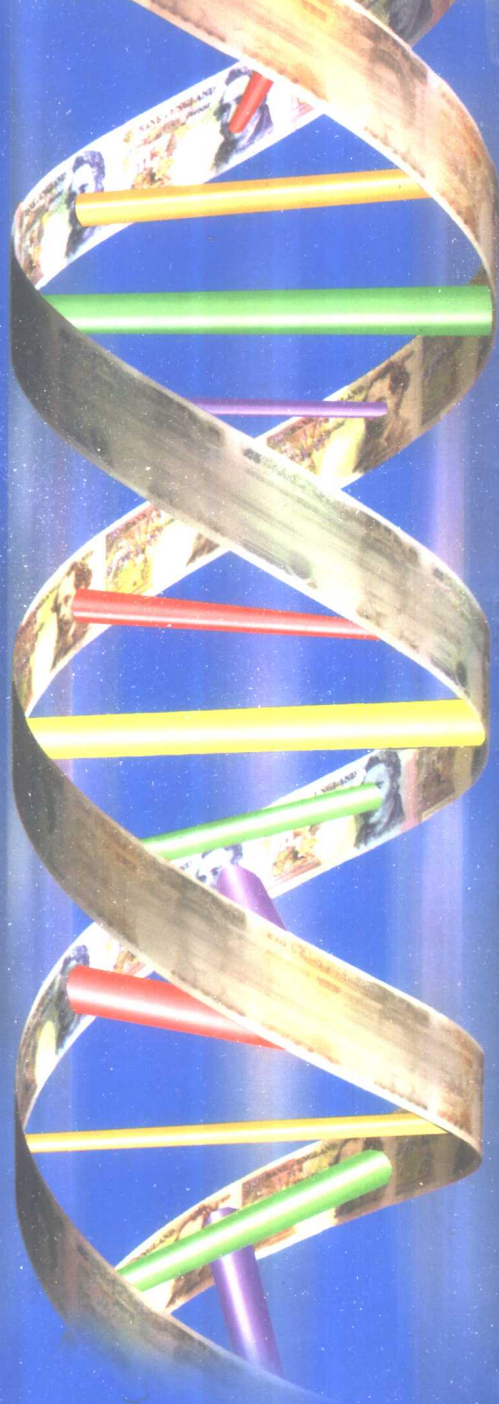


张田勘 著

# 基因时代与 基因经济



民主与建设出版社

# 基因时代与基因经济

张田勘 著

民主与建设出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

基因时代与基因经济 / 张田勤著. - 北京:  
民主与建设出版社, 2000. 10

ISBN 7-80112-362-X

I. 基... II. 张... III. 基因-基本知识 IV. Q78

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 71540 号

---

责任编辑	齐长虹
封面设计	孙岩
出版发行	民主与建设出版社
电 话	(010)65523123 65264696
社 址	北京市朝外大街吉祥里 208 号
邮 编	100020
印 刷	山东省高唐印刷有限责任公司
开 本	850×1168 1 / 32
印 张	10
字 数	240 千字
版 次	2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 7-80112-362-X / F·119
定 价	17.00 元

如有印、装质量问题,请与出版社联系。

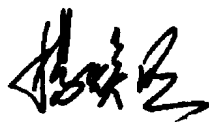
# 序

21世纪是生命科学在20世纪获得重大突破的基础上持续发展、生物产业成为一个国家国民经济的支柱产业之一的世纪。生物技术已给我们的社会、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,因此也更具有革命性。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科学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。

张田勘先生的《基因时代与基因经济》一书,积累多年之心血,以生动的文笔与丰富翔实的资料,从社会与经济方面对生命科学与生物产业作了较全面的介绍。尽管本书在一些概念与定义方面还可以商榷,在某些问题的表述方面未免尚需讨论,但不失为一本好书。

科学教育与普及是一个国家科技水平的重要标志。在“基因要从娃娃抓起”的同时,我们成人也要补上基因

这一课,以充分发挥民众对科学研究的知情权与参与权,并加强科学家与民众之间的联系与理解。我希望此书能满足读者在这一方面的需要。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '霍轶志' (Huo Yizhi).

国际人类基因组计划中国协调人

中国科学院遗传研究所人类基因组中心教授

## 引 言

公元前 571 年~471 年,在华夏土地上出现了一位集东方哲学和思想之大成的思想家与哲学家,他就是我们所熟知的老子。在老子留下的那本 5 000 余字的《道德经》中,他提出了一个既简单又复杂的哲学命题:玄而又玄,众妙之门。他同时还用另一句话表述出相似的思想:道生一,一生二,二生三,三生万物。

多少年来,人们对老子的这一思想有过许多解释和引申。所谓“众妙之门”,是指雌性生物的生殖器。所谓“道”,就是事物的核心部分和事物占主导地位的部分;当然,“道”也是事物运动和发展的内在规律和本质特征。

老子所说的“道”是从哲学意义上升华的命题,但是具体的万事万物又各有自己的“道”,如生命科学的“道”与物理学的“道”就不一样。不过,老子所采用的具体实例“众妙之门”则是对生命本质的描述和解释。

即使到了有现代生物学的时代,人们也还不能真正知道生命本质的“道”是什么,也没有把握到生命本质的“道”。比如,现代生物医学的鼻祖之一、提出血液循环理论的英国科学家哈维,他在研究生命的字子——精子是怎样进入雌性的子宫并与卵子结合时,竟没有发现生命产生的过程——精子与卵子的结合,所以后来得出了生命的种子是由上帝播种到雌性的子宫里去的结论。

哈维的一生始终在探讨生命来自何处和人与生物的生殖,不过这个问题并没有像他解释血液循环那么容易和幸运。婴儿或生

命是从哪里来的这个神秘的问题使他着迷了一生，也困惑了他一生。因为当时只有宗教的答案和哲学的推测，科学对此还没有正确的回答，于是他试图通过观察和研究来科学地解释这个问题。

哈维在哲学思想上属于亚里斯多德学派，该学派对生命是如何传递和生命是怎样孕育的这个神秘问题的解释有一个著名的“种子和土壤”的学说。这个学说认为，男人提供“种子”，而女人提供“土壤”。男人的种子与女人的月经结合形成卵子，随后卵子就成了胎儿。

如同他的血液循环学说是建立在动物实验的基础上一样，哈维打算用动物实验来验证亚里斯多德的学说。他选择生殖季节性很强的动物——鹿作为实验对象。他的庇护人——英格兰查尔斯国王每周要在皇家园林、公园和狩猎地猎鹿，听到哈维的打算后非常感兴趣，当即表示“朕恩准”。

赤鹿的发情期是在每年的9月底，棕鹿的发情期是在10月初。哈维直到11月初还没有发现任何胎儿的产物。据他观察，胎儿既不是在雄鹿与雌鹿交媾时从雄性或雌性排出的种子中形成的，也不是从任何种子的混合物中产生的，更不是如亚里斯多德所说产生于月经。

哈维为什么会得出这种结论呢？原因是鹿的发情期比交配和排卵要早2周~3周，在排卵前的交配当然不会有结果。另一个原因是哈维缺少有效的技术和工具，如显微镜，来帮助他观察。没有显微镜的帮助，用肉眼是看不到精子和卵子以及这两种细胞结合的过程的。因为精子、卵子结合10天后才能生长成直径只有0.1mm的受精卵。所以这次研究给哈维留下了一个永远的困惑。

挫折使得哈维迟疑着不愿发表他的发现。在众人的劝说下，哈维最后改变了态度，于1651年出版了他的《动物的繁殖》。那时哈维已经73岁，生命已日薄西山。他选用了宙斯手持亚里斯多德的“卵子”的画图作为此书的卷首插图。图中宙斯手中的卵子里飞

出了植物、动物和婴儿,并题词曰“每种东西都来自于卵子”。哈维至死也没有弄清胎儿是如何产生的,但是他坚信卵子是产生生命的“道”。

哈维在生物生殖的问题上无法获得科学的解答,与牛顿无法解释第一推动力一样。但哈维选择了亚里斯多德的杜撰,牛顿则干脆回到上帝的怀抱中,认为所有行星都是在第一推动力——上帝的作用下由静止开始运动。

今天,如果哈维有知,他会生命产生的原理被揭示感到高兴,因为正如他所推论的一样,任何生命都是卵子产生的。正应验了他的《动物的繁殖》一书的题词:每种东西都来自于卵子。不过,如果他知道今天的克隆羊多利和许多与多利同样命运的生物个体也出现了时,该不知作何想。也许还会再留一个困惑:生物进化将何去何从?

距哈维研究生命产生的奥秘之后几十年,荷兰生物学家、英国皇家学会会员列文·虎克发明了显微镜。通过显微镜,列文·虎克于1677年具体描述了生命的种子之一——精子的形状,并证明了精子在形成胚胎中的重要作用。人们从更细微的部分观察到生命,找到生命的分子基础——脱氧核糖核酸 DNA 和核糖核酸 RNA,它们存在于人和其他所有动物、植物细胞中,是生命的遗传物质。至此,人们才恍然大悟,老子所说的“道”和“众妙之门”在生物医学中就是细胞核——DNA,即基因。

正是认识和利用了基因,才产生了人们赖以安身立命的各种物质和建立在基因产品和产业之上的基因经济。人类和社会的发展才进入了一个崭新的时代,这就是基因时代。





## 作者介绍

张田勘，副编审，医学本科、语言学硕士，有过多种职业经历，曾供职于中国医学科学院和国家新闻单位，以从事教科文信息的报道与研究时间为最长。

1998年~1999年自费赴南非开普敦大学学习社会学博士课程。已出版《科学的沼泽》等6本书，以中、英文在国内外发表文章1700多篇，约450万字。许多文章被国内、国外报刊转载，并辑录成书。部分文章获全国优秀科普文章一等奖、优秀奖、全国优秀新闻奖。

专业方向为科学与社会、经济的关系。曾用笔名：田耕、田地、张稼、田野、王一凡、林森、王月、秋水、岷江、Cape ken等，现供职于《百科知识》。

# 目 录

序.....	1
引 言.....	1
<b>第一章 崭露头角的基因和基因经济 .....</b>	<b>1</b>
<b>1. 衍生万物的基因.....</b>	<b>1</b>
1.1 从人类基因组说起 .....	2
1.2 从水稻基因组说起 .....	7
1.3 经济发展的历史进程 .....	8
<b>2. 基因是一个巨大的金矿 .....</b>	<b>10</b>
2.1 基因经济是什么 .....	10
2.2 基因经济已经形成 .....	12
<b>3. 基因产品的融资与股市风云 .....</b>	<b>19</b>
3.1 基因产业与风险投资 .....	19
3.2 谁借钱给基因工程 .....	22
3.3 基因产业融资热和股市升温 .....	26
<b>4. 对基因经济的质疑和释疑 .....</b>	<b>33</b>

4.1 比尔·盖茨的预言是蛊惑人心吗 .....	34
4.2 基因股市融资的个案分析 .....	38
4.3 基因经济一波三折 .....	41
5. 知识经济的多种形态与相互关系 .....	47
5.1 基因经济与新经济 .....	48
5.2 基因经济与网络经济 .....	52
6. 知识经济的领头羊 .....	70

## 第二章 转基因作物(食品)经济 .....

1. 转基因食品的奥秘 .....	73
2. 转基因食品的经济价值 .....	76
3. 人们对转基因食品的态度 .....	78
4. 转基因食品的安全性 .....	83
4.1 会出现“弗兰肯斯坦”食品吗 .....	84
4.2 摸着石头过河和贸易大战 .....	88
5. 转基因食品与人口经济 .....	92
5.1 转基因食品能否解决全球人口吃饭问题 .....	92
5.2 转基因食品的另一轮争论 .....	97
5.3 转基因食品和经济未来 .....	106
6. 转基因水稻的经济价值 .....	111
6.1 梗稻的基因组计划 .....	112
6.2 我国的水稻基因组计划 .....	117
7. 其他转基因食品和作物 .....	125

<b>第三章 人类基因组及其经济</b> .....	134
1. 人类基因组计划中的竞争与经济效益 .....	135
1.1 温特其人和塞莱拉公司 .....	136
1.2 人类基因组的幕后之争 .....	144
2. 人类基因组的商机 .....	151
2.1 功能基因之谜 .....	152
2.2 参差多态是基因经济的基础 .....	158
3. 人类基因产品的市场 .....	163
3.1 基因产品如何套现 .....	163
3.2 几种大规模的基因产品和市场 .....	165
<b>第四章 克隆动物和转基因动物的价值</b> .....	190
1. 克隆动物的商业价值 .....	190
1.1 克隆羊多利与商业价值 .....	191
1.2 独具眼光的PPL公司 .....	193
2. 国产克隆动物和转基因动物 .....	195
2.1 转基因动物 .....	196
2.2 克隆转基因动物 .....	203
3. 巨大的产业——转基因猪 .....	213
3.1 器官移植的市场有多大 .....	213
3.2 为什么选择猪做器官供者 .....	217
4. 转基因和克隆动物会不会失控 .....	224

4.1 克隆动物的缺点和争论 .....	225
4.2 议会决定海尔曼的生存权 .....	229
4.3 对转基因和克隆动物的另一种担忧 .....	232
<b>第五章 基因经济面临的问题 .....</b>	<b>238</b>
1. 另类基因产业 .....	238
1.1 克隆人和基因美容产业 .....	239
1.2 特殊基因产品——基因技术武器 .....	252
1.3 社会如何选择另类基因产业 .....	255
2. 中国基因经济的基本问题 .....	260
2.1 基因产业融资渠道不通畅 .....	260
2.2 国内基因产业发展的难题 .....	270
3. 基因经济与世界经济秩序 .....	273
3.1 世界经济秩序的特点 .....	273
3.2 基因经济的矛盾和机会 .....	277
3.3 专利和垄断仍然支配基因经济 .....	282
4. 基因经济的伦理阻力 .....	294
5. 基因经济的其他一些发展项目 .....	298

# 第一章 崭露头角的基因 和基因经济

从广义上讲,基因是一切生命物质的基础,它既指人的基因,也包括动物、植物的基因。对于基因经济或生物技术经济,还有人直接就称它为生物经济 bioeconomy。其实两者的内涵是一回事,只不过生物经济的外延要比基因经济大。比如,凡涉及生物的经济都可称为生物经济,只有涉及 DNA 的经济才算是基因经济。但是,生物的一切层面,分子——亚细胞——细胞——组织——器官——系统——物种——种群——群落——生态系统,以至于景观等,都可以从基因上找到源头并生发出这些不同的生物层次。所以基因经济与生物经济大致相同。

基因经济萌芽于 1953 年弗朗西斯·克里克和詹姆斯·沃森发现 DNA 的双螺旋结构,人类真正迈入基因经济的门槛并登堂入室应当以 1990 年美国人启动人类基因组计划为标志。

## 1. 衍生万物的基因

包含了所有生命遗传信息的基因是产生一切物质的基础。基因是从英文 gene 翻译过来的,从这个词的翻译上就体现了意义的准确和揭示生命现象的精确。所谓基因即基本的因子,也即生命或其他所有事物的基本要素。要理解基因,需先从人类基因组和

水稻基因组谈起,从经济和人类社会发展的基本规律谈起。

### 1.1 从人类基因组说起

2000年6月26日,公立人类基因组计划和私人投资的塞莱拉公司(基因研究中心)共同宣布基本完成了人类基因组草图(完成了97%的基因序列测序)。无论从哪一方面讲,这一成果对人类社会的发展都凸显了非凡的意义。

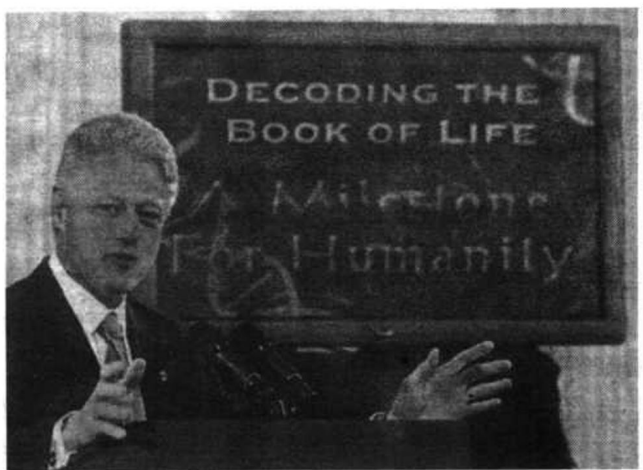


图1 克林顿代表美国政府宣布人类基因组草图完成

人类基因组计划(Human Genome Project,简称 HGP)最早于1985年由诺贝尔奖获得者杜尔贝克提出。他与其他一些科学家认为,与其对人类许多顽症如癌症、心血管病、遗传病作零敲碎打的研究、预防和治疗,不如对人类的所有遗传物质(即基因组,也可称DNA)作彻底的研究,以搞清人类和其他生物,包括动植物的遗传物质的秘密,这将有利于人类彻底征服所有威胁人类生命健

康的疾病。因为说到底,人的5 000多种疾病都与遗传物质有关。

1987年,在美国马萨诸塞州理工学院工作的日籍科学家利根川进因研究人的抗体基因而获得该年度的诺贝尔医学奖。利根川进的研究成果证明了人类的许多疾病都与基因有关,从而使科学家们再次明确提出了人类疾病的新概念:几乎人的所有疾病都与基因受损有关。所以研究人类基因组是从根本上解除和治愈人类疾病的最佳途径。也因此,人类基因组计划被美国人誉为是继曼哈顿原子弹计划和阿波罗登月计划之后的又一个里程碑式的科学计划。

当时美国政府打算出资30亿美元,用15年的时间,于1990年启动HGP,在2005年完成这一宏伟的科研计划。但是由于美国的私立基因公司塞莱拉找到了更快更好的测序基因的工具并参与到完成人类基因组的竞争中来,便大大推动了HGP的研究,将计划提前完成。不过,要全面完成HGP还需一二年时间,而且即使人类所有基因组的测序都完成了,也只表明人类探索生命奥秘刚刚开了个头,好戏还在后面。

为了说明HGP完成将要带给人们的种种经济效益,这里首先要说明一些基本概念和问题,比如遗传物质、DNA、基因、基因组等。

我们知道,所有的生物包括动植物,都有遗传物质,这些遗传物质一般都包含在每个生物细胞的细胞核中。在人身上就表现为23对(46条)染色体,其中22对是常染色体,另一对是性染色体。男性的性染色体为Y染色体,女性为X染色体。可以说生命的所有秘密都贮藏在这23对染色体中。

任何一条染色体如果把它牵拉开,就是一种具有多种形态的多核苷酸链或团状。多核苷酸由单核苷酸组成,每个单核苷酸又由磷酸、戊糖(又称为五碳糖)和碱基组成。这几种物质按一定的方式由分子键连接在一起,例如人体核酸中的碱基有四种,即胞嘧



啶(C)、胸腺嘧啶(T)、腺嘌呤(A)和鸟嘌呤(G),它们之间的排列方式是:A-T、G-C、T-A和C-G。

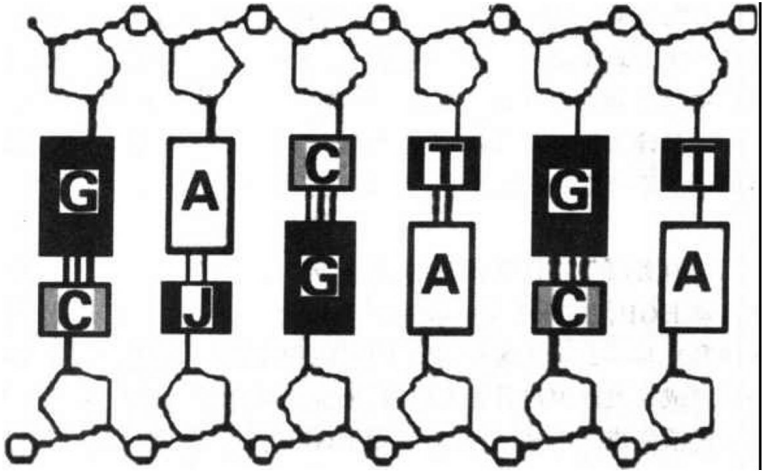


图2 DNA分子结构示意图

通常情况是磷酸、戊糖和碱基共同形成核苷酸链。磷酸和戊糖排在链的外侧,碱基则以上述变换的组合方式排列在核苷酸链的内侧,整个核苷酸呈现两条双螺旋的结构。中间由碱基结合缠绕在一起,这就是DNA双螺旋结构。发现这一核苷酸双螺旋结构的沃森和克里克因此获得1953年的诺贝尔医学奖。

由此我们知道,所谓单核苷酸就是DNA,因为人的染色体中的核苷酸中的糖是脱氧核糖,所以DNA便叫做脱氧核糖核酸。平常我们所说的基因就是一段具有某种直接或间接遗传功能的DNA片断,而基因组则是人的一个染色体上的所有基因,也可以指人的所有DNA或所有染色体上的基因,也就是人的所有遗传