

# 积极认知重评对负性信息传播的 调控及多维证据\*

肖程元<sup>1</sup> 赵世瑞<sup>1</sup> 袁加锦<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup> 四川师范大学脑与心理科学研究院; <sup>2</sup> 四川省纪检监察心理与行为重点实验室(四川师范大学), 成都 610066)

**摘要** 积极认知重评的情绪调节功能已被广为证实, 但该策略对情绪相关行为是否具有类似的调节作用并不清楚。考虑到虚假舆情信息的传播管控在网络安全领域的重要性, 本研究通过两个实验, 从行为和电生理层面考察积极认知重评在全貌未知(对发生原因不了解)负性信息传播中的调控作用及其作用机制。结果表明: (1) 被试在进行积极认知重评后对全貌未知负性信息的负性情绪体验降低, 道德判断标准放宽, 转发行为减少。(2) 积极认知重评降低了被试观看负性信息时其情绪注意相关的枕颞区早期后部负波(Early Posterior Negativity, EPN)波幅。中介分析进一步揭示, EPN 在积极认知重评减少被试转发意愿和转发行为中发挥中介作用。该结果提示, 积极认知重评策略能通过降低个体对情绪信息的注意偏向, 从而有效减少个体对全貌未知负性信息的转发行为。

**关键词** 信息传播, 积极认知重评, 负性情绪, EPN 波

**分类号** B842

## 1 前言

随着网络媒体与在线社区的流行, 诸如微博、微信、Tweet 等不同平台在为当今社会信息传播提供便利(王著维, 2021)、增强社会联系(王楠等, 2022)的同时, 也产生了大量的虚假舆情信息, 研究网络舆情管控的重要性日益提升。Facebook 和 Instagram 自新冠疫情后删除超过 2000 万条虚假信息(丁浩等, 2023), 新浪微博在 2021 年处理了 66251 条不实消息(石锺文, 刘勘, 2021)。这些负性、来源未知、误导性的社会、政治以及文化领域的信息会严重影响人们的情绪(Bollen et al., 2011), 使人们忽略信息的可信度(Baum et al., 2020), 激发人们的选择性关注, 增加信息的传播性(Meng et al., 2018; Yokoyama & Tateno, 2013), 引发病毒式的传播(Berger, 2014)。而负性偏向(朱永泽等, 2014)的存在则会让此类信息在传播过程中拥有较高的存

活率(Mesoudi & Thornton, 2018), 并伴随着模糊信息被过度负性解读的倾向(张梅等, 2021), 从而在传播过程中导致议题扩散, 形成网络突发事件。

虚假舆情信息的传播与管控一直是研究的热点。如前所述, 减少此类信息传播的数量和范围, 尤其是对于发生原因未知的负面信息的传播, 根源在于降低个体对全貌未知信息的负性情绪感知。然而, 先前的研究多基于信息传播的理论模型, 通过收集问卷数据, 进行数据建模, 得出负性信息框架的存在(Yokoyama & Tateno, 2013), 内容的丰富程度(Hofmann et al., 2013), 以及蕴含的情感信息(王丽丽, 张玲玲, 2023), 传播者的影响力(Yang & Counts, 2010), 活跃程度(Celsi & Olson, 1988), 传播群体内部的信任度(王丽丽, 张玲玲, 2023)等是此类全貌未知负性信息广泛传播的重要因素。还有研究通过循环神经网络(Recurrent Neural Network)建立谣言检测模型, 对微博等微型博客上的文本进

收稿日期: 2024-04-23

\* 国家自然科学基金面上项目(NSFC31971018); 四川省杰出青年科学基金项目(2023NSFSC1938)。

肖程元和赵世瑞同为第一作者。

通信作者: 袁加锦, E-mail: yuanjiabin168@126.com

行分析,利用信息的时间序列特征以及信息的内容特征,捕捉到谣言传播过程中的模式,实现了自动化谣言检测(Ma et al., 2016)。上述研究从群体视角出发,着重关注的是信息特征或传播者特征对信息传播的影响,或使用神经网络进行检测甄别,实现对此类信息传播的管控,但并未考虑从情绪根源入手,研究情绪调节策略对信息传播的影响及机制。

近年来,情绪在此类信息传播过程中的作用及机制逐渐成为研究重点。Chen 等人(2017)利用半监督模型(semi-supervised graph model)尝试研究人类情绪对转发行为的影响,结果发现当模型中加入情绪因素时,预测的准确性得到了显著的提高,且愤怒情绪的预测表现最好。陈业华和张晓倩(2018)基于 SIR (Susceptible Infected Recovered)传染病模型建立了网络突发事件中网民群体情感传递模型,结果显示情绪的不稳定性以及政府调控能力对网民群体情绪传播具有显著影响,若增大模型中的情绪传播阈值则能有效控制和疏导网民群体情绪,避免负面情绪的快速扩散。毛太田等人(2019)通过情感分析、微博话题挖掘、关键词提取等技术对网络突发事件的传播特征进行了分析,发现事件中的情感传播表现出强烈的即时性,负面情绪往往占据主导地位,且容易被放大;群体情绪波动显著受信息框架和情境影响。然而,这些研究多是基于神经网络模型,从群体信息传播的视角进行的,但神经网络并不能模拟真实的个体转发行为,这导致了信息传播中对个体层面的心理、神经机制研究的缺失。同样,这些研究也没有基于个体的情绪感知去探讨将情绪调节作为一种可能的治理手段,考察其对全貌未知负性信息传播的影响及其在心理、神经层面上起作用的机制。

故本研究的主要目的有二,其一为探究情绪调节策略对个体浏览全貌未知负性信息后转发行为的影响及其心理机制,为整治虚假信息的传播提供新的思路;其二为寻找情绪调节策略影响个体转发行为的神经生理指标,进一步揭示情绪调节起作用的神经机制。

作为一种重要的情绪调节策略,积极认知重评(positive cognitive reappraisal)指的是个体以建设性的方式重新解释情绪事件,转变事件对个人的意义,从而改变个体的情绪体验(Ochsner et al., 2004)。虽然个体的情绪反应与行为反应紧密相关,但目前关于积极认知重评影响个体行为的研究较为缺乏。而相较于注意转换(个体将注意力从负面刺激上移开

或集中注意力于某个积极或中性元素上,以此减轻负面情绪)、表达抑制(抑制情绪的外在表现)等基于调整注意或行为的策略(Gross, 2002),积极认知重评作为一种投入式的策略,被认为是一种更积极和长期有效的情绪调节方式:它不仅能显著降低个体面对负性刺激时的负性情绪体验和情绪表达(程利等, 2009; Ochsner et al., 2004; Webb et al., 2012),同时还会增强正性情绪体验与表达 (Webb et al., 2012),并且不会导致工作记忆受损或生理不适(Butler et al., 2003)。故在对个体社会行为(如转发网络媒体上的信息)的影响上,积极认知重评相较于其他调节策略可能有着更加积极的作用。此外,鉴于本研究重点关注网络媒体上的负性信息尤其是全貌未知负性信息的传播,这一场景内生性地决定了个体在其上是倾向于接受信息、表达情绪的,故回避或抑制策略虽然能暂时缓解负性情绪,但和场景的内在属性不相符合;而积极认知重评要求个体重新理解当前的情绪信息,涉及思维框架的重塑(Ochsner et al., 2004),直面了引起情绪的信息本身,是在顺应个体接受信息、表达情绪的基础上对其情绪的调节,因此具有更长远意义,也更契合于本研究的场景。所以,本研究欲考察积极认知重评是否可以作为一种有效的情绪调节策略,使个体以一种更加正向的方式理解情绪信息,在降低自身负性情绪体验的同时,也一定程度上减少对此类信息的转发。同时,为全面而详尽地考察积极认知重评影响个体转发行为的心理过程,除了情绪体验、转发行为,本研究拟收集的指标还包括转发意愿及道德判断。“转发意愿”直接与转发行为相联系,“道德判断”则是对信息的认知评价,而这种评价亦会对转发行为产生影响,如 Brady 等人(2017)研究发现,当包含道德情感词时,信息的传播数量与范围会增加。

就神经生理指标而言, Schupp 等人(2006)总结了大量研究并指出,对情感刺激的加工可由两个时间上相互区分的 ERP 成分来反映:早期后部负波(early posterior negativity, EPN)和晚期正电位(Late positive potential, LPP)。EPN 是刺激出现后 200~300 ms 左右在枕颞区的一个负向成分,并伴随着一个中央区的正成分,是对情绪刺激进行选择性和知觉编码的早期指标,与自动化的知觉处理相关(Berchio et al., 2022; Schupp et al., 2006)。LPP 是刺激呈现后 400 ms 左右出现在中央顶区的晚期正电位,与情绪刺激含义的深入处理和维持注意等

后期加工相关(Berchio et al., 2022; Karl et al., 2015)。Koivisto 和 Revonsuo (2010)指出, 刺激成功进入视知觉后首先引起 EPN 的增强, 随后伴有 LPP 的增强, 而后者与更高级的基于主观经验与意识的认知加工有关。因此, 本研究选择 EPN (反映早期注意偏向)和 LPP (反映晚期情绪体验)这两个成分来较为全面地获取个体对负性信息进行情绪加工的全貌。此外, 研究表明 EPN 和 LPP 都对与人相关的言语情感信息敏感(Baum et al., 2020), 且负性信息会引起 EPN 和 LPP 波幅的增大(Baum & Abdel Rahman, 2021; Yoder & Decety, 2014), 故情绪调节可能会因为降低了个体对信息的注意偏向或负性情绪体验而导致 EPN、LPP 波幅降低。

综上所述, 本研究旨在由个体视角出发, 通过两个实验从行为和电生理层面分别考虑情绪及情绪调节策略(积极认知重评)在全貌未知负性信息传播中的作用及其影响机制。实验 1 旨在考察相比于观看组, 积极认知重评组个体对全貌未知负性信息的负性情绪体验、道德判断、转发意愿和转发行为是否会显著改善或减少, 以及情绪是否在这一影响中发挥中介作用。实验 2 在实验 1 的基础上, 借助事件相关电位技术, 旨在探讨相比于观看组, 积极认知重评组个体在看到负性信息时枕颞区 EPN 与中央顶区 LPP 的波幅是否会显著降低, 以及 EPN 与 LPP 在积极认知重评影响信息传播中是否起中介作用。

## 2 实验 1: 积极认知重评对负性信息传播的影响

### 2.1 被试

使用 G-power 3 参照 Baum 等人(2020)设置参数( $\alpha = 0.05$ ,  $\text{power} = 0.9$ ,  $f = 0.4$ ), 计算得到实验 1 共需要被试 68 人。在四川师范大学招募 75 名健康成年人参与, 所有被试均报告自己从未使用过精神药物, 且无精神障碍史, 无服用避孕药或其他激素类药物, 右利手, 视力或矫正视力正常。去除掉无法代入情景(情境代入评分低于 4 分)的 4 名被试, 共有 71 名被试被随机分入积极认知重评组与观看组, 其中男性被试 25 人, 女性被试 46 人( $M_{\text{年龄}} = 20.16$  岁,  $SD_{\text{年龄}} = 1.85$  岁); 积极认知重评组 35 人(男生 11 人, 女生 24 人), 观看组 36 人(男生 14 人, 女生 22 人)。实验 1 中进行的所有程序均获得被试知情同意书, 并符合机构和国家研究委员会的道德标准及 1964 年的《赫尔辛基宣言》及其后来

的修正案或类似的道德标准。

### 2.2 材料

首先, 为模拟人们看到真实信息的情景, 借鉴前人研究, 采用中性面孔和情绪事件材料相结合的形式呈现图片(Baum et al., 2020; Suess et al., 2015), 图片高度 7.8 cm, 宽度 6.76 cm, 文字选择微软雅黑字体, 字号 24, 文字显示高度 1.3 cm, 宽度均值为 18.12 cm。具体而言, 从中国人面孔情绪图片系统(CFAPS)中选取男女中性面孔各 67 张(中性面孔可以让被试在带入情景的同时, 确保情绪的唤起是事件引起的)。同时编写中性、负性情绪事件各 50 条, 事件均来自现实生活, 并非虚构。其中负性事件为反社会行为, 例如: 这个男人对救死扶伤的医生发布侮辱性言论; 中性事件多为日常事件, 例如: 这个女人用手机回复了一条消息(详见网络版附录)。在四川师范大学选取 50 名被试(男生 27 人, 女生 23 人,  $M_{\text{年龄}} = 21.11$  岁, 不参与正式实验), 对面孔及事件进行评价(7 点评分, 分数越低代表越负性、唤醒度越低或吸引程度越低), 以保证面孔的效价、唤醒度及吸引程度平衡, 事件编写有效。最终挑选出 88 张面孔以及 88 条事件作为实验材料(其中男性面孔 46 张, 女性面孔 42 张; 中性事件 44 条, 负性事件 44 条)。将面孔与事件进行匹配, 组成中性、负性情绪事件图片各 44 张(各含男性面孔 23 张, 女性面孔 21 张)。对两种情绪事件图片中的事件进行分析, 发现中性事件的效价显著更高、唤醒度显著更低, 表明事件编写有效。其次, 两种情绪事件图片中的面孔在效价、唤醒度、吸引程度上均无显著差异, 表明面孔-事件匹配平衡。最后, 方差分析显示两种情绪事件图片所包含面孔的效价、唤醒度、吸引程度在男、女间也未发现有统计学意义的显著差异, 表明其在性别间也得到了平衡, 见表 1。

其次, 为控制被试参加实验时的情绪, 使用了黄丽等人(2003)进行修订的正负性情绪状态量表(Positive and Negative Affect Schedule, PANAS); 为确保被试情境带入的能力, 使用了宋丽波和张厚粲(2002)进行修订的视觉表象清晰度问卷(Visual Vividness of Visual Imagery Questionnaire, VVIQ)。实验 1 使用到的量表还有公正敏感性量表(Justice Sensitivity Scale, JSS; 谢雪贤, 2012)、交流恐惧自陈量表(Personal Report of Communication Apprehension - 24 item version, PRCA-24; McCroskey & Richmond, 1982)、微博使用状况调查问卷(Microblog Excessive Use Scale,

表 1 情绪事件图片在效价、唤醒度和吸引度上的描述性统计

材料	属性	负性条件	中性条件	$t(df)$	$p$	Cohen's $d$
事件	效价 $M(SD)$	1.63(0.25)	4.23(0.17)	57.09(86)	< 0.001	12.17
	唤醒度 $M(SD)$	5.31(0.49)	1.71(0.14)	-46.5(86)	< 0.001	-9.91
面孔	效价 $M(SD)$	3.55(0.24)	3.57(0.21)	0.39(86)	0.696	0.08
	唤醒度 $M(SD)$	2.35(0.19)	2.37(0.23)	0.44(86)	0.662	0.09
	吸引程度 $M(SD)$	3.21(0.47)	3.19(0.42)	-0.28(86)	0.781	-0.06
	性别构成(男/女)	23/21	23/21	-	-	-

MEUS; Hou et al., 2014)、情绪调节问卷(Emotion Regulation Questionnaire, ERQ; 王力 等, 2007)。

### 2.3 实验设计

实验采用 2 (信息类型: 中性 vs 负性)  $\times$  2 (调节策略: 积极认知重评 vs 观看) 的混合设计, 其中信息类型为组内变量, 调节策略为组间变量。因变量为被试面对两种情绪事件图片时的情绪体验(7 点评分, 分数越低代表体验越负性)、道德判断(9 点评分, 分数越低代表认为事件越不道德)、转发意愿(9 点评分, 分数越低代表越不愿意转发)和转发行为(是否选择转发)。统计分析时, 情绪体验、道德判断、转发意愿指标为对应条件下的评分均值; 转发行为指标为“转发率”, 即该条件下的信息转发数/信息总数。

### 2.4 程序

实验开始前, 被试首先完成正负性情绪状态量表以及视觉表象清晰度问卷。实验中, 对于每一个试次, 屏幕首先会呈现 500~1500 ms 的注视点“+”, 然后呈现 4000 ms 的情绪事件图片, 被试被提前告知每张图片都由一张面孔和一段文字描述组成, 需要在观看阅读时代入情境, 想象自己正在网上浏览该消息, 但只知道该事件发生, 并不了解事件发生的原因。最后, 在 500~1500 ms 的注视点后, 被试需要依次进行情绪体验的评分、道德判断评分、转发意愿评分、转发行为判断, 皆不限反应时间, 但各评分之间有 500~1500 ms 注视点。相较于观看组被试, 除了要代入情境, 积极认知重评组被试还会被额外告知一段积极认知重评的指导语: “在观看阅读情绪事件图片的同时, 还需要考虑事件发生的正向原因, 而非单单考虑事件发生的后果”, 指导语改编自 Yoder 和 Decety (2014) 的研究。而为了检验被试是否按照指导语进行了积极认知重评, 实验每过 5 个试次, 在情绪事件图片之后将呈现一段指导语要求被试在纸上记录下当前试次中考量的正向原因(记录两条, 记录时间没有限制), 实验结束后交由专家(接受心理学专业训练 6 年以上, 熟悉

情绪调节领域者)判断, 不合格者(所记录的原因与事件无关或被专家评价为不合情理)将被剔除分析(见图 1)。对于每名被试, 先练习 2 个试次, 后进入正式实验, 正式实验包含 88 个试次, 中性和负性情绪事件随机呈现, 每个事件只出现一遍。正式实验结束后进行问卷填写以及情境带入程度测量(7 点评分, 评分越高表明被试越带入了情景), 如果被试情境带入程度过低(低于 4)则将被剔除。

### 2.5 结果

#### 2.5.1 操作有效性检验

通过分析被试对情绪事件图片的情绪体验评分(7 点评分, 得分越低表明情绪越负性), 发现被试对负性事件的情绪评分显著低于中性事件( $M_{负性} = 1.88, SD_{负性} = 0.69; M_{中性} = 4.2, SD_{中性} = 0.39; t(70) = -25.51, p < 0.001, Cohen's d = -3.02$ ), 表明对信息的选择是有效的, 负性事件成功唤起个体的负性情绪。其次, 将积极认知重评组被试所记录下的事件正向原因交由专家分析评判后, 未剔除任何被试, 说明重评组被试皆进行了积极认知重评。

#### 2.5.2 信息类型、调节策略对信息传播的影响

分别对被试的情绪体验评分、道德判断评分、转发意愿评分和转发行为(个体选择转发的信息占信息总量的百分比: 信息转发数/信息总数)进行 2 (信息类型: 中性 vs 负性)  $\times$  2 (调节策略: 积极认知重评 vs 观看) 的重复测量方差分析。结果表明:

在情绪体验上, 调节策略的主效应显著,  $F(1, 69) = 13.49, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.16$ 。积极认知重评组的负性情绪体验显著低于(情绪评分高于)观看组( $M_{重评} = 3.2, SE_{重评} = 0.06; M_{观看} = 2.88, SE_{观看} = 0.06$ )。调节策略与信息类型的交互作用显著,  $F(1, 69) = 8.41, p = 0.005, \eta_p^2 = 0.11$ 。简单效应检验表明, 在看到负性信息时, 积极认知重评组的负性情绪体验显著低于观看组( $M_{重评} = 2.17, SE_{重评} = 0.11; M_{观看} = 1.59, SE_{观看} = 0.11, p < 0.001$ ); 而看到中性信息时则显著无差别( $M_{重评} = 4.24, SE_{重评} = 0.07; M_{观看} = 4.16, SE_{观看} = 0.07$ )。

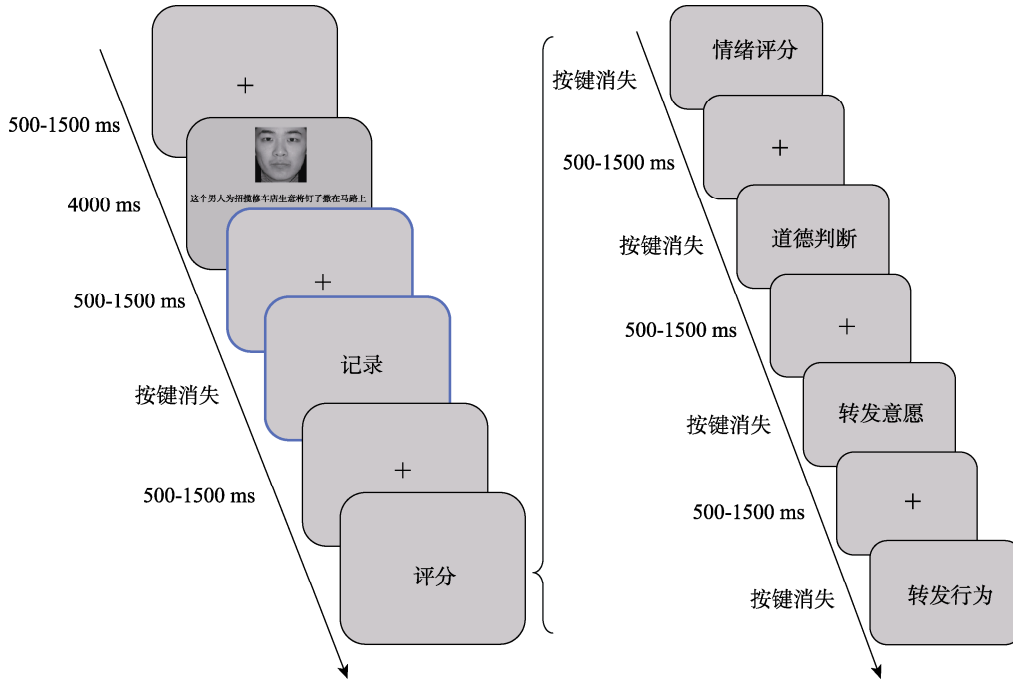


图 1 实验 1 流程图

注: 蓝色粗框图为积极认知重评的检查记录屏, 实验中每隔 5 个试次出现该记录屏, 被试需在纸上写下两条事件发生的正向原因。彩图见电子版

在道德判断上, 调节策略的主效应显著,  $F(1, 69) = 13.11, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.16$ 。积极认知重评组更倾向于认为事件是道德的, 道德标准更宽松( $M_{重评} = 3.83, SE_{重评} = 0.08; M_{观看} = 3.42, SE_{观看} = 0.08$ )。信息类型与调节策略的交互作用显著,  $F(1, 69) = 18.47, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.21$ 。简单效应检验表明, 当面对负性信息时, 相比于观看组, 积极认知重评组的被试认为其是更道德的( $M_{重评} = 2.47, SE_{重评} = 0.13; M_{观看} = 1.55, SE_{观看} = 0.12, p < 0.001$ ); 而面对中性信息则不然( $M_{重评} = 5.19, SE_{重评} = 0.11; M_{观看} = 5.33, SE_{观看} = 0.11$ )。

在转发意愿上, 调节策略主效应不显著,  $F(1, 69) = 1.23, p = 0.27$ 。信息类型主效应显著,  $F(1, 69) = 338.78, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.83$ 。个体对负性信息有更高的转发意愿( $M_{负性} = 6.27, SE_{负性} = 0.19; M_{中性} = 2.22, SE_{中性} = 0.16$ )。调节策略与信息类型的交互作用显著,  $F(1, 69) = 13.64, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.17$ 。简单效应检验表明, 相较于观看组, 积极认知重评组对负性信息的转发意愿显著降低( $M_{重评} = 5.71, SE_{重评} = 0.28; M_{观看} = 6.84, SE_{观看} = 0.27, p = 0.005$ ); 而中性信息则不然( $M_{重评} = 2.47, SE_{重评} = 0.23; M_{观看} = 1.97, SE_{观看} = 0.23$ )。

在转发行为上, 调节策略的主效应不显著,  $F(1, 69) = 3.89, p = 0.053, \eta_p^2 = 0.05$ 。信息类型主效

应显著,  $F(1, 69) = 464, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.87$ 。被试对负性信息的转发行为更多( $M_{负性} = 0.67, SE_{负性} = 0.03; M_{中性} = 0.02, SE_{中性} = 0.01$ )。调节策略与信息类型的交互作用不显著,  $F(1, 69) = 2.5, p = 0.119$ 。见图 2。

同时, 基于个体差异的相关分析显示, 在看到负性信息时, 被试的情绪体验评分同道德判断评分显著正相关( $r = 0.93, p < 0.001, corrected p < 0.001$ ), 情绪体验评分同转发意愿( $r = -0.43, p < 0.001, corrected p < 0.001$ )、转发行为( $r = -0.29, p = 0.014, corrected p = 0.018$ ), 道德判断同转发意愿( $r = -0.36, p = 0.002, corrected p = 0.004$ )均有显著的负相关, 多重比较使用错误发现率(FDR)法进行校正。这说明, 在面对负性信息时, 个体的负性情绪体验越低(情绪评分越高), 其道德判断标准就会放得越宽, 转发意愿就会越低, 转发行为就会越少(图 3)。

### 2.5.3 情绪的中介作用

行为结果表明, 积极认知重评可以显著降低被试面对负性信息时的负性情绪体验, 但其对转发行为(转发比率)的影响并不显著, 而个体情绪体验同转发行为又呈现出显著的负相关。我们认为, 这可能意味着存在积极认知重评通过情绪体验来间接影响转发行为的中介效应。因此, 我们通过中介分

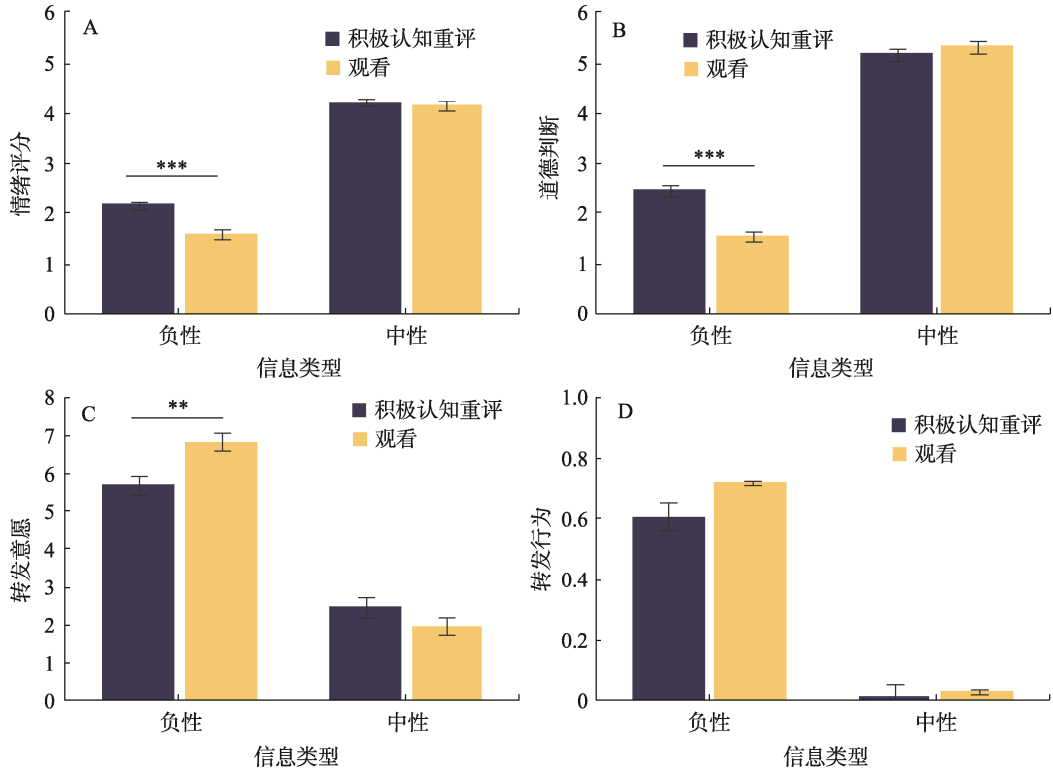


图 2 信息类型及调节策略 2×2 重复测量方差分析结果。

注：图中(A)为情绪评分, (B)为道德判断, (C)为转发意愿, (D)为转发行为。误差线表示标准误 SE, \*\*\*  $p < 0.001$ , \*\*  $p < 0.01$ 。

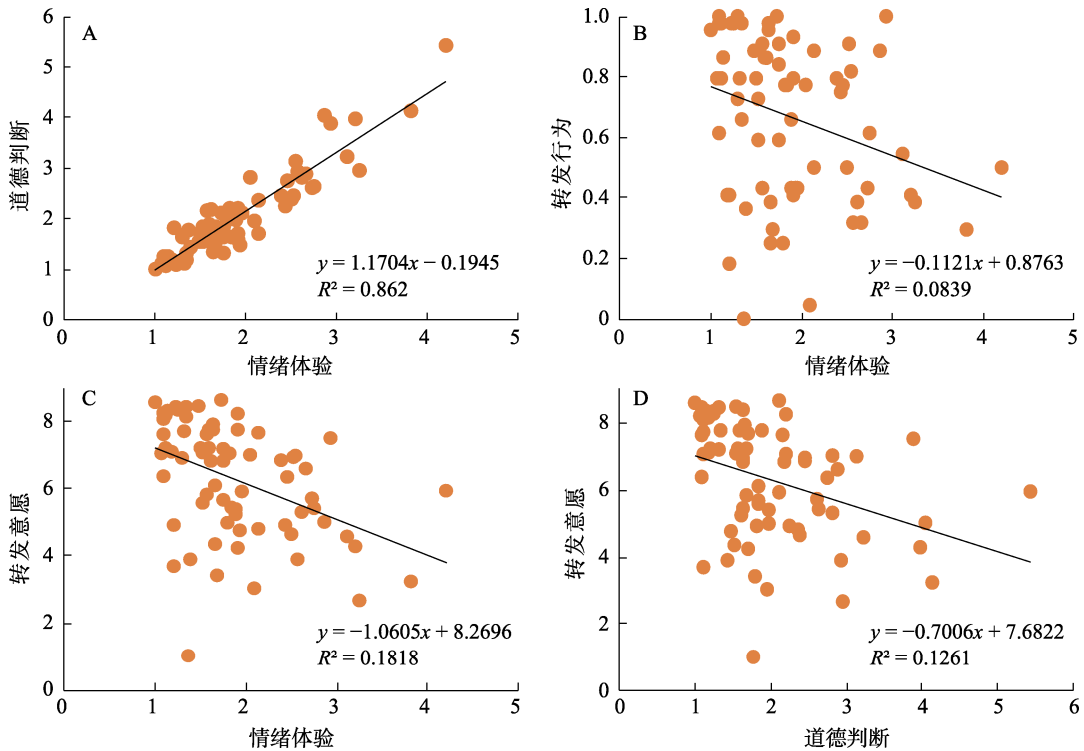


图 3 面对负性信息时, 个体情绪体验同道德判断(A)、转发行为(B)、转发意愿(C), 以及道德判断同转发意愿(D)的散点图

析检验情绪体验是否在积极认知重评影响转发行为中发挥中介作用。中介效应使用 Andrew F. Hayes 开发的 PROCESS v3.5 进行检验。由于自变量情绪

调节策略为分类变量, 我们首先将它进行虚拟编码 (0 为观看, 1 为积极认知重评), 之后按照温忠麟等人(中介效应与调节效应)的要求, 对情绪体验和转

发行为进行中心化处理, 将公正敏感性量表、交流恐惧自陈、微博使用量表数据中心化后作为协变量放入模型, 选择 95% 置信区间, Bootstrap = 5000。结果显示, 积极认知重评通过降低负性情绪来影响转发行为的中介效应值为 -0.21, 95% Bootstrap 置信区间为 [-0.43, 0.02], 包括零, 中介效应不显著。

## 2.6 实验 1 讨论

实验 1 结果表明, 信息类型会影响信息转发的意愿和概率, 即使个体并不清楚事件发生的原因。具体表现为, 相比于中性事件, 被试对负性事件的负性情绪更高, 更认为其是不道德的, 且转发意愿和概率也显著更高。然而, 同样是面对负性事件, 进行了积极认知重评(考虑事件发生的正向原因)的被试相较于没有进行的, 其负性情绪显著更低, 认为事件是更道德的, 转发意愿也显著更低。这表明, 个体在进行积极认知重评后, 事件的负性情绪唤起将减弱, 个体的道德判断标准会放宽, 虽无法显著减少个体的转发行为(减少 11%), 但存在显著的趋势( $p = 0.053$ )。其次, 情绪在积极认知重评影响转发行为中的中介效应并不显著。情感归因理论认为, 个体的主观情绪体验是生理唤醒以及环境背景的认知解释共同造就的(Schachter & Singer, 1962), 而脑电、心率等生理指标相比主观情绪评价可以更加客观地反映个体的情绪唤起水平(Yuan et al., 2015)。据此, 我们推测中介不显著可能是由于个体的主观情绪评分与神经生理结果并不一致, 积极认知重评影响信息传播的关键中介变量可能需要以更客观的神经生理指标来反映(如 EPN、LPP)。如前言所述, EPN 反映情绪加工的早期注意偏向, 是对情绪刺激进行选择性的早期指标(Berchio et al., 2022; Schupp et al., 2006); LPP 反映晚期情绪体验, 与情绪场景的深入处理和维持注意有关, 被认为对高情绪性(Olofsson et al., 2008)、高动机性(Cuthbert et al., 2000)的刺激反应更大。这两个成分能够较好代表个体看到负性信息时情绪加工的全貌, 相比于主观情绪评分能更客观地反映情绪唤起和体验。因此, 实验 2 拟采用事件相关电位, 利用其高时间分辨率的特点, 探究经历积极认知重评后, 个体情绪体验在神经层面的变化及其对随后的转发意愿、转发行为的影响和作用机制。

## 3 实验 2: 积极认知重评影响负性信息传播的脑电特征

### 3.1 被试

使用 G-power 3 参考 Baum 等人(2020)的研究

结果, 设置 LPP、EPN 的效应量  $\eta_p^2 = 0.22$ ,  $\alpha = 0.05$ , power = 0.9, 计算得到实验 2 共需要被试 40 人。在四川师范大学招募 51 名被试(12 名男生, 39 名女生,  $M_{\text{年龄}} = 20.04$  岁,  $SD_{\text{年龄}} = 1.83$  岁), 参照实验 1 的标准剔除问卷数据不合格者 7 人后, 共有 44 名被试纳入数据分析, 其中认知重评组 22 人(男生 3 人, 女生 19 人), 观看组 22 人(男生 7 人, 女生 15 人)。所有被试均报告自己从未使用过精神药物, 且无精神障碍史, 无服用避孕药或其他激素类药物, 右利手, 视力或矫正视力正常。实验 2 的被试均未参加实验材料评定及实验 1。实验 2 中进行的所有程序均获得被试知情同意书, 并符合机构和国家研究委员会的道德标准及 1964 年的《赫尔辛基宣言》及其后来的修正案或类似的道德标准。

### 3.2 实验设计

采用 2 (信息类型: 中性 vs 负性)  $\times$  2 (调节策略: 积极认知重评 vs 观看) 的混合设计, 其中信息类型为组内变量, 调节策略为组间变量。因变量为被试面对两种情绪事件图片时的情绪体验(9 点评分)、道德判断(9 点评分)、转发意愿(9 点评分)、转发行为(是否转发)和面孔呈现及各评分屏诱发的脑电成分即枕颞区 EPN 与中央顶区 LPP。统计分析时, 情绪体验、道德判断、转发意愿指标为对应条件下的评分均值; 转发行为指标为“转发率”, 即该条件下的信息转发数/信息总数。EPN 指标为对应条件刺激呈现后 160~240 ms 内枕颞区电极点 PO7, PO8, PO3 和 PO4 的平均波幅; LPP 指标为对应条件刺激呈现后 400~800 ms 内中央顶区电极点 CPz, POz, Pz, P3 和 P4 的平均波幅。

### 3.3 材料和程序

实验 2 所用材料同实验 1, 即中性、负性情绪事件图片各 44 张, 问卷材料有公正敏感性量表(JSS), 交流恐惧自陈量表(PRCA-24), 微博使用状况调查问卷, 正负性情绪状态量表(PANAS), 情绪调节问卷(ERQ), 视觉表象清晰度问卷(VVIQ)。

实验 2 在标准室内脑电实验室进行(独立房间, 隔音良好), 分为两个 Session, Session 1 为事件相关设计的脑电实验, 流程与实验 1 稍有不同; Session 2 为行为实验, 目的是操作有效性检验, 评判个体是否正确进行积极认知重评。具体而言, 被试首先完成正负性情绪状态量表以及视觉表象清晰度问卷, 进入 Session 1。在 Session 1 中, 对于每一个试次, 屏幕首先会呈现 500~1500 ms 的注视点“+”, 然后呈现 6000 ms 的情绪事件图片, 被试需要有代入

地观看阅读,并在心中判断事件为中性还是负性;间隔 500~1500 ms 的灰色空屏后,再呈现 6000 ms 当前的面孔图片,要求被试看着面孔体会自己在浏览事件时的情绪;最后,间隔 500~1500 ms 的灰色空屏后,被试依次进行情绪体验的评分、道德判断评分、转发意愿评分、转发行为判断,皆不限反应时间,但评分之间有 500~1500 ms 的灰色空屏。同样,相较于观看组,积极认知重评组在面孔图片呈现时,除了体会浏览事件时的情绪,若事件为负性,还要进行积极认知重评。实验中对面孔呈现、情绪评分、道德判断、转发意愿、转发行为屏记录脑电数据。对于情绪事件呈现屏,由于其兼有文字和图片两类刺激,对文字材料的阅读与事件相关电位记录需锁定单一、静态刺激的原则不相符(Picton et al., 2003; Puce & Hämäläinen, 2017),因此脑电锁时该刺激将造成潜在混淆和干扰。所以,本研究不对此屏记录脑电数据,而是增加一屏单独呈现与信息配对的面孔并记录脑电。为了确保被试在面孔呈现时才开始实施认知重评调节,我们在文字-面孔刺激屏仅要求被试认真阅读事件材料,强化事件与面孔的联系。对于每名被试,先练习 2 个试次,后进入正式实验,正式实验包含 88 个试次,中性和负性情绪事件随机呈现,每个事件只出现一遍。每 8 个试次被试可以自主休息一次,按空格键继续实验。Session 1 结束后需要被试对情境带入程度(在多大

程度上可以将自己代入情境)和指导语遵循程度(在实验中,对积极认知重评指导语的遵循程度)进行评分。

在 Session 2 中,从 44 张负性情绪事件图片中随机抽取 8 张,形成 8 个试次。对于每一个试次,首先呈现注视点“+” 500~1500 ms;随后呈现情绪事件图片 5000 ms,要求被试回忆自己在 Session 1 中考虑到的正向原因;间隔 500~1500 ms 注视点“+”后出现记录屏,提示被试在纸上写下来,完成后按键进入下一个试次。结束后交由专家评判,不合格者剔除分析(见图 4)。

### 3.4 脑电指标及记录

如前所述,我们选取枕颞区 EPN 与中央顶区 LPP 作为实验 2 的脑电指标。EPN 是刺激出现后 200~300 ms 左右在枕颞区的一个负向成分;LPP 是刺激呈现后 400 ms 左右出现的晚期正电位,在中央顶叶(CPz)有最大波幅分布。对于电极点的选择,参考 Baum 等人(2020)的研究,EPN 为枕颞区 PO7, PO8, PO3, PO4; LPP 为中央顶区 CPz, POz, Pz, P3 和 P4。

脑电记录与分析采用 Brain Products 公司的设备和系统。在国际 10-20 系统的基础上,使用 64 个标准的 Ag/AgCl 电极从头皮上获取脑电信号。其中,接地电极为 AFz,在线参考电极为 FCz。从右眼正下方 2 cm 处获得垂直眼电(VEOG);从左眼外侧

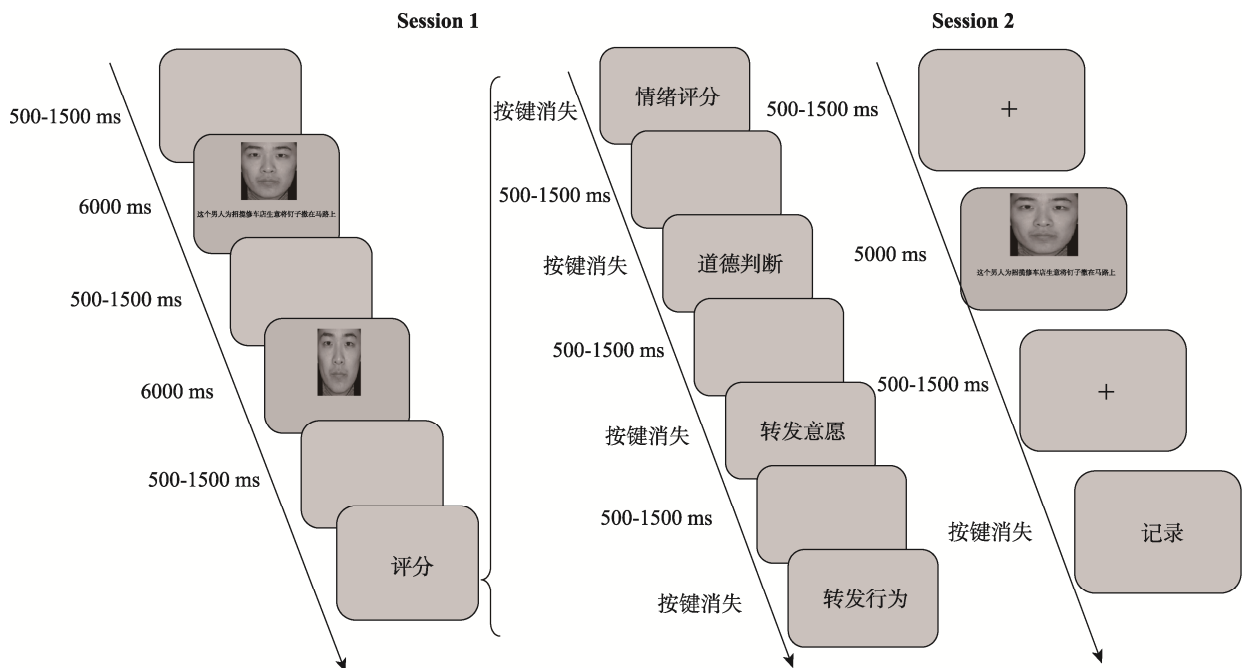


图 4 实验 2 流程图。

注: Session 1 为积极认知重评,对面孔呈现、情绪评分、道德判断、转发意愿、转发行为屏记录脑电数据; Session 2 为重评有效性检验,被试需在纸上写下在 Session 1 中考虑到的事件正向原因。

2 cm 处获得水平眼电(HEOG)。在记录过程中, 脑电信号的采样率为 1000 Hz, 带通滤波范围为 0.01~100 Hz, 电极电阻控制在 5 k $\Omega$  以下。采用基于 MATLAB (2019a) 的脚本以及 EEGLAB (2021.0) 工具包、Fieldtrip (20201015) 进行数据处理与分析。获得的脑电数据首先需要进行预处理操作以去除伪影、提升信噪比(Liu et al., 2024): 首先以 2~40 Hz 的标准对数据进行滤波, 同时通过 ICA (独立成分分析) 计算出独立成分矩阵; 随后将原始数据按照 0.01~40 Hz 的标准再次进行滤波, 将先前计算得到的成分矩阵应用于滤波后的数据, 用于后续 ERP 成分分析。由于基于 2 Hz 以上的数据计算得到的独立成分矩阵准确性较高, 所以本研究进行两次滤波, 以提高数据的信噪比, 避免数据的失真。

预处理具体步骤如下: (1) 数据导入, 通过脚本将原始数据批量导入; (2) 定位电极; (3) 重采样, 降低采样率至 500 Hz, 加快数据处理的速度; (4) 滤波, 按照先前所述标准, 进行两次滤波; (5) 剔除线性干扰, 通过 CleanLineNoise 插件去除信号中的线性噪音; (6) 剔除无用电极, 剔除垂直眼电和水平眼电; (7) 重参考, 使用双侧乳突(TP9/TP10)作为离线参考, 通过插值法恢复在线参考 FCz; (8) 剔除坏导, 通过肉眼识别有问题的通道, 并手动删除; (9) 分段, 面孔刺激的分段参数为[-200 ms, 6000 ms], 即刺激呈现前 200 ms 以及刺激呈现后的 6000 ms, 评分阶段的分段参数为[-200 ms, 1000 ms], 即刺激呈现前 200 ms 以及刺激呈现后的 1000 ms, 其中以事件呈现前的 200 ms 作为单个试次矫正的基线; (10) 删除坏段, 通过 EEGLAB 的自动识别噪音和违纪拒绝插件对分段数据进行处理, 将剩余试次数少于 68% 的参与者删除, 最后保留 40 名被试的数据(剩余试次数量  $M_{\text{中性}} = 39.48$ ,  $SD_{\text{中性}} = 5.41$ ;  $M_{\text{负性}} = 39.33$ ,  $SD_{\text{负性}} = 4.77$ ), 其中观看组 19 人(剩余试次数量  $M_{\text{中性}} = 39.57$ ,  $SD_{\text{中性}} = 4.38$ ;  $M_{\text{负性}} = 39.33$ ,  $SD_{\text{负性}} = 3.89$ ), 认知重评组 21 人(剩余试次数量  $M_{\text{中性}} = 39.38$ ,  $SD_{\text{中性}} = 6.38$ ;  $M_{\text{负性}} = 39.33$ ,  $SD_{\text{负性}} = 5.62$ ); (11) Run ICA, 对处理后的 2~40 Hz 数据基于 EEGLAB 的默认算法进行独立成分分解。然后将成分矩阵应用于 0.01~40 Hz 滤波后的数据。(12) 剔除眼动成分等, 通过 ICALable, 基于与实验中记录的水平眼电和垂直眼电的相关性, 自动删除眨眼及水平眼动。(13) 插值坏导, 通过 pop\_interp 函数对先前删除的坏导进行插值补充(颜心雨, 2021)。

### 3.5 结果

#### 3.5.1 操作有效性检验

通过分析情绪评分(9 点评分, 得分越低表明情绪越负性), 发现被试对负性信息的情绪评分显著低于中性信息( $M_{\text{负性}} = 2.32$ ,  $SD_{\text{负性}} = 0.91$ ;  $M_{\text{中性}} = 5.09$ ,  $SD_{\text{中性}} = 0.21$ ;  $t(70) = -19.52$ ,  $p < 0.001$ , Cohen's  $d = -2.94$ ), 说明对信息的选择是有效的, 负性信息成功唤起了负性情绪。其次, 将积极认知重评组在 Session 2 中记录下的事件正向原因交由专家分析评判后, 未剔除任何被试, 表明重评组被试皆进行了积极认知重评。

#### 3.5.2 行为结果

行为结果基本同实验 1。分别对被试的情绪体验、道德判断、转发意愿和转发行为(信息转发数/信息总数)进行 2 (信息类型: 中性 vs 负性)  $\times$  2 (调节策略: 积极认知重评 vs 观看) 的重复测量方差分析。结果表明:

在情绪体验上, 调节策略的主效应显著,  $F(1, 42) = 15.84$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.27$ 。积极认知重评个体的负性情绪体验低于(情绪评分高于)观看组个体( $M_{\text{重评}} = 3.95$ ,  $SE_{\text{重评}} = 0.09$ ;  $M_{\text{观看}} = 3.48$ ,  $SE_{\text{观看}} = 0.09$ )。调节策略与信息类型的交互作用显著,  $F(1, 42) = 10.22$ ,  $p = 0.003$ ,  $\eta_p^2 = 0.2$ 。简单效应检验表明, 在看到负性信息时, 积极认知重评组个体的负性情绪体验显著低于观看组( $M_{\text{重评}} = 2.77$ ,  $SE_{\text{重评}} = 0.17$ ;  $M_{\text{观看}} = 1.88$ ,  $SE_{\text{观看}} = 0.17$ ,  $p < 0.001$ ); 而看到中性信息时则显著无差别( $M_{\text{重评}} = 5.12$ ,  $SE_{\text{重评}} = 0.05$ ;  $M_{\text{观看}} = 5.06$ ,  $SE_{\text{观看}} = 0.05$ )。

在道德判断上, 调节策略的主效应显著,  $F(1, 42) = 24.1$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.37$ 。积极认知重评组更倾向于认为事件是道德的, 道德标准更宽松( $M_{\text{重评}} = 4.07$ ,  $SE_{\text{重评}} = 0.11$ ;  $M_{\text{观看}} = 3.32$ ,  $SE_{\text{观看}} = 0.11$ )。信息类型与调节策略的交互作用显著,  $F(1, 42) = 6.6$ ,  $p = 0.014$ ,  $\eta_p^2 = 0.14$ 。简单效应检验表明, 当面对负性信息时, 相比于观看组, 积极认知重评组的被试认为其是更道德的( $M_{\text{重评}} = 2.74$ ,  $SE_{\text{重评}} = 0.19$ ;  $M_{\text{观看}} = 1.57$ ,  $SE_{\text{观看}} = 0.19$ ,  $p < 0.001$ ); 而面对中性信息则不然( $M_{\text{重评}} = 5.4$ ,  $SE_{\text{重评}} = 0.12$ ;  $M_{\text{观看}} = 5.07$ ,  $SE_{\text{观看}} = 0.12$ )。

在转发意愿上, 调节策略主效应不显著,  $F(1, 42) = 2.84$ ,  $p = 0.099$ 。信息类型主效应显著,  $F(1, 42) = 285.06$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.87$ 。个体对负性信息有更高的转发意愿( $M_{\text{负性}} = 6.47$ ,  $SE_{\text{负性}} = 0.2$ ;  $M_{\text{中性}} = 2.37$ ,  $SE_{\text{中性}} = 0.2$ )。调节策略与信息类型的交互作

用不显著,  $F(1, 42) = 2.97, p = 0.09$ 。

在转发行为上, 调节策略的主效应显著,  $F(1, 42) = 6.6, p = 0.014, \eta_p^2 = 0.14$ 。积极认知重评组的转发行为显著更少( $M_{重评} = 0.31, SE_{重评} = 0.03; M_{观看} = 0.4, SE_{观看} = 0.03$ )。信息类型主效应显著,  $F(1, 42) = 416.44, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.91$ 。被试对负性信息的转发行为更多( $M_{负性} = 0.7, SE_{负性} = 0.03; M_{中性} = 0.01, SE_{中性} = 0.003$ )。调节策略与信息类型的交互作用显著,  $F(1, 42) = 5.78, p = 0.021, \eta_p^2 = 0.12$ 。简单效应检验表明, 相较于观看组, 积极认知重评组对负性信息的转发行为显著减少( $M_{重评} = 0.62, SE_{重评} = 0.05; M_{观看} = 0.79, SE_{观看} = 0.05, p = 0.016$ ); 而中性信息则不然( $M_{重评} = 0.01, SE_{重评} = 0.01; M_{观看} = 0.02, SE_{观看} = 0.01$ )。见图 5。

其次, 为避免是样本选择的问题, 按实验 1 操作再次进行情绪体验的中介作用分析, 发现中介效应值为  $-0.37$ , 95% Bootstrap 置信区间为  $[-1.16, 0.41]$ , 包括零, 中介效应仍然不显著。说明积极认知重评对信息传播的影响不通过主观的情绪体验起作用。

### 3.5.3 脑电结果

对面孔呈现、情绪评分、道德判断、转发意愿、转发行为屏记录的脑电数据中的 EPN (160~240 ms)

和 LPP (400~800 ms)成分的平均波幅进行了分析。

对于面孔呈现屏, EPN 平均波幅分析结果显示, 调节策略主效应显著,  $F(1, 38) = 5.46, p = 0.025, \eta_p^2 = 0.13$ 。积极认知重评组的 EPN 波幅比观看组显著更小( $M_{重评} = 2.57, SE_{重评} = 0.44; M_{观看} = 1.07, SE_{观看} = 0.47$ )。信息类型主效应不显著,  $F(1, 38) = 1.65, p = 0.207$ 。两者交互作用不显著,  $F(1, 38) = 0.004, p = 0.949$ 。LPP 分析结果显示, 调节策略主效应不显著,  $F(1, 38) = 1.13, p = 0.294$ 。信息类型主效应不显著,  $F(1, 38) = 0.56, p = 0.457$ 。两者交互作用不显著,  $F(1, 38) = 3.81, p = 0.058$ 。见图 6。

对于情绪评分屏, EPN 分析结果显示, 调节策略主效应显著,  $F(1, 38) = 11.42, p = 0.002, \eta_p^2 = 0.23$ 。积极认知重评组的 EPN 波幅显著小于观看组( $M_{重评} = 2.2, SE_{重评} = 0.57; M_{观看} = -0.59, SE_{观看} = 0.6$ )。信息类型主效应不显著,  $F(1, 38) = 2.39, p = 0.13$ 。两者交互作用不显著,  $F(1, 38) = 0.93, p = 0.342$ 。LPP 分析结果显示, 调节策略主效应显著,  $F(1, 38) = 4.39, p = 0.043, \eta_p^2 = 0.1$ 。积极认知重评组的 LPP 波幅显著高于观看组( $M_{重评} = 2.32, SE_{重评} = 0.4; M_{观看} = 1.12, SE_{观看} = 0.42$ )。信息类型主效应不显著,  $F(1, 38) = 1.1, p = 0.302$ 。两者交互作用不显著,  $F(1, 38) = 1.15, p = 0.29$ 。

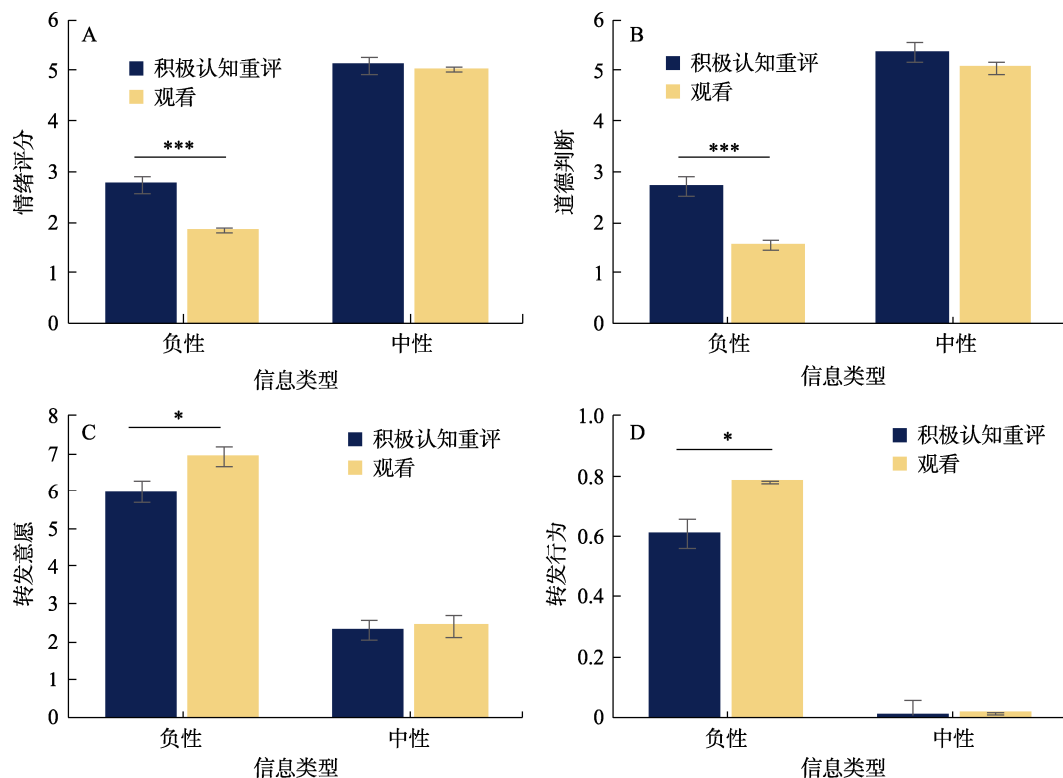


图 5 信息类型及情绪调节策略 2×2 重复测量方差分析结果。

注: 图中(A)为情绪评分, (B)为道德判断, (C)为转发意愿, (D)为转发行为。误差线表示标准误  $SE$ , \*\*\*  $p < 0.001$ , \*  $p < 0.05$ 。

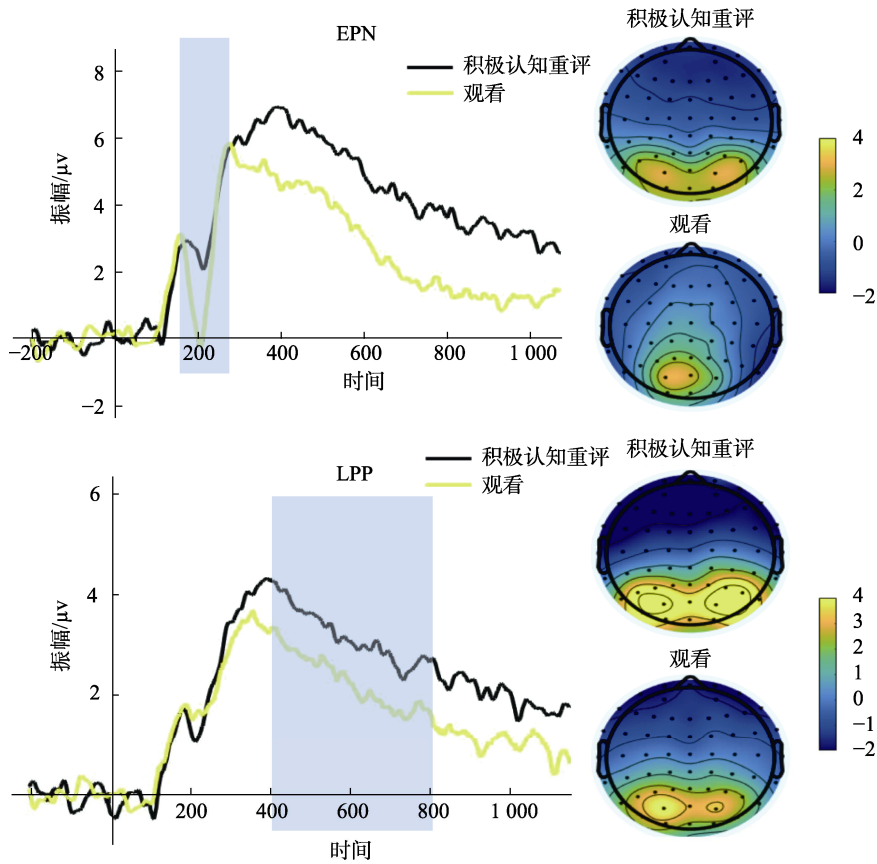


图 6 面孔呈现阶段两组被试枕颞区 EPN、中央顶区 LPP 波幅和地形图。EPN (160~240 ms)的波幅是电极点 PO7, PO8, PO3, PO4 的平均值; LPP (400~800 ms)的波幅是电极点 CPz, POz, Pz, P3, P4 的平均值。ERP 波形图中, X 轴起始于刺激呈现前 200 ms (基线), 结束于刺激呈现后 1000 ms。彩图见电子版。

对于道德判断屏、转发意愿屏和转发行为屏, EPN 和 LPP 分析均未得出显著的效应。

### 3.5.4 EPN 的中介效应

上述结果表明, 积极认知重评可以显著降低个体对负性信息的传播, 且显著调节了被试在面孔呈现和情绪评分阶段枕颞区 EPN 波幅。更重要地, 将调节策略、个体对负性信息的情绪评分、道德判断、转发意愿、转发行为以及个体在面孔呈现、情绪评分时的 ERP 成分进行相关分析, 并使用 FDR 法进

行多重比较校正。发现个体在面对与负性信息匹配的面孔时 EPN 的波幅与调节策略( $r = 0.34, p = 0.017, \text{corrected } p = 0.027$ )、转发意愿( $r = -0.46, p = 0.001, \text{corrected } p = 0.004$ )以及转发行为( $r = -0.31, p = 0.024, \text{corrected } p = 0.037$ )都显著相关, 见表 2。

因此, 我们将调节策略、转发行为、转发意愿、面孔呈现屏 EPN 波幅进行标准化, 将公正敏感性量表、交流恐惧自陈量表、微博使用状况调查问卷数据进行标准化后作为协变量, 建立了积极认知重

表 2 情绪调节策略、情绪评分、道德判断、转发意愿、转发行为、枕颞区 ERP 两两相关

变量	调节策略	情绪体验	道德判断	转发意愿	转发行为	面孔呈现屏 EPN	情绪评分屏 EPN
调节策略	1						
情绪体验	0.473**	1					
道德判断	0.542**	0.93**	1				
转发意愿	-0.32*	-0.559**	-0.426**	1			
转发行为	-0.324*	-0.355*	-0.222	0.751**	1		
面孔呈现屏 EPN	0.337*	0.194	0.089	-0.46**	-0.313*	1	
情绪评分屏 EPN	0.42**	0.255	0.235	-0.177	-0.096	0.721**	1

注: \*\*  $p < 0.01$ , \*  $p < 0.05$

评通过 EPN 波幅来影响转发意愿、转发行为的两个中介模型,使用 Andrew F. Hayes 开发的 PROCESS v3.5 进行检验,选择 95%置信区间,Bootstrap = 2000。结果发现,积极认知重评通过降低 EPN 波幅来影响转发意愿的中介效应值为-0.29,95% Bootstrap 置信区间为[-0.68, -0.003],积极认知重评通过降低 EPN 波幅来影响转发行为的中介效应值为-0.34,95% Bootstrap 置信区间为[-0.76, -0.01],都不包含零,表明两个模型的中介效应都显著。见表 3、图 7。

### 3.6 实验 2 讨论

实验 2 中的行为结果重复了实验 1 得出的结论,即个体在进行积极认知重评后,浏览负性信息时产生的负性情绪会显著减弱,道德判断标准会放宽,转发行为会显著减少。同样,主观情绪体验并不能够中介积极认知重评对信息传播的影响。

脑电结果表明,积极认知重评可以带来更小的 EPN 波幅。EPN 被视为大脑对情绪性刺激进行早期选择性视觉处理的重要标志(Beligiannis et al., 2022),与注意资源的分配以及对视觉刺激的情绪评价有关,反映了大脑对情绪信息的快速自动化加工(Yoon et al., 2015),尤其在对消极和威胁性刺激的注意捕获上表现突出(Huang et al., 2023)。因此,更小的 EPN 波幅提示积极认知重评显著降低了个体对情绪面孔的注意投入。我们没有发现信息类型的主效应,这与 Baum 等人(2020)的结果是一致的,

他们在前后两个实验中,均未观察到 EPN 在不同效价的信息面孔组合材料间存在显著差异。更重要的是,我们在脑电数据中发现了个体在面孔呈现阶段 EPN 波幅的中介作用,具体来说,积极认知重评的 EPN 波能够负向预测个体的转发意愿和转发行为,即 EPN 波幅越小,个体对负性信息的负性情绪体验越少,转发意愿越低、转发行为越少。这一中介效应说明,积极认知重评组被试在面孔呈现阶段对情绪的快速自动化加工或选择性注意已经显著降低,并影响了个体随后的转发意愿和转发行为。而反映个体情绪指标的主观评分却并不能够在其间起中介作用,这可能是由于主观情绪评分涉及后期的认知加工,与早期的情绪信息注意和识别并不相同。Wieser 等人(2012)研究发现,帕金森病(PD)患者由于早期情绪区分能力受损,虽然在情绪评分、唤醒度评定上与健康对照组相比并无显著差异,但观看负性情绪面孔时的 EPN 波幅显著低于对照组。Huang 等人(2023)也发现,无论被试持有何种情绪信念(如,情绪是否可控?消极情绪是否有害?),观看愉快图片诱发的 EPN 成分波幅都比观看中性图片更大,表明 EPN 作为反映消极情绪刺激注意偏向和早期加工的指标是相对客观的。据此我们认为,是自动化、选择性情绪反应而非主观情绪体验决定了个体是否转发该信息。

前已述及,情感归因理论认为,个体的主观情绪体验是生理唤醒以及环境背景的认知解释共同

表 3 积极认知重评对转发意愿(模型一)及转发行为(模型二)的影响,EPN 的中介

模型	效应	路径	效应量	SE	95% bootstrap
模型一	总效应		-0.788	0.29	[-1.339, -0.204]
	直接效应	积极认知重评→转发意愿	-0.496	0.317	[-1.14, 0.148]
	间接效应	积极认知重评→EPN→转发意愿	-0.293	0.175	[-0.682, -0.003]
模型二	总效应		-0.694	0.288	[-1.279, -0.148]
	直接效应	积极认知重评→转发行为	-0.35	0.336	[-1.032, 0.331]
	间接效应	积极认知重评→EPN→转发行为	-0.344	0.19	[-0.755, -0.008]

注:中介效应检验中将公正敏感性问卷、交流恐惧自陈问卷及微博使用问卷作为协变量纳入模型分析

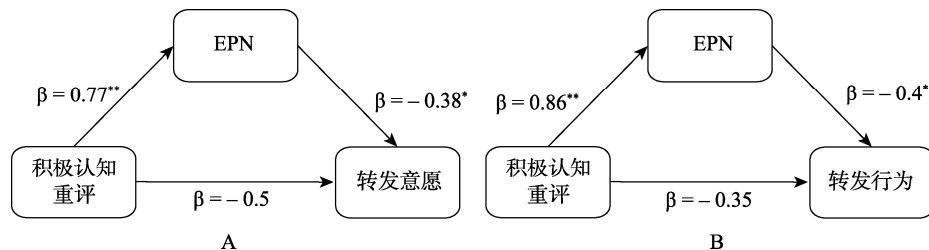


图 7 枕颞区 EPN 波幅(160~240 ms)在积极认知重评影响转发意愿(A)与转发行为(B)中发挥中介作用。

注: \*\*  $p < 0.01$ , \*  $p < 0.05$

造就的(Schachter & Singer, 1962), 但实验结果显示个体的情绪评分与枕颞区 EPN 成分的相关并不显著。Beligiannis 等人(2022)在关于蛇检测理论的研究中也发现, 虽然被试对蛇和蜘蛛图片的主观恐惧评分都显著大于中性刺激(鸟), 但仅发现被试在面对蛇类刺激时, 其恐惧评分越高, EPN 反应强度越大。这表明个体的生理唤醒与主观体验有一定联系, 但也存在差异。EPN 可能更多地反映了基于本能、非意识层面的大脑处理机制。

总的来说, 实验 2 从神经层面证明了积极认知重评的确会对全貌未知信息的传播产生影响, 而这一影响是通过枕颞区 EPN 成分的中介发挥作用的, 这一成分反映的是个体快速的反射性的情绪注意。

## 4 总讨论

本研究将信息传播的研究视角缩小, 从个人转发行为角度出发, 考察了不同类型全貌未知信息传播量的差异, 探究了积极认知重评对此类信息传播的影响, 并分析了该影响的神经生理特征。最终, 本研究在行为层面发现了信息中包含的情绪因素以及积极认知重评对全貌未知信息传播的影响: 即信息会由于所包含的情绪类型不同导致传播量的不同, 积极认知重评作为一种有效的情绪调节策略可以显著降低全貌未知负性信息的传播量; 虽然并未发现主观情绪体验的中介作用, 但本研究在神经层面发现了快速反射性情绪指标——枕颞区 EPN 波幅——在积极认知重评影响转发意愿和转发行为的路径中均起显著的中介作用。上述成果弥补了个体视角下情绪及情绪调节策略在信息传播研究中的空白, 为虚假舆情的管控和治理提供了新的思路。

值得注意的是, 在实验 2 中, EPN 的调节策略主效应显著(积极重评组的波幅显著小于观看组), 但信息类型主效应及交互作用却不显著。这可能是由于认知重评具有持续性, 如 Erk 等人(2010)研究发现, 即使在完成认知重评任务后大约 15 分钟对情绪刺激再进行被动观看, 个体面对相同刺激时依然表现出了持续的情绪调节效果(杏仁核激活维持在较低水平), 并认为这可能是因为个体一旦意识到先前的调节有效后, 即便未要求其进行情绪调节也可能自动地使用该策略、观点或态度。故本研究中, 积极重评组被试可能在经过大量的重评之后, 能较为长久而稳定地以更正向的态度对待事件, 对与信息(尤其是负面信息)关联的面孔的注意偏向、

自动化感知加工水平减弱, 并在神经生理指标上体现为 EPN 波幅的持续降低。此外, EPN 波幅在不同效价信息所关联的面孔之间未出现显著差异, 这可能是因为 EPN 的情绪效应在个体看到高知名度(更熟悉)的面孔时很大, 对于陌生面孔则非常微弱(Suess et al., 2015)。而研究中所使用的面孔材料均为被试不熟悉的陌生面孔, 因而可能导致两组被试 EPN 波幅在中、负性信息条件下的差异都未能被有效捕获。其次, 我们并没有发现中央顶区 LPP 成分在进行重评后出现显著变化。前人研究指出, 个体对信息进行传播的原因是在信息中感知到了威胁信号, 转发是为了个体以及群体的生存价值(Baum & Abdel Rahman, 2021; 张梅 等, 2021)。LPP 也被认为是与威胁信号相关的成分(Flykt & Caldara, 2006), 却在积极认知重评后并没有发生任何显著变化。我们推测可能是由于本研究中信息的威胁程度不高。相比前人在激发中央顶区 LPP 研究(Flykt & Caldara, 2006; Rosenbaum et al., 2020)中采用的材料(蜘蛛、蛇、尸体等威胁信号较大的图片), 本研究中的负性信息(如, 这个女人拒绝接种新冠疫苗并宣称国产疫苗无用)的威胁程度更低, 即使个体的负性偏向会增加对负性实体的感知(朱永泽等, 2014)。而负性偏向之所以导致的网络突发事件大规模传播(张梅 等, 2021), 很有可能是由于信息内容的差异。例如在 COVID-19 流行期间, 由于虚假信息带来的囤药潮或者由此引发的网络疑病症(Cyberchondria), 相比于其他负性信息更有可能威胁到个体的生存, 因此会被大规模传播。在此我们猜想: 个体进行信息传播的动机会因为信息类别的不同而有所改变。即, 可能存在两种传播路径, 其一是文化进化理论提出的感知到威胁信号而进行的传播; 其二是本研究验证的基于情绪的传播。如果在今后的研究中对信息类别进行划分可能会得到新的结果。

此外, 本研究也存在如下不足: 首先是情绪调节方式单一, 除积极认知重评外没有考察其他情绪调节策略的作用, 未来可以考察是否存在更加有效的减少全貌未知信息传播的情绪调节方式; 其次, 本研究未将性别因素对实验效果的影响纳入考量, 但对性别和分组进行卡方检验后发现, 在两个实验中积极重评组和观看组在男女性别构成上都不存在显著差异, 故两组的差异并非来自性别构成的不同。而将性别作为协变量重新进行分析后, 除实验 2 情绪评分屏 LPP 的调节策略主效应消失( $p =$

0.052), 其余结果并没有发生显著变化; 此外, 实验 2 中积极重评发生的时间点可能存在前置效应。为了排除动态阅读的影响, 本研究记录分析的是面孔单独呈现诱发的脑电, 而未对前一屏情绪事件呈现屏(面孔-文字复合刺激)进行记录分析。虽然指导语明确引导被试在面孔刺激单独呈现时才开始实施积极重评, 但在实验过程中被试可能会因为熟悉了实验流程而提前重评。未来的研究, 需要找到更加切实可行 ERP 任务设计, 来达到对于情绪调节时间进程的精确考察; 最后, 研究并没有考察负性信息中不同类别信息的传播方式, 例如前文中提到的高威胁信号及低威胁信号的传播。已有研究表明, 相比于其他刺激, 威胁刺激具有自动加工特征, 更易激活人脑的注意加工系统, 并自动激活某些负责防御的脑区, 如杏仁核(amygdala)和导水管周围灰质(periaqueductal gray, PAG; LeDoux, 2012), 因此可以利用 fMRI 在神经层面对相关研究进行进一步的探讨, 以得到更加客观的结论。

## 5 结论

本文通过两个实验, 系统地探究了情绪及情绪调节策略对全貌未知的负性信息传播的影响。并在行为实验的基础上结合了事件相关电位技术, 初步考察了情绪调节策略影响信息传播的神经电生特征, 主要得到了以下结论: (1)对于负性信息, 即使个体并不知道事件发生的原因, 也会有较强的转发意愿和转发行为。(2)当个体进行积极认知重评后, 全貌未知负性信息带来的负性情绪体验显著降低, 个体的转发行为显著降低, 且后者是通过枕颞区 EPN 波幅的中介作用达成的。(3)在积极认知重评影响个体转发行为中发挥中介作用的是个体快速、反射性的客观情绪注意, 而非混合了生理唤醒以及对环境背景进行认知解释后的主观情绪体验。

## 参 考 文 献

- Baum, J., & Abdel Rahman, R. (2021). Emotional news affects social judgments independent of perceived media credibility. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 16(3), 280–291. <https://doi.org/10.1093/scan/nsaa164>
- Baum, J., Rabovsky, M., Rose, S. B., & Abdel Rahman, R. (2020). Clear judgments based on unclear evidence: Person evaluation is strongly influenced by untrustworthy gossip. *Emotion*, 20(2), 248–260. <https://doi.org/10.1037/emo0000545>
- Beligiannis, N., Hermus, M., Gootjes, L., & Van Strien, J. W. (2022). Both low and high spatial frequencies drive the early posterior negativity in response to snake stimuli. *Neuropsychologia*, 177, 108403. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2022.108403>
- Berchio, C., Cambi, S., Pappaianni, E., & Micali, N. (2022). EEG biomarkers in children and adolescents with feeding and eating disorders: Current evidence and future directions. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 882358. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.882358>
- Berger, J. (2014). Word of mouth and interpersonal communication: A review and directions for future research. *Journal of Consumer Psychology*, 24(4), 586–607. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2014.05.002>
- Bollen, J., Mao, H., & Zeng, X. (2011). Twitter mood predicts the stock market. *Journal of Computational Science*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2010.12.007>
- Brady, W. J., Wills, J. A., Jost, J. T., Tucker, J. A., & Van Bavel, J. J. (2017). Emotion shapes the diffusion of moralized content in social networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(28), 7313–7318. <https://doi.org/10.1073/pnas.1618923114>
- Butler, E. A., Egloff, B., Wilhelm, F. H., Smith, N. C., Erickson, E. A., & Gross, J. J. (2003). The social consequences of expressive suppression. *Emotion*, 3(1), 48–67. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.3.1.48>
- Celsi, R., & Olson, J. (1988). The role of involvement in attention and comprehension processes. *Journal of Consumer Research*, 15, 210–224. <https://doi.org/10.1086/209158>
- Chen, J., Liu, Y., & Zou, M. (2017). User emotion for modeling retweeting behaviors. *Neural Networks*, 96, 11–21. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2017.08.006>
- Chen, Y. H., & Zhang, X. Q. (2018). Research on netizen group emotion contagion model and the simulation under network group emergencies. *Information Science*, 36(3), 151–156. <https://doi.org/10.13833/j.issn.1007-7634.2018.03.025>
- [陈业华, 张晓倩. (2018). 网络突发群体事件网民群体情绪传播模型及仿真研究. *情报科学*, 36(3), 151–156. <https://doi.org/10.13833/j.issn.1007-7634.2018.03.025>]
- Cheng, L., Yuan, J. J., He, Y. Y., & Li, H. (2009). Emotion regulation strategies: Cognitive reappraisal is more effective than expressive suppression. *Advances in Psychological Science*, 17(4), 730–735.
- [程利, 袁加锦, 何媛媛, 李红. (2009). 情绪调节策略: 认知重评优于表达抑制. *心理科学进展*, 17(4), 730–735.]
- Cuthbert, B. N., Schupp, H. T., Bradley, M. M., Birbaumer, N., & Lang, P. J. (2000). Brain potentials in affective picture processing: Covariation with autonomic arousal and affective report. *Biological Psychology*, 52(2), 95–111. [https://doi.org/10.1016/s0301-0511\(99\)00044-7](https://doi.org/10.1016/s0301-0511(99)00044-7)
- Ding, H., Liu, Q., Qi, J. L., & Hu, G. W. (2023). Early rumor identification based on internet public health emergencies — Taking the new crown epidemic rumor as an example. *Information Science*, 41(4), 156–163. <https://doi.org/10.13833/j.issn.1007-7634.2023.04.019>
- [丁浩, 刘清, 齐江蕾, 胡广伟. (2023). 基于网络突发公共卫生事件早期谣言识别研究——以新冠疫情谣言为例. *情报科学*, 41(4), 156–163. <https://doi.org/10.13833/j.issn.1007-7634.2023.04.019>]
- Erk, S., Mikschl, A., Stier, S., Ciarra, A., Gapp, V., Weber, B., & Walter, H. (2010). Acute and sustained effects of cognitive emotion regulation in major depression. *The Journal of Neuroscience*, 30(47), 15726–15734. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.1856-10.2010>
- Flykt, A., & Caldara, R. (2006). Tracking fear in snake and spider fearful participants during visual search: A multi-response domain study. *Cognition and Emotion*, 20(8), 1075–1091. <https://doi.org/10.1080/02699930500381405>

- Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, 39(3), 281–291. <https://doi.org/10.1017/s0048577201393198>
- Hofmann, S., Beverungen, D., Räckers, M., & Becker, J. (2013). What makes local governments' online communications successful? Insights from a multi-method analysis of Facebook. *Government Information Quarterly*, 30(4), 387–396. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.05.013>
- Hou, J., Huang, Z., Li, H., Liu, M., Zhang, W., Ma, N., . . . Zhang, X. (2014). Is the excessive use of microblogs an Internet addiction? Developing a scale for assessing the excessive use of microblogs in Chinese college students. *PloS One*, 9(11), e110960. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110960>
- Huang, L., Yang, T. Z., & Ji, Z. M. (2003). Applicability of the Positive and Negative Affect Scale in Chinese. *Chinese Mental Health Journal*, (1), 54–56.
- [黄丽, 杨廷忠, 季忠民. (2003). 正性负性情绪量表的中国人适用性研究. *中国心理卫生杂志*, (1), 54–56.]
- Huang, Y., Zhang, Q., Shang, C., & Cui, L. (2023). How do fundamental emotion beliefs affect the rapid emotional processing? An ERP study. *International Journal of Psychophysiology*, 191, 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2023.06.010>
- Karl, C., Hewig, J., & Osinsky, R. (2015). Passing faces: Sequence-dependent variations in the perceptual processing of emotional faces. *Social Neuroscience*, 11(5), 531–544. <https://doi.org/10.1080/17470919.2015.1115776>
- Koivisto, M., & Revonsuo, A. (2010). Event-related brain potential correlates of visual awareness. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34(6), 922–934. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.12.002>
- LeDoux, J. (2012). Rethinking the emotional brain. *Neuron*, 73(4), 653–676. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.02.004>
- Liu, D. J., Cui, J., Pan, Z., Zhang, H. K., Cao, J. T., & Kong, W. Z. (2024). Machine to brain: Facial expression recognition using brain machine generative adversarial networks. *Cognitive Neurodynamics*, 18(3), 863–875. <https://doi.org/10.1007/s11571-023-09946-y>
- Ma, J., Gao, W., Mitra, P., Kwon, S., Jansen, J., Wong, K. -F., & Cha, M. (2016, January). *Detecting rumors from microblogs with recurrent neural networks*. Paper presented at the meeting of the IJCAI International Joint Conference on Artificial Intelligence, New York, USA.
- Mao, T. T., Jiang, G. W., Li, Y., Zhao, R., & Gao, K. (2019). Emotion communication characteristics of network hot events in the new media age. *Information Science*, 37(4), 29–35+96. <https://doi.org/10.13833/j.issn.1007-7634.2019.04.005>
- [毛太田, 蒋冠文, 李勇, 赵蓉, 高凯. (2019). 新媒体时代下网络热点事件情感传播特征研究. *情报科学*, 37(4), 29–35+96. <https://doi.org/10.13833/j.issn.1007-7634.2019.04.005>]
- Mccroskey, J. C., & Richmond, V. P. (1982). Communication apprehension and shyness: Conceptual and operational distinctions. *Communication Studies*, 33, 458–468. <https://doi.org/10.1080/10510978209388452>
- Meng, J., Peng, W., Tan, P. -N., Liu, W., Cheng, Y., & Bae, A. (2018). Diffusion size and structural virality: The effects of message and network features on spreading health information on twitter. *Computers in Human Behavior*, 89, 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.039>
- Mesoudi, A., & Thornton, A. (2018). What is cumulative cultural evolution? *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1880), 20180712. <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.0712>
- Ochsner, K. N., Ray, R. D., Cooper, J. C., Robertson, E. R., Chopra, S., Gabrieli, J. D. E., & Gross, J. J. (2004). For better or for worse: Neural systems supporting the cognitive down- and up-regulation of negative emotion. *NeuroImage*, 23(2), 483–499. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.06.030>
- Olofsson, J. K., Nordin, S., Sequeira, H., & Polich, J. (2008). Affective picture processing: An integrative review of ERP findings. *Biological Psychology*, 77(3), 247–265. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2007.11.006>
- Picton, T. W., Bentin, S., Berg, P., Donchin, E., Hillyard, S. A., Johnson, R., . . . Taylor, M. J. (2003). Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: Recording standards and publication criteria. *Psychophysiology*, 37(2), 127–152. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.3720127>
- Puce, A., & Hämäläinen, M. (2017). A review of issues related to data acquisition and analysis in EEG/MEG studies. *Brain Sciences*, 7(6), 58. <https://doi.org/10.3390/brainsci7060058>
- Rosenbaum, D., Leehr, E. J., Kroczeck, A., Rubel, J. A., Int-Veen, I., Deutsch, K., . . . Ehrlis, A. C. (2020). Neuronal correlates of spider phobia in a combined fNIRS-EEG study. *Scientific Reports*, 10(1), 12597. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-69127-3>
- Schachter, S., & Singer, J. E. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69(5), 379–399. <https://doi.org/10.1037/h0046234>
- Schupp, H. T., Flaisch, T., Stockburger, J., & Junghöfer, M. (2006). Emotion and attention: Event-related brain potential studies. *Progress in Brain Research*, 156, 31–51. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(06\)56002-9](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(06)56002-9)
- Shi, K. W., & Liu, K. (2021). Weibo rumor identification in public health emergencies. *Library and Information Service*, 65(13), 87–95. <https://doi.org/10.13266/j.issn.0252-3116.2021.13.009>
- [石楷文, 刘勘. (2021). 突发公共卫生事件中微博谣言的识别. *图书情报工作*, 65(13), 87–95. <https://doi.org/10.13266/j.issn.0252-3116.2021.13.009>]
- Song, L. B., & Zhang, H. C. (2002). Developmental patterns of visual imagery of mentally disabled. *Chinese Journal of Special Education*, (3), 57–63.
- [宋丽波, 张厚粲. (2002). 弱智学生视觉表象清晰度发展趋势研究. *中国特殊教育*, (3), 57–63.]
- Suess, F., Rabovsky, M., & Abdel Rahman, R. (2015). Perceiving emotions in neutral faces: Expression processing is biased by affective person knowledge. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10(4), 531–536. <https://doi.org/10.1093/scan/nsu088>
- Wang, L., Liu, H. C., Li, Z. Q., & Du, W. (2007). Reliability and validity of emotion regulation questionnaire Chinese revised version. *China Journal of Health Psychology*, 15(6), 503–505. <https://doi.org/10.13342/j.cnki.cjhp.2007.06.012>
- [王力, 柳恒超, 李中权, 杜卫. (2007). 情绪调节问卷中文版的信效度研究. *中国健康心理学杂志*, 15(6), 503–505. <https://doi.org/10.13342/j.cnki.cjhp.2007.06.012>]
- Wang, L. L., & Zhang, L. L. (2023). Rumor spreading model in strong-ties social networks during public emergencies based on SAT model. *Journal of Intelligence*, 42(5), 112–118+136. <https://link.cnki.net/urlid/61.1167.G3.20230216.0847.002>
- [王丽丽, 张玲玲. (2023). 突发公共事件中强关系社交网络谣言扩散机制研究——基于情景意识理论. *情报杂志*, 42(5), 112–118+136. <https://link.cnki.net/urlid/61.1167.G3.20230216.0847.002>]

- Wang, N., Li, H. R., & Tan, S. R. (2022). Predicting public opinion reversal based on evolution analysis of events and improved KE-SMOTE algorithm. *Data Analysis and Knowledge Discovery*, 6(2/3), 396–407. <https://link.cnki.net/urlid/10.1478.G2.20220221.1442.023>
- [王楠, 李海荣, 谭舒孺. (2022). 基于舆情事件演化分析及改进 KE-SMOTE 算法的舆情反转预测研究. *数据分析与知识发现*, 6(2/3), 396–407. <https://link.cnki.net/urlid/10.1478.G2.20220221.1442.023>]
- Wang, Z. W. (2021). Study on the differences between user attention and platform governance of microblog network rumor. *Information Research*, 1(9), 26–32.
- [王著维. (2021). 微博网络谣言的用户关注与平台治理差异研究. *情报探索*, 1(9), 26–32.]
- Webb, T. L., Miles, E., & Sheeran, P. (2012). Dealing with feeling: A meta-analysis of the effectiveness of strategies derived from the process model of emotion regulation. *Psychological Bulletin*, 138(4), 775–808. <https://doi.org/10.1037/a0027600>
- Wieser, M. J., Klupp, E., Weyers, P., Pauli, P., Weise, D., Zeller, D., ... Mühlberger, A. (2012). Reduced early visual emotion discrimination as an index of diminished emotion processing in Parkinson's disease? – Evidence from event-related brain potentials. *Cortex*, 48(9), 1207–1217. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.06.006>
- Xie, X. X. (2012). *The research of the relation among perceived social justice, anti-rich prejudice, interpersonal trust and justice sensitivity* (Unpublished master's thesis). Guangzhou University, China.
- [谢雪贤. (2012). 大学生社会公正感、对富人的偏见及相关变量的关系研究 (硕士学位论文). 广州大学.]
- Yan, X. Y. (2021). *Motivation impacts emotion regulation choice: Underlying cognitive mechanism and ERP characteristics* (Unpublished master's thesis). Southwest University, Chongqing, China. <https://link.cnki.net/doi/10.27684/d.cnki.gxndx.2021.001826>
- [颜心雨. (2021). 动机影响情绪调节策略选择的认知机制和 ERP 特征 (硕士学位论文). 西南大学, 重庆. <https://link.cnki.net/doi/10.27684/d.cnki.gxndx.2021.001826>]
- Yang, J., & Counts, S. (2010, January). *Predicting the speed, scale, and range of information diffusion in Twitter*. Paper presented at the meeting of the Proceedings of the Fourth International Conference on Weblogs and Social Media, Washington, DC.
- Yoder, K. J., & Decety, J. (2014). Spatiotemporal neural dynamics of moral judgment: A high-density ERP study. *Neuropsychologia*, 60, 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.05.022>
- Yokoyama, H. M., & Tateno, S. (2013). Public anxiety, trust, and the role of mediators in communicating risk of exposure to low dose radiation after the Fukushima Daiichi Nuclear Plant explosion. *Journal of Science Communication*, 12(2), A03. <https://doi.org/10.22323/2.12020203>
- Yoon, S., Shim, M., Kim, H. S., & Lee, S. -H. (2015). Enhanced early posterior negativity to fearful faces in patients with anxiety disorder. *Brain Topography*, 29(2), 262–272. <https://doi.org/10.1007/s10548-015-0456-0>
- Yuan, J., Ding, N., Liu, Y., & Yang, J. (2015). Unconscious emotion regulation: Nonconscious reappraisal decreases emotion-related physiological reactivity during frustration. *Cognition and Emotion*, 29(6), 1042–1053. <https://doi.org/10.1080/02699931.2014.965663>
- Zhang, M., Ding, S. H., Liu, G. F., Xu, Y. Z., Fu, X. Y., Zhang, W., & Xin, Z. Q. (2021). Negativity bias in emergent online events: Occurrence and manifestation. *Acta Psychologica Sinica*, 53(12), 1361–1375. <https://link.cnki.net/urlid/11.1911.B.20211026.0954.010>
- [张梅, 丁书恒, 刘国芳, 徐亚珍, 傅鑫媛, 张巍, 辛自强. (2021). 网络突发事件中的负性偏向: 产生与表现. *心理学报*, 53(12), 1361–1375. <https://link.cnki.net/urlid/11.1911.B.20211026.0954.010>]
- Zhu, Y. Z., Mao, W. B., & Wang, R. (2014). The Neural Mechanism of Negative Bias. *Advances in Psychological Science*, 22(9), 1393–1403.
- [朱永泽, 毛伟宾, 王蕊. (2014). 负性偏向的神经机制. *心理科学进展*, 22(9), 1393–1403.]

## Multi-dimensional evidence for the regulation of negative information dissemination by positive cognitive reappraisal

XIAO Chengyuan<sup>1</sup>, ZHAO Shirui<sup>1</sup>, YUAN Jiajin<sup>1,2</sup>

<sup>(1)</sup> Institute of Brain and Psychological Sciences, Sichuan Normal University, Chengdu 610066, China)

<sup>(2)</sup> Sichuan Key Laboratory of Psychology and Behavior of Discipline Inspection and Supervision, Sichuan Normal University, Chengdu 610066, China)

### Abstract

The surge in popularity of social media platforms, such as Sina Weibo, has made retweet a significant means of online information dissemination, yet concurrently led to the rampant spread of false information, resulting in frequent network contingencies. Therefore, understanding the mechanisms, influencing factors, and possible interventions for the dissemination of negative information with unknown contexts is imperative. Despite this importance, few studies have examined the role of emotional regulation in curbing the spread of such information from the perspective of individual retweet behavior. This study addresses this gap by conducting two experiments that explore the effects and underlying mechanisms of emotions and emotion regulation strategies, specifically positive cognitive reappraisal (considering positive aspects of the event), on

the propagation of such ambiguous information at both behavioral and electrophysiological levels.

Utilizing a mixed factorial design with 2 (Information Type: Neutral vs Negative)  $\times$  2 (Regulation Strategy: Positive Cognitive Reappraisal vs Observation), participants were divided into Reappraisal and Observation groups (control group). In the experimental procedure, a fixation point was initially presented, followed by randomly displayed emotionally-laden event images (neutral faces combined with neutral/negative information), which had been pre-assessed. Participants were instructed to either simply immerse themselves in observing the images (Observation group) or to engage in both observation and positive cognitive reappraisal (Reappraisal group), after which they rated their emotional experiences, moral judgments, retweet willingness and retweet behavior. Experiment 1 included 71 participants (mean age  $20.16 \pm 1.85$  years); the Reappraisal group consisted of 35 participants (14 males, 22 females), while the Observation group comprised 36 participants (11 males, 24 females). Experiment 2 involved 44 participants (mean age  $20.04 \pm 1.83$  years), with 22 in each group. Building upon Experiment 1, this second experiment incorporated event-related potentials (ERPs); following the presentation of emotional event images, isolated face stimuli matching the previously viewed information were shown. Participants engaged in reappraisal (Reappraisal group) or reflected on their emotions (Observation group) when viewing these faces, before proceeding to subsequent ratings. During the stages where face presentation, emotional experience, moral judgment, retweet willingness and retweet behavior were scored, EEG data were collected.

Findings revealed that (1) information type significantly influences retweet willingness and behavior, even when the context or cause of the events is unclear to individuals. Specifically, participants exhibited heightened negative emotions and perceived less morality associated with negative information compared to neutral content, leading to a higher inclination to retweet negative information. Notably, when exposed to negative information, participants in the Reappraisal group showed lower levels of negative emotions, more lenient moral judgments, and significantly fewer retweet behaviors compared to those in the Observation group. This suggests that engaging in positive cognitive reappraisal diminishes the negative emotional experience, relaxes moral judgment criteria, and reduces retweet behavior regarding information with unknown contexts. (2) Electroencephalographic findings revealed that positive cognitive reappraisal altered the amplitude of the early posterior negativity (EPN) component in the occipito-temporal region during the processing of information. More precisely, when confronted with negative information, participants in the Reappraisal group exhibited significantly lower EPN amplitudes than their counterparts in the Observation group. Mediation analysis further illuminated that positive cognitive reappraisal reduced participants' retweet willingness and behavior by decreasing the amplitude of the EPN.

This research pioneers an examination of personal retweet behavior, exploring the influence of emotion regulation strategies on the diffusion of information with unknown contexts. By integrating event-related potential technology, it analytically addressed the neurophysiological characteristics of this effect, filling a theoretical gap in current information transmission research. Moreover, the study offers fresh insights into tackling the spread of false information by providing a novel approach grounded in emotion regulation theory.

**Keywords** information dissemination, positive cognitive reappraisal, negative emotion, EPN

## 附录:

## 负性信息

1. 这个女人为谋私利给患者开不对症的高价药
2. 这个女人为赚人头费将学生以实习名义送入工厂
3. 这个女人拒绝接种新冠疫苗并宣称国产疫苗无用
4. 这个女人冒领贫困生补助,并用其购买新手机
5. 这个女人将染有艾滋的针头放进共享单车坐垫里
6. 这个女人在幼儿园里殴打不好吃饭的小朋友
7. 这个女人因被苛扣奖金心生怨念,开车上街撞人
8. 这个女人强迫游客在景点强制消费,并且恶语相向
9. 这个女人用劣质肉类代替羊肉向学生售卖肉串
10. 这个女人怀孕期间吸毒致未出生的婴儿染上毒瘾
11. 这个女人因为感情问题遗弃了自己的孩子
12. 这个女人通过暗箱操作占了室友的保研名额
13. 这个女人经常家暴自己丈夫致其严重受伤
14. 这个女人看见自己母亲晕倒后没有采取任何行动
15. 这个女人只顾自己享乐而对生病的父母不闻不问
16. 这个女人使用劣质涂料装修教室致使儿童中毒
17. 这个女人辱骂军人并煽动乘客进行道德绑架
18. 这个女人为降低成本,用地沟油给食客做菜
19. 这个女人在过去三年间一直在广西地区拐卖小孩
20. 这个女人高空坠物将无辜的行人砸致高位瘫痪
21. 这个女人动用关系减轻了法院对她伤人的处罚
22. 这个男人为了土地开发强拆了百姓的住宅
23. 这个男人曾经在可可西里大规模盗猎藏羚羊
24. 这个男人把别人的狗偷走后卖给饭店赚钱
25. 这个男人将未经处理的废水排放,致水源污染
26. 这个男人在妻子怀孕期间家暴,致其妻子流产
27. 这个男人用劣质材料盖楼致使多名群众受伤
28. 这个男人将匿名举报排污工厂的群众殴打住院
29. 这个男人教唆自己的孩子去邻居家偷窃财物
30. 这个男人拖欠了工地上农民工一年的血汗钱
31. 这个男人对救死扶伤的医生发布侮辱性的言语
32. 这个男人盗取自己学生的研究成果并且发表
33. 这个男人割断了大厦外清洁窗户工人的保险绳
34. 这个男人执法期间使用暴力砸烂了商贩的摊位
35. 这个男人把抽完的烟头按在了流浪汉的胳膊上
36. 这个男人将汽油浇在流浪猫身上然后点燃了它
37. 这个男人为招揽修车店生意将钉子撒在马路上
38. 这个男人在欠下大笔赌债后将女儿抵押给了债主
39. 这个男人十一期间在日本旅游时参观了靖国神社
40. 这个男人向老人售卖虚假药品致老人服用后住院
41. 这个男人拒绝救治无力支付费用的患者致其死亡
42. 这个男人为了报复举报自己的群众而买凶杀人
43. 这个男人为骗取高考加分政策修改自己孩子户籍
44. 这个男人在烈士忌日时上网发布辱骂烈士消息

## 中性信息

1. 这个女人在餐厅招手向服务员要了一份菜单
2. 这个女人在寝室里拔掉了已经充满电的手机
3. 这个女人把新买的电池装进了电视机遥控器里
4. 这个女人下课后和同学去学校食堂吃了午饭
5. 这个女人在结束晨跑后到商店买了包纸巾擦汗
6. 这个女人在看电视期间用手机回复了一条消息
7. 这个女人为前来办业务的顾客开通了一个账户
8. 这个女人在社区排队等待已经预约的乙肝疫苗
9. 这个女人在淘宝上选购了一件过冬的羽绒服
10. 这个女人早上到办公室后冲了一杯咖啡来提神
11. 这个女人从商场出来发现下雨后买了把雨伞
12. 这个女人到办公室后批改了学生的期中试卷
13. 这个女人去医院进行了公司要求的入职体检
14. 这个女人结束上午工作后和同事去了食堂吃饭
15. 这个女人下午准备到洗衣房里洗他的脏衣服
16. 这个女人去新华书店买了几本下半年课程教材
17. 这个女人结束了工作后在网上叫了一份外卖
18. 这个女人在火车站门口等待过安检后进站
19. 这个女人在小区超市里排队等待店员给她结账
20. 这个女人在微信上将刚认识的同学添加为好友
21. 这个女人躺在床上回想着这周发生的各种事情
22. 这个男人打电话给酒店前台要来了一套洗漱品
23. 这个男人在网购前浏览购物车比较后进行支付
24. 这个男人雇佣了一个清洁工为自己打扫房子
25. 这个男人在楼下快递站点取走了网上买的东西
26. 这个男人向检票员出示了自己前往成都的车票
27. 这个男人联系了工人师傅来维修家里的燃气灶
28. 这个男人在网上购买了一些绘画需要的材料
29. 这个男人走进地铁旁的便利店买了一份早餐
30. 这个男人在小区超市里排队等待店员给他结账
31. 这个男人向老师请教了一个软件的使用方法
32. 这个男人在淘宝上买了一个和电脑配套的键盘
33. 这个男人在吃饭的时候听见旁边有人谈论天气
34. 这个男人前往街道办事处为升学办理相关材料
35. 这个男人下班后准备去超市选购一些厨房用具
36. 这个男人在暑假期间参加了一个学术讲座活动
37. 这个男人从他同事那里拿了一个需要用的文件
38. 这个男人结束晨跑后在商店里买了一瓶矿泉水
39. 这个男人从网上选购了一只毛笔用来练字
40. 这个男人在看到家里停电后出门检查了电闸
41. 这个男人整理好自己的衣服后准备出门坐公交
42. 这个男人在商店买了一瓶晚上做菜要用的酱油
43. 这个男人锁上了自行车后去便利店买了些食物
44. 这个男人为了出行方便在商店买了一包口罩