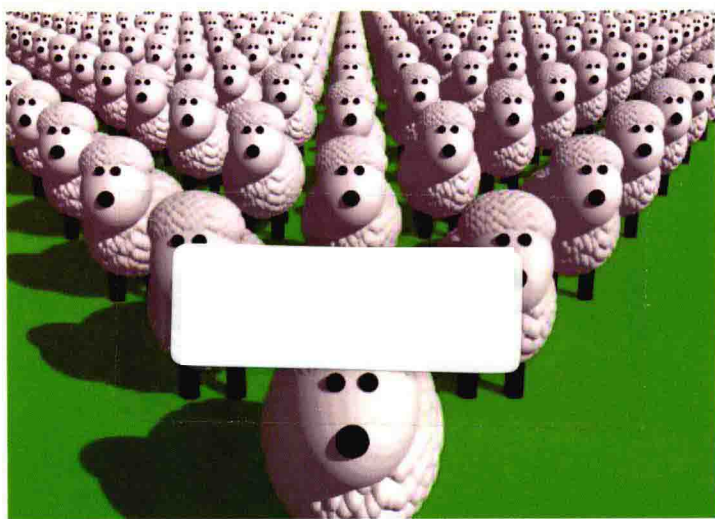




再造另一个你

克隆与仿生

“科学心”系列丛书编委会◎编



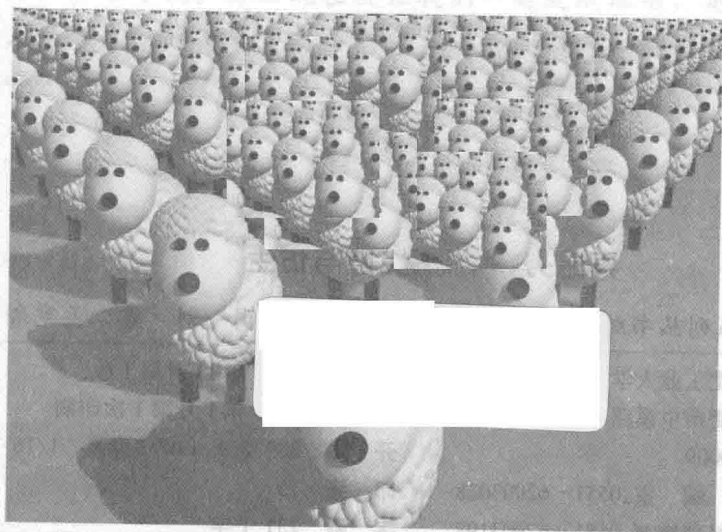
合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



再造另一个你

克隆与仿生

“科学心”系列丛书编委会◎编



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

再造另一个你:克隆与仿生/“科学心”系列丛书编委会编. —合肥:合肥工业大学出版社,2015.11

ISBN 978-7-5650-2511-2

I. ①再… II. ①科… III. ①克隆-青少年读物②仿生-青少年读物
IV. ①Q785-49②Q811-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 274699 号

再造另一个你:克隆与仿生

“科学心”系列丛书编委会 编

责任编辑 刘 露 孟宪余

出 版 合肥工业大学出版社
地 址 合肥市屯溪路 193 号
邮 编 230009
电 话 总 编 室:0551-62903038
市场营销部:0551-62903198
网 址 www.hfutpress.com.cn
E-mail hfutpress@163.com

版 次 2015 年 11 月第 1 版
印 次 2016 年 1 月第 1 次印刷
开 本 889 毫米×1092 毫米 1/16
印 张 15
字 数 231 千字
印 刷 三河市燕春印务有限公司
发 行 全国新华书店

ISBN 978-7-5650-2511-2

定价:29.80 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社市场营销部联系调换。

卷首语

种子落地，生根发芽；蚕蛹挣扎，破茧成蝶。一切都是那么井然有序。没有人去怀疑，也没有人去质问。种瓜得瓜，种豆得豆，本该如此，也许地球就是这样变化着的……

终于有一天，人们不甘于只是肤浅地了解，不甘于只是泛泛地探索，他们深入地思考生活发展的真谛。于是人们开始困惑，开始努力，开始寻找。那么现在就让我们一起走进本书，走进生命的世界，思考生命的奇幻和改变，玩转克隆与仿生，再造另一个你自己吧……



目 录

逆转生命的时钟——动物克隆技术

克隆的超级明星——多利的诞生	(3)
一石激起千层浪——多利引起的反响	(8)
六年半的一生——多利之死	(12)
寿命的枷锁——染色体端粒	(15)
开启枷锁的钥匙——染色体端粒酶	(19)
火奴鲁鲁技术——克隆鼠技术	(24)
与世界接轨——中国的动物克隆史	(29)
强强联合——克隆与转基因	(34)
科学与道德的较量——关于克隆人的争论	(40)
收服冲动之魔——克隆技术的规范	(46)

摘抄上帝的笔记——仿生与仿生学

另辟蹊径的学科——仿生学的概念及意义	(53)
垂柳要寻根——仿生学的历史	(58)
再现完美自然选择——仿生学的研究方法及内容	(62)



先睹为快——仿生学的研究范围	(67)
剪不断理还乱——区别仿生、仿真与模拟	(72)
会发光的屁股——萤火虫与人工冷光	(77)
变废为宝——苍蝇的仿生学	(81)
流星蝴蝶剑秘笈——蝴蝶宝贝	(86)
听音辨位夹苍蝇——蝙蝠与雷达	(92)
我要飞得更高——小鸟与扑翼机	(96)
竹蜻蜓的灵感——蜻蜓与直升机	(101)
顺风耳——水母的耳朵与风暴预测仪	(105)
千里眼——蛙眼与电子蛙眼	(110)
深海中的发电机——电鱼与伏特电池	(114)
海豚不只有海豚音——海豚的仿生学	(118)
长脖子的困扰——长颈鹿与航天员失重	(122)
何以臭气熏天——屁步甲炮虫与军事技术	(127)
壁虎侠即将诞生——壁虎脚趾与超级附着技术	(130)
向终极挑战进军——人体器官的仿生	(135)
走在世界前沿——仿生学新进展	(140)

没有做不到 只有想不到——克隆的兴起、发展及应用

知其然并知其所以然——克隆的定义	(149)
克隆的先知——植物的营养繁殖	(154)
让臆想不再只是空谈——克隆技术的诞生	(159)
先河的开创——克隆事业的鼻祖	(163)
黑夜中寻找光亮——微生物克隆时期	(168)
闪烁的光亮——生物技术克隆时期	(173)
巅峰的到来——动物克隆时期	(177)
见证奇迹的时刻——克隆技术的基本过程	(181)
两片完全相同的叶子？——双胞胎的产生	(185)



人造双胞胎——胚胎分割技术	(189)
孙悟空的毫毛——细胞的全能性	(192)
你的就是我的，我的还是我的——细胞核移植技术	(197)
大家一起明察秋毫——分子水平的克隆	(201)
走出微观世界——个体水平的克隆	(207)
第一个吃螃蟹的人——中国克隆事业第一人	(210)
克隆路上并不孤独——克隆技术与遗传育种	(214)
SOS——克隆技术与濒危生物保护	(218)
为人民服务——克隆技术与医学	(222)
知识就是金钱——人体艺术克隆业的兴起	(225)
哪里有需要 哪里就有科学——克隆的前景	(229)

克隆的超级明星——多利的诞生

逆转生命的时钟

——动物克隆技术

古人有云：人死不能复生。所以，人们一直在寻找一种能够使人长生不老或者能够返老还童的“药”，我们在《西游记》中认识到太白金星就是专门负责炼制如此“仙丹”的。不过神话终归还是一个神话。我们的科学家们做的就是要实现人们一个又一个神话，让梦想成真。在他们的努力下，我们揭开了大自然一层又一层神秘的面纱。那么，我们的科学家为我们找到了这样的“仙丹”了吗？人类真的可以逆转生命的时钟而返老还童吗？本章节将为大家一一揭秘。





克隆的超级明星——多利的诞生

与生俱来的明星气质，这句话用来形容绵羊“多利”再恰当不过了。秘密地出生，爆炸性地露面，平静地死亡。多利的生活的一点一滴都牵动着世界各领域无数科学家的心。小小的一只羊儿为什么会有如此巨大的魅力呢？它究竟有哪些过“羊”之处呢？现在就让我们一起去领略一下绵羊之星多利的风采吧。

多利小档案

姓名：多利

性别：雌

种族：哺乳纲、牛科、绵羊

生日：1996年7月5日

出生地：苏格兰

基因父亲：无

基因母亲：一只芬·多塞特种白绵羊

线粒体母亲：一只苏格兰黑脸羊

生育母亲：另一只苏格兰黑脸羊

进入社交圈时间：1997年2月23日

子女：生育6名，存活5名

死亡：2008年2月14日



◆多利

多利是苏格兰罗斯林研究所和PPL医疗公司的共同作品。它的遗传基因的是来自一头芬·多塞特品种的白绵羊，在多利出生3年前就已死去。苏格兰的汉纳研究所在这头母羊生前怀孕时提取了它的一些乳腺细胞进行冷冻保存，后来又把这些细胞提供给PPL公司进行克隆研究。以伊恩·维尔穆特为首的科学家在实验室中培养这些乳腺细胞，使它们在低营养状态下“挨饿”5天左右，然后提取其细胞核，移植到去除了细胞核的苏格兰



◆多利和它的孩子们



◆多利和它的代育妈妈

多利和芬·多塞特白绵羊是什么关系？



黑脸羊的卵子里。之所以使用苏格兰黑脸羊的卵子，是因为这种羊身体大部分是白的，脸却是全黑的，很容易与白绵羊区别开来。在微电流刺激下，白绵羊的细胞核与黑脸羊的无核卵子融合到一起，开始分裂、发育，成为胚胎，植入母羊的子宫里继续发育。在 277 个成功与细胞核融合的卵子中，只有 29 个存活下来，被移植到 13 头母羊体内。移植手术后 148 天，1996 年 7 月 5 日，一只羊羔诞生了——1/277 的成功率，其他的都失败了！直到它去世的时候，克隆技术这种低得惊人的成功率，仍然没有实质性的改善。这也是科学界普遍不相信雷尔教派的克隆女婴“夏娃”身份真实性的一个原因。

维尔穆特对这只仅存的小绵羊宠爱有加，以他最喜爱的美国乡村音乐女歌手多利·帕顿的名字为自己的得意之作命名。1997 年 2 月 23 日，这头羊的身份向全世界披露。看上去它完全是那头芬·多塞特白绵羊的翻版（准确地说，在细胞核遗传信息上是它的翻版。还有

少量遗传信息存储在细胞质的线粒体内，多利的线粒体特征与那头提供卵子的苏格兰黑脸羊相同）。一头全白的小羊羔，依偎在生下它但与它毫无血缘关系的代育母亲——一头苏格兰黑脸羊旁边，这张著名的照片向世人显示，生物技术的新时代已经来临了。



多利诞生的全过程

可以说多利是由三只母羊的共同结晶。在培育多利羊的过程中，科学家采用体细胞克隆技术，主要分4个步骤进行：

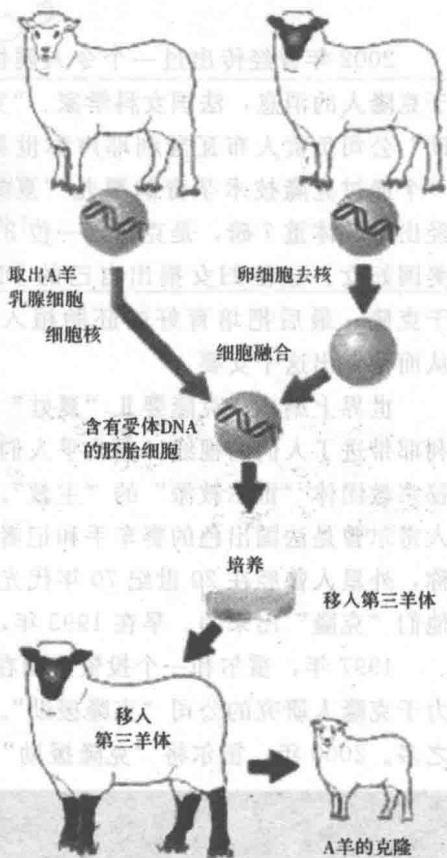
步骤一：用一只6岁芬·多塞特白面母绵羊甲的乳腺细胞，将其放入低浓度的营养培养液中，细胞逐渐停止分裂，此细胞称之为“供体细胞”。

步骤二：从一头苏格兰黑面母绵羊乙的卵巢中取出未受精的卵细胞，并立即将细胞核除去，留下一个无核的卵细胞，此细胞称之为“受体细胞”。

步骤三：利用微电流的方法，使供体细胞和受体细胞融合，最后形成“融合细胞”。电脉冲可以产生类似于自然受精过程中的一系列反应，使融合细胞也能像受精卵一样进行细胞分裂、分化，从而形成“胚胎细胞”。

步骤四：将胚胎细胞转移到另一只苏格兰黑面母绵羊丙的子宫内，胚胎细胞进一步分化和发育，最后形成小绵羊——多利。

从理论上讲，多利继承了提供体细胞的绵羊甲的遗传特征，它是一只白脸羊，而不是黑脸羊。分子生物学的测定也表明，它与提供细胞核的那头羊，有完全相同的遗传物质（确切地说，是完全相同的细胞核遗传物质）。还有极少量的遗传物质存在于细胞质的线粒体中，遗传自提供卵母细



◆多利克隆流程



胞的受体)，它们就像是一对隔了6年的双胞胎。

克隆女婴“夏娃”真的存在？

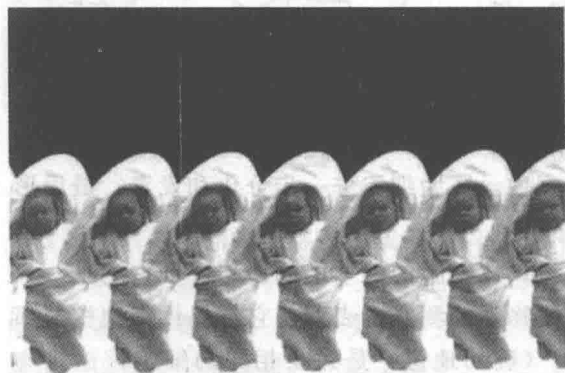
2002年曾经传出过一个令人震惊的关于克隆人的消息，法国女科学家、“克隆援助”公司负责人布瓦瑟利耶声称世界上第一个通过克隆技术孕育的婴儿“夏娃”已经出生，体重7磅，是克隆自一位31岁的美国妇女。这位妇女捐出自己的DNA用于克隆，最后把培育好的胚胎植入子宫，从而孕育出这个女婴。



◆布瓦瑟利耶

世界上第一个克隆婴儿“夏娃”诞生的消息，把法国女科学家布瓦瑟利耶带进了人们的视线。最出乎人们意料的是，这位女科学家竟是一个神秘宗教团体“雷尔教派”的“主教”。“雷尔教派”1973年创于法国，创办人雷尔曾是法国出色的赛车手和记者，总部设在加拿大的魁北克。雷尔宣称，外星人曾经在20世纪70年代光顾过他，还说地球上所有的生物都是他们“克隆”出来的。早在1993年，布瓦瑟利耶就加入了“雷尔教派”。

1997年，雷尔和一个投资集团在巴哈马群岛共同创建了全球第一家致力于克隆人研究的公司“克隆援助”。有消息称，该公司的客户达到250人之多。2000年，雷尔将“克隆援助”交给“克隆大师”布瓦瑟利耶管理。



◆克隆人

今年44岁的布瓦瑟利耶拥有物理学和生物化学双博士学位，曾经在一家化学公司担任市场负责人，目前定居在赌城拉斯维加斯，是克隆人研究领域的专家。目前美国联邦调查局已开始调查“雷尔教派”。

关于女婴“夏娃”，布瓦瑟利耶从未透露其出生



地点以及可以证明母子基因相吻合的 DNA 证据，所以尽管她宣布第一个克隆人已经出生，这一说法仍缺乏科学上的验证。



拓展思考

1. 人类为什么反对克隆人？
2. 你还知道哪些已经被克隆的实例？
3. 克隆技术给人类带来了哪些益处？
4. 你最想克隆什么？



克隆技术是一把双刃剑，它既可以造福人类，也可以给人类带来灾难。在克隆技术应用于人类之前，我们必须先了解它的利弊。克隆技术可以用于医学研究，帮助人们了解疾病的发病机制，也可以用于农业生产，提高农产品的产量和质量。但是，克隆技术也可以被用于制造“克隆人”，这将会给人类社会带来巨大的伦理和道德问题。因此，在克隆技术应用于人类之前，我们必须先制定严格的法律法规，确保克隆技术的安全和可控。

克隆人





一石激起千层浪——多利引起的反响

对于多利的诞生，也是几家欢喜几家愁，兴奋、担忧、恐慌充斥着大家的神经。多利的一生所遭遇的恐慌多于欢迎。纯洁的羔羊被视为瓶中放出的魔鬼，这种滑稽的反差显示了人类进步过程中始终伴随的某种自我畏惧与自我牵制。总有一些人担心人类知道得太多，尽管在另一些人看来，我们所知道的与我们需要知道和渴望知道的相比，还显得那么微不足道……



◆维尔穆特与多利

双刃剑

1997年2月，在英国罗斯林研究所维尔穆特博士科研组公布体细胞克



◆多利

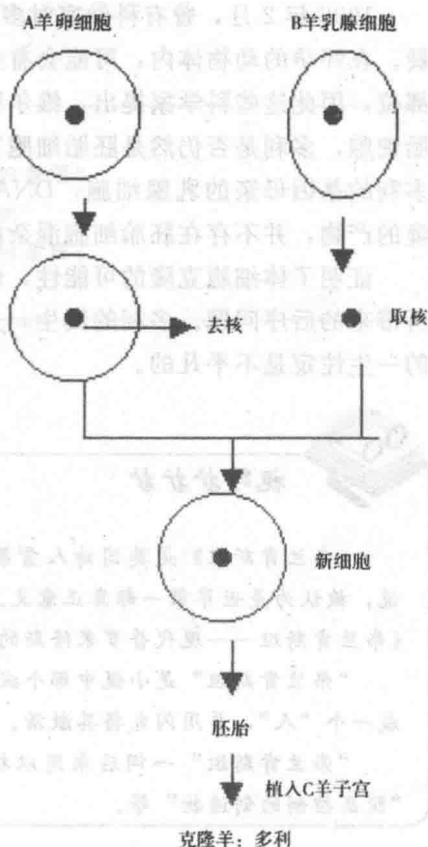
隆羊“多利”培育成功之前，胚胎细胞核移植技术已经有了很大的发展。实际上，“多利”的克隆在核移植技术上沿袭了胚胎细胞核移植的全部过程，但这并不能降低“多利”的重大意义，因为它是世界上第一例经体细胞核移植并且出生的动物，是克隆技术领域研究的巨大突破。

在多利之前，已有科学家进



行了几十年的类似试验，但屡次的失败，曾使人们几乎绝望地认为，高级动物的体细胞克隆或许是不可能实现的，就在这时，多利奇迹般地出现了，这一爆炸性新闻的出现意味着：在理论上证明，分化了的动物细胞核也和植物细胞一样具有全能性，在分化过程中细胞核中的遗传物质没有不可逆变化；在实践上证明了，利用体细胞进行动物克隆的技术是可行的，将有无数相同的细胞可用来作为供体进行核移植，并且在与卵细胞相融合前可对这些供体细胞进行一系列复杂的遗传操作，从而为大规模复制动物优良品种和生产转基因动物提供了有效方法。

一时间，公众欢呼、兴奋，同时也有人感到恐惧、茫然，因为多利的出现在理论上证明：利用同样的方法，人可以复制“克隆人”，这意味着以往科幻小说中的独裁狂人克隆自己的想法是完全可以实现的。因此，



◆多利羊克隆流程图

“多利”的诞生在世界各国科学界、政界乃至宗教界都引起了强烈反响，并引发了一场由克隆人所衍生的道德问题的讨论。一时间，弗兰肯斯坦、潘多拉的盒子和“科学是一把双刃剑”成为流行语汇，有人展望克隆优良家畜品种或大熊猫的美好前景，有人喊着克隆人或不许克隆人，有的科学家加紧克隆其他动物，还有科学家把他们培育的胚胎细胞克隆动物推出来分一点光芒，给局面平添了热闹与混乱。各国政府有关人士、民间纷纷做出反应：克隆人类有悖于伦理道德。尽管如此，克隆技术的巨大理论意义和实用价值，促使科学家们加快了研究的步伐，从而使动物克隆技术的研究与开发进入一个高潮。



1998年2月，曾有科学家对多利作为体细胞克隆动物的真实性提出质疑。在怀孕的动物体内，可能会有少量胚胎细胞沿血液循环系统到达乳腺部位，因此这些科学家提出，维尔穆特等人是否恰好碰到了一个这样的胚胎细胞，多利是否仍然是胚胎细胞克隆的结果。汉纳研究所还保存着一些多利的基因母亲的乳腺细胞，DNA分析很快证明，多利的确是体细胞克隆的产物，并不存在胚胎细胞混杂的可能性。

证明了体细胞克隆的可能性，但并不能完全证明其安全性以及解决其所带来的后序问题。多利的诞生，是科学的飞跃，抑或是恐慌的开始，它的一生注定是不平凡的。



视野扩扩扩

《弗兰肯斯坦》是英国诗人雪莱的妻子玛丽·雪莱在1818年创作的小说，被认为是世界第一部真正意义上的科幻小说。《弗兰肯斯坦》的全名是《弗兰肯斯坦——现代普罗米修斯的故事》。

“弗兰肯斯坦”是小说中那个疯狂科学家的名字，他用许多碎尸块拼接成一个“人”，并用闪电将其激活。

“弗兰肯斯坦”一词后来用以指代“顽固的人”或“人形怪物”，以及“脱离控制的创造物”等。



小博士

潘多拉魔盒

潘多拉，希腊神话中火神赫淮斯托斯或宙斯用黏土做成的地上的第一个女人，作为对普罗米修斯盗火的惩罚而送给人类的第一个女人。根据神话，潘多拉出于好奇打开一个“魔盒”，释放出人世间所有的邪恶——贪婪、虚无、诽谤、嫉妒、痛苦等等，当她再盖上盒子时，只剩下希望在里面。”