

生物学家谈生物

国家“十五”规划重点图书
上海科普创作出版专项资金资助

主编 中科院院士 翟中和
中科院院士 孙儒泳

生物芯片：生命信息CPU

程 京 黄国亮 著

SHENGWU XINPIAN: SHENGMING XIN

少年儿童出版社



生物学家谈生物

主编 中科院院士 翟中和
中科院院士 孙儒泳



生物芯片：

生命信息CPU

程 京 黄国亮 著

少年儿童出版社

一位天真

我们倡导天性、率真的阅读与成长

ISBN7-5324-6775-9 / N·748

本作品由上海科普创作出版专项资金资助

图书在版编目(C I P)数据

生物芯片:生命信息CPU/程京等著.—上海:少年儿童出版社,2005.12

(生物学家谈生物)

ISBN 7-5324-6775-9

I.生... II.程... III.生物—芯片—普及读物 IV. Q78-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2005) 第144970号



生物芯片:生命信息 CPU

程 京 黄国亮 著

陆 及 装帧

责任编辑 马 迁 美术编辑 赵 奋

责任校对 陶立新 责任监印 万友明

出版发行:上海世纪出版集团 少年儿童出版社

地址:上海延安西路 1538 号 邮编:200052

易文网:www.ewen.cc 少儿网:www.jcph.com

电子邮件:postmaster@jcph.com

印刷:宜兴市教育彩印厂

开本:850×1168 1/32 印张:9.75 字数:178千字 插页:1

版次:2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷

印数:1-6,000

定价:17.00元

版权所有 侵权必究

如发生质量问题,读者可向工厂调换



翟中和 中科院院士

翟中和，生于1930年，江苏溧阳人。细胞生物学家，北京大学生命科学学院教授，中国科学院院士，亚太细胞生物学联盟副主席。历任国务院学位委员会学科评议组召集人、教育部生物学教学指导委员会副主任、中国科学院生

物化学部常委、北京大学学术委员会委员等。先后获得国家自然科学奖3次、国家教育部科技进步一等奖5次以及国家科技进步奖、何梁何利科技奖等多种奖项。主持编写了《细胞生物基础》、《细胞生物学》、《分子细胞生物学》、《细胞生物进展》等多本教材。



孙儒泳 中科院院士

孙儒泳，生于1927年，浙江宁波人。生态学家，北京师范大学、华南师范大学生命科学学院教授、博导，中国科学院院士。中国生态学会第一、二届常务理事和

副秘书长、第三届理事长，国务院学位委员会和国家自然科学基金会生态学科评审组成员，《生态学报》和《兽类学报》副主编，美国《生理动物学》编委。撰写和参与撰写的专著、译著等16种，在国内外学术刊物上发表论文160余篇。获国家自然科学三等奖、农业部科技进步二等奖等，并于1991年获国务院颁发的政府特殊津贴。



程京

教授

程京，清华大学医学院教授，博士生导师，“长江学者计划”特聘教授，生物芯片北京国家工程研究中心主任。荣获美国Nanogen公司颁发的杰出成就奖“纳米奖”、北京市留学人员创业奖、留学回国人员成就奖、中国青年科技奖和求是杰出青年成果转化奖。发表论文94篇，编写专著8本，申请专利60项，其中7项已获欧美专利授权。研制了世界上第一台便携式缩微芯片实验室，在 *Nature Biotechnology* 杂志封面发表，并被 *Science* 杂志引入为1998年世界十大科技突破之一。



黄国亮

副教授

黄国亮，清华大学副教授，博奥生物有限公司高级技术部主任。荣获国家教委科技进步二等奖、美国爱迪生发明中心等授予的国际优秀奖和北京市科学技术奖二等奖。发表论文40余篇，取得2项国家发明专利授权。从1999年开始参与生物芯片技术的研究工作，完成了生物芯片的共焦扫描检测技术、毛细管电泳检测技术和CCD成像扫描检测技术等多项课题的研究，研制的微阵列芯片扫描仪和共焦扫描仪均已实现了产业化，通过了教育部组织的专家鉴定，具有国际先进水平。

《生物学家谈生物》丛书编委会成员

主编:

翟中和 北京大学生命科学学院教授,中国科学院院士,亚太细胞生物学联盟副主席

孙儒泳 北京师范大学、华南师范大学生命科学学院教授,中国科学院院士

编委(按姓氏笔画排序):

邓宏魁 北京大学生命科学学院教授

王耀发 华东师范大学生命科学学院教授

陈大元 中国科学院动物研究所首席研究员

尚玉昌 北京大学生命科学学院教授

徐天宏 美国贝勒医学院博士,研究助理

程 京 清华大学医学院教授

《科学家谈科学》系列

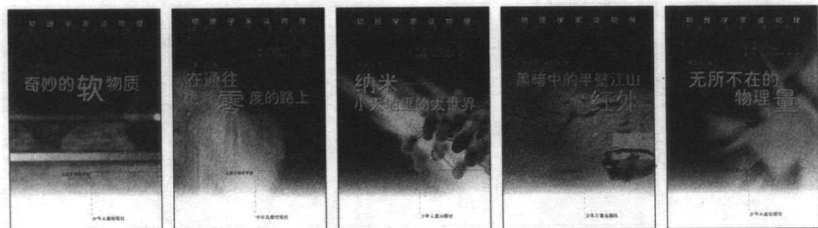
中国科学院院士、中国著名科学家倾力撰述《科学家谈科学》

让我们踏上当代科学发展的前沿

让我们汲取科学家过人的思维方式和工作方式的精髓

满足我们对新知识汲取的热望

帮助我们形成创新思维和科学精神



系列之一：《物理学家谈物理》丛书

从最简单的家用灯具到有世界性影响的核武器

从广阔无垠的宇宙深处到我们人体自身内部

物理学无处不在

它影响着各个领域的发展

它与我们休戚相关



系列之二：《生物学家谈生物》丛书

人类对于世界和科学的认识

是从认识周围的生物开始

在本世纪

生命科学有望跨越学科鸿沟

发展成为新一轮自然科学革命的中心

生命因你更精彩

霍中

孙伟

我们的任务不在于更多地观察人们尚未见到的东西，而是去思索人人可见却无人深思过的东西。

——叔本华

一个强大的国家必须有雄厚的科学力量，需要无数的科学家为之奋斗。而国力强大还有一个不容忽视的力量，那就是科普的力量。要科学强国，科学普及、科学教育是必不可少的。科学普及能引导无数青少年对科学发生兴趣，并走上科学之路，这是一项非常伟大的事业，正因为此，需要我们的科学家来为青少年撰写科普读物。

少年儿童出版社为青少年规划了一套科普读物——《科学家谈科学》，这套读物全部由我国科学家

原创。其中的《物理学家谈物理》丛书出版后,深受读者欢迎,获得了一系列奖项。现在,《生物学家谈生物》丛书又与大家见面了。

我国科学家与世界科学家一起,不断地在科学前沿进行探索,取得了辉煌的成就。

为《生物学家谈生物》丛书撰稿的专家中:

生物芯片北京国家工程研究中心主任、博奥生物芯片有限公司总裁、清华大学医学院程京教授,他所率领的小组研制出了世界首创的缩微芯片实验室,被评为当年度世界十大科技突破之一;他还在美国出版了世界上第一本关于生物芯片的专著《生物芯片技术》(《Biochip Technology》)。

北京大学“长江学者计划”特聘教授、生命科学学院细胞分化与细胞工程实验室主任邓宏魁,被聘为国际干细胞委员会(ISSCR)委员,他领导的实验室的研究进程,不论在国内还是国外,都站在该领域的前沿。

中国科学院动物研究所首席研究员、国家科技部攀登专项首席科学家、国家基金委重点项目首席主持人、中国科学院创新工程重大课题主持人陈大元教授,领导完成了中国首例成年体细胞克隆牛项目后,又在世界上最早克隆出了一批大熊猫早期重构胚,并使得重构胚在家猫子宫中着床。

中国生态学会理事、北京市生态学会副理事长兼学术委员会主任、《生态学杂志》副主编、北京大学尚玉昌教授,是国内高校开设“动物行为学”课程的第一人,

他撰写了一系列相关著作，还培训了一大批从事该领域研究的师生，为此，连续5年获得国家教委和中国科协的表彰和颁发的突出贡献奖。在世界各国纷纷探索“人形动物”之际，他亲自参加了中国科学考察队，发现和掌握了许多有关人形动物的珍贵的第一手资料。

华东师范大学生命科学学院王耀发教授，在国际细胞生物学会议发表的研究成果引起了世界生物学领域的极大关注，他研制成功的“金嗓子喉宝”已进入美国、加拿大、澳大利亚等国际市场。

.....

为了让青少年分享科学成果并更好地承担起未来世界公民的重任，这些杰出的科学家在百忙之中，用浅显易懂的语言、大量的最新资料和他们第一手的研究成果，向非生物专业的读者生动而系统地介绍了近年来对人类生活发生着重大影响的生命科学领域，以及这些领域所面临的伦理、道德、社会和环境等等方面的问题。有些问题尚无定论，科学家们正在加紧研究，也期待着未来的科学家们加入这一行列。

当然，并不是每一位青少年都会选择从事生命科学领域的研究，但是，这套丛书将带领广大青少年走进生命科学的大门，领略生命科学发展的历程，体味科学研究的思维方法，了解生命科学与人类生活的密切关系，认识自己对人类社会的责任。正如中科院院长路甬祥说的：

科学的进步会带来文明的进化、道德的
升华，科学精神与人文精神是不可分割的。生

命科学领域的研究将使人类更多地面对科学与道德的冲突,如克隆人是违背伦理的,但器官克隆对人类健康则是有利的。从规律上来讲,当某个因素发展到有害的程度时,就必然会产生一个正义、健康的力量来制约。高科技发展的今天,我们更要运用好科学,来处理好人与人的关系、人与自然的关系。

以科普传递科学精神



科学技术对于推动社会的进步和国家的强大具有无比巨大的意义。而科学技术的发展需要一代又一代人的努力，因此培养下一代献身科学也是我们义不容辞的责任。

少年儿童出版社的《生物学家谈生物》丛书是一套不可多得优秀科普读物，丛书的作者都是在生物学界有一定影响、并在各个领域做出卓越贡献的生物学家，他们在向广大的青少年介绍当今最前沿的生物知识以及这些生物学上的发现给社会生活所带来的巨大改变的同时，把自己崇高的科学精神、严谨的科学态度融入了书稿的写作之中，并通过在生物学上每一个发现和发明背后的故事向读者传递着科学精神、科学思想和科学方法，有助于提高青少年的科学态度和创新精神。

国外有许多优秀的而且非常畅销的科普作品，如

霍金的《时间简史》;我国也曾有过不错的科普作品,如《十万个为什么》,现在有许多科学家都多少受到过这套书的影响。由此也可看出科普作品对于培养青少年投身科学的重要性。然而,优秀的科普作品还是太少。所幸的是,《生物学家谈生物》丛书即将出版,与同类书相比,这套书具有立意高、角度新、知识准确、可读性强等优点。丛书选取了生物学中与现实生活密切相关,人们耳熟能详的几个领域如克隆、病毒、细胞、生物芯片、动物行为等,不仅抓住了研究领域的最新进展,同时结合现实生活中的热点,让读者觉得生物学就在身边,不是遥不可及的高深理论。

这是一套不可多得的科普作品,将有助于激励更多的科学家投入科普创作的行列,为广大青少年奉献更多更好的科普作品。

专家简介

饶子和:中国科学院院士,中国科学院生物物理研究所所长。

大科学家写科普

丁明芳

向非专业人士、特别是青少年介绍专业的前沿科学知识,不是一件轻而易举的事。

然而,《生物学家谈生物》丛书却让人耳目一新。细胞、克隆、病毒、生物芯片、动物行为等,都是近年来生物研究的重要领域,影响、推动、促进着其他科学技术的进步,涉及当代以及未来社会的发展。选取这些领域以及与这些领域交叉的学科知识作为丛书内容,有相当的前瞻性,可见是专家们的精心选择。

丛书不单纯介绍科学知识,还介绍了科学发现中的哲学思想、创新思维,可见专家们对青少年教育的高超立意。

由书而观照作者,均系本专业顶尖的专家。他们在国内和国际生物界有着良好的声望,创造了卓著的成就。凭借他们长期的研究积累、所掌握的国际最新研究和应用成果,以及深厚的文化底蕴,用新的观点,深入

浅出、生动活泼的文笔,成就这一套科普著作,以自己的切实行动为“科教兴国”做贡献,对此,让人油然而生崇敬之心。

因为材料与观点之新,使得本丛书不但适合青少年,也适合非专业的成人读者,甚至其他生物学专家也会获益良多;不但适合作为科普读物,对相关领域在推广应用新科技上也有参考、启迪价值。

相信本丛书是新世纪的一套颇具特色的科普丛书。

专家简介

丁明孝:教授,博导,北京大学生命科学学院院长,
国家 973 项目首席科学家。

前 言

21世纪是生命科学的世纪,生物芯片技术被公认将会给21世纪的生命科学和医学研究带来一场革命,它已经成为各国学术界和工业界所关注的焦点。自从1991年富朵(Fodor)等人提出DNA芯片的概念后,在短短的10余年时间内,以DNA芯片为代表的生物芯片技术得到了迅猛的发展,目前已有核酸芯片、蛋白芯片、细胞芯片、组织芯片等多种不同功能的芯片问世,有的芯片已在生命科学和医学研究中发挥重要作用。美国商界权威刊物《财富》(*Fortune*)对生物芯片的重要意义给予了高度评价:微处理器在本世纪使我们的经济结构发生了根本改变,给人类带来了巨大的财富,改变了我们的生活方式。然而,生物芯片给人类的影响可能会更大,它可能从根本上改变我们的医学行为和生活质量,从而改变世界的面貌。美国科学促进协会将生物芯片评为1998年的十大科技突破之一。

生物芯片技术作为一项多学科交叉的高新技术,它是以微加工技术、化学和生物技术等为依托,利用光机电和软件的一体化技术将生命科学研究中的许多不连续过程(如样品制备、生化反应、检测分析等步骤)集成到一块普通邮票大小的芯片上,并使这些分散的过程连续化、微型化、集成化,以实现大量生物样品和指标进行快速、并行处理的目的。生物芯片技术发展的最终目标之一是将样品制备、生化反应和检测分析的全过程集成化,成为一种微型全分析系统或称缩微芯片实验室(Lab-on-a-chip)。如今,生物芯片作为一个技术平台,已经广泛应用于生命科学、医学和临床医疗、卫生防疫、药物筛选、食品安全、司法鉴定等多个领域。

全书共分十章,在程京博士主持指导下完成,黄国亮博士对全书进行统稿,邢婉丽博士参与了本书的修改。第一章由王磊(小)、谢锋波、魏华江编写完成,第二章由邵威、秦文彦、李彩霞编写完成,第三章由乔继英、张万杰、彭强、刘世利、吴瑞阁、安爽编写完成,第四章由梁冬、周荣荣、祝令香编写完成,第五章由孙义民编写完成,第六章由潘良斌、王磊(大)、项光新编写完成,第七章由陈爱亮、赵永超、于健、孟英编写完成,第八章由朱疆、杨阳、肖明、黄成军、李超编写完成,第九章由肖宏、张冠斌、刘惯超、熊强、邓沱编写完成,第十章由郭永、郭永刚、郭弘妍、张柯编写完成。