

「基因世纪」丛书之二

基因经济

分割

绿色黄金

阎维毅 任玫 王华 著

中国广播电视出版社

「基因世纪」丛书之二



基因经济

分割绿色黄金

阎维毅 任玫 王华 著

中国广播电视出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

基因经济: 分割绿色黄金/阎维毅, 任玫, 王华著. 北京: 中国广播电视出版社, 2001.9

(基因世纪丛书; 2)

ISBN 7-5043-3751-X

I. 基... II. ①阎...②任...③王... III. 基因-技术产业-产业经济学 IV. F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 057366 号

基因经济: 分割绿色黄金

作 者:	阎维毅 任玫 王华
责任编辑:	阎维峰
封面设计:	张一山
责任校对:	谭霞
监 印:	戴存善
出版发行:	中国广播电视出版社
电 话:	86093580 86093583
社 址:	北京复外大街2号 (邮政编码 100866)
经 销:	全国各地新华书店
印 刷:	地矿部保定地质工程勘察院美术胶印厂
开 本:	850×1168毫米 1/32
字 数:	180(千)字
印 张:	8.75
版 次:	2001年9月第1版 2001年9月第1次印刷
印 数:	3000册
书 号:	ISBN 7-5043-3751-X/N·7
定 价:	19.00元

(版权所有 翻印必究·印装有误 负责调换)

序言 经济大革命

人类还没有适应网络时代，基因时代又不期而至。有专家说，21世纪是网络与基因的世纪。此言不错。生物技术已经给我们的社会、生活与经济带来重大变化，而这一变化比任何技术对人类的影响都更加直接、普遍、深刻，因此也更具革命性。

资本总是流向获利产业，而基因正展现出这一商业前景。谁获得了基因专利，谁就获得了垄断该基因产业的王牌。毫无疑问，自从人类基因图谱描绘完成之后，基因专利权的争夺战，显然是又一个旷古未有的“圈地运动”，基因专利权成为新圈地运动中最有效的武器。美国的塞莱拉公司，就是与人类基因组计划竞争并数度领先的那家私人公司，1998年5月成立，股价居然已经超过了微软。无怪乎即使盖茨本人也不得不承认：在不久的将来，生物公司可能超过他的微软帝国。IT公司开始大规模参与计算人类基因组工程，预示着基因经济的“掘金”热潮更上层楼。

有人对中国基因经济、基因的产业化、商业化持怀疑态度。但只要你去华大基因研究中心去看看，这一疑虑将被打

消。但是，人们必须警惕：基因经济固然是更新的经济，但同时也许是一个更大的泡沫！生命科学的发展与生物技术的产业化为我国社会进步、经济发展以及中华民族的复兴提供了新的机遇，同时又给我们带来了全方位的严峻挑战。本书将全面论述基因经济的国内外运作情况以及基因经济的内在运作机制。对转基因动物、植物的产品、食品和药品的现状以及产业化都将给予全球经济一体化大背景下的综合阐述，并试图找到我们的应对之策。

目
录

序 言
经济大革命

第一章
知识经济的新贵

- | | |
|-----------|----|
| 一、知识经济新话题 | 1 |
| 二、基因与网络争锋 | 4 |
| 三、生物经济的来临 | 6 |
| 四、生物产业执牛耳 | 13 |
| 五、基因经济新景观 | 21 |

第二章

基因经济的运作

- 一、绿色黄金的神话 34
- 二、抢滩基因新大陆 41
- 三、基因专利杀手铜 44
- 四、生物硅谷见雏形 52
- 五、基因产业的融资 59

第三章

基因工程与农业

- 一、基因育种新技术 71
- 二、全球转基因作物 76
- 三、全球的食品保障 98
- 四、新世纪农业经济 109

第四章

基因工程与畜牧

- 一、基因改良新动物 119
- 二、基因动物的价值 132
- 三、药用转基因动物 137
- 四、知识产权的保护 142
- 五、畜牧兽医的应用 144

第五章

转基因食品问题

- 一、食品品质的改良 158
 - 二、基因食品的心障 164
 - 三、大家纷纷吃螃蟹 167
 - 四、转基因食品大观 172
 - 五、基因食品与安全 175
-

第六章

基因工程与医疗

- 一、基因药物有“钱”途 194
 - 二、生物医药新行业 208
 - 三、生物制药产业化 226
 - 四、基因中药现代化 237
-

第七章

基因经济的未来

- 一、属于未来的事业 239
 - 二、商机无限的技术 243
 - 三、投资者的新宠儿 259
 - 四、世界性产业狂潮 262
-

后 记

第一章

知识经济的新贵

一、知识经济新话题

经济合作与发展组织（OECD）的 1996 年度报告《以知识为基础的经济》认为知识经济就是以知识的生产、传播、运用为主要基础的经济。知识传播包括教育。而知识运用就是将知识运用到各种各样的活动中去，其中最重要的就是知识创新。知识的商业化运用或生产要素的重组叫知识创新。

经济学家从生产要素的角度来看待知识经济。传统经济中生产要素包括资本、资源和劳动力。在知识经济中，生产要素的 70% 是科学技术。所以在新的经济增长模型中必然包括科学知识。保罗·罗默的新经济增长模型认为，在生产要素中除了传统意义上的生产要素外，还应当包括人力资本和技术。人力资本的重要指标是受教育的程度。把人力资本和技术作为经济要素的模型，叫内生经济增长模型，它有三个假设：（1）认为技术变革是经济增长的核心；（2）技术变

革来自于企业在利益驱动下根据时常激励信号所进行的研究开发活动；(3) 知识与其他产品所不同的是知识生产出来可以无限地重复使用。因此，知识经济强调以知识产业为主导。在美国，以信息产业为主导的知识经济体系具有重要地位。从总体上来说，美国经济增长的 35% 来自信息产业，信息产业规模在美国经济中占 5%~8%。我国现在也逐渐开始重视信息产业的发展，首先是电信业。随着互联网的连通，这一产业的优势作用更加明显，影响也更加深远。

还有学者认为，所谓知识经济就是学习经济，在未来经济中以人为本，以学习为关键因素。它要以教育为基础，通过教育提高人的素质。而教育的主要趋向是创造性。

还可以从管理学、社会学、未来学的角度来看待知识经济，它实质上就是讨论知识经济社会在世界历史发展中所处的位置和作用。

当前，知识经济正在世界范围内兴起，并对在工业经济时代所形成的价值观念、分配原则、教育制度、生活方式、政府政策、管理等一系列“规则”提出挑战，甚至会推出一套全新的规则。同发达国家相比，我国正面临知识经济发展的机遇和挑战。发展高新技术产业，改善教育，为创造、传播和使用知识制定正确的政策，使我国能够在全球化经济中不至于落伍，实现超越。

知识经济有下列特征：

1. 社会对科技有巨大的投入，而这种投入对经济和社会有更大的回馈。在 OECD 国家中，研究和科技经费每年 23%。我国也采取“扶强”政策，如扶持移动电话等。总的来说，在 OECD 国家中，知识技术对经济增长的作用为

70%。又如美国硅谷地区 300 万人，每年投资 3500 亿美元，每人平均年收入是 46000 美元，美国人平均年收入是 3 万美元。整个硅谷分散了很多公司，华人也很多，有很多中国超市。这个地区从 1997 年开始，国内生产总值超过 4000 亿美元，现在国内生产总值超过 5000 亿美元，其主要产业就是信息产业。

2. 知识产业异军突起，成为知识经济的主导产业。知识产业中微软是标志。微软之所以能够成为知识经济产业的标志，就是因为它拥有各种各样的软件及其系统。这种产业不是传统产业所能够涵盖的。如联想电脑，其电脑生产本身主要还是制造业，就是把软件加配起来。去年销售 170 亿，利润只有 5 个亿，所以联想公司与微软是不能够比拟的。网络在不久的将来也会成为知识产业，虽然人们对此还将信将疑，但是 10 年以后我们就离不开网络了。

3. 在知识经济中，同硬资源和物质价值相比较，是以软资源和知识价值为核心的。软资源——技术资源、管理资源、智力资源能够在产业中起主导作用，并能够带来最大的价值，如“海尔”进入哈佛大学的案例教学中。“海尔”是在收购青岛空调机厂基础上建立起来的，流水线工人没有变，只是改变了它的管理。一切管理都有一定的程序。这就是软资源和知识价值。

4. 知识经济意味着全球经济形成全球化的新格局。所谓经济全球化包括：通讯革命带来金融革命。跨国公司在世界范围内迅猛发展。

5. 知识经济意味着对传统产业的技术改造。所以，知识经济意味着新一轮农业革命和工业革命。

二、基因与网络争锋

对于 21 世纪哪个产业会最有影响力，经过专家学者们的研究，人们认为信息技术的发展远远没有到头。运用信息技术的变革还会对我们的生活产生更大的影响。现在电脑还没有普及到每一个家庭，其实即使普及到家庭也不是说这场革命就完成了。后面的发展可能是家庭里面也有网络，而且家庭里的电脑，计算单元都和外部世界的网络相连。这些东西都还没有被开发出来。大家现在觉得可能交水电费都很麻烦，以后水、电表可能都和家里的电脑连在一起，坐在家里就可以通过网络完成交费一类的事情。在家里每天第一件事情可能就是打开电脑，当天要做的所有事情可能在里面都会列得清清楚楚。电冰箱坏了不用发愁，也许冰箱里面的微处理器会通知人来维修，你只要坐在家里等就可以了。不光家庭，企业里面也是一样。但是我们今天的企业不说用电脑，单就信息化来说都很差，还是传统的做生意的思维方式，甚至国外的因特网企业已经炒得很热的时候我们可能还无动于衷。实际上因特网来了以后可能所有的行业都会变成因特网企业。如果不能及时转变就会消亡，因为因特网增强了别人的效率和竞争能力，甚至创造出全新的业务。现在有会计师事务所以后可能这些事务所都开在网上，你的公司把业务数据等都放在网上就可以了。类似这样的东西都还没有开发出来，所以说信息产业的发展还远远没有到头。

现在互联网公司的风风火火以后也将消失，因为所有的公司都是互联网公司。今天的互联网公司提供的是一种手

段，或者说利用互联网开辟新的业务领域方面，它走在了前面。如果大家都跟了上来，它也就不会像现在这样突出了。就像电话一样，刚刚诞生的时候有电话局，但是等到家家都用上电话之后，电话局也就慢慢没有存在的必要了。因特网提供了从文字、图像到语音的多媒体信息服务手段。

学科间的界限已经越来越模糊，相互之间纵横交叉。中学教育用一个个45分钟区别开来的物理、化学、生物，如今被一句“科技以人为本”粘合在一起让你很难说谁是基础理论，谁是应用技术。10的9次方这样一个数字与人体细胞中的遗传物质有关；而发现并应用它的途径是网络上的信息技术。如此比翼双飞下去，你的体内可能也会有一颗奔腾的芯，去医院真成了换零件。

到那时究竟是人类仰仗发达的电脑和网络变得又懒又傻，还是依靠生物工程变得越来越聪明？现在我们的某些工作已经和信息完全合在一起了，不能分开。

最根本的是生物技术可以彻底改变人们的生活和进化方向，并进而改变社会结构和现存的所有法律、道德和秩序。比如，除了治疗一些当今人类束手无策的疾病如癌症、艾滋病、老年性痴呆、严重免疫缺陷综合症、心脑血管病等，生物技术还将不可避免地要进行基因美容、创造“超人”、“超人”、克隆人等。过去人类是通过适应自然而生存，而今天和未来，依靠基因，可以创造更强壮的“超人”，让自然适应人。因而生物技术可以主导人类的进化方向并引发激烈和彻底的社会革命。

相比之下，IT和网络只是一个传播信息的手段。而网络根本没有什么产品，只有广告和传统的IT硬、软件产

品，而且将来网络真正的赢利还得借助于传统产业，即现在说的鼠标加水泥。网络的最大价值在于信息，能使地球东边的人马上就会知道地球西边发生的事，因而可以使产品尽快销售，从而推动资金的快速周转，间接地创造利润。

因此，诺贝尔奖得主杨振宁在南京的一个题为《中国文化与科学》的演讲中指出，“假如说 20 世纪是物理学世纪的话，那么 21 世纪将是生物学世纪。它对人类的价值观念的影响恐怕比物理学对世界的影响更深远……”而未来学家约翰·来斯比特在访问中国时则说，互联网只是允许我们更方便地做我们已经做过的事，并没在新东西发生，而基因工程则会改变人类及其进化过程。两人的观点如果不能说是英雄所见略同的话，也可以说是何其相似乃尔。显而易见，生物医学才是新世纪真正的主角。

三、生物经济的来临

人类社会在度过了长达数十万年狩猎采集经济之后，进入到 1 万年左右的农业经济时代。英国于 18 世纪 60 年代最先进入了工业经济，而美国在 20 世纪 50 年代率先走完了工业经济的历史进程，走上了信息经济的道路。据专家分析，这一经济形态的“寿命”为 75 年至 80 年，在 21 世纪 20 年代渐渐失去活力。届时，人类将准备迎接下一个经济时代：生物经济。2020 年，“生物”将取代“信息”。

事实上，我们已经跨入了生物经济的门槛。早在 1953 年，克里克和沃森鉴定出 DNA 双螺旋结构，就揭开了生物经济的序幕。

博士里夫金说：历史上的伟大经济变革，总是发生在多种技术和社会力量聚结，并创造出一种新的“运作构架”之时。现已有七股力量构成了生物技术世纪的运作构架。这股力量的聚结，就构成了一个新的经济时代的框架。

首先，分离、识别和重组基因的能力使建造基因库成为可能，并有史以来第一次把它们作为未来经济活动的主要资源。重组 DNA 技术和其他的生物技术，又使科学家和生物技术公司得以根据特定的经济需要去寻找、操纵和开发遗传资源。

第二，由于基因、细胞株、用遗传工程方法创建的组织、器官和生物体，以及用来改造它们的工艺皆可以获得专利，所以开发这类新资源已被引入市场以获得商业利益。

第三，商业与贸易的国际化，使得用实验室遗传育种这类人工生产的、旨在取代自然进化路线的生物工业二次“创世纪”，来重新播种地球生物就成为可能。全球生命科学产业已经开始对地球上许许多多的生物资源产生前所未有的影响。在新兴的生物技术市场上，从农业到医药等生命科学的各个领域，正在大型“生命”公司的伞盖之下结为一体。

第四，人类基因组大约 10 万个基因的作图与测序，遗传筛查的新突破，包括 DNA 芯片和体细胞基因治疗等，以及指日可待的人类卵、精子和胚胎细胞的遗传工程，都为全面改变人类种系和一个商业驱动的优生社会的诞生铺平了道路。

第五，大量以人类行为为遗传基础的新的科学研究，偏倚自然而轻视教化的新社会生物学，都为广泛接受新生物技术提供了一个文化环境。

第六，计算机为构成生物技术经济的遗传信息的管理和交流提供了工具。世界各地的研究人员都在使用计算机来破译、调取、分类和组织遗传信息，创造着一个新的用于生物工业时代的遗传资本储存库。计算机技术和遗传技术正融为一体，创造着一个新的强有力的技术实在。

第七，有关进化的新的宇宙观，新技术和新的全球经济与自然并不矛盾的观点，开始向新达尔文阵营挑战。新的观点认为，我们用来重组经济和社会的新思想其实是自然本身的原理和实践的推广延伸，因而是合乎情理的。这些思想为生物技术世纪提供了合法的框架。

生物技术世纪带来了一种新资源，一整套改造人类和自然的新技术，新的刺激贸易的商业保护形式，通过国际贸易市场在全球重新播种人工育种的产物，新的优生科学，新的社会学，组织和管理遗传水平上的经济活动的新的交流工具，新的宇宙观等。总之，基因、生物技术、生命专利、全球生命科学产业、人类基因的筛查和修补、新的文化思潮、计算机，以及进化论的修订等等，正开始重塑我们的世界。

里夫金认为，新的遗传工程革命的核心是效率与速度。自然的生产与循环已不足以满足改善不断增加的人口的生活水平之需要。为了补偿自然的缓慢步伐，必须发现新的方式去设计制作微生物、动物和植物的遗传蓝图，把它们加速转化成为有价值的商业产品。设计制作的遗传蓝图可以使树木更快地生长成材；加工遗传指令可以把当地畜牧品种改造成为迅速生长的“超级动物”；重新设计粮食作物的遗传信息，可以提高粮食产量。美国政府技术评估办公室的一项研究表明，生物工程“能在改善生物系统的速度、效率和生产力等

方面发挥主要作用”。我们的最终目标，是用远远超越自然生长规律的速度来生产生物材料，以可与工业时代相匹敌的增长曲线把它们转化成为经济资源。

或许一些历史学学者可能会争辩说，人类早在以农业为生活方式的新石器时代早期就已经开始关心提高生物资源的质量和生长速度。即使如此，我们仍有理由相信，遗传工程不是简单地从程度上而是从性质上改变生物资源，从观念上改变和重新组织我们与生物界的关系，虽然遗传工程背后的动因可追溯到远古时代，但技术本身却有着许多崭新的性质。为了进一步理解这一点，我们必须鉴别传统的修修补补手工技术与现代遗传工程之间的区别。

人类对动物和植物进行驯养、繁殖和杂交已有 1 万多年的历史。但是，在这类实践的漫长历程中，自然界生物物种的界限一直约束和限制着人类的所作所为。尽管大自然偶尔允许我们跨越生物物种界限，但这种越界行为总是受到严格的限制。动物的杂种通常是不孕的（如骡子），而植物的杂种并非真正的纯育。正如著名的园艺学家伯班克以及他的许许多多先驱者们所领悟的那样，当在生物体或生物物种水平上进行各种改良工作时，受到了某些内在因素的限制。

遗传工程超越了所有生物物种界限的限制。它对生物体的加工制作不是在物种水平而是在基因水平上，作业单位已不再是生物体而是基因，由此而带来的意义是十分深远和广泛的。

首先，当我们跨越自然的生物交配界限重组遗传性状时，整个关于物种是具有独特性质并可分别辨认的实体这一概念，就成了一种过时的主张。以下 3 个例子说明了遗传工