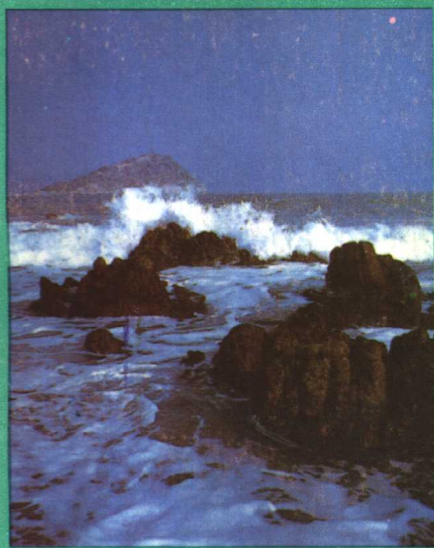


科学知识丛书

生命的起源

彭奕欣



民族出版社



生命的起源

彭奕欣



133904



A0023498



民族出版社

责任编辑：傅庭训
封面设计：宋祖廉
刘洛平

科学知识丛书
生命的起源
彭奕欣

民族出版社出版 新华书店发行

民族印刷厂印刷

开本：787×1092 毫米 1/32 印张：2 5/8 字数：34千

1986年12月第1版

1986年12月北京第1次印刷

印数：0001—7,500册 定价：0.82元

书号：13049·23

《科学知识丛书》编辑委员会成员

乌布利	章道义
殷维翰	辛 智
卞德培	高 庄
时墨庄	蔡景峰
张 清	陈天昌
林之光	



生命的母亲——原始地球



生命的摇篮——原始海洋

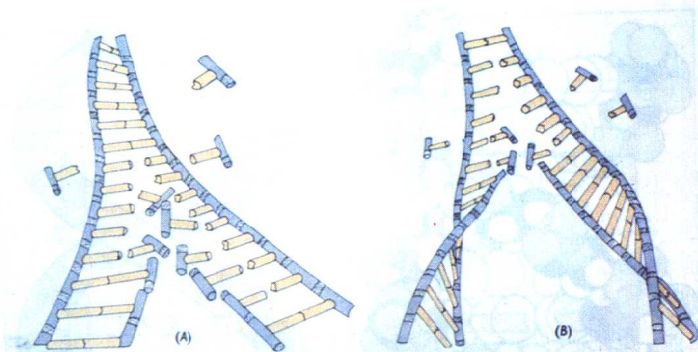


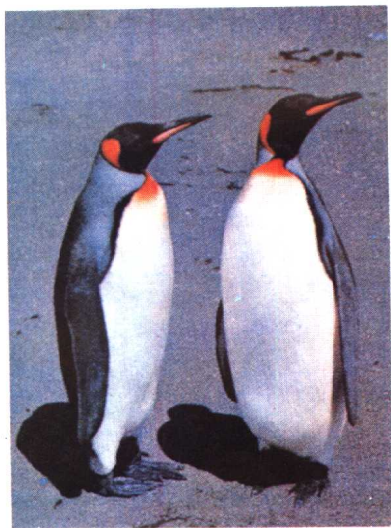
Figure 36.14 A suggested scheme for DNA replication. (A) The two strands of the double helix begin to separate progressively from one end as the two bases which form each 'rung' part. Complementary nucleotides (as triphosphates) converge from the solution within the nucleus towards the unpaired bases and link to the unpaired bases and to one another. The original DNA molecule thus forms two exact replicas of itself (B).

adenine-guanine "rung" is about the same each base separates from its partner, leaving

DNA 双螺分子的复制



熊猫



企鹅

内 容 提 要

生命的起源问题，说得周密完备一些，就是地球上的生命最初是怎样产生的问题。关于这个问题，早在十九世纪七十年代，恩格斯就在《反杜林论》一书中明确指出：“生命的起源必然是通过化学的途径实现的”。一百多年来的科学实践正愈来愈证实恩格斯的这一论断是无比正确的。古今中外学者研究生命起源的成就表明，生命是遵循自然规律通过化学途径而产生的，当地球上具备一定条件时，生命分子开始合成并由多分子体系进化为原始生命。本书根据现有资料，扼要地向各族广大读者介绍人类认识和研究生命起源这一深奥问题的历史和现状。

前 言

我们编辑《科学知识丛书》的目的是为了贯彻落实党的十二大关于社会主义物质文明和精神文明建设的要求，在广大少数民族地区的人民群众中，尤其是在青少年中宣传普及科学知识，对常见的自然现象和人类社会的演变，进行科学的解释，以期对广大读者有所启发，引起读者自己探索科学真理的兴趣。

我们怀着这样的愿望，约请有关的专家和一些有成就的科普作家编著了这套丛书。在编著过程中，他们倾注了极大的热情，并注意了少数民族地区的特点，向读者介绍一些基础的科学知识，力求文图并茂，通俗易懂，尽可能反映本书所涉及的学科中的新情况、新观点，新成就。

本丛书的主要对象是具有高小、初中文化水平的工人、农牧民、青少年、高小及初中的学生，同时也可作为中、小学的教学参考和课外读物。

本丛书初步选定涉及天文学、地学、生物学和社会科学领域的三十种选题，将以汉、蒙古、藏、维吾尔、哈萨克、朝鲜文编辑出版。

本丛书的编辑出版工作是在国家民委和中国科协的指导下进行的。在具体工作中得到了中国科协普及工作部、中国科普创作研究所、民族出版社、科学出版社、科普出版社、

地质出版社、中国少年儿童出版社、北京天文馆、北京自然博物馆、中医研究院、国家气象局、北京科学教育电影制片厂等单位的大力支持。在此我们对上述单位和参加这一工作的作者和同志们表示衷心的感谢。

针对少数民族地区的实际情况编辑这类丛书还是首次，没有经验，缺点错误在所难免，希望读者和专家们给予指正和帮助。

《科学知识丛书》编辑委员会
一九八四年八月三十日

目 录

一、写在前面的话	1
二、生命是什么	2
1. 生机论和机械论	3
2. 恩格斯对生命本质的论述	4
3. 生命的物质基础	6
4. 生命的本质特征	26
三、过去对生命起源的看法和争论	29
1. 自生论和生生论	29
2. 生命永恒论和宇宙胚种论	38
3. 恩格斯的意见和化学进化论	40
四、目前对生命起源的看法及其根据	45
1. 宇宙、太阳系和地球的起源	46
2. 原始地球的条件	54
3. 生命分子的合成	57
4. 由多分子体系进化为原始生命	68
5. 生命起源的化石记录	70

一、写在前面的话

地球上的生命最初是怎样产生的？这是本书所要讨论的问题。科学家经过多方面的测定已经证明，地球从诞生到现在，大约已有46亿年的历史了。近年在澳大利亚西部，发现了可能是35亿年前的微生物化石。这表明，地球形成后约10亿年就出现了原始的生命。可是，地球诞生后最初的十多亿年，由于年代久远，遗迹极少，要靠化石来研究生命如何产生是相当困难的。但科学并没有被困难难住。人们知道，远古时代的自然历史虽然无法重演，但至今仍起作用的自然规律是可以帮助我们认识过去的。近几十年来，人们根据现代科学的各种成就，综合研究生命起源问题，已取得很大的进展。虽然有些关键问题至今还未解决，但在原始地球上怎样从无生命物质一步步演变出生命的大致过程，已经可以比较明确地勾画出来了。下面我们准备分三部分扼要地介绍一下人类认识和研究生命与生命起源的历史和现状。

二、生命是什么

要讨论地球上生命的起源，首先要弄清楚生命是什么。地球上存在着各种各样的物质和物体，大别起来不外两大类：生物和非生物。动物、植物、微生物是生物；水、空气、岩石是非生物。如果有人问你，生物与非生物有什么区别？你可以简单地回答：生物有生命，非生物没有生命。但如果再问，生命是什么？你回答就不那么容易了。

的确，关于生命的本质问题，古今中外有过许许多多的看法，直到现在还没有一个统一的结论。人类对生命的认识经历了漫长的过程，由粗到精，由不正确到比较正确，并且还在不断深化之中。

原始人类生产水平低下，对许多严酷的自然现象，如狂风暴雨、雷鸣闪电、火山爆发、海啸地震等不能理解，于是幻想出种种超自然的神力在支配着世界；对睡眠做梦，也无法解释，便以为生命由躯体和灵魂两部分组成：躯体可以死亡，灵魂却能永生。这大概就是最初产生宗教的一个重要原因。在阶级社会里，统治阶级常常利用宗教作为愚弄、奴役和统治劳动人民的工具。但另一方面，古代关于生命问题，也有过不少朴素的唯物主义思想。例如，我国东汉时代有一位名叫桓谭（公元前？年——公元56年）的学者，就以蜡烛比作人体，以烛火比作精神，认为有了活的身体才会产生出精

神，正象有了蜡烛才能点燃烛火一样。蜡烛烧尽，烛火自然熄灭；人体死亡，精神也就无从存在了，那里有什么永生的灵魂呢。当然，这样的唯物主义思想在封建社会中是不会被重视的，反而会受到压制和排斥。

1. 生机论和机械论

欧洲从古希腊时代起，对生命的看法就盛行着生机论（或称活力论）的观点。这种看法认为，生物与非生物的根本区别，在于生物体内含有一种特殊的“活力”，这种“活力”控制着生物体的全部生命现象而不受自然规律的支配。古希腊哲学家亚里士多德（公元前384—前322年）把这种“活力”叫做“隐得来希”^①。他虽然承认生物是物质的产物，但却认为，只有在超自然的、非物质的“活力”即“隐得来希”的激发下，非生物才能转变为生物。亚里士多德的这种思想在欧洲影响很大。在中世纪（指欧洲的封建时代，约相当于公元四、五世纪到十五世纪这段时间），封建统治者把活力论与宗教相结合，宣扬灵魂不死、生命神创，以此来麻痹劳动人民；而对敢于起来反对宗教迷信的人，则进行残酷的打击。直到现代，不少著名的学者象德国的胚胎学家杜里舒（1867—1941）、法国生物学家兼哲学家柏格森（1859—1941）以及美国遗传学者辛诺特等人，都坚持生机论的观点，只是他们当中有的仍用“隐得来希”来解释生命现象

^① “隐得来希”是希腊字 entelecheia 的译音，原意是一个目的，一个最终的原因。后来就成了“活力”的代名词。

（如杜里舒）；有的则用什么“生之冲动”（如柏格森）、“细胞心灵”（如辛诺特）等来解释生命现象，这些都不过是“活力”的改头换面罢了。

从十七世纪起，开始出现了机械论的生命观。这种观点认为，生命完全是物质的，根本不存在什么神秘的“活力”，但却把生命看作是一架复杂的机器。十七世纪法国科学家和哲学家笛卡儿（1596—1650）首先提出“动物是机器”；十八世纪法国医生拉美特利（1709—1751）写了《人是机器》一书，进一步提出“人也不过是一架直立行走的机器”。那时，人们常将身体的器官比作不同的机械：心脏是唧筒，肺和膈肌是风箱，牙齿和胃是磨盘，骨骼和关节是杠杆……。这种机械的生命观认为，生命与非生命之间并无本质的区别，把生命现象也看成是机械的、完全可用力学定律来解释的现象。随着现代自然科学的进步，人们发现生命的基本特征如新陈代谢、繁殖、遗传、运动等，似乎都可用物理、化学的规律来说明，于是机械论又发展为还原论。还原论认为，生命运动规律可以还原为物理、化学规律，有的目前不能还原，那是因为研究得还不够深入，将来随着物理学、化学的进步，终究是可以还原的。当前由于分子生物学的飞速发展，还原论在西方部分自然科学家中比较流行。但是，还原论的观点是不全面的，它把物质运动的低级形式和高级形式完全等同起来了。

2. 恩格斯对生命本质的论述

十九世纪三十年代出现的“细胞学说”表明，一切动、

植物都是由细胞组成的；四十年代以后，科学家研究了细胞内的生活物质，指出“原生质”是生命的物质基础^①。同时，人们在研究食物的营养价值时，发现蛋白质的特殊重要性。比如，单纯用水、糖、橄榄油和鱼肝油喂狗，狗日渐衰弱，甚至死亡，可见食物中不能没有蛋白质。于是，有的生物学家如海克尔（1834—1919）就把原生质看成是蛋白体，把生命看成是“由高分子碳化物组成的蛋白体。”恩格斯根据当时生物学和化学的成就，给生命下了一个经典的定义：“生命是蛋白体的存在方式，这个存在方式的基本因素在于和它周围的外部自然界的不断的新陈代谢，而且这种新陈代谢一停止，生命就随之停止，结果便是蛋白质的分解”^②恩格斯在《反杜林论》一书中对生命的定义是这样表述的：“生命是蛋白体的存在方式，这种存在方式本质上就在于这些蛋白

① 细胞学说的提出，反映了人类的一段认识过程。1665年，英国学者胡克（1635—1703）用自制的显微镜发现了植物细胞。1675年，荷兰学者柳文虎克（1632—1723）用改进了的显微镜观察到原生动物和精子（动物细胞）。1831年，英国学者布朗在兰科植物的细胞中发现了细胞核。1835年，法国学者迪雅尔丹在动物细胞内发现了“肉样质”。在此基础上，德国植物学家施莱登（1804—1881）和动物学家施旺（1810—1882）于1838—1839年提出“细胞学说”。指出“细胞是活的小单位。一切动、植物都是细胞的集合体，它们按一定的规律，排列在动植物体内”。1846年，德国学者冯·莫尔在植物细胞内也发现了肉样质，他称之为原生质。1861年，舒尔茨经过研究后确定，植物的原生质和动物的肉样质在本质上是相同的。于是就进一步提出：“原生质”是生命的基础。

② 《自然辩证法》，1971年版，第277页。

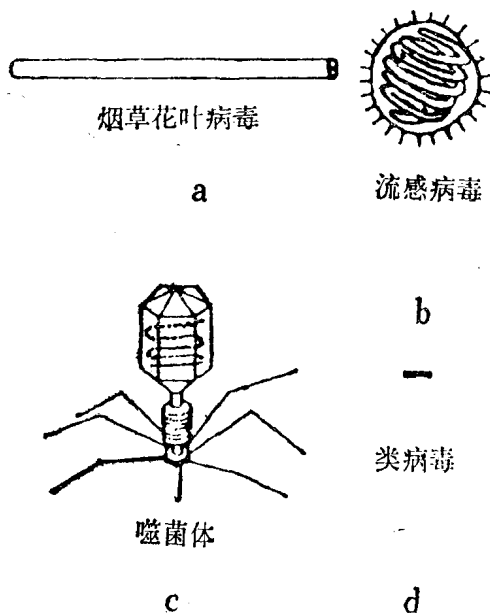
体的化学组成部分的不断的自我更新”^①。这个定义按照辩证唯物主义的原理，从两方面揭示了生命不同于非生命的本质特征。辩证唯物主义认为，世界上除了运动着的物质以外便什么也没有了，而且物质的运动又必取一定的形式。物质运动有五种形式：机械的（即力学的）、物理的、化学的、生物的和社会的。五种运动形式相互联系，但又有质的区别；高级运动形式包含着低级运动形式，但又不能完全归结为低级运动形式。恩格斯一方面肯定生命是有其物质基础的，这就是蛋白体（他既看到蛋白质对生命的重要，又看到蛋白质还不是原生质，故采用了“蛋白体”这一名称）；另一方面又指出生命是一种高级的运动形式，这就是“不断的自我更新”。生命就是具有自我更新能力的蛋白体结构，死亡就是蛋白体的解体，即分解为组成它的各种元素或化合物。这里并没有什么超自然、超物质的“活力”；但生物也不是一架被动的机器。这样，恩格斯关于生命的定义就既反对了“生机论”又不同于“机械论”，因而有力地打击了唯心主义与形而上学的生命观。

3. 生命的物质基础

恩格斯把生命定义为蛋白体的存在方式，而不是简单地说是蛋白质的存在方式，这表明恩格斯对生命的哲学概括是科学的、有远见的，因为蛋白体的内容可以随着科学的发展而发展。近几十年来分子生物学的研究告诉我们，在生物体

^① 《马克思恩格斯选集》第3卷，第120页。

内起重要作用的物质，除了蛋白质以外还有核酸。比如，没有细胞结构的病毒，就是由一个蛋白质的外壳和一个核酸的芯子组成的（图1—1，a、b、c）。七十年代初发现的、能使一些植物染病的类病毒，甚至只是一个短链的核糖核酸分子（图1—1，d）！病毒和类病毒都必须在活的宿主细胞内



才能表现出生命现象（例如，人的肝炎病毒必须在人的活的肝细胞内才能生活和繁殖）；而细胞和由细胞组成的生物，原生质中最重要的成分也是蛋白质和核酸，或者是两者的复合物——核蛋白。可见，一切生命现象都离不开蛋白质和核酸。那么，蛋白质和核酸是些什么物质呢？它们为什么能在生物体内起重要作用呢？

图1—1 病毒和类病毒示意图

- a. 植物病毒 b. 动物病毒
c. 细菌病毒 d. 类病毒

我们先来看蛋白质。蛋白质主要由碳（C）、氢（H）、氧（O）、氮（N）四种元素组成。此外，多半还含有硫（S），有的蛋白质还含有磷（P）、铁（Fe）、铜（Cu）