

上海科普创作出版专项资金资助

基因宝库丛书

谈家桢 主编

上海市农业生物基因中心 编

基因财富

刘鸿艳 李天菲 >>> 编著



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL PUBLISHING HOUSE

Q78-49
L628

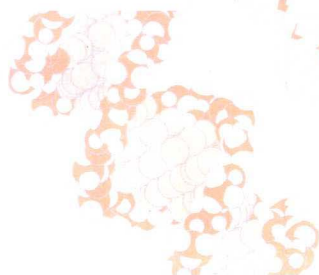
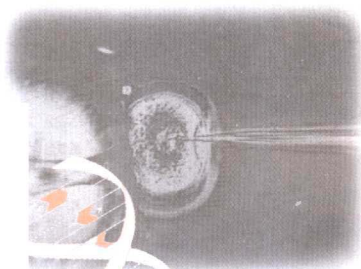
基因宝库丛书

jīyīn cáifù

基因财富

上海农业生物基因中心 编

编 著：刘鸿艳
李天菲



上海教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

基因财富 / 刘鸿艳, 李天菲编著. —上海: 上海教育出版社, 2005. 12

(基因宝库丛书 / 谈家桢主编)

ISBN 7-5444-0397-1

I. 基... II. ①刘... ②李... III. 基因—遗传工程—研究 IV. Q78

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第145562号

基因宝库丛书

基因财富

谈家桢 主编

上海世纪出版集团 出版发行
上海教育出版社

易文网: www.ewen.cc

(上海永福路123号 邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 上海中华印刷有限公司印刷

开本 889 × 1194 1/32 印张 4.75 字数 88,000

2005年12月第1版 2005年12月第1次印刷

印数 1—3,000本

ISBN 7-5444-0397-1/Q·0001 定价: 15.00元

序



年初，上海农科院吴爱忠教授和上海市农业生物基因中心罗利军教授告诉我，上海市科委和科协将设专项基金资助科技工作者撰写科普书籍。他们打算组织长期从事教育和科技工作的专家编写基因科学丛书，定名为“基因宝库”。我认为科委和科协的决定及两位教授的打算很有意义。向公众传播科学知识，无疑能提高劳动者的科技素质，促进先进生产力的发展。

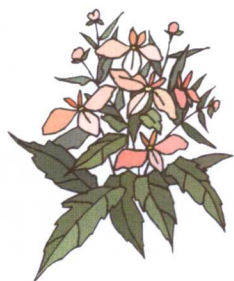
生命科学自上世纪50年代进入分子生物学时代以来，基因科学突飞猛进，新概念、新名词日新月异，与时俱增。基因也成为运用次数最多的字眼之一。但由于基因科学既包含遗传、变异，个体、群体，分子、细胞，基因、环境，核酸、蛋白质等诸多矛盾的统一，基因科学又与国计民生关系十分密切，丰衣足食、安居乐业、健康长寿、天下太平都离不开基因科学。因此要较全面地了解基因科学知识及基因科学在工业、农业、医学等诸多方面的应用价值，实非易事。组织专家编写普及基因科学的系列丛书，无疑又是先进文化发展的需要，我

是非常支持的。

自我国取得抗击SARS的初步胜利后，吴爱忠、罗利军两位教授委托上海交大潘重光教授转告我，市科委、科协已正式同意资助“基因宝库”的编写，我很高兴。我因年迈已不能亲自参加丛书的编写，但我很乐意做力所能及的事。我托潘重光同志转告吴、罗两位教授，编写“基因宝库”丛书是一件很有意义的事，希望在编写过程中，特别要重视科学性，在保证科学性的基础上，应该积极探索趣味性和可读性，努力把“基因宝库”编成公众喜欢阅读的丛书。

谈家桢

2003年10月9日



主 编：谈家桢

副主编：吴爱忠 罗利军

编 委：沈大棱 林榕辉

袁正守 潘重光

（按姓氏笔划）

编辑策划：肖征波 吴延恺

目 录

前 言	1
新的“淘金潮”	1
基因热潮的兴起	4
基因工程——点石成金的技术	8
无际银沙逐浪潮——基因产业的兴起	14
基因工程中的几个世界第一	14
转基因植物	16
转基因动物	19
基因诊断与治疗	20
方兴未艾的基因产业	23
春城无处不飞花——基因工程和衣食住行	26
转基因食品	26
转基因装点美好生活	41
基因工程药物	52
转基因与环境改良	76
世人都晓黄金好——基因财富与专利	91
专利，保护太阳下的任何人为事物	91
基因专利，财富专利	96
基因争夺，没有硝烟的战争	99

基因专利，经济价值与道德人文价值的分叉点	106
一石激起千层浪——基因安全与伦理之争	110
转基因安全	110
基因伦理之争	129
结 语	142
后 记	144

前言



当年阿拉斯加淘金者的简陋小屋

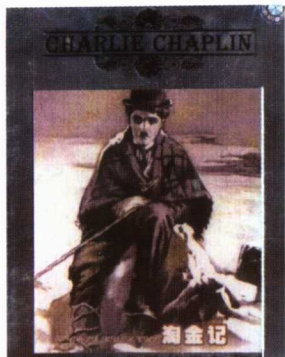


至今依然有旅游者在那里兴致盎然地体验沙里淘金的乐趣

新的“淘金潮”

说到“基因财富”，人们便会联想起一百多年前在阿拉斯加的淘金潮。

阿拉斯加是美国的一个州。从地图上看阿拉斯加的位置，人们也许会觉得奇怪：为什么它与美国其他州都不相邻，中间还隔着加拿大？其实，这里是有故事的。阿拉斯加本来是俄罗斯的领土，沙皇及他的大臣们认为这是一片冰天雪地、渺无人烟的荒凉土地，于是，在1867年以720万美元，即每公亩2美分的价格把这片面积达150万平方公里的土



卓别林的电影《淘金记》的剧照。
当时世界上千百万人便是像他这
样来阿拉斯加圆黄金梦

地廉价卖给了美国。

可是，令俄罗斯人没有想到的是，到了19世纪末，在阿拉斯加发现了丰富的金矿，引起了全世界的注目。成千上万的淘金者蜂拥而至，想在这里抱个金娃娃。仅仅在1906年一年，阿拉斯加出产的黄金就达3.3万公斤以上。卓别林的电影“黄金梦”描写的就是当时人们如痴如狂、你争我夺的情况。如今，阿拉斯加丰富的石油、森林、矿产、海产等资源已是美国一笔极其巨大的财富，估计超过5000亿美元，回想当时买入阿拉斯加时如此低廉的价格，对比现在开发出来的巨大价值，这真是一本万利啊！

很有意思的是：当时美国购买阿拉斯加的钱大部分是用黄金支付的，而这批黄金，却随同运载的“奥克尼号”轮船神秘地沉入海底。这笔钱最终没有进入俄国人的腰包。

曾经被认为荒芜的土地，却蕴藏着鲜为人知的丰富资源，一经开发，便成了滚滚财源。



黄金，财富的象征



如今，像捡金子一样，人们开始从基因的双螺旋中寻找财富

随着1953年DNA双螺旋结构的发现，在20世纪末期，世界上又出现了一股“淘金潮”，但是这次人们淘的并非黄金，而是“基因资源”这一宝库。这股基因资源的淘金潮影响范围之广、声势之大、竞争之激烈，真是如惊涛拍岸。阿拉斯加的淘金潮和它相比，只能称得上是被吹皱的一池春水而已。

在这场正在迅速兴起、蓬勃发展并有席卷全球之势的基因“淘金潮”中，创造的财富并不仅仅是金钱，还具有更丰富、更广泛、更深刻的内涵。

在过去，人们对动植物的利用最主要体现在衣食住

行上。而现在，现代生物技术已经最大限度地将基因资源的应用拓展到了人们生活的方方面面：

基因工程培育出了营养更全、品质更好的食品，如高氨基酸含量、维生素含量的大米；

多姿多彩的观赏性动植物，如会发荧光的观赏鱼，形态、花色、花香丰富多变的转基因花卉；

更神奇的诊疗手段，如基因治疗、基因疫苗；

更安全、优雅、舒适的生活环境，如抗病虫转基因植物可减少农药、化肥的使用。

随着新的优异基因的发现，基因资源已开始进入工业及其他行业，为人们实现梦想，创造更大的财富和奇迹。

因此，所谓“财富”，主要不是指利润，获得金钱的多少。“财富”更主要的意义在于拥有使人类物质生活更丰富，社会更富足，人们更幸福的能力。

基因热潮的兴起

近10年来，随着生命科学的普及与研究的深入，越来越多的人对生命本质有了更深刻的认识 and 了解。基因，不再披着神秘的面纱，藏于深奥的专业教科书里，而是更多地出现在科普书、报纸、电视、网络中。人们对基因也不再陌生了。

有的读者指出：基因资源成为财富并不是什么新鲜事，不过是改了用词，改了表达方式而已。人类从约一万年进入农耕社会起，便开始不断地利用丰富的动植





图右边是能抗小叶斑病的杂交玉米，图左边是缺乏抗性的品种。上世纪 30 年代杂交玉米的出现，是近代农业生产的一次巨大突破

物资源，也在长期的饲养和栽培过程中，选择出许多优良品种，因此获得利益。这实质就是把动植物基因资源转变为财富。

也许有人会问，既然从农耕社会开始，人们就利用基因资源创造财富，为什么这场热潮到现在才兴起呢？

这是因为现在人们开发利用基因资源的能力有了质的飞跃。

人们认识和改造事物是一个漫长的过程。

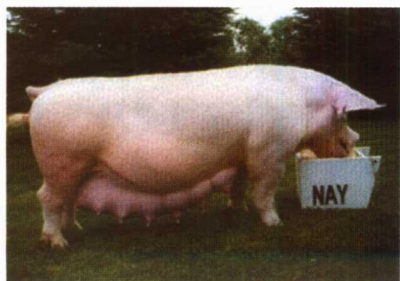
过去人们对生命的认识停留在表面、宏观形态上，采用的也是最原始的人工选择的方式培育新的品种。他们从实践的过程中知道“种瓜得瓜，种豆得豆”的道理，



著名的荷兰奶牛，每头母牛一年可产奶 7000 公斤以上

并收集他们认为更强壮、更丰产、品质更好的动植物，繁育后代。但他们只认为这是“上天”的恩惠，不知道其中的道理。如早在公元前一世纪，我国的《汜胜之书》中就有关于选留种株、种果和单打、单存等选种留种方法的记载。

到 19 世纪末至 20 世纪中期，孟德尔和摩尔根的遗传学说将人们对生命的认识带入到基因的微观层面，同



约克夏猪，原产英国北部的约克郡，是世界著名的瘦肉型猪种。目前世界上许多优良猪种都有它的基因

时也将人们对基因资源的利用推进到一个新的阶段。人们开始有目的、有计划地进行杂交和选择，培育新品种的速度也大为提高。我国的杂交玉米、杂交水稻，还有约克夏猪、荷兰奶牛等优良品种的育成，是这一阶段最显著的成就。直至现在，这些技术仍然是利用基因资源的有力手段。

上世纪50年代，沃森和克里克发现了基因的物质基础——DNA的双螺旋结构，这一研究成果真正揭示了遗传的本质，使人们有可能直接通过对基因的改造，自觉地、有计划地改变生物特性。近30年来人们在生物化学、遗传学、分子生物学、计算机科学、生物信息学、微电子学等多学科多方面的发展和学科间的相互渗透，逐渐

中世纪欧洲的炼金术士，
如今基因工程的科学家也
成了新世纪的炼金术士了

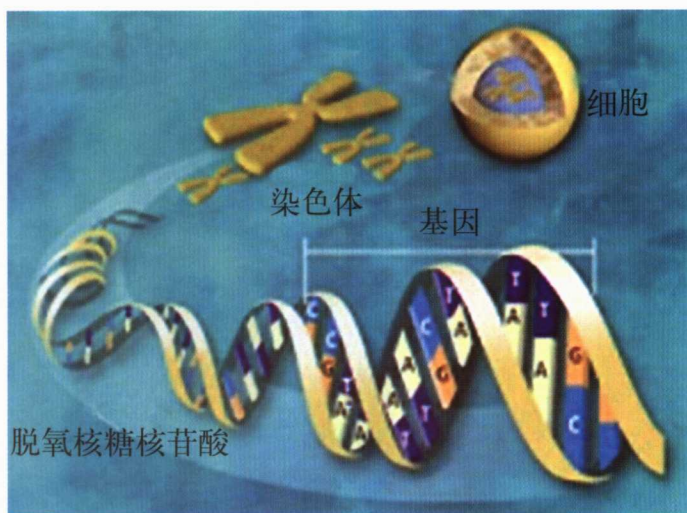


形成了“基因工程”。人们普遍认为这是对全社会最重要、并可能改变未来工业和经济格局的技术。这场技术革命在全球范围内引发了基因研究与发掘的热潮。

基因工程——点石成金的技术

近几年来，对于基因、基因工程、生物反应器、基因产业等名词，人们听得多了也见得多了。许多人也许还在某些时候用过这些词。但是，它们到底是什么意思呢？或者说应该如何去理解呢？

基因就是一段密码。组成这种密码的不是数字，



表示细胞、染色体和DNA（基因）之间的关系。在基因工程中，可以“切”下所需要的那一段DNA

也不是字母,而是一种叫脱氧核糖核苷酸(DNA)的分子。动物、植物、微生物的基因都同样是由鸟嘌呤、腺嘌呤、胞嘧啶、胸腺嘧啶四种脱氧核糖核苷酸组成的,就好像从0到9的10个数字组成数码,或者像从A到Z的26个字母组成不同的单词一样,四种脱氧核糖核苷酸的不同排列组合,就形成了具有不同功能的基因。

基因工程,就是按照人们的设计,把需要的基因从一种生物中取出来,转移到另一种生物中,并让它在新的细胞中继续稳定地发挥作用的技术。因为它和一般的机械制造工程或房屋建筑工程一样,是事先经过周密的设计,有目的、有计划、按部就班地进行的,所以把这种技术称为“工程”。人们也常把基因工程技术叫做转基因技术。我们可以简单地把基因工程理解成为一个“剪接”和“粘贴”的过程。即把某种生物中我们所需要的



简明地表明转基因的过程:从染色体中“剪取”目的基因,将这段基因导入到另一种植物中,通过新基因的表达,培育出具有所需性状的新植株