

· 纪念 DNA 双螺旋结构发表 50 周年 ·

# 超越双螺旋 : DNA 对科学与 社会文化的影响

张大庆 韩启德

(北京大学医学部 北京 100083)

摘要 50 年前 ,DNA 双螺旋结构的建立标志着生命科学一个崭新时代的到来。DNA 双螺旋结构模型的建立不仅使生命科学及其相关领域发生了巨大变化 ,而且也深刻地影响到人类的社会生活与思想观念 ,甚至影响到社会文明的前景。今天 ,我们又站在一个历史的转折点上 ,中国科学家应当主动迎接生物技术世纪和知识经济时代的挑战 ,不仅在分子生物学的研究前沿作出自己的贡献 ,而且也应创造出更多的科学成果造福于人民。

关键词 DNA 科学 社会文化 影响

中图分类号 :Q1 R-09 文献标识码 :A 文章编号 :1002-077X(2003)07-0001-06

## Beyond Double Helix : The Impact of DNA on the Science and Culture

ZHANG Da-qing ,HAN Qi-de

( Peking University Health Sciences Center , Beijing 100083 ,China )

Abstract 50 years ago , the model of Double Helix of DNA was a milestone event of life science. In the ensuing years , scientists have made a great advance in life science and medicine. These accomplishments represent cornerstones on which our understanding of gene function and human genetic diseases have been built , and have had a major impact on the practice of medical sciences and social culture. At a new turning point in history , Chinese scientists should actively face to the challenge of biotechnological century and the era of knowledge economics , not only contribute to the molecular biology , but also make more scientific achievements for the benefit to the peoples.

Key Words DNA science social - culture impact

50 年前 ,4 位年轻的科学家及其领导的研究小组 ,在世界著名的科学杂志《自然》( *Nature* )杂志上发表的 3 篇论文 ,以两股相互缠绕的优美的螺旋线勾勒出彰显生命奥秘的蓝图 ,标志着生命科学一个崭新时代的到来。回想半个世纪生命科学的跃迁 ,无论怎样高度评价 DNA 分子的双螺旋结构模型的建立都不过分。

### 1 从平行线到双螺旋

#### 1.1 遗传因子与核酸 互不相干的独立发现

19 世纪中叶 ,两项当时看来互不相干的发现 ,揭开了现代遗传学的序幕。

1854 年 ,一名奥地利的修道士孟德尔( J. Mendel , 1822~1884 )在修道院的花园里开始了植物杂交育种的遗传研究。在经过连续 8 年的豌豆杂交试验后 ,他于 1865 年 ,写出了一篇题为《植物杂交试验》的论文。他以精确的实验数据和严密的数理

分析 ,揭示了生物遗传性状在后代的传递规律 ,即“遗传因子”的“分离和自由组合定律”。孟德尔在奥地利布隆自然科学年会上分两次宣读了他的论文。遗憾的是 ,他这项划时代的惊人发现没有引起任何反响而遭受冷遇 ,甚至与其同时代的达尔文也不承认孟德尔的研究成果对他的进化论有意义。

就在孟德尔发表他的研究成果后不久 ,1868 年 ,一位瑞士年轻的化学家米歇尔( J. Miescher , 1844~1895 )从脓液的白细胞的细胞核中获得了一种含磷量很高的未知物质。他将这种物质命名为“核素”( nuclein )。米歇尔的指导老师霍佩 - 赛勒( F. Hoppe - Seyler , 1825~1895 )推测这种新物质“可能在细胞发育中发挥着极为重要的作用。”然而 ,当时一些科学家认为 ,“核素”无非是一种不纯净的蛋白质物质。随后 ,德国科学家塞勒也从酵母菌中分离到了这种物质。

在相当长的一段时期内,遗传因子与核素的研究一直保持着互不相干的平行发展。

1900年,在孟德尔的论文被束之高阁30多年后,3位欧洲学者各自独立地重新发现了孟德尔的理论。1906年,孟德尔主义最热心的支持者巴特森在他担任第三届国际杂交育种大会主席所致的开幕词中指出,孟德尔的原理“将在今后所有进化问题的讨论上都会起到显著的作用”,并向大会提议用遗传学(Genetics)一词代表孟德尔定律被重新发现后、蓬勃兴起的新兴学科。1909年,约翰森提议用“基因”(gene)一词代表孟德尔因子,创用“表现型”和“基因型”来描述个体外貌和实际的遗传类型。从此,基因的概念及其行为规律构成了现代遗传学的基础。

在孟德尔之后,遗传学沿着两条路径发展,一是遗传类型的统计分析,二是从亚细胞结构来研究遗传的物质基础。当这两条研究路径发生交叉、融合时,遗传学顿时凸现出其在生命科学领域中的重要地位。1885年,德国医生魏斯曼首先意识到遗传是由具有一定化学成分,具有一定分子性质的物质,从这一代到另一代的传递来实现的,并指出染色质是细胞核内最重要的成分。1903年,萨顿提出来自父本和母本染色体的结合与在以后减数分裂时的分离,是孟德尔遗传定律的物质基础。1911年,摩尔根根据对果蝇的实验研究,提出了“染色体遗传理论”,对遗传学和细胞学的发展产生了巨大影响。

然而,“核素”的研究却不如遗传因子的研究那么顺利。20世纪初,科塞尔(1910年,诺贝尔生理学及医学奖)等人证明了“核素”是由糖、磷酸与嘌呤碱、嘧啶碱等成分组成。后来人们发现,“核素”具有酸性,因此更名为“核酸”。1909年,美国生物化学家欧文发现,核酸中的碳水化合物是由5个碳原子组成的核糖分子。到了1930年,他又发现米歇尔所发现的“胸腺核酸”中的糖分子比塞勒从酵母菌中发现的“酵母核酸”中的糖分子少一个氧原子,因此将这种糖分子称作“脱氧核糖”;含两种不同糖分子的核酸分别称为“脱氧核糖核酸”(DNA)与“核糖核酸”(RNA)。1934年,欧文将核酸分解成许多亚单位——“核苷酸”。这就是说,核酸是由核苷酸组成的。核苷酸还可以进一步分解为嘌呤或嘧啶碱基、戊糖和磷酸。

DNA和RNA的发现和早期研究似乎并没有掀起多少波澜,因为它们的发现者们并没有能够很好地说明DNA、RNA与生物遗传基因究竟有什么关系。从1910年代到1930年代,人们并没有将染色质当作是遗传物质的基础,甚至在关于染色质化学的许多论

文中,基本不讨论它所具有的生物学作用。人们一直认为蛋白质才是生命体内主要的遗传物质。

### 1.2 DNA是遗传物质的基础

19世纪中叶的两项重大发现,及其产生的科学成果一直保持着各自独立的平行发展,直至75年之后,它们才被科学家“联姻”在一起。

1944年,艾弗里(O. Avery)及其同事麦克里奥德(C. Macleod)、麦卡梯(M. McCarty)通过细菌转化实验,直接证明了DNA就是那个被遗传学家们千回百度寻找的基因物质,揭示了基因的本质。1951-1952年,美国科学家赫尔希和德尔布吕克通过噬菌体感染的研究,进一步证实了艾弗里的论点。因为当时对DNA分子结构认识的限制,所以艾弗里等人的伟大发现尚未被普遍接受,而与诺贝尔奖无缘。等到诺贝尔奖颁发委员会意识到艾弗里工作的意义时,他早已谢世(1955年)。艾弗里的发现揭示了遗传学与生物化学的特殊关系,从而奠定了生物化学遗传学(Biochemical Genetics)即分子遗传学的基础。1946-1950年间,查伽夫对DNA化学性质的研究,改变了当时认为核酸是简单的线性排列的四核苷酸多聚体的观点,指出核酸和蛋白质一样是结构复杂、作用独特的生物大分子。

在以上几位科学家所取得的巨大成就的鼓舞下,生物化学家们开始重新考察核酸的结构。

### 1.3 伟大的DNA双螺旋

20世纪50年代前后,有一批物理学家和化学家正在采用X线衍射技术研究分子结构。美国加州理工学院的鲍林就是其中之一,此外,还有英国皇家学院的威尔金斯(M. Wilkins,诺贝尔奖,1962)和弗兰克林(R. Franklin),他们一直在用此技术研究DNA结构。当时还有两个青年人——詹姆斯·沃森(J. Watson)和弗朗西斯·克里克(F. Crick)也被吸引到这一研究领域。沃森在大学时期就对鸟类学感兴趣,大学毕业后在美国印第安那大学从事X线对噬菌体的致死效应研究,1950年获得博士学位;1951年赴丹麦留学,后来转到英国剑桥大学研究基因。在那里沃森遇到了年轻的物理学家克里克,当时克里克正在进行蛋白质的X线衍射分析。共同的研究兴趣和科学思想将两人结合到一起,开始研究DNA的结构。受鲍林的蛋白质 $\alpha$ 螺旋结构的启示,在威尔金斯和弗兰克林工作的基础上,沃森和克里克在1953年提出了DNA双螺旋结构模型(诺贝尔奖,1962)。1953年4月25日,世界著名的科学杂志《自然》(Nature)刊登的3篇论文,确立了DNA分子的双螺旋结构模型。第一篇由沃森和克里克提

出 DNA 的双螺旋模型,另外两篇是威尔金斯与富兰克林等人支持这一模型的 X 衍射分析实验数据。

DNA 双螺旋结构模型的建立具有划时代的意义。从此,生物化学发展进入了一个新阶段,生命科学开始了以生物大分子结构与功能研究为主体的分子生物学时期。沃森、克里克和威尔金斯(当时弗兰克林已经去世)也因为他们具有划时代意义的重大发现获得了 1962 年的诺贝尔生理学及医学奖。

## 2 分子生物学革命的巨大影响

DNA 双螺旋结构的建立对生命科学、自然科学,乃至社会科学所产生的震慑和深远影响是不言而喻的,这些影响可归纳为以下几个方面。

### 2.1 揭示了生命的奥秘

DNA 双螺旋结构的发现是揭示遗传信息传递规律的“敲门砖”和联系生物化学与遗传学的“桥梁”,揭开了分子遗传学和分子生物学诞生和发展的帷幕。

20 世纪下半叶,生命科学或生物学的进步以认知或解释生命的新知识、新概念和新技术层出不穷为特点。这一特点从认知论的两大杰出成就得以体现。一是生物大分子三维结构与功能关系的认识。其中,DNA 双螺旋结构中碱基配对法则促进了对 DNA 复制过程的认识。另一是对生命同一性的认识,即生命的基本功能表现为基本相同的生化过程。生命现象的“同一性”使科学家可以利用细菌和病毒研究演绎高等生命过程,大大加速了生命科学研究的进程。1955 年,肯伯格(A. Kornberg)〔诺贝尔生理学及医学奖,1959〕从 E. Coli 中发现了 DNA 聚合酶,揭开了 DNA 复制的秘密;1959 年又有人发现 RNA 聚合酶。设想,如果没有 DNA 双螺旋结构为基础,很难想象科学家能够在短短的几年和十几年内揭开 DNA 复制和 RNA 转录的秘密。

双螺旋模型建立之后,克里克又历经十多年研究,在 20 世纪 60 年代揭示了遗传密码。在上述成果及基因调控理论基础上,终于由克里克在 1968 年提出了遗传信息传递的中心法则(central dogma),阐明了遗传信息从核酸向蛋白质的流动过程,也就是生命编码表达成具体生命活动的过程。遗传密码的破译使人们认识到纷纭万象的生命世界有着惊人的内在连续性,除了极少数例外,绝大多数的生物,从原始的细菌到高等动植物都使用着同一套遗传密码。

在中心法则提出后,人们开始探讨一个新的科学问题:遗传信息的传递或表达是如何被调控的。1961 年,亚考伯(F. Jacob)和芒诺德(J. Monod)〔诺贝尔生理学及医学奖,1965〕提出了“操纵子”学

说,揭示了原核基因表达的开启和关闭是如何控制的。此后,操纵子学说结合酶的“变构调节”理论又引出了“生物调节”的概念。“生物调节”理论标志着人类认识生命、认识自我实现了又一新的飞跃。

更重要的是,新的理论框架重新诠释了生物学的一个基本问题:生命与非生命的区别何在。现代分子生物学对这个问题给出的回答是:生命过程就是信息在巨型分子中的储存和传递。在 DNA 分子结构模型建立半个世纪之后的今天,科学家们已经不约而同地强调说,当代的分子生物学是一门关于信息的科学。

### 2.2 DNA 双螺旋结构建立推动了以工具为导向的生物技术革命

DNA 双螺旋结构建立不仅使得人类对生命本质的认识有了全新的观念,它同时也引发了一连串的技术发明。

20 世纪 70 年代以后,限制性内切酶、DNA 连接酶、RNA 聚合酶的发现,DNA 测序技术的发明,DNA 自动序列仪的出现并不断升级换代,以及体外快速扩增 DNA 的聚合酶链式反应(polymerase chain reaction,PCR)技术的发明与发展,所有这些技术的综合,构成了以操作重组 DNA 为核心的重组 DNA 技术学(Recombinant DNA Technology),使科学家们分离、分析及操作基因的能力在实验生物学领域几乎达到无所不能的地步。现在,科学家们可以从细菌的数千个基因、哺乳类动物数万个基因中分离某一个目的基因,他们还能使外源(目的)基因在一定的表达体系表达出有用的蛋白质,极大地促进了生物过程技术的发展。也正是有了重组 DNA 技术才能使人类基因组计划(HGP)得以实施;HGP 的实施和完成催生了今日的基因组学,并对整个生命科学领域以及工农业产生了巨大的影响。

随着人类基因组 DNA 全序列分析工作的深入,动物、植物和微生物的基因组 DNA 全序列分析普遍开展,将进一步深化人类对生物的多样性和一致性的认识。生命活动的最根本物质——DNA 作为生命的“共同语言”将得到最充分的体现。

### 2.3 深化了对遗传与变异本质的认识

尽管基因组储藏生物体的全部遗传信息,它所包含的成千上万个基因却并不是同时全部都在进行活动,基因的表达格局总是随着特定的时间、空间和环境条件而变化,这是一个复杂而又高度有序的过程。对基因受控表达各个环节的研究将彻底揭开细胞分裂、生长、分化、凋亡全过程的奥妙所在,了解生物体在细胞、组织、器官、个体水平上的发育调控,

使发育生物学家多年苦苦探讨的问题从根本上得到阐明。作为基因表达的产物和生命活动的实际执行者,蛋白质是分子生物学的另一组重要研究对象。

### 2.4 对生命本质与进化的认识

达尔文发表的进化论使生物学有了一个统摄全局的理论。基因组研究的成果再次印证了所有生物都有共同的进化史。人们为了追溯已经被时间掩埋的进化历史,曾经构建了各种显示物种之间亲缘关系的进化树。但是,过去的系统分析大部分建立在形态比较的基础上。一个世纪之后的今天,这些章节已经在分子的水平上重写。使用生物大分子序列的分析结果来建立进化树,一方面具有定量的精确性,另一方面可以比较外部形态相去甚远的不同物种。将这种分析方法应用于人类的不同群体,同时结合考古学、人类学、语言学的研究成果,我们已经了解到关于人类起源、进化、迁移等等过程的许多细节。基于不同生物基因组的共同性,我们有充分的根据通过在其他生物体上进行实验来获得对人类基因起源、演变和功能的认识。对这些模式生物进行的研究大大增进了有关人类疾病发病机理的知识。

### 2.5 深化了对疾病的认识

时至今日,已发现的人类单基因遗传疾病已达 6 000 多种,多种疾病所表现的易感性也证明与基因特异性相关。尽管目前的医学分子生物学知识仍然更多地应用于疾病的筛查、诊断和预防,而不是疾病的治疗,研究者们有充分的理由希望不久的将来在恶性肿瘤、心血管疾病、感染性疾病和神经系统疾病的防治方面取得重要的突破。通过分析病原体的基因组构成,有希望设计出针对特定靶物质的药物,大大增加特效药的种类。人类已经认识到,许多疾病的发生是遗传因素与环境因素共同作用的结果。疾病有时是起因于基因本身的缺陷和异常,使该基因的携带者对某些环境因子格外敏感,而容易罹患疾病,有时是由于外界环境因子与基因相互作用,导致某些基因或基因群的异常改变。

## 3 启示与思考

### 3.1 科学发展需要人类智慧的接力和综合

科学的发展需要人类前赴后继的努力。重大科学成就的获得或科学史上革命性的转变,都不是一个孤立的事件,而是一个过程。以 DNA 双螺旋结构的建立为标志的分子生物学革命就是一个典型。从孟德尔的豌豆实验,到基因的概念提出;从染色体性质的研究到摩尔根“染色体遗传理论”的提出;从查伽夫的核酸研究到沃森和克里克在威尔金斯和富兰克林实验的基础上确定 DNA 的分子结构模型,

现代分子生物学革命的完成经过了数代科学家持续不懈的努力。DNA 双螺旋结构的建立绝非偶然,而是科学界长期探索、辛勤工作的结果。

现代科学研究既需要科学家强烈的好奇心、敏锐的洞察力、需要个人才智的充分发挥,但同时它也需要科学家的合作精神。回顾 DNA 双螺旋的发现史,我们发现,在探索 DNA 分子结构的开始,沃森和克里克远远地落后于他们的竞争者——伦敦皇家学院的富兰克林和威尔金斯,落后于美国化学家鲍林。伦敦皇家学院研究小组由于成员之间个人性格上的不相容不能有效地工作,鲍林则由于在研究方法上误入歧途而与成功失之交臂。沃森和克里克两人虽然性格截然相反,但克里克把沃森看作是“我所遇到过的,以同我一样的方式思考生物学问题的第一个人”。而沃森则认为克里克是“我所共同工作过的最聪明的人”。他们两人取长补短,形成“黄金搭档”,幸运地成为 DNA 分子结构的发现人。克里克曾经写道:“沃森和我没有‘发明’这个结构,它就在那里,等待着我们去发现。我似乎觉得我们两人中无论是谁都不能独立地发现它,但富兰克林已经非常接近这一点了,威尔金斯也会达到这一步。鲍林是否将作第二次尝试,如果是这样,结果又会有什么不同呢?”

### 3.2 DNA 双螺旋结构模型的建立体现了多学科交叉渗透的成果

DNA 双螺旋的发现是建立在科技进步、技术储备基础上的。分子生物学的理论和应用之所以有今天的成就,关键是它与多门学科的交叉与综合。物理、化学、应用数学和计算机科学的成果共同把分子生物学的研究推向前进。随着分子生物学的深入发展,不断分化的分子生物学各学科又出现了新的交叉与融合。基因组测序产生了浩瀚的数据,管理、计算、存储、检索、交换、更新这样的海量数据要求高性能的计算机、安全高速的网络连接、完善的生物信息软件 and 多个大型数据库的支持。在这些要求的推动下,一门新的学科——生物信息学应运而生。

### 3.3 需要密切关注分子生物学的社会影响

分子生物学革命不仅使生命科学及其相关领域发生了巨大变化,而且也深刻地影响到人类的社会生活与思想观念,甚至影响到社会文明的前景。

迄今,生物技术和遗传工程在农业和医药方面的应用备受重视。重组 DNA 技术、转基因技术以及其他遗传工程对基因组的操作将在全球范围产生巨大的影响。在未来世界,绝大多数的食品、燃料、化学原料都将可以是我们通过遗传工程操纵基因组

而获得的产品。通过改造家禽家畜和农作物的基因组,可以增强作物抗病、抗虫的能力,提高产量,以及培育新的动植物品种,还可以生产出常规手段无法合成或合成价格昂贵的一些物质。尽管目前还存在很多疑问和困难,例如转基因植物释放到环境中去的安全性问题,但毫无疑问,这一技术在改善全球人口的营养状况、提高健康水平方面,有着无可比拟的潜力。

在医学领域,从胎儿出生前的诊断到老年性痴呆症的临床治疗,从转基因疫苗到转基因药物,似乎使人们感到可以通过生物医学技术来消除一切病痛。基因治疗一直是近十几年来人们所关注的焦点之一。自从开始基因治疗的临床试验以来,基因治疗的支持者们一直对其前景持乐观态度。然而,到目前为止,在数百个基因治疗试验中,尚还没有获得确切的临床疗效。前不久广为报道的几起基因治疗试验中患者死亡的事故引人瞩目,这是对于基因治疗中的急功近利倾向提出的警告。当然,我们不能由此否定基因治疗在临床医学领域的广阔前景,但却应当以更严格的科学态度来审视它。在另一方面,我们也应当认真地对待在实行治疗过程中可能引起的伦理学的问题,例如知情同意问题以及对生殖系细胞施行遗传操作所涉及的对未来世代的责任问题。这些问题已引发了社会的广泛争议,这也是我们在进行科学研究过程中时刻不敢轻忽的方面。

遗传筛查已经成为预测一个人对疾病的易感性的重要工具。这些疾病,尤其是遗传病和先天疾病,常常需要终生的治疗和护理。社会保障制度的建立使得治疗疾病的费用并不一定直接落到家庭或个人的身上,而是由各种形式的医疗保险予以承担。因此,在讨论医学遗传学对社会生活影响的时候,人们更关注的是求职、入学、投保、婚姻、生育等过程中可能遇到的遗传歧视问题。

1997年,英国科学家威尔莫特成功地培育出克隆羊多莉轰动了全世界。克隆技术的突破是一项重大科技成果,但它也引起了一系列的伦理和法律问题。人们迫切要求国际社会制定有关伦理准则和法律条文,规范这种技术的研究和应用,使它最大限度地造福人类。

干细胞的研究是人类对抗疾病的又一件新型武器,它可以用来作为基因治疗的载体,替代坏死或变性的细胞,修复组织损伤,甚至更换缺损的器官。由于研究使用的干细胞有一个来源是胚胎组织,各国出于自己的文化背景和宗教信仰,对这一研究工作做出了不同的规定。我国在符合国际公认的生物伦

理守则的基础上,从自己的国情出发,发挥我国科学家的聪明才智,将有可能在这一研究上做出造福人类的贡献。

生物技术和遗传工程的飞速发展不仅正在改变生物学的面貌,它的影响也波及到社会科学的各个领域。人类基因组计划的社会、伦理和法律问题本身已成为人类基因组计划的一部分。科学知识与人类的哲学思考和社会的价值判断空前复杂地交织在一起。人们已经认识到,解决现代生命科学的问题需要哲学家、社会学家、伦理学家、语言学家、历史学家的参与。与此同时,生物科学的最新进展也给这些学科提供了全新的思考素材。

### 3.4 主动迎接生物技术世纪和知识经济时代的挑战

无论在发达国家、新兴工业化国家还是发展中国家,生物技术、新医药产业都以其蕴藏的巨大经济效益和社会效益,引起政府部门和私人投资者的高度重视。在西方国家,基因组研究成果的开发应用现在正越来越多地从政府部门和非盈利机构转移到私人企业的手中,这就意味着这一领域的技术转化今后将明显地受到市场需求和利润的驱动。为了求得高效的回报,这些私人企业通常把研发力量集中在工业化国家发病率最高的几种疾病上面,而不太可能投入人力物力去开发适用于中国或其他发展中国家的诊断试剂、疫苗和药物。有鉴于此,我们必须依靠自己的力量,培养科研队伍,在基因组学的研究中大力开展源头创新工作。

尽管我国目前在这一领域起步较晚,经费投入也比发达国家要少得多,但我们在遗传资源上占有很大的优势。我国的人口基数大,疾病谱广,此外很多地区保留有大量相对隔离的人群,农村地区同一家系的成员仍趋向于集中居住,为研究疾病的家族史提供了十分便利的条件。这些有利条件使我们有可能扬长避短,从基因的功能研究出发,从分析病原体的基因组入手,在遗传病研究和基因治疗方面取得原创性的突破。另外,由于基因作为可申请专利的产品,受到知识产权法的保护,西方国家的研究机构为了取得对基因产品的开发权和使用权,已经开展了争先注册基因专利的拚抢热潮。这种局面可能产生的社会后果在西方世界迄今已经引起许多有识之士的忧虑。一些法律专家指出,基因不同于一般的专利产品,每个人的基因组对于他自己都是独一无二,不可替代的。专家们提议,通过一些途径对基因注册专利实行限制,其中包括限定基因知识产权的保护范围,使它只作用于基因研究中获得的信息,

# DNA 双螺旋结构模型与 生物医学的发展

方福德 孟 雁

(中国医学科学院基础医学研究所 北京 100005)

摘要 DNA 双螺旋模型的建立大大推进了生物医学的研究 ,基因工程技术的诞生和临床医学的发展 ,已经成为生命科学史中的一个里程碑。

关键词 DNA 双螺旋结构模型 ;医学发展 ;基因工程

中图分类号 R-09 ;Q1 文献标识码 A 文章编号 :1002-0772(2003)07-0006-04

## DNA Double Helix Model and Biomedical Development

FANG Fu-de ,MENG Yan

( Institute of Basic Medical Sciences , Chinese Academy of Medical Sciences , Beijing 100005 ,China )

**Abstract** :The building of DNA double helix model promoted greatly the biomedical research , the naissance of the gene engineering technology and the development of clinical medicine , and turned into the great milestone during the life sciences history.

**Key Words** DNA double helix model ;biomedical development ;gene engineering

DNA 双螺旋结构的发现整整 50 年了。今天我们纪念这个科学史上的重大事件 ,有着深远的意义。

首先让我们记住几位伟大的人物 :沃森 ( Watson ,JD ) ,克里克 ( Crick ,FHC ) ,威尔金斯

而不作用于基因的物质实体。在国外的专利法还没有实际修订之前 ,我们更应加倍注意 ,保护好我国宝贵的遗传资源 ,使它作为中华民族的遗产继续属于我们的子孙后代。

世界卫生组织在 2002 年发布的一份报告《基因组学与世界卫生》( Genomics and World Health )中 ,将中国与巴西、印度和亚太地区作为发展中国家的四个优秀典范 ,称这些国家和地区在基因组学的若干领域培养出了具备世界水平的研究力量。报告还特别指出了中国在人类基因组计划中作出的贡献 ,并且提到 ,中国通过发展基因组学研究和相关领域的研究 ,成立了一批重点研究机构 ,扩建了基础研究设施 ,吸引一批学有所成的海外留学人士阶段性回国工作 ,使国内有关方面的人员通过与高水平的科学家进行密切的学术交流和企业合作 ,时刻保持在这个领域的前沿。报告认为 ,中国的这一作法已显示出巨大的成功。

迄今为止 ,中国在生物医学的各个领域已组织起一支精干的科研队伍 ,获得了一批重要的研究成果。1993 年国家自然科学基金委批准重大项目《中华民族基因组中若干位点基因结构的研究》,1996 年 863 高科技计划批准重点资助《重大疾病相关基因的定位、克隆、结构与功能研究》,这些项目进展顺利。1998 年以来 ,在北京和上海成立了两个国家级的基因组研究中心 ,我国在全球人类基因组计划中承担的 1% 测序任务已于 2001 年 4 月胜利完成工作草图。2002 年 ,中国科学家绘制出水稻基因组精细图和水稻第四号染色体精确测序图 ,同年 ,我国的科学家初步阐明人类细胞衰老的主导基因 P16 是衰老过程中遗传控制程序的主要环节 ,这一切表明了我国科学界在发展科学、对人类有所贡献方面的不懈努力[1]方数据

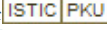
作者简介 张大庆(1959-) ,湖北人 ,博士 ,北京大学医学史研究中心主任 教授 ,博士生导师。

韩启德(1945-) ,浙江慈溪人 ,北京大学常务副校长 ,教授 ,中国科学院院士 ,中国科协副主席 ,全国人大常委会副委员长。

收稿日期 2003-05-31

(责任编辑 赵明杰)

# 超越双螺旋:DNA对科学与社会文化的影响

作者: 张大庆, 韩启德  
作者单位: 北京大学医学部, 北京, 100083  
刊名: 医学与哲学   
英文刊名: MEDICINE AND PHILOSOPHY  
年, 卷(期): 2003, 24(7)  
被引用次数: 2次

## 引证文献(2条)

1. 郭晓强, 张少英 遗传物质的发现者之一——麦卡锡[期刊论文]-生物学通报 2008(2)
2. 熊捷, 高寅 试论核酸发现对人类生活的影响[期刊论文]-科学对社会的影响 2007(2)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_yxyzx200307001.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_yxyzx200307001.aspx)