



科学金页丛书

SCIENCE GOLDEN PAGE

解密生命

JIEMI

SHENGMING

周 祥 / 编著



世界知识出版社

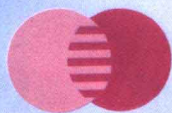


科学金页丛书

SCIENCE GOLDEN PAGE

解密生命

周 祥 / 编著



JIEMI
SHENGMING

世界知识出版社

406167

图书在版编目(CIP)数据

解密生命 / 周祥编著. — 北京: 世界知识出版社, 1999.2

(科学金页丛书·第1辑; 2)

ISBN 7-5012-1153-1

I. 解… II. 周… III. 生命科学—普及读物 IV. Q1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第04184号

解密生命

科学金页丛书

■作者: 周 祥

■世界知识出版社

■责编: 李 锋

■策划: 今朝文化

■校对: 李 颖 王向荣

■世界知识出版社出版发行

■社址: 北京东单外交部街甲31号 邮政编码: 100005

■印制: 北京利丰雅高长城印刷有限公司

■新华书店经销

■开本: 787 × 1092 毫米 32 开本 印张 3.5 图文: 112 面

■1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷

■印数: 5000 册

■书号: ISBN 7-5012-1153-1/G · 300

■全五册定价: 75.00 元(每册: 15.00 元)

丛书序言

人类在解释已知世界和探索未知世界的努力过程中,形成了科学。从浩瀚无垠的宇宙,到基本粒子的运动;自结绳记数的远古,至今日每秒运算亿万次的计算机;以及外星生命、基因工程等等,都成为科学发展的动力和里程碑。科学的普及程度,也成为衡量一个民族进步水平的重要尺度。

科学的发展使其自身日益庞大和专业化。如何以通俗的文字和图片将科学的发展和现状,客观中允地介绍给各界读者,达到寓教于乐、深入浅出效果,更为青少年投身科学探索与研究开启兴趣之门,这始终是摆在科普图书编著者们面前的光荣任务。

《科学金页丛书》的编著者们希望以图片为主线,配以流畅易懂的文字,将当代科学的各个分支逐次介绍给大家。我认为这一努力是很有意义的。在祝愿这套丛书获得成功的同时,也希望越来越多的人关心科普事业,使中华民族整体科技水平素质得以不断提高。

中国科学技术协会书记处书记

徐基所

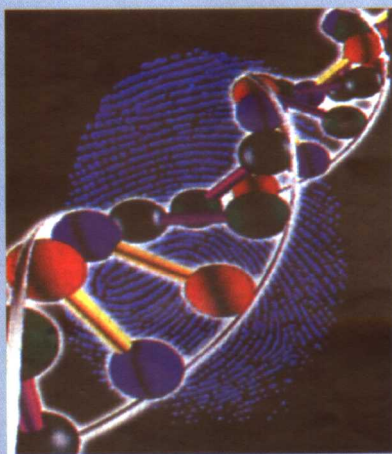
一九九九年元月

RA164/16

目录

破译生命密码

- 37/ 豌豆的启示
- 40/ 生命密码箱:基因
- 48/ 生命语言:DNA
- 57/ 生命密码
- 65/ 基因突变与改造生命



生命只有一个祖先

- 8/ 生命之源
- 16/ 生命之旅
- 28/ 生命基质:细胞
- 32/ 生命之舟:染色体

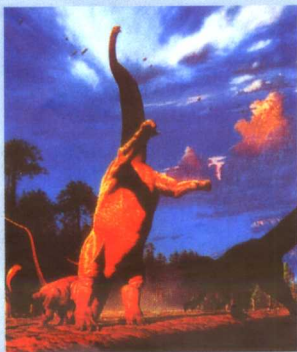


组装生命与未来世界

- 71/ 基因猪与克隆羊
- 81/ 生物工程大观
- 104/ 未来世界

生命只有一个祖先

生命究竟源于何端？这个古老的谜团激发了无数人的想像力，他们编织了各种令人神往的关于生命的传说。这也难怪，35 亿年前发生的事情，谁又能确切地知晓呢？

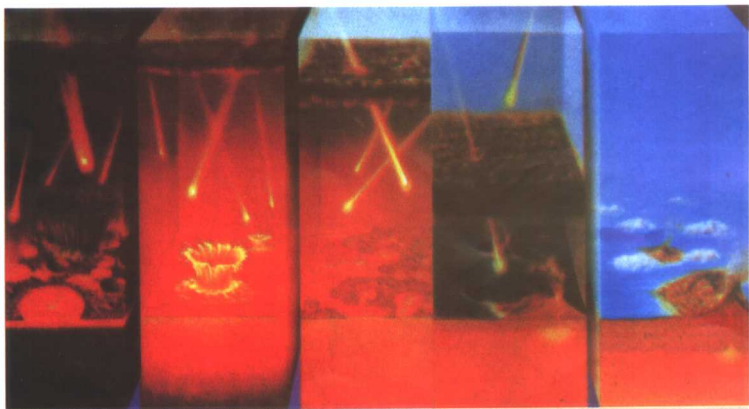


生命之源

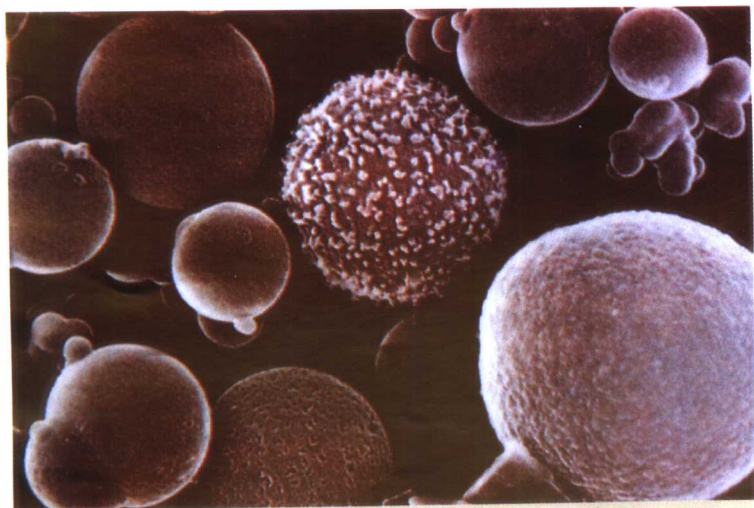
关于地球上的生命究竟是如何诞生的，至今没有一个公认的令人信服的说法，这就给生命的源头蒙上了一层神秘的色彩。

当然，要弄清楚地球生命的起源，就非常有必要知道地球是如何演化的，其中与生命尤为相关的便是大气，因为是它为生命的出现创造了必要的条件。

地球大气的演进可以分为三个阶段：第一代大气即原始大气在地球演化的初期就消失了；第二代大气是被地球内部物理化学反应挤压出来的，称为还原大气。还原大气的显著特征便是缺氧，只是由于后来出现了植物，植物的光合作用提供了大量的氧气，才使得还原大气变成了以氮、氧为主的现代大气，即氧化大气。据此，科学家们推测，在 35 亿年之前，地球上就已经出现了生命。



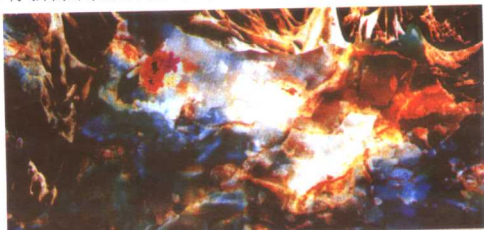
- 科学家推测地球基本演化的模型，依次为：1. 小行星坠落到地球，产生大气；2. 岩浆喷涌，覆盖地表；3. 温度下降，形成地壳；4. 高温雨降临，形成海洋；5. 天气晴朗，进入稳定期



□ 模拟原始海水条件下合成的原始细胞

推测终归是推测，地球生命起源依然是一个悬而未决的问题。现在，可以肯定地认为，大约在 40 亿年前，地球上只有岩石和水，地表温度很高，缺氧的大气使来自太阳的紫外线可以畅通无阻地射到地表，而紫外线具有相当强的化学活性，它是生命形成的催化物。诸多关于生命起源的假说就是从这里开始的。

1924 年，被誉为世界研究生命起源的先驱、苏联生物学家奥巴林在他的《生命起源》一书中把生命起源的历史分为三个阶段：有机物产生；氨基酸、高分子聚合物形成；具有新陈代谢机能的蛋白质产生。奥巴林认为，生命发生的可能过程应为蛋白质分子→分子团→团聚体，团聚体内部结构的完善可以导致原始生命的出现，并最终产生结构、功能复杂的生命单体。先是原始单细胞生

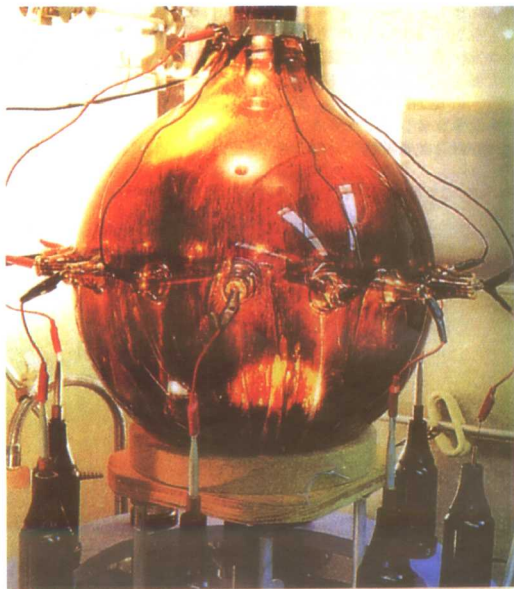


□ 这是太平洋底的沉积层，多年以前，生命曾在这里蓬勃地发展

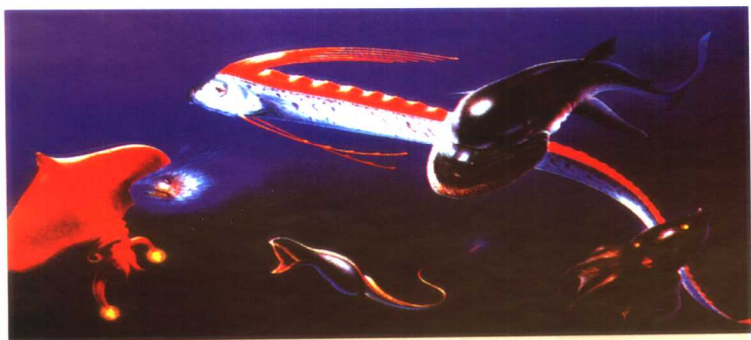
物,然后向两个方向进化:一是自养能力强化而运动功能退化,进化至单细胞菌藻类植物,成为植物界进化的源头;另一方向则是运动功能强化而自养功能退化,进化至单细胞原生动物,成为动物界进化的源头。

奥巴林的生命起源假说拥有很大一批追随者,其中不乏闻名于世的身体力行者。20世纪50年代,美国人米勒开创了生命起源模拟实验的先河。1953年,米勒依据奥巴林的假说,着手开始了原始大气模拟实验。他把甲烷、水蒸汽、氨、氧气的混合物装在一个完全密闭的装置内,让它们循环流经一个模拟太阳紫外线辐射的电弧。在历经一周的连续放电之后,密闭装置内产生了甘氨酸、丙氨酸等11种氨基酸,其中有4种氨基酸存在于天然蛋白质中。米勒实验的成功给了后来者极大的鼓舞,此后,世界各国科学家纷纷投身于寻找生命源头的研究中。1959年,德国科学家格罗特和维斯霍夫设计了一个用紫外线代替放电的实验,同样得到了氨基酸;1961年,美国的生物化学家奥洛把氰化物加入实验混合物中,得到了很多种氨基酸及一些短链的肽,还制成

了一种重要的生命物质——嘌呤;1962年,奥洛又制成了核糖和脱氧核糖;1963年,美国人波南佩鲁马做了同米勒相似的实验,他用电子作能源,制成了腺嘌呤;接着,他又和同事们一起在紫外线的作用下,制成了腺嘌呤核苷。到了20世纪70年代,组成蛋白质的20种氨基酸已能够全部通过人



□这种装置可以模拟早期地球的环境和生命发生的过程

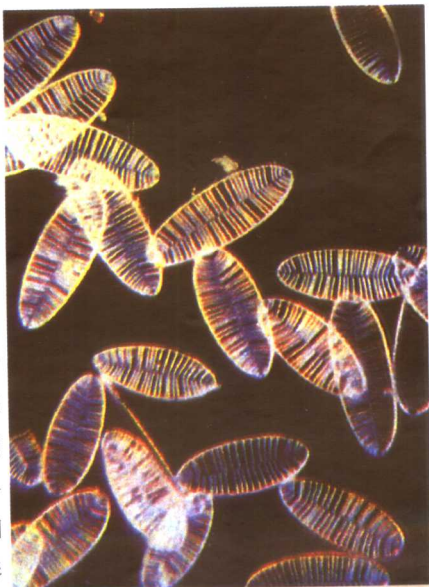


□ 生命源于海洋, 蓝色的大海孕育了千奇百怪的生命

工模拟自然条件的方法合成。

奥巴林假说中关于生命起源的有机物产生阶段已多次为实验所证实, 大的分歧出现在蛋白质与生命物质产生阶段。在奥巴林生命起源假说中, 海水是不可或缺的, 它被认为是生命的摇篮。奥巴林派坚持认为, 如果没有原始海洋, 有机物质难以储存聚集, 最终形成有自我复制功能的生命单体。

但是, 美国生物化学家福克斯却不这样认为, 1960 年, 他提出了另一种生命起源的假说——类蛋白微球体假说。福克斯认为, 早期的地球温度很高, 依靠热能就足以使简单的化合物形成复杂的化合物。为了证明自己的假说, 早在 1955 年, 福克斯就开始进行实验。他把各种氨基酸的混合物加热到 200°C , 3 小时后, 它们形成了形似蛋白质的分子链, 被称为类



□ 深海的藻类是一种颇为原始的生物

蛋白。1960年,福克斯又把酸性类蛋白放入稀酸中加热溶解,冷却后缩结成团,形成微球体。在光学显微镜下,福克斯发现这种微球体很像细菌,并且在特定处理后还能出芽,芽长大后能脱落下来;小球还能分裂,一分为二或者彼此连成长串。

福克斯的类蛋白微球体假说否定了生命发生对原始海洋的依赖,因而被称为“陆相起源派”。科学历来具有极大的包容性,多年以来,奥巴林派与福克斯派长期致力于发展完善各自的理论,其间并无多少争论。在数十亿年前,什么样的事情都有可能发生,而今天的人类只能在想象中追寻昔日的印迹,追寻原始生命发生的轰轰烈烈的景象。奥巴林派与福克斯派的学术价值都得到了同样的认可,团聚体和微球体都被看成是生命发生过程中的原始细胞模型。

在海纳百川、有容为大的科学精神的鼓舞下,近年来,关于地球生命起源的假说纷起林立,比较著名的有“火山学派”与“外来生命学派”。福克斯的“类蛋白微球体”迄今在自然界尚未被发现,而有生命的类病毒却可以在自然界发现。类病毒的前导物质为单质磷酸,科学家在研究火山气体时发现其中含有单质磷酸复合形成的大分子磷酸。据此,“火山学派”认为,由于火山爆发生

成了大量大分子磷酸,这种物质溶入海水,成为地球生命之源。

有一件事可以佐证“火山学派”的结论。1977年,海洋学专家柯利斯在太平洋底考察海底火山时无意中发现,在沸腾的火山岩浆喷口周围活跃着形形色色的生命形态,有鞋底大小的蛤,也有长

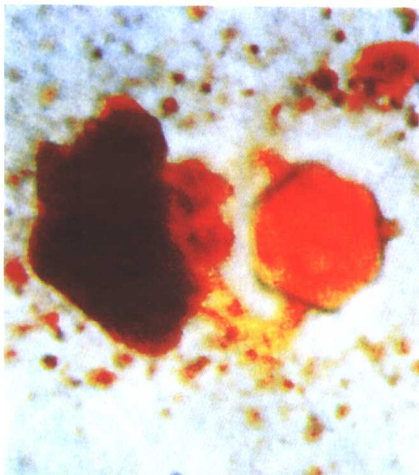


“火山学派”认为,火山爆发播洒了生命物质



□生活在深海的管虫聚集在海底热泉周围

达近两米的大管虫。这时，一个奇思妙想在他的脑海中产生：地球上的生命很可能就是在这样的条件下催生的，因为在地球形成生命的初期，地球的环境也是相当恶劣的，许多地方都很类似于海底火山口周围的环境。柯利斯的发现及假设并未引起足够的重视，从未有过科学家真正去认真地加以验证。绝大多数探索生命源头的人都不会相信，生命是在滚烫有毒的环境中诞生的。直到最近几年，才有一些科学家开始挽起袖口验证热液出口是



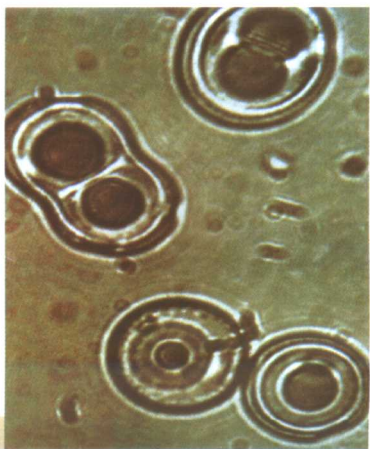
□ 在 100 多年前坠落在地球上的陨石中发现的太空生物遗迹

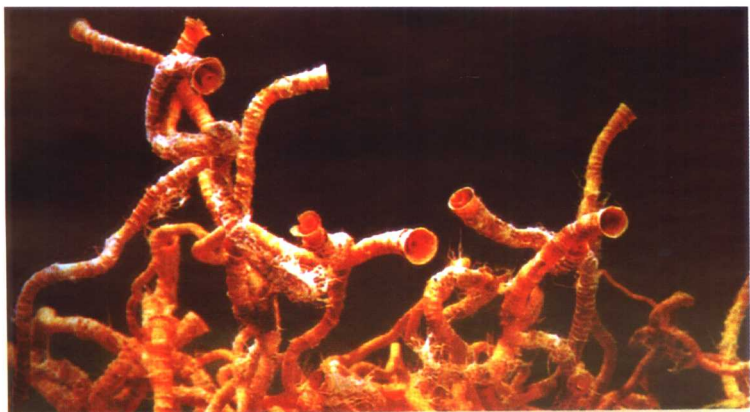
否有发生生化反应的可能性。试验结果表明,那些炙热的、甚至含有大量有毒物质的热液喷口处果真有可能产生早期生命产生所必需的化学变化。1996 年 8 月,美国基因组研究所的科学家宣称,他们解开了当初由柯利斯提出的作为生命第三分支(另两种为细菌与真核细胞)而存在的一种原始生物扬氏产甲烷球菌的 1700 个基因密码。扬氏产甲烷球菌生活在太平洋洋底 2623 米水深的一座火山口的边沿

上,其生活不受阳光的影响,而且不以有机碳作为食物源。它靠火山口排放出的二氧化碳、氮和氢为生,释放甲烷。研究人员从这种微生物中抽取了生命体中最重要的生命物质 DNA。科学家认为,这种微生物可能是原始生命最早的形式,还可能是外星上最有可能存在的生命形式。

和“火山学派”主张生命是从地下冒出来的不同,外来生命学派则坚定地认为,地球生命是从天上掉下来的。科学家们发现,从天外坠落到地球上的陨石中包纳了构成地球生命的全部基本要素;宇宙中存在着有机分子云,地球上发生流感的周期与某些彗星的运行轨道接近地球的周期十分一致。此外,在地球上还发现了能在 232℃ 高温下生活的细菌。

□ 原始单细胞生命





□ 海底的须足轮管虫

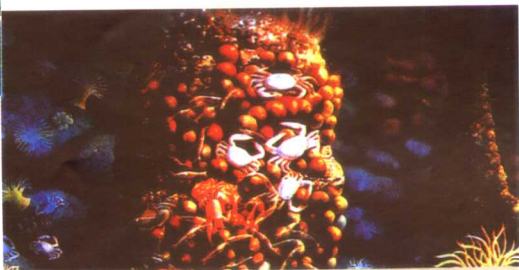
美国康奈尔大学的著名天文学家卡尔·萨根对于丰富完善“外来生命学”功勋卓著。通过地球初级阶段的多种电脑模型和对星际尘埃粒子的深入分析,萨根认为,陨星曾是促成生命起源的分子的主要源泉。萨根的言外之意是,假如他的论点成立,并能发现外星生命实质上与地球生命相同,那么,现行的生命起源及胚种论等学说就得重新改写了。

或许,萨根是对的。迄今为止,生命究竟起于何端,学术界依然各执己见,莫衷一是,谁都可以



□ 海底“烟囱”

拿出“足够的证据”来证实自己的真知灼见。这也难怪,35亿年前发生的事情,又有谁能够确切地知晓呢? ■



□ 1977年,美国“阿尔文”号深潜器在对太平洋海底考察时发现,在一条长7千米、宽约200~300米的狭长区域分布着许多热泉“烟囱”,喷出的热液竟达400℃左右。图示为海底黑“烟囱”与“烟囱”周围聚集的大量海洋生物



□ 距今 6~2.5 亿年前的古生代海底生物化石

生命之旅

在生命起源的历史阶段中，多分子体演变为原始生命是最复杂、最有决定意义的阶段。至于多分子体如何演变成为原始生命，迄今为止，科学家们并没有弄清楚，他们只能用“经过长期不断地相互作用”把这段关键而复杂的过程一笔带过。总之，35 亿年前，地球生命出现了。

现在能够找到的最早化石是出现在南非的细菌球状和杆状结构化石，现已确定这是 35 亿年前的化石。此后的一段漫长时间（约 30 亿年），生命史几乎一片空白。那么长的时间内，谁统治着整个地球，它们都干了些什么，今天的人们根本无法想象。或许，那些简单得不能再简单的生命体真是静悄悄地蠕动了 30 亿年，直到 5~6 亿年前才变成了最原始的藻类和结构相对复杂的微生物。