



21世纪科学·探索·实验文库·第一辑
21SHIJI KEXUE TANSUO SHIYANWENKU DIYIJI

总顾问 赵忠贤 刘炳升
学术指导 胡炳元 吴玉红
总主编 杨广军

穿越时空与 万古神游

谈生物的进化

自然科学的理论不能离开实验的基础。“劳心者治人，劳力者治于人”的重理论、轻实验的落后思想，对发展中国家的科学青年有很大的害处。

——丁肇中



光明日报出版社



21世纪科学·探索·实验文库·第一辑
21SHIJI KEXUE TANSUO SHIYANWENKU DIYIJI

穿越时空与 万古神游

谈生物的进化

总 顾 问◎赵忠贤
学术指导◎胡炳元 刘炳升
总 主 编◎杨广军 吴玉红

光明日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

穿越时空与万古神游:谈生物的进化/杨广军,吴玉红主编.

北京:光明日报出版社,2007.6

(21世纪科学·探索·实验文库(第一辑))

ISBN 978-7-80206-453-9

I.穿… II.①杨…②吴… III.生物—进化—青少年读物 IV.Q11-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第065310号

穿越时空与万古神游——谈生物的进化

◎ 总 主 编: 杨广军 吴玉红

本册主编: 王锋青

◎ 出 版 人: 朱庆

责任校对: 徐为正 祝惠敏 姜克华

◎ 责任编辑: 田苗

版式设计: 麒麟书香

◎ 封面设计: 红十月设计室

责任印制: 胡骑

◎ 出版发行: 光明日报出版社

◎ 地 址: 北京市崇文区珠市口东大街5号, 100062

◎ 电 话: 010-67078234(咨询), 67078235(邮购)

◎ 传 真: 010-67078227, 67078233, 67078255

◎ 网 址: <http://book.gmw.cn>

◎ E-mail: gmcbbs@gmw.cn

◎ 法律顾问: 北京盈科律师事务所郝惠珍律师

◎ 印 刷: 北京一鑫印务有限公司

◎ 装 订: 北京一鑫印务有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换

◎ 开 本: 720×1000 1/16

印 张: 83

◎ 字 数: 890千字

◎ 版 次: 2007年6月第1版

印 次: 2007年6月第1次印刷

◎ 书 号: ISBN 978-7-80206-453-9

◎ 总定价: 115.00元(全六册)

版权所有 翻印必究

21世纪科学·探索·实验文库

- 第一辑** 科学就在你身边——改变生活的物理学
从银盐到数码——照相机写真
漫步咫尺还是浪迹天涯——网络中的英雄与传奇
人类文明的指示灯——测量的故事
何方飘来两朵乌云——携手相对论与量子论
穿越时空与万古神游——谈生物的进化

- 第二辑** 天机真的不可以泄露吗——带你走进“平衡”之门
你能返老还童吗——熵的故事
天外究竟有几重——人类的太空探索之路
生命的微观旅程——基因的故事
云来自何方——水的故事
你了解自己吗——带你人体大旅行

- 第三辑** 力与弧的交融——运动中的科学图说
化学就在你身边——生活中的常识及实验
世间冷暖知多少——热学趣谈
前行的动力来自于哪里——能源的开发与利用
是朋友还是敌人——“新新人类”机器人
我来也——交通工具的过去、现在与未来

- 第四辑** 地球两极的握手何以可能——通讯技术的神奇之旅
融入科学玩出精彩——旅游中的科学点击
谁是那只看不见的手——力的故事
另一个世界另一种存在——场与波的对话
学会关心你自己——健康漫谈
我们到底知道多少——科学之谜纵横谈

- 第五辑** 大自然的精灵——电的故事
地球为什么流泪——话说污染
插上翅膀放飞梦想——人类的飞天之梦
撩拨光与影的和弦——影视与科学漫谈
宇宙的起源在哪里——一种造物者的传说
享受生活炫出色彩——你眼中的生化世界

- 第六辑** 非常24小时——生活中的科学
冲突还是和谐——天地生物与人类生存环境
死神究竟有多少面孔——自然灾害纵横谈
神奇的“死光”——激光写真
毁灭者还是创造者——核子风云录
遨游蓝色水世界——海洋化学点滴

21世纪科学·探索·实验文库·第一辑
21SHIJI KEXUE TANSUO SHIYANWENKU DIYIJI



出版人：朱 庆

总策划：尚振山

责任编辑：田 苗

封面设计：红十月设计室

RED OCTOBER STUDIO
TEL: 13901105614

科学是属于大众的，
公众对科学的了解
会极大地促进科学
的发展。

赵忠贤

2007年5月31日

中国科学技术协会副主席、中国科学院院士赵忠贤
为《21世纪科学·探索·实验文库》题词

《21 世纪科学·探索·实验文库》

编辑委员会

总 顾 问:

赵忠贤 中国科学技术协会副主席、中国科学院院士

学术指导:

胡炳元 华东师范大学物理系教授、博士生导师,全国高等物理教育研究会理事长,教育部物理课程标准研制组核心成员,上海教育考试院专家组成员

刘炳升 南京师范大学教授、博士生导师,中国教育学会物理教学专业委员会副理事长,教育部物理课程标准研制组核心成员

主 任: 杨广军 吴玉红

副 主 任: 舒信隆 宦 强 黄 晓 武荷岚 尚振山

成 员: (排序不分先后)

胡生青 章振华 徐微青 张笑秋 白秀丽 高兰香 韦正航
朱焯炜 姚学敏 马书云 梁巧红 李亚龙 王锋青 蔡建秋
马昌法 金婷婷 李志鹏 申秋芳 徐晓锦 陈 书 张志祥
周万程 黄华玲 卞祖武 陈 昕 刘 苹 岂晓鑫 王 宏
仇 妍 程 功 李 超 李 星 陈 盛 王莉清

责任编辑: 田 苗

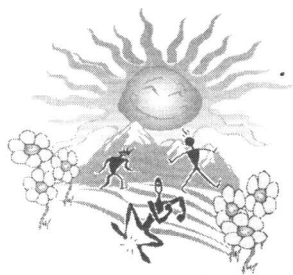
总 策 划: 尚振山

出 版 人: 朱 庆

丛书总主编◎杨广军 吴玉红

副 总 主 编◎舒信隆 宦 强 黄 晓 武荷岚 尚振山

本 册 主 编◎王锋青



目 录

生机勃勃的尘埃 / 001

生命的摇篮——“天堂”还是“地狱” / 002

走进生命的元素 / 003

孕育生命的温度 / 004

催动生命的太阳 / 005

造就生命的摇篮 / 006

给生命催产——最初的生物催化剂 / 009

匪夷所思的“鸡和蛋” / 009

没有蛋白质的催化 / 010

赋予生命能量——起始生命的燃料 / 012

生命信息战——RNA 和 DNA 的交锋 / 015

承载信息的基础 / 015

又一个“鸡和蛋的故事” / 016

DNA 与 RNA 之争 / 017

地球生命的降临 / 019

睁开生命的眼睛——原细胞时代 / 020

降临之子——单细胞时代 / 023

细菌家族的胜利 / 023

细菌世界的变迁 / 024

绿色革命的成功 / 026

真核细胞的崛起 / 028





原始生命的壮大——多细胞时代 / 031

多细胞雏形 / 031

联合的力量 / 031

植物王国的繁荣 / 033

寄情于水——生活在水中的低等绿色植物 / 036

自由自在的单细胞藻类 / 036

执手相牵的群居藻类 / 037

安心定居的多细胞藻类 / 038

求生于土——生命进化中的诺曼底登陆 / 040

扎根入土 / 041

保水高手 / 043

挺直腰杆 / 044

沐浴阳光 / 044

悲壮史诗 / 045

化身为煤——繁荣于古代的陆生植物 / 047

奇怪的鳞木 / 047

分节的芦木 / 048

坎坷的真蕨 / 048

留种于世——繁荣于近代的种子植物 / 051

第一次播撒种子 / 051

长眠地下也顽强 / 052

令人称奇的裸子遗孀 / 053

日渐繁盛的被子世界 / 060

另类生活的肉食植物 / 067





动物进化之谜 / 071

消逝的水世界——藏在化石中的远古遗迹 / 072

珊瑚身上的档案 / 073

古老的腕足动物 / 074

有趣的软体动物 / 075

优美的节肢动物 / 077

多“刺”的棘皮动物 / 078

活跃的鱼类祖先 / 079

离开水的摇篮——让陆地成为生命的第二故乡 / 084

憨态亦可拘 / 084

水陆现身影 / 087

古生观两栖 / 088

爬行动物的王朝——恐龙类的兴起与衰落 / 091

“千年王八万年龟” / 092

古今巨鳄代代传 / 094

深海中的龙影 / 097

蓝天上的龙威 / 100

陆地上的龙吼 / 102

恐龙王朝的覆灭 / 108

对天空的向往——早期鸟类的云端圆梦 / 112

中华龙鸟 / 113

孔子鸟 / 114

长翼鸟 / 115

温暖的母爱——哺乳动物的生存之道 / 118

与龙共舞的早期哺乳类 / 119

身怀绝技的哺乳动物 / 120

迎接新生代的曙光 / 122

中新世的多种兽类 / 126





开拓新的领域 / 130

人类进化的奥秘 / 137

人之初——人的诞生和演化 / 138

肤之别——四大人种探秘 / 170

脑之聪——人类智力进化推测 / 174

道之远——防止人种衰退 / 178

地球生命不孤单 / 181

无形的“慈”爱——生命受磁场保护 / 182

无私的光热——太阳辐射与进化 / 185

天外偶来客——陨星带来的讯息 / 187

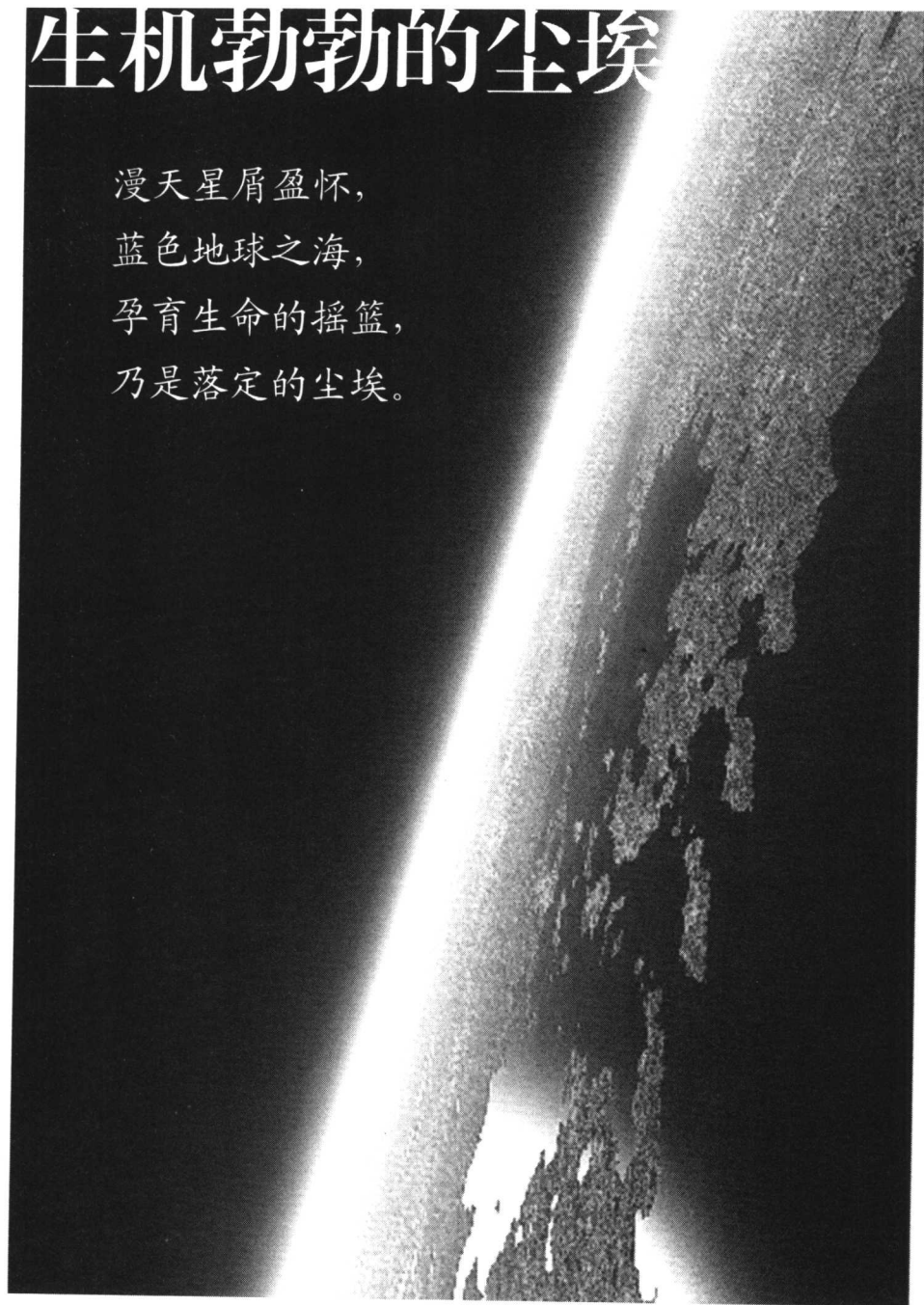
凝望夜星空——可能存在生物的遥远星球 / 189





生机勃勃的尘埃

漫天星屑盈怀，
蓝色地球之海，
孕育生命的摇篮，
乃是落定的尘埃。





生命的摇篮——“天堂”还是“地狱”

在漫长的生命长河中，我们不禁要问：今天令人叹为观止的生命世界，最初是怎么形成的？如果是像多数国家流传着的神话故事那样，生命是神创造的，那么生命的摇篮会是天堂，而人类更是天堂中的宠儿。但是，科学家的研究却为我们描绘了另一幅景象。

40亿年前，地球开始从激烈的天体撞击中解脱出来。它慢慢冷却到可以让水在它的表面凝结。岛屿从太古的大洋中升起，扩展成大陆。大地一片荒芜，水中也全无生息，但世界并不平静。在剧烈的火山活动中，年轻的地球留下一个个炽热的喷发着浓云和烟尘的火山口。水从深深的裂谷漏入地球的熔核，然后又迸发升腾而起，高压、灼热并裹挟着从沸腾的岩浆中冒出的蒸汽。



地球形成约在50到46亿年前。当时大地上火山遍地，岩浆横流，环境极其恶劣。

这样的地球，与其说是“天堂”，倒更像个“地狱”，当然这也只是我们打的一个比方罢了。那么在这样的环境中，生命是怎么诞生的呢？





◆ 走进生命的元素

碳(C)、氢(H)、氮(N)、氧(O)、磷(P)、硫(S),这6种元素组成的不计其数的分子构成了生命物质的主体,它们也是生命化学起源中的主角。可这些元素是以怎样的姿态从远古的环境中走进生命的呢?

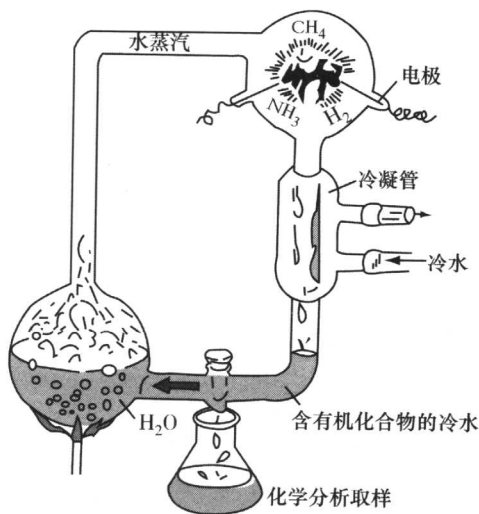
40亿年前地球大气层中没有氧气存在。游离氧是生命的产物,这是科学上不争的事实。原始大气的组成依然是一个争论的问题。长期以来有一种观点,由于著名的尤里—米勒实验而盛行起来,即大气中包含氢气(H_2)、甲烷(CH_4)、氨(NH_3)和水蒸气(H_2O),因而富含氢。这种观点已受到严重怀疑。实际上,米勒实验最主要的贡献是为原始环境中由无机分子合成有机物的可能性提供了一种证据,而不是去证明原始大气中存在哪些物质。

很多专家认为,碳可能不是以和氢化合的形式(甲烷)而是以和氧化合的形式存在(主要是二氧化碳 CO_2)。氮很可能是以分子氮(N_2)或者是一种或几种与氧化合的形式存在,而不是以氨存在。氢气最多也只有极少量。

那么磷呢?这种元素作为生物体中很多重要分子的组分,尤其是磷酸的组分,在太古时候是怎么存在的?令人奇怪的是在现今物质世界,至少在自然溶液中很难发现磷酸盐的存在。地球上有丰富的磷,但却被固锁在不溶于水的磷酸钙中,构成磷灰石矿。在海水和淡水中磷酸盐的含量也极低。稀有的磷酸盐分子如何起到生物学中心作用?这是一个有趣的问题。其中一个可能回答是酸性,当磷灰石暴露在哪怕是很弱的酸性介质中时也能轻易地释放出磷酸。或许太古时



探索·实验:模拟原始环境



米勒实验装置图





代的水环境就具有这样的酸性。

另外,从现存火山口附近的气体分析来看,拥有特殊的臭鸡蛋气味的硫化氢气体让人印象深刻。既然太古时期的地球上火山林立,我们有什么理由排除这样一种可能性:当时的大气中含有硫化氢?

◆ 孕育生命的温度

在生命出现之前,地球上的温度有多高?

现在还没有多少令人信服的确凿证据。不过在那种环境下,气候宜人的可能性不大。于是,许多化学家猜测原始生命可能喜欢寒冷环境,甚至低于冰点。因为温度是一个严格限制生物分子寿命的因素,很多重要的生物分子,如蛋白质等,在高温下都会被不同程度地破坏。

但是,很多地质学家却并不愿意相信一个冰冷的前生命世界。他们认为当时的温度比较高,可能接近水的沸点或更高。只是因为处在比现在更高的大气压下,水还没有沸腾。这种高温高压的水环境在今天大洋深处的一些火山口附近仍有发现,而在太古时代,这样的水下火山口可能更多。而且,现今所发现的最古老的生物,正是生活这样的火山口或温度高达 110°C 的火山喷泉里的细菌。这也告诉我们,生命可能有一个滚烫的摇篮。



海底火山口



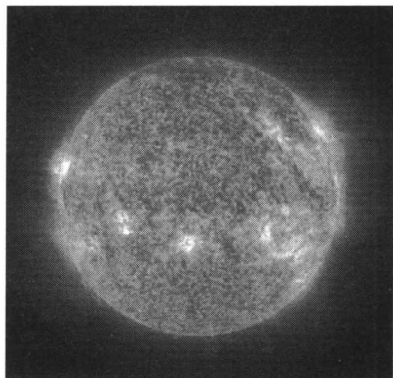


◆ 催动生命的太阳

还有一个问题，当时地球上的阳光又如何呢？

太阳给生命的长河注入了源源不断的能量，但它在 40 亿年前并没有像现在那么“温暖”，送给地球的光能比现在少 25% 左右。不过这可能被大气中二氧化碳的温室效应所抵消，因为当时二氧化碳的浓度可能比现在高 100 倍以上。

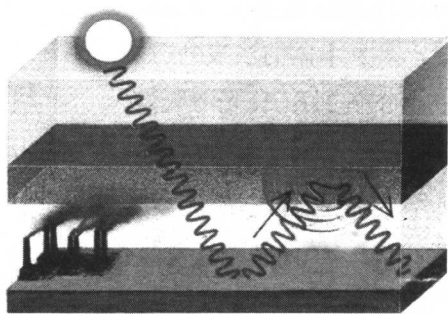
尽管当时的太阳还比较“冷”，但紫外辐射可能还是很强的。因为那时候大气中没有氧气，所以也就没有可以大量吸收紫外光的臭氧保护层。



卫星拍摄的太阳照片

小资料

温室效应是指透射阳光的密闭空间由于和外界缺乏热交换而形成的保温效应，就是太阳短波辐射可以透过大气射入地面，而地面升温后放出的长波辐射却被大气中的二氧化碳等物质所吸收，从而产生大气变暖的效应。大气中的二氧化碳就像一层厚厚的玻璃，使地球变成了一个大暖房。据估计，如果没有大气，地表平均温度就会下降到 -23°C ，而现在实际地表平均温度为 15°C ，这就是说温室效应使地表温度提高了 38°C 。



但近几十年来，由于人口剧增，工业和呼吸产生的二氧化碳迅速增加。再加上森林被伐，植被破坏，二氧化碳的吸收量减少，从而使全球变暖。这种趋势如果继续下去，可能会给生物带来很多不利影响。

