



走进未知世界

ZOUJIN WEIZHI SHIJIE

克隆一个自己

— 生命科学与医疗技术

钱湘泓 / 编



上海交通大学出版社

走进未知世界丛书

克隆一个自己

——生命科学与医疗技术

钱湘泓 编

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书以克隆技术的发展为主线,循序渐进地讲述了生命的起源、生命的内涵、生命的系统、生命的密码、生命的优化、生命的复制及生命的未来,从生命科学和医疗技术的角度展示了科技进步对人类社会发展的重要性,同时诠释了生命的意义。

图书在版编目(CIP)数据

克隆一个自己:生命科学与医疗技术/钱湘泓编.

—上海:上海交通大学出版社,2004

(走进未知世界丛书)

ISBN7-313-03700-7

I. 克... II. 钱... III. ① 生命科学—普及读物 ② 医学—普及读物 IV. ① Q1-0② R-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 032365 号

克隆一个自己

——生命科学与医疗技术

钱湘泓 编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

常熟市文化印刷有限公司 印刷 全国新华书店经销

开本:880mm×1230mm 1/32 印张:6.625 字数:187 千字

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

印数:1-4050

ISBN7-313-03700-7/Q·013 定价:12.00 元

版权所有 侵权必究

走进未知世界丛书编委会

主 编 孙维新 赵龙祥

副主编 王立非 许文胜 王建成

策 划 吴文智

我们今天生活的世界是由已知和未知两个领域组成的。我们已知的越多,未知的领域就越大。广大的未知领域构成了我们渴望探知的未知世界。未知世界有一种魅力,它总是吸引着我们在未知领域有所突破,而不是墨守成规。牛顿的万有引力定律、达尔文的进化论正是在这种魅力的吸引下探索出来的。

科学是一项伟大的冒险活动,它充满了刺激与振奋。它使人类的求知欲和好奇心得到满足,并且激发人们的想像力,去欣赏和理解科学技术所带来的种种美妙与神奇。

《走进未知世界》丛书,就是向广大青少年提供一条通往未知世界的途径,引导他们大胆地走进未知世界,并能在人类未知领域有新的更重大的发现。同时引导他们树立对真理、对科学的求真精神和对天文、物理、原子、生命等未知领域的刻苦追求精神,培养起创新意识和创新能力。

这套丛书从自然科学的角度,向广大青少年展示一个全新的视野——宇宙的奥秘、海洋的神奇、环境的变化、生命的奇幻、物质世界的多彩、微观领域的裂变等,弘扬科教兴国的精神。

该丛书以精品意识为导向,面向广大青少年读者精心创作;注重知识性、趣味性和实用性的统一,图文并茂;注重引导读者发现未知世界,培养创新能力;语言通俗易懂,雅俗共赏。

在编写丛书过程中,所有参编者遵照“应用价值、文化价值、精神价值”相结合的原则精心写作,努力把最能体现人类创造力与想像力的科学成果介绍给广大读者。WTO把中国深深地卷入到了全球化



浪潮中,作为链接科学技术纽带的——《走进未知世界》把我们和科学紧紧连在了一起,它为我们广大读者打造了一个再次提升自己的知识平台。如果本书的出版发行确能使读者有所收获,那就是对我们所有编写者莫大的鼓励。

给广大读者出版最好的书,这是所有出版者最大的心愿。《走进未知世界》得以顺利出版,除了我们所有编写者共同努力外,也显示了上海交通大学出版社决策者的创新意识和与时俱进的精神,渗透了本书责任编辑的辛勤汗水。

由于我们的水平有限,书中可能存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2004 年春于南京

【前言】

【目 录】

绪：迎接生命科学新世纪	1
叩问与谛听——生命的起源	3
彼岸可曾是故乡	5
蓦然回首，家园就在	9
还有多少迷雾等待驱散？	13
就这样用沉默倾诉	18
天涯是否有芳邻？	26
丰饶与坚韧——生命的内涵	33
其实只要不停地问	35
拿什么证明你，生命？	41
平等恰恰源自差异	44
最昂贵的“空房子”	56
调控与整合——生命的系统	67
个个生物自成章	69
小小细胞通讯忙	72
神经系统传信息	75
免疫系统疾病防治	81
捕获与破译——生命的密码	89
豌豆花开出的秘密	91
我们都在同一条链	98
没有变异就没有进化	106
仿佛有了生命构成“说明书”	114
选择与重塑——生命的优化	129
每个孩子都有权健康地出生	131
都是基因惹的祸	137
为你特制基因药	148
宜把生命放眼量	153
惊悚与困扰——生命的复制	161
有只小羊名叫多莉	163



关闭的是魔盒 开启的是宝库	169
让反“反克隆”者阐明己见.....	175
让科学为伦理开路.....	185
结束语：眺望与畅想——生命的未来	197

【目
录】



克隆
一个自己



迎接生命科学新世纪

绪

人类自诞生以来,就在不断认识自然的同时认识自己,在勇敢破解自然之谜的同时破解生命之谜。

19 世纪中叶,生物学家们终于发现了生命体中的基因,并逐步揭示出基因的奥秘。基因,是一种脱氧核糖核酸分子,承载遗传信息,决定生命性状。后来,科学家们确定了基因的位置,掌握了基因的传递途径及遗传规律,发现了基因的构成物质与突变现象。1953 年,基因的双螺旋结构的确立,标志着现代遗传学进入了分子生物学的新纪元。从此,人类进入了生命的基因世界与基因时代。

随着分子生物学的发展,人们对基因的基本功能和活动规律有了更加深入的了解,而生物工程技术的发展则为直接干预生命的遗传与特性、为人工改造生物、为创造新的生物类型提供了可能,准备了条件。基因工程,把人类带进了认识、改造和利用基因的新世纪。利用基因工程,人们生产出各种转基因作物,生产出各类基因药物,促成了人类疾病诊治模式的变迁跃进。

1990 年,“人类基因组计划”正式启动。这是生命科学历史上最伟大的计划之一,是人类第一次系统研究遗传物质 DNA 的全球合作计划。它将绘制人体数万个基因的蓝图,测定 30 亿个碱基对的序列,宗旨是寻找开启人类生老病死秘密之门的钥匙。2000 年 6 月,由美国、英国、德国、日本、法国和中国加入的“国际人类基因组计划”对人类基因组的测序和绘图工作,经过近 10 年的努力终于提前完成了!

有人认为,19 世纪是工业革命的世纪,20 世纪是信息革命的世纪,21 世纪便是人体革命的世纪;有人指出,近代科学的带头学科是力学,





现代科学的带头学科是物理学,21 世纪的带头学科最有可能是生命科学。生命科学的发展促进了仿生技术的发展,也促成了海洋科学、空间科学、能源科学、材料科学等新兴科技的出现。生命科学研究正在进入精神世界,人们正在严格科学实验的基础上研究人脑的活动,从而使神经科学、心理学、语言学、哲学和计算机科学交叉融合成新的认知科学。

当然,生命科学和生物技术的发展已经和即将引起地球生态环境、社会伦理道德等方面的诸多问题,人类将以自己的理性与智慧解决这些问题。

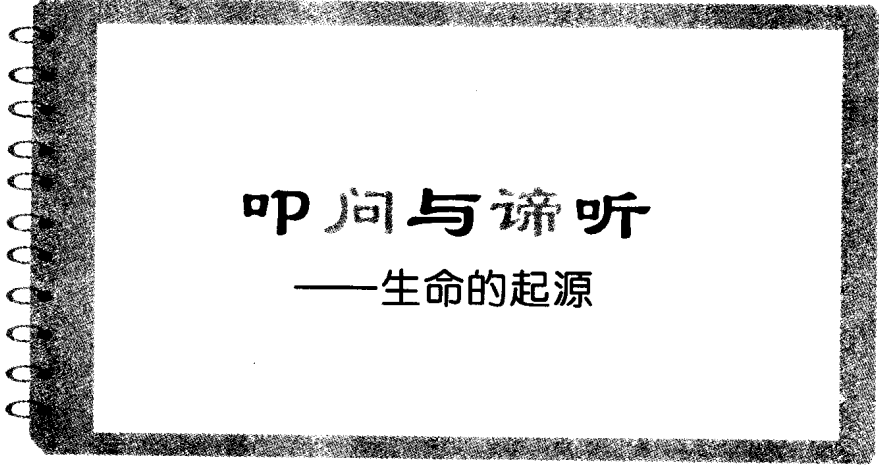
让我们敞开心襟,迎接生命科学新世纪的来临;

让我们开动脑筋,思考生命科学提出的新问题。

让生命从此不再孤寂、不再惶恐、不再有隐痛;

让人类更加充满生机、充满情趣、充满善爱美。





叩问与谛听

——生命的起源



现代科学在 20 世纪有三个问题举世闻名,万众瞩目,它们是基本粒子、天体演化和生命科学。

其实,对于生命的所有问题,人类早已牵挂于心,时刻萦绕在怀。自人类诞生之日起,他就发问:我是谁?我从哪里来?问了百万年,问了亿万次,问遍崇山峻岭,问尽沧海桑田。没有答复,没有回声,每一缕乡愁都无处挽系,每一封家书只能写给自己。

然而,人类从未放弃追问与探寻,从未中断对自我身世的遐思与猜想。正是这种遐思与猜想,一次又一次地将他的目光引向无尽的苍穹,无边的天际……

彼岸可曾是故乡

有人说,眼睛具有属天的本性。人类只有用眼睛才能超越地球的限制,也只有人类才能用“属天”的双眼凝望天空。他希冀,他期待,某一天某一刻,太阳、月亮或者星辰会被感动,会说出秘密,会将那把开启家园的失落的钥匙交还人类,甚至会告知人类,何处是归途,何日是归期。显然,人类的期待太奢侈了。对人类而言,太阳、月亮、星辰本身又何尝不是秘密?

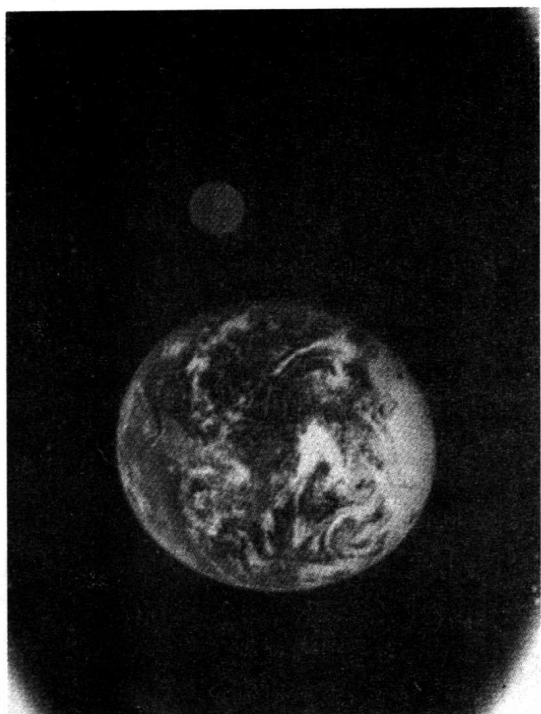
人类可以期待的依然只有自己的“眼睛”。

1929 年,美国天文学家哈勃在观测中发现,遥远的星系是在以某种极快的速度面对地球向后退行,并且,距离地球越远,退行速度越快,星系在高速退行过程中所发出的光也渐渐黯淡。哈勃的发现捕捉到了宇宙存在状况的一个真实画面,也截获了其运行历程的一个动态片断。从星系的高速退行可以推定:宇宙的运动并不局限于人类视野范围之内,而是不断地向周边拓展。

宇宙有边界吗?天外还有天吗?如果没有,人类该如何定义“宇宙”?如果有,那又在哪里?

暂且先回到高速退行的星系。距离地球最远的星系在哪里?“最远”到底有多远?





从月球观测地球

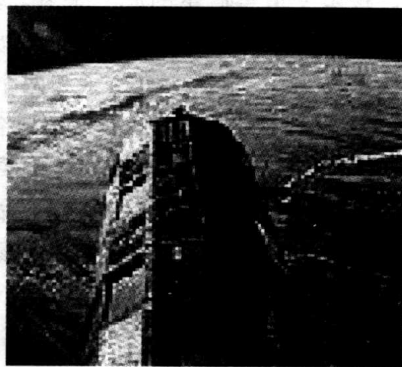
科学发展到现代,便把光作为考量运动速度的参照标尺。在天文学上,测量距离的单位通常已不是米或公里,而是光年。1 光年是指光在一年时间内所通过的距离,即 9.463×10^{13} 千米。今天的天文学家借助射电天文望远镜已经测量出的最遥远的星系,距离地球至少有 200 亿光年。200 亿光年,这是何等地遥远。人们几乎无法凭日常经验感觉,也无法用正常视野直观。可相对于尚无确定边界的宇宙,这 200 亿光年可能只属咫尺方寸。好在 200 亿光年这一数值的意义不仅在于确认地球与某一星系之间的真实距离,更在于由它可以推测宇宙的年龄。假设宇宙从一开始就以光速运动、拓展,假设就把星系退行的时间作为宇宙的诞生点,那么宇宙至少存在了 200 亿年。目前,人类所测定与认可的宇宙总星系年龄就是 200 亿年。



从观察星系的高速退行,到测算最遥远星系与地球间的距离,再到推定宇宙总星系年龄,这是天文学所取得的辉煌成就。与其说它们满足了不如说激起了人类对于宇宙的更大渴求。毕竟,明了通往故乡的行程不能代替目睹故乡的景象,更不能消除对故乡的怀想。

宇宙,宇宙!也许在空间上确实没有边界,可在时间上理应有起点。今日的宇宙何时生成?初生的宇宙是何模样?人类有无数的愿望,其中之一便是时光倒流;人类还有无数的梦想,其中之一便是“异想天开”。细细思量,这种愿望与梦想绝非随意任性。只有时光倒流,人类才能重见初生的宇宙;只有透过初生的宇宙,人类才能辨认久违的故乡。

1984年,美国天文学家伽莫夫依据已有推断与最新观察,提出了“热大爆炸宇宙学”,从较为合理的角度描绘和解说宇宙的起源。200亿年之前,初始宇宙中的物质分布大体均衡,物质之间距离相对匀称,质量与热力也没有轻重高低的强烈殊悬。各类天体物质的运动,由于各向同性,没有纠缠不清的牵扯,没有以强凌弱的侵犯,也没有同归于尽的撞击。极目远眺,初始宇宙绽放着波提切利与莫扎特的气息:优雅、和谐。可这优雅、和谐却笼罩遮蔽着异乎寻常的炽烈。对于“沸腾”,人类极为熟悉。水到100摄氏度便开始沸腾。沸水的温度是373开($1^{\circ}\text{C}=273+1$ 开),炼铁炉的温度则要达到2000开以上,太阳表面的温度约6000开,而早期宇宙的温度却有 10^{11} 开。试想,如此高温下,



美国太空总署的太空种子太空船





物质将会怎样？会维持为固体？会融化为液体？会升腾为气体？都不是，也不能。那么，物质除以这三种形态存在之外，还有别的什么状态？这第四种状态就被称为“基本粒子”状态。

不难想像，高温下的基本粒子并不以散裂状存在，而很可能以极高的密度聚合为“粒子团”。至今，人们都无法判定初始宇宙在此种均匀平稳、各向同性、高温高密的状态下历经了多久。从现象上看，这是一种奇特状态：优雅之下潜伏着狂野，和谐之中充满着对抗。终于，原本彬彬有礼的基本粒子间发生了十分轻微的接触，随即是颇不友善的挤压，然后是极其恼怒的碰撞，最后竟引发了整个宇宙的“大爆炸”。惹下大祸的基本粒子既无歉疚、也不惊慌，相反，它们犹如挣脱束缚、冲破牢笼的精灵，在强烈辐射造成的刺目光焰中对天长啸、凌空飞舞。渐渐地，有些粒子一边踏着舞步，一边释放巨大能量，这是光子。它们释放的能量汇聚成轻柔漫渺的气态云。气态云缓缓盘旋，闪现出光芒，回荡着轰响。另一些粒子也再次聚集。其中，携带正电荷的是质子，携带负电荷的是电子。强健的质子仿佛称职的骑士，借用中子紧紧握住电子不知所措的双手；柔弱的电子有了依托，稳住了心神。这不是一次寻常的相逢牵手，这是宇宙史诗最壮丽的篇章之一，这就是质子与电子凝聚为原子的“核聚变”。

在一个原子中，质子是核心，故而质子又称作“原子核”，电子则围绕着“原子核”旋转。核聚变最早产生的原子是氢。氢原子只包括一个原子核（由一个质子和一个中子组成）和一个电子。氢核会进一步聚变从而产生氦。与氢核不同，氦核包括两个质子和两个中子。显然，氦比氢的形式略为复杂，结构也更为稳定。原子是构成各种物质的基本要素。在化学上，构成物质的基本要素通常称为“元素”。每一类原子的核内带电质子数量不等，化学元素据此进行区分与命名。比如，核内含一个质子的原子是氢元素，含两个质子的原子就是氦元素，碳元素有6个核内质子，氮元素含7个，氧元素则含8个。氢和氧是宇宙中含量最多的两种元素，全部宇宙物质的99%是氢和氧。在超高温条件下，氢原子核聚变一触即发。待氢经核聚变转化为氦，氦在太阳核心收缩、密集。当太阳内部的温度与压力不断飙升，新一轮的核聚变就接踵而至。

每一轮核聚变都释放出大量能量,也产生新的元素、新的物质,宇宙因此不断地伸展膨胀。那些热核尘埃在经历灼热与燃烧后渐渐冷却,或呈溶岩状或呈气雾状。时间允许它们冷却,而引力却不让它们停歇。这些大小不等、形状各异的块状物不断地彼此碰撞,相互凝聚,逐渐形成颗粒环状物。当它们的体积日益扩展,强度越趋增大,不仅不会因碰撞而碎裂,反而能有力地吸附四周的微小尘粒,于是,它们就成为了“星胚”。人类的目光在浩瀚的宇宙跋涉,心中满是遗落了故乡地址与失却了亲朋音信的焦灼。在很久很久的时间里,人类无法抹去与故土亲人相离散的创痛和感伤。他执拗地认为,自己的故乡在银河的彼岸,而地球,只是一片寄居地,一处栖息所,迟早要让出,终究得归还。

蓦然回首,康图就在……

200 亿年前,宇宙爆炸了。这是一次最神奇的爆炸,它没有毁灭生命,反而孕育、造就了生命。

正是宇宙大爆炸后出现的一轮又一轮的核聚变,形成了原子或元素。它们是生命诞生的前提,也是构成生命的原料。在核聚变中,千姿百态的质子收缩、膨胀、燃烧、冷却,它们彼此碰撞,或散裂为万千碎片,或凝聚为尘粒、陨石、星系。这样的炽烈喧啸持续了大约 150 亿年以后,地球产生了。

起初,地球只是一个环绕太阳运行的毫不起眼的行星。它不能摆脱依附于太阳的地位,这是它赖以生存的前提。它不能抗拒星际间各种行星、彗星、陨石的撞击,它也不能平定自身内部结构的动荡。不断地外部撞击导致频繁的火山爆发,到处是浓烟烈焰,到处是熔岩尘埃。至关重要的是,火山喷发释放出大量气态物,其中,5%是氮、硫混合物,10%是二氧化碳,85%是水汽。大量的气流在升腾过程中冷却、凝结为水珠从高空降落。

地球哭了!这是地球在哭,或许是为命运哀痛,或许是为前程欢欣,或许是无从分辨的悲喜交集。