

信任知觉对注视线索效应的调控作用

摘 要

面孔作为日常生活中一类极其重要的社会刺激，可以传达大量的社会性信息，如年龄、性别、情绪等。以往研究发现，人们可以从面孔中快速提取信任信息，如张三值得信任，李四不值得信任。然而快速提取面孔信任信息在社会交互中的功能意义尚不清楚。本研究聚焦注意定向这一认知功能，试图通过考察面孔信任信息能否调节注视线索导致的注意定向（注视线索效应），来探讨快速提取面孔信任信息在社会交互中的功能意义。基于前人研究，本研究提出两种理论假设：（1）反射性假设，该假设认为注视线索效应是反射性的，即无论面孔信任度高低，他人注视线索总能定向观察者的注意；（2）灵活性假设，该假设认为高信任度面孔能够引发注视线索效应，而低信任度面孔则不能引发这种效应，即面部外观的可信度可以调节注视线索效应。本文通过 4 个实验来区分以上两种理论可能，进而回答提取面孔信任信息的功能意义问题。本研究采用线索提示范式，分别以高信任度人脸和低信任度人脸作为线索。结果发现，只有当高信任度人脸作为注视线索时，才会产生注视线索效应（实验一和实验三），并且这种效应并非由人脸刺激的低水平特征（实验二）引起，而是由面孔所包含的信任信息引起的（实验四）。综上所述，本研究支持灵活性假设，即面孔可信度调节注视线索效应。该结果表明，视觉系统快速提取人脸信任信息的功能意义可能在于注意定向，进而更好地完成社会交互。

关键词：信任，共同注意，注视线索效应

Follow Because I Believe You: Trust Modulates Gaze Cueing Effect

Abstract

Faces are extremely important stimuli in social life, from which people can obtain diverse information (e.g., age, gender, emotion). Researchers found that people spontaneously formed stable impressions of trustworthiness from faces rapidly. However, the functional significance of such mechanisms in social interactions remains unclear. In the present study, we focused on the function of attentional orienting. We explored the functional significance of trust information extraction by examining whether it modulates attentional orienting (the flexible hypothesis) or not (the reflexive hypothesis). Participants performed a Posner's cue-target task. We took the faces rated for trustworthiness by another group beforehand as experimental stimuli (more-trustworthy vs. less-trustworthy). Results showed that the gaze cueing effect occurred in the more-trustworthy condition but not in the less-trustworthy condition (Experiments 1 and 3), which was due to the trust information in faces (Experiment 4) instead of low-level characteristics of the face stimuli (Experiments 2). The results supported the flexible hypothesis, demonstrating that the trustworthiness of facial appearance modulated attentional orienting in gaze following. These findings implied that the functional significance of the quick sketch of trustworthiness might lie in attentional orienting, thus benefits our social interactions.

Key Words: Trustworthiness; Joint attention; Gaze cueing effect

目 录

摘 要.....	II
Abstract.....	III
第一章 前言.....	1
1.1 注视追随效应的相关研究及基本范式.....	2
1.2 注视线索效应的反射性.....	4
1.3 注视线索效应的可调控性.....	5
1.4 当前研究.....	7
第二章 实验一.....	10
2.1 被试.....	10
2.2 仪器和实验刺激.....	10
2.3 实验设计.....	11
2.4 实验一结果.....	12
2.4.1 数据分析.....	12
2.4.2 结果.....	13
第三章 实验二.....	14
3.1 被试.....	14
3.2 仪器和实验刺激.....	14
3.3 实验设计.....	15
3.4 实验二结果.....	16
3.4.1 数据分析.....	16
3.4.2 结果.....	16

第四章 实验三	18
4.1 被试.....	18
4.2 仪器和实验刺激.....	18
4.3 实验设计.....	19
4.4 实验三结果.....	20
4.4.1 数据分析.....	20
4.4.2 结果.....	21
第五章 实验四	22
5.1 被试.....	22
5.2 仪器和实验刺激.....	22
5.3 实验设计.....	23
5.4 实验四结果.....	24
5.4.1 数据分析.....	24
5.4.2 结果.....	25
第六章 总讨论	27
6.1 对支持灵活性假说证据的进一步说明.....	27
6.2 面孔传达的可信度信息对注意线索效应的调节.....	28
6.3 面孔可信度与注视线索效应的相互作用.....	29
6.4 面孔可信度调节注视线索效应的功能意义.....	29
6.5 未来的研究方向.....	30
6.6 结论.....	31
致 谢	40

第一章 前言

面孔可以传递重要的社会信息，是一种重要的社会刺激。具体说来面孔携带着人的身份、性别、年龄、情绪状态、健康等诸多方面的信息。为了顺利地完成社会交往，人们通常会从他人的面部特征来推断其他信息。比如当人们看到一张面孔时，通常会自动评价该面孔的吸引力，并进而产生一系列的社会属性判断（Jaeger et al., 2020; Maestripieri, Henry, & Nickels, 2017; Todorov, Olivola, Dotsch, & Mende-Siedlecki, 2015）。我们所熟知的光环（晕轮）效应是由于人们对面孔的判断所产生的一系列感知；刻板印象的产生在很多情况下亦是由于对面孔的特征判断进而对该个体地其他信息进行先入为主的判断。大量的研究甚至表明，人们在很短的时间内便能自发地对面孔形成稳定的可信任印象（Todorov, Said, Engell, & Oosterhof, 2008）。该类研究为首因效应的重要性提供了理论依据，在人群中留下的第一印象往往会在后续的交往接触中持续产生作用，并会影响到个体行为的其他方面。由此可见面孔知觉带来的信任信息在社会交互中扮演着重要作用。尽管前人研究已经证实，基于面孔获取的信任信息可以显著影响人们的行为，如投资（Stirrat & Perrett, 2010）和决策（Wilson & Rule, 2015）行程与面孔可信度具有极强的相关。然而这种从面孔知觉中自发提取的信任信息在社会交互中具体扮演何种角色仍不清楚，因此本研究将在前人研究基础上，探讨面孔可信度如何影响社会交互。

当与人互动时，重要的是不仅要了解对方在做什么，还要了解对方目前的关注焦点即对方的注意投放在何处。例如，如果一个人拿着武器接近你，不仅要意识到该人的动作，还要关注他的注意焦点，这样才能避免潜在的危险；或者，如果你交流的对象突然中断眼神交流，转向某个特定的地点，这可能表明在该地点发生一个重要事件，如存在危险或者一些奖励。因此，在社会交往中人们不仅需要将注意力转向对方，而且还必须分析这个人目前正在关注什么，以促进社会互动，或者保证自己所处环境的安全。理解他人的意图是社会互动的基础，可以帮助我们在不熟悉外界环境的情况下从大量信息中快速筛选有用信息。跟随他人的注视方向可能有助于我们实现这一目标，因为注视方向通常代表他人的注意焦点和内心状态（Baron-Cohen, 1994），跟随他人注视方向便于从他人的反应中获取环境中的有效信息，从而可为个体自身的安全性提供保障。因此，

由注视追随行为引发的共同注意在社会认知研究中占据了核心地位（Brandes-Aitken et al., 2020; Mundy & Newell, 2010; Siposova & Carpenter, 2019）。采用线索-目标范式，研究者发现相比未被注视目标，我们对被交互对象注视的目标反应更快（Driver et al., 1999; Friesen & Kingstone, 1998），该效应称之为注视线索追随效应。基于以上论述，针对本研究的研究问题，即面孔可信度如何影响社会交互，笔者提出本研究的研究假设：视觉系统自发提取面孔信任信息的功能意义在于调控社会交互中的共同注意，即感知面孔的信任信息可调节注视随时效应。为了阐述该问题及假设提出的研究动机，本文首先对注视追随效应的相关研究及理论观点进行综述，进而提出本研究的假设及研究构思。

1.1 注视追随效应的相关研究及基本范式

眼睛是心灵的窗户，在我们日常生活中发挥着重要作用，因为它们能帮助我们获取外界的大量信息。灵长类动物复杂的社会系统依赖于从注视方向等视觉信号中提取有用信息，正如 Baron 所指出的那样，人们的眼睛为同情欺骗等提供了线索（Baron-Cohen, 1994）。注视方向引起的注意转移效应、心理理论、共同注意等具有重要的理论价值，得到了学界的普遍关注。在竞争和合作过程中，个体之间的互动需要快速流畅地识别他人心理状态的能力。例如，一个人对某件事物集中注意的表现很可能与他即将做出的行动有关。并且，人类在生命的早期就能有效地检测到面孔（Deen et al., 2017; Mondloch et al., 1999），表明对面孔的知觉具有重要的生存意义。

成功的社会互动依赖共同注意。当观察到他人注视转移时，观察者的注意会迅速而自动地转移到空间中的同一位置。通常，人们会寻找他们所关注的对象，因此为了关注他人的注视方向，观察者能够检测到他人的注意焦点。前人研究证实人们对眼睛注视方向的编码是一种基本的 ability（Frischen & Tipper, 2004）。在社交互动中，人们的眼睛传达了关于他们的注意方向以及情绪等心理状态的大量信息。借助注视线索提示范式，研究者获取了大量的有意义的研究成果（Frischen, Bayliss, & Tipper, 2007）。

Friesen 及同事（1998）最早将 Posner 经典注意线索范式（Posner, 1980）进行了改造，研究观察他人目光转移是否会引起被试的注意转移。他们选用有不同注视方向的简笔画人脸图作为实验材料（见图 1）。在开始实验之前被试被告知：无瞳孔眼睛的脸会

出现在屏幕的中心预示每个试次的开始。在人脸出现后，瞳孔会出现在眼睛中，并看向左、右或直视前方，随后一个字母（F 或 T）将出现在人脸的左边或右边。被试被提前告知人脸眼睛看的方向不能预测目标的位置或内容，也不能预测目标何时出现，他们只需要在观察到人脸目光转移后，对屏幕的左边或右侧出现不同位置的目标字母尽可能迅速准确地做出反应。即明确告知被试他们的判断任务与人脸及注视方向没有关系。注视线索的有效性水平共三个：有效、中性或无效。有效条件下人脸瞳孔的注视方向与最终目标出现的位置方向一致，无效条件下不一致，中性条件下人脸注视方向为正前方，与最终目标出现位置无关。

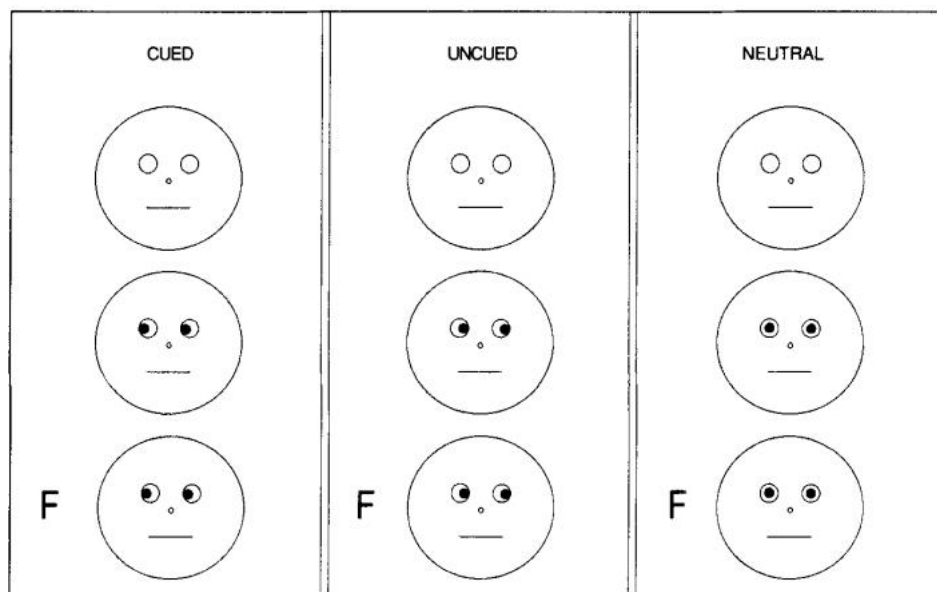


图 1 Friesen 实验中提示、未提示和中性试次示例。每一试次都以一张有眼睛但无瞳孔的人脸开始，680 毫秒后，瞳孔出现在眼睛中，向左、向右或直视前方（线索提示）。然后，在 105、300、600 或 1005 毫秒之后，字母 F 或 T（目标）出现在人脸左边或右边。（摘自 Friesen & Kingstone, 1998）

上述实验结果发现：当被试在实验中所观察到人脸注视方向与其所提示的目标出现位置一致时，被试对目标的检测判断的反应速度会显著提高；反之，当被试观察到的人脸注视方向与其所提示的目标出现位置不一致时，被试对目标的检测判断的反应速度会变慢。值得注意的是，即使实验中人脸注视线索对实验目标所出现的位置没有任何预测作用，它仍可以诱导被试的注意发生快速转移。研究者将这一现象称为“注视线索提示”

效应”（gaze-cueing effect），简称为“注视线索效应”（GCE）。将目标刺激出现在注视相同方向与注视相反方向时的反应时作差，可作为注视线索效应的量化指标（Friesen & Kingstone, 1998; Frischen et al., 2007）。

后续 Langton 和 Bruce（1999）进一步完善了 Friesen 等人的实验设计，用真实的人脸替换简笔画人脸作为实验材料（见图 2），发现在去除中性条件后，注视线索效应依然显著，体现了该效应的稳定性。此后，研究者对该效应的认知特性进行了大量探讨，其中理论争论焦点在于该效应是否为反射性，下文将对该理论争论展开论述。

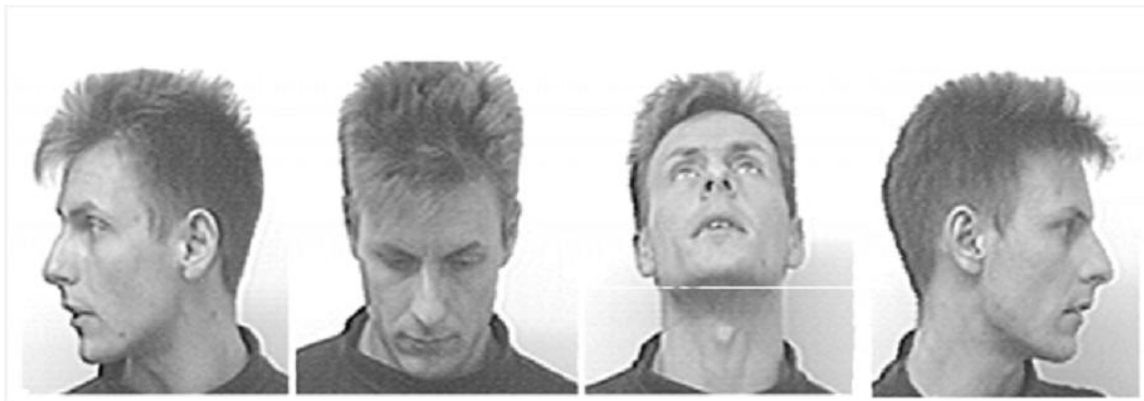


图 2 Langton 采用真实人脸代替简笔画人脸作为实验材料（摘自 Langton & Bruce, 1999）

1.2 注视线索效应的反射性

从行为反应上看，他人眼睛注视所提供的线索诱发个体自动而快速的注意转移，且该效应不受线索对目标预测性的影响。也就是说即便知道他人的注视方向并不能有效指示被注意目标时，个体还是会发生注视追随，该效应具有类似于外周线索的反射性特点。该反射性类似于从众的原理：个体极易在群体中跟随大多数他人的反应而做出同样的反应。我们的大部分行为都发生在社会背景下，因此我们在社会生活中极度依赖于他人及其相关行为（Pierno, Becchio, Turella, Tubaldi, & Castiello, 2008）。

“共同注意”是指观察他人的行为后自己的注意变化（Fischer & Szymkowiak, 2004）。例如感知到的目光会导致相应的注意转移（Hood et al., 1998; Schuller & Rossion, 2001），这种共同注意被认为是思维理论的先决条件。该理论表明与他人保持共同的注意焦点是成功社会互动的关键（Frischen & Tipper, 2004）。Baron 提出了一种注意机制，该机制

表明观察者和他人共同注视同一物体或事件，可能是由他人视线方向的转移引起。当一个人突然向某个方向看时，其他人似乎会把注意力转移到同样的、被观察的物体或位置上（Baron-Cohen, 1997）。这种“自动”的注意转移从婴儿期就自然发生 2021/7/12。

外源或刺激驱动，是由出现在视野外周的新异刺激引起的注意捕获，它具有快速、难以抑制和不受其它内源性线索干扰等特点。外源或刺激加工类似于反射式、自下而上的加工（Posner, 1980），这些研究中周围视觉中任意形状的突然变化直接吸引人们对实际出现位置的注意，运动瞬变亦是如此（Ludwig, Ranson, & Gilchrist, 2008）；相比之下，内源性注意是由出现在视野中央的符号线索（对目标具有预测性的方位名词和箭头等）引起的注意定向，它具有慢速、持久和容易受无关突显刺激与额外任务干扰等特点。内源性注意往往涉及随意控制、自上而下的加工（Müller & Rabbitt, 1989），内源目标通常是集中呈现的线索（Jonides, 1981），间接有目标的定向信息，这些刺激或可以是指向一个方向的箭头（Jonides, 1981; Langdon & Smith, 2005）。从注视线索效应的范式来看跟内源性注意更加相似；但从任务无关性来看（提示被试人脸和注视方向与任务无关）来看，注视线索效应带有外源性质，并具有反射性。

1.3 注视线索效应的可调控性

在日常生活中注意转移并不都是反射性的。比如为了避免被魔术师或扒手欺骗，人们必须抑制共同关注的位置。而是将注意转移到其他更需要关注的位置，从而防止被他人有意引导注意转移而被欺骗（Kuhn & Kingstone, 2009）。也有很多类似的情景可以解释，比如在路上开车的时候，司机应当全心注视路面状况，即便此时车上的人突然看向一方，司机也应该克制共同注意的冲动，将注意力继续关注在路况信息上以免因为分心而发生意外，这些结果都表明，至少在某种程度上，注视线索效应可以被自上而下的调控。

Posner 研究表明注意定向可以由外围空间线索触发，也就是说，如果线索提示突然出现在被试注视点以外的位置，注意力会被自动捕获并转移到线索提示的位置，与未提示位置的目标相比，这在提示位置出现的目标的反应时明显更快（Posner, 1980）。但如果在超过 300ms 的 SOA（Stimulus Onset Asynchrony，刺激呈现的异步性）后返回提示位置，甚至可能成为劣势（Posner, Cohen, Bouma, & Bouwhis, 1984），后一种抑制现象

被称为返回抑制（inhibition of return, IOR）。返回抑制是有效视觉搜索的重要功能，因为它防止注意被锁定在特定位置，从而促进对整个环境寻找潜在重要的物体或事件。但是 Frischen 等人研究发现，注视线索提示效应随较长的 SOA 而消失。在长 SOA 条件下，个体能受自己意志控制注意转移，受自上而下系统的加工调节（Frischen & Tipper, 2004）。如果解释返回抑制的缺失，一种可能是传统的返回抑制研究和那些使用眼睛注视作为注意提示线索的研究在方法上的存在差异。在最初发现返回抑制的实验中，Posner 等人向他们的被试呈现外周线索，在外周位置吸引他们的注意，然后是一个中心线索，使注意力在目标出现之前远离外周线索的位置，从而观察到返回抑制效应；而 Frischen 等人的研究将注视线索作为中央线索，该线索一直呈现直到该特定位置目标被呈现出来，这种持续的线索可能掩盖返回抑制的效果。考虑到眼睛的注视是一种有意义的社会线索，可以传达关于交互对象的重要信息，这种注视转向似乎是在观察别人的目光转移时可能采取的策略（Frischen & Tipper, 2004）。因此，研究人员在解释典型的注视提示线索实验中缺乏返回抑制时，必须考虑社会互动的因素。传统注意实验中外周的突发线索显然没有社会意义，然而在社会背景下，由于外围信息的潜在重要性，对目标位置的抑制速度要慢得多。

关于由注视线索驱动的注意定向，很可能是外源性（刺激驱动）和内源性（目标驱动）定向机制的产物，可以受到自上而下加工过程的影响。研究发现注视线索效应可受到任务相关性的影响（Ricciardelli, Carcagno, Vallar, & Bricolo, 2012），也会受到年龄、社会地位、性别和被观察对象的个人态度的影响（Greene, Mooshagian, Kaplan, Zaidel, & Iacoboni, 2009; Ristic & Kingstone, 2005）。另有研究认为由非预测的注视线索所引起的注视线索提示效应可能是由方向线索提供的空间信息与目标位置之间的不一致导致的冲突引发（Green & Woldorff, 2012; Stevens, West, Al-Aidroos, Weger, & Pratt, 2008）。赵亚军等人的研究表明，注视线索通过在大脑中形成内在的空间方位表征引发注意的转移，注意转移后，通过影响特征抽取而非特征整合阶段，对客体加工产生易化作用（赵亚军 & 张智君, 2009）。因此，研究者认为注视线索提示效应属于内源性注意系统。

之前的研究也都得出过自上而下调控的结果（Dalmaso, Pavan, Castelli, & Galfano, 2012; S. R. H. Langton, 2009），注视追随会受到对刺激判断（Ristic & Kingstone, 2005）、

眼部装饰 (Nuku, 2008; Teufel, Alexis, Clayton, & Davis, 2010)、观察到的群体互动 (Capozzi, Becchio, Willemsse, & Bayliss, 2016) 和交流意图 (Böckler, Knoblich, & Sebanz, 2011; Myllyneva & Hietanen, 2015; Senju & Csibra, 2008) 的调控。

Nuku 及 Bekkering (2007) 在他们的研究中设置了两种类型的面孔, 一种睁着眼睛的面孔, 一种为闭着眼睛的面孔。结果发现睁着眼睛的面孔转向可以引发注视线索效应, 而闭着眼睛的面孔转向导致的线索效应变弱, 重要的是两种线索引发的注视线索效应存在交互作用。该研究表明当面孔不能提供有用信息时, 我们不需要跟着面孔转向转移我们的注意, 有力地支撑了注视线索效应可以受到意图信息的调控。并且该研究者用另外两种面孔重复了上述发现, 他们用戴墨镜的人脸和用胶带把眼睛贴住的人脸作为注意转移线索, 结果发现被试只有在戴墨镜的人脸线索引导下才会转移注意, 出现注视线索效应; 而用胶带贴住眼睛的人脸线索并不能有效的引导注意。

最近, 研究者基于注视偏转现象 (gaze deflection), 更直接地探讨了注视线索效应的本质是注视动作本身, 还是注视背后透露的意图信息 (Colombatto, Chen, & Scholl, 2020)。注视偏转指当观察者看向一个人, 被这个人发现后, 迅速改变注视方向的现象。在这种现象里, 虽然观察者发生了注视转移, 但该转移是为了躲避另一个人的目光, 而不具备任何真实的提示功能。结果发现, 注视偏转不能引发经典的注视线索效应, 只有当去除“为了躲避另一个人的注视”这一信息后, 才能再现经典的注视线索效应。上述实验有力地证明了视觉系统可以对注意线索进行解读, 然后再决定是否发生注意转移, 体现了注意系统的灵活性。

1.4 当前研究

视觉系统从面孔提取的信任信息是否可以对注视线索效应进行调控, 进而影响社会交互? 从上文论述可知, 根据注视线索效应的反射性认知特性, 有理由推测从面孔提取的信任信息对注视线索效应不会产生影响, 即值得信任的面孔和不值得信任的面孔之间的注视线索效应结果将没有显著差异。我们称该假设为**反射性假说 (Reflexive Hypothesis)**。该假设认为注视线索效应是反射性的, 无论面孔信任与否, 我们跟交互对象总能形成共同注意。这一假设可以扩展到更广泛的解释, 即由注视线索诱导的注意定向是一种反射性的注意转移, 不断保持注意焦点和外界提供的注视线索注视方向一致

(Friesen & Kingstone, 1998; Langton & Bruce, 1999)。前人研究发现对面孔的自上而下加工不能调节注视后的共同注意，从而支持本文提出的第一种假设——反射性假设

(Bayliss, Frischen, Fenske, & Tipper, 2007; Bayliss, Paul, Cannon, & Tipper, 2006)。

从理论上讲还存在另外一种可能，即面孔信任信息可以调控注视线索效应，我们称该假设为**灵活性假设** (Flexible Hypothesis)。该假设认为如果信任信息确实影响了空间注意，人们就会优先考虑值得信任的面孔，也就是说，他们会首先关注值得信任面孔的注视线索，然后再处理或者不处理不值得信任面孔的注视线索。举例来讲，当他人对本人有欺骗行为时，我自然不愿意相信该个体的注视方向线索，进而不会对其发生注视追随的行为。该假设认为视觉系统对社会性刺激有更深入的理解，而非反射性地做出反应，从而判断我们做出的反应是否符合经济原则 (Teufel, Alexis, et al., 2010)。从功能上讲，灵活性假设 (对社会刺激进行更丰富的解释) 似乎更多地展示了人类可灵活适应不同情况的能力，这与 Gibson 提出的社会知觉的生态视角吻合 (Gibson, 1979)。Gibson 的理论认为知觉是一个发现和适应环境的过程，在此过程中不可避免地会导致探索、判断和选择性注意等活动的出现。由于人们所处环境为复杂的社会环境，人们必须认识到并将面孔作为一个重要的社会刺激，并选择优先处理更重要的刺激。对可靠刺激即值得信任面孔的优先处理可使个体节省认知能源，更快速有效地获得外界信息。此外，考虑到个体更倾向于感知环境中有意義的刺激而非孤立的无意义刺激 (Gibson, 1979)，因此从视觉上感知到外观中可信度的面孔线索可能与感知过程中的注视方向线索有关。基于以上分析从人脸中提取信任信息的功能意义可能在于定向注意。

综上所述，结合前人研究结论，本人认为信任知觉与共同注意的关系从理论上讲存在两种可能：(1) 灵活性假设认为注视线索效应可发生在面孔高信任的条件下，而面孔更不可信的情况下注视线索效应不会发生，即面部外观的可信度可以调节注视线索效应；(2) 反射性假设认为面部外观的可信度不能调节注视线索效应即不论面孔的信任程度如何，均会发生注视线索效应。本研究中使用提示-目标范式来测试被试的注视线索效应是否受到面孔信任信息的调控。

本研究将采用四个实验验证上述假设。实验一笔者采用两类面孔 (分别为高信任面孔和低信任面孔) 作为实验材料来检验：视觉系统从面孔上读取的信任信息是否可以调

节注视线索效应，从而验证反射性假说和灵活性假说哪个正确。实验二在实验一结果基础上，通过将人脸倒置从而排除低水平因素对实验一结果的潜在影响。在实验三和实验四中，笔者采用另外一种信任面孔刺激来对实验一和实验二的发现进行进一步检验。后两个实验中面孔刺激的优势在于可以对面孔的信任刺激进行定量控制。

第二章 实验一

本研究中使用提示-目标范式来测试被试的注视线索效应。在实验一中，我们使用正立面孔作为实验刺激材料。实验下的面孔有两种状态，先正视前方再左看或先正视前方再右看，接着在面孔消失后目标出现在注视点左侧或右侧，被试需要对目标进行尽可能快速正确的反应判断。面孔注视方向分为有效和无效，也就是注视线索提示的有效与否。我们假设从面孔上读取的可信度信息可以调节注视线索效应，这一假设也反映了注视作为社会互动的一个重要特征，即我们只愿意关注那些高信任的人，而不是那些低信任的人，如果上述假设是正确的，那么本研究的实验中只能在高信任的面孔条件下观察到注视线索效应。

2.1 被试

24名被试作为观察者（12名女性，年龄范围18-20岁，平均年龄19岁）参加了实验一。被试均来自山东师范大学，视力均为正常或矫正正常，提前未知晓本研究的目的，并在参与前签署知情同意书，该研究获得了山东师范大学研究伦理学委员会的批准。

为了确保足够的检验力，使用G*power3检验力分析确定样本量（Faul, Erdfelder, Buchner, & Lang, 2009）。基于之前的研究结果（例如（Sußenbach & Schonbrodt, 2014）），我们预测实验设计会取得较大效应值（ $d=0.7$, Cohen, 1988）。在0.05的显著性水平下，检验力为80%，建议的样本量约为24人。本研究中四个实验的样本大小都是由相同的规则确定的。

2.2 仪器和实验刺激

视觉刺激使用PsychoPy在个人电脑上生成（Peirce, 2007），并呈现在线性化的CRT显示器上（21“SunGDM-5510；分辨率：1024×768像素；刷新率：100Hz）。被试在一个黑暗的房间从70厘米的距离观看屏幕，在平均亮度为40cd/m²的均匀灰色背景下呈现刺激，从Klapper等人（2016）的数据中挑选出8张高信任的脸和8张低信任的脸（12.12° × 14.45°，见图3）。

在正式实验之前，我们招募了 30 名中国被试（15 名女性，年龄范围为 19-25 岁，平均年龄：21 岁）进行面孔可信度评分。他们需要在 7 分量表上评定每张脸有多可信（1=非常不可信，7=非常可信）。可信度评估结果表明，高信任度面孔（ $M=4.47$, $SD=0.911$ ）的评分显著高于低信任度的面孔（ $M=2.91$, $SD=0.912$ ）， $t(29) = 8.01$, $p < .001$, Cohen's $d = 1.46$ ，这表明面孔可信度的操纵对中国被试来说是成功且具有显著效果的。我们使用 GIMP 软件将瞳孔和虹膜区域转移到眼睛的左侧和右侧（GIMP 2.8.16 版，2016）。最终，我们采用了 24 张高信任的面孔（8 张直视面孔+8 张左注视面孔+8 张右注视面孔）和 24 张低信任（8 张直视面孔+8 张左注视面孔+8 张右注视面孔）。在实验中，使用两个光栅刺激（ $1.5^\circ \times 1.5^\circ$ ， 3° 顺时针或逆时针旋转）作为探针，并使用 200 毫秒、2000 赫兹的蜂鸣声作为错误反馈。



图 3 高信任面孔（左）和低信任面孔（右）示例

2.3 实验设计

在实验一中，我们采取 2（面孔可信度：高信任和低信任） \times 2（注视线索类型：有效和无效）被试内设计。面孔可信度和注视线索类型都进行了顺序平衡，每个因素下每个条件出现概率各半，每个被试完成 256 个试次。实验被分为两个部分，对于每个部分，上述四个条件被完全随机化，每张面孔的重复次数相等。

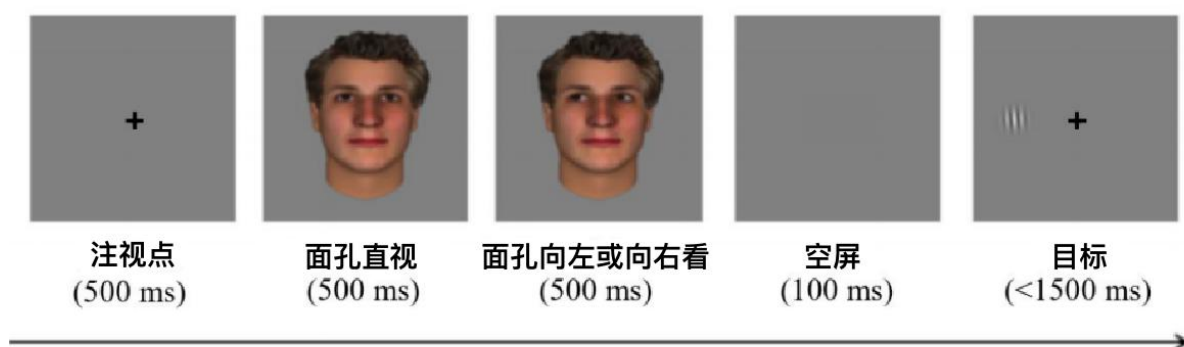


图 4 实验一流程

如图 4 所示，每项试次都以一个注视点（500ms）开始，然后是一张动态注视的面孔（500ms 直视+500ms 左右注视），然后是 100ms 空屏。接下来，在注视点的左侧（或右侧）出现光栅刺激，最大反应时长为 1500ms。被试必须在尽量保证正确的前提下快速按两个按钮中的一个指示光栅的方向。试次间间隔为 800-1200ms。实验开始时，被试被明确告知，两个注视方向都不能预测光栅位置(Petrican, English, Gross, & Grady, 2013)。如果被试的按键反应不正确，则会立即提供错误反馈。

2.4 实验一结果

2.4.1 数据分析

对于每个被试的数据，剔除所有错误反应的试次（所有实验条件下 < 4%）。计算正确反应的平均反应时间（RT），剔除反应时超过和低于平均值三个标准差的试次（正确试次中 < 2%）。对于这两个实验，我们首先进行了平均反应时的两因素重复测量方差分析，以面孔可信度（高信任和低信任）和注视线索类型（有效和无效）作为被试内因素。接下来，我们用无效条件下的反应时减去有效条件下的反应时来计算注视线索效应的指标。然后，我们进行了配对 *t* 检验，比较了高信任度和低信任度条件下的注视线索效应。

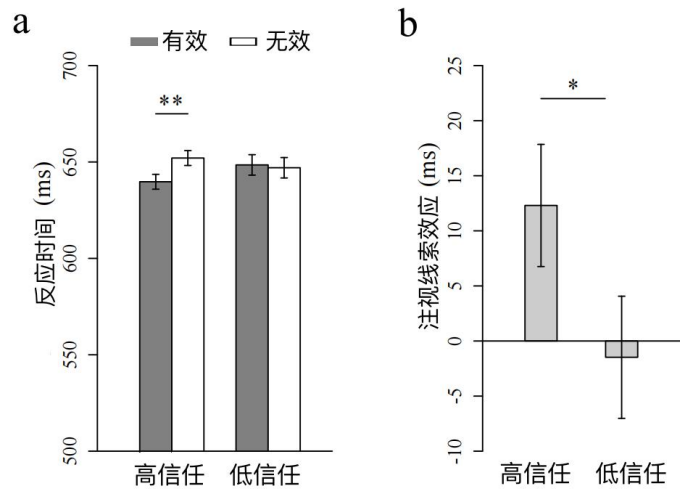


图5 实验一结果：(a) 不同面孔可信度条件下，有效和无效试次的反应时间；(b) 不同面孔可信度条件下的注视线索效应。误差线表示 95%的置信区间，* $p < .05$ ，** $p < .01$

2.4.2 结果

对面孔可信度（高信任与低信任）和注视线索类型（有效与无效）进行重复测量方差分析，结果显示面孔可信度（高信任与低信任）的主效应不显著（ $F(1, 23) = .23, p = .640, \eta_p^2 = .010$ ）；注视线索类型（有效与无效）的主效应亦不显著（ $F(1, 23) = 2.76, p = .110, \eta_p^2 = .107$ ）。但在面孔可信度和注视线索类型之间存在显著的交互作用（ $F(1, 23) = 6.30, p = .020, \eta_p^2 = .215$ ，见图 5a）。与无效的注视线索类型相比，有效的注视线索条件下高信任的面孔会出现注视线索效应（ $t(23) = -3.43, p = .002, \text{Cohen's } d = -.701; W_{\text{shapiro-wilk}} = .96, p = .502$ ），而不值的信任的面孔则没有这种效应（ $t(23) = .16, p = .874, \text{Cohen's } d = .033; W_{\text{shapiro-wilk}} = .96, p = .608$ ），当面部外观高信任时，注视线索效应明显大于面部外观不那么可信时（ $t(23) = 2.51, p = .020, \text{Cohen's } d = .512; W_{\text{shapiro-wilk}} = .98, p = .946$ ，见图 5b）。这些结果表明，面孔可信度会影响注视线索效应。

该实验的整体正确率为 95%。对面孔可信度（高信任与低信任）和注视线索类型（有效与无效）进行重复测量方差分析，结果显示面孔可信度（高信任与低信任）的主效应，注视线索类型（有效与无效）的主效应，及两个变量之间的交互作用均不显著（ $ps > .192$ ）。该结果表明正确率和反应时不存在权衡。

第三章 实验二

实验一中发现的效应有可能为低水平因素而非信任因素所致。前人研究表明，倒立面孔会破坏面孔相关信息，而完整保留低水平特征（Rhodes et al., 1993; Yovel & Kanwisher, 2005）。面孔研究领域常用倒立面孔这一操作来排除一些低水平因素对面孔效应的影响（Nie et al., 2018）因此在实验二中，我们将面孔从实验一中倒转 180° 变为倒立面孔作为控制实验的实验材料，以对比实验一的效应是否是由于刺激的低水平特征而产生。与实验一相同，实验二中面孔也有两种状态，先正视前方再左看或先正视前方再右看，接着在面孔消失后目标出现在注视点左侧或右侧，被试需要对目标进行尽可能快速正确的反应判断。面孔注视方向分为有效和无效，也就是注视线索提示的有效与否。如果实验一中的结果不是由刺激的低水平特征导致，那么本实验将不会发现面孔可信度对注视线索效应的调节。

3.1 被试

24 名被试作为观察者（12 名女性，年龄范围 18-20 岁，平均年龄 19 岁）参加了实验二。被试均来自山东师范大学，视力均为正常或矫正正常，提前未知晓本研究的目的，并在参与前签署知情同意书，该研究获得了山东师范大学研究伦理学委员会的批准。

3.2 仪器和实验刺激

视觉刺激使用 PsychoPy 在个人电脑上生成（Peirce, 2007），并呈现在 CRT 显示器上（21 “SunGDM-5510；分辨率：1024×768 像素；刷新率：100Hz）。被试在一个黑暗的房间里从 70 厘米的距离观看屏幕，在平均亮度为 40cd/m² 的均匀灰色背景下呈现刺激，从 Klapper 等人（2016）的数据中挑选出 8 张高信任的脸和 8 张低信任的脸并对其进行 180° 旋转（12.12° × 14.45°，见图 6）。

我们使用 GIMP 软件将面孔的瞳孔和虹膜区域转移到眼睛的左侧和右侧（GIMP 2.8.16 版，2016）。最终，我们采用了 24 张高信任的面孔（8 张直视面孔+8 张左注视面孔+8 张右注视面孔）和 24 张低信任（8 张直视面孔+8 张左注视面孔+8 张右注视面孔）。

在实验中，使用两个光栅刺激（ $1.5^{\circ} \times 1.5^{\circ}$ ， 3° 顺时针或逆时针旋转）作为探针，使用一个 200 毫秒、2000 赫兹的蜂鸣声作为错误反馈。

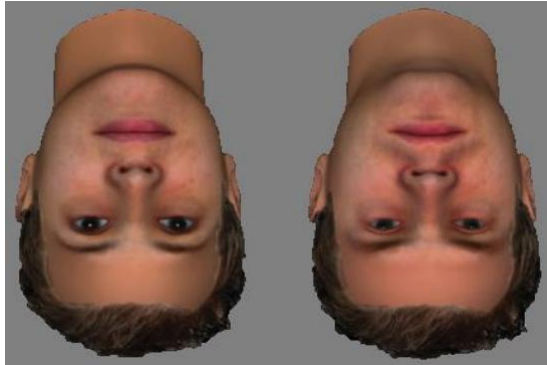


图 6 高信任面孔（左）和低信任面孔（右）示例

3.3 实验设计

实验二中除了实验材料的面孔都是倒置的（旋转 180° ），实验材料及程序与实验一相同。

在实验二中，我们依然使用了一个 2（面孔可信度：高信任和低信任） \times 2（注视线索类型：有效和无效）被试内设计。面孔可信度和注视线索类型都进行了顺序平衡，每因素下每个条件出现概率各半，每个被试完成 256 个试次，实验被分为两个部分，对于每个部分，上述四个条件被完全随机化，每张面孔的重复次数相等。



图 7 实验二流程

如图 7 所示，每项试次都以一个注视点（500ms）开始，然后是一张动态注视的面孔（500ms 直视+500ms 左右注视），然后是 100ms ISI 显示。接下来，在注视点的左侧（或右侧）出现光栅探针，最大反应时长为 1500ms。被试必须在尽量保证正确的前提下

下快速按两个按钮中的一个指示光栅的方向。试次间间隔为 800-1200ms。实验开始时，被试被明确告知，两个注视方向都不能预测光栅位置（Petrican et al., 2013）。如果被试的按键反应不正确，则会立即提供错误反馈。

3.4 实验二结果

3.4.1 数据分析

对于每个被试的数据，剔除所有错误反应的试次（所有实验条件下 < 4%）。计算正确反应的平均反应时间（RT），剔除反应时超过和低于平均值三个标准差的试次（正确试次中 < 2%）。我们首先进行了平均反应时的两因素重复测量方差分析，以面孔可信度（高信任和低信任）和注视线索类型（有效和无效）作为被试内因素。接下来，我们用无效条件下的反应时减去有效条件下的反应时来计算注视线索效应的指标。然后，我们进行了配对 t 检验，比较高信任度和低信任度条件下的注视线索效应。

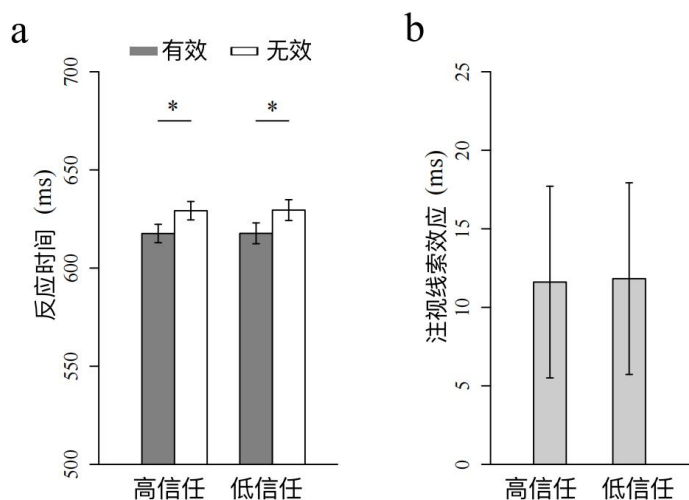


图 8 实验二结果。（a）不同面孔可信度条件下，有效和无效试次的反应时间；（b）不同面孔可信度条件下的注视线索效应。误差线表示被试内 95%的置信区间。* $p < .05$ 。

3.4.2 结果

对面孔可信度（高信任与低信任）和注视线索类型（有效与无效）进行重复测量方差分析，结果显示面孔可信度（高信任与低信任）的主效应不显著（ $F(1, 23) = 0.00$, $p = .962$, $\eta_p^2 = .010$ ）；面孔可信度和注视线索类型之间也不存在显著的交互作用（ $F(1, 23) = 0.00$,

$p = .988$, $\eta_p^2 = .000$, 见图 8a)。只有注视线索类型（有效与无效）的主效应显著（ $F(1, 23) = 11.06, p = .003, \eta_p^2 = .325$ ）。进一步分析发现，面孔可信度高低不影响注视线索效应（ $t(23) = -.01, p = .988, \text{Cohen's } d = -.003; W_{\text{shapiro-wilk}} = .95, p = .295$, 见图 8b)。这些结果表明，当所有面孔倒置时，面孔可信度不再调节注视线索效应，表明实验一的结果不是由低水平特征导致的。而面孔高信任度和低信任度下都存在注视线索效应，可能是在去除面孔相关信息的前提下，由眼睛运动本身包含的物理方向信息导致的。

该实验的整体正确率为 96%。对面孔可信度（高信任与低信任）和注视线索类型（有效与无效）进行重复测量方差分析，结果显示面孔可信度（高信任与低信任）的主效应，注视线索类型（有效与无效）的主效应，及两个变量之间的交互作用均不显著（ $ps > .181$ ）。该结果表明正确率和反应时不存在权衡。

第四章 实验三

在实验一和实验二后，本研究进行了实验三和实验四。实验三采用与实验一不同的面孔材料，从进一步检验实验一结果的稳健性。实验四的面孔刺激材料进一步去除了实验三中面孔的信任信息，而保持其他信息不变从而考察实验一和实验三的结果是否确实由面孔所含信任信息导致。另外，实验三和实验四中采用的信任面孔材料的好处在于可对信任信息进行定量控制，因此也可以排除实验二中的潜在因素影响（即倒立面孔增加任务难度带来的潜在影响）。

在实验三中，我们使用正立面孔作为实验刺激材料，实验下的面孔有两种状态，先正视前方再左看或先正视前方再右看，接着在面孔消失后目标出现在注视点左侧或右侧，被试需要对目标进行尽可能快速正确的反应判断，面孔注视方向分为有效和无效，也就是注视线索提示的有效与否。我们假设实验一中发现的面孔可信度对注视线索效应的调节是稳健的，那么本实验预期会发现与实验一一致的结果，即只有高信任度的面孔能够引发注视线索效应。

4.1 被试

24名被试作为观察者（12名女性，年龄范围18-20岁，平均年龄19.18岁）参加了实验三。被试均来自山东师范大学，视力均为正常或矫正正常，提前未知晓本研究的目，并在参与前签署知情同意书，该研究获得了山东师范大学研究伦理学委员会的批准。

4.2 仪器和实验刺激

视觉刺激使用 PsychoPy 在个人电脑上生成（Peirce, 2007），并呈现在 CRT 显示器上（21 “SunGDM-5510；分辨率：1024×768 像素；刷新率：100Hz）。被试在一个黑暗的房间里从 70 厘米的距离观看屏幕，在平均亮度为 40cd/m² 的均匀灰色背景下呈现刺激，从 Oosterhof 等人（2008）的数据库中挑选出 8 张高信任的脸和 8 张不值得信任的脸（12.12° × 14.45°，见图 9）。

在正式实验之前，我们招募了 30 名中国被试（15 名女性，年龄范围为 19-25 岁，平均年龄：20.8 岁）进行面孔可信度评分。他们需要在 7 分量表上评定每张脸有多可信

(1=非常不可信, 7=非常可信)。可信度评估结果表明, 高信任度面孔的评分 ($M=4.92$, $SD=0.891$) 显著高于低信任度面孔的评分, $t(29) = 9.12$, $p < .001$, $Cohen's d = 2.40$, 这表明面孔可信度的操纵对中国被试来说是成功且具有显著效果的。我们同样使用 GIMP 软件将面孔的瞳孔和虹膜区域转移到眼睛的左侧和右侧 (GIMP 2.8.16 版, 2016)。最终, 我们采用了 24 张高信任的面孔 (8 张直视面孔+8 张左注视面孔+8 张右注视面孔) 和 24 张低信任 (8 张直视面孔+8 张左注视面孔+8 张右注视面孔)。在实验中, 使用两个光栅刺激 ($1.5^\circ \times 1.5^\circ$, 3° 顺时针或逆时针旋转) 作为探针, 并使用一个 200 毫秒、2000 赫兹的蜂鸣声作为错误反馈。



图 9 高信任面孔 (左) 和低信任面孔 (右) 示例

4.3 实验设计

在实验三中, 我们采用 2 (面孔可信度: 高信任和低信任) \times 2 (注视线索类型: 有效和无效) 被试内设计。面孔可信度和注视线索类型都进行了顺序平衡, 每因素下每个条件出现概率各半, 每个被试完成 256 个试次, 实验被分为两个部分, 对于每个部分, 上述四个条件被完全随机化, 每张面孔的重复次数相等。

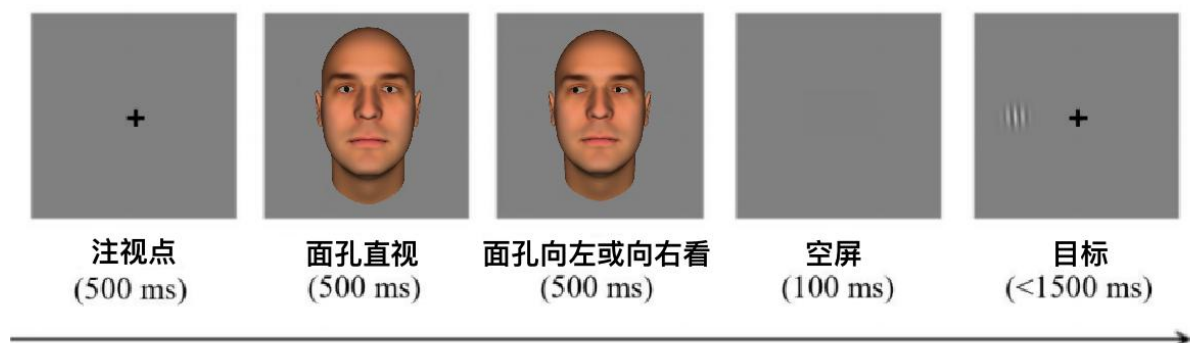


图 10 实验三流程

如图 10 所示，每项试次都以一个注视点（500ms）开始，然后是一张动态注视的面孔（500ms 直视+500ms 左右注视），然后是 100ms ISI 显示。接下来，在注视点的左侧（或右侧）出现光栅刺激，最大反应时长为 1500ms。被试必须在尽量保证正确的前提下快速按两个按钮中的一个指示光栅刺激的方向。试次间间隔为 800-1200ms。实验开始时，被试被明确告知，两个注视方向都不能预测光栅位置（Petrican et al., 2013）。如果被试的按键反应不正确，则会立即提供错误反馈。

4.4 实验三结果

4.4.1 数据分析

对于每个被试的数据，剔除所有错误反应的试次（所有实验条件下 < 4%）。计算正确反应的平均反应时间（RT），剔除反应时超过和低于平均值三个标准差的试次（正确试次中 < 2%）。我们首先进行了平均反应时的两因素重复测量方差分析，以面孔可信度（高信任和低信任）和注视线索类型（有效和无效）作为被试内因素。接下来，我们用无效条件下的反应时减去有效条件下的反应时来计算注视线索效应的指标。然后，我们进行了配对 *t* 检验，比较了高信任和低信任的条件下的注视线索效应。

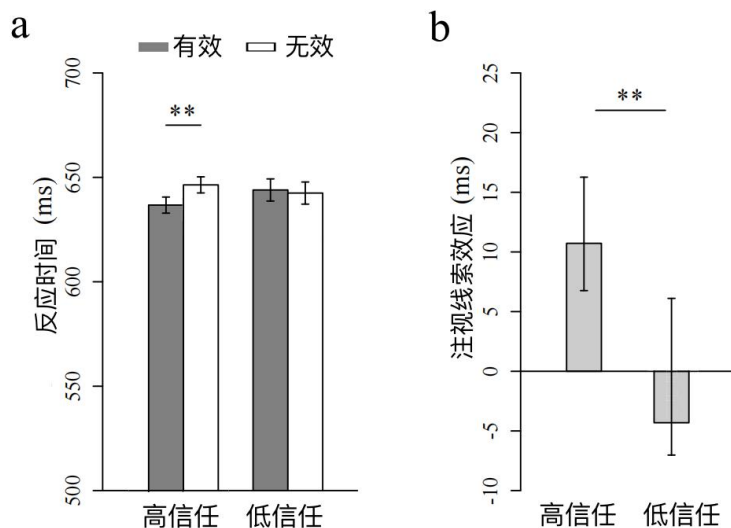


图 11 实验三结果：（a）不同面孔可信度条件下，有效和无效试次的反应时间；（b）不同面孔可信度条件下的注视线索效应。误差线表示被试内 95%的置信区间，** $p < .01$

4.4.2 结果

对面孔可信度（高信任与低信任）和注视线索类型（有效与无效）进行重复测量方差分析，结果显示面孔可信度（高信任与低信任）的主效应不显著（ $F(1, 23) = .21, p = .886, \eta_p^2 = .001$ ）；注视线索类型（有效与无效）的主效应也不显著（ $F(1, 23) = 1.33, p = .260, \eta_p^2 = .055$ ）。只有面孔可信度和注视线索类型之间存在显著的交互作用（ $F(1, 23) = 9.567, p = .005, \eta_p^2 = .294$ ，见图 11a）。与无效的注视线索类型相比，有效的注视线索条件下高信任的面孔会出现注视线索效应（ $t(23) = -2.925, p = .008, \text{Cohen's } d = -.018$ ），低信任的面孔则不会引发这种效应（ $t(23) = 1.157, p = .259, \text{Cohen's } d = .008$ ），并且高信任度面孔引发的注视线索效应显著大于低信任度面孔引发的效应（ $t(23) = 3.093, p = .005, \text{Cohen's } d = .85$ ，见图 11b）。上述结果证实了实验一结论的稳健性，即面孔的可信度会影响注视线索效应。

该实验的整体正确率为 98%。对面孔可信度（高信任与低信任）和注视线索类型（有效与无效）进行重复测量方差分析，结果显示面孔可信度（高信任与低信任）的主效应，注视线索类型（有效与无效）的主效应，及两个变量之间的交互作用均不显著（ $ps > .193$ ）。该结果表明正确率和反应时不存在权衡。

第五章 实验四

Oosterhof 等人 (2008) 的数据库中的信任人脸图片的优势在于每张面孔的信任程度可以量化 (得分从 -3 分到 +3 分), 比如同一张面孔可以是信任程度比较高 (评分为 +3 分), 也可以信任程度比较低即不可信 (-3 分), 还可以是去除信任相关信息即信任程度打分为 0 分。Oosterhof 等人 (2008) 的数据库中的信任人脸的操作在于在标准脸上沿着信任这个维度变化 n 个单位, 其他维度保持不变。这里信任度为 0 即标准脸。因此消除信任信息并不影响面孔的其他特征。

实验四目的在于排除一种可能性: 实验三中的信任对注视线索效应的调节可能来自于非信任因素。因此在实验四中我们借助 Oosterhof 等人 (2008) 的数据库可对人脸信任程度量化的优势, 选取跟实验三同样身份的人脸, 但取这些人脸信任程度打分为 0 的状态。如果实验一和实验三发现的结果确实是由面孔提供的信任度信息导致的, 那么我们预期, 使用与实验三一样的面孔材料, 只去除面孔信任信息后, 将不会发现面孔对注视线索效应的调节。

5.1 被试

24 名被试作为观察者 (12 名女性, 年龄范围 18-20 岁, 平均年龄 18.83 岁) 参加了实验四。被试均来自山东师范大学, 视力均为正常或矫正正常, 提前未知晓本研究的目, 并在参与前签署知情同意书, 该研究获得了山东师范大学研究伦理学委员会的批准。

5.2 仪器和实验刺激

视觉刺激使用 PsychoPy 在个人电脑上生成 (Peirce, 2007), 并呈现在 CRT 显示器上 (21 “SunGDM-5510; 分辨率: 1024×768 像素; 刷新率: 100Hz)。被试在一个黑暗的房间里从 70 厘米的距离观看屏幕, 在平均亮度为 40cd/m^2 的均匀灰色背景下呈现刺激, 根据实验三中 8 张高信任的脸和 8 张不值得信任的脸, Oosterhof (Oosterhof et al., 2008) 对这 16 张人脸进行信任信息的去除, 得到了高信任去除信任信息后的人脸和不值得信任去除信任信息后的人脸各 8 张 ($12.12^\circ \times 14.45^\circ$, 见图 12)。

在实验之前，一组 30 名中国被试（15 名女性，年龄范围为 19-25 岁，平均年龄：20.8 岁）被问及在 7 分量表上每张脸有多可信（1=非常不可信，7=非常可信）。可信度评估结果表明，实验三中高信任面孔去除信任信息（ $M=2.82$ ， $SD=0.891$ ）相比实验三中低信任面孔去除信任信息（ $M=2.85$ ， $SD=0.882$ ）评分无显著差异， $t(29) = .11$ ， $p = .891$ ，Cohen's $d = .023$ ，这证实了面孔可信度的操纵对中国被试来说是成功且具有显著效果的。我们使用 GIMP 软件将面孔的瞳孔和虹膜区域转移到眼睛的左侧和右侧（GIMP 开发团队，2.8.16 版，2016）。最终，我们采用了 24 张无信任信息的面孔（8 张直视面孔+8 张左注视面孔+8 张右注视面孔）。在实验中，使用两个光栅刺激（ $1.5^\circ \times 1.5^\circ$ ， 3° 顺时针或逆时针旋转）作为探针，并使用一个 200 毫秒、2000 赫兹的蜂鸣声作为错误反馈。



图 12 高信任去除信任信息后面孔（左）和低信任去除信任信息后面孔（右）示例

5.3 实验设计

在实验四中，我们采用 2（面孔可信度：高信任去除信任信息和低信任去除信任信息） \times 2（注视线索类型：有效和无效）被试内设计。面孔可信度和注视线索类型都进行了顺序平衡，每因素下每个条件出现概率各半，每个被试完成 256 个试次，实验被分为两个部分，对于每个部分，上述四个条件被完全随机化，每张面孔的重复次数相等。

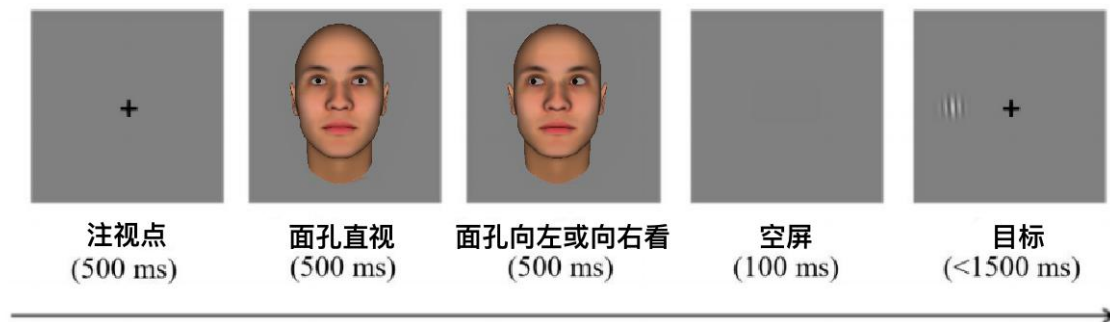


图 13 实验四流程

如图 13 所示，每项试次都以一个注视点（500ms）开始，然后是一张动态注视的面孔（500ms 直视+500ms 左右注视），然后是 100ms ISI 显示。接下来，在注视点的左侧（或右侧）出现光栅探针，最大反应时长为 1500ms。被试必须在尽量保证正确的前提下快速按两个按钮中的一个指示光栅探针的方向。试次间间隔为 800-1200ms。实验开始时，被试被明确告知，两个注视方向都不能预测探针位置（Petrican et al., 2013）。如果被试的按键反应不正确，则会立即提供错误反馈。

5.4 实验四结果

5.4.1 数据分析

对于每个被试的数据，剔除所有错误反应的试次（所有实验条件下 < 4%）。计算正确反应的平均反应时间（RT），剔除反应时超过和低于平均值三个标准差的试次（正确试次中 < 2%）。我们首先进行了平均反应时的两因素重复测量方差分析，将面孔可信度（高信任和低信任）和注视线索类型（有效和无效）作为被试内因素。接下来，我们用无效条件下的反应时减去有效条件下的反应时来计算注视线索效应的指标。然后，我们进行了配对 *t* 检验，比较了高信任和低信任的条件下的注视线索效应。

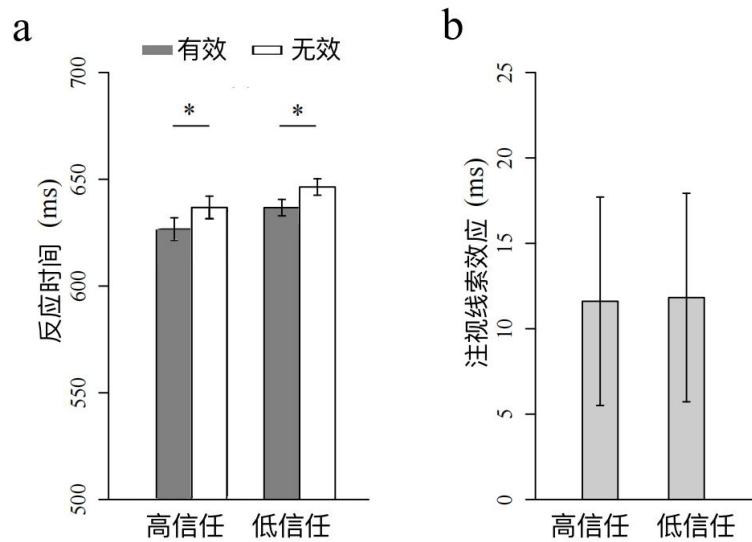


图 14 实验四结果：（a）不同面孔可信度条件下，有效和无效试次的反应时间；（b）不同面孔可信度条件下的注视线索效应。误差线表示被试内 95% 的置信区间，* $p < .05$ （为了跟前置实验保持一致，我们没有改变条件名称，但这里的信任条件指的是实验三中的高或低信任面孔去除了信任这一维度的信息，即信任这一维度打分不存显著差异）

5.4.2 结果

对面孔可信度（高信任与低信任）和注视线索类型（有效与无效）进行重复测量方差分析，结果显示面孔可信度（高信任与低信任）的主效应不显著（ $F(1, 23) = .006, p = .940, \eta_p^2 = .000$ ）；在面孔可信度和注视线索类型之间不存在显著的交互作用（ $F(1, 23) = .140, p = .712, \eta_p^2 = .006$ ）。只有注视线索类型（有效与无效）的主效应显著（ $F(1, 23) = 14.219, p = .001, \eta_p^2 = .382$ ），见图 14a）。进一步分析发现，高信任的面孔去除信任信息后引发了注视线索效应（ $t(23) = 2.757, p = .011, \text{Cohen's } d = 0.22$ ），低信任的面孔去除信任信息后同样也引发了这种效应（ $t(23) = 2.994, p = .006, \text{Cohen's } d = .027$ ）。并且，面孔可信度不影响注视线索效应的大小（ $t(23) = -.374, p = .712, \text{Cohen's } d = 1.20$ ，见图 14b）。这些结果表明，当去除掉面孔的信任度信息后，根据原本的面孔可信度进行的分组不再调节注视线索效应，表明实验一和三的结果确实是由面孔包含的信任信息导致的。

该实验的整体正确率为 97%。对面孔可信度（高信任与低信任）和注视线索类型（有效与无效）进行重复测量方差分析，结果显示面孔可信度（高信任与低信任）的主效应，

注视线索类型(有效与无效)的主效应,及两个变量之间的交互作用均不显著 ($ps > .201$)。该结果表明正确率和反应时不存在权衡。

第六章 总讨论

为了考察面孔可信度如何影响社会交互，本研究聚焦注意定向这一认知功能，提出了反射性假设和灵活性假设两种理论假设，通过 4 个实验，探讨了面孔可信度的功能意义。结果发现，面孔可信度可以调节注视线索效应（实验一和实验三），这种效应由面孔所包含的信任信息导致（实验四），而不是由刺激的低水平特征导致的（实验二）。上述结果与灵活性假设相一致，即个体在加工面孔信息时，并不是将注意力均等分配给所有刺激，而是优先考虑高水平信息，如面孔信任度。

生活中，我们对物体的情感评价受到他人用注视方向所表达的偏好的影响，因此我们对被关注的物体的喜爱往往大于没有被关注的物体。但是，我们什么时候可以信任他人的偏好呢？本研究的结果提示我们，面孔包含的可信度可以通过自上而下的方式影响我们的注意，为该问题提供了参考。当我们使用注视线索作为获取信息的有效手段时，我们可能倾向于认为只有高信任的面孔才能提供有效的信息，不值得信任的面孔可能会欺骗我们。从功能上讲，我们有选择性地关注环境中的刺激，对某些刺激的优先处理可以帮助我们节省资源，参与社会互动，或更有效地实现我们的目标。因此，一张更值得信赖的脸比一张不太值得信赖的脸获得了优先处理，个体的注意只会随着更值得信赖的面孔的注视方向而发生转移，而不是一张不太值得信赖的脸，符合灵活性假设。

6.1 对支持灵活性假说证据的进一步说明

为了更加严格地控制面孔包含的信任信息，本研究采取了 Klapper 等人（2016）研究中的面孔实验材料，但该材料中的面孔为外国人面孔，而实验被试为中国被试，这可能引发对本研究结论的担忧。为了避免这一问题，在本研究中，我们事先招募了中国被试对正式实验中会采用的面孔进行了预先评估，被试需要对一系列面孔的可信度进行评分，结果验证了该材料的有效性，即我们可以用这些外国人面孔材料在中国被试参与的实验中操纵面孔可信度信息。

此外，实验二的结果表明，倒置的脸会产生注视线索效应，而之前的研究表明，当注视的脸倒置时，可以减少注意效应（Kingstone, Friesen, & Gazzaniga, 2010; Langton &

Bruce, 1999)。值得注意的是，这些先前的研究采用了人体人物的静态图像（Langton & Bruce, 1999）或静态人脸示意图（Kingstone et al., 2010），而我们使用了眼球移动的人脸作为刺激，考虑到反转严重破坏了面部结构（Yin, 1969），动态眼球可能只是被视为独立于其他面部成分的移动小球。之前的研究只采用了一对移动的黑色小球而不是一整张脸），表明个体对移动的有效物体比无效物体识别得更快（Nie et al., 2018）。因此，实验二中倒脸移动的眼球也可能引起被试的注意力。此外，Langton（Langton & Bruce, 1999）的研究也发现了一种只有边缘性的线索效应，我们通过使用更明显的刺激获得了更显著的效果。此外，我们还增加了补充实验（N=12），并成功地复制了实验二的结果（该结果并未在正文中报告）。

6.2 面孔传达的可信度信息对注意线索效应的调节

本研究与前人研究存在一些差异。首先，前人研究认为，在刺激被视为一张脸后，注意力效应会对自上而下的调节不敏感（Ristic & Kingstone, 2005）。然而，我们的实验直接呈现了面部刺激，而不是要求观察者判断它们是否是人脸。从本质上说，目前的工作证实了在面部刺激被识别后，自上而下的加工仍然会发生，并显示出一个动态的和持续的注意力转移过程。本研究直接地研究了可信度对注视线索效应的影响，并确保了可信度的稳定。因此我们的结果明确了注视线索效应可以受到自上而下的调节。

此外，与 Süßenbach 和 Schonbrodt（2014）的研究相比，我们的研究为可信度对注视效应的调节提供了更直接的证据。在本质上，他们研究的可信度来源是文本叙述，而不是所使用的不同面孔的特征。从面部外表中形成可信度信息和从他人的叙述中获得信任信息是两个不同的过程；也就是说，前者反映了一个感知过程，而后者涉及到一个记忆过程。因此，我们的研究从感知方面提供了直接的证据，并可能反映了与之前的研究结果相比，不同的社会互动方式或不同的社会认知策略均可调节注视线索效应。

我们的研究也与一项类似研究相矛盾（Petrican et al., 2013）。Petrican 等人的研究发现，在 600ms SOA 的情况下，老年人的注视受到了面部信任信息的调节，而年轻人则不是。他们解释说，这种差异主要是由于与年龄相关的积极效应，也就是说，老年人倾向于看待积极的刺激。另外他们还将自己的发现归因于认知资源控制作为一个实验因

素，这表明老年人有更多的认知资源，而年轻人实际上在工作记忆测试中表现出更好的认知表现。我们的研究使用了平均年龄为 19 岁的年轻被试，并提供了更直接和有利的证据，表明注视是由面孔可信度调节的，这也挑战了之前的研究结果和所提出的与年龄相关的解释。

6.3 面孔可信度与注视线索效应的相互作用

本研究探讨了面孔可信度对注视线索效应的调节，而以往有研究发现，注视线索中传达的预测性信息、注视线索本身的性质等，反过来会影响人们对面孔可信度的加工及被注视物体的偏好。Bayliss 等人发现，对具有目标预测性的他人眼睛注视方向的观察可能使观察者对相应面孔给出更高的评价，即观察者认为该人“高信任”；与对目标不具预测作用的面孔相比，被试更加喜欢对目标具有预测作用的面孔，但前者能更深地进入记忆编码系统（Bayliss & Tipper, 2016）

Capozzi 的研究则展示了群体规模影响了个体倾向于符合他人注视偏好的程度。Capozzi 采用了传统的注视提示范式，并对设计进行了修改，使一些对象只由一个面孔提示，而其他对象则由几个不同的面孔提示，虽然反应时间的测量显示了两种情况下相同的注视提示效果，但只有在几个不同面孔提示下观察物体才能看到情感评估的增强。这些发现表明，观察者利用群体规模来评估他人注视所传达的认知信息的准确性，当有多张面孔同时注视特定目标的时候比单张面孔注视时会更加能够引导观察者对该目标关注，也会对此条件下的情感评估更信任（Capozzi, Bayliss, Elena, & Becchio, 2014）。

上述研究表明，面孔可信度与注视线索效应存在密切的相互作用，未来可以进一步系统地探讨这两者之间的关系。

6.4 面孔可信度调节注视线索效应的功能意义

之前关于可信度是否调节注视的研究结果是混合的。一些研究使用间接的方法来操纵可信度，比如改变面孔注视方向可预测性的有效性（Bayliss et al., 2006），以及使用一个简短的角色描述作为主要中性面孔是值得信任或不值得信任的（Sußenbach & Schonbrodt, 2014）。其他研究通过对可爱脸的感知直接操纵可信度，但这些研究有相互

矛盾的结果。例如，Petrican 和同事（Petrican et al., 2013）发现可信度的调节效应只在老年人（M=70 岁），而且只有在长 SOA（Stimulus Onset Asynchrony，刺激呈现的异步性），大约 600ms 条件下发现此调节效应显著，而在年轻（M=21 岁）和老年受试者的短 SOA，大约 100ms 条件下没有发现此调节效应显著。与这项研究相比，Strachan 和他的同事（Strachan, Kirkham, Manssuer, Over, & Tipper, 2017）试图通过比较不同种族的面孔研究该调节效应，然而没有发现可信度因素产生调节效应的影响。鉴于以往研究的综合结果，我们以一种更直接、更明确的方式进一步研究了同样的问题，以更好地揭示可信度信息提取在社会中的功能意义。

总而言之，目前的研究在很多方面都给予了更丰富的解释。一方面，我们通过证明自上而下的因素，包括可信度等复杂的社会因素，调节了注视线索的注意力转移来支持更丰富的解释。另一方面，本研究进一步扩展了之前的工作，表明在注视追随时感知是动态的，因为被试遵循了更值得信赖的脸的注视方向。通过这一结果，我们证实了人类的注意力导向系统不是死板的或仅仅是反射性的，而是更灵活并且可以适应不同的情况。

尽管如此，这里所揭示的该机制的功能意义是什么？我们认为，虽然从面部外观判断某人的可信度是相当主观的，有时可能具有欺骗性（Rule, Krendl, Ivcevic & Ambady, 2013），但当没有其他有用的线索时，它可以帮助个人有效地从大量信息中提取实用的信息。也就是说，注视行为中的选择性和动态的注意力定位可以帮助我们有效地处理大量信息，避免来自其他感知信息的干扰（Teufel, Fletcher, et al., 2010）。与之前提出注视方向长期具有效应的研究相比（Kloth & Rho De S, 2016），当前工作可能揭示人们能够适应复杂社会情况的持续能力。基于此，我们推断人类视觉系统可以自动对主体的心理状态进行隐含推断，以更好地进行社会交互。

6.5 未来的研究方向

总结注视线索效应的文献不难发现，研究者多对 ISI 进行了系统控制。这样控制的目的在于系统研究注意的促进效应和注意的返回抑制。前人研究发现在短 ISI 下，会出现注意促进，而在长 ISI 下会出现注意抑制。具体到本研究确实考虑过系统控制 ISI，但

后来考虑到本研究初次探讨信任知觉对线索注视效应的调控，并没有对 ISI 进行系统控制，未来研究可以系统操纵 ISI 来完整解释信任知觉的注意作用。未来研究还可加入神经手段，来揭示信任知觉对注意调控的神经基础。

然而，值得注意的是，尽管目前的研究证实，由注视线索引发的共同注意远远不止是一个反射性过程，但我们不能提供足够的证据来支持关于对被试的心理状态或关于注视原因的存在隐含推理的这一结论。进一步的研究可以采用更丰富的刺激来系统地操纵注视的原因，以调查隐式推理是否会引导注意从而去寻找注视的原因，以及注意定位如何促进对社会事件的理解。此外，据我们所知，没有任何研究发现，婴儿有自上而下的注视规则。如果人类生来就有一种相对基本的注视能力，那么我们在研究中所显示的社会因素的调节作用可能是获得性学习的结果。因此，对于后续研究来说，展示更多关于更复杂的社会因素调节注意的研究是有价值的。

6.6 结论

综上所述，本研究表明，面孔的信任度调节注视引发的注意效应，证实了灵活性假设。这些结果表明，由注视线索诱导的注意力定向不仅仅是一种反射性的注意力转移，而是以一种灵活的方式使用，支持自上而下的加工。人类对面孔信任信息进行快速提取的功能意义，可能在于促进空间注意。

参考文献

- Alexander, T., Baron, S. G., & Oosterhof, N. N. (2008). Evaluating face trustworthiness: a model based approach. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 3(2), 119-127.
- Baron-Cohen, S. (1994). How to build a baby that can read minds: Cognitive mechanisms in mindreading. *Current Psychology of Cognition*, 13, 513-552.
- Baron-Cohen, S. (1997). *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind* (revised edition). Bradford.
- Bayliss, A. P., Frischen, A., Fenske, M. J., & Tipper, S. P. (2007). Affective evaluations of objects are influenced by observed gaze direction and emotional expression. *Cognition*, 104(3), 644-653.
- Bayliss, A. P., Paul, M. A., Cannon, P. R., & Tipper, S. P. (2006). Gaze cuing and affective judgments of objects: I like what you look at. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(6), 1061-1066.
- Bayliss, A. P., & Tipper, S. P. (2016). Predictive gaze cues and personality judgements: Should eye trust you? *Psychological Science*, 17(6), 514-520.
- Böckler, A., Knoblich, G., & Sebanz, N. (2011). Observing shared attention modulates gaze following. *Cognition*, 120, 292-298.
- Brandes-Aitken, A., Braren, S., Gandhi, J., Perry, R. E., Rowe-Harriott, S., & Blair, C. (2020). Joint attention partially mediates the longitudinal relation between attuned caregiving and executive functions for low-income children. *Developmental Psychology*, 56(10), 1829-1841.

- Capozzi, F., Bayliss, A. P., Elena, M. R., & Becchio, C. (2014). One is not enough: Group size modulates social gaze-induced object desirability effects. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22(3), 850-855.
- Capozzi, F., Becchio, C., Willemsse, C., & Bayliss, A. P. (2016). Followers are not followed: Observed group interactions modulate subsequent social attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 145(5), 531-535.
- Colombatto, C., Chen, Y. C., & Scholl, B. J. (2020). Gaze deflection reveals how gaze cueing is tuned to extract the mind behind the eyes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(33), 19825-19829.
- Dalmaso, M., Pavan, G., Castelli, L., & Galfano, G. (2012). Social status gates social attention in humans. *Biology Letters*, 8(3), 450-452.
- Danziger, & Kingstone. (1999). Unmasking the inhibition of return phenomenon. *Perception & Psychophysics*, 61(6), 1024-1037.
- Deen, B., Richardson, H., Dilks, D. D., Takahashi, A., Keil, B., Wald, L. L., ... & Saxe, R. (2017). Organization of high-level visual cortex in human infants. *Nature Communications*, 8(1), 1-10.
- Driver, J., Davis, G., Ricciardelli, P., Kidd, P., Maxwell, E., & Ba Ron-Cohen, S. (1999). Gaze perception triggers reflexive visuospatial orienting. *Visual Cognition*, 6(5), 509-540.
- Fischer, M. H., & Szymkowiak, A. (2004). Joint attention for pointing but not grasping postures. *Cortex*, 40(1), 168-170.
- Friesen, & Kingstone. (1998). The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5(3), 490-495.

- Frischen, A., Bayliss, A. P., & Tipper, S. P. (2007). Gaze-cueing of attention: Visual attention, social cognition and individual differences. *Psychological Bulletin*, *133*(4), 694-724.
- Frischen, A., & Tipper, S. P. (2004). Orienting attention via observed gaze shift evokes longer term inhibitory effects: Implications for social interactions, attention, and memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*(4), 516-533.
- Gibson, J. J. (1979/2014). *Ecological approach to visual perception*. Psychology Press.
- Green, J. J., & Woldorff, M. G. (2012). Arrow-elicited cueing effects at short intervals: Rapid attentional orienting or cue-target stimulus conflict? *Cognition*, *122*, 96-101.
- Greene, D. J., Mooshagian, E., Kaplan, J. T., Zaidel, E., & Iacoboni, M. (2009). The neural correlates of social attention: automatic orienting to social and nonsocial cues. *Psychological Research*, *73*(4), 499-511.
- Hood, Bruce, M., Willen, J., & Douglas, et al. (1998). Adult's eyes trigger shifts of visual attention in human infants. *Psychological Science*, *9*(2), 131-134.
- Jaeger, B., Todorov, A. T., Evans, A. M., & van Beest, I. (2020). Can we reduce facial biases? Persistent effects of facial trustworthiness on sentencing decisions. *Journal of Experimental Social Psychology*, *90*, 104004.
- Jonides, J. (1981). Voluntary versus automatic control over the mind's eye's movement. *Attention and Performance*, *9*, 187-203.
- Kingstone, A., Friesen, C. K., & Gazzaniga, M. S. (2010). Reflexive joint attention depends on lateralized cortical connections. *Psychological Science*, *11*(2), 159-166.
- Klapper, A., Dotsch, R., Rooij, I. V., & Wigboldus, D. (2016). Do we spontaneously form stable trustworthiness impressions from facial appearance? *Journal of Personality and Social Psychology*, *111*(5), 655-664.

- Kloth, N., & Rho De S, G. (2016). Gaze direction aftereffects are surprisingly long-lasting. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 42(9), 1311-1319.
- Kuhn, G., & Kingstone, A. (2009). Look away! Eyes and arrows engage oculomotor responses automatically. *Attention, Perception & Psychophysics*, 71(2), 314-327.
- Langdon, R., & Smith, P. (2005). Spatial cueing by social versus nonsocial directional signals. *Visual Cognition*, 12(8), 1497-1527.
- Langton, S. R., & Bruce, V. (1999). Reflexive visual orienting in response to the social attention of others. *Visual Cognition*, 6(5), 541-567.
- Langton, S. R. H. (2009). Gaze perception: Is seeing influenced by believing? *Current Biology*, 19(15), R651-R653.
- Ludwig, C., Ranson, A., & Gilchrist, I. D. (2008). Oculomotor capture by transient events: A comparison of abrupt onsets, offsets, motion, and flicker. *Journal of Vision*, 8(14):11, 1-16.
- Maestriperi, D., Henry, A., & Nickels, N. (2017). Explaining financial and prosocial biases in favor of attractive people: Interdisciplinary perspectives from economics, social psychology, and evolutionary psychology. *Behavioral and Brain Sciences*, e19, 1-56.
- Mondloch, C. J., Lewis, T. L., Budreau, D. R., Maurer, D., Dannemiller, J. L., Stephens, B. R., & Kleiner-Gathercoal, K. A. (1999). Face perception during early infancy. *Psychological Science*, 10(5), 419-422.
- Müller, H. J., & Rabbitt, P. M. (1989). Reflexive and voluntary orienting of visual attention: Time course of activation and resistance to interruption. *Journal of Experimental psychology: Human Perception and Performance*, 15(2), 315-330.

- Mundy, P., & Newell, L. (2010). Attention, Joint Attention, and Social Cognition. *Current Directions in Psychological Science*, 16(5), 269-274.
- Nie, Q. Y., Ding, X., Chen, J., & Conci, M. (2018). Social attention directs working memory maintenance. *Cognition*, 171, 85-94.
- Nuku, P., & Bekkering, H. (2008). Joint attention: Inferring what others perceive (and don't perceive). *Consciousness and Cognition*, 17(1), 339-349.
- Petrican, R., English, T., Gross, J., Grady, C., Hai, T., & Moscovitch, M. (2013). Friend or foe? Age moderates time-course specific responsiveness to trustworthiness cues. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 68(2), 215-223.
- Pierno, A., Becchio, C., Turella, L., Tubaldi, F., & Castiello, U. (2008). Observing social interactions: The effect of gaze. *Social Neuroscience*, 3(1), 51-59.
- Posner, M. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Posner, M. I., & Cohen, Y. (1984). Components of Visual Orienting. In H. Bouma, & D. Bowhuis (Eds.), *Attention and Performance X* (pp. 531-556). Erlbaum.
- Rhodes, G., Brake, S., & Atkinson, A.P. (1993). What's lost in inverted faces? *Cognition*, 47(1), 25-57.
- Ricciardelli, P., Carcagno, S., Vallar, G., & Bricolo, E. (2012). Is gaze following purely reflexive or goal-directed instead? Revisiting the automaticity of orienting attention by gaze cues. *Experimental Brain Research*, 224(1), 93-106.
- Ristic, J., & Kingstone, A. (2005). Taking control of reflexive social attention. *Cognition*, 94(3), B55-B65.

- Scaife, M., & Bruner, J. S. (1975). The capacity for joint visual attention in the infant. *Nature*, 253(5489), 265-266.
- Schuller, A. M., & Rossion, B. (2001). Spatial attention triggered by eye gaze increases and speeds up early visual activity. *Neuroreport*, 12(11), 2381-2386.
- Senju, A., & Csibra, G. (2008). Gaze Following in Human Infants Depends on Communicative Signals. *Current Biology*, 18(9), 668-671.
- Siposova, B., & Carpenter, M. (2019). A new look at joint attention and common knowledge. *Cognition*, 189, 260-274.
- Stevens, S. A., West, G. L., Al-Aidroos, N., Weger, U. W., & Pratt, J. (2008). Testing whether gaze cues and arrow cues produce reflexive or volitional shifts of attention. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(6), 1148-1153.
- Stirrat, M., & Perrett, D. I. (2010). Valid facial cues to cooperation and trust: Male facial width and trustworthiness. *Psychological Science*, 21(3), 349-354.
- Strachan, J., Kirkham, A. J., Manssuer, L. R., Over, H., & Tipper, S. P. (2017). Incidental learning of trust from eye-gaze: Effects of race and facial trustworthiness. *Visual Cognition*, 25(7-8), 802-814.
- Süßenbach, F., & Schönbrodt, F. (2014). Not afraid to trust you: Trustworthiness moderates gaze cueing but not in highly anxious participants. *Journal of Cognitive Psychology*, 26(6), 670-678.
- Teufel, C., Alexis, D. M., Clayton, N. S., & Davis, G. (2010). Mental-state attribution drives rapid, reflexive gaze following. *Attention, Perception & Psychophysics*, 72(3), 695-705.

- Teufel, C., Fletcher, P. C., & Davis, G. (2010). Seeing other minds: attributed mental states influence perception. *Trends in Cognitive Sciences, 14*(8), 376-382.
- Todorov, A., Olivola, C. Y., Dotsch, R., & Mende-Siedlecki, P. (2015). Social attributions from faces: Determinants, consequences, accuracy, and functional significance. *Annual Review of Psychology, 66*, 519-545.
- Todorov, A., Said, C. P., Engell, A. D., & Oosterhof, N. N. (2008). Understanding evaluation of faces on social dimensions. *Trends in Cognitive Sciences, 12*(12), 455-460.
- Tomasello, M., Moore, C., & Dunham, P. J. (1995). Joint attention: Its origins and role in development. *Joint Attention as Social Cognition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 103-130.
- Wilson, J. P., & Rule, N. O. (2015). Facial trustworthiness predicts extreme criminal-sentencing outcomes. *Psychological Science, 26*(8), 1325-1331.
- Yin, R. K. (1969). Looking at upside-down faces. *Journal of Experimental Psychology, 81*(1), 141-145.
- Yovel, G., & Kanwisher, N. (2005). The neural basis of the behavioral face-inversion effect. *Current Biology, 15*(24), 2256-2262.
- 赵亚军, & 张智君. (2009). 眼睛注视线索提示效应: 内源性注意还是外源性注意? *心理学报, 41*(12), 1133-1142.