

少年知本家
身边的科学
SHAONIAN ZHIBENJIA SHENBIAN DE KEXUE

不断进化的 生命

BUDUAN JINHUA DE SHENGMING

胡郁◎主编



时代出版传媒股份有限公司

世纪出版集团

少年儿童出版社



少年知本家
身边的科学
SHAONIAN ZHIBENJIA SHENBIAN DE KEXUE

不断进化的生命

胡郁◎主编



时代出版传媒股份有限公司
安徽美术出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

不断进化的生命/胡郁主编. —合肥: 安徽美术出版社, 2013. 3

(少年知本家·身边的科学)

ISBN 978-7-5398-4260-8

I. ①不… II. ①胡… III. ①动物-进化-青年读物
②动物-进化-少年读物③人类进化-青年读物④人类进
化-少年读物 IV. ①Q951-49②Q981.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 044177 号

少年知本家·身边的科学

不断进化的生命

胡郁 主编

出 版 人: 武忠平

选题策划: 王晓光

责任编辑: 程 兵 张婷婷

特约编辑: 刘 芬

封面设计: 三棵树设计工作组

版式设计: 李 超

责任印制: 徐海燕

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司

安徽美术出版社 (<http://www.ahmscbs.com>)

地 址: 合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场 14 层

邮 编: 230071

销售热线: 0551-63533604 0551-63533690

印 制: 河北省三河市人民印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印 张: 14

版 次: 2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5398-4260-8

定 价: 27.80 元

如发现印装质量问题, 请与销售热线联系调换。

版权所有 侵权必究

本社法律顾问: 安徽承义律师事务所 孙卫东律师

前言 PREFACE

不断进化的生命

生而为人，应该骄傲和自豪，因为我们站在了生命之树的顶端。当然，在倍感荣幸的同时，我们应该回首这条路上的种种生命，了解各种生命的进化历程，品味它们的奋斗与艰辛，感受生命的力量和灭绝的无奈。作为生命的高级形式，我们不禁要发出很多疑问：人类是从哪里来的？地球上的各种生命是如何诞生的？各种生命进化的过程是什么样的？各种生命在宇宙中将何去何从？人类能永远活着吗？

带着关于生命进化的种种疑问，让我们翻开这本生命之书，了解各种生命：微生物、植物、鱼类、两栖类、鸟类、无脊椎动物、爬行动物、哺乳动物及人类的进化过程，认识地球上生活或曾经生活过的各种生命，探索生命进化的规律，思考生命的未来之路。

生命的进化史实际上就是一部自然选择、优胜劣汰的历史。与动物相比，人类的进化进程如此之快，动物的进化如此之慢，这是为什么呢？那就带着这个有趣的问题，翻开书慢慢去寻找答案吧！

C CONTENTS

目录

不断进化的生命

生命的进化与未来

地球的起源与演化	2
地质年代	3
生命的进化	5
生命进化的意义	8
生命进化的研究历史	16
生命的未来	21

微生物的进化

发现微生物	28
微生物王国奇观	30
古菌的进化	37
病毒也在变	39
细菌的杂交	45
真菌的起源和演化	47

植物的进化

植物的特征	52
植物进化的过程	54
植物起源的中心	65

无脊椎动物的进化

无脊椎动物的特征	70
无脊椎动物的进化历程	77
几种无脊椎动物的进化	79
标准化石——菊石	85
分布广泛的节肢动物	87
五彩缤纷的昆虫世界	90

鱼的进化

最早的鱼	94
狼鳍鱼化石	99
珍贵的中华鲟	102
拉蒂迈鱼标本	103
灭绝的盾皮鱼	104
软骨鱼的进化	106
硬骨鱼的进化	107

两栖类的进化

两栖动物的特征	110
两栖动物的形态与机能	112
两栖动物的生殖发育	113
两栖动物的生态分布	114
两栖动物的进化历程	115

鸟类的进化

鸟类的分类	118
-------	-----

鸟类的主要特征	120
鸟类进化的历程	121
最古老的鸟	123
孔子鸟	127
渡渡鸟的灭绝	129

爬行动物的进化

爬行动物的分类	138
爬行动物的祖先	143
恐龙的灭绝	144
古老的龟鳖	153
最大的爬行动物——鳄鱼	155

哺乳动物的进化

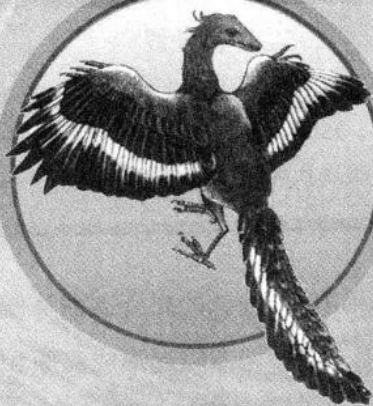
哺乳动物的主要特征	158
哺乳动物的分类	161
哺乳动物进化的历程	162
几种哺乳动物的进化	165

人类的进化

人类从古猿中来	194
人类文明史	196
人类进化的探讨	201
人类发展阶段	209
人类进化的启示	213

生命的进化与未来

生命的诞生离不开为其提供各种适合条件的地球，但是刚刚形成的地球上却找不到任何生命的踪迹。在漫长的等待中，地球上发生了很多变化，先有了原始大气层，形成了高原和山脉、洼地和山谷，又有了原始海洋，才有了原始生命。原始生命就是在原始地球条件下，由非生命物质经过漫长的岁月逐渐形成的。原始生命也由此走上了自己的进化之路，有的进化成了植物，有的进化成了动物直至人类。





地球的起源与演化

“进化”一词来源于拉丁文，原义为“展开”，一般用以指事物的逐渐变化、发展，由一种状态过渡到另一种状态。1762年，瑞士学者邦尼特最先将此词应用于生物学中。生物进化是指一切生命形态发生、发展的演变过程。

46亿年前，刚刚形成的地球是一个没有生命的世界。那时，天空中赤日炎炎、电闪雷鸣，地面上火山喷发、熔岩横溢。从火山中喷出的甲烷、氨、氢、水蒸气等气体包围在地球表面，形成了原始大气层。原始大气与现在的大气成分完全不同：没有臭氧层，太阳的紫外线直射到地面上。在紫外线、宇宙射线、闪电、高温等自然条件的长期作用下，原始大气中的各种成分不断发生合成或分解反应，形成了多种简单的有机物，这就为原始生命的产生创造了物质条件。

基本 小知识



紫外线

紫外线是电磁波谱中波长从10nm到400nm辐射的总称，不能引起人们的视觉。1801年德国物理学家里特发现日光光谱的紫外侧一段能够使含有溴化银的照相底片感光，因而发现了紫外线的存在。

后来（大约在39亿年前），地球的温度逐渐降低，但火山的喷发仍然很频繁，地壳也发生了变化，有些地方隆起形成高原和山脉，有些地方下降形成洼地和山谷。同时，大气中的水蒸气不断增多。当水蒸气达到饱和状态，冷却以后，便成为雨水降落到地面，汇入洼地，形成原始海洋。原始大气中的简单有机物也随着雨水进入原始海洋。在原始海洋中，这些简单的有机物

在一定条件下，不断地进行反应，经过极其漫长的岁月，逐渐形成了原始生命。因此，原始海洋是原始生命诞生的摇篮。

由此可知，地球刚形成时是没有生命的，原始生命是在原始地球条件下，由非生命物质经过极其漫长的岁月逐渐形成的。

科学家们还进行了大量的科学实验来研究生命的起源。1965 年我国生物学家首次人工合成了简单的蛋白质分子——结晶牛胰岛素。1953 年，美国学者米勒首次模拟原始大气成分，合成出了简单的有机物。这些实验对人们认识生命起源的过程有着十分重要的意义。虽然目前人们对生命起源的详细过程知道的还不多，但是随着科学技术的发展和研究手段的提高，人类总有一天会揭开生命起源的全部秘密。

知识小链接

结晶牛胰岛素

结晶牛胰岛素是牛的胰岛素结晶。牛胰岛素是牛胰脏中胰岛 β -细胞所分泌的一种调节糖代谢的蛋白质激素。其一级结构 1955 年由英国桑格首先确定。

地质年代

要了解生命的进化需要先了解地球的历史。我们把地球历史划分为 5 个代，代以下再分纪、世等；与地质时代单位相应的地层单位称界、系、统等。

地层单位分国际性地层单位、全国性或大区域性地层单位和地方性地层单位。

国际性地层单位适用于全世界，是根据生物演化阶段划分的。因为生物门类（纲、目、科）的演化阶段，全世界是一致的，所以据此划分的地层单位必



然适用于世界各地，称国际性地层单位，包括界、系、统。具体解释如下：

界——国际性通用的最大的地层单位，包括一个代的时间内所形成的地层。

系——界的一部分，是国际地层表中的第二级单位，代表一个纪的时间内所形成的地层。系一般是根据首次研究的典型地区的古地名、古民族名或岩性特征等命名的。如寒武系、奥陶系、石炭系、白垩系等。

统——系的一部分，是国际地层表中的第三级单位，代表一个世的时间内所形成的地层。



你知道吗

时 带

时带是在一个生物带延续的时间间隔内所形成的全部地层。时带是比阶低一级的正式年代地层单位。例如，根据燕形对笔石带而建立的燕形对笔石时带。时带与生物带不同，时带在任何地点的确定是以标志生物的延续范围的等时面为依据，而不管带化石是否存在。

全国性或大区域性地层单位有阶、时带，地方性地层单位有群、组、段、层。

地质时代单位有代、纪、世、期、时。

代是地质时代的最大单位，在代的时间内形成界的地层。代的名称和界的名称相符合。如，太古代、元古代、古生代、中生代和新生代。

纪是代的一部分，代表形成一个系的地层所占的时间。纪的名称和系的名称符合，如寒武纪、奥陶纪等。

震旦纪——很早以前，在我国（特别在北方）就发现在古老变质岩系（即前震旦亚界）之上，含有丰富化石的寒武系之下，发育了一套巨厚的完整的没有变质的或变质程度很低的沉积岩系，其中除含有大量藻类化石外，很少发现其他生物遗迹，人们就把这套地层命名为震旦系，其时代称震旦纪。震旦是中国的古称。中国是震旦系发育最好的国家，地层完整，剖面清楚，分布广泛。

寒武纪——因英国的寒武山脉（现译坎布连山脉）而得名。

奥陶纪和志留纪——根据英国威尔士一个古代民族居住的地方名称和古代民族名称命名的。

泥盆纪——因英国西南部泥盆州（现译为得文郡）海相岩系而得名。

石炭纪——因英格兰的高山灰岩及其含煤层而得名。

二叠纪——最初得名于乌拉尔山西坡的彼尔姆州。“二叠”则因该时代德国南部地层可以分为上下两套而得名。

三叠纪——当初按德国南部地层的三分性特点而命名。

侏罗纪——按法瑞交界地方侏罗山（现译为汝拉山）地层研究而命名。

白垩纪——按英吉利海峡两岸主要由白垩土地层构成而命名。

知识小链接

总鳍鱼类

总鳍鱼类，脊椎动物，硬骨鱼类的一个大分支，除极少数外，几乎完全是化石种类。它在古生代泥盆纪和中生代曾广泛分布，较早种类均生活于淡水中，从中生代三叠纪开始也有栖于海中的。总鳍鱼类，体圆肉厚，其中有的种类有内鼻孔，嗅觉发达，能用肺呼吸，背鳍2个，除第1背鳍和尾鳍外，偶鳍基部富有肉质，被有鳞片的柄部称为肉叶，内有基鳍骨，能转动，可用来游泳、支撑身体和作短时间爬行。尾鳍歪形、圆形或三叶形。上下颌有锐齿，鳃外有鳃盖，为肉食性鱼类。



生命的进化

地球上原本没有生命，大约在38亿年前才出现了生命。据科学家分析，生物体都是由碳、氢、氮、氧等元素组成的物质构成，而这些元素在非生物



环境里都能找到。也就是说，组成生物体物质的元素，没有一种是生物体本身独有的。这说明了组成生物和非生物物质的元素都是共通的。

生命的起源是一个长期的演化过程，这个过程是在原始地球条件下开始进行的。原始大气成分中由碳、氢、氮等元素组成的甲烷、氨和水汽等物质，在大自然各种射线和闪电等因素的作用下，形成了许多与生命有关的较为简单的有机物，并通过雨水作用，经湖泊、河流最后汇集到原始海洋中。在原始海洋中，这些有机物不断地相互作用，经过极其漫长的岁月，生成了蛋白质和核酸等较为复杂的有机物。后来，这些有机物再经过原始海洋中各种条件的激烈变化，又在极其漫长的岁月中，逐渐形成了既能吸取外界物质，又能排除自身废物，具有原始新陈代谢和自我繁殖功能的、有一定结构的原始生命体。原始生命体再经过极其漫长的历程，才逐步进化成现在所看到的丰富多彩的生物世界。据估计，现在生存在地球上的生物约有 1000 万种，但只占曾经生存在地球上的生物的一小部分，远不到 10%。

基本
小知识



核 酸

核酸由许多核苷酸聚合成的生物大分子化合物，为生命的最基本物质之一。核酸广泛存在于所有动物、植物细胞、微生物内，生物体内核酸常与蛋白质结合形成核蛋白。不同的核酸，其化学组成、核苷酸排列顺序等不同。根据化学组成不同，核酸可分为核糖核酸（简称 RNA）和脱氧核糖核酸（简称 DNA）。RNA 在蛋白质合成过程中起着重要作用，DNA 是储存、复制和传递遗传信息的主要物质基础。

生物的进化不仅表现在物种和数量的增加，还表现在生物的结构趋于复杂和不断完善。在进化过程中，生物的种类由少到多，生物的结构和功能由简单到复杂，由低等到高等。

1809 年，法国学者拉马克的《动物哲学》出版，最早提出了生物进化

论。1831年，英国学者达尔文的《物种起源》为进化论奠定了基础，提出了“物竞天择，适者生存”。1929年，中国古生物学家裴文发现了第一个“北京人”头盖骨，推进了人类起源的研究。近年来，由完整基因组研究所产生的进化基因组学为研究生命的起源和进化开拓了新的途径。

地球上形形色色的生物是怎样进化来的？通过科学家辛勤的研究探索，终于找到了大量说明生物进化的可靠证据，同时，也有许多事实说明了生物进化的历程。

◎ 植物进化历程

植物的进化是遵循着由简单到复杂、由水生到陆生的方向进行的。原始单细胞绿藻在原始海洋中，经过漫长的年代，进化为多细胞藻类。后来，由于地壳的剧烈运动，不少水域变成陆地，某些绿藻进化为蕨类植物，适应陆地环境。以后由于陆地气候干燥，蕨类植物进化为裸子植物，用种子繁殖，完全摆脱对水域的依赖。再经过一段时期，某些裸子植物变为被子植物，更能适应

外界不良条件，成为今天植物界的主角。植物的这一进化历程，可以比喻为一棵有很多树杈的大树，通常叫作植物进化系统树或植物界进化系统图。

◎ 动物进化历程

化石资料说明，在无脊椎动物中，原始海洋中出现最早的是单细胞的原



你知道吗

DNA 遗传物质

1944年，Avery等在寻找导致细菌转化的原因中，发现从S型肺炎球菌中提取的DNA与R型肺炎球菌混合后，能使某些R型菌转化为S型菌，且转化率与DNA纯度呈正相关，若将DNA预先用DNA酶降解，转化就不发生。结论是：S型菌的DNA将其遗传特性传给了R型菌，DNA就是遗传物质。从此，核酸是遗传物质的重要地位才被确立，人们把对遗传物质的注意力从蛋白质移到了核酸上。



生动物，经过漫长的时间，进化为原始的多细胞动物。以后原始海洋中才出现腔肠动物、扁形动物、线形动物、环节动物、软体动物和节肢动物等越来越高等的多细胞无脊椎动物。脊椎动物是由无脊椎动物进化来的。最早出现的脊椎动物是原始鱼类。经过漫长的年代，由于气候发生季节性干旱，某些鱼类开始向陆地发展，进化成两栖动物。一些两栖动物再进化成原始爬行动物。一些爬行动物又进化成鸟类和哺乳动物。哺乳动物和鸟类的体温稳定，增强了对环境的适应性，分布范围广。从动物进化系统树可以看到，动物界的进化，同样是从单细胞到多细胞，身体的结构由简单逐渐趋向复杂，生活环境则由水生生活逐渐过渡到陆生生活。

知识小链接

腔肠动物

腔肠动物大约有1万种，有几种生活在淡水中，但多数生活在海水中。这类水生动物身体中央生有空囊，因此整个动物有的呈钟形，有的呈伞形。腔肠动物的触手十分敏感，上面生有成组的被称为刺丝囊的刺细胞。如果触手碰到可以吃的东西，末端带毒的细线就会从刺丝囊中伸出，刺入猎物体内。

生命进化的意义

进化的进步性

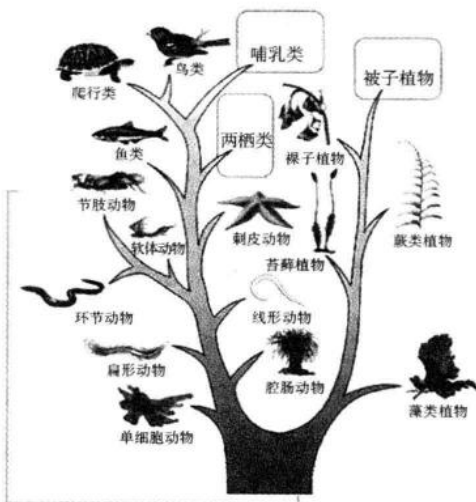
地球上的生命，从最原始的原核生物进化为有细胞结构的真核生物，从原核生物进化为真核单细胞生物，然后按照不同方向发展，出现了真菌界、植物界和动物界。植物界从藻类到裸蕨植物再到蕨类植物、裸子植物，最后出现了被子植物。动物界从原始鞭毛虫到多细胞动物，从原始多细胞动

物到出现脊索动物，进而演化出高等脊索动物——脊椎动物。脊椎动物中的鱼类又演化到两栖类再到爬行类，从中分化出哺乳类和鸟类，哺乳类中的一支进一步发展为高等智慧生物，这就是人。

生物界的历史发展表明，生物进化是从水生到陆生、从简单到复杂、从低等到高等的过程，从中呈现出一种进步性发展的趋势。一般说来，进化过程的进步具有如下特征：

1. 在生物界的前进运动中，可以看到不同层次形态结构的逐步复杂化和完善化；与此相应，生理功能也日益专门化，效能亦逐步增高。

2. 从总体上看，遗传信息量随着生物的进化而逐步增加。



生物进化树

3. 内环境调控的不断完善及对环境分析能力和反应方式的发展，加强了机体对外界环境的自主性，扩大了活动范围。

生物进化的道路是曲折的，表现出种种特殊的复杂情况。除进步性发展外，生物界中还存在特化和退化现象。特化不同于全面的生物学的完善化，它是生物对某种环境条件的特异适应。这种进化方向有利于一个方面的发展却减少了其他



拓展阅读

被子植物

被子植物或显花植物是演化阶段最后出现的植物种类，它们首先出现在白垩纪早期，在白垩纪晚期占据了世界上植物界的大部分。被子植物的种子藏在富含营养的果实中，提供了生命发展很好的环境。受精作用可由风当传媒，大部分则是由昆虫或其他动物传导，使得显花植物能广为散布。



方面的适应性，如马由多趾演变为适于奔跑的单蹄。当环境条件变化时，高度特化的生物类型往往由于不能适应而灭绝，如爱尔兰鹿，由于过分发达的角对生存弊多利少，终于灭绝。对寄生或固有生活方式的适应，也可使机体某些器官和生理功能趋向退化。如有一种深海寄生鱼，雄体寄生在雌体上，雄体消化器官退化，唯有精巢特别膨大，以保证种族繁衍。

科学研究证明，进化不全都引起进步，进化过程中也有退化，但从有机界总的进化过程看，进步性发展是进化的主流和本质。

◎ 进化的方式

生物界各个物种和类群的进化，是通过不同方式进行的。物种形成（小进化）主要有两种方式：一种是渐进式形成，即由一个种逐渐演变为另一个或多个新种；另一种是爆发式形成，即多倍化种形成，这种方式在有性生殖的动物中很少发生，但在植物的进化中却相当普遍，世界上有一半左右的植物种是通过染色体数目的突然改变而产生的多倍体。物类形成（大进化）常常表现为爆发式的进化过程，从而使旧的类型和类群被迅速发展起来的新生的类型和类群所替代。

渐进进化是达尔文进化论的一个基本概念。达尔文认为，在生存斗争中，由适应的变异逐渐积累就会发展为显著的变异而导致新种的形成。因为“自然选择只能通过累积轻微的、连续的、有益的变异而发生作用，所以不能产生巨大的或突然的变化，它只能通过短且慢的步骤发生作用”。与达尔文的主张相反，早期遗传学家如荷兰的弗里斯等相信，新种可由大的不连续变异即突变直接产生，并把这种方式看作是进化变化的主要源泉，认为自然选择对生物的进化不起积极作用。现代进化论坚持达尔文的渐变论思想和自然选择的创造性作用，强调进化是群体在长时期的遗传上的变化，认为通过突变（基因突变和染色体畸变）或遗传重组、选择、漂变、迁移和隔离等因素的作用，整个群体的基因组成就会发生变化，造成生殖隔离，演变为不同物种。