

酷科学 KU KEXUE JIEDU SHENGMING MIMA
解读生命密码

史前生命之谜 破译

SHIQIAN SHENGMING ZHI MI POYI

王建◎主编





酷科学 KU KEXUE JIEDU SHENGMING MIMA 解读生命密码

史前生命之谜 破译

王 建◎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

史前生命之谜破译/王建主编. —合肥: 安徽美术出版社, 2013. 1
(酷科学·解读生命密码)
ISBN 978-7-5398-4274-5

I. ①史… II. ①王… III. ①古生物学—青年读物
②古生物学—少年读物 IV. ①Q91-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 044129 号

酷科学·解读生命密码

史前生命之谜破译

王建 主编

出 版 人: 武忠平

选题策划: 王晓光

责任编辑: 史春霖 张婷婷

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 978-7-5398-4274-5

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 }

史前生命之谜破译

1859年11月，达尔文的名著《物种起源》出版。书中第一次放弃了上帝创造生命的观点，开创了生物演化史上的新纪元。进化论认为，生物进化是物竞天择和渐变的过程，物种的细微变化经过长时间积累，就会导致新的物种出现。达尔文进化论的提出，是人类思想史上划时代的大事，极大地促进了欧洲的思想解放，使人们的世界观发生了根本性的变化。它不仅丰富、发展了生物学本身，也使生物学成为一门综合性的学科获得了新的发展方向。

生命起源的问题，是现代自然科学尚未完全解决的重大问题，也是人们关注和争论的焦点。但随着科技的发展、认识的不断深入和各种不同证据的发现，人们对生命起源的问题有了更深入的研究。科学家指出，在地球诞生最初的20亿年里，地球大气层没有氧气，但是当含氧光合作用在地球上出现后，就很可能孕育形成生命体。

本书从多角度探讨了生命的形成及演化过程，揭示了生命从低级向高级，从简单到复杂的进化规律。其中包括对海洋动物、陆地动物、鸟类和人类的史前生命探索。内容包含了地球原始生命的诞生、海洋生物的形成、两栖动物的进化、陆地爬行动物和天空鸟类的出现、哺乳动物的

先祖、人类的进化及史前植物家族等。这一链条基本涵盖了地球上的生物界。本书以通俗的语言和多幅配图，清晰地描述了生物进化发展的各个阶段，十分易于理解。本书集知识性、故事性、趣味性于一体，是不可多得的一本关于生命起源之书。

对生命起源的探索不仅有利于深入了解自然的奥秘，了解生命的奥秘，而且对于推动自然科学的发展，也会起到积极的作用。

CONTENTS

目录

史前生命之谜破译

生命之初

生命起源的自然发生说	2
生命起源的化学起源说	3
两个实验颠覆了自然发生论	6
地球的原始生命难道源于“天外来客”	8
“百家齐鸣”说起源	10
生命起源的“基石”——大气层	14
原始生命的前奏——分子合成	21
地球原始生命的诞生	24

生命进行中

生物进化历经了哪几个时期	32
达尔文的进化之旅	39
一起揭秘“微生物”	43
探秘生物灭绝	54
迄今最古老的海洋生物是什么	59
凶猛的食肉大型无脊椎动物——奇虾	60
最低等的头足类动物——鹦鹉螺	62
古杯动物因何而备受争议	64

晓鼠与啮齿类有什么关系	66
-------------	----

最古老的棘皮动物——海百合	67
---------------	----

海洋生命进程的见证者

鱼类的祖先——文昌鱼	72
------------	----

最古老的脊椎动物——矛尾鱼	73
---------------	----

揭秘鱼石螈	75
-------	----

“起死回生”的“活化石”——空棘鱼	78
-------------------	----

走近人类密友——辐鳍鱼类	81
--------------	----

神秘的旋齿鲨	84
--------	----

甲胄鱼类大探秘	87
---------	----

邓氏鱼咬合力有多大	90
-----------	----

可呼吸空气的鱼——肺鱼	91
-------------	----

揭秘“水中熊猫”——鲟鱼	96
--------------	----

最古老的甲壳动物——鲎	100
-------------	-----

最原始典型溯河洄游性鱼类——中华鲟	103
-------------------	-----

侏罗纪时期的巨型鱼类——利兹鱼	105
-----------------	-----

水陆无阻说两栖

两栖类的祖先——总鳍鱼	108
-------------	-----

研读坚头类两栖动物	109
-----------	-----

海洋动物向陆栖动物的过渡——大鲵	112
------------------	-----

神秘的“蚯蚓”	113
---------	-----

两栖动物也会有尾巴吗	115
------------	-----

蛙化石的背后	116
--------	-----

陆地的主宰者

爬行动物是怎样形成的 120

另类的龟 121

解读古老的鳄鱼 124

什么是海生爬行动物 126

“空中霸主”——翼龙 130

长有羽毛的恐龙 132

侏罗纪早期的双嵴龙 134

最大的蜥脚类恐龙——马门溪龙 136

走近腕龙 137

最具破坏力的暴龙 139

揭秘剑龙 144

恐龙是怎么灭绝的 147

蜥蜴和蛇的“那点旧事” 151

征服天空的“飞行员”

最早的飞行家——昆虫 156

鸟类祖先——始祖鸟 159

鸟类中的“进步者”——朝阳鸟 161

不可飞翔的鸟——恐怖鸟 161

新生须哺乳

追忆哺乳动物的先祖 164

最古老的哺乳动物——鸭嘴兽 165

探索有袋类动物 168

最早飞行的哺乳动物——远古翔兽 170

昔日“霸王”象——猛犸象 172

长有匕首牙的刃齿虎 175

马的祖先——始祖马 178

披毛犀 180

何谓大角鹿 181

地球的“管家”

人类起源说大致经历了哪两个阶段 184

人类起源于动物说 185

早期人类难道生活在水中 187

原始人类发展历经哪三个阶段 190

揭秘世界人种的形成及迁移 195

人类的祖先难道是来自非洲 200

人类的远祖——曙猿 202

史前植物家族

世界上现存最古老的树——刺桫欏 206

追忆已绝灭的裸蕨 207

最古老的植物——苏铁 208

植物“活化石”——银杏 211

揭秘起源于北极圈附近的水杉 213

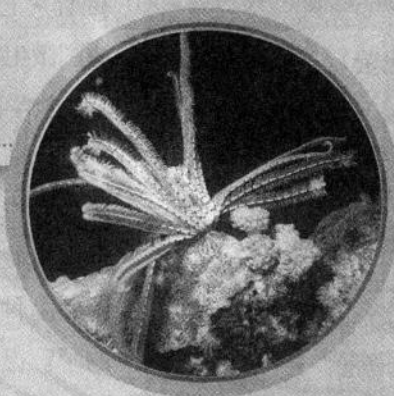
晚白垩世的冷杉 215

史前生命之谜破译

生命之初

地球在宇宙中形成以后，开始是没有生命的，生命是怎样诞生的呢？从古至今，有很多说法来解释生命起源的问题。如西方的神造说，我国的盘古开天地说等。但直到 19 世纪，伴随着达尔文《物种起源》一书的问世，生物科学发生了前所未有的大变革，同时也为人类揭示生命起源这一千古之谜带来了一丝曙光。

在我国古代的春秋时代，老子在《道德经》里曾写到，道生一，一生二，二生三，三生万物。用现在的话说，就是地球上的生命是由少到多，慢慢演化而来的。它们有一个共同的祖先，这个祖先就是一，而这个一是什么呢？现在也没有确切的答案。生命起源是一个现代自然科学尚未完全解决的重大问题，也是人们关注和争论的焦点。但随着科学认知的不断深入和各种不同证据的发现，人们对生命起源的问题有了更深入的研究。





生命起源的自然发生说

生命起源的自然发生说几乎与神创论有着同样古老的历史。自然发生说是 19 世纪前广泛流行的理论。这种学说认为，生命是从无生命物质自然发生的。例如，蛙可以从泥中长出，蛆虫可从腐肉中生出。从古希腊亚里士多德到近代的哈维、牛顿等大学者都坚信这一点。我国古代也有“腐草化萤”“腐肉生蛆”“白石化羊”等说法。

在科学极其不发达的时代，人们根据“亲眼所见”得出“自生论”是很自然的。这显然是不科学的，但它在反对宗教的上帝造物思



法国微生物学家巴斯德

想中，曾起过积极作用。

法国微生物学家巴斯德的实验才最后否定了自然发生说。路易斯·巴斯德（1821—1895），法国微生物学家、化学家，近代微生物学的奠基人。

巴斯德根据他的发酵研究认为，生物不可能在肉汤或其他有机物中自然发生，否则灭菌、菌种选育等就都是无意义的了。巴斯德做了一系列实验，证明微生物只能来自微生物，



拓展阅读

腐草化萤

古人认为，腐草能化为萤火虫。据《礼记·月令》篇：“季夏之月……腐草为萤。”又《格物论》说：“萤是从腐草和烂竹根而化生。”其实萤火虫在夏季多就水草产卵，幼虫入土化蛹，次年春变成虫。古人误以为萤火虫是由腐草本身变化而成的。这就是“腐草为萤”的由来。

而不能来自无生命的物质。他做的一个最令人信服、然而却是十分简单的实验是“鹅颈瓶实验”。他将营养液（如肉汤）装入带有弯曲细管的瓶中，弯管是开口的，空气可无阻地进入瓶中，而空气中的微生物则被阻滞而沉积于弯管底部，不能进入瓶中。巴斯德将瓶中液体煮沸，使液体中的微生物全被杀死，然后放冷静置，结果瓶中不发生微生物。此时如将曲颈管打断，使外界空气不经“沉淀处理”而直接进入营养液中，不久营养液中就出现微生物了。可见微生物不是从营养液中自然发生的，而是来自空气中原已存在的微生物（孢子）。这个实验现在看来十分一般，也很简单。但它首次证明微生物不是自然发生的。巴斯德据此否认地球上最初的生物是从非生命物质发展来的可能性，并断言生物只能由同类生物产生。

知识小链接

微生物

微生物，是包括细菌、病毒、真菌以及一些小型的原生动物、显微藻类等在内的一大类生物群体。微生物个体微小，却与人类生活关系密切。微生物涵盖了有益有害的众多种类，广泛涉及健康、食品、医药、工农业、环保等诸多领域。目前世界上已知最小的微生物是支原体，过去也译成“霉形体”，它是一类介于细菌和病毒之间的单细胞微生物。

生命起源的化学起源说

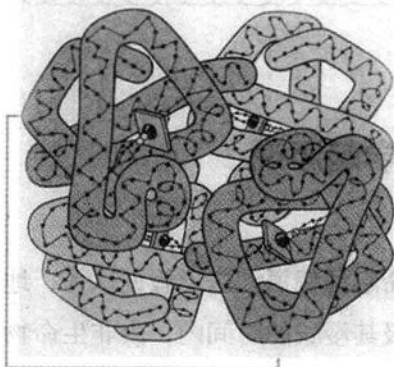
化学起源说是被广大学者普遍接受的生命起源假说。这一假说认为，地球上的生命是在地球温度逐步下降以后，在极其漫长的时间内，由非生命物质经过极其复杂的化学过程一步一步地演变而成的。化学起源说将生命的起源分为四个阶段。

这一学说的代表是美国科学家米勒的实验。他在实验过程中，把生命起源的四个阶段十分生动地展现在了人们面前。

米勒在他的实验中假设在生命起源之初大气层中只有氢气、氨气和水蒸气等物，并没有氧气等，当他把这些气体放入模拟的大气层中并通电引爆后，发现其中产生了蛋白质，而蛋白质是生命存在的形式。因此他认为生命是从无到有的理论将可确立了，也证明生命是进化而来的。

第一个阶段，从无机小分子生成有机小分子的阶段。即生命起源的化学进化过程是在原始的地球条件下进行的。需要着重指出的是米勒的模拟实验。在这个实验中，一个盛有水溶液的烧瓶代表原始的海洋，其上部球形空间里含有氢气、氨气、甲烷和水蒸气等“还原性大气”。他先给烧瓶加热，使水蒸气在管中循环，接着他通过两个电极放电产生电火花，模拟闪电，以激发密封装置中的不同气体发生化学反应，而球形空间下部连通的冷凝管让反应后的产物和水蒸气冷却形成液体，又流回底部的烧瓶，即模拟降雨的过程。经过一周持续不断的实验和循环之后，米勒分析其化学成分时发现，其中含有包括 5 种氨基酸和不同有机酸在内的各种新的有机化合物，同时还形成了氰氢酸。氰氢酸可以合成腺嘌呤，腺嘌呤是组成核苷酸的基本单位。米勒的实验试图向人们证实，生命起源的第一步，从无机小分子物质形成有机小分子

物质，在原始地球的条件下是完全可能实现的。

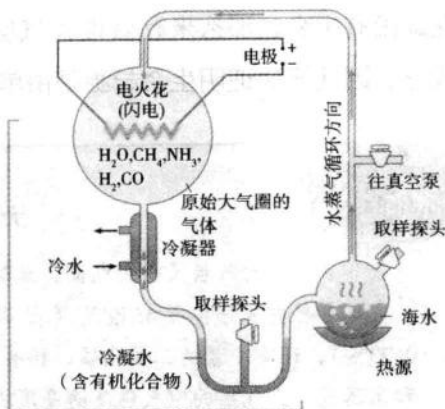


蛋白质示意图

第二个阶段，从有机小分子物质生成生物大分子物质。这一过程是在原始海洋中发生的，即氨基酸、核苷酸等有机小分子物质，经过长期积累，相互作用，在适当条件下（如黏土的吸附作用），通过缩合作用或聚合作用形成了原始的蛋白质分子和核酸分子。

第三个阶段，从生物大分子物质组成

多分子体系。这一过程是怎样形成的呢？前苏联学者奥巴林提出了团聚体假说，他通过实验表明，将蛋白质、多肽、核酸和多糖等放在合适的溶液中，它们能自动地浓缩聚集为分散的球状小滴，这些小滴就是团聚体。奥巴林等人认为，团聚体可以表现出合成、分解、生长、生殖等生命现象。例如，团聚体具有类似于膜那样的边界，其内部的化学特征显著地区别于外部的溶液环境。团聚体能从外部溶液中吸入某些分子作为反应物，还能在酶的催化作用下发生特定的生化反应，反应的产物也能从团聚体中释放出去。另外，有的学者还提出了微球体和脂球体等假说，以解释有机高分子物质形成多分子体系的过程。



米勒的实验

第四个阶段，有机多分子体系演变为原始生命。这一阶段是在原始的海洋中形成的，是生命起源过程中最复杂和最具有决定意义的阶段。



你知道吗

氨基酸

氨基酸指含有氨基和羧基的一类有机化合物的通称。氨基酸是生物功能大分子蛋白质的基本组成单位，是构成动物营养所需蛋白质的基本物质，是含有一个碱性氨基和一个酸性羧基的有机化合物。氨基连在 α -碳上的为 α -氨基酸。天然氨基酸均为 α -氨基酸。

但米勒的实验也有很多的疑点，例如所使用的能量大小，不同气体的配合等虽然都产生了氨基酸、糖类等物质，但仍不能证明这就是生命的起源。因为他所假设的大气层不能证明是原始的大气层，所得的结果就是不确定的。米勒本身也承认他的实验与自然界生命起源相距仍很遥远。现代科学发现在火星上有氧气存



在却没有生命，那么米勒假设大气层中没有氧气存在故没有生命之说就不成立，因此无法证明生命起源是由单细胞进化而来的。

基本 小知识



大气层

大气层又叫大气圈，地球就被这一层很厚的大气层包围着。大气层的成分主要有氮气（占 78.1%）、氧气（占 20.9%）、氩气（占 0.93%），还有少量的二氧化碳、稀有气体（氦气、氖气、氦气、氙气、氡气）和水蒸气。大气层的空气密度随高度而减小，越高空气越稀薄。大气层的厚度大约在 1000 千米以上，但没有明显的界限。



两个实验颠覆了自然发生论



荷兰科学家列文虎克

17 世纪中期，意大利医生列迪用实验推翻了传统意义上的生命自生论，并为之设计了一个平凡又说明问题的实验，一举颠覆了司空见惯的“腐肉生蛆”的说法。那么，列迪是如何进行实验的呢？

列迪的实验说来也很简单：在盛肉的瓶口上扎以纱布，过几天肉腐烂了，却没有生出蛆来，而苍蝇排在纱布上的卵变成了蛆。他由此得出结论，蛆是苍蝇排在腐肉上的卵得来的，并不是什么神力使腐败的物质突然生出蛆来。既然

连小小的蛆虫都不能自生，那么高级复杂的生物更不可能自生了。

后来，荷兰一个普通的职员列文虎克，通过自己磨制的显微镜，观察了雨水、浸液、粪便、牙秽等物质，惊异地发现显微镜下的小生命竟是原生动物，棒状呈弯曲或直线的即是杆形和弧形的细菌。他的发现使“自生论”重新活跃起来，为此，细菌代替了蛆虫，成为自然发生论争论的核心。这样，“自生论”又依附着微生物苟延残喘挣扎了近 200 年。

细菌既然成了“自生论”争论的中心，于是，科学家就毫不犹豫地 toward 细菌开刀。19 世纪 60 年代，法国微生物家巴斯德的“鹅颈瓶实验”告诉人们：肉汤不会自然发生细菌，而是细菌致使肉汤腐败，细菌是腐败的原因，而不是结果。巴斯德的实验使因果倒置的“自生论”者瞠目结舌，不知所云。

基本 小知识

细 菌

细菌为原核微生物的一类，是一类形状细短，结构简单，多以二分裂方式进行繁殖的原核生物，是在自然界分布最广、个体数量最多的有机体，是大自然物质循环的主要参与者。

巴斯德的实验还向人们揭示空气里含有许多细菌和其他微生物的孢子。他抓住了使啤酒变酸的罪魁祸首——乳酸杆菌，振兴了法国的酿酒事业。他又研究了蚕病的原因，找到了蚕病的罪魁祸首——微粒子病原体，把法国的养蚕业从毁灭中拯救出来。后来，他又从事了疯狗恐水病的研究，论证了传染病的病原也是微生物。

巴斯德的实验否定了长期以来流行的生命突然发生的观点，然而否定不了



正在做实验的巴斯德



地球上最初的生命在当时自然条件下有从非生命的物质发展的可能性。所以恩格斯在肯定巴斯德的实验重要性的同时指出：“巴斯德在这方面的实验是毫无结果的，对那些相信自然发生的可能性的人来说，他决不能单用这些实验来证明它的不可能性。”

列迪和巴斯德的两个实验，对于摧毁“腐肉生蛆”“腐肉生菌”的“自生论”是具有决定意义的，但对于生命起源问题的解决还是于事无补的。生命是如何起源的，还得另找出路。

地球的原始生命难道源于“天外来客”

在巴斯德实验之后，一些科学家认为生命自然发生既然不再可能，那么生命就只能来自生命了。那最初的生命又是从哪里来的呢？

德国化学家李比希选择了“生命正像物质本身那样古老，那样永恒”的假定。但当时认为地球起源阶段是炽热的，怎么会有“生命胚种”存在的余地呢？于是，最后不得不把宇宙空间作为生命胚种的永久储藏地或永久栽培地，并且这种胚种一旦掉到条件适宜的地球，生命就会发展起来。在李比希看来，有了“永恒生命论”和“宇宙胚种论”，生命起源的一切争端都给解决了。

知识小链接

德国化学家李比希

全名尤斯图斯·冯·李比希，德国化学家，1803年5月出生于德国达姆施塔特，1873年4月逝世于德国慕尼黑。他最重要的贡献在于农业和生物化学，他创立了有机化学。因此被称为“化学之父”。作为大学教授，他发明了现代面向实验室的教学方法，因为这一创新，他被誉为历史上最伟大的化学教育家之一。他发现了氮对于植物营养的重要性，因此也被称为“肥料工业之父”。