

主 编 王国忠
郑延慧

少年科学文库



新编十万个为什么



生物工程卷

广西科学技术出版社

新编十万个为什么

生物工程卷

5507

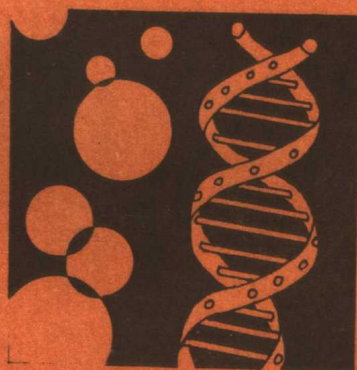
主 编：王义炯

作 者：谈家桢 陈驹声 毕东海 缪戎音 潘重光
王义炯 王继筠等

插 图：胡永光 白庚和

封面设计：杨大昕

责任编辑：刘意榕



广西科学技术出版社

(桂)新登字 06 号

新编十万个为什么

· 生物工程卷 ·

主编 王国忠 郑延慧

分卷主编 王义炯

*

广西科学技术出版社出版

(南宁市河堤路 14 号)

广西新华书店发行

广西民族印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 6.625 插页 2 字数 135 000

1991 年 12 月第 1 版 1991 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1—40 000 册

ISBN 7-80565-554-5

N · 11

定价: 3.00 元

少年科学文库

顾问：

严济慈	周培源	卢嘉锡	钱三强	周光召	贝时璋
吴阶平	钱伟长	钱临照	王大珩	金善宝	刘东生
王绶琯					

总策划：

张兴强 蒋玲玲 黄 健

总主编：

王梓坤 林自新 王国忠 郭正谊 朱志尧 陈恂清

编委：（按姓氏笔划）

王梓坤	王国忠	申先甲	朱志尧	刘后一	刘路沙
陈恂清	金 涛	周文斌	林自新	张兴强	郑延慧
郭正谊	徐克明	饶忠华	黄 健	詹以勤	蒋玲玲

《新编十万个为什么》

主编：王国忠 郑延慧

特约美术编辑：杨大昕

责任编辑：蒋玲玲 黄 健

迎接 21 世纪的科技挑战

(代前言)

· 王国忠 ·

本世纪初,有两位被人们称为“神童”的人闯进了科学界,一位是诺伯特·维纳,美国人;一位是约翰·冯·诺依曼,美籍匈牙利人。40年代末,维纳创立了“控制论”这门全新的科学,成为“控制论”的鼻祖;诺依曼则设计出现代电子计算机,人们尊称他为“计算机之父”。这两门科学已经成为当今举足轻重的重要学科。令人感兴趣的是:维纳3岁能读写,14岁大学毕业,18岁得到博士学位;诺依曼3岁就能记住不少数目字,6岁能心算八位数除法,8岁掌握微积分,17岁写出第一篇数学论文,两个人都是少年风流。还有一点也令人感到有意思:维纳的父亲要儿子专攻数学,儿子却兴趣广泛,对物理、化学、生物学、哲学、电工学无不喜欢,广博的知识为他创立“控制论”奠定了基础;诺依曼的父亲要儿子攻读化学或工程技术,儿子却醉心于数学天地,又勤奋地吸收着各科科学知识。这两位科学家都是天资聪明,但也有一

一个重要原因，就是少年时期善于吸收各科知识营养。一个有成就的人一生都在学习，少年时期却是尤为重要的长知识的时期。科学史上少年勤学，青年成材的例子还很多。

60年代初，我在上海主持编辑出版《十万个为什么》（少年儿童出版社）这套书，就是想为少年读者提供一套包罗各种知识的课外读物。30年来，这套书一直受到少年朋友的喜爱，直到今天，仍有着她自己的生命，仍是书店里的常备书和畅销书。我也曾遇见一些青年朋友和中年朋友，说到《十万个为什么》曾伴随他度过美好的少年时代，以至现在还保存着这套书。不过，时间毕竟向前推进了30多年，现代科学技术正以空前的规模和速度发展着。电子计算机、机器人、生物工程、航天航空、海洋开发、现代武器、能源、激光、材料、信息、通信等，构成了一个前所未见的高新科技领域。许多古老的基础学科，也有了、不少新的发现。正如有的科学家估测的那样，人类的知识，在19世纪时大约每隔50年增加一倍；到20世纪初每隔30年增加一倍；到20世纪50年代，变为10年增加一倍，70年代5年增加一倍，80年代只需3年就增加一倍。现在，到90年代，是否会以每隔一年就增加一倍呢？人们正拭目以待。

这种高新科技迅猛发展的浪潮，唤起了少年朋友强烈求知的兴趣，他们渴望能获得最新的科学知识，跟踪高新科技发展的浪潮，迎接21世纪的科技挑战。于是，就导致了编辑出版一套《新编十万个为什么》的社会需求，这就是我接受广西科学技术出版社的邀请，在《十万个为什么》出版30年后的今天，主编这套《新编十万个为什么》的出发点。

顾名思义，这套书应体现一个“新”字。它首先表现在分

卷的设置上,要有新的领域。这套书设了基础科学和现代技术两大部分,基础科学中包括数学、物理、化学、天文、气象、地理、地质、动物、植物、生理心理,共10个分卷。现代技术包括航空航天、机械工程、工程技术、现代武器、海洋开发、农林牧渔、生物工程、环境保护、医药卫生、计算机和机器人等10个分卷。在这20个分卷中,半数以上属于当代新科学技术领域。

“新”还体现在以下几点。题材新:分册列题充分注意到这一学科的新进展、新探索、新发现、新发明,体现90年代科技发展的前沿水平。观点新:对于前沿科技和正在探索中的课题,只要有科学上的依据,可以容纳各派的观点。博采众家之长,不搞学术探讨上的“一面倒”。对于那些尚未取得一致看法和合理结论的问题,只要少年读者能够理解和接受的,我们也不回避,留给读者以思考和探索的余地。角度新:对于基础和经典的科学内容,尽力从新的角度提出问题和回答问题,避免“炒冷饭”。我们力求在总体和具体两个方面都给社会和读者以新的感觉,新的面貌。

《新编十万个为什么》以少年朋友的对象,当然要充分体现“少年”读物的特点。考虑到少年时期正处在全面打基础的时期,因此,各个分册的布局上希望有一定的系统性,能帮助读者初步形成或把握若干基本的科学概念。在提出问题时,要从满足少年人好奇心理的特点出发。回答问题时,避免平铺直叙,多用科学发展史、发明发现史、科学家故事、战例、医例以及科学上的轶闻趣事等各种属于科技本身的生动材料来说明为什么。我们还尽力减少专业工作者习惯采用的名词、术语和专业性语言,努力应用浅显、生动、活

泼的口语,增加可读性和亲切感。

这套书的编辑出版,是一项规模不小的“工程”,只靠少数人的力量是办不成的。我很高兴,这项工程得到了中国科普研究所的副编审郑延慧的合作,并得到 20 余位分卷主编的支持。他们都是在专业上学有专长的研究人员、教授或科普作家。20 个分卷,又经过二百多位专家、学者、教育家、科普作家、编辑家、科普美术家的共同努力,这项工程才得以在一年多的时间里完成。我对他们中间的每一位都深表感谢。

本分卷由王义炯主编。他是《自然与人》杂志的主编、副编审。有关本分卷的编辑思想及写作特点,请阅读他写的分卷主编的话。

谨记代前言,就教于同行,也请少年朋友们多提意见和建议。

。 1991 年 11 月于上海

分卷主编的话

生物工程是改造和创造新生命的科学。它是本世纪 70 年代崛起的一个新兴领域,被国内外许多学者称之为当今世界新技术革命的“一根支柱”。

本世纪 50 年代,脱氧核糖核酸双螺旋结构的发现,使分子遗传学和分子生物学的研究出现了万紫千红,欣欣向荣的新局面。70 年代在分子遗传学发展的基础上,基因重组技术获得了突破,为生物工程的出现揭开了序幕。它标志着人类已经从认识、利用生物的时代,迈入了改造和创造生物的新时代。

生物工程包括基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程,其中,基因工程是生物工程的核心。生物工程对人类未来社会的影响,并不亚于微电子学、半导体、原子能、宇航工程和海洋工程。因为它能解决能源、粮食、疾病、环境污染等当今世界面临的许多重大问题。在国外,人们已经把生物工程应用于工农业生产,开始形成以基因工程公司为代表的新兴企业。生物产业正在成为最有吸引力的产业部门之一。

为了向少年朋友们普及生物工程的知识,我和本书的作者们编写了这个分卷。我们力图通过本书介绍近年来国内外在生物工程领域所取得的重大成果,为少年朋友们展现生物工程迅猛发展的五彩缤纷的灿烂图景。

因为生物工程是建立在遗传学、细胞生物学、生物化学

和微生物学等不断获得新成就的基础上的,因而我们在本书中还适当介绍了这些学科的有关知识,以使读者能由浅入深地循着我们的思路漫游生物工程的大千世界。

在编写过程中,我们力求深入浅出,简明扼要,形象生动;并注意引用近年来的新资料,使本书富有时代气息。在叙述科学界有争议的问题时,我们尽量采用客观和公正的态度,以开阅读者的视野,活跃他们的思路。

值得一提的是,我国著名的生物学家谈家桢和陈驹声教授也参加了本书的编写工作。这充分体现了老一辈科学家对于向少年朋友普及生物工程知识的关切和重视。他们和本书的其他作者一样,都衷心希望在我国青少年中能有更多的人有志于生物工程的研究。

当然,普及生物工程知识并非轻而易举的事。本书在通俗化及其他方面,也许会有一些不足之处,在此,我们恳请少年朋友和有关人士批评和指正。

王义炯

1991年11月于上海

目 录

微生物世界是怎么发现的.....	(1)
为什么说微生物是个“人丁兴旺”的大家族.....	(2)
病毒是最小的生物吗.....	(4)
微生物有什么特点.....	(6)
微生物是吃什么东西长大的.....	(8)
没有氧气微生物能生存吗	(10)
为什么有些细菌能感知磁场的方向	(12)
为什么有些细菌不怕高温	(13)
微生物的大本营在哪里	(15)
人体中也有微生物吗	(17)
为什么酸牛奶有益于健康	(19)
内酯豆腐是怎样制成的	(20)
为什么衣服上会长霉斑	(21)
土壤微生物是怎样成为造肥能手的	(23)
为什么白僵菌能制伏松毛虫	(24)
微生物发酵是怎么回事	(26)
什么叫发酵工程	(28)
哪些微生物是发酵工程的主力军	(29)
为什么说发酵工程是生物工程的突破口	(31)

微生物是怎么生产赖氨酸的	(33)
微生物蛋白是怎么生产出来的	(35)
细菌是怎样找矿和采矿的	(37)
为什么细菌也能冶金	(39)
微生物是怎么织布的	(41)
沼气是怎么生成的	(42)
为什么说微生物是大自然的“清洁工”	(44)
青霉素是怎么生产出来的	(46)
为什么工厂也能生产中草药	(47)
为什么现代食品和饮料离不开微生物发酵	(49)
为什么酵母菌被称为“发酵之母”	(50)
为什么说“21 世纪是微生物产业时代”	(52)
为什么细胞叫原生质体	(53)
为什么一个细胞会变成一群细胞	(55)
为什么一种细胞会变成多种细胞	(57)
为什么“孙悟空拔一根毛会变成群猴”	(59)
为什么会有“细胞工程”这个名称	(61)
为什么细胞工程会与植物育种“攀亲”	(63)
为什么花药培养可以提高育种效果	(64)
为什么这里的水仙特别健美	(66)
为什么要培养原生质体	(68)
为什么番茄的根部会结出马铃薯	(69)
为什么没有种子也能生产无籽西瓜苗	(71)
谁是“动物组织培养”之父	(72)
为什么“海拉”细胞会遍布全球	(74)
为什么皮肤离开身体也会增大	(75)

为什么会有多核细胞	(76)
为什么细胞间也会“打仗”	(77)
为什么一个受精卵会产生 4 只羔羊	(78)
试管婴儿是怎样培育出来的	(80)
为什么要固定化培养细胞	(81)
为什么细胞工程能治理环境污染	(82)
为什么细胞工程会与唇膏结缘	(84)
为什么水稻会产生“抗菌肽”	(85)
为什么说孟德尔是现代遗传学的真正鼻祖	(87)
什么是遗传分离规律	(88)
什么是自由组合规律	(90)
什么叫基因	(92)
为什么基因会发生突变	(93)
为什么说蛋白质和核酸是生命的物质基础	(95)
怎样知道 DNA 是遗传物质	(96)
为什么 DNA 是一切生物的遗传物质	(98)
DNA 的双螺旋结构是怎么发现的	(100)
为什么叫三联体密码	(102)
为什么一个基因会有很多效应	(105)
什么是跳跃基因	(106)
什么叫中心法则	(108)
为什么基因工程出现在 70 年代	(110)
为什么要构建杂交瘤细胞	(112)
怎样把杂交瘤细胞挑选出来	(113)
为什么要生产单克隆抗体	(114)
为什么这些草鱼全是雌的	(116)

为什么鲫鱼会长“胡子”.....	(117)
为什么这种羊既像绵羊又像山羊.....	(118)
为什么要研究转基因动物.....	(120)
为什么说基因工程打破了物种界限.....	(121)
为什么把基因工程称为高技术.....	(123)
为什么基因工程问世后会引起争论.....	(125)
基因工程实验要有严格的预防措施.....	(127)
什么叫基因工程菌.....	(128)
为什么要合成人工基因.....	(129)
为什么要建立基因文库.....	(131)
为什么基因工程离不开工具酶.....	(133)
为什么质粒可以运载基因.....	(135)
为什么植物会得“癌”症.....	(137)
为什么大肠杆菌成了“超级明星”.....	(139)
为什么大肠杆菌能生产胰岛素.....	(141)
什么是干扰素工程菌.....	(142)
什么是生长激素工程菌.....	(144)
什么是乙肝疫苗工程菌.....	(145)
“超级鼠”是怎么出现的.....	(147)
为什么要使水稻也能固氮.....	(149)
为什么要绘制人类基因图.....	(150)
为什么癌症与基因有关.....	(152)
为什么要研究人类的遗传病.....	(154)
为什么很难确定致病基因.....	(155)
为什么基因治疗可以根治遗传病.....	(156)
为什么O型血液可以输给其他血型的病人.....	(158)

为什么生物的行为可以遗传.....	(159)
为什么母鸡会变成公鸡.....	(161)
为什么说生男生女是由父亲决定的.....	(162)
为什么怀孕期间不能喝酒和吸烟.....	(163)
为什么双胞胎有的一样,有的不一样	(165)
酶是怎样发现的.....	(167)
酶有什么特点.....	(168)
为什么酶是具有催化功能的特殊蛋白质.....	(171)
为什么生命活动离不开酶.....	(173)
为什么酶的种类这样多.....	(174)
为什么辅酶中有维生素.....	(176)
为什么要对酶进行提纯.....	(178)
为什么要对酶进行固定.....	(180)
为什么要开发应用生物反应器.....	(181)
为什么要研究人工酶.....	(183)
什么是酶工程.....	(185)
为什么淀粉会变成葡萄糖.....	(186)
为什么呼吸时也需要酶.....	(187)
为什么生物生长时离不开酶.....	(189)
为什么酶可以帮助医生诊断疾病.....	(191)
为什么用酶能治病.....	(193)
为什么制革和纺织工业必须用酶.....	(194)
什么是酶工业.....	(196)

微生物世界是怎么发现的

微生物是最早出现在地球上的生命,大约在 32 亿年以前,它们已经无声无息地生活在我们的星球上了。然而,它们又是最迟被发现的一类生物。尽管人们早就利用微生物来酿酒、造醋,但由于这是一群肉眼看不见的小生命,因而长时间以来人们对它们几乎一无所知。

直到 300 多年前显微镜问世后,情况才发生了根本的变化。第一个用显微镜发现微生物的科学家,是荷兰的列文虎克。1648 年,16 岁的列文虎克离开学校,在一家小杂货店做了 6 年店员,后来在镇政府里当一名看门人。他利用工作之余,精心制作各种玻璃

镜片。列文虎克把两块光洁晶莹的镜片隔开一些距离,固定在一块金属板上,在它们中间,还安上一根用来调节镜片距离的螺旋杆,制成了能放大 200 倍的显微镜。这在当时可称得上是最精巧、最优良的显微镜了。

1683 年的一天,列文虎克用显微镜观察雨水、井水、污水和灌入干胡椒中的水,还观察自己的齿垢。他简直不敢相信自己的眼睛了:小小的一滴污水和像针尖大的一点齿垢,竟是个奇异的新天地,活像个五花八门的动物园,里面有数不清的小生物:有的像小圆点,有的像曲线,有的像小棍;有



列文虎克和他的显微镜

的身上长着毛，有的像蝌蚪一样长着一长尾巴。它们仿佛像鱼儿来往穿梭不停，波浪似地在扭动、舞蹈。这一天，列文虎克无比激动，他看了一遍又一遍，并仔细地研究这些小生命，还把看到的结果认真地画了下来。

列文虎克把观察报告一一寄到英国皇家学会去。英国皇家学会是当时欧洲科学界的权威机构，学会里都是些充满学究气的高贵绅士。对于列文虎克寄来的报告，他们先是疑惑，继而又感到惊讶，最后终于在事实面前完全信服了。

列文虎克描述的这个不可思议的微小世界，立刻轰动了全世界。这确实是生物学史上的一件大事，因为列文虎克看到的微小生物，正是千百年来和人类生活休戚相关的细菌。然而，当时列文虎克并不了解这一发现的重要意义，只是亲切地把它称为“小动物”。

过了 100 多年，第一个完整地揭开细菌奥秘的是法国的生物学家巴斯德。他经过艰巨的工作，用显微镜观察和实验了几百次，才发现细菌同人类健康和日常生活的关系十分密切。

随着科学的发展，显微镜的放大倍数越来越大，光学显微镜可放大到 2 000 倍以上，现代电子显微镜、质子显微镜的放大倍数从 1 万倍发展到了 10 万、几十万倍。微生物世界的芸芸众生，终于原形毕露了。

(王义炯)

为什么说微生物是个 “人丁兴旺”的大家族

大约在 32 亿年以前，微生物已悄悄地在地球上出现