

王者归来

[英] 海伦·皮尔彻——著
(Helen Pilcher)

高跃丹——译

复活灭绝物种的
新科学

中信出版集团



王者归来

复活灭绝物种的
新科学



[英] 海伦·皮尔彻 (Helen Pilcher) —— 著

高跃丹 —— 译

中信出版集团 · 北京

图书在版编目 (CIP) 数据

王者归来：复活灭绝物种的新科学 / (英) 海伦·皮尔彻著；高跃丹译. -- 北京：中信出版社，2018.11

书名原文：Bring Back the King: The New Science of De-extinction

ISBN 978-7-5086-9217-3

I. ①王… II. ①海… ②高… III. ①动物—基因克隆—基本知识 IV. ①Q953

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 153578 号

Copyright © HELEN PILCHER, 2016

This translation of BRING BACK THE KING: THE NEW SCIENCE OF DE-EXTINCTION by HELEN PILCHER is published by Beijing Paper Jump Cultural Development Company Ltd by arrangement with Bloomsbury Publishing Plc.

All rights reserved.

本书仅限中国大陆地区发行销售

王者归来：复活灭绝物种的新科学

著 者：[英] 海伦·皮尔彻

译 者：高跃丹

出版发行：中信出版集团股份有限公司

(北京市朝阳区惠新东街甲 4 号富盛大厦 2 座 邮编 100029)

承 印 者：北京盛通印刷股份有限公司

开 本：880mm × 1230mm 1/32

印 张：10.75 字 数：238 千字

版 次：2018 年 11 月第 1 版

印 次：2018 年 11 月第 1 次印刷

京权图字：01-2018-6479

广告经营许可证：京朝工商广字第 8087 号

书 号：ISBN 978-7-5086-9217-3

定 价：52.00 元

版权所有·侵权必究

如有印刷、装订问题，本公司负责调换。

服务热线：400-600-8099

投稿邮箱：author@citicpub.com

前言

小的时候，我常和家人一起去位于英格兰南部的侏罗纪海岸（Jurassic Coast）度假。印象中深灰色的悬崖在卵石滩上投下不祥的黑影，空气阴冷潮湿，大风强劲有力。所以，我和我的兄弟总是不得不戴上羊毛毡帽，毛茸茸的令人发痒；还要穿上高腰喇叭裤和毫不起眼的连帽轻便长款防水衣。随行带着的保温瓶看起来轻薄易碎，我们喝着里面温乎乎的巧克力，坐在滑溜溜的岩石上大声嚼着饼干。我父母称这种体验为“性格塑造”，还说“比包价旅游还便宜”。我把这称作“快得肺炎的感觉”。我的童年假日从来都是阴云密布，但云层缝隙中总能透出阳光，总是有这样一种可能性：有一天，我们也许能意外地发现某些史前巨兽的遗骸！因为在英格兰西南部多塞特郡查茅斯村（Charmouth）的岩石缝隙间，藏有已成为化石的生物遗骸，这些生物包括翼龙、类似于“尼斯水怪”的蛇颈龙和一种叫作棱背龙（*Scelidosaurus*）的披甲恐龙。2亿年前，

它们还在飞翔、游泳或爬行呢。我多么渴望能找到这些化石，我又多么期待能和它们相遇！

但假期来了又去，希望也生了又灭。我从没找到过一根棱背龙的骨头，或者类似的其他任何化石。但我从未放弃。我一直在回去寻找，而且现在，我又以看着我的三个孩子感受同样的海边成长经历为乐趣。他们似乎天生有种神秘的第六感能够探测到化石，这比我当年要成功好几个数量级。他们有着敏锐的眼光和执着的决心，在最冷的日子里也冒着严寒吃冰激凌，这种眼光和决心还使他们找到了成堆的化石。这些化石比任何在商店里买的纪念品都令人着迷，它们一直都是我们快乐和奇迹的来源。这些化石还是免费的，我的孩子们已经收集了数以百计的化石，但不知为什么，史前世界谜一般的存在还是吸引着我们不断回去寻找下一个化石来满足自己的渴望。同时，这个不解之谜还使我们产生许多疑问，比如：“这些生物到底是什么样子的？”“在掰手腕比赛中，人类能赢过霸王龙（*Tyrannosaurus rex*）吗？”还有“我们能让它们复活吗？”

这本书不是关于掰手腕的，而是关于我们是否真的可以让已灭绝的物种复活。书中写的是科学家们的故事，这些科学家正在尝试复活已灭绝的物种。这是一本关于他们的创造才能和顽强意志的书。怀疑论者和批判者声称反灭绝复育工作既不可能也不应该做。令人欣慰的是，科学家们是能够经得住批评的。书中还写了科学家们设法复活的动物们的故事。这些已灭绝的物种曾经出现在地球上，但人们推测它们已经永远消失了。这本书的目的不是对现有的反灭绝复育工程做长篇累牍的综述。相反，我很坦然地将自己最感

兴趣的物种和工程作为重点。所以对不起世上丑陋的动物和所有植物，你们在本书中没有得到关注。本书以 6 500 万年前的白垩纪（Cretaceous Period）为开端，因为人们对于恐龙骨头中是否存在古生物分子的争论是从白垩纪开始提出的。本书结束于未来时代，那时反灭绝复育技术有助于增加生物多样性。在书的开始和结束之间辗转谈到上个冰川期的西伯利亚（Siberia）、17 世纪的毛里求斯（Mauritius）和 20 世纪 70 年代已故流行歌手猫王所住的公寓“雅园”（Graceland）。

我这一生中从事过科学家、独角喜剧演员和严肃科学杂志记者的工作。我一生都热爱着化石和奇异的小动物们。我本人对于在培养皿中培养细胞和拨弄这些细胞的 DNA 很在行，是这方面的专家。几年前当我第一次读到反灭绝复育技术，我感到很不安。不是因为我觉得科学的发展已经失去了控制，而是因为我在想，假如我当时朝着科学家的职业道路前进，我现在本来可以有一只宠物渡渡鸟了。正是因为这些兴趣使我看到，复育技术的前景是多么令人着迷。我觉得自己现在正在实验室的外面向内看，关注着杰出的科学家们拓展人类知识的边界，重新定义科学的可能。我希望让你信服，我们不应该害怕或抵制反灭绝复育技术。这是一股向上的力量，而不是人性黑暗面的工具。

哦，我是否提到了本书还有一章是关于复育美国摇滚音乐家埃尔维斯·普雷斯利（猫王）的？读者中反应快一点的肯定会毫不犹豫地指出：严格地说，埃尔维斯并没有灭绝。我对此的回答是：“严格地说”，您是正确的。但是埃尔维斯知道“灭绝”和“死亡”的

区别吗？我们很幸运，人类并没有灭绝，但是你难道不想知道，正在用来复育原始毛猛犸象（*Mammuthus primigenius*）的技术是否可能被用来上演一出普雷斯利最著名的“回归特辑”？正如您所知道的，没有人一本正经地计划着克隆摇滚乐之王，所以埃尔维斯的那一章很荒唐，但它成就了一场有趣的思维实验，让人不禁要问：“今晚你想要克隆吗？”¹

1 埃尔维斯有一首歌叫作《今晚你感到寂寞吗？》。——译者注

C o n t e n t s
目 录

005 前言

001 引言 / 重回世界

027 第一章 / 恐龙之王

065 第二章 / 穴居人之王

101 第三章 / 冰川期之王

139 第四章 / 鸟类之王

171 第五章 / 澳新之王

203 第六章 / 摇滚乐之王

241 第七章 / 圣诞岛贵族

267 第八章 / 我的态度

289 第九章 / 我的选择

325 附言

327 致谢

引言

重回世界



孤独的山羊在那高高的山岗上哦，

咧咿喔嘚咧咿喔嘚咧咿哦。

依靠着大山，遥远的大山哦，

咧哦嘚咧哦嘚哦。

每时每刻都自由而幸福，

咧咿喔嘚咧咿喔嘚咧咿哦。

在大树倒下那一刻她随风而去，

咧哦嘚咧哦嘚哦。

这是一首关于最后一只布卡多的野山羊的歌，这只野山羊叫作西莉亚，她出生并死于西班牙比利牛斯山的悬崖上，悬崖高得令人眩

晕。当时正是2000年1月6日，人们正在卸下上一年圣诞节布置的装饰，还处于千禧年宿醉过后的恢复期。这只壮实的小东西咩咩叫着，像所有山羊最擅长做的一样，从一块大石头蹦到另一块大石头上，无忧无虑，远离尘世的烦恼。西莉亚是只成年的雌性山羊，正值壮年，形态可爱。她有着又大又弯的羊角和少不了的山羊胡子；长在这头两侧的眼睛总是透出充满惊奇的眼神。西莉亚比普通的山羊体形大一些，体重跟一台洗衣机差不多，但敏捷得多。细高的松树几乎贴着陡峭的崖壁，西莉亚整日便在这些松树中飞奔，偶尔停下啃啃叶片，或是在万里无云的晴空下投下一抹壮丽的背影。但是，当林中的树倒下时，西莉亚听到了吗？似乎不太可能。但即使她听到了，也已经太迟了。大树轰然倒下，毫无预警，而不幸的西莉亚就站在大树倒下的位置，她永远没有逃生的机会。沉重的树干压扁了西莉亚的头颅，她再也没有咩咩叫过，这真是一个令人伤心的日子。西莉亚是最后一只布卡多野山羊（*Capra pyrenaica pyrenaica*），这个物种灭绝了。

事情到这里本该结束了。毕竟，灭绝意味着永远消失，游戏结束，无路可走，画上句号。但一个欧洲研究团队却不这么想，他们有着另外的打算。

10个月以前，西班牙萨拉戈萨市（Zaragoza）的“阿拉贡食品技术和研究中心”（Centre of Food Technology and Research of Aragón）的何塞·福尔奇（José Folch）和他的同事们酝酿了一个计划来防止布卡多野山羊的灭绝。他们深知西莉亚时日有限，所以做出了这样的推论：如果他们可以在西莉亚活着的时候采集到它的组织样本，他们便可以用它的细胞创造出一只克隆羊来。这样即使西莉亚最终免不了

一死，她活着时的基因复制品也可以被创造出来，布卡多野山羊就可以复活了。

这个计划很富有探索精神。对于布卡多野山羊来说，这可能意味着一次新的机会；但对于整个世界来说，这意味着一件意义更为重大的事情。如果福尔奇的计划可行，布卡多野山羊重生了，这将标志着地球历史的一个决定性时刻，即人类可以扭转物种灭绝的定局。

首先，研究者们必须捕捉到西莉亚，那只充满活力的雌性布卡多野山羊。所以，他们在西莉亚居住的悬崖上设置了很多捕捉装置，然后退后观察情节的展开。这只是一个时间问题，那只好奇的小生命终会跑进大铁盒子，然后捕捉装置在她身后突然关闭。准备好后这个研究团队便等待时机，攀上高山。他们朝铁盒子里看去，发现了西莉亚。她想知道发生了什么，谁把灯给关了。其实她并没有受伤，只是被稍稍捉弄了一下。接着，在全身麻醉的情况下¹，科学家们取下了两块极小的皮肤样本，一块来自西莉亚的左耳，一块来自她的肋腹。他们还给她安了一个无线跟踪颈圈，这样在她被放生后，科学家们也可以了解她的动向。然后，这只小动物苏醒了，科学家们很满意，因为西莉亚仍然警觉，状态很好，于是他们放了她。

同时，西莉亚的细胞经过活组织切片检查，要经历长达一生的旅行了。两块样本被小心翼翼地存放在两支小型试管当中，从悬崖上用车运走。悬崖很陡峭，站在上面感觉马上要掉下来似的。我联系了西班牙兽医兼研究员阿尔伯托·费尔南德斯-阿里亚斯

1 是布卡多野山羊，不是科学家们。——原注

(Alberto Fernández-Arias)¹，他参与协调了这次令人兴奋的探索行动。他告诉我：“这些细胞太珍贵了，我们不能有一丝闪失，所以我们把样本分别放在两辆不同的车上，并让两辆车开往两个不同的实验室。这样即使一辆车出了事故，也还是有细胞可以保存下来。”幸运的是，无论是对于细胞还是司机们来说，整个旅途都相安无事。在实验室里，生物学家们通过在皮氏培养皿中培养布卡多野山羊的细胞来增加其数量；然后小心翼翼地把它们放在具有保护作用的小玻璃瓶中冷冻起来，这样日后它们就能恢复活性并为科学家所用。布卡多野山羊的命运就这样被封存在一罐液态氮中。

2002年，也就是西莉亚丧命于其裹着树皮的宿敌之下两年后，研究人员拆开了一些小玻璃瓶并对其进行解冻，他们继续进行着与1996年创造出多莉（Dolly）类似的实验。多莉恐怕是世界上最著名的绵羊了，因为她是第一头用成年动物细胞克隆出来的哺乳动物。带有西莉亚DNA的细胞被注入普通山羊的卵细胞，这些卵细胞本身的遗传物质已经被剥离。经过微电流刺激，融合在一起的新卵细胞就开始分裂了。一个细胞分裂成两个，两个又分裂成四个，这个过程一直持续，直到几天后，肉眼可见的分裂细胞集结成的细胞束漂浮在皮氏培养皿中。这个团队已经创造出多个布卡多野山羊的活胚胎，每一个都是西莉亚的克隆体。

为了让胚胎继续生长，最优质的几个胚胎被植入在一边待命的

1 正是费尔南德斯-阿里亚斯给最后一只布卡多野山羊取名为西莉亚。他以他女朋友的名字给这只野山羊命名，此后他和女朋友结婚了。这对夫妇现在有了“自己的孩子”。——原注

代孕山羊妈妈们的子宫。这些山羊妈妈们接下来努力地怀着这些生长着的小动物们，坚强隐忍，毫无怨言。大多数孕程都没有结果，但一只代孕山羊却排除万难成功怀孕直到破水分娩之际。2003年7月30日，费尔南德斯-阿里亚斯和他的同事们接生了克隆西莉亚。他们都达成了一致：顺产是不可能的了。并不是因为代孕山羊太优雅了所以尽不上力，而是因为她和她所怀的克隆体太珍贵了，研究者们不能让她们冒一丝风险。所以，研究团队决定通过剖宫产来接生这个小西莉亚。一屋子的研究人员都穿着手术服，戴着医用口罩，就在费尔南德斯-阿里亚斯轻柔地从代孕母羊的肚子中取出小西莉亚的时候，他们听到了小西莉亚急促的呼吸声。费尔南德斯-阿里亚斯将小西莉亚托在怀中，他可以看到小西莉亚是多么的美丽。这只新生的小羊有着太妃糖色的毛发，乱乱地贴在身上；眼睛大大的，呈棕色；四肢摇动着，令人着迷。她的生命体征还不错，心脏有力地跳动着。这个克隆小生命看起来很完美。

但是很快，情况开始变糟。“我几乎是一抱上她就知道有什么地方出了问题，”费尔南德斯-阿里亚斯说到。这只小家伙开始呼吸困难，变得越来越痛苦。尽管研究者们使出浑身解数抢救她，这只克隆小生命还是在她出生7分钟后断气了。之后的尸检显示她的肺部有严重畸形，这只可怜的小家伙完全没有生还的可能。

布卡多野山羊，在短暂地重回这个世界后，又一次彻底灭绝了。值得纪念的是，这是第一种在灭绝后重回世界的动物。而令人难堪的是，这也是第一种灭绝了两次的动物。

这是一个甜蜜而悲伤的故事，但却标志着激动人心的时代开始

了。让一种动物不再灭绝、重回世界是一件令人难以置信的事情。虽破旧立新令人兴奋，但离现实很遥远。纵观地球上自有生命以来的历史，从没有发生过类似的事件。这一事件具有划时代的意义，甚至被赋予了新的专属名称。当人类真的让一种灭绝了的物种复活时，我们说这个物种“反灭绝复育”了。这是一个拗口的词语，准确地说它不符合我们的语感，但这个词放在这里还是比较合适的。人们还考虑了一些替代词比如“不再灭绝”或是“不死之躯”，但是前者太累赘，后者又太像“僵尸启示录”。所以“反灭绝复育”这个术语就被保留下来。

2009年，研究人员最终在一本学术期刊上发表了这场克隆创造的始末，这篇文章被同行评阅。外界都小心谨慎，对这件事没有太多感情渲染，也没有太多评论。英国《独立报》（*Independent*）网络版以头条版面刊登着《科学家通过克隆技术试图复活的已灭绝动物布卡多野山羊未存活》的新闻。媒体报道似乎都聚焦于这个研究团队是怎样与他们的目标擦肩而过，而不是去庆贺一次非凡的科学之旅。尽管这只小布卡多野山羊的生命很短暂，但她出生这个事实本身就是一项巨大的成就，反映着她的创造者——这些科学家们的辛勤工作、科学成就以及卓越远见。当然，她没有活下来，这令研究者们很失望，但当时，克隆还不是一门精密科学，克隆已灭绝物种，更是史无前例的。费尔南德斯-阿里亚斯说：“我们所做的是使科学迈出了非常重要的一步。”而费尔南德斯-阿里亚斯与一只健康的布卡多克隆体之间唯一的障碍，便是资金和时间。他还说：“如果有充裕的资金和时间，我相信复活布卡多野山羊是完全可能的。”

几年后，似乎再没有人听到过关于克隆西莉亚的事情，也再没有人知道那只从死亡线上被短暂拉回来的布卡多野山羊。但是到目前为止，布卡多野山羊并不是科学家复活的唯一已灭绝动物。2012年，澳大利亚研究者使一只两栖动物短暂复育，他们都叫它“拉撒路蛙”（*Rheobatrachus silus*）¹。这种动物不同寻常，一肚子鬼主意（想知道是什么鬼主意吗？请见第五章）。时光流逝，科技日新月异，还会有更多动物紧随其后被克隆出来。科学家们的目标是让这些复活了的生物健康地延续生命，正常地繁殖后代，生活在野外，最终能够孕育出曾经消亡的各种动物种群。一些科学家想让我们相信，灭绝了的动物可以再一次在今天这个世界上安家。

目前全球有六七七个正在进行着的项目，都在试图反灭绝复育不同的动物。在澳大利亚，致力于复活拉撒路蛙的工作继续着。在美国，科学家们正在努力复活旅鸽（*Ectopistes migratorius*），这种有着健壮体格和玫瑰色胸脯的鸟曾经数以亿计；还有琴鸡（*Tympanuchus cupido cupido*），这种矮胖的鸟类像是舞会上作壁上观的落单者，曾生活在北美低矮石南丛生的荒野。在英国，科学家们在考虑是否要复活那种被叫作“北极大企鹅”的大海雀（*Pinguinus impennis*）。而在南非，研究者们正在试图反灭绝复育斑驴（*Equus quagga quagga*），这种有着奇怪条纹的马科动物可以让你在拼字游戏中得到17的高分。²在欧洲，科学家们正在试图让现代牛的祖先重获新生，现代牛

1 拉撒路是《圣经》中的人物，死后复活。——译者注

2 斑驴为斑马（zebra）的亚种。拼字游戏中每个字母都对应一定分值，相加高者最终获胜。因英文中z字母开头的单词很少，z所对应的分值较高，为10分。所以zebra每个字母的分值相加比普通单词高。——译者注

的祖先也叫原牛（*Bos primigenius*），有着令人生畏的大牛角。同时，在韩国、日本和美国，三个不同的研究团队正试图反灭绝复育那种最具代表性的物种——原始毛猛犸象。

事实上，研究者们如何决定复活“这种”或是“那种”物种取决于所讨论的物种本身及其后代的情况。有些工程的相似之处便是与此工程密切相关的物种仍然幸存着，这些工程都将研究聚焦于观赏性育种。比如，荷兰的“金牛项目”（The TaurOs Project）正在杂交繁育现存的各种不同的牛类来创造出某种看起来很像原牛的动物。还有些工程，比如那些意图复活布卡多野山羊和拉撒路蛙的工程，正在利用克隆技术。其他工程，如旅鸽工程，还用到了一些高精尖的遗传学知识。但其实，所有工程最终都归结到一种相同的要素上，这种要素天然而神奇，就是三个小小的字母——DNA。

基因意大利面

DNA，专业名称为脱氧核糖核酸，是一种独特的螺旋形分子。1953年，剑桥大学的两位生物学家弗朗西斯·克里克（Francis Crick）和詹姆斯·沃森（James Watson）确定了DNA的螺旋结构。在他们获得这个重大发现之后，他们做了所有英国人在结束一天愉快的工作后都会做的事——去了酒馆。酒馆谈笑间，克里克说了一句可以算是人们在酒馆里能说的最诙谐的话。不是朋友间的“轮到你