



# 第一只克隆羊

——  
多利





“克隆”的英文意思是“无性繁殖”。简而言之，克隆就是“复制”、“拷贝”生物。它不是靠父母繁育后代，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“咩洋”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文章。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，见到有人向它招手也不躲避，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’，

1977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G·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。这是一个由政府和个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一段时间内，他对于是否能够克隆出高等动物还存有一定的怀疑。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。就在他的实验室里，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，在放大几十倍的情况下，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，是哪种类型的细胞或组织就是哪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

## 多利的三个“母亲”

我们已经知道，在多利的诞生过程中，有三只母绵羊作出了贡献。那么，这三只母绵羊是不是都是多利的“母亲”呢？答案是否定的，它们都不是多利的母亲。换言之，多利的这三个“母亲”都是假的。

从分子生物学的角度讲，作为母亲，它充分而必要

的条件是提供给后代一只完整的卵细胞，后代就是在这只卵细胞基础上，再与作为父亲所提供的精子细胞相结合，变成一只受精卵，然后经过细胞分裂才逐渐发育成长起来的。没有一个母绵羊给多利提供过一个完整的卵细胞。第一只芬兰多塞特母绵羊提供的是一个体细胞——乳腺细胞，很明显它不是一个卵细胞，当然不能算作多利的“母亲”而只能算作多利的“母体”因为多利身上的遗传基因与它是完全相同的。

第二只苏格兰黑色母绵羊虽然提供了一个卵细胞，但是这只卵细胞却被科学家用极细的试管吸出了含有染色体的细胞核，因此，它只能算是一个卵细胞的空壳，这第二只母绵羊自然也不能算作多利的“母亲”。

第三只母绵羊更只是提供了一个孕育胚胎的场所——子宫，它将多利在自己的体内怀了 148 天时间，如果要算“母亲”的话，它充其量只能算作“代理母亲”。

由此可见，多利的确没有一个真正意义上的母亲，它的三个“母亲”都是名义上的。

由于生物体的遗传基因主要集中在细胞核内，细胞核基本上包含了生物遗传所需的全部基因，它决定了生物体的各种遗传特征，因此，与多利关系最密切的自然第一只芬兰多塞特母绵羊了。它提供的虽只是一个小乳腺细胞中的一个细胞核，但它却带有“多利”的全部

遗传基因。它好象根本没有尽到母亲的职责，但“多利”却实实在在是它的复制品。因此，它当仁不让地成了“多利”的“母亲”。不过，也有人认为，“多利”不是它的“女儿”而是它的“妹妹”。

## 多利当了妈妈

·全世界都关注着“多利”。

创造出“多利”的英国罗斯林研究所指出，“多利”的生育成功，对克隆技术的商业化具有非常重要的意义。因为当利用复杂的核移植技术培育出少量转基因动物以后，不必再利用克隆方法，完全可以通过象“多利”那样由正常怀孕、分娩来获得更多性状改良的下一代。

不久前，一名 12 岁的英国女童沃顿穿上了由她自己设计的、用“多利”的毛编织成的毛衣 这件意义不凡