

The Superiority Effect of Social Perceptual Prediction and Its Parsimony Mechanism

Guangming Ran

Department of Psychology, Institute of Education, China West Normal University, Nanchong Sichuan
Email: haiqi49@cwnu.edu.cn

Received: May 10th, 2017; accepted: May 21st, 2017; published: May 31st, 2017

Abstract

The superiority effect of social perceptual prediction is a well established phenomenon in social cognition literature, whereby predictable stimuli are better recognized than unpredictable stimuli. The current paper describes some important perceptual cues and the experimental paradigms of the superiority effect. In addition, we focus on the parsimonious mechanism for the superiority effect of social perceptual prediction that consists of the translation mechanism and coding strategy. Future research should investigate the translation mechanism from various perspectives, as well as the relation between motivation and predictive coding. There is also a need to clarify whether individuals' experience plays a key role in the translation mechanism.

Keywords

Social Perceptual Prediction, Superiority Effect, Parsimony Mechanism, Motivation, Attention

社会知觉预期优势效应及节俭化机制

冉光明

西华师范大学教育学院心理系, 四川 南充
Email: haiqi49@cwnu.edu.cn

收稿日期: 2017年5月10日; 录用日期: 2017年5月21日; 发布日期: 2017年5月31日

摘要

社会知觉预期优势效应是指个体在预期条件下的信息加工能力显著的优于不预期条件。文章首先概述了

社会知觉研究领域中重要的知觉线索并介绍了社会知觉预期优势效应的研究范式。此外,论述了社会性知觉预期优势效应的节俭化机制,该机制主要涉及以下两个方面:转换机制和预期编码。最后,强调了未来的研究应加强从多角度对预期转换机制进行考察,明晰经验在预期转换机制中发挥的具体作用,注重个体动机水平与预期编码模型的关系。

关键词

社会知觉预期, 优势效应, 节俭化机制, 动机, 注意

Copyright © 2017 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

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



Open Access

1. 引言

社会知觉预期优势效应在学界备受关注,得到了大量实验证据的支持,它是一种优势加工(Barbalat, Bazargani, & Blakemore, 2013; Kok, Rahnev, Jehee, Lau, & de Lange, 2012; Lin et al., 2012; Peng, De Beuckelaer, Yuan, & Zhou, 2012)。非常有趣的是,与其他类型的优势加工有所不同,社会知觉预期优势效应并不会消耗个体较多的认知资源,而只需要占用较少的认知资源,是一种节俭化的机制(Van de Cruys & Wagemans, 2011a)。因此,预期节俭化机制被认为是社会知觉预期优势效应的重要机制。探明社会知觉预期优势效应的节俭化机制成为了预期领域亟待解决的重要问题。

2. 社会知觉预期优势效应

预期一词的英文翻译有如下几种: prediction、expectation、inference、anticipation、foresight、prospectation、forecasting 和 preparation (Brown & Brüne, 2012a)。虽然上述预期相关术语所代表的意义有细微的差别,但它们却包含着一个共同的含义——对未来做出预先的估计。换句话说,对未来做出评估是预期加工区别于其他认知加工(比如自上而下的注意加工)的重要特征(Brown & Martin, 2012a; Brown & Brüne, 2012b)。社会知觉预期优势效应是指个体在预期条件下的信息加工能力显著的优于不预期条件(Brown & Martin, 2012a; Brown & Brüne, 2012b; Koster-Hale & Saxe, 2013)。以往的行为研究表明,个体在预期条件下,反应时更短,反应正确率更高(Delplanque, Silvert, Hot, & Sequeira, 2005; Golub, Gilbert, & Wilson, 2009)。线索在人类的预期形成过程中发挥着十分重要的作用(Koster-Hale & Saxe, 2013; Kubota & Ito, 2007)。因此,以下将首先概述社会知觉研究领域中重要的知觉线索,然后介绍社会知觉预期优势效应的研究范式。

2.1. 社会知觉线索

在社会交往过程中,最容易被人类知觉到的信息是他人的外在行为特征,比如面孔表情、面部种族以及人眼的注视方向等,这些知觉线索传递的社会性信息在个体的预期形成过程中发挥着十分重要的作用(Koster-Hale & Saxe, 2013; Kubota & Ito, 2007)。

人类是识别面孔的专家,具有识别面孔的丰富经验(Gaspar, Sekuler, & Bennett, 2008; Hasegawa & Unuma, 2010),其在知觉不同情绪效价面孔时表现出了明显的识别差异。大量的研究发现,个体对负性情绪面孔的识别更敏感(Eastwood, Smilek, & Merikle, 2003; Feldmann-Wustefeld, Schmidt-Daffy, & Schubö, 2011; Righart & de Gelder, 2008)。依据生物进化的观点,负性情绪刺激对个体的生存具有重大的意义。但

是，有研究者得出了相反的结论，他们发现个体更容易识别正性情绪面孔(Calvo, Nummenmaa, & Avero, 2010; Leppänen & Hietanen, 2003, 2004; Leppänen, Tenhunen, & Hietanen, 2003)。近年来，随着积极心理学的诞生，研究者开始注意到正性情绪刺激在人类社会生活中发挥的重要作用。需要注意的是，上述不一致实验结果可能的原因是研究者采用了不同的实验范式(Leppänen & Hietanen, 2004)。

在面孔种族研究领域，学者们主要考察了被试对本族和异族面孔的识别差异。研究发现，与识别本族面孔相比，个体在识别异族面孔时表现出较差的识别成绩，这一现象被称为面孔识别的异族效应(Chen, Pan, Wang, Xiao, & Zhao, 2013; Crookes, Favelle, & Hayward, 2013; DeGutis, Mercado, Wilmer, & Rosenblatt, 2013; Ran, Chen, & Pan, 2014)。解释异族效应成因的一个重要理论是知觉经验假说(perceptual expertise-hypothesis) (Slone, Brigham, & Meissner, 2000)。该理论指出人们对本族和异族面孔有着不同的知觉经验，他们在识别本族面孔时是专家，而在识别异族面孔时却是新手，专家会采用整体的加工方式去知觉本族面孔，新手则采用基于特征的加工方式去知觉异族面孔，因此加工方式的差异是异族效应产生的一个重要原因(Caharel, Montalan, Fromager, Bernard, Lalonde, & Mohamed, 2011; Slone et al., 2000)。研究者通常采用“学习-再认”和“延迟匹配 S1-S2”范式来考察个体对本族和异族面孔的识别。“学习-再认”范式包括学习和再认两个阶段，学习阶段给被试呈现一组面孔图片，再认阶段给被试同时呈现一些新图片(学习阶段中未呈现的图片)和旧图片(学习阶段中呈现过的图片)(Herzmann, Willenbockel, Tanaka, & Curran, 2011)。而在“延迟匹配 S1-S2”范式中，先后给被试呈现两张面孔图片 S1 和 S2，被试的任务是判断 S1 和 S2 是否是同一个体的面孔(Ran et al., 2014)。

在日常生活中，人们可以通过眼睛与他人进行交流，这表明人眼的注视指向可以为个体的社会知觉提供重要的信息。与人眼注视指向有关的心理过程主要包括注视知觉和注视追随。注视知觉是指个体对他人眼睛方向的识别(Teufel, Fletcher, & Davis, 2010)。研究发现，注视知觉涉及两个加工阶段：其一，早期的视觉特征分析阶段(Materna, Dicke, & Thier, 2008; Olk, Symons, & Kingstone, 2008)；其二，后期的特征信息整合阶段(Olk et al., 2008)。与注视知觉不同，注视追随是指个体追随他人的眼睛方向，并将自己的注意力转移到他人所注视的刺激上去(Teufel et al., 2010)。Sato, Okada 和 Toichi(2007)发现注视追随在意识和无意识条件下都会发生。之后，Sato, Uono, Okada 和 Toichi (2010)以患有综合性精神发育障碍(pervasive developmental disorders, PDD)的青少年为实验对象，实验结果发现他们的意识注视追随能力受到损伤，而无意识注视追随能力保持正常。尽管有研究者认为注视追随依赖于注视知觉(Bayliss, Bartlett, Naughtin, & Kritikos, 2011)，但其他研究者认为注视追随和注视知觉是分离的(Doherty, Anderson, & Howieson, 2009)。有研究发现，儿童虽然可以追随他人的目光，但不能辨别他人注视的方向(Doherty et al., 2009)。

综上所述，面孔表情、面孔种族和人眼注视方向是社会认知研究领域中备受关注的社会性线索，它们能够给个体传递大量的社会性信息，从而使得个体及时地形成预期，最终增进了与他人的人际交往。

2.2. 研究范式

研究者在考察社会知觉预期优势效应时，通常采用线索-靶子(cue-target)范式(Barbalat, Rouault, Bazargani, Shergill, & Blakemore, 2012; Herwig et al., 2007; Nitschke, Sarinopoulos, Mackiewicz, Schaefer, & Davidson, 2006)。在该范式中，先给被试呈现一个预期线索，然后出现目标刺激，被试的任务是对目标刺激进行反应(Herwig et al., 2007; Nitschke et al., 2006)。通过对社会知觉预期优势效应的相关文献分析发现，线索-靶子范式依据不同的标准可以分为不同的类型。

首先，依据预期线索的预测概率，线索-靶子范式被分为完全预期与高概率预期两种类型。完全预期范式是指预期线索对目标刺激具有可靠的预测性，比如，向左的箭头后总是出现负性面孔，向右的箭

头后总是出现正性面孔(Lin et al., 2012)。与完全预期范式有所不同,高概率预期范式是指预期线索具有较高的预测性。比如,在 Peng 等人(2012)的研究中,预期线索对目标刺激具有 75% 的预测性。

其次,依据预期线索后目标刺激出现的数量,可将线索-目标范式分为大组块预期范式和单试次预期范式。大组块预期范式是指在大量的实验试次前呈现一个预期线索,而单试次预期范式是指每次实验都给被试呈现一个预期线索,前者的不足是预期线索引起的预期效果会随着实验的进行而不断衰减,后者不能让被试形成一种比较稳定的预期(Sarinopoulos et al., 2010)。

3. 节俭化机制

预期理论指出,在与社会环境的交互过程中,自上而下的预期促使人类有意识地节约认知资源,这一认知加工过程称为预期节俭化加工,有时也叫预期节俭化机制,该机制是社会知觉预期优势效应的重要内在机制(Kok, Jehee, & de Lange, 2012; Van de Cruys & Wagemans, 2011a)。预期的节俭化加工主要通过两种方式实现,其一,自上而下与自下而上的互惠式信息交换,其二,专家化的知觉加工方式(冉光明, 陈旭, 张兴, 马原啸, 2016; Van de Cruys & Wagemans, 2011a),前者与预期编码有关,而后者与预期的转换机制有关。预期编码使得个体缩小知觉范围,其强调预期节俭化的精确性加工,而预期的转换机制与预期节俭化的整体性加工有关(冉光明等人, 2016; Van de Cruys & Wagemans, 2011a)。预期编码模型强调了自上而下与自下而上的信息交换,这种互惠式的信息交流提高了个体预期的精确性,从而节约了大脑的认知资源,符合节俭化的机制。预期的转换机制与整体性加工有关,而整体性加工被认为是一种节俭化的加工,因而它也符合节俭化机制。因此,可以认为预期编码模型和预期转换机制是预期节俭化机制的两个重要方面,以下将从这两方面进行论述。

3.1. 预期编码

3.1.1. 预期编码策略及社会性预期编码模型

预期编码策略是指,在人类的大脑中自上而下的预期和自下而上的知觉信息不断地进行着信息交换,这种交换提高了预期的精确度,减少了大脑中的候选表征数量,从而促进人类的知觉加工过程(Kok, Jehee, & de Lange, 2012)。比如,当人们在厨房中试图寻找一个电烤箱时,先前的预期提示他们去寻找一个方形物体,但方形的物体有可能是一个电烤箱或者是一个洗碗池。为了准确地识别电烤箱,人们及时地修正了预期,从而使得人们去寻找那些形状为方形且带电的物体,经过反复的信息交换,人们快速地识别出厨房中的电烤箱。

社会性预期编码模型,也被简称为预期编码模型,可以很好地解释预期编码策略(Koster-Hale & Saxe, 2013),该模型指出人类大脑皮层的每一个阶层都由两种完全不同的社会性神经元(social neurons)组成:预期神经元(predictor neurons)和错误神经元(error neurons)。

3.1.2. 注意与预期编码

为了完善社会性预期编码模型,研究者应重点关注一些社会性因素(比如社会性注意)在预期编码模型中的作用。因此,以下首先回顾了不同类型的注意,然后评述了注意与预期编码模型之间的关系。

1) 社会性注意与非社会性注意

社会性注意不同于非社会性注意,其主要通过他人眼睛的凝视方向,有时也通过头部或身体的朝向诱发个体的注意(Dalmaso, Pavan, Castelli, & Galfano, 2012; Friesen & Kingstone, 1998; Frischen, Bayliss, & Tipper, 2007; Shepherd, 2010)。社会性注意主要是指个体对他人所关注的事件的注意。与非社会性注意线索(比如房屋、动物图片等)相比,社会性注意线索(比如人眼凝视的方向)所诱发的注意效应更明显(Admoni,

Bank, Tan, Toneva, & Scassellati, 2011)。早期的研究发现, 婴儿期的社会注意水平会影响幼儿期的社会认知能力(Wellman, Phillips, Dunphy-Lelii, & LaLonde, 2004)。最近的研究发现, 影响社会性注意的因素主要有眼睛之间的接触、社会临场感、社会地位以及人格等(Dalmaso et al., 2012; Freeth, Foulsham, & Kingstone, 2013)。

Akiyama, Kato, Muramatsu, Sait, Umeda 和 Kashima (2006)的研究以一名右侧颞上回损伤的病人为被试, 结果发现该被试的社会性注意受到损伤, 而非社会性注意却并未受到影响, 这表明社会性注意和非社会性注意是分离的。来自一名癫痫病人的研究表明, 非社会性注意与大脑的双侧半球均有关, 而社会性注意只涉及大脑的右半球(Kingstone, Friesen, & Gazzaniga, 2000; Ristic, Friesen, & Kingstone, 2002), 这进一步证实了社会性注意与非社会性注意之间的区别。除对脑损伤病人的研究, 以健康被试为实验对象的研究结果也支持社会性注意与非社会性注意之间的分离。比如, Hietanen, Nummenmaa, Nyman, Parkkola 和 Hämäläinen (2006)的研究发现社会性注意的脑网络主要包括左侧枕下回(left inferior occipital gyrus)、右侧枕下回(right inferior occipital gyrus)等脑区, 而非社会性注意的脑网络则主要涉及内侧颞回(medial temporal gyri)、左侧内顶皮层(left intraparietal area)等。

2) 意识注意和无意识注意

依据人们的直觉, 注意和意识紧密相连、不可分离(Koch & Tsuchiya, 2007; Maftoon & Shakouri, 2012)。具体而言, 当我们注意到一个物体, 我们就意识到它的属性。同样, 当我们意识到这个物体, 我们就会注意到它。但是, Koch 和 Tsuchiya (2007)却认为注意和意识是两种独立的现象, 可以采用不同的实验范式来操纵。在此基础上, Koch 等人指出存在两种不同类型的注意, 其一为意识注意(attention with consciousness), 其二为无意识注意(attention without consciousness)。

Sato 等人(2010)的研究以综合性精神发育障碍(pervasive developmental disorders, PDD)病人为被试, 实验者让这些被试在意识和无意识注意条件下完成实验任务, 实验结果发现被试的无意识注意受到损伤, 而意识注意却保持良好。Sato 等人(2010)的实验结果表明意识和无意识注意是两种不同的加工过程, 它们会对个体的行为和认知产生不同的影响。类似的研究结论也被其他学者所发现。比如, van Gaal, Lamme, Fahrenfort 和 Ridderinkhof (2011)的研究发现, 意识和无意识行为控制所诱发的 N200 和 P300 脑电成分的波幅存在显著的差异。除 ERP 研究, Bijleveld, Custers, Van der Stigchel, Aarts, Pas 和 Vink (2014)的一项 fMRI 研究发现意识和无意识奖励的神经机制存在明显的不同, 即有意识的奖励激活了腹侧纹状体(ventral striatum)、辅助运动区(supplementary motor area)、运动皮层(motor cortex)和颞上回(superior temporal gyrus)等脑区, 但无意识奖励并未激活上述脑区。

3) 注意与预期编码

相对于注意, 预期相关研究被早期的学者所忽视(Summerfield & Egner, 2009), 这主要是因为早期的研究者通常混淆自上而下的注意加工和自上而下的预期加工, 比如, 有研究者采用预期线索来考察注意效应(Corbetta, Miezin, Dobmeyer, Shulman, & Petersen, 1990; Posner, Snyder, & Davidson, 1980)。需要注意的是, 预期和注意是两种不同的认知加工过程(Schröger, Marzecová, & SanMiguel, 2015)。Summerfield 和 Egner (2009)认为预期主要强调个体对未来事件发生概率的估计, 从而促进刺激加工, 而注意则描述线索与目标刺激的相关性, 相关性越高, 信息处理的效率就越高。

以往的研究发现, 注意与预期的神经机制存在明显不同(比如, Woldorff et al., 1993)。在 ERP 研究中, 实验者观察到选择性注意与较大的 N100 波幅有关(Woldorff et al., 1993)。在信息加工的晚期阶段, 注意刺激被发现诱发较大的 P300 波幅(Doherty et al., 2005)。与注意的神经机制有所不同, 研究者发现预期刺激会诱发较小而非较大的 N100 波幅(Lange, 2009; SanMiguel, Todd, & Schröger, 2013)。尽管注意与预期是

不同类型的认知加工，但它们之间也有相同之处，即能够促进个体的知觉过程(James, 1890; Helmholtz, 1867; Schröger et al., 2015)。

从前面的回顾可以发现，一些研究表明预期刺激诱发个体大脑较低的神经活动(Feng et al., 2011; Herrmann et al., 2007; Peng et al., 2012; Vizioli et al., 2010)，而另一些研究却发现预期刺激诱发较强的大脑神经活动(Anllo-Vento, 1995; Doherty et al., 2005)。这一争议可能的原因是预期加工过程受到某些社会性因素(比如社会性注意)的调节(Summerfield & Egner, 2009)。知觉加工模型(models of perception)指出，注意可以有效地促进知觉推断的精确性(Friston, 2009)，这表明注意可能在社会性预期编码模型中发挥重要作用。Kok, Jehee 和 de Lange Kok(2012)的一项 fMRI 的研究表明，注意(意识非社会性注意)会加重预期编码过程中信息反馈的权重，从而影响人类个体的预期加工(Kok, Rahnev, et al., 2012)。使用 ERP 技术，Hsu, Hämäläinen 和 Florian (2014)的研究也得出了与 Kok 等人(2012)类似的研究结论。

3.2. 预期转换机制

预期的转换机制是指个体在预期条件下可能会采用一种更为整体的加工方式去知觉外在的环境刺激，该机制强调了特征向整体加工转变的过程(冉光明等人, 2016)。因此，以下将首先论述社会知觉的两种加工过程(特征与整体加工)，然后概述社交焦虑者的知觉加工特征。

3.2.1. 社会知觉的特征加工与整体加工

在社会知觉研究中，“特征加工”与“整体加工”是两个非常重要的概念，前者是指对被知觉对象各个特征的加工，而后者主要表征整体性信息，反映格式塔规律(冉光明, 赵乐, 陈旭, 丁毅, 潘彦谷, 刘燕, 2013; 汪海玲, 傅世敏, 2011; 汪亚珉, 黄雅梅, 2011; 张琪, 尹天子, 冉光明, 2015)。Yin(1916)首次在实验中发现了特征与整体加工的分离。此后，心理学家和认知神经科学家采用不同的研究范式、技术，进一步证明了这两种信息加工之间的分离(Calder, Young, Keane, & Dean, 2000; Chen et al., 2013; Crookes et al., 2013; Ran et al., 2014; Russell, Duchaine, & Nakayama, 2009; Stahl, Wiese, & Schweinberger, 2008)。比如，在 Calde 等人(2000)的实验中，研究者采用了面孔复合范式(composite paradigm)，其得到的实验结果为特征与整体加工间的分离提供了直接的证据。

以往的研究发现(Bartlett & Searcy, 1993; Caharel et al., 2011; Gaspar et al., 2008; Sato, Kochiyama, & Yoshikawa, 2011; Tanaka & Farah, 1993)，人们通常采用整体加工的方式去知觉正立呈现的人类面孔，而运用基于特征的加工方式去处理倒置呈现的面孔，这暗示研究者可以运用正立和倒置呈现实验刺激的方式去考察知觉的整体和特征加工过程。此外，ERP 研究发现 N170(出现在刺激呈现之后大约 170 ms 的一个负性脑电成分)是衡量知觉特征和整体加工的重要生理指标，即 N170 越大，反映特征加工，而 N170 越小，代表整体加工(Caharel et al., 2011; Crookes et al., 2013; Vizioli et al., 2010; Wiese et al., 2014)。在研究面孔的种族信息时，Caharel 等人(2011)的研究发现与本族面孔相比，异族面孔诱发了较大的 N170 波幅，这主要是因为个体在知觉异族面孔时采用了特征加工的方式，而编码本族面孔时采用了整体加工的方式。

3.2.2. 社交焦虑者的知觉整体性加工损伤

社交焦虑障碍(social anxiety disorder, SAD，也被称为社交恐惧症)是一种普遍存在的焦虑障碍，其典型特征是，在与他人的交往过程中，表现出担忧、紧张和恐惧(Fresco et al., 2001; McTeague, Shumen, Wieser, Lang, & Keil, 2011; Morrison & Heimberg, 2013)。社交焦虑通常发病于青春期，患者的日常生活受到严重影响，尤其是在情绪表达方面(McTeague et al., 2011; 刘宏艳, 胡治国, 2013)。社交焦虑的测量工具主要有 Liebowitz 社交焦虑量表(LSAS) (Peschard, Philippot, Joassin, & Rossignol, 2013)、社交恐怖与焦虑

量表(SPAI) (Beidel, Turner, Stanley, & Dancu, 1989)、交流恐怖自陈量表(PAC-24) (Yuan, Zhou, & Hu, 2014)等。

以往的研究发现,高社交焦虑被试的知觉整体性加工受到损伤,而低社交焦虑被试却并未表现出这种知觉加工缺陷(McTeague et al., 2011)。在Kolassa和Miltner(2006)的研究中,实验者采用了情绪识别任务,实验结果发现高社交焦虑被试在识别情绪面孔时诱发了较大的N170波幅,这表明高社交焦虑被试在知觉情绪面孔时并非采用整体加工方式,即知觉整体性加工受到损伤。此外,Wieser等人(2010)的研究也发现高社交焦虑被试的知觉整体性加工受到损伤。早期的研究者认为,产生社交焦虑的主要原因是由于个体缺乏应有的社交经验(O'Banion & Arkowitz, 1977),从而导致个体不能采用专家的知觉方式去识别社会性刺激,比如情绪面孔。

4. 总结与展望

从近年来社会知觉预期优势效应已有的研究可以发现,对该效应的探讨取得了大量而有价值的研究成果。但就目前而言,这方面的工作还不容乐观,存在一些亟待解决的问题,主要集中在以下几方面:

首先,自冉光明等人(2016)的综述性报告提出预期转换机制这一概念以来,只有少量的实证性研究间接地考察了这一机制,还没有实验报告非常明确地、系统地对该机制进行探讨。因此,从多角度对预期转换机制进行实证性研究显得尤为必要。同时,还有必要结合不同的研究方法、技术对其进行深入探讨。

其次,研究发现当个体具有较多的经验时,他们倾向于采用整体加工的方式,而当个体经验较少时,他们会采用特征加工的方式(Caharel et al., 2011; Sato et al., 2007)。这表明个体存储在大脑中的社会性经验在预期转换机制中发挥了非常关键的作用。但经验是如何发挥作用的,以前的研究并未考察。因此,在今后的研究中,研究者应明晰经验在预期转换机制中发挥的具体作用。

最后,尽管以往的研究考察了注意在预期编码模型中的作用(Kok et al., 2012; Hsu et al., 2014),但其他的一些相关变量(比如,个体的动机)在预期编码模型中的作用并未考察。因此,今后的研究应进一步扩展预期编码模型。

基金项目

西华师范大学博士科研启动专项项目[16E023]资助。

参考文献 (References)

- 刘宏艳, 胡治国(2013). 社交焦虑者的面部表情加工. *心理科学进展*, 21(11), 1927-1938.
- 冉光明, 陈旭, 张兴, 马原啸(2016). 社会性预期优势效应的神经机制. *心理科学进展*, 24(5), 684-691.
- 冉光明, 赵乐, 陈旭, 丁毅, 潘彦谷, 刘燕(2013). 发展性面孔失认的认知机制及其神经基础. *心理科学进展*, 21(5), 808-816.
- 汪海玲, 傅世敏(2011). 面孔倒置效应的研究与理论述评. *心理科学进展*, 19(11), 1588-1594.
- 汪亚珉, 黄雅梅(2011). 面孔识别中的构形加工与特征加工. *心理科学进展*, 19(8), 1126-1137.
- 张琪, 尹天子, 冉光明(2015). 动态面孔表情优势效应的心理机制及神经基础. *心理科学进展*, 23(9), 1514-1522.
- Admoni, H., Bank, C., Tan, J., Toneva, M., & Scassellati, B. (2011). Robot Gaze Does Not Reflexively Cue Human Attention. *Paper presented at the Proceedings of the 33rd Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Boston, MA, USA.
- Akiyama, T., Kato, M., Muramatsu, T., Saito, F., Umeda, S., & Kashima, H. (2006). Gaze but Not Arrows: A Dissociative Impairment after Right Superior Temporal Gyrus Damage. *Neuropsychologia*, 44, 1804-1810.
- Anllo-Vento, L. (1995). Shifting Attention in Visual Space: The Effects of Peripheral Cueing on Brain Cortical Potentials. *International Journal of Neuroscience*, 80, 353-370. <https://doi.org/10.3109/00207459508986109>
- Barbalat, G., Bazargani, N., & Blakemore, S. J. (2013). The Influence of Prior Expectations on Emotional Face Perception in

- Adolescence. *Cerebral Cortex*, 23, 1542-1551. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhs140>
- Barbalat, G., Rouault, M., Bazargani, N., Shergill, S., & Blakemore, S. J. (2012). The Influence of Prior Expectations on Facial Expression Discrimination in Schizophrenia. *Psychological Medicine*, 42, 2301-2311. <https://doi.org/10.1017/S0033291712000384>
- Bartlett, J. C., & Searcy, J. (1993). Inversion and Configuration of Faces. *Cognitive Psychology*, 25, 281-316.
- Bayliss, A., Bartlett, J., Naughtin, C., & Kritikos, A. (2011). Adirect Link between Gaze Perception and Social Attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 37, 634-644.
- Beidel, D. C., Turner, S. M., Stanley, M. A., & Dancu, C. V. (1989). The Social Phobia and Anxiety Inventory: Concurrent and External Validity. *Behavior Therapy*, 20, 417-427.
- Brown, E. C., & Brüne, M. (2012a). Evolution of Social Predictive Brains? *Frontiers in Psychology*, 3, 414. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00414>
- Brown, E. C., & Brüne, M. (2012b). The Role of Prediction in Social Neuroscience. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 147. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00147>
- Caharel, S., Montalan, B., Fromager, E., Bernard, C., Lalonde, R., & Mohamed, R. (2011). Other-Race and Inversion Effects during the Structural Encoding Stage of Face Processing in a Race Categorization Task: An Event-Related Brain Potential Study. *International Journal of Psychophysiology*, 79, 266-271.
- Calder, A. J., Young, A. W., Keane, J., & Dean, M. (2000). Configural Information in Facial Expression Perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26, 527-551. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.26.2.527>
- Calvo, M. G., Nummenmaa, L., & Avero, P. (2010). Recognition Advantage of Happy Faces in Extrafoveal Vision: Featural and Affective Processing. *Visual Cognition*, 18, 1274-1297. <https://doi.org/10.1080/13506285.2010.481867>
- Chen, Y., Pan, F., Wang, H., Xiao, S., & Zhao, L. (2013). Electrophysiological Correlates of Processing Own- and Other-Race Faces. *Brain Topography*, 26, 606-615. <https://doi.org/10.1007/s10548-013-0286-x>
- Corbetta, M., Miezin, F. M., Dobmeyer, S., Shulman, G. L., & Petersen, S. E. (1990). Attentional Modulation of Neural Processing of Shape, Color, and Velocity in Humans. *Science*, 248, 1556-1559. <https://doi.org/10.1126/science.2360050>
- Crookes, K., Favelle, S., & Hayward, W. G. (2013). Holistic Processing for Other-Race Faces in Chinese Participants Occurs for Upright but Not Inverted Faces. *Frontiers in Psychology*, 4, 29. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00029>
- Dalmaso, M., Pavan, G., Castelli, L., & Galfano, G. (2012). Social Status Gates Social Attention in Humans. *Biology Letters*, 8, 450-452.
- DeGutis, J., Mercado, R. J., Wilmer, J., & Rosenblatt, A. (2013). Individual Differences in Holistic Processing Predict the Own-Race Advantage in Recognition Memory. *PLoS ONE*, 8, e58253. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058253>
- Delpianque, S., Silvert, L., Hot, P., & Sequeira, H. (2005). Event-Related P3a and P3b in Response to Unpredictable Emotional Stimuli. *Biological Psychology*, 68, 107-120.
- Doherty, J. R., Rao, A., Mesulam, M. M., & Nobre, A. C. (2005). Synergistic Effect of Combined Temporal and Spatial Expectations on Visual Attention. *The Journal of Neuroscience*, 25, 8259-8266. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1821-05.2005>
- Doherty, M. J., Anderson, J. R., & Howieson, L. (2009). The Rapid Development of Explicit Gaze Judgment Ability at 3 Years. *Journal of Experimental Child Psychology*, 104, 296-312.
- Eastwood, J. D., Smilek, D., & Merikle, P. M. (2003). Negative Facial Expression Captures Attention and Disrupts Performance. *Perception & Psychophysics*, 65, 352-358. <https://doi.org/10.3758/BF03194566>
- Feng, L., Liu, J., Wang, Z., Li, J., Li, L., Ge, L. et al. (2011). The Other Face of the Other-Race Effect: An fMRI Investigation of the Other-Race Face Categorization Advantage. *Neuropsychologia*, 49, 3739-3749.
- Freeth, M., Foulsham, T., & Kingstone, A. (2013). What Affects Social Attention? Social Presence, Eye Contact and Autistic Traits. *PLoS ONE*, 8, e53286. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0053286>
- Fresco, D., Coles, M., Heimberg, R. G., Liebowitz, M., Hami, S., Stein, M. et al. (2001). The Liebowitz Social Anxiety Scale: A Comparison of the Psychometric Properties of Self-Report and Clinician-Administered Formats. *Psychological Medicine*, 31, 1025-1035. <https://doi.org/10.1017/S0033291701004056>
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (1998). The Eyes Have It! Reflexive Orienting Is Triggered by Nonpredictive Gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 490-495. <https://doi.org/10.3758/BF03208827>
- Frischen, A., Bayliss, A. P., & Tipper, S. P. (2007). Gaze Cueing of Attention: Visual Attention, Social Cognition, and Individual Differences. *Psychological Bulletin*, 133, 694-724. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.4.694>
- Friston, K. (2009). The Free-Energy Principle: A Rough Guide to the Brain? *Trends in Cognitive Sciences*, 13, 293-301. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.04.005>

- Gaspar, C., Sekuler, A. B., & Bennett, P. J. (2008). Spatial Frequency Tuning of Upright and Inverted Face Identification. *Vision Research*, 48, 2817-2826.
- Golub, S. A., Gilbert, D. T., & Wilson, T. D. (2009). Anticipating One's Troubles: The Costs and Benefits of Negative Expectations. *Emotion*, 9, 277-281. <https://doi.org/10.1037/a0014716>
- Hasegawa, H., & Unuma, H. (2010). Facial Features in Perceived Intensity of Schematic Facial Expressions. *Perceptual and Motor Skills*, 110, 129-149. <https://doi.org/10.2466/pms.110.1.129-149>
- Herrmann, M., Schreppe, T., Jäger, D., Koehler, S., Ehlis, A.-C., & Fallgatter, A. (2007). The Other-Race Effect for Face Perception: An Event-Related Potential Study. *Journal of Neural Transmission*, 114, 951-957. <https://doi.org/10.1007/s00702-007-0624-9>
- Herwig, U., Baumgartner, T., Kaffenberger, T., Brühl, A., Kottlow, M., Schreier-Gasser, U. et al. (2007). Modulation of Anticipatory Emotion and Perception Processing by Cognitive Control. *NeuroImage*, 37, 652-662.
- Herzmann, G., Willenbockel, V., Tanaka, J. W., & Curran, T. (2011). The Neural Correlates of Memory Encoding and Recognition for Own-Race and Other-Race Faces. *Neuropsychologia*, 49, 3103-3115.
- Hsu, Y.F., Hämäläinen, J. A., & Waszak, F. (2014). Both Attention and Prediction Are Necessary for Adaptive Neuronal Tuning in Sensory Processing. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 152. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00152>
- James, W. (1890) *The Principles of Psychology* (Vol. 1). New York: Holt. <https://doi.org/10.1037/11059-000>
- Kingstone, A., Friesen, C. K., & Gazzaniga, M. S. (2000). Reflexive Joint Attention Depends on Lateralized Cortical Connections. *Psychological Science*, 11, 159-166. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00232>
- Koch, C., & Tsuchiya, N. (2007). Attention and Consciousness: Two Distinct Brain Processes. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 16-22. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.10.012>
- Kok, P., Jehee, J. F., & de Lange, F. P. (2012). Less Is More: Expectation Sharpens Representations in the Primary Visual Cortex. *Neuron*, 75, 265-270. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.04.034>
- Kok, P., Rahnev, D., Jehee, J. F., Lau, H. C., & de Lange, F. P. (2012). Attention Reverses the Effect of Prediction in Silencing Sensory Signals. *Cerebral Cortex*, 22, 2197-2206. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhr310>
- Kolassa, I. T., & Miltner, W. H. (2006). Psychophysiological Correlates of Face Processing in Social Phobia. *Brain Research*, 1118, 130-141.
- Koster-Hale, J., & Saxe, R. (2013). Theory of Mind: A Neural Prediction Problem. *Neuron*, 79, 836-848. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.08.020>
- Kubota, J. T., & Ito, T. A. (2007). Multiple Cues in Social Perception: The Time Course of Processing Race and Facial Expression. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43, 738-752.
- Lange, K. (2009). Brain Correlates of Early Auditory Processing Are Attenuated by Expectations for Time and Pitch. *Brain and Cognition*, 69, 127-137.
- Leppänen, J. M., & Hietanen, J. K. (2003). Affect and Face Perception: Odors Modulate the Recognition Advantage of Happy Faces. *Emotion*, 3, 315-326. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.3.4.315>
- Leppänen, J. M., & Hietanen, J. K. (2004). Positive Facial Expressions Are Recognized Faster than Negative Facial Expressions, but Why? *Psychological Research*, 69, 22-29. <https://doi.org/10.1007/s00426-003-0157-2>
- Leppänen, J. M., Tenhunen, M., & Hietanen, J. K. (2003). Faster Choice-Reaction Times to Positive than to Negative Facial Expressions: The Role of Cognitive and Motor Processes. *Journal of Psychophysiology*, 17, 113-123. <https://doi.org/10.1027/0269-8803.17.3.113>
- Lin, H., Gao, H., Ye, Z. E., Wang, P., Tao, L., Ke, X. et al. (2012). Expectation Enhances Event-Related Responses to Affective Stimuli. *Neuroscience Letters*, 522, 123-127.
- Maftoon, P., & Shakouri, N. (2012). No Implicit Learning Is Possible without Awareness! In Favor of Noticing Hypothesis. *Journal of American Science*, 8, 56-63.
- Materna, S., Dicke, P. W., & Thier, P. (2008). Dissociable Roles of the Superior Temporal Sulcus and the Intraparietal Sulcus in Joint Attention: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 108-119. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20008>
- McTeague, L. M., Shumen, J. R., Wieser, M. J., Lang, P. J., & Keil, A. (2011). Social Vision: Sustained Perceptual Enhancement of Affective Facial Cues in Social Anxiety. *NeuroImage*, 54, 1615-1624.
- Nitschke, J. B., Sarinopoulos, I., Mackiewicz, K. L., Schaefer, H. S., & Davidson, R. J. (2006). Functional Neuroanatomy of Aversion and Its Anticipation. *NeuroImage*, 29, 106-116.
- O'Banion, K., & Arkowitz, H. (1977). Social Anxiety and Selective Memory for Affective Information about the Self. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 5, 321-328. <https://doi.org/10.2224/sbp.1977.5.2.321>

- Olk, B., Symons, L. A., & Kingstone, A. (2008). Take a Look at the Bright Side: Effects of Contrast Polarity on Gaze Direction Judgments. *Perception & Psychophysics*, *70*, 1298-1304. <https://doi.org/10.3758/PP.70.7.1298>
- Peng, M., De Beuckelaer, A., Yuan, L., & Zhou, R. (2012). The Processing of Anticipated and Unanticipated Fearful Faces: An ERP Study. *Neuroscience Letters*, *526*, 85-90.
- Peschard, V., Philippot, P., Joassin, F., & Rossignol, M. (2013). The Impact of the Stimulus Features and Task Instructions on Facial Processing in Social Anxiety: An ERP Investigation. *Biological Psychology*, *93*, 88-96.
- Posner, M. I., Snyder, C. R., & Davidson, B. J. (1980). Attention and the Detection of Signals. *Journal of Experimental Psychology: General*, *109*, 160-174. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.109.2.160>
- Ran, G., Chen, X., & Pan, Y. (2014). Human Sex Differences in Emotional Processing of Own-Race and Other-Race Faces. *Neuroreport*, *25*, 683-687.
- Righart, R., & de Gelder, B. (2008). Rapid Influence of Emotional Scenes on Encoding of Facial Expressions: An ERP Study. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *3*, 270-278. <https://doi.org/10.1093/scan/nsn021>
- Ristic, J., Friesen, C. K., & Kingstone, A. (2002). Are Eyes Special? It Depends on How You Look at It. *Psychonomic Bulletin & Review*, *9*, 507-513. <https://doi.org/10.3758/BF03196306>
- Russell, R., Duchaine, B., & Nakayama, K. (2009). Super-Recognizers: People with Extraordinary Face Recognition Ability. *Psychonomic Bulletin & Review*, *16*, 252-257. <https://doi.org/10.3758/PBR.16.2.252>
- Sato, W., Kochiyama, T., & Yoshikawa, S. (2011). The Inversion Effect for Neutral and Emotional Facial Expressions on Amygdala Activity. *Brain Research*, *1378*, 84-90. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.12.082>
- Sato, W., Okada, T., & Toichi, M. (2007). Attentional Shift by Gaze Is Triggered without Awareness. *Experimental Brain Research*, *183*, 87-94. <https://doi.org/10.1007/s00221-007-1025-x>
- Sato, W., Uono, S., Okada, T., & Toichi, M. (2010). Impairment of Unconscious, but Not Conscious, Gaze-Triggered Attention Orienting in Asperger's Disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *4*, 782-786.
- Schröger, E., Marzecová, A., & SanMiguel, I. (2015). Attention and Prediction in Human Audition: A Lesson from Cognitive Psychophysiology. *European Journal of Neuroscience*, *41*, 641-664. <https://doi.org/10.1111/ejn.12816>
- Shepherd, S. V. (2010). Following Gaze: Gaze-Following Behavior as a Window into Social Cognition. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, *4*, 5. <https://doi.org/10.3389/fnint.2010.00005>
- Stahl, J., Wiese, H., & Schweinberger, S. R. (2008). Expertise and Own-Race Bias in Face Processing: An Event-Related Potential Study. *Neuroreport*, *19*, 583-587. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e3282f97b4d>
- Summerfield, C., & Egner, T. (2009). Expectation (and Attention) in Visual Cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, *13*, 403-409. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.06.003>
- Van de Cruys, S., & Wagemans, J. (2011a). Gestalts as Predictions—Some Reflections and an Application to Art. *Gestalt Theory*, *33*, 325-344.
- Vizioli, L., Foreman, K., Rousselet, G. A., & Caldara, R. (2010). Inverting Faces Elicits Sensitivity to Race on the N170 Component: A Cross-Cultural Study. *Journal of Vision*, *10*, 1-23.
- Wellman, H. M., Phillips, A. T., Dunphy-Lelii, S., & LaLonde, N. (2004). Infant Social Attention Predicts Preschool Social Cognition. *Developmental Science*, *7*, 283-288. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00347.x>
- Wiese, H., Kaufmann, J. M., & Schweinberger, S. R. (2014). The Neural Signature of the Own-Race Bias: Evidence from Event-Related Potentials. *Cerebral Cortex*, *24*, 826-835.
- Woldorff, M. G., Gallen, C. C., Hampson, S. A., Hillyard, S. A., Pantev, C., Sobel, D. et al (1993). Modulation of Early Sensory Processing in Human Auditory cortex during Auditory Selective Attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *90*, 8722-8726. <https://doi.org/10.1073/pnas.90.18.8722>
- Yuan, L., Zhou, R., & Hu, S. (2014). Cognitive Reappraisal of Facial Expressions: Electrophysiological Evidence of Social Anxiety. *Neuroscience Letters*, *577*, 45-50.



Submit or recommend next manuscript to SCIRP and we will provide best service for you:

Accepting pre-submission inquiries through Email, Facebook, LinkedIn, Twitter, etc.

A wide selection of journals (inclusive of 9 subjects, more than 200 journals)

Providing 24-hour high-quality service

User-friendly online submission system

Fair and swift peer-review system

Efficient typesetting and proofreading procedure

Display of the result of downloads and visits, as well as the number of cited articles

Maximum dissemination of your research work

Submit your manuscript at: <http://papersubmission.scirp.org/>

Or contact ap@scirp.org