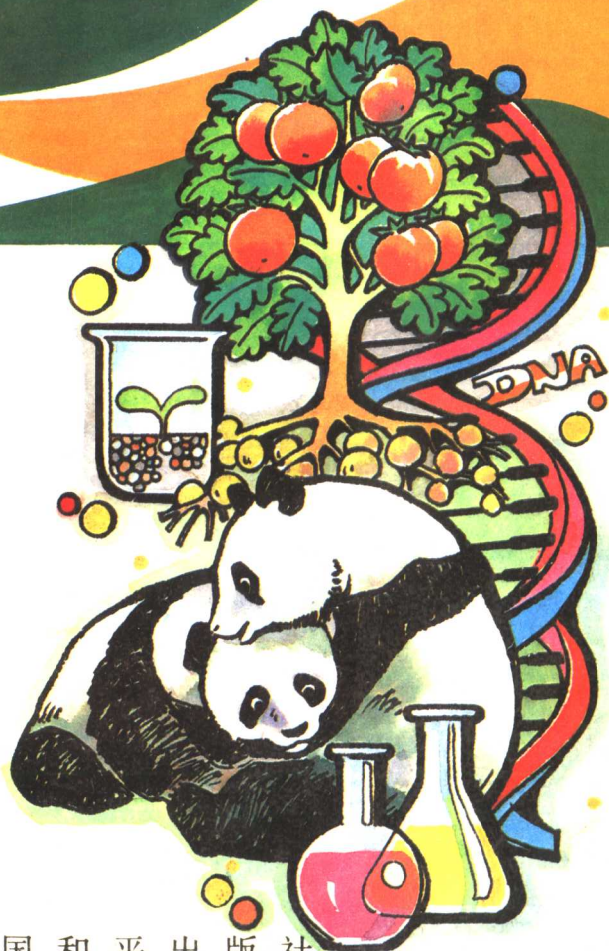


绘图高科技丛书

生物工程



中国和平出版社

国家“八五”重点图书

绘图高科技丛书

生物工程

主编：李 阳 竹 本

撰稿：作 本

绘画：马 坚 慈 慧



中国和平出版社

(京)新登字 086 号

绘图高科技丛书

生 物 工 程

主编 李阳 竹本

*

中国和平出版社出版发行

(100037 北京市西城区百万庄大街 8 号)

北京商学院印刷厂印刷 新华书店经销

1995 年 3 月第 1 版 1995 年 3 月第 1 次印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 4.625

字数: 55 千字 印数: 1—10000 册

ISBN 7-80101-296-8/G·238 定价: 5.60 元

前 言

科技文明的脚步不断地向前迈进,而且已从漫步逐渐加速到快跑。谁先跟上它,一起奔跑,谁就是未来的强者。青少年朋友富有理想,理想的实现需要有科学知识的小舟,驾着小舟驶过风急浪高的生活海洋,才能到达理想的彼岸。为此中国和平出版社推出了《绘图高科技丛书》,用轻松活泼的语言,精美透晰的图画,全新的编排风格,作为跨世纪的礼物,奉献给青少年朋友。

这套丛书列入国家“八五”重点图书出版项目,经过专家、学者和出版社编辑几年辛劳编写而成,是一套内容充实、知识涵盖面广、可读性强的丛书。丛书由《电脑家族》、《海洋世界》、《遨游太空》、《现代兵器》、《激光技术》、《生物工程》、《医学新探》、《能源王国》等八本组成。这套丛书,从生活实例着手,穿插古今中外的典故,深入浅出地阐述深奥的科学道理,较全面地介绍高科技领域的知识和发展。它将启迪你的智慧,激发你的志趣,引导你去探索未知世界。

青少年朋友们,为了人类更美好的明天,迎接世界新技术革命,我们需要更好地掌握各类基础知识和技术,这套丛书将为你打开 21 世纪的大门。

苏步青

1994 年 7 月

目 录

引言:21 世纪是生物工程的世纪	1
一、专门创造奇迹的细胞工程.....	3
生命从此开始.....	3
牛西红柿是真的吗?	7
古埃及王子的复活.....	13
白娘娘不必盗仙草了.....	18
20 世纪的“以毒攻毒”	22
生产花卉的工厂.....	26
动物中的试管婴儿.....	30
二、古老而年轻的发酵工程.....	35
与人类文明同时起步.....	35
两天繁殖出一个地球.....	39
从瓶瓶到罐罐.....	45
“神奇牛排”的来历.....	49
10 元钱=50 千克猪肉	54
解决能源问题的希望.....	58
地球的“清道夫”.....	62
三、巧夺天工的基因工程.....	68
揭开遗传之谜的钥匙.....	68

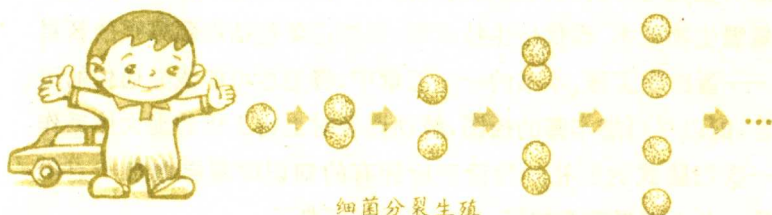
真的会有“侏罗纪公园”?	73
千千万万病家的福音.....	79
让地球上多长一些“懒人庄稼”.....	83
一场奇特的官司的背后.....	88
编一部人类基因百科全书.....	93
四、高效高产的酶工程.....	99
牛胃与鹰胃的启示.....	99
从奶酪说开去.....	104
以不变促成万变.....	109
酶工程在你身边.....	113
五、令人眼花缭乱的生物技术.....	118
低温假死换来健康长寿——低温生物技术.....	118
诱鱼、增膘、催卵的新招术——光生物技术.....	121
对牛弹琴不再可笑——声生物技术.....	124
两大高新技术的交汇——神经网络计算机和生物芯片.....	127
以模仿为能事的一支奇葩——现代仿生技术.....	130
充满魅力的生物工程新星——蛋白质工程.....	134

引言:21 世纪是生物工程的世纪

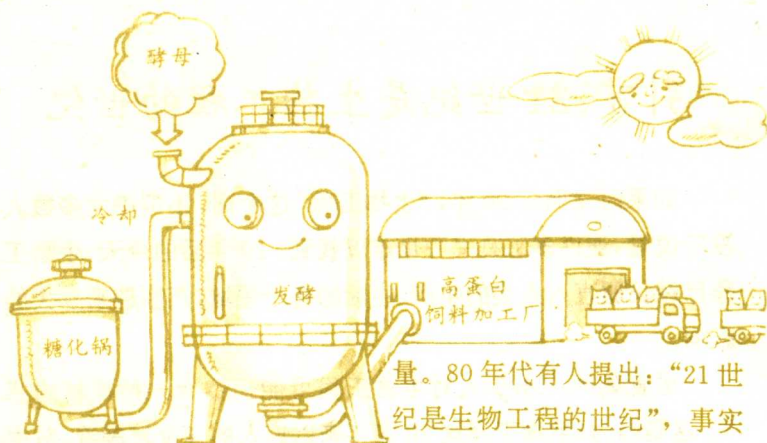
如果时光倒流 20 年,“生物工程”这个词,不但绝大多数人没听说过,连许多工具书中也难以找到。20 年后的今天,生物工程已经长驱直入人类的生产、生活的各个领域,产生越来越大的影响。

尽管如此,不少人对生物工程可能仍然有一种神秘的感觉。这是因为,生物工程这 20 多年来以惊人的速度发展着,对生物工程的认识和描述也迅速地在充实和完善,人们的理解必须在它本身的发展之后急起直追。

生物工程也叫生物技术,它是生物科学与物理、化学、数学、工程学、计算机技术等结合而成的现代应用技术。生物工程的中心内容,是在细胞水平和分子水平上改造和利用生物,生产人们所需要的产品。由于生物工程的出现,横亘在人类面前的几大难题——能源紧缺、粮食匮乏和环境污染,将一一迎刃而解;威胁人类生存的不治之症,如肿瘤和某些遗传病,也将退避三舍。生物工程将大大推动生产力,改善人们的生活,提高人类生命的质



细菌分裂生殖



发酵工程



量。80年代有人提出：“21世纪是生物工程的世纪”，事实已经证明并还将继续证明这个论断的准确性。

尽管时间只有20多年，生物工程已经发展成一个庞大的体系，令人有眼花缭乱的感觉。按照传统的说法（尽管这个传统也不过20年），生物工程主要包括细胞工程、遗传工

程、发酵工程、酶工程这四大支柱。推广了看，生物工程还要包括四大支柱之外的现代生物技术群——光生物技术、声生物技术、低温生物技术、现代仿生技术等，当然还要包括那颗耀眼的新星——蛋白质工程。本书的一～五章中，将用尽可能浅显通俗的语言，配以尽可能丰富的插图，鼓动读者对生物工程的庞大体系作一次扫描式的巡礼，为读者所拥有的知识库藏再增加一点份量。至于效果究竟如何，只有请读者评判了。

一、专门创造奇迹的细胞工程

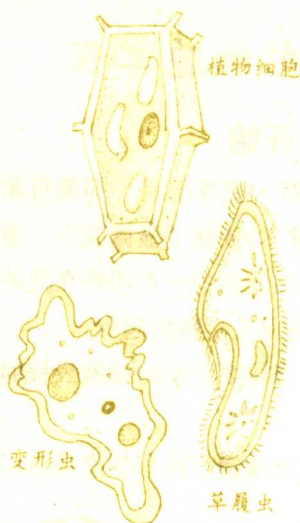
生命从此开始

1665年的一天，英国建筑师罗勃特·虎克架起了那架自制的、简陋的显微镜，将一块栎树皮（即软木）放在了显微镜下。他大概怎么也不可能意识到，生命科学史的新一页即将在他的手下揭开，这一天将成为生物学的一些分支学科的起点。

也可以说，这一天也是我们这一章将要介绍的细胞工程的起点。

就在这一天，罗勃特·虎克看到，显微镜下的栎树皮是由许





多蜂窝状的小格子组成的。这些小格子密密麻麻，形状相似，排列颇为规则。于是，他把这些小格子定名为“细胞”。在拉丁文中，细胞的意思是“小室”。

在其后的一二百年中，对细胞的研究层层深入。人们发现，不仅树皮是由细胞组成的，树身、树根、叶子、花、果实……植物的所有部位都是由细胞组成的；不仅所有的植物是由细胞组成的，所有的动物也都是由细胞组成的。连微生物也不例外，也是由细胞组成的；只不过有的微生物结构比较简单，整个个体就是那么一个细胞，甚至是一个原始的、不完整的细胞。

当然，不同生物的细胞有很大差别，同一生物的不同器官组织的细胞也有很大差别。

当初罗勃特·虎克在显微镜下看到的，只是一群死细胞的外壳——植物细胞的细胞壁而已。作为一个完整的植物细胞，除了作为外壳的细胞壁之外，还拥有

细胞核、细胞质两大部分。动物细胞没有细胞壁,外边包着的是比较薄而柔软的细胞膜,细胞膜里也是细胞核、细胞质两大部分。

最大的细胞有多大?最大的细胞直径有十多厘米,比人的拳头还大,那是鸵鸟蛋。

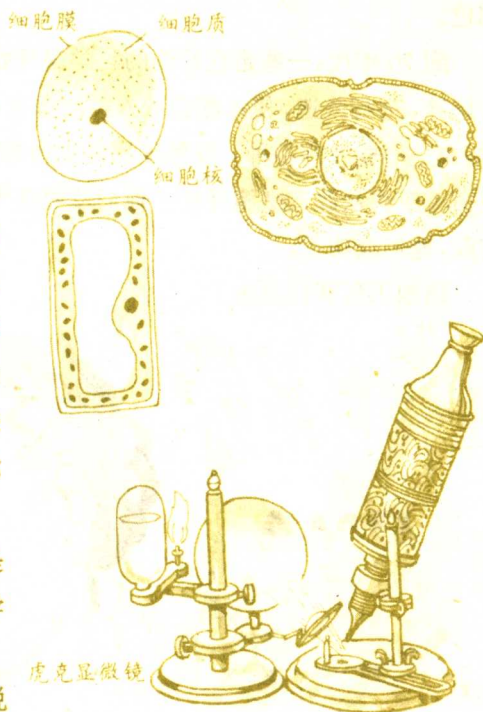
最长的细胞有多长?最长的细胞有2~3米长,比人还高,那是鲸的神经细胞。

最小的细胞有多小?最小的细胞直径才1微米左右,1000个这样的细胞并排着,可以穿过针眼。那是一种叫做支原体的微生物。

到19世纪中叶,人们终于建立了完整的认识:一切动物和植物都是细胞的集合体,细胞是生命的基本单位,动物和植物都是在细胞的繁殖和分化中发育起来的。这一认识被称为细胞学说。

细胞学说是19世纪自然科学的三大发现之一。

恩格斯对细胞学说



曾给予很高的评价。

进入 20 世纪,随着科学的发展,新技术、新工具、新方法不断涌现,人们对细胞的研究越来越深入,从细胞整体的研究推进到亚细胞结构的研究和细胞分子的研究。细胞的基本生命活动,包括它的生长、发育、分化、分裂等等,其规律日益清晰地呈现在人们的眼前。

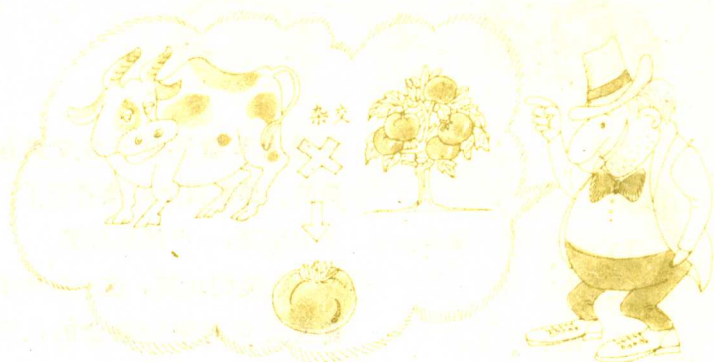
对细胞核的研究更是激动人心。人们确认,细胞核里的染色体,正是遗传物质 DNA 的载体,隐藏着神奇的遗传密码,控制着细胞的生长和繁殖,是指挥整个生命活动的最核心、最奥妙的部位。

到 70 年代,一些走在前列的科学家开始有计划地对细胞进行培养,进行改造,使细胞服从人类的意志,产生人类需要的物质,或是形成新的品种。既然细胞是生命的基本单位,那么改造生命就应该从改造细胞开始。他们按照这个思路进行了艰苦的实践,他们成功了。

细胞工程就此诞生了。



牛西红柿是真的吗？



怎么有牛肉味道？

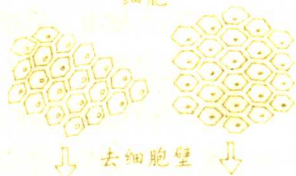


1983年4月1日，西欧有一家报纸刊登了一条新闻，说是德国汉堡大学的两位教授用最先进的生物技术，成功地使牛的细胞和西红柿的细胞融合在一起。融合了的细胞经过培养长成一棵古怪的植株，结出的果实含有动物蛋白，吃起来有牛肉味道。两位教授把这株植物定名为“牛西红柿”。

这条消息立即引起了轰动。用细胞融合培养出动物和植物之间的杂种，这可是具有划时代意义的大事。

一时间，各国的传播媒介竞相报道，我国的一些报刊也作了转载。许多人饶有兴趣地注视着这一事件的发展。然而，不久就被

露出来的真相使人们一下子泄了气。原来，所谓的“牛西红柿”完全是编造出来的谎言。在西方的许多国家，4月1日是愚人节，



培养分化



细胞融合技术

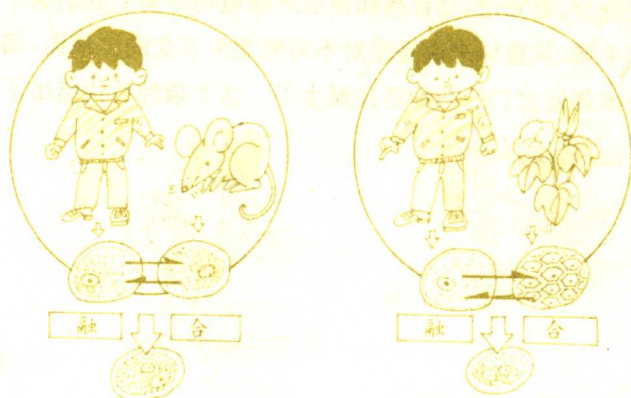
在愚人节撒谎是不会受到指责的。那家报纸对读者开了一个大玩笑，一个国际玩笑。

玩笑归玩笑，这一事件毕竟使公众对细胞融合的认识和重视又提高了几分。确实，作为细胞工程的骨干，细胞融合技术有可能创造出许多不可思议的奇迹，它的前程不可限量。

所谓细胞融合，就是使两个不同物种的活细胞紧密接触在一起，并且使接触部位的细胞膜发生融化。这样，两个



细胞的细胞质、细胞器你来我往,互相流通,最后合而为一,完全合并成一个细胞。在精巧的培养技术之下,这个细胞有可能发育成完整的生物个体,那就是原来两个细胞所属的物种的杂种后



代了。这个杂种后代有可能兼有两个上代的一些优良性状。这对于改良品种,提高农、林、牧业产品的产量和质量,是很有意义的。

美国的科学家曾经选择了两种烟草进行细胞融合。这两种烟草,一种是产量很高的栽培品种,一种是抗病害能力很强的野生种。两种烟草的叶肉细胞经过化学药品处理后脱去了细胞壁,然后发生了融合。融合后的细胞再经过培养,长成了一株面目一新的烟草。



它兼有高产和抗病害的优点,而且能直接繁育后代。这样,美国的烟草种植业就获得了一个优良的新品种。

一位德国科学家的的工作更有趣,他完成了马铃薯和西红柿的细胞融合。要知道,马铃薯和西红柿在植物分类上分别属于茄科的两个属,从植株来说是绝对不可能发生杂交的。然而,细胞融合技术却使它们的杂种后代诞生了。这个杂种后代结出了西



红柿,而且初步具备了马铃薯耐寒的特性。美中不足的是,它的地下部分并没有像期望的那样结出马铃薯。要是哪一天能做到



这一点就更妙了！

细胞融合说说容易，做起来就是另一回事了。细胞的直径大多在数十微米上下，几十只细胞并排着能从针眼里穿过，所以细胞融合的操作难度是可想而知的。这还是小事，要使两个不同种的活细胞紧密接触，进而细胞膜发生融化，是细胞融合的最大难题。在这个难题面前，科学家们使尽了浑身解数：有的使用了聚乙二醇等化学药品；有的使用了细胞电穿孔技术——用高强度、短时程的电脉冲去击穿细胞膜以促进融合；有的更是别出心裁，用失去活性的病毒颗粒来促使细胞膜融化。至于在细胞融合后再把它培养成健全的生物个体，则牵涉到设计和使用成份复杂的培养基，牵涉到控制和不断变更培养条件等等，也是困难重重，荆棘满途。

尽管如此，致力于细胞融