Advances in Psychology 心理学进展, 2026, 16(11), 124-132
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ap
https://doi.org/10.12677/ap.2026.1611533

敌意归因偏向的神经机制及功能性近红外光谱研究展望

王海燕

西南大学心理学部，重庆

收稿日期：2026年9月24日；录用日期：2026年10月28日；发布日期：2026年11月10日

摘　要

目的：梳理敌意归因偏向(HAB)的理论基础、行为后果及神经基础，重点分析功能性近红外光谱(fNIRS)在HAB研究中的应用价值，并探讨其在人际社会互动研究中的潜在拓展。方法：在整合社会信息加工理论、敌意偏向计算模型及相关神经科学研究的基础上，归纳功能磁共振成像、脑电与事件相关电位以及fNIRS等技术获得的HAB相关证据，并结合超扫描研究讨论人际神经同步(INS)的研究价值。同时比较不同研究在HAB操作性定义、实验范式和神经指标方面的差异，并讨论fNIRS超扫描在运动伪迹、共同输入和统计分析方面的主要方法学问题。结果：现有研究表明，HAB并非对应单一脑区，而可能涉及社会意图推断、心理化、威胁与显著性加工以及社会信息整合等多个功能系统。现有直接fNIRS证据较为有限，已有研究发现HAB与左侧腹内侧前额叶皮层(vmPFC)的神经活动模式相似性有关，但该研究并非双人超扫描，尚不能据此推断HAB与INS存在直接联系。结论：fNIRS具有便携性、实验环境限制较少等优势，为在自然社会情境中研究HAB提供了新的方法学可能。未来可结合fNIRS超扫描考察HAB个体差异与社会互动中INS之间的关系，并通过多模态研究进一步揭示HAB从个体认知偏差到人际互动的神经联系。HAB与INS之间的关系目前仍属于有待检验的理论假设。

关键词

敌意归因偏向，功能性近红外光谱，超扫描，人际神经同步，社会认知

Hostile Attribution Bias: Neural Mechanisms and Prospects for Functional Near-Infrared Spectroscopy Research

Haiyan Wang

Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing

Received: September 24, 2026; accepted: October 28, 2026; published: November 10, 2026

文章引用: 王海燕(2026). 敌意归因偏向的神经机制及功能性近红外光谱研究展望. *心理学进展, 16(11),* 124-132.
DOI: 10.12677/ap.2026.1611533

Abstract

Objective: This review synthesizes the theoretical foundations, behavioral consequences, and neural correlates of hostile attribution bias (HAB), focusing on functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) and its potential for naturalistic social-interaction research. Methods: Integrating the social information-processing model and the Computations of Hostile Biases framework, we review evidence from fMRI, EEG/ERP, and fNIRS and evaluate hyperscanning and interpersonal neural synchronization (INS) as complementary approaches. Results: HAB is not localized to a single brain region but involves multiple systems supporting social intention inference/mentalizing, threat and salience processing, and social information integration. Direct fNIRS evidence remains scarce. One individual-level fNIRS study linked HAB to neural similarity in the left ventromedial prefrontal cortex, but it did not use two-person hyperscanning and therefore cannot establish an HAB-INS association. No stable neural marker of HAB has yet been identified. Conclusion: fNIRS is portable and ecologically suitable for studying HAB in naturalistic social contexts. Future hyperscanning studies should test whether HAB relates to INS while controlling motion artifacts, shared input, and physiological noise through video/motion tracking, short-channel regression, and permutation-based analyses. The HAB-INS link remains a testable hypothesis rather than an established finding.

Keywords

Hostile Attribution Bias, Functional Near-Infrared Spectroscopy, Hyperscanning, Interpersonal Neural Synchronization, Social Cognition

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

1.1. 敌意归因偏向的概念及研究意义

攻击行为的形成与发展受到个体因素、情境因素及二者交互作用的共同影响(Anderson & Bushman, 2002; Crick & Dodge, 1994)。在诸多认知因素中，敌意归因偏向(Hostile Attribution Bias, HAB)被广泛视为攻击行为的重要认知风险因素。HAB 是指个体在面对意图模糊的社会情境时，倾向于将他人的行为解释为具有敌意或伤害意图(Dodge & Coie, 1987)。这种偏向不仅影响个体对社会情境的理解，还与攻击行为，尤其是反应性攻击密切相关(Dodge & Coie, 1987; Xu et al., 2024)。

根据社会信息加工理论，个体进入社会情境后，会利用既往社会经验形成的知识结构对社会线索进行编码、解释，并进一步形成行为目标和反应(Crick & Dodge, 1994; Dodge, 2006)。当社会情境具有较高的不确定性时，个体已有的社会知识和认知图式可能影响其对他人意图的判断。对于具有较高 HAB 的个体而言，中性或模糊的社会行为可能更容易被解释为具有敌意，从而增加愤怒、报复和攻击反应的可能性。

近年来，HAB 逐渐成为理解反应性攻击、社会冲突以及社会适应问题的重要切入点。既有研究主要通过问卷、模糊社会情境任务以及意图归因任务考察 HAB。然而，仅依靠行为指标仍难以回答 HAB 所涉及的具体神经加工过程。因此，从神经科学角度进一步探讨 HAB 的神经基础，对于理解攻击行为的认知机制具有重要意义。

1.2. 从行为偏向到神经基础

过去关于 HAB 的研究主要集中于行为层面，研究者通常通过个体对模糊社会情境的敌意评分判断其 HAB 水平。这类研究能够回答个体是否表现出敌意归因倾向，但难以进一步区分这种偏向究竟源于威胁线索检测、社会意图推断，还是后续社会信息整合过程。

近年来，功能磁共振成像(fMRI)、脑电及事件相关电位(ERP)等神经科学方法逐渐被用于探讨 HAB 的神经基础。2024 年的一项系统综述纳入 21 项 HAB 神经科学研究，发现已有研究主要涉及磁共振成像和脑电研究，并提示 HAB 可能与注意和显著性加工网络、心理化网络以及 N400、P300 等事件相关电位成分有关。然而，该综述同时指出现有研究数量有限、研究范式和测量方法差异较大，因此目前仍难以形成稳定且特异的 HAB 神经指标(Wagels & Hernandez-Pena, 2024)。

因此，当前研究的重点不应简单停留在“寻找 HAB 对应的脑区”，而应进一步考察 HAB 涉及的不同社会认知加工环节，以及这些环节如何共同参与模糊社会情境中的敌意解释。

1.3. 功能性近红外光谱带来的研究机会

功能性近红外光谱(functional Near-Infrared Spectroscopy, fNIRS)通过检测脑组织中氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白浓度变化，间接反映皮层神经活动。与 fMRI 相比，fNIRS 具有设备便携、实验环境限制较少以及相对较好的运动耐受性等特点(Pinti et al., 2018; Quaresima & Ferrari, 2019)。这些优势使其尤其适合社会认知和自然情境研究。此外，fNIRS 还能够较容易地扩展到双人或多人同步记录，即超扫描。超扫描技术使研究者能够同时记录社会互动双方的神经活动，从而进一步研究人际神经同步(Interpersonal Neural Synchronization, INS)。对于 HAB 而言，这一点具有重要意义。传统研究通常采用“参与者–社会情境–敌意归因”的单人实验范式，而现实中的敌意归因往往发生在社会互动过程中。因此，未来研究有必要进一步从个体神经活动拓展到人际社会互动中的神经协调。

2. 敌意归因偏向的理论基础及行为后果

2.1. 敌意归因偏向的理论基础

HAB 的核心在于对社会意图信息的解释偏向。当个体面对模糊社会行为时，无法立即确定他人的行为究竟出于善意、无意还是敌意，此时个体既往经验、社会知识、情绪状态以及认知图式均可能影响其最终判断。

社会信息加工理论认为，社会行为反应涉及线索编码、解释、目标确定、反应生成和反应评价等多个阶段(Crick & Dodge, 1994; Dodge, 2006)。其中，解释阶段是 HAB 的重要产生环节。如果个体倾向于使用敌意图式解释模糊社会信息，则更容易形成敌意意图判断。敌意偏向计算模型进一步从统一认知框架解释了不同形式的敌意偏向，强调知觉、解释、归因和期望等加工成分之间的联系(Smeijers et al., 2019)。因此，从理论上看，HAB 并不是简单的“判断错误”，而是涉及多个社会信息加工环节的系统性认知偏向。

需要注意的是，广义的敌意偏向并不完全等同于 HAB。相关研究涉及敌意知觉、敌意解释、敌意归因和敌意期望等不同加工层面(Smeijers et al., 2019; Wagels & Hernandez-Pena, 2024)。因此，在讨论神经机制时，应避免将这些不同构念简单视为同一心理过程。本文主要关注解释和归因层面的 HAB，即个体将模糊社会行为归因为敌意意图的倾向。

2.2. 敌意归因偏向与攻击行为

HAB 与攻击行为之间存在较为稳定的联系。一般而言，个体在面对模糊社会线索时，如果首先形成

敌意解释，则可能产生愤怒等负性情绪，并进一步增加攻击反应的可能性。

既有研究表明，HAB 与攻击总体呈正相关，而且这种关系在反应性攻击中更加突出(Martinelli et al., 2018; Xu et al., 2024)。反应性攻击通常发生于受到挑衅、拒绝或威胁之后，其重要特点是情绪激活和对他人行为的敌意解释。因此，HAB 可能是连接社会情境与反应性攻击的重要认知因素。

与此同时，HAB 与攻击之间并非简单的一一对应关系。攻击行为还受到情绪调节、社会经验、人格特征和情境因素等多种因素影响。因此，将 HAB 视为攻击行为的单一原因并不恰当，更合理的观点是将其视为攻击相关社会信息加工中的重要认知风险因素。

2.3. 敌意归因偏向的个体差异与可干预性

HAB 并非完全由情境决定，其表现存在明显的个体差异。特质愤怒、攻击特质、社会经验、暴力暴露以及人际关系经验等均可能与 HAB 有关。

近年来的研究进一步关注 HAB 的可干预性。认知偏差修正研究表明，通过训练个体形成更加非敌意的社会解释，可以降低敌意解释偏向(Al Moghrabi et al., 2024; Winnicki & Schmidt, 2023)。然而，这类干预对攻击行为的影响并不总是一致，提示 HAB 可能只是攻击行为形成过程中的一个环节。

因此，从神经科学角度考察 HAB 的可塑性具有重要价值。如果认知偏差修正能够改变 HAB 相关的神经活动模式，则可能为理解 HAB 的神经基础及其干预机制提供进一步证据。

3. 敌意归因偏向的神经基础

3.1. 神经研究的总体图景与构念边界

目前 HAB 神经科学研究数量仍然有限，现有证据主要来自 fMRI、脑电及 ERP 研究，直接采用 fNIRS 的研究相对较少。Wagels 和 Hernandez-Pena 对相关研究进行系统综述后发现，HAB 神经研究在实验任务、测量方法和神经指标方面具有较高异质性(Wagels & Hernandez-Pena, 2024)。因此，目前的研究结果更适合被理解为 HAB 相关神经基础的初步图景，而不宜直接视为稳定的神经标志。

从现有研究来看，HAB 可能涉及至少三个相互关联的加工环节(见表 1)：

Table 1. HAB-associated processing components and neurological evidence
表 1. HAB 相关加工成分及神经证据

加工层面	核心问题	常见范式	与 HAB 的关系	主要神经指标
敌意知觉	社会线索是否具有威胁性？	面孔、威胁线索判断	可能构成 HAB 的早期输入	显著性、注意相关活动
敌意解释	模糊行为如何解释？	模糊社会情境	与 HAB 核心定义高度相关	前额叶、颞叶活动
敌意归因	他人是否具有敌意意图？	意图归因任务	与 HAB 核心定义直接相关	vmPFC、颞极、TPJ 等
敌意期望	是否预期他人具有敌意？	社会预期违背	与 HAB 存在理论联系	N400 等

第一，社会意图推断和心理化加工，主要涉及个体对他人心理状态和行为意图的推断；

第二，威胁与显著性加工，涉及对模糊社会线索潜在威胁性的识别；

第三，社会信息整合，即个体如何将当前社会线索与已有社会知识和期待进行整合。

不同研究可能关注上述环节中的不同部分，因此不能将所有所谓“敌意偏向”研究简单归入 HAB 神经机制研究。现有研究结果存在差异，可能与 HAB 的操作性定义和实验范式不同有关。部分研究直接测量模糊社会情境中的敌意意图归因，而另一些研究则考察敌意期待、社会知识结构或社会信息整合，因此所反映的可能是 HAB 加工链条中的不同环节。此外，样本的攻击性水平及神经指标的差异也可能进一

步影响研究结果。因此，现有神经证据更适合被理解为 HAB 相关多系统加工的初步图景，而不宜简单归结为某一特定脑区或单一神经指标。

3.2. 社会意图推断、威胁加工与社会信息整合

HAB 的形成涉及对他人行为意图的推断，也可能受到威胁与显著性评估以及后续社会信息整合的共同影响。因此，现有神经科学研究并未发现一个单一的“HAB 脑区”，而是提示 HAB 可能涉及多个相互关联的社会认知加工系统。

首先，社会意图推断和心理化加工是 HAB 的重要环节。个体面对模糊社会行为时，需要根据有限的行为线索推断他人的意图和心理状态，因此腹内侧前额叶皮层(vmPFC)、颞叶及颞顶联合区等与社会认知相关的区域可能参与这一过程。Zhu 等采用静息态 fMRI 发现，HAB 与颞极、右侧壳核和丘脑等区域的功能特征及其与心理化网络之间的联系有关，并进一步与替代性攻击相关(Zhu et al., 2022)。这一结果提示，HAB 可能涉及社会意图推断与显著性加工系统之间的联系。

其次，威胁与显著性加工可能影响个体对模糊社会线索的解释。当社会信息存在潜在威胁时，个体需要对其重要性和潜在伤害进行评估。丘脑、壳核等区域可能参与相关信息加工，但这些区域并非 HAB 特异性神经基础，因此不能简单将其视为“HAB 脑区”。更合理的解释是，HAB 可能使个体更倾向于从模糊社会信息中提取潜在敌意线索，并进一步影响后续意图判断。

最后，社会信息整合可能决定个体能否根据新的非敌意信息修正已有的敌意解释。Gagnon 等采用 ERP 研究发现，攻击性个体与非攻击性个体在社会知识结构和 HAB 相关的神经反应上存在差异，提示攻击性个体可能较少利用与既有敌意期待不一致的信息(Gagnon et al., 2024)。进一步研究发现，攻击性个体对缓和性社会信息的整合也可能存在不足(Gagnon et al., 2025)。这些结果表明，HAB 不仅涉及“如何判断他人意图”，还可能涉及个体能否利用后续社会信息修正已有判断。

综上，现有证据提示 HAB 可能是社会意图推断、威胁与显著性评估以及社会信息整合共同作用的结果。其中，前额叶和颞叶相关区域可能参与社会意图推断，丘脑和壳核等区域可能参与显著性加工，而 ERP 研究则从时间维度揭示了社会信息整合的差异。由于不同研究所采用的任务和 HAB 测量方式存在较大差异，上述神经系统与 HAB 之间的关系仍需通过更加标准化的任务和多模态研究进一步验证。

3.3. 从脑区到功能系统的初步整合

综合目前研究(见表 2)，HAB 可能涉及三个相互关联的功能系统。

Table 2. Representative studies on the neural mechanisms of HAB
表 2. HAB 神经机制代表性研究

研究	样本	HAB 测量/操作	实验范式	神经技术	主要发现及解释边界
Quan et al., 2019	-	特质 HAB	无任务/结构磁共振	结构磁共振	脑结构特征与 HAB 及暴力态度有关；结构指标难以直接反映在线敌意归因过程
Zhu et al., 2022	503	特质 HAB	静息态	fMRI	颞极、壳核、丘脑等区域网络特征与 HAB 有关；但静息态结果难以确定具体对应的社会信息加工阶段
Gagnon et al., 2024	24	社会预期违背	社会情境任务	EEG/ERP	不同攻击水平个体表现出不同 N400 模式；可能反映社会知识和预期违背加工，并不完全等同于经典 HAB

续表

Lyu et al., 2024	58	情境 HAB	21 个模糊社会情境	fNIRS	HAB 与左侧 vmPFC 跨个体神经活动模式相似性有关；该结果属于跨被试神经表征相似性，并非互动双发的 INS
Gagnon et al., 2025	-	敌意意图归因	社会信息整合任务	EEG/ERP	攻击性个体对缓和信息的整合较弱；可能涉及 HAB 相关的信息修正过程
Zhu et al., 2025	-	解释偏向	认知偏差修正	fMRI	认知偏差修正与 HAB、反应性攻击及神经活动变化有关；提示 HAB 具有一定可塑性，但不能据此确定特异性神经标志

第一，心理化与社会意图推断系统，主要涉及 vmPFC、TPJ、颞极等区域；

第二，威胁与显著性加工系统，可能涉及丘脑、壳核以及其他与社会威胁评估相关的区域；

第三，社会信息整合系统，涉及前额叶－颞叶网络以及与 N400 相关的社会信息整合过程。

上述系统并非 HAB 特异性神经网络，而是 HAB 所涉及的社会意图推断、威胁评估和社会信息整合等加工过程可能共同依赖的神经系统。因此，当前研究更适合提出“多系统参与”的初步框架，而不宜宣称已经发现一个稳定的 HAB 特异性脑网络。

4. 功能性近红外光谱研究 HAB 的现状与方法学价值

4.1. 功能性近红外光谱的技术特点

fNIRS 通过检测血氧动力学变化间接反映皮层神经活动，具有设备便携、实验环境限制较少、可以与行为任务同步记录等优势(Pinti et al., 2018; Quaresima & Ferrari, 2019)。

与 fMRI 相比，fNIRS 的空间分辨率相对较低，并且主要探测大脑皮层浅层区域，但其对实验环境的要求较低，因此更加适合自然社会情境。与此同时，fNIRS 仍然容易受到头部运动和其他生理信号的影响，因此“相对较好的运动耐受性”并不意味着其不受运动伪迹影响。

对于社会认知研究而言，fNIRS 的另一个重要优势是可以扩展到超扫描。研究者能够同步记录两个或多个互动个体的皮层活动，为研究社会互动中的神经协调提供技术基础。

4.2. 当前直接 HAB-fNIRS 证据

目前直接采用 fNIRS 研究 HAB 的研究仍十分有限。Lyu 等的研究是目前具有代表性的直接证据之一(Lyu et al., 2024)。研究发现，HAB 水平与左侧 vmPFC 神经活动模式的跨个体相似性有关，并进一步显示神经活动模式能够在一定程度上区分高、低 HAB 个体。

这一结果具有两方面意义。一方面，它表明 fNIRS 能够捕捉与 HAB 个体差异相关的皮层神经活动模式，为进一步开展 HAB-fNIRS 研究提供了方法学依据。另一方面，该研究不能被解释为 HAB 与双人脑间同步之间存在关系。其所谓“神经同步”来自不同参与者在相同社会叙事加工过程中的神经活动模式相似性，而不是两个正在互动的个体之间的实时脑间同步。

因此，未来研究需要进一步重复这一结果，并采用不同的 HAB 任务和样本检验其稳定性。

4.3. FNIRS 超扫描的局限与方法学考虑

尽管 fNIRS 超扫描为研究自然社会互动中的神经协调提供了便利，但其结果仍面临若干方法学限制。首先，自然互动中的头部运动、面部表情和身体动作可能产生运动伪迹，且互动双方同步运动可能进一步造成表观同步/伪同步。因此，未来研究可同步记录视频或动作指标，并结合运动校正和行为同步指标

进行控制。其次，fNIRS 主要探测浅层皮层，难以直接测量丘脑、杏仁核和纹状体等深部结构。多距离源–探测器通道可以帮助区分浅层生理信号，但不能替代深部脑成像，因此 fNIRS 更适合作为 fMRI 等技术的补充。再次，心率、呼吸及头皮血流等全身生理变化也可能影响 INS 指标，应结合短距离通道及同步生理测量进行控制。最后，脑间同步可能受到共同视觉、听觉和任务结构的影响，因此不能将同步直接解释为社会协调。未来可采用随机配对、时间错位及置换检验等方法检验真实互动同步是否超过共同输入产生的同步，并结合多重比较校正降低假阳性风险。

4.4. fNIRS 与其他神经技术的互补关系(见表 3)

Table 3. Comparison of different neural techniques in HAB studies
表 3. 不同神经技术在 HAB 研究中的比较

神经技术	主要优势	主要局限	HAB 研究中的适用价值
fMRI	空间分辨率高，可探测深部结构	对运动敏感，实验环境限制较多	定位 HAB 相关脑区及功能网络
EEG/ERP	时间分辨率高，可达到毫秒水平	空间定位能力有限	揭示社会信息加工的时间过程
fNIRS	便携、实验环境限制较少、相对耐受运动	空间分辨率有限，主要探测皮层，易受运动伪迹影响	研究自然社会情境中的 HAB 相关皮层活动
fNIRS 超扫描	可同步记录互动双方皮层活动	数据分析方法存在差异，共同输入影响需要控制	探索社会互动中的人际神经同步

5. 从个体神经表征到人际神经科学

现有 HAB 神经研究主要关注个体面对模糊社会信息时的脑活动，为理解 HAB 的个体神经基础提供了重要依据。然而，HAB 发生于社会情境之中，其表现不仅取决于个体对他人意图的判断，也可能受到实际社会互动的影响。因此，仅考察单个个体的神经活动仍难以充分解释 HAB 与社会互动之间的联系。

近年来，人际神经科学为这一问题提供了新的研究视角。超扫描可以同时记录互动双方的脑活动，并考察社会互动中的人际神经同步。已有功能性近红外光谱超扫描研究在合作、沟通和其他社会互动任务中观察到人际神经同步，并发现其与部分互动过程存在关联。虽然这些研究并未直接考察 HAB，但提示功能性近红外光谱能够在较为自然的社会互动情境中考察个体神经活动与互动过程之间的关系。

值得注意的是，Lyu 等(Lyu et al., 2024)发现记录，不能 HAB 与左侧腹内侧前额叶皮层神经活动模式相似性有关，但该研究属于单人神经等同于互动双方之间的人际神经同步。目前尚无直接证据证明 HAB 与人际神经同步存在稳定关系。因此，可以将二者之间的联系视为有待检验的理论假设。

基于此，未来研究可构建“HAB-社会信息加工–社会互动–人际神经同步”的研究框架：在个体层面测量 HAB 及其相关神经活动，在互动层面利用功能性近红外光谱超扫描考察双方神经同步，并结合行为和生理指标，进一步检验 HAB 是否与互动中的人际神经同步及社会行为相关。该方向有助于将 HAB 研究从个体神经表征拓展至真实社会互动情境。

6. 当前研究局限与未来展望

尽管近年来神经科学研究为理解敌意归因偏向(HAB)的认知与神经基础提供了新的证据，但该领域仍存在若干值得进一步关注的问题。首先，HAB 的概念界定与测量方法尚未完全统一，不同研究采用的模糊社会情境、意图判断任务及问卷测量在刺激材料、反应指标和构念侧重点上存在差异，这可能是造

成现有神经研究结果异质性的重要原因。因此，未来研究需要进一步明确 HAB 与敌意知觉、敌意解释及敌意期待等相关概念之间的边界，并采用更加标准化的实验范式，以提高不同研究之间的可比性。

其次，现有神经研究主要基于个体实验室任务，与真实社会互动情境仍存在一定距离。功能性近红外光谱具有便携性较高、实验环境限制较少等优势，为在更加自然的社会情境中考察 HAB 提供了可能。未来可利用功能性近红外光谱超扫描，同时记录互动双方的脑活动，并结合行为、主观评价及生理指标，考察 HAB 相关的社会信息加工如何与互动过程中的人际神经同步相联系。不过，目前尚无充分直接的证据证明 HAB 与人际神经同步之间存在稳定关系，因此相关假设仍需要通过实证研究进行检验。

此外，人际神经同步的统计解释仍需谨慎。互动双方出现相似的脑活动并不必然意味着存在真正的社会互动协调，也可能受到共同视觉、听觉或任务结构等因素的影响。因此，未来研究应加强共同输入控制、并结合视频动作捕捉、短距离通道和同步生理测量降低运动及非神经因素的影响；同时可采用随机配对、时间滞后分析以及置换检验等方法检验真实互动产生的同步是否超过共同输入所产生的同步，并进行适当的多重比较校正，以提高对人际神经同步结果的解释力。在此基础上，可进一步结合功能性近红外光谱与脑电、事件相关电位等技术，从时间和空间等不同维度考察 HAB 相关神经加工，并将神经指标与行为和社会互动指标进行多模态整合。

最后，未来研究还可进一步拓展 HAB 神经研究的纵向与干预视角。一方面，通过纵向设计考察 HAB 相关神经活动及人际神经同步与攻击行为变化之间的时间关系，有助于进一步理解 HAB 在社会互动中的作用；另一方面，可将神经指标与认知偏差修正等干预方法结合，考察 HAB 相关神经活动是否随干预发生变化，以及这种变化是否与社会信息加工和攻击行为的改变相联系。总体而言，未来研究可由单纯关注个体层面的神经差异，逐步拓展至“个体神经表征–社会互动–人际神经同步”的整合框架，从而在保持实验控制的同时提高研究的生态效度，并进一步深化对 HAB 神经基础及其社会功能的理解。

7. 结论

敌意归因偏向与攻击行为密切相关。现有神经科学研究表明，HAB 可能涉及社会意图推断、威胁加工和社会信息整合等多个功能系统，尚难归结于单一脑区。功能性近红外光谱具有便携性和较高生态效度，为在自然社会情境中研究 HAB 提供了新的技术途径。未来可进一步结合功能性近红外光谱超扫描，考察 HAB 与人际神经同步及社会互动的关系，从个体神经表征拓展至人际互动层面，并在严格控制共同输入和非神经因素的基础上，进一步检验 HAB 与人际神经同步之间的关系。

致　谢

感谢相关研究者在敌意归因偏向、社会认知神经科学及功能性近红外光谱研究领域所开展的工作，为本文的撰写提供了重要的理论和实证基础。

参考文献

Al Moghrabi, N., Verhoef, R. E. J., Smeijers, D., Huijding, J., & van Dijk, A. (2024). The Effects of Cognitive Bias Modification on Hostile Interpretation Bias and Aggressive Behavior: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cognitive Therapy and Research, 48,* 628-647. https://doi.org/10.1007/s10608-023-10415-3

Anderson, C. A., & Bushman, B. J. (2002). Human Aggression. *Annual Review of Psychology, 53,* 27-51. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135231

Crick, N. R., & Dodge, K. A. (1994). A Review and Reformulation of Social Information-Processing Mechanisms in Children's Social Adjustment. *Psychological Bulletin, 115,* 74-101. https://doi.org/10.1037/0033-2909.115.1.74

Dodge, K. A. (2006). Translational Science in Action: Hostile Attributional Style and the Development of Aggressive Behavior Problems. *Development and Psychopathology, 18,* 791-814. https://doi.org/10.1017/s0954579406060391

Dodge, K. A., & Coie, J. D. (1987). Social-Information-Processing Factors in Reactive and Proactive Aggression in Children's

Peer Groups. *Journal of Personality and Social Psychology, 53,* 1146-1158. https://doi.org/10.1037/0022-3514.53.6.1146

Gagnon, J., Fortin, R., Samuel, C., & Jolicoeur, P. (2025). Are Aggressive People Able to Integrate Mitigating Information into Their Hostile Intent Attribution? An ERP Study. *Biological Psychology, 196,* Article 109017. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2025.109017

Gagnon, J., Kim, W. S., & Jolicoeur, P. (2024). The Influence of Social Knowledge Structures on Hostile Attribution Bias in Aggressive and Nonaggressive Individuals: An ERP Study. *Neuropsychologia, 202,* Article 108958. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2024.108958

Lyu, Y., Su, Z. S., Neumann, D., Meidenbauer, K. L., & Leong, Y. C. (2024). Hostile Attribution Bias Shapes Neural Synchrony in the Left Ventromedial Prefrontal Cortex during Ambiguous Social Narratives. *Journal of Neuroscience, 44,* e1252232024.

Martinelli, A., Ackermann, K., Bernhard, A., Freitag, C. M., & Schwenck, C. (2018). Hostile Attribution Bias and Aggression in Children and Adolescents: A Systematic Literature Review on the Influence of Aggression Subtype and Gender. *Aggression and Violent Behavior, 39,* 25-32. https://doi.org/10.1016/j.avb.2018.01.005

Pinti, P., Aichelburg, C., Gilbert, S., Hamilton, A., Hirsch, J., Burgess, P. et al. (2018). A Review on the Use of Wearable Functional Near-Infrared Spectroscopy in Naturalistic Environments. *Japanese Psychological Research, 60,* 347-373. https://doi.org/10.1111/jpr.12206

Quan, F. Y., Zhu, W. F., Dong, Y., Qiu, J., Gong, X. Y., Xiao, M. Y., Zheng, Y., Zhao, Y. F., Chen, X., & Xia, L. X. (2019). Brain Structure Links Trait Hostile Attribution Bias and Attitudes toward Violence. *Neuropsychologia, 125,* 42-50. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.01.015

Quaresima, V., & Ferrari, M. (2019). Functional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS) for Assessing Cerebral Cortex Function during Human Behavior in Natural/Social Situations: A Concise Review. *Organizational Research Methods, 22,* 46-68. https://doi.org/10.1177/1094428116658959

Smeijers, D., Bulten, E. B. H., & Brazil, I. A. (2019). The Computations of Hostile Biases (CHB) Model: Grounding Hostility Biases in a Unified Cognitive Framework. *Clinical Psychology Review, 73,* Article 101775. https://doi.org/10.1016/j.cpr.2019.101775

Wagels, L., & Hernandez-Pena, L. (2024). Neural Correlates of Hostile Attribution Bias—A Systematic Review. *Aggression and Violent Behavior, 78,* Article 101975. https://doi.org/10.1016/j.avb.2024.101975

Mathes Winnicki, B. M., & Schmidt, N. B. (2023). Development and Evaluation of an Online Intervention for Reducing Hostile Interpretation Bias: A Randomized Controlled Trial. *Behavior Therapy, 54,* 496-509. https://doi.org/10.1016/j.beth.2022.12.005

Xu, X. Z., Wu, Y. P., Xu, Y. W., Ding, M. M., Zhou, S. L., & Long, S. M. (2024). The Role of Parent-Child Attachment, Hostile Attribution Bias in Aggression: A Meta-Analytic Review. *Trauma, Violence, & Abuse, 25,* 2334-2347. https://doi.org/10.1177/15248380231210920

Zhu, W. F., Chen, J. X., Tian, X., Wu, X. Y., Matkurban, K., Qiu, J., & Xia, L. X. (2022). The Brain Correlates of Hostile Attribution Bias and Their Relation to the Displaced Aggression. *Journal of Affective Disorders, 317,* 204-211. https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.08.065

Zhu, W. F., Yang, Y. G., Huang, Y. C., & Tian, X. (2025). The Impact of Cognitive Bias Modification of Interpretation on Hostile Attribution Bias, Reactive Aggression and Neural Mechanisms. *Journal of Affective Disorders, 383,* 108-116. https://doi.org/10.1016/j.jad.2025.04.138