

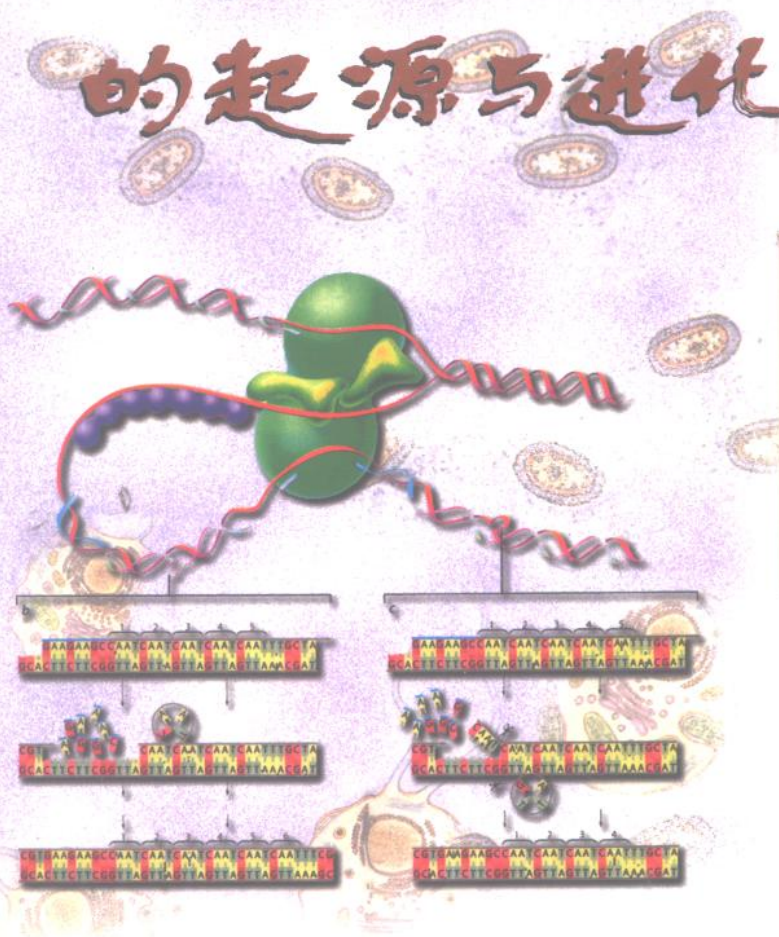
科学 (科学美国人中文版) 办刊二十周年巡礼

# 生命

赵玉芬 赵国辉 主编

## 的起源与进化

科学丛书



科学技术文献出版社

9

# 生命

赵玉芬 赵国辉 主编

## 的起源与进化



科学丛书

田 科学技术文献出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

生命的起源与进化/赵玉芬,赵国辉主编.-北京:科学技术文献出版社,1999.10

(科学丛书)

ISBN 7-5023-3426-2

I. 生… II. 赵… III. ①生命起源-普及读物 ②生命-进化-普及读物 IV. O1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 40760 号

**出 版 者:**科学技术文献出版社

**图 书 发 行 部:**北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

**图 书 编 务 部:**北京市西苑南一院东 8 号楼(颐和园西苑公汽站)/100091

**邮 购 部 电 话:**(010)68515544-2953,(010)68515544-2172

**图 书 编 务 部 电 话:**(010)62878310,(010)62878317(传真)

**图 书 发 行 部 电 话:**(010)68514009,(010)68514035(传真)

**E-mail:**stdph@istic.ac.cn;stdph@public.sti.ac.cn

**策 划 编 辑:**科 文

**责 任 编 辑:**蒋 驰 袁其兴

**责 任 校 对:**赵文珍

**责 任 出 版:**周永京

**封 面 设 计:**宋雪梅

**发 行 者:**科学技术文献出版社发行 新华书店总店北京发行所经销

**印 刷 者:**三河市富华印刷包装有限公司

**版 ( 印 ) 次:**1999 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

**开 本:**850×1168 32 开

**字 数:**269 千

**印 张:**10 彩插 2

**印 数:**1~5000 册

**定 价:**16.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

## 内 容 简 介

生命的起源与进化是生命科学中一个很有趣的问题。它涉及到地球上的生命是怎样从无机物中演化而来的,在其他天体中是否也存在着生命,生命体是如何由简单体发展到复杂体的,怎样利用生命的进化来造福于人类等重大问题。本书要告诉您的正是这些当前世界上科学家要努力攻克的难题。书中内容多数选自《科学》,也有几篇作为特约稿请几位中国科学家专为本书而写。全书分为三篇,即宇宙生命篇、生命起源篇和生命进化篇。书中内容生动有趣,图文并茂。

适合广大青少年学生、科学爱好者阅读。

我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干

---

科学技术文献出版社是国家科学技术部所属的综合  
性出版机构,主要出版科技政策、科技管理、信息科学、农  
业、医学、电子技术、实用技术、培训教材、教辅读物类图书。

传播科学知识  
推进社会进步

宋健

一九九九年六月

# 科学丛书序

苍宇时空无垠,科学前沿无涯。马克思说“科学是历史的有力杠杆”,“是最高意义上的革命力量”。人类在地球上繁衍、生存和发展,愚昧—文明—更文明的变革和发展史就证明了这一伟大的真理,古埃及的金字塔和木乃伊、中国的长城和四大发明无不是科学的丰碑。近代的工业革命和当今的新技术革命无不是科学的辉煌。

“科学技术是第一生产力”已为世人共识,当今世界科学已走出试验室步入整个人类社会,并成为—个国家综合国力的具体象征。

把中国建设成科技强国,是我国几代领导人的夙愿,亦是国人梦寐以求的事,“科教兴国”已成为我们的国策。当今世界现代科学技术发展日新月异,新的科技革命蓬勃兴起,知识经济正迎着新世纪的曙光向我们走来。时代赋予我们机遇和挑战,科教界肩负历史重任,我们必须抓住机遇,迎接挑战,拼搏开拓,创新进取,增强国家综合国力,圆科技强国之梦。

在社会变革和技术、知识创新中,科学知识读物的作用是十分重要的。科学(科学美国人中文版)杂志是



融自然科学、社会科学和人文科学为一体的综合科学期刊,享誉世界。它是70年代周恩来总理接受著名科学家、诺贝尔奖得主杨振宁的建议、倡导,与美国合办的,至今已办刊20年,出版了250多期杂志。《科学美国人》创刊已150多年,文稿多系知名专家学者撰写,其中有110多位诺贝尔奖得主为其撰稿近200篇。该刊深入浅出地介绍科技前沿发展水平和成就,深受广大读者喜爱。

在人类即将跨入新的千年之际,科学杂志社以其杂志为蓝本并特约国内专家学者编写了《宇宙探索》、《生命的起源与进化》、《脑与意识》、《数学游戏》、《世纪电脑》、《考古探秘》、《动物行为的奥秘》、《建筑科学与文化》、《生命的卫士——免疫系统》9册**科学丛书**,奉献给广大的科学爱好者和读者。毫无疑问,**科学丛书**的出版对于落实“科教兴国”战略,实施技术和知识创新,普及科学文化知识,拓展人们的科技视野、提高科学文化素质,推动经济、社会发展与进步均有所裨益,希望广大科教界工作者和广大的科学爱好者阅读它、喜爱它,增强自己的科技才干,努力创新,勇于攀登科学高峰,为把我国建设成为科技强国做出贡献!

杨振宁

# 科学丛书前言

人类在天地间发展,20世纪作为人类有史以来最重要里程碑所提示的最高哲理就是“科学技术是第一生产力”。未来的21世纪更是科学与艺术、技术与文化、社会与自然融合、发展的新时代——人类将步入一个蔚为壮观、五彩缤纷的超级世界。为此,无论是总结20世纪科技文化的发展,还是展望21世纪绮丽的未来,都需要一套多视角、多方面探讨、介绍科学重要发展、应用及其走向的科普丛书。现奉献给读者的**科学丛书**就是为此所做的努力。

**科学丛书**系以**科学**(科学美国人中文版)杂志为蓝本,加上中国专家近作编辑而成。全套书共9个分册,即《宇宙探索》、《生命的起源与进化》、《脑与意识》、《数学游戏》、《世纪电脑》、《考古探秘》、《动物行为的奥秘》、《建筑科学与文化》、《生命的卫士——免疫系统》。

《科学美国人》杂志创刊于1845年,是历史悠久、享誉世界的综合性科学杂志。该刊内容丰富,广涉自然科学、社会科学、技术科学和人文科学诸领域。其文精辟详实、观点新颖、格调高雅,并采用朴素的语言和精美彩图让相关或非相关领域之读者均能及时了解到各科学领域前沿最新发展走向及其社会意义。





撰稿者多为世界著名学者,至今已有 110 多位诺贝尔奖得主先后在该刊上发表了近 200 篇文章,该刊深受读者热爱。它以中、英、德、法、日等 10 多种文字在世界上发行,总发行量逾 100 万份。

**科学**杂志是 1979 年正式在我国出版的,至今已出版 250 多期。把中国建设成科学强国是中国几代领导人的夙愿,1973 年 7 月毛泽东在中南海书房接见美籍华人诺贝尔奖得主杨振宁博士,坐陪的有周恩来总理和周培源先生,谈话中周总理请杨振宁想个好办法激励科学在中国的发展,杨说:“……尤其值得做的事也许是将《科学美国人》译成中文……”。之后,周总理请方毅副总理办此事。当时《科学美国人》出版发行人杰拉德·皮尔对中国十分友好,愿意与我国合作办刊。方毅同志专题报告给邓小平和李先念同志,经同意,国家科委下文(78 国科学发 238 号)责成中国科学技术情报研究所重庆分所与美国合办。

“激励科学在中国的发展”是老一辈领导人的夙愿,“科教兴国”是当今中国的国策。为发展科学、迎接知识经济的挑战,庆祝新中国成立 50 周年和**科学**杂志办刊 20 周年,在新世纪的钟声即将敲响之际,我们编辑**科学丛书**,献给祖国母亲,献给新世纪,献给所有关怀、支持**科学**出版的领导、学者和读者。在此我们衷心地感谢《科学美国人》杂志社的朋友对我们工作的大力支持和友好合作。

此次编辑出版时间十分仓促,错误和不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

王元凯

# 科学丛书 编委会

顾问 惠永正 严东生 张存浩 张玉台  
白春礼 黎懋明 陈源曙

编委 (以姓氏笔画为序)

王大珩	王绶琯	王文清	王元凯
王顺昌	王葆青	王琦	朱伟
朱锡华	孙佐满	李国杰	李伯谦
李竞	张树义	邹大挺	金磊
赵玉芬	赵国辉	郭凯声	常平
程天民	曾晓东		

总编 王元凯

# 目 录

---

前言	1
----	---

## 宇宙生命篇

1. 宇宙的演化为生命的起源建立了先决条件	5
2. 究竟什么是生命	9
3. 生命分子与水分子的结构模拟	16
4. 对地球外地球上生命的探索	23
5. 寻找其他行星上生命的观察器材	32
6. 生命起源的天外来说	42
7. 生命可能起源于碳纳米管中	59
8. 地球人与外星人信息联系的宇宙语言学	69

## 生命起源篇

9. 从地球的演化看生命的产生	83
-----------------	----

10. 地球上生命起源中的 RNA	91
11. 怎样在分子水平上看生命进化的历程	105
12. 一类有趣的实验——定向分子进化技术	114
13. 在实验室中模拟合成自复制分子	126
14. 古老的 DNA	140
15. 生命起源的现代探讨	149
16. 对称性破缺与生命起源	155
17. 生命体中不对称分子起源的考察	170

## 生命进化篇

18. 地球上生命进化的整个过程	181
19. 复杂细胞的诞生——从原核细胞逐步进化到真核细胞	193

## 目 录

20. 调节基因活性的分子结构——蛋白质 复合体	206
21. 从普通的建筑规则谈生命的结构	218
22. DNA 新螺旋正影响着有关进化和遗传的理论	229
23. 免疫系统的起源	238
24. 免疫识别过程中蛋白质抗原识别氨基酸密码	247
25. 废中得宝——DNA 微随体	254
26. 食物与灵长类的进化	264
27. 人类智能的出现	271
28. 机器人将继承这个地球吗	280
29. 关于地球上生命能否延续的问题	290
参考文献	298

# 前 言

赵国辉

生命科学是大家都十分关心的一门学科。生命科学中有很多尖端问题是当前世界上科学家要努力攻克的难题；同时，生命科学又涉及每个普通人的健康和生活的的问题，因而也是普通老百姓关心的学科。

生命起源与生命进化的研究又是生命科学中一个很有趣的问题。它涉及到地球上的生命体是怎样从无机物中演化而来的，在其他天体中是否也存在着生命，生命体如何由简单体发展到复杂体的，怎样利用生命的进化来造福于人类等重大问题。

本分册共选刊了 29 篇文章（大多数选自《科学》，也有几篇作为特约稿请几位中国教授专为本书而写），分别编入三篇，即宇宙生命篇、生命起源篇以及生命进化篇。

宇宙生命篇的几章介绍了宇宙本身演化中怎样为生命的产生创造了条件；从无机物演化而得的生命，与无机物、与生命前物质比较有什么不同；生命的存在与水有什么关系；地球上的生命体是否来自天外；地球外星体上是否存在生命等一系列有趣的问题。

同样，生命起源篇的几章介绍了很多有趣的问题：地球演化中如



何由无机物到有机物,再到生命物质的产生;生命起源中蛋白质和核酸的作用与相互关系;RNA 是生命起源的学说,为了研究生命起源怎么进行定向分子进化技术和合成自复制分子;关于磷酸化氨基酸是蛋白质和核酸共同起源的学说;生物体中常见的手性特性是怎样起源的。

生命进化篇介绍了地球上生物体是如何由最简单的原核细胞进化到复杂细胞的;是通过一个什么过程演变为高级动物的;生命演化中蛋白质复合体、DNA 的新螺旋等起什么样的作用;生命体的力学结构起什么重要作用;较高级动物所有的免疫系统又是如何起源与发展的;什么是 DNA 微随体,起什么作用。除了以上这些从分子水平上讨论的问题外,还介绍了从生物体的发展上讨论所选定的食物不同与灵长类(也包括我们人类在内)的进化的关系;人类的智能从何而来,当前有了计算机、有了机器人,我们人类本身的发展前途如何;人类的生存与发展和当前科学的发展、人类关系的发展有何重大关系。

全书最后有参考文献。每章后的参考文献在〔 〕内的数字,即最后参考文献编号。

本书编辑过程中,清华大学化学系与北京大学技术物理系诸研究生参与了文章的选择与摘修。



# 宇宙生命篇



