

Without Trust, Without Respect —Connotation, influencing factors and neural mechanisms of trust behavior

Wan Peng* Li Songze Li Qi Jiang Hongjun

School of Psychology, Liaoning Normal University, Dalian

Abstract: Trust is a common phenomenon in social life. Trust behavior includes the interactive game between the principal and the trustee. Its structure includes three dimensions: subjective trust, transcendental trust and behavioral trust. Factors affecting trust behavior include beliefs about others' credibility, social preferences, and risk bias. At present, the processing of the neural mechanism of trust behavior mainly includes three aspects: prefrontal cortex, theoretical network of mind and neurohormones. In the future, researchers can pay attention to the effect of network factors on trust behavior and explore the theoretical integration of human trust behavior.

Key words: Trust; Trustor; Trustee; Trust Game; Neural Mechanism

Received: 2020-02-14 ; Accepted: 2020-02-15 ; Published: 2020-03-06

“无信不立”

——信任行为的内涵、影响因素及神经机制

万 鹏* 李松泽 李 琪 江宏君

辽宁师范大学心理学院, 大连

邮箱: wanpeng1897@126.com

摘 要: 信任是社会生活中普遍存在的现象。信任行为涉及委托人和受托人之间的互动博弈, 其结构分为主观信任、先验信任和行为信任三个维度。信任行为的影响因素包括对他人可信度的信念、社会偏好和风险偏向。目前, 对信任行为神经机制的加工过程主要包括三个方面的作用: 前额皮层、心理理论网络和神经激素。未来研究者可以关注网络因素对信任行为的作用, 探索人类信任行为的理论整合。

关键词: 信任; 委托人; 受托人; 信任博弈; 神经机制

收稿日期: 2020-02-14; 录用日期: 2020-02-15; 发表日期: 2020-03-06

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



1 引言

人类行为具有社会属性，几乎所有的行为都与他人有关。在社会交往中，人类表现出广泛的亲社会行为，包括合作、利他和互惠 [1]。为了维系这些亲社会行为和背后的心理需求，自古以来与他人交往过程中，决定信任谁、不信任谁就变得至关重要。从石器时代到近代，对那些不值得信赖之人的深信不疑会导致死亡。在当今世界，信任不可信赖的人虽然不会造成直接的生死存亡后果，但失去信任可能会导致严重的负面情绪和经济损失，研究表明仅涉及受托人图片或口头的可信度提示就能对投资决策产生很大影响 [2]。

实际上，信任在我们的社交生活中是普遍存在的。信任是人类社会生活中最重要的因素，几乎遍及所有社会领域，对积极的社交互动、融洽的人际关系、稳定的社会环境至关重要。社会发展在很大程度上取决于可信赖的行为和值得信赖的受托者。当我们彼此信任时，社会更加包容和开放，经济发展更加进步，以及满满的幸福感 [3]。然而，信任关系也是不稳定的，信任他人伴随着不确定性，容易导致商业欺诈、爱情骗子等社会性问题 [4]。是什么促使人们信任并与未知的个体合作？本文将探索信任的内涵，探讨影响信任行为的前因后果，并从大脑认知的神经加工角度来分析研究内在机制，以获得更深刻的理解。

2 信任的内涵

2.1 信任的定义

尽管研究信任的学科种类繁多，但对于信任的概念却有一个广泛的共识。研究者将信任描述为一种行为，它使一方（即委托人）易受另一方（即受托人）行为的影响 [5]。委托人的这种行为受到其对受托人可信赖性的信念影响，进而影响委托人对受托人的态度和随后的行为意图。委托人理解对方想法、情感、动机和意图，提高对他人观点的敏感性，有助于推动信任与合作的增加。另一方面，受托人的重要特征是能力、仁慈和正直 [6]；受到受托人认知状态和情境因素变化的影响，每个特征发挥作用的程度大相径庭。

2.2 信任的结构维度

信任按照不同的结构划分,可以分为主观信任、先验信任和行为信任三个维度 [7]。主观信任 (subjective trust) 是信任的信念、态度维度,指的是感知或评价他人值得信赖 [8]。先验信任 (trust antecedent) 是信任的行为意图维度,描述引发信任行为的心理因素 [7]。行为信任 (behavioral trust) 是外显的行为维度,捕捉到明显反映信任的行为 [9]。

主观信任是信任的内在认知和社会加工状态 (对他人是否可信任的评价),这是由信任的先决条件 (导致信任的心理前提) 引起的,并导致行为信任 (反映信任的外显行为)。这些结构的相互作用直接或间接地优化了团队绩效,产生良好的经济和社会效益。

2.3 信任的测量方法

已有研究通过经济交换范式对信任行为中的社会认知方面进行了探索,常用的研究范式是信任博弈 (trust game, TG) 或投资博弈 (investment game) [9]。信任博弈需要心理化,以便从其他玩家的行为线索中推断出意图,并了解自己的行为 (例如为了回应可信度而降低信任) 是如何导致在他人心目中的声誉的 [10]。

在标准的 TG, 两名被试接受金钱捐赠, 分别扮演委托人和受托人的角色。委托人可以选择信任受托人, 并将捐赠金钱的一部分交给受托人, 而其余部分由自己保留; 也可以选择不信任, 不与受托人分享任何金钱 (信任阶段)。如果委托人选择相信受托人, 钱会被实验者乘以 (通常是三倍) 转给受托人。受托人现在可以把钱的一部分返还给委托人, 自己保留其余部分; 或者自己保留全部金额来背叛委托人 (互惠阶段)。在游戏结束时, 委托人被告知受托人的决定和信托的最终增益情况 (反馈阶段) [11]。

如果委托人信任受托人, 他们会得到更好的回报; 如果受托人背叛了他们, 他们应该选择不信任。这种困境可以通过评估受托人的可信任度来解决, 这意味着需要委托人对受托人的意图做出推测。受托人的互惠程度是一个强有力的预测因素, 可以预测随后委托人信任的降低或增加, 这表明信任或对未来行为

的预期受到博弈伙伴实际行为调整的影响 [12]。在多轮的信任博弈后，参与的双方都表现出信任和互惠的趋势 [13]。这表明人类的信任行为并不是自私和理性的，而是考虑长期的共同利益，具有明显的亲社会趋向。

3 信任行为的影响因素

研究者总结了影响复杂信任行为的三种不同因素：对他人可信度的信念、社会偏好和风险偏向 [14]。

正如 Riedl 的信任情境结构所示 [5]，首次遇到陌生受托人的委托人会基于当前刺激(外表、面部表情等)形成对个体可信赖性的信念，这将影响个人态度、随后的行为意图，并采取接近还是回避的行动选择，最终形成稳定的社会偏好。在不同情境中，还伴有风险分析和回报比率的评估博弈。

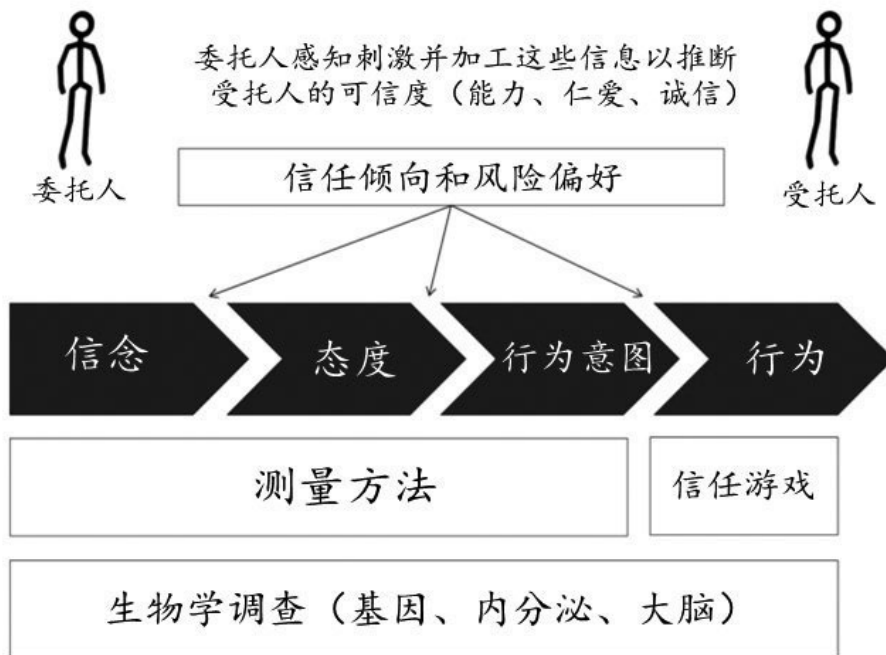


图 1 信任情境的结构 (Riedl et al., 2012)

Figure 1 Structure of a Trust Situation

3.1 可信赖性信念

首先，基于外在刺激、以往经验（试错学习）或社会先验（例如，隐含的种族态度、群体成员身份）建立的关于他人的信念，帮助委托人估计与决策选择相关联的效用，并调整他们的行为以适应未来的互动 [15]。面孔包含某些信息和情绪线索，可以用来推断其他人的意图，并形成对他们的可信度判断。

Tortosa 等报告了受托人面部情绪表情对信任投资过程的影响，结果发现最大的投资金额首选的是快乐面孔，最后是愤怒面孔。当不太熟悉的面孔出现时，个体会对情绪进行更深层次的加工，或增加对情绪的注意力 [16]。ERP 已被广泛用于研究信任行为等社会决策，其高时间分辨率使得有助于详细深入了解加工的时间过程 [17]。而在决定不信任受托人之后，委托者通常表现出更大的 N2 成分（呈现刺激 250–350 ms 达到峰值） [18]。N2 成分与前运动认知过程有关，涉及冲突监控或反应抑制 [19]。

3.2 社会偏好

社会偏好，如亲社会性或背叛厌恶，意味着个体从信任行为中获得额外的效用 [20]。在信任博弈中，委托人与受托人之间的合作被理解为基于意图的社会偏好，他们后续愿意投入更多资源奖励信任合作。

针对不同性别，信任行为的倾向是不同的。研究表明，信任行为和期望回报之间的关系在男性中更为显著，这表明男性与同伴间的信任互动更具策略性，寻求对自己最大化的结果，而女性更倾向于建立合作的人际关系促进信任行为 [21]。然而，当信任遭到破坏时，女性更有可能保持信任并恢复信任，这可能是出于想要维持关系的动机 [22]。根据社会角色理论，男性的性别角色促进了能动性、工具性和基于结果的行为，而女性则倾向采取公共的和人际促进的行为 [23]。此外，还发现了种族优势偏向和群体优势偏向。当呈现受托人图片后 200 ms 左右，呈现不同种族中性面孔的 ERP 成分有较大的波幅激活；而对比相同种族，只有呈现愤怒面孔才会有较大的反应幅度 [16]。该结果表明，当委托人进行投资判断时，对不太熟悉的的不同种族面孔有更深层次加工过程的偏向，同一种族存有加工优势。甚至还有同一种族内不同群体的信任偏向，

一项研究发现名字中带有“Ashkenazic”犹太人获得的投资金额要比名字中带有“Ashkenaze”多三倍 [24]。

3.3 风险偏向

风险偏向预测委托人愿意接受风险性信任博弈的偏向情况 [14]。信任特别是不熟悉陌生人的信任，是一个冒险的社会决策，因为陌生人对彼此的声誉不熟悉，以及较弱的合作执行力，博弈过程可能发生背叛、面临金钱和经济的损失。对低风险的感知促使个体承担这种风险。

当对信任的感知表明为低风险水平时，委托人更愿意承担风险，从而给予受托人信任。因此，主观信任与行为信任之间的关系等同于感知风险和冒险承担的关系，并且可以由感知风险和冒险承担的关系替代 [25]。高度信任意味着低感知风险，更有效的方法是继续承担风险，因为承担风险的效用更高；当信任度低时，风险就被认为是高的，这里更有效的方法是避免风险（同样是因为效用）。委托人的选择受到他们之前的试验结果（胜/败）的影响，这些结果与他们在之前的试验中的选择有关。获知受托人选择的信息足以改变委托人的冒险行为，委托人选择的感知方向可能表明他们对社会信号“安全”和“风险”的偏好一致性敏感 [26]。

4 信任行为的神经加工机制

基于以往不同类型的神经科学研究信任行为，可以发现神经系统相关的大脑区域有一些相似之处得到激活，包括前额皮层、心理理论网络和神经激素调节系统。

4.1 前额皮层

根据行为研究的结果，神经科学家试图提供信任行为的神经基础。以前额叶皮层（prefrontal cortex, PFC）为中心的认知控制系统调节信任与否的动机和行为 [21]。神经认知的研究发现，参与信任博弈的受托人，在腹侧前额叶皮层（ventromedial prefrontal cortex, vmPFC）、后扣带皮层（posterior cingulated

cortex, PCC)、横向眶额皮层(the lateral orbitofrontal cortex)和右侧杏仁核(right amygdala)都表现出激活[27]。

在第一个关于TG的神经影像学研究中,发现当与真实的受托人博弈时,前额叶区域比与计算机对手博弈时更活跃[28]。当委托人决定信任对方时,fMRI结果显示内侧前额叶皮层(medial prefrontal cortex, mPFC)的激活增加[29]。此外,vmPFC对于评估社会信息至关重要,vmPFC的损伤会导致决策、行为规范和计划能力受损,以及严重的情绪紊乱[30]。临床案例发现,vmPFC受伤的患者在信任博弈中表现出较少的可信赖行为,这表明vmPFC脑区在信任决策中起着不可或缺的作用[31]。

4.2 心理理论网络

心理理论是我们表征和归因他人思想、信仰、欲望、情感和动机等心理或内部状态的能力[32]。这个过程都使委托人能够将受托人的行为和偏好加权到信任决策制定的主观估值中,影响彼此间的信任互动。

在信任博弈中,大脑能够通过计划、推测、环境等因素的变化灵活地选择不同的执行功能,前扣带皮层(anterior cingulate cortex, ACC)特别是背侧前扣带皮层(dorsal anterior cingulate cortex, dACC)部分发挥了重要作用[33]。ACC区域具备认知控制、冲突监测、执行功能,可以反映出面对受托人的实际合作水平,增加或抑制亲社会倾向的必要性[10]。一般来说,dACC是大脑皮层网络中的关键中枢,牵涉到人类的领域广泛的执行功能,对于认知控制非常重要[34]。dACC使人类能够根据内在认知目标灵活地调整外在行为,远离那些更自动但容易分散注意力的行为。dACC的输入端来源包括杏仁核、脑岛、眶额皮层(orbitofrontal cortex)、腹侧前额叶皮层(vmPFC)和中脑。它的输出部分则指向PFC,运动皮层,纹状体,丘脑下核和蓝斑[35]。

dACC的活动与几乎所有已知的心理变量都有关联。Krueger等人(2007)采用fMRI扫描了被试进行信任博弈时的大脑动态变化,发现委托人信任过程相关神经系统的差异激活涉及两种信任策略[36]。首先,ACC通过推断合作伙伴的意图来预测随后的决定,从而与信任关系的建立相联系。其次,较晚进化

的大脑区域可以与更原始的神经系统相互作用，形成有条件的和无条件的两种信任关系。有条件信任激活腹侧被盖区（ventral tegmental area, VTA），与期望回报的估计相关；而无条件信任激活隔膜区域（septal region），与社会互动行为相关。

从受托人的心理理论网络来说，一方面，当受托人进行高风险分配时（即如果受托人选择背叛，则委托人可能会损失大量金钱），颞顶接合处（temporoparietal junction）的激活程度更高 [37]。另一方面，受托人进行低收益分配（即参与金钱奖励的动机很低）时，ACC 和背外侧前额叶皮层（dorsolateral prefrontal cortex, dlPFC）的活动增加了，这些区域涉及认知控制和自私冲动的抑制 [38]。

4.3 神经激素调节系统

神经激素证据显示人类能够以相反的方式分泌激素以便在信任行为中调整、保持平衡。催产素（oxytocin, OT）是一种促进社会信任的神经肽，OT 与人类信任行为有关 [33]。Kosfeld 使用信任游戏的实验表明，OT 可以增加对他人的信任，不会增加冒险行为，也没有改变受托人的行为 [39]。这表明 OT 能够增加委托人信任陌生人的人际信任倾向，但是并没有改变他们承担非社会风险（金钱损失）的意愿。可能的原因是 OT 可以调节杏仁核和 ACC 活动，从而减少社会交往中的压力反应和焦虑水平 [33]。

使用信任博弈范式，Zak 等发现：首先，接受信任意向货币转移的受托组平均 OT 水平为 41%，高于那些相同金额的随机货币转移组；其次，信任意向组平均向委托人返回收到金额的 53%，而在随机条件下，返回的平均金额仅为 18% [40] [41]。这表明，对信任信号的感知提高了 OT 水平，进而引起值得信任的行为（即信任的回报）。当人们被信任时，他们的大脑会释放 OT 反过来预测信任度。因此，信任行为显著地依赖于 OT 的内源性释放。

5 未来研究

近年来，对信任行为的分析探索集中在社会偏向及风险抵御的影响方面，对其加工过程机制的探求集中在大脑神经皮层的激活情况，开始拓展到神经激

素、生物基因、先天遗传的发生机制研究中。因此，在后续的研究中，可以从系统综合的框架对人类信任行为的作用机制进行探索。

此外，随着网络社交软件的发展和人工智能的兴起，出现了传统的面对面互动下降，但以电脑、手机为中介的网络互动正在增加。人类之间越来越多的互动将通过虚拟网络社交发生和完成。在互联网上，越来越多的用户开始将自己表现为计算机生成的虚拟角色，传统面对面环境下人类信任行为背后的大脑神经机制是否与以虚拟为基础的网络环境相似，这一问题引起了人们的广泛关注 [5]。在一项 fMRI 研究中，被试根据人类和网络虚拟对象的刺激进行面部情绪识别任务，发现杏仁核对人类和网络虚拟对象的情绪面孔都有强烈的反应 [42]。这表明，网络虚拟对象有可能引起人类强烈的情感反应，或许将成为产生信任和不信任新的主要原因。这样的研究成果不仅将为信任的神经机制提供理论上的见解，而且也将为社会法律和决策制定提供有益借鉴。

参考文献

- [1] Camerer C F. When Does “Economic Man” Dominate Social Behavior? [J]. *Science*, 2006, 311 (5757): 47–52. <https://doi:10.1126/science.1110600>
- [2] Hélène T. The Trust Game in neuroscience: A short review [J]. *Social Neuroscience*, 2013, 8 (5): 407–416. <https://doi:10.1080/17470919.2013.832375>
- [3] Rothstein B, Uslaner E M. All for All: Equality, Corruption, and Social Trust [J]. *World Politics*, 2005, 58 (01): 41–72. <https://doi:10.1353/wp.2006.0022>
- [4] Feldmanhall O, Dalgleish T, Evans D, et al. Empathic concern drives costly altruism [J]. *NeuroImage*, 2015, 105: 347–356. <https://doi:10.1016/j.neuroimage.2014.10.043>
- [5] Riedl R, Javor A. The Biology of Trust: Integrating Evidence From Genetics, Endocrinology, and Functional Brain Imaging [J]. *Journal of Neuroscience, Psychology, & Economics*, 2012, 5 (2): 63–91.

<https://doi:10.1037/a0026318>

- [6] Mayer R C, Davis J H, Schoorman F D. An integrative model of organizational trust [J] . *Academy of Management Review*, 1995, 20 (3) : 709–734.

<https://doi:10.5465/AMR.1995.9508080335>

- [7] Suzuki H, Misaki M, Krueger F, et al. Neural Responses to Truth Telling and Risk Propensity under Asymmetric Information [J] . *PLOS ONE*, 2015, 10(9) : 1–18. <https://doi:10.1371/journal.pone.0137014>

- [8] Danilo B, Robert L, Felix H, et al. The Modular Neuroarchitecture of Social Judgments on Faces [J] . *Cerebral Cortex*, 2012, 22 (4) : 951—961.

<https://doi:10.1093/cercor/bhr166>

- [9] Berg J, Dickhaut J, McCabe K. Trust, Reciprocity, and Social History [J] . *Games and Economic Behavior*, 1995, 10 (1) : 122 – 142.

<https://doi:10.1006/game.1995.1027>

- [10] Fett A K J, Gromann P M, Giampietro V, et al. Default distrust? An fMRI investigation of the neural development of trust and cooperation [J] . *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2014, 9 (4) : 395–402.

<https://doi:10.1093/scan/nss144>

- [11] Bellucci G, Chernyak S V, Goodyear K, et al. Neural signatures of trust in reciprocity: A coordinate-based meta-analysis [J] . *Human Brain Mapping*, 2016, 38 (3) : 1233–1248. <https://doi:10.1002/hbm.23451>

- [12] King-Casas, B. Getting to Know You: Reputation and Trust in a Two-Person Economic Exchange [J] . *Science*, 2005, 308 (5718) : 78–83.

<https://doi:10.1126/science.1108062>

- [13] Krueger F, Grafman J, McCabe K. Neural correlates of economic game playing [J] . *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2008, 363 (1511) : 3859–3874.

<https://doi:10.1098/rstb.2008.0165>

- [14] Fehr, E. On the economics and biology of trust [J] . *Journal of the European*

- Economic Association, 2009, 7: 235 - 273.
<https://doi:10.1162/JEEA.2009.7.2-3.235>
- [15] Fareri D S, Chang L J, Delgado M R. Effects of Direct Social Experience on Trust Decisions and Neural Reward Circuitry [J] . *Frontiers in Neuroscience*, 2012, 6: 1-17. <https://doi:10.3389/fnins.2012.00148>
- [16] Tortosa, Marí a I, Lupi á ?ez, Juan, Ruz, Mar í a. Race, emotion and trust: An ERP study [J] . *Brain Research*, 2013, 1494: 44-55.
<https://doi:10.1016/j.brainres.2012.11.037>
- [17] Katharina G, Pfabigan D M, Claus L, et al. Coercive and legitimate authority impact tax honesty: evidence from behavioral and ERP experiments [J] . *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2017, (7) : 1108 - 1117.
<https://doi:10.1093/scan/nsx029>
- [18] Yiwen W, Zhen Z, Yiming J, et al. How do we trust strangers? The neural correlates of decision making and outcome evaluation of generalized trust [J] . *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2016, 11 (10) , 1666 - 1676.
<https://doi:10.1093/scan/nsw079>
- [19] René J Huster, Enriquez-Geppert S, Lavallee C F, et al. Electroencephalography of response inhibition tasks: Functional networks and cognitive contributions [J] . *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*, 2012, 87 (3) : 217-233. <https://doi:10.1016/j.ijpsycho.2012.08.001>
- [20] Bohnet I, Greig F, Herrmann B, et al. Betrayal Aversion: Evidence from Brazil, China, Oman, Switzerland, Turkey, and the United States [J] . *American Economic Review*, 2008, 98 (1) : 294-310.
<https://doi:10.1257/aer.98.1.294>
- [21] Declerck C H, Boone C, Emonds G. When do people cooperate? The neuroeconomics of prosocial decision making [J] . *Brain and cognition*, 2013, 81 (1) : 95-117. <https://doi:10.1016/j.bandc.2012.09.009>

- [22] Haselhuhn M P, Kennedy J A, Kray L J, et al. Gender differences in trust dynamics: Women trust more than men following a trust violation [J] . Journal of Experimental Social Psychology, 2015, 56: 104–109.
<https://doi:10.1016/j.jesp.2014.09.007>
- [23] Jeffrey D, Van S M A, Lee N C, et al. Trust and mindreading in adolescents: the moderating role of social value orientation [J] . Frontiers in Psychology, 2015, 6: 965 – 102. <https://doi:10.3389/fpsyg.2015.00965>
- [24] Fershtman C, Gneezy U. Discrimination in a Segmented Society: an Experimental Approach [J]. The Quarterly Journal of Economics, 2000, 116(1): 351–377. <https://doi:10.1162/003355301556338>
- [25] Teng D B S. The Risk–Based View of Trust: A Conceptual Framework [J] . Journal of Business and Psychology, 2004, 19 (1) : 85–116.
<https://doi:10.2307/25092888>
- [26] Tomova L, Pessoa L. Information about peer choices shapes human risky decision–making [J] . Scientific Reports, 2018, 8 (1) : 5129–5138.
<https://doi:10.1038/s41598-018-23455-7>
- [27] Li J, Xiao E, Houser D, et al. Neural responses to sanction threats in two–party economic exchange [J] . Proceedings of the National Academy of Sciences, 2009, 106 (39) : 16835–16840.
<https://doi:10.1073/pnas.0908855106>
- [28] McCabe K, Houser D, Ryan L, et al. A Functional Imaging Study of Cooperation in Two–Person reciprocal Exchange [J] . Proceedings of the National Academy of Sciences, 2001, 98 (20) : 11832–11835.
<https://doi:10.1073/pnas.211415698>
- [29] Amodio D M, Frith C D. Meeting of minds: the medial frontal cortex and social cognition [J] . Nature Reviews Neuroscience, 2006, 7 (4) : 268–277. <https://doi:10.1038/nrn1884>
- [30] Anderson S W, Barrash J, Bechara A, et al. Impairments of emotion

- and real-world complex behavior following, childhood- or adult-onset damage to ventromedial prefrontal cortex [J] . Journal of the International Neuropsychological Society, 2006, 12 (02) : 224-235.
<https://doi:10.1017/s1355617706060346>
- [31] Giovanna M, Manuela S, Giuseppe D P. Investment and repayment in a trust game after ventromedial prefrontal damage [J] . Frontiers in Human Neuroscience, 2013, 7: 593 - 604. <https://doi:10.3389/fnhum.2013.00593>
- [32] Abu-Akel A, Shamay-Tsoory S. Neuroanatomical and neurochemical bases of theory of mind [J] . Neuropsychologia, 2011, 49 (11) : 2971-2984.
<https://doi:10.1016/j.neuropsychologia.2011.07.012>
- [33] Baumgartner T, Heinrichs M, Vonlanthen A, et al. Oxytocin Shapes the Neural Circuitry of Trust and Trust Adaptation in Humans [J] . Neuron, 2008, 58 (4) : 639-650. <https://doi:10.1016/j.neuron.2008.04.009>
- [34] Ebitz R, Platt M. Neuronal Activity in Primate Dorsal Anterior Cingulate Cortex Signals Task Conflict and Predicts Adjustments in Pupil-Linked Arousal [J] . Neuron, 2015, 85 (3) : 628-640.
<https://doi:10.1016/j.neuron.2014.12.053>
- [35] Shenhav A, Straccia M A, Botvinick M M, et al. Dorsal anterior cingulate and ventromedial prefrontal cortex have inverse roles in both foraging and economic choice [J] . Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience, 2016, 16 (6) : 1-13. <https://doi:10.3758/s13415-016-0458-8>
- [36] Krueger F, McCabe K, Moll J, et al. Neural correlates of trust [J] . Proceedings of the National Academy of Sciences, 2007, 104 (50) : 20084-20089. <https://doi:10.1073/pnas.0710103104>
- [37] Pablo B. The More I Get to Know You, the More I Distrust You? Non-linear Relationship between Social Skills and Social Behavior [J] . Frontiers in Psychiatry, 2016, 7: 1-3. <https://doi:10.3389/fpsy.2016.00049>
- [38] Shenhav A, Botvinick M, Cohen J. The Expected Value of Control: An

- Integrative Theory of Anterior Cingulate Cortex Function [J]. *Neuron*, 2013, 79 (2) : 217–240. <https://doi:10.1016/j.neuron.2013.07.007>
- [39] Kosfeld M, Heinrichs M, Zak P, et al. Oxytocin increases trust in humans [J]. *Nature*, 2005, 435 (7042) : 673–676. <https://doi:10.1038/nature03701>
- [40] Zak P J, Kurzban R, Matzner W T. The Neurobiology of Trust [J]. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2004, 1032 (1) : 224–227. <https://doi:10.1196/annals.1314.025>
- [41] Zak P J, Kurzban R, Matzner W T. Oxytocin is associated with human trustworthiness [J]. *Hormones and Behavior*, 2005, 48 (5) : 522–527. <https://doi:10.1016/j.yhbeh.2005.07.009>
- [42] Moser E, Derntl B, Robinson S, et al. Amygdala activation at 3T in response to human and avatar facial expressions of emotions [J]. *Journal of Neuroscience Methods*, 2007, 161 (1) : 126–133. <https://doi:10.1016/j.jneumeth.2006.10.016>