

· 青年必备知识 ·

郑 沙等◎编

克隆——新技术的诞生



远方出版社

青年必备知识

克隆——新技术的诞生

郑沙 等/编



远方出版社

责任编辑:张阿荣

封面设计:冷 豫

青年必备知识 克隆—新技术的诞生

编 著 者	郑沙 等
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京旭升印刷装订厂
开 本	787×1092 1/32
字 数	4980 千
版 次	2004 年 11 月第 1 版
印 次	2004 年 11 月第 1 次印刷
印 数	1—3000 册
标准书号	ISBN 7—80595—992—7/G·353
总 定 价	1080.00 元(本系列共 100 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。



目录

第一章 第一只克隆羊——多利	(1)
新闻明星——多利	(1)
多利的“父亲”	(2)
博士的信念	(4)
秘密研究	(5)
多利的诞生历程	(6)
向“不可能”挑战	(9)
多利的三个“母亲”	(11)
多利当了妈妈	(12)
第二章 形形色色的克隆技术	(14)
什么是克隆	(14)
克隆之父——施佩曼	(16)
细胞核移植技术	(17)
胚胎分割技术	(19)
胚胎嵌合技术	(21)



胎儿成纤维细胞核移植	(22)
体细胞核移植	(23)
基因核移植	(23)
“恒河猴”与“多利羊”有什么区别?	(24)
人类已经克隆出动物	(25)

第三章 中国的克隆

童第周的怪鱼	(28)
没有外祖父的癞蛤蟆	(31)
高价克隆牛	(31)
小白鼠长人耳	(33)
中国转基因兔	(36)
中国转基因山羊	(37)
中国转基因鱼	(40)
中国克隆成果回顾	(41)

第四章 克隆造福人类

未来的制药厂	(45)
克隆转基因动物对人类有什么好处	(47)
克隆技术能实现人类哪些梦想	(48)
克隆大熊猫	(50)
拯救濒危动物	(52)
克隆人的器官	(53)
克隆技术给畜牧业带来的好处	(55)
植物克隆技术的作用	(56)



克隆——新技术的诞生

下

克隆对生物多样性的影响 (58)

多利的诞生标志着“生物学世纪”的到来 (60)

第五章 克隆人的前奏 (63)

试管婴儿频频降临 (63)

试管动物纷纷降生 (65)

试管婴儿的疑问 (67)

试管婴儿与克隆人的关系 (69)

谁是试管婴儿之“父” (70)

试管婴儿的诞生历程 (72)

反对试管婴儿的理由 (74)

生出最优秀的孩子 (76)

为什么不让生命在试管内诞生 (77)

试管婴儿出现的问题 (79)

第六章 虚幻的世界 (80)

生产不同类型的人 (80)

《侏罗纪公园》 (81)

《失落的世界》 (83)

真的能克隆恐龙吗 (85)

用恐龙蛋能否克隆出恐龙 (87)

科学家对恐龙蛋的怀疑 (88)

复制希特勒 (90)

畅销书《人的复制》 (91)



第七章 是是非非克隆人 (94)

“克隆人”是什么 (94)

人类能否克隆自己 (96)

反对克隆人的呼声 (96)

支持克隆人 (99)

希望克隆自己的人 (101)

克隆人打破了传统的家庭观念 (102)

复制出杀人魔王怎么办 (104)

平民百姓对克隆的态度 (106)

科学家对克隆的态度 (108)

与“孟德尔定律”相违背的克隆人 (109)

品质是否可以遗传 (111)

克隆是不是百分之百的复制 (112)

玛莉莲·梦露会是电影明星吗 (114)

克隆技术引发的社会问题 (115)

个体与群体的冲突 (116)

新问题与旧规范的冲突 (117)

法国总统说：“我感到毛骨悚然” (118)

人类能否克服生物技术带来的危害 (120)





第一章 第一只克隆羊——多利



“克隆”的英文意思是“无性繁殖”。简而言之就是“复制”、“拷贝”生物。它不是靠父母繁殖后代的，而是由科学家通过基因移植技术培育生物后代。克隆本来是一门很冷僻的生物技术，可是在1997年2月，第一只克隆羊多利的诞生，使得“克隆”成了上至国家元首，下至平民百姓普遍关注的热点。

新闻明星——多利

1997年2月，从英国苏格兰的爱丁堡传来了一只小绵羊的“咩咩”声这“咩咩”声虽然与任何一只小绵羊的声音一致，却让所有的新闻媒体为之震动，报纸、杂志、周刊、电视、电台，甚至电脑网络……都纷纷撤下版面节目，专为这只小绵羊让出头版头条。顿时，这只芬兰多塞特小绵羊成了红



极一时的“新闻明星”。

这头小绵羊名叫“多利”，它看上去与普通小绵羊没有区别，但它不是一只普普通通的小绵羊，多利是一只“克隆”羊，这就是新闻媒体追逐为焦点的原因。

当年2月27日，英国权威的自然科学杂志《自然》，发表了英国爱丁堡罗斯林研究所的科学家的一篇论文。该论文宣称，他们利用克隆方法培育出了一只小羊，这只小羊的基因性状，与提供细胞的成年母羊完全一致。该论文后来被评为1997年十大科技新闻之首。

该杂志还刊登了多利的全身特写照片：多利长有一身洁白弯曲的细长毛，粉嫩嫩的鼻子，右耳系着一个红色的小身份牌，顽皮地在羊圈里蹦来蹦去，不时地从饲养员手里抢东西吃，见到有人向它招手从不躲避，还会从金属栅栏里探出头来好奇地看着人们。多利歪着脑袋，嘴巴微微张开，仿佛微笑着在等人拍照呢。

多利的“父亲”

在这个世界的蓝天绿草间生活着无数只小绵羊，这些小绵羊和它们的羊妈妈羊爸爸一起无声无息地啃着草，喝着水。然而多利却不同，它天生就没有爸爸和妈妈，多利的



克隆——新技术的诞生

心

诞生意味着人类可以利用动物身上的一个体细胞生产出与这个动物完全相同的生命体，这完全打破了生物繁殖的千古不变的自然规律。

多利没有父亲！因为多利是无性繁殖的，是科学家克隆出来的。

虽然多利没有父亲，但却是科学家威尔穆特博士的心血结晶。因此，从某种意义上可以说，威尔穆特博士是多利真正的“父亲”，同时，他还是多利的“助产士”。



1997年，52岁的威尔穆特博士是英国爱丁堡罗斯林研究所的胚胎学家。他出生在英格兰中部城市沃里克附近的汉普顿·露塞，曾就读于诺丁汉大学。当时他的辅导教师是在生殖学领域内赫赫有名的C·埃瑞克·拉明。大学毕业以后，威尔穆特进入了胚胎学研究领域。

1971年，他去剑桥的达尔文学院深造。3年以后在那里获得了博士学位，他的博士论文的题目是《关于牛精液的冷冻技术》，并且用冷冻胚胎培育出了第一头小牛。由于每头母牛一生能够产下的小牛不过5—10头，将品种优良的母牛胚胎冷冻起来，在解冻以后植入其它母牛的体内，便能大大提高牛的繁殖数量。

完成博士学位以后，威尔穆特立即前往坐落在苏格兰爱丁堡市郊10千米远的游览区罗斯林村庄，加入了设在那里的动物繁殖研究所。这是一个由政府 and 私人共同筹资建立的独立的动物研究机构。1993年，该机构逐渐演变为罗斯林研究所，成了世界著名的生物技术研究中心。



博士的信念

威尔穆特博士温文尔雅，和蔼可亲，沉默寡言。他平时喜欢漫步在苏格兰的山林中，喜欢饮用一种优质的苏格兰威士忌。他居住在距爱丁堡不远的的一个宁静的小村庄里。他说，这个地方实在太小了，在地图上不可能找到。威尔穆特博士的妻子维维安是苏格兰教会虔诚的教徒，但威尔穆特博士说他不信上帝。他们在家里过着平静的生活，他们的3个子女都已长大成人。从他们的住处可以看到绿色的田野、正在吃草的牛和羊。

威尔穆特说，就他目前对未来的预测，他希望这项生物领域的新技术能进一步应用于基因疾病，尤其是那些目前尚无法治愈的基因疾病。他培育多利的目的是将动物变成能够生产可用作药品的蛋白“工厂”。

威尔穆特博士的合作者荣·詹姆斯博士是这样评价威尔穆特博士的：“他给人的印象是做事谨慎，工作勤奋，为人诚实，并且富有创见性。”的确，这些品性使他成为一个成功的科学家，成了多利的“父亲”。

其实，在威尔穆特博士进入动物繁殖研究所以后的段时间内，他对于是否能够克隆出高等动物还存有一定的



克隆——新技术的诞生

科学

怀疑。使威尔穆特博士坚定自己信念的，是一次偶然事件。

那还是 1986 年的事情。当时，威尔穆特博士在爱尔兰参加一次学术会议，开会期间，他在一个酒吧内偶然听到有人在谈论某位科学家利用已经发育的胚胎培育出了一只羊，这个消息使威尔穆特博士大吃一惊。他决定打起精神，从事这项艰难的研究。

秘密研究

自从威尔穆特博士进入动物繁殖研究所以后，他的兴趣始终就在他的实验室内。他在实验室里度过了整整 23 个年头，每天至少在那里工作 9 个小时。就在他的实验室内，威尔穆特博士率领着一个由 12 人组成的科学小组，于 1996 年 8 月完成了这项令世人惊叹的科研项目：首次无性繁殖成功一只哺乳动物——克隆羊。

虽然这项克隆实验在公布之前已经进行了半年时间，但是，整个实验的全部细节却严格限制在其中的 4 名科学家之中。威尔穆特博士认为，这种保密措施是非常必要的，就是在世界上第一只克隆绵羊的顺利诞生之后，他们还是保持了较长一段时间的沉默。在此期间，他们申请了专利，确保这项惊人的生物新技术被世人认可。在消息公布之



前除研究成员外,世界舆论对此还是一无所知。

他在电话采访中对记者说:“我们大家都应该分享今天的成功。”1997年2月,当媒体以热烈的态度报道这一成功消息之后,威尔穆特博士异常兴奋。

多利的诞生历程

众所周知,哺乳类动物以及人类体内存在着两类细胞:一类是生殖细胞,另一类是体细胞。在雌性哺乳动物的卵巢内存在着卵原细胞,这种细胞与体细胞并没有什么区别,它具有双倍的遗传物质,生物学家称其为“双倍体细胞”。卵原细胞经过几次分裂以后,最终变成了只含体细胞一半的染色体的成熟卵细胞,即生殖细胞。仅仅有这种卵细胞是不可能发育成为一个新生命的,它必须与含有同样只有单倍染色体的精子细胞结合,重新成为双倍体的受精卵,才能继续发育下去,从而形成一个新生命。这个新生命已分别接受了母体(卵细胞)和父体(精子)各一半的遗传特性。哺乳类动物的这种繁殖方式被称为“有性繁殖”。





取得成熟的卵细胞

制造多利首先也要取得成熟的卵细胞。科学家为了一次实验获得更多的卵细胞,采用了一种称之为“超数排卵”的技术,即给成年母羊注射孕马血清促性腺激素以及人绒毛膜促性腺激素。这样,在它们的卵巢中一次便会有更多的卵细胞成熟并且排放。在排卵时,科学家即可通过手术或腹腔镜,取出成熟的卵细胞备用。



卵细胞很小,科学家必须靠一种显微注射仪的帮助,在放大几十倍的条件下,用特制的极细的玻璃管刺入卵细胞内,将卵细胞核吸出。这样,这个卵细胞便成了一只无核细胞了,犹如一个去了蛋黄只留蛋清的鸡蛋。

细胞核移植

接下去要进行的是细胞核移植,这是最关键的一步,多利能否诞生就在此一举。

以往用于核移植的细胞核多为胚胎分裂球的细胞核。因为它们本来就具有分裂与增殖的能力,所以,科学家对用早期胚胎细胞核进行移植而产生新个体不以为奇。而多利自有它的新奇之处。首先,它不用吸出胚胎细胞的细胞核而是装入体细胞的细胞核进行核移植,却也照样可以分裂并且发育成个体。



按照发育生物学的观点,成年体细胞是一种“定向”了的,一定程度上分化了的细胞。即这种细胞的性质已经定型,是哪一种类型的细胞或组织就是哪一种类型的细胞或组织,正如乳腺细胞只能发育成乳腺组织一样,不可能再象胚胎细胞那样获得“全能性”。

然而,多利的克隆成功却说明。即使是已经丧失了“全能性”的体细胞,在一定条件下仍然具有“全能性”。

其次,由于移入卵细胞内的是体细胞,它不仅含有双倍的染色体,而且由此产生的后代细胞的染色体均是该体细胞的遗传“拷贝”,因而,发育而成的个体,它的遗传性质与核供体的亲本是一致的。

名符其实的克隆羊

多利的产生未经过精子细胞与卵细胞结合的受精过程,属于无性繁殖,因此称它为“克隆羊”是名符其实的。

核移植完成以后,接着科学家要将这种“核质融合”的卵细胞置于体外培养,待它发育成早期胚胎后,再将它移植至另一只母羊子宫内,直到羊羔出生。在这过程中,科学家要找一只合适的母羊,进行人工激素处理,使它的子宫内膜增厚,以便多利的胚胎着床与发育。

多利的诞生就是经过了这么多的步骤,而每一步都要做得非常谨慎,不然就可能导致失败。



向“不可能”挑战

多利的诞生并不简单，由威尔穆特博士领导的科研小组创造出多利真是历经艰难。

这一创造过程在 1997 年 2 月之前还是一个秘密。到报道那天为止，世人还是认为由一个高等动物的体细胞无性繁殖成功一个动物是不可能的。但是，科学技术就是在将众多的“不可能”转变为“可能”的过程中向前发展的。

在 20 世纪之前，原子弹是可能的吗？人类遨游太空是可能的吗？威尔穆特博士就是向又一个“不可能”进军的一名勇士。多利的诞生向世人表明，由一只单个的成熟绵羊体细胞转换出，产生一只羊羔所需要的所有基因是完全可能的。

威尔穆特博士是如何进行这项试验并一步步走向成功的呢？下面的几大步骤便是他们迈向成功的奥秘所在：

1). 科学家们先从第一头 6 岁的芬兰多塞特母绵羊的乳腺中取出一个乳腺细胞，用作无性繁殖，因此，科学家认定这头母羊就是以后诞生的多利的“母体”（注意，不是“母亲”！）。

2). 虽然一个乳腺细胞内含有组成一头绵羊所需的所有基因，但是在各种基因中，只有乳腺细胞所必需的蛋白质



基因具有活性,这就是以往众多科学家认为人类不能从一个普通细胞创造出一个高等生物的原因。

3). 乳腺细胞在实验室控制的环境下生长着、分裂着、复制着自己。但是,如果这些细胞缺少营养,它们便会进入静止状态,而就在此刻,乳腺细胞内的所有基因有可能被激活。

4). 科学家再利用药物促使第二头苏格兰母绵羊排卵,将这只未受精的卵细胞从母羊体内取出。

5). 这只卵细胞,被放到实验室内一个极细的试管底部存活。

6). 科学家小心翼翼地用另外一种极细的吸管将卵细胞膜刺破,从中吸出含有染色体的细胞核,这样就制成了一个具有活性但没有遗传物质的卵细胞空壳。

7). 乳腺细胞与卵细胞在电流刺激作用下融为一体,组成一个含有新的遗传物质的卵细胞,然后卵细胞内的分子按照乳腺细胞内的基因开始在试管中分裂、繁殖,逐渐形成羊羔胚胎。

8). 羊羔胚胎的细胞簇开始在试管内生长发育。

9). 当胚胎生长到一定程度,科学家将其植入第三头母绵羊的子宫内,使它怀孕,这第三头母绵羊在整个试验中扮演的是“代理母亲”的角色。

10). 由此诞生的羊羔便是由第一只芬兰多塞特母绵羊无性繁殖成功的多利。

