

“望远镜”丛书

蓝玫瑰梦幻成真

——21 世纪的生物工程

主编：詹以勤 郑延慧

编著：桂耀林 桂 进



海燕出版社 河北少年儿童出版社 明天出版社 希望出版社

“望远镜”丛书

蓝玫瑰梦幻成真

——21 世纪的生物工程

江苏工业学院图书馆
藏书章

主编：肖以勤 郑延慧
编著：桂耀林 桂进

海燕出版社
河北少年儿童出版社
明天出版社
希望出版社

“望远镜”丛书
蓝玫瑰梦幻成真
——21 世纪的生物工程

主编：詹以勤 郑延慧

编著：桂耀林 桂 进

海 燕 出 版 社

河北少年儿童出版社

明 天 出 版 社

希 望 出 版 社

联合出版
发行

河南第一新华印刷厂印刷 新华书店经销

850×1168 毫米 32 开本 6.75 印张 120 千字

1996 年 10 月第 1 版 1996 年 10 月第 1 次印刷

印数： 1—10 000 册

ISBN7-5350-1501-8/G · 755

定价：10.40 元

（全套 8 册定价：85.00 元）

做开创 21 世纪大业的生力军

——主编的开场白

詹以勤 郑延慧

当欧洲正在离开黑暗的中世纪，文艺复兴刚刚呈现出一线曙光的时候，16 世纪英国著名学者、现代实验科学的创始人弗朗西斯·培根曾经预言：

“我们大概能够造出，比用一大群艄公还能使船跑得快，而且为了操纵这艘船，只有一名驾驶员就足够的机器。我们大概也能够造出，不借用任何畜力就能以惊人的速度奔跑的车辆。更进一步，我们也许还能造出使我们用翅膀像鸟儿一样飞翔成为可能的那种机器。”

不需要艄公而能飞快行驶的船，不用畜力而能奔跑的车，还有能使人像鸟儿一样飞翔的“机”，这一切，培根预言它们都将是由机器来完成的，在他那个时代，这种展望被认为是多么大胆，多么的不可思议！

然而，正是这样的一种向前眺望的美好展望，激励了多少有志之人去为它的实现而探索，而追求，而创造，而作出牺牲和奉献。现在它们早已相继成为现实，而且取得

的成就早已远远超过了弗朗西斯·培根的预言。那时候人类经历的是工业革命时代。

历史的车轮滚滚向前,科学技术的成就也在不停地向前发展,20世纪发展的规模、发展的深度和发展的速度,是人类历史上任何一个历史时期都无法相比的,它的发展向人们展现了更高、更先进、更丰富、更富有想象力的远景。世界各国正在为此而进行着激烈的竞争,争先恐后地要进入高科技时代。

我国是一个发展中国家,这种形势,既是我们难得的机遇,也是严峻的挑战。这种竞争,是综合国力的竞争,它在实质上是科学技术发展水平和发展速度的竞争;而科学技术发展的竞争,归根结蒂就是人才的竞争。在21世纪,人才竞争的中坚力量,就是今天的少年儿童。正如邓小平同志所指出的:“现在小学一年级的娃娃,经过十几年的学校教育,将成为开创21世纪大业的生力军。”因此,我们把希望寄托在今天的少年儿童身上,他们是国家未来的栋梁。

于是,我们俩接受了海燕出版社、明天出版社、河北少年儿童出版社和希望出版社的邀请,担任这套《望远镜丛书》的主编,邀请了一些著名的科普作家和科普画家,为这套丛书撰文配图,和少年朋友共同向着未来的远方,展望科学技术发展的前景。

现代科学技术向我们展现了哪些诱人的远景呢? 21

世纪的科学技术是综合了高新科技的成果而形成的许多领域。在我们主编的这套《望远镜丛书》里，科普作家和画家描绘了关于航天技术、生物工程技术、信息技术，包括了电子计算机和机器人的自动化技术，还有随着现代工业发展带来的关于能源、资源的开发和再生，生态和环境的保护治理，以及未来的战争和未来人们的衣食住行等共 8 大方面将会发生的巨大而又深刻的变化。

我们衷心地期望，这许许多多灿烂夺目的科技发展远景，能激励少年朋友为振兴中华，再造辉煌，为将中国建设成为富强、民主、文明的社会主义现代化国家，为中华民族屹立于世界民族之林而勤奋学习，努力掌握现代化建设本领，勇敢地攀登科学技术高峰，将人类的文明推向一个新阶段。

1995 年 10 月于北京

目 录

举世瞩目的生物技术

- 21 世纪是生命科学的世纪 (1)

重新认识细胞

- 细胞的结构和功能 (5)

是什么在控制遗传

- 基因的发现 (8)

遗传信息怎样传递

- DNA 双螺旋结构模型的发现 (11)

基因枪与注射器

- 转基因技术 (14)

天然的“遗传工程师”

- 植物基因工程的载体 (17)

P4 实验室的风波

- 基因工程实验室的安全设计 (20)

植物为何向光弯曲

- 植物激素在细胞工程中的应用 (24)

植物的分身术

- 植物细胞全能性 (27)

试管里种大树

- 试管苗工厂化生产 (31)

玻璃瓶里开鲜花

- 植物组织培养诱导开花 (35)

胶丸里长出幼苗

- 植物人工种子 (38)

不感染病毒的植物

- 茎尖培养与脱毒技术 (41)

植物的“试管婴儿”

- 植物的“试管受精” (44)

“公鸡下蛋”

- 由花粉长成的植株 (48)

种“瓜”得“豆”

- 细胞的杂交 (51)

“土豆西红柿”

- 细胞融合的杂种植物 (54)

发酵罐里出药材

- 植物细胞的大规模培养 (57)

神奇的无籽瓜果

- 植物细胞的多倍体育种 (61)

人工创造新物种

- 八倍体小黑麦的人工培育 (65)

一劳永逸抗虫害

——巧夺天工的植物基因转移	(68)
蓝玫瑰梦幻成真	
——基因工程创造奇花	(71)
吃根香蕉可免疫	
——转基因疫苗植物	(75)
西红柿在北极安家	
——转基因抗冻植物	(79)
荧光闪烁的花草树木	
——转基因发光植物	(83)
长“眼睛”的除草剂	
——抗除草剂植物的培育	(87)
让植物按人的心愿生长	
——控制植物生长的基因	(91)
冰冻后的死而复生	
——细胞的冰冻保存	(95)
孕育中的试管动物园	
——胚胎的超低温贮存	(99)
“种”牲畜	
——动物的胚胎移植	(104)
人类生殖的新纪元	
——全世界的“试管婴儿”热	(108)
精子征服卵子奇观	
——试管受精的观察	(112)

有四个爸爸妈妈的“绵山羊”

——有趣的嵌合体动物 (117)

和象一样大的牛

——转基因动物的产生和应用 (120)

“超级鼠”和“超级猪”

——转生长素基因的工程动物 (124)

杂种鲤鱼

——显微注射法引入基因 (128)

创造鱼类新品种

——移核鱼 (132)

现代“魔罐”

——奇妙的生物反应器 (135)

人造肉

——单细胞蛋白 (139)

变醋为油不是魔术

——微生物生产油脂 (143)

化废料为“绿色石油”

——工程菌变秸秆为酒精 (147)

高效多能的小小“采矿工”

——细菌采矿 (151)

“超级生物”不是天方夜谭

——高抗性微生物的开发应用 (155)

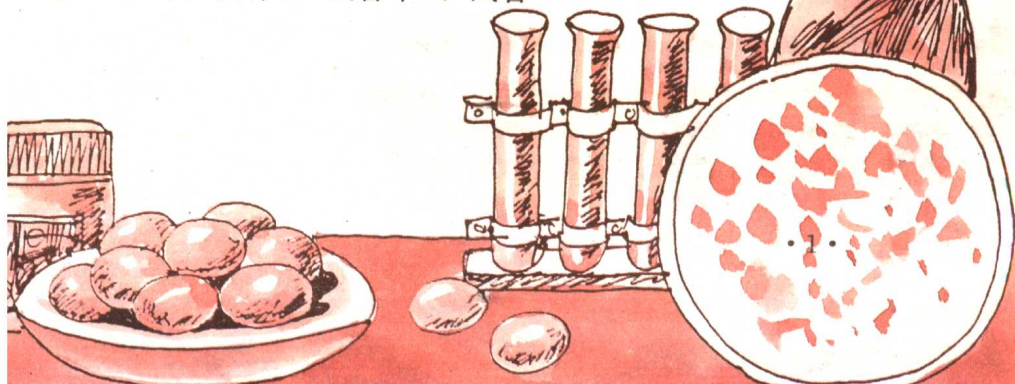
蜘蛛丝不再是蜘蛛“专利”

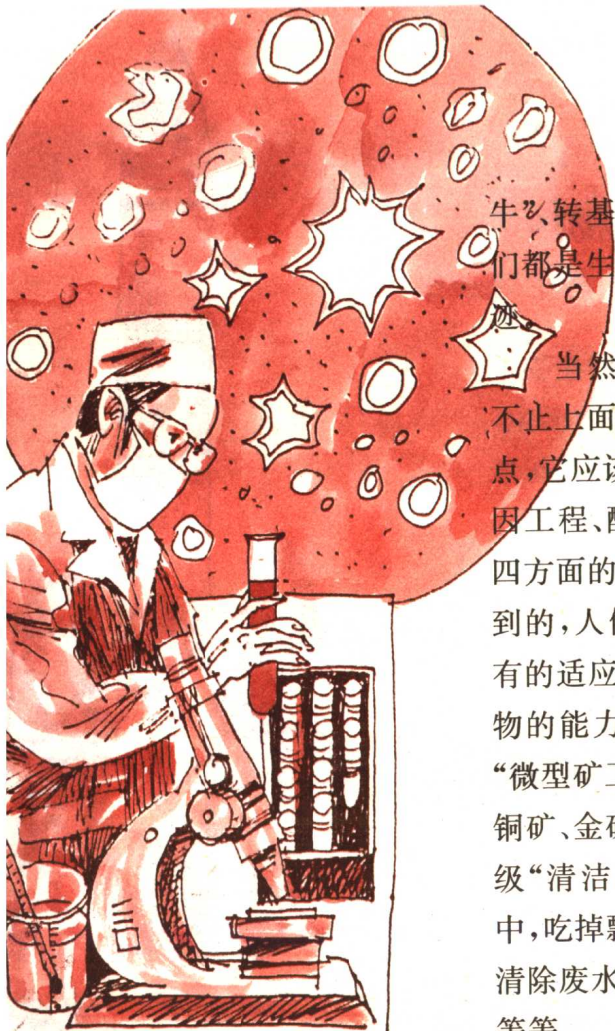
——微生物在生物工程中的应用	(158)
身怀绝技的“工程菌”	
——利用微生物消除环境污染	(162)
种庄稼能否不施肥	
——生物固氮	(166)
塑料生长在地里	
——正在开发的塑料作物	(170)
绿色的电源	
——光合作用“发电”	(174)
天然的“氢气制造厂”	
——大有可为的生物放氢	(178)
奇妙的生物探头	
——生物传感器	(181)
“生物导弹”	
——单克隆抗体	(185)
未来的生物电脑	
——生物芯片电子计算机	(189)
餐桌上的争论	
——基因工程食品带来的喜与忧	(193)
令人恐怖的“种族炸弹”	
——神秘的基因武器	(197)
绚丽夺目的前景	
——生物技术展望	(200)

举世瞩目的生物技术

——21世纪是生命科学的世纪

“生物技术”(也叫“生物工程”)这个词,很多人并不陌生。我想你一定听说过植物组织培养这件事吧!一块小小的叶片放在玻璃瓶内培养,居然像孙悟空施展分身术那样,一年竟生长出近10万棵植物来。有名的“土豆西红柿”也是十分有趣的,由土豆细胞和西红柿细胞融合,结果创造出了既有土豆特征,也有西红柿特征的杂种。动物中的新奇事似乎更多,像有山羊头和尾巴,同时又有绵羊四肢和角的“绵山羊”;有鲤鱼特征,又有金鱼特征的“鲤金鱼”;以及什么“试管羊”、“试管





牛、转基因“超级猪”，等等。它们都是生物技术创造出来的奇迹。

当然，生物技术包含的远不止上面所说的内容。详细一点，它应该包括有细胞工程、基因工程、酶工程及发酵工程等四方面的技术。还有如书中提到的，人们利用某些微生物具有的适应特殊环境及分解化合物的能力，让这些小人国里的“微型矿工”去从废矿井里开采铜矿、金矿、铀矿……让这些超级“清洁工”到被污染的环境中，吃掉飘浮于海面上的石油，清除废水、废液中的有毒物质，等等。

微生物与生物反应器相结



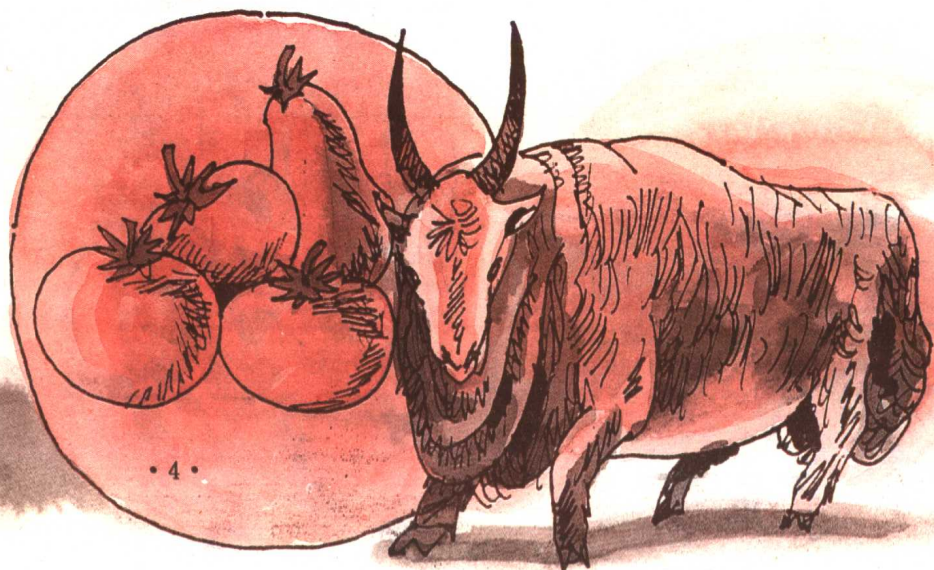
合,更能使生物技术大显神通。利用转基因大肠杆菌、酵母等在生物反应器中发酵培养,还可生产出干扰素、胰岛素、生长素及消溶血栓的尿激酶等昂贵药品,以及单细胞蛋白、人参皂甙、紫草素等化工、食品原料,为医药、轻工等产业结构的调整和技术革新,开拓了广阔的前景。更有意思的,是蚕的丝心蛋白基因转入酵母,及鸡的卵清蛋白基因转入大肠杆菌的研究。丝心蛋白是蚕丝的主要成分,卵清蛋白是鸡蛋中蛋清的主要成分。转基因一旦成功,我们就可以直接从培养酵母和大肠杆菌的生物反应器里,去抽取蚕丝和没有蛋壳的“鸡蛋”,而再不用去养蚕、养鸡了!



所以,作为新技术革命标志之一的生物技术,是一种利用生物细胞的潜在能力,并与工程技术相结合,来创造新产品的技术。在当今的新技术革命中,它与信息技术、新材料技术、新能源技术、海洋技术和空间技术,并列成为影响未来国计民生的六大科学技术支柱。

近年来,生物技术与微电子技术及计算机技术相结合,又开创了一个全新的当代高科技的前沿领域。“红血蛋白生物集成电路”和“聚赖氨酸立体生物芯片”的研制,为更高效“生物电脑”的开发展示了诱人的前景。生物技术与现代医学技术及新材料技术的结合,还可能开拓出“人造器官”和“人造脑”。

生物技术正以惊人的发展速度,显示出它在国民经济建设中的巨大潜力。科学家预言,21 世纪将是生命科学的世纪。



重新认识细胞

——细胞的结构和功能

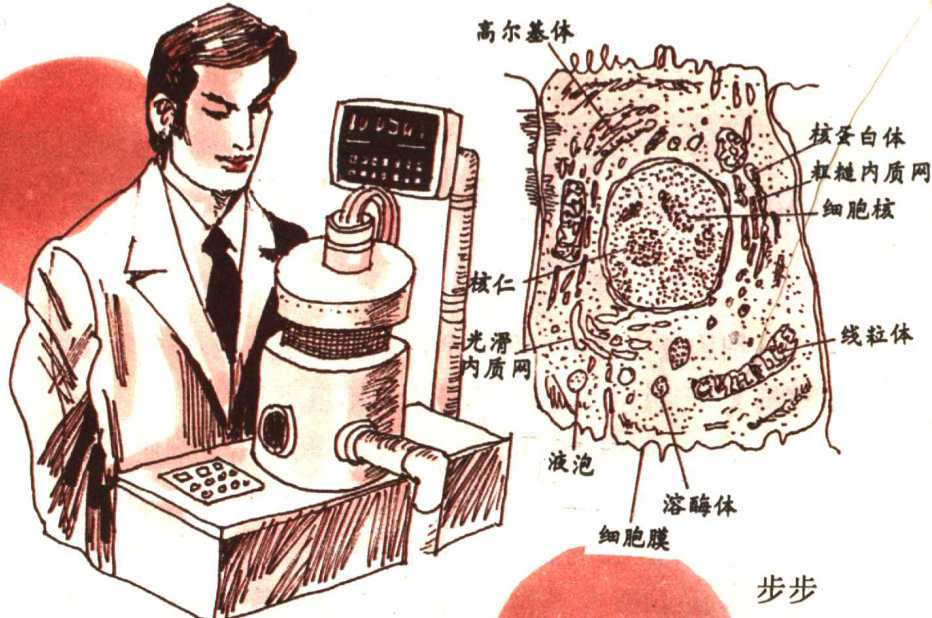
细胞是生物结构和生命活动的基本单位。一切绚丽多姿、形形色色的生物，都是由细胞组成的。

150 多年前，德国的施来登和施旺提出了细胞学说，把一切生命现象统一于细胞这个共同基础之上。细胞学说的创立，是 19 世纪科学史上最伟大的发现之一。

若从 1665 年英国人胡克发现细胞算起，时至今日，细胞研究已有 300 多年的历史。从最初在软木横切面上发现的方块块细胞，到光学显微镜下见到的有细胞核、细胞质、液泡及质体等细胞器的细胞，及至在电子显微镜下

可以识别 1 纳米($1/10^7$ 毫米)以下质体结构的“超微”细胞，人类的眼睛通过各式各样的观察仪器，已一





步步

深入地看到了细胞这个极其微小而又十分精彩的生命世界。不过,这些观察和描述,大多只停留在细胞结构及其变化的基础上,而距离对细胞生命本质的了解仍十分遥远。

从 19 世纪 50 年代开始,以遗传现象为中心的分子生物学的发展,要求对细胞本质有更深入的了解。科学家们开始从化学角度研究细胞及其内部化学成分,酶在各种活动中的作用等等,旨在从阐明细胞结构和功能相关性上来了解各种细胞器是干什么的,特别是控制遗传性起主导作用的细胞核在细胞中发挥什么作用。

为了弄清各个细胞器的功能,科学工作者采用一种细胞分级分离技术,把细胞或组织放在适当的溶液中,通过研磨等手段把细胞打碎,使细胞内的细胞器(细胞核、线粒体等)飘浮于溶液中,然后利用各个细胞器的比差不