

WOOLLY

基因剪刀重新定制生命

又见猛犸象

[美] 本·莫兹里奇 (Ben Mezrich) 著

陈述斌 陈学斌 译

中信出版集团

又见猛犸象

基因剪刀重新定制生命

WOOLLY

[美]本·莫兹里奇 (Ben Mezrich) 著
陈述斌 陈学斌 译

图书在版编目 (CIP) 数据

又见猛犸象: 基因剪刀重新定制生命 / (美) 本·莫兹里奇著; 陈述斌, 陈学斌译. -- 北京: 中信出版社, 2018.7

书名原文: Woolly

ISBN 978-7-5086-9096-4

I. ①又… II. ①本… ②陈… ③陈… III. ①猛犸象—普及读物 IV. ①Q959.845-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 131103 号

Woolly: The True Story of the Quest to Revive One of History's Most Iconic Extinct Creatures by Ben Mezrich

Copyright © 2017 by Ben Mezrich

Simplified Chinese translation copyright © 2018 by CITIC Press Corporation

ALL RIGHTS RESERVED

本书仅限中国大陆地区发行销售

又见猛犸象: 基因剪刀重新定制生命

著 者: [美] 本·莫兹里奇

译 者: 陈述斌 陈学斌

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: 北京通州皇家印刷厂

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

版 次: 2018 年 7 月第 1 版

京权图字: 01-2018-4347

书 号: ISBN 978-7-5086-9096-4

定 价: 59.00 元

印 张: 9.75 字 数: 168 千字

印 次: 2018 年 7 月第 1 次印刷

广告经营许可证: 京朝工商广字第 8087 号

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

谨以此书献给亲爱的亚瑟和艾莉亚，
他们会在猛犸象随处可见的
世界里长大。

作者说明

《又见猛犸象——基因剪刀重新定制生命》是基于对多位当事人的采访，以及查阅大量资料后创作出的一部非虚构类科普作品。出于保护个人隐私的需要，我更改了某些故事的背景、描述方法和人物关系。根据参与者的回忆、各式日记、可公开的科研资料，以及新闻报道，我将复活情节和人物对话重现出来，尽可能地还原当时的情况，并着重描绘了发生在多年前的那些场景。

译者说明

在本书中，哈佛大学丘奇实验室的“复活者”团队，以及其他试图复活猛犸象的科研团队，在复活过程中都用到了一种非常关键且强大的技术——CRISPR/Cas9 基因编辑技术。CRISPR 技术在业界被称为“基因剪刀”，这种强大的技术可快速而且高效地对包括精子、卵子在内的活体细胞中的脱氧核糖核酸（DNA）序列进行修剪、切断、替换或添加。新技术精度高、成本低，而且操作简单，让基因编辑的“门槛”大幅降低。

目 录

第一部分

每当我的生活处于闲散状态时，就会有一种熟悉的感觉，仿佛自己来自未来世界，又正活在过去，这个想法有些疯狂！

——乔治·丘奇

01 猛犸象的消亡

TIME: 3000 年前……

AD: 弗兰格尔岛 / 003

02 又见猛犸象

TIME: 4 年前……

AD: 西伯利亚，萨哈共和国，切尔斯基山 / 008

03 奇迹诞生

TIME: 当下

AD: 波士顿，路易斯·巴斯德大道 77 号 / 017

04 科学冒险

TIME: 1959 年初夏

AD: 戴维斯岛，坦帕市，佛罗里达州 / 023

05 更新世公园

TIME: 2006 年 12 月 23 日

AD: 萨哈共和国，西伯利亚北部 / 029

06 世博会之旅

TIME: 1964 年早春

AD: 佛罗里达州，克利尔沃特湾 / 035

07 基因组计划

TIME: 20 年后，1984 年 12 月 10 日

AD: 犹他州，瓦萨奇山脉，阿尔塔滑雪场 / 046

08 爱情与冲突

TIME: 5 年前，1979 年 12 月 14 日

AD: 哈佛大学，威克斯桥，剑桥市，马萨诸塞州 / 058

第二部分

诗人看到美丽的花会怦然心动，大肆赞美它的多彩艳丽，但他的眼睛却找不到花的木质部分、韧皮部分、花粉、繁殖千代的花种，以及它们数十亿年前的形态，只有科学家才能掌握和了解这一切。

——乔治·丘奇

09 基因测序

TIME: 2008 年初秋

AD: 路易·巴斯德大街 77 号，波士顿 / 073

10 抢手的标本

TIME: 2009 年早春

AD: 北极圈以北 600 英里（约 965.61 公里），
科捷利内岛 / 084

11 丘奇的顾虑

TIME: 2009 年春

AD: 旧金山以北 30 分钟车程处 / 090

12 强者才能重建过去

TIME: 2011 年 4 月 23 日

AD: 科雷马河区域，切尔斯基以西 80 公里 / 101

13 实现奇迹的动机

TIME: 2012 年 10 月 24 日

AD: 华盛顿，米字街的拐角，哈伯德大厅 / 111

14 兹莫夫《荒野宣言》

摘自谢尔盖·兹莫夫所著《荒野宣言》
（*The Wild Field Manifesto*） / 122

第三部分

我希望实验室里的成员低龄化，这样我们就可以一起做梦，再一起实现这些梦想。他们觉得一切皆有可能。

——乔治·丘奇

15 复活者

TIME: 2012 年冬季

AD: 路易·巴斯德大街 77 号，
哈佛医学院新研究大楼 / 129

16 逆转衰老

TIME: 2012 年冬季

AD: 麦克唐纳德 - 卡蒂埃高速公路，
401 公路东，美国 - 加拿大入
密歇根州边境关口 / 140

17 确定复活特征

TIME: 2013 年初

AD: 路易·巴斯德大街 77 号，哈佛医学院 / 151

18 大象胎盘

TIME: 2013 年初

AD: 哈佛医学院 / 166

19 小象出生

TIME: 2013 年 4 月

AD: 芝加哥，动物园，亚洲象栖息地 / 176

20 干细胞移植受阻

TIME: 2013 年 4 月

AD: 马萨诸塞州，剑桥市，400 科技广场
经线传动有限责任公司
生物安全二级反向气流实验室三楼 / 183

第四部分

科学家们对科学充满了信心。科学是一件益事，是一种信仰。

我们对此并不确信，也许几百万年之后也无法确定。

——乔治·丘奇

21 十秒倒计时

TIME: 2013 年 5 月

AD: 西伯利亚，萨哈共和国，最高海拔
达 9708 英尺（约 2959 米）的
穆斯哈亚山中中部 / 191

22 彼得·蒂尔的资助

TIME: 2013 年晚春

AD: 太平洋西北部，不列颠哥伦比亚省，
一个平静的冰川湖面上方
200 英尺（约 60.96 米） / 199

23 细胞会衰老

TIME: 2013 年晚春

AD: 路易·巴斯德大街 77 号 / 209

24 管理超级群体

TIME: 2013 年夏天

AD: 波克市，位于佛罗里达州中部，
奥兰多以西 40 英里处（约 64.37 公里） / 216

25 “红色，鲜肉的颜色”

TIME: 2014 年冬天

AD: 韩国，首尔，秀岩生物科技研究基金会 / 228

26 合成子宫

TIME: 2014 年 8 月 15 日

AD: 波士顿，哈佛大学 / 238

27 基因改造

TIME: 2016 年 6 月 20 日

AD: 楠塔基特海峡 / 247

28 “活着”

TIME: 当下

AD: 波士顿，路易·巴斯德大街 77 号，凌晨 2: 10 /

29 越来越真实

TIME: 3 年前

AD: 弗兰格尔岛南部 20 公里处 / 270

尾 声

TIME: 2017 年 1 月 24 日

AD: 地球上空 11 公里处,

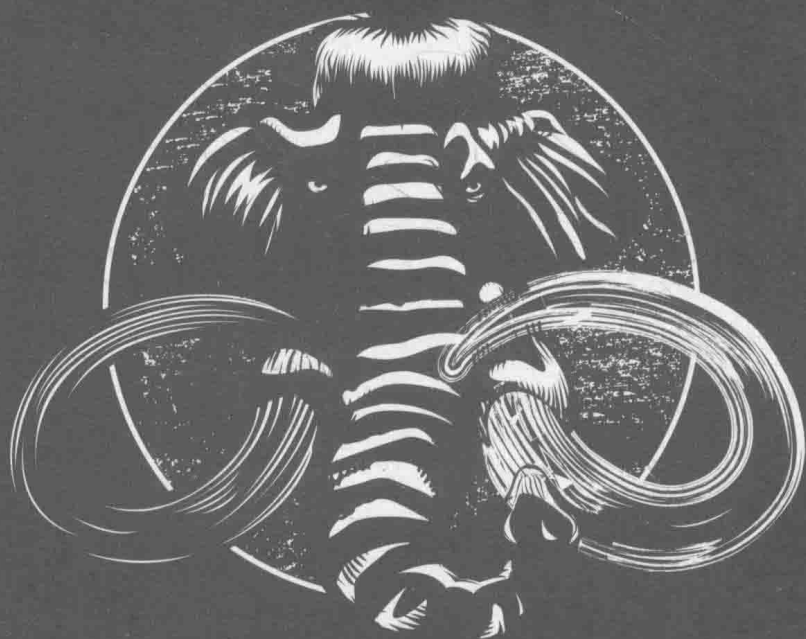
温度: -56°C ,

风速: 830 公里 / 小时 / 279

关于复活猛犸象的未尽之言 / 291

致 谢 / 297

参考书目 / 299



第一部分

每当我的生活处于闲散状态时，就会有一种熟悉的感觉，仿佛自己来自未来世界，又正活在过去。这个想法有些疯狂！

——乔治·丘奇

生物科技带来的回报是巨大的——治愈疾病、消除贫困、创造安然的晚年，听着可比脸书社交有意思得多。

——乔治·丘奇

01

猛犸象的消亡

TIME：3000 年前……

AD：弗兰格尔岛

在距离西伯利亚海岸 90 英里（约 144.84 公里）开外的地方，一座约 80 英里（约 128.75 公里）宽的小岛从北冰洋海底探出水面。小岛主要由火山岩、碎石，以及永久性冻土构成，常年疾风冷雨冲刷留下的痕迹让人不由得对大自然的力量产生敬畏。浓雾笼罩着绵延不尽的灰色海岸线，将小岛与世隔绝，空气中弥漫着海浪不断拍击浮冰溅起的泡沫，一切显得寂静而神秘。

凌晨 5：00 刚过，小象在朦胧中睁开了双眼。

虽然象妈妈就在不远处的岛心的灌木丛中，在干草堆成的临时住所里摊开四肢躺着，但小象还是感到莫名孤独。从母象这一支脉算来，整个象群已是三代同堂。家族的其他 25 位体格强壮的成员已经沿着海岸去寻找新的水源和草场了，而母象却因为一场小病不能像往年一样加入这场想在岛上生存下去就必须进行的迁徙。小象还不满一岁，由于血缘纽带，加上幼年需求，它别无选择，只能和母象一起留下来。于是，这对母子就落在了后面。但无论出于先天性格还是后天培育，小象都不会一动不动地等着母象的体能完全恢复。

小象奋力想站起来，它颤颤巍巍，四肢厚实的肌肉也跟着抖动。小象的块头已经很大，站立起来对它来说已然是一种考验。它刚出生就有 200 磅（约 90.72 公斤）重，3 英尺（约 91.44 厘米）多高。小象虽然还远未成年，但体重已经有 1000 多磅（约 453.59 公斤）了。

它来回地摇晃着脑袋，想抖落身上的干草和睡觉时落下的冰屑和雪粒。母象还是左侧朝下躺在小象面前的地上，每次呼吸，她巨大的身体就会上下起伏，呼出的气体也总会在冷空气中形成一个雾团。小象的身躯已算巨大，但母象和它比起来就像是一座山了，五六吨重的身体，两倍于小象的身高。由此，无怪乎这类动物要站着打瞌睡，就算它们平躺在地上睡觉，通常

也就只睡四五个小时。

小象盯着母象看了几分钟，抖落了腿上最后的冰粒，开始顺着一片平缓的碎石坡向海滩走去。

每迈进一步，它的身体都会剧烈晃动，沉重的步子使脚下的冻土也跟着颤抖、碎裂。狂风在它身边呼啸，冷到了极点，它只有把两只小圆耳朵紧贴在脑袋的两边来御寒，但小象继续往前走，不断地掀起冻土层来找能吃的东西，哪怕是一点干草、苔藓或者根茎。它走到了快到坡底的地方，火山岩形成的海岸边，冰冷的浪沫溅在它的身上，但小象喜欢这种感觉。它身体绝大部分的皮肤都覆盖着厚厚的红毛，这时，白中泛蓝的水滴像珍珠一样挂在一绺绺红毛上面，亮闪闪的。

冰冷的海水和刺骨的海风并没有让小象感到什么不适，它和其他家族成员们一样，适应了这种严酷的生存环境。事实上，弗兰格尔岛几千年来保障了无数巨型动物在此繁衍生息。

即便是现在，岛上还生活着 20 多个象群，小象家族不过是其中之一。这里最大的象群曾一度拥有近千名成员，只是近几年减少了一半。

尽管象群和各种捕食者世代为邻，但近几年，一代代成员数量的减少却并不是因为被捕杀，而是自然环境剧烈变化的结果。小象周遭的一切都变了，其他族群成员也不得不适应这些：

象群规模逐渐变小了，身板也逐渐变得瘦弱，但它们的身体机能越来越强了。在这遥远的地球一角，它们掌握了各种生存技能，活了下来。

小象不知道的是，它和它的家族之所以能存活至今，正是因为住在这与世隔绝、冰天雪地的小岛上。在此前的 6000 年前，天生异象，气候陡变，地球表面温度开始上升，弗兰格尔岛四面的水位升高了足有 50 英尺（约 15.24 米），把小岛从大陆隔离开来。小象的先祖们意识到自己被困在岛上了，为了摆脱困境，它们选择在最严寒的季节里涉险通过冰桥。但事与愿违，它们永远地消失在时间的长河中。

留下来的活了下来。

在小象的伟大家族适应了弗兰格尔岛生活的同时，其他象群却在过去的 4000 年间从世界各地逐个灭亡了。留在岛上的约五百头象成了地球上仅有的幸存者，组成了一个互相依赖的家族，和小岛的命运绑在了一起。其他象族灭亡后，弗兰格尔岛上的象群又在这里生活了足足 4000 年。

小象终于到了坡底，距离海岸只有不到 12 码（约 11 米）了，水雾越来越浓，冰冷的水滴像雹子一样打在小象脸上。是时候回去找妈妈了，或许她的身体已经恢复，可以带着小象追上海岸远处的象群了。正当它转动庞大的身躯时，它的注意力被海

面上的一个神秘物体吸引住了。

这个物体穿过海浪，划破冰层，使海面泡沫四溅，这是小象从未见过的东西。小象只是一动不动地盯着这个长长的圆柱物体——这已经完全超出了它的理解范围。

就像一个被掏空的树干，这个物体水平地贴着海面朝岸边移动，小象正站在这里。

它往后退了一步，又站住了。就在这个长圆柱物体的边上，小象发现了五六个动物，迎着飞溅的海水，它们挤在一起。这些动物个头不大，肤色苍白，身上没什么毛而是盖着奇怪的兽皮。这个时候，这些动物正指着小象！

小象注意到有一个动物站了起来，高高地举起了一根末梢嵌着锋利骨头的细木杆。这根杆子足有那个动物身高的两倍长。

小象盯着这一切，惊呆了，站在原地，一动不动。它不知道这些怪异的动物是什么，它们为什么来到这个小岛。它更不知道的是，这些动物要做一件几千年来地球变暖都没有造成的事情。

小象当然也不可能知道，它、它的妈妈、它的族群，已经是这个物种仅存的成员了。

它们，就是最后的猛犸象。