

• 科学技术哲学 •

## 技术创造人：斯蒂格勒的“后种系发生”研究

### Technology Invents Human Beings: A Study of Stiegler's Epiphylogenesis

孟强 / MENG Qiang

(中国社会科学院哲学研究所, 北京, 100732)  
(Institute of Philosophy, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing, 100732)

**摘要:** 斯蒂格勒哲学的中心命题之一是“技术创造人”。基于勒儒瓦-古汉的工作, 他为此提供了古人类学论证。首先, 斯蒂格勒提出“后种系发生”概念, 用以刻画人的非生物学遗传过程, 其载体是技术。其次, 通过回顾人类进化史, 他指出直立行走和工具的使用促进了人的进化。再次, 技术的进化与人的进化是耦合关系。工具既反映大脑皮层的分化, 也推动着后者。最后, “技术生态位”概念进一步为“后种系发生”提供了支持。总之, 人是技术的产儿, 这就是技术助产术。

**关键词:** 技术 斯蒂格勒 后种系发生 进化

**Abstract:** One of the most important propositions developed by Bernard Stiegler is that technology invents human beings, which is based on André Leroi-Gourhan's work to provide a paleoanthropological argument. First, Stiegler forges the concept of epiphylogenesis to describe the non-biological genetic process of human beings, and its carrier is technology. Second, he points out that the erect position and the use of tools facilitated the evolution of homo sapiens. Third, the evolution of technology and the evolution of human beings are coupling, and tools not only reflect the differentiation of cerebral cortex, but also promote the latter. Finally, technological niche could further support the thought of epiphylogenesis. In conclusion, human beings are the products of technology, which acts as a midwife in the evolution of human beings.

**Key Words:** Technology; Stiegler; Epiphylogenesis; Evolution

中图分类号: N0:B82-057 文献标识码: A DOI: 10.15994/j.1000-0763.2023.02.006

现代人作为智人(Homo sapiens)是自然选择(natural selection)的产物, 这已是老生常谈。自达尔文发表《物种的起源》以来, 人被迫告别“万物之灵”的自我形象, 逐渐接受“人是动物”的残酷事实。尽管如此, 人与其他灵长类动物之间依然存在重要差异。几乎所有动物都生活在“自然环境”中, 唯独人生活在由科学、技术、政治、艺术等营造的“人工环境”

中。人不仅是自然存在者, 而且是技术存在者, 置身于可世代传递的“技术生态位”(technical niche)。那么, 这对人的进化产生了怎样的影响? 它是否超出了纯粹的自然选择? 为了回答这些问题, 法国哲学家斯蒂格勒(Bernard Stiegler)提出“后种系发生”(epiphylogenesis)概念, 试图证明技术在人类进化中发挥了重要作用。人起源于技术, 是技术的产儿, 这就是

收稿日期: 2021年10月27日

作者简介: 孟强(1977-)男, 安徽宿州人, 中国社会科学院哲学研究所研究员, 研究方向为科学哲学、外国哲学。Email: qiangmeng\_phi@hotmail.com

技术助产术 (technological maieutics)。本文尝试对斯蒂格勒的“后种系发生”思想进行考察,以展示技术对人的构成性意义。

## 一、问题背景

斯蒂格勒哲学的核心主题是技术与人。与流行的工具主义技术观不同,他试图论证“技术创造人”或“技术构成此在”(Dasein)。通过批判性地解读海德格尔的《存在与时间》,他在存在论(ontology)层面上完成了这项工作。此在的生存具有实际性(Faktizität),实际性意味着“在世界之中存在”,“在世界之中存在”即置身于由技术构成的存在论处境。对于这种人为创造的、可世代传递的技术处境,斯蒂格勒称为“已经在此”(déjà-là)。另一方面,“已经在此”是代具性的(prosthetic),此在之生存是“代具性存在”(being-prosthetically)。这意味着技术不是可有可无的工具,它作为代具不断为无本质的人提供替补(supplément),使之充盈起来。因此,海德格尔的“基础存在论”应奠基于“技术存在论”。必须强调,斯蒂格勒的技术概念是广义的,一切不属于“自然”(physis)的事物都可以归入“技术”(techne)。

除上述存在论论证外,斯蒂格勒还提供了古人类学论证。通过德里达的《论文字学》,他了解到法国古生物学家勒儒瓦-古汉(André Leroi-Gourhan)的工作。<sup>[1]</sup>“有关史前史的研究让我有机会与古人类学家勒儒瓦-古汉的团队开展密切合作,我们一起实践所谓实验性科技……这些研究引导我从人类学的角度思考技术问题,我在《爱比米修斯的过失》一书中的部分论述就以此为基础”。<sup>[2]</sup>在英语和汉语学界,勒儒瓦-古汉并不出名,事实上他对德勒兹、德里达等法国哲学家产生过重要影响。正是基于他的工作,斯蒂格勒提出“后种系发生”概念,初衷是从人类进化的角度为“技术创造人”提供古人类学论证。

何谓“后种系发生”?在生物学中,“种系发生”(phylogenesis)与“个体发生”(ontogenesis)是一组相互对照的概念,它们由

德国生物学家海克尔(Ernst Haeckel)于1866年提出。个体发生指称的是单个生物体的发育过程,比如人如何从受精卵长到成人。种系发生指称的是某类或某群生物体的进化过程,比如智人作为一个物种如何从直立人进化而来。从辞源上说,epi的意思是在……之上(upon)或在……之后(after),phylo的意思是种(race)、枝(branch)、族(tribe),genesis的意思是发生、起源。斯蒂格勒为phylogenesis加上前缀epi,旨在为人的进化寻找生物学之上或之外的因素,这种因素首先是技术。后种系发生意味着人的进化不仅仅是纯粹生物学意义上的遗传进化,同时也是作为技术史的非遗遗传进化。因此,“人类学”(anthropo-logy)离不开“技术学”(techno-logy)。

## 二、“后种系发生”概念辨析

让我们从记忆(memory)的角度进一步澄清后种系发生的内涵。记忆是斯蒂格勒哲学的关键词,他也时常交替使用胡塞尔的“滞留”(retention)概念。这里要对记忆做广义理解,它不仅包括通常意义上的大脑神经记忆,而且包括文化传承、生物遗传等等。比如,史籍是对历史事件的记忆,墓碑是对斯人已逝的记忆,DNA是对生命进化的记忆等等。大体而言,记忆可以分为三个层次,或者说存在三种记忆。第一,人与其他动物一样,从受精卵发育为成年个体的过程是由“遗传密码”或基因决定的。这是一个纯粹生物学过程,不受短期后天经验的影响,可称之为“遗传记忆”(genetic memory)。例如,我们目前的DNA序列记载着远古祖先的漫长进化史。第二,人与其他动物一样拥有“后遗传记忆”(epigenetic memory),也就是通常意义上的大脑记忆。不同于遗传记忆,后遗传记忆是后天的。后遗传记忆的生理基础是大脑神经系统,是生物体在特定环境中后天获得的记忆。比如,人有儿时的记忆,猫有对主人的记忆等等。在这两个记忆层次上,人与动物没有本质区别。

人之为人的独特性表现在第三个层次上,

即后种系发生记忆 (epiphylogenetic memory)。动物拥有后天习得的大脑记忆或后遗传记忆。但是, 这些记忆均随着个体的消亡而消亡, 无法被保存并传递给下一代。唯独人是例外。当然, 这绝不意味着人类个体的短期后天经验可以改变遗传结构, 这在生物学上显然是荒谬的。例如, 无论我读多少书, 都不可能把阅读所得遗传给子女。但是, 通过雕刻、建筑、史籍、语言、器具、文字等等非生物学手段, 后遗传记忆能够而且事实上总是已经得到了保存和传递。前人的思想、经验或技能通过书写、制作等被保存下来, 成为一种外化的、物化的、可传递的记忆。正是这种记忆使得后人能够“站在巨人的肩膀上”, 而不必从零开始。

这就是文化的意义。人不仅是自然存在者, 还是文化和技术存在者。正是这一点使得人区别于所有其他灵长类动物。斯蒂格勒说道, “在这种生命现象在生命史中变得与众不同, 因为对此在而言, 生命的后遗传层次并没有随着生物体的死亡而消失, 它得到保存和沉淀, 在身后流传下去”。([3], p.140) 道金斯在《自私的基因》中提出的“觅母”(meme)概念也表达了类似思想。类比于遗传基因, 可以把觅母看作是自我复制的文化基因。“曲调、概念、妙句、时装、制锅、或建造拱廊的方式都是觅母。正如基因通过精子或卵子从一个个体转移到另一个个体, 从而在基因库中进行繁殖一样, 觅母通过广义上可以称为模仿的过程从一个大脑转移到另一个大脑, 从而在觅母库中进行繁殖”。<sup>[4]</sup> 如果基因的自我复制是对一切生命体都有效的遗传进化, 那么觅母的自我复制则是人类所特有的文化意义上的非遗传进化。

回到“后种系发生”。后种系发生是对后遗传记忆的保存、沉淀、积累和传递。“这一

后遗传的沉淀, 对发生之事的记忆, 就是人们所说的过去, 而我们称之为人的后种系发生, 其意义是对连续不断的后遗传的保存、积累和沉淀。后种系发生是与纯粹生命的断裂, 因为在纯粹生命中后遗传恰恰无法得到保存([遗传]程序不接受经验教训)”。([3], p.140) 正是这种断裂使得人置身于作为后种系发生的“已经在此”中。人不仅处于“自然环境”中, 而且处于“文化环境”中, 后者首先是技术的, 即非自然的、人为创造的。如果一切生命体都在生物学意义上进化, 那么只有人通过非生物学媒介进化——“生命体在生命之外进化”。这就是后种系发生。

### 三、“一切从脚开始”

后种系发生在人类进化中如何发挥作用? 一切后遗传记忆的保存、积累与传递都是人为的, 属于技术范畴。因此, 后种系发生本质上是技术的, 追问后种系发生的作用就是追问技术的作用。为此, 斯蒂格勒在勒儒瓦-古汉的《姿势与言语》(*Le geste et la parole*)的基础上讨论了“东非人”到“新人”的进化过程。<sup>①</sup> 这是人的形成 (hominization) 或“人的起源”。需要提醒读者, 《姿势与言语》发表于1963年, 距今已有五十余年。所以, 书中的一些术语或论断难免有些陈旧。例如, 勒儒瓦-古汉将人类进化分为: 南方人 (Australanthropians, 现称南方古猿)、古人 (Archanthropians, 现称直立人)、旧人 (Paleoanthropians, 尼安德特人为代表)、新人 (Neanthropian, 现称智人)。这与当前的分期有所不同。<sup>②</sup>

长久以来, 脑容量被认为是人之为人的首要标准。然而, 1959年利基发现东非人, 1974

① “东非人” (Zinjanthropians) 全称为鲍氏东非人 (Zinjanthropus boisei), 最初由利基 (Louis Leakey) 夫妇于1959年7月在坦桑尼亚发现, 生活在距今约260-120万年前。如今, “东非人”的称谓已不再流行, 被归入“鲍氏傍人” (Paranthropus boisei) 或“鲍氏南方古猿” (Australopithecus boisei)。“新人” (Neanthropian) 即智人 (Homo sapiens) 或现代人, 是地球上现存的唯一人属物种。

② 按照现在的流行分期, 人属 (Homo) 的进化阶段大体分为能人 (Homo habilis, 240-140万年前)、直立人 (Homo erectus, 190-20万年前)、海德堡人 (Homo heidelbergensis, 70-20万年前)、尼安德特人 (Homo neanderthalensis, 20-3万年前) 以及智人 (Homo sapiens, 20万年前至今)。

年约翰逊发现“露西”(Lucy)以及1976年利基对三组脚印的时间测定,彻底改变了科学家们对人类进化的理解。“约翰逊和利基的发现,彻底颠覆了人类进化理论。露西还没有出现之前,科学家大多都很肯定,倘若我们的祖先与猿类表亲真有任何差异,那也应该在双方的脑部,而并非在它们的脚上。因为根据理论推断,是大脑促成了双足步行,反过来讲并不成立。”<sup>[5]</sup>对此,勒儒瓦-古汉早有预见,《姿势与言语》写道:“这些两足动物直立行走,有标准长度的手臂,通过轻敲卵石薄片制造模型化工具。它们部分肉食。这些对人来说十分平常的描述与猴子无关,但既适用于尼安德特人,也适用于猿人(Pithecanthropus)[现称直立人]。唯一重要的差别是——程度而非本质差别,南方古猿的脑尺寸出奇得小”。([6], p.64)在勒儒瓦-古汉看来,尽管脑容量很小,但直立行走并使用工具的南方古猿已经是人,所以“南方人”比“南方古猿”的称谓更显贴切。

基于此,斯蒂格勒提出了一个重要论断:“人并非始于大脑,而始于脚。……大脑的发展某种程度上是次要标准<sup>①</sup>。”([3], p.145)并非脑容量决定双足行走,而是双足行走促进脑容量。首先,南方古猿(东非人)化石的解剖学特征表明,它们拥有与人相似的髌骨、膝关节与足弓。([7], pp.147-154)这意味着南方古猿是双足行走的,而非如猿那样四足爬行。在人类进化中,直立姿态具有重大意义,人之为人的“第一个而且最重要的标准是直立姿态”。([6], p.18)其次,双足行走解放了双手,为人类制造和使用工具提供了条件,为技术开辟了可能性空间。“手的解放几乎必然蕴含着不同于猿的技术活动,手从行走中解放、较短的面部、没有獠牙,这一切促成了人工器官(artificial organs)即用具的使用”。([6], p.19)再次,双足行走改变了面部的功能。“直立姿态确定了‘前部区域’两极之间的新关系:

在运动中手的‘解放’也是面部从攫取功能中解放出来。”([3], p.145)直立行走使得东非人的面部离开地面,不再从事攫取活动,从而为言语的发展开辟了可能性空间。最后,大脑不再是人之为人的首要标准。“我相信,大脑的发展某种程度上是次要标准,这是确凿无疑的。一旦人宣告完成,大脑在人类社会的发展中发挥着决定性作用。但从严格进化的意义上说,它无疑是直立姿态的相关项,并非如人们长久认为的那样是源初的”。([6], p.19)斯蒂格勒的结论是,直立行走以及工具的使用促进了智人的进化。

#### 四、技术助产术

在此基础上,斯蒂格勒进一步提出“技术助产术”:人是技术的产儿,或者说技术创造了人,“人通过发明工具而在技术中发明自身”。([3], p.141)“人创造技术”是陈词滥调,妇孺皆知。但是,“技术创造人”似乎有违常理。让我们从工具与大脑的协同进化谈起。从南方古猿到尼安德特人,工具在不断进化,而且呈现模型化趋势,即在特定时间内具有相对统一的形态。在奥杜威峡谷,利基在发现东非人之前已发掘出了大量石器工具和手斧——被称为“奥杜威技术”。250-30万年前,古人类(能人或南方古猿)搜集卵石或砾石,然后用石块敲击。敲击后得到卵石切面或碎薄片被用作刀具。这被称为卵石工具技术。在法国圣阿舍利遗址发现的阿舍利手斧从直立人到尼安德特人都制造过。手斧由燧石制作,呈水滴状,一端锐一端钝。30万年前(旧石器时代中期)出现了勒瓦娄哇(Lewallois)技术。它的典型特征是对石核进行精心修理,以便按照预想形状凿下石片。大约45000年前(旧石器时代晚期),石片被加工成刮刀与凿子之类的用具,不同材质构成的复合工具也开始出现,比如鱼叉、投矛器。

<sup>①</sup>这里需要更正一下。在发现东非人头盖骨之前,利基已经在坦桑尼亚奥杜威峡谷(Olduvai Gorge)工作了多年,并发掘了许多石制工具。发现东非人之后,他最初以为这些工具属于东非人。但是,后来的考古学研究表明它们属于能人而不是东非人。

( [7], pp.274-285 )

那么，工具的进化与人的进化之间是什么关系？尽管脑容量是第二位的，但它依然是衡量古人类的重要指标。因此，上述问题被转换为技术的进化与大脑皮层的进化之间的关系。斯蒂格勒指出，“从东非人到尼安德特人，既发生了石器分化（*lithic differentiation*）也发生了皮层分化（*cortical differentiation*）……”。我们承认在两次断裂之间[指东非人到尼安德特人之间]，皮层与工具在同一个运动中共同分化。问题涉及到外化（*exteriorization*）中独特的结构耦合过程，我们称之为工具助产术（*instrumental maieutics*）。这是一个源镜像阶段（*mirror proto-stage*），在此过程中皮层分化由工具决定，恰如工具分化由皮层决定一样：镜像效应，一方在另一方中打量自身而形成自身，但后者也会让前者变形。”（[3]，pp.157-158）总之，工具与大脑的进化是耦合的。

一方面，耦合或镜像效应意味着工具是反映大脑的一面镜子。这在生物学上是显而易见的。生物体的脑容量越大，大脑皮层越发达，智力也越高，也就越能制造和使用更复杂的工具。黑猩猩使用树枝捕捉白蚁，南方古猿用石头作为武器，能人制造燧石刀片，直立人制造手斧，尼安德特人创造莫斯特（*Mousterian*）技术。如果没有足够发达的大脑皮层，这类技术是无法设想的。但另一方面，耦合或镜像效应还意味着大脑是反映工具的一面镜子，或者说工具的进化导致了大脑皮层的进化。这一点绝不是自明的，并且超出了纯粹生物学遗传层次，涉及到后种系发生，让我们作进一步说明。

一切工具蕴含海德格尔意义上的时间性“曾在”（*Gewesen*）之维度，即承载着过去。我们的工具并不是凭空制造的，它或者沿袭自前人，或者是对前人的改进。它记录着前人的经验，承载着后遗传记忆。因此，工具是后种系发生的媒介。同时，工具也指向未来，蕴含海德格尔所说的时间性的“先行”或“预期”（*anticipation*）之维度。如果没有未来，没有对未来之可能性的预期，一切工具都是不可设想的。例如，如果不预期将来会下雨，就不可

能制造雨伞。如果不预期会生病，就不可能制造药物。而且，工具的制造与使用也改变着预期本身。例如，药物改变了对未来生活的筹划，飞机改变了对旅行的规划。可见，工具的进化导致了预期的改变，它不断重塑着未来的可能性空间。这最终导致发挥预期和筹划功能的大脑皮层的进化，如前额叶皮层的出现。这是技术促进大脑皮层分化的重要途径。总之，技术不是可有可无的工具，它承载着后种系发生记忆。大脑借助工具而进化，这超出了纯粹生物学遗传过程，是生命在生命之外进化，并最终产生智人。这就是技术助产术。

## 五、技术生态位

后种系发生超出了纯粹生物学过程，超出了单纯的“自然选择”。为进一步刻画这一非生物学过程，斯蒂格勒大胆使用“人工选择”（*artificial selection*）概念，以区别于“自然选择”。《技术与时间》写道：“在此，我们必须假设一个绝对全新的遗传选择过程。敲击燧石的进化并非单纯由皮层进化决定，前者反过来决定了皮层形成过程。这样的假设试图阐明人工选择概念：原初环境施加于皮层层次上的变异之选择以技术装置为中介，技术装置构成了防御与捕食系统，同时塑造了个体适应过程和整个物种的进化，这并不蕴含获得性遗传（*heredity of acquired characteristics*），即便伴随这一假象”。（[3]，p.176）

“人工选择”的假设无疑是冒险之举，因为它似乎违反了自然选择的铁律。事实上，人工选择并非是对自然选择的否定，而是对它的补充，旨在突显人类进化的特殊性。前面谈到，与其他灵长类不同，人从不赤手空拳面对生存竞争，并不纯粹依靠本能生存繁衍，而总是以技术和工具为中介与自然环境打交道。人作为有机体的边界不是皮肤，而延展到身体之外的工具、语言、制度、习俗等等。为此，斯蒂格勒后来提出“广义器官学”（*general organology*），将技术视为人的器官（*organ*）。无论怎样，技术构成了人在生存竞争中所处的

“小生境”(niché):“这些[后遗传事件的]保存规定了与环境的关系,规定了整个变异选择过程,特别是发生在皮层层次上的变异。”([3], p.177)总之,人在进化进程中占据的位置并不是自然给定的,而是人通过技术主动建构出来的、可世代传递的。对此,我称之为“技术小生境”或“技术生态位”(technical niché)。这一概念旨在强调,人在生存竞争中占据的位置总是已经为技术所塑造和不断重塑,对遗传变异的选择以技术为中介。于是,作为非遗传过程的后种系发生概念在进化生物学上变得可理解了。自然选择的压力通过人为创造的技术中介传递给人这种生命体,而不同的技术中介有可能导致不同的进化路线。

“技术生态位”是对“认知生态位”(cognitive niché)的类比,后者来自美国人类学家托比(John Tooby)和德沃(Irven DeVore)。他们提出,“人类在世界生态系统中占据一个认知生态位。在生物学中,‘生态位’有时被定义为‘某个生物体在生态系统中占据的位置’。认知生态位是这个概念的不精确拓展”。<sup>[8]</sup>在生存竞争中,不同的生物体是共同进化的,物种之间处于相互竞争和敌对关系中。每个物种都进化出防御措施以免自己被吃掉,同时进化出捕食本领以攻克猎物的防御。在自然进化中,这场攻防之间的军备竞赛以遗传为基础,并在特定的进化阶段达到平衡,并相对稳定。但是,人有所不同。托比和德沃主张,“在这一共同进化关系中,人做出了独一无二的重要创新——这个创新是我们与众不同的特征。植物和动物猎物物种的防御可以被‘意外’攻击(surprise attack)所攻克,这样的攻击由许多新的离散的操作(manipulations)构成,它们是进化史上无前例的行动,猎物的防御措施对此无力抵抗。目标导向的人类行动因地制宜,构成了意外攻击。”([9], p.209)

那么,是什么使得人类有能力做出意外攻击呢?“我们的动物学特性的核心是我们进入了这种认知生态位”。([9], p.209)人类拥有因果理智或工具理智,能够进行因果推理,能够从特定情境中进行抽象,能够制造和使用各

种工具。另外,使用语言降低了知识和信息交换的成本,群居或社会生活使得技能和知识能够共享和传递,而漫长的童年期使得学习知识和技能成为可能。这些在动物学上与众不同的特征共同构成了人类的认知生态位,使得人类拥有越来越大的竞争优势。<sup>[10]</sup>如果说其他动物的生态位处于进化时间,相对稳定且缺少变化,那么人类的生态位则处于技术时间,其成分和要素不断积累、传递和创新。假如将技术广义地理解为一切人为创制活动及其成果,那么认知生态位本质上是技术的,是由技术创造的且不断进化的生存处境。用海德格尔的话说,技术生态位就是此在被抛入其中的“已经在此”,“在世界之中存在”就是“在技术生态位中存在”。

## 六、简短结论

技术与人的关系是技术时代的人们必须面对的首要主题。不同于工具主义,也不同于批判主义,斯蒂格勒赋予技术以构成性意义,主张技术创造人。除了存在论论证外,他为此提供了古人类学论证。基于勒儒瓦-古汉以及相关的进化论成果,斯蒂格勒考察了技术在人类进化过程中发挥的作用,提出了“后种系发生”概念。据此,人不仅是自然存在者,而且是技术存在者。人并非赤手空拳参与生存竞争,而总是置身于由技术构成的生态位之中。人的后种系发生表明,技术在人类的进化中占据着重要位置。尽管技术是人的发明,但技术和工具的使用也发明并塑造着人。因此,人是技术的产儿,这就是技术助产术。“后种系发生”概念让我们认识到,技术对人具有构成性意义,是理解人之为人的关键维度之一。

### [参考文献]

- [1] Johnson, C. 'The Prehistory of Technology: On the Contribution of Leroi-Gourhan'[A], Christina, H. C., Moore, G. (Eds.) *Stiegler and Technics*[C], Edinburgh: Edinburgh University Press, 2013, 34-53.
- [2] 斯蒂格勒. 意外地哲学思考[M]. 许煜译,上海:上海社

- 会科学院出版社, 2018, 48.
- [3] Stiegler, B. *Technics and Time 1, The Fault of Epimetheus* [M]. Stanford: Stanford University Press, 1998.
- [4] 道金斯. 自私的基因 [M]. 卢允中 等译, 北京: 中信出版社, 2018, 222.
- [5] 沃尔特. 重返人类进化现场 [M]. 蔡承志 译, 北京: 三联书店, 2014, 19.
- [6] Leroi-Gourhan, A. *Gesture and Speech* [M]. Cambridge: The MIT Press, 1993.
- [7] 斯特林格. 人类通史 [M]. 王传超 等译, 北京: 北京大学出版社, 2017.
- [8] Pinker, S. 'The Cognitive Niche: Coevolution of Intelligence, Sociality, and Language' [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2010, 107(suppl.2): 8993–8999.
- [9] Tooby, J., DeVore, I. 'The Reconstruction of Hominid Evolution Through Strategic Modeling' [A], Kinzey, W. (Ed.) *The Evolution of Human Behavior: Primate Models* [C], Albany: SUNY Press, 1987, 183–237.
- [10] 平克. 心智探奇: 人类心智的起源与进化 [M]. 郝耀伟 译, 杭州: 浙江人民出版社, 2016, 191.

[责任编辑 谭笑 王巍]