

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：负性社会反馈对吸烟者行为抑制的影响：系列行为与事件相关电位证据

作者：孙萌；蒙锦秋；袁加锦

第一轮

审稿人 1 意见：

本文聚焦负性社会反馈对吸烟者行为抑制的影响，具有一定的理论创新性与实践价值，回应了当前吸烟干预研究中忽视非吸烟情境积极潜力、孤立考察单一刺激影响的不足。研究设计科学合理，采用系列实验（行为实验+脑电实验），结合 Go/Nogo 范式、ERP 技术及内隐联想任务，从行为和电生理层面系统探究，逻辑较为清晰，样本量计算有依据，实验操纵经过有效性检验，数据处理合理，该研究为戒烟干预体系的优化提供了新的视角和实证支撑。文章在细节完善、结果分析深度、内容完整性及格式规范上仍有提升空间。

回应：

非常感谢审稿专家的鼓励、专业点评、指导以及中肯的建议！我们高度重视您提出的每项意见，经过认真地思考与打磨后，现逐项回复如下：

意见 1：

摘要和全文需进一步突出理论贡献，当前表述侧重研究内容和应用意义，需明确说明本研究在社会反馈与行为抑制关联、成瘾干预理论层面的创新之处。

回应：

感谢审稿专家的认真审阅及建设性意见。本研究的理论贡献主要包括以下两点：

第一，探究了负性社会反馈策略应用于戒烟的可能性。在中国的国情中，吸烟不仅是一个生理上的尼古丁满足过程，同时还是一个具有社交意图的活动。对戒烟者来说，在社交场合中被递烟时，复吸行为最易产生(Waring et al., 2020)，“拒绝即失礼”的文化氛围使得戒烟者在社交中面临双重考验：既要抵御物质诱惑，又要承担关系风险(Mao et al., 2014)，中国集体主义的文化背景更是强化了这种效应(Littlecott et al., 2023; Poole et al., 2022)。吸烟行为具有的社会属性使得操纵社会反馈来影响吸烟者的行为抑制能力成为可能。因此，以往研究中多聚焦于吸烟友好情境(如同伴递烟、高低社交吸烟动机)对吸烟相关行为抑制的削弱作

用(Zhao & Chen, 2023; Zhao et al., 2024), 而忽视了非吸烟情境可能具有的对吸烟相关行为抑制的积极促进作用。为此, 本研究操纵负性社会反馈类别(吸烟反馈 vs 一般反馈), 发现前者能够提升而非削弱吸烟者的行为抑制能力, 这一发现拓展了负性社会反馈对吸烟者行为抑制的影响(不仅存在消极影响也存在积极影响), 而产生消极或者积极影响的区别则在于这个负性社会反馈的指向性(是否明确指向吸烟行为)。

第二, 揭示了社会疼痛影响个体行为抑制功能的双面性。以往研究多强调社会疼痛的消极影响: 比如消耗认知资源、损害行为抑制(Baumeister et al., 2002; Eisenberger, 2015)。本研究则区分了负性社会反馈的指向性, 发现当负性社会反馈明确指向吸烟行为时, 社会疼痛可以转化为针对吸烟行为的潜在积极影响, 即促进吸烟相关的行为抑制。它可能通过激发亲社会动机(修复社会形象), 一定程度上降低了吸烟者的外显及内隐吸烟渴求, 并驱动个体将有限的认知资源优先用于晚期的反应抑制阶段(表现为 P3 波幅增大、N2 波幅减小), 从而提升了吸烟者的行为抑制能力。相反, 与前人发现相一致(Akbari et al., 2020; Selva Kumar et al., 2021), 没有明确指向的负性社会反馈引发的消极情绪会损害吸烟者的行为抑制表现。这一结果提示了社会疼痛在特定条件下(反馈指向清晰)的积极影响, 为理解“社会疼痛的双面性”提供了新视角。

意见 2:

要补充说明本研究与过往同类研究的核心区别, 进一步凸显研究的创新性。

回应:

感谢审稿专家的认真审阅及宝贵意见。本研究与过往同类研究的核心区别即在于负性社会反馈的指向性(社会反馈与吸烟行为高度相关)。

具体而言, 在以往的研究中, 反馈与吸烟行为并没有直接相关(Zhang et al., 2025), 生态效度以及应用意义较弱。从现实意义来讲, 针对吸烟行为的反馈更有助于构建更真实的戒烟干预体系。因此, 本研究首次将负性社会反馈区分为无明确指向和明确指向吸烟行为, 直接对比两种负性社会反馈对吸烟者行为抑制的影响。结果显示, 当反馈具有清晰的指向性时, 具有提高吸烟者行为抑制的潜力。

两种负性社会反馈都会提高吸烟者的负性情绪(见操作有效性检验), 负性情绪会影响个体的抑制控制功能(Brown et al., 2012; Sun et al., 2020; Xu et al., 2015; Yuan et al., 2012; Zhao et al., 2019), 这种影响体现在个体早期对反应冲突的觉察减慢, 晚期用于行为抑制控制的认

知资源减少(辛勇 等, 2010)。根据修正的自我调节力量模型(the strength model of self regulation), 在认知资源已受损的情况下, 个体会采取更为谨慎的资源分配策略。此时, 个体的行为会受到资源分配策略和动机因素的共同作用(Baumeister & Vohs, 2018)。在本研究中, 一般反馈组收到的是来源模糊的负性社会反馈, 吸烟反馈组收到的是明确针对吸烟行为的反馈, 若当时他们的核心动机是修复社会形象, 那么其仅存的认知资源将优先用于抑制吸烟渴求。因此, 后者会有更明确的行为改善目标。

意见 3:

研究 1 和研究 2 的样本招募需补充排除标准的详细说明(如是否排除近期服用精神类药物者、有脑电实验禁忌症者等); 明确两组被试的尼古丁依赖程度、烟龄等关键变量的组间均衡性检验细节, 避免潜在混淆变量。

回应:

感谢审稿专家的认真审阅及宝贵意见。在人口学基础测量的筛选阶段, 排除了有药物依赖、物质成瘾史以及其他精神疾病的被试。所有被试被随机分配至一般反馈组和吸烟反馈组, 分别接受无明确反馈来源的一般负性社会反馈和针对吸烟行为的负性社会反馈。在正式实验开始之前, 被试需完成以下量表: 自编吸烟情况调查问卷、尼古丁依赖量表(Fagerström Test of Nicotine Dependence, FTND; Heatherton, 1991)、巴瑞特冲动量表(Barratt Impulsiveness Scale-11, BIS-11; Steinberg et al., 2013)、行为抑制/行为激活量表(Behavioral Inhibition/Activation system Scale, BIS/BAS; Carver & White, 1994)、成就动机量表(Achievement Motivation Scale, AMS; Man et al., 1994)和人际指针反应量表(Interpersonal Reactivity Index-C, IRI-C; Davis, 1980)。其中, 尼古丁依赖量表共包含 6 个条目(如“早晨醒来后多长时间吸第一支烟?”、“是否在许多禁烟场所感到很难控制吸烟的需要?”), 得分越高代表尼古丁依赖程度越高; 烟龄的界定为吸烟者从每日吸烟起至参与实验时的年数。两组被试的性别、年龄等人口学基本特征无显著差异。值得注意的是, 两组被试的尼古丁依赖程度均属于轻度依赖水平且组间差异不显著($p = 0.214$), 符合本研究主要以大学生为样本群体的特征。”

意见 4:

实验材料: 负性社会反馈视频材料需补充具体剪辑来源, 便于其他研究者重复验证。线

索图片需补充具体示例，明确图片匹配的具体操作流程(如亮度、尺寸的量化标准)。

回应：

感谢审稿专家对实验材料部分提出的宝贵建议！

图片材料：本研究最终选取了在吸烟相关度上得分最高的 2 张吸烟线索图片及其匹配的 2 张中性线索图片，作为正式实验的背景材料。第一组配对的正式材料(中性笔和香烟)在形状、颜色和倾斜角度上保持一致，第二组配对的正式材料(放在白纸上的中性笔和放在烟盒上的香烟)同样匹配其形状和大小。图像长宽比约为 1.78:1，像素分辨率为 1980×1080。

视频材料：本研究自行剪辑了两类负性社会反馈视频(时长均为四分半左右)作为刺激材料。关键区别在于反馈的指向性：一类是直接针对吸烟行为的特异性反馈(节选自几段戒烟公益广告，片段中展现了不吸烟群体对吸烟者的厌恶反应：包括紧皱的眉头、鄙夷的眼神、扇风的动作、对香烟烟雾的回避以及社交上的疏远；同时展现了吸烟对老人小孩等弱势群体的伤害)，另一类则是针对吸烟者个人特质的一般性反馈(节选自电影《树先生》，选取的连续片段呈现男主在社交场合中遭遇到来自他人的排斥与忽视。该片段中男主与周围人持续叼着香烟并伴随吸烟行为，从而与吸烟反馈视频统一了吸烟者与吸烟线索的出现，不同的点在于周围人并未对吸烟行为予以明确评价，以确保除反馈来源外其余变量的一致性)。

意见 5：

实验流程：补充 Go/Nogo 任务中试次伪随机化的具体规则(如 Nogo 试次的间隔要求、不同线索图片的呈现顺序细节)。

回应：

感谢审稿专家对文章具体实验流程提出的建议！

实验共包含 4 个 block(前/后测、中性/吸烟线索各 1 个)，采用 ABBA 法平衡顺序(前测：先中性线索后吸烟线索；后测：先吸烟线索后中性线索)。在刺激类型安排上，每个 block 含 200 个试次(Go 试次 150 个 vs. Nogo 试次 50 个)。试次顺序采用伪随机，以确保每个 block 的第一个试次为 Go 试次，Nogo 试次不连续出现，且 Nogo 试次之前最多有 4 个 Go 试次。在背景图片安排上，每个 block 使用 2 张同类线索图片，前 50 和后 50 个试次为同一张背景图片，中间 100 个试次为另一张背景图片，其呈现顺序亦为 ABBA 平衡。

意见 6：

结果解读：进一步细化行为结果与脑电结果的关联分析，结合 N2、P3 波幅的具体变化，解释其背后的神经机制，避免结果与讨论脱节；补充吸烟渴求度与行为抑制关联的进一步分析，明确“动机-渴求路径”的具体作用机制。

回应：

感谢审稿专家对文章结果讨论部分提出的建议！回应如下：

第一，相关分析结果显示，吸烟反馈组后测时的负性情绪评分与 N2 波幅呈显著负相关、与 P3 波幅呈显著正相关，一般反馈组没有此效应，提示社会反馈的类型/针对性是关键。第二，反馈类型对吸烟渴求度的主效应表明，相较于一般反馈，吸烟反馈更有助于吸烟渴求度的降低。第三，研究 1 的回归分析结果显示，后测时的吸烟渴求度越低，个体的行为抑制表现越好。第四，脑电结果表明，相较于一般反馈组，吸烟反馈组在后测表现出更小的 N2 和更大的 P3 波幅。这一结果与 Zhao 和 Chen(2023)的研究发现高度一致：该研究同样采用 Go/Nogo 范式结合脑电技术，设置了中性、吸烟物体与吸烟社交三类背景，发现相较于中性背景，吸烟者在吸烟社交背景下同样表现出更小的 NoGo-N2 波幅与更大的 NoGo-P3 波幅。研究者认为，N2 波幅减小可能反映了认知资源的提前消耗，而 P3 波幅增大则可能意味着个体需投入更多认知资源以应对与社会意义联系紧密的吸烟社交线索，与该线索更强的动机显著性密切相关。第五，综合行为结果与脑电结果，两组被试分别在行为与脑电指标上表现出了内在一致性。具体来说，吸烟反馈组后测时的吸烟渴求度显著下降，在吸烟线索背景下表现出更低的错误率(行为抑制表现更好)及 Go 反应时的相对延长(反应更谨慎)，同时在脑电层面上展现出 N2 波幅减小与 P3 波幅增大的神经模式；与之相对的是，一般反馈组在后测时的吸烟渴求度没有显著变化、错误率略有上升，且神经指标上呈现出 N2 波幅略微增大、P3 波幅显著减小的神经模式。这种行为与脑电指标的对应关系提示，N2 和 P3 阶段的加工资源投入存在此消彼长的关系，P3 投入增大可能是行为抑制表现改善的关键。

根据以上结果，有理由推测，两种视频类型都会引发个体强烈的负性情绪并消耗个体的认知资源，在认知资源有限的情况下，个体将采取更有效的资源分配策略：对于一般反馈组，负性反馈来源不清晰，因此吸烟渴求度没有明显变化，个体更多地将资源投入了早期的冲突监测，导致晚期的行为抑制阶段资源不足，行为抑制表现较差；而对于吸烟反馈组，负性反馈来源是明确针对吸烟行为的、有清晰的行为改善目标，因此后测吸烟渴求度显著下降，个

体的认知资源更多投入到了晚期的反应抑制阶段，导致行为抑制表现更好。”(具体见 p.23:

4.2 吸烟负性社会反馈提升吸烟者行为抑制的心理机制标蓝部分)

关于“动机-渴求路径”的具体作用机制，我们的回应如下：

根据专家的意见，在研究 2 中，我们将两组被试的情绪评分(PANAS 积极、消极维度前后测得分)、被排斥感评分与两种线索背景下的行为抑制指标(Nogo 错误率、Go 反应时)进行了相关分析。结果显示，所有相关系数均未达到显著性水平。对于这个结果，一个可能的原因是一般反馈组和吸烟反馈组其感知到的负性反馈相关的被排斥感及情绪强度均相当。即，操纵有效性检验结果显示，两组被试在积极情绪、消极情绪前后测上均无显著组间差异，因此情绪评分无法解释两组被试在行为抑制表现上的差异。由于两组被试接受的负性社会反馈导致的积极/消极情绪及排斥感得分均相似，我们推测上述不显著的相关可能源于负性反馈导致的情绪本身并不是吸烟相关行为抑制改善的直接来源。另一方面，由于行为抑制改善发生在吸烟相关的负性社会反馈诱发下，我们推测吸烟反馈导致的亲社会动机(替他人考虑)及行为抑制动机(抑制吸烟冲动)可能才是该条件下行为抑制表现提升的直接来源。这一可能性需要未来研究直接测量负性社会反馈导致的亲社会动机与行为抑制动机数据，并将之纳入回归分析模型来直接检验。

意见 7:

补充研究 1 讨论与研究 2 引言的衔接内容，明确研究 2 的研究目的是基于研究 1 的不足展开，使系列实验的逻辑更连贯；完善研究 1 讨论部分的结尾，简要引出研究 2 的研究内容，避免两部分研究脱节。

回应:

感谢审稿专家对本文章逻辑和连续性的深刻建议！

两种社会反馈的上述差异在吸烟渴求度上也得到了体现：吸烟反馈组后测时的渴求度显著降低，而一般反馈组前后测无显著变化。吸烟渴求度与行为抑制表现的回归分析显示，在接受负性社会反馈后，个体的吸烟渴求度越低，在吸烟线索下的行为抑制表现会越好。基于以上结果，进一步推测负性社会反馈对行为抑制的影响，是通过改变吸烟者的心理渴求状态实现的。该结果为理解负性社会反馈如何通过影响动机来调节行为抑制能力提供了重要思路。然而，研究 1 仅采用行为指标反映行为抑制的结果，缺少生理指标揭示行为抑制背后的神经加工进程，且吸烟渴求的测量仅依赖于被试的主观自我报告，其评分易受社会赞许性等因素

干扰(Liang et al., 2019), 根据已有文献, 个体对吸烟行为的内隐态度同样能够有效预测其实际吸烟行为(Lee et al., 2016; Sherman et al., 2009), 为更客观地考察负性社会反馈对吸烟渴求以及行为抑制的影响, 研究 2 将进一步结合 ERP 技术与 SC-IAT, 旨在从神经电生理活动与内隐行为倾向两个层面, 系统揭示不同来源负性社会反馈影响行为抑制的认知神经机制。

意见 8:

三线表、作图和参考文献, 要进一步规范。

回应:

感谢审稿专家对格式的提醒。在本次修改中, 我们进一步规范了图片中文字大小的一致性, 以及重新制作了三线表格, 并再次检查了文献引用的规范。非常感谢专家的建议!

表 4 渴求单类内隐联想程序

组块	试次数	阶段	反应方式(按左键)	反应方式(按右键)
1	24	相容练习	渴求+吸烟	排斥
2	72	相容测验	渴求+吸烟	排斥
3	24	不相容练习	渴求	排斥+吸烟
4	72	不相容测验	渴求	排斥+吸烟

表 5 两组被试在中性和吸烟线索条件 Go 试次的平均反应时($M \pm SD$)

线索类型	时间	吸烟反馈组	一般反馈组	t	p
中性线索	前测	373.85 $\pm$ 75.27	378.41 $\pm$ 57.48	-0.24	0.809
	后测	365.52 $\pm$ 67.79	363.80 $\pm$ 62.67	0.09	0.925
吸烟线索	前测	374.02 $\pm$ 66.69	382.71 $\pm$ 66.86	-0.47	0.644
	后测	369.23 $\pm$ 71.93	356.61 $\pm$ 61.19	0.68	0.503

审稿人 2 意见:

该文从负性社会反馈的角度, 探讨了吸烟者行为抑制的社会调节机制, 并通过行为与 ERP 两个层面的实验系统考察其对吸烟渴求与抑制控制的影响。该研究设计较为严谨, 方法规范, 数据分析详实, 结论具有一定的理论与实践意义。但在样本代表性、ERP 分析细节、结果解释等方面尚需完善。

回应:

非常感谢审稿专家的点评以及中肯的建议! 我们高度重视您提出的每项意见, 经过认真

的思考与打磨后，现逐项回复如下：

意见 1：

该研究对象均为大学生吸烟者，日均吸烟量偏低(多数低于 10 支)，尼古丁依赖程度较低(FTND 均值在 2-3.5 之间)，且年龄集中于 20 岁左右。这限制了研究结论向重度依赖者、临床戒烟人群或中老年吸烟者的推广。建议在讨论部分明确指出样本的局限性，并建议未来研究纳入不同依赖程度、年龄段及临床样本。可考虑对依赖程度(如 FTND 得分)进行亚组分析，探索其对反馈效应的调节作用。

回应：

非常感谢审稿专家的宝贵建议！

第一，本研究采用的被试样本均是每日吸烟量 ≥ 5 支的吸烟者，未能涵盖在大学生群体中比较常见的间歇性吸烟群体(Shiffman et al., 2014)；此外，被试大多处于成年早期，其尼古丁依赖程度普遍较低。以往研究指出，成瘾程度会影响到个体的行为抑制功能(Billieux et al., 2010; Watson et al., 2010)，这使得研究结果向重度依赖群体的推广需保持谨慎，未来的研究可以纳入不同尼古丁依赖程度的样本以提高结论的普适性。

意见 2：

实验二研究中 N2 和 P3 成分的电极选择与时间窗口虽参考前人研究，但未进行数据驱动的验证(如全域地形图、峰值检测一致性检验)。此外，未报告 N2 和 P3 在 Go 与 Nogo 条件下的原始波幅，仅分析差异波，可能丢失重要信息。建议补充 Nogo 与 Go 条件下原始波幅的描述性统计与统计分析，以确认差异波的主效应来源。建议提供时间窗口选择的依据(如基于本数据的地形图与波形峰值分布)，并进行敏感性分析以验证结果的稳健性。

回应：

非常感谢审稿专家的宝贵建议！我们的回应如下：

关于 N2 和 P3 成分的电极选择主要参考前人研究。选取 Fz、F1、F2 三个电极点的平均电位作为前额 N2 成分的波幅，时间窗为 250~350 ms；选取 Cz、C1、C2 三个电极点的平均电位作为中央区 P3 成分的波幅，时间窗为 350~550 ms。根据专家的建议，进行了数据驱动的验证，绘制了 N2 和 P3 成分的全域地形图，如下图 1、2。

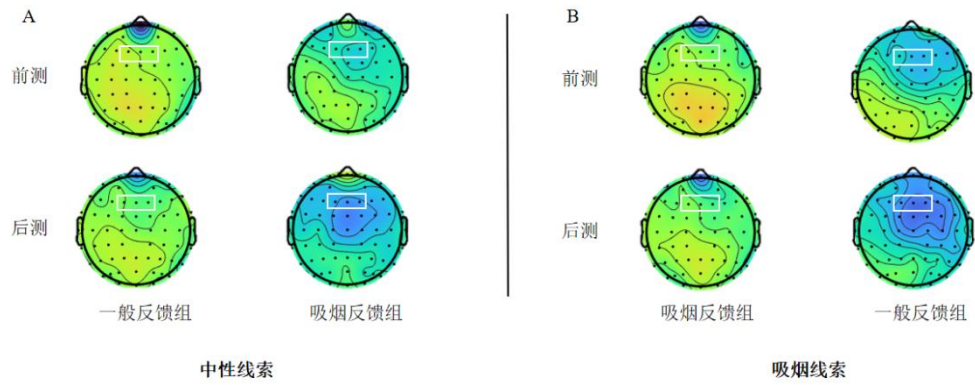


图 1 N2 全域地形图。A：中性线索下两组前后测的地形图；B：吸烟线索下两组前后测的地形图

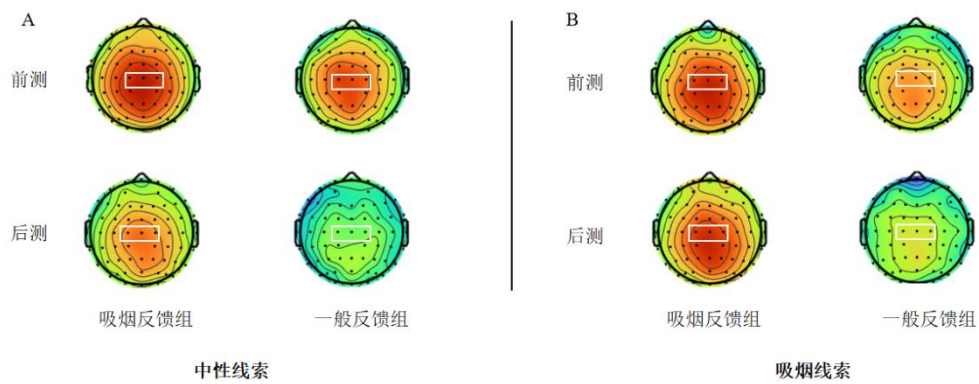


图 2 P3 全域地形图。A：中性线索下两组前后测的地形图；B：吸烟线索下两组前后测的地形图

关于 Nogo 与 Go 条件下原始波幅的统计分析，分成两部分：

第一，对于 N2 成分而言，以平均波幅为因变量，进行了 2(组别：一般反馈组、吸烟反馈组) × 2(时间：前测、后测) × 2(线索：中性、吸烟) × 2(试次类型：Go、Nogo) 的四因素重复测量方差分析。结果显示，试次类型主效应显著， $F(1,49) = 12.61, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.21$ ；组别和试次类型的交互作用显著， $F(1,49) = 4.36, p = 0.042, \eta_p^2 = 0.08$ ；线索类型和时间的交互作用显著， $F(1,49) = 8.21, p = 0.006, \eta_p^2 = 0.15$ ；时间和试次类型的交互作用显著， $F(1,49) = 4.33, p = 0.043, \eta_p^2 = 0.08$ 。其余主效应交互作用均不显著($ps > 0.05$)。具体结果如下表 1、2。波形图如下图 3、4。

表 1 N2 成分的四因素重复测量方差分析结果

变量	F	p	η_p^2
组别	0.09	0.762	<0.01
时间	0.25	0.622	<0.01
线索	0.45	0.508	0.01
试次	12.61	<0.001	0.21
组别×时间	1.08	0.304	0.02
组别×线索	0.76	0.387	0.02
组别×试次	4.36	0.042	0.08
线索×时间	8.21	0.006	0.15
线索×试次	0.71	0.403	0.02
时间×试次	4.33	0.043	0.08
组别×线索×时间	0.01	0.941	<0.01
组别×线索×试次	0.02	0.887	<0.01
组别×时间×试次	<0.01	0.982	<0.01
线索×时间×试次	0.06	0.806	<0.01
组别×线索×时间×试次	0.24	0.627	<0.01

表 2 N2 成分的平均波幅($M \pm SD$)

试次类型	线索类型	时间	吸烟反馈组	一般反馈组	t	p
Nogo 试次	中性线索	前测	0.89 ± 5.13	-0.93 ± 4.35	1.36	0.181
		后测	0.83 ± 4.24	-0.04 ± 5.20	0.65	0.519
	吸烟线索	前测	0.96 ± 5.15	-0.32 ± 4.20	0.96	0.342
		后测	-0.24 ± 3.23	-0.81 ± 5.26	0.46	0.649
Go 试次	中性线索	前测	0.80 ± 3.59	0.92 ± 3.43	-0.12	0.901
		后测	1.80 ± 3.78	2.53 ± 3.41	-0.72	0.473
	吸烟线索	前测	1.44 ± 2.68	2.53 ± 3.41	-0.32	0.749
		后测	0.83 ± 3.56	2.09 ± 3.08	-1.34	0.188

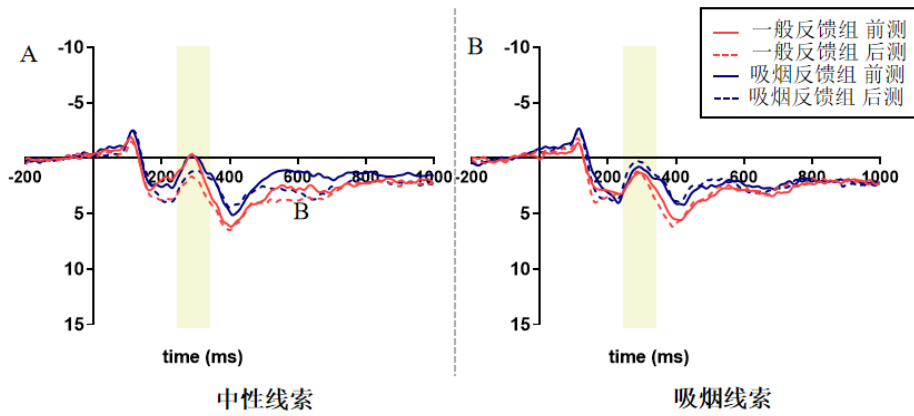


图 3 N2 成分波形图(Go 条件)。A: 中性线索下两组前后测的波形图; B: 吸烟线索下两组前后测的波形图

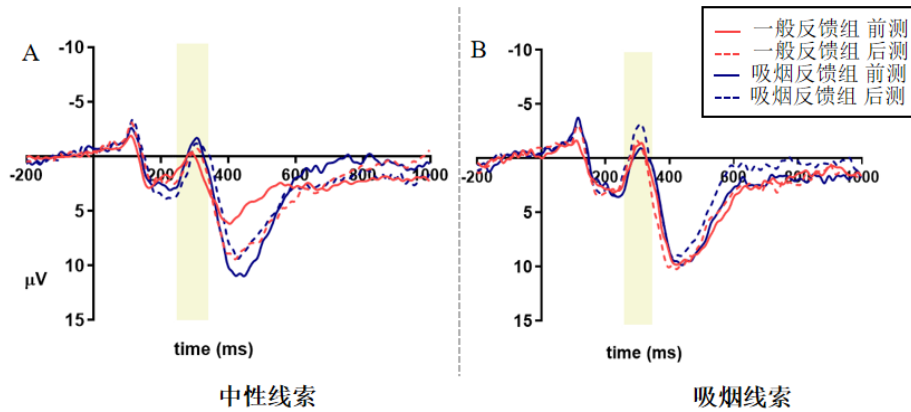


图 4 N2 成分波形图(Nogo 条件)。A: 中性线索下两组前后测的波形图; B: 吸烟线索下两组前后测的波形图

第二, 对于 P3 成分而言, 以平均波幅为因变量, 进行了 2(组别: 一般反馈组、吸烟反馈组) $\times$ 2(时间: 前测、后测) $\times$ 2(线索: 中性、吸烟) $\times$ 2(试次类型: Go、Nogo) 的四因素重复测量方差分析。结果显示, 时间主效应显著, $F(1,49) = 7.43, p = 0.009, \eta_p^2 = 0.13$; 试次类型的主效应显著, $F(1,49) = 118.00, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.71$; 组别和试次类型的交互作用显著, $F(1,49) = 5.04, p = 0.029, \eta_p^2 = 0.10$; 时间和试次类型的交互作用显著, $F(1,49) = 16.87, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.26$; 组别 $\times$ 时间 $\times$ 试次类型的三重交互作用显著, $F(1,49) = 4.45, p = 0.040, \eta_p^2 = 0.08$; 线索 $\times$ 时间 $\times$ 试次类型的三重交互作用显著, $F(1,49) = 5.30, p = 0.026, \eta_p^2 = 0.10$ 。其余主效应交互作用均不显著($ps > 0.05$)。具体结果如下表 3、4。波形图如下图 5、6。

表 3 P3 成分的四因素重复测量方差分析结果

变量	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
组别	1.69	0.200	0.03
时间	7.43	0.009	0.13
线索	1.12	0.295	0.02
试次	118.00	<0.001	0.71
组别×时间	0.96	0.333	0.02
组别×线索	0.07	0.789	<0.01
组别×试次	5.04	0.029	0.10
线索×时间	0.30	0.587	<0.01
线索×试次	0.28	0.598	<0.01
时间×试次	16.87	<0.001	0.26
组别×线索×时间	0.80	0.376	0.02
组别×线索×试次	0.16	0.689	<0.01
组别×时间×试次	4.45	0.040	0.08
线索×时间×试次	5.30	0.026	0.10
组别×线索×时间×试次	0.56	0.456	0.01

表 4 P3 成分的平均波幅($M \pm SD$)

			吸烟反馈组	一般反馈组	<i>t</i>	<i>p</i>
Nogo 试次	中性线索	前测	12.44 ± 6.39	13.35 ± 4.35	-0.59	0.557
		后测	10.08 ± 6.46	10.09 ± 5.75	-0.01	0.992
	吸烟线索	前测	12.17 ± 7.51	11.93 ± 5.68	0.13	0.900
		后测	10.27 ± 6.56	10.81 ± 5.39	-0.32	0.747
Go 试次	中性线索	前测	12.44 ± 6.39	13.35 ± 4.35	-0.59	0.557
		后测	10.08 ± 6.46	10.09 ± 5.75	-0.01	0.992
	吸烟线索	前测	12.17 ± 7.51	11.93 ± 5.68	0.13	0.900
		后测	10.27 ± 6.56	10.81 ± 5.39	-0.32	0.747

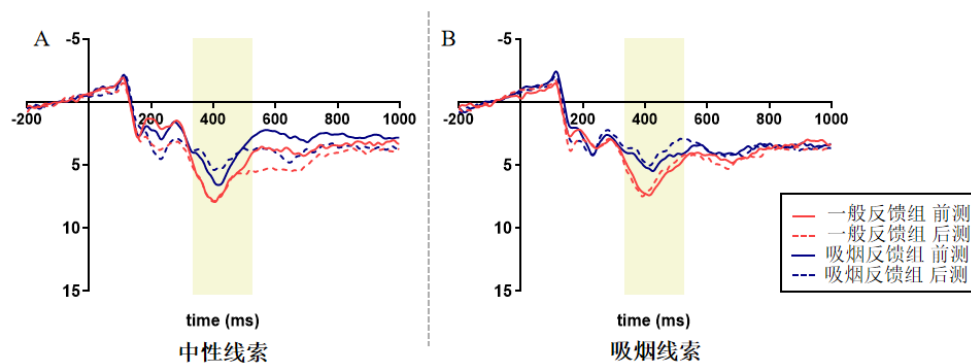


图 5 P3 成分波形图(Go 条件)。A: 中性线索下两组前后测的波形图; B: 吸烟线索下两组前后测的波形图

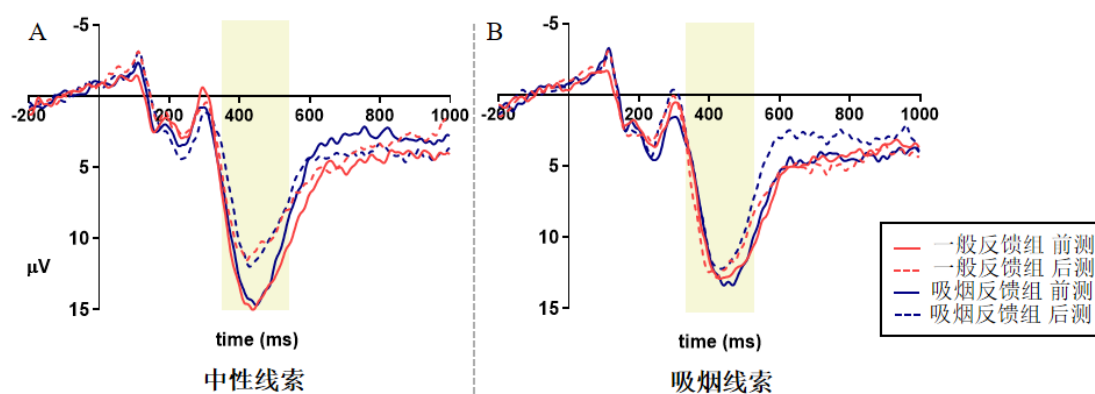


图 6 P3 成分波形图(Nogo 条件)。A: 中性线索下两组前后测的波形图; B: 吸烟线索下两组前后测的波形图

意见 3:

作者推测吸烟反馈通过社会疼痛→亲社会动机→行为抑制增强的路径起作用,但未进行中介分析或结构方程建模。缺乏对“社会疼痛”与“行为抑制”之间中介机制的正式检验。建议建议补充中介分析,以检验排斥感、负性情绪或归属感动机是否在反馈类型与行为抑制之间起中介作用。若样本量不足以支持中介模型,应在讨论中说明并提出未来验证方向。

回应:

非常感谢审稿专家的宝贵建议!我们的回应如下:

根据专家的意见,在研究 2 中,我们将两组被试的情绪评分(PANAS 积极、消极维度前后测得分)、排斥感评分与两种线索背景下的行为抑制指标(Nogo 错误率、Go 反应时)进行了相关分析。结果显示,排斥感评分与其他变量相关系数均未达到显著性水平(详细结果见下表 5、6、7、8)。对于这个结果,一个可能的原因是一般反馈组和吸烟反馈组其感知到的负性反馈相关的被排斥感及情绪强度均相当。即,操纵有效性检验结果显示,两组被试在积

极情绪、消极情绪前后测上均无显著组间差异，因此被排斥感和情绪评分无法解释两组被试在行为抑制表现上的差异。由于两组被试接受的负性社会反馈导致的积极/消极情绪及排斥感得分均相似，我们推测上述不显著的相关可能源于负性反馈导致的情绪本身并不是吸烟相关行为抑制改善的直接来源。另一方面，由于行为抑制改善发生在吸烟相关的负性社会反馈诱发下，我们推测吸烟反馈导致的亲社会动机(替他人考虑，未测)及行为抑制动机(抑制吸烟冲动)可能才是该条件下行为抑制表现提升的直接来源。这一可能性需要未来研究直接测量负性社会反馈导致的亲社会动机与行为抑制动机数据，并将之纳入回归分析模型来直接检验。

表 5 排斥感评分与错误率的相关分析(n = 51)

变量	1	2	3	4	5
1. 排斥感评分	—				
2. 错误率前测中性	0.145	—			
3. 错误率前测吸烟	0.024	0.81***	—		
4. 错误率后测中性	0.21	0.743***	0.784***	—	
5. 错误率后测吸烟	0.162	0.695***	0.754***	0.873***	—

表 6 排斥感评分与反应时的相关分析(n = 51)

变量	1	2	3	4	5
1. 排斥感评分	—				
2. 反应时前测中性	-0.039	—			
3. 反应时前测吸烟	-0.078	0.869***	—		
4. 反应时后测中性	-0.196	0.854***	0.897***	—	
5. 反应时后测吸烟	-0.195	0.838***	0.915***	0.954***	—

表 7 前测积极/消极维度评分与错误率、反应时的相关分析(n = 51)

变量	1	2	3	4	5	6
1. 积极维度评分	—					
2. 消极维度评分	0.499***	—				
3. 吸烟线索-错误率	0.083	0.238	—			
4. 中性线索-错误率	0.056	0.239	0.81***	—		
5. 吸烟线索-反应时	0.039	-0.301*	-0.578***	-0.466***	—	
6. 中性线索-反应时	-0.069	-0.29*	-0.574***	-0.551***	0.869***	—

表 8 后测积极/消极维度评分与错误率、反应时的相关分析(n = 51)

变量	1	2	3	4	5	6
1. 积极维度评分	—					
2. 消极维度评分	0.133	—				
3. 吸烟线索-错误率	0.068	0.105	—			
4. 中性线索-错误率	0.035	0.173	0.873***	—		
5. 吸烟线索-反应时	0.096	-0.272	-0.58***	-0.565***	—	
6. 中性线索-反应时	0.022	-0.311*	-0.552***	-0.565***	0.954***	—

意见 4:

语言表达与图表细节需优化,例如存在少量语句重复(如对 SC-IAT 的描述两次引用同一文献)。图表中部分误差条未明确说明为标准误或标准差。建议精简正文中重复内容,统一术语表达(如“虚报率”与“错误率”混用)。图表说明中明确误差条类型及样本量。

回应:

后续修改中,我们在图 1 部分说明了误差条为标准误,后续全文同。关于虚报率与错误

率混用部分，将全文统一成了错误率。

意见 5:

关于样本量估算，文章中 G*Power 计算时使用的效应量 $f = 0.25$ 是否基于前人研究或预实验？建议补充依据。SC-IAT 的 D 值计算：是否采用惩罚反应时处理？若采用，需在方法中明确说明。情绪评分与脑电相关分析：样本量较小($n=25/26$)，相关结果需谨慎解释，避免过度推断因果关系。

回应:

关于效应量 $f = 0.25$ 的设定依据，源于前人的研究(Zhao & Chen, 2023)，该研究发现，吸烟社会线索，相比于吸烟物体线索，会进一步损害吸烟者的行为抑制表现。基于此，本研究设定效应量 $f = 0.25$ ，是一个中等效应量，通过 G-power 3.1 计算得出，在重复测量方差分析中，总样本量达到 36 人即可获得 0.95 的统计功效。对 SC-IAT 数据采用了惩罚反应时进行处理，参照前人的研究(Karpinski & Steinman, 2006)，按照以下标准进行：(1)只对相容任务和不相容任务测验阶段的数据进行处理，不统计练习阶段的数据；(2)剔除错误率高于 20% 的被试数据；(3)删除反应时小于 350 ms 或未进行反应的试次；(4)保留错误反应，并增加惩罚反应时，即将错误反应时替换为其所属组块的正确反应的平均反应时加上 400 ms。采用 D 分数法计算内隐吸烟渴求，公式为 $D = (M_{\text{不相容任务反应时}} - M_{\text{相容任务反应时}}) / SD_{\text{所有正确反应时}}$ 。 D 值越大，表明个体对吸烟的内隐趋近倾向越强。

参考文献:

- Akbari, M., Hasani, J., & Seydavi, M. (2020). Negative affect among daily smokers: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 274, 553–567.
- Baumeister, R. F., Twenge, J. M., & Nuss, C. K. (2002). Effects of social exclusion on cognitive processes: anticipated aloneness reduces intelligent thought. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(4), 817–827.
- Baumeister, R. F., & Vohs, K. D. (2018). Strength model of self-regulation as limited resource: assessment, controversies, update. In *Self-regulation and self-control*. Routledge.
- Billieux, J., Gay, P., Rochat, L., Khazaal, Y., Zullino, D., & Van der Linden, M. (2010). Lack of inhibitory control predicts cigarette smoking dependence: Evidence from a non-deprived sample of light to moderate smokers. *Drug and Alcohol Dependence*, 112(1), 164–167.
- Brown, M. R. G., Lebel, R. M., Dolcos, F., Wilman, A. H., Silverstone, P. H., Pazderka, H., ... Dursun, S. M. (2012). Effects of emotional context on impulse control. *Neuroimage*, 63(1), 434–446.
- Eisenberger, N. I. (2015). Social pain and the brain: controversies, questions, and where to go from here. *Annual*

Review of Psychology, 66(1), 601–629.

- Karpinski, A., & Steinman, R. B. (2006). The single category implicit association test as a measure of implicit social cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91(1), 16–32.
- Lee, H. S., Addicott, M., Martin, L. E., Harris, K. J., Goggin, K., Richter, K. P., ... Catley, D. (2016). Implicit attitudes and smoking behavior in a smoking cessation induction trial. *Nicotine & Tobacco Research*, ntw259.
- Liang, Q., Yuan, T., Cao, X., He, H., Yang, J., & Yuan, J. (2019). Assessing the severity of methamphetamine use disorder beyond the subjective craving report: the role of an attention bias test. *General Psychiatry*, 32(2), e100019.
- Littlecott, H. J., Moore, G. F., Evans, R. E., Melendez-Torres, G. J., McCann, M., Reed, H., ... Hawkins, J. (2023). Perceptions of friendship, peers and influence on adolescent smoking according to tobacco control context: a systematic review and meta-ethnography of qualitative research. *BMC Public Health*, 23(1), 424.
- Maner, J. K., DeWall, C. N., Baumeister, R. F., & Schaller, M. (2007). Does social exclusion motivate interpersonal reconnection? Resolving the “porcupine problem.” *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(1), 42–55.
- Mao, A., Yang, T., Bottorff, J. L., & Sarbit, G. (2014). Personal and social determinants sustaining smoking practices in rural china: a qualitative study. *International Journal for Equity in HEALTH*, 13(1), 12.
- Poole, R., Carver, H., Anagnostou, D., Edwards, A., Moore, G., Smith, P., ... Brain, K. (2022). Tobacco use, smoking identities and pathways into and out of smoking among young adults: a meta-ethnography. *Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy*, 17(1), 24.
- Selva Kumar, D., Nahvi, S., Rivera-Mindt, M., Arnsten, J., & Minami, H. (2021). The impact of coping with stressful events on negative affect and cravings among smokers with mood disorders. *Nicotine & Tobacco Research*, 24(6), 881–889.
- Sherman, S. J., Chassin, L., Presson, C., Seo, D.-C., & Macy, J. T. (2009). The intergenerational transmission of implicit and explicit attitudes toward smoking: predicting adolescent smoking initiation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45(2), 313–319.
- Shiffman, S., Dunbar, M. S., Li, X., Scholl, S. M., Tindle, H. A., Anderson, S. J., & Ferguson, S. G. (2014). Smoking patterns and stimulus control in intermittent and daily smokers. *PLOS One*, 9(3), e89911.
- Smart Richman, L., & Leary, M. R. (2009). Reactions to discrimination, stigmatization, ostracism, and other forms of interpersonal rejection: a multimotive model. *Psychological Review*, 116(2), 365–383.
- Sun, L., Li, J., Niu, G., Zhang, L., & Chang, H. (2020). Reactive aggression affects response inhibition to angry expressions in adolescents: an event-related potential study using the emotional go/no-go paradigm. *Frontiers in Psychology*, 11.
- Waring, J. J. C., Hébert, E. T., Alexander, A. C., Kendzor, D. E., & Businelle, M. S. (2020). Evaluating the influences of social support and smoking cues on daily smoking abstinence among socioeconomically disadvantaged adults. *Addictive Behaviors*, 100, 106107.
- Watson, N. L., Carpenter, M. J., Saladin, M. E., Gray, K. M., & Upadhyaya, H. P. (2010). Evidence for greater cue reactivity among low-dependent vs. high-dependent smokers. *Addictive Behaviors*, 35(7), 673–677.
- Xu, M., Li, Z., Ding, C., Zhang, J., Fan, L., Diao, L., & Yang, D. (2015). The divergent effects of fear and disgust on inhibitory control: an ERP study. *PLOS One*, 10(6), e0128932.
- Yuan, J., Meng, X., Yang, J., Yao, G., Hu, L., & Yuan, H. (2012). The valence strength of unpleasant emotion modulates brain processing of behavioral inhibitory control: neural correlates. *Biological Psychology*, 89(1), 240–251.

- Zhang, Y., Chen, H., Li, W., Gao, L., Zhao, B., & Zhao, W. (2025). The enhancing effect of social reward on inhibitory control in smokers: evidence from behaviour and ERP studies. *British Journal of Clinical Psychology*, 64(2), 203–217.
- Zhao, B., & Chen, H. (2023). Effects of smoking social cues on inhibitory control in smokers: an event-related potential study. *International Journal of Clinical and HEALTH Psychology*, 23(4), 100387.
- Zhao, B., Chen, H., Gao, L., Zhang, Y., & Li, X. (2024). Social addiction or nicotine addiction? The effect of smoking social motivation on inhibitory control under smoking social cues: evidence from ERPs. *Drug and Alcohol Dependence*, 264, 112427.
- Zhao, D., Lin, H., Xie, S., & Liu, Z. (2019). Emotional arousal elicited by irrelevant stimuli affects event-related potentials (ERPs) during response inhibition. *Physiology & Behavior*, 206, 134–142.
- [辛勇, 李红, 袁加锦. (2010). 负性情绪干扰行为抑制控制:一项事件相关电位研究. *心理学报*, 42(3), 334–341.]
-

第二轮

审稿人 1 意见:

作者回答了审稿人的大部分意见, 文章质量有了较大提高。但仍需进一步完善, 包括审稿人 2 意见 2 的回复内容必须体现在文稿修改当中, 或者根据实际情况把相关内容放在附件中。

回应:

非常感谢审稿专家的鼓励以及中肯的建议! 根据您的建议, 我们将审稿人 2 意见 2 的回复内容贴到了附录的最后面。为了确认差异波主要统计效应的来源并验证统计效应的稳健性, 我们对 N2 和 P3 成分在 Go 与 Nogo 条件下的原始波幅进行了统计分析, 基于原始 ERP 的 N2/P3 成分的总平均波形图、全域地形图及相关统计数据见附件 3(附图 1-6, 附表 3-6)。基于原始 ERP 的分析结果与基于差异波的统计结论具有一致性。

审稿人 2 意见: 作者逐条认真修改了相应的意见, 文章有很大提升。

回应: 非常感谢审稿专家的鼓励!

编委意见: 建议接受

主编意见: 同意发表。