

作为异质性偏好的禀赋效应： 来自神经经济学的证据

郭文敏 杨思佳 罗俊 叶航*

摘要：禀赋效应是主流经济学难以回避的“异象”(Anomalies)，对主流经济学一系列重要的理论假设构成了严峻挑战。过去半个世纪以来，对于禀赋效应是否真实、有效和稳健的存在，在主流经济学家与行为经济学家和实验经济学家之间一直存在着严重的分歧与争论。近10年来，伴随着科学技术的进步以及脑科学、认知神经科学、尤其是神经经济学的发展，研究者在行为实验的基础上，使用脑成像和脑刺激等先进技术，揭示了禀赋效应与人类大脑神经活动之间的相关关系和因果关系，在神经科学的层面上证实了禀赋效应存在的微观基础。文章将对这些研究成果进行较为全面的回顾与评述，从而为禀赋效应的存在性提供新的科学证据。

关键词：禀赋效应 异象 行为实验 神经实验 神经经济学

JEL 分类号：A12, A13, C52, D01 **中图分类号：**F011, F016

文献标识码：A **文章编号：**1000-6249(2017)04-109-14

一、引言

人何以会敝帚自珍？钉子户是刁民吗？动物的领地靠什么维持？人类的产权意识来自哪里？这些看似毫不相干的问题事实上都有一个共同的认知基础——禀赋效应。在过去半个世纪中，禀赋效应也许是经济学中最富争议性的话题之一。

1980年，Thaler在行为实验中发现：被试最多愿意出200美元来购买一份意外死亡率为千分之一的保单，但被问及若要从一份具有千分之一死亡率的工作时，他们索要的最低补偿却高达10000美元。由此，Thaler首次提出禀赋效应这一概念。他解释说，当健康作为一种禀赋被

* 郭文敏，浙江大学经济学院、浙江大学跨学科社会科学研究中心，E-mail: gwmzju@163.com，通讯地址：浙江杭州浙大路38号浙江大学经济学院，邮编：310027；杨思佳，浙江大学经济学院、浙江大学跨学科社会科学研究中心，E-mail: 3130000773@zju.edu.cn；罗俊，浙江财经大学经济学院、浙江财经大学经济行为与决策研究中心和神经与行为经济学实验室，E-mail: luojun@zufe.edu.cn；叶航（通讯作者），浙江财经大学经济行为与决策研究中心和神经与行为经济学实验室、浙江大学跨学科社会科学研究中心，E-mail: hangye@zju.edu.cn。作者文责自负。

本文受浙江省哲学社会科学规划项目(16NDJCI56YB)，国家社科基金重点项目(13AZD061)，国家社科基金重大项目(15ZDBI34)的资助。

拥有时，人们对它的估价要远远高于他们没有拥有时的水平（Thaler, 1980）。

Knetsch（1989）在随后的实验中发现，如果采取物物交换形式，由于被试对自己拥有的物品估值远远超过其他被试，从而导致他们之间的交易水平低于传统经济学理论模型所预测的潜在交易量。Knetsch 认为，这是禀赋效应更一般的表现形式，并对传统经济学有关市场交易中供求双方的均衡关系构成了严重挑战。

在一个更为经典的实验中，Kahneman 等人随机将一半被试作为卖者并获得一个杯子，而另一半被试则作为买者并获得一笔现金；然后让双方做出价格决策，即卖者需要在一系列价格中选出他们出售杯子的最低“接受意愿”（willingness to accept, 即 WTA），而买者则需要在一系列价格中选出他们购买杯子的最高“支付意愿”（willingness to pay, 即 WTP）；结果发现，WTA 的中位数是 WTP 中位数的两倍（Kahneman et al., 1990）。

继 Knetsch（1989）和 Kahneman et al.（1990）的研究之后，禀赋效应在经济学领域中引起了广泛关注，大量学者在此基础上开展了更为深入的研究。禀赋效应作为主流经济学难以回避的“异象”（Anomalies），对主流经济学一系列重要的理论假设构成了严峻挑战，这些挑战主要体现在以下四个方面：

首先，根据传统经济学的理性人假设，人们具有同质性偏好且该偏好不受初始状态影响。但在存在禀赋效应的情境下，即便严格排除了收入效应，一个人处于 A 状态（拥有某种禀赋）时，他的偏好显示为 A 优于 B；而当他处于 B 状态（不拥有某种禀赋）时，他的偏好却显示为 B 优于 A。这一“异象”显然违反了理性假设一致性公理中“无关选择独立性”的要求。

其次，传统经济学在描述消费效用、以及埃奇沃思盒中的帕累托最优状态时，消费者个人的无差异曲线不可能出现相交。而禀赋效应中出现的异质性偏好，无异于同一主体的无差异曲线产生了相交，从而严重破坏了这些理论内在的逻辑自洽性。

再次，科斯定理指出，当交易成本为零或很小时，初始产权分配不影响交易双方形成帕累托最优的市场均衡（Coase, 1960）。但禀赋效应的存在却表明，初始禀赋所有权的归属，将显著影响人们对某一物品的估值，从而违背了科斯定理的论断。

最后，由于禀赋效应的存在，卖者对物品的最低报价（WTA）与买者对同一物品的最高报价（WTP）产生了巨大差异，使得市场中可能发生的交易水平远远低于传统经济学理论模型所预测的潜在交易水平，从而对传统经济学有关市场交易中供求双方的均衡关系及相应的均衡价格理论构成了严重挑战。

自上个世纪 80 年代禀赋效应被发现以来，对于禀赋效应是否真实、有效和稳健的存在，在主流经济学家与行为经济学家和实验经济学家之间一直存在严重的分歧与争论。许多经济学家（其中也包括一部分实验经济学家）都对禀赋效应、尤其是证明禀赋效应存在的实验室实验提出了质疑。质疑的理由主要可以归纳为以下四个方面：

第一，把禀赋效应的存在归结为被试对实验过程的误解。Plott & Zeiler（2005）在完全复制 Kahneman et al.（1990）的实验中观察到了禀赋效应，但在旨在消除被试误解（Subject Misconceptions）的实验中却没有观察到禀赋效应。为了最大限度地消除被试可能产生的误解，

他们改进了报价机制,采用激励相容的BDM报价以便更准确地获得被试的真实估价;增加了控制性实验,以确保被试理解实验规则;实验全程从初始禀赋分配到最后支付报酬都严格保证匿名性等等。Ericson et al. (2014)也报告,在采取了一系列消除被试误解的措施后,没有观察到禀赋效应的存在。因此,他们也认为禀赋效应是被试对实验本身的误解所诱导出来的,是被试误解实验过程的产物。进一步,Plott & Zeiler (2007)又从实验设计角度,发现四个促使禀赋效应产生的诱因:一是没有说明禀赋分配的随机性;二是过分强调所属权;三是实验者效应;四是被试与禀赋之间的距离(包括物理距离与心理距离)。在严格控制这四个诱因的实验中,他们没有观察到禀赋效应,从而证实了上述观点。Isoni (2011)也发现不能剥离实验者效应对实验结果的影响,被试会从实验员的讲解中得到暗示,按照实验需求进行交易决策,进而表现出禀赋效应。

第二,把禀赋效应的存在归结为实验室实验缺乏外部有效性的产物。为了控制行为变量,早期的经济学实验都是在实验室中进行且被试都为在校大学生,由此得到的结果是否能够代表真实世界中人们的行为与决策,一直以来不但被主流经济学家所诟病,而且也被一部分实验经济学家所怀疑。这就是所谓的实验室实验的“外部有效性问题”。List (2003)在一个著名的田野实验中,正是以禀赋效应作为研究对象,对实验室实验的外部有效性提出了质疑。List的研究表明,具有市场经验的人与实验室中的大学生表现出截然不同的交易行为。该项研究在真实的运动卡片市场中招募被试,被试包括有卡片交易经验和没有卡片交易经验的两类人员;他们被随机分配在不同禀赋商品的实验组,市场交易程度由交易率(成交价与商品真实价格的比值)所表征;实验结果表明,市场交易初期虽然存在一定程度的禀赋效应,但禀赋效应却会随着被试市场经验的增加而逐步消失,即个体的市场经验可以抵消市场交易的异常。

第三,把禀赋效应的存在归结为禀赋物品的特殊属性。如曾经通过实验室实验证明禀赋效应存在性的Kahneman在另一场实验中却发现,如果将禀赋物品换成代金券,被试就不会表现出禀赋效应(Kahneman et al., 1990)。Chapman (1998)在研究中发现,不同禀赋物品之间存在着较高相似度时,被试也不会表现出禀赋效应。Carmon & Ariely (2000)的研究表明,比起有吸引力的物品,人们对中性物品的禀赋效应会减弱。Brosnan et al. (2007)的研究则指出,人们只会对那些具有演化适应性的物品如食物、饮料等表现出禀赋效应。

第四,把禀赋效应的存在归结为禀赋所有者情绪的产物。如Lowenstein (2004)的研究发现,诱发被试的伤心情绪会减弱被试的禀赋效应。Lin et al. (2006)的研究发现,被试开心时会表现出更强的禀赋效应。Martinez et al. (2011)的研究发现,后悔情绪会减弱禀赋效应的强度,而失望情绪甚至会使禀赋效应产生逆转($WTP > WTA$)。Forgas & Ciarrochi (2011)的研究则发现,禀赋效应在消极情绪状态下会减弱、消失、甚至逆转。这些研究的一个共同指向是,所谓的禀赋效应并非来自禀赋品权益的归属,而仅仅是禀赋所有者某种情绪的特殊反应。

当然,对于上述每一种质疑,行为经济学家和实验经济学家又提出了各种不同的反驳意见,并进一步引发了批评者对反驳的反驳。总之,禀赋效应被提出以后的三十多年来,关于其存在性的争论一直没有平息。究其原因,主要在于研究者的研究方法只是通过包括实验室实验和田

野实验在内的行为实验来提供相关证据，而行为实验本身的可重复性一直是一个悬而未决的软肋。而近 10 年来，伴随着科学技术的进步以及脑科学、认知神经科学、尤其是神经经济学的发展，使经济学家得以在一个更客观、更科学的基础上观察人们在行为决策上表现出来的特质。研究者可以在行为实验的基础上，通过功能性脑成像和无创脑刺激等技术手段，剥离许多在行为实验中很难剥离的干扰因素，更深入地观察并揭示出禀赋效应与人类大脑神经活动之间的相关关系和因果关系，在神经组织的层面上证实（或证伪）禀赋效应的微观基础，从而为禀赋效应是否真实、有效和稳健的存在提供更直接、更客观、更深入、从而也更科学的证据。

本文第二部分介绍脑成像在禀赋效应研究中的主要发现；第三部分介绍脑刺激在禀赋效应研究中的主要发现；第四部分从神经经济学的角度讨论了禀赋效应的微观神经机理；第五部分为结语，探讨了禀赋效应的神经基础作为一种内化的适应性及其一般的演化机理。

二、禀赋效应的脑成像研究及其发现

21 世纪以来，随着脑成像技术的不断发展和成熟，使认知神经学家和神经经济学家可以在行为实验的基础上，探究禀赋效应与人类大脑神经组织和神经活动之间的关系。自 2008 年 Knutson 等人首次将功能性磁共振（fMRI）技术运用于禀赋效应的研究以来，许多学者都开展了这方面的深入研究。以下，我们分别从实验设计、实验结果和脑成像发现三个方面介绍几个经典的研究案例。

（一）伏隔核、腹内侧前额叶皮层和右侧岛叶对禀赋效应的影响（Knutson et al., 2008）

2008 年，Knutson 等首次通过 fMRI 研究了禀赋效应的神经基础：

1. 实验设计

该实验分为买方（持有现金）、卖方（持有商品）、选择方（既不持有现金，也不持有商品，但可以在给定的价格水平下选择持有现金或商品）三个实验局，选取六种市场吸引力（即由被试报告的主观喜好程度）相当的物品作为禀赋品（市场吸引力区间为 4.38 ~ 4.67，满分为 7），且两两随机分配给不同的实验局；每个物品均进行 18 次价格测试，18 个价格随机且对称分布在市场零售价 5% ~ 95% 置信区间中，被试需根据不同实验局在相应价格水平上做出买、卖或选择决策。

2. 实验结果

实验结果表明，买方愿意支付的最高价格（WTP）区间为 29% ~ 35%；卖方愿意接受的最低价格（WTA）区间为 61% ~ 69%；选择方选择的无差异价格区间为 42% ~ 48%。WTP 与 WTA 之间的显著差异表征了禀赋效应的存在。

3. 脑成像发现

根据 fMRI 收集的数据发现，伏隔核（NAcc）、腹内侧前额叶皮质（VMPFC）和右侧岛叶（right insular）是三个影响禀赋效应的关键脑区。对于被试偏爱的物品，在买方和卖方实验局中，NAcc 相对其他脑区均显著活跃。在买方实验局中，面对可低价购买的物品，VMPFC 的活

跃度显著增强；在卖方实验局中，面对可高价出售的物品，VMPFC的活跃度显著增强。VMPFC的活跃程度在购买且低价条件中显著高于出售且低价条件，而在出售且高价条件中显著高于购买且高价条件。购买和出售的数据对比显示，VMPFC的活跃性与主观估值相关，而与客观价格无关。另外，只有在卖方实验局中，right insular的活跃程度才显示被试对禀赋效应的敏感度。

（二）右侧额下回对观念禀赋效应的影响（Votinov et al. , 2010）

针对有学者指出在没有真实市场交易的情形下，即便只有观念上的拥有权，人们仍会表现出禀赋效应这一研究结果，Votinov等通过fMRI考察了这一特殊情形中禀赋效应的神经机制：

1. 实验设计

该实验分为WTA（拥有物品并报卖价）、WTP（不拥有物品并报买价）、Own & View（拥有物品但不报价）、View（不拥有物品也不报价）四个实验局，选取96种市场吸引力（即由被试报告的主观喜好程度）相当（市场吸引力均高于3分，满分为5）的物品作为禀赋品，以24个为一组随机分配给不同的实验局；在Own & View、View这两个实验局中，被试不需对物品报价只需观看电脑屏幕上的物品，而在WTA、WTP这两个实验局中，被试则需通过观看电脑屏幕上的物品对物品进行报价（WTA or WTP）。

2. 实验结果

实验数据分析使用了WTA/MP（市场价格）、WTP/MP、WTA/WTP这三个指标。实验结果表明，即使被试只是通过观看电脑屏幕在观念上获得某一物品的拥有权，WTA/MP、WTP/MP和WTA/WTP这三组数据之间仍然存在显著差异，从而证实了禀赋效应的存在。

3. 脑成像发现

根据fMRI收集的数据发现，右侧额下回（IFG）的活跃性与WTA/MP和WTP/MP之间的差异相关，且IFG的活跃性与WTA/WTP的比率呈显著正相关。由此表明，IFG是这一特殊情形中影响禀赋效应形成的关键脑区。

（三）腹内侧前额叶对禀赋效应延展性的影响（Feng et al. , 2013）

禀赋效应的延展性指，当一个和被试具有亲密关系的个体拥有某种物品时，被试对该物品仍具有一定的禀赋效应。Feng等通过fMRI考察了这一特殊情形中禀赋效应的神经机制：

1. 实验设计

该实验分为买和卖两个实验局，每个实验局中都有“为自己买”和“为妈妈买”或“为自己卖”和“为妈妈卖”两个任务；选取两个市场吸引力（即由被试报告的主观喜好程度）相当的物品作为禀赋品（市场吸引力区间为4.82~6.82，满分为7），随机分配给两个实验局；每个物品进行36次价格测试，36个价格随机且对称分布在市场零售价5%~95%置信区间中，被试则需根据不同实验局中的不同任务在相应价格水平上做出买卖决策。

2. 实验结果

实验结果表明：卖方对属于自己的物品愿意接受的最低价格（WTA）区间为69%~75%，买方愿意支付的最高价格（WTP）区间为53%~63%，两者之间存在显著差异；对属于被试母亲的物品，卖方愿意接受的最低价格（WTA）区间为80%~84%，买方愿意支付的最高价

格 (WTP) 区间为 53% ~ 63%，两者之间也存在显著差异。这一结果不仅证实了一般意义上禀赋效应的存在，而且也证实了禀赋效应延展性的存在。

3. 脑成像发现

根据 fMRI 收集的数据发现，腹内侧前额叶 (VMPFC) 是禀赋效应延展性形成的关键脑区。虽然，VMPFC 和岛叶在“自己的物品”和“母亲的物品”两种条件下都存在显著的活跃性；但心理生理交互作用 (PPI) 分析却显示，VMPFC 的活跃性是岛叶和纹状体整合功能增强的前导条件。VMPFC 的活跃性与自己物品的价格无差异点和母亲物品的价格无差异点都呈显著正相关，这为根据 VMPFC 的活跃性来预测被试禀赋效应的延展性提供了客观依据。

(四) 岛叶是市场经验影响禀赋效应强弱的关键脑区 (Tong et al., 2016)

List (2003) 在田野实验中发现，禀赋效应会随着被试市场经验的增加而逐步消失。针对这一研究结果，Tong 等通过 fMRI 考察了市场经验影响禀赋效应的神经机制：

1. 实验设计

该实验分为组间实验和组内实验两种设计，组间实验由 30 名被试完成，其中 12 名缺乏市场经验、18 名富有市场经验，重点考察他们之间禀赋效应的差异；组内实验由 15 名缺乏市场经验的被试完成，在测试他们的初始禀赋效应后，用两个月时间增加他们的市场经验，然后再对他们进行第二次测试，重点比较被试获得市场经验前后禀赋效应的差异。实验分 WTA 和 WTP 两个实验局：选取 U 盘、电脑桌、电动牙刷和耳机 4 种物品作为禀赋品，被试先在不同框架中对物品报价，再对物品进行 31 次价格测试；以被试对该物品的报价为基准算出 25% ~ 175% 的价格区间，31 个价格对称分布在此区间且随机抽取，被试则需要根据不同实验局在相应价格水平上做出买卖决策。

2. 实验结果

组间实验结果表明，有市场经验和无市场经验的被试都表现出禀赋效应，但市场经验与禀赋效应呈负相关；组内实验结果表明，缺乏市场经验的被试增加市场经验后，仍然表现出禀赋效应，但市场经验的增加会使禀赋效应明显减弱。

3. 脑成像发现

根据 fMRI 收集的数据发现：学习效应的整体活跃区域集中在前额叶、枕叶和颞叶，且学习效应和其他因素没有相互作用；在 WTA 实验局中，富有市场经验的被试右侧岛叶 (right insular) 的活跃性显著低于缺乏市场经验的被试，但伏隔核或眶额叶脑区的活跃性没有差异；当无市场经验的被试获得市场经验后，岛叶的活跃性亦随之降低。因此，研究者认为岛叶是市场经验影响禀赋效应强弱的关键脑区，此观点与 Knutson et al. (2008) 的研究结论一致 (参见本节实验一)。

三、禀赋效应的脑刺激研究及其发现

fMRI 在禀赋效应研究中的应用，为禀赋效应的存在提供了一种更客观、更深入、从而

也更科学的证据。但 fMRI 作为一种重要的脑成像技术,它只能为人的行为与决策提供间接的证据。因为,人的行为与决策是高度复杂的大脑认知和大脑思维的产物,而认知和思维往往会涉及多个脑区和神经回路。正如我们在上一节的介绍中所看到的,从不同的角度出发,神经科学家们起码发现了四个与禀赋效应相关的脑区,其中包括伏隔核、腹内侧前额叶、右侧岛叶和右侧额下回。那么,究竟是哪个脑区对禀赋效应产生了关键影响?抑或禀赋效应是这数个脑区共同作用的结果? fMRI 并不能为我们提供进一步的资讯。因此,有人指出,脑成像给出的只是行为偏好与某一脑区的相关关系,并不能证明它们之间存在着必然的因果联系 (Fudenberg, 2006)。

脑刺激 (Brain Stimulation) 技术的诞生,在很大程度上可以缓解脑成像研究的不足。与脑成像“行为诱发—大脑观察—数据分析—研究结论”的进路不同,脑刺激实行的是“大脑刺激—行为变化—数据分析—研究结论”的进路。由于可以通过对被试特定脑区实施刺激前后的行为改变来推断其中的神经机理,相对于脑成像来说,它所揭示的观察结果更接近因果关系而非相关关系。目前,常见的用于行为决策研究的无创脑刺激技术主要有经颅磁刺激 (TMS) 和经颅直流电刺激 (tDCS) 两种。

在已有的一篇文献中, Votinov et al. (2013) 基于 fMRI 的研究结果 (Votinov et al., 2010), 通过 tDCS 观察了右侧额下回 (IGF) 与禀赋效应的产生是否存在一定的因果关系:

1. 实验设计

该实验由 12 名被试参加,每名被试均需完成正刺激、负刺激和伪刺激三种刺激模式,每种刺激模式之间相隔数天 (以防止学习效应和记忆效应);每次刺激持续 20 分钟,实验在刺激 8 分钟后正式开始,剩下 12 分钟刺激在实验进行过程中完成。正式实验任务分 WTA 和 WTP 两类,WTA 任务中被试需要想象自己拥有屏幕上的物品并给出自己愿意接受的最低价格 (WTA),WTP 任务中被试只需对屏幕上的物品给出自己愿意购买的最高价格 (WTP)。每类任务中都有 75 件待估物品 (其中 60 件物品在两类任务中会重复出现),按 5 个一组分配给不同任务作为一个组块,15 个 WTA 组块与 15 个 WTP 组块交替、随机、依次出现。

2. 实验结果

实验结果表明,被试接受三种不同刺激模式后,WTA 与 WTP 均存在显著差异;即便只是在观念上拥有某件物品,也会使人们很快产生禀赋效应。该实验结果还显示,正刺激后的 WTA/WTP 比值显著高于负刺激后的 WTA/WTP 比值。另外,负刺激后被试决策的反应时间显著长于正刺激和伪刺激后被试决策的反应时间。

3. 脑刺激发现

根据 tDCS 刺激后的行为数据发现,右侧额下回 (IGF) 与被试的禀赋效应存在着较大的因果联系。与伪刺激组相比,正刺激显著提升了被试的禀赋效应,而负刺激则显著降低了被试的禀赋效应。由于正刺激可以增强 IGF 的活性,而负刺激则会降低 IGF 的活性;因此与伪刺激组相比,正刺激组的被试在决策时所用的时间较少,而负刺激组的被试在决策时所用的时间明显较长。

四、禀赋效应中估值和报价的神经经济学分析

禀赋效应作为一类特殊的经济决策，其含义无非是经济主体在特殊的情境框架下对禀赋物品作出有异于普通物品的估值和报价决策。就神经经济学而言，它的首要目标是揭示人类大脑在禀赋效应中估值和报价的神经基础。进一步说，这一目标又包含三个具体任务：第一，发现大脑中负责估值和报价的神经组织；第二，揭示大脑估值和报价的一般微观神经机理；第三，揭示在禀赋效应这一特殊情境下大脑估值和报价的微观神经机理。本节以下内容，将围绕这三个具体任务展开相关的阐述和讨论。

1. 估值和报价的神经基础

根据已有的神经生物学和神经影像学研究，人类（也包括大部分灵长类动物）大脑负责给经济物品估值和报价的脑区主要包括前额叶皮质（PFC）、眶额叶皮质（OFC）和纹状体（Striatum）三个神经组织。

前额叶皮质（PFC）是大脑新皮层中端脑皮质的一个大区，它包括了背外侧前额叶皮质（DLPFC）、背内侧前额叶皮质（DMPFC）和腹内侧前额叶皮质（VMPFC）三个皮质脑区。从神经进化学的角度看，人类前额叶皮质的体积超过普通灵长类动物约30%~40%，由此提示人类智力水平的提升可能主要来自该神经组织的进化。前额叶皮质与大脑神经中枢以及其它部位（如顶叶、枕叶、颞叶、丘脑、脑干以及边缘系统等）都有着非常广泛的神经联系，通过神经元接受由大脑各部位传入的信息，并对这些信息进行评估、编码和综合后再输送给相关脑区，以协调包括思维、判断、决策和行为在内的人类所有高级认知活动。因此，PFC被称为“大脑总指挥”（高德伯格，2014）。

眶额叶皮质（OFC）是位于前额叶的前下方、覆盖眼眶（形成眼窝的骨性结构）之上的大脑皮层。眶额叶皮质主要接受来自丘脑、颞叶、腹侧被盖区、嗅觉系统和杏仁核输入的神经信息，并负责对其进行解读和编码。编码后的信息主要发送至包括扣带回、海马、颞叶、下丘脑外侧和杏仁核等多个大脑区域。眶额叶皮质主要负责人类情绪的调控，它是介于自动情绪反应（包括习得性和非习得性情绪）与理性控制神经系统（主要为前额叶皮质）之间的神经中介。眶额叶皮质通过产生愉悦、厌恶、尴尬、愤怒、悲伤、后悔等多种情绪指导或修正人的行为，并在不同的社会情境中触发或控制情绪的发生。

纹状体（Striatum）位于大脑底部与中脑交界处，包括伏隔核、豆状核和尾状核等神经组织。它的功能除了调节人的肢体运动平衡外，与估值和报价相关的主要功能是其建立在自我奖赏系统基础上的对目标导向性行为（Goal-directed behavior）的激发和控制。

2. 估值和报价的微观神经机理

神经经济学的研究表明，包括人在内的灵长类动物的大脑在表征客观事物的价值（效用）时，其内在机理更接近经济学中的“基数效用理论”而非“序数效用理论”；外界事物的各种物理属性（包括物体的形状、色彩、大小、软硬、气味等等）通过人的感觉器官输送给参与估值

和报价的神经组织,并由此激发这些神经组织的膜电压;膜电压通过神经元传送至参与决策和行为的脑区,并由这些脑区识别出其中电压最强的信号,通过一种所谓“赢者通吃”(winner-take-all)的法则最终将其转化为大脑中枢神经的执行命令,并以此来指导人的行动(格莱姆齐,2016)。

根据格莱姆齐的描述,“赢者通吃”的法则是根据实时信号的电压强度与一个标准电压强度的差别来表征的,其方差服从泊松分布(Poisson distribution)。在一个给定的时间周期内(通常为微秒或毫秒级),大脑神经系统会挑选出所有信号中与标准电压方差最大的实时电压信号,并对其他信号进行抑制和屏蔽,从而保证行为命令的明确性、惟一性和一致性。

一个值得引起高度重视的机理是,在“赢者通吃”法则实施过程中具有关键意义的标准电压并非只是一个静态的、一层不变的参数。通过对猴子在不确定情境下决策时的大脑电位测量,神经经济学家发现,标准电压会随着学习和经验的积累而不断进行动态的调整和改变(格莱姆齐,2010)。神经经济学家认为,初始的标准电压可能来自过去的经验,但决策条件的变化如果超过一定的阈值,大脑就会自动调整这一标准,从而让决策者适应新的情况。

从另一个角度看,实时信号的传递往往是由固定的、高度模块化的脑区来执行。神经经济学家认为,这种特殊的大脑分区现象,表明了神经系统是生物演化的产物;模块化的大脑结构是生物在自然选择的压力下,将其具有适应性的行为逐步内化为可遗传重组的神经模块的结果(格莱姆齐,2016)。从神经经济学的视角看,它既是各种专属性脑区得以呈现的物质基础,也是人类异质性偏好得以表达的神经基础。

3. 禀赋效应的神经基础

Gusnard et al. (2001)最先发现腹内侧前额叶皮质(VMPFC)在自我指代(包括自我认同和自我情绪集中)心理活动中的特殊功能。当被试完成那些需要高度自我认同的实验任务时,他们的VMPFC也高度激活。而随着被试注意力的分散(自我情绪分散),VMPFC的活跃性也同步降低,而且两者间呈显著的正向线性关系。由此,神经经济学家有理由推断,VMPFC对物品自我归属权的认知起到了关键作用。因此,它也是产生禀赋效应的关键脑区。根据以上对大脑估值和报价微观神经机理的一般阐释,VMPFC是针对禀赋物品发送估值和报价(WTA)信号的专属脑区。

Plassmann et al. (2007)的研究发现,眶额叶皮质(OFC)和背外侧前额叶皮质(DLPFC)共同参与了被试对一般物品(即非禀赋物品)的估值和报价。Martino et al. (2009)的研究则进一步发现,OFC虽然参与被试对一般物品的估值和报价,但却不参与对参照点价格的计算。我们有理由推断,OFC是针对非禀赋物品发送估值和报价(WTP)信号的专属脑区。结合以上阐述,神经经济学家可以推断,禀赋物品和非禀赋物品的估值和报价分属两个不同的脑区,即VMPFC和OFC。这一事实也同时说明,对所有权不同的物品,会引发当事人不同的(即异质性的)偏好。

Knuston et al. (2001、2003), Plassmann et al. (2007), Chib et al. (2009), Hare et al. (2008、2010)和Martino et al. (2009)的研究都发现,包括背外侧前额叶皮质(DLPFC)和背

内侧前额叶皮质（DMPFC）在内的前额叶皮质（PFC）以及包括伏隔核、豆状核和尾状核在内的纹状体（striatum）在编码即期价值与目标价值（预期收益）的差异过程中起到了重要的作用。由此，神经经济学家推断，这些脑区在估值和报价过程中共同参与了标准电压的确定。Hare et al.（2009）使用自我控制模型进行的相关研究发现，当决策问题出现多种因素时，VMPFC 只负责计算每个选项的即时值，而 DLPFC 则负责调节多因素的权重。因此，他们认为，VMPFC 是估计短期收益的脑区，而进化则赋予 DLPFC 调整基本价值信号的功能，从而使人获得长远考虑的能力。

另外，Knutson et al.（2008）和 Menon et al.（2010）的研究发现，岛叶（insula）在禀赋品的估值和报价中也起到广泛的作用。但神经经济学家推断，这种作用主要体现在被试估值和报价过程中的学习效应。由于在实验中很难剥离被试的学习效应，所以早期的研究很容易把它与禀赋效应相混淆。而 Tong et al.（2016）最新的研究，则可以证实神经经济学家的这一推断（参见本文第二部分实验四）。

五、结语

大部分行为经济学家都把损失厌恶（Loss aversion）作为禀赋效应存在的心理原因，甚至认为禀赋效应只是损失厌恶的表现形式之一（Kahneman & Tversky, 1984）。只有赫伯特·金迪斯（Herbert Gintis）曾经明确指出，禀赋效应起源于动物的领地权及人类的产权意识（金迪斯，2009）。事实上，损失厌恶只是经济个体在不确定条件下规避风险的一种方式（贾拥民等，2015）。虽然，损失厌恶也是众多物种生命个体适应生存环境的演化产物，但它却与禀赋效应的起源和演化有着截然不同的动因和路径。

Gintis（2009）的研究指出，从霍布斯、洛克、卢梭、马克思一直到现在，西方思想的主流都把人类的产权意识看做是现代文明的产物；但过去四分之一世纪的动物行为研究却有充分的证据表明，这一观点是不正确的。领地权作为产权意识的表现形式之一，广泛存在于非人类物种中，包括蝴蝶、蜘蛛、黄蜂、雀科鸣禽、蜥蜴、野马、猫科食肉动物、非人类灵长类以及很多其他动物。拥有先占权的动物为了自己的“地盘”愿意付出更多的努力来驱逐入侵者，而除了极少数例外，入侵者往往也会知难而退。这几乎成了所有具有领地权的动物的一个显著的行为特征：竞争同一资源（如巢穴、地盘）的两个动物，若存在着可辨析的非对称性（比如以毛发、气味所标识的先来后到），那么，演化稳定策略（ESS）将是以维持现有的非对称性为惯例来解决争端而不是诉诸武力（金迪斯，2009）。毫无疑问，这种避免争端的行为模式，对任何一个需要领地的物种来说都具有不可低估的演化适应性。

对人类来说，产权意识还具有更为重要的意义。当人类族群从狩猎 - 采集向农耕文明过度时期，产权意识的确立是一个不可或缺的前提。否则，没有人愿意花费巨大的投入而眼看成熟的庄稼被其他人不劳而获。从这个意义上说，不是现代文明催生了人类的产权意识，相反，恰恰是产权意识的确立奠定了人类的现代文明。

事实上,本文的核心结论可以表述为:禀赋效应正是具有重大演化适应性的产权意识及其相应的行为规则在人类神经系统中内部化的结果。发展心理学的研究也同样表明,在从未接触过金钱、市场、议价和交易的低龄儿童(12~24个月)身上,就已经表现出相当稳定的、以占有情结为代表的禀赋效应(Harbaugh et al., 2001)。甚至在多种灵长类动物身上也发现了与人类完全相同禀赋效应(Chen et al., 2006; Brosnan et al., 2007; Lakshminarayanan et al., 2008; Brosnan et al., 2012; 连洪泉, 2016)。

继行为实验之后,包括脑成像和脑刺激在内的神经实验为禀赋效应真实、有效和稳健的存在提供了全新的科学证据。禀赋效应与特定的脑区之间存在的相关关系和因果关系表明,它是一种通过自然选择而内化为人类神经机制的异质性偏好。

参考文献

- 高德伯格,2014,《大脑总指挥:揭秘最具人性的大脑区域》中译本,黄有志、邱小菊译,华东师范大学出版社。
- 格莱姆齐,2010,《决策、不确定性和大脑——神经经济学》中译本,贺京同、王晓岚、李峰等译,中国人民大学出版社。
- 格莱姆齐,2016,《神经经济学分析基础》中译本,贾拥民译,浙江大学出版社。
- 贾拥民、黄达强、郑昊力、罗俊、叶航,2015,“偏好的异质性与一致性——基于损失厌恶和脑刺激的神经经济学研究”,《南方经济》,第5期,第97-119页。
- 金迪斯,2011,《理性的边界:博弈论与各部门行为科学的统一》中译本,董志强译,上海三联书店。
- 连洪泉、董志强、张沛康,2016,“禀赋效应的行为和实验经济学研究进展”,《南方经济》,第11期,第95-112页。
- Apicella, C. L., Dreber, A. and Mollerstrom, J., 2014, “Salivary testosterone change following monetary wins and losses predicts future financial risk-taking”, *Psychoneuroendocrinology*, 39:58-64.
- Bateman, I., Munro, A. and Rhodes, B., 2006, “Anchoring and yea-saying with private goods: an experiment”, *Using Experimental Methods in Environmental and Resource Economics*:1-19.
- Becker, G. M., DeGroot M H, and Marschak, J., 1964, “Measuring utility by a single-response sequential method”, *Behavioral science*, 9(3): 226-232.
- Brosnan, S. F., Jones, O. D. and Gardner, M., 2012, “Evolution and the expression of biases: situational value changes the endowment effect in chimpanzees”, *Evolution and Human Behavior*, 33(4):378-386.
- Brosnan, S. F., Jones, O. D. and Lambeth, S. P., 2007, “Endowment effects in chimpanzees”, *Current Biology*, 17(19): 1704-1707.
- Camille, N., Griffiths, C. A. and Vo, K., 2011, “Ventromedial frontal lobe damage disrupts value maximization in humans”, *Journal of Neuroscience*, 31(20): 7527-7532.
- Carmon, Z. and Ariely, D., 2000, “Focusing on the forgone: How value can appear so different to buyers and sellers”, *Journal of consumer research*, 27(3): 360-370.
- Chapman, G. B., 1998, “Similarity and reluctance to trade”, *Journal of Behavioral Decision Making*, 11(1):47-58.
- Chen, M. K., Lakshminarayanan, V. and Santos, L. R., 2006, “How basic are behavioral biases? Evidence from capuchin monkey trading behavior”, *Journal of Political Economy*, 114(3):517-537.
- Chib, V. S., Rangel, A. and Shimojo, S., 2009, “Evidence for a common representation of decision values for

- dissimilar goods in human ventromedial prefrontal cortex”, *Journal of Neuroscience*, 29(39) : 12315 – 12320.
- Coase, R. H. , 1960, “The problem of social cost”, *Journal of law and economics*, 3(1).
- Coursey, D. L. , Hovis, J. L. and Schulze, W. D. , 1987, “The disparity between willingness to accept and willingness to pay measures of value”, *The Quarterly Journal of Economics*, 102(3) :679 – 690
- Goldberg E. , 2001, “The executive brain. Frontal lobes and the civilized mind”, New York: Oxford University Press: 34 – 35.
- Forgas, J. P. , Ciarrochi, J. V. , 2002, “On managing moods: Evidence for the role of homeostatic cognitive strategies in affect regulation”, *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(3) :336 – 345.
- Fudenberg, D. , 2006, “Advancing beyond advances in behavioral economics”, *Journal of Economic Literature*, 44 (3) :694 – 711.
- Gusnard, D. A. , Akbudak, E. and Shulman, G. L. , 2001, “Medial prefrontal cortex and self – referential mental activity: relation to a default mode of brain function”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(7) : 4259 – 4264.
- Hanemann, W. M. , 1991, “Willingness to pay and willingness to accept: how much can they differ?”, *The American Economic Review*, 81(3) : 635 – 647.
- Harbaugh, W. T. Krause, K. and Berry, T. R. , 2001, “GARP for kids: On the development of rational choice behavior”, *The American economic review*, 91(5) :1539 – 1545.
- Hare, T. A. , O’Doherty, J. and Camerer, C. F. , 2008, “Dissociating the role of the orbitofrontal cortex and the striatum in the computation of goal values and prediction errors”, *Journal of neuroscience*, 28(22) : 5623 – 5630.
- Hare, T. A. ,Camerer, C. F. and Rangel, A. , 2009, “Self – control in decision – making involves modulation of the vmPFC valuation system”, *Science*, 324(5927) : 646 – 648.
- Hare, T. A. ,Camerer, C. F. and Knoepfle, D. T. , 2010, “Value computations in ventral medial prefrontal cortex during charitable decision making incorporate input from regions involved in social cognition”, *Journal of Neuroscience*, 30(2) :583 – 590.
- Horowitz, J. K. and McConnell, K. E. , 2002, “A review of WTA/WTP studies”, *Journal of environmental economics and Management*, 44(3) : 426 – 447.
- Isik, M. , 2004, “Does uncertainty affect the divergence between WTP and WTA measures?”, *Economics Bulletin*, 4 (1) : 1 – 7.
- Isoni, A. , Loomes, G. and Sugden, R. , 2011, “The willingness to pay—willingness to accept gap, the “endowment effect”, subject misconceptions, and experimental procedures for eliciting valuations: Comment”, *The American Economic Review*, 101(2) :991 – 1
- Kable, J. W. andGlimcher, P. W. , 2007, “The neural correlates of subjective value during intertemporal choice”, *Nature neuroscience*, 10(12) : 1625 – 1633.
- Kahneman, D. , Knetsch, J. L. and Thaler, R. H. , 1990, “Experimental tests of the endowment effect and the Coase theorem”, *Journal of political Economy*, 98(6) : 1325 – 1348.
- Knetsch, J. L. , 1989, “The endowment effect and evidence of nonreversible indifference curves”, *The American Economic review*, 79(5) : 1277 – 1284.
- Knetsch, J. L. and Sinden, J. A. , 1984, “Willingness to pay and compensation demanded: Experimental evidence of

- an unexpected disparity in measures of value”, *The Quarterly Journal of Economics*, 99(3): 507 – 521.
- Knutson, B. , Adams, C. M. and Fong, G. W. , 2001, “Anticipation of increasing monetary reward selectively recruits nucleus accumbens”, *Neurosci*, 21(16): RC159.
- Knutson, B. , Fong, G. W. and Bennett, S. M. , 2003, “A region of mesial prefrontal cortex tracks monetarily rewarding outcomes: characterization with rapid event – related fMRI”, *Neuroimage*, 18(2): 263 – 272.
- Knutson, B. Wimmer, G. E. and Rick, S. , 2008, “Neural antecedents of the endowment effect”, *Neuron*, 58(5): 814 – 822.
- Lakshminarayanan, V. R. and Santos, L. R. , 2008, “Capuchin monkeys are sensitive to others’ welfare”, *Current Biology*, 18(21): R999 – R1000.
- Lerner, J. S. , Small, D. A. and Loewenstein, G. , 2004, “Heart strings and purse strings carryover effects of emotions on economic decisions”, *Psychological science*, 15(5): 337 – 341.
- Lin, C. J. C. and Bever, T. G. , 2006 “Subject preference in the processing of relative clauses in Chinese”, *Proceedings of the 25th west coast conference on formal linguistics*. Somerville, MA: Cascadia Proceedings Project: 254 – 260.
- List, J. A. , 2003, “Does market experience eliminate market anomalies?”, *The Quarterly Journal of Economics*, 118(1): 41 – 71.
- List, J. A. , 2004, “Neoclassical theory versus prospect theory: Evidence from the marketplace”, *Econometrica*, 72(2): 615 – 625.
- List, J. A. , 2007, “On the interpretation of giving in dictator games”, *Journal of Political economy*, 115(3): 482 – 493.
- Martinez, L. M. F. , Zeelenberg, M. and Rijsman, J. B. , 2011, “Behavioural consequences of regret and disappointment in social bargaining games”, *Cognition and Emotion*, 25(2): 351 – 359.
- McClure, S. M. , Li, J. and Tomlin, D. , 2004, “Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks”, *Neuron*, 44(2): 379 – 387.
- Plassmann, H. , O’Doherty, J. and Rangel, A. , 2007, “Orbitofrontal cortex encodes willingness to pay in everyday economic transactions”, *Journal of neuroscience*, 27(37): 9984 – 9988.
- Plott, C. R. , and Zeiler, K. , 2007, “Exchange asymmetries incorrectly interpreted as evidence of endowment effect theory and prospect theory?”, *The American Economic Review*, 97(4): 1449 – 1466
- Plott, C. R. and Zeiler, K. , 2005, “The Willingness to Pay – Willingness to Accept Gap”, *The American Economic Review*, 95(3): 530 – 545.
- Sayman, S. and Öncüler, A. , 2005, “Effects of study design characteristics on the WTA – WTP disparity: A meta analytical framework”, *Journal of economic psychology*, 26(2): 289 – 312.
- Shogren, J. F. , Shin, S. Y. and Hayes, D. J. , 1994, “Resolving differences in willingness to pay and willingness to accept”, *The American Economic Review*: 255 – 270.
- Snow, J. C. , Pettypiece, C. E. and McAdam, T. D. , 2011, “Bringing the real world into the fMRI scanner: Repetition effects for pictures versus real objects”, *Scientific reports*, 1, 130.
- Stam, C. J. , 2005, “Nonlinear dynamical analysis of EEG and MEG: review of an emerging field”, *Clinical neurophysiology*, 116(10): 2266 – 2301.

- Thaler, R. , 1980, “Toward a positive theory of consumer choice”, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1(1) : 39 – 60.
- Van, Boven. L. , Dunning, D. and Loewenstein, G. , 2000, “Egocentric empathy gaps between owners and buyers: misperceptions of the endowment effect”, *Journal of personality and social psychology*, 79(1) :66.
- Votinov, M. , Aso, T. and Koganemaru, S. , 2000, “Transcranial direct current stimulation changes human endowment effect”, *Neuroscience research*, 2013, 76(4) :251 – 256.
- Votinov, M. , Mima, T. and Aso, T. , 2010, “The neural correlates of endowment effect without economic transaction”, *Neuroscience research*, 68(1) : 59 – 65.
- Votinov, M. , Pripfl, J. and Windischberger, C. , 2014, “A genetic polymorphism of the endogenous opioid dynorphin modulates monetary reward anticipation in the corticostriatal loop”, *PloS one*, 9(2) : e89954.
- Zhang, Y. and Fishbach, A. , 2005, “The role of anticipated emotions in the endowment effect”, *Journal of Consumer Psychology*, 15(4) : 316 – 324.

Endowment Effect as Heterogeneous Preference : Based on Evidence of Neuroeconomics

Guo Wenmin Yang Sijia Luo Jun Ye Hang

Abstract: Endowment effect is a kind of Anomalies that can't be ignored by the mainstream economics, which challenges a series of important hypothesis in mainstream economics. Last fifty years, there have been arguments between mainstream economists and behavioral economists as well as experimental economists on whether endowment effect exists truly, effectively and robustly. However based on behavioral experiments scientists found the correlation and causal connection between neural activities in human brain and endowment effect thus provide microeconomic foundation of endowment effect from the view of neuroscience, using technologies (e. g. brain imaging and brain stimulation), which are benefit from development in technology, brain science, cognitive neuroscience especially neuroeconomics within this decade. This paper will give the a review of these studies to give new evidence of the existence of endowment effect.

Keywords: Endowment effect; Anomalies; Behavioral experiment; Neural experiment; Neuroeconomics.

(责任编辑：大同)