

生物理性对经济学理性假设的启示

惠丰廷

(浙江科技学院 经济与管理学院,杭州 310023)

摘要: 经济学家们一直在通过规范化和修订完善经济学的理性假设这两条路径来提升经济学对个体行为解释的效度,但效果有限。为了更好地解决这个问题,通过演绎的方法从解析理性假设的基本构建出发,系统梳理经济学家们围绕着提升解释效力对理性假设所做的补充和完善。虽然演化经济学尝试借用生物学现象和规律对传统的理性假设进行修补,但与正统经济学一样,也没有真正地回答人为什么要进行经济行为,解释效力依然存在争议。基于此而提出对“生物理性”的理解,直接使用生物演化规律来重新构建经济学的理性假设,以探索一个新的提升效力的路径,即生物理性包括基本理性和经济理性,基本理性与个体为什么行为相关,经济理性与个体如何行为相关。

关键词: 理性假设;演化经济学;生物理性;基本理性;经济理性

中图分类号: F011

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2020)05-0401-07

Inspirations of biological rationality to rational assumption of economics

HUI Fengting

(School of Economics and Management, Zhejiang University of Science
and Technology, Hangzhou 310023, Zhejiang, China)

Abstract: Economists have been consistently devoted to improving the explanatory validity of economics to individual behavior by formalizing and ameliorating rational assumption, however, the improvement turns out to be limited. To explore a new solution, by using deductive reasoning, this paper started from analyzing the basic construction of rational assumption, and sorted out the economists' efforts to supplement and ameliorate rational assumption. Evolutionary economics has attempted to ameliorate rational assumption by borrowing the biological metaphors and rule, leaving the question why individuals have to conduct economic behavior unanswered, and leaving its explanatory validity still at issue, just as orthodox economics has done. Accordingly, an understanding of “biological rationality” was proposed for economics by using evolution rules directly to reconstruct rational assumption of economics, arguing that biological rationality consists of fundamental rationality

收稿日期: 2019-11-15

通信作者: 惠丰廷(1967—),男,河南省唐河人,副教授,硕士,主要从事演化经济学研究。E-mail:h2so@163.com。

and economic rationality, equivalent to why and how individual behave respectively, which may improve the explanatory validity from a new perspective.

Keywords: rational assumption; evolutionary economics; biological rationality; fundamental rationality; economic rationality

理性是社会科学领域常用的一个术语,人们在日常交流过程中也经常用到。理性假设是经济学最基本的先验假设,从这个假设出发,经济学不断发展并走向规范化,形成了解释人类行为的完整理论体系和分析框架。经济学研究者在使用这些理论和方法分析代理人的生产和消费等经济行为的同时,还将其用于分析传统意义上的非经济行为,如婚姻、生育甚至犯罪等。经济学的规范化,尤其是对数学方法和建模的高度依赖,把现实经济生活中特性不同的个体抽象为同质的代理人。数学主义扼杀了人们对开放系统下协调与变迁的本质思考,也严重限制了经济分析的范围和效力,降低了经济理论对经济现实的指导力,削弱了经济模型对经济行为的分析水平和预期能力^[1]。

提升经济学解释和分析经济现象和行为的效力,既要从理论上对理性假设进行修正和完善,又要在范式上注重规范主义的同时引入观察和演绎的方法。对理性假设的修正和完善,是以新古典学派为代表的正统经济学演进的主要路径,取得的显著成就包括有限理性理论(西蒙)、信息不对称理论(阿克洛夫)和前景理论(卡尼曼)等。作为重要的非主流经济学,演化经济学试图引进生物学的演化理论,主要使用观察和演绎的方法,从整体的角度来研究和解释人和厂商的经济行为,主要成就包括创新理论(熊彼特)和惯例理论(纳尔逊和温特)等。这些修正和完善,不回答或没有回答个体为什么行为,因而在提升经济学对经济行为的解释效力方面,仍然留有较大的发展空间。究其原因,在于修正和完善过程中所坚持的“价值无涉”(value free)原则(弗里德曼):人为自身利益行为,它对个人而言是效用,对企业而言是利润,并非生物学规律所明确的适应度。社会学家们预先假定,自然选择理论不足以分析人类与环境的互动^[2]。有研究者从遗传学视角出发,直接把理性理解为外生于人类基因型的表现型^[3],研究的重点停留在哲学和心理学层面,但尚未见到其应用于经济分析。

生物学将带动新的理性理解,它将比传统理性更稳定地分析复杂系统^[4]。笔者认为,要进一步提升经济学解释效力,简单地借用演化规律,用明喻、隐喻或类比的方法来修补理性假设和解释个体行为,依然是不够的。需要把生物演化规律纳入经济分析的基础,先回答个体为什么行为的问题,然后把问题的答案作为分析经济行为的出发点。笔者首先对正统经济学中的理性假设做简单述评,回顾和评价其对理性假设所做的补充、完善和反思;重点评述了演化经济学借用生物学现象和规律分析经济现象和经济行为所做的尝试,并认为演化经济学也没有回答人为什么行为的问题。在此基础上,笔者提出了一个新的视角,即从生物演化的基本规律出发构建生物理性,它包括基本理性和经济理性,用行为目的区分理性和非理性,用行为效率区分理性和非理性的程度。以此为出发点,或许可以较完全和准确地分析人的经济行为。

1 理性与理性经济人假设

理性是合理的品质或状态,这种品质和状态是基于事实或推理,指一个人基于推理的信仰与相信的一致性,或一个人因为有行为的理由而行为。在哲学上,康德把理性区分为理论理性和实践理性,前者是关于信仰的理性,后者是关于做或想要做的理性。在社会学里,马克斯·韦伯区分了理性的四种类型:目标或工具理性、价值或信仰导向理性、情感理性和传统或习惯理性。在心理学领域,一个公认的观点是,人在原则上是理性的,但在实践中是错误的,即人有理性的潜质,但他们的实践往往受限于诸多因素。在生物学和生态学上,理性与适应度密切关联,是代理人相对于同一群体中其他个体的成功度(后代在人口中的比例);生态理性则考虑做什么,或想要做什么才理性。概括而论,在这些不同学科领域中,理性的概念包括了正确的和合理的目的、手段和动机,更多聚焦于精神能力和过程,只有生物理性明确地把适应度

作为正确的目的。

1.1 经济学中的理性和理性假设

经济学是研究人类行为的科学,研究把目标和各种不同用途的有限手段联系起来的人类行为。“理性经济人”是经济学的基本假设,即代理人(消费者和厂商)进行某种行为以实现自身利益最大化:消费者追求效用最大化,厂商追求利润最大化。使自身利益最大化的行为,称为理性行为。

经济学中的理性有三个版本:工具理性是在手段一目的框架内选择最有效率的手段以实现既定目的;过程理性把行动与目标分开,把个体描述为规则的遵从者;表达理性关注追求的目标而不是实现目标的行动。一般而言,经济理性是工具理性,是预期效用的最大化。经济理性包括了古典经济人假设:消费者和企业主的利益最大化目标是给定的。新古典经济学和制度经济学使用理性假设成功地解释了代理人在自由市场、垄断市场和寡占市场等不同市场条件下的经济行为,甚至非法的和不道德的行为。

理性行为假设是新古典经济理论的重要基础,经济学的发展可以看作是理性假设持续不断完善的过程。亚当·斯密指出,经济理性是个体的自利行为,“我们所需要的食物不是出自屠宰业者、酿酒业者、面包业者的恩惠,而仅是出自他们自己的利益的考虑。”^[5]新古典经济学理性假设的要素包括自利、(代理人)无所不知(即“信息完全”)、有意识的深思熟虑、有代表性的代理人。该理性假设可以理解为:自利就是个体的效用,代理人追求效用最大化,直到边际收益等于边际成本,两者相等的这一点是理性行为的最优点。新古典经济分析遵从这样的路径:1)假定代理人在给定的偏好函数稳定条件下,理性地行为以实现最大化;2)关注均衡状态的实现;3)显著的缺乏长期信息^[6]。

经济学把关注行为的模式而不是导致这些行为的信仰和认知过程的理性称为经济理性。经济学家们强调的是选择的一致性,不考虑过程和目标。而在现实经济生活中,经济行为的最终目标往往被眼前的目标所掩盖,要分析经济行为必须界定行为的最终目标;同时,针对当前目标,多样化和多变性的选择是常态,其原因在于影响选择过程因素的复杂性和动态变化性。在某种程度上,分析经济行为,既要考虑目标和过程,又要考虑选择的多样性和多变性。

1.2 对理性假设的补充完善

理性假设及其发展使经济学可以解释代理人如何行为,但不能解释代理人为什么行为。为增加解释效力,主流经济学家努力修正理性假设,同时努力把其他学科理论和方法的最新发展整合到经济分析中来。重要的修正包括舍弃或放松理性假设的一个或多个组成部分,如信息完全假设等。对心理学和生物学理论的整合,分别开创了经济学新分支:行为经济学和演化经济学。

萨缪尔森提出并经弗里德曼发展的“价值无涉”原则,即经济学不需要考虑人类的任何目标或价值,人类行为的目标是不言而喻的,是不需要验证的;对厂商而言是利润最大化,对个体而言是效用最大化。然而,这个先验目标并不足以解释和预测人类的行为,尤其是在生命周期的不同阶段,个体计算自己在长期和短期投入和收益时的心理状态和方法不同,因而有不同的行为模式;在不同时间约束条件下也会有不同的行为选择,时间约束紧则快速决策和行动会让受伤害的风险最小化。

在完善理性假设的过程中,经济学家把不确定性、直觉和个人由社会环境决定的偏好等因素考虑进来,以解释新古典经济学不能完全解释的人类行为。西蒙的有限理性模型认为,人们常常会做一个让自己满意的而不是一个最优的决策。有限理性模型没有完全放弃理性假设,但在心理学上更让人信服。卡尼曼关于人类常见错误的认知基础和预期理论认为,人们在面对收益和损失情形时,其决策行为是不同的。乔治·阿克洛夫的身份经济学认为,人们有基于身份的、产生于他们自己或他人行为的收益。近年来,甚至有研究者提出,健康状况甚至宗教信仰等也会影响一个人的决策和行为^[7-8]。

演化心理学认为,许多从理性选择角度看存在矛盾和偏差的选择,放在我们祖先所处的环境中,其实是个体生物适应度最大化的选择,可以解释为理性的选择。在生活仅能维持生存,资源减少就意味着死亡的前提下,把损失看得比收益更重要是理性的^[9]。行为经济学家尝试把心理学整合到经济行为分析中,探讨选择行为如何从新古典经济学假设中分化出来,完善对代理人行为的解释。

总之,吸收数学、社会学、心理学和生物学等学科的理论、工具和方法,并更多地使用数学方法来分析个体行为,是经济学界完善理性假设做出的重要发展。然而这些发展依然没有回答经济行为的目的是什么这个问题。使用数学方法使经济学越来越精确并具有完美逻辑,成了应用数学的一个分支,但越来越远离经济现实。

1.3 对经济学理性假设的批评

新古典经济学借助数学方法构建了一系列分析工具,并将其用于分析经济行为,甚至婚姻和犯罪等社会行为,形成了所谓的“经济学帝国主义”。在主流经济学学术圈,数学演绎、建模成为主导,只有包含了数学建模的研究成果才被认为是正统经济学。规范化趋势严重依赖于数学,限制了对行为解释和预测的能力,使经济学不得不在真理和精确之间寻求平衡。许多经济学家,如列昂惕夫和弗里德曼等,对频繁使用数学方法提出批评,认为规范主义是逃离现实的手段,而不是帮助理解现实的工具。

对理性假设的批评较为集中的是,理性假设中的抽象代理人与现实经济生活中消费者和生产者相脱离。现实中的代理人不一定是理性经济人,他可以是无理性的,甚至是非理性的;他并非纯粹的自利行为人,利他、正义和互惠等也会成为他的行为动机;他的偏好并非固定不变的,时间、社会和文化等变量会对偏好产生影响;因为信息不完整、不对称、形式不完美等,他不再追求最大化或最优解,而追求一个满意的解^[10]。批评者认为,当现实中消费者面临初次购买的短期成本和长期维护成本时,他更看重短期所得^[11];对商品存货的预期,尤其是对短缺的预期,会影响消费者的选择行为^[12];当出现错综复杂的不确定性时,人们对有限信息的使用也不完全,基于多重时间线做决策,随时对变化了的环境和条件做出反应^[13]。总之,理性选择是关于人类行为唯一可用的、可行的或最好的统一模型,这在方法论上是不合情理的。无理性的甚至非理性的统一模型照样存在,它们应该拥有理性模型同样的构建权利。

可见,对经济学理性和理性假设的批评大多集中在范式,尤其是规范主义上,很少质疑理性假设本身。在理性假设条件下,行为的目的是给定的,分析的焦点是行为的效率。但如果不说明个体目标或偏好,理性选择理论就是同义反复,难以证实或证伪。我们需要从行为的效果来阐述理性,同时也要分析行为的目标和手段,理性应该同时包括正确的行为目标和正确的行为手段。演化经济学代表人物霍奇森总结道:“经济人(假设)被给定了太多的负担。它已经因为重负而倒下,请它安息吧!”^[14]

2 从演化思想到生物理性

2.1 演化思想对经济学理性假设的影响

从达尔文开始,经济学和生物学就相互影响。“斯密和马尔萨斯著作中竞争和争斗的想法同时启发了经济学和生物学的研究。相应地,在某种程度上,生物学比喻经常出现在现代经济理论的前景和背景上”^[15]。凡勃伦甚至认为,新古典经济学的自然科学基础是牛顿力学,演化经济学的自然科学基础则是生物学,经济学是一门关于演化的科学^[16]。

与主流经济学家相似,演化经济学家强调复杂的相互关系、竞争、增长、结构性变化和资源限制,但他们的分析路径不一样。早期演化经济学家使用生物类比研究经济学,把经济系统看成是一个演化的系统,把厂商看成是器官,并把演化规则用于解释经济现象。从凡勃伦在 1898 年拥抱达尔文主义开始,马歇尔相信个体的动机和元件是一个演化的过程,要把“自我依赖、独立、精心选择、深谋远虑而不是竞争”当作现代产业生命的基本特征^[17]。熊彼特认为,无论是在生物系统还是经济系统中,理性选择是一种选择的适应,不是一般选择逻辑的具体应用^[18]。阿尔钦用自然选择做显喻,弗里德曼使用自然选择来“捍卫”个体企业的利益最大化假设,纳尔逊和温特提出了一个基于企业内部惯例选择和运作的演化模型。

演化思想对经济学的影响可以概括为三个方面:1)借用。在经济分析中,直接使用生物演化的术语和原理,如把企业比喻成经济系统的“细胞”和有机体。2)类比。把经济体系比成生物系统,把市场竞争与物种个体的竞争做类比等。3)隐喻。广泛地使用选择、变异和频率这类标准的生物学隐喻来探讨技术的扩散、创新和淘汰^[19]。演化经济学共同的理论研究议题可以概括为:经济变迁及其原因、经济行为主

体的行为动机和理解、经济变迁得以实现的进程及其结果等^[20]。

阿尔钦、弗里德曼和贝克尔不约而同地把企业类比为生物有机体,而经济的现实模型是一个连续的选择过程。阿尔钦强调企业生存第一,认为远见是不确定的,利润最大化对于指导具体的行动是没有意义的;与失败企业相比,存活下来的企业才可能会实现利润最大化^[21]。弗里德曼进一步认为,无论什么理由,只有盈利的企业才能生存;企业行为取决于习惯性反应和随机选择,当且仅当企业的行为恰好带来了可以满足生存的利润,企业才能存活^[22]。贝克尔认为,在稀缺性这一基本概念下,选择的权力有一个经济学基础,每个企业都面临着预算约束。获利的企业松缓了这一约束,因而能扩大营运规模;失败的企业因预算紧张而不得不收缩^[23]。

纳尔逊和温特把演化概念进一步引申,认为在一个很长的时期内市场竞争类似于生物竞争,企业必须通过市场施加的生存测试^[24]。他们从生物学,尤其是达尔文自然选择的论述中借用演化观念,聚焦于企业常规的、可以预测的行为模式,并将其称为“惯例”。惯例是组织习得的、用于重复操作的可执行能力,是组织对选择压力的反应。他们把惯例类比为基因,企业因为好的惯例而生存和繁荣,相应地,好的惯例被选择。

演化经济学的适应主义者认为,适应度最大化原则同样适用于人类行为:对环境适应本身意味着适应度最大化,适应度是繁殖成功,即预期存活的下一代子女数量;个体利益就是生物适应度,即生存和繁衍。维明芝认为,经济系统由现存所有物种的能量转换和能量消费活动组成,人类经济不过是这个大一统经济的一个互动组分,成功就意味着在可预见与不可预见的变化面前持续存在,取得成功的主体能在足够长的时间内控制正确的资源以留下后代。在既定环境中,新陈代谢的主体相互竞争,把能量和原材料转化为经济工作,这是用连续性的生存和繁衍所表达的一种产出^[25]。

把自利最大化假设与演化生物学融合,能为预测“自利”的内容提供一个理论基础,即可以预测生物演化的产品(指“人”)究竟适合于什么样的利益。凡勃伦、阿尔钦和弗里德曼使用生物学的比喻或类比分析经济行为和捍卫新古典经济学的假设;纳尔逊和温特进一步使用最新的生物学发现来解释企业行为。演化经济学家们使用新的路径分析经济现象和经济行为,在一定程度上提升了分析效力,使得理论和模型进一步接近经济现实。但他们没有对基本的理性假设提出质疑,也没有回答“为什么行为”,因而当我们把经济人当做自然人时,依然存在与经济现实脱节,依然存在解释效力不完美的问题。构建生物理性并将其应用于经济分析,是提升解释效力的一个新思路。

2.2 从生物演化视角理解经济理性

达尔文发现了自然选择和性选择这两个生物演化的基本规律。自然选择和性选择偏好那些以高效率方式行为的个体。对演化理论的理解,意味着我们会有一个科学的起点,去寻找动物为什么要做它们做的事情,为什么它们会有遗传的、发展的、感官的、神经的和荷尔蒙的机制,从而使行为能力成为可能^[26]。动物个体被赋予如下特性,如尖利的牙齿和长长的尾巴,表现出扑食、仪式性飞行等行为。这些特性和行为帮助个体适应环境和求偶,进而生存和繁衍,把它们可遗传的特性传递到下一代。动物的行为有明显的层级,基本层面的行为是我们日常可以观察到的,如奔跑、飞行、鸣唱、喂食等;最根本的行为是生存和繁衍。下一层面行为的目标,同时也是上一层级行为的手段,比如,奔跑(手段)是为了捕食(目标),而捕食同时又是生存(目标)的手段。生存和繁衍是行为的终极目标。

在自然选择和性选择作用下,动物那些围绕生存和繁衍的行为天然遵循效率原则。这可以从动物与生俱来的各种专门用途的器官及其使用、行为过程中对自然资源和工具的使用、学习行为和团队行为中观察到。遵循效率原则的个体,行为效率高,能够在与其他个体竞争食物和异性的过程中胜出。

达尔文认为,人与动物相似,区别是人在演化过程中逐渐地具有了更多的智能。与动物相比,人类个体的终极目标并没有什么不同,都是生存和繁衍。一个“理性人”生物必须有生物理性,即把生存和繁衍作为行为的最终目标;为了实现目标,还要有经济理性,即高效率行为;行为手段受限于自然规律、社会规范和道德准则,没有遵守或破坏了这些规律、规范和准则,就要付出成本和代价。维明芝指出,适应主体

的成功,在于它们存活并能保护资源以保证连续性。行为错误或越界,个体将失去或减少其生存或繁衍的机会^[25]。

3 从生物理性理解个体经济行为

我们认为,个体必须把生存和繁衍(行为目的)优先于生存和繁衍行为(手段)的效率本身。生存和繁衍是生物理性,高效率行为是经济理性,分析行为的理性假设,应该同时包括这二者。主流经济学关注的是经济理性,较少考虑生物理性,弱化了其对个体行为的解释力。如阿马蒂亚·森所倡导的,扩大经济学的自然科学基础,把生物学引入经济分析,把生物理性和经济理性整合在一起,我们会发现,许多以前被认为是“非理性的”,甚至是“反常的”行为,其实也是“理性的”^[27]。这样的理解可以帮助我们解释更多的人类行为。如果我们从生物演化角度理解理性,或许既能解释个体和厂商如何行为,也能解释为什么行为,从而开辟一条分析经济行为的新途径。

生物理性包括基本理性和经济理性。基本理性是为终极目标而行为,经济理性是高效率行为。在生物理性假设下,个体首先必须做正确的事情,即为生存和繁衍而行为;然后正确地做正确的事情,即按照效率原则指导自己的行为。正确的事情,即生存和繁衍,它回答为什么要做的问题,是目的;正确地做,即依照效率原则行为是怎么做的问题,是手段。总之,理性假设,既要考虑目的也要考虑手段,两者并重,缺一不可。而生存和繁衍的优先顺序,在生命周期不同阶段是不同的。

我们用行为目的来区分理性和非理性,用行为效率来区分理性和非理性的程度:在生命的不同阶段分别为生存和繁衍而行为,为理性;为不利于生存和繁衍的目标而行为,为非理性。以正确的或高效率的手段来实现正确的目标为完全理性;以不完全正确的或低效率的手段来实现正确的目标为不完全理性。非理性则相反,如表 1 所示。手段不完全正确是指在众多可选方案中,没有选择效率最高者,包括突破自然规律、社会规范和道德准则的行为手段,因为那样做会被规律、规范和准则惩罚而降低效率甚至影响目的的实现。

表 1 理性和非理性的区分及程度

Table 1 Differentiation and degree of rationality and irrationality

区分依据	理性		非理性	
	完全理性	不完全理性	不完全非理性	完全非理性
目的	正确	正确	不正确	不正确
手段	正确	不完全正确	不完全正确	正确

对组织而言,目标是复杂和分层的,次级目标必须相互协调以服务于最终目标^[28]。同样,个体目标也是一个层级体系,其终极目标是生存和繁衍。一个行为,是下一层级行为的目的,同时又是上一层级行为的手段。如获取食物是为了生存,生存是目的,获取食物是手段;工作是为了换取食物等生存资源,此时获取食物是目标,工作成了手段。

4 结 语

经济学的进一步发展,不仅要使用数学建模,还要进一步扩大其自然科学基础,借用其他学科最新的理论和方法,尤其是生物学,而演化经济学就在做这样的尝试。

在分析传统经济学最基本的理性经济人假设的基础上,本文重新定义了经济行为分析的理性假设,即人与其他物种一样,天生具有生物理性;生物理性包括基本理性和经济理性;基本理性是人在自然规律、社会规范和道德准则划定的边界内,为生存和繁衍而行为;经济理性是高效率地从事生存和繁衍的行为。因此,在分析人的行为时,既要考虑行为的目的,也要考虑行为的手段,两者并重。

参考文献:

- [1] KOPFER K. The evolutionary foundations of economics[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

- [2] DYSON-HUDSON R, LITTLE M A, SMITH E A. Rethinking human adaptation: biological and cultural models[M]. Arbingdon: Routledge and CRC Press, 2019.
- [3] RATHE K J. Relearning to think: toward a biological conception of rationality[J/OL]. Educational Philosophy and Theory, 2020; 1[2020-09-28]. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00131857.2019.1707661>.
- [4] WESTERHOFF H V. Trumping the trumps: addressing complexities through biological rationality[R]. Amsterdam: Vrije Universiteit Amsterdam, 2020; 37.
- [5] 亚当·斯密. 国富论: 上[M]. 郭大力, 王亚南, 译. 上海: 上海三联书店, 2009: 11.
- [6] HODGSON G M. The approach of institutional economics[J]. Journal of Economic Literature, 1998, 36(1): 167.
- [7] WERDER O. Toward a humanistic model in health communication[J]. Global Health Promotion, 2019, 26(1): 33.
- [8] TATUM R C. Homo economicus as fallen man: the need for theological economics[J]. Journal of Markets & Morality, 2017, 20(1): 127.
- [9] CAPRA C M, RUBIN P H. Rationality and utility: economics and evolutionary psychology [M]//SAAD G. Evolutionary Psychology in the Business Sciences. Berlin: Springer, 2011: 319.
- [10] ZAFIROVSKI M. Rational choice requiem: the decline of an economic paradigm and its implications for sociology[J]. The American Sociologist, 2014, 45(4): 432.
- [11] KANG. M Y. What makes consumers overemphasize monetary gain: purchase decision with initial cost versus maintenance cost[J]. Journal of Multidisciplinary Research, 2016, 8(3): 57.
- [12] JOSHUA F, CARY D, AMY F. Behavior demand effects when buyers anticipate inventory shortages[J]. European Journal of Operational Research, 2019, 276(1): 217.
- [13] FINDLATER K M, SATTERFIELD T, KANDLINKAR M. Farmers' risk-based decision making under pervasive uncertainty: cognitive thresholds and hazy hedging[J]. Risk Analysis, 2019, 39(8): 1755.
- [14] HODGSON G M. From pleasure machines to moral communities: an evolutionary economics without homo economicus[M]. Chicago: University of Chicago Press, 2012: preface[X].
- [15] HODGSON G M. Evolution and institutions: on evolutionary economics and the evolution of economics[M]. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 1999.
- [16] VEBLEN T. The theory of the leisure class[M]. New York: AM Kelley, 1899.
- [17] MARSHALL A. Principles of economics: an introductory volume[M]. Chatham: Porcupine Press, 1920.
- [18] SCHUMPETER J A. The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle[M]. Livingston: Transaction Publishers, 1934.
- [19] 杨虎涛. 演化经济学中的生物学隐喻: 能否使用? 如何使用? [J]. 演化与创新经济学评论, 2008(1): 18.
- [20] 王焕祥. 演化微观经济学的传统、发展和综合[J]. 演化与创新经济学评论, 2008(1): 49.
- [21] ALCHIAN A A. Uncertainty, evolution, and economic theory[J]. Journal of Political Economy, 1950, 58(3): 211.
- [22] FRIEDMAN M. The methodology of positive economics[C]//Essays in Positive Economics. Chicago: Chicago University Press, 1966.
- [23] BECKER G S. Irrational behavior and economic theory[J]. Journal of Political Economy, 1962, 70(1): 1.
- [24] NELSON R R, WINTER S G. An evolutionary theory of economic change[M]. Cambridge: Harvard University Press, 2009.
- [25] VERMEIJ G J. Nature: an economic history[M]. Princeton: Princeton University Press, 2009.
- [26] ALCOCK J. Animal behavior: an evolutionary approach[M]. Sanderland: Sinauer Associates, 1993.
- [27] OSMANI S R. Rationality, behavioural economics and Amartya Sen [J]. Journal of Human Development and Capabilities, 2019, 20(2): 162.
- [28] EGIDI M. Paths in contemporary economics and sciences of artificial that originate from Simon's bounded rationality approach[J]. PSL Quarterly Review, 2017, 70(280): 7.