

# 专题4 生物技术的安全性和伦理问题

当我告诉你，你餐桌上那翠绿的甜椒、红彤彤的番茄、金灿灿的大豆、乳黄色的嫩玉米……是科学家用转基因技术培育出来的成果时，你的第一反应会是什么？是感谢科学家创造了奇迹，改善了我们的生活，还是怀疑吃了这些东西会损害我们的健康？人类“随意”地改造大自然的生命，是不是正在亲手打开潘多拉盒子？

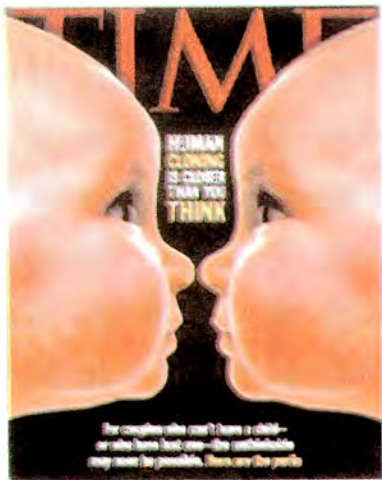


伦，是指人与人之间的关系；理，是道德和规则。伦理是指一定的社会的基本人际关系规范及其相应的道德原则。在日常用语中，“伦理”与“道德”一词相通。





转基因食品引起人们不安



你认为应当禁止克隆人吗？

1953年，当沃森、克里克构建的DNA双螺旋结构模型，成功地将生命本质还原到分子水平来认识时，人类就庄严地宣告了生命科学由经典生物学时代进入了分子生物学时代。今天，人类虽然还不能创造生命，但是却可以利用分子遗传学等方面的知识和技术，把改造生命的幻想变成现实。从此，传统的生命观受到了生命科学新观念的强劲冲击。最先感受到这种冲击波的是一批研究宗教和神学的人士，他们早在20世纪50年代中期，就开始讨论人类在改造生命过程中可能带来的伦理道德问题。20世纪70年代以后，以基因工程为代表的一大批生物技术成果，进入人类的生产和生活，特别是在医药和农业生产上发挥了极大的作用。但是，与其他高新技术一样，生物技术也同样具有双刃剑效应：它既可以造福人类，也可能在使用不当时给人类带来灾难，例如用转基因技术可以制造出生物武器，用克隆技术可以制造出克隆人，等等。面对着生物技术可能产生的负面影响，公众不可避免地产生了疑虑，再加上新闻媒体的炒作和某些科学家不应有的过激倾向，致使一些公众产生了焦急的情绪和过激的行为，进而影响到社会的稳定。近年来，国际上的某些伦理舆论倾向已经给生命科学研究带来了越来越大的负面压力，甚至阻碍了生命科学技术的发展。

当今世界，国力的竞争主要表现为科学技术的竞争。为了争夺科学技术的制高点，我们应该积极地面对这些伦理争论，绝不能回避。当然，在这些争论中，科学家起着至关重要的作用。他们除了要对自己的科学研究行为负责之外，还应该对社会负责，即利用他们特殊的知识背景和权威性，向公众传播科学知识，以引导公众理性地、负责任地参加讨论。大多数公众的认识一旦取得共识，便有了立法的基础。而法律和法规又是规范生物技术研究、防止生物技术滥用的有力武器。由于我国政治、经济、宗教信仰和传统伦理道德等都有别于西方，因此，我国对生物技术所制定的法律和法规，必须在国际社会法规的框架之下，符合自己的国情。这就是我们今天要讨论生物技术安全性和伦理问题的原因。



## 4.1 转基因生物的安全性

人们对转基因生物安全性的关注,随着转基因成果的不断涌现而与日俱增。

### 转基因成果令人叹为观止

自1972年美国斯坦福大学的伯格(P.Berg)第一次重组DNA获得成功之后,各国科学家们不但做了各种DNA的重组工作,而且还把某些重组DNA转移到细菌中表达获得成功。随后,世界上便出现了具有重要经济价值的各种重组微生物,如可以清除石油污染的假单胞杆菌等。但是,科学家更感兴趣的是使用DNA重组的微生物,生产稀缺的生化药物,也就是人们常说的基因制药。自20世纪70年代以来,基因制药发展迅速。据统计,从20世纪90年代至今,全世界包括基因制药在内的生物技术药物的销售额,以年均30%的速度增长。1992年其销售额不足50亿美元,到2000年猛增到300亿美元。生物制药已成为21世纪的朝阳产业。受到转基因巨型小鼠获得成功的鼓舞,科学家又在培育生长迅速、营养品质优良的转基因家畜、家禽方面,不断取得辉煌成就。如中国科学家已成功地培育出转基因牛、猪(图4-1)、鸡、鲤鱼、鲫鱼等。同时,科学家还把转基因动物(如奶牛)变成生物反应器,让它们的奶中富含某种营养物质、珍贵药物或人类所需要的蛋白质。

转基因植物的研究成果,更是令人鼓舞。目前,科学家已经培育出了大批具有抗虫、抗病、抗除草剂、等抗逆全新性状的农作物(图4-2)。一批对人类生活至关重要的转基因农作物也已获准进入商品化生产。由于它们比非转基因品种增产20%左右,因此转基因技术已经成为人类解决饥饿和贫困不可或缺的技术。到2007年底,全球种植转基因农作物的国家已经达到20多个,种植面积较大的国家有美国、阿根廷、巴西、加拿大、印度和中国。种植的转基因植物中以大豆和玉米最多,其次是转基因棉花和油菜。在中国,种植转基因农作物的面积还在不断扩大,一大批拥有自主知识产权的转基因农作物也正在农田里试种。



图4-1 转基因猪

(图中猪的细胞中含有人类的生长激素基因,因而猪的生长速度快,个体比普通猪要大得多)



图4-2 转基因金大米

(通过转基因技术让水稻中含有β胡萝卜素)



#### ► 寻根问底

你能举出两个外来物种入侵的实例吗？为什么外来物种入侵会造成严重的危害？

2002年，仅抗虫棉种植面积就达130多万公顷（图4-3），增产皮棉1亿千克，创经济效益50亿元。未来，我国种植转基因农作物的品种会更多，面积会更大。

硕果累累的转基因成果在带给人们喜悦的同时，也促使人们进行冷静的反思：转基因生物安全吗？食用后会不会对人体健康造成隐性伤害？重组DNA会不会侵入环境中的微生物体内，而使之变成新的致病菌？转基因生物会不会对生态环境造成破坏？会不会造成前所未有的“外来物种入侵”？



图4-3 种植抗虫棉的农田

#### 对转基因生物安全性的争论

由于科学发展水平的限制，目前科学家对基因的结构、基因间的相互作用以及基因的调控机制等都了解得相当有限；再加上转移的基因虽然是功能已知的基因，但不少却是异种生物的基因；同时，由于外源基因插入宿主基因组的部位往往是随机的，因此在转基因生物中，有时候会出现一些人们意想不到的后果。这一切引发了人们在食物安全、生物安全和环境安全三个方面的激烈争论。

下面的三个“论坛”向你展示了争论双方的观点，请你先浏览一下其中的内容，选择你最感兴趣的主题，加入其中一个“论坛”。要仔细分析双方的观点，并提出自己的见解，与加入该“论坛”的其他同学互相讨论和交流。





## 论坛 1

# 转基因生物与食品安全



### 一方的观点

一部分公众认为绝不能对转基因食物安全性掉以轻心。他们的理由如下。

- 反对“实质性等同”。“实质性等同”是指在转基因农作物中只要某些重要成分没有发生改变,就可以认为与天然品种“没有差别”,因此不必再进行安全性检测。

反对者认为,对食物安全性检测不仅要检测其主要成分是否发生改变,还应包括其他方面的测试结果。例如,转基因番茄,除测定其成分没有改变外,还应测试人们食用后机体的代谢指标。

- 担心出现滞后效应。转基因植物的DNA经过重组后,有可能合成出对人体有直接毒性或潜在毒性的蛋白质;转基因农作物所表达的某些蛋白质,可能会潜移默化地影响人的免疫系统,从而对人体健康造成隐性的伤害,食者在过了若干年或者一两代之后,问题才显现出来。

- 担心出现新的过敏原。转基因植物合成的某些新的蛋白质,也许大多数食用后没事,但是具有过敏体质的人群,食用后可能会出现严重后果。

- 担心营养成分改变。转基因农作物尽管只是部分DNA发生了重组,但是,有些基因足以使植物体内某些代谢途径发生变化,这可能会导致转基因农作物营养成分的改变。

- 把动物蛋白基因转入农作物,是不是侵犯了宗教信仰者或素食者的权益?



### 另一方的观点

一部分公众认为不必担心转基因食物的安全性。转基因食物潜在的安全隐患,在技术上是

- 所谓“实质性等同”概念是对转基因农作物安全性评

价的起点,而不是终点。

- 多环节、严谨的安全性评估,可以保证转基因食物的安全。例如,在我国,转基因农作物在研究、农田试种、大面积种植和商品化等各阶段,都要进行严格的安全性评估,在分阶段核发批准证书后才允许进入下一个阶段。

- 在研究转基因农作物过程中,确实在极少数品种中出现了能导致人体过敏的蛋白。科学家的负责态度,可以防止此类事件的发生。例如,科学家研究出了一种牲畜食用的转基因玉米,但后来发现某些过敏体质的人误食后,会发生严重的过敏反应。科学家抱着对社会负责的态度马上销毁了这些转基因玉米,并且不再种植。

- 世界上有数以亿计的人口食用转基因农作物及其加工食品,并且已经有若干年,但是至今尚未发现一例因食用转基因食物而影响人体健康的实例。

- 有人认为在是否可以放心食用转基因食物问题上,应采取举证排除法,即没有足够的证据证明它有问题,就应该判断它没有问题。否则就可能因无休止的、没有结果的争论,而贻误生物技术发展的大好时机。



### 你自己的观点

1. 你会选择转基因食物吗?
2. 上述双方的观点都是完全对立的吗?
3. 通过上网或查阅资料,了解我国为保证转基因食物的安全性,都采取了哪些监控和预防措施。再对自己的观点进行深入思考,与同学进行讨论。





## 论坛 2

# 转基因生物与生物安全

### 一方的观点

部分公众担心将各类活的转基因生物体释放到环境中，可能会对生物多样性构成潜在的风险和威胁。他们的理由如下。

● 转基因植物有可能会扩散到种植区外变成野生种类，或者进入新的生态区域，在破坏了这一区域生态平衡后，成为杂草。

● 科学家赋予了转基因生物某些特殊性状，增强了它们在该地区生存条件下的竞争能力，它们有可能成为“入侵的外来物种”，威胁生态系统中其他生物的生存。

● 导入转基因生物的外源基因有可能与感染转基因生物的某些细菌或病毒杂交，从而重组出对人类或其他生物有害的病原体。例如，木薯是非洲许多国家主要的食物。在20世纪90年代，乌干达木薯业遭到了病害的毁灭性打击。科学家究其原因发现，是一种新的病毒引发的疾病，而这种新病毒是由两种已知病毒重组产生的。

● 转基因植物的抗除草剂基因，有可能通过花粉传播而进入杂草中，使杂草成为用除草剂除不掉的“超级杂草”。1996年一些科学家就发现转入了抗除草剂基因的油菜可以与某些杂草杂交，并结出了种子。

### 另一方的观点

也有不少人认为转基因生物，尤其是转基因农作物，不大可能对生物多样性构成威胁。他们的理由如下。

● 转基因农作物虽然具有某些新性状，但是人们已经观察到，当它们扩散到种植区以外时，会很快死亡。它们的生命力远不如人们想像的那么强。

● 转基因农作物要表现出人们所赋予的新性状，必须具有一定的水、肥等条件，以及配套的种植技术。例如，印度就曾出现过，因没有按要求种植转基因农作物而造成减产的事情。

● 由于存在生殖隔离，它们很难与其他植物杂交。例如玉米，原产地在美洲，它本来就很难与中国的杂草发生杂交。

● 许多农作物花粉传播的距离有限，像玉米在种植区50 m以外就很难找到它的花粉粒。更何况有不少农作物是自花授粉，如大豆，它们不可能将花粉传播给其他植物。

● 植物花粉存活时间有限。例如，一些重要的农作物是禾本科植物，它们的花粉在适宜的环境下也只能存活1~2 h。而花粉具有受精能力的时间，比花粉存活的时间还要短。

### 你自己的观点

1. 上述双方的观点都有科学依据吗？
2. 你能用一方的观点完全驳倒另一方的观点吗？
3. 你认为，在生物科学如此发达的今天，出现这样激烈的争论，这一现象正常吗？为什么？
4. 对于解决生物安全问题，你的观点是什么？你有什么建议吗？与同学展开讨论和交流。







### 论坛 3

## 转基因生物与环境安全



### 一方的观点

不少公众担心，转基因生物有可能会对生态系统的稳定性和人类生活环境造成破坏。他们的理由如下。

● 自生命诞生之日起，经过约30多亿年的进化历程，才使自然界中的生物处于现在这样和谐的动态平衡之中。而今天，当人们利用生物技术把动物、植物、微生物的DNA组合在一起，转移到某种生物中时，这种做法势必会打破自然物种的原有界限，改变生态系统中能量流动和物质循环。因此担心，某些地区的生态系统的稳定性会遭到破坏。

● 重组的微生物在降解某些化合物过程中所产生的中间产物，可能会对人类生活环境造成二次污染。有人报道，用来降解塑料的重组微生物就是这样。

● 重组DNA进入水体或土壤后能存活多久？流向何方？在现有技术条件下很难追踪。因此人们担心，如果这些重组DNA与微生物杂交，是否会产生出对动植物和人类有害的病原微生物？

● 如果在转基因植物的花粉中含有有毒蛋白或过敏蛋白，通过蜜蜂的采集，很可能会进入蜂蜜中，再经过食物链的传递，最后有可能进入其他动物和人体内。

转Bt基因玉米花粉一般  
不会危及斑蝶幼虫



### 另一方的观点

有一些人虽然也同意对环境安全的问题要提高警惕，但是他们认为公众不必对此做出过度反应。也有证据表明，转基因生物是有利于环境保护的。他们的理由如下。

● 转基因生物所转移入的只是一两种自然界中已经存在的外源基因，它并不会改变生物原有的分类地位，充其量只能说是具有某种新特征的同一物种，不会破坏生态系统的稳定性。

● 种植具有抗虫等功能的转基因农作物，可以大大减少农药的使用量，这显然是转基因农作物对保护环境和人畜安全做出的重要贡献。由于少用了农药，农田中有益昆虫的数量也会大增。

● 在种植抗除草剂农作物的农田里，由于农民不必再进行除草等田间操作，可以使农田管理变得容易，而且也保护了农田土壤环境。

● 由于新闻报道不实，增加了公众对转基因农作物的恐惧感。例如，据报道，一种斑蝶幼虫食用了转Bt基因玉米的花粉后，有44%的个体死亡。但是，也有科学家指出该实验结果是不确切的。因为在斑蝶幼虫食用的叶片上，只有每平方厘米出现1000个转Bt基因玉米花粉时，才会危及它们的生命，但这种情况的概率还不到1%。



### 你自己的观点

1. 转基因生物会不会影响生态系统中原有的动态平衡？
2. 转基因生物会不会加剧环境污染？会不会危害其他动植物的生存或人体的健康？
3. 对于解决转基因技术面临的环境安全问题，你有什么建议吗？与同学交流观点和建议。



理性看待转基因技术

今天，当人们面对原本是自然造就的生命形式被人为地改造成具有全新特征的现实时，出现激烈的伦理方面的争论是正常的。由于人们所生活的国家或社会，政治制度、意识形态、宗教信仰、经济发展水平、历史背景、传统文化和伦理道德观念的差异，决定了人们具有不同的价值观取向，因此人们对于以转基因技术为代表的生物高科技成果，就会产生不同的见解。应该看到，正确的社会舆论导向，将有利于决策者做出正确的决策，从而促进科学技术的发展；相反，不正确的社会舆论导向，将阻碍科学技术的发展。

面对转基因技术的利弊，正确的做法应该是趋利避害，而不能因噎废食。

在上述复杂的社会背景下，各个国家对转基因技术都制定了符合本国利益的政策和法规。例如，1993年，我国制定了国家法规——《基因工程安全管理办法》。为了维护消费者对转基因产品的知情权和选择权，2002年，我国农业部又颁布了《农业转基因生物标识管理办法》，要求对转基因生物产品及其加工品加贴标注，以方便消费者自主选择。这些法规的制定都是为了最大程度地保证转基因技术和产品的安全性。



生物技术资料卡

转基因生物的标注摘要



为了加强对农业转基因生物的标识管理，保护消费者的知情权，我国对农业转基因生物实行了标识制度。



列入标识管理目录的农业转基因生物有以下各项（参见《农业转基因生物标识管理办法》）。



(1)转基因动植物（含种子、种畜禽、水产苗种）和微生物，应直接标注“转基因××”。



(2)转基因农产品的直接加工品，标注为“转基因××加工品（制成品）”或者“加工原料为转基因××”。



(3)用农业转基因生物或含有农业转基因生物成分的产品加工制成的产品，但最终销售产品中已不再含有或检测不出转基因成分的产品，标注为“本产品为转基因××加工制成，但本品中已不再含有转基因成分”，或者标注为“本产品加工原料中有转基因××，但本产品中已不再含有转基因成分”。



按照对人类、动植物、微生物和生态环境的危害程度，将农业转基因生物分为以下四个等级：



- 安全等级Ⅰ：尚不存在危险；
- 安全等级Ⅱ：具有低度危险；
- 安全等级Ⅲ：具有中度危险；
- 安全等级Ⅳ：具有高度危险。

在转基因生物或其产品研究过程中，绝大多数科学家都能自觉地遵守科学研究道德。例如，把重组DNA的转移限制在遗传上具有特定缺陷的生物上；对用大肠杆菌作为

转基因受体的菌株，限定必须使用在37℃人体体温下便会死去的菌株；要求对外源DNA进行认真选择，避免产生对人体有毒害的或过敏的蛋白质；一旦发现转基因生物出现了





安全性问题，要求马上停止实验，并销毁重组生物；等等。

在你对转基因技术的安全性问题有了初步的了解后，请根据你的实际情况，在你居

住的地区搞一次社会调查，或与班级的同学一起组织一个小型辩论会。这样，你会对这一问题有更深入的认识。



## 社会调查

去当地农村或市场，围绕以下问题进行调查。

1. 当地是否栽培或饲养转基因生物？它对当地经济发展有什么意义？
2. 市场上是否有用转基因技术生产的商品？有哪些？它们的标识符合国家的规定吗？



## 辩论会

**辩论题：**转基因食品可以放心地食用吗？

**辩论目的：**通过辩论使不同的意见能在一个共同平台上做到“殊途同归”，形成共识，以正确的态度看待转基因科学研究和转基因食品。

**辩论方式：**设辩论正反方；或者角色扮演，如扮演政府官员、科学家和普通民众等。扮演者从各自角度出发，发表不同意见。

**辩论前准备：**辩论的正反方或角色扮演者，分别搜集有关转基因食品科研、生产、销售等方面的资料，以及中国有关监控转基因生物研究和商品化的相关政策和法规。



## 4.2 关注生物技术的伦理问题

### 小知识

为了更好地研究和处理人类基因组研究可能带来的问题,“人类基因组计划”专门成立了伦理学委员会。

我国卫生部成立了专门研究生命伦理学的机构——“医学伦理学专家委员会”。

生物技术革命的浪潮席卷全球,不仅带来巨大的社会效益和经济效益,而且也对人们传统的观念造成极大冲击,在持有不同价值观的人群中引起了激烈的争论。公众期望通过这种争论,能够在新的时代背景下调节人与人、人与自然之间的关系,使大多数公众的价值观能在本国的道德规则和法律、法规中得到体现。

与生物技术有关的伦理问题很多,下面仅选其中三个热点问题,供大家讨论。要知道,每个人都是社会的成员,都处于同样的时代背景下,面临着许多共同问题。参与这些公众事务和问题的讨论具有重要意义。



### 热点问题讨论 1

有朝一日如果克隆人真的来了,我们应该怎么办?

### 背景资料



真会出现一大批克隆人吗?

早在1978年,美国科幻小说家罗维克(D.Rorvick)写了一本名叫《克隆人》(The Cloning of a Man,该书中文译名为《复制人》)的书。这本书的内容是:一位富商将自己体细胞核移植到一枚去核的卵中,然后将其在体外卵裂成的胚胎移植到母体子宫中,经过足月的怀孕,最后生下了一个健康的男婴,这个男婴就是那位提供体细胞核商人的克隆人。生物学家对此普遍表示怀疑,因为在当时的科学技术条件下不大可能做出克隆人,后来事实也证明了罗维克小说中的克隆人只是科学推理的产物,并非事实。时过境迁,1996年克隆绵羊多利问世,1997年经《自然》杂志报道,世界为之轰动。“克隆”一词也很快成为家喻户晓的通俗“术语”。就在人们庆贺这一重大科学研究成果的同时,有人又把克隆人的话题提了出来。因为在哺乳动物身上



获得成功的克隆技术,原则上可以用在人的身体上。于是舆论哗然,似乎科学家很快便会在世界上“复制”出一大批诸如爱因斯坦这样的伟人,或者一大批希特勒这样的恶魔。

在这场有关克隆人的讨论中,科学家的作用不容忽视。从1997年开始,就有那么一些科学家一直在坚持不懈地进行着克隆人的研究,意大利的妇科专家安蒂诺里和美国专家扎沃斯就是两个典型代表。2001年,当美国先进细胞公司把人的胚胎克隆成功之后,又一次引起世界轰动。尽管该公司一再声称研究的目的是为了从胚胎中取出干细胞用于医学研究和治疗(也叫治疗性克隆),但是由于将胚胎移植入母体子宫的方法与做试管婴儿时的胚胎移植别无二致,而且后者的成功率很高(40%以上),因此许多人都认为将人胚胎克隆成功就是向成功克隆人(生殖性克隆)迈出了一大步。此后,克隆人研究进展的步伐似乎变得越来越快:2002年12月,法国人布里吉特突然宣布他们已经成功地培育出克隆人,并取名为“夏娃”,但是由于布里吉特拒绝让人们见到克隆女婴和她的母亲,也拒绝科学家对核提供者和女婴的DNA进行鉴定,因此人们认为布里吉特所宣布的克隆人成功的消息,可能是不真实的。2003年,当安蒂诺里和扎沃斯分别宣布他们已将人胚胎克隆成功并准备移植入母体子宫孕育时,人们似乎觉得这一回克隆人可真是来了。如果有朝一日克隆人真的来到人间,我们该怎么办?



用克隆技术可以复制出科学家吗?

争论焦点

无论是公众还是专家,对是否应该克隆人的见解十分对立。有人认为,克隆人是一项科学研究,既然是科学,那就有它自己内在的发展规律,因此社会应该允许科学家研究克隆人。至于说现在人们的伦理道德观念还不能接受这一切,那就应该看到人的道德观念是可以改变的,今天接受不了的东西,明天有可能被接受。但是,大多数人对克隆人的研究则持否定态度。

有的伦理学家认为,克隆人严重地违反了人类伦理道德,是克隆技术的滥用;克隆人冲击了现



专家对是否应该克隆人的见解十分对立





很多人对克隆人的研究持否定态度

有的婚姻、家庭和两性关系等传统的伦理道德观念；克隆人是在人为地制造在心理上和社会地位上都不健全的人；等等。

生物学家认为由于克隆技术尚不成熟，现在就做克隆人很有可能孕育出有严重生理缺陷的孩子。当年做克隆绵羊时，用数百枚卵重构胚胎，才成功地孕育出一只克隆绵羊（多利）。而用其他哺乳动物做克隆实验时，也同样出现了重构胚胎成功率低，移植入母体子宫后胚胎着床率低、流产率高、胎儿畸形率高、出生后死亡率高等特点，正



克隆羊多利之死引发克隆动物健康争议



中国不接受任何生殖性克隆人的实验

常的个体极少。但是，坚持做克隆人的科学家则认为，这些技术性问题可以通过胚胎分级、基因诊断和染色体检查等方法得到解决；而不成熟的技术也只有通过实践，才能使之成熟。

对上述争论，中国政府的态度是禁止生殖性克隆人。一再重申四不原则：不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人的实验。但是，中国不反对治疗性克隆。

### 讨论

1. 你支持克隆人胚胎的研究吗？
2. 伦理学家和科学家看待克隆人的角度有什么不同？科学家群体对克隆人研究有两种对立的观点，你支持其中哪种观点？
3. 你支持生殖性克隆人吗？为什么？
4. 你愿意被科学家克隆吗？为什么？
5. 克隆人如果真的来到人间，你认为应该怎样正确对待他们？





## 热点问题讨论 2

### 你支持设计试管婴儿吗？

#### 背景资料

20世纪90年代中期，在美国加利福尼亚州，有一名19岁的姑娘安妮莎患了白血病，需要进行骨髓移植。然而，安妮莎唯一的哥哥的骨髓配型并不适合于她，同时在骨髓库中也找不到与她配型合适的骨髓。在人们十分焦急的时候，安妮莎父母突发奇想：再生一个配型合适的孩子为安妮莎提供骨髓。然后，他们通过设计试管婴儿（植入前对胚胎进行遗传学诊断），如愿以偿地生下了一个配型适合于安妮莎的女婴，等这个女婴出生两个月后，就抽取其骨髓造血干细胞，移植给安妮莎，结果使安妮莎得救了。2000年9月，又有一位名叫玛尼的女孩患上了一种致命的贫血病，需要进行造血干细胞移植，这个女孩的父母也通过设计试管婴儿的办法，生下了一位名叫安蒂姆的男婴，医生用其脐带血中造血干细胞挽救了玛尼的生命。2002年初，英国一位名叫扎因·哈什米的3岁男孩患上了地中海贫血症，他的父母也是通过设计试管婴儿办法，用新生儿脐带血中的造血干细胞挽救了扎因的生命。当该消息公布之后，马上又有6对夫妇提出类似申请，等待审批；另有10对夫妇对这种方法进行了咨询。

#### 争论焦点

用设计试管婴儿的办法救治自己的孩子，是否合乎伦理道德？对此人们持有不同的见解：有人认为这是把试管婴儿当作人体零配件工厂，是对生命的不尊重；而那些配型不合适的胚胎又将如何处理？他们认为早期的生命也有活下去的权利，抛弃或杀死多余胚胎，无异于“谋杀”。但是，大部分人则认为，设计试管婴儿是符合人类伦理道德的，因为这是父母出于强烈的爱子之心，千方百计地救治自己孩子的行为；同时也是救治患者最好、最快捷的办法之一；提供骨髓中造血干细胞并不会对试管



中国大陆第一例试管婴儿与她的缔造者张丽珠教授

你知道中国大陆第一例试管婴儿是在什么时候出生的吗？

为解决不孕夫妇的生育问题而出现的试管婴儿，与本文所说“设计试管婴儿”有什么区别？





婴儿造成损伤,这样能够使两个孩子都同时存活下来,是两全其美的行为,是不违背伦理道德的。至于脐带血,那更是“身外之物”了,把它利用起来不是更符合伦理道德吗?当然,社会应该注意防止有人滥用设计试管婴儿技术,例如,将此技术用于设计婴儿性别等。

2003年7月,中国卫生部在《体外受精—胚胎移植及其衍生技术规范》中规定,“实施体外受精—胚胎移植及其衍生技术必须获得卫生部的批准证书”,而“植入前胚胎遗传学诊断技术”就包括在“衍生技术”之中。

## 讨论

1. 你是否支持设计试管婴儿?为什么?
2. 请上网或通过其他途径查询:为什么捐出一部分骨髓(造血干细胞)救治他人,不会给捐献者的身体健康造成损伤?你愿意为救人一命而捐献一部分骨髓吗?



## 热点问题讨论 3

### 你要一张基因“身份证”吗?



记录某些基因资讯的“身份证”

在人类基因组研究过程中,科学家鉴定出了一大批致病基因和易感基因,它们在医学上有重要的应用价值。因为有许多疑难疾病都可以在基因上找到原因,因此有人就设想如果把每个人的致病基因和易感基因都检测出来,并记录在磁卡上,做一张个人基因身份证,这样到医院看病时,只要带上这种身份证,医生就可以“对证”治疗。2003年,我国有人宣布制作出了第一张记录有个人某些基因资讯的“身份证”。但是,应该看到的是:基因不是疾病的唯一决定者,并且基因身份证负面的影响是对个人隐私权提出挑战,为此引发了基因检测是否必要的争论。有人质疑:我们是不是正在亲手制造21世纪的“基因贱民”呢?



## 背景资料

人类基因组计划自1990年启动至1993年，在短短的3年里，科学家就发现了26种遗传病基因和一些与癌症相关的基因，如儿童哮喘、幼儿型糖尿病，以及乳腺癌、皮肤癌、肾癌、肠癌等基因。在一系列致病基因被发现之后，科学家就主张在人群中对这些致病基因进行筛检，以使携带有致病基因者能及早地采取相应的预防措施。为此，1994年美国率先在人群中开展了肠癌基因的筛检；1995年英国也开始实施基因筛检制度，将目标主要集中在结肠癌、乳腺癌和早老性痴呆等基因的检测上。由于很多疾病是由多个基因决定的，检测起来十分困难，因此科学家改用测定其基因表达产物——蛋白质的方法达到目的。近年来，生物芯片的广泛应用，使基因及其表达产物的检测更加快速、简便。

在北京，近年也开展过在人群中筛检某些早期癌症的试验。在一张蛋白质芯片上，一次便可筛检10种癌，并可让40多人同时进行检测。但是始料不及的是，基因筛检却给受检者在人寿保险、信贷、就业、婚姻、人际关系等诸多方面，带来了令人难以承受的歧视和巨大的心理压力。

● 在某些国家，人寿和健康保险公司对投保人基因资讯表现出了特有的兴趣，也是最早出现基因歧视的行业。当他们通过各种途径获取个人基因资讯后，就把它作为是否拒绝投保、限制投保险种、提高保费或更改已签保单的依据。而对于在有效投保期内患了遗传性疾病的人，他们就以该病是由早已存在致病基因所致，不在理赔时限之内为依据，而拒绝赔付。

● 美国某铁路公司曾从部分雇员身上采集血样，然后进行基因缺陷检测，以检测结果作为雇用与否的依据。

● 1997年某国有的公司利用个人基因资讯决定是否聘用就业申请者。他们也要淘汰掉因为基因原因，将来不能为他们高效率工作、但还没患病的准病人；或者是在职工因环境污染或其他原因而患病时，雇主可以说这是由雇员本身基因所致，与雇主无关，而将患病的雇员推向社会。

● 在某些国家信贷行业也出现不愿把钱贷给“基因不良分子”的事例。

你愿意现在就知道自己有哪些致病基因吗？



基因隐私成为婚姻的障碍



人基因资讯决定是否聘用就业申请者



## 争论焦点

一部分人认为,完全没有必要进行基因检测,理由如下。

●目前人类对基因结构及基因间的相互作用尚缺乏足够的认识,要想通过基因检测达到预防疾病的目的是困难的;况且人类的多基因病,既与基因有关,又与环境和生活习惯有关;有某种致病基因的人不见得就会患病。而且有的患者基因是正常的,仅仅只是因为基因表达的蛋白质,在加工或修饰过程中出现错误,才表现出症状。但是,基因检测结果本身就已经足以给受检者带来巨大的心理压力。况且许多遗传性疾病至今还没有有效的治疗办法。因此,有人说:我们不要这种基因知情权。

●个人基因资讯的泄露所造成的基因歧视,已经在社会上出现了。用人单位的基因歧视,势必造成一支奇特的失业大军,即遗传性失业大军。个人基因资讯被暴露之后,还会造成个人婚姻困难、人际关系疏远等严重后果。

但是,支持基因检测的人有如下理由。

●虽然基因不是决定一切的,但是有一些遗传性疾病在后代中复现率很高,通过基因检测可以及早采取预防措施,适时进行治疗,达到挽救患者生命的目的。例如,家族性多发性结肠息肉,在早发现并进行切除手术后,可以达到预防息肉组织癌变的目的。至于说检测结果是否会给受检者带来难以解除的压力,可以通过如下事例得以了解:20世纪70年代,在美国曾进行过上千例家族性黑蒙痴呆病基因筛检,被检出带有致病基因的人,平均在8个月后不安的心理就会消失;怀孕者进行了选择性流产;据调查,82%致病基因携带者支持基因筛检,超过3成的人认为受检是公民的义务。

●对于基因歧视现象,可以通过正确的科学知识传播、伦理道德教育和立法得以解决。例如,当美国某铁路公司对雇员采取基因歧视措施后,2001年,美国公平就业机会委员会就把该公司告上法庭,要求停止这种基因检测。随后,在美国





有22个州通过了禁止使用基因检测决定雇人的法案。目前，许多国家都准备在宪法中写上有关保护个人遗传信息隐私权的条款；或者在公民权利法中写明禁止保险业、信贷业等使用个人遗传信息等事项。

### 讨论

1. 你愿意获得一张自己的基因身份证吗？为什么？
2. 假如你已拥有自己的基因身份证，你将怎样使用它？



### 拓展视野

## 是研究合作，还是基因资源掠夺

中国是一个人口大国，传统的家庭伦理道德观念是以家大业大为荣，多代同堂被看作是家族兴旺的标志。于是，一旦出现了家族遗传性疾病，其患者的遗传材料又成了不可多得、不可再生的研究资源。因为通过将该家族患者染色体和碱基序列与正常人相比较，就可以比较容易地找到该遗传性疾病的致病基因位点。而致病基因、易感基因及其相关位点的发现，不仅有利于抢占未来我国巨大的医药市场，而且在政治上和军事上也具有战略意义。20世纪80~90年代，某些国外机构以体检、合作研究、资助健康工程等名目，从我国取走了大量血样，它们从这些血样中发现了哮喘等致病基因之后，就申报了专利，以后中国人要针对这些基因开发药物，就必须向它们交纳专利使用费。

20世纪90年代，某国公共卫生学院在安徽偏远山区，用给每位农民几元钱的代价采集走了数万份血样。因为他们发现这里生活虽然贫困，但是却有不少人患上了肥胖、高血压、哮喘等疾病，显然在这些人身存在着上述疾病的致病基因。他们从那里采集走了供研究哮喘病基因的血样16400份，并从20多万人中筛选出了供研究高血压基因的样本。对此，国内外学者有不同意见，有人认为这是对中国基因资源的掠夺，而有人则认为是科学研究上的合作，仅是某些做法不符合医学伦理原则。到底应该如何认识，请你谈谈自己的看法。





## 4.3 禁止生物武器

生物武器种类包括致病菌、病毒（图4-4）、生化毒剂，以及经过基因重组的致病菌等。把这些病原体直接或者通过食物、生活必需品等散布到敌方，可以对军队和平民造成大规模杀伤后果。

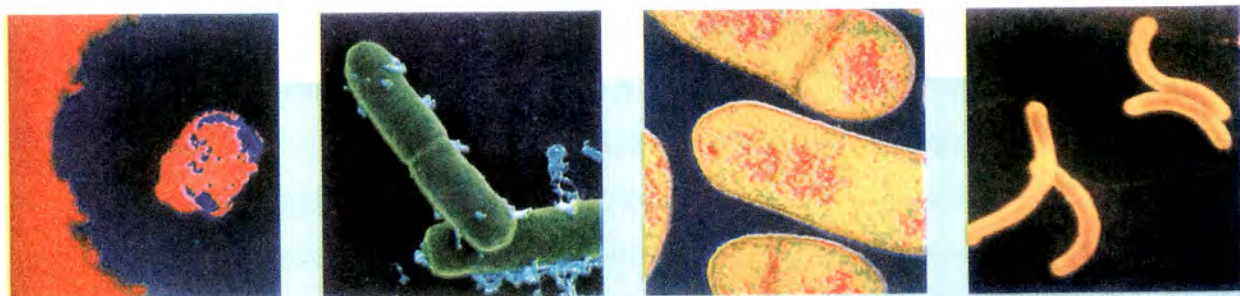


图4-4 能充当生物武器的病原体：天花病毒、炭疽杆菌、波特淋菌和霍乱弧菌

早在第二次世界大战中，侵华日军就组建了从事细菌战的731部队和100部队，并在中国领土上修建了几十座细菌武器工厂，大量培养鼠疫、霍乱、伤寒、炭疽和菌痢等一系列能使人致命的传染性疾病的病菌。为了检验生产出来的细菌武器的效能，侵华日军曾用数千名中国人做活体实验，当受试者出现症状后，就对他们进行活体解剖，取出各种器官，浸入标本缸作为资料保存。侵华日军还曾在中国20多个地区使用了细菌武器，造成几十万中国老百姓死亡。日本战败投降时，侵华日军又一次把培养的细菌释放出来，在中国造成传染病大流行。

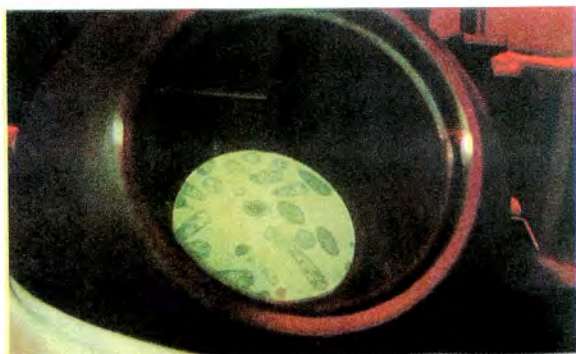


图4-5 电镜下观察到的炭疽杆菌

第二次世界大战后，某些国家仍然在大力发展细菌武器、生化毒剂，例如大量生产、储存传染性极强、造成感染者死亡率极高的炭疽杆菌（图4-5）。据报道，只要有0.001 mg炭疽杆菌就能引发炭疽病。又如，某些国家或恐怖组织大量生产肉毒杆菌毒素。肉毒杆菌毒素分子可以阻滞神经末梢释放乙酰胆碱而引起肌肉麻痹。据报道，只要有0.01 mg的肉毒杆菌毒素就可使人致死，这也是某些国家或者恐怖组织



对肉毒杆菌毒素感兴趣的原因。1978年天花就已经在地球上消灭，但是某些国家至今仍然保存着天花病毒毒株。今天，在年轻人普遍都没有接种天花疫苗的情况下，如果有人用天花病毒或某些动物的痘病毒作为生物武器，其后果不堪设想！

目前，有一些国家对用重组基因技术制造全新的致病菌表现出了极大兴趣，这些人类从来没有接触过的致病菌，可以让大批受感染者突然发病，而又无药可医，这样，施放者便可以在敌方公众中造成极度恐慌，致使受害国一切活动瘫痪，从而轻而易举地达到不战而胜的目的。例如，有报道说，有的国家已经研制出新型的鼠痘病毒，由于人类目前还没有相应的有效治疗药物，因此感染者必死无疑。在实验室里，有人把蜡状杆菌，通过转基因技术改造成像炭疽杆菌一样的致病菌（图4-6）。有人将生物毒素分子的基因与流感病毒的基因拼接在一起，然后再用基因工程方法进行批量生产；也有人对流感病毒基因进行改造，以使具有某种易感基因的民族感染这种病毒，而施放国的人却不易感染。

我们应该看到世界上爱好和平的人民是占绝大多数的，在全世界人民共同努力之下，人类一定有希望彻底销毁生物武器（图4-7）。1972年4月10日，苏联、美国、英国分别在其首都签署了《禁止试制、生产和储存并销毁细菌（生物）和毒剂武器公约》（简称《禁止生物武器公约》），并于1975年3月26日生效。1984年11月15日，我国也加入了这一公约。1998年6月27日，中美两国元首在关于《禁止生物武器公约》议定书的联合声明中，重申了在任何情况下不发展、不生产、不储存生物武器，并反对生物武器及其技术和设备的扩散。



图 4-6 在培养基中，通过转基因技术把蜡状杆菌改造成像炭疽杆菌一样的致病菌



图 4-7 身穿防生化服的人员在调查炭疽杆菌的污染



进展追踪

通过报纸、杂志、互联网或其他媒体搜集资料，了解公众目前关心的生物技术安全性和伦理问题，就自己感兴趣的话题，写一篇专题综述报告。

参考选题：1.我国公众对生物技术安全性的关注程度；2.我国公众对待转基因食品的态度；3.生物技术产品与国际贸易争端；4.国际视野中的“克隆人”研究。



## 专题小结

生物科技迅速发展及其向人类社会广泛而深入的渗透,引发了一系列伦理、社会和法律问题。然而,由于人们所处的社会环境不同,即政治结构、社会 and 经济发展水平、宗教信仰和传统伦理道德等的差异,因此公众对生物技术伦理争论就有了不同的见解,不同国家对生物技术的研究和应用也制定出了不同的政策和法规。

对于转基因生物,公众在食物安全、生物安全 and 环境安全方面产生了争论。食物安全主要是指公众担心转基因生物会产生出毒性蛋白或过敏蛋白;生物安全是指担心转基因生物可能会影响到生物多样性;环境安全是指转基因生物可能对环境造成新污染或破坏。

教材中又列举了三项生物技术伦理争论。对于克隆人,伦理学家主要是从伦理、社会和心理等方面举证,反对克隆人;生物学家主要是从科学可行性和科学意义角度,反对现在就做克隆人;中国的政策是禁止进行生殖性克隆人。当基因筛检逐渐成为可能后,便引发基因歧视问题,尤其在保险、信贷、雇工和家庭生活等方面已逐渐凸现出来。设计试管婴儿(将胚胎移植入母体前所做的遗传学诊断是根据某种需要进行的),必须经过严格审批。

由于公众的伦理舆论监督、科学家的自身约束以及政策和法律的规范,公众的许多疑虑恐怕不会成为现实,但是社会决不能因此而掉以轻心,仍要提高警惕。

### 书海导航

1. 生物伦理学十五讲。高崇明,张爱琴,北京:北京大学出版社,2004年。
2. 人的复制。罗维克著,陈忠良译,北京:科学出版社,1980年。