

新农村建设丛书

王学理 / 主编

吉林出版集团有限责任公司



走进新科学

生物工程



走进新科学丛书

生物工程

主 编：王学理

吉林出版集团有限责任公司

图书在版编目 (CIP) 数据

生物工程 / 王学理等编. — 长春: 吉林出版集团有限责任公司, 2007.12
(走进新科学)

ISBN 978-7-80762-179-9

I. 生… II. 王… III. 生物工程—普及读物 IV. Q81-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 203007 号

生物工程

主编 王学理

出版发行 吉林出版集团有限责任公司

印刷 长春新世纪印业有限公司

2007 年 12 月第 1 版

2007 年 12 月第 1 次印刷

开本 850 × 1168mm 1/32

印张 4.75 字数 65 千

ISBN 978-7-80762-179-9

定价 8.00 元

公司地址 长春市人民大街 4646 号

邮编 130021

电话 0431-85618717

传真 0431-85618721

电子邮箱 xkx409@163.com

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本公司退换

编者的话



科学是没有止境的，学习科学知识的道路更是没有止境的。青少年是早晨初升的旭日，是21世纪的主人，未来属于他们。作为出版者，把精美的精神食粮奉献给他们是我们的责任与义务。

吉林出版集团有限责任公司推出的这套《走进新科学》丛书，全书共十二本，内容广泛。包括宇宙、航天、地球、海洋、生命、生物工程、交通、能源、自然资源、环境、电脑、计算机等多个学科。该丛书是由各个学科的专家、学者和科普作家合力编撰的，他们在总结前人经验的基础上，对各学科知识进行了严格的、系统的分类，再从数以千万计的资料中选择最新的、最科学的、最准确的诠释，用简明易懂、生动有趣的语言表述出来，并配有青少年喜闻乐见的卡通漫画，真正带给青少年一个对科普知识解读的全新角度，并从中体会到获得知识的乐趣。

人类在不断地进步，科学在迅猛地发展，未来的社会更是一个知识的社会。一个自主自强的民族是和先进的科学技术分不开的，在青少年中普及科学知识，尤其是最新的科学知识，并把它运用到未来的实践中去，以我们不懈的努力造就一批杰出科技人才，奉献于国家、奉献于社会，这是我们追求的目标，也是我们努力工作的动力。

在此感谢参与编撰这套丛书的专家、学者和科普作家们。同时，希望更多的专家、学者、科普作家和青少年读者对此套丛书提出宝贵的意见，以便再版时加以修改。

2007年12月

目 录



- 生物工程 / 2
- 试管婴儿 / 3
- 克隆动物 / 4
- 克隆人行吗(一) / 5
- 克隆人行吗(二) / 6
- 克隆濒危动物 / 7
- 艾滋病能治愈吗 / 8
- 基因育种 / 9
- 基因技术应用 / 10
- 遗传密码 / 11
- 基因组测序 / 12
- 基因技术抗癌 / 13
- 种源基因库 / 14
- 保护区与基因库 / 15
- 转基因克隆 / 16
- 生命源于太空 / 17
- 微生物工程 / 18
- 发酵工程 / 19
- 菌种 / 20
- 菌种培养 / 21
- 灭菌 / 22
- 酵母菌培养 / 23
- 摇床培养 / 24
- 菌种的选育 / 25
- 固体发酵 / 26
- 菌种保藏 / 27
- 糖与发酵 / 28
- 生产饲料酵母 / 29
- 细菌工程 / 30
- 酵母菌体的分离 / 31
- 苏云金杆菌 / 32
- 苏云金杆菌杀虫谱 / 33
- 细菌杀虫剂 / 34
- 病毒防治害虫 / 35
- 抗菌素 / 36
- 真菌繁育工程 / 37
- 真菌生长条件 / 38
- 真菌生长温度 / 39
- 真菌栽培湿度 / 40
- 真菌生长酸碱度 / 41
- 高等真菌 / 42
- 真菌的生活史 / 43
- 真菌营养方式 / 44
- 虫菌共生 / 45
- 真菌的食用价值 / 46
- 真菌的药用价值 / 47
- 孢子弹射分离法 / 48
- 选育菌种 / 49
- 真菌的组织分离 / 50
- 单孢育种 / 51



单孢杂交育种 / 52

褶片贴附分离法 / 53

木耳耳基分离法 / 54

木耳撕片分离法 / 55

银耳纯菌丝分离 / 56

银耳混合培养 / 57

液体菌种 / 58

菌种保藏 / 59

继代培养保藏法 / 60

矿油保藏法 / 61

白胶塞封口保藏 / 62

固体菌种保藏 / 63

菌种的液体保藏 / 64

孢子保藏 / 65

加工脱水蘑菇片 / 66

腌制盐水平菇 / 67

生产蘑菇罐头 / 68

加工茯苓须发汗 / 69

蘑菇酿酒 / 70

螺旋藻 / 71

醋的制作 / 72

制作酱油 / 73

酶工程 / 74

酶的发现 / 75

酶的作用 / 76

酶的催化作用 / 77

辅酶 I 与辅酶 II / 78

酶的种类 / 79

酶的差异 / 80

测定酶的活性 / 81

酶的生物合成 / 82

酶的制取 / 83

影响酶发酵因子 / 84

酶的工业提取 / 85

盐析法与吸附法 / 86

沉淀法提取酶 / 87

酶的精制 / 88

精制酶要脱盐 / 89

离子交换层析 / 90

超氧化物歧化酶 / 91

生物防治工程 / 92

生物防治内容 / 93

增加天敌的原理 / 94

繁育天敌昆虫 / 95

天敌昆虫的饲料 / 96

赤眼蜂简易生产 / 97

天敌鸟类 / 98

利用病原微生物 / 99

白僵菌的生产 / 100

利用病毒 / 101



- 赤眼蜂应用 / 102
- 天敌鸟类繁育 / 103
- 天敌两栖类繁育 / 104
- 生态环境与“生防” / 105
- 引进天敌 / 106
- 引进天敌的作用 / 107
- 选择天敌 / 108
- 搜集天敌昆虫 / 109
- 运输天敌昆虫 / 110
- “三北”防护林 / 111
- “三北”防护林工程 / 112
- 天然林保护工程 / 113
- 封沙造林工程 / 114
- 森林的价值 / 115
- 古生物工程 / 116
- 鸟类是恐龙后代 / 117
- 仿生学 / 118
- 地速仪与仿生学 / 119
- 气体分析仪与蚊子 / 120
- 昆虫触角 / 121
- 超声波驱蛾器与蝙蝠 / 122
- 昆虫的特技 / 123
- 量子计算机 / 124
- 纳米技术与生物 / 125
- 生物计算机 / 126
- 绿色植物工程与农业 / 127
- 固氮调控 / 128
- 转化外源基因 / 129
- 基因枪 / 130
- 外源基因导入 / 131
- 太空农业 / 132
- 转化基因植物 / 133
- 农杆菌介导 / 134
- 外植体前培养 / 135
- 快速繁殖技术 / 136
- 快速繁殖代表种 / 137
- 速繁必须脱毒 / 138
- 人工种子 / 139
- 器官外植体速繁 / 140
- 胚体发生型器官 / 141
- 绿色植物工程 / 142

生物工程





生物工程

人们为了生存，学会了栽培植物，熟悉了养殖动物，逐渐摸索出对动植物的利用，这就是早期的生物工程。它与现代的农业、牧业、农副产品加工业原理相同，只不过如今规模更大、操作起来更系统、手段更先进、产品更多更高级而已。

养殖、种植的进步，主要体现在良种的选育，从人工授精、杂交到基因工程，都是选种育种的发展和递进；大型轻工业生产基地的建立，也是加工业的发展和提高的体现。从造酒、酿醋、制酱油、生产抗生素到今天的发酵工业，无一不标志着加工业的演化与进步。

今天，种植业已经发展到人工种子工厂化生产阶段；养殖业已经成功地克隆绵羊；而基因工程已经把人类带入高质量生活、高科技生产

的新时代，生物工程与其他科学一样如雨后春笋，出现了飞速发展整体推进的好局面，生物工程不但成为人们的需要，而且更加受到社会的认同与青睐。

生物工程的发展给医学带来新的前景和革命，许多疑难病症通过基因药物可能克服，未来人口素质通过基因工程可能大大改善，基因食品、基因生物很可能在未来的社会中唱主角。就是生物计算机也越来越清晰地走到台前，很可能成为计算机的最新一代。



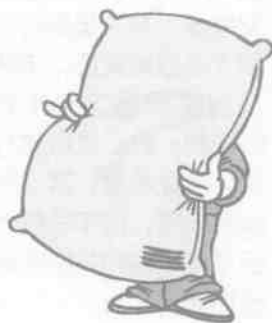
试管婴儿

人类两性结合繁衍生息这是高等生命的进化特征，也是人区别其他生命的关键所在。换言之，生儿育女是人的本性。但是，自从进入人类社会，人们组成家庭以来，每个家庭对出生的婴儿从来就没有选择。子女的缺陷给一个家庭带来的不幸是不胜枚举的。



人体基因组遗传密码测序工程的完成，向人们展示出人类遗传密码的全部图谱，这本天书的破译给人类控制生育、操纵生育带来了可能，因为，测序结果告诉人们，人与人之间的差别，在于人的基因组排列顺序不同。在人类的细胞中，细胞核内有23对染色体，在这23对染色体上排列着30多亿个碱基，它是组成去氧核糖核酸的主要成分。碱基有四种，即A、T、C、G，四种碱基的排列顺序每个人之间绝大部分是相同的，但也有小部分少数几个不一样。这几个不一样就决定了人与人之间的一切差别。

掌握了基因图谱，就可以通过基因组比较找到自己的不足和分析出未来婴儿的基因情况，如果这种情况是自己希望的，则可以正常怀孕，如期生下自己的婴儿；如果未来的婴儿基因组成不理想，可以请医生或专家协助改善基因结构，生出自己所想要的孩子。如果母亲有缺陷或因为某种情况不能受孕，则可通过人工授精获得试管婴儿，那时借助母体或借助他人的子宫，仍然可能获得自己的婴儿。所以，试管婴儿开了个先河，引出了生育史上一场革命。





克隆动物

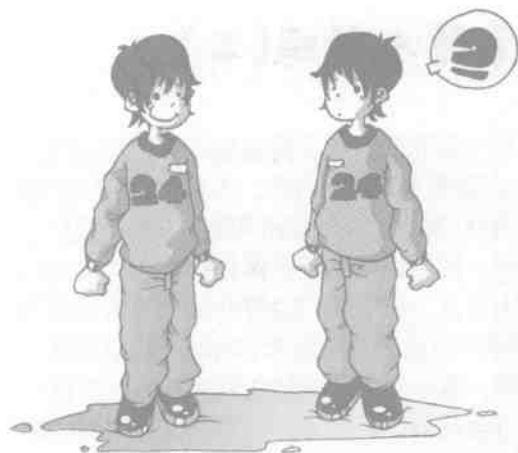
克隆技术虽然出现得较晚，是最近几年才为广大群众所知，但是研究克隆技术的历史却由来已久。早在20世纪60年代，我国学者童第周与他的学生美国学者牛满江就成功地克隆出金鱼，受到党和国家领导人的高度重视。童第周去世后，他的学生杜森继承了老师的事业，与西北农业大学张涌教授共同从事克隆绵羊的研究。他们从1976年开始，从发育30~40天的山羊胚胎中取出供试细胞，将其细胞核取出来供试验用。由于这些材料不是取自成年动物的体细胞，所以，他们虽然克隆出山羊，但却担心这样获得材料有没有普遍意义，因此，他们没有向外界公布研究成果。在后来的试验中他们也尽量不从乳腺细胞、子宫上皮细胞这些与生殖细胞有直接联系的细胞中取材，这反映了我国科学工作者的诚实科研态度。现在，他们克隆的山羊“元元”、“阳阳”给人们留下了许多可贵的经验。

到目前为止，比较成功的克隆动物有鱼、山羊、绵羊、牛、鼠、猪等，其中以英国克隆出的绵羊“多莉”最引起轰动。

科学家克隆这些动物出于几种人道主义考虑：其一是这些动物大多数是家畜，不危及自然界里这些生物的种群；其二是取材方便，价钱便宜；其三是即使失败，也不会给大自然和人类社会带来任何恶果。



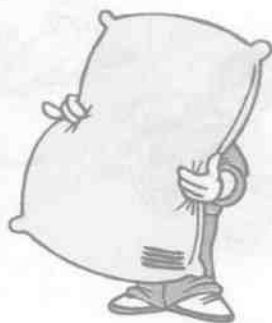
克隆人行吗(一)



克隆技术是将体细胞的细胞核移植到卵细胞中去，替出卵细胞的细胞核。这过程根本没有性细胞——精子的参与，这种体细胞与生殖细胞的直接结合，改变了传统的那种精卵细胞结合的生殖方式，是通过生物技术复制生物体本身的新路子。有人说：“这是让自己再繁殖一遍自己。”

从方法和手段上，这是一种进步，但是，这种克隆出的生物与其母体究竟是什么关系？比如克隆人，那么克隆出的人管母体叫妈妈还是叫姐姐？母体的子女管克隆人叫妈妈还是叫姐弟？克隆人与母体的丈夫又是什么关系，等等，等等。这样一来，什么伦理、道德岂不是一下子乱套了！

更有甚者，谁能保证克隆过程中不会出现克隆战争狂人、恐怖分子的情况？所以，克隆本身这种高科技手段一旦被运用过头，将给人类，给社会带来不可估量的恶果。由此可见，克隆技术也会引发人类的道德危机，这一点还真应引起人们的高度注意。正因为如此，当人体遗传基因密码正待破译的消息一出，各国立刻出现不同反响：有的声称要克隆人；有些国家则提出不准许克隆人，见仁见智众说纷纭。情况会如何发展，向什么方向演化，只能拭目以待。



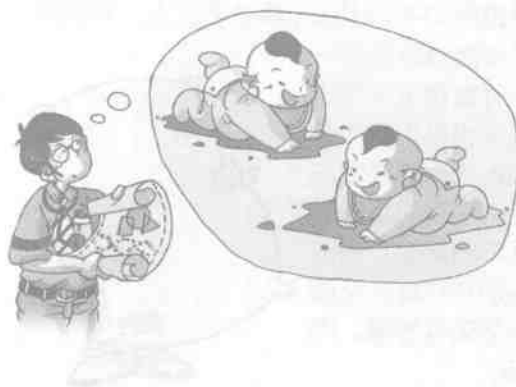


克隆人行吗(二)

克隆人是对生命奥秘的又一次挑战,除了挑战伦理外,还有以下几个问题:一是克隆产生的人出现先天缺陷怎么办,人类有权利决定制造一个克隆人的生命吗?有权利处置一个有缺陷的克隆人的生命吗?二是克隆人即便是用来造福人类,比如克隆人被当做材料来治疗人类的一系列疾病,那么既然克隆出了人,再拿他们当材料进行器官移植或作为其他加工材料,这样道德吗?三是政府立法非常困难,自从克隆人这个概念出现在人们的脑海里,国际社会要求禁止克隆人的呼声就一直没有平息。而各国政府一方面要禁止克隆人,一方面又想阻碍克隆研究在医学上的应用,使反对克隆的立法十分困难。美国白宫发言人在“先进细胞科技公司”公布克隆人胚胎成功的消息后,虽然重申了总统布什的反对意见,但2001年7月31日美国众院通过的禁止克隆人的法案,却一直没有得到参院的通过。

日本也于2001年6月实行禁止克隆人法令,面对克隆人的计划一

步步逼近,各国政府要求立法禁止克隆人的呼声愈来愈高,但意大利专家安蒂诺里却表示,他将在6个月内克隆出一个人类胚胎做生殖用途。英国也表示要填补生物工艺技术“明显存在的漏洞”。而欧盟一名发言人甚至说,他们将赞助使用流产胎儿或试管受精所剩余的胎儿进行干细胞研究。



克隆濒危动物



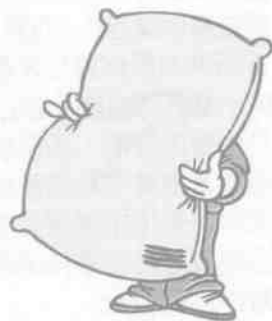
地球上每天都有一些物种在灭绝。那些种群数量少、生存环境严重受到破坏，其食物链结构不完整的生物都处在了灭绝的边缘，人们叫这类生物为濒危生物。濒危生物愈少就愈珍稀，愈珍稀濒危就愈要加以保护。

事情还往往这样，越是珍稀濒危的生物，其繁殖能力越小。比如老虎，本来少得可怜，但虎性成熟很晚，即使成功繁殖，一胎也往往一只，这就维持了虎独居食物链金字塔顶端的特殊地位，也保证了自然界处于食物链结构底层的草食动物的生息繁衍。研究发现，克隆可能为挽救这些生物找到了一条切实可行的途径。

通过克隆技术，不管动物是否处在适合受孕的生理周期，只要找到卵细胞都可以容易地找到受体体细胞来进行克隆胚胎，然后通过母体将这些动物顺利地发育成幼仔，从而获得我们所要的各种濒危珍稀动物。就是已经消失的某些动物，只要在浸制标本、骨骼或冰雪中埋藏的尸体中还存在活细胞，就有可能复制出早已灭绝的那些动物。

比如最近澳大利亚博物馆就向世人宣布，他们准备克隆早已灭绝的塔斯马尼亚虎，因为他们发现用乙醇浸制的标本中尚保存某些细胞活性。这近似于天方夜谭的奇迹能否发生呢，让我们拭目以待吧。

如果这项技术真的可行，那么，东北虎、大熊猫等珍稀动物真有可能改变走向灭绝的厄运，地球上的生物物种由此可以长期与人类相伴，这不啻是一个叫人振奋的好消息。





艾滋病能治愈吗

应该说这是完全可能的,自从1981年第一例艾滋病被发现并被证实后,在短短二十几年时间,人类一直都在尽一切努力来克服它、遏制它。科学工作者和医务工作者从中草药到各种疫苗经过数百项试验、数千次临床,但艾滋病的蔓延势头不减,人类仍在病魔中呻吟、煎熬。那么,克隆技术的发展能给人们带来哪些希望呢?首先,基因组测序使人们看到对艾滋病有抗性的人基因组排列顺序确实有差异,科学家发现这些差异与变异的MIP-1alpha基因有关。这就告诉我们,如果能将这种变异基因成功地转移到艾滋病患者身上,就有可能产生意想不到的效果。另外,人体干扰素基因也对艾滋病病毒有极强的抗性,所以,将这种基因引入患者体内也可能最终扼制艾滋病病毒的发展与蔓延。从这点出发,基因疗法确实可能成为艾滋病的克星。目前,有的国家已经进入了最后冲刺阶段。他们给艾滋病患者注射“反义核酸”,使它通过细胞膜进入HIV病毒的核酸内,与HIV病毒的核酸形成互补,这样,在细胞内最终就可能影响HIV病毒的基因重组,产生新的复制。如果情况果真能像预料的那么顺利,HIV的正常表述就会被破坏,艾滋病也就寿终正寝了。



基因育种

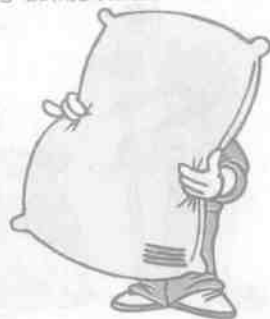


目前，基因育种在动植物品种改良以及新品种培育上占有重要地位，无论是植物直接转化外源基因的应用，还是利用杆菌介导遗传转化，包括对植物进行快速繁殖的应用，都已经越来越广泛。在高等植物中采取基因调节及基因编码转录因子技术培育新品种，这被称作第二

次绿色革命。动物遗传育种则利用基因技术对哺乳动物进行细胞核移植，结果克隆出羊、牛、兔等。与此同时，在转基因动物的制备方面也取得了许多丰硕成果。预示着再造生物物种的时代已经到来！

科技工作者使用直径 $1 \sim 1.5$ 微米的显微注射器，将制备好的外源DNA 注射到卵母细胞，待卵母细胞发育成胚胎时，再将注入外源DNA 的胚胎移入受体，最后再对新生动物进行外源DNA 鉴定来证实再造动物是否成功。这项技术说起来容易做起来很难，几乎都需要在显微镜下操作，差之毫厘谬以千里，出不得半点差错。

植物再造目前称得上基因工程的要算外源基因移植了。将外源基因导入受体的方法很多，如农杆菌 Ti 质粒系统、电激穿孔、PEG 法、花粉管通道法、基因枪、激光束等。根据不同植物最佳外植体的不同选择方法五花八门，但从外植体再生成完整植株是这项技术的核心。





基因技术应用

首先，对分类学益处最大。无论是动物分类还是植物分类，以前都是通过形态、构造、生物生态学特性这些宏观的特征来确定种与种之间的差别。有了基因图谱则可以通过基因的情况来加以分类，这要科学得多、准确得多。可以断言，将来总有一天会出现一门以基因为依据的新的分类学，那时，分类这门古老学科将迈向现代的新轨道。

其次是古生物学、人类学也会因为基因技术的应用而发生一系列变革。通过基因谱系来确定种系进化脉络，如以母系基因遗传为基础研究古人类的迁移路线，来确定人种的进化与演变。研究Y染色体上的突变，可以找出父系基因谱系的变化以及迁移路线；科学家们正是根据这种理论，指出现代人来自非洲，起源于非洲原始森林中生活的早期女性人类。另外，把突变进化中的断点与人口年龄及历史事件加以比较，是基因技术的拿手好戏。

利用基因技术开发微生物从中找出新的种类，用在能源、检测污染、清除有毒废物以及控制生物武器的危害。1994年，美国能源部利用基因技术对细菌重新加以测定，结果它们找到了数百倍的新的微生物，这些微生物正是清除污染、处理垃圾、除去金属锈斑的能手！

有的微生物对光有特殊敏感性，这种微生物

有特殊的开发前途。此外，基因工程对环保、对酶制剂加工、对药品防伪以及公安侦缉都可以派上用场，并把这些领域推向新的阶段。

