



# 演化的故事

40亿年生命之旅

[美] 卡尔·齐默 著

唐嘉慧 译

# EVOLUTION

## THE TRIUMPH OF AN IDEA

CARL ZIMMER

非  
外  
借

文  
景

上海人民出版社

Horizon

# 演化的故事

40 亿年生命之旅

[美] 卡尔·齐默 著  
唐嘉慧 译



文  
景

Horizon

社科新知 文艺新潮

### 演化的故事：40 亿年生命之旅

[美] 卡尔·齐默 著  
唐嘉慧 译

---

出品人：姚映然  
责任编辑：成昱臻  
封面设计：曲培煜  
美术编辑：高 熹 安克晨

---

出 品：北京世纪文景文化传播有限责任公司  
(北京朝阳区东土城路8号林达大厦A座4A 100013)  
出版发行：上海世纪出版股份有限公司  
印 刷：北京华联印刷有限公司  
制 作：北京大观世纪文化传媒有限公司

---

开 本：710mm×1020mm 1/16  
印 张：26 字 数：412,000  
2018年1月第2版 2018年1月第1次印刷  
定 价：108.00 元  
ISBN：978-7-208-14871-0 / Q·7

图书在版编目(CIP)数据

演化的故事：40 亿年生命之旅 / (美) 卡尔·齐默  
(Carl Zimmer) 著；唐嘉慧译。—2 版。—上海：上  
海人民出版社，2017

书名原文 EVOLUTION: The Triumph of an Idea  
ISBN 978-7-208-14871-0

I. ①演… II. ①卡… ②唐… III. ①生物—演化—  
普及读物 IV. ① Q11-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 [2017] 第267246 号

本书如有印装错误，请致电本社更换 010-52187586

文  
景

---

Horizon

社科新知 文艺新潮

试读结束：需要全本请在线购买：[www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

# 序

## 无尽的领域

在生命的历史中，五年只是一瞬间。但是对于我们人类来说，五年却占很大一部分。《演化的故事》在 2001 年首次出版，那时的生命与今天已非常不同。我们今天的谈话充满了专名和通名——博客、“基地”组织——这些词在五年前还未出现。五年中科学也取得了巨大的进步。我们对自然世界有了更多认识，从干细胞到其他恒星系里的行星。我们也掌握了更多关于生命如何演化的知识，这要感谢 2001 年以来数以万计新发表的科学论文。

这些关于演化论最激动人心的最新研究成果，正是建立在我写在本书中的那些成就的基础之上：从早期的生命演化到物种大量灭绝，从雄性和雌性的共同演化到寄主和寄生物之间的军备竞赛。但是对我来说，这部作品中最令人印象深刻的是书的最后一部分：人类的演化。它之所以激动人心是因为它与我们休戚相关。

在 2001 年，人们已经清楚地知道，与人类最接近的生物是黑猩猩和倭黑猩猩（bonobo）。这种认识，是基于 20 世纪 90 年代对人类和其他动物 DNA 片断的研究而出现的。科学家比对这些片断，得出了一个演化树，并确定了哪个分支最接近我们自己。这些研究也使科学家可以估算出我们的祖先从什么时候脱离其他猿类。在数百万年中，突变以一种大致有序的步伐积累在物种的 DNA 上。因此，科学家通过比较从一个共同祖先演化而出现的不同物种，来阅读“分子钟”。在人类和黑猩猩的案例中，科学家估计他们共同的祖先生活在 500 万年到 700 万年前。

但是如果这个分子钟是正确的，那就意味着史前人类学家有很多事情要做。在 2001 年，已知最古老的原始人类——这个物种在演化树上属于我们自

己短短细细的那枝——是一种被称作拉密达地猿（*Ardipithecus ramidus*）的物种。在埃塞俄比亚发现的它的化石，已有 440 万年之久。如果分子钟是对的，那这个化石事实上可能也不算多古老，原始人类可能在那之前的 250 万年前就出现了。

当《演化的故事》首次出版时，那 250 万年是一个巨大的空白。但是就在这五年中，这个空白已经由三种不同的原始人类物种填补了。在 2004 年，发现拉密达地猿的那个研究小组在埃塞俄比亚同一地点发现了一种更古老的物种。他们把它命名为卡达巴地猿（*Ardipithecus kadabba*），这个物种生活在 570 万年前。同时，在肯尼亚，另一个古人类学家研究小组发现了 670 万年前的化石，他们称之为图根原人（*Orrorin tugenensis*）。而在荒无人烟的撒哈拉大沙漠，第三个研究小组发掘出了保存极好的第三个物种的头骨，据估计这个物种大约生活在距今 600 万到 700 万年前。他们将这一物种命名为乍得沙赫人（*Sahelanthropus tchadensis*）。

这些发现提供了一个关于演化生物学家如何创造和检验假说的案例。按照五年前得到的 DNA 证据，人们预计古人类学家应该发现时间在大约 500 万到 700 万年之间的人类化石。人们甚至可能会预言那些化石会在非洲出土。因为，所有超过 200 万年的原始人类化石都来自非洲，就像离原始人类、黑猩猩、倭黑猩猩的化石最近的物种都是来自那里的一样。这两个预言都被证明是正确的。

然而，科学发现并不仅仅是要证实旧的假说，它们也引发关于自身的新争论。一些科学家认为这些新的原始人类化石是早期物种巨大的多样性的第一条线索。这些科学家认为，生命树上的原始人类分支原本有一个浓密的基础，但其中很大一部分都由于物种灭绝而被砍掉了。另一些研究者认为并非如此。他们认为原始人类的演化并不那么繁茂，而且他们将地猿（*Ardipithecus*）、原人（*Orrorin*）、沙赫人（*Sahelanthropus*）归于同一个属。对于他们来说，原始人类的这一分支应该看起来接近于一条直线。

另一个对于新化石的疑问是，第一个原始人类看起来是什么样子？早期的原始人类直立起来可能跟黑猩猩一样高，而且大脑尺寸也跟黑猩猩相同（是我们现在大脑的三分之一）。但是他们在一个重要方面可能已经和黑猩猩以及其他现存的猿有所不同了：他们可以直立行走。原始人类的大腿骨被认



为已经可以稳固地支撑自己上半身的重量了。对沙赫人的认识仅仅来自头骨，但这也给我们提供了他们是两足动物的线索。这一线索来自头骨底部通常是脊髓通过的孔，也就是枕骨大孔（foramen magnum）。枕骨大孔的位置反映出现存的各种猿类的行走方式。黑猩猩采用后背前倾的方式用关节支撑行走，所以它们的枕骨大孔位于头骨的背部。人类用后背直接支撑自己的头部来直立行走，因此人类枕骨大孔的位置在头骨的底部。沙赫人的枕骨大孔的位置和人类的很接近，可以支持他们直立起来。换句话说，在原人动物化石显示的时代，他们可能已经直立行走了。因此，行走方式的演化可能是把原始人类与其他猿类区分开来的首要变革因素。

当古人类学家在非洲搜寻有关人类演化的化石线索时，其他科学家开始研究我们的 DNA。他们的研究由于 2001 年人类基因组的公布而分外引人注目。相比从前只能关注少数的 DNA 片断之外，科学家现在已能够分析全部的 30 亿个编码。他们也能够将人类的基因组和上百个其他物种的基因组进行比较，包括老鼠、鸡、斑马鱼，以及黑猩猩。既然这些物种都是生命树上的一枝，那么科学家就能够通过比较不同的基因组来发现我们基因的历史。

这一新的研究使我们更加明确黑猩猩是与我们最接近的物种。在相当长的片断中，这两个基因组几乎是完全一致的。大部分情况下，这些片断承载着制造蛋白质编码的基因。更值得一提的是，人类和黑猩猩还共有一些相同的破损基因。

关于破损基因最显著的例子之一来自我们的鼻子。所有的哺乳动物都有数以百计的基因来制造鼻子神经末端的气味接收器。这些基因因意外复制而演化。当单个基因成为两个时，起先这两个基因是为同一个气味接收器编码的。但是其中一个发生了突变，改变了接收器获得气味的能力。如果接收器因突变而能力变差，自然选择便倾向于删掉这个基因。但是在某些情况下，突变使接收器获得了捕捉新气味分子的能力，扩展了哺乳动物的嗅觉。经过上百万年的时间，这一过程使负责为气味接收器编码的基因变成了一个庞大的家族。

老鼠、狗和其他哺乳动物都非常依赖它们的嗅觉，几乎所有与之相关的基因都正常工作。但是黑猩猩和人类的大部分气味接收器基因都有缺陷。它们完全无法形成接收器。科学家基本上同意这些突变基因积聚在我们的基因



组中是因为古代猿在演化过程中越来越少用到它们的鼻子，而更多地依赖它们的眼睛，因此，黑猩猩和人类共享一个由共同祖先留下来的奇怪遗产：破损基因。

从化石到基因，过去的这五年，我们置身于雪花般纷多的新证据中，证明我们和猿有共同的祖先——证明我们是演化的产物，和地球上所有其他的有机物一样。但是这一消息显然没有传到犹他州参议员克里斯·巴塔斯（D. Chris Buttars）那里。在2005年，巴塔斯在《今日美国》上发表了意见：“演化论，声称人类是由其他物种演化而来的，这一理论的漏洞比用钩针编织的浴缸还多。”

不顾科学家在过去五年所描述的所有新化石——更别说早些时候发现的数千件原始人类化石——巴塔斯竟断然声称“并没有任何科学的化石证据把猿跟人联系在一起”。他甚至都没有提到藏在DNA中的人类演化的证据。显然他的反驳根本不值得回应。

2005年，当巴塔斯发起了一场要求改变犹他州生物教学课程的运动后，他引起了全国的关注。他希望老师不要把演化论作为今天物种多样性的唯一可行的科学解释。他希望学生同样也能够学到他所谓的“神的设计”。

巴塔斯还并不是很清楚“神的设计”的意思。根据《盐湖论坛报》的报道，巴塔斯“相信上帝是造物主，但是他的造物物在自己的物种内部发生了演化”。

巴塔斯在报纸上说：“我们有不同的狗和猫，但是你从没见过‘狗猫’。”

就算不管狗猫到底是什么，我们也不难得知巴塔斯的脑子里在想些什么。在《演化的故事》中，我描述了在20世纪80年代神创论是如何在法院遭到惨重失败的。法官认识到“创世科学”（creation science）事实上是一种宗教，因而它没能在课堂中占领一席之地。一些创世论者打算把很多他们的旧理论重新包装，不再明确提到宗教，而是赋予它们一个新的名字：智慧设计论（Intelligent design）。1989年，智慧设计论的鼓吹者们出版了《关于熊猫和人》（*Of Pandas and People*），他们打算将这本书作为九年级学生的教材。像西雅图发现研究院（Discovery Institute of Seattle）这样的机构，开始宣称智慧设计论是一种切实可行的演化论的替代理论。

1999年，堪萨斯州管理委员会的保守派成员严肃认真地对待了这一想

法，并决定起草修改州教育标准。这种修改可能引起对于演化论的怀疑和不确定。在某些情况下，他们其实就是把演化论从标准中整个剥除了——连同对地球年龄以及宇宙大爆炸理论的讨论一起。他们的提案引起了全球的关注，并有可能导致了创世论者联盟成员在 2000 年的几次落败。

然而，故事并没有在这里结束。在下一轮的选举中，管理委员会曾经往回摆动，但接着又再次被推向前。2005 年 10 月，堪萨斯州教育委员会最终通过了他们新的教育标准。这一修改其实已经延伸到了演化论之外，而变成重新定义科学本身。原先，堪萨斯州的标准是“科学是人类为在周围世界中观察到的事物寻求自然之解释的一种行为”——这一定义被几乎所有的主流科学家组织所认可。但是新标准不再将科学限制在自然界。教育委员会将科学重新定义为“一种运用观察、检验假说、测量、实验、逻辑论证和理论建设的手段，为获得对自然现象更充分的解释，而进行不断地调查的系统化方法”。关于世界的超自然解释在科学中获得了一席之地——至少是在堪萨斯州。

在过去的五年中，其他州也尝试过停止或至少减少在公立学校中关于演化论的教学内容。而 2004 年 10 月，宾夕法尼亚州多佛尔市的一个乡村学校则更进一步，开始推行智慧设计论。当地的教育委员会给他们的科学课程加上了这样的说明：“学生将意识到在达尔文理论和其他演化理论之间的分歧 / 问题，这些其他理论包括智慧设计论，但并不仅限于此。”

教育委员会还要求老师在多佛尔市所有的生物课堂上大声宣读一种声明，即：演化论只是一种理论，而不是事实。这混淆了事实和理论两者的本质。“智慧设计论是一种不同于达尔文观点的关于生命起源的解释。”声明中继续说道，“如果学生试图了解智慧设计论到底包括什么，《关于熊猫和人》一书为他们提供了了解这种观点的途径。所有的理论都一样，学生应该被鼓励持有一个开放的心态。”

多佛尔的科学教师对这样的决定感到惊讶，他们拒绝宣读声明。管理者不得不进行干涉。当学生问起在智慧设计论背后是怎样的一个设计者时，管理者告诉他们这得回去问他们的父母。

两个月后，多佛尔地区学校的 11 名家长提起诉讼，认为这样的声明违反了美国宪法第一修正案，因为它象征了不被允许的宗教之建立。而教育委

员会反驳说，他们并没有这种意思。学校首席顾问理查德·汤普森（Richard Thompson）说：“多佛尔市教育委员会所做的一切，都是为了让学生能够看到科学界正在进行的如火如荼的论战。”

然而，在接下来的几周中发生了一些麻烦事。汤普森是密歇根州托马斯·莫尔法律中心的主席，这个中心形容自己是“献身于保卫和促进天主教的宗教自由、经过时间检验的家庭价值，以及人类生活的神圣性”。早在2000年，托马斯·莫尔法律中心的律师们就已经拜访过全国各地的教育委员会，试图找到哪个委员会愿意在科学课堂上讲授《关于熊猫和人》。根据《纽约时报》在2005年11月份报道，律师们保证说如果委员会被起诉，他们将免费帮其打官司。在西弗吉尼亚州、明尼苏达州和密歇根州，律师们都遭到拒绝。但是在多佛尔，他们的运气就好得多了。呈堂证供证明了多佛尔教育委员会成员如何开始讨论他们应当怎样把智慧设计论加入到科学课堂中，“从而把祈祷和信仰重新带回学校”。

由于东南路易斯安那大学（Southeastern Louisiana University）的科学哲学家芭芭拉·福里斯特（Barbara Forrest）的证词，审判最终解决了关于智慧设计论起源的问题。福里斯特比较了《关于熊猫和人》的初稿和定稿。她为大家展示了作者如何在初稿中一百五十多次运用到诸如创世论或创世科学等字眼，而之后又把它们都转变为智慧设计论。

最终，这次审判对创世论者造成了摧毁性打击。就在审判刚刚结束之后——法官约翰·E.琼斯三世（John E. Jones III）宣布他的决定之前——多佛尔市的人们投票剔除了委员会中喜欢智慧设计论的成员。他们被那些承诺要将创世论排除在学校教育之外的候选人所取代。七周后，也就是2005年12月20日，琼斯法官的判词宣布了整个智慧设计论运动的惨败。

他写道：“我们的结论是，智慧设计论的宗教本质很容易被客观的旁观者、成人或是小孩所意识到。”他裁定，从各个方面来说，智慧设计论作为一种科学不甚妥当。

那位首席顾问曾宣称，学生应该被告知“科学界正在进行的如火如荼的论战”，但事实上这样的科学论战并不存在。在真正的科学论战中，双方都要在同行审阅的期刊上发表一系列的文章，提供通过实验和观察得出的新证据。在真正的科学论战中，科学家会参加高端会议来向那些能与其一争高下的同

行展示他们的成果。从关于建筑构思的讨论到癌症病因的争论，从不缺乏符合这种标准的科学论战。

然而，智慧设计论，距此何止十万八千里。你得花很长时间，费很多工夫，才能在科学期刊上找到一篇相关文献，论述自然界如何有可能以智慧设计论的形式运作的最新重要发现。2004年，西雅图发现研究院兴奋地宣布他们的成员之一，史蒂芬·迈耶（Stephen Meyer），在同行审阅的刊物上发表了第一篇关于智慧设计论的论文。在《华盛顿生物学学会公报》（*Proceedings of the Biological Society of Washington*）上发表的一篇评论文章中，迈耶认为寒武纪大爆炸（即大多数动物首次出现的时代）不可能是演化的结果。但是这一荣誉昙花一现。华盛顿生物学学会理事会作出这样的声明：处理迈耶论文的前任编辑违反了期刊要求的同行审阅规则。他们认为“智慧设计论作为一个可检验的假说来解释有机物多样性的起源，并没有可信的科学证据。因此，迈耶的论文并不符合《公报》的科学标准”。

就如我前面所解释的那样，在演化论中，人类起源问题是一个最激动人心的研究区域。为了理解科学家们为什么觉得智慧设计论如此无用，我们只需比较一下智慧设计论对人类起源问题所必须进行的解释。《关于熊猫和人》解释说，“设计信徒”认为原始人类“比猿多一点”，接着生硬地转向描述“人类与猿在文化和行为模式上的区分”。他们并没有解释一个创造出至少20个与人类谱系相近而后来都灭绝了的猿类的智慧设计者的智能是什么；他们也没有解释为什么越古老的原始人类家族越像猿类，脑容量更小、胳膊也 longer；他们并没有解释为什么年轻点的家族逐渐获得了更多的与人类的共同点，比如更高的身高，更大的脑容量，能制造更复杂的工具；他们并没有为我们理解黑猩猩和人类之间大量的基因相似性增加任何证据，或者解释那些差别是怎么来的；他们也没有提供任何关于人类是什么时候、在哪里，以及如何首次出现的假说。

公平地说，前面几段的相关内容均出自《关于熊猫和人》一书在1993年的最新版本。但从那之后出现的所有研究成果之中，智慧设计论的信徒们找到了更多具体的东西来解释人类起源的问题了吗？几乎没有。在2004年的一篇论文中，威廉·邓布斯基（William Dembski），一位南方浸礼会神学院（Southern Baptist Theological Seminary）的数学家和神学家，保持了传统



的朦胧。“可能有很好的理由认为人类是经再设计的猴子，”他这样写道，“但即便如此，设计理论中的观点并不要求新的设计必须来自于对现存设计的改造。因此，可能也有很好的理由认为再设计的过程并没有创造出人类，相反，人类是被整个从零塑造出来的。设计理论家们至今也还没有就此达成一致意见。”

从新的草图设计而来还是从对猴子的再设计而来，这两者之间有很大的不同。有人好奇，我们还要等多久才能等到这个问题的答案。

在人类起源问题上，智慧设计论和演化生物学之间的差别泾渭分明。当智慧设计论提倡者们还徘徊于上述迷雾中时，演化生物学家在发现新的化石和找到关联人类与其他猿类的 DNA 证据之外，还做了很多研究。自 2001 年以来，他们在理解使人之为人的基因改变方面取得了惊人的进展。

借助新的统计学方法来侦测自然选择的印迹，使得这种进展成为可能。一个普通的突变改变了一个核苷酸——基因编码中的一个“字母”。这种突变能够导致两种结果：一些突变改变了细胞将基因编码翻译成蛋白质的方式，另一些突变则不改变这种翻译方式。科学家把这些突变分别称为非沉默替换和沉默替换。

非沉默替换产生了新的蛋白质。那些蛋白质因为极度变形从而可能会引起毁灭性的疾病，但它们也有可能变得有利于个体的生存。自然选择可能更喜欢有益的非沉默替换，这种突变会在后种的生物体间传播，直到每个个体都携带上这种突变。而沉默替换对于蛋白质的结构没有影响。自然选择既不能使它们灭绝也不会帮助它们传播。它们的命运是纯粹的几率问题。

一种侦测自然选择的印迹的方法是将某个人类基因中的沉默和非沉默替换加总。当一个基因经历激烈的自然选择时，就会产生一系列突变来改变其制造的蛋白质的形状。与沉默替换相比，非沉默替换造成基因改变的比例要大得多。

自 2001 年以来，在这种方法的帮助下，科学家得以发现数以千计的、在过去的 600 万年中历经了激烈自然选择的基因。科学家甚至可以测量出作用于这些基因的自然选择的强度。你可能会认为在强度列表最顶端的基因是关系到那些使得我们看起来最明显地区别于其他动物的事情，比如我们极大的脑容量或是直立行走。然而，事情并不是这样。性和疾病对我们的 DNA 的影

响才是最强烈的。

就像我在《演化的故事》的第九章和第十章中解释的那样，这两个因素是整个自然世界中巨大的演化力量。所以我们人类也遵从这一规则并不奇怪。细菌、病毒以及其他病原体已经在我们的身体中适应了数百万年了。对于我们的祖先来说，演化出新的防御系统来对抗疾病意味着生与死的差别。我们的祖先一旦演化出新的防御系统，他们的寄生虫就会演化出新的方法来躲避。与疾病相关的基因处于这样一场永恒的军事竞赛中，在原始人类演化的这600万年间，它们也已经发生了巨大的改变。

激烈的自然选择在与制造卵子和精子有关的人类基因上也同样起作用。对动物的研究已经揭示了性别选择是如何变成军备竞赛的。例如雄性果蝇，在交配时会注射一种化学物质，使得雌性果蝇变得不那么容易接受其他雄性。同样，雌性果蝇则会演化出中和这种化学物质的方法，这又刺激雄性果蝇演化出更强力的化合物。两性之间这种无意识的战争可能就是导致某些在人类基因上的强烈自然选择表现的原因。

精子彼此间也存在竞争。一个基因要是能使精子迅速成长并忽略掉原本会让它们停止分裂的信号，那就会产生更多携带此种基因的精子。科学家认为，某些快速演化的基因在癌细胞中也很活跃，这并不是一个巧合。对快速分裂的精子细胞有利的事情，对快速分裂的肿瘤细胞也有利。

自然选择对人类大脑的影响更微妙——但同样重要。600万年前，我们祖先的大脑是我们现在的三分之一大小。他们的心智可能和其他猿相似。他们通过咕哝和手势交流；他们不会用火或制造复杂的石制工具；他们无法深刻理解其他个体的想法或感受。2001年的时候，科学家们还无法识别活跃于人脑中的单个基因的自然选择印迹。而当我写下这些时，他们已经找到了数百个这样的印迹。

要想把这些新的研究片断集合起来，从而对人类大脑如何从其他猿类大脑分化出来形成一种清晰的理解，还需要一段很长的时间。科学家们对于基因如何构建出大脑还所知甚少。但是线索已经浮现。其中最诱人的线索来自一个叫 ASPM 的基因。它首次受到科学家们的关注，是因为这个基因在突变时所带来的灾难性影响。拥有这种突变形式基因的孩子通常长着很小的——或者叫畸形小头的（microcephalic）——大脑。大脑的外层，即大脑皮层，几

乎从畸形小头人的大脑中全部消失。很明显，ASPM 基因在大脑生长环节中扮演着关键角色。而在我们的祖先从其他猿类中分离出来的过程中，这个基因曾经应该受到过激烈的自然选择。ASPM 也很有可能是我们的大脑为什么变得这么大的部分答案。ASPM 的演化可能对于我们执行大部分抽象思维的大脑皮层的扩张至关重要。

然而，大小并不是全部。自然选择也塑造了某些控制特殊思维的人类基因，如语言。就像我 2001 年写的那样，我们学习语言的能力表现为某种与生俱来的本能。也就是说基因塑造语言。而在那时科学家们还并不知道任何与语言相关的基因。现在他们知道了一个。这个基因是在伦敦一个遭遇遗传性语言及语法困难的家庭中发现的。2002 年，英国科学家宣布这个家庭中有语言障碍的成员都携带一种变异基因，他们称之为 FOXP2。后来的大脑扫描揭示，携带 FOXP2 变异基因的人，他们的大脑中称作布洛卡氏区（Broca's area）的这个与语言相关的区域都不活跃。

接着科学家们对比了人类的 FOXP2 基因和其他哺乳动物携带的类似基因。显然，FOXP2 在其他物种中不能制造语言能力。但是在 2005 年的一个小鼠实验中，科学家们展示了 FOXP2 对动物间交流的影响。携带了仅一个 FOXP2 基因复本的幼鼠便会对它们的母亲叫唤得更多，而那些不携带任何复本的幼鼠则完全不叫唤。

沉默和非沉默替换的对比显示出 FOXP2 经历了激烈的自然选择。科学家们甚至可以估计出这样的自然选择发生的时间不到 20 万年前。那恰巧是我们这个物种首次出现的时候。这些结果暗示成熟的语言是一种迟来的能力，它的演化发生在原始人类谱系中相对近代的时候。

但是自然选择并没有在那里停下脚步。几项新的研究已经识别出了一些在过去 5 万年中才演化出来的基因。其中芝加哥大学的科学家们在 2006 年 3 月发表的研究特别让人兴奋。他们在寻找发生在最近几千年中的自然选择的痕迹。科学家们将他们的研究立足于基因在代际间分裂的方式。每个人都携带两对染色体，当卵子和精子形成时，每个染色体会与另一个交换一大段基因段。遗传给孩子的基因段中可能携带着提供了主要生殖优势的基因。经过代代相传，这个基因会在群体中迅速传播——而与其处在同一段基因段上的周围基因也会随之一起传播。



科学家们努力寻找那些始终出现在同一段基因段上的周围基因的各种变体。他们发现人类基因组中有 700 个区域含有这种迅速传播基因。这些基因会影响从肤色到消化能力等各种特征。味觉和嗅觉基因也同样演化得很快。很多这样的基因，据估算在过去的 6000 到 10000 年间才演化出来，它们是随着人类开始食用驯化的动植物出现的。一些仍在演化中的基因在大脑中很活跃。文明与丰富的人类文化的发展是否推动了这些基因的演化？回顾过去五年中事物的发展速度，科学家可能已经有了答案。

过去的五年中演化生物学已经有了长足的进展，但是仍然能够看到一些重要思想家的疏漏。2004 年，英国生物学家约翰·梅纳德·史密斯（John Maynard Smith）去世，享年 84 岁。梅纳德·史密斯意识到他能够通过借鉴数学和经济学概念来理解演化论。其中一个重要而富有成效的引用是博弈论，即关于不同的策略如何导致玩家成败的研究。梅纳德·史密斯将有机体视为玩家，将他们的行为视为策略，这样就有可能分析出不同策略在自然选择的作用下如何造成繁荣或灭绝。

科学家已经发现，在很多案例中几种不同的行为可以共存。例如，一只雄性海象可能会通过挑战另一只大个的雄性海象来获得成功的繁殖，也可以通过躲藏在大大雄性的势力范围内悄悄地与一些雌性交配来获得。科学家已经发现了很多这种所谓的演化上的平衡策略。演化上的平衡策略也可以告诉我们很多关于人类行为的东西。基因在个性、智力和行为方面都起着作用，而这些作用显然千差万别。很可能，在数百万年的时间里，这些基因彼此之间已经达到了一种演化上的平衡状态。而关于像合作这类独特的行为是如何在我们的种群中演化出来的，这些游戏也可以为我们建立一个模型。

在这本书中，我描述了一个叫恩斯特·迈尔（Ernst Mayr）的年轻鸟类学家在 20 世纪 20 年代考察太平洋岛屿的情形，以及在此过程中他如何为当代对物种的理解以及物种是如何诞生的问题打下了基础。迈尔死于 2005 年，享年 100 岁。在他生命最后的几十年中，迈尔眼看着他的思想激发了好几代生物学家，而他乐于注视着他们在其思想的推动下超越他并继续前进。“对于所有积极的演化论者来说，新的研究都有一个最鼓舞人心的消息，”他在临终前的一篇文章中这样写道，“那就是演化生物学是一个无尽的区域，仍然有很多东西等待被发现。我唯一感到遗憾的是，我无法亲身经历那些未来的进

展了。”

不幸的是，斯蒂芬·杰·古尔德并不像梅纳德·史密斯或迈尔那样长寿。2002年，他在60岁的时候就去世了。在他去世前的一年，他为我这本书所写的介绍使本书大大增光添彩，当时我并不知道他会这么快就离开我们。我那时感到非常荣幸，而《演化的故事》因这一篇介绍而始终与他有所关联，使得我现在感到更加荣幸。古尔德是伟大的科学家和作家。他迫使生物学家用新的方法思考演化论，无论是观察化石记录还是胚胎。在过去的150年中，在将演化生物学的光辉成就传播给普罗大众方面，几乎没有哪个作家能够与他媲美。以此篇新序献给这三位伟大的科学家——以及那些未来的演化生物学家们。

卡尔·齐默