

## 第一章 锡德“宣言”

克隆(clone)是由同一个祖先细胞分裂繁殖而形成的纯细胞系,这个细胞系中的每个细胞的基因彼此是相同的,亦称无性繁殖细胞系。

——《现代科学技术辞典》

### 第一节 锡德如是说

有谁会想到让20世纪的人类变成一群被存在主义问题所困扰的迷途羔羊竟然是一只温柔的小绵羊?克隆羊多莉的诞生让整个世界为之倾倒,有人惊喜有人叹息,但更多的是手足无措。真是“月儿弯弯照九州,几家欢乐几家愁。”有人在为新技术给人类带来福音而欢欣鼓舞时,也有人在担心科学技术这柄双刃剑在成为灵丹妙药的同时,也会变为万恶之源。因此,这些人在心里默祷:“羊”儿啊你慢些走,克隆人体让人怕。而且他们还付诸行动,要求禁止克隆人体的实验。然而不幸的是,当他们为此殚精竭虑时,居然有人甘冒天下之大不韪,挺身而出,于1998年1月7日向新闻界宣布,他将对人体进行克隆。一时舆论大哗,尘埃稍定的克隆羊风波又成为人们生活中的一道不太美妙的风景,就像关注世界杯、伊拉克核武器危机一样,克隆人成为政府工作、学术研究、街头巷议的主题。此人便是美国芝加哥的一名自然科学家理查德·锡德。

## 事件背景 多莉不孤独

锡德是从多莉及多莉之前的许许多多克隆技术的追梦人那里得到理论支持的。可以说，是多莉牵着他的手走进人体克隆的实验室，是多莉成为克隆梦幻成真的契机。尽管多莉的光荣与梦想并不属于他，但那只咩咩叫的白鼻子小羊是克隆史上的里程碑，它对于锡德梦想有着决定性意义。

1997年2月23日多莉诞生的伊甸园在苏格兰爱丁堡的罗斯林研究所。据说，该所的科学家伊恩·威尔穆特和基恩坎贝尔趁上帝打盹的功夫，冒充了上帝的角色，他们偷到了上帝的钥匙，成为多莉的造物主。当然，这纯粹是现代新神话。事实是，无性繁殖现象只在低等植物中存在，而这两位科学家却把它应用在哺乳动物中，无需精子参与。他们利用一只成年母羊的乳腺细胞，经过一系列技术过程，创造出克隆羊多莉。这既打破了上帝规定好的宇宙秩序，也打破了自然的规律。因为哺乳动物的繁衍须两性生殖细胞来完成，且由于父体和母体的遗传物质在后代体内各占一半，因此后代绝不是父母的复制品。而多莉的产生不经过生殖行为，它与母体有着完全相同的遗传特征，因而它是母体的复制品。

因此，多莉作为世界上第一个由体细胞无性繁殖出来的哺乳动物，在美国《科学》周刊1997年12月19日评选出的十大科学成就中荣登榜首。在美国《大众科学》第12期评选出的1997年度一百项最佳科技成果中，它居于第一位。毫无疑问，1997年的世界明星不是麦当娜，不是罗纳尔多，也不是黛安娜王妃，而是只知其母没有父亲的多莉，它当之无愧地以其独特的魅力成为全世界瞩目的焦点和科学界的盛事。它震惊了世界。故因发起反核运动而获得1995年度诺贝尔和平奖的核物理学家罗特布拉特把它的诞生与原子弹的爆炸成功相提并论。的确，这

只与别的绵羊没有什么区别的羊尽管姿态娴雅 柔弱无力 但却给这个世界带来了极大的震荡和冲击，它所形成的冲击波到达了整个世界的各个角落。

多莉诞生后 人们似乎怕它寂寞，一夜之间便纷纷开始大量地复制动物。在多莉一周岁生日那天，曾与罗斯林研究所一道培养克隆绵羊多莉的英国 PPL 医疗公司宣布说 他们利用与培育多莉相似的技术克隆出一只牛犊 这头名叫‘杰弗逊先生’的小牛由该公司在美国弗吉尼亚州的子公司培育成功，于 2 月 16 日降生于美国马里兰兽医学院 出生时体重 4450 千克。

在地球上你追我赶的克隆热中 美国不甘寂寞 他们似乎是要与齐天大圣孙悟空斗法 宣布克隆出猴子 只不过在数量上比不上孙悟空 后者从身上拔出一根毫毛 只要轻轻吹一口气 便可复制出无数个亦真亦幻的孙悟空，而且何其轻松何其潇洒何其高效！美国人就没有如此简单快捷，他们宣称使用了与罗斯林研究所的研究人员克隆绵羊相似的技术。美国在克隆研究领域之内著名的专家菲尔斯特博士决定设法运用威尔穆特的方法克隆出牛 在还未听到他的捷报传来时 阿默斯特马萨诸塞大学的科学家詹姆斯·罗布尔和斯蒂文·斯蒂斯宣布他们已成功地培育了三只克隆牛 这三只雄性牛犊于 1998 年 1 月在德克萨斯州的终极基因技术公司( ultimate Genetics )的一个牧场内诞生。他们宣称他们克隆牛的技术要比罗斯林研究所先进得多，罗布尔还说：“从商业角度看 奶牛的克隆更为重要 我们已经研究出新的方法 它比克隆绵羊时所使用的更为简单。”他们的方法是这样的 从被屠宰的母牛体内取出卵子 在其中注入经过转基因处理的细胞核 (内含标志基因) 再对卵子进行培养 之后卵子被送往位于德克萨斯州富兰克林的牧场，并被植入普通的奶牛体内 直至瓜熟蒂落 奶牛分娩 克隆牛便诞生了。

新西兰科学家也克隆出两只名叫‘托马斯’和‘詹姆斯’的

羊。而中国宝岛台湾也传出消息说，省畜产试验所研究员吴明哲利用胚胎细胞核克隆出了 5 头猪 而且它们早在 1991 年 3 月 3 日便诞生了 目前 岛内最早的克隆猪已经儿孙满堂了 祖孙三代共约三十多头。中国大陆新闻媒介也报道说湖南繁殖工程实验室在 1996 年 12 月用一白一黑两只鼠的胚胎细胞克隆出六只小鼠 除了有一只毛发的颜色有些泛棕外 其它的与原本几乎一模一样。

英国科学家在“多莉”和“杰弗逊”先生之外 还成功地复制出加入人类基因的雌性绵羊“波利”，这是克隆羊技术的突破。其基本流程是 科学家把人的基因放到成年羊的细胞核内 再把它与羊的胚胎细胞融合 并去掉该细胞原来的核 然后再将该胚胎植入母羊的子宫内孕育。用这种方法同时繁殖出了五只雌羊 波利就是其中的一只 她是科学家们将克隆培养和转基因两项技术合并创造的第一只克隆培养的转基因动物，说明科学家已有能力利用遗传工程先改良胚胎细胞，再进行克隆。

日本《产经新闻》也于 1998 年 1 月 21 日报道 农水省畜产试验场采用与克隆绵羊多莉相同的方法，取出成年牛耳朵等处的体细胞进行核移植，然后把核移植后的卵子植入临时选择的一头母牛体内 这只母牛的妊娠已经成功 如果顺利，1998 年夏天 日本也有克隆牛将要降生。1998 年 2 月 26 日 荷兰的一家名叫 P1 的生物技术公司也宣布他们成功地克隆了两头雌性牛犊 这两条小牛于 1998 年 2 月 24 日在荷兰北部某农场诞生 健康状况良好。

由此可见 克隆动物园正在渐渐发展壮大 但尽管如此 多莉独一无二的位置仍然无法动摇 因为严格地说 其它的许多动物都不能算是克隆，无论是美国不顾孙悟空的愤怒而克隆出的猴子 还是其它国家的克隆动物 包括多莉的弟弟“杰弗逊先生” 都不是利用成年动物的体细胞克隆的，尽管为它们的诞生采用

了与克隆多莉相似的细胞核移植技术，但它们都是利用胚胎细胞克隆而成的，所以它们的基因与其被克隆者的基因都不完全一样。而多莉不是，它是世界上第一只由体细胞克隆成的哺乳动物，与其母体有着完全相同的遗传特征。胚胎细胞克隆属于异体复制 被复制的是提供受精卵胚胎的动物的下一代 而不是这个动物本身，这类似于让本来只生一个的这个动物生了一个双胞胎或多胞胎。这种技术其实早在 1986 年就问世了 科学家已用胚胎细胞克隆培育了兔子、猪、山羊、牛、猴子 包括中国克隆的牛。但多莉是自体细胞克隆 这种技术属于“自体复制”拷贝的是提供体细胞的动物自身 而不是它的下一代 这正是多莉的独特之处 因此 尽管多莉高朋满座 它的至尊地位依然坚若磐石 不可动摇 只有它才会名垂青史 芳名四播。

多莉是第一只由克隆而“创造”的哺乳动物 而人也是哺乳动物 因此 多莉诞生之后 在人们的兴奋与喜悦中 夹杂着巨大的恐惧和担忧，这是因为由多莉地诞生可以合乎逻辑地推论人也可以克隆而成。多莉的生命没有精子参与，没有生殖过程便形成了 人和羊一样同样属于哺乳动物 在理论上也同样存在着利用无性繁殖技术克隆人的可能性 羊既已复制成功 人的复制也就为期不远了 这正是多莉提供给锡德的启示 它说明了在克隆人类的道路上没有不可逾越的障碍。可以想象 有一天 人们可能在实验室中造出人来 当你站在锡德实验室的门口 看见一个与你完全相同的人体从里面走出来，或者在大街上与和你一模一样的你的复制品不期而遇 你会有何感想 平静、恐怖 还是如同庄生晓梦迷蝴蝶？你们似乎是相隔几十年，孕育于不同的子宫的双胞胎，这可能吗？人真的可以不假情爱而从实验室里创造生命吗？并且是一个与自己完全相同的生命！锡德告诉你 完全可能！

## 克隆人体 锡德狂想曲

多莉诞生后 最自然也最让人忧郁的联想是能否克隆人 尽管克隆动物成功与克隆人成功有一定的距离，但这一天总是要到来的。在那些捍卫人类尊严、维护公正的伦理原则的各界人士要求禁止克隆人实验的强大呼声中 锡德逆流而上 宣称他将进行此项工作。

理查德·锡德是芝加哥一名 69 岁的科学家。他是哈佛大学的一位物理学博士，他多年从事生物学研究工作。尽管人们普遍反对将新出现的克隆技术用于人类，但锡德对各种反对声浪置若罔闻，一再坚持他的克隆人计划。

在去年 12 月 5 日举行的一次鲜为人知的有关生育技术的研讨会上 锡德第一次谈到他的计划。他对《波士顿环球报》记者说 如果他的计划在美国遭禁的话 他会另选墨西哥。他又对《华盛顿邮报》记者说 他已经组织了一个愿意与他合作的医生小组 并找到了 4 对志愿接受克隆试验的夫妇，但是他拒绝透露他们的姓名。

1998 年的序幕刚刚拉开，锡德便把他的狂热宣诸于世。在 1 月 7、8 两日他连续发表谈话或举行正式新闻发布会，公然声称他每年将计划克隆 500 个人 未几又称，一旦其克隆技术得以改进 每年克隆 20 万人也不成问题。最初克隆一人的收费为 100 万美元，其后可能会大幅度下降。他认为克隆人的生意具有很大的市场。凡不育夫妇，在试尽种种办法均生子无望之后，有 10%到 15%的人 would 求助于克隆技术。美国目前有 5000 到 10000 对夫妇想求助于克隆人技术，其后每年可达 200000 对。他现在正在筹资，在一年半内可望进行克隆人类。在接受全国公共广播电台采访时他说：“在芝加哥建立一家人类克隆诊所；并使其成为赚钱的生育诊所，是我们的目标，也是我个人的目

标。他甚至毫不讳言：“谋利乃是天经地义的事 任何人类活动无不以利为先。”还说他是一个最虔敬上帝的基督徒 对进行该项目 毫不于心不安。

对锡德的这一派言论，来自世界各地的反应颇为迅速和激烈。克林顿总统要使锡德博士明白，他目前所做的一切都是不负责任、不讲道德和不正当的事。许多科学家则认为他神经失常、精神错乱。反对的呼声一浪又一浪，但锡德对此毫不理会。他说 他 7 岁时便与众不同 人家叫他“疯子”他也毫不在乎 念中学时更是锋芒毕露、荒诞不经 而且博闻强记 出类拔萃 他非常引以为傲。他说在英国人用乳腺细胞克隆多莉时，他就主张用电流分裂白血球来克隆人，认为只需 40 秒钟就可移植于胚胎 且不需麻醉妇女进行克隆技术 前后总共仅用 20 分钟就可完成。他对人们反对克隆人表示理解，并估计目前反对的人约占 80% 赞成此项工作的约占 20% 但将来可能会反过来 即 20% 反对，80% 赞成。当然，他也认为复制出类似希特勒那样的战争狂人是不适当的 并声称 克隆人类将是一个技术突破 最终将使老化的人体生产出全新的免疫系统，从而扩大预期寿命 15~20 年或产生重组 DNA 以预防癌症等疾病。

锡德并不满足于这些产生了纷至沓来的反驳意见的自我辩解，1 月 11 号在福克斯电视网上说：“我仍在与某些能付得起这笔钱的人谈判。”他对获得启动其计划所需要的资金是持乐观态度的 并对其克隆人计划初衷不改。他表示 如果美国国会采取措施禁止该试验 他将在美国以外的地方开办一个诊所 为那些没有生育能力却渴望得到孩子的夫妇提供服务。他说：“我喜欢墨西哥的蒂华纳。”但墨西哥卫生部对这种想法表示了“明确无误的拒绝”。

锡德的狂想无疑在世界上掀起了轩然大波 他视而不见 在 2 月 20 日于雅典举行的记者招待会上，仍然坚持其克隆人计

划。他说，如果目前在牛犊和猴子身上进行的实验取得积极的成果，有关克隆人的技术可在两个月内获得。在希腊一家私人医院一个拥挤不堪的房间里 锡德说道：“要使科学停止发展 使人类停止前进，使人性和文明停止进步，这是完全不可能的。”

由于美国一名科学家利用从受孕 285 天的胚胎提取的细胞 培育出一只活犊 锡德对此深受鼓舞 认为这朝他自己的目标迈进了一步。因此 他矢志不移地坚持其克隆人的梦想 无视世人的非议与指责。他说：“这种事即使不是我 别人也会干 即使不是现在 以后也会干 即使不在这里 其它地方也会干。政治团体只能延缓它 而不能阻止它。”

锡德的这句话似乎是言中了。因为在他之后，南非的一名叫卡西姆的医生领导的一个医学小组，已准备着手开始复制人类。四名南非妇女由于渴望拥有后代，已同意由卡西姆医生试验，照她们本人或其丈夫的模样复制出下一代。卡西姆尽管在法律问题上有一些难题，《人体组织法》认为复制人类是违法的，但南非卫生部长的办公室发言人表示，南非还有更重要的事情要办，部长不会处理这个问题。因此，他草拟一份详细的计划书 向约翰内斯堡一所大学的“道德委员会”提出许可申请。他说：“道德委员会要查看很多背景资料 尤其是涉及父母亲及子女是否会受到克隆技术的危害这方面的资料。”他还表示反对在没有严格规范及政府管理的情况下复制人类，认为复制技术只能应用在不能生育，且希望子女在基因上与他们相像的夫妻身上。而对公众舆论 卡西姆表示：“复制的问题在世界各地都有强大阻力 正如当初刚刚创造出试管婴儿时一样。所以我预期此次也会有阻力。”我不得不试着去取得许可 因为我深深感到，必须帮助那些急着想拥有自己的子女，但又没有其他办法的夫妻。他认为克隆技术发展的本身 并没有好坏的区分 正如原子弹是不好的 但原子能源却不错 就看你如何使用它。

多莉激起一场世界性的风暴之后，人们在悲喜交集中最大的焦虑就是克隆人问题。纷纷呼吁在克隆人成为现实之前，政府部门及社会工作者在法律上伦理上做好准备工作，以避免这场生物学的地震，但锡德却在人们还在茫然无措的状态下便扛起克隆人的大旗，他能承受住世界的压力吗？他获得成功的机会有多少？人们只有拭目以待。

### 生命复制能走多远

据英国《新科学家》周刊报道，从事猴子和卵细胞研究的美国科学家正在开发的技术可能会为人类克隆开辟道路。实现克隆的关键之处是核移植，即将供体细胞中的染色体植入到已经剥去了遗传物质的受体卵细胞中。据《新科学周刊》报道，目前至少有一个研究小组在进行移植成人细胞核的实验，如果这种实验成功，这项技术普及，那么，向人体克隆的步伐是挡不住的。南非医生卡西姆大言不惭地说：“把基因物质放入卵子内复制的过程相当容易，连我儿子都会，只要有我们实验室内的设备，这个过程只不过是拨弄一下几个控制钮而已。”这话尽管过于轻巧，但也许并非完全是无稽之谈。

然而，多莉这只给人类带来希望与恐惧的小羊羔不仅是可爱美丽的，它更是一只受上帝诅咒的小羊。不少人对克隆技术的发展以及用于人类提出了尖锐的批评，美国总统克林顿表示禁止克隆人，德国更严厉地禁止将基因工程用于人类。所以，锡德面对的不仅仅是技术上可能出现的障碍，还有法律的、伦理的、宗教的等各方面的阻力。生命复制能走到人这儿吗？基因工程能否运用于人类，只有由法律来决定，而法律允许基因工程技术发展到什么地步则不得而知。

就锡德本人而言，芝加哥大学韦斯医院妇产科主任哈里斯·哈森说：“理查德是一个了不起的人。他就是有点头脑发热。如

果说有什么人实现了人类克隆的话，那就应该是像理查德·锡德这样的人。在芝加哥行医的兄弟伦道夫对《华盛顿邮报》记者说，锡德具有实现人类克隆目标的背景和组织才能。这两位兄弟几十年前一同参与了一项里程碑式的研究计划，在世界上第一次实现了将人体胚胎从一位妇女体内移植到另一位妇女体内的试验。伦道夫还说：“我们最初开始实施那些实验的时候，每个人都说‘他发疯了’。在 25 年后的今天，这一切又都出现了。如果他得到一定程度的资助，他完全有能力实施这项计划。”

事情果真会如此吗？锡德真的能克服重重障碍实现他的上帝之梦吗？在生物学世纪来临之际，他在这个大舞台上能成功表演吗？

一切都是一个谜。

## 第二节 生物学世纪的到来

本世纪是物理学和化学的世纪，但下个世纪显然将是生物学的世纪。

—— 罗伯特·柯尔（1996 年诺贝尔奖获得者，莱斯大学化学家）

### 长夜路漫漫—— 生物学的历史回溯

自从地球上出现生命以来，生命经历了几十亿年的演化过程，从无机物到有机物，从简单到复杂，直至人类出现，生命在这漫长的岁月里发生了许多激动人心的变化。随着人类的诞生，生物学也诞生了。沿着人类认识生物的历史足迹，我们可以看到生物学从原始生物学到古代生物学、近代生物学直至现代生物学的发展轨迹。古代生物学还在萌芽阶段，近代生物学以文艺复兴运动为起点，在方法论上以培根的实验理论和笛卡尔的数

学方法为标志，在生物学发展内容上以细胞学说和达尔文进化论的创立为中心，生物学研究达到了整体水平和细胞水平，并成为一门历史科学。而现代生物学以分子水平的研究为标志，由于引进了数学，20世纪的生物学已经基本上从静态的形态描述与分析的学科发展到动态的、以实验为基础的、定量的学科，并且涉及到生命本质过程。的确，人类的脚步已经踏上了外星，在日益关注自身生命的同时，开始探索星际间的生命，无怪乎生物学常常为表现其时代特征而被“生命科学”一词所取代。

原始人的生物学是从对植物、动物的观察开始的，他们凭直观感性认识，对一些自然现象有着一些水平低下的猜测与思考，这段持续了约二三百万年的生物学史其实不能叫生物学，原始人类的生物学知识太有限了。人类进入有文字记录的历史，生物学才小有发展。古人对于生物分类、对于人体解剖、对于遗传和变异、对于微生物、对于物种进化都有一些肤浅、朴素、幼稚的认识，但这只是一些天才的猜测和思辨的联想而没有形成独立的理论体系和系统的实验基础，直到亚里士多德时代，由于他对生物的共性作了最初的概括，这才开始有了生物科学自我独立意识的觉醒，但它还是蛰伏在科学之母即哲学的范围之内，而没有力量分化独立出来。

由于生命运动的复杂性，也由于局限它的历史条件，古代生物学发展极其缓慢，生物学基本上停滞在观察描述阶段。直到16世纪欧洲文艺复兴运动在这个科学发展的转折点上，以培根的实验理论的确立为标志，生物学才以较快的进程从哲学中分化出来，以实验代替思维与直观，取得了重大成就，并在19世纪初建立起统一的生物学名词。

物理学与化学的发展极大地推进了近代生物学的发展，出现了实验生物学的先驱，并有许多新的发现。例如比利时医生维萨里（1514~1564）这位近代解剖学的创始人，以系统的尸体

解剖为根据，于 1543 年发表《人体的构造》一书，揭开了人体认识史的新篇章；英国医生哈维在加尔文一把火烧死塞尔维特之后，完成了他未完的工作，发现了血液循环过程，从而把生理学确立为科学。显微镜的发明，给生物学家开辟了一个新的世界，使生物学开始进入微观领域，细胞进入生理学家的视野。首先是法国解剖学家比夏 1771 ~ 1802 创立组织学，并继 1665 年发现细胞之后，几位德国生物学家建立起细胞学说，认为细胞是组成动植物的基本单位。在此基础上，组织学和胚胎学取得了迅速发展。这是 19 世纪影响深远的三大发现之一。近代生物学在各个方面都远远超过了古代，但这一时期生物学的研究还停留在生命现象的表面观察上，缺乏对生命本质的探讨，它还集中在搜集和积累资料上面，不能对有机界的历史发展加以确定。但是从 19 世纪开始，人们对生命现象的认识开始洞幽烛微，发展迅猛，它努力寻找各种生命现象之间的历史联系，并对积累的事实资料作出理论概括。可以说，19 世纪是生物学走向成熟的黄金时代。前面已经提到了细胞学说以及比较解剖学、达尔文的科学进化论、孟德威尔的遗传定律都是 19 世纪的硕果。其中达尔文的《物种起源》一书是 19 世纪生物学的重大转折，它敲响了神创论和物种不变论的丧钟，对有机界发展的规律第一次从实践上作出了理论的说明，并把历史观点引进生物学，使生物学的面貌发生了根本的变革，它不再停留在静止的状态下看待物种之间的相似性，而是从运动、变化发展的方面来揭示物种之间的历史继承性，把物种之间的相似性看作是它们之间具有或近或远的亲缘关系的体现。达尔文把生物学研究放在完全科学的基础上，使之成为真正的科学，因此人们把达尔文称为生物学中的牛顿，把 19 世纪看作是进化论的世纪。

19 世纪的生物学还有一个显著特征就是它与物理学与化学的结合。许多生物学家坚持用物理的、分子的和原子的机理

来研究解释全部生命的过程 这给 20 世纪的生物学提供了坚实的基础，也为之提供了许多新的课题。

与 19 世纪相比，20 世纪生物学的发展产生了质的飞跃，并从微观和宏观两极向纵深发展。从微观上讲，20 世纪的现代生物学由 20 世纪的细胞水平进一步向分子水平方向发展，如果说近代生物学从个体水平、器官水平发展到达尔文进化论的整体水平和细胞水平 是生物学的一次革命 那么现代生物学发展到分子水平则是生物学的又一次革命。对光合作用的机制的阐明 对病毒、亚细胞结构和生物大分子的研究以及对脑功能的研究构成了现代生物学的几个重要方面。从宏观上讲，现代生物学开始了对自然界的生态平衡的探索 种群、群落、生态系统甚至生物圈和宇宙空间都是现代生物学的研究范围。当然，与分子生物学相比，其成果是不够的。20 世纪生物学的重要特征还是在分子水平上 从物质、能量、信息三个方面来研究具有高度组织复杂现象的生命体。生物化学和遗传学建立起来，并迅速发展成为生物学的带头学科，它们相互影响同时又影响到生物学的其它分支学科。特别是 1953 年 DNA 双螺旋结构分子模型的建立和整个 50 年代分子生物学的兴起 使生物大分子水平上结构与功能关系的研究在揭示了相当部分遗传之谜之后，正在向着生命之奥秘进军。同时，生物学也在更高层次上为人们的生活服务 在医学、农业、工业各个方面发挥着重要的作用，许多物理学家、化学家纷纷转向生物学领域 生物学日益成为自然科学的前沿学科，这些都标志着现代生物学的欣欣向荣与蓬勃发展。

现代生物学的另外一个重要特征是它日益与技术结合实现生物科学的工程化。生物工程只对生物进行创造设计，即通过生命有机体在分子水平、细胞水平、器官水平和整体水平上进行不同层次的设计，是生物技术的总称。它是在生物科学自身发

展的基础上 即在 70 年代初在分子生物学和细胞生物学基础上 在同化学、物理学、数学、计算机技术、微电子技术和工程技术等学科相互渗透的基础上产生和发展起来的 另外 在现代科学发展的基础上 人们要求和能够运用生命科学的新成就 定向设计组建具有特色性状的新物种和新品系，结合发酵和生化工程原理 加工生物材料 在医药、食品、化工、能源、农业 and 环境保护等领域中为社会提供商品和服务，这就形成了现代生物工程学。在目前 生物工程还处于成长发育过程中 但其基本的技术体系已形成 这就是基因工程、细胞工程、酶工程、微生物发酵工程和生化工程。其中，基因工程是生物工程的核心。因为它是利用基因拼接、重组技术创造新的生物品种最有希望的手段。这五大生物工程越来越成为人类改造自然的重要工具和手段，促进了生产力的发展，进而积极地影响着人类社会的生活方式，这在改造社会的过程中将发挥极大的作用，正是在这种意义上，科学家们预言 21 世纪将是生物学的世纪。

### 操纵生命 突飞猛进的生物技术革命

1990 年 以美国为首的多国科学家联合实施的“人类基因组计划”开始启动 其目的是到 2005 年绘制出人类全部基因的图谱 从而解开人类生长、衰老、疾病和死亡的奥秘。为此 美国政府投入了 30 亿美元的研究经费 而英、德、日等国也都不惜工本。1994 年 我国投入 500 万人民币正式加入此项计划。现在，这一被称为国际间科研合作典范的人类最雄心勃勃的生物学工程计划 正在以超乎预料的速度提前完成 科学家们已标识了近一半的人体基因 完成了对蠕虫、果蝇、老鼠和 2% 的人类基因绘制图谱的工作，这些基因图谱大大改变了遗传学、分子生物学、免疫学和微生物学的实践活动。在英国科学促进协会举行的 1997 年度年会上科学家们说，他们不久将在基因方面取得新

发现，这些新发现将对医学产生重大影响，今后 15 年将像过去 15 年一样令人振奋。他们甚至预计“用不了 15 年 我们不仅将确定所有基因及其序列，而且将发现它们是怎样活动并相互作用的”。通过这一计划取得的成果 人们正在开发出各种新的诊治疾病的药物、技术和方法。1997 年日本《产经新闻》于 8 月 5 日报道说 首例遗传基因治疗获得成功。美国研究人员也说 他们在肝脏移植中使用基因疗法，从而避免在器官移植中为防止免疫系统出现对新器官的排斥而需要的大量用药。不仅如此，基因技术将越来越多地帮助医疗卫生领域的专业人员发现、治疗和预防人类所患的 4000 种以上的遗传病症，它将是 21 世纪人类健康水平进步的最强大的推动力。在未来社会，基因技术将可能被用于增强智力 引进人种 同时给人类带来农业领域的第二次绿色革命。造福人类的基因技术将极大地改变人类社会 引起农业、保健业、制造业甚至人类自身的戏剧性变化。

当然，这只是突飞猛进的生物技术的一个侧影。现阶段生物技术分为两大体系，一种是直接利用生物的生物控制和改造技术 包括我们前面提到的五大生物工程 即基因重组技术或基因工程、胚胎操作和移植技术即胚胎工程、酶工程、发酵工程、生化工程以及细胞工程，其中沸沸扬扬的克隆技术就属于细胞工程，转基因动物则是胚胎工程的杰作。第二种是人向生命世界学习、模仿生物的奇特结构和功能的生物模拟技术。

生物技术革命，给我们的生活带来了许多令人眩目的变化。随着基因工程 医疗技术的飞速发展 人们修复肢体 延续生命的梦想正逐步变为现实。目前 除了大脑以外 几乎人身上的所有器官都有相应的人造器官，1 月 31 日，俄罗斯科学家们说他们开发出培养人体皮肤的革命性方法 在这之前不久 美国科学家研制出一种使用妇女身上的其它细胞重造乳房的技术，德国科学家的人造血使献血者成为多余……正在蓬勃发展的组织工

程学，几乎可让任何生物物质都从培养皿中制造出来。不仅如此，半人半电脑的新人类已经生活在我们的身边，人们似乎要陷入难以分清是“人”还是“机器”的尴尬境地。到这个世纪末，将有两万人换上带有微电脑芯片的永久性人工心脏。高科技甚至已能使植入脑内的微电脑芯片进入“思维”状态。比这还要更令人震惊的是异种器官移植，例如把猪心移植给人。科学对生命的操纵一定程度上确实改变了人的生命进程和质量，可我还是那个我吗？在获得健康的肢体和新的生命时，人们已失去了真正的自我。的确，生物技术的发展会使人类面目全非。我们正走在生物的纪元。各门学科数学化和生物学的飞跃发展是当代自然科学的两大趋势。以前美国《科学》杂志每年岁末由该杂志主编主笔评述当年科学界的研究热点，称为年度分子（molecule of the year），近些年的年度分子都与生命科学有关，1992年是一氧化氮（Nitric Oxide No），1993年是抗癌基因  $p^{53}$ ，1994年是DNA修复酶。在评述年度分子的同时，也选出另外9个仅次于年度分子的亚研究热点，它们多数也与生命科学有关。科学家们预计，到2000年，人类食物的五分之一可以利用生物技术生产，农业问题的出路最终要交给生物工程解决，大部分药物要求助于基因工程。无怪乎有识之士纷纷预言21世纪将是基因时代，并成为生物学的世纪。1982年《大趋势》的作者约翰·奈斯比特说：“生物对于21世纪的影响就等于物理和化学对20世纪的影响一样大。”又说：“生物正取代物理成为社会的主要观念。”在今后的20年当中，将是生物的时代，正如过去的20年是微电子时代一样。”

### 多莉诞生 生物学世纪提前降临

21世纪将是生物学的世纪，没有人怀疑这一点。使人震惊的是这个生物学世纪的降临比人们的预想大大提前了。当然，

它不是挟带着狮子般的雄风而是以一只绵羊的形式降临的。

1997年2月22日这个新世纪伴随着多莉的诞生提前降临了。白白胖胖的多莉是利用功能已彻底分化的成年动物细胞“克隆”而成是历史上第一只被克隆而成的哺乳动物。而在此之前世界上绝大多数科学家认为体细胞“克隆”哺乳动物将是属于21世纪的奇迹。中科院遗传所陈秀兰研究员说：“近年来生物基因技术飞速发展，‘多莉’的出现早在人们的意料中只是它来得太快了。”

无性繁殖的多莉代表了生物学革命成果的一部分，它开辟了一个时代。从技术角度讲是一项令人振奋的飞跃它体现了人类掌握和利用现代科学技术的巨大潜力。该技术对于控制动物的优生保持牲畜品质的优良性状控制物种性别都具有重大意义。罗斯林研究所教授雷厄姆·布尔菲尔德说这项在实验室培养物中通过各种操作法——增加、剔除和置换基因——修饰细胞的工作可能将促进医学生物技术的发展。他说：“首先这项技术很可能将用于诸如利用转基因动物制造药物等领域。其次，它很可能将用于异种移植等领域。异种移植就是把动物器官移植到人身上这样不仅可以增加人类基因而且可以剔除动物器官的基因。第三是用于人类遗传的动物模式，如衰老研究等。”

多莉的诞生是生命科学领域内的重大突破，它表明科学正处在了解和操纵生命的能力将前所未有的迅速提高的边缘。虽然还存在着技术、伦理、政治等各方面的障碍但许多科学家都把这些障碍置之脑后他们看到的不仅是改变科学的机会而且是改变下个世纪的机会。人类离破解生命之谜已经为时不远了。

锡德就是这些科学家中最极端最狂热的一个，在这个科技主题的时代里他声称他要复制人类这表明生物技术发展在一