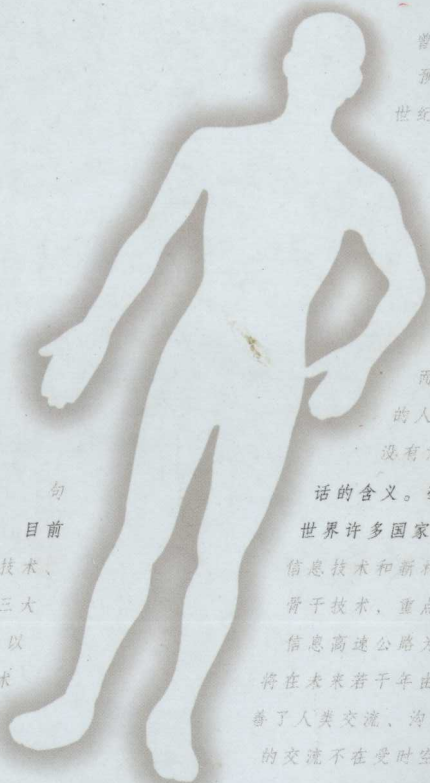


古老与新生

—— 生命科学回眸与展望

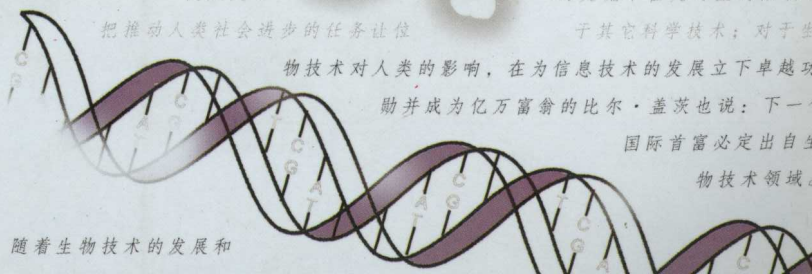
赵树进 韩丽萍 主编

河北教育出版社



曾有科学
预言，21
世纪将是生
技术突
猛进
近而
响人
社会
世纪。
而，相当
的人们至今
没有意识到这

勾
目前
技术、
为三大
是，以
息技术
并完
使人类
把推动人类社会进步的任务让位
物技术对人类的影响，在为信息技术的发展立下卓越功
勋并成为亿万富翁的比尔·盖茨也说：下一
国际首富必定出自生
物技术领域。



随着生物技术的发展

古老与新生

——生命科学回眸与展望

主编 赵树进 韩丽萍
编委 袁 进 李贤文
张延军 季 波

河北教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

古老与新生:生命科学回眸与展望/赵树进,韩丽萍主编. - 石家庄:
河北教育出版社,2003.7

ISBN 7-5434-4972-2

I. 古… II. ①赵…②韩… III. 生物学-普及读物 IV. Q-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 105125 号

书 名	古老与新生——生命科学回眸与展望
-----	------------------

主 编	赵树进 韩丽萍
-----	---------

责任编辑	赵中伟 周海霞
------	---------

装帧设计	郝 旭
------	-----

出版发行	河北教育出版社 (石家庄市友谊北大街 330 号)
------	------------------------------

印 刷	河北天润印刷有限责任公司 (石家庄市北二环西路 201 号)
-----	-----------------------------------

开 本	850×1168 毫米 1/32
-----	------------------

印 张	9
-----	---

字 数	215 千字
-----	--------

版 次	2003 年 7 月第 1 版
-----	-----------------

印 次	2003 年 7 月第 1 次印刷
-----	-------------------

书 号	ISBN 7-5434-4972-2/Q·1
-----	------------------------

定 价	12.60 元
-----	---------

版权所有	翻印必究
------	------



编者的话

曾有科学家预言，21世纪将是生物技术突飞猛进并进而影响人类社会的世纪。然而，相当多的人们至今并没有意识到这句话的含义。毫无疑问，目前世界许多国家已将生物技术、信息技术和新材料技术作为三大骨干技术，重点发展。但是，以信息高速公路为代表的信息技术将在未来若干年由于已完成并完善了人类交流、沟通的使命，使人们的交流不再受时空的限制而把推动人类社会进步的任务让位于其它科学技术；对于生物技术对人类社会的影响，在为信息技术的发展立下卓越功勋并成为亿万富翁的比尔·盖茨也说：下一个国际首富必定出自生物技术领域。由于人类对生命的渴望和对健康的乞求，我们相信，随着生物技术和广泛应用，人类的生活将会发生翻天覆地的变化。

实际上，自从1997年3月，名叫“多利”的小羊诞生的消息被公布后，“克隆”、“基因”、“重组”、“人类基因组计划”已被广大民众所关注。不幸的是，由于一些不负责任作者的不真实的报道和媒体的推波助澜，携带某种基因的回国人员也能成为商业新闻炒作的英雄；更多的消费者对核酸保健品、转基因食品不明就里；还有甚者，似乎明天就能克隆一个自己带回家。凡此种种，人们对生物技术特别是分子生物学技术的基本认识尚有偏差。正是基于这一情况，我们编撰了这本小书，对



DNA、基因、遗传等生物学知识和基因治疗、重组药物制造、克隆等生物技术作了浅要介绍，力求对读者有所帮助。在附录中，为使读者对基础医学和生物学的发展有大致了解，我们介绍了百年来医学生理学的诺贝尔奖获得者和一些伟大科学家的生平，还介绍了进化论的发展史；为了更好地理解遗传、变异和进化等概念，我们和读者一起回顾了前苏联政治高压和伪科学联姻对科学的摧残和对科学家的迫害那一段不堪回首的历史。

在本书的编撰过程中，任京力、尹亮、徐滢波、王志林、王素芳等在参考资料的搜集、文稿的校对等方面作了大量的工作；在本书的出版过程中，得到了出版社的大力支持和热情帮助，在此一并表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，此书中错讹之处在所难免，欢迎广大读者不吝赐教！

2003年5月

传播先进科技文化 增强国民科学素质

序 言

改革开放以来，我国经济、社会发展进步，人民群众的生活水平大大提高，但与此形成鲜明反差的却是不少地方封建迷信猖獗，反科学、伪科学现象泛滥，“法轮功”邪教的歪理邪说让很多人上当受骗的情况更令人深思，一个非常重要的原因，就是民众的科学素质从总体上仍然偏低。

科学素质是指公民了解必要的科学知识、具备科学精神和科学世界观以及用科学态度和科学方法判断、处理各种事务的能力。据我国科协进行的抽样调查显示，我国具备科学素质的公众比例为0.3%，仅为美国的1/23，欧共体国家的1/15。另据中国科普所的调查，目前每100个中国人中只有1.4人的科学素质水平达标，而美国公众的科学素质水平1990年时就已经达到了6.9人，欧共体国家1989年达到4.4人。这些数据表明，我国相当数量的公民还不具备分辨科学和伪科学的能力，还不具备基本程序的科学思维方法，还不具备用科学方法思考 and 解决社会与生活中各种问题和现象的能力。

马克思主义认为，人类社会的发展，“科学是最高意义上的革命力量”，关系着一个国家的兴衰存亡。面对21世纪的空前挑战和机遇，各国政府在总结过去和畅言未来时，都不约而同地意



识到，国民科学素质是兴国安邦之本，提高国民的科学素质已经上升为许多国家的全球竞争战略，而科普工作正是实现这一宏伟目标的基础性工作。

科学技术普及的手段和方法多种多样，特别是在信息革命风起云涌的今天，科普传播手段已经发生了革命性变化，到目前为止，已经形成了“报刊文字—电子声像—互联网”共同组成的信息传播网络。然而，尽管电子媒介、影视声像等现代信息手段在科普传播中起着越来越重要的作用，但文字形式的科普著作仍然具有不可代替的地位和作用。这是由于科普著作保存的时间较长，可以多次反复使用，成本相对较低等特点和优势决定的。许多科学家对年轻时读到的科普书籍至今仍记忆犹新，正是由于这些科普书籍启发他们坚定地走上了科学的道路。

科普是一项创造性的工作，是科技的伴生物和有机延伸，是科技工作的重要组成部分。在我国长期以来，科普工作没有引起社会的足够重视，甚至在科技工作者内部也对科普工作存在着偏见，认为科普工作是科学研究中的“小儿科”。时至今日，社会各界对科普工作重要性的认识达成了新的统一。2000年4月，江泽民同志为中国科技馆新展厅落成作了“弘扬科学精神、普及科学知识、传播科学思想和科学方法”的重要题词，这不仅肯定了科普工作的地位和作用，也为科普工作指明了正确的方向。

本书编写成员均长期从事医学科学的研究，对生命现象有着较深刻的理解，在从事繁忙的医学科研工作的同时，不忘传播先进科技文化、提高国民科学素质的社会责任和历史使命，在本职专业研究之余编写了《古老与新生》一书，意在普及生命科学的基本知识、弘扬科学的态度和科学的思想方法。在本书的写作中，作者能够运用教育学的基本原理，考虑到读者群在年龄、知识基础和需要等多方面的特点，有的放矢，循循善诱，循序渐进，不只是灌输现成的结论，而是用解剖麻雀的方法，按照人的

认识规律，逐步展开，由浅入深，由感性认识到理性认识，进而上升到概念，引导读者掌握观察问题、分析问题和解决问题的方法。既有前沿信息、也有历史知识，既有专业内容、也有背景知识，风格清新，文笔流畅，是一本值得一读的好书。我在推荐这本科普读物的同时，更要推荐贯穿本书始终的求真务实、追求真理、理性思考、民主开放、实证检验的科学精神和科学态度，推崇作者在科普事业上的这种诲人不倦的宝贵精神，愿有更多的科技工作者能够投身于这一有益于国民素质提高的系统工程中来。

王沂鹤



目 录

04	.....	井天科知	0
52	.....	因基的基不河天	7
60	.....	因基的美次育路	8
70	.....	早变已并微	四
70	.....	毒站前豆腋	1
87	.....	站计的酸果	5
77	.....	豆核已瓜核	8
87	.....	眼育文畏	4
08	.....	站核的交亲	2
140	.....	五疏出菌腋	0
第一章 概说生命 1			
一、细胞 1			
78	.....	因基并站微	章二第
78	.....	站核因基并	一
78	.....	念亲的因基并	1
88	.....	义意的因基并	5
98	.....	站核因基并	7
98	.....	站核因基并	9
101	.....	站核因基并	13
101	.....	站核因基并	17
101	.....	站核因基并	18
101	.....	站核因基并	21
101	.....	站核因基并	24
二、染色体 24			
111	.....	站核因基并	24
111	.....	站核因基并	26
111	.....	站核因基并	27
111	.....	站核因基并	30
三、基因 32			
121	.....	站核因基并	32
121	.....	站核因基并	34
121	.....	站核因基并	36
121	.....	站核因基并	41
121	.....	站核因基并	46



6. 试译天书	49
7. 无所不在的基因	52
8. 没有完美的基因	64
四、遗传与变异	67
1. 豌豆的故事	67
2. 果蝇的传说	73
3. 种瓜与种豆	77
4. 男女有别	78
5. 杂交优势论	80
6. 细菌也疯狂	84
第二章 漫话转基因	87
一、转基因动物	87
1. 转基因的概念	87
2. 转基因的意义	88
3. “超级鼠”效应	92
4. 转基因孵化器	98
二、转基因植物	103
1. 转基因食品	103
2. 成就与未来	104
3. 转基因食品福兮祸兮	111
三、基因技术的社会学忧患	114
第三章 大话克隆	116
一、克隆侏罗纪	116
二、克隆技术的里程碑——小羊“多利”	117
三、克隆双刃剑	119
四、万能干细胞	122
五、干细胞红与黑	124
六、干细胞争夺战	129
七、“克隆人”忧思	133

第四章 基因时代	137
一、基因芯片	137
二、基因诊断	142
三、基因治疗与预防	144
四、基因药物	158
1. 基因疫苗	159
2. 反义 RNA	161
3. 三链 DNA	163
第五章 生命阿波罗	164
一、巧译生命天书	164
二、抢占基因专利	166
三、生命的福音书	170
1. 对人们医疗保健的影响	170
2. 带动对其他生物基因序列测定的发展	170
3. 带动数学、物理、化学等相关学科的发展	171
四、后基因组时代	172
五、后基因组计划与中医	175
六、染色体重组与优生优育	178
七、蛋白质组学展望	181
第六章 知无涯	186
一、生命的复杂性与人类认识的有限性	186
1. 生命的复杂性	187
2. 人类认识的有限性	193
二、人类行为的复杂性	197
三、进化论发展史的启示	203
1. 静止的世界观：从古代到近代	203
2. 拉马克的进化论	206
3. 达尔文的进化论	208
四、原苏联遗传学史上两大学派的剖析及反思	212



附 录	221
一、著名生物科学家小传	221
二、生物学大事记	253
三、百年诺贝尔生理学和医学奖	258
主要参考文献及书目	275



物，而昆虫、青蛙等小生物则是在水塘里自己生长出来的。两百多年来，由于考古学在古生物化石上的一系列重大发现，除了极少数的宗教信徒，今天已几乎没有人相信生命是上帝心血来潮的产物。然而尽管关于生命起源的假说纷起林立，却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。

现在可以肯定知道的是，地球大约是在 46 亿年前形成的，那时候的地球处处是火山，不时受到陨石的碰撞，没有生命。10 亿年后，地球上出现了类似蓝绿藻类的生命物质，开始了漫长的生物进化，五万年前，人类诞生。

生命起源的假说归纳起来主要有：“化学进化学派”、“宇宙胚种学派”、“火山学派”。

化学进化学派以前苏联的生物学家奥巴林的“海相起源”和美国生物化学家福克斯的“陆相起源”为代表。化学进化说认为，核酸和蛋白质等生物分子是生命的物质基础，生命的起源关键就在于这些生命物质的起源，即在没有生命的原始地球上，由于自然的原因，非生命物质通过化学作用，产生出多种有机物和生物分子。因此，生命起源问题首先是原始有机物的起源与早期演化。化学进化的作用是造就一类化学材料，这些化学材料构成氨基酸、糖等通用的“结构单元”，核酸和蛋白质等生命物质就来自这“结构单元”的组合。

1924 年，被誉为世界研究生命起源的先驱、前苏联的生物学家奥巴林提出了生命起源的三个阶段的假说，即有机物产生；氨基酸、高分子聚合物形成；具有新陈代谢功能的蛋白质产生。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，进化至单细胞原动物，成为动物界进化的源头。

奥巴林的假说提示，生命的起源可以在实验室得到模拟，尽管生命起源和细胞起源问题的研究是在试图重建一个遥远的历史过程，完整的起源过程不可能在实验室里得以重复。但是，它可以同时进行生命不同演化阶段的模拟研究，开展人工合成生命物质、人工合成细胞的研究。这些研究不仅有助于生命起源和细胞起源问题的阐明，反过来，其研究成果又可以指导人们根据需要去人工合成生命物质、人工合成细胞甚至人工合成生命，实现生命科学的最终目标——控制生命和改造生命。

1953年，美国化学家米勒按照奥巴林的假说，模拟原始地球上的大气成分，把氢、甲烷、氨和水蒸气等的混合物装进一个完全密闭的装置，通过加热和火花放电，合成了有机分子氨基酸。继米勒之后，许多通过模拟原始地球条件的实验，又合成出了其他组成生命体的重要的生物分子，如嘌呤、嘧啶、核糖、脱氧核糖、核苷、核苷酸、脂肪酸、卟啉和脂质等。1965年和1981年，我国又在世界上首次人工合成胰岛素和酵母丙氨酸转移核糖核酸。蛋白质和核酸的形成是由无生命到有生命的转折点，上述两种生物分子的人工合成成功，开始了通过人工合成生命物质去研究生命起源的新时代。奥巴林生命起源假说中，海水是不可缺的，它被认为是生命的摇篮，因而奥巴林学说又称为“海相起源派”。

美国生物学家福克斯1960年提出另一种生命起源假说——类蛋白微球体假说。他认为早期地球的高温足以使简单的化合物形成复杂的化合物。福克斯把各种氨基酸的混合物加热到200摄氏度，3小时后，它们形成了形似蛋白质的微球链，被称为类蛋白，在酸性条件下加热溶解冷却后缩结成团，形成微球体。这种微球体经特定处理后还可出芽，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”。

今天，蛋白团聚体和类微球体都被看成是生命发生过程中原始细胞的模型。

生命起源的另一学派是“宇宙胚种学派”。他们认为地球生命是从天上掉下来的。在1993年7月的第十次生命起源国际会议上，有人提出，“造成化学反应并导致生命产生的有机物，毫无疑问是与地球碰撞的彗星带来的”；还有人推断，是同地球碰撞的其中一颗彗星带着一个“生命的胚胎”，穿过宇宙，将其留在了刚刚诞生的地球之上，从而有了地球生命。

几年前在火星的一颗陨石上发现可能存在生命痕迹后，几位科学家都提出，生命最初有可能是在火星上产生的，然后才被带到地球上。

一位空间物理学家和一位天体物理学家也把地球生命的起源解释为：地球生命之源可能来自40亿年前坠入海洋的一颗或数颗彗星，他们也认为是彗星提供了地球生命诞生需要的原材料（他们将之谓“类生命生物”）。

尽管有科学家对此类假说持强烈的反对意见（他们认为：“彗星是带来了某些物质，但它们不是决定性的，生命所必需的物质在地球上已经存在。”），尽管诸如此类的观点仍是一些尚需进一步证明的问题，但通过对陨石、彗星、星际尘云以及其他行星上的有机分子的探索与研究，了解那些有机分子形成与发展的规律，并将其与地球上的有机分子进行比较，都将为地球上生命起源的研究提供更多的资料。

“火山学派”认为，由于火山爆发产生了大量大分子磷酸，这种物质溶入海水，成为地球生命之源。1977年，海洋学家在考察海底火山中无意中发现，在沸腾的火山岩浆喷口周围活跃着形形色色的生命形态。1996年8月，美国基因组研究所的科学家揭

开了一种原始生物杨氏产甲烷球菌的 1700 个基因密码。杨氏产甲烷球菌生活在太平洋洋底 2623 米深的一座火山口的边沿上，生活不受阳光的影响，而且不以有机碳作为食物源。它靠火山口排放的二氧化碳、氮气和氢气为生，释放甲烷。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。

迄今为止，生命究竟如何起源仍是扑朔迷离，或许生命是在各个层面：海洋、宇宙空间、陆地同时诞生，但可以肯定的是，具有原始的新陈代谢和自我繁殖能力的原始生命的诞生，标志着生命起源化学进化阶段的结束及生物进化阶段的开始。

2. 生命源头之争

具有原始的新陈代谢和自我繁殖能力的原始生命的诞生，标志着生命起源化学进化阶段的结束及生物进化阶段的开始。那么地球上最先具有自我复制功能的是何种物质呢？

今天我们已经知道，生物体的遗传依赖于两种核酸物质，即通常所说的 RNA（核糖核酸）和 DNA（脱氧核糖核酸）。RNA 和 DNA 的分子组成极为相似，都是由四种碱基、戊糖和磷酸分子按一定的规律结合形成的长链状化合物，只不过 RNA 的分子中尿嘧啶替代了 DNA 中的胸腺嘧啶，DNA 戊糖是脱氧的。他们在遗传过程中扮演着不同的角色，如果说生命是一台由各种蛋白质零件构成的设计精巧性能良好的复杂机器，那么 DNA 就像是一个懒惰、保守的设计师，只负责把家传的秘方设计图复制给 RNA 就万事大吉，而且还得借助酶（某种蛋白质）的帮助甚至懒得对设计图做最微小的改革（即使有也是被迫的）。而 RNA 却更像是一个任劳任怨的技术员，忙于按图纸合成、加工、组装每一个蛋白质零件。这样看来，似乎只有 DNA 才是生命的源头，但是直到今天人们尚未发现不需凭借酶（某种蛋白质）的帮助，单靠