

国家重点图书出版规划项目

丛书主编 陈芳烈

e时代

N个为什么



生物工程

编著 陈秀兰
魏荣瑾



新世纪出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物工程 / 陈秀兰, 魏荣瑄编著. — 广州: 新世纪出版社, 2004.9

(E时代N个为什么)

ISBN 7 - 5405 - 2851 - 6

I.生… II.①陈…②魏… III.生物工程—青少年读物
IV.Q81 - 49

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第079768号

e时代N个为什么

——生物工程

丛书主编 陈芳烈

编著 陈秀兰 魏荣瑄

★

新世纪出版社出版发行

全国新华书店经销

广州开发区印务分公司印刷

(广州市增槎路西洲北路7号)

889毫米×1240毫米 32开本 6.375印张 130千字

2004年10月第1版 2004年10月第1次印刷

ISBN 7 - 5405 - 2851 - 6/Q · 5

定价: 13.80元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印公司联系调换。

N49
C413

时代 N个为什么

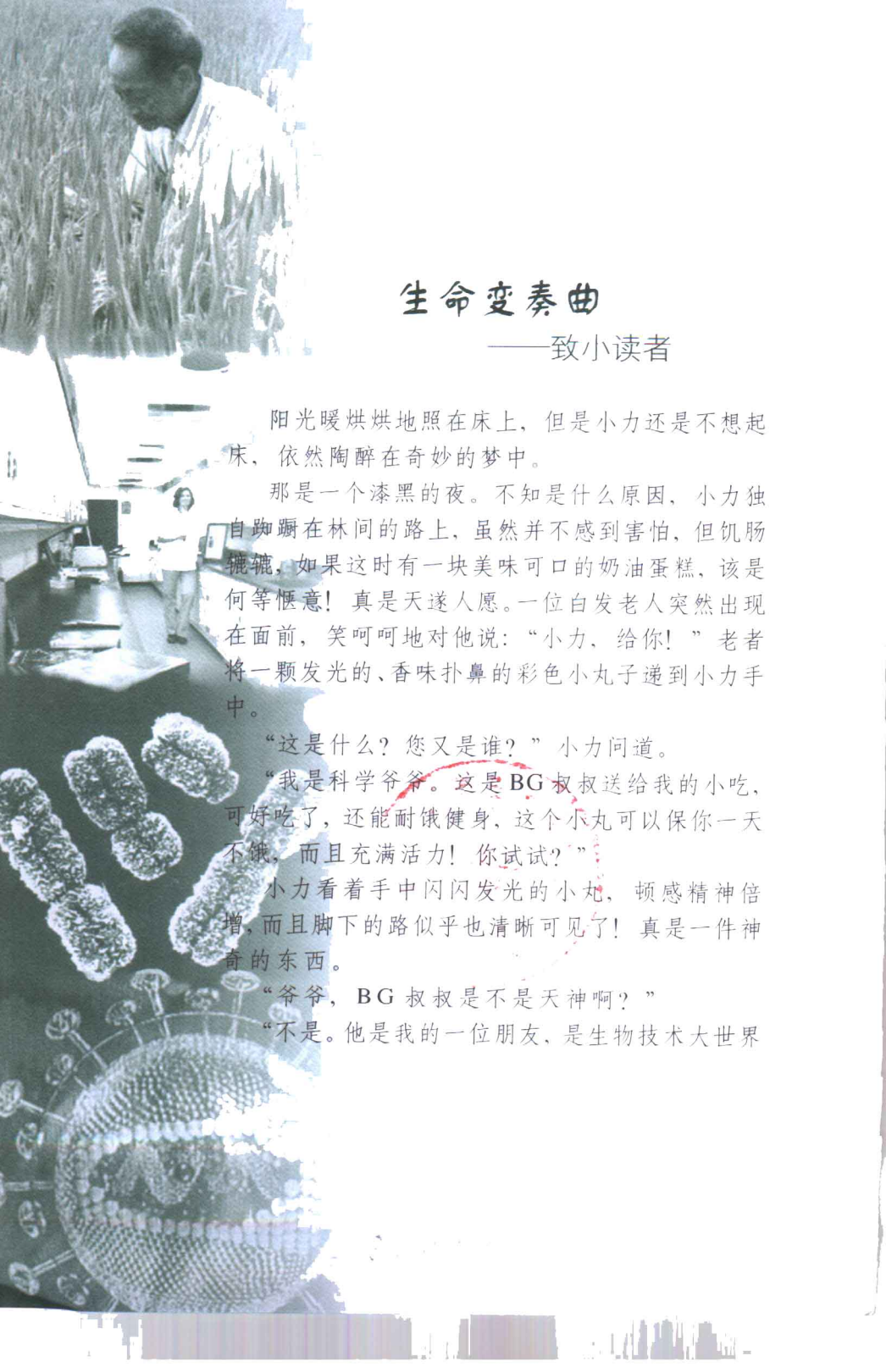
生物工程

丛书主编 陈芳烈 编著 陈秀兰
魏荣瑄

00585/4

新世纪出版社

5



生命变奏曲

——致小读者

阳光暖烘烘地照在床上，但是小力还是不想起床，依然陶醉在奇妙的梦中。

那是一个漆黑的夜。不知是什么原因，小力独自踟蹰在林间的路上，虽然并不感到害怕，但饥肠辘辘，如果这时有一块美味可口的奶油蛋糕，该是何等惬意！真是天遂人愿。一位白发老人突然出现在面前，笑呵呵地对他说：“小力，给你！”老者将一颗发光的、香味扑鼻的彩色小丸子递到小力手中。

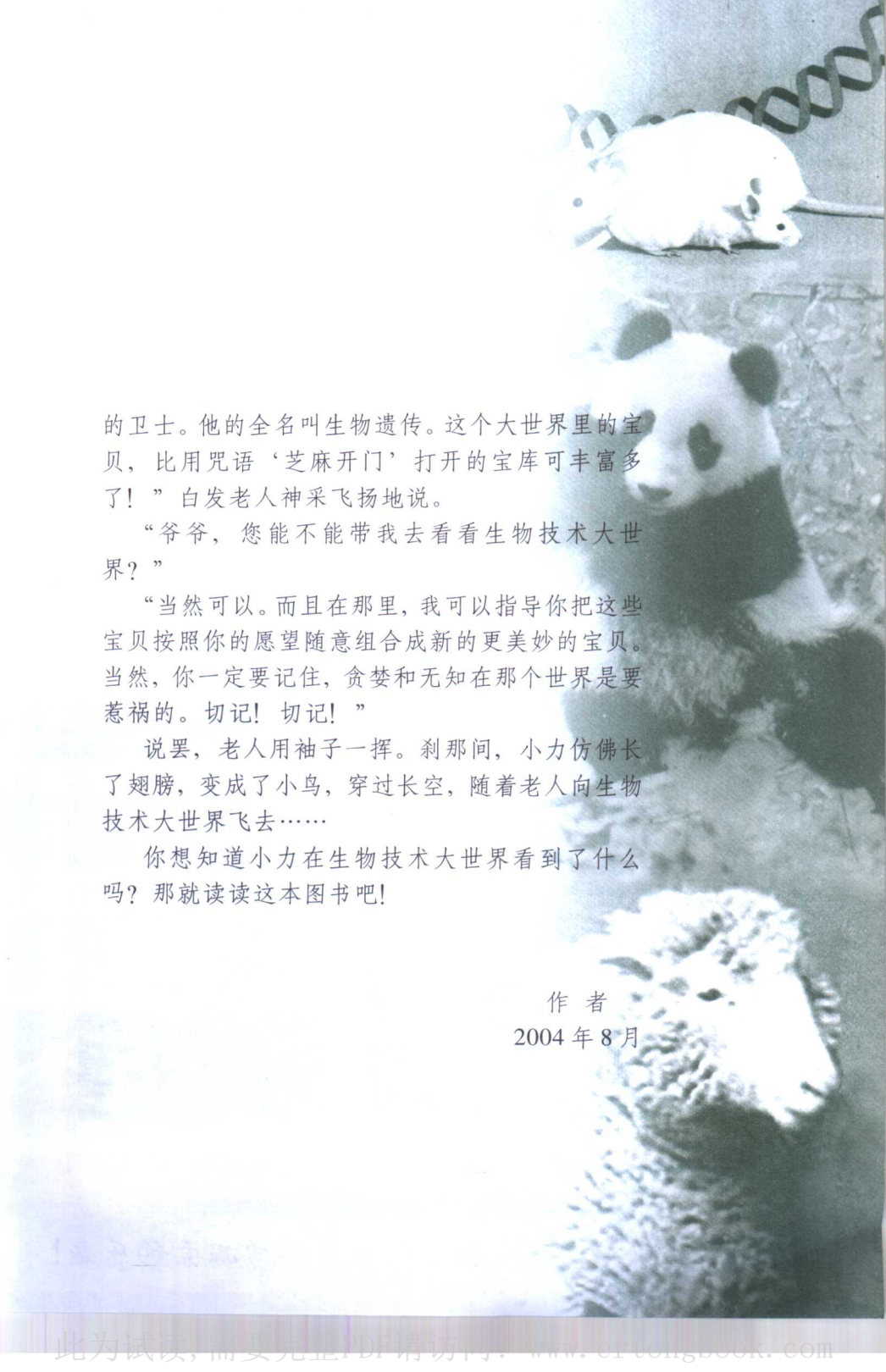
“这是什么？您又是谁？”小力问道。

“我是科学爷爷。这是BG叔叔送给我的小吃，可好吃了，还能耐饿健身，这个小丸可以保你一天不饿，而且充满活力！你试试？”

小力看着手中闪闪发光的小丸，顿感精神倍增，而且脚下的路似乎也清晰可见了！真是一件神奇的东西。

“爷爷，BG叔叔是不是天神啊？”

“不是。他是我的一位朋友，是生物技术大世界



的卫士。他的全名叫生物遗传。这个大世界里的宝贝，比用咒语‘芝麻开门’打开的宝库可丰富多了！”白发老人神采飞扬地说。

“爷爷，您能不能带我去看看生物技术大世界？”

“当然可以。而且在那里，我可以指导你把这些宝贝按照你的愿望随意组合成新的更美妙的宝贝。当然，你一定要记住，贪婪和无知在那个世界是要惹祸的。切记！切记！”

说罢，老人用袖子一挥。刹那间，小力仿佛长了翅膀，变成了小鸟，穿过长空，随着老人向生物技术大世界飞去……

你想知道小力在生物技术大世界看到了什么吗？那就读读这本图书吧！

作者

2004年8月

点击板块

解答e时代我们遇到的或将要遇到的高科技方面的问题。

怎样提高能源效率?

世界上各个国家,处在不同的经济发展阶段,同样是产生1000美元的国内生产总值,各国所消耗的能源,差别是很大的。

经济学家“发明”了一个指标,叫做“能源强度”,作为衡量能源效率的一个“显示器”。能源强度,指的是“产生1000美元的国内生产总值所消耗的能源”。人们也用1亿美元GDP消耗的能源,对各国的能源利用效率进行比较。

下面,让我们对中国和美国的能源利用效率作一简单的比较。1998年,我国产生1亿美元的国内生产总值,要消耗12.03万吨标准煤,在前一年,产生1亿美元的国内生产总值,美国仅消耗3.42万吨标准煤。也就是说,在1998年,为了获得同样的国内生产总值,我国消耗的能源,是美国的3.5倍。

20年来,我国节能工作取得显著成绩。在这20年中,节能主要是靠产业结构调整和产品结构调整实现的。从上述的比较可以看出,尽管我国能源利用效率有所提



我国海洋生产使用直接能源效率的“显示器”,这是一座海洋平台。

我国亿元国内生产总值的能耗

年份	1983	1990	1995	2000
国内生产总值 (亿元)	8964	18548	58478	89204
能源消耗总量 (万吨标准煤)	26862	98703	131176	139000
亿元能耗量 (万吨标准煤)	8.55	5.32	2.24	1.44

1998年我国能源利用效率与世界对比

国家	1亿美元GDP消耗能源(万吨标准煤)
中国	12.03
美国	3.42
日本	1.47
印度	10.20
俄罗斯	29.35

高,但是与发达国家相比,仍有很大差距。提高能源效率,包括提高能源生产效率、能源转化效率和能源使用效率这三个方面。

什么是提高能源生产效率?就是说,我们要以较少的投入获得一次能源更多的产出,例如,要煤发电,石油、天然气的开采效率。

什么是提高能源转化效率?有时,我们需要把某种一次能源转化成二次能源,然后加以利用。比如,把煤这种能源转化成电能,或把太阳能的能量转化成电能,然后利用电能为人服务。这时,我们所转化或的能量要尽量多,比如,用更少的煤发出同样多的电能。

什么是提高能源使用效率?就是当我们使用某种一次或二次能源做某件事情时,尽量用更少的能量做更多的事情。比如两台电动机,性能却相同,耗电120瓦的一台比耗电130瓦的那台能源使用效率高。

各色小栏目

有名词解释、名人名言、知识卡片、科技与社会等等。

名词解释

能源 一般指热能、电能、水能等。在物理学中通常指做功的本领。能源单位时间内完成的功。

有现场感的照片。

链接板块

与点击板块相关的扩展知识、历史背景、科学人物以及新闻热点等等。

瓦特：成功在于高效率

人们一直传说,瓦特(1736—1819年)受到开水壶盖被蒸汽顶起的故事,发明了蒸汽机。其实这并非真实的历史。实际上,在瓦特之前,蒸汽机早已出现了。1705年,英国人纽康门给人类的发明成果制成成了改进的蒸汽机。纽康门蒸汽机是受矿主的欢迎,但经过

1807年美国工部局审查会



纽康门发明的蒸汽机“显示器”,纽康门的蒸汽机“显示器”在纽康门的实验室中,纽康门的蒸汽机“显示器”在纽康门的实验室中。

种蒸汽机存在很大的缺点,就是效率低。它消耗的燃料太多。1763年,苏格兰人詹姆斯·瓦特发明了蒸汽机。瓦特那时,瓦特在学校修理仪器设备的工作。他就开始修理这台仪器。通过查阅资料,请教专家,分析比较,他找到了纽康门蒸汽机效率低的原因。1762年,瓦特发明了新型的蒸汽机,经过试验的成功,蒸汽机效率大大提高。只有纽康门蒸汽机的1/4,而纽康门蒸汽机的效率是瓦特蒸汽机的4倍。瓦特蒸汽机受到用户的欢迎,迅速地在世界推广使用,一举成为工业革命开始了。

(1765—1815年)建造了以蒸汽机为动力的“皇家海军”轮船。瓦特在纽康门的修理台上工作,而纽康门则负责瓦特的所有机械。纽康门就发展起来了。1825年英国开始修建铁路,铁路运输随即在欧美盛行。为了纪念瓦特的贡献,英国人以瓦特作为功率的单位。

瓦特,两家用,效率就提高了一倍。还有用呢,你去洗手间,把电灯打开了,5秒钟后你出来,却忘了关灯,电灯这时就白白亮了起来。不用电灯白白亮了一分钟,就是电灯白白亮了一分钟,电灯使用效率就降低了一分,成了50%。

在我们的生活中,只要仔细想想,有很多提高能源使用效率的做法。你家的楼梯灯,是开关开的?现在的楼梯灯,有好多是自动装置控制的。有人上楼灯亮,没人上楼灯灭。过几分钟灯又自动灭了,到楼梯边去参观,你走开以后,灯又自动熄灭。以往那种“长明灯”不见了,电的使用效率就提高了许多倍。提高效率,有很大、很大的潜力!

我们从小要讲效率!

我们从小就要懂得,提高各种物资资源的利用率,对社会和自身与资源都有利。比如,我们做东西不能浪费材料,用完一些就扔掉了。这多可惜!用废一样可以打草稿啊!一



瓦特发明的蒸汽机“显示器”,纽康门的蒸汽机“显示器”在纽康门的实验室中,纽康门的蒸汽机“显示器”在纽康门的实验室中。

历史画面或科技知识的示意图。

让我们共享科学探索的乐趣!

目 录

❑ 生物技术和信息技术怎样手拉手?	10
✎ 人体网络	12
✎ 微型生物实验室	13
❑ 为什么说豌豆花儿孕育了科学?	14
✎ 孟德尔的故事	16
✎ 不掠人之美的科学道德	16
❑ 小果蝇为什么能成为遗传学的“功臣”?	18
✎ 科学巨匠摩尔根	20
✎ 果蝇 DNA 的碱基顺序测定完毕	20
❑ 遗传物质在哪里?	22
✎ 生物变脸	24
❑ DNA 双螺旋结构的发现为什么是遗传学的里程碑?	26
✎ 合作的楷模	28
✎ 大器晚成的克里克	29
❑ 谁能管遗传巨无霸 DNA?	30
✎ 揭开遗传奥秘的葵花宝典——中心法则	32
✎ 紫矮牵牛花变白的秘密	32
❑ 我们能随心所欲地塑造 DNA 吗?	33
✎ PCR 技术——“一本千万利”	36
✎ 碱基顺序测定技术	36
❑ 生物中的酶为什么神奇无比?	38
✎ 基因与酶	40
✎ 巧用加酶产品和酶制剂	40
❑ 微生物为什么可以成为人类的朋友?	42
✎ 微生物与牛仔服	44
✎ 淘矿能手	45
❑ 为什么接种菌疫苗可以预防疾病?	46
✎ 食用性植物疫苗	48
✎ 天花疫苗的发明者琴纳 (1749—1823)	49
❑ 结核病为什么会卷土重来?	50

✎ 铁臂恶魔抗药病菌	52
❑ 小病毒为什么敢挑战大生物?	54
✎ 噬菌体药业在酝酿中	56
✎ 疯牛病的病因初探	57
❑ 细菌怎样成为制药厂?	58
✎ 惊人的繁殖速度	60
❑ 超级小麦是什么?	61
✎ 中国的超级小麦	62
✎ 粮食作物能不能长寿	62
❑ 什么是生物技术育种?	64
✎ 人工种子	66
❑ 转基因作物有什么优势?	68
✎ 白色污染的克星	70
✎ 植物探雷手	71
❑ 为什么对转基因食物褒贬不一?	72
✎ 查尔斯王子的忧虑	74
✎ 各国的态度	75
❑ 怎样令除草剂不杀庄稼只杀草?	76
✎ 让植物变脸的技术	78
✎ 植物也会长肿瘤	79
❑ 抗病虫害的作物是怎样产生的?	80
✎ 抗虫棉花的是是非非	82
❑ 卫星搭载为什么会改变生物?	84
✎ 太空良种	86
✎ 太空乌鸡的培育	87
❑ 鲜艳的珊瑚为什么会苍白失色?	88
✎ 赤潮汹涌原是氮污染作怪	90
❑ 秃头是否遗传?	92
✎ 蛋白质对细胞的悄悄话	94
✎ 有此一说	94
❑ 影响人类寿命的因素是什么?	96
✎ 突破寿命极限	98

❑ 怎样使猫头鹰的视线能够“拐弯”?	100
从娃娃抓起	102
王安石伤仲永的故事	103
❑ 人类真的有第三只眼吗?	104
“生物钟”和松果体	106
树蛙变色的秘密	106
❑ 中国的杂交水稻为什么会轰动全世界?	108
袁隆平院士——杂交水稻之父	110
中国杂交水稻基因组图谱	111
❑ 花粉为什么能长成植株?	112
花粉趣谈	114
花粉传播谁为媒	115
❑ 胚胎移植是怎么回事?	116
超数排卵和同期发情	118
胚胎移植的衍生技术	118
❑ 驴可以生马吗?	119
科学家怎样给动物分类?	121
虎狮兽是怎样来的?	122
❑ 哺乳动物克隆技术为什么神奇?	123
哺乳动物细胞核移植简史	125
胚胎分割技术	126
❑ “多莉”为什么能成为动物明星?	127
“多莉”的启示	129
克隆宠物	130
❑ 如何破解“多莉”的壮年早逝?	131
衰老与端粒	133
❑ 怎样构建现代的诺亚方舟?	134
对克隆大熊猫的不同观点	136
打造大熊猫的“生命走廊”	137
❑ 能让动物成为人类的制药厂吗?	138
转基因鱼	140
转基因克隆动物	140

❑ 消灭蚊子有哪些新招?	142
与 疟原虫的发育史	144
与 蚊共舞	145
❑ 其他动物也能生产蜘蛛丝吗?	146
蛛丝似“软卫甲”	148
蜘蛛玉碎为哪般?	149
❑ SARS病毒从何而来?	150
果子狸	152
人类新出现的疾病多数与动物有关	153
❑ 为什么要禁养食人鲑?	154
漫谈生物入侵	156
以物攻物	157
❑ 哺乳动物性别是怎样决定的?	158
雌性异配性别	160
动物性反转	161
❑ 为什么要建立精液库?	162
野生动物基因库	164
体内储存精子	164
名人精液库和美女卵子库	165
❑ 为什么要让胚胎“横渡太平洋上空”?	166
人类胚胎的冷冻保存	168
冷冻卵巢	168
❑ 试管动物是怎样获得生命的?	169
一个孩子两个母亲/父亲	171
试管婴儿——从第一代到第四代	171
奶奶姥姥的宝贝	172
❑ 人可以移植动物器官吗?	173
不怕有“猪脑袋”的人	175
❑ 为什么人的器官不能随意相互移植?	176
脑死亡与器官移植	178
等待与呼唤	178
❑ 克隆人真的来了吗?	180

问 是人，还是产品？	182
问 对克隆人说“不”！	183
❑ 怎样让干细胞“什么都能干”？	184
问 胚胎算不算人	186
问 新成果	186
问 孤雌生殖	186
❑ 治疗白血病的克星是什么？	188
问 中华骨髓库	190
问 脐带血干细胞库	190
❑ 为什么说人类基因组是一本“天书”？	191
问 模式生物基因组	193
❑ 为什么“我就是我”？	194
问 基因组研究的展望	196
❑ 什么是单克隆抗体？	197
问 新一代“生物导弹”	199
问 单克隆抗体的应用	199
问 单克隆抗体“苏州(SZ)”系列	199
❑ 将来靠什么证明或识别身份？	200
问 基因身份证	202
问 虹膜识别	203

■ 生物技术和信息技术怎样手拉手？

信息技术的千军万马滚滚而来，扬尘奋进，势如破竹，生物 IT 和网络就是其中一支锐不可当的新军。手印、虹膜印迹、DNA 模式……将每个人毫无保留地暴露在世界面前，生物网站的点击次数越来越高，隔洋就医和跨国破案正在通过网络平台变得触手可及……尤其是在全人类抗击 SARS 病毒期间始建并屡立奇功的全球病毒实验室的运作，更使人们逐渐感觉到：我们正在走向生物 IT 世界。

正如《第三次浪潮》的作者阿尔温·托夫勒说，第三次浪潮的下一步将集中在生物、遗传等生物学领域，将是一个“人机世界”。所谓“人机世界”，也就是生物和信息两个领域融合在一起。这可以被称做生物信息学。这些年，信息和生物领域内的重大成果层出不穷，发展极为迅速。世界万物都是有联系的，这两门学科终于手拉手走到了一起！

生物信息有哪些主要内容？在此仅择其一二说一说。

我们可以将生物的有关信息储存起来，制成生物芯片，比如将 DNA 的碱基顺序、各种基因和蛋白质的结构和功能、致病的突变基因、生物材料的制备技术、患者的病历等信息存入芯片。

目前，生物芯片主要有基因芯片和蛋白质芯片两大类。基因芯片又名 DNA 芯片，可以用它来进行基因测序和比较，检测基因变异，诊断疾病，筛选药物；当然还可以鉴别尸体、侦破悬案和鉴定亲子关系等，甚至用作电子身份证。同样，也可以把蛋白质的信息制成芯片，用来测定某种蛋白质的氨基酸顺序，检测患者血液、尿液、脊髓

等有关组织中的蛋白质成分和含量，帮助诊断疾病。这种芯片也可以用于药物的靶点蛋白质试验，帮助筛选药物和开发新药。疾病诊断的准确性和速度，对于疾病的治疗至关重要，所以，这两种芯片的应用关系着千百万人的生命，不仅前景十分诱人，而且非常重要。

此外，我们还可以把芯片、甚至电脑植入人体内，用于疾病预防、诊断和治疗。最近，科学家正在用纳米技术研究 DNA 电脑，电脑的“发动机”部分已接近完成，正在安装有关程序，有望在数年内获得成功。将来，这种电脑能成功地植入人体，我们就用不着靠“活检”（活细胞检测）来诊断癌症了，电脑就会准确地告诉你病变情况，并且准确地选用和释放药物。

而另一方面，以色列科学家宣布研制出一种由 DNA 分子和酶分子构成的微型“生物计算机”，一万亿个这样的计算机仅一滴水那样大，运算速度达到每秒 10 亿次，准确率为 99.8%。

尽管有的科学家表示怀疑，认为这种试管里的计算机存在致命的缺陷，但这的确是利用生物的方法促进信息技术的勇敢尝试。

更为可喜的是，有些生物技术公司已经建立了自己的网站，很多方面正在打破原先的“隔离墙”，实现信息共享。不妨说，生物技术互联网已经初见端倪。

以色列科学家研制的纳米 DNA 计算机



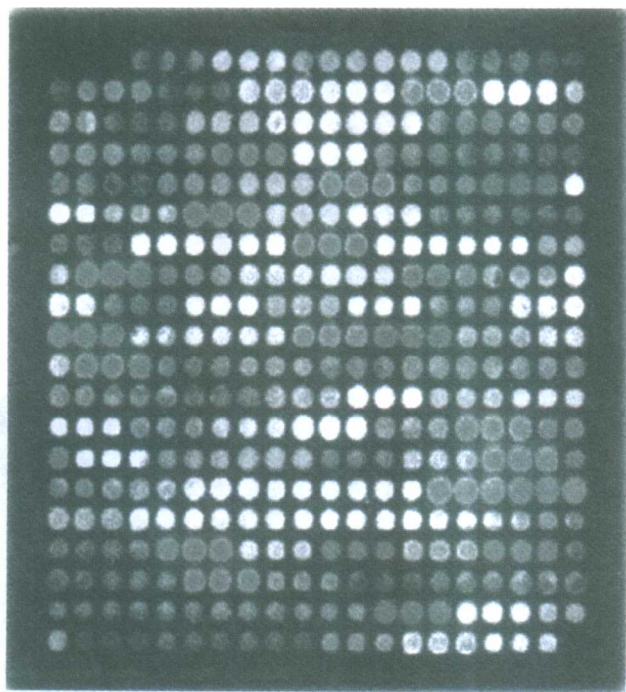


人体网络

你想过在人体中植入“通信装置”吗？实际上，人体通信的网络模式已经出现在地平线上。人们正在苦思冥想地通过网络模式把数据输入装置，探讨使人体各种装置之间以及它们同外部装置之间建立联系，形成类似电话线的通信回路。例如，可以在病人体内植入通

信装置，通过遥感、遥控技术，使它们同医院的总控制室、甚至同世界著名的专业医院建立起通信网络，以便远距离自动检测和控制病人状况，确定治疗方案，同时，还可以与供药系统相连，自动完成给送药过程。

这是一种生物传感智能系统，已开始应用于心脏起搏器、胰岛素泵、器官移植等方面。而且，这种系统既然是以个人为基础，因此更便于未来的个性化诊断和治疗。

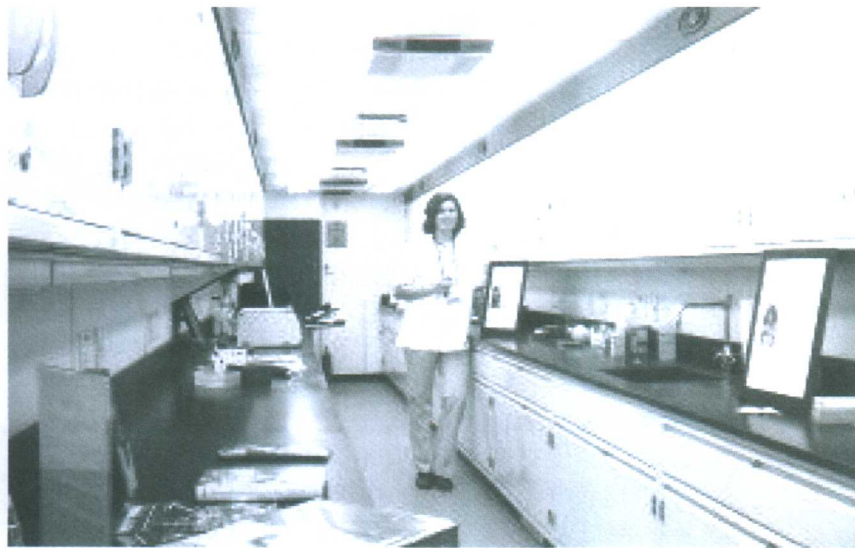


基因芯片

微型生物实验室

一提起实验室，你一定会想到窗明几净的高级建筑，你绝不可能想到大小宛如笔记本电脑的迷你实验室。“麻雀虽小，五脏俱全”。这种实验室具有实验室必备的一应设施成分，例如样品处理室、观察监测室、反应室和反应液输出阀门。实验室的技术含量很高，包括了纳米技术和生物技术最新的学科和技术。它可以用于野外、战地、犯罪现场等紧急场合的测

试、诊断、鉴定和甄别以及病原体的检测等工作。这类迷你实验室不仅省时、省钱、省力，而且采样方便、用样少，但准确性相当高，特别适用于DNA方面的工作。就DNA的鉴定工作而言，最小的正规实验室也需要一间10多平方米的房间，而迷你实验室却只有5英寸(1英寸=2.54厘米)长、7英寸宽左右。这种手提式快速反应实验室，是新一代测试工具。2003年，美国国防部、国家安全和邮政总局等部门，就这种实验室的研制和应用，同一些先进公司签订了数亿美元的合同。



成本达40万美元的“移动生物科学实验室”是世界上最新最大、专供中学生做生物科学实验的移动实验室。相对我们介绍的迷你实验室，真是一个庞然大物了

❑ 为什么说豌豆花儿孕育了科学?

我们不少少年朋友在和父母拌嘴的时候，往往会这么说：都是你遗传的！撇开孩子的偏激情绪和社会的不良影响来看，这句话是真理。这就是说，有什么样的父母，就有什么样的子女；父母有什么特性，子女就有什么特性。这就是遗传，是生物共有的特性。我们把这种后（子）代同亲代的相似性叫做遗传性。但是，我国还有一句俗话：“一母生九子，九子各别”，就是说子女又不完全与父母相同，兄弟姐妹之间也有差别，更不必说个体之间了。这就是变异性，即子代与亲代之间、群体中的个体之间的差异性。

遗传性是所有生物的一种最基本的特性，大到鲸鱼，小到病毒，概莫能外。生物借此传种接代，绵延自己，与其他物种竞争。

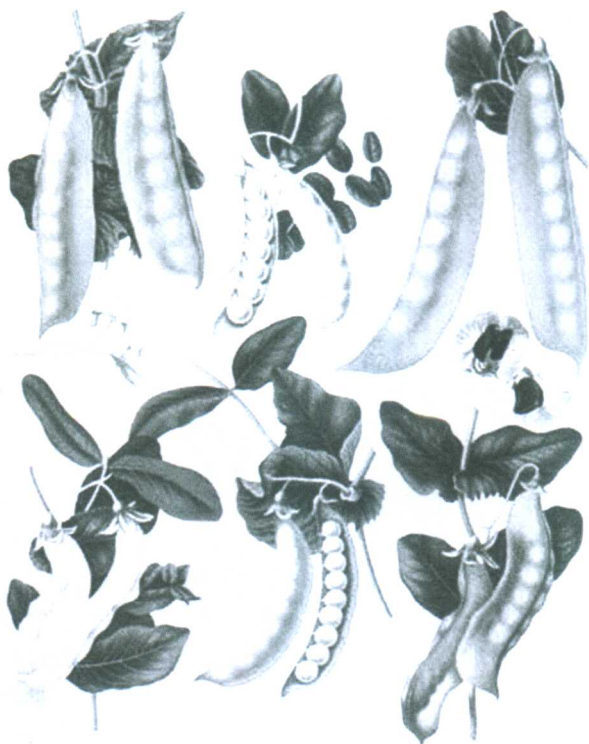
变异性是相对于遗传性而言的，是指使遗传性发生变化的一种特性，决不是指生物表面的变化或改变。生物的变异是在不同的环境中，在长期的历史演变中形成的，所以，变异性是一种适应性特性。但是，如果生物发生的变化没有涉及到管遗传的物质，任凭变化怎样剧烈，都不会遗传下去。不信，你就割割老鼠的尾巴，即使你连续割了一千代，那只一千零一代的老鼠仍然会长出和祖先一样的尾巴。原因是，这类改变，根本没有触及到管遗传的物质，所以老鼠依然故我，而绝不会变成兔子！

遗传学就是研究生物遗传和变异的科学。其实，早在数千年乃至一万年以前，也就是人类文明发端之初，人们对这些现象就有所认识，但给予科学的解释却是 19 世纪的中叶。从那时起，可以说科学意义上的遗传学诞生了。

那么，谁是遗传学的开山鼻祖呢？谁最先给予遗传和变异以科学的解释呢？他就是奥地利科学家孟德尔。孟德尔在数学方面有很高的天赋。通过对豌豆等生物成对性状的传递行为的观察和比较，他确信遗传和变异一定是通过不连续的遗传单位经过机械方式传递而得以实现的，这种所谓的遗传单位

就是后来所说的基因。豌豆孕育了现代遗传学。孟德尔就是用它发现了被尊为遗传学基石的两大定律——基因分离定律和基因自由组合定律。关于这两个定律和孟德尔的试验，高中生物学课本有很详细的介绍，请小读者找来认真看一看。要知道，养成主动查阅资料的习惯，是每一个有志探索科学的人的基本素质。

遗传学就是研究基因的传递和变异规律以及组成、结构和功能的科学。



34 个品种的豌豆，10年的试验，孟德尔把遗传学的基石奠定

