

人的克隆

伦理问题



联合国教育、科学及文化组织

人的克隆

伦理问题



联合国教育、科学及文化组织

图像设计: Jérôme Lo Monaco
封面设计: Marion Lo Monaco

照片供稿:

第8页
核移植, © 罗斯林研究院

第9页
克隆羊“多莉”及其代孕母, © 罗斯林研究院

第10页
克隆猫“CC”: © 得克萨斯农机大学兽医学院
克隆骡“爱达荷之宝”: © 爱达荷大学/Phil Schofield
克隆猪: © 弗吉尼亚州亚布莱克斯堡 Revivicor 研究所 (前PPL治疗药物研究所)
克隆鼠: © 夏威夷大学
克隆牛: © 田纳西大学
Jean-Paul Renard 研究小组的克隆兔: © 法国国家农业研究中心 Bertrand Nicolas

其他插图: Jérôme Lo Monaco

联合国教育、科学及文化组织
社会与人文科学局
科学与技术伦理处
生物伦理学科
地址: 1, rue Miollis, 75732 Paris Cedex 15, France
电话: 33 (0) 1 45 68 44 79
传真: 33 (0) 1 45 68 55 15
网址: <http://www.unesco.org/bioethics>

联合国教育、科学及文化组织 2004 年出版
7, place de Fontenoy F-75352 Paris 07 SP

© 联合国教科文组织, 2004 年
在法国印刷

SHS.2004/HUMAN CLONING

人的克隆

目 录

总干事前言	5
克隆简史	7
动物克隆研究近况	10
有关人类克隆的伦理学问题	11
研究性克隆与生殖性克隆有否不同?	13
成体干细胞能否代替人胚干细胞?	16
克隆与国际社会	17
当前的伦理问题讨论	19
参考书目及资料	19

前言

在这新的世纪里，科学研究和发现的步伐丝毫没有放慢。学术出版物和大众传媒实际上每天都在向我们报导科学的新发现，它们的探索似乎超出了以往人们认为可能的范围，深入了宇宙的真正核心，并揭示了人类生理构成的奥秘。

几乎没有什么发现比克隆（借助实验室复制DNA以产生同一生物）更能反映这些势不可挡的发展。突然间，父辈祖辈时还属于科幻小说范畴的设想及尝试正在迅速变成现实。


然而，科学的迅猛进展也使人们开始反思，并更加关注科学的恰当应用。于是人们不断提出这样一个问题：应该允许在何种限度内运用克隆技术？

1997年联合国教科文组织大会通过了《世界人类基因组与人权宣言》。翌年，联合国大会批准了这一宣言。根据这一宣言，国际社会成功地确立了某些伦理指导原则。它切中了问题的要害，充分肯定了人的生命的内在价值，并更进一步声明：“违背人的尊严的一些做法，如用克隆技术繁殖人的做法，是不能允许的。”

尽管各国家都须各自为其社会确定对克隆的限制，但国际水平的讨论和反思能使各个国家受益匪浅。在有关克隆及克隆向人类提出的深奥的伦理问题的讨论之中，决策者、科学家和生命伦理学家们起到了主导作用，这是理所当然的。然而，其他舆论团体，包括广大民众，与更广泛的伦理讨论也有着重大的利害关系，他们往往也希望能进一步了解有关情况。

在联合国系统中，教科文组织对伦理问题责无旁贷。我们将继续密切注视克隆及与克隆相关的伦理问题，把握其研究走向，并向各国政府、决策者、科学界及公众提供在作出有关克隆的决定时所需要的确切可靠的信息。我们还将与所有的相关人士合作，帮助他们协调科学的飞速发展和我们所有人都珍视的伦理价值。

这就是我乐意推荐这本说明性小册子的原因所在。这本小册子不仅概述了克隆科学的主要发展阶段，还描述了人们为理解生命科学的新领域所作出的努力。



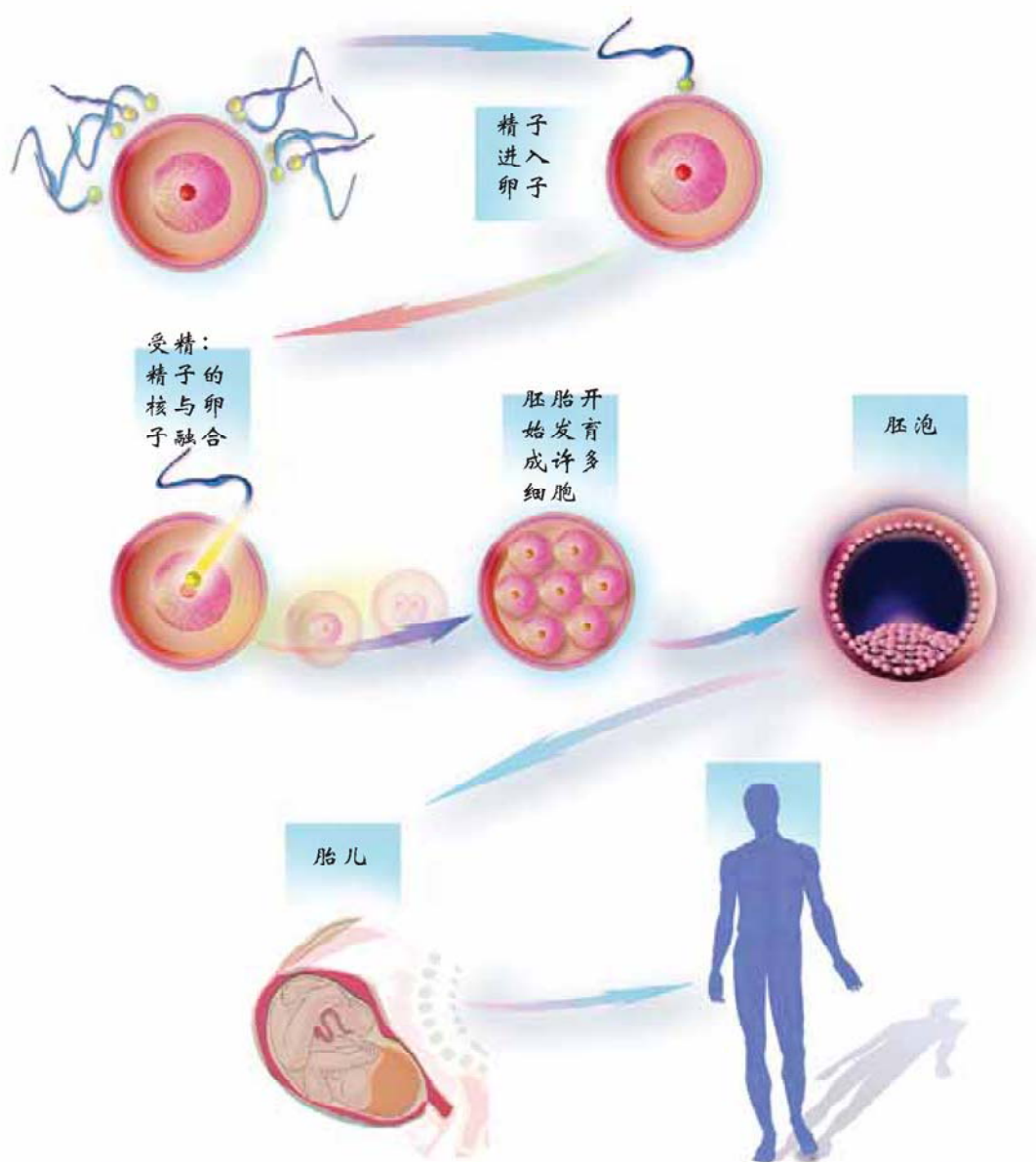
联合国教科文组织总干事
松浦晃一郎

克隆简史

克隆看来是不久前才在实验室出现的新现象。然而，这个词本身来自古希腊语中的“κλων”，意为“嫩枝”。这个词最早用于20世纪初的植物学时，是指植物的嫁接。后来，“克隆”一词又被用到微生物上。20世纪70年代，这个词开始用来指由单亲产生的能存活的人或其他动物。最近几年，克隆的意思已包括人工操作所产生的、在遗传学上与现存生命形式相同的复制品。

克隆与自然生殖有什么不同呢？许多生物，包括人类，都来自于有性生殖。这就是说，雄性的精子使雌性的卵子受精，形成了胚胎（图一）。每个胚胎细胞的细胞核中都含有决定人类性状的遗传结构，即成对的染色体¹。新生个体的一套基因来自于母亲的卵子，另一套来自于父亲的精子。

¹染色体：
一种丝状结构，数目为几条到几十条不等，存在于植物和动物（真核生物）的细胞核中。染色体由染色质构成，位于其上的基因呈线性排列；染色体决定了一种生物的个体性状。（引自《生物学词典》，牛津大学出版社，2000年。牛津参考网，牛津大学出版社。
2003年10月10日。
<<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t6.000855>>

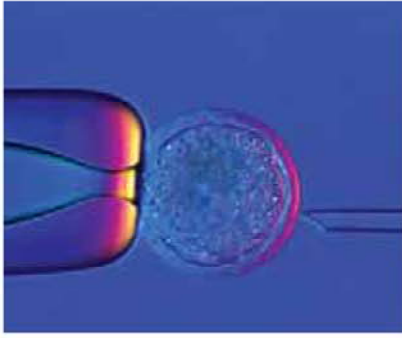


图一：胚胎的发育

照片一

核移植:

通过显微操作去除卵子中的细胞核, 代之以供体的细胞核。

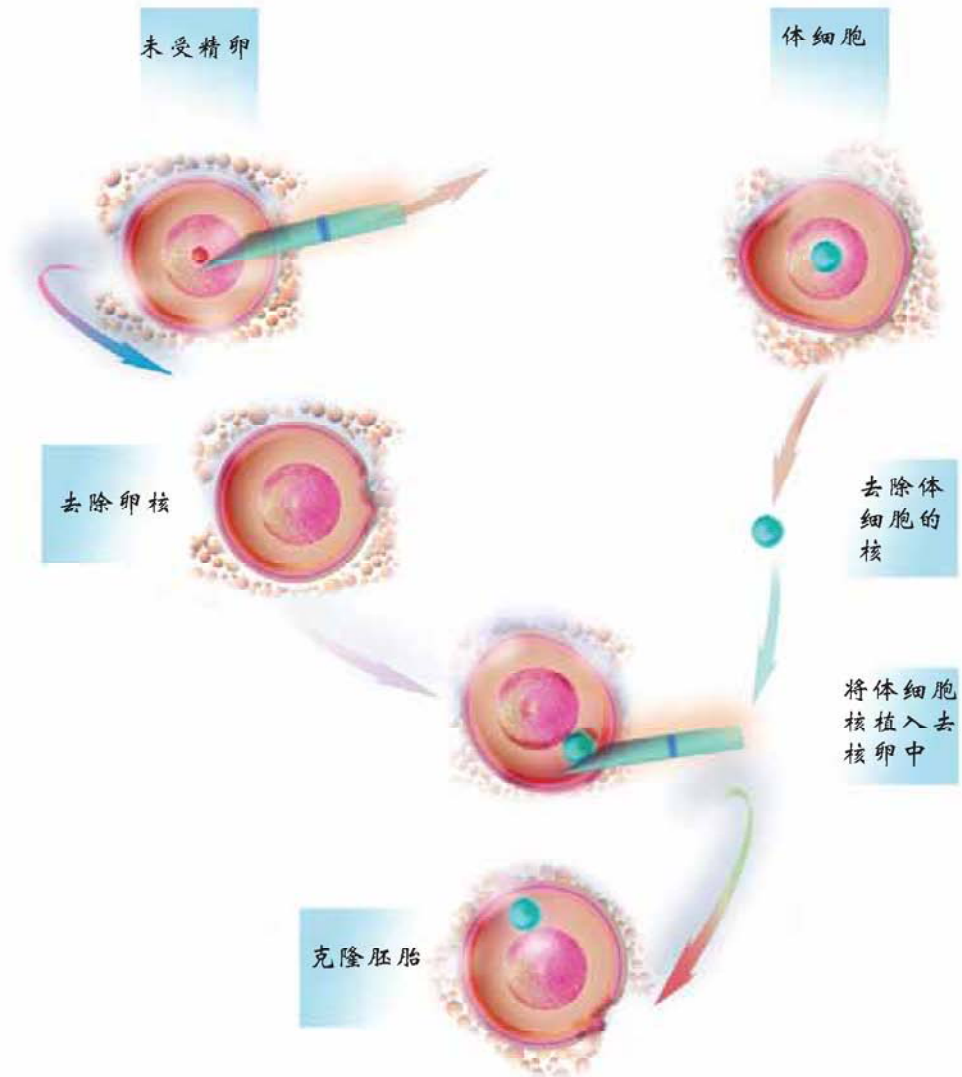


而采用核移植来克隆生物时, 要先用显微技术将卵了的细胞核去除, 代之以一个供体的细胞核, 这个细胞核中含有该供体特有的基因。这样, 将逐渐发育成胚胎的卵子就带有供体的基因(照片一)。克隆的生物几乎是其单亲的遗传复制品(线粒体²等细胞质³组分携带了基因总数的0.05%到0.1%), 而不是双亲的随机遗传组合的产物。克隆的开拓可追溯到1952年费城生物学家 Robert Briggs和Thomas King的工作成果。当时,

²细胞质: 细胞核外周的胶状物质。(引自《简明医学词典》, 牛津大学出版社, 2002年。 牛津参考网, 牛津大学出版社。 2003年10月10日。 <<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t60.002431>>

科学家们对某些无脊椎动物(没有脊椎的生物)的自然克隆早有所知。例如, 断成两截的蚯蚓可以各自重新形成一个完整的个体。但是, 通过人为干预来克隆脊椎动物则显得复杂得多。Briggs和King用蛙类进行实验, 采用“体细胞核移植”的方法来着手研究克隆技术。30年代德国胚胎学家Hans Spemann首次系统阐述了“体细胞核移植”的基本原理, 他用蝾螈进行过实验研究。这一技术需要将体细胞⁴中的细胞核取出, 植入一个“去核”⁵的未受精卵细胞内(图二)。这样, 植入的细胞核能像在正常细胞内那样开始分裂增殖, 同时又保留了它特有的遗传特征。Briggs和

³线粒体: 存在于所有细胞的细胞质中的一种结构, 是细胞产生能量的场所。各种细胞的线粒体数目不等。线粒体包含腺苷三磷酸(ATP)及参与细胞代谢活动的酶, 还有它们自己的脱氧核糖核酸(DNA): 线粒体基因(人类线粒体含有13种蛋白编码基因)是母系遗传的。线粒体有双层膜, 内膜向内折叠成嵴。(《简明医学词典》, 牛津大学出版社, 2002年。 牛津参考网, 牛津大学出版社。 2003年10月10日。 <<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t60.006317>>



⁴体细胞: 生物除了生殖细胞以外的任何细胞。(引自《简明牛津词典》, 牛津大学出版社, 2001年。 牛津参考网, 牛津大学出版社。 2003年10月11日。 <<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t23.053122>>

⁵去核: 从细胞中去除细胞核的过程。(引自《简明牛津词典》, 牛津大学出版社, 2001年。 牛津参考网, 牛津大学出版社。 2003年10月10日。 <<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t23.018458>>

图二: 用体细胞核移植法(SCNT)进行克隆

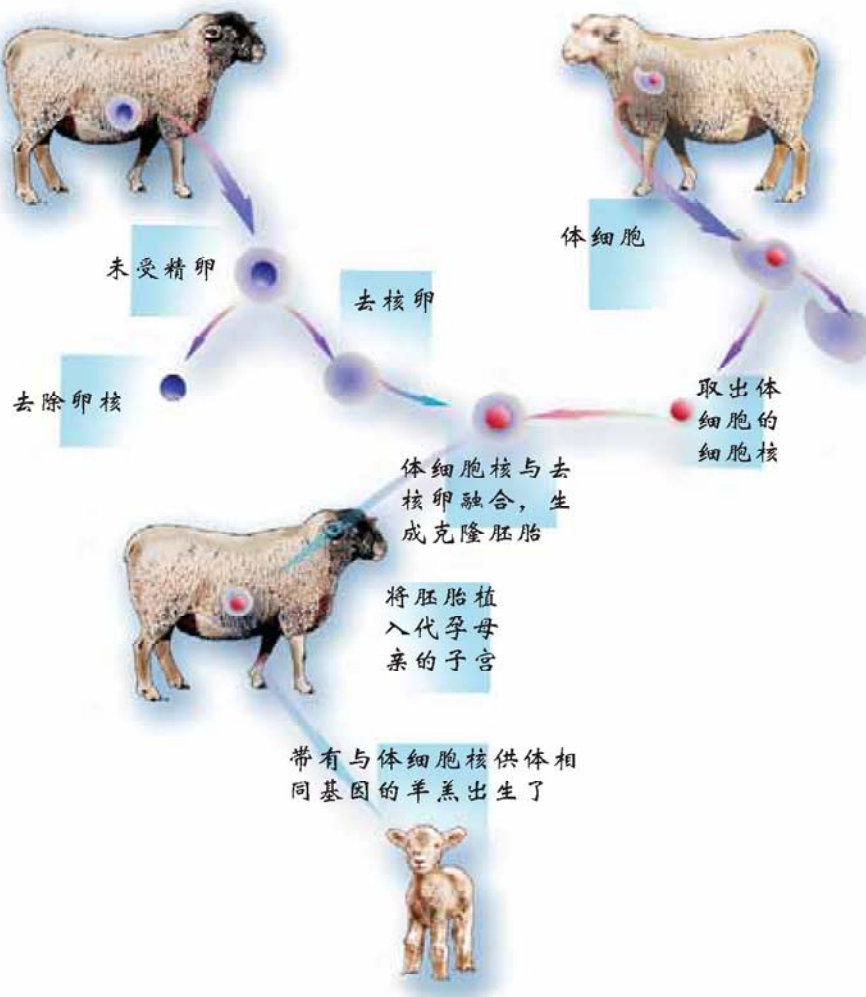
King将胚胎细胞的细胞核移植到去核卵中，首次成功克隆了蝌蚪。然而，当他们使用来自于分化程度较高的细胞的细胞核时，核移植胚胎的存活率明显下降。这表明，当胚胎发育成分化细胞时，基因会发生不可逆的变化，它们难以被重新激活。这样，就不可能利用动物的体细胞来培养克隆一成体动物的遗传复制品。然而，在20世纪70年代，当英国生物学家John Gurdon用体细胞成功地克隆出蝌蚪时，上述理论被推翻了。这一事实证明，一个发育了的胚胎或分化了的细胞可以被激活，并产生一个新的生命个体。

克隆哺乳动物在技术上要比克隆两栖动物复杂。成功克隆哺乳动物要作一个重大的飞跃，尤其是因为哺乳动物产卵的数目比蛙类小得多，获取其卵子时需要采取损伤性做法，所以采集哺乳动物的卵子比收集蛙卵更加困难。随后，克隆的胚胎需被植入子宫内孕育。多年来，克隆哺乳动物等较复杂物种的可能性似乎极小，只有科学界人士仍乐此不疲。

1997年初，有关克隆的研究突然发生了转机。一个苏格兰研究小组（爱丁堡的Wilmot小组）宣布他们在上一年用成年羊克隆了一只取名多莉的羊羔（照片二）。这一生物学上的重大突破顿时



照片二
世界上第一头
克隆的哺乳动物：
多莉羊（左）
及其代孕母亲（右）



图三：绵羊的生殖性克隆

成了全球的头版新闻，引起了人们的广泛注意。它似乎开拓了一个充满着无数可能性的生物学新前景。多莉是罗斯林（Roslin）研究所从事兽医研究的Ian Wilmut博士及其同事们的工作结晶，他们的成功打破了哺乳动物的成体细胞不能用于克隆的观点。这个小组对由Briggs-King始创，后又经英国生物学家John Gurdon改进的技术进行了更新。

为了培育多莉，Wilmut小组从一头芬兰多塞特羊的身上取了一个处于“静止”期的乳腺细胞的细胞核，即由于缺乏营养物而停止分裂的细胞的细胞核。接着，将该细胞通过保护性的透明带植入一头苏格兰黑面羊的去核卵母细胞（未受精卵）中，用弱电流帮助细胞核与卵母细胞的细胞质融为一体。经历了许多次失败之后，研究人员终于取得了一个开始正常分裂的卵细胞，并将它植入了“代孕母亲”——苏格兰黑面羊。经过约5个月的正常妊娠期后，多莉出生了（图三）。遗传测试证明多莉是一个克隆动物。多莉因此而名闻天下。

动物克隆研究近况

照片三
克隆猫“CC”：
毛色等性状
与其基因供体
猫有很大不同



克隆骡：
“爱达荷之宝”，
马家族中的
第一头克隆
动物



克隆猪：
一些研究着眼于
将克隆猪用于
人类器官移植



克隆的
三代小鼠



克隆牛：
用一头成年
的“泽西”牛
克隆的10头小牛



克隆兔：
克隆兔及其他克隆
动物可能有助于调查
人类疾病的起因



在多莉之后，又有几种哺乳类动物的克隆相继问世。人们成功地克隆了猪、羊、牛、猫和鼠类，最近还成功地克隆了骡子（但是还没有狗和猴的克隆）（照片三）。骡子的克隆尤其引人注目，因为这种动物为马和驴杂交所生，通常不能生育。有趣的是，克隆动物的外观并不一定相似。如2001年克隆的普通家猫，毛色就与它的基因供体猫不同。位于X染色体上的多个基因决定着毛色，而猫有两条X染色体，因此在雌猫的胚胎发育过程中，这些基因中的一部分被随机抑止。这样，来自同一供体的细胞，在被植入去核卵发育成小猫时，如果其余染色基因受到抑制，部分细胞就会使小猫的皮毛色呈黑色，而另一些细胞则会使小猫的皮毛呈橙色。

发展动物克隆技术的主要目的是为了促进动物遗传工程的发展。在过去，用于改变动物基因的新DNA只能加入早期胚，即处在单细胞或双细胞阶段的胚胎。但是，这些基因能否融入早期胚，纯属偶然。这样，成功率既低且十分费时。有了克隆技术，则可以将DNA成千、成百万地加入培养皿中的细胞中。这样一来，就很容易检测到哪些细胞含有新加入的DNA。技术人员可随之将此类细胞的细胞核植入去核卵细胞中，从而产生含有新的DNA的胚胎。

如果克隆动物确实能稳定地产生高质量的适销产品诸如奶类或肉类等，或者通过基因工程产生富含治疗用蛋白（通常称为“农畜制药”）的羊奶、牛奶或鸡蛋清，甚至产生可移植到人体而不至于引起免疫排斥的猪器官，这一做法就将引起食品业和医药业的兴趣。一家生物技术公司——PPL治疗公司，在1997年与罗斯林研究所合作克隆了“波莉”。这是一只经遗传转化的胚胎细胞产生的绵羊。波莉分泌的奶水中含有人的凝血蛋白，可用于治疗血友病。管理此类技术的国际标准目前尚未制订，形形色色的非人类克隆迅猛发展，遍及各地。

动物克隆成功的消息引起了公众的注意，但是科学家还远远未能完全掌握其结果。克隆胚胎培育随所采用的物种及细胞类型的不同而不同，但是成功率普遍都很低。克隆动物即使能顺利娩出，也存在着许多畸形和缺陷，“巨胎症”就是其中之一。克隆的动物往往体形太大，难以正常分娩，胎盘也长得不那么正常。

这些缺陷还没有得到圆满的解释。一种可能性是，从体细胞中取出的细胞核可能没有恰当地“重新编程”，无法发育成正常的后代。一些人认为，克隆技术上存在的此类缺陷将会随着研究的进展而得到解决。另一些人则认为，克隆一个绝对健康的后代终究是不可能的，即使是表面上看起来很健康的克隆动物，也可能存在着遗传缺陷。

有关人类克隆的伦理学问题

克隆人的可能性长期以来一直使人们浮想联翩，也令大众娱乐界想入非非。恐怖小说《来自巴西的男孩》就是一例。这部小说在1978年由好莱坞拍成电影，讲述了一名纳粹战犯豢养一群用希特勒克隆成的年轻人的故事。对于其他许多人来说，克隆暗示着实现人类长生不老或“流水线优生”的可能性。谎言、谬论以及媒体的猜测，不可避免地介入有关克隆问题的讨论，其中有些观点纯属科幻小说范畴，而非出自真正的科学实验。多莉的出现促使人们进一步对人的克隆进行讨论与关注。

参与讨论克隆问题的有科学家、立法者、宗教领袖、哲学家以及国际组织，但他们的意见并不总是一致。人的“生殖性”克隆（以产生遗传复制婴儿为目的的克隆）是不合伦理的，这即使不是人人都赞同的看法，至少也是多数人的共识。Wilmot本人向美国国会解释说，克隆哺乳动物的失败率很高。他“重建”了277个胚胎，只有29个可以植入母羊体内，而只有一个发育成功。Wilmot的结论是：“对人类进行类似的实验是完全不能够接受的。”

动物克隆的失败率高达90%以上，死亡率也很高，这充分说明克隆不适用于人类。此外，克隆动物的畸形和残废率似乎也很高。许多绵羊都能活到10年以上，而多莉却在2003年，即六岁半时被施行了安乐死，因为她患了通常只出现在老羊身上的渐进性肺病，另外她还过早地患了关节炎。因此，一些克隆专家假设认为，克隆人也许在青春期就需要作髋关节更换手术，而20岁时就可能已经衰老不堪。

由克隆，尤其是人类的克隆所引发的伦理问题，似乎很难加以限定。即使克隆的技术问题随着时间的推移都得到了解决，仍有许多问题留待解答。根据什么允许或禁止克隆后代？可否允许不育夫妇或同性恋配偶通过克隆来满足他们养育生物学后代的愿望？由无性生殖生下的孩子将如何面对生活，是作为独特的个体还是遗传的“囚徒”？克隆的孩子是否为其遗传供体的孪生兄弟姐妹，只是出生时间晚一些？如果可以通过克隆技术选择未来孩子的性状，父母们应当这么做吗？科学家和生物伦理学家对此类问题进行着思索，在他们看来，克隆技术有可能会危及人类自身的身份特征（方框一）。

国际社会对此作出了回应。1997年联合国教科文组织通过了《世界人类基因组与人权宣言》，其第11条宣布，克隆人是对人类尊严的侵犯。《宣言》C节的“人类基因组的研究”申明道：“违背人的尊严的一些做法，如用克隆技术繁殖人的做法，是不能允许的。”

经过仔细斟酌，许多国家就人类生殖性克隆的问题形成了统一意见并制订了法规。法国国家健康及生命科学伦理咨询委员会于1997年对这一重要问题进行了裁决，明确否定了人类的生殖性克隆。该委员会称：“认为遗传的绝对相似性本身会导向精神的绝对相似性的看法是毫无科学根据的。”它又说，人类的生殖性克隆“从生物学和人文的角度看，会引起遗传身份和个人身份间关系的根本混乱。”（第54点意见，“就生殖性克隆问题答法兰西共和国总统”，1997年4月）。另一些国家赞同这一观点，引证了冒险克隆行为的危害性，尤其是对母亲和婴儿的危害。

方框一：有关人类生殖性克隆的伦理问题

- 技术和医学上的安全性
- 对生殖和家庭概念的破坏
- 克隆儿与亲代间模糊的关系
- 克隆人的个人身份感产生混乱，心理发育受到危害
- 优生学复活带来的忧虑
- 对人类尊严的侵犯
- 使“婴儿设计”及“人类优化”的思潮得以助长

日本科学和技术理事会认为人的克隆没有任何实用价值，不值得加以应用。理事会还表明，在医学上使用经克隆得到的人类细胞“可能会导致对人类的选育，从而侵犯了人权”（《要求对采用克隆技术繁殖人类加以法律监管的正式报告》，1999年11月）。另外，该专家委员会得出结论：无性生殖克隆将会摧毁日本社会的家庭概念。

美国总统生命伦理咨询委员会在其2002年的“人的克隆与人类尊严”研究报告中指出，克隆人的尝试在“日前这个时候”是不合伦理的，因为“它涉及到安全问题及对有关人员造成的伤害”。许多其他的顾虑也使克隆人的尝试受阻。报告说：“克隆的概念提出了有关身份与个性、生儿育女的意义、生殖与制造的差别以及异代之间关系等问题。”这些结论似乎预示了围绕着生物科学及克隆的伦理问题的讨论将持续多年。

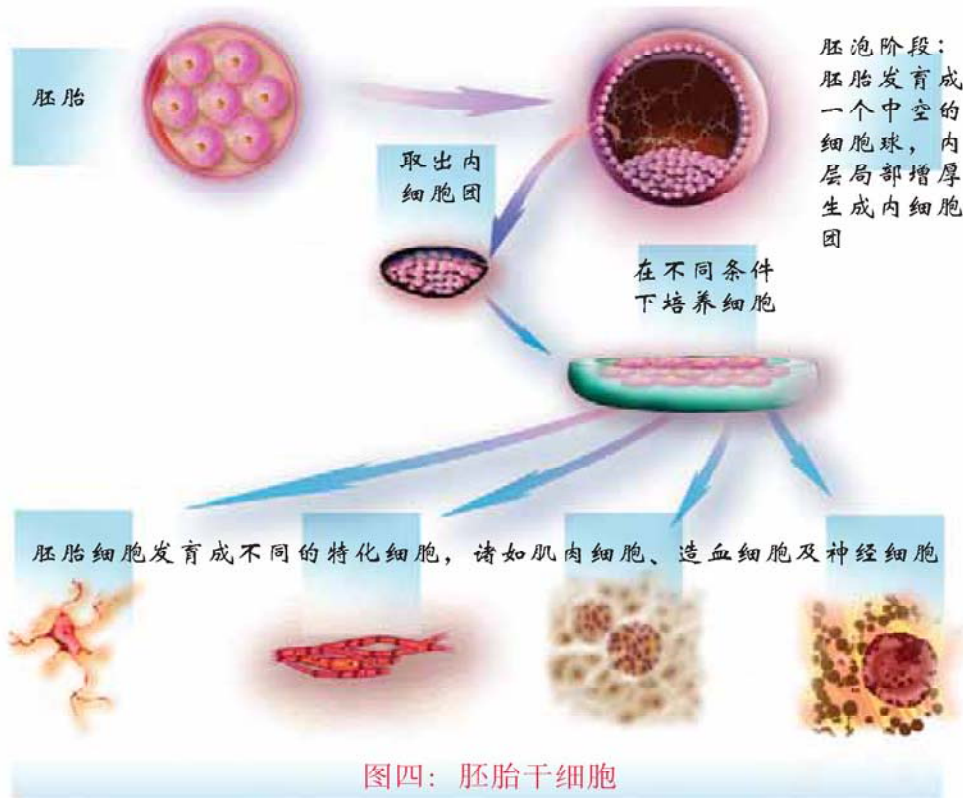
1997年，突尼斯国家医学伦理委员会应其卫生部的要求审查了生殖性克隆的问题。其结论为：任何克隆人的技术均应禁止。该委员会谴责克隆人的作法破坏人的生殖概念，侵犯人类尊严，并可能导致各种形式的胡作非为。

迄今为止，约有30个国家制订了各种法律以禁止生殖性克隆。这些国家包括澳大利亚、哥伦比亚、哥斯达黎加、丹麦、格鲁吉亚、德国、日本、拉脱维亚、挪威、秘鲁、西班牙及英国等。

研究性克隆与 生殖性克隆有否不同？

多莉问世之后，生物医学研究人员便将注意力集中在所谓“治疗性”的克隆实验上，重点是利用克隆技术获取胚胎干细胞以用于研究和临床治疗⁶。由于“治疗”一词意味着可以通过克隆技术获益，而目前似乎又完全没有正当的理由这么认为，因此比较适宜的做法是改变这一正面涵义，使用一个较中性的词，即研究性克隆。在生殖性克隆中，进行体细胞核移植的目的是产生一个遗传信息与亲代相同的胚胎，再将它植入子宫引起怀孕，从而生育孩子。研究性克隆也采用生殖性克隆所采用的方式培育人胚，但其目的不是为了生育幼儿，而只是为了取得含有与亲代遗传特征相同的胚胎干细胞。在这一过程中，胚胎不可避免地会遭到毁坏。

⁶ 胚胎干细胞 (ES细胞): 人工培养的可无限增殖并分化为许多不同组织的胚胎细胞。McLaren A. 等人: 《以伦理的眼光看克隆》, 斯特拉斯堡, 欧洲委员会2002年出版。



人胚干细胞于1998年被首次分离成功，它们有时被称为人体内基本“空白”的细胞，能转化成几乎任何类型的身体组织（方框二）。在胚胎阶段，将一些内细胞团从人胚中分离出来并加以培养，能产生可以发育成血液、肌肉或其他许多组织和器官的泛能干细胞（图四）。许多医学生物学家认为，这一领域很有希望对未来的治疗做出贡献，因为胚胎干细胞可以在实验室的培养皿中进行系统的“培养”。比如说，可通过实验室克隆技术将一个T细胞转化成造血细胞或心肌细胞，尔后将其注入心脏病患者的心脏内，使心脏机能趋于正常。研究人员最终希望能通过这种方法，用这些万能的细胞来治疗慢性或退变性疾病，例如折磨着数百万人的帕金森氏病、阿尔茨海默病或糖尿病等。

干细胞的来源之一是体外受精实验室培育的人胚。患有不育症的夫妇一旦怀上了自己的孩子了，所剩余的胚胎就可冷藏于液态氮中。在有些国家，在夫妇双方知情并同意的条件下，可以将它们用于研究。当前成千上万个冷冻人胚就这样被存放于实验室中（据2003年5月完成的一项研究称，仅在美国大约就有40万个这样的人胚）。在美国这个人胚干细胞研究最热门的国家，目前政府的政策要求在联邦资助的实验室里工作的生物学家使用早前的干细胞，即于2001年8月9日以前毁掉的人胚的干细胞。最近，这些学者中许多人指出，这一规定限制了他们的研究，使他们不能试验干细胞的衍生以及培养的新方法。例如，最近的研究成果表明，5天大的胚胎干细胞更容易转化成各种其他细胞，对治疗心脏病、脊髓损伤以及其他疾病不无裨益。

然而，将由剩余人胚分离出来的干细胞移植到患者身上时，可能会引起免疫排斥，这正如第三者接受器官移植时的反应。如果用于移植的细胞或组织来源于同一患者，就没有这样的问题。因此，有些研究人员认为，若通过培育人胚以获得同患者本人遗传特征完全相同的细胞，再将由此而产生的靶细胞或组织移植到患者身上，这样的研究性克隆就将有助于避免免疫排斥（图五）。

研究性克隆及人胚干细胞研究所面临的伦理争议的焦点在于人胚的道德地位。人胚的使用引起了出于道德、宗教以及其它理由而不赞成堕胎的人们，以及反对一切破坏人胚行为的人们的异议。他们的论点是，人胚从受孕那一刻起开始就应该受到保护。因为从受孕那一刻起，一个新的生命开始了，只要条件许可，它就具备发育成一个独特个体的潜能。人的生命不应该为任何目的而牺牲，因此为研究而毁坏人胚毫无道理可言。

另一种不同的道德论点却认为：人胚确实应该得到应有的保护和一定的尊重，但是，与充分发育的婴儿相比，保护和尊重在程度上应该有所不同。从这个角度看，人胚的道德地位随着它的发育而逐步提高，一旦出生，他们就有权享有人类的全部权利和应有的保护。人胚的道德地位不是绝对的，而是相对于其他的道德规范而言。因此，当将处于某一发育阶段的人胚的地位与减轻人类痛苦的道德原则放在一起权衡时，可以认为，为治疗患者而毁坏胚胎是正当的。尽管减轻痛苦在日前仍属假设，但这种论点为用于治疗目的的人胚研究提供了正当理由。

第三种道德论点指出，在胚胎发育过程中存在着某些改变人胚地位的重大转折点。例如，处于发育早期的人胚有可能发育成一个或多个个体，如同卵双生，因为这时人胚的每一个细胞分开来，都有可能发育成单个胎儿。但是在某个时间段后，人胚便不再能发育成一个以上的个体，因为其细胞开始分化为特定的细胞类型，他们互不可分，共同组成一个完整的个体。这个“不可逆”点最早可在卵子受精后14天左右观察到，这时原条⁷，也就是神经系统的原基出现了。因此，这一论点强调时间上的分界线，认为可以采用发育不到14天的人胚进行研究，以起到减轻他人痛苦的作用，而在14天后，胚胎的道德地位则比他人（可能获得的）利益更加重要。

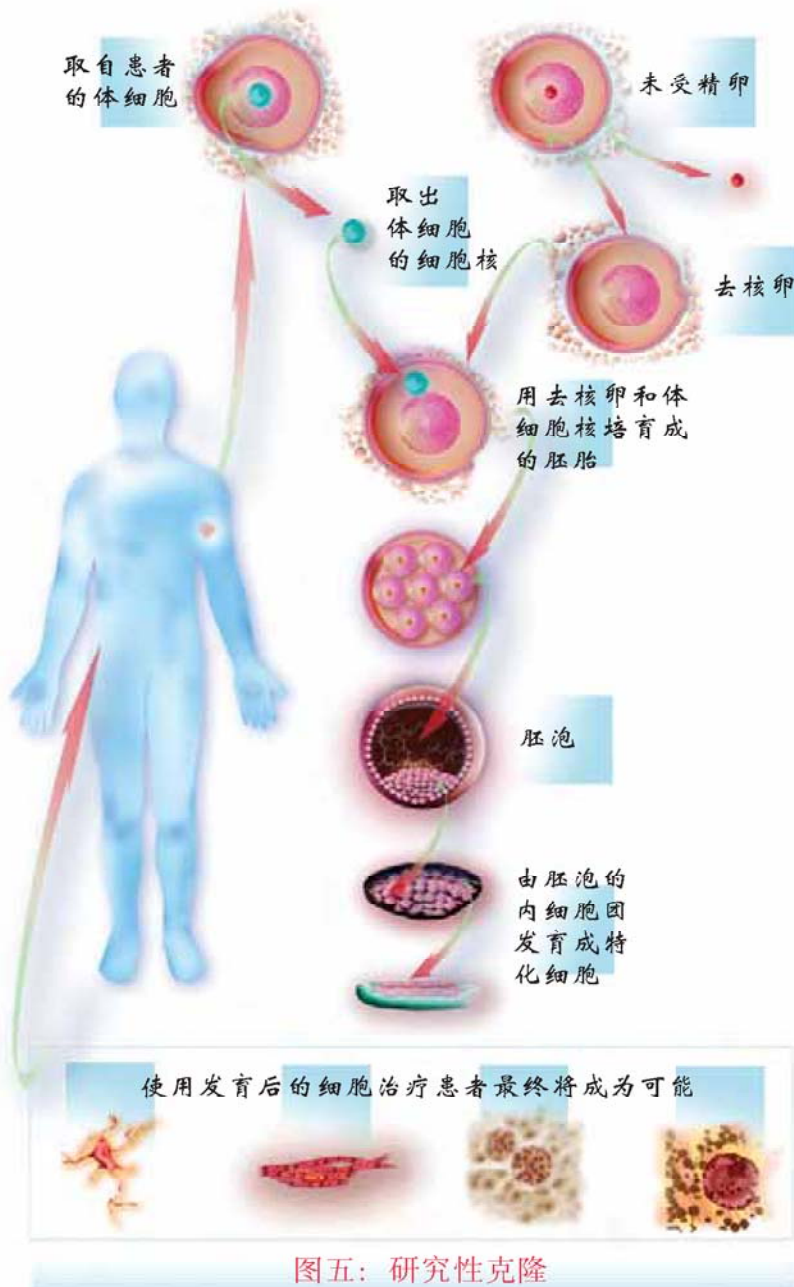
有关人胚道德地位的这些论点，与各种宗教教义和社会文化价值观一起，影响了各国对于有关人胚保护以及研究的各种法规的制定。

包括哥斯达黎加及德国在内的一些国家禁止以研究为目的而毁坏人胚的行为。他们反对使用体外受精得到的剩余人胚的论点之一是：植入子宫的人胚是（从形态上讲）

7 原条：
鸟类和哺乳动物胚胎发育期间在原肠胚内发育的纵沟。原条中的细胞迅速增殖，形成中胚层细胞，后者迁徙到胚胎内。（引自《生物学词典》，牛津大学出版社，2000年。牛津参考网，牛津大学出版社，2003年10月10日。<<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.htm?subview=Main&entry=160.003588>>）它是神经系统正在发育的最初迹象。

“最好”的胚胎，因此它们是事先选择的结果。然而，比利时和英国等其他一些国家，则允许对受精后14天之内，即原条出现之前的剩余人胚或经培育的人胚进行研究。

与使用体外受精产生的剩余人胚不同，“治疗性”克隆可使用经过培育的人胚进行研究。有人认为，在治疗性克隆研究中，应将使用经培育的人胚与使用若不用则会被废弃的剩余人胚区分开来。基于这种观点，丹麦和日本等国允许对剩余人胚进行研究，但是禁止纯粹为了研究而培育人胚。



图五：研究性克隆

出于研究目的而培育人胚需要收集卵了。这样，在获取卵子用于克隆人胚时可能会在伦理等问题上受阻。如果培育一个克隆人胚也和克隆动物一样，需要数百个未受精卵，那么这么多的卵子从何而来呢？从妇女体内获取卵子是具有侵害性的，而且这可能导致对妇女的剥削和人卵的商品化，有些人对此深表忧虑。

成体干细胞能否 代替人胚干细胞？

有关所谓“成体”干细胞或“体”干细胞的初步研究正在进行中，这些细胞并不来自人胚或胎儿，而是来自骨髓、脐带等，甚至来自于一个成年人的组织器官。事实上，在身体的多个器官和组织中都已发现了干细胞（方框二）。一个生物体的成体干细胞为数不多，具有维护和修补组织细胞的功能，自20世纪60年代起科学家们就开始了它们的研究。成体干细胞向特定细胞类型的转化如果能在实验室中得到控制，对疾病的治疗可能将大有帮助。

成体干细胞的首要优点是其道德性质。由于它们不是来自胚胎，所以就不会引发与保护新生相关的异议。使用此类干细胞可能还有一个优点：如果它们来自患者本身，就可避免使用异体干细胞时可能出现的免疫系统排斥问题。但是，目前尚不清楚这些成体干细胞到底有多大用处。人胚干细胞可在实验室中大量培养，而成体干细胞在成熟的组织中却为数不多。

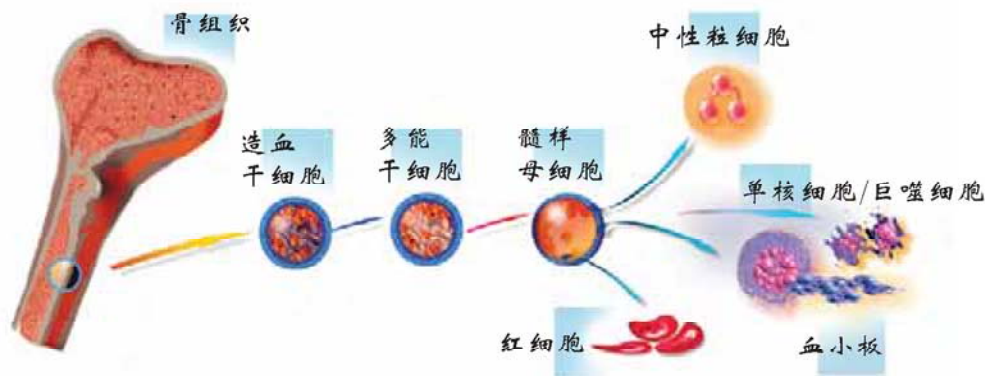
对于成体干细胞研究的前景众说纷纭。过去，人们认为成体干细胞只出现在极少数的细胞类型中，而且仅仅发育成这类细胞；但是最近研究发现，人体内存在着多种类型的成体干细胞，而且它们能分化成其他类型的细胞。然而，一些研究人员指出，即便如此，该研究仍存在着局限性。例如，从患者身上提取大脑干细胞依然十分困难，也不是所有类型的干细胞都能在成体干细胞中找到。有些研究人员则相信，随着研究的进展，将会发现成体干细胞的更大的应用前景，这样，它们就能取代人胚干细胞的研究。

该课题主要还是侧重于基础研究而非临床应用。如果基础研究加深了人们对分化和去分化过程的了解，那么所有细胞都可能转化为干细胞，进而发育成更为特化的组织。这样，随着生命科学基础研究的发展，使用人胚干细胞所涉及的问题就可能只是暂时性的。

方框二：胚胎发育中的全能、泛能及多能细胞

受精卵是“全能”的，就是说它的任何一个细胞，如果置于子宫内，都有可能发育成胎儿。在受精数天后，这些“全能”的细胞开始特化，形成由一个中空的细胞球，称为胚泡。胚泡就是将逐渐形成人体内几乎所有组织的内细胞团。尽管每个细胞本身不能再变成一个完整的胎儿，但是它们能产生许多胎儿发育所需要的不同类型的细胞。由于它们有可能分化为许多不同的细胞，所以它们是“泛能细胞”。又因为它们仅发现于人胚，所以被称为人胚干细胞。

随后，泛能干细胞进一步特化成能够产生管理特定机能的细胞的干细胞。例如，造血干细胞能分化成红细胞、白细胞和血小板，而皮肤干细胞则能产生各种类型的皮肤细胞。这些体细胞中的更为特化的“多能”干细胞称为成体干细胞。



图六：成体干细胞（例如造血干细胞）

克隆与国际社会

二十世纪末实验室研究迅猛进展，有关克隆的问题似乎将无休止地继续下去，因此建立和执行有关人类克隆的国际伦理和法律规范显得尤为紧迫。另外，随着克隆技术的新发展及公众和政界的关注，与克隆有关的生命伦理范畴也在急剧扩大。

在国际上，继1997年“多莉”问世后，联合国的多个机构都对生殖性克隆问题进行了紧急研讨。例如，世界卫生组织的世界卫生大会在其1997年的WHA 50.37和1998年的WHO 51.10决议中申明：“进行克隆复制人类个体从伦理的角度来说是不能接受的，并与人类尊严和完整性相悖。”

就在1997年“多莉”问世后的第6个月，联合国教科文组织第二十九届大会通过了《世界人类基因组与人权宣言》，这一里程碑式的文件在对克隆问题日趋激烈的讨论中阐明了自己的立场。翌年，即1998年，联合国大会批准了这一《宣言》。

《宣言》共有25项条款，它重申人类基因组是“全人类的遗产”，确认了人类大家庭“固有的尊严及多样性”。《宣言》补充说：“不能把个人降格为其遗传性状”。另外，如前所述，《宣言》明文禁止人类的生殖性克隆（方框三）。

联合国教科文组织政府间生物伦理委员会（IGBC）2001年5月在巴黎举行会议，鼓励各成员国“采取适当措施，包括立法和监管措施，以有效地禁止人类的生殖性克隆”。至于胚胎干细胞的研究，该委员会鼓励成员国“……与各有关方面就所提出的伦理问题展开讨论”。它还呼吁各国制订有关在治疗性研究中使用人胚干细胞的法律或法规，如有关从禁止人胚研究的国家进口或向它们出口人胚细胞的问题的法律或法规。

2001年10月联合国教科文组织总部召开了一次圆桌会，参加会议的有成员国和观察员国的101位科学部长或他们的代表，会议集中讨论了生命伦理问题。与会者肯定了保证世界科学界“研究自由的必要性”，但也号召研究人员“接受科技进步提出的挑战，未雨绸缪，不要等到事情发生后才作应付”。圆桌会议重申反对人类生殖性克隆的立场，要求成员国在对“构成不同社会的不同思想派别、价值体系、历史和文化背景以及哲学和宗教信仰”等因素给予重视的基础上“开展知情的、多元的、公开的讨论”。与会者还指出：“生命伦理标准必须建立在真正民主的基础之上。”

方框三：“违背人的尊严的一些做法，如用克隆技术繁殖人的做法，是不能允许的。要求各国和各有关国际组织进行合作，以便根据本《宣言》所陈述的原则，鉴别这些做法，并在国家或国际一级采取各种必要的措施。”（1997年《世界人类基因组与人权宣言》第11条）

这一立场与教科文组织国际生命伦理委员会在此之前（2001年）关于“治疗性研究中干细胞的使用”报告的立场是一致的（方框四）。

欧洲委员会也尝试为科学研究和克隆的做法确定一个多边性框架，于1997年4月通过了《在生物学和医学的应用中保护人权以及人类尊严的公约》（《奥维多[Oviedo]公约》）。该公约禁止以研究为目的而培育人胚。即使在那些允许用体外受精人胚作研究的国家，也要求对人胚加以适当的保护。1998年1月12日，该委员会公布了《人权及生物医学公约关于禁止克隆人的附加议定书》以待批准。该议定书将克隆描述为一项有价值并符合伦理的生物医学技术，并且承认目前在人胚未分化细胞克隆的问题上存在着不同意见。该议定书尚未获得委员会多数成员国的批准。它虽然对研究性细胞克隆没有表明具体的立场，但是禁止随意进行人的克隆，认为这种作法将危及人类的地位。

这些决议的产生以及该问题的严重性，促使联合国大会根据法国和德国的提议于2001年开始进行讨论，以草拟一份反对人类生殖性克隆的公约，作为监管此类现象的最佳及最合理的手段。教科文组织支持这一项目，在科学、技术、伦理、哲学和法律领域作出了实质性贡献。它赞同成立特设委员会对草案进行审议，并向委员会成员提供了大量教科文组织在生命伦理方面的文件。联合国会员国在以下两个观点上存在分歧：（1）对生殖性克隆及研究性克隆实行全面禁止；（2）只禁止生殖性克隆，而研究性克隆可另当别论。联合国在其2003年大会所召集的工作组未能解决这一意见分歧的情况下，将对该问题的讨论推迟至2004年的大会上进行。

2002年底，一个宗教派别在媒体上声称已经克隆出第一个人，这则消息虽然未经证实，但说明制定克隆指导原则的工作已迫在眉睫。教科文组织总干事松浦晃一郎先生立即提醒国际社会采取行动。总干事说：“这则消息不管是否已被证实，都让我们确信，在各国及世界范围内迫切需要采取各种措施禁止人类克隆实验。因为人类克隆不但从科学角度说是冒险的，而且在伦理上也是不可接受的，对人类尊严的侵犯已到了令人无法容忍的地步。”他又说：“如果科学技术脱离一切伦理原则而自行其事，人类就不可能进步。”总干事号召各国的政治领导人加强合作：“采取一切相应措施……尽快对这些挑战做出回应，因为它们威胁着人类存在的不可替代的独特性。”

方框四：2001年国际生命伦理委员会关于“治疗性研究中干细胞的使用”的报告

55.A.) 国际生命伦理委员会认为，人胚干细胞研究这个课题值得在各国范围内展开讨论，以便确定对这一问题应采取的立场，包括是否放弃这一研究……

B.)……在考虑是否允许把体外受精剩余的着床前的人胚捐献给治疗性人胚干细胞研究时，应该特别注意保护捐献人胚的父母双方的尊严和权利……

当前的伦理问题讨论

有关如何监管克隆技术问题的讨论要求各领域的专家与广大民众共同参与，因为生殖和人胚的道德地位触及了人的“生命”的根本涵义。每个社会都有其业已形成的生命的概念、价值观以及生殖规则，它们深深地植根于文化、传统和宗教教义之中。然而，遗传学和生物技术的迅猛发展能轻易地超越国界而对现存的价值观念提出挑战。因此，在全世界范围内就克隆问题进行协调并制定规则的需要日益迫切。出于对每个社会的尊重，管制某些技术应用的规定当然可以因国而异，但是“人类尊严”的根本价值仍将是指导我们解疑的试金石。

参考书目及资料

书目

- Atlan H. et. al., *Le Clonage Humain*, Editions du Seuil, Paris, 1999
- Dreifuss-Netter F., *Problèmes politiques et sociaux : Le clonage humain*, La documentation française, 2003
- McLaren A. et. al., *Ethical eye: Cloning*, Council of Europe Publishing, Strasbourg, 2002
- Nussbaum M.C. and Sunstein C.R. eds., *Clones and Clones: Facts and Fantasies about Human Cloning*, W.W. Norton & Company, London, 1998
- Vacquin M., *Main Basse sur Les Vivants*, Fayard, Paris, 1999
- Warnock, M., *Making Babies: Is There a Right to Have Children?*, Oxford University Press, London, 2002

报告

联合国教育、科学及文化组织

- International Bioethics Committee of UNESCO (IBC), “The Use of Embryonic Stem Cells in Therapeutic Research”, 2000, <http://www.unesco.org/bioethics>

欧洲委员会

- European Group on Ethics in Science and New Technologies to the European Commission (EGE), “Ethical Aspects of Human Stem Cell Research and Use” Opinion No. 15, 2001, http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/avis_old_cn.htm

法国

- National Consultative Ethics Committee for Health and Life Sciences (CCNE)
- “Opinion on the Establishment of Collections of Human Embryo Cells and Their Use for Therapeutic or Scientific Purposes”, Opinion No. 53, March 1997, <http://www.ccne-ethique.fr/english/start.htm>
- “Reply to the President of the French Republic on the Subject of Reproductive Cloning”, Opinion No. 54, April 1997, <http://www.ccne-ethique.fr/english/start.htm>

美国

- The President's Council on Bioethics
- “Human Cloning and Human Dignity: An Ethical Inquiry”, July 2002, <http://bioethics.gov/>
- National Institutes of Health (NIH)
- “Stem Cells: Scientific Progress and Future Research Direction”, Department of Health and Human Services, June 2001, <http://stemcells.nih.gov/stemcell/scireport.asp>

报刊文章

- Baylis F., “Human Cloning: Three mistakes and an alternative”, *Journal of Medicine and Philosophy*, 27(3), 2002:319-337
- Campbell K.H.S. “A Background to nuclear transfer and its applications in agriculture and human therapeutic medicine”, *Journal of anatomy*, 200, 2002:267-275

- Cohen C., "Banning Human Cloning-Then What?", *Kennedy Institute of Ethics Journal* 11(2), 2001 June.:205-209
- Dinnyes A., de Sousa P., King T., and Wilmut I., "Somatic Cell Nuclear Transfer: Recent Progress and Challenges", *Cloning and Stem Cells*, 4 (1), 2002:81-90
- Evers K., "The Identity of Clones", *Journal of Medicine and Philosophy*, 24(1), 1999:67-76
- Green R.M., "Benefiting from 'Evil': an incipient moral problem in human stem cell research", *Bioethics*, 16(6), 2002:544-556
- Grillet V., "L'Europe face au clonage humain : problèmes et perspectives juridiques", *Médecine & Droit*, 49, juillet- août 2001 :1-24
- Heinemann T. and Honnefelder L., "Principles of Ethical Decision Making regarding Embryonic Stem Cell Research", *Bioethics*, 16(6), 2002:530-543
- Holm, S., "Going to the Roots of the Stem Cell Controversy", *Bioethics*, 16(6), 2002:493-507
- Jaenisch R. and Wilmut I., "Don't Clone Humans !: Policy Forum: Developmental Biology", *Science*, 291, March 2001:2552
- Jian Y. et. al. "Pluripotency of Mesenchymal Stem cells derived from adult marrow", *Nature*, 2002 Jul 4; 418(6893):41-9
- King P.A., "Embryo Research: The Challenge for Public Policy", *Journal of Medicine and Philosophy* 22,1997: 441-455
- Marilyne C.E., "Therapeutic Cloning: From Consequences to Contradiction", *Journal of Medicine and Philosophy* 27(3),2002:297-317
- Poland S.C., and Bishop L.J., "Bioethics and Cloning Part I", *Kennedy Institute of Ethics Journal* 12(3), 2002 Sep.:305-24
- Poland S.C., and Bishop L.J., "Bioethics and Cloning Part II", *Kennedy Institute of Ethics Journal* 12(4), 2002 Dec.:391-407
- Romeo-Casabona, C.M., "Embryonic Stem Cell Research and Therapy: The need for a Common European Legal Framework", *Bioethics*, 16(6), 2002:557-567
- Savulescu J., "The Embryonic Stem Cell Lottery and the Cannibalization of Human Beings", *Bioethics*, 16(6), 2002:508-529
- Shi W., Zakhartchenko V., Wolf E. "Epigenetic Reprogramming in Mammalian Nuclear Transfer", *Differentiation*, 71, 2003:91-113
- Strong C., "The Moral Status of Preembryos, Embryos, Fetuses and Infants", *Journal of Medicine and Philosophy* 22, 1997:457-478
- Tauer, C.A., "Embryo Research and Public Policy: A Philosopher's Appraisal", *Journal of Medicine and Philosophy* 22,1997:423-439
- Yitzchok, B., "What's So Bad About Human Cloning?", *Kennedy Institute of Ethics Journal*, 12(4), 2002 Dec.:325-41
-

有用的网站链接

联合国

- Ad Hoc Committee on an international convention against the reproductive cloning of human beings

<http://www.un.org/law/cloning/>

联合国教育、科学及文化组织

- Bioethics

<http://www.unesco.org/bioethics>

世界卫生组织

- Ethics and Health

<http://www.who.int/ethics/topics/cloning/en/>

欧洲委员会

- European Group on Ethics in Science and New Technologies to the European Commission

http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/index_en.htm

欧洲理事会

<http://www.coe.int>

- Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine

<http://conventions.coe.int/Treaty/EN/CadreListeTraites.htm>

科学技术伦理处

二十世纪七十年代以来，教科文组织一直致力于对付因科学技术迅速发展而带来的伦理问题，并承担起国际社会在这一领域中的主导机构的角色。由教科文组织国际生物伦理委员会协助起草，并得到教科文组织大会通过的《世界人类基因组与人权宣言》（1997年）以及《国际人类基因数据宣言》（2003年）向本组织会员国提供了在各国法规中贯彻遗传学领域国际原则的机会。科学技术伦理处开展的主要活动包括：组织生物伦理讨论会和座谈会，出版发行一系列的书籍和手册，以及促进各生物伦理研究机构之间的联网。2002年以来，生物伦理计划已经成为教科文组织的五大优先事项之一，本处将进一步致力于自己的伦理使命。

Secretariat of the Bioethics Section
Division of Ethics of Science and Technology
Social and Human Sciences Sector
United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

地址：1, rue Miollis, 75732 Paris Cedex 15, France

电话：33 (0) 1 45 68 44 79

电传：33 (0) 1 45 68 55 15

<http://www.unesco.org/bioethics>



2005年4月最新情况

P.15

2004年7月，日本科技理事会生物伦理委员会提出了一项报告，其最后的结论是：允许为科研而造胚胎，包括造克隆胚胎，必须有严格的条件。根据该报告的精神，日本现正在拟定允许进行人的克隆胚胎研究方面的新的指导方针。

P.18

2004年10月，联合国大会再次就拟定人的克隆问题公约一事展开了讨论。在对有关公约草案进行了热烈的讨论之后，有人提出了拟定一个联合国关于人的克隆问题宣言而不是公约的建议。2005年3月，第六委员会建议的《联合国关于人的克隆的宣言》在联合国大会上表决通过，该宣言呼吁各会员国禁止违背人类尊严和对人的生命的保护的一切形式的人的克隆。

联合国关于人的克隆的宣言

- a) 会员国应当考虑采取一切必要措施在应用生命科学方面充分保护人的生命；
- b) 会员国应当考虑禁止违背人类尊严和对人的生命的保护的一切形式的人的克隆；
- c) 会员国还应当考虑采取必要措施，禁止应用可能违背人类尊严的遗传工程技术……”