

# 社会认知的双重机制：来自神经科学的证据

张静<sup>1</sup>，陈巍<sup>2</sup>，丁峻<sup>1</sup>

(1. 杭州师范大学心理学系，浙江杭州，310018；

2. 南京师范大学心理学系，南京，210097)

**摘要：**随着对社会认知的脑与神经机制研究的不断深入，尤其是伴随具身认知科学的兴起，社会脑概念的提出与镜像神经元的发现都使得社会认知研究取得了长足进步，但同时也引发了新的争论。在神经科学领域内有关社会认知的主要发现与新近理论假设的基础上，社会认知双重机制假说得以产生。该假说认为，大脑中至少存在两套机制来完成对于他人心理状态与行为的理解。第一套机制是基于大脑镜像匹配系统的研究提出的——具身模仿(embodied simulation)；第二套机制即传统心理理论研究所涉及的“心智化能力”(mentalizing)。该机制存在的证据除了传统心理理论领域中行为研究论据之外，更多的来自于与具身模仿系统相悖的实验研究。社会认知双重机制假说对于社会认知的研究有着重要的推动作用，但仍面临诸多问题需加以完善。

**关键词：**社会认知双重机制；具身模仿；心智化能力；社会脑；镜像神经元

**中图分类号：**B842.1

**文献标识码：**A

**文章编号：**1672-3104(2010)01-0023-05

社会认知(social cognition)指的是能促进同种个体间行为应答的信息加工过程，是一种有益于复杂多变的社会行为的高级认知过程，<sup>[1]</sup>一直是心理学、社会学乃至人类学等领域共同关注的焦点。前期的社会认知研究集中于探讨人们关于全体及其成员的知识是如何在记忆中表征以及该知识是如何在后继判断过程中使用等问题，并形成了一系列包括范畴模型、样例模型、混合模型以及情境模型的理论模型。交叉学科研究使得社会认知的研究更富科学性与实证性。1990年，Brothers提出社会脑假说之后，<sup>[2]</sup>研究者们开始意识到社会认知可能是一种独立的认知成分，有着特殊的神经结构基础。近年来，社会认知神经科学的兴起，更是为社会认知的神经机制的研究注入了新的活力。如扩散张量成像(diffusion tensor imaging, DTI)、近红外光谱(near infra-red spectroscopy, NIRS)等新兴技术的使用，帮助心理学家更系统地了解到与社会认知与行为有关的更多神经结构。<sup>[3]</sup>本文尝试从神经科学的角度出发，在综合介绍社会脑假说、镜像系统假说之于社会认知的意义之后，重点介绍社会认知的双重机制假说。该假说旨在调和、完善原有社会认知理论的争议，并为其提供了一条新的研究进路。

## 一、认知神经科学分支学科的兴起与进展

随着当代认知神经科学的蓬勃发展，不断细化出社会认知神经科学、发展认知神经科学以及进化认知神经科学等几大分支。社会认知神经科学(social cognitive neuroscience, SCN)是社会心理学和认知神经科学相结合的产物，主要解释基于心理学及其神经基础的社会性情绪的经验 and 行为。<sup>[4]</sup>社会认知神经科学强调在社会、认知与脑神经等三个层面的交互作用上去理解心理现象。而新兴的发展认知神经科学(developmental cognitive neuroscience, DCN)以及进化认知神经科学(evolutionary cognitive neuroscience, ECN)的兴起，也对认知神经科学的研究产生了重大的影响。发展认知神经科学侧重于知觉、注意等认知活动发展的特征及相应的神经机制，是研究脑发育与行为能力和认知发展三者关系的科学。<sup>[5]</sup>进化认知神经科学则是认知神经科学与进化心理学整合所形成的新学科与领域，主张将Darwin的进化理论应用于认知神经科学的方法论中，为脑—社会认知关系的研究提

收稿日期：2009-07-20

基金项目：2008年度杭州师范大学重点科研基金项目(2008XSZ01)

作者简介：张静(1982-)，女，浙江温岭人，杭州师范大学心理学系硕士研究生，主要研究方向：进化心理学与认知神经科学。

供一个进化的理论框架。<sup>[6]</sup>这三门认知神经科学的分支学科,分别从种系进化与个体发展的两大维度出发来探索社会性认知的起源、演化过程,并对原先认知心理学中有关社会认知的各种理论观点进行检验,开辟了一条用神经科学的技术来解释社会认知的崭新研究途径。这里主要对当前在这三门学科研究视角下有关社会认知的双重机制的研究发现与实验证据进行简单回顾。

### (一) 社会脑假说

1990年, Brothers 提出灵长类大脑中存在一些被进化所保留下来并范畴特异性了的负责社会认知的区域,即“社会脑”(the social brain)。她认为人类大脑是高度特异的信息处理中枢,承担着适应环境和进化的重大责任。而为适应进化过程中的环境,大脑必需有效地解决面临的各种任务或与生存相关的问题。Brothers 将社会脑分成如下三个主要部分:杏仁核、眶额叶和颞叶皮质。<sup>[2]</sup>概而言之,社会脑假说的主要观点是:包括人类在内的灵长类大脑内存在着旨在认识和理解他人的神经机制,通过该中枢人类才得以能够在社会交往过程中迅速处理与他人相互作用的各种信息。社会脑的基本功能体现在社会交往过程中,它承担着观察和理解他人意图、愿望、信念、推测等信息的处理功能,从而实现与他人进行有效沟通和交往的目的,即社会认知能力。<sup>[7]</sup>进化认知神经科学认为社会脑使得我们能与他人交往成为可能。在日常生活情境中,当我们与环境互动的时候,如果我们能预测到接下去将要发生什么的话,那么我们就做出更好适应性行为;同样,在与他人交往过程中越是能更好地预测到对方将要做什么,我们与他的交往也将越成功。这无论对于种系繁衍还是个体生存而言,都是非常有利的。正如 Brüne 认为的那样“社会脑帮助人类祖先在千百年的自然选择中去适应各种危机与剧变”。<sup>[8]</sup>

社会脑假说的提出吸引了众多学者的目光,尤其是引起了认知神经科学家们对此领域的关注,大量的神经科学研究在社会脑假说的指导下开展同时其成果又进一步证实、推动着该理论的发展。社会脑假说从区域定位出发研究大脑的功能,而 90 年代中期发现的镜像神经元则从更为精细的神经元层面赋予社会认知新的解释。

### (二) 镜像系统假说

镜像系统假说源自于恒河猴脑中 F5 区镜像神经元的发现,它们在猴子自己做出某一特定动作或观察其他个体执行相同动作时均产生放电。进一步研究表明,人脑中的镜像神经元主要分布于颞上沟(superior

temporal sulcus, STS), 顶下小叶(inferior parietal lobule, IPL)以及额下回(inferior frontal gyrus, IFG)。除此以外,后顶叶区、上颞叶沟和脑岛中叶也存在着大量的镜像神经元细胞。科学家们将具有镜像属性的脑区统称为镜像系统(mirror system)。<sup>[9]</sup>镜像系统假说认为镜像系统是人类诸如动作识别、意图共鸣以及情感体验等高级认知能力的神经基础。

Kilner 等研究发现,当我们看到别人运动时我们脑中的运动区会变得兴奋,而且即使这种行动干扰了我们自身的行为时,我们也会自觉地去倾向于模仿他人的行动。<sup>[10]</sup>Singer 则证实了当我们看到他人受到疼痛刺激或者即使是我们被象征性地暗示他人受到疼痛时,我们脑中的疼痛区域也会变得活跃。<sup>[11]</sup>Oberman 等通过 EEG 观察孤独症患者在社会性交流过程中的镜像系统,为 Williams 等人的孤独症源自于镜像系统功能障碍的假设<sup>[12]</sup>提供了进一步的证据。<sup>[13]</sup>Gallese 等认为,镜像神经元系统通过具身模仿(Embodied Simulation)的机制完成对他人动作的建模,这种具身模仿机制就是对和动作和情绪有关的身体状态的内部表征。具身模仿能够提供“意图共鸣”(Intentional attunement),一种体验他人经验的直接形式。<sup>[14]</sup>

镜像神经元在预示我们复杂的认知活动可能具有更直接简单的神经通路的同时也触动了许多科学规则,为我们研究社会认知、语言发展、共情等问题提供了一种新的思路。采用现代神经科学的方法来研究人类高级社会认知能力取得了较大的进展,也逐步成为当前该领域研究的一大发展趋势。但在体验成果的同时,我们也发现,神经科学不能解释所有的社会认知现象。Wason 卡片任务是一个很经典的例子。该任务要求对规则“如果 P,那么 Q”进行判断。相同的规则通过两类不同的情境进行呈现。一种是通过卡片方式(a,2,b,3 四张卡片,要求对规则“a 的背面是偶数”这一命题进行真伪判断,需要翻看哪几张卡片),另外一种是通过社会契约方式(酒吧里面有喝酒的人、喝饮料的人、21 岁的人和 16 岁的人,酒保需要保证“如果一个人喝啤酒那么他必须满 18 岁”,他需要检查哪些人)。结果显示前者的正确率仅为 5%-30%而后者则高达 65%-80%。<sup>[15]</sup>可见,将人类的高级认知能力完全归因于简单的神经系统激活显然不足以解释这些现象,社会认知似乎涵盖了更多的复杂机制。

## 二、社会认知双重机制假说的提出与研究概况

当前社会认知领域的核心问题之一是人类是否

具有心智阅读 (mindreading) 能力以及这种能力如何得以实现。在后一问题上, 一直以来存在着两种截然对立的理论假设——模仿论 (theory of simulation) 与理论论 (theory of theory)。模仿论认为, 人类是基于对他人进行模仿从而实现对他人的理解, 即所谓的“将自己放进别人的鞋子里” (put yourself in others' shoes)。当前的神经科学研究, 尤其是镜像神经元的发现可谓是模仿论的强有力后盾。而理论论认为, 人类之所以能够理解他人是因为我们在不断发展的过程中构建了一套规则或理论作为推测他人意图、愿望或信念的准则, 社会认知的完成有赖于这一理论的实践化。显然, 大量来自心理理论领域的研究则支持理论论。双方各执一词, 似乎均能很合理地解释其所发现的各种现象, 但却对对方的论据缺少充足的反驳证据。社会认知的双重机制为这种争论提供了一种新的解释思路, 同时也为大脑如何处理我们社会生活中所涉及的信息, 从而实现我们对他人的心理状态的推测提供了一种相对完整的理论框架。

Gallese 在论述镜像神经元的作用与意义时初步勾勒了社会认知可能存在两种机制的设想, Muthukumaraswamy 则将这种猜想上升到理论的高度。<sup>[16-17]</sup>社会认知的双重机制理论认为, 大脑中至少存在两套机制来完成对于他人心理状态与行为的理解。第一套机制是基于大脑镜像匹配系统的研究提出的, 该机制认为对于他人的表征会被映射到观察者自身相同的图式中, 从而实现对他人的理解。而第二套机制则旨在说明, 为了理解他人的行为, 必须对特定社会的情境进行语义层面的分析, 该过程涉及更多的意识加工。应该分别采用行为研究和神经成像技术对这些系统的联系进行验证。<sup>[16]</sup>第一套机制即 Gallese 所认为的具身模仿 (embodied simulation), 在观察一个动作时观察者会自动无意识的在心理上模仿该动作, 从而产生这个动作的内部运动表象 (internal motor representation), 然后通过运动表象再从自身的运动记忆库中抽提出以及与该运动相关的其他表象 (如情感、意图、信念)。因此在“具身模仿”该动作的同时我们了解了所有自身关于这个动作的所有信息 (包括意图)。随着镜像神经元的发现, 很多学者认为: 正是因为通过镜像神经元“具身模仿”时产生的内部运动表象, 才使我们能抽提到与该动作相关的信息 (情感、意图、信念)。<sup>[17]</sup>来自镜像系统的实验数据能够为这一系统的存在提供很多直接的证明。第二套机制即传统心理理论研究所涉及的“心智化能力” (mentalizing), 该机制存在的证据除了传统心理理论领域中行为研究论据之外, 更多的来自于与具身模仿

系统相悖的实验研究。例如, 根据具身模仿理论, 我们之所以能理解他人是因为在观察他人动作的同时我们的生理机制支持我们对其进行心理模仿, 相同的神经机制是理解的前提。然而以往研究显示, 例如患有 Mobius 综合症的病人, 他们天生脸部瘫痪, 从未能做出任何面部表情, 但是他们能够很容易地识别以及理解他人的面部表情。<sup>[18]</sup>因此, 仅仅通过具身模仿机制来完整解释复杂的社会认知现象显然缺少足够的证据。

近期的研究中还发现了不少与具身模仿假说相悖的实验证据。想象我们正试图理解狗向主人摇尾巴的社会意图。我们能够理解狗的这一行为, 但是由于我们并不存在的尾巴, 所以并不需要也无法直接对该部位所作出的动作进行模仿。近来 Buccino 等<sup>[19]</sup>的一项 fMRI 实验证实了这个想法, 观察其他个体执行自己所拥有的动作技能 (如舔嘴唇) 和自己不具有的动作技 (例如狗吠) 时, 前者能产生而后者并不会产生镜像系统的激活, 这就说明观察自己并不具备的动作技能, 直接的匹配并没有发生。这一结果显而易见, 狗吠声是人类不具有的能力, 无法进行模仿, 自然也无法引起镜像系统的激活。然而, 狗的动作仍然能够被理解, 显然这一理解肯定不是以一种具身模仿的方式进行。大脑中必然存在其它过程从而使得这种理解成为可能。社会认知的双重机制认为, 我们的大脑能够通过第二套语义或基于推理的分析来理解动作。这可以对那些无法通过具身模仿完成的社会认知现象进行解释。例如, 人类能够理解狗摇尾巴的意义, 也能对异性的一些性别表现做出合理解释。这些都是具身模仿所无法胜任的。

另一方面的证据来自脑成像技术对具身模仿机制缺陷的检验研究。MEG 研究发现, 在动作观察的过程中, 颞上沟 (STS) 先于顶叶皮层被激活, 随后是额下回, 最后是运动皮层的激活。<sup>[20]</sup>鉴于颞上沟并没有运动反应特性, 这种时间激活顺序说明动作首先是一种非模仿的方式呈现在大脑中的, 随后, 这种表征才会被映射到观察者系统 (作为运动领域) 作为信息被传递到顶叶和额下回。PET 证据显示, 大脑中不同的激活发生在被试观看手部运动但是分配不同的任务时。当任务是随后模仿手部动作, 额叶的运动区会被激活; 而当要求观看之后回忆时, 海马会被激活, 这就说明了自上而下的动作编码模式在大脑中的转换, 说明这一系统的运作需要相关的意识驱动。<sup>[21]</sup>近来的 MEG 研究发现, 有意义与无意义的, 语言的和非生物的动作会分别激活大脑不同的脑区, 这就说明, 表征

中不同的信息内容可能会产生完全不同的处理策略<sup>[22]</sup>。另一项实验通过 fMRI 说明在表演动作时表演者越专业,大脑中参与动作表演的脑区便会更多地参与理解。和没有经验的控制组相比,观察芭蕾舞会引起有经验的芭蕾舞演员运动皮层的更多的激活,说明运动模仿的程度是由之前的经验所决定的<sup>[23]</sup>。可见,纯粹的模仿不能完成所有的高级认知加工任务,当然,单一的具身模仿论也无法解释全部的社会认知现象。社会认知的双重机制的意义即在于率先看到了这一不足并对此进行合理调和。

### 三、简评与展望

社会认知双重机制假说在发现镜像神经元、镜像系统假说对于模仿论的支持以及镜像系统假说不足的前提下提出,试图对传统社会认知领域模仿论和理论论的争论予以调和。该假说的提出,对于社会认知研究而言是重大的突破。采用神经科学的方法研究社会认知问题、借用神经科学的发现解释社会认知的现象,这对于社会认知的发展具有重大的意义,但完全依赖于神经科学的发展社会认知本身也会失去其应有的研究价值。因此,我们必须站在一个统合的视角下去思考、分析与解决问题。正如 Focquaert 指出的那样,社会认知双重机制为社会认知的研究提供了一种“自上而下”(top-down)的从行为到驱动力的分析路径,也需要“自下而上”(bottom-up)的从驱动力到发展方向的研究方法,只有有效整合两个方向的研究才能不断推动这一新的研究范式的发展与完善<sup>[24]</sup>。社会认知双重机制假说符合当前认知科学研究的思路,在对社会认知的原委给出说明的同时也引发了我们对于理论探索最终目标的思索,即研究者应该考虑更多的是这些系统激活的是什么,是以什么方式激活的,而不是试图寻找哪一个系统是唯一存在的决定社会认知能力的。此外,除了给出质性的界定,社会认知双重机制假说第一次超越了单一机制何者主宰的争论,认为社会理解过程中人类需要至少两套平行的认知加工机制来协调处理复杂的社会认知任务。该假说建立在社会认知领域模仿论和理论论的基础之上,既吸收了模仿论通过神经科学的新发现来解释传统理论的创新性,重视从微观出发寻找支持原有理论假设的科学证据;同时又采纳了理论论在理论框架下验证实证研究的严谨性,强调从宏观出发指导科学研究,对于社会认知的研究有着重要的推动作用。

但同时我们也必须看到,双重机制的假说还面临着如下难题:首先,具身模仿与心智化能力机制是如

何在人类千百万年的演化过程被进化选择并保留下来?需要从灵长类同伴身上寻找这些机制进化的痕迹。”<sup>[25]</sup>;其次,这两套机制是分别衍生进化而来的,还是都源自同一种原始能力?<sup>[26]</sup>;第三,它还必须回答“在日常经验生活中,什么时候这两套系统会分别适用?何种情境下各自活动会更有利于完成心智阅读任务?它们又是否相互合作?”要解决如上难题,需要在方法论层面上进行沟通,当前尤应关注来自具身情绪的行为研究以及有关理论论的神经科学探索。同时,由于社会认知的双重机制涉及到两类相对独立的认知加工,而当前往往集中论证一种机制的合理性。因此,今后实验设计逻辑重点可以借鉴实验性分离或加工分离等分离任务,以便进一步检验该假说的合理性。而上述认知神经科学的三门新兴学科间的相互促进,有望为我们进一步深入这个话题提供新的契机。

#### 参考文献:

- [1] Adolphs R. Social cognition and the human brain[J]. Trends in Cognitive Sciences, 1999, 3: 469-479.
- [2] Brothers L. The social brain: a project for integrating primate behavior and neurophysiology in a new domain[J]. Concepts Neuroscience, 1990, 1: 27-51.
- [3] Mildner V. The cognitive neuroscience of human communication[M]. New York, London: Taylor & Francis Group, 2008.
- [4] Kevin N O, Lieberman M D. The emergence of social cognitive neuroscience[J]. American Psychologist, 2001, 56: 717-719.
- [5] Bruce F. Pennington, Kelly A. Snyder, Ralph J. Roberts Jr. Developmental cognitive neuroscience: Origins, issues, and prospects[J]. Developmental Review, 2007, 27: 428-441.
- [6] Platek M, Keenan J, Shackelford K. Evolutionary cognitive neuroscience[C]. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2007.
- [7] Frith C D. The social brain? [J]. Philosophical transactions of the royal society of london. series b, Biological sciences, 2007, 362: 671-678.
- [8] Brüne M, Brüne-Cohrs U. Theory of mind-evolution, ontogeny, brain mechanisms and psychopathology[J]. Neuroscience and biobehavioral reviews, 2006, 30, (4): 437-455.
- [9] 丁峻, 陈巍, 袁逸飞. 阐明心理理论机制的新途径——来自镜像神经元研究的证据[J]. 南京师大学报(社会科学版), 2009, 32, (1): 99-106.
- [10] Kilner J M, Paulignan Y, Blakemore S J. An interference effect of observed biological movement on action[J]. Current Biology, 2003, 13: 522-525.
- [11] Singer T, Seymour B, O'Doherty J, et al. Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain[J]. Science, 2004, 303: 1157-1162.

- [12] Williams J H G, Whiten A, Suddendorf T, et al. Imitation, mirror neurons and autism[J]. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2001, 25: 287–295.
- [13] Oberman L M, Ramachandran V S. The simulating social mind: the role of the mirror neuron system and simulation in the social and communicative deficits of autism spectrum disorders[J]. *Psychological Bulletin*, 2007, 133: 310–327.
- [14] Gallese V. Intentional attunement: A neurophysiological perspective on social cognition and its disruption in autism[J]. *Brain Research*, 2006, 1079: 15–24.
- [15] Fiddick L, Cosmides L, Tooby J. No interpretation without representation: The role of domain-specific representations and inferences in the Wason selection task[J]. *Cognition*, 2000, 77, (1): 1–79.
- [16] Muthukumaraswamy S D, Johnson B W. A dual mechanism neural framework for social understanding[J]. *Philosophical Psychology*, 2007, 20: 43–63.
- [17] Gallese V. Before and below ‘theory of mind’: embodied simulation and the neural correlates of social cognition[J]. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 2007, 362: 659–669.
- [18] Calder AJ, Keane J, Cole J, et al. Facial expression recognition by people with Mobius syndrome[J]. *Cognitive Neuropsychology*, 2000, 17: 73–87.
- [19] Buccino G, Lui F, Canessa N, et al. Neural circuits involved in the recognition of actions performed by nonconspicuous: An fMRI study[J]. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2004, 16: 114–126.
- [20] Nishitani N, Avikainen S, Hari R. Abnormal imitation-related cortical activation sequences in Asperger’s syndrome[J]. *Annals of Neurology*, 2004, 55: 558–562.
- [21] Decety J, Grezes J, Costes N, et al. Brain activity during observation of actions[J]. *Brain*, 1997, 120: 1763–1777.
- [22] Muthukumaraswamy S D, Johnson B, Gaetz W, et al. Neural processing of observed oro-facial movements reflects multiple action encoding strategies in the human brain[J]. *Brain Research*, 2006, 1071: 105–112.
- [23] Calvo-Merino B, Glaser DE, Grezes J, et al. Action observation and acquired motor skills: an fMRI study with expert dancers[J]. *Cerebral Cortex*, 2005, 15: 1243–1249.
- [24] Focquaert F, Braeckman J, Platek S M. An evolutionary cognitive neuroscience perspective on human self-awareness and theory of mind[J]. *Philosophical Psychology*, 2008, 21: 47–68.
- [25] Call J, Tomasello M. Does the chimpanzee have a theory of mind? 30 years later[J]. *Trends in cognitive sciences*, 2008, 16: 187–192.
- [26] Wei Chen, Ti-Fei Yuan. Mirror neuron system as the joint from action to language[J]. *Neuro science Bulletin*, 2008, 24: 259–264.

## A Dual Mechanism of Social Cognition: Evidence from Neuroscience

ZHANG Jing<sup>1</sup>, CHEN Wei<sup>2</sup>, DING Jun<sup>1</sup>

(1. Department of Psychology, Hangzhou Normal University, Hangzhou 310018, China;

2. Department of Psychology, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China)

**Abstract:** With the deepening research of social cognition’s brain and neuron mechanisms, especially along with the rising of embodied cognitive science, the proposing of the hypothesis of social brain, and the discovery of mirror neurons, more findings are abstracted in this area while new disputation comes simultaneously. Based on the main discovery of social cognition, a new hypothesis, dual mechanism of social cognition, was proposed. It assumes that at least two mechanisms are needed in human brain to accomplish understanding others’ mind and behavior. One is proposed on the basis of embodied simulation that results from the research of brain’s mirror matching system, while the other is based on mentalizing which refers to the study of traditional theory of mind. Supporting evidence comes from investigation of behavior in theory of mind and controversial experiments of embodied simulation. This hypothesis is established on the basis of simulation-theory and theory-theory, thus significantly promoting social cognition although lots of problems have to be solved first.

**Key words:** dual mechanism of social cognition; embodied simulation; mentalizing; social brain; mirror neuron

[编辑: 颜关明]