

●姜国厚 著

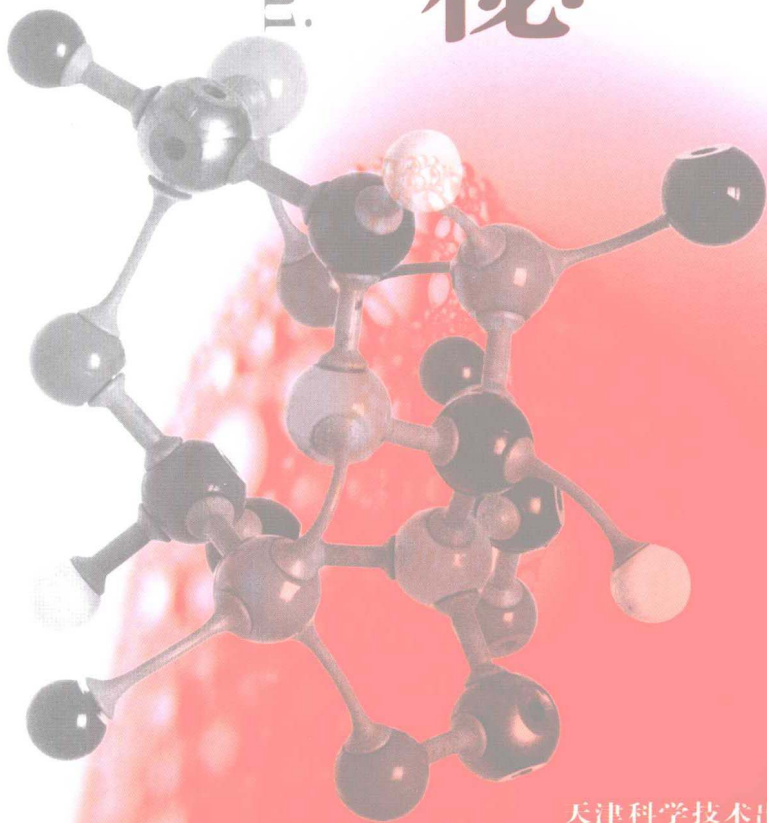
生命的奥秘

Shengming de aomi

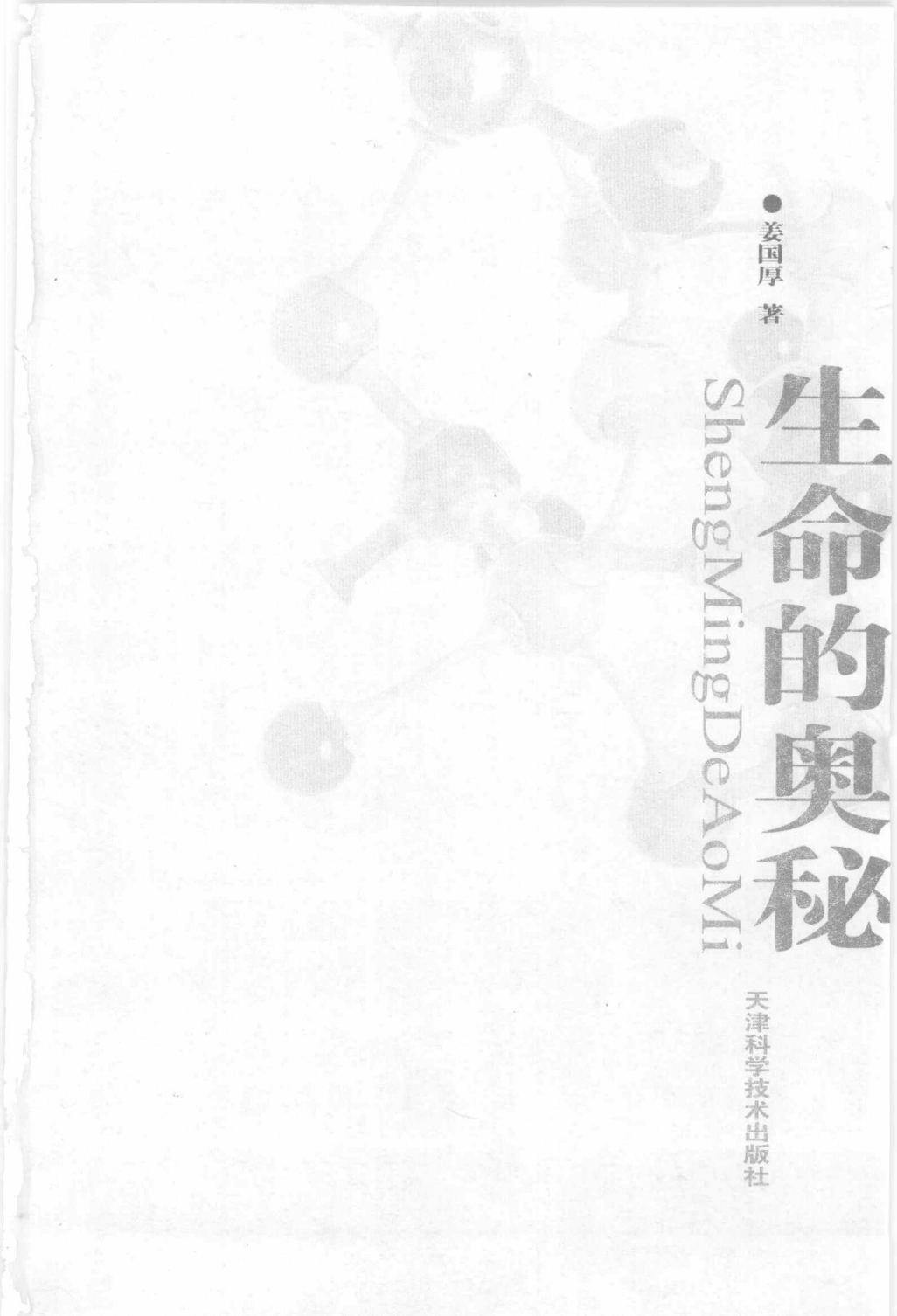
生命的起源是个十分有趣的话题，对我们人类来说也许是最有意义的事情，因此引古今中外无数专家学者皓首生精力不懈追求。

研究表明，生命是物质的，就像物质是运动的一样，生命必然遵循着物质运动的一般规律和特殊规律。如果我们从这个角度揭示生命的奥秘，那么人类将永远处于「神灵」的压力之下。

自然科学是各种社会科学的基础，也是现代社会生活的基础，因此，每一个人都应当学习一些基础的自然科学知识。



天津科学技术出版社



● 姜国厚 著

生命的奥秘

ShengMingDeAoMi

天津科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

生命的奥秘 / 姜国厚著. —天津: 天津科学技术出版社,
2008.

ISBN 978-7-5308-4475-5

I. 生… II. 姜… III. 生命科学—青少年读物 IV. Q1-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 027042 号

责任编辑: 赵新立

版式设计: 赵新立

责任印制: 王 莹

天津科学技术出版社出版

出版人: 胡振泰

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话 (022) 23332393 (发行部) 23332392 (市场部) 27217980 (邮购部)

网址: www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

天津市永源印刷有限公司印刷

开本 850 × 1168 1/32 印张 11.75 字数 300 000

2008 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 25.00 元

图意示

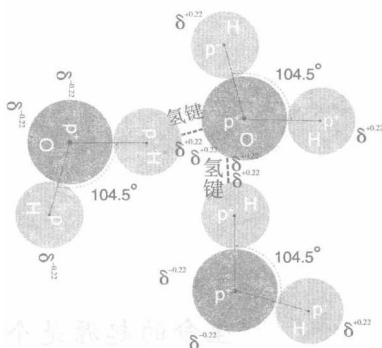
生命的起源是个十分有趣的话题,对我们人类来说也许是最有意义的事情,因此引古今中外无数专家学者倾毕生精力不懈追求。

研究表明,生命是物质的,就像物质是运动的一样,生命必然遵循着物质运动的一般规律和特殊规律。如果我们不从这个角度揭示生命的奥秘,那么人类将永远处于“神灵”的压力之下!

自然科学是各种社会科学的基础,也是现代社会生活的基础,因此,每一个人都应当学习一些基础的自然科学知识。

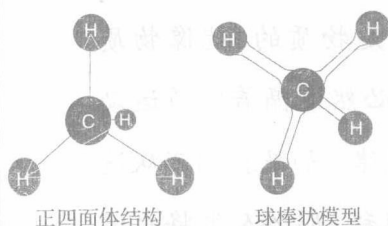
图3 水分子及氢键形成示意图

图示水分子结构及氢键的形成。
注意：,由于水分子的两个氢原子与氧原子的夹角为 104.5° ,使两氢原子端带弱的正电性($\delta^{+0.22}$),氧原子端带弱的负电性($\delta^{-0.44}$),使水成为一种极性分子,水的许多特性由此而来。一个水分子的氧原子端带有 -0.44 电荷,正好可与两个氢原子(每个带有 $+0.22$ 电荷)形成两个氢键。



键。而水分子的每个氢原子又可与临近的水分子的氧原子形成一个氢键,这样每个水分子可与周围水分子形成 4 个氢键。

图7 甲烷分子的球棒状结构模式图



甲烷分子为正四面体结构,之间的连线表示共价键。甲烷可看作是有机物的母体,其它化合物可以看做是甲烷分子中的某一个或几个氢原子被其他原子或化学基团取代而形成的。

图14 构成生命体几种常见的物质元素的共价键键长

根据有关资料所载数据画的示意图。圆球间的(—)代表共价键,如 C—N 示碳氮之间为单键连接,键长为 147 pm 即 0.147 nm , C=N 为双键,键长为 129 pm 即 0.129 nm 。 $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$ 。
 $1 \text{ pm} = 0.001 \text{ nm}$ 。

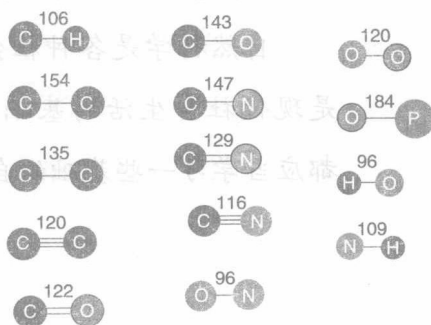
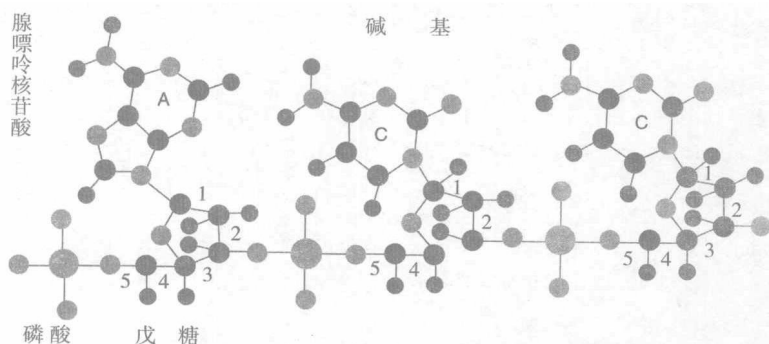
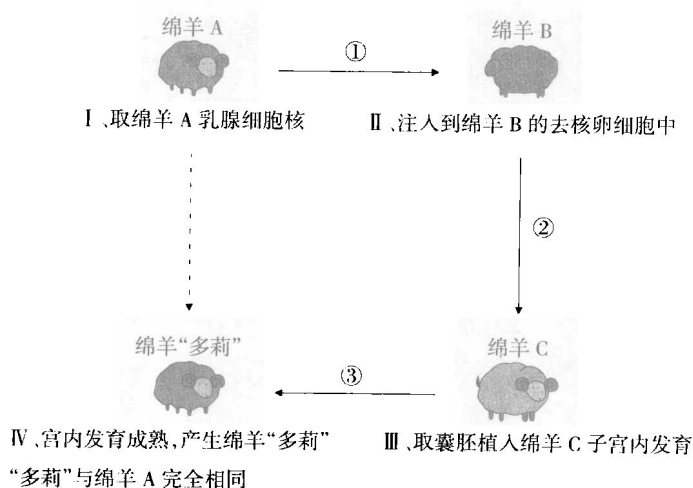


图 25 ACC 三联密码子表面空间结构示意图



1.该三联密码子识别引领苏氨酸;2.图下方示磷酸(P)和戊糖(S)结合为磷酸核糖链(—P—S—),上方示由A、C、C组成的凹凸不平的表面,对识别或引领相应的氨基酸可能起重要作用;3.图中1'、5',代表核糖碳原子的排位数。A代表腺嘌呤,C代表胞嘧啶。见正文第123页。

图 55 克隆羊克隆过程示意图



序

生命的奥秘，是古今中外广大学者和科技工作者一直在积极探索的重大研究课题。之所以如此，是因为这不仅有着重要的学术价值，而且有着重要的现实意义。因为对生命起源等有关问题的看法，是一个人的“生命观”的最重要的思想和认识基础，而“生命观”和“命运观”又紧密的联系在一起，所以没有正确的“生命观”，就没有正确的“命运观”。“命运观”如何，则影响或决定着一个人的一生。

像无数献身科学事业的广大科技工作者一样，作者以十分执著的精神，多年来艰辛地耕耘在国内外文山书海之中，苦苦追求生命起源的真谛。从正式撰写本书开始，已经经历了5个年头。今日得见《生命的奥秘》一书的样稿，果然大开眼界，受益匪浅。

作者一改古今中外有关生命起源的种种传统理论和说法，独树一帜，以全新的视角，从构成生命物质元素的基本理化特征出发，有力地论证了生命相关物质元素在地球形成至今的大环境条件下，由无生命物质运动形式向有生命物质运动形式飞跃的客观必然性，并从分子和细胞水平讨论了一系列重大问题：生命的本质是什么？什么是细胞生命的灵魂？细胞生命的灵魂在

哪里?什么是命运?人类将如何掌握自己的命运?人为什么能患肿瘤?人为什么会衰老?干细胞移植真的可以使人返老还童吗?

作者从简单的氢、碳、氧、氮、磷、硫等无机元素开始,从这些元素的基本物理化学特征出发,科学地论证了在地球形成之后,在各种物质元素的原子的相互碰撞中,首先是氢与氧结合形成水,然后是碳氢氧三者结合形成与生命有关的有机物。而水和与生命有关的有机物的产生,无疑为生命的形成打下了最重要的物质基础。作者在国内外首次提出了生命起源的“热能——水媒”新学说。

在生命形成和进化过程中,经常给我们留下许多像先有鸡还是先有蛋这类千古难解之谜,如构成生命体的三种最重要的生物大分子核糖核酸(RNA)、脱氧核糖核酸(DNA)和蛋白质形成的先后顺序问题,细胞质、细胞膜和细胞核形成的先后顺序问题等。然而作者却从系统生物学和生物生殖进化角度,详细论证了先有鸡而后有蛋的客观事实,并进而从理论上破解了生命科学中的许多难解之谜。

书中既引用了近三百多年来众多自然科学工作者的科学研究成果,又反映了当代国际有关生命科学研究的最新研究热点。本书可以使人们对生命科学研究的过去、现在和未来有一个比较系统的了解。

如果说达尔文的进化论打破了生物物种多样性的“神创论”,确立了生物进化的自然选择法则,那么,本书则在生命起源方面拨开了“神灵”的迷雾,使人们对生命究竟是怎样形成的这个问题有了比较清晰地认识。因此,我个人认为,本书对认清生命的本质树立正确的“生命观”和“命运观”会有极大的帮助。

为了充分论证生命自然形成过程,书中承载了古今中外一

百二十多位自然科学工作者的光辉足迹和历史赋予他们的局限。正如一位青年教师在看完本书样稿后深有感触地说：“姜老师写的这本书的信息量太丰富了，每一章都可以写成一本专著。”

为便于非生物和医学专业的广大读者阅读，作者以极通俗的科普语言，辅以大量插图、比喻和神话故事，使本书不仅易懂而且十分有趣。

另外，本书在科学思维方法方面也给人以许多启迪。

总之，本书是一本难得的好书，特作序以荐，与广大读者分享。

王为纲

于鲁东大学生命科学院

2007-04-16

前 言

生物的出现,为地球增添了无限光彩,从千姿百态、鲜艳夺目的树木花草,千奇百怪的飞禽走兽,到海洋世界里成千上万的海洋生物。

是谁把地球装扮得如此美丽?就是生物界各种生命活动现象,否则,世界将是一片寂寞与荒凉,若沙漠寒夜。

生命源自何方,这是千百年来人类一直在积极探索的重大理论课题。特别是近现代广大生命科学工作者,从宏观到微观,从陆地到海洋,从两极探险到太空探索,使用各种手段,到处捕捉生命的足迹,寻根求源,无时不在探索着生命的奥秘。

由于对生命起源的看法与人们的“生命观”和“命运观”密切地联系在一起,“命运观”影响着或者说是决定着人的一生,因此,对生命起源的看法也是每个活着的人都十分关心的话题。

英国学者达尔文(Charles Darwin, 1890—1882)早在 1859 年就在其生物进化论巨著《物种起源》(Origin of Species)一书中,以大量无可争辩的事实证明了自然环境对生物进化的重要意义,确定了生物进化的自然选择法则,否定了生物物种的“神创论”。“自然选择”成为人们公认的生物进化的重要法则。因此,达尔文的进化论与“物质和能量守恒定律”、“细胞学说”同时被恩格斯称为 19 世纪人类文明进步的三大发现。但是,达尔文的

进化论主要是阐述生命形成之后生物进化的规律的，没有讲生命的起源问题，正如达尔文在 1882 年给华莱士的答疑信中所言：“你非常正确地表达了我的意图，你说我把‘生命起源’问题作为完全超越了我们目前的知识范围的问题而有意避而不谈，而只讨论进化的问题。”

那么，生命究竟是怎样形成的呢？

“外星说”（“生源论”和“胚种论”的翻版）在生命起源的“神灵说”及“上帝造人”说被广大科技工作者抛弃之后一直在影响着许多人的思想。该学说认为，地球上的生命是外星球上的生命胚种或有机物等通过陨石或彗星带到地球上，然后在地球上繁衍起来的。至今一些书刊杂志、电视广播以及电脑网络仍在热烈地讨论着这个问题。可是外星球上的生命又是从哪里来的呢？搞不好生命起源这个问题又会回到上帝那里去！既然如此，人们为什么不回到生机勃勃的地球，脚踏实地，从地球本身所具有的物质和环境条件，探索生命起源的奥秘呢？

应当说，经过近现代广大自然科学工作者近三百多年来的努力，有关生命的奥秘的大体轮廓已经基本搞清楚^{[1][2]}。1665 年，英国学者虎克利用自制的显微镜发现了细胞，人们开始认识生命的微观世界。1828 年，德国化学家魏勒在实验室里用无机化合物氰酸钾和氯化铵合成了有机化合物——尿素，打破了有机物只有在“生命力”作用下才能生成的传统观念，人类开始用人工的方法合成有机物，现在人类已经可以用人工的方法合成一些简单的核酸和蛋白质。1955 年，美国著名化学家斯坦利·米勒（Stanly L. Miller 1930 ~ ）模拟远古时期地球表面大气成分及类似当时地球表面环境条件，在密闭的实验装置内通过电击合成了氨基酸、核苷酸等有机物，这标志着人类对生命起源的探索进入了现代实验研究阶段。著名的米勒实验，至今仍是国际上有

关生命起源三大学派之一的“原生汤”(prebiotic soup)学派的理论基石。后来又出现了金属催化学说及深海地热能学说。这些学说都有一定的实验根据。但是,正如美国当代著名的分子生物学家奥格尔(Leslie E. Orgel)2006年2月在英国《自然》杂志上为《科学探索生命的起源》一书所作书评^[3]所述:“有关生命起源的许多方面仍然使人感到朦胧和模糊不清,有关生命形成的确定的物理条件,以及无生命的化学物质向有生命的生物化学物质过渡的详细步骤,所知还很少。”目前,广大科技工作者仍在积极地探索着这一重大的生命理论课题。

生命科学的专业化程度较深,涉及的专业面较广,使得一般群众,甚至一些从事生命哲学研究的工作者,都望而却步。然而,没有先进的自然科学知识作为支撑,任何哲学流派都难免走入歧途。因此,有关生命起源的“神”说,依然游荡在广大人民群众的心灵深处,各种“神仙”和妖魔鬼怪的阴影仍不时地袭击着人们的灵魂,造成人们的心理创伤和精神痛苦。

正如当代最著名的广义相对论家和宇宙论家,剑桥大学最享盛名的卢卡斯首席教授史蒂芬·霍金(Stephen Hawkin)教授,在《时间简史》一书(A Brief History of Time)中所述:“如果我们确实发现了一套完整的理论,它就应该在一般的原理上及时让所有人(而不仅是少数科学家)所理解。那时我们所有人,包括哲学家、科学家以及普普通通的人,都能参加我们和宇宙为何能存在的问题的讨论。如果我们对此找到了答案,就是人类理智的极终的胜利。”

史蒂芬·霍金教授于2006年6月19日应邀来中国,在北京人民大会堂躺在轮椅上为中国广大青年科技工作者作关于宇宙形成理论的学术报告,使到会者深受感动。

因此我们想,能以比较通俗易懂的方式,综合地将有关生命

奥秘的知识介绍给广大群众,解脱人们的心灵压力,拓展人类的发展方向,应是每个生物医学科技工作者的重要使命,这也是我撰写本书的主要目的。

实际上,当我们深入微观世界,沿着前人在物理学、无机化学、有机化学、生物化学、生物物理学、细胞生物学、细胞分子生物学等领域所走过的足迹进行思考时,我们就会深刻地领悟到:五彩斑斓的大自然,以至人类大脑神秘而复杂的精神活动现象,都是生命相关物质元素在一定时空环境条件下有机结合而形成的千差万别的新物质的运动表现形式。氢和氧的结合形成水(H_2O),水与氢和氧有着明显不同的运动表现形式。水是生命之源,但是,在地球一般情况下,把氢气和氧气加在一起是很难形成水的。那水是怎样形成的呢?脱氧核糖核酸(DNA)已是人们公认的生物遗传信息的载体,DNA为什么能成为生物遗传信息的载体?DNA是怎样形成的?它经历了怎样的化学演进过程?蛋白质是生命的主体,是体现各种生物功能的主要的生物大分子,它何以能构建出千姿百态的生物大千世界?诸如此类的问题,都是十分诱人的研究课题。在这里,我们将根据近百年来,国内外自然科学工作者的有关研究资料,对上述生命的奥秘进行浅释。

由于生命的奥秘十分复杂,因此本书从构成生命的基本物质元素谈起,到形成具有现代完整生命意义的真核细胞为止。无数科研事实已经证明,一个独立生存的细胞就是一个生命。在这个范围内,对生命来说,我们想最重要的是核酸、蛋白质及各种细胞器的形成。从细胞分子生物学角度讲,核酸可称为生命的起源,因为从结构上看,核酸由核糖、磷酸基团和碱基组成,这三者已经具备了构成生物体的骨架、生物能量转换和携带生物遗传密码的基本功能,病毒的发现已经完全证实了这一点;蛋白质和细胞器可称为生命的进化,从蛋白质组成的原始的原生质团到各种

细胞器,以至完整真核细胞的形成。因此本书用了较大篇幅文字和较多插图介绍有关这几方面的专业知识,主要是核酸、蛋白质(包括酶)及细胞王国的各种细胞器,力求把生命形成的关键步骤及有关知识详细介绍给广大读者。书中顺便谈了一些目前市面上大力炒作的“脑白金”、“脑黄金”、“核酸”、“生命肽”、“氨基酸”等保健品的有关问题。

为了未曾学过医学和生物学的读者也能顺利地阅读,本书除了以较大篇幅介绍了各有关专业基础知识之外,还增加了一些必要的化学元素符号、插图和医学术语的解释;其中大部分插图都加有较为详细的注释,以达能使读者看图识文的目的。需要说明的是,这些符号和插图有些是示意性的,并不一定符合专业规定,只为便于普通读者理解。但是读者对这些化学元素符号,例如氢(H)、氧(O)、碳(C)、氮(N)、磷(P)、硫(S)等,必须认识并熟记,否则就难以进入有机化学世界,就难以了解和认识生命的本质。就像不学习电脑的基本语言和操作程序,就难以更深层次地进入电脑网络世界一样。要记住这些元素的化学符号并不难,本书反复运用中文和化学元素符号同时书写的方法,以加强读者的印象和记忆。

本书开始命名为《生命的起源——从生物大分子及细胞的形成谈起》,所以附件中在给美国 SALK 生物研究所奥格尔教授及中国科学院席泽宗院士等的书信中都是用的这个名称。后来考虑广大读者的兴趣和便于读者接受,最后定名为《生命的奥秘》,书中内容也尽量使用了比较通俗易懂的科普语言。

另一方面,按照科学美学化的要求,书中增加了一些神话故事和大量比喻,可能并不十分恰切,但对加强读者的印象可能会有好处的。同时,为了提高读者的兴趣,我们在书中还列举了许多比较典型的临床医学疑难病症,以及一些疑难病症目前国内治疗研究新进展。

本书引用了不少国内外近现代有关生命科学研究的专著和杂志中的有关内容和图表(详见书末“参考文献”),特别是舒辰慧主编的《物理学》,刘文斌主编的《有机化学》,沈同、王镜岩主编的《生物化学》,郑国锡主编的《细胞生物学》,宋今丹主编的《医学细胞分子生物学》,N. A. Campbell 的《Biology》,Spencer, J. N. 的《Chemistry Structure and Dynamics》,Voet D. 的《Biochemistry》,Kemp, M. K 的《Physical Chemistry A Stepby Step Approach》,Brown, T. L. et al 的《Chemistry the Central Science》,Kleinsmith, L. J. 的《Principles of Cell and Molecular Biology》,Klipp, E. et al 的《Systems Biology in Practice Concepts》等,以及中国科学院生物物理研究所、清华大学结构生物学研究室的孙飞研究员提供的有关线粒体呼吸链复合体结构的最新研究资料等,在此对上述各位专家学者表示衷心感谢。

另外,在本书的编写过程中,鲁东大学生命科学院的王维刚教授,烟台市医学科学技术研究所的季树荣、傅荣佳两位主任医师和颜峰主管技师,广州中山大学 2006 级博士生王凯同学,烟台武警黄金支队实验室姚万林主任,烟台港务局计算机室纪秀娟女士、林静女士,烟台大华计算机学校的徐海燕老师、张晓群女士,烟台新安男科医院刘伟伟女士以及鲁东大学图书馆的中外文期刊、中外文图书室的各位老师和员工,在写作思路、资料搜集、电脑制图等方面均给予了大力支持,在此表示衷心感谢。

最后需要说明的是,书中有些观点纯属作者个人观点,并非学术界的共识。由于本人身兼医疗,时间有限,加之个人学术水平和图书资料的欠缺,书中不足之处,甚至错误笑话之处,在所难免,敬请斧正。

作者

2007 年 9 月 18 日

Contents 目 录

第 一 章	什么是生命·····	1
第 二 章	进入微观世界·····	8
第一节	人眼的能力与局限·····	8
第二节	各种显微工具及其特点·····	10
第 三 章	生命元素的化学符号·····	17
第一节	元素和元素周期表·····	17
第二节	常用的生命元素的化学符号·····	20
第 四 章	氢(H),生命的第一要素·····	22
第 五 章	氧(O),生命之火的“助燃剂”·····	32
第一节	多电子原子的量子生物学知识·····	32
第二节	氧的基本理化特性·····	34
第三节	氧,生命之火的“助燃剂”·····	37
第 六 章	水(H ₂ O),生命的源泉·····	40
第一节	水对生命的重要意义·····	40
第二节	水的形成及理化特性·····	43
第三节	地球上是先形成水, 还是先形成生命有关的有机物·····	49
第 七 章	构成生命的另外四大营养元素·····	54

第一节	碳(C).....	54
第二节	氮(N).....	61
第三节	磷(P).....	64
第四节	硫(S).....	68
第八章	碳氢氧三结合,生物大分子的“鼻祖”与“骨架”.....	72
第九章	生命有关物质元素的三级募集.....	78
第十章	构成生命的其他物质元素.....	86
第十一章	糖类物质是生命的第一链条.....	93
第一节	葡萄糖的形成及生理作用.....	93
第二节	淀粉、糖原和纤维素.....	100
第十二章	核酸生命遗传信息的载体.....	103
第一节	人类是如何揭开核酸的神秘面纱的.....	103
第二节	核糖核酸(RNA)及其在生命形成过程中的意义.....	109
第三节	脱氧核糖核酸(DNA)和生命的遗传基因.....	113
第十三章	蛋白质,生命的主体.....	127
第一节	蛋白质及其分类.....	127
第二节	蛋白质由哪些物质元素组成.....	129
第三节	氨基酸及其在生命形成中的意义.....	130
第四节	蛋白质的结构分级.....	135