

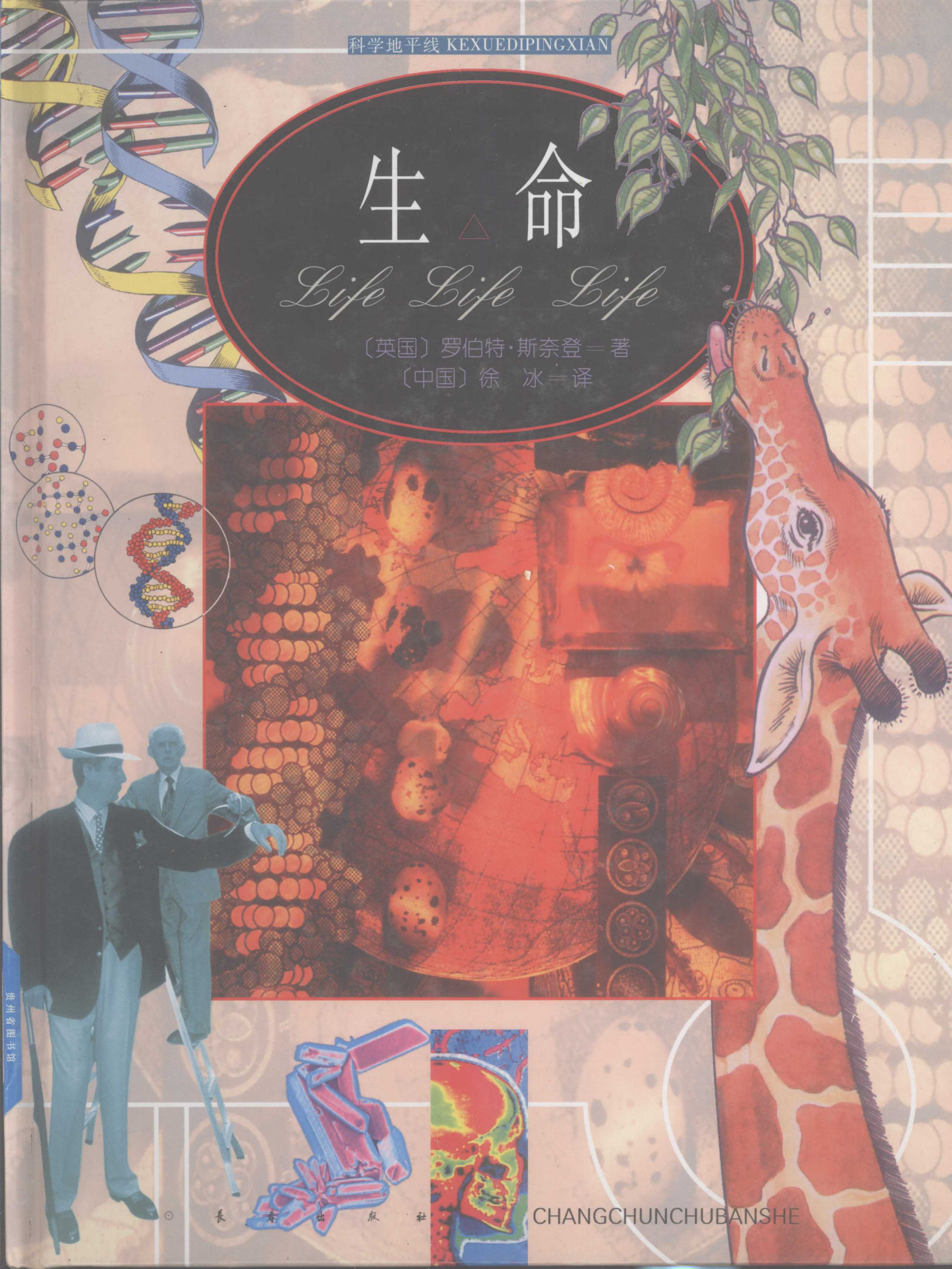
科学地平线 KEXUEDIPINGXIAN

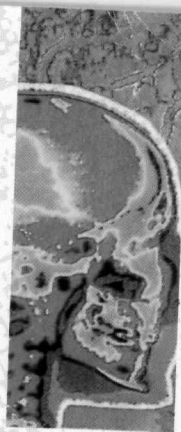
生命

Life Life Life

〔英国〕罗伯特·斯奈登 著

〔中国〕徐 冰 译





科学地平线

生命



长 春 出 版 社

Science horizons

LIFE

First published in Great Britain in 1994 by
Belitha Press Limited, London House,
Great Eastern Wharf,
Parkgate Road, London SW11 4NQ

Copyright in this format © Belitha Press
Limited in 1994

Text copyright © Robert Snedden 1994
All right reserved

(吉)新登字 10 号

科学地平线

生 命

原 著：罗伯特·斯奈登

翻 译：徐 冰

责任编辑：俞 勇

封面设计：王国擎

出 版：长春出版社

发 行：吉林省新华书店

印 刷：广东东莞新扬印刷有限公司

开 本：880×1230 1/16

印 张：3

印 数：7 200 册

版 次：1998 年 1 月第 1 版

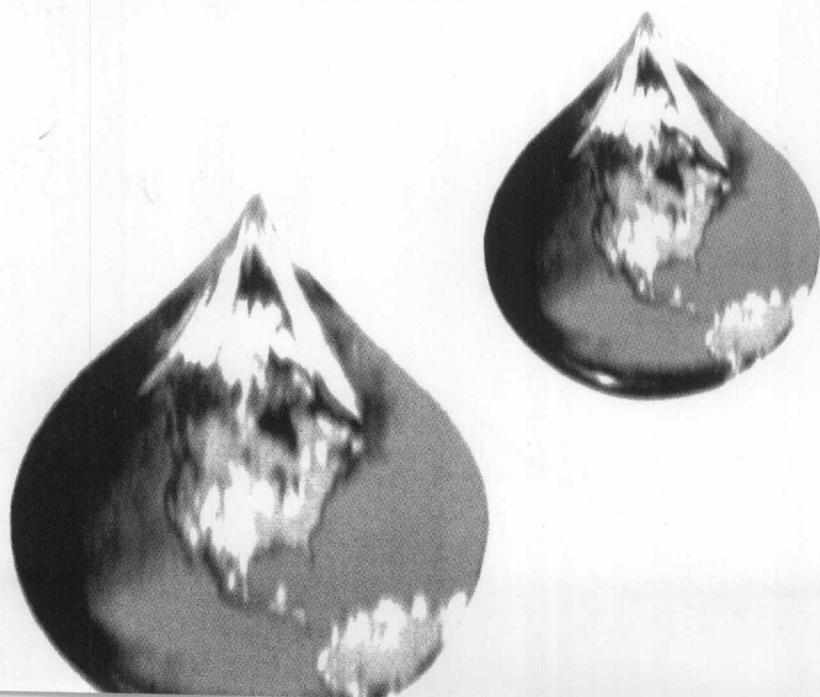
印 次：1998 年 1 月第 1 次印刷

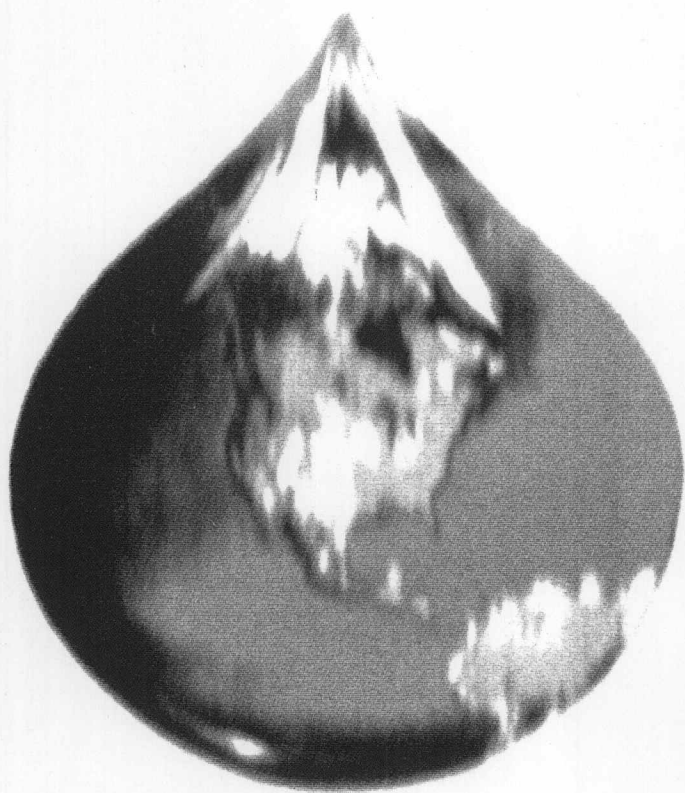
书 号：ISBN 7—80604—573—2/N·1

图 字：07—1997—120 号

定 价：29.50 元

版权所有，不得翻印！





目

4	第一章 生命的形式
8	第二章 生命的起源
16	第三章 进化
24	第四章 生命的结构
30	第五章 揭开细胞核的秘密
38	第六章 DNA
44	名词浅释
46	索引

第一章 生命的形式

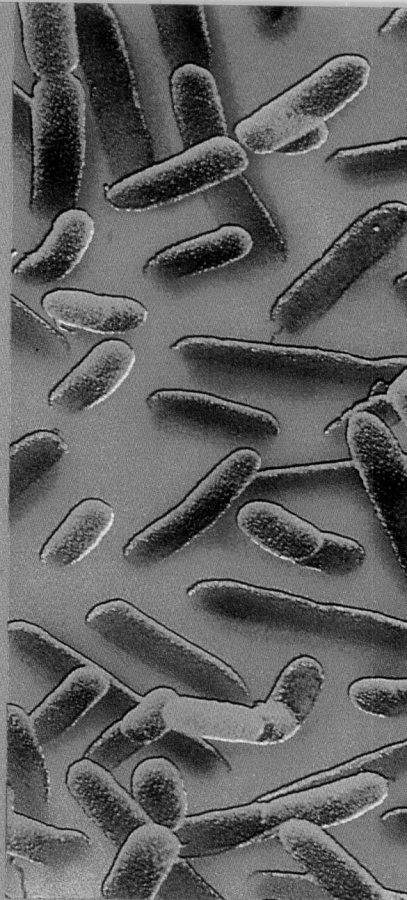
研究生命的科学称为生物学，这个词来源于希腊语 **bios** (意思是生命)和 **logos**(意思是词或研究)。

在所有生命形式中，最高大最古老的要属巨大的红杉树了。这是生长于美国加利福尼亚州的红杉树。

生命无处不在。我们本身就是复杂的生命网络中的一部分，我们的生存有赖于众多其他生物的支持，由它们供给我们食物和氧气。生命的形式多种多样，从百米高的巨大红杉树到显微镜下的细菌；从深海漫游的巨鲸到高空翱翔的秃鹫，形形色色，应有尽有。

这些生物看上去彼此之间好像并无关联，但是从深一层的意义上来讲，地球上所有生命都具有共同的特征。本书主要介绍对这些特征的探究，阐述生命变化与适应的方式。我们将会看到一些重要发现，从而了解这些变化是如何产生影响的。

最小的生命形式是细菌。细菌的种类繁多。图中的这些细菌是常见于人体肠道中的一类无害的细菌。

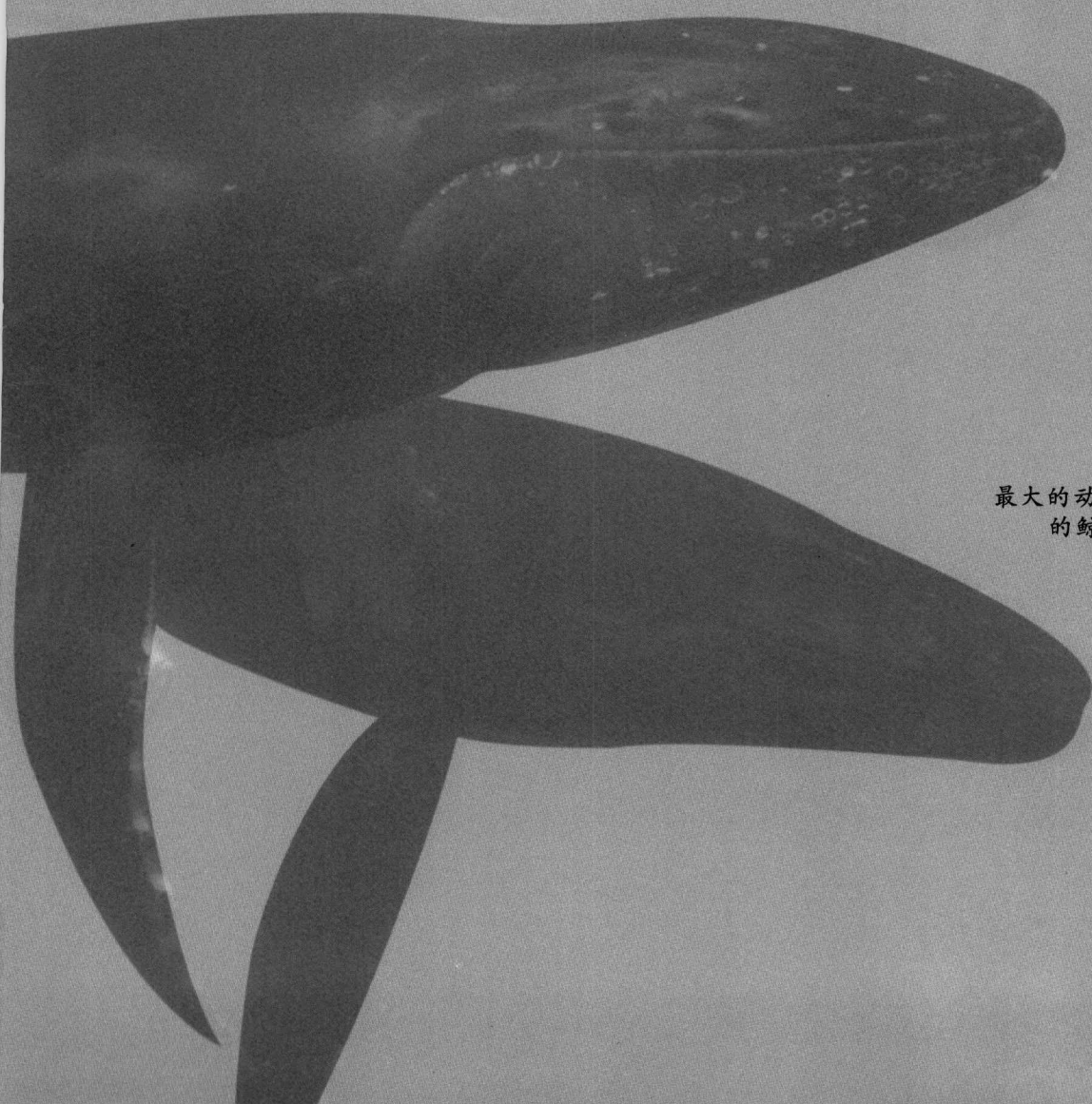


生物的分类

我们可根据生物共有的特征将它们分成不同的种类,如植物、动物和细菌等。大类可继续分成较小的类,它们中间有更细致的相似之处。植物可分为有花植物和无花植物,动物可分为脊椎动物和无脊椎动物。分类的基本单元是种。

所有生物均由细胞组成,细胞是最简单的生命单位,可根据细胞类型对生物进行分类,最简单的细胞是细菌细胞。

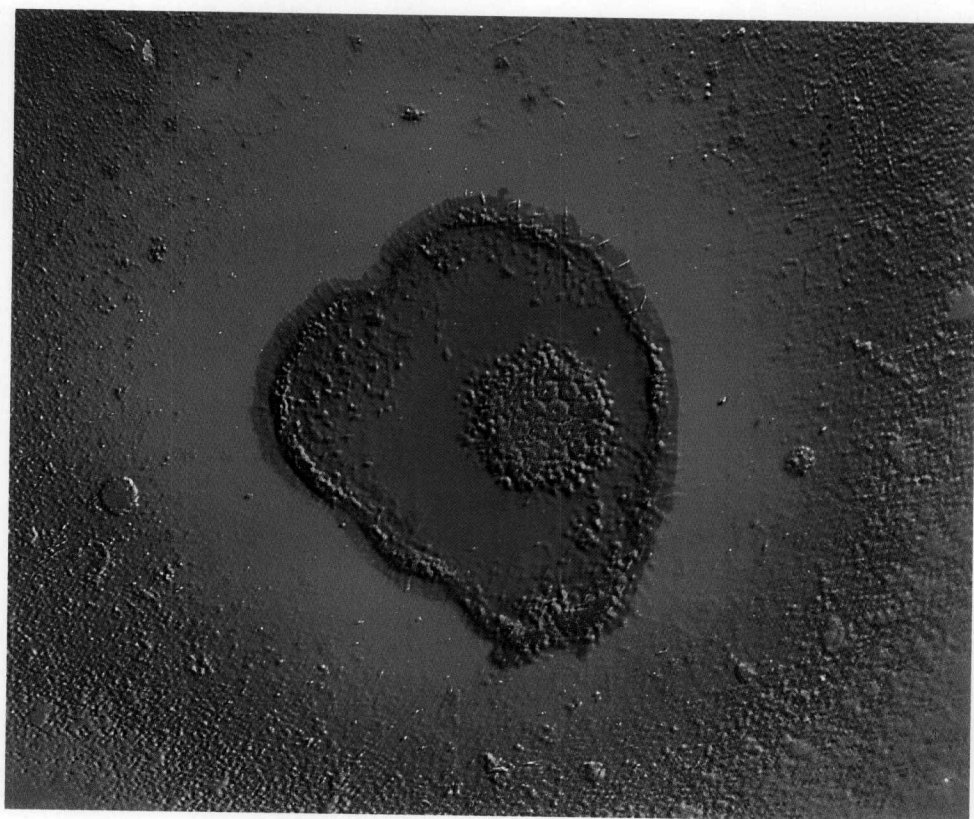
最大的动物是鲸。最大的鲸比任何曾经出现过的恐龙还要大,它们沉重躯体主要靠水来支撑。



最小的细菌直径可能只有万分之一毫米。还有许多其他的单细胞生命形式,称为原生生物,它们的结构比细菌复杂。接下来还有更为复杂的生命形式,其中的细胞成群结队地发挥作用,从而使细胞互相得益。人类就是这样一种由无数细胞组成的生命形式。

确定最简单的生命形式十分困难。病毒是介于生物与非生物之间的物质。它们比细菌小 100 倍,除了能自身复制外没有其他功能。而且只有感染活细胞并借助其正常代谢才能进行复制。病毒与细胞结合在一起才称得上是活的,细胞

病毒似为介于生物与非生物之间的物质,它们比细菌简单,并且在进入活细胞之前是无生命的。病毒一旦进入就能利用其宿主细胞的正常代谢大量复制。





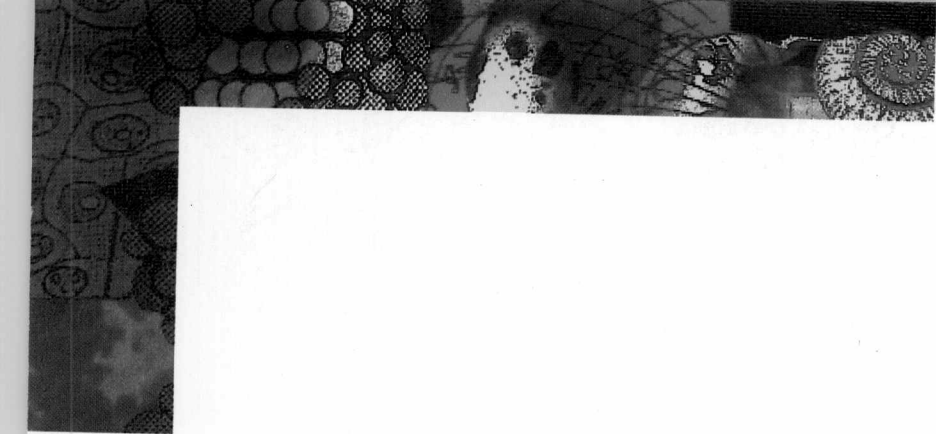
生物与非生物之间的差异是什么？图中的汽车生产线是全自动化的，由机器人操纵。它好像在做一些生物所做的事情。如将简单的材料制成较为复杂的东西，但我们不能说它是活的，因为它不能自身复制或很快适应变化。或许有朝一日我们能创造出会做这些事情的机器来，那时，它们会是活的吗？

之外的病毒是无生命的。

如果病毒不是活的，那么什么才是活的呢？要答复这个问题并不容易，正如生命本身那样，答案是复杂的。生物能摄取其周围的非生物物质，将它们变成自身的一部分。生物能生长和复制，并对其周围发生的变化作出反应。生物具有长期变化、适应环境变化和产生后代的能力。

D N A

决定所有生物生长和发育方式的总体设计工作是由一种奇异的分子——DNA 担任的。DNA 利用一种简单的密码，产生了我们所见到的所有复杂的生命形式。每种生物都有其独特的 DNA，然而，在每种生物内，DNA 采用相同的密码，而且其 DNA 基本相同。本书以较大篇幅对 DNA 这一生命的核心分子作了描述。



第二章 生命的起源

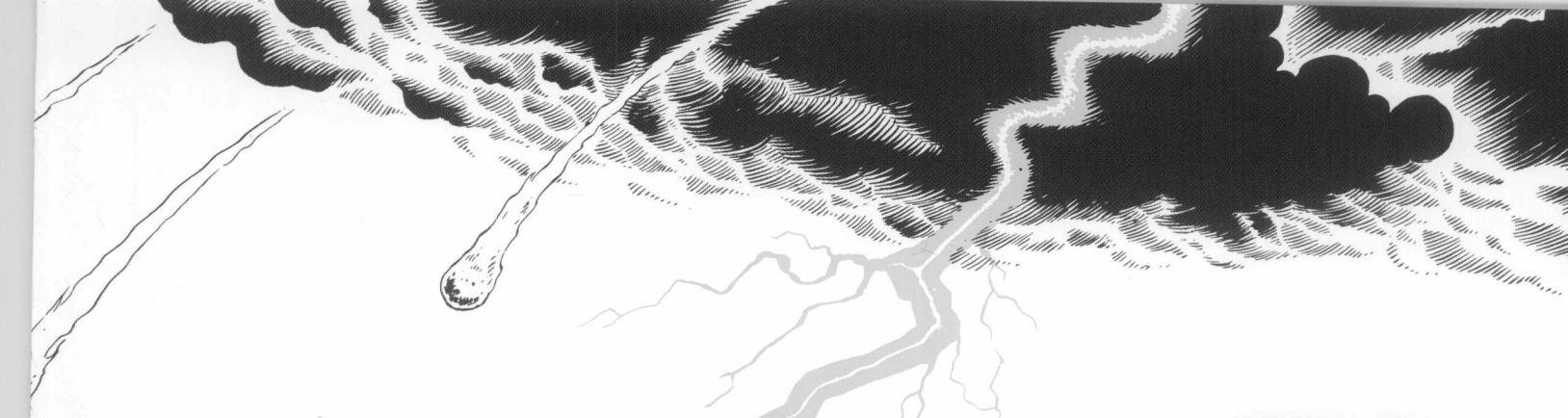
人们可能从未真正了解生命是怎样产生的，但这并没有阻止人们做出种种推测。

许多人认为，像生命这样复杂的事物必定是由万能的上帝创造的。然而，这种观点并不科学。有些人提出，生命根本不是起源于地球，而是来自宇宙空间，或许是由细菌或病毒形式被陨星带到地球上来的。但是如果生命不是起源于地球，那么它在别处是如何产生的呢？我们仍需解答这个问题。

生命形成的条件

首先让我们想象一下，在生命出现之前，地球上的条件是怎样的。40 亿年前，地球绝对不是一个令人愉快的地方。那时，地球只有 6 亿年的历史，地球表面经常受到行星形成时残留的岩石碎块的轰击。数百座火山喷发出大量气体和水蒸气，形成了地球上的原始大气，其中几无氧气存在。随着地球的冷却，水蒸气凝结变成滂沱大雨倾泻而下，由此形成了原



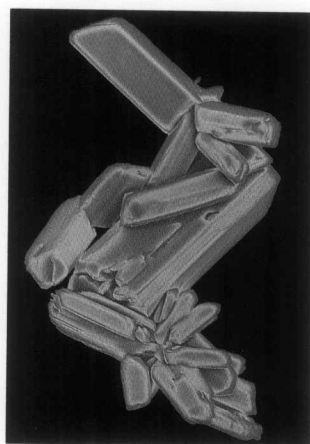


始海洋。当时的情形必定是电闪雷鸣,十分壮观。

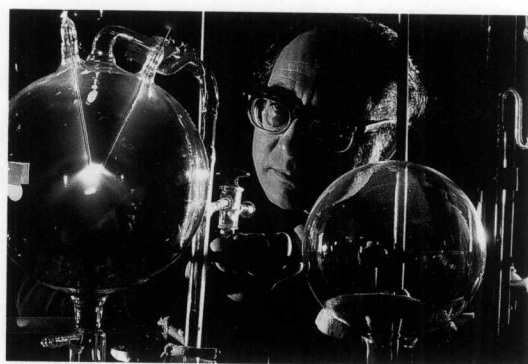
有些条件在我们所认识的生命出现之前就应存在。六种生命基本的化学元素——碳、氢、氧、氮、磷和钙肯定是存在的。20世纪20年代,俄国科学家奥巴林(Aleksandr Oparin)和英国科学家霍尔丹(J. B. S. Haldane)提出,这些元素在合适的环境(如原始地球上的环境)中能结合形成复杂的分子,称为氨基酸和核酸。这些分子是生命必不可少的成分。

1953年,美国化学家米勒(Stanley Miller)进行了一项著名的实验。他在实验室中,将类似于原始地球大气中的一些气体的混合物与沸水一起置于一个大玻璃烧瓶中,通过输入电荷模拟闪电,成功地从这些简单的气体中合成了氨基酸。这项实验以及嗣后的实验证明,生物体中所有重要的分子都可由简单的初始物质形成。

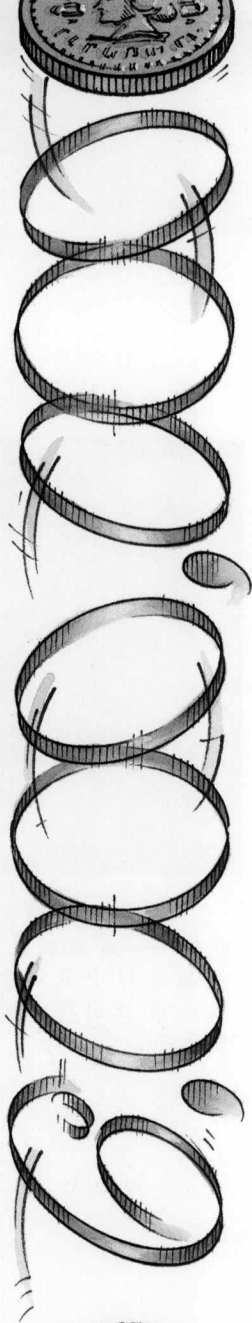
原始海洋中氨基酸和核酸的不断浓缩逐渐形成了生命出现之前基本化学元素的混合物。从某种程度上讲,目前尚无人知道这些大分子是如何组成



这些是最简单的氨基酸——甘氨酸的晶体。原始海洋中氨基酸的形成是生命出现的首要步骤之一。



这是美国化学家米勒博士和他用于再现原始地球上大气和海洋条件的仪器。他成功地合成了可能形成于数十亿年前的一些氨基酸。

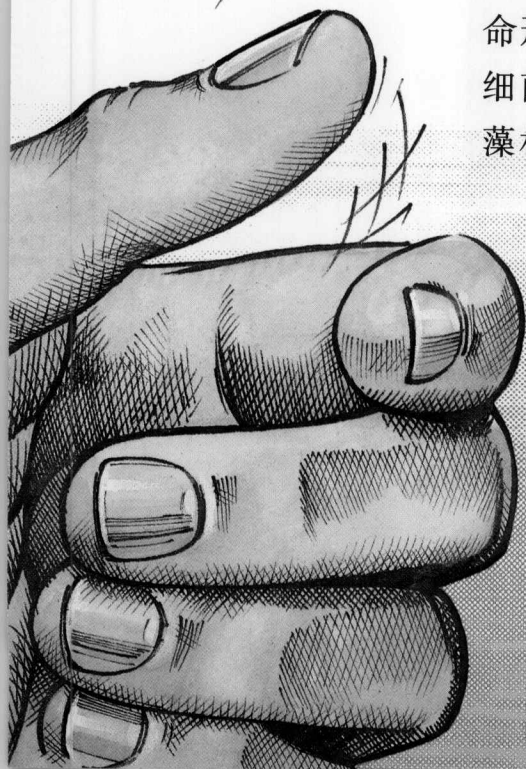


生物体的。当某种能利用周围的原始物质进行自身复制的分子出现时,关键性的发展就开始了。能如此进行自身复制的分子明显优于那些随机出现的分子。DNA 就是一种能自身复制的分子。由这种纯属偶然的方式形成即便是最简单的生命形式的可能性极小,它甚至比掷硬币六百万次、每次都是头像朝上的机会还要小,但是请记住这是在经历了漫长的岁月之后才发生的。这种自身复制分子一旦形成,就不只是机会问题了,接下来就有一种自然选择过程在起作用,将事物沿着特定轨道向前推进,并使其保留那些有利的变化。一些能大量准确复制的分子既含有最多的原始物质又具有最大的生存机会。

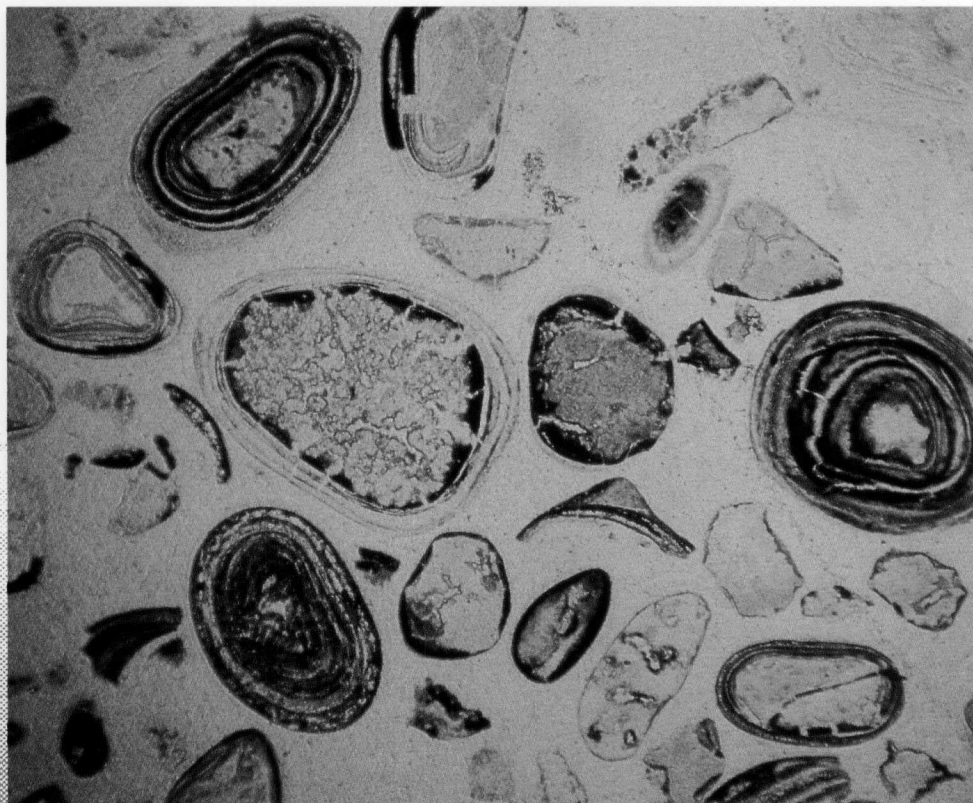
有一点能够肯定的是,最初的生命形式是从其周围的化学物质中获取所需能量的。经过了漫长的岁月之后,这一来源必然日益匮乏。而能利用另一种能源的生命形式则优于其他生命形式。20 世纪 50 年代,地质学家在距今 30 亿年前的岩石中发现了显微结构,这些结构与如今存活于地球上的生命形式十分相似,它们包括一类称为蓝绿菌或蓝绿藻在内的细菌化石。这些结构的重要性在于,如果它们与当今的蓝绿藻相同的话,它们应能通过光合作用获得所需的能量。

光合作用

当发展到利用太阳能来推动生物过程时,生命又向前跨进了一步。光合作用系将光能转化成可被生物体利用的化学能的过程。大气中的二氧化碳气体与水结合形成一种简单的糖——葡萄糖,这一过程还产生氧。



对最初的生物来说,氧是一种致命性毒物,它与其他物质发生强烈反应,阻止生命所必需的复杂分子的形成。所幸的是,有一种方法能解决这个问题。30 亿年前,地球海洋中含有大量溶解的铁,由光合作用产生的氧与这种铁结合形成了一种我们所熟悉的物质——铁锈。与铁结合的氧是无害的,这种不溶性氧化铁沉积于海底,几百万年之后,形成了带状铁岩结构(BIF),这是如今关于远古时期所发生的变化 的证据。产氧的生命形式局限于那些有铁与其氧结合的地方。一些生物体又回到无氧场所,如海底的沉积物。如今仍能在这些地方发现无需靠氧生存的细菌。随着氧深度的增加,出现



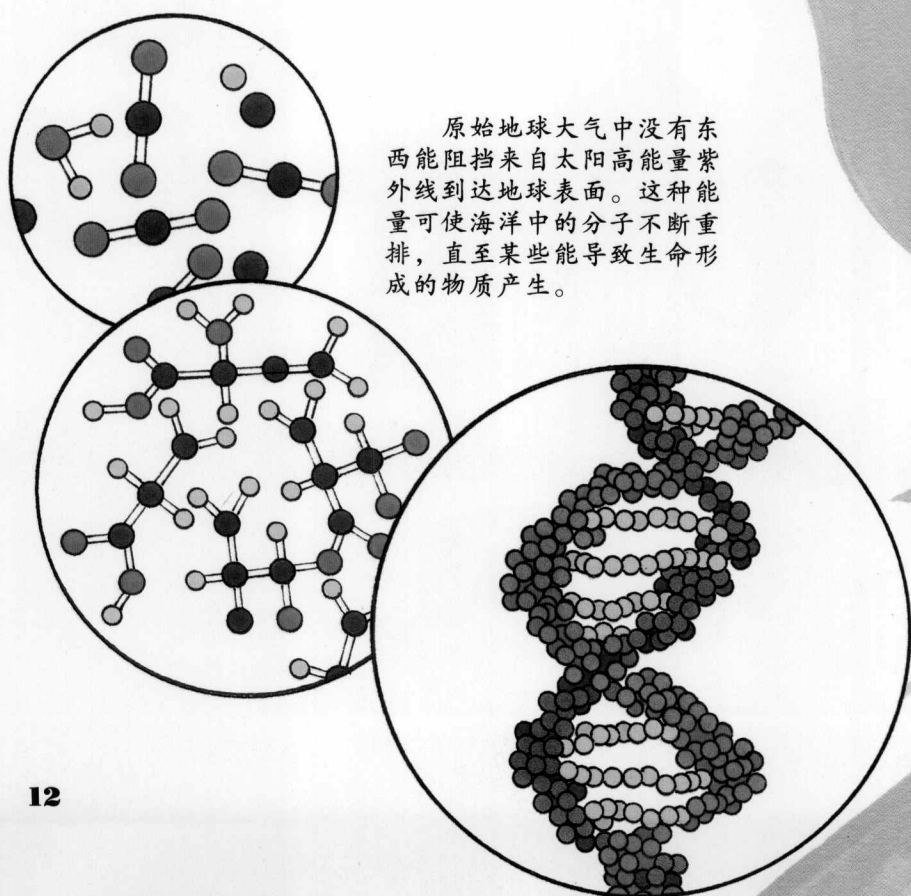
这些岩石薄片上留有生长于 20 亿年前的微小植物的化石。这些植物通过光合作用获得能量,同时将大量氧释放到地球大气中。

了能耐受氧的生物体,接着,生物体开始利用氧更有效地从其食物中获取能量。

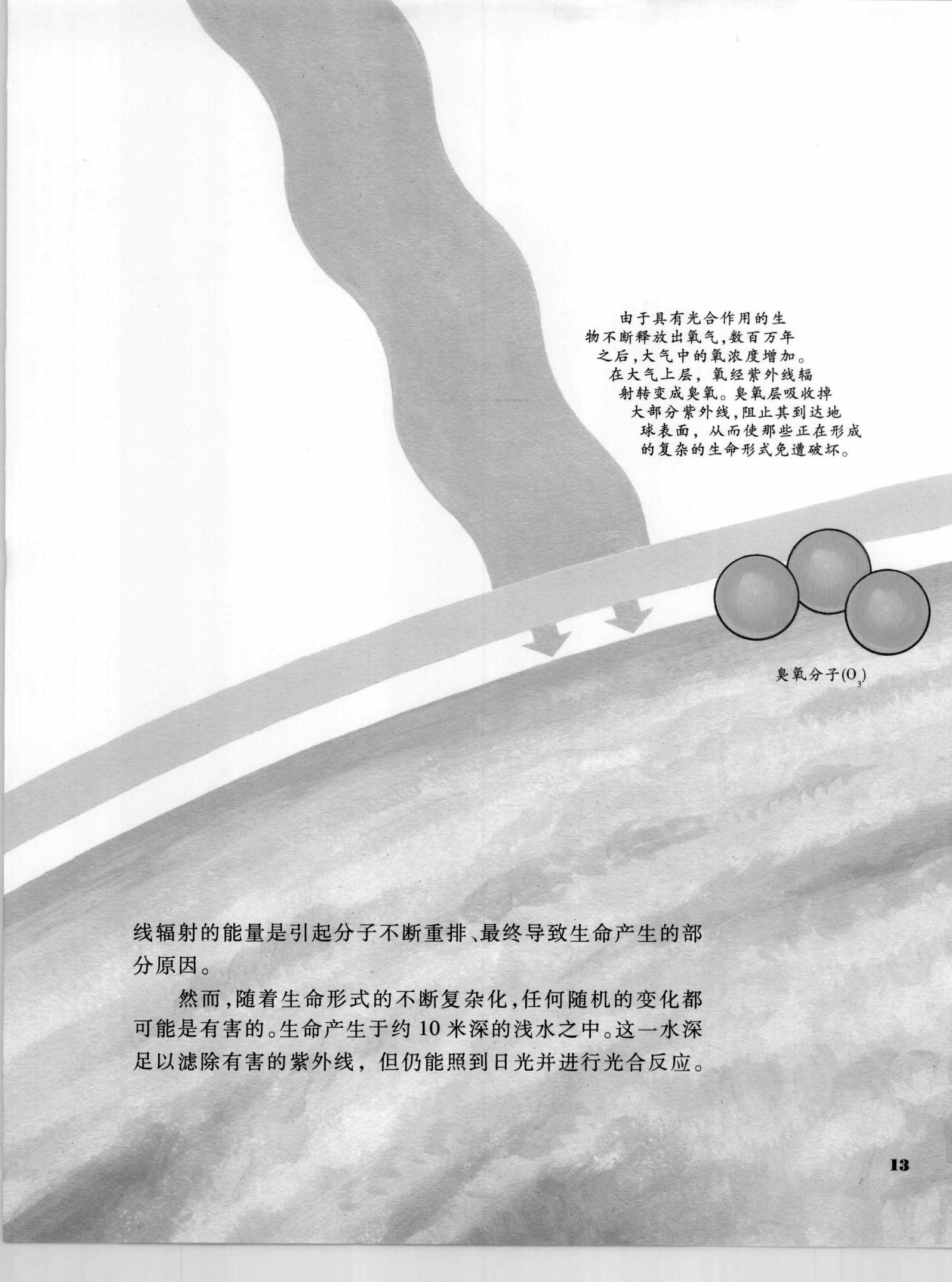
臭 氧 层

如今许多人对臭氧层表示担忧。臭氧层就好像大气上层的巨大防护罩,保护我们免受有害的太阳紫外线的辐射。

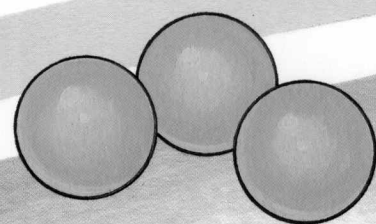
臭氧是氧的一种形式。地球上刚开始出现生命时,大气中还没有氧,所以也没有形成臭氧层,地球表面长期遭受紫外线的辐射,这一水平的紫外线几乎对所有生物都有致命威胁。不过,换个角度,这倒可能成了一件好事。因为据说紫外



原始地球大气中没有东西能阻挡来自太阳高能量紫外线到达地球表面。这种能量可使海洋中的分子不断重排,直至某些能导致生命形成的物质产生。



由于具有光合作用的生物不断释放出氧气,数百万年之后,大气中的氧浓度增加。在大气上层,氧经紫外线辐射转变成臭氧。臭氧层吸收掉大部分紫外线,阻止其到达地球表面,从而使那些正在形成的复杂的生命形式免遭破坏。



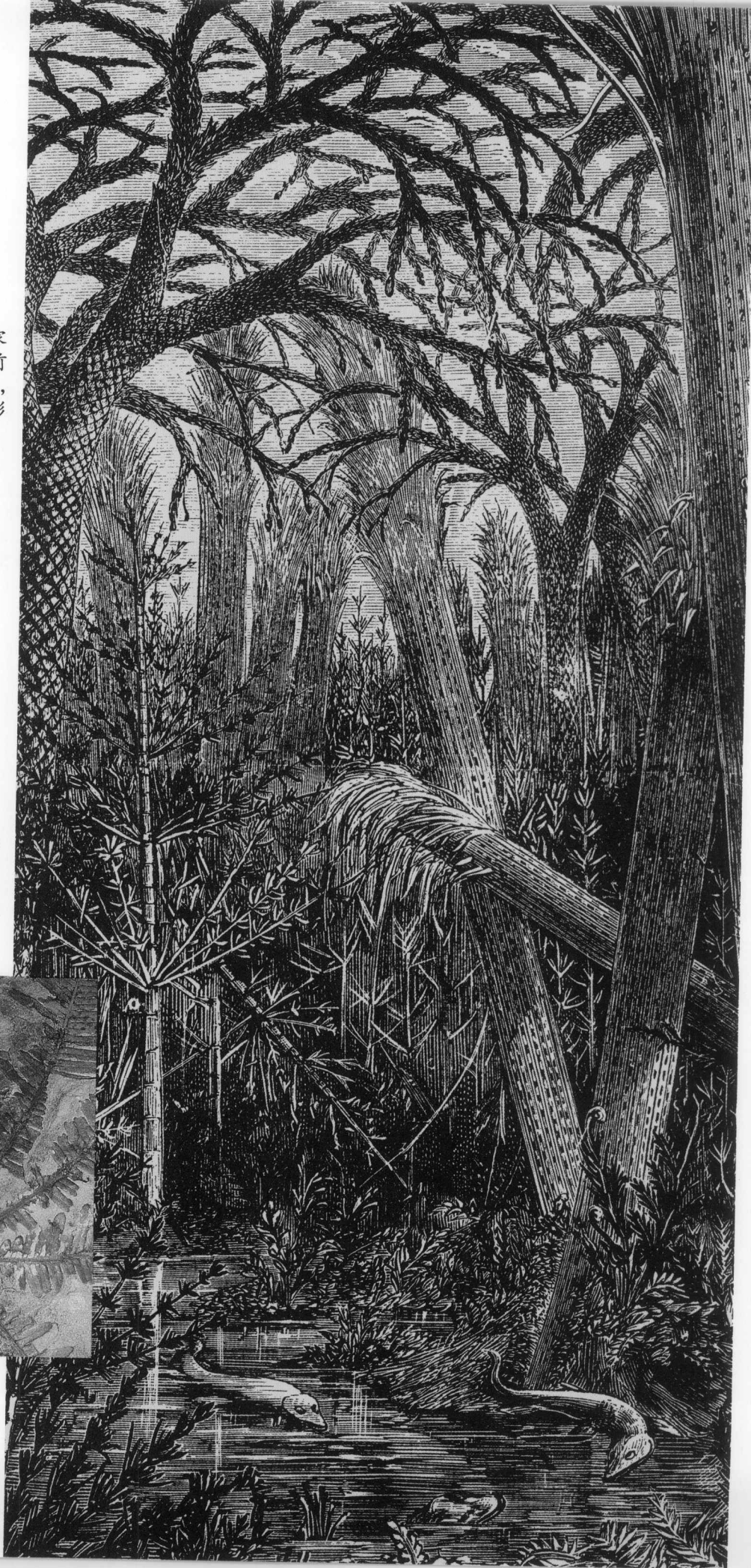
臭氧分子(O_3)

线辐射的能量是引起分子不断重排、最终导致生命产生的部分原因。

然而,随着生命形式的不断复杂化,任何随机的变化都可能是有害的。生命产生于约 10 米深的浅水之中。这一水深足以滤除有害的紫外线,但仍能照到日光并进行光合反应。

这是一个画家想象的约3亿年前的森林。如图所示，煤是由树的化石形成的。

这是两幅蕨类植物的照片，右图是距今2亿年前的化石，左图是一棵活的植物。



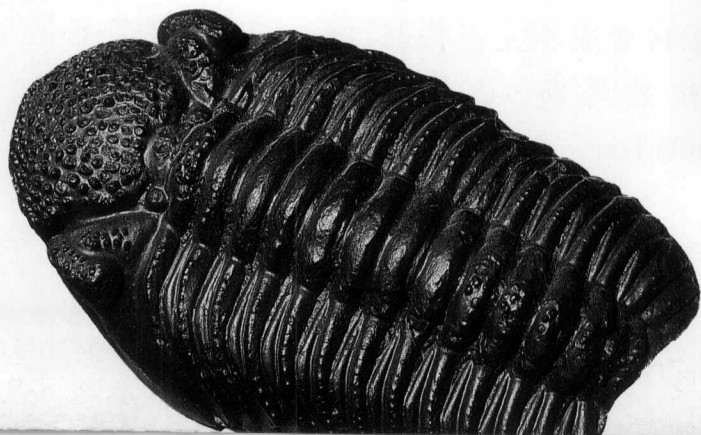
随着氧浓度的不断增加,臭氧层开始形成,生命能渐渐地向越来越浅的海水移动。新的生命形式不断产生,如珊瑚、三叶虫和原始鱼类。据估计,在距今 5 亿至 6 亿年前的地球海洋中已经形成了一千多种 (也可能比该数字高出许多倍) 新动物。有一些生命形式我们将永远无从知晓。

陆生生物

就在那时,生命的发展又向前跨进了极其重要的一步。那个时候,大气中的氧浓度约为当今的十分之一,这一浓度足以使生命在陆地上生存。有证据表明,约在 4 亿 4 千万年前,就已有了陆生植物。数百万年之后,出现了最早的陆生动物,看上去有点像如今的蝎子和千足虫。

这是最早的陆生动物之一,与现在的千足虫十分相似。左图是大约 5 亿年前的化石,右图是现今的活体动物。

这是生长于 3 亿年前的三叶虫的化石。



第三章 进化

英国地质学家赫顿，他提出地球远比以往认识的要古老得多。一些人曾认为地球的历史不超过 6000 年。



我们所发现的是一些不再生存于地球上的植物和动物的化石，这一事实表明，生命自形成的那一刻起就处于不断变化之中。

约 40 亿年前的原始的生命形式以某种方式产生了当今数百万种不同的生物体，从简单的细菌直到像人类这样的复杂生物。发生这些变化的过程称为进化。那么，究竟是什么引起进化的呢？

詹姆斯·赫顿

首先认真考虑进化的人之一是英国地质学家赫顿 (James Hutton)。他提出了一个对于理解进化至关重要的观点，即地球的历史要比以往认为的悠久得多。根据他的观察，他认为地球确实十分古老。就在他 1797 年去世之前，还在撰写一部关于自然选择进化的著作。但是直到 1947 年，才有人注意到他的著作。然而，这个观点 (以后也有其他学者提出) 已成为进化理论的奠基石。

法国博物学家布丰 (Georges Buffon) 认为，有些生物由完善状态转变成不完善状态，例如驴就是不完善的马。英国医生伊拉兹马斯·达尔文 (Erasmus Darwin) 在 1794-

