

走向科学的明天丛书

ZOUXIANG
KEXUE
DE
MINGTIAN
CONGSHU

神秘的生命起源

SHENMI
DE
SHENGMING
QIYUAN

王佃亮 著

广西教育出版社

国家“九五”重点图书
出版规划项目



走向科学的明天丛书

神秘的生命起源

王佃亮 著

江苏工业学院图书馆
藏书章

广西教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

神秘的生命起源/王佃亮著. —南宁:广西教育出版社, 2001.6

ISBN 7-5435-3285-9

I. 神... II. 王... III. 生命起源—普及读物
IV. Q10-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 043997 号

走向科学的明天丛书

神秘的生命起源

王佃亮 著

☆

广西教育出版社出版

南宁市鲤湾路 8 号

邮政编码: 530022 电话: 5850219

本社网址 <http://www.gep.com.cn>

读者电子信箱 master@gep.com.cn

全国新华书店经销 广西民族印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 4.875 印张 插页 6 107 千字

2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 7-5435-3285-9/G·2451 定价: 11.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换

序

在世纪之交,我们这套《走向科学的明天丛书》问世了。这是一套面向青少年朋友的大型科普读物,是为了补充学校教育之不足,将数学、物理学、化学、天文学、地球科学和生命科学六大基础科学的历史发展、当前的成就、未来的璀璨远景,分类展示给读者。

20世纪末,有一股反科学的逆流,认为科学的时代已经过去。例如,美国的约翰·霍根在他写的《科学的终结》一书中说:“科学(尤其是纯科学)已经终结,伟大而又激动人心的科学发现时代已一去不复返了!”与此同时,法国当代女巫伊丽莎白·泰西埃也写了一本畅销书《占星术——21世纪的科学》,再加上那些“世纪末”的谣言和形形色色的邪教,把社会搅得似乎有点混乱。

然而,科学永远是照亮世界的火炬,光芒所至,一切邪魔歪道都会原形毕露。这套《走向科学的明天丛书》也正是要告诉大家,21世纪的科学非但不会终结,还将会有更大的发展。

为什么《走向科学的明天丛书》还是从数、理、化、天、地、生这传统的六大基础科学讲起?因为我们不能割断人类认识

客观世界的历史,这是人类认识绝对真理的长河中一个非常重要的环节,近代科学和未来的科学都得在这个基础上发展,甚至边缘科学、前沿科学……我们都将在丛书中讲到。有人不顾客观的科学发展的历史事实,主观地想把科学体系打乱,从而建立个人的“新科学体系”,这样只能把科学搞乱,给伪科学以钻空子的机会。

在20世纪80年代初期,科普界曾有过一场争论,那是因为有人说知识的科普已经过时,科普的任务是普及科学思想和科学方法,而这个任务将由科学文艺(主要是科幻小说)来完成。我们说科学基础知识与科学思想和科学方法是刀与刃的关系,抛弃科学基础知识,科学思想和科学方法就成了无刃之刀,只是幻想与空话。科学基础知识越深厚,科学之剑也就越坚实,砥砺出来的剑刃也就无坚不摧。我们推出这套《走向科学的明天丛书》,也就是想让每一位读者都能得到这柄坚实的剑,而砥砺剑刃则需要读者们自己的努力了。

这套丛书的编写是在一批老科普作家支持下集体完成的,他们多年来在教育 and 科研第一线工作,如今大多已年近花甲或年过花甲,但为了科普事业的发展,他们仍然在百忙之中创作了这批精彩的科普作品,我们应该向他们表示衷心感谢。

最后,要特别感谢广西教育出版社,正是在编辑们的精心设计和组织下,这套《走向科学的明天丛书》才能与读者早日见面。

郭正谊

致青少年朋友

20世纪50年代以来,随着物理学、化学、数学的理论与方法向生物学的渗透,许多有远见的物理学家、化学家和数学家纷纷转向生物学课题的研究,使生物学获得了飞速的发展。生物遗传物质DNA(脱氧核糖核酸)双螺旋结构模型的建立就是一个典型的例子。这个模型成功地阐明了DNA结构与功能的分子基础,成为20世纪自然科学发展中的一项重大突破。从此生物学取得了一个又一个新进展,揭示了生物体的代谢、生长、发育、遗传和进化等一系列生命活动的内在联系,标志着生物学进入了一个新的发展时代。生物学在这个时期开拓并发展了许多新的边缘分支学科,如生物物理学、生物化学、生物数学、生物控制论,以及分子生物学、量子生物学、人工智能和仿生学等。其中,特别值得一提的是分子生物学的发展。这门分支学科研究的是分子水平上生命现象的物质基础,通过深入阐明作为生命物质基础的核酸和蛋白质的结构与功能,以及核酸与蛋白质之间的相互关系,使人们对生物体的遗传变异、物质代谢、能量转换、细胞分化、激素调节、神经传导、免疫反应、动物行为以及思维活动等一系列生命现象都

有了新的认识。除此之外,生命界的多样性、统一性、连续性问题,生物体与环境的相互作用问题,分子生物学也都可以从分子水平对其进行深入探索与研究。

现代生物学已经不再是只局限于形态和现象描述的“描述性科学”,而是成为像物理学、化学和数学等学科那样可以定量表述的“说明性科学”。现代生物学的研究工作正在一步步地接近揭示生命的本质,科学界已经习惯地称现代生物学为“生命科学”。生命科学的研究范围已经扩展到了动态的分析,分析生命活动的物理学和化学过程,以及各种物理学与化学因素对生命活动的影响。生命科学对生命活动的研究层次也从个体、系统、器官、组织、细胞深入到微观的分子水平和亚分子(量子)水平,在宏观方面则从个体、种群、群落扩展到生态系统和把整个地球包括在内的生物圈。

生命科学的飞速发展取得的一项项重大突破,引起了国际科学界的瞩目。科学发展的进程越来越显示出,生命科学正酝酿着新的更大的突破,并且正渐渐跃居自然科学的前沿。近年来,国际科学界的许多著名科学家纷纷预言:21世纪将是生命科学的世纪。

生命科学在重大的理论问题上所取得的许多突破性成果在经济发展中得到了广泛的应用,充分显示了生命科学促进经济发展的巨大威力,生物技术的兴起就是一个极有力的证明。生物技术是20世纪70年代开始的世界性新技术革命的一个重要方面。生物技术所依托的先进的科学水平使其具有了前所未有的广泛的实用价值。作为一门高技术,它已经深入到了工业、农业、矿业以及化工、医药、食品、能源等行业和环境保护领域,并且诞生了一种新兴的工业体系——生物工业。目前利用生物技术已经生产出了种种高技术产品,如运

用基因工程培育出的多种“工程细菌”，用来生产药用胰岛素、生长素、干扰素、疫苗及作为食品的“单细胞蛋白”；应用细胞工程发展了“单克隆抗体”技术，在体外分离得到了多种单克隆抗体，引发了免疫学的重大革命；通过培养细胞直接长成植株，为农业和林业的发展开辟了一条新路；酶工程的发展，已经分离、提纯出多种生物酶用于工业生产。生物技术的诞生正在导致传统工业结构的调整与改革，成为推动新技术革命的强大动力。应用生物技术，不仅使生产效率大幅度提高，还可以节省能源，充分利用地球上的有限资源，更能减少环境污染。生物技术的发展与应用前景可以和原子裂变、半导体、微电子技术相提并论，生物工业对世界经济的发展已经起着重要作用。到了21世纪，生物工业则将更加显示出它的威力，起到举足轻重的作用，各个工业部门都将不可避免地要与生物技术乃至生命科学打交道。

生命科学正面临着新的重大突破，自然科学中的其他学科如物理学、化学、医学、农学、计算机科学等今后所取得的重大突破，很可能也将更多地产生于与生命科学相结合的研究领域。生命科学的发展趋势已经为生命科学世纪描绘出一幅宏伟蓝图：人类可以根据需要改造现有的生物物种，创造出具有优良性状的新物种；人工智能和人工生命系统的研究将会高度发展，功能更为完善的“生物计算机”将会得到普遍应用，机器可以代替更多的体力劳动和脑力劳动，使社会生活和社会生产更加信息化；将充分开发与利用生物能源，较为彻底地解决世界能源问题；还将能够促进农、林、牧、渔各业的发展，充分满足不断增长的世界人口对食品与营养的需求；促进医学和医药业的发展，大大减少疾病，征服艾滋病、遗传病和癌症等众多疑难病症，并将从根本上保护好人类的生存环境。

科学发展的历史告诉我们，自然科学各学科的发展在不同时期不是齐头并进的。在20世纪的前半期，物理学是走在前面的带头学科，进入50年代以后，生命科学赶了上来，与物理学并驾齐驱，共同成为带头学科。而21世纪则将是生命科学世纪，是生命科学发展的鼎盛时期。为了帮助今天的青少年朋友——21世纪的主人较为深入地了解生命科学的发展现状和发展趋势，广西教育出版社组织出版《走向科学的明天丛书·生命科学》，丛书包括：《生命科学的明天》、《生命科学与生物工程》、《生命的起源与进化》、《认识你的脑》、《生命科学与农业》和《生命科学与医学》等，希望通过从不同侧面入手，介绍生命科学的知识，帮助青少年朋友进一步了解21世纪的生命科学家们的责任和任务，以便使他们为将来投身生命科学的研究与应用事业做好充分的思想准备。

这套丛书的作者，都是工作在科研和教学岗位上的科学家，在书中他们不仅深入浅出地介绍了有关知识，也把他们对生命科学的热爱渗透其间。他们为青少年朋友打开了一扇了解生命与生命科学的窗口，愿青少年朋友们通过这个窗口去增长知识，去憧憬未来！

王谷岩

写在前面的话

可以说，生命是我们居住的这颗美丽的浅蓝色星球上最奇妙和最神秘的现象了。在一生中，每个人或多或少地都会想：生命是什么？生命从哪里来？这些深奥的问题长期困扰着人们，我就有这样的经历。

那是在孩提时，我家住在偏远的农村。在我家一座废弃的院落的西边有一个池塘。池塘几乎是终年干涸，裂开的缝隙能够伸进手指头，缝隙编织成的美妙图案更是让人着迷。那里成了我常去的地方。在梅雨季节，池塘里灌满了水，清澈得一眼就能瞅到池底。过了一段时间，我又溜达到塘边，发现水中不知从何时起出现了三五成群的小鱼儿，它们只有针眼那么大，游水的姿势看起来相当幼稚、笨拙。当时我真是好兴奋，心里却又纳闷：这些可爱的小鱼儿是从哪里来的呢？可以肯定，池塘里原先并没有鱼儿，也不会是有人放进去的。我百思不得其解，就去向大人请教。大人说，鱼是下雨的时候从天上掉下来的。对此我深信不疑，每每下雨时，便披着蓑衣或戴着斗笠在雨中试图捡鱼儿，当然，为的是改善伙食。结果自然可想而知，鱼儿从来没有捡到过，发烧却得过好几回。

问号一直萦绕在我的脑海里，眨眼就是若干年过去了。后来，我上了学，池塘也被人们填平，做了宅基。再后来，高考

选择志愿,我毫不犹豫地选择了生物系。没想到一干就是十几年,只是不久前才转行做影视节目,然而最喜欢做的节目仍然是生命科学。

今年伊始,中央电视台《科技博览》和《科教片之窗》栏目举行选题论证会,我选择了《神秘的生命起源》,这倒不仅仅是因为我原先是学生物学,研究生物学的,更主要的可能是孩提时的“问号”。经过论证,确定《神秘的生命起源》做《科技博览》7集、《科教片之窗》3集,成了科教节目中的重头戏,有关领导也表示出了极大重视。

在本系列节目即将杀青时,作为编导,我深深感到,由于节目长度是固定的,仍有大量精彩内容无法表现出来,是广西教育出版社的编辑给了我继续创作的空间,在此感谢他们对本书寄予的厚望和支持。

王佃亮

2001年1月8日于北京

目 录

序

致青少年朋友

写在前面的话

生命从哪里来	1
☞ 神奇的生命现象	1
☞ “奇点”大爆炸	6
☞ 星系的诞生	9
☞ 恒星的形成与演化	11
☞ 地球的诞生与演化	13
☞ 原始海洋的诞生与演化	16
☞ 死物到活物的转变	18
生命怎样诞生	22
☞ 模拟合成实验	22
☞ 生物大分子的出现	25
☞ 原始生命的诞生	26
生命怎样进化	31
☞ 先有蛋白质还是先有核酸	31
☞ 蛋白质可不可以充当遗传物质	38
☞ 遗传物质的进化	43
☞ 地球上最原始的生命	44
生命与大气层	57
☞ 是大气层呵护养育着生命	57
☞ 原始大气是还原性的还是氧化性的	58
☞ 原始大气的演化	61
☞ 现代大气的诞生	62
☞ 物种演替与智慧生命的出现	64

生命起源于何时.....	68
☞ 充满了生命的神奇石头.....	68
☞ 最新的化石证据.....	70
生命起源于何地.....	72
☞ 生命是否起源于冰层之下.....	72
☞ 生命是否起源于海底.....	73
生命会不会来自外太空.....	79
☞ 泛孢子论.....	79
☞ 星际云里的星际分子.....	82
☞ 天外来客——陨石.....	84
☞ 美丽的彗星.....	88
☞ 是灾星还是生命的使者.....	92
宇宙生命探索.....	97
☞ 类地行星与类木行星.....	97
☞ 水星上有生命吗.....	98
☞ 金星上有生命吗.....	99
☞ 从外太空侦测地球生命.....	101
☞ 火星生命传说.....	103
☞ 火星生命探索.....	104
☞ 其他行星上有生命吗.....	120
☞ 其他卫星上有生命吗.....	133
☞ 外太阳系有生命吗.....	135
☞ 寻找地外智慧生命.....	136
后语.....	144

生命从哪里来

神奇的生命现象

宇航员从太空看,我们世代居住的地球是一颗美丽的浅蓝色星球,在茫茫宇宙中特别与众不同。蓝色的是海洋,黄色的是沙漠、平原,白色的是雪山、冰川,绿色的是森林和其他植被。在广袤无垠的太空中,地球只不过是沧海一粟。然而这又是一颗多么神奇的星球,因为这里活跃着丰富多样的生命。

地球之所以是生命的故乡,与它得天独厚的自然条件无法截然分开:第一,地球

离太阳这颗熊熊燃烧的恒星既不太近也不太远,接受的太阳光适量,温度适宜。这都是生命活动所必需的,因为当温度过高或过低,催化生物体新陈代谢的各种酶就会变性或失活,造成代谢紊乱或遗传变异。第二,地球上蜿蜒的河流、碧波荡漾的湖泊和汹涌澎湃的海洋,它们占地球表面总面积的70%以上,这广阔的水域对于生命来说是不可缺少的。一方面,地球表面广阔的水域在白天可以大量吸收太阳的热能,而到了晚上再释放出来,使昼夜温差不至于剧烈变化,减少了对生命的伤害。另一方面,生命活动根本离不开水,因为催化生物体新陈代谢的各种酶都是在水溶液里进行的,活细胞中含量最高的就是水分。第三,地球上有着厚厚的大气层,大气对于今天的生命也是不可或缺的。一是大气就像一层厚厚的棉被笼罩在大地上空,使照射到地球表面的太阳光不至于散发出去,给地球上的生命以温暖;二是大气提供了生命活动需要的氧气,使动物和人类能够利用呼吸进体内的氧气去氧化吃进的食物,从而获得生命活动需要的能量;三是大气中有臭氧层,阻挡了阳光中杀伤力很强的紫外线进入地球表面,因为现代科学研究表明,紫外线可以使细胞产生癌变,从而导致动物和人类患上各种癌症;四是有了大气,地球上才会有刮风下雨,江河湖泊海洋才不会干涸,假如没有大气,地球上的水域将会全部干涸。第四,地球是岩石星球,其核心是铁质的,所产生的磁场可以挡住太阳表面喷射出的高速带电粒子流,也就是太阳风,对地球表面的袭击。

迄今为止,人类还没有在太空中发现第二颗有生命的星球。不管飞碟和外星人在民间传说和官方媒体中被炒得红红火火,也不管因发现飞碟而闻名于世的美国罗斯威尔小镇大眼睛外星人生意一直看好,如果仅仅从科学的角度讲,人类还

没有确凿的证据表明太空中某个星球上就生活着外星人。当然,这并不是排斥外太空中存在生命甚至外星人的可能性。

加拿大一位女太空人在返回地球时曾说,要说地球是宇宙中惟一有生命的星球,这种说法已经被否定,不过要说外星人造访过我们地球,我们应该有办法知道。

外星生命就是这样充满了悬念。它有时候离我们太近,这是因为多年来科学家和科幻作家们对外星生命进行了大胆而具体的想像,让我们实实在在地感到,外太空中某些星星上可能就栖息着生命,甚至比地球人还要智慧的外星人早已造访过地球,或许已经融入了我们地球社会。我们的大众对这些想像采取了纵容态度,各种媒体又进行了添枝加叶的报道,使外星生命成了地球上一种时尚的文化现象,人人爱谈,的确很“火”。它有时候又离我们太远,这是因为迄今为止宇宙飞船对外太空探测的结果十分令人失望,连最简单的细菌都没有发现,但是这并不等于说太空中没有生命。美国天文学家斯特鲁维推测,银河系中有 10 亿颗行星存在生命,其中数百万颗行星可能存在于外星人。至于整个宇宙,有的科学家估计有数亿颗星球上存在着像地球上人类这样的高级智慧生命体。

在采访和拍摄《神秘的生命起源》时,中国科学院北京天文台和云南天文台的专家们也对外星生命发表了类似看法。他们几乎一致认为,在遥远的外太空肯定存在生命甚至外星人,但是真正的外星人住在哪里、长得什么模样,这是一个暂时还没有答案的问题,不过像好莱坞科幻电影《大战外星人》中描述的外星人的可能性也不大。

不久前,我刚刚完成了一部大讲特讲外星人的系列科幻小说《未来地球人》。在云南天文台采访时,我冒昧地说,外星

人和地球人就像生活在北京和昆明的两窝蚂蚁，他们总也碰不在一起。没想到，云南天文台副台长刘忠博士当即表示赞同，说这个比喻太恰当了。这是因为，我们的宇宙实在是太大，目前地球人类的科技和智慧还不够发达。

所以至少从目前来看，地球是宇宙中的宠儿。这个生机勃勃的星球值得地球人已经探测过或观察过的无数荒凉星球羡慕。

地球是一个瑰丽多姿的生命的世界，上面生活着 10 多种微生物、30 多万种植物和 100 多万种动物。从高山到平原，从沙漠到极地，从空中到海洋，几乎到处都有生命的踪迹。地球上最大的动物是蓝鲸，体长可达 30 多米，而最小的细胞生物——细菌只有几个微米，必须借助电子显微镜才能看清楚。

然而就是这种肉眼看不见的小生命最为神奇，有些细菌可以靠吃那些在人类看来丝毫没有营养的金属、矿物、塑料、石油活着，另一些细菌在一生中根本不需要氧气，氧气的存在对它们的生命反而是一种实实在在的威胁，还有一些细菌能够在 350℃ 的高温下活得舒舒服服，像这样超脱的“活法”的确令人类感到心惊肉跳。

人们不禁奇怪：这些大大小小的生命最初是从哪里来的呢？

古代的亚里士多德和近代的牛顿都曾认为，生命是从非生命自然发生的。例如青蛙可以从淤泥中长出来，蛆虫可以从腐肉中生出来。在今天看来，这一理论显然是观察、实验的错误，根本经不起推敲。1668 年，意大利医生瑞蒂用实验证明，没有苍蝇和卵块，无论把腐肉放多久，也不会产生蛆虫，后来发现了微生物。1862 年，法国科学家巴斯德证明，煮熟的