

ZIRAN SHIJIE
ZHISHI CONGSHU

自然世界知识丛书 | 主编：王志艳

生命 的进化

Shengmingde Jinhua

自然为人类提供了赖以生存的条件：水、空气、阳光以及人类吃穿住用所需要的各种材料等。人类自诞生以来，就在自然中繁衍生息。

本书向您阐述了宇宙的浩瀚和地球的经历。

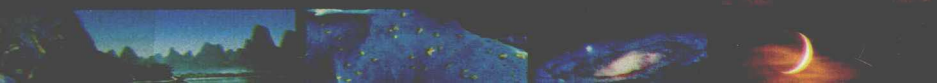
细致地描述了千姿百态的地形地貌。

生动地揭示了火山、地震等地质现象急风骤雨。

形象地展示了充满生机的动植物世界。



内蒙古人民出版社



生命 的进化

Shengmingde Jinhua



自然世界知识丛书

生 命 的 进 化

主编：王志艳

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

生命的进化/王志艳编.——呼和浩特:内蒙古人民出版社,2007
(自然世界知识丛书)

ISBN 978 - 7 - 204 - 09245 - 1

I. 生… II. 王… III. 进化学说—普及读物 IV. Q111 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 147695 号

自然世界知识丛书

主 编 王志艳

出 版: 内蒙古人民出版社出版

地 址: 内蒙古呼和浩特市新城区东风路祥泰商厦

印 刷: 北京一鑫印务有限责任公司

发 行: 内蒙古人民出版社

开 本: 850 × 1168 毫米 1/32 **印 张:** 145

字 数: 2200 千字

版 次: 2007 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 204 - 09245 - 1/Z. 512

印 数: 1—3000 册

定 价: 715.20 元(全 24 册)

(如发现本书有印制质量问题,印刷厂负责调换)

前 言

奇观,历史,自然,都是我们人类世界的文明。在我们人类没有出现之前,是大自然孕育了我们新的生命,让我们在大自然中寻找快乐,寻找生活的理由。然而,大自然中却有着无穷的奥秘和无穷的色彩,以及诸多的令人叹为观止的不解之迷,喜马拉雅山能长到多高?通古斯大爆炸之谜的谜底是什么?南海的“神秘岛”隐藏着什么秘密?沧海是怎样变成桑田的?……这些神奇的自然现象都值得我们去欣赏,去探索。

宇宙星球,神秘莫测。人类从来就没有停止过对宇宙星球的探索:月亮上是什么样子?火星上的水到哪去了?真的有飞碟和外星人吗?地球现在处于什么样的状况?……这些问题关系着人类的未来,更值得我们高度关注。

在二十世纪重大发现所取得的惊人进展中;大自然中许多事情仍未得到全解。甚至这些问题的细枝末节也会使人类困惑百年甚至千年。

在悠远漫长的历史长河中,在人类发展的不同阶段,在世界各地不同的角落,都出现了众多神奇的自然奥秘。它们都以各自独特的方式为人类留下了或多或少的痕迹,共同展示整个宇宙发展的进程。

《自然世界知识丛书》共24卷,是一套新颖、别致、全面的科普读物,向您讲述了宇宙的浩瀚和地球的经历;细致地描述了千姿百态的地形地貌;生动地揭示了火山、地震等地质现象及风

◇ 前 言 ◇

雨雷电等气候变化的成因;形象地展示了充满生机的动植物世界。同时还以简洁流畅的文字,生动趣味的自然故事,将自然的风貌演绎得真实而鲜活,给读者一种身临其境的感受。

在科技高度发达的现代社会,我们在改造自然的同时,也伤害了自然。自然已向我们发出了种种警示:土地沙漠化、生态平衡受到破坏、环境污染加剧……因此,保护环境与可持续发展已成为人类文明得以延续的必然选择。

展读本书,在领略大自然亘古雄伟风采的同时,更希望能唤起你对大自然的拳拳爱心。让我们都能够回归自然,崇敬自然,善待自然,与自然和谐共处,把我们的家园建设的更加美好。

编 者

◇ 目 录 ◇

生 命 的 起 源

地球生命的来源	(2)
生命起源的多种假说	(3)
自生论	(6)
特创论	(7)
生源论	(8)
地球生命论	(9)
宇宙胚种论	(14)
生命的诞生	(20)
恩格斯关于生命诞生的伟大预见	(20)
化学进化论的诞生	(21)
生命前的化学进化	(24)

生 命 的 进 化 过 程

生命进化的法则	(27)
多种多样的进化论	(27)
拉马克提出生物前行发展论	(28)
达尔文的自然选择论	(31)
生物的进化	(36)
生物进化的证据	(36)
生物进化的动因	(39)
生物进化的阶梯和分支	(43)

生物进化的高峰	(47)
人类为何能成为万物之灵	(48)
人的祖先是低等动物吗	(52)
人类的童年时代是否为南方古猿	(57)
正在形成中的人类的晚期代表	(58)
与人类最相似的特征	(65)
对“露西”的研究及南猿的地位	(67)

人类究竟从哪来

人类寻根	(77)
人类起源的众多说法	(77)
人类的祖先是誰	(78)
寻找人类的故乡	(80)
人类是诞生在亚洲还是非洲	(80)
人类的发源地是东非吗	(81)
现代人类的摇篮——亚洲	(85)
人类起源的足迹	(89)
生命的留存	(89)
为物化的生命编年	(90)
人类诞生的进程	(95)

人类的形成与成长

完全形成的人	(97)
直立人的祖先	(97)
狩猎对人类进化的意义	(101)
人类体质的新发展	(103)
智人的出现	(104)
新人的形成	(108)
人类的种族遗传	(109)

生 命 的 起 源

今天的地球,是一个瑰丽多姿的生命世界。据科学家估计,地球上大约有 200 万种动植物和各种微生物。地球的各个角落,无论高山平原、江河湖海、沙漠极地、空中地下,几乎到处都有生命的足迹。那么什么是生命呢?也就是说,生命的本质是什么?这是我们研究生命科学首先应该弄清楚的问题,也是科学家和哲学家们长期探讨的大问题。

如果我们把一块面包和一块铁皮暴露在空气中,过一段时间,面包就会发霉,铁皮就会生锈。霉菌和锈斑都是物质在变化过程中新生出来的东西。但我们清楚地知道,霉菌有生命,锈斑却没有生命。

玩具店里的玩具,一个个活灵活现。如果装上电池或上足发条,小猴会翻跟头,母鸡会下蛋,洋娃娃会眨眼摇头,小鸟会婉转歌唱。然而,不管这些玩具多么逼真,我们也知道,它们都是“死”的,没有生命。

动物和植物有很大的不同。动物能到处行走,对外界的刺激反应很迅速;而植物大都固定在一个地方,对外界的刺激反应比较缓慢。尽管如此,大家都认为,植物和动物一样,都是有生命的。

那么,究竟什么东西才可以称为是有生命的呢?

科学家们经过长期的研究和探讨,总结出了生命物质所具有的一般特征,这就是:能够将外界的物质,通过一系列的变化,把其中的养料转换成建造自身的物质,并将能量储存起来,供生长和活动之用;能够繁殖后代,并使后代按照遗传的特征生长、发育和运动;在环境变化的时候,能够对外部环境产生一定的适应能力。为了便于记忆,我们可以把这几个特征总结为“新陈

代谢、发育繁殖、适应环境”。这几句话虽然简单,但要真正理解生命的特征和本质,却不是一件简单的事情。

生命是如此奇特,与非生命物质有着本质的不同。那么生命是从哪里来的?最初的生命物质又是什么样子呢?这个问题是千百年来人们一直在思考和争论的大问题。它是个科学问题,又是个哲学问题。直到今天,科学技术已经相当发达了,但对这个问题的回答仍不能令人满意。不过,这个问题的重要性已得到普遍的承认。认识生命的起源,对于探索人类的起源有着极其重要的意义。

地球生命的来源

地球上存在各种形态的生命,这一点已是显而易见。然而,生命呈现的千姿百态,从生物化学上说多多少少都是属于一种表面现象,这一点却不是那么明显了。假如你能借助高倍放大镜来观察,你就会发现,地球上的生命实际上只有一种。所有有机物的中央系统均由同样一组微型部件,即由同样一组小分子构造而成。于是,我们又得到了另外两个事实。即:所有已知生物本质上相同;所有已知生物均非常复杂。

用于建造有机物中央系统的微型部件中有些本身就是非常简单的分子。事实也许如此。然而,这些非常简单的分子却以一种既高度复杂而又组织得十分得法的方式开展协作。这种协作也许可以解释为一种进化的产物而不去加以深究。但真正的烦恼却已出现,这是因为这种高度复杂性的很大一部分为有机物的活动方式所必需。我们所讨论的生命是一种“高技术”。即使在那些关键的微型部件中,有些部件也决不是轻而易举就能制造出来的。我们将在后文继续讨论第三个事实带来的困惑。

地球已存在 45 亿年。这个说法是相当可靠的。有关许多古老岩石的年代的说法也同样可靠。这些岩石在很久以前就已存在。在格陵兰岛就有存在了 38 亿年的古老岩石。然而要给

这些古老岩石中最早出现的生命迹象标明(或确定)年代却非易事。尽管如此,目前已有证据可有力地证明,至少在 28 亿年以前地球上就已有某种微生物存在。这是一个比较保守的估计。多数专家都说目前已有相当多的证据表明在 35 亿年以前地球上即已有生命存在,少数专家则认为地球上的生命出现的时间比这还要早,可追溯到 38 亿年以前。

在这些证据中,最为直接的证据包括两个方面。其一:在许多古老岩石、包括已存在 35 亿年之久的澳洲岩石中,均存在有非常奇巧的大型结构物,这种结构物与现今由大量微生物形成的叠层岩极为相似。其二:在古老岩石中还发现有些东西看上去像是由微生物本身形成的化石。

当地球上开始出现生命时,当时的环境会是怎样?有关这一点,我们获得的最有力的证据来自格陵兰岩石。格陵兰岩石已存在 38 亿年之久,这个年代正好在我们得到的关于生命起源的时间范围之内。岩石本身所描绘的地球的环境与现在的情况并没有截然的不同。这种岩石曾作为沉积物沉于水底,由此可以推测当时地球上也有陆地,这样才可能有陆上物质沉于水中,形成沉积物。格陵兰岩石中含有碳酸盐,由此也可以推测,当时地球上的大气层中含有二氧化碳。此外,这种岩石中还有含铁的沉积物,这种沉积物通常只有当空气中没有游离氧或游离氧极少时方能形成。还有,早期的大气中还有氮,也像现在一样,氮也是当时大气中的主要成分,这是一种带普遍性的推论。

那么,地球上的生命到底是从哪里来的呢?还是让我们先来看看对有关生命的起源这桩疑案的剖析吧。

生命起源的多种假说

1. 奇迹论

在已知与未知之间插入奇迹,以此作为桥梁,沟通未知世界,这就是所谓奇迹论。这是一种徒劳无功的方法。一些最终可以解释的问题刚开始时却常常显得令人困惑。1000 年前又

有谁能想到,人类会认识原子的大小,会发现地球的年龄?舍洛克·福尔摩斯探查的案件总是使可怜的华生医生困惑不已,就像一场精彩的魔术表演也会使我们全都迷惑一样。如果认为对某种现象无法作出符合自然规律的解释因此就必须寻找一种超自然的解释,那么,这种看法未免贻笑大方。鉴于过去许多科学上的难解之谜现在均已一一解开,因此对某些现在无法作出自然解释的现象不去推测其自然原因必须有非常清楚的理由。所以我们还是不要说规律已被打破。

2. 反常的偶然

有种看法认为,假如宇宙在时间和空间均是无限的,那么,任何有限概率的事件都会发生(且会发生无数次)。按照这个推理,地球上最早的有机物的出现很可能是一种偶然现象。除了地球以外,宇宙中其他地方尚未发现有生命,这一点可用来作为支撑这种看法的佐证。这种看法是奇迹论的另一种表述,只不过这种表述的方式比奇迹论要科学一些,因而受到尊重。但它也和奇迹论一样,按照这种看法去探索生命的起源也不会有结果。如果生命可以在没有反常事件的情况下出现,那么,这正是生命会借以出现的方式。

3. 上帝造人论

有关生命的起源,还有一种观点。这种观点由布兰登·卡特创立,被称作“人类的原则”。这种观点认为,我们一定是在一个能够产生生命、使我们的存在成为可能的星系。因此我们目前所处的银河系很可能是从无数个星系中挑选出来的奇特的星系。或者有人也许会说,这是上帝特意造出来的。按照这种观点,大自然的法则和恒量以及银河系的最初状态实际上都是为了能够产生有意识的生命而预做的安排。也许是这样吧。但是这种观点也和前面提到的反常事件论一样,它同样无法为我们的探索提供一条摆脱困境的出路。因此,无论我们所处的星系会是如何的超自然,我们应该寻找那种生命借以产生的最有可能的方式。

4. 外因

也许生命并非从地球开始,而是源自于从其他地方来到地球的某种种子。

曾获诺贝尔化学奖的瑞典化学家阿雷尼乌斯在 20 世纪初曾作过这样的推测:光波产生的压力可能会将孢子从一个星系推向另一个星系。此外,有人也曾推测陨星可能是孢子做星际旅行的载体,这样,埋在陨星中的孢子在旅途中才可能免遭辐射的毁灭性打击。

还有一些实际问题需要回答,例如孢子在经过这样的旅行之后事实上是否还能生存下来,以及它们是否能够找到一个适合它们继续生存下去的地点,等等。此外,这种观点还有一个缺陷,即它转移了我们所要讨论的问题。我们至少知道生命可以在地球上生存和繁衍,凭此而论,作为一个想象中的生命起源之地,地球似乎并不比其他任何地方逊色。

往近说,霍伊尔与威克拉马辛格曾经推测:在广阔无垠的星际空间,那里的环境也许格外适合生命的产生。星际空间中也到处是孢子,这些孢子从未在任何星球上存在过。尽管如此,这些生于太空的有机物却也许能够侵染像地球这样的星球。这种推测认为太空也许是进化最早产生的更为适合的地点,这样一来话题则扯得更远。而且,这种解释一点也不清楚。此外,在太空中进化而来的有机物在一个星球表面所具有的完全不同的环境中如何能够生存下来,这一点也不清楚。还有一种观点认为,彗星或陨星也许是进化起源之地。这种看法也同样既具有诱惑力,也充满了暗礁。

英国生物物理学家克里克和奥热尔却考虑过另一种观点,即所谓有生源说。按照这种观点,也许我们本身就是某些其他高等生物所作的一个研究项目的产物;也许在遥远的过去某个时期,这些高等生物曾特意在地球播下了种子。这种观点同样将问题转移了,因为这样一来,所要讨论的问题就变成:这些高等生物又是怎样进化而来的?

生命起源的争论已有 2000 余年的历史。各个时期不同的学说纷起,说它有数百种之多也不为过,但是归纳起来主要有 6 种学说:自生论、特创论、生源论、地球生命论、宇宙胚种论、化学进化论。

在当代,自生论、特创论(或神创论)、生源论等生命起源学说已被人们所否定,流行的学说主要是后 3 种,即地球生命论、

宇宙胚种论和化学进化论,尤其是化学进化论更为流行,更受重视。

自生论

在古代,人们直观地看到腐尸上、粪便中长出了蛆虫;直接地观察到粮食放久了会生出蛀虫,在淤泥或污水中游出了鱼、跳出了蛙,于是以为生物是直接由无生命物质产生出来的。

我国古代著名思想家荀况(约公元前313~前238年)在他的著作《天论》和其他文章中也提出了“自生论”的观点。他说:“万物各得其和以生,各得其养以成。”“肉腐出虫,鱼枯生蠹”,“积水成渊,蛟龙生焉。”意思是说,万事万物协调发展从而使生命产生,生命得到供养就能逐渐长大。肉腐烂了,鱼枯死了,从烂掉的鱼、肉中都会生出虫子来。水积得多了,就会有蛟龙出现。东汉的思想家王充(27~97年)也有类似的说法,他说:“天地合气,万物自生;犹夫妇合气,子自生矣。”就是说在天地的自然环境中,万物自然出现和生长,就像夫妇结婚后,自然会生出孩子来一样。他甚至认为鱼是水中自然发生的,草是土地中自己长起来的,虫子是潮湿的环境促使其形成的,等等。他在这些认识的基础上总结出了“万物自生,俱得一气”的唯物主义自然发生论观点。

他们的这些认识与“神创论”针锋相对,是一个了不起的进步。但他们没有说清楚生命究竟是怎样长成的,似乎生命可以从无生命物质中轻而易举地随便就产生出来。

古希腊哲学家亚里士多德(公元前384~前322年)说过:“鱼由淤泥及沙砾发育而成。”另一位古希腊哲学家德谟克利特(约公元前460~前370年)则认为:万物是由原子和虚空组成的,原子在虚空中以不同的秩序和位置结合产生生物等各种物体,等等。他们的主张所叙述的具体内容各不相同,但有一点是共同的,即生物是由非生物的物质产生的,因而他们的学说被归结称为“非生源说”,又称为“自然发生说”,简称“自生论”。这个理论从公元前5世纪或更早些时候出现在古希腊、中国等文明古国,一直延续到18世纪,在学术界流行2000多年,在民间

流传的时间则更长,甚至近代一些世界级的著名科学家都曾对这个学说深信不疑,例如,法国科学家笛卡儿(1596 ~ 1650 年)、英国科学家牛顿(1642 ~ 1707 年)等。

古希腊的哲学家泰勒斯和阿那克西曼德都是“自生论”的代表人物。他们认为生命是从海水中产生出来的。泰勒斯的根据是看到海水中总是不断产生大量浮游生物。阿那克西曼德更直接地说鱼就是由海水中的泥变来的。

特创论

与自然发生说或自生论的看法截然相反的主张是特创论。特创论认为生物不是由非生物物质自然发生的,而是由上帝或者是神创造的。主张特创论学说最为典型的是基督教《圣经》中所宣扬的“诺亚方舟说”和“亚当夏娃说”。他们说:上帝用六天的时间创造了天地、万物和人类。上帝按照自己的模样,先造出了一个男人,取名亚当;又用亚当的一根肋骨,创造出一个女人,取名夏娃;上帝为了亚当、夏娃的需要,又创造了各种各样的生物。后来,洪水泛滥大地,上帝为了拯救地球上的生灵,命令诺亚建造了一艘规模很大的方舟,据说长达 135 米,宽为 23 米,高也有 14 米之多。虽然方舟的规模已不小,但仍不可能装载所有的生物,于是上帝决定并命令每种生物各选一对放入方舟。大水扼杀了无数生灵,惟有方舟中的生物和人生存了下来,并繁衍后代,成为了当今地球上各种生物和人类的祖先。

中国古代也有许多动人的神话传说,其中“盘古开天地”和“女娲造人”的故事最著名。相传在天地未分之时,宇宙不过是混浊不清的一团气,没有光芒,没有声音,更没有生灵和万物。这时有一个睡了很长时间的“神”从睡梦中醒来,他就是盘古。盘古用神斧把混沌劈成两半。清气上升成为天,浊气下降成为地。盘古因劳累而死,他的身体的各部分变成了日月、星辰、山河、草木。后来又有一个神仙叫女娲。她用黄河中的泥土捏成许多男人和女人,把他们放在地上,泥人慢慢活了,传宗接代,从此就有了人类。特创论又名神创论,主张物种是永恒不变的,自然界的一切生物都是为了一定的目的而创造的(例如,猫被创造出来

就是为了吃老鼠,而老鼠被创造出来就是为了供给猫吃等)。因此,特创论常与物种不变论、目的论等结成孪生兄弟。此种宗教式的理论曾在欧洲的中世纪统治了1000多年,亦曾被一些著名的科学家奉为真理,例如瑞典植物学家林奈(1707~1778年),法国古动物学家居维叶(1769~1832年)。自19世纪中叶以来,相信特创论的人已经愈来愈少。

生源论

1668年,意大利一位医生F·雷迪(1626~1698年)对“自然发生论”产生怀疑,决心亲自做一个实验,看一下腐肉到底是怎样生出蛆虫的。他把肉分为两份,分别放进两组容器中,其中一组容器是敞开的,一组容器则盖上了纱布。结果,盖了纱布的容器内的肉,没有一块是长蛆虫的;而不盖纱布的、有苍蝇叮过的肉,则生长出了蛆虫。雷迪最先用实验证明了:腐肉不可能自然而然地生长出虫蛆来,虫蛆是由于苍蝇在腐肉上产卵后孵化而生的。但是,仍有一些人,如德国著名动物学家海克尔(1834~1919年)就十分相信自然发生论。1860年,法国微生物学家L·巴斯德(1822~1895年)决心再次做实验,以判定微生物的来源。巴氏发现,酒和醋的酿造过程是微生物活动引起的发酵过程,一些物质的腐败也是微生物活动引起的发酵过程,并不是发酵或腐败产生了微生物。进而,巴氏创立了发酵原理,指出发酵是微生物在没有空气情况下的一种特殊的呼吸作用。由此证明,不但结构复杂的生物不可能由非生物物质自然地直接生成,即使是结构简单的微生物也只能由其亲代或其孢子产生,亦不能由非生物物质自然地直接生成。接着,巴氏提出无论是结构复杂的生物还是很简单的微生物均只能由其亲代或孢子产生,即“一切生物来自生物”的结论。这一理论被称为“生源论”或“生生论”。从此在学术界,自然发生说退出了历史舞台,占统治地位的是生源论。然而,生源论或生生论并没有回答出最早的生命是如何诞生的。

因此,生物只能从生物中来,不能自生。这个小小的实验使自生论发生了动摇。

然而另一件科学史上的重要事件,却使自生论又找到了救命的稻草。这就是荷兰的一位普通职员列文·虎克发现了微生物。

列文·虎克喜欢摆弄玻璃。他学会了用琢磨过的玻璃制造透镜的技术,于是就自制了简单的显微镜。这一下可了不得。在人们肉眼看不见的微观环境下,发现了一个新奇的世界。他于1675年发现了最原始、最微小的“单细胞动物”,如草履虫、鞭毛虫等等,1683年,他又看到了奇形怪状的细菌。从此,人们在动物、植物以外,又认识了生物界的第三大门类——微生物。

微生物的发现,使陷入绝境的自生论又活跃起来。

地球生命论

地球生命论认为,地球上的生命是在地球上土生土长的。这里又有两个分说:一是在地球形成之后出现的,一是在地球形成的过程中产生的。

1953年美国大学生唐来·米勒的实验证明,“生命的单位”氨基酸能从几种简单的无机化合物中得到。此后,“地球产生说”分裂成“泥土说”和“脱氧核糖核酸说”两派。

20世纪60年代,英国格拉斯哥大学格雷尼娜博士和英格兰格拉斯大学的凯恩斯·史密斯博士先后提出了生命起源于泥土(黏土)的新学说。他们认为,原始的泥土矿物能“自发”。地进行化学反应,这种反应能产生氨基酸,而氨基酸是组成生命的基本单位。大约在40亿年前,正是由于这一原因,地球上才第一次出现生命。从70年代起,美国国家航天局的科学家为了证实这一理论,进行了一系列试验,发现普通黏土确有储存和输送能量的功能,而这两种功能对形成生命是必不可少的。

“脱氧核糖核酸说”是美国斯坦福大学的斯坦利·科林博士与哈佛大学的沃尔塔·吉尔伯特博士,在1986年1月20日在日本东京召开的一次国际会议上发表的新见解。根据这种假说,地球上最早出现的生物遗传基因以脱氧核糖核酸形式出现,使下一代能够从上一代那里继承这种基因,从而形成生命。

多年以来,围绕着它,人们从各种不同的角度进行了研究,