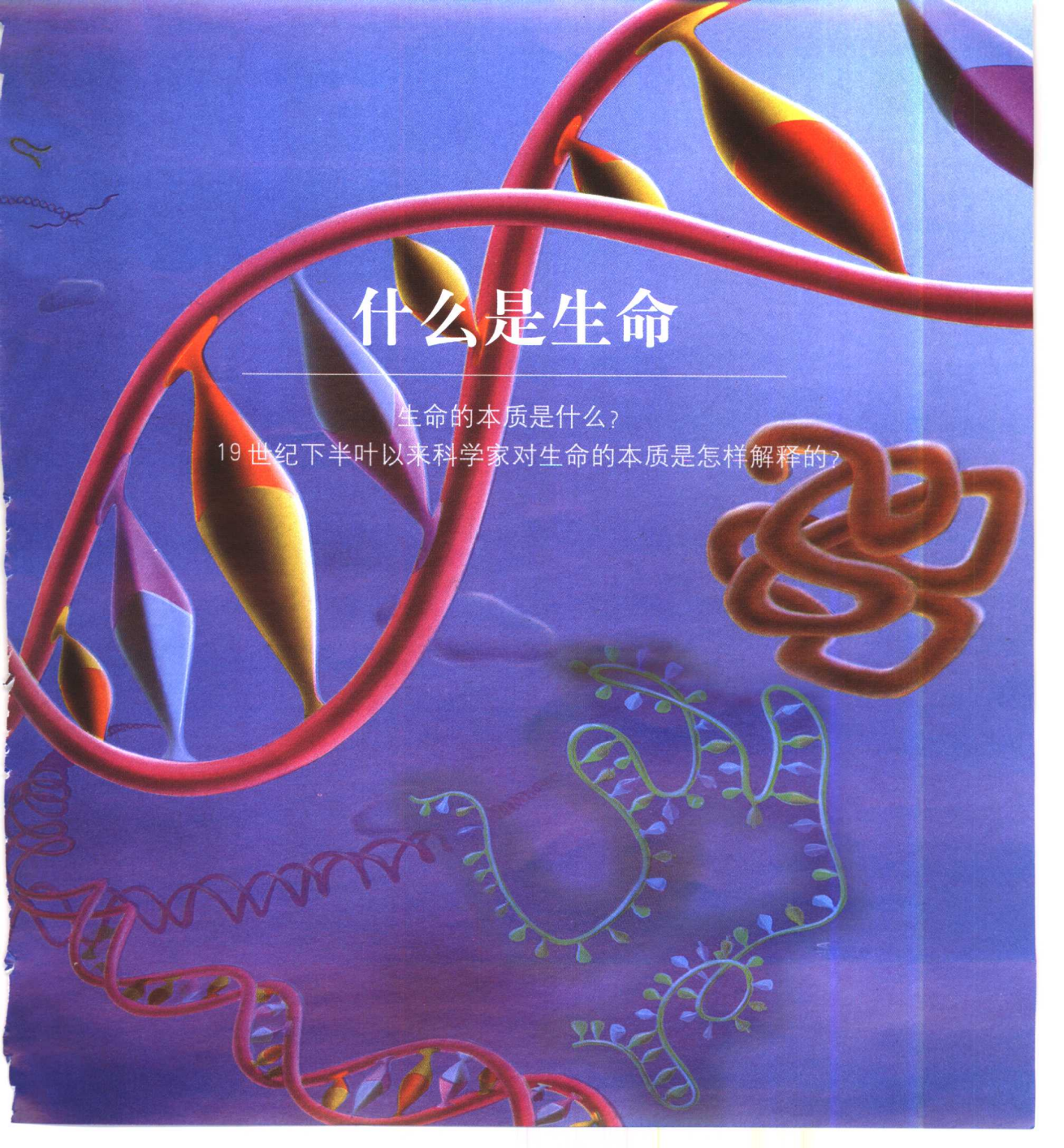
但是，大约在40多亿年前，地球刚刚诞生不久，原始地球熔融岩浆横流，没有飞禽走兽，没有茂林嘉卉，就连最原始的生命也不见踪影。

那么，生命从何而来？生命出现在地球上以后，又是怎样变成今天这个样子的呢？



生物进化图

地球上生命的起源和生物进化，都是地质时期发生的事情。上面的螺旋式《生物进化图》说明，生物进化总的规律是：生物体在构造上由简单到复杂；生活习性上一般由水生到陆生；总的趋势是由低等到高等。但是，这个进化不是一帆风顺、直线上升的，而是以螺旋式上升，每个循环都比前一个循环具有更高的水平。因此，以“螺旋”形式表现的生物进化内容，既客观又形象地反映了生物进化漫长而坎坷的历程。



什么是生命

生命的本质是什么？

19 世纪下半叶以来科学家对生命的本质是怎样解释的？

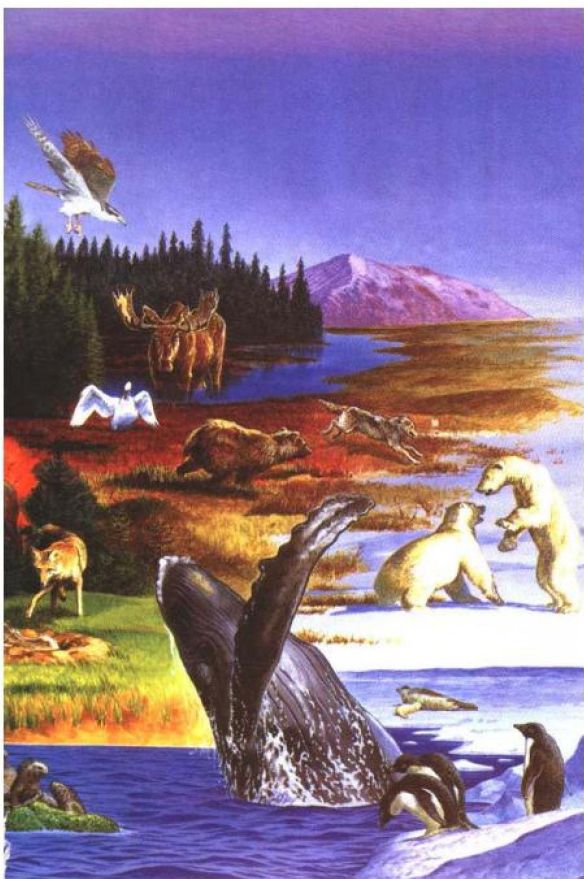


展现在我们面前的是一幅多么美妙的充满生机与活力的画卷。不难看出，画中除了各种动物、植物以外，还有山石、泥土和流水。如果问：它们哪些是有生命的，哪些是无生命的？人们会毫不犹豫地，动物、植物是有生命的，而山石、泥土和流水是无生命的。还可以进一步问：有生命物质和无生命物质的本质区别又在哪里呢？

我们知道，不论是哪一种形式的物质，

它们都是由相同的元素组成的，这些元素主要有：碳（C）、氢（H）、氧（O）、氮（N）、磷（P）、硫（S）。所不同的是，由元素组成的分子有两大类，一类是无机分子，如水分子（ H_2O ）、磷酸分子（ H_3PO_4 ）等等；一类是有机分子，如尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 、用于菜肴增鲜的谷氨酸（ $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4\text{N}$ ）等。生命物质的核心成分是有有机分子组成的蛋白质和核酸。

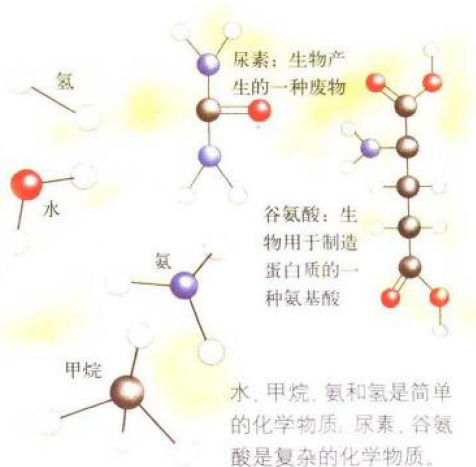
关于生命的话题由来已久，然而，要回

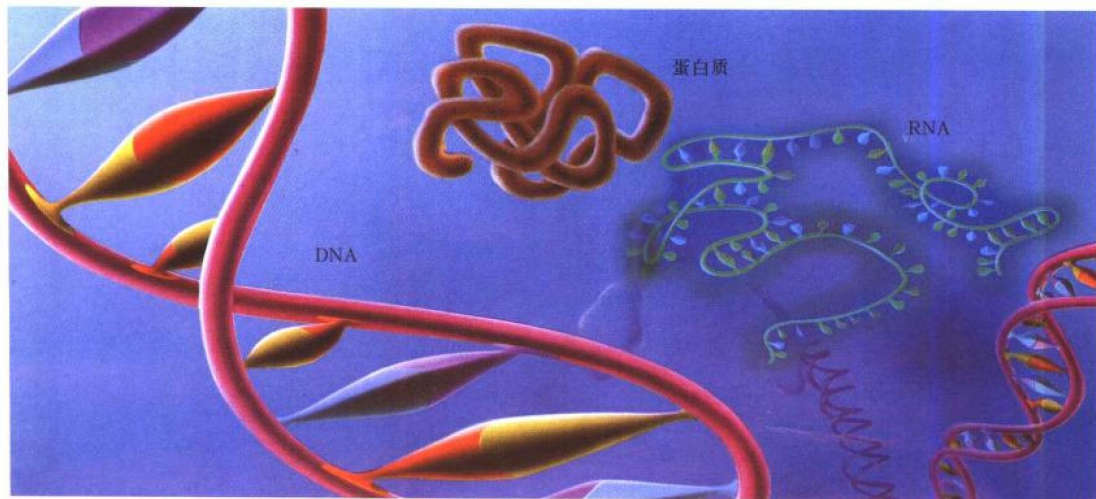


核酸。世界上的一切物质都处于运动状态。生命是物质的一种特殊运动形式，它既区别于物质的简单位移，又区别于一般的化学反应的运动方式。生命的特殊运动形式是指它能够进行新陈代谢，不断地吐故纳新；能够生长发育，不断地发展壮大自己；能够繁殖、遗传和变异，将上一代性状传给下一代，或者“青出于蓝而胜于蓝”；能够感应，对外界环境的某些变化作出反应，等等。简而言之，生命就是那些具有新陈代谢和自我遗传复制的体系。

那么，生命是从哪里来的，生命以生物的形式出现以后，生物又是怎样进化的呢？

答生命到底是什么仍不那么容易，换句话说，给生命下一个确切的定义比辨别一个物体是否为有生命的物质要困难得多。早在1878年，恩格斯在总结19世纪自然科学成就时，曾指出：“生命是蛋白体的存在方式，这种存在方式本质上就在于这种蛋白体的化学组成部分的不断自我更新。”至于蛋白体是什么，恩格斯没有说。现代自然科学终于发现，生物体细胞的最重要成分是蛋白质和





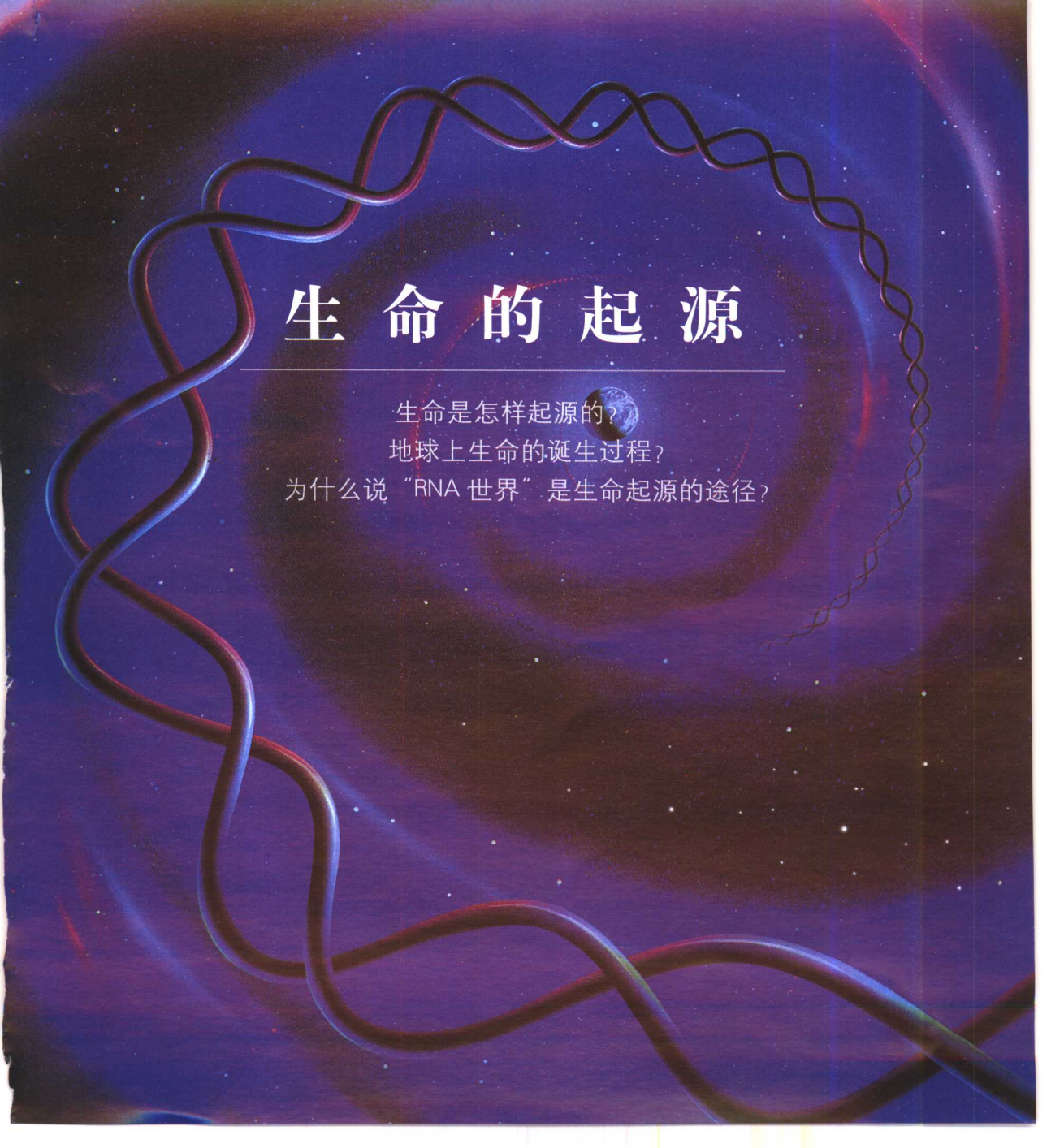
蛋白质 是由多种氨基酸结合而成的长链状高分子化合物。是生物体的主要组成物质之一，是生命活动的基础。具有催化作用的酶、具有免疫作用的抗体、起运输作用的血液蛋白、有运动功能的肌肉蛋白、生物膜蛋白、某些激素和毒素等是蛋白质的实例。

核酸 是由几十个以至更多个核苷酸通过磷酸二酯键连接而成的高分子化合物。存在于所有动植物细胞、微生物和病毒、噬菌体内，是生命的最基本物质之一，对生物的生长、遗传、变异等都起着决定性的作用。核酸分为核糖核酸(RNA)和脱氧核糖核酸(DNA)两类。

核糖核酸 英文缩写 RNA。RNA 存在于一切细胞的细胞质和细胞核中，也存在于大多数已知的植物病毒和部分动物病毒以及一些噬菌体中。核苷酸包括磷酸、核糖和碱基，因为碱基有四种，即腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、尿嘧啶(U)和胞嘧啶(C)，所以组成 RNA 的核苷酸主要有腺苷酸、鸟苷酸、胞苷酸和尿苷酸四种。

脱氧核糖核酸 英文缩写 DNA。DNA 存在于细胞核、线粒体、叶绿体中，也可以游离状态存在于某些细胞的细胞质中，大多数已知噬菌体、部分动物病毒和少数植物病毒中也含有 DNA。其基本单位叫脱氧核苷酸，有 4 种。每一种脱氧核苷酸又是由脱氧核糖和磷酸以及各不相同的碱基组成。4 种脱氧核苷酸的区别在于有 4 种不同的碱基，即腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胸腺嘧啶(T)和胞嘧啶(C)。1953 年，沃森和克里克发现 DNA 具有双螺旋构造，而且碱基 A 与 T、G 与 C 配对。双螺旋构造的 DNA 由 A 与 T、G 与 C 各自成对连接成两条长链。DNA 有自我复制的本领，在一定的情况下，DNA 的双螺旋就解开，以每一条链为模板，游离的脱氧核苷酸与之配对，这样，一条 DNA 就复制成为两条相同的 DNA 分子。

基因 是 DNA 的片段，它是遗传的基本单位，不同的基因能决定生物体的不同性状；基因又是由遗传密码组成的，所以说基因是生物体携带和传递遗传信息的基本单位。大部分生物的遗传物质是 DNA，但也有个别生物，比如一些病毒，它们无 DNA，而由 RNA 起遗传物质的作用。

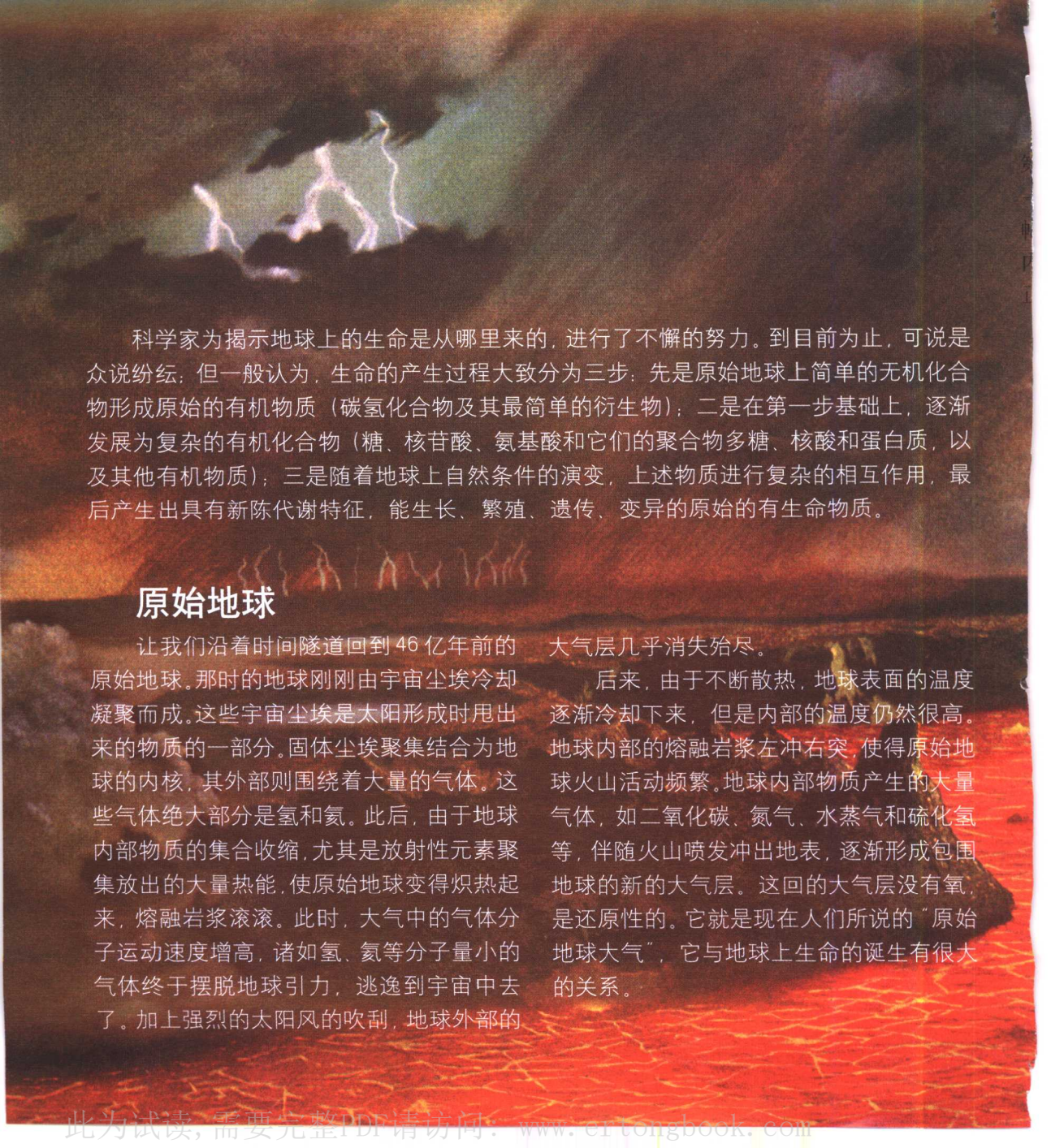


生命的起源

生命是怎样起源的？

地球上生命的诞生过程？

为什么说“RNA 世界”是生命起源的途径？



科学家为揭示地球上的生命是从哪里来的，进行了不懈的努力。到目前为止，可说是众说纷纭；但一般认为，生命的产生过程大致分为三步：先是原始地球上简单的无机化合物形成原始的有机物质（碳氢化合物及其最简单的衍生物）；二是在第一步基础上，逐渐发展为复杂的有机化合物（糖、核苷酸、氨基酸和它们的聚合物多糖、核酸和蛋白质，以及其他有机物质）；三是随着地球上自然条件的演变，上述物质进行复杂的相互作用，最后产生出具有新陈代谢特征，能生长、繁殖、遗传、变异的原始的有生命物质。

原始地球

让我们沿着时间隧道回到 46 亿年前的原始地球。那时的地球刚刚由宇宙尘埃冷却凝聚而成。这些宇宙尘埃是太阳形成时甩出来的物质的一部分。固体尘埃聚集结合为地球的内核，其外部则围绕着大量的气体。这些气体绝大部分是氢和氦。此后，由于地球内部物质的集合收缩，尤其是放射性元素聚集放出的大量热能，使原始地球变得炽热起来，熔融岩浆滚滚。此时，大气中的气体分子运动速度增高，诸如氢、氦等分子量小的气体终于摆脱地球引力，逃逸到宇宙中去了。加上强烈的太阳风的吹刮，地球外部的

大气层几乎消失殆尽。

后来，由于不断散热，地球表面的温度逐渐冷却下来，但是内部的温度仍然很高。地球内部的熔融岩浆左冲右突，使得原始地球火山活动频繁。地球内部物质产生的大量气体，如二氧化碳、氮气、水蒸气和硫化氢等，伴随火山喷发冲出地表，逐渐形成包围地球的新的的大气层。这回的大气层没有氧，是还原性的。它就是现在人们所说的“原始地球大气”，它与地球上生命的诞生有很大的关系。