

框架效应及其神经机制

周 婵

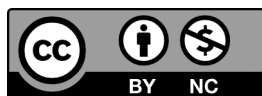
广西师范大学教育学部，桂林

摘 要 | 框架效应 (Framing Effect) 指通过对决策问题的描述做不影响其实质意义的改编即可导致决策者的选择产生偏好逆转的现象。鉴于框架效应在决策偏差研究中的核心作用，它已被用作理解人类判断和决策的一般机制的实验探针，研究人员也提出了各种模型来解释框架效应。另外，随着相关神经成像技术的发展，框架效应的神经机制也得到了更多关注，让我们对框架效应产生的原因及其相关的决策过程有了更深刻的理解。

关键词 | 框架效应；前景理论；模糊痕迹理论；ACC；FRN

Copyright © 2021 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 框架效应的含义及类型

1.1 框架效应的含义

框架效应 (Framing effect) 最早由 Kahneman 和 Tversky 在研究风险决策时发现^[1]，并且使用这一概念指代那些通过对决策问题的语义做不影响其实质意义的改编即可导致决策者的选择产生影响，甚至偏好逆转的现象^[2]。下面我们用“亚洲疾病问题”，形象地说明框架效应的含义。具体见图 1（括号内为实验中选择该方案的人数的百分比）。

假设美国正准备治疗一种在亚洲爆发的可能使600人丧生的恶性疾病，在实验中将提供两种治疗方案供被试选择，借此考察被试的选择是否会受框架效应的影响。

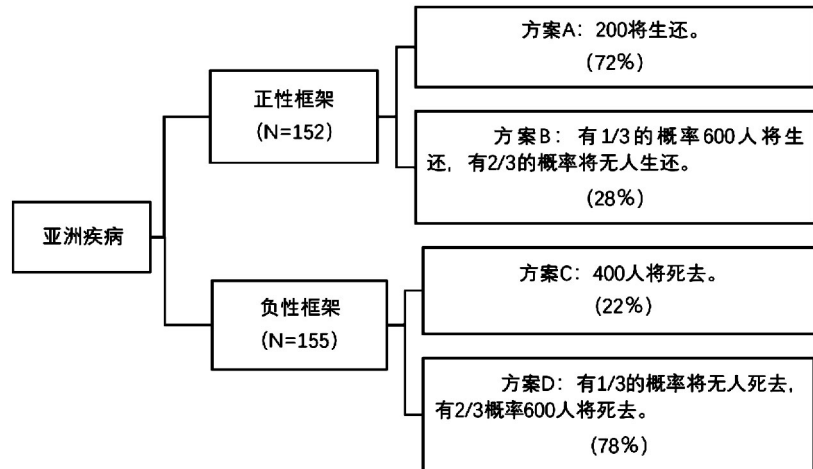


图1 亚洲疾病问题

Figure 1 Diseases in Asia

从图中我们可以看出，正性框架 (Positive Frame) 和负性框架 (Negative Frame) 下对应方案 (A 和 C、B 和 D) 所表达的含义是相同的，但仅因其表述形式的不同，就导致了决策者在决策偏好中出现了显著的转变，即从规避风险到风险寻求的明显变化。

1.2 框架效应的类型

越来越多的证据表明，由于决策问题的框架，会导致一系列广泛的行为后果。Levin 等人^[3]基于对不同框架效应的元分析，提出了一种被广泛采用的框架效应的分类方式，分别是风险选择框架效应 (Risky Choice Framing Effect)、属性框架效应 (Attribute Framing Effect) 和目标框架效应 (Goal Framing Effect)：(1) 风险选择框架，如亚洲疾病问题所示，选择结果的框架影响决策者的风险偏好；(2) 属性框架，即事物的属性或特征的框架会影响他人的评价。例如，相对于被描述为含“25%的脂肪”的牛肉，被描述为含“75%的精肉”的牛肉所获的评价更高^[4]；(3) 目标框架，即对行为的积极后果或消极后果进行描述的框架，会影响个体对信息的隐含目标的采纳和信息的说服力。例如，女性在面对乳房自我检查时，强调不参与这一行为的消极后果的信息，比强调参与这一行为的积极后果的信息时更具说服力^[5]。

在这里我们可以看到，并非所有的框架都是平等创建的，同样，并不是所有的框架效果都是一样的。由此，Wang 区分了涉及风险偏好逆转的双向框架效应 (Bidirectional Framing Effect) 和涉及偏好转移的单向框架效应 (Unidirectional Framing Effect)^[6]：(1) 双向框架效应，即传统意义上的框架效应，涉及偏好反转；(2) 单向框架效应，没有偏好反转，但是转变为一种更加极端的决策偏好，即在正性框架下比在负性框架下更倾向风险规避，或在负性框架下比在正性框架下更倾向风险寻求。

然而在实际生活中，在面对大大小小的决策时，很多时候并没有现成的方案供我们选择和评价，我

们通常会依照个人习惯对问题进行解读,也就是自我编码、加工和表征相关信息,即自我框架(Self-framing Effect)^[7]。自我框架指的是由决策者对决策方案进行的内部编码加工。相对的,由别人提供和包装的信息形成的框架叫外部框架(External Framing)。自我框架就好似沟通中使用的语调:当我们用愉快的语调“编码”决策方案时,会影响我们对于风险的感知,且与传统框架对我们风险偏好的影响相似^[7,8]。

2 框架效应的理论解释

框架效应的发现说明了这样一个事实:决策者是依赖框架来做出他们的选择,而不是预期的结果。经典的框架效应被视为一种非理性决策偏差和认知错觉,因为它违反了框架效应违背了描述不变性原则,即决策者在同类问题的决策中有一个一致的逻辑偏好,不受问题呈现方式的影响。因此,研究人员提出了各种模型来解释框架效应。

2.1 前景理论

前景理论(Prospect Theory)运用价值函数来解释框架效应^[1]。价值被定义为一个参考点的收益和损失。而整个决策过程分为两个阶段:初始阶段将选项编码为相对于中立参考点的收益或损失,第二个阶段,则是根据收益或损失,评估每个选项的主观值和加权概率。价值函数在增益区域为“凹”型函数,在损失区域为“凸”型函数,且损失的斜率大于收益的斜率。因此,它的基本观点:人们通常会从“得”与“失”考虑问题,且收益与损失对人们心理的影响是不相称的,即在相同的收益或损失的情况下,损失对人们的心理影响比收益对人们的影响要大。

该理论为框架效应的解释提供了主要理论架构,但也存在一些不足:如该理论未给出价值函数的计算方法与参考点的确定标准,仅通过例证来描述。并且,框架效应理论解释的前景仅限于风险选择框架,在属性框架中,如果风险的存在不是必要的,那么框架的效价可能唤起个体有利或不利的联想,也可能唤起不同的参照点^[9]。

2.2 模糊痕迹理论

模糊痕迹理论(Fuzzy-trace Theory)是行为决策领域的重要理论^[10,11]。该理论认为,人们对过去的事件形成两种心理表征——逐字逐句加工和要点加工。逐字逐句的加工方式使个体保留了相关信息的细节,要义加工往往只保留了信息的基本含义。而在现实生活中,个体往往更喜欢根据要点进行推理,而不是逐字逐句的详细表征。例如,进行“亚洲疾病问题”的决策时,人们会将A、B方案“模糊”为“一些人生还”和“一些人有可能生还或无人生还”,将C、D方案“模糊”为“一些人死去”和“一些人有可能死去或者无人死去”。那么显而易见,在正性框架下A方案价值更高,在负性框架下D方案价值更高。而Reyna和Brainerd也证明,当方案中的具体概率更换为大致的数量的关系(“一些”“全部”“没有”)时,同样能产生经典的框架效应^[11]。因此,该理论认为,框架效应是将决策方案转化为具有正性或负性内涵的表征结果。

2.3 认知——情感权衡模型

认知——情感权衡模型(Cognitive-affective Tradeoff Model)认为框架效应的产生是由于计算一个方

案的期望值所需要的认知努力和情感价值之间的权衡^[12]。个体在考察各种选择时，试图确定如何在花费最小认知努力和情感成本的情况下做出一个好的决定。

一般来说，选择确定的方案比评估有风险方案所需要的认知努力要少得多^[13-15]，因此在正性框架下，决策者更经常地选择确定的方案，他们可能是在试图节省评估收益所涉及的认知成本，以及想象不确定收益所涉及的情绪^[12]。而在负性框架的决策中，在最小化认知努力和 unpleasant 感觉之间的权衡是很难做到的，因为确定方案和风险方案都涉及相应成本。选择一个需要较低认知努力但却导致负面结果的选择所导致的冲突，会让个体得情绪反应增强^[12, 14]。此时，人们更愿意付出认知成本，而不是情感成本^[12]。因此在负性框架下，决策者更倾向风险寻求。

3 框架效应的神经机制

框架效应一经提出，就受到了众多学者的关注。通过亚洲疾病研究程序衍生出的验证框架效应的研究层出不穷，寻找其产生的原因。

一般我们将框架效应的影响因素可分为两类，一是个体因素，如被试的性别^[16]、年龄^[17]、认知能力^[18]、卷入程度^[3]等；二是情境因素，如问题描述中所呈现的值的模糊程度^[19]、涉及数量或规模^[6]、时间压力^[20]、时间距离^[8]等。大量相关研究也告诉我们，框架效应并不总是“普遍”和“有力”的，一些条件或因素会限制甚至消除框架对决策者的影响。例如，当在陌生的大群体环境中做出生死方案抉择时，框架效应就会产生，但当同样的问题，在被决策人数缩小到人数较少的小群体中时，框架效应就会消失；而当小群体包括决策者的朋友或亲属时，框架效应又会再次出现^[6, 21]。由此，我们不难发现，在决策过程中，决策主体和决策背景相互制约，相互作用，共同影响着框架效应的产生和强度，进而影响着决策者的决策行为。不同决策主体在不同决策背景下，就会产生不同的决策行为。很难在行为研究的层面上得到一个适用于所用条件的结论。现在更多的关于框架效应的研究也倾向对某一具体的现实问题展开。

而神经成像技术的快速发展，使得框架效应的研究现在也更多地关注现象学之外的神经机制，而神经机制的相关研究结果也给我们提供新的见解和新的研究方向，揭开框架效应发生的内在机制。

通过功能性磁共振成像（Functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI）技术我们发现，框架效应的产生通常与杏仁核（Amygdala）、脑岛（Insula）、右侧额下回（Inferior Frontal Gyrus, IFG）的激活有关^[22-24]。而框架效应的减弱或消失，与前扣带皮层（Anterior Cingulate Cortex, ACC）、眶前额叶皮层（Orbitofrontal Cortex, OFC）的激活有关^[22, 25-27]。例如，De Martino 利用 fMRI 在金钱决策任务发现框架效应与杏仁核活动有特定的联系^[22]，但是当被试进行与框架效应偏向不同的决策时，ACC 和眶前额叶皮层（Orbital and Medial Prefrontal Cortex, OMPFC）的活动将更加强烈。Zheng 等人同样利用 fMRI 技术，进一步探索情绪相关脑区与前额叶结构在调节框架效应存在与否方面的相互作用^[23]，发现框架效应与右侧 IFG 的激活相关，框架效应的减弱与右脑岛和右脑顶叶皮层的激活有关。

杏仁核的活动说明了情绪系统在调节决策偏差方面发挥了关键作用。而 ACC 与 OFC 可能通过调节杏仁核，以对选择的倾向产生影响：在受框架影响较小的被试中，ACC、OFC 和杏仁核之间的耦合作用更大^[22, 23]。

IFG 的激活通常与语义选择相关^[28]。个体在进行语义选择时，相关的概念将被挑出，在其中选定

一个概念时, IFG 会抑制其他竞争性概念。概念的典型用法与左 IFG 的活动相关; 概念的非典型用法与右 IFG 活动相关, 右 IFG 扮演着抑制和认知控制作用^[29]。由此, 在框架效应中, IFG 可能根据决策方案所蕴含的语义和情感意义, 对风险评估和调节风险偏好起整合作用^[30]。

另外, 高时间分辨率的事件相关电位 (Event-related Potential, ERP) 对框架对信息加工中的影响提供了更精准的评估^[31-34]。Ma 等人利用属性框架下的救助问题, 发现在负性框架中的救助结果比在正性框架中的结果诱发了被试更大的 FRN (Feedback-related Negativity)^[31]。Yu 和 Zhang 则利用金钱赌博任务发现, 初始金额值为正时, 负性框架下的选项比正性框架下的选项诱发了更大的 FRN; 初始金额值为负时, 负性框架下的选项与正性框架下的选项诱发的 FRN 无明显差异。而无论初始金额的正负, 被试在方案抉择都表现出显著的框架效应^[32]。在此基础上, Xu 等人探究真实和假设的货币增幅的大小, 以及正性和负性的反馈信息对金钱决策的影响, 发现 ERP 数据显示, 对负性反馈下, 大的实际货币增幅比小的实际货币增幅诱发的更大的 FRN, 而无论在大的假设货币增幅和小的假设货币增幅中皆没有观察到 FRN 的差异^[34]。

FRN 是被称为负性相关反馈的脑电成分, 分布在额叶中央, 在刺激出现后的 250 ms 左右到达峰值^[35, 36], 其产生与 ACC 的激活相关^[37, 38]。且 FRN 对事件结果的效价敏感, 负面反馈比正面反馈诱发更大的 FRN^[35]。结合相关研究我们可以发现, FRN 与“比预期的更糟”的预测错误相关, 对“比预期的更好”的反馈不敏感, 因此, 框架效应是可能是基于效价进行决策的结果, 即潜在损失影响个体的情绪反应从而导致个体在不同框架下做出不同的决策反应^[31, 32, 34]。另外, 先前的研究强调了 ACC 和杏仁核在框架效应中的相互作用, 认为 ACC 对杏仁核的情绪反应进行认知控制^[22, 27]。ACC 可能不仅通过抑制杏仁核的活动来调节框架效应, 而且还参与了对刺激的动机性评估, ACC 在框架构建中的起到重要作用^[12]。

因此, 当个体受到框架影响时, 杏仁核、右 IFG 的激活提示框架效应不仅涉及语义分析, 还涉及对其情感基调和意义的理解。

参考文献

- [1] Kahneman D, Tversky A. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk [J]. *Econometrica*, 1979, 47 (2): 263.
- [2] Tversky A, Kahneman D. The framing of decisions and the psychology of choice [J]. *Science*, 1981, 211 (4481): 453-458.
- [3] Levin I P, Schneider S L, Gaeth G J. All Frames Are Not Created Equal: A Typology and Critical Analysis of Framing Effects [J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1998, 76 (2): 149-188.
- [4] Levin I P, Gaeth G J. How Consumers are Affected by the Framing of Attribute Information Before and After Consuming the Product [J]. *Journal of Consumer Research*, 1988, 15 (3): 374.
- [5] Meyerowitz B E, Chaiken S. The effect of message framing on breast self-examination attitudes, intentions, and behavior. [J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1987, 52 (3): 500-510.
- [6] Wang X T. Framing Effects: Dynamics and Task Domains [J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1996, 68 (2): 145-157.
- [7] Wang X T. Self-framing of risky choice [J]. *Journal of Behavioral Decision Making*, 2004, 17 (1): 1-16.
- [8] McElroy T, Seta J J, Waring D A. Reflections of the self: how self-esteem determines decision framing and

- increases risk taking [J]. *Journal of Behavioral Decision Making*, 2007, 20 (3): 223–240.
- [9] Wang X T, Johnson J G. A tri-reference point theory of decision making under risk. [J]. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2012, 141 (4): 743–756.
- [10] Reyna V F, Brainerd C J. Fuzzy-trace theory and framing effects in choice: Gist extraction, truncation, and conversion [J]. *Journal of Behavioral Decision Making*, 1991, 4 (4): 249–262.
- [11] Reyna V F, Brainerd C J. Fuzzy-trace theory: An interim synthesis [J]. *Learning and Individual Differences*, 1995, 7 (1): 1–75.
- [12] McElroy T, Seta J J. On the other hand am I rational? Hemispheric activation and the framing effect [J]. *Brain and Cognition*, 2004, 55 (3): 572–580.
- [13] Weinrich M, Boser K I, McCall D. Representation of Linguistic Rules in the Brain: Evidence from Training an Aphasic Patient to Produce Past Tense Verb Morphology [J]. *Brain and Language*, 1999, 70 (1): 144–158.
- [14] O'Doherty J, Kringelbach M L, Rolls E T, et al. Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex [J]. *Nature Neuroscience*, 2001, 4 (1): 95–102.
- [15] Kaczmarek A, Przybyszewski K, Sosnowska H. The Impact of Mathematical Competences and Cognitive Effort on the Appearance of the Framing Effect [J]. *Economics and Business Review*, 2018, 4 (2): 64–79.
- [16] Fagley N S, Miller P M. Framing Effects and Arenas of Choice: Your Money or Your Life? [J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1997, 71 (3): 355–373.
- [17] Kim S, Goldstein D, Hasher L et al. . Framing Effects in Younger and Older Adults [J]. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 2005, 60 (4): 215–218.
- [18] Stanovich K E, West R F. Individual Differences in Framing and Conjunction Effects [J]. *Thinking & Reasoning*, 1998, 4 (4): 289–317.
- [19] Kühberger A. The Framing of Decisions: A New Look at Old Problems [J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1995, 62 (2): 230–240.
- [20] 胡伟国, 胡瑜. 时间压力对风险决策中框架效应的影响 [J]. *心理科学*, 2009 (3): 694–696.
- [21] Shimizu K, Udagawa D. A re-examination of the effect of contextual group size on people's attitude to risk [J]. *Judgment and Decision Making*, 2011, 6.
- [22] De Martino B. Frames, Biases, and Rational Decision-Making in the Human Brain [J]. *Science*, 2006, 313 (5787): 684–687.
- [23] Zheng H, Wang X T, Zhu L. Framing effects: Behavioral dynamics and neural basis [J]. *Neuropsychologia*, 2010, 48 (11): 3198–3204.
- [24] Guitart-Masip M, Talmi D, Dolan R. Conditioned associations and economic decision biases [J]. *NeuroImage*, 2010, 53 (1): 206–214.
- [25] Gonzalez C, Dana J, Koshino H, et al. The framing effect and risky decisions: Examining cognitive functions with fMRI [J]. *Journal of Economic Psychology*, 2005, 26 (1): 1–20.
- [26] Deppe M, Schwindt W, Pieper A, et al. Anterior cingulate reflects susceptibility to framing during attractiveness evaluation [J]. *NeuroReport*, 2007, 18 (11): 1119–1123.
- [27] Roiser J P, de Martino B, Tan G C Y, et al. A Genetically Mediated Bias in Decision Making Driven by Failure of Amygdala Control [J]. *Journal of Neuroscience*, 2009, 29 (18): 5985–5991.
- [28] Rapp A M, Leube D T, Erb M, et al. Neural correlates of metaphor processing [J]. *Cognitive Brain Research*, 2004, 20 (3): 395–402.
- [29] Asahi Sh, Okamoto Y, Okada G, et al. Negative correlation between right prefrontal activity during response inhibition and impulsiveness: A fMRI study [J]. *European Archives of Psychiatry and Clinical*

- Neurosciences, 2004, 254 (4) .
- [30] Wang X T, Rao L, Zheng H. Framing Effects: Behavioral Dynamics and Neural Basis. Reuter, C. Montag. Neuroeconomics [M] . Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2016: 145–165.
- [31] Ma Q, Feng Y, Xu Q, et al. Brain potentials associated with the outcome processing in framing effects [J] . Neuroscience Letters, 2012, 528 (2) : 110–113.
- [32] Yu R, Zhang P. Neural evidence for description dependent reward processing in the framing effect [J] . Frontiers in Neuroscience, 2014, 8.
- [33] Xu S, Wang M, Liu Q, et al. Exploring the valence–framing effect: Gain frame enhances behavioral and brain sensitivity to the failure of decision–making under uncertainty [J] . International Journal of Psychophysiology, 2020, 153: 166–172.
- [34] Xu S, Pan Y, Qu Z, et al. Differential effects of real versus hypothetical monetary reward magnitude on risk–taking behavior and brain activity [J] . Scientific Reports, 2018, 8 (1) : 3712.
- [35] Gehring W J. The Medial Frontal Cortex and the Rapid Processing of Monetary Gains and Losses [J] . Science, 2002, 295 (5563) : 2279–2282.
- [36] Miltner W H R, Lemke U, Weiss T, et al. Implementation of error–processing in the human anterior cingulate cortex: a source analysis of the magnetic equivalent of the error–related negativity [J] . Biological Psychology, 2003, 64 (1–2) : 157–166.
- [37] Holroyd C B, Coles M G H. The neural basis of human error processing: Reinforcement learning, dopamine, and the error–related negativity [J] . Psychological Review, 2002, 109 (4) : 679–709.
- [38] Nieuwenhuis S, Holroyd C B, Mol N, et al. Reinforcement–related brain potentials from medial frontal cortex: origins and functional significance [J] . Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 2004, 28 (4) : 441–448.

Framing Effect and Its Neural Mechanism

Zhou Chan

Guangxi Normal University Education Department, Guilin

Abstract: Framing effect refers to the phenomenon that by adapting the description of a decision problem without affecting its substantive meaning, the decision maker's choice can produce a reversal of preference. In view of the central role of framing in the study of decision biases, it has been used as an experimental probe to understand the general mechanisms of human judgment and decision making, and various models have been proposed to explain framing effects. In addition, with the development of relevant neuroimaging technology, the neural mechanism of framing effect has also received more attention, which has given us a deeper understanding of the causes of framing effect and related decision-making process.

Key words: Framing effect; Prospect theory; Fuzzy trace theory; ACC; FRN