

基于面孔的印象形成：神经科学的视角*

张耀华^{1,2} 朱莉琪¹

(¹ 中国科学院心理研究所行为科学重点实验室, 北京 100101) (² 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要 印象形成过程是心理学的经典研究主题, 最近随着神经科学的兴起和脑成像技术的成熟, 研究者开始从神经科学的角度审视人类的印象形成过程。印象形成主要基于三种信息, 即面孔知觉, 直接互动和二手信息。就面孔而言, 基于面孔的印象形成更为快速和准确, 其中杏仁核在其中起着重要的作用; 作为对照, 文章简要介绍了基于二手信息和直接互动的印象形成, 它们更多涉及深思熟虑的任务, 激活内侧前额皮层和颞上沟后端。印象形成的神经机制, 线索之间的关系、印象形成的影响伴随着新技术的运用将会得到研究者的关注。

关键词 印象形成; 线索; 神经成像; 可信性; 吸引力

分类号 B849:C91

1 引言

两千多年前, 亚里士多德曾提出外界客体作用于灵魂而留下的印记, 就如金戒指印在蜡块上的印纹一样真实。这就是有名的“蜡块说”, 在哲学认识论上影响至深(赵敦华, 2001)。以此为例, 社会世界中的每个个体在与周围环境互动的过程中, 也会在心底留下或深或浅的印象(Macrae & Quadflieg, 2010)。心理学者很早就开始关注人们的印象形成, 并且积累了丰富的科学证据(杨家忠, 黄希庭, 1997; Fiske & Taylor, 2008)。本文首先聚焦人们由面孔而来的印象及相应的神经基础, 然后简介印象形成的其他几种线索, 即由二手信息以及由直接互动而来的印象。近些年, 伴随着脑成像技术和方法论的革新(Adolphs, 2003; Raichle, 2009), 研究者也在试图从神经水平上揭示印象形成的机制, 进一步加深我们对于印象形成的了解。我们将着重论述最近的研究发现。

2 基于面孔的印象形成

尽管人们可以从多种渠道获知他人的信息,

并且以此为基础形成对他人的印象(Ambady & Skowronski, 2008), 但是更多的研究主要围绕着观察、直接互动以及二手信息这三种方式, 这也是我们从社会中进行学习, 获取知识的主要方式(Bandura, 1977)。

借助视觉观察对他人作出判断和评价, 即通过观察他人的行为、身体特征、面孔等形成印象或许是最为高效的印象形成方式。一般而言, 在心理学的研究中, 研究者呈现的刺激具有动态信息或者静态信息, 分别对应细切短片范式(thin slice) (e.g., Ambady & Rosenthal, 1992)和照片范式(综述见 Zebrowitz & Collins, 1997)。细切短片是对人物表达行为的一小段节选, 一般少于 5 分钟, 短至 30 秒。知觉者与短片中的人物无交往史, 行为所发生的背景信息也降至最低。许多研究都证实在短至 30 秒的视频或音频片段里, 人们能对靶人物的人格特质和心理状态进行准确的判断(Weisbuch & Ambady, 2010)。而照片范式也衍生出不同的变式, 如呈现全身照片、自然人的面孔、计算机化的面孔、上下颠倒的面孔、左右反转的面孔, 以及对面孔的局部特征进行操控等等。本文主要论述由面孔而来的印象形成。

面孔构成了一类特殊的社会刺激, 对动物和人类正常被试和脑损伤患者的研究表明大脑具有专门化的脑模块对面孔进行加工(Cohen-Kadosh &

收稿日期: 2011-07-14

* 973 项目(2010CB8339004)和国家自然科学基金项目(31070917)部分工作。

通讯作者: 朱莉琪, E-mail: zhulq@psych.ac.cn

Johnson, 2007; Kanwisher & Yovel, 2009)。面孔不仅指示了人的本体(即, 谁是谁), 还会透漏人的性别、年龄、种族、注意朝向、心境与情绪以及人格特征(Todorov, Said, Engell, & Oosterhof, 2008; Zebrowitz, 2006)。面孔评价的社会维度主要指的是从他人的面孔推论其所具有的人格特征, 这一方面的研究主要围绕面孔评价的准确性和自动性。

2.1 面孔评价的准确性

人们似乎很早就意识到面孔与人格特质之间存在着关系。中西方民间都流传着相面术。许多古代的思想家也对此有过论述,《史记》中记载孔子曾感慨“以貌取人, 失之子羽”; 亚里士多德对面孔和人格之间的关系也曾有过长篇大论(Hassin & Trope, 2000)。在20世纪早期相面术甚至一度用作甄选人事的工具。鉴于此风, 心理学家对这一议题的关注最开始也聚焦于人们从面孔中抽取社会信息的准确性。早期的研究由于存在方法论上的限制, 诸如有偏的样本、额外变量的混淆等, 使得所获得的结果不尽一致, 也不具有外部效度。最近一些研究表明, 对可接近性、亲和性、权力和外倾向的判断和相应的自我报告的测量之间存在中等程度的相关(Penton-Voak, Pound, Little, & Perrett, 2006), 而对宜人性、责任感的判断则没有达到显著的相关水平(Bachmann & Nurmoja, 2006)。

其他几项研究发现人们能根据面部特征对他人的攻击性和搏斗能力做出有效的评价(Carré, McCormick, & Mondloch, 2009; Sell, Cosmides, Tooby, Sznycer, von Rueden, & Gurven, 2009), 对亲社会人格品质, 如可信任性也作出了准确的判断(Strirrat & Perrett, 2010), 并且这种准确的印象与他人的脸型, 即两颊宽度与上面部高度(上唇至上眼睑的距离)之比有关。具体来说, 宽面庞的人更具攻击性, 更不被他人信任, 事实上, 他们的行为也的确如此(Carré, Morrissey, Mondloch, McCormick, 2010)。最近的一项研究指出, 我们对他人印象形成的准确性还有神经水平上的基础。Rule等人(Rule et al., 2011)考察了人们对公司首席执行官的判断, 他们发现参试者对执行官面孔的左侧杏仁核(AM)的反应水平与执行官所在公司的营利总额具有显著的关系, 所在公司营利更大的执行官的面孔加剧了左侧杏仁核的活动。

总的来说, 人们对他人面孔评价的准确性变化浮动较大, 对有些特质具有较好的判断, 而对另一些特质则无能为力。Funder (1995)提出的影响准确性的“四好”因素可以给出整合性的框架, 即, 好的评判者、好的被评判者、好的特质以及好的信息。某特质更具可视性, 似乎写在了脸上, 因而提供了更多的判断信息, 人们似乎也善于抽取这些信息, 于是对某些特质的判断也就容易得多了。

2.2 面孔评价的时间进程

不管人们根据面孔对他人印象的准确性如何, 面孔加工似乎都是高效完成的。Locher等人(Locher, Unger, Sociedade, & Wahl, 1993)首先研究了面孔评价的自动性, 参试者在100ms的短暂时间里就能区分出他人面孔的吸引力高下。Olson和Marshuetz (2005)通过使用极为短暂(17ms)的阈下呈现面孔方法验证了这一发现, 吸引力可以自动地从面部容貌中加以提取。

除了吸引力之外, Willis和Todorov (2006)还研究了其他的四个判断: 受喜欢度、可信任性、胜任力和攻击性。对于这五种判断, 面孔呈现100ms时所作出的判断与没有时间限制时所作出的判断高度相关。更多的时间暴露并没有提高这些相关。尽管如此, 随着暴露程度的增加, 不同特质判断彼此之间的相关却开始降低, 从而表明, 多出来的时间让被试形成了更为分化的印象。后续的研究(Todorov, Pakrashi, & Oosterhof, 2009)使用更为严谨的方法系统地检验了人们对可信任性的判断, 在面孔呈现17ms的情况下, 参试者的判断还处于机遇水平, 随着时间从33ms到100ms的延长, 人们判断的准确性呈现出大幅的改善。Bar等人(Bar, Neta, & Linz, 2006)研究了对威胁和智力的判断。在暴露39ms时所作出的判断与1700ms后所作出的判断高度相关。与之相反, 短暂暴露后对智力的判断则与长时暴露时所作的判断不那么一致。这一发现表明, 与生存有关的特质, 如当前的威胁很可能在视觉加工中具有优势。最近一项采用拼合面孔范式(composite face paradigm)的研究(Todorov, Loehr, & Oosterhof, 2010)显示, 我们对面孔中社会信息的推论依赖于对面孔的整体加工。而且这种整体加工的效应在33ms就已经出现。

这些研究发现人们短暂暴露于情绪中性的面

孔之后也能作出大量的特质推论, 从而表明这些特质推论可以自动作出。甚至于当所呈现的面孔在个体的意识觉察之外, 我们也能有效地提取面孔传递的信息(Todorov et al., 2009)。虽然在人类漫长的进化旅程中, 快速而准确地探测到危险信号对人类个体以及整个群体的存活尤为重要, 但是面对恶劣的周遭环境, 在探索复杂的世界时人类还需要信任、学会合作(West, Griffin, & Gardner, 2007)。因此高效地探测到来自他人的积极信号同样具有进化上的意义。以往的社会心理学注重对负性偏差(negativity bias)的研究, 但是正如积极心理学的兴起所预示的那样, 我们还需要关注人类如何发出和回应积极的社会信号。

3 面孔印象的神经科学研究

相比于行为水平的研究, 对印象形成的神经科学探索最近才得到研究者的青睐。以往对面孔的认知神经科学研究也主要集中于对面孔本体、表情的加工(Tsao & Livingstone, 2008; Kanwisher & Yovel, 2009), 最近随着基于面孔的社会评价方面的行为数据的增多, 研究者也开始利用脑成像的技术来揭示面孔社会评价在神经水平上的机制。大部分有关对面孔进行社会判断的认知神经科学研究都涉及对吸引力和可信任性的知觉。

3.1 吸引力的神经基础

已有的几项功能性磁共振成像研究都试图确认对不同水平面孔吸引力作出反应的脑区。这些研究中的假设是对吸引力的知觉应当和奖赏相关脑区的激活相联系。与这个假设一致, 内侧眶额皮层(mOFC)在这些研究中都得到了激活, 随着吸引力的增加, 激活的程度也越高。与之相反, 外侧眶额皮层(lOFC)则随着吸引力水平的下降出现了更大的激活(Cloutier, Heatherton, Whalen, & Kelley, 2008; Winston, O'Doherty, Kilner, Perrett, & Dolan, 2007)。考虑到内侧眶额皮层(mOFC)的激活与抽象的货币奖赏有关, 而外侧眶额皮层(lOFC)的激活则与抽象的货币惩罚有关(O'Doherty, Kringelbach, Rolls, Hornak, & Andrews, 2001), 上述结果可以得到很好的解释, mOFC 对有吸引面孔作出了反应, 因为它们是奖赏性的, 而lOFC对没有吸引力的面孔作出了反应, 因为它们不是奖赏性的。

以往的研究中也显示, 伏隔核(nucleus

accumbens, NAcc)对有吸引力的面孔作出了更强的反应(Aharon et al., 2001; Cloutier et al., 2008)。就像 mOFC, 对伏隔核的解释也可以参照它在奖赏加工中的角色(Schultz, 2000)。尽管许多关于吸引力的研究并没有报告 NAcc 的激活(Winston et al., 2007)。Cloutier 等人(2008)推断, 这种差异可能源于在对异性吸引力评价时, 参试者置身于求偶的背景下, 因而有吸引力的异性面孔尤其具有奖赏性; 或者说, 审美奖赏和性奖赏之间具有相分离的神经基础(Franklin & Adams, 2010)。

前扣带皮层(ACC)对有吸引力的面孔作出了更大的激活(Cloutier et al., 2008)。我们已知 ACC 负责产生和监测自主神经系统的状态(Critchley, 2004)。因此, 在面对吸引的面孔时, 它的活动反映了自主神经的唤醒。Winston 等人(2007)发现, 其中只有男性被试出现了瞳孔的扩大, 以及 ACC 的激活。

3.2 可信任性的神经基础

Adolphs 和他的同事(Adolphs, Tranel, & Damasio, 1998)首次考察了三名双侧杏仁核受损的患者、其他脑区受损的患者以及正常的参试者对可接近性和可信任性的知觉。相对于控制组, 双侧杏仁核受损的患者对其中一些面孔作出了更高的可信任性和可接近性的评价, 而这些面孔却被正常的控制组被试判断为不可信任和不能接近。与双侧杏仁核受损的患者相反, 虽然发展性面孔失认症患者由于未能发展出所需的脑机制而对面孔的再认能力严重受损, 但他们却能够作出正常的可信任性判断(Todorov & Duchaine, 2008)。这些发现表明面孔评价和面孔本体加工的潜在神经系统至少在某种程度上是相分离的。

其他以正常人为被试的 fMRI 研究也为杏仁核参与对可信任性的知觉提供了证据(Engell, Haxby, & Todorov, 2007; Winston, Strange, O'Doherty, & Dolan, 2002; Todorov & Engell, 2008)。Winston 及其同事(Winston et al., 2002)显示随着面孔可信任性的增加, 杏仁核的反应开始降低, 面孔的可信任性由脑成像之后被试对面孔的判断测得。被试在扫描仪的任务是判断面孔的可信任性或者年龄。Engell 及其同事(Engell et al., 2007)证实了这一发现, 随着面孔可信任性的增加, 杏仁核的激活在降低, 这次他们只使用了内隐任务, 以排除参试者在内隐任务上的表现受到之前

外显任务的影响。

最开始的 fMRI 研究都报告了杏仁核对面孔可信任性的线性反应模式,但是两个随后的研究却发现了非线性的反应(Said, Baron, & Todorov, 2009; Todorov et al., 2008)。通过使用外显评价任务, Said 及其同事(Said et al., 2009)发现对极端可信任性和不可信任性面孔的反应,相比于对之间的面孔反应,出现了更大的激活程度,尽管杏仁核对负性一端差异更为敏感。通过使用内隐评价, Todorov 及其同事(Todorov et al., 2008)在左侧的杏仁核发现了相似的非线性反应。类似的非线性反应模式也曾观察于杏仁核对吸引力的反应。Winston 等人(2007)发现吸引力在杏仁核中的二次方效应,也就是说,它对非常有吸引力和非常没有吸引力的面孔作出了更强的反应,而对处于中间的面孔则反应的没有那么强烈。

由于在这些实验中,杏仁核的非线性反应是对极端可信任性和极端不可信任性的面孔作出的,因而这种反应模式有可能是由于所用面孔刺激偏离平均面孔的程度所致。为了排除这一可能的解释, Said, Dotsch 和 Todorov (2010)在研究中选取了两个比较的维度,效价维度从主成分分析中获得,而对照的维度从多个随机生成的维度中选取,这些随机生成的维度与其他所有的社会维度呈正交关系。为了比较对效价和对照维度的反应,他们采用了全脑域分析取向和兴趣区分析取向。具体来说,他们锁定了杏仁核、梭状面孔区(FFA)、枕叶面孔区(OFA)以及颞上沟后端(pSTS)的面孔选择区域。他们预期,相对于对照维度,杏仁核和梭状面孔区会对效价维度作出了更大的二次方反应。研究中让参试者执行 one-back 任务(即让被试指出当前面孔是否呈现了两次)。但是结果发现这些脑区对两个维度都作出了非线性的反应模式,这似乎表明之前所发现的杏仁核二次方反应模式是由于刺激面孔对平均面孔的偏离导致的。

行为数据显示(Oosterhof & Todorov, 2008),由面孔而来的不同特质判断彼此呈现出高度的相关,例如,可信任性与吸引力判断之间的相关达到而来.75。最近 Bzdok 等人(2011)通过使用元分析,检验了面孔的可信任性和吸引力判断是否有共同的神经网络基础。为此他们依据激活似然性估计(Activation Likelihood Estimation, ALE)算法对 16 项功能性磁共振成像研究进行了对比和联

合元分析。这 16 项研究包括了 43 个实验,共涉及 390 名被试,268 个活动脑区。可信任性和吸引力判断的脑活动模式基本上都涉及双侧杏仁核(AM)和右侧伏隔核(NAcc),虽然在多个单独的研究中伏隔核并不显著。对面孔可信任性的判断除了激起左侧颞上沟后端外(pSTS),也激起了双侧杏仁核的活动。而对吸引力的判断则诱发了右侧杏仁核,右侧眶额皮层(OFC),以及双侧颞下回(IFG)。联合分析揭示,对可信任性和吸引力判断在右侧杏仁核这个地方出现了重叠。

对面孔吸引力和可信任性的判断蕴含着深远的适应意义,它们的准确与否直接关系着个体的生存和繁衍(Cosmides & Tooby, 2000)。虽然有些脑区在许多实验中都呈现出一致的激活,但是还有一些脑区的反应模式并不是那么一致。一方面这可能说明人们从面孔抽离信息的过程十分复杂,涉及众多的脑区;另一方面,就像许多研究者,如 Poldrack (2006)指出的,脑成像研究并不能给我们提供因果的信息,它不能告诉我们哪些脑区对于社会判断是必须的。不过最近随着认知神经科学的发展,一些新的技术和算法,如效应联结(effective connectivity)和功能联结(functional connectivity)分析或许可以给我们提供更多的认识和理解。

4 印象形成的其它线索

印象形成除了基于观察而来之外,另外还可以通过二手信息和直接互动获得。相比于前者,基于后两者的印象形成要更为深思熟虑一些,因此需要更多的精细加工。所涉及的脑区也更多的汇集于皮层,尤其位于内侧前额皮层(mPFC)和颞上沟后端(pSTS)。

4.1 基于二手信息的印象形成

面对外界的海量信息,我们不可能事必亲历。就这点而言,二手信息给我们提供了了解他人,又不至于信息超载的有效途径。因此,印象形成在很大程度上依赖于二手信息。事实上,这也是印象形成的归因研究中最通用的范式之一(Fiske & Taylor, 2008)。在实验中,研究者给被试呈现关于某个人物的描述性语句,这些语句传递出特定的信息模式,如,他被一位喜剧演员逗笑了,情景中的其他人没有被逗笑,而他似乎能被每一位喜剧演员逗笑,且总是如此。如果被试

接受到这样的信息, 那就会形成这个人很容易被逗笑的印象(即作出禀性归因, dispositional attribution)。最近, Harris 等人(Harris, Todorov, & Fiske, 2005)运用这种经典的范式, 考察了人们作出禀性归因时脑神经的活动模式。他们的结果不仅复制了以往的发现, 并且显示只有在被试形成禀性印象时, 颞上沟后端(pSTS)才得以激活, 而这一脑区已被证实参与对他人意图的知觉(Gobbini, Koralek, Bryan, Montgomery, & Haxby, 2007)。以往的行为研究表明, 人们在对他人作出归因时, 往往忽视共识性的信息(即, 不管情景中的其他人有没有被逗笑)。Harris 等人也在脑成像上印证了以往的发现, 不管其他人如何, 如果描述中的人物能被每一位喜剧演员逗笑, 并且一贯如此, 那么内侧前额皮层(mPFC)的反应就会在基线水平之上。另一项研究(Mitchell, Macrae, & Banaji, 2005)让被试阅读关于人和客体的语句信息, 并要求他们记住顺序或者形成印象。脑成像分析显示, 只有在对他人形成印象时, 内侧前额皮层的背面(dmPFC)才变得更为活跃。多项元分析证明内侧前额皮层参与大量的社会认知任务(Amodio & Frith, 2006; van Overwalle, 2009)。这说明 STS 和 mPFC 可能在基于二手信息的社会印象形成中扮演者重要的角色。

4.2 基于直接互动的印象形成

作为社会动物(Aronson, 2008)和文化动物(Baumeister, 2005), 我们总免不了与他人打交道。与他人互动往往会给我们留下鲜活的印象。传统上, 心理学家关注初次见面中的印象形成, 重在考察知觉者对他人人格特质作出判断的准确性。因而一般采用零相识(zero acquaintance)范式(Albright, Kenny, & Malloy, 1988), 让参试者与群体中的其他人互动(循环式设计), 或者进行简单的双人互动, 然后要求参试者对他人进行评价。

或许源于技术上的限制, 比如参试者要静躺在狭窄的扫描仪器内等, 至今对基于互动印象形成的神经过程进行考察的实验还相对较少。大多数社会互动领域的 fMRI 研究都采用经济博弈的形式来探讨社会互动。在最近的一项研究中(Singer, Keibel, Winston, Dolan, & Frith, 2004), 参试者在扫描的同时判断对手的性别, 这些对手在之前的最后通牒博弈中表现的要么公平, 要么不公平。同时, 他们也要判断其他目标人物的性别,

这些人对于参试者而言并没有形成印象的行为基础(即, 虽然之前也同样呈现给了参试者, 不过参试者并没有与之进行博弈互动)。尽管性别判断与印象毫无关系, 但是先前对手的面孔在杏仁核、眶额皮层(OFC)、脑岛前端(AI)等脑区诱发了更大的活动性, 通常这些脑区涉及对他人可信任性和可接近性的快速且直觉性的判断(Adolphs, 2003)。此外, 博弈互动中的印象形成还受到对手意图的影响。当被告知某些对手只是按照计算机的指导语, 其他的一些对手是自主地作出反应后, 参试者在眶额皮层(OFC)和颞上沟后端(pSTS)这两个脑区对有意合作对手的面孔作出了更强的反应(Singer et al., 2004)。

总之, 人们在对他人形成印象的时候, 并不是简单的记住了发生在他人身上的事件, 而是从这些事件中抽取更为一般的内在信息, 就像我们只对“人”而不是“物”形成社会印象, 并且他人的“意图”在其中起到至关重要的作用。它一方面指出了社会认知不同于物理认知的特殊性, 另一方面也论证了人们在社会认知过程的偏差, 即人们对于社会信息的某些方面会给予不同的关注, 只有那些提高我们预测力, 以及增加我们控制感的信息才能得到人们的偏好(Heider, 1944)。虽然以往的行为数据已经显示, 比如有关根本归因偏差的研究指出人们在对他人的行为作出归因时往往忽视情境因素, 看重禀性因素, 但是凭借认知神经科学的手段, 这些发现又可以从神经水平上得到进一步的验证。

5 小结与展望

上文从印象形成的信息源入手, 主要介绍了基于面孔的印象形成, 并且简要概述印象形成其他两种的信息渠道。虽然它们的作用都是让人们对他形成印象, 但是人们利用这三种信息的知觉和认知过程以及所涉及的脑区十分不同; 研究者所采用的研究范式也相差甚远。虽然以往研究加深了我们对印象形成的理解, 但是尚有许多有待解决的问题。

首先, 我们形成印象虽然过程十分不同, 但似乎指向了同一个目的, 即预测他人的行为。最近的理论建构指出, 印象形成和推论他人意图的神经激活模式在很大程度上都是重叠的(Ames, Fiske, & Todorov, 2011; Buckner & Carroll, 2007),

而推论他人的意图可以更好的预测他人未来的行为,因而对个体具有重要的适应意义(Frith & Frith, 2010)。关于特质概念和行为描述之间关系的研究,也暗示了特质概念在预测行为上的因果性(Kressel & Uleman, 2010)。可是另一方面,印象一旦形成似乎又难以改变。如果我们以不变的印象来预测动态的行为,又要冒很大的风险。因此,印象形成与行为预测之间的关系还需要更多的研究来发现。

其次,虽然上述三种信息是人们日常对他人形成印象的主要形式,但是印象形成的信息载体并不仅仅局限于此。人们具有多种感官,除了听觉,视觉之外,我们的心理过程还受到嗅觉(Zhou & Chen, 2009)、味觉(Eskine, Kacimik, Prinz, 2011)和触压觉(Ackerman, Nocera, & Bargh, 2010)的影响。不可否认,这些信息也会对印象形成的过程产生影响。这也是未来研究的方向之一。事实上, Ackerman 等人(2010)的研究已经表明,当参试者手持重物时对他人的印象形成了更好的印象。

第三,印象形成所基于的线索之间还会相互影响,最近的几项研究发现先前的学习经验会改变之后对相应面孔的评价。例如, Bliss-Moreau 等人(Bliss-Moreau, Barrett, & Wright, 2008)在研究中先让被试配以靶面孔(中性)了解此人的积极品行或者消极品行,然后再让被试对这些人物按积极和消极分类,结果发现配以积极品行的面孔比配以消极的品行面孔更多的被评价为积极,并且这些学习效应还体现在神经水平上(Todorov, Gobbini, Evans, & Haxby, 2007),扩展到知觉相似的面孔上(Verosky & Todorov, 2010)。但是线索之间的影响不仅是单向的(如,最初对面孔的反应调节着后来的学习效应, Baron, Gobbini, Engell, & Todorov, 2011),而且几种线索也可能呈现出竞争的状态,在这种情况下,我们又会形成怎样稳定且连贯的印象呢?

第四,印象一旦形成,就不可避免地会影响我们的判断和行为。它影响着人际的互动(McCulloch, Ferguson, Kawada, & Bargh, 2008),政治的选举(Olivola & Todorov, 2010),甚至刑事判决(Blair, Judd, & Chapleau, 2004)。例如,在风险决策中,参试者对那些被评价为可信任的面孔给出了更多的投资行为(van't Wout & Sanfey, 2008)。研究人类的判断和行为到底在多大程度

上受到对他人印象的影响,以及这种影响是个体的理性选择还是自动发生的也是未来研究的方向之一。

第五,从发展的视角审视印象形成现象尤其有必要。在面对未知世界时,儿童也要基于有限的信息对他人的意图和行为作出预测。因此对他人形成准确的印象,并且基于此预测他人的行为是儿童诸多发展任务中非常重要的一项。利用观看时间(looking time)作为测量指标,研究者发现婴儿偏好观看有吸引力的面孔、种族内群体的面孔(Pascalis & Slater, 2003),婴儿似乎对这些社会刺激形成更好的印象。随着年龄的增长,到7岁之前,儿童已能够利用行为特质来理解他人的心理过程和行为(综述见 Heyman, 2009)。但是毫无疑问,这种能力还不完善。准确测定儿童对社会客体的信息加工过程和反应,以及这种加工的意识参与程度(如 Olson & Dunham, 2010)和影响因素将有助于我们更好的理解印象形成现象。

最后,脑成像技术的迅速发展以及其他技术的发展,必然会促进和加深我们对印象形成现象的了解以及潜在机制的发现。比如,跨脑分析技术的出现(Hasson, Nir, Levy, Fuhrmann, & Malach, 2004)势必会加速神经科学在直接互动过程中印象形成中的应用。Oosterhof 和 Todorov (2008)对面孔特质判断进行的主成分分析也让面孔评价更具可操作性,从而进一步避免了无关变量的干扰。因此,我们立足学科发展的前沿,利用最新的技术和方法来探讨印象形成的过程。

总之,心理学对人类印象形成的过程虽然已经积累了大量的知识,但是随着新技术的发展和应用,我们必然会更进一步地揭示印象形成以及相关现象的内在机制服务于我们的生活。

参考文献

- 杨家忠, 黄希庭. (1997). 印象形成的理论模型述评. *心理学动态*, 6(1), 8-13.
- 赵敦华. (2001). *西方哲学简史*. 北京: 北京大学出版社.
- Ackerman, J. M., Nocera, C. C., & Bargh, J. A. (2010). Incidental haptic sensations influence social judgments and decisions. *Science*, 328, 1712-1715.
- Adolphs, R. (2003). Cognitive neuroscience of human social behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 165-178.
- Adolphs, R., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1998). The human amygdala in social judgment. *Nature*, 393, 470-474.

- Aharon, I., Etcoff, N., Ariely, D., Chabris, C. F., O'Connor, E., & Breiter, H. C. (2001). Beautiful faces have variable reward value: fMRI and behavioral evidence. *Neuron*, 32, 537–551.
- Albright, L., Kenny, D. A., & Malloy, T. E. (1988). Consensus in personality judgments at zero acquaintance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55, 387–395.
- Ambady, N., & Rosenthal, R. (1992). Thin slices of expressive behavior as predictors of interpersonal consequences: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 111, 256–274.
- Ambady, N., & Skowronski, J. J. (Eds.). (2008). *First impressions*. New York, NY: Guilford Press.
- Ames, D. L., Fiske, S. T., & Todorov, A. (2011). Impression formation: A focus on others' intents. In J. Decety & J. Cacioppo (Eds.), *The Oxford handbook of social neuroscience* (pp. 419–433). New York: Oxford University Press.
- Amodio, D. M., & Frith, C. D. (2006). Meeting of minds: The medial frontal cortex and social cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(4), 268–277.
- Aronson, E. (2008). *The social animal* (10th ed.). New York: Worth/Freeman.
- Bachmann, T., & Nurmoja, M. (2006). Are there affordances of suggestibility in facial appearance? *Journal of Nonverbal Behavior*, 30, 87–92.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. New York: General Learning Press.
- Bar, M., Neta, M., & Linz, H. (2006). Very first impressions. *Emotion*, 6, 269–278.
- Baron, S. G., Gobbini, M. I., Engell, A. D., & Todorov, A. (2011). Amygdala and dorsomedial prefrontal cortex responses to appearance-based and behavior-based person impressions. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 6(5), 572–581.
- Baumeister, R. F. (2005). *The cultural animal: Human nature, meaning, and social life*. New York: Oxford University Press.
- Blair, I. V., Judd, C. M., & Chapleau, K. M. (2004). The influence of Afrocentric facial features in criminal sentencing. *Psychological Science*, 15, 674–679.
- Bliss-Moreau, E., Barrett, L. F., & Wright, C. I. (2008). Individual differences in learning the affective value of others under minimal conditions. *Emotion*, 8, 479–93.
- Buckner, R. L., & Carroll, D. C. (2007). Self-projection and the brain. *Trends in Cognitive Science*, 11, 49–57.
- Bzdok, D., Langner, R., Caspers, S., Kurth, F., Habel, U., Zilles, K., et al. (2011). ALE meta-analysis on facial judgments of trustworthiness and attractiveness. *Brain Structure and Function*, 215(3), 209–223.
- Carré, J. M., McCormick, C. M., & Mondloch, C. J. (2009). Facial structure is a reliable cue of aggressive behavior. *Psychological Science*, 20, 1194–1198.
- Carré, J. M., Morrissey, M. D., Mondloch, C. J., & McCormick, C. M. (2010). Estimating aggression from emotionally neutral faces: Which facial cues are diagnostic? *Perception*, 39, 356–377.
- Cloutier, J., Heatherton, T. F., Whalen, P. J., & Kelley, W. M. (2008). Are attractive people rewarding? Sex differences in the neural substrates of facial attractiveness. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 941–951.
- Cohen-Kadosh, K., & Johnson, M. H. (2007). Developing a cortex specialized for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 367–369.
- Cosmides, L., & Tooby, J. (2000). The cognitive neuroscience of social reasoning. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The new cognitive neuroscience* (pp. 1259–1276). Cambridge: MIT Press.
- Critchley, H. D. (2004). The human cortex responds to an interoceptive challenge. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101, 6333–6334.
- Engell, A. D., Haxby, J. V., & Todorov, A. (2007). Implicit trustworthiness decisions: Automatic coding of face properties in the human amygdala. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 1508–1519.
- Eskine, K. J., Kacivik, N. A., & Prinz, J. J. (2011). A Bad Taste in the Mouth: Gustatory disgust influences moral judgment. *Psychological Science*, 22, 295–299.
- Fiske, S. T., & Taylor, S. E. (2008). *Social cognition: From brains to culture*. New York: McGraw-Hill.
- Franklin, R. G., Jr., & Adams, R. B., Jr. (2010). The two sides of beauty: Laterality and the duality of facial attractiveness. *Brain and Cognition*, 72, 300–305.
- Frith, U., & Frith, C. (2010). The social brain: Allowing humans to boldly go where no other species has been. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365, 165–176.
- Funder, D. C. (1995). On the accuracy of personality judgment: A realistic approach. *Psychological Review*, 102, 652–670.
- Gobbini, M. I., Koralek, A. C., Bryan, R. E., Montgomery, K. J., & Haxby, J. V. (2007). Two takes on the social brain: A comparison of theory of mind tasks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 1803–1814.
- Harris, L. T., Todorov, A., & Fiske, S. T. (2005). Attributions on the brain: Neuro-imaging dispositional inferences, beyond theory of mind. *NeuroImage*, 28, 763–769.
- Hassin, R., & Trope, Y. (2000). Facing faces: Studies on the

- cognitive aspects of Physiognomy. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78, 837–852.
- Hasson, U., Nir, Y., Levy, I., Fuhrmann, G., & Malach, R. (2004). Intersubject synchronization of cortical activity during natural vision. *Science*, 303, 1634–1640.
- Heider, F. (1944). Social perception and phenomenal causality. *Psychological Review*, 51, 358–374.
- Heyman, G. D. (2009). Children's reasoning about traits. In P. J. Bauer (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 37, pp. 105–143). New York: Academic Press.
- Kanwisher, N., & Yovel, G. (2009). Face perception. In J. T. Cacioppo & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of neuroscience for the behavioral science* (Vol. 2, pp. 841–858). New York: John Wiley and Sons.
- Kressel, L. M., & Uleman, J. S. (2010). Personality traits function as causal concepts. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46, 213–216.
- Locher, P., Unger, R., Sociedade, P., & Wahl, J. (1993). At first glance: Accessibility of the physical attractiveness stereotype. *Sex Roles*, 28, 729–743.
- Macrae, C. N., & Quadflieg, S. (2010). Perceiving people. In S. T. Fiske, D. T. Gilbert, & G. Lindzey (Eds.), *Handbook of social psychology* (5th ed., Vol. 1, pp. 428–463). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- McCulloch, K. C., Ferguson, M. J., Kawada, C. C. K., & Bargh, J. A. (2008). Taking a closer look: On the operation of nonconscious impression formation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44, 614–623.
- Mitchell, J. P., Macrae, C. N., & Banaji, M. R. (2005). Forming impressions of people versus inanimate objects: Social-cognitive processing in the medial prefrontal cortex. *NeuroImage*, 26, 251–257.
- O'Doherty, J., Kringelbach, M. L., Rolls, E. T., Hornak, J., & Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 4(1), 95–102.
- Olivola, C. Y., & Todorov, A. (2010). Elected in 100 milliseconds: Appearance-based trait inferences and voting. *Journal of Nonverbal Behavior*, 34, 83–110.
- Olson, I. R., & Marshuetz, C. (2005). Facial attractiveness is appraised in a glance. *Emotion*, 5, 498–502.
- Olson, K. R., & Dunham, Y. (2010). The development of implicit social cognition. In B. Gawronski & B. K. Payne (Eds.), *Handbook of implicit social cognition: Measurement, theory, and applications* (pp. 241–254). New York: Guilford.
- Oosterhof, N. N., & Todorov, A. (2008). The functional basis of face evaluation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 105, 11087–11092.
- Pacalis, O., & Slater, A. (Eds.). (2003). *The development of face processing in infancy and early childhood*. Hauppauge, NY: Nova Science.
- Penton-Voak, I. S., Pound, N., Little, A. C., & Perrett, D. I. (2006). Personality judgments from natural and composite facial images: More evidence for a "kernel of truth" in social perception. *Social Cognition*, 24, 607–640.
- Poldrack, R. A. (2006). Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 59–63.
- Raichle, M. E. (2009). A brief history of human brain mapping. *Trends in neurosciences*, 32, 118–126.
- Rule, N. O., Moran, J. M., Freeman, J. B., Whitfield-Gabrieli, S., Gabrieli, J. D. E., & Ambady, N. (2011). Face value: Amygdala response reflects the validity of first impressions. *NeuroImage*, 54, 734–741.
- Said, C. P., Baron, S. G., & Todorov, A. (2009). Nonlinear amygdala response to face trustworthiness: Contributions of high and low spatial frequency information. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21, 519–528.
- Said, C. P., Dotsch, R., & Todorov, A. (2010). The amygdala and FFA track both social and non-social face dimensions. *Neuropsychologia*, 48, 3596–3605.
- Sell, A., Cosmides, L., Tooby, J., Sznycer, D., von Rueden, C., & Gurven, M. (2009). Human adaptations for the visual assessment of strength and fighting ability from the body and face. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276, 575–584.
- Schultz, W. (2000). Multiple reward signals in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 1, 199–207.
- Singer, T., Winston, J. S., Kiebel, S. J., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2004). Brain responses to the acquired moral status of faces. *Neuron*, 41, 653–662.
- Stirrat, M., & Perrett, D. I. (2010). Valid Facial Cues to Cooperation and Trust. *Psychological Science*, 21(3), 349–354.
- Todorov, A., Baron, S. G., & Oosterhof, N. N. (2008). Evaluating face trustworthiness: A model based approach. *Social, Cognitive, and Affective Neuroscience*, 3, 119–127.
- Todorov, A., & Duchaine, B. (2008). Reading trustworthiness in faces without recognizing faces. *Cognitive Neuropsychology*, 25, 395–410.
- Todorov, A., & Engell, A. (2008). The role of the amygdala in implicit evaluation of emotionally neutral faces. *Social, Cognitive, and Affective Neuroscience*, 3, 303–312.
- Todorov, A., Gobbini, M. I., Evans, K. K., & Haxby, J. V. (2007). Spontaneous retrieval of affective person knowledge in face perception. *Neuropsychologia*, 45, 163–173.
- Todorov, A., Loehr, V., & Oosterhof, N. N. (2010). The obligatory nature of holistic processing of faces in social

- judgments. *Perception*, 39, 514–532.
- Todorov, A., Pakrashi, M., & Oosterhof, N. N. (2009). Evaluating faces on trustworthiness after minimal time exposure. *Social Cognition*, 27, 813–833.
- Todorov, A., Said, C. P., Engell, A. D., & Oosterhof, N. N. (2008). Understanding evaluation of faces on social dimensions. *Trends in Cognitive Sciences*, 12, 455–460.
- Tsao, D. Y., & Livingstone, M. S. (2008). Mechanisms of face perception. *Annual Review of Neuroscience*, 31, 411–437.
- van Overwalle, F. (2009). Social cognition and the brain: A meta-analysis. *Human Brain Mapping*, 30, 829–858.
- van't Wout, M., & Sanfey, A. G. (2008). Friend or foe: The effect of implicit trustworthiness judgments in social decision-making. *Cognition*, 108, 796–803.
- Verosky, S. C., & Todorov, A. (2010). Generalization of affective learning about faces to perceptually similar faces. *Psychological Science*, 21, 779–785.
- Weisbuch, M., & Ambady, N. (2010). Thin slice vision. In R. B. Adams, Jr., N. Ambady, K. Nakayama & S. Shimojo (Eds.), *The science of social vision* (pp. 228–247), Oxford, UK: Oxford University Press.
- West, S. A., Griffin, A. S., & Gardner, A. (2007). Evolutionary explanations for cooperation. *Current Biology*, 17(16), R661–R672.
- Willis, J., & Todorov, A. (2006). First impressions: Making up your mind after a 100 ms exposure to a face. *Psychological Science*, 17, 592–598.
- Winston, J., O'Doherty, J., Kilner, J. M., Perrett, D. I., & Dolan, R. J. (2007). Brain systems for assessing facial attractiveness. *Neuropsychologia*, 45, 195–206.
- Winston, J. S., Strange, B. A., O'Doherty, J., & Dolan, R. J. (2002). Automatic and intentional brain responses during evaluation of trustworthiness of faces. *Nature Neuroscience*, 5, 277–283.
- Zebrowitz, L. A. (2006). Finally faces find favor. *Social Cognition*, 24, 657–701.
- Zebrowitz, L. A., & Collins, M. A. (1997). Accurate social perception at zero acquaintance: The affordances of a Gibsonian approach. *Personality and Social Psychology Review*, 1, 203–222.
- Zhou, W., & Chen, D. (2009). Fear-related chemosignals modulate recognition of fear in ambiguous facial expressions. *Psychological Science*, 20, 177–183.

Impression Formation Based on Face: From the Perspective of Neuroscience

ZHANG Yao-Hua^{1,2}; ZHU Li-Qi¹

(¹ Key laboratory of Behavioral Science, Institute of Psychology, Chinese Academy of Science, Beijing 100101, China)

(² Graduate School of the Chinese Academy of Science, Beijing 100039, China)

Abstract: Impression formation is the classical research domain in Social Psychology. As the neuroscience emerges and surges along with the development of imaging technique, researchers have explored this domain from the viewpoint of neuroscience. Impression formations are mainly based on three sources of information, that is, face observation, direct interaction, and secondhand information. Adopting different paradigms, researchers have found that impression formation phenomena and underlying neural substrates are distinct. Generally, observation-based judgments is efficient and precise, frequently recruiting amygdala, while impressions based on secondhand information and direct interaction are involved in deliberative tasks, often recruiting medial prefrontal cortex, and posterior regions of superior temporal sulcus. The neural mechanism of impression formation, the relationships of different cue sources, and its consequences for human judgment and behavior are worthy further investigation.

Key words: impression formation; information cues; neuroimaging; trustworthiness; attractiveness