

SHENGWUDEYANHUA JINHUA

TANJIUSHI KEPU CONGSHU
SHENGMING KEXUE

探究式科普丛书

生 命 科 学

生物的演化 进 化

林 静◎ 编著



中国社会科学出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

SHENGWUDEYANHUA JINHUA

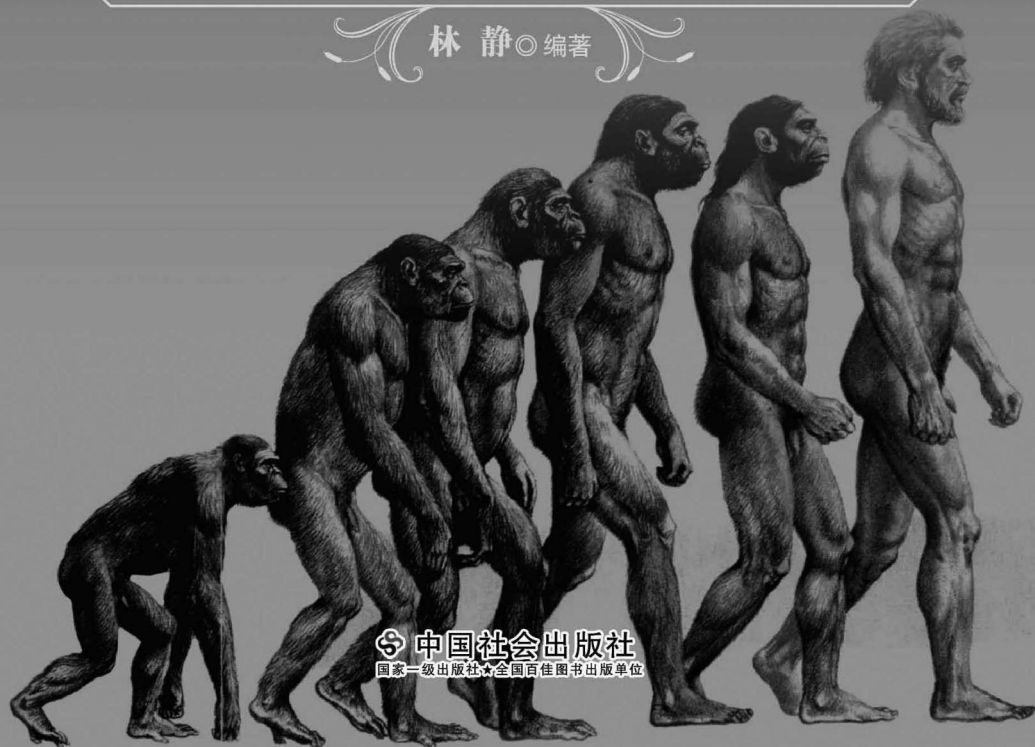
TANJIUSHI KEPU CONGSHU
SHENGMING KEXUE

探究式科普丛书

生命科学

生物的演化 进 化

林 静◎编著



中国社会出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

生物的演化：进化/林静编著. —北京：
中国社会出版社，2012.1
（探究式科普丛书）
ISBN 978-7-5087-3857-4

I. ①生… II. ①林… III. ①进化—普及读物
IV. ①Q11-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2011）第272080号

丛 书 名：探究式科普丛书
书 名：生物的演化：进化
编 著：林 静
责任编辑：陈 琛

出 版 社：中国社会出版社 邮政编码：100032
联系方式：北京市西城区二龙路甲33号新龙大厦
电 话：编辑部：（010）66061723 （010）66026807
邮购部：（010）66081078
销售部：（010）66080300 （010）66085300
（010）66083600 （010）61536005
传 真：（010）66051713 （010）66080880
网 址：www.shcbs.com.cn
经 销：各地新华书店

印刷装订：北京飞达印刷有限责任公司

开 本：165mm × 225mm 1/16

印 张：12

字 数：122千字

版 次：2012年3月第1版

印 次：2012年3月第1次

定 价：23.80元



科学是一种世界观

科技进步是人类文明发展的原动力。回眸人类文明的每一次重大进步无不与科技的重大突破紧密相连。三次科技革命，更是使人类文明发生了彻底改变。我们不得不赞叹科技，它犹如魔法师手中的魔杖，使人类插上了想象的翅膀，将人类从头到脚都武装起来。望远镜的发明让人类视觉得到了延伸，使“千里眼”不再是神话故事中的虚拟人物；电话是人类听觉的“顺风耳”，它让即使远隔重洋的亲人也能像就在面前一样述说家长里短；汽车、飞机等交通工具是人类脚步的延伸，日行千里、日行万里不再是人类遥不可及的梦想；计算机是人脑的延伸，当人的智慧得到延伸的时候，人的创造力被无限放大；互联网技术的深入发展更是推动了人类文明的巨大进步，改变了人类的生活方式……

科技的发展不但在物质上推动着人类文明的进步，同时在人类的意识形态上也彻底改变了人们对世界的认识，不断形成新的、更加科学的世界观。哥白尼提出的日心说推翻了长期以来居于宗教统治地位的地心说，地球不再是宇宙的中心。而这仅仅是人类世界观的一个变化，诸如此类的认识变化实在太多了。

今天我们在全社会倡导建设社会主义精神文明，社会主义精神文明建设的核心内容是科学的世界观、为人民服务的人生观及集体主义的价值观。科学的世界观是最为基本的出发点。如果没有正确的科学思想来指导行为，就难免会走弯路，所以科学知识的宣传和普及是精神文明建设的最根本的环节。

英国哲学家弗兰西斯·培根曾经说过：“知识的力量不仅取决于其本身的价值大小，更取决于它是否被传播以及被传播的深度和广度。”

我们说的科普是指采用读者比较容易理解、接受和参与的方式，普及自然科学和社会科学知识，传播科学思想，弘扬科学精神，倡导科学方法，推动科学技术的应用。这对于广大读者来说，可以了解一定的科学知识，有利于树立正确的世界观、人生观和价值观。对于科技工作者和文化工作者来说，在全社会开展科普知识教育是参与建设社会主义文化的重要渠道。

我们知道，中国是一个拥有 5000 多年悠久历史的文明古国，虽然曾经在科技上长时间走在世界的前列，取得了许多举世瞩目的科技成果，但是由于长期的封建思想统治，广大民众的科学意识比较单薄。所以在我国民众中开展广泛的科学技术普及教育具有特别重要的意义。

科普的形式是多种多样的，譬如建科技馆、自然博物馆，举办各种科技讲座等，但是相对来说，图书出版无疑是所有科普活动中最为重要和易于实施的途径。有关科普教育和科普读物出版发行工作，多年来得到中央和地方各级党和政府部门以及相关社会团体的广泛支持。2002 年 6 月 29 日，《中华人民共和国科学技术普及法》正式颁布实施，标志着我国科普事业进入法制化的轨道。为持续开展群众性、社会性科普活动，中国科协决定从 2005 年起，将每年 9 月第三周的公休日定为全国科普日。2003 年以来，为支持老少边穷地区文化事业发展，由文化部、财政部共同实施送书下乡工程。2009 年 2 月，中国科协等单位五年内在全国城乡建千所科普图书室的活动举行了启动仪式。2003 年以来，由民政部、中央文明办、文化部、新闻出版总署、国家广电总局、中国作家协会联合举办的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”，已经援建城乡社区图书室 16.2 万个，援建图书 5600 万册，

其中三分之一以上为科普图书，约 3.5 亿城乡居民从中受益，对广大社区居民的科技普及起到了一定作用，提升广大社区居民的科技素质。

为了帮助广大读者特别是青少年读者系统、全面、准确、深入地学习和掌握有关自然科学方面的基础知识，用科学发展观引领他们爱科学、学科学、用科学的能力，中国社会出版社按照国家确定的学生科普知识标准，编辑出版了《探究式科普丛书》。

该套丛书是一套百科全书式的科普系列读物，共 100 本，分为物质科学、生命科学、地球物理科学、现代科技 4 个系列。与其他科普类图书相比，该套丛书最大的特点是其全面性，几乎囊括了自然科学领域的各个方面，通过阅读这套丛书，可以“上知天文下知地理”；其次这套丛书的丛书名也很有特色，“探究式科普丛书”从题目上就满足了广大读者对科学技术的兴趣，注重探究性，让读者带着问题去了解科学、学习科学，从而真正让阅读融入人们对世界的认识当中，让人们通过阅读树立科学的世界观。

党的十七届六中全会通过的《中共中央关于深化文化体制改革推动社会主义文化大发展大繁荣若干重大问题的决定》，为我们描绘了一幅社会主义文化建设的宏伟蓝图。我相信这套科普图书的出版必将在一定程度上满足广大读者对科普知识的全面需求，为读者树立科学的世界观打下一定的基础。

是为序。

周铁农

(全国人大常委会副委员长、民革中央主席)



放眼看看我们这个色彩斑斓的世界，瞧，天空中飞翔着自由的鸟儿，郁郁葱葱的树林里鸣叫的知了，青青芳草地上行走的小狗，江河里游来游去的鱼儿，正是这些形形色色的生命，让我们的世界如此生机勃勃。而我们人类又是这一切的主宰。

青少年朋友们，你们知道这世间万物是从何而来的吗？

我们中国古代有个古老的传说，在很久很久以前，世界一片混浊，由一个叫盘古的人挥起斧头，开天辟地，形成天地山川，动物与植物，而后女娲又补天造人，才有了今天这个世界和我们人类。

在外国，人们传说上帝创造了世界。上帝说，要有光，就有了光；上帝觉得光明是好的，于是把光明与黑暗分开，就有了白天与黑夜；接着上帝又创造出了空气、水、陆地、海洋、动物与植物，最后又造出了人类。

那世间万物到底从何而来？这些传说是不是真的呢？

本书从各方面对生命如何起源，如何进化成现在我们看到的动物与植物作了详细说明，且配有相关插图，可以为读者提供一个广阔的知识平台，让广大青少年朋友们更全面地了解生命起源与进化方面的知识。

来吧，让我们共同打开这本书，一起去探索生命起源与进化的奥秘吧！



目录

第一章 善其事先利其器——进化的基础知识

第一节 沧海桑田——地球的简单演变.....	2
1. 诞生和童年.....	3
2. 少年时期.....	6
3. 古生代时期.....	8
4. 中生代时期.....	10
5. 新生代时期.....	15
第二节 由简到繁——细胞的简单演化.....	18
1. 从无机物到有机物.....	19
2. 细胞膜的出现.....	20
3. 从异养到自养.....	20
4. 从厌氧细胞到喜氧细胞.....	20
5. 从原核细胞到真核细胞.....	21
6. 三足鼎立.....	23
第三节 震动历史——达尔文的进化论.....	25
1. “不务正业”的学生.....	26
2. 传奇的经历.....	26
3. 物竞天择，适者生存.....	29
4. 达尔文的晚年.....	30

第二章 斑斓新世界——植物的进化

第一节 历史小回望——总体历程的简单梳理.....	32
1. 菌藻植物时代.....	33
2. 裸蕨植物时代.....	35

3. 蕨类植物时代.....	36
4. 裸子植物时代.....	36
5. 被子植物时代.....	39
第二节 植物元老——菌藻植物.....	41
1. 菌类植物.....	41
2. 藻类植物.....	45
第三节 走向高级——裸蕨植物.....	48
1. 裸蕨植物的登陆.....	48
2. 裸蕨植物的特征.....	48
3. 裸蕨植物的分类.....	50
4. 桥梁植物.....	51
第四节 更上一层楼——蕨类植物.....	52
1. 前世今生.....	53
2. 生存环境.....	53
3. 蕨类植物的特征.....	54
4. 分门别类.....	55
5. 蕨类植物的分布.....	56
6. 蕨类植物与人类.....	57
第五节 趋向顶峰——裸子植物.....	58
1. 进化阶梯.....	58
2. 鼎盛时期.....	59
3. 类别与分布.....	60
4. 裸子植物的特征.....	61
5. 裸子植物的用途.....	64
第六节 植物我为王——被子植物.....	67
1. 植物界的至尊.....	67
2. 被子植物的种类.....	67
3. 习性与形态.....	68
4. 被子植物的特征.....	70
5. 被子植物的“兵力分布”.....	72
6. 被子植物与人类.....	74

第三章 攻占海陆空——动物的进化

第一节 历史小回望——总体历程的简单梳理.....	76
1. 脊椎动物的颌.....	76

2. 首次登陆	79
3. 向内陆前进	80
4. 哺乳动物与鸟类时代	81
5. 进化的类型	83
第二节 海军陆战队——两栖动物	87
1. 扑朔迷离的起源	88
2. 五花八门的形态	90
3. 两栖动物家族	91
第三节 匍匐前进——爬行动物	94
1. 中生代的“老大”	94
2. “集体玩失踪”的恐龙	96
3. 爬行动物家族	100
4. 怎样识别爬行动物	103
5. 爬行动物的身体构造	105
第四节 动物进化的集大成者——哺乳动物	108
1. 进化地位的巅峰	109
2. 哺乳地物的适应性	111
3. 身体结构特征	113
4. 哺乳动物分类	128
5. 分布与踪迹	130
第五节 地球精灵——人	130
1. 永恒的哲学话题	130
2. 人类的进化阶梯	132

第四章 知识小霸王——进化有问必答

第一节 鸟类是由恐龙进化而来的吗	136
1. 始祖鸟引起的争论	136
2. 孔子鸟	139
3. 中华鸟	140
4. 原始祖鸟龙	140
第二节 人类到底起源于非洲还是亚洲	143
1. 设想	143
2. 非洲是人类的诞生地?	144
3. 亚洲是人类的诞生地?	144
4. 非洲东边和西边的故事	145

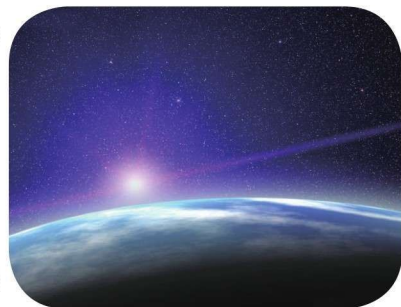
第三节 现代人的起源进化是个独立系统？	148
1. 两个问题	148
2. 两种理论	149
3. 世界母亲？	149
第四节 现代人还在进化吗？何以见得？	151
1. 人类身体形态的变化	151
2. 工具是人类肢体和感觉器官的延伸	151
3. 人工智能是人脑的延伸	153
4. 人的思维与思想在进化	153
第五节 冷血动物为什么能长期不吃却不死？	155
1. 变温动物与恒温动物	155
2. 节约热量与挥霍热量	156
3. 恒温是为了充足体力？	156
4. 保持营养和散发多余的热量	157
第六节 人为什么没有尾巴？到底是“用进”还是“废退”？ ...	158
1. 达尔文的苦恼	158
2. 用进废退？	158
3. 自然选择！	160

第五章 “进化”的进化——进化前沿及未来展望

第一节 历史——现代生物进化理论	162
1. 现代进化论流觞	162
2. 现代进化论的基本观点	163
第二节 进化前沿——人类基因组计划	170
1. 三大科学计划之一	170
2. 基因组计划	171
3. 研究现状及成果	172
4. 展望人类基因组计划	174
第三节 事关重大——人类发展前景展望	178
1. 世界末日？	178
2. 争论	180
3. 人类的寿命	180
4. 结束语	181



第一章





第一章 善其事先利其器——进化的基础知识

◎ 第一节 沧海桑田——地球的简单演变

我们要讲生物的进化，就不得不先了解地球的演变，因为生物都是生活在地球上的，地球是形形色色的生物的母亲，地球的演变是每种生物进化的大背景。

首先我们要知道，地球史是不可逆的，也是不可重复的。地球总的历史已有 46 亿年，但人



地球陆地

类产生才 300 万年左右，而人类文明史仅仅只有 6000 年左右，因此人类不可能直接了解地球漫长的早期史。

但是，地球史有其本身的发展规律及周期系统，我们可以根据各种类型的岩石、化石、岩层变形的迹象等地质记录，利用放射性同位素衰变测定法、古地磁法等现代科技手段进行研究，根据人类已经掌握的知识，可把地球这个蔚蓝色星球的演变史分为以下五个阶段：



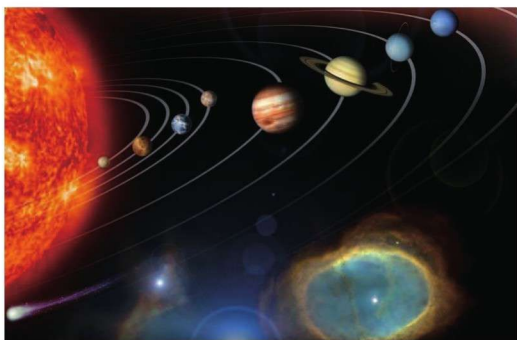
1. 诞生和童年



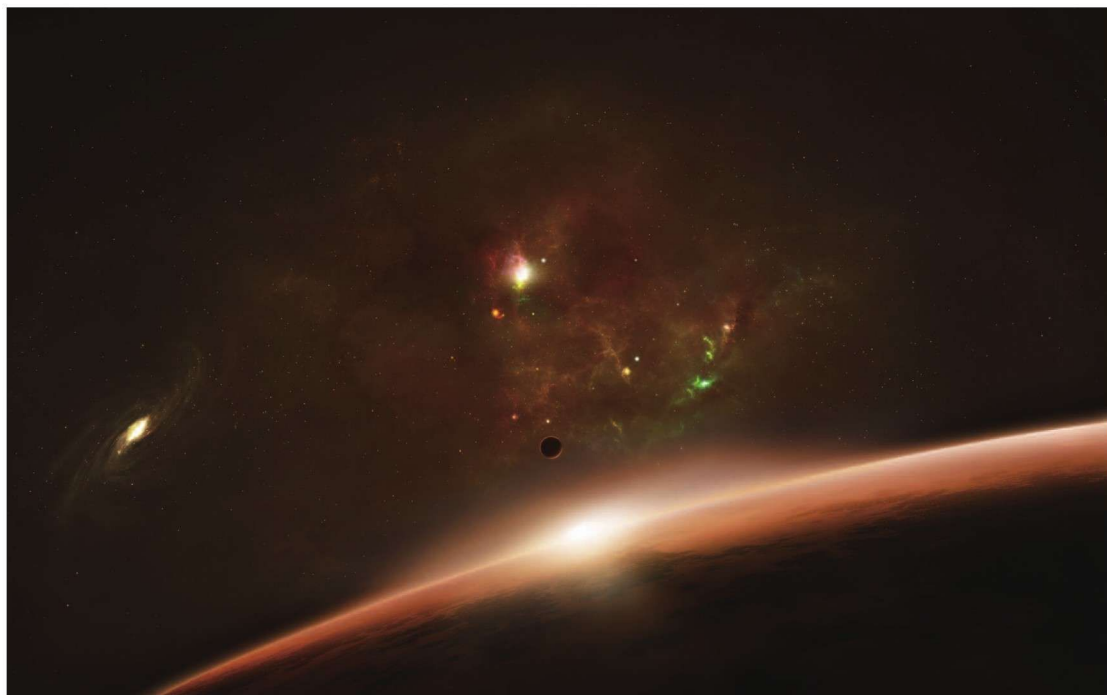
地球海洋

众所周知，地球是太阳系的一个成员，要认识地球形成和早期的演变历史，就离不开探索整个太阳系的起源，而太阳系又是众多恒星中的一员，我们可以根据恒星演变的一般规律推测太阳系以至地球的起源。

一颗恒星的演化可大体上分为三个阶段：第一阶段为引力收缩阶段，即弥漫星云间的相互引力而集中成一团团星云；第二阶段为核反应阶段，原始星云间相互碰撞发热，内部进行剧烈核反应；第三阶段为衰老阶段，即作为核聚变燃料氢和氮等逐步耗尽。



太阳系



太阳系

如此看来，地球最早可能是由大大小小的星云团集聚而成的。一般认为在距今 46 亿年前它已经增长到与现代地球质量相近了。这时候的地球还只是许多微星的集合体，叫原地球。原地球在引力收缩和内部放射性元素衰变产生热的作用下，不断受热，各种元素迅速向地心集中，在 46 亿年前左右形成地核和地幔、地壳初步分异。原始地壳比较薄弱，而地球内部温度又很高，因此，火山频繁活动，从火山喷出的许多气体，构成原始大气，我们把这种大气叫还原性大气。这种还原性大气在闪电、紫外线、冲击波、射线等能源下，形成一系列有机小分子化合物。时间推移，不断演进，这些有机小分子化合物或直接落入原始海洋，或经由湖泊、河流汇集到原始海洋，



在海洋中层长期积累、相互作用，进一步缩合成生物大分子，这些生物大分子在原始海洋中积累，形成多分子体系，进而在一定的环境条件下，大约在 35 亿年前终于形成了具有新陈代谢和自我繁殖能力的原始生命体。

地球的童年，从距今 46 亿年形成时期起，大约延续到距今 30 亿年，一共 15.16 亿年。当然，对于地球的童年，我们现在知道得还不多，仍然是一个有待进一步探索的课题。



星云团

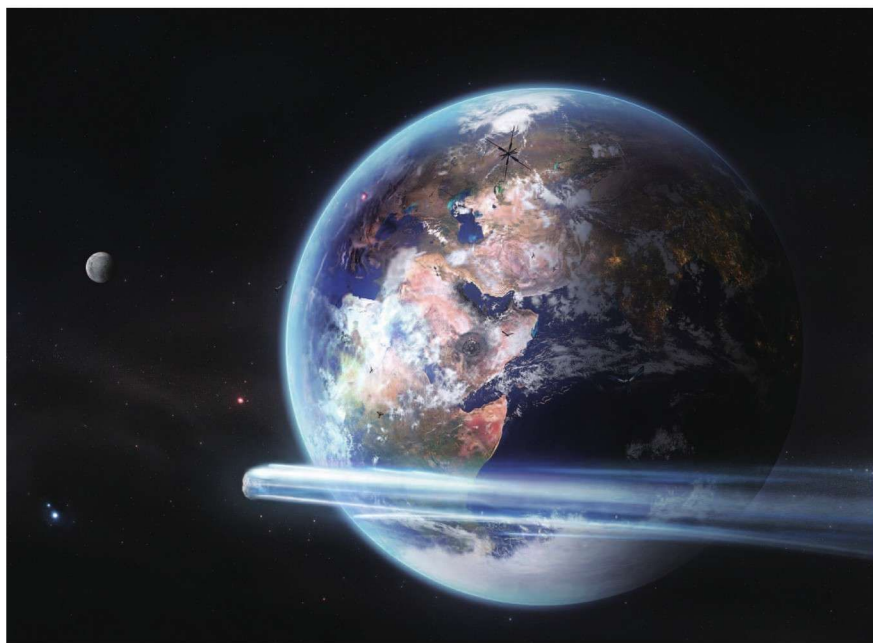


2. 少年时期

从距今 30 亿年左右到 5.7 亿年这段时间，地球进入了少年时期，也就是前古生代时期。虽然这个时期延续时间十分漫长，大气、水、生物圈也都有很大发展，可是生物界也还只是有菌类、藻类和一些低等原生动物等。这跟寒武纪以后生物界突飞猛进大大不同。

地球进入少年时期是以最早出现小块陆核作为标志的，后来大陆就是由陆核逐渐扩大而形成的。地球上发现的有确凿证据的小块稳定陆核形成于距今 38 亿年前，地点在西格陵兰岛。直到 25 亿年前，各大陆内相继形成若干个小块稳定陆地。

6



约 30 亿年前地球进入少年期