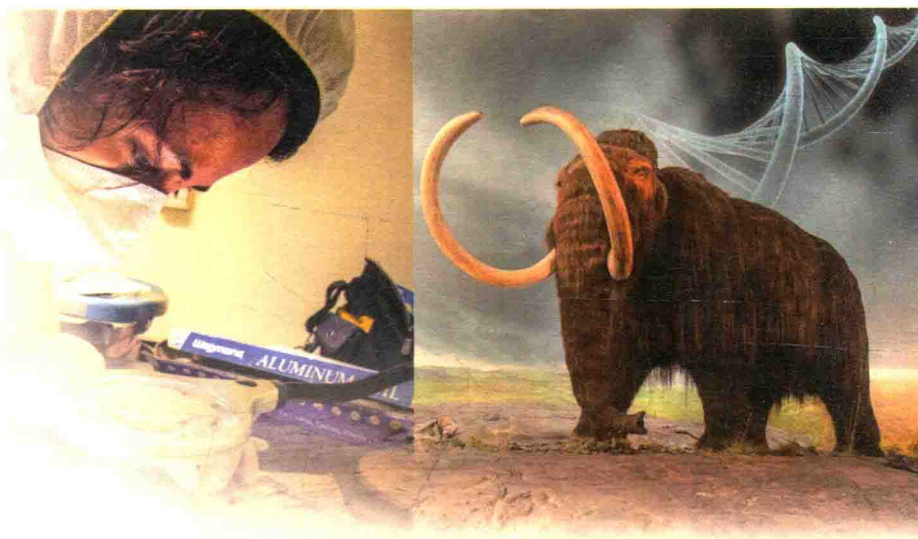




开放人文

How to Clone a Mammoth



[美] 贝丝·夏匹罗 著 夏季 译

Beth Shapiro

复活猛犸象

一个古 DNA 科学家的探索

上海世纪出版集团

复活猛犸象

——一个古 DNA 科学家的探索

[美] 贝丝·夏匹罗 著

夏 季 译

世纪出版集团 上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

复活猛犸象：一个古 DNA 科学家的探索/(美) 夏匹罗(Shapiro, B.)著;夏季译. —上海：上海科学技术出版社,2016.4

ISBN 978-7-5478-2993-6

I. ①复… II. ①夏… ②夏… III. ①猛犸象-基因工程 IV. ①Q959.845

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 028208 号

责任编辑 杨志平
封面设计 赵 军

复活猛犸象——一个古 DNA 科学家的探索

贝丝·夏匹罗 著

夏 季 译

出 版 世纪出版集团 上海科学技术出版社
(200235 上海钦州南路 71 号 www.ewen.co www.sstp.cn)
发 行 上海世纪出版集团发行中心
印 刷 上海商务联西印刷有限公司
开 本 635×965 mm 1/16
印 张 14.25
插 页 12
字 数 170 千
版 次 2016 年 4 月第 1 版
印 次 2016 年 4 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5478-2993-6/N·106
定 价 45.00 元

复活猛犸象

——一个古 DNA 科学家的探索

世纪人文系列丛书编委会

主任

陈 昕

委员

丁荣生	王一方	王为松	毛文涛	王兴康	包南麟
叶 路	何元龙	张文杰	张英光	张晓敏	张跃进
李伟国	李远涛	李梦生	陈 和	陈 昕	郁椿德
金良年	施宏俊	胡大卫	赵月瑟	赵昌平	翁经义
郭志坤	曹维劲	渠敬东	韩卫东	彭卫国	潘 涛

出版说明

自中西文明发生碰撞以来,百余年的中国现代文化建设即无可避免地担负起双重使命。梳理和探究西方文明的根源及脉络,已成为我们理解并提升自身要义的借镜,整理和传承中国文明的传统,更是我们实现并弘扬自身价值的根本。此二者的交汇,乃是塑造现代中国之精神品格的必由进路。世纪出版集团倾力编辑世纪人文系列丛书之宗旨亦在于此。

世纪人文系列丛书包含“世纪文库”、“世纪前沿”、“袖珍经典”、“大学经典”及“开放人文”五个界面,各成系列,相得益彰。

“厘清西方思想脉络,更新中国学术传统”,为“世纪文库”之编辑指针。文库分为中西两大书系。中学书系由清末民初开始,全面整理中国近现代以来的学术著作,以期为今人反思现代中国的社会和精神处境铺建思考的进阶;西学书系旨在从西方文明的整体进程出发,系统译介自古希腊罗马以降的经典文献,借此展现西方思想传统的生发流变过程,从而为我们返回现代中国之核心问题奠定坚实的文本基础。与之呼应,“世纪前沿”着重关注二战以来全球范围内学术思想的重要论题与最新进展,展示各学科领域的新近成果和当代文化思潮演化的各种向度。“袖珍经典”则以相对简约的形式,收录名家大师们在体裁和风格上独具特色的经典作品,阐幽发微,意趣兼得。

遵循现代人文教育和公民教育的理念,秉承“通达民情,化育人心”的中国传统教育精神,“大学经典”依据中西文明传统的知识谱系及其价值内涵,将人类历史上具有人文内涵的经典作品编辑成为大学教育的基础读本,应时代所需,顺时势所趋,为塑造现代中国人的人文素养、公民意识和国家精神倾力尽心。“开放人文”旨在提供全景式的人文阅读平台,从文学、历史、艺术、科学等多个面向调动读者的阅读愉悦,寓学于乐,寓教于心,为广大读者陶冶心性,培植情操。

“大学之道,在明明德,在新民,在止于至善”(《大学》)。温古知今,止于至善,是人类得以理解生命价值的人文情怀,亦是文明得以传承和发展的精神契机。欲实现中华民族的伟大复兴,必先培育中华民族的文化精神;由此,我们深知现代中国出版人的职责所在,以我之不懈努力,做一代又一代中国人的文化脊梁。

上海世纪出版集团
世纪人文系列丛书编辑委员会
2005年1月

译者的话

灭绝了的动物如猛犸象，还能再回来吗？这不只是个饶有趣味、激发想象的问题，也直接挑战了当代生命科学和生物工程技术之发展水平，触动了生命伦理与生态法规。

本书作者贝丝·夏匹罗从《侏罗纪公园》这样的科幻作品接过“灭绝物种复活”的话题，转而以科学家的严谨态度进行考量。在她身边的是一批从事古 DNA 和基因工程研究的科学家。如果书中说到 PCR 技术，或许不少关心现代生命科学进展的读者已经耳熟能详；那么书中关于新型基因组编辑工具 CRISPR 以及关于“鸭生鸡”神奇的生殖细胞转移克隆，想必会让更多读者大开眼界。作者从当代尖端生物技术的进展中，探寻“逆转灭绝”成为现实之路。

书的独特韵味在于，让科研生涯、科学知识 with 探索中的问题、设想及规划彼此穿插，融为一体。一个生命科学的年轻学生会从里面学到对科学问题的专家思考方式，一个热爱生命科学的普通人也会得到真正的求知乐趣。

序 一

如何复活业已灭绝的生物，一直以来都是从事生物学的科学家们所亟待攻关解决的重大课题。它是那么地引人入胜，那么地令人心生向往。

然而一直以来，技术的障碍一再打击着科学家们那激动而澎湃的心，由技术瓶颈本身所引发出来的相关生态及伦理问题等更是一度甚嚣尘上。

不过，本书作者、古 DNA 研究领域的国际先锋——夏匹罗(Beth Shapiro)却是一位不畏艰苦的迎难而上者。她有着过人的勇气和魅力，试图通过精妙的阐述、细致的描写，化解纷繁复杂的内容，将高深的知识摊开来呈现给普通大众。她努力让微妙得甚至有点玄乎的复活项目变得真实而亲近。这本书告诉了我们什么是可能的，什么是不可能的，什么是有可能变得可能的，什么是不可能但可以变为可能的……总之，一切关于复活猛犸象的方方面面、林林总总、边边角角，似乎都已经囊括进此书中。它也摈弃了一味地说教，取而代之的是用耐心

解释及广征博引，娓娓道出深埋其下的缘由。

的确，她成功地做到了！

说起来，这样好的科学家加好的写作者，确是罕见。作者用她有强烈意见的立场，为读者拓开了一种亲切的教育形式，把基因组技术中相当神秘的细节用温柔的言语描述出来，通过明晰而细致的措辞和读者喜闻乐见的形式把一个个难点解说清楚。无疑，在讲解逆转灭绝(de-extinction)方面她是做得最到位的。她并非用局外人的角度或记者的姿态来写作，而是以一个对新领域本身有着深厚功底的科学家的眼光来看待这个领域。哪怕看似不经意的套语，也无不反映出她的细心琢磨与深思熟虑。

此外，作者的叙事手法活泼生动并富于幽默感，的确值得称道。以强大的科学知识储备作为后台，加以优美的文笔，两者之间所发生的“化学反应”的确是让人赞叹。不是生物专家，不是文字高手，绝写不出这样的作品。

这本书我喜欢，也希望你们会喜欢！

杨焕明

华大基因理事长

中国科学院院士

序 二

与恐龙一样，猛犸象这种长毛的远古生物早已消逝在人类历史长河中。人类与猛犸象站在一起的场面，如今只能在《摩登原始人》之类的动画片或电影中出现。《冰河世纪 2》里善良憨厚的猛犸象曼尼以及美丽单纯的埃丽，为躲避气候变暖所造成的冰川融化、洪水泛滥的灭顶之灾，举家搬迁，一路经历诸多危险，最终到达安全的彼岸的故事，激起了我们多少的怜悯及深思之心！

然而科学家们希望人类与猛犸象站在一起的场面会再度出现于现实生活中，他们有一个大胆的设想：利用先进的科学技术重新拼装基因组，克隆出猛犸象等早已灭绝的远古生物。

近日，根据美国《当代生物学》等杂志的相关报道，加拿大科学家今年首次成功提取了猛犸象的完整基因组，以便从 DNA 中探寻这一远古动物的生命奥秘。

猛犸象的研究价值是不言而喻的。它对科学的发展，特别是生态进化、地壳变动、环境气候变化等研究大有裨益，可以极大地丰富生

物学、考古学、地质学、气候学、医学等多方面的知识。其中，最直接的好处就是拯救濒危动物，恢复具有重大价值的灭绝动物。

不过，猛犸象的复活也会令人忧心忡忡：复活的猛犸象将以何种状态生存？复活后用于观赏娱乐还是圈养研究？动物福利如何保障，相关的伦理问题如何解决？另外，“物竞天择，适者生存”的铁律一旦被打破，这种违背自然规律，人为干涉生物界自然淘汰的行为，将会造成何种后果，是好是坏，孰轻孰重，值不值得，又是否必要，都期待大家认真思考。

在诸如《侏罗纪公园》这样的科普作品里，对复活动物所造成的灾难性后果已经有了具象的描写，表达出了对人为干预自然进程的担忧，发人深省。

本书正是一本不亚于《侏罗纪公园》等的优秀科普著作，其行文宏大，内容包涵面广而深。它从科学和科普的双重角度，深入浅出地讲述了猛犸象研究的现状、探寻的历史、科学家的争辩交锋，以及相关新技术的运用等。

当今世界，信息科学技术迅猛发展，新能源、新材料层出不穷，生命科学、生物技术、基因工程后来居上。未来世界，将从信息时代走向生物时代。本书就是对未来时代的热烈鼓吹与欢呼。

这实在是一本难能可贵的好书，相信读者会从中受到启发。

王渝生

国家教育咨询委员会委员
中国科技馆研究员、原馆长

序 三

让思想飞向未来的窗口

随着“逆转灭绝”作为一个新词出现，在基因工程日新月异的背景下，物种灭绝不再是一去不复返的事情，我们有望看到史前消失的大型动物比如猛犸象重新活跃在世界的各个角落。这就是《复活猛犸象》讲述的神奇故事。

这本来是一个相当科幻的命题。除了书里提到的 1979 年的《魔法之源》，还有叶永烈同年出版的《世界最高峰上的奇迹》、克莱顿（Michael Crichton）1993 年的《侏罗纪公园》等书，都对复活史前灭绝生物进行了生动的描述。后两者讲的是复活恐龙。

有意思的是，此类书往往引发了比科学更多的讨论。比如《侏罗纪公园》里，在混沌理论的作用下，一切失去了控制，人工复活恐龙的结局在某种程度上是失败的。而叶永烈的恐龙复活故事引发了现实中的争议，小说被批评为伪科学，是精神污染，那是一顶很大的帽子，叶永烈也因此很快失去了写作科幻的兴趣。

这也说明科学上的重大突破始终是一个敏感话题。尤其是，如今

到了一个紧要关头，即人类可以控制生命的开关的前夜，终于可以按照我们意愿，对万物重新进行编辑和改造了。

我们真的能够复活猛犸象(甚至恐龙)等史前灭绝动物吗？除了能力，还有什么限制着我们这么去做？如何才能在大踏步推动科学的创新进步、发挥其积极影响的同时，避免其负面效应？从许多方面讲，贝丝·夏匹罗这部书都有重要启示。

它犹如把科幻大片搬到了现实中，像上帝那样创造宇宙，读来令人热血沸腾，并改变着我们的世界观和价值观。

阅读这本书时，我仿佛看到，世界各大城市中的动物园里出现了猛犸象，它们比大熊猫更吸引游客；然后它们甚至被放归森林，形成新的野生种群；我们在高速公路上开车，乘坐高铁，也能看到平原丘陵间一群群猛犸象在悠然游荡。

不仅仅猛犸象，还有渡渡鸟，还有白鳍豚，还有很多很多，这些消失了的动物，都出现在了我们的后工业时代的世界里。

这可能是明天早上醒来一睁眼就会看到的未来，还是根本上虚构的一幕？只有打开这本书才能知道。

猛犸象和恐龙，可能是最引发人类奇想的两种史前动物。我几年前读过一本英文书，是美国《科学》杂志驻中国办事处的主编所著，讲述寻找猛犸象遗骸的真实故事，作者探讨了猛犸灭绝之谜：是气候变化所致，还是人类打猎造成？那本书也讨论了用基因工程复活猛犸象的问题，包括从西伯利亚冰封的猛犸象尸体中提取 DNA。做这件事的狂人科学家是个日本人。

当时有人试图翻译那本书，但是竟然没有出版社感兴趣。所幸，今天终于有了一本同样主题的书能够译进来，感觉是找到了失落的姊妹。这让我非常激动。

逆转灭绝，如按书中所讲，2013年才成为新的科学分支。因为很新，所以读起来饶有趣味，颇有冲击。但是不仅如此，复活猛犸象不仅仅是好玩，不仅仅是带着小朋友去动物园摸摸这些巨兽那样简单。

这是一本十分严肃的科学著作，它有科幻感，却是极其现实主义的。它再一次让未来入侵现实。种种科技细节逼真得让人掩口惊叹。

除了科学硬核方面的详尽描写外，这里还涉及很多其他问题：复活灭绝生物能提供新的经济增长机会吗？它可以创造一个巨大的新产业吗？它能激励全球自然生态保护努力还是恰恰相反？把灭绝的动物引入自然界以及高度进化了的人类社会，将导致什么样的环境影响和社会伦理问题甚至争论（比叶永烈遇到的那种情况更甚）？这后面的潜台词是什么？

这是人类在干涉自然进程吗？能被允许吗？按有的科幻作家理解，人类社会的工业化，本来就是整个宇宙自然演进的一部分。人类造成的生物灭绝也相应是这个过程的一部分。因此，现在复活灭绝生物也没有必要说是人的干预。人的干预，包括由于干预造成的破坏，不也是自然界赋予的规定性吗？然而真是这样一种逻辑吗？

不管怎样，如果真有一种史前动物被复活了，将对整个文明世界带来很大的影响。包括我们对大自然的态度，以及政策、法律的内容，还有人类的生存方式、行为模式等，都会有很多的改变。假如有一头活的猛犸象突然走到了我们的面前，那将是政治、经济、社会、文化、生态领域的精英们，乃至执政党，都要关注的重大事件。同样，也会是影响全体公民的重大事件。

对于科幻作家来讲，他或许会想到，人类也会是某个设计者在某个特定时代，为了某个目的而复活的一种灭绝生物吗？我们能够珍惜自己的这次转世再生吗？

在导致猛犸象灭绝的一系列综合因素中，人类的滥捕很可能发生了较大作用。这样就有了一个反复纠结的自问：这是我们的错吗？在全新世，人类崛起，他们走到哪里就伴随着物种尤其是大型物种的灭绝，这实在太无情了。那么今天复活猛犸象，是一种西方基督教式的对原罪的忏悔吗？

当谈到人类灭绝或复活其他物种的问题时，我们不可避免的一个话题是：如何面对人类会不会在可预见的时间内灭绝的问题？如今各种人为和自然的灾难，从生态破坏到局部战争，从贫富差距到恐怖袭击，都在敲响警钟。随着人类文明以指数级增长，据说每天都有 75 个物种灭绝。复活猛犸象就能改变这个结局吗？基因工程及合成生物学会否造成无法预知的后果？这一切是否最终会把人类送进坟墓？自然界是否存在一个时钟，给每一物种规定下存活的期限？人类能否打破这个周期律？对于所有这些疑问，有的人乐观，有的人悲观。

但在灭绝的同时，又有新的物种产生。尤其在“人类世”，科学被认为是第七物种，它自身也有创生的周期，比如互联网时代就被称作是一个“新物种起源”的世纪，它在进化树上又呈现什么样的轨迹？

读此书时，我对科学技术的巨大进步感到惊叹。短短一两百年，我们有了铁路、电力、飞机、计算机、互联网、宇宙飞船、核能、基因工程等等，能复活万年前灭绝的生物，有办法操纵人体中的原子，还能把粒子加速到接近光速，把机器送到太阳系之外，同时也可以原子弹和氢弹把地球毁灭几十遍。现在，世界进入了新一轮科学技术革命的周期。这部书让我们看到了惊人的冰山一角，的确可以管中窥豹，产生诸多思考。

在我国，科技发展的整体水平还不太高，民众的科学素养也比较

低，不少精英对商业模式的关注更甚于对自然界的兴趣。科学与权力和经济的结合更加紧密，但有的政治家、实业家和科学家对这里面双刃剑的认识还远远不够，可能给包括时兴的“双创”在内的一系列运动带来风险的累积。

所幸，已有不少科学家意识到这方面的问题，因此不限于埋头做自己的研究和产业，还花了很多时间，耗费大量心血，做推动公众和社会认识科学的努力。比如这部书的译者夏志老师*就是这样的人。为这部书作序的华大基因理事长杨焕明教授也亲力亲为，撰写并翻译多部科普著作，探讨科学与社会互动的复杂性。这都让人看到了美好的前景。

基于这些理由，我推荐这部书。希望有一天去动物园看猛犸象的人也好，还是关心科学、社会、民族和人类前途的人也好，有机会都可以读读它，这不仅是一个编辑远古物种、重构现代生命的平台，更是一个让思想飞向未来的窗口。

韩 松

科幻作家

* 即本书译者夏季。——译者注