

评价性条件反射效应：无条件刺激的呈现时长、 效价强度与关联意识的作用^{*}

赵 显^{1,2} 李 晔² 刘 力¹ 曾红玲² 郑 健¹

(¹北京师范大学心理学院, 北京市应用实验心理重点实验室, 北京 100875)

(²华中师范大学心理学院, 湖北省人的发展与心理健康重点实验室, 武汉 430079)

摘 要 以真实商标图案为条件刺激, 情绪图片为无条件刺激, 探索无条件刺激呈现时长、效价强度与关联意识对评价性条件反射效应的影响。实验通过结合四图再认测验与基于项目分析, 对关联意识的作用进行了详细探讨。结果表明, 评价性条件反射效应只发生在无条件刺激长呈现水平与无条件刺激强效价水平; 评价性条件反射效应的产生需要基于被试的关联意识。关联意识在呈现时长(效价强度)与评价性条件反射效应间的中介作用不显著。结果不支持评价性条件反射的内隐错误归因机制及联想-命题评价模型的相关论断, 部分支持命题性解释模型。

关键词 态度形成; 评价性条件反射; 呈现时长; 效价强度; 关联意识

分类号 B842

1 引言

态度形成与态度改变是心理学家长期关注的一个重要课题。其中, 评价性条件反射(evaluative conditioning, EC)效应更是近年来研究的热点。在态度的联想-命题评价模型(associative-propositional evaluation, APE)中, EC 也是其建构的核心成分(Gawronski & Bodenhausen, 2006)。EC 指当某一个刺激(条件刺激, conditioned stimulus, CS)与另一个积极或消极刺激(无条件刺激, unconditioned stimulus, US)反复配对后, 人们对原刺激(指条件刺激)的喜好程度发生改变的现象(De Houwer, 2007; De Houwer, Thomas, & Baeyens, 2001)。英文俗语“杀死报信者”(shooting the messenger)即与此相关: 报信者似乎难以避免地与他们所传递信息的效价相关联, 坏消息的报信者也获得了坏消息的消极效价, 从而招来负面评价。与经典条件反射(Pavlovian conditioning, PC)不同, EC 是人们对喜欢与不喜欢的学习, 习得的是一种选择偏好, 并且具有抗消退

等特点(De Houwer et al., 2005, 2001; Walther, 2002; Walther, Nagengast, & Trasselli, 2005)。

EC 效应的研究者建构了不同的理论模型。新近提出的有内隐错误归因机制(Jones, Fazio, & Olson, 2009)与命题性解释模型(De Houwer, 2007, 2009, 2011; De Houwer et al., 2005; Mitchell, De Houwer, & Lovibond, 2009)。内隐错误归因机制认为, EC 的产生是 US 刺激唤起了一个特定的评价, 被试因来源混淆感(source confusability)而错误且内隐地将 US 所产生的评价性反应归因于 CS 的过程。CS 与 US 刺激图片的相对大小、空间临近程度和效价强度都会调节 CS 相比于 US 的凸显程度, 影响内隐错误归因过程, 最终影响 EC 效应。EC 效应不需要依赖注意与意识, 可以在无意识水平上发生。此观点与 APE 模型对 EC 的相关论断类似(Gawronski & Bodenhausen, 2006)。命题性解释模型认为, EC 效应中 CS 效价的改变是因为个体有意识地形成了 CS 与 US 配对的命题, 并且个体通过判断 CS-US 命题真假来确定他们对 CS 的偏好。EC 效

收稿日期: 2011-03-22

^{*} 教育部人文社会科学规划基金(10YJAXLX011)、国家自然科学基金项目(71071021)和中央高校基本科研业务费专项资金资助。

通讯作者: 李晔, E-mail: liye@mail.ccnu.edu.cn; 刘力, E-mail: l.liu@bnu.edu.cn

应的产生一定要基于被试对刺激进行有意识的加工, 需要一定的注意水平。

可以看出, 这两种自下而上建构的模型存在很大程度的对立, 而两种理论模型框架下的实验结果差异可能来自不同的实验范式。相关实验研究主要集中在探索注意与意识对 EC 效应的影响上。对于 US 注意时长(刺激呈现时长)这个因素, 在阈上呈现条件下, 研究者普遍选取 1000ms 或以上来同时或继时呈现 US 刺激(Olson & Fazio, 2001, 2002, 2006; Pleyers, Corneille, Luminet, & Yzerbyt, 2007; Pleyers, Corneille, Yzerbyt, & Luminet, 2009; Stahl, Unkelbach, & Corneille, 2009; Walther, 2002; Walther, Gawronski, Blank, & Langer, 2009; Walther & Nagengast, 2006); 而在阈下呈现条件下, 通常选取一个屏幕刷新周期的时间, 例如 17ms (Dijksterhuis, 2004; Field & Moore, 2005; 陈进, 梁宁建, 杨福义, 2009), 这中间缺乏对 US 阈上短时长呈现的讨论。而被试的注视时长或刺激的呈现时长是影响知觉加工的重要因素, 例如 Chua, Boland 和 Nisbett(2005)发现, 在阈上 3000ms 呈现条件下, 0ms~420ms 时间段与 420ms~3000ms 时间段相比, 被试对图片中客体与背景的注视选择会有差异。阈上短时长是从阈上到阈下的过渡, 这段呈现时长的 EC 效应支持哪种理论模型尚缺乏相应的实验支持。从内隐错误归因机制推论, 首先, 在 CS 与 US 配对过程中, 如果减少阈上 US 的呈现时间, CS 的呈现时间不变, 这使得 CS 更为凸显, 应该有助于内隐错误归因的产生, 从而增大 EC 效应; 其次, 如果真正促使 CS 效价发生转变的是 US 图片效价而非 US 图片内容(Stahl et al., 2009), 那么被试要获取图片效价, 可能只需较短时间, 因而缩短 US 的呈现时长不影响 EC 效应的大小, 即在低于 1000ms 的阈上水平呈现 US 也可产生与长时间呈现 US 相同甚至更大的 EC 效应。但从命题性解释模型推论, EC 效应依赖于被试的注意水平, 那么阈上短时间呈现 US 会导致被试注意时间过短, EC 效应会降低甚至不发生。基于命题性解释模型, 本研究假设: 在阈上水平, 长呈现时长的 US 相比于短呈现时长的 US 会产生更大的 EC 效应。

对于 US 的效价强度, Jones 等人(2009)的研究发现, 效价强度更弱的刺激相比于强效价的无条件刺激, 更容易引发条件刺激产生 EC 效应, 他们认为此结论符合内隐错误归因机制。而在 Baeyens, Crombez, Van den Bergh 和 Eelen (1988)的早期研究

中, 强效价的 US 与中等效价的 US 产生了相近大小的 EC 效应。但在 APE 模型中, EC 被视为一个联想学习过程(Gawronski & Bodenhausen, 2006), 由此推测, 强效价刺激应该能激活更强的自动化情感反应(automatic affective reactions)并形成联想评价(associative evaluations), 进而作用于外显态度。在这个问题上, 目前仅有两篇实验报告, 再无额外的例证, 而 Jones 等人(2009)的研究是支持内隐错误归因机制的关键实验之一。效价强度对于刺激知觉与加工十分重要, 这个因素也可能与注意时长存在交互作用, 共同影响 EC 效应。命题性解释模型虽然对此无针对性的论述, 但可以推论强效价 US 相比于弱效价 US 会在 CS 与 US 之间建立更为牢固的命题关系。因此, 本研究假设: 强效价的 US 相比于弱效价的 US 会产生更大的 EC 效应。

对于 EC 效应是否依赖被试的关联意识(被试有意识地记住 CS 与 US 的配对关系, contingency awareness), 存在着更多的争议。内隐错误归因解释机制认为, 如果被试存在关联意识, 那么这种意识会使得 US 及其效价更为凸显, 进而会降低错误归因的可能性, 从而减小 EC 效应, 因此 EC 效应的产生并不需要关联意识(Baeyens, Eelen, & Bergh, 1990; Fulcher & Hammerl, 2001; Gibson, 2008; Hammerl & Fulcher, 2005; Walther et al., 2009; Walther & Nagengast, 2006)。命题性解释模型则认为, 关联意识是形成命题必不可少的基础, 对这一观点有大量实验结果支持(Dawson, Rissling, Schell, & Wilcox, 2007; Lipp & Purkis, 2005; Lovibond & Shanks, 2002; Pleyers et al., 2007, 2009; Purkis & Lipp, 2001; Stahl & Unkelbach, 2009; Wardle, Mitchell, & Lovibond, 2007)。然而, 对关联意识与其他因素共同作用 EC 效应的发生机制, 以往研究缺乏整合性的探讨。根据命题性解释模型, 本研究假设: 形成强关联意识的被试相比于弱关联意识的被试, 会产生更大的 EC 效应。呈现时长与效价强度通过关联意识的中介作用影响 EC 效应。

在方法上, 以往关联意识的研究普遍采用以被试为单位的统计分析方法。Pleyers 等(2007)建议, 采用以项目(基于被试对 CS-US 配对所产生的每个反应项目)为单位来进行数据分析, 以提高数据分析的利用率和敏感性。近年来, 已有研究者基于项目分析来深入探索关联意识的作用(Pleyers et al., 2007, 2009; Stahl & Unkelbach, 2009; Stahl et al., 2009)。此外, Walther 与 Nagengast (2006)提出, 可

以通过四图再认测验的方法来检测被试的关联意识。所谓四图再认测验是指,在每一个再认题目中,屏幕左侧呈现每一个配对中的 CS,而右侧呈现四个小图片(与 CS 匹配过的 US、与 US 相同效价的刺激、与 US 相反效价但程度相同的刺激以及与 CS 效价接近的中性刺激),四个小图片在右侧呈现的位置随机;要求被试从中选择匹配过的 US。这种测验方法有助于将被试作答进行细致分类并对关联意识进行深入探讨。然而,在 Walther 与 Nagengast 的研究中,他们仅以被试为单位进行统计分析,发现 EC 效应只在无关联意识的被试上发生。这个结果与 Pleyers 等人(2007)的结果不一致,而且其研究的统计检验力也受到了其他研究者的质疑(Stahl & Unkelbach, 2009)。目前,尚没有研究者将四图再认测验与基于项目分析的方法结合起来使用。此外,很多研究者认为,被试可能会猜测出实验目的,并根据与之配对过的 US 效价对条件反射后的 CS 进行评价(即需求意识, demand awareness) (De Houwer et al., 2001)。同时,在检测 CS-US 关联意识的再认测验中,被试也可能从 CS 的喜好感受(评价)来推测与之匹配过的 US (即推论策略, inference strategy) (Bar-Anan, De Houwer, & Nosek, 2010; Pleyers et al., 2007; Stahl et al., 2009)。针对这些问题,本研究拟通过综合使用不同方法来进一步检验与意识相关的变量对 EC 效应的影响。

综上,本研究拟探索 US 呈现时长、US 效价强度对 EC 效应的影响,并结合四图再认测验与基于项目分析检验关联意识的作用,探讨这些自变量共同影响 EC 效应的机制。实验为三因素混合设计:US 呈现时长(长呈现,短呈现)×US 效价强度(强效价,弱效价)×CS 类型(与积极图片匹配过的 CS+,与消极图片匹配过的 CS-)。其中 CS 类型自变量为被试内变量,另两个自变量为被试间变量。

2 方法

2.1 被试

本实验选取了 122 名本科生及研究生,其中男生 38 人。被试报告无色盲、色弱。被试被随机分配到四个实验组中(US 短呈现强效价组、US 长呈现强效价组、US 短呈现弱效价组、US 长呈现弱效价组)。实验结束时,每位被试获得一份礼物。

2.2 实验材料

2.2.1 正式实验材料

正式实验材料包括商标图

片、中性情绪图片、积极情绪图片(包括强积极与弱积极)、消极情绪图片(包括强消极与弱消极)各 8 张,共计 32 张图片。CS (商标刺激)与 US (积极-消极图片刺激)进行拉丁方平衡化匹配,以此避免主试基于主观知觉的刺激特性(比如,知觉流畅性)对 CS 和 US 进行配对而带来混淆因素(Field & Davey, 1999)。最终组成 16 个 CS-US 刺激对,强效价组 8 对,弱效价组 8 对。每个效价组内,被试被随机分配到 8 种 CS-US 配对关系中。

2.2.2 实验材料的选取与评定 图片刺激一部分采自国际情绪图片系统(International Affective Pictures System, IAPS)。参照 IAPS 图片系统中愉悦度维度并排除掉明显西方色彩的图片、色情图片和重度伤残图片,从中挑选出 69 张图片作为积极-消极-中性效价刺激候选图片(Lang, Bradley, & Cuthbert, 2008)。从互联网上挑选 11 张图片,作为补充。从中国商标网(sbj.saic.gov.cn/sbgg/sbgg2.asp《商标公告》)上选取黑白商标 20 张,作为 CS 刺激候选图片。这些商标全部采自大学生比较陌生的产品类别(如农用器械等),商标不包含文字,图片大小均为 768×576 像素。

预研究选取 48 位本科生和研究生,对 80 张情绪图片和 20 张商标图片的效价进行评定,以区分出强效价、弱效价图片,并对商标效价进行检验。评定者在李克特 11 点量表(-5, +5)上对情绪图片的效价进行评定,在 5 点量表(-2, +2)上对商标图片的效价进行评定。其中一半评定者先评定情绪图片,另一半先评定商标图片。主试将情绪图片效价范围转换为 1~11,商标图片效价范围转换为 1~5。对 80 张情绪图片和 20 张商标图片的评定结果在性别差异上进行独立样本 t 检验,发现有 8 张图片存在明显的性别评定差异,故删去此 8 张图片。对商标图片的评定顺序差异(先评定商标图片还是先评定情绪图片)进行独立样本 t 检验,发现有 1 张图片存在明显的评定顺序差异,因此删去此张图片。商标图片从 2.5~3.5 效价范围内选取,选取的 8 张商标图片效价均值为 3.22。选取后的每张商标图片与理论中值 3 相比,进行 t 检验,发现在 8 张商标图片中,有 2 张图片的效价与理论中值存在显著差异($M_1 = 3.40$, $t_1 = 2.72$, $p = 0.009$; $M_2 = 3.41$, $t_2 = 2.29$, $p = 0.027$)。在权衡了研究的生态效度后,最终保留了这两张图片。

参考 80 张情绪图片的效价分布,选出中性情绪图片、积极情绪图片和消极情绪图片各 8 张,作

为正式实验材料。对五个情绪图片组中相邻两组效价的平均数进行差异检验, 以保证效价强度自变量有效。结果表明差异均极其显著: 强消极-弱消极, $t(45) = -13.77, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 2.04$; 弱消极-中性, $t(44) = -11.20, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 2.13$; 中性-弱积极, $t(43) = -7.64, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 1.40$; 弱积极-强积极, $t(44) = -11.23, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 1.86$ 。将每张情绪图片的效价减去 6 并转换成正数, 进行强积极与强消极组之间、弱积极与弱消极组之间的效价平均数差异检验, 发现它们之间仅效价方向不同, 效价强度差异不显著: 强积极-强消极, $t(43) = 0.10, p = 0.923, \text{Cohen's } d = 0.02$; 弱积极-弱消极, $t(46) = -0.28, p = 0.777, \text{Cohen's } d = 0.05$ 。结果表明实验材料满足本实验要求。

2.3 实验程序

实验程序由四部分组成: 条件反射阶段、评价测量阶段、再认测验阶段、填答问卷阶段。前三个阶段被试在计算机上完成, 所有刺激均呈现在 17 寸计算机显示器上, 被试通过按键和点击鼠标进行操作。屏幕刷新频率为 85HZ, 显示器亮度、对比度和色彩均为统一设置, 被试距离屏幕约 0.5 米。第四阶段被试填答纸质问卷。

2.3.1 条件反射阶段 CS 与 US 系列呈现, 并采用 EC 研究中的普适程序: 前行条件反射程序(forward-conditioning), 即 CS 先于 US 呈现 (De Houwer et al., 2001)。实验中, 每对 CS-US 随机呈现 5 次。在每次呈现过程中, 屏幕上先呈现注视点 500ms, 然后呈现 CS 1000ms, 继而呈现 US。短呈现组 US 呈现时间为 120ms, 然后呈现掩蔽刺激 880ms; 长呈现组 US 呈现时间为 1000ms。每对 CS-US 间隔空屏时间为 1500ms。

2.3.2 评价测量阶段 研究使用外显评价测量来收集被试对商标的评价, 此阶段屏幕上会随机呈现商标图片。在商标图片下方呈现(-3, +3)的李克特量表(-3 表示非常消极, +3 表示非常积极)。被试通过鼠标点击量表上对应的区块对商标图片进行积极-消极评价, 每张图片仅评价一次。实验后, 将数据转换成 1~7 点计分。

2.3.3 再认测验阶段 再认测试采用 Walther 与 Nagengast (2006)提出的四图再认测验。除中性刺激, 所有图片均在之前的任务中呈现过。被试使用鼠标从四个小图片中选出与 CS 配对过的 US。

2.3.4 填答问卷阶段 要求被试写出他所认为的本实验目的, 以此探测被试的需求意识程度。

3 结果

9 名被试没有完成实验, 剔除后使用 SPSS11.5 软件进行基于被试的统计分析。

3.1 EC 效应

对两类 CS (CS+、CS-)评价数据进行配对样本 t 检验, 发现 CS 类型效应显著, $M(\text{CS}+) = 4.49, M(\text{CS}-) = 4.06, t(112) = 3.65, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 0.51$ 。基于以往研究的统计分析标准(Olson & Fazio, 2001; Pleyers et al., 2007, 2009; Walther & Nagengast, 2006), 结果表明实验在总体水平上发生了显著的 EC 效应, 即与积极图片匹配过的商标的评价显著高于与消极图片匹配过的商标的评价。

3.2 性别及需求意识对 EC 效应的影响

对两类 CS 评价数据进行 MANOVA 2 (性别) $\times$ 2 (CS 类型)的重复测量方差分析, 以考察性别对 EC 效应的影响。发现性别主效应不显著, $F(1,111) = 0.00, p = 0.986, \eta_p^2 < 0.001$ 。性别与两类 CS 评价的交互作用不显著, $F(1,111) < 0.01, p = 0.982, \eta_p^2 < 0.001$, 即性别对 EC 效应无显著影响。主试对问卷结果进行评定, 发现仅有 14 个被试猜出了实验目的, 占有效数据的 12.2%。将这 14 个被试归类于“有需求意识”, 其余被试归类于“无需求意识”。对两类 CS 评价数据进行 MANOVA 2 (需求意识程度) $\times$ 2 (CS 类型)的重复测量方差分析。需求意识程度主效应不显著 $F(1,111) < 0.01, p = 0.964, \eta_p^2 < 0.001$; 需求意识与两类 CS 评价的交互作用也不显著, $F(1,111) = 0.85, p = 0.358, \eta_p^2 < 0.01$, 即总体上需求意识对 EC 效应无显著影响。

3.3 呈现时长、效价强度与关联意识对 EC 效应的影响

根据四图再认测验结果, 统计四种选项的分布情况(“正确 US” “相同效价 US” “相反效价 US”和“中性刺激”)。发现被试有超过一半的选择都能将正确 US 选中(58%), 排在第二是选择相反效价 US (23%), 其次是相同效价 US (14%), 最后是中性的刺激(4%)。将正确识别出 5 个及 5 个以上配对过的 US 的被试归类于“强关联意识” ($n_1=57$), 将识别出 4 个及 4 个以下的被试归类于“弱关联意识” ($n_2=56$)。

为了考察呈现时长、效价强度、关联意识对 EC 效应的影响, 进行 MANOVA 2 (CS 类型) $\times$ 2 (呈现时长) $\times$ 2 (效价强度) $\times$ 2 (关联意识)四因素重复测量分析。发现 CS 类型主效应显著, $F(1,105) =$

13.92, $p < 0.001$, $\eta_p^2 < 0.12$; CS 类型与呈现时长的交互作用显著, $F(1,105) = 11.72$, $p = 0.001$, $\eta_p^2 < 0.10$; CS 类型与效价强度的交互作用显著, $F(1,105) = 7.29$, $p = 0.008$, $\eta_p^2 < 0.07$; CS 类型与关联意识的交互作用显著, $F(1,105) = 15.33$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 < 0.13$; 效价强度与关联意识的交互作用显著, $F(1,105) = 6.10$, $p = 0.015$, $\eta_p^2 < 0.06$ 。其他主效应与交互作用均不显著。下面逐个分析交互作用显著项的简单效应。

3.3.1 CS 类型与呈现时长的交互作用 简单效应分析发现, 在长呈现水平上, CS 类型效应显著, $M(CS+) = 4.68$, $M(CS-) = 3.86$, $F(1,111) = 25.19$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.21$; 在短呈现水平上, CS 类型效应不显著, $M(CS+) = 4.31$, $M(CS-) = 4.25$, $F(1,111) = 0.14$, $p = 0.706$, $\eta_p^2 < 0.01$ (图 1)。说明当 US 呈现时间为 120ms 时, EC 效应并没有发生, 而在 1000ms 的长呈现水平上发生了 EC 效应。

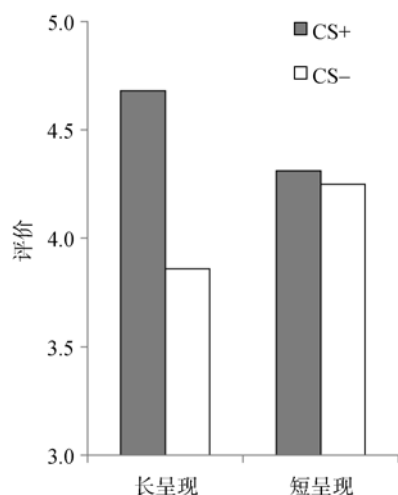


图 1 呈现时长对 EC 效应的影响

3.3.2 CS 类型与效价强度的交互作用 简单效应分析发现, 在强效价水平上, CS 类型效应显著, $M(CS+) = 4.57$, $M(CS-) = 3.93$, $F(1,111) = 14.57$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.16$; 在弱效价水平上, CS 类型效应不显著, $M(CS+) = 4.42$, $M(CS-) = 4.19$, $F(1,111) = 1.88$, $p = 0.173$, $\eta_p^2 = 0.01$ (图 2)。说明实验只在强效价水平上发生了 EC 效应。

3.3.3 CS 类型与关联意识的交互作用 简单效应分析发现, 在强关联意识水平上, CS 类型效应显著, $M(CS+) = 4.64$, $M(CS-) = 3.81$, $F(1,111) = 26.65$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.22$; 在弱关联意识水平上, CS 类型效应不显著, $M(CS+) = 4.43$, $M(CS-) = 4.30$, $F(1,111) = 0.05$, $p = 0.827$, $\eta_p^2 < 0.01$ (图 3)。说明只有被试意识并记住了大部分的 CS-US 配对关系, EC 效应才能产生。继而采用基于项目的统计分析, 以提高分析关联意识的统计敏感性, 同样发现 CS 类型与关联意识的交互作用显著, $F(3,898) = 5.73$, $p = 0.001$, $\eta_p^2 = 0.02$, 但效应量有大幅下降。

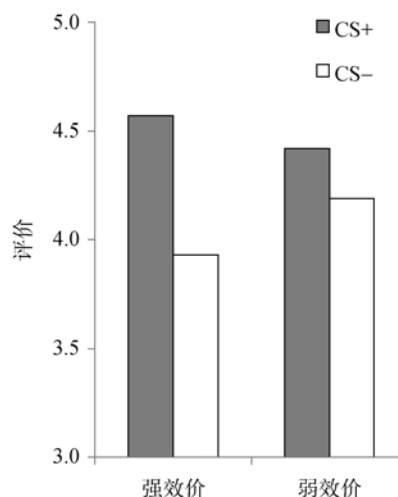


图 2 效价强度对 EC 效应的影响

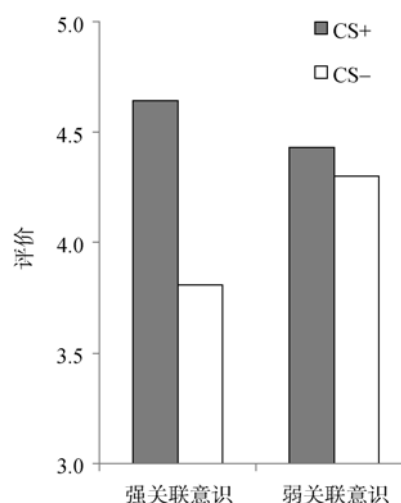


图 3 关联意识对 EC 效应的影响

3.3.4 效价强度与关联意识的交互作用 在对曾经与积极图片匹配过的商标进行评价时, 在强效价水平上, 关联意识的效应不显著, $F(1,110) = 0.36$, $p = 0.552$, $\eta_p^2 = 0.01$; 在弱效价水平上, 关联意识的效应显著, $F(1,110) = 4.62$, $p = 0.034$, $\eta_p^2 = 0.05$; 在对曾经与消极图片匹配过的商标进行评价时, 在强效价水平上, 关联意识的效应显著, $F(1,110) = 14.45$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.15$; 在弱效价水平上, 关联意识的效应不显著, $F(1,110) = 0.33$, $p = 0.566$, $\eta_p^2 = 0.01$ 。

3.4 四图再认测验的结果与关联意识

基于项目分析,对四图再认测验的结果进行统计。分别对四图再认四种选择下的 CS 评价做 t 检验,发现仅在正确选择项目中,发生 EC 效应, $M(CS+) = 4.61$, $M(CS-) = 3.88$, $t(519) = -5.72$, $p < 0.001$, $Cohen's d = 0.51$ 。其余 3 种选择下,EC 效应均不显著;对两类 CS 下,四种选择的差异进行检验,发现 CS 类型与四种选择的交互作用显著, $F(3,898) = 5.73$, $p = 0.001$, $\eta_p^2 = 0.02$ 。在 CS+与 CS-条件下,正确选择项目的评价与相反效价项目的评价之间均差异显著, $M(CS+_{\text{正确选择}}) = 4.61$, $M(CS+_{\text{相反效价}}) = 4.29$, $t(374) = 2.10$, $p = 0.036$, $Cohen's d = 0.24$; $M(CS-_{\text{正确选择}}) = 3.88$, $M(CS-_{\text{相反效价}}) = 4.50$, $t(352) = -3.38$, $p = 0.001$, $Cohen's d = 0.42$ 。如果被试基于需求意识做出评价,那么可以预测相反效价的关联记忆会导致被试反向评价配对过的 CS,虽然 $M(CS+_{\text{相}}$

相反效价) $< M(CS-_{\text{相反效价}})$,但 $t(207) = 1.09$, $p = 0.277$, $Cohen's d = 0.15$,不能说明被试作评价时是基于需求意识。如果被试是基于推论意识来完成四图再认测验,那么可以预测,对那些由“消极条件反射”(非指 US 为消极刺激,而是指与 US+配对过的 CS 被被试评价为消极,与 US-配对过的 CS 被被试评价为积极)产生的 CS,被试会报告与之匹配过的是相反效价的 US。因此,挑选出“消极条件反射”下的 CS,计数统计发现,正确选择 US 效价的次数为 127 次,相同效价为 34 次,相反效价为 67 次,中性选择 11 次, $\chi^2(3, N=239) = 127.44$, $p < 0.001$,相反效价的选择只占总数 28%,不能说明被试基于推论意识来完成四图再认测验。进而基于呈现时长与效价强度对四图再认测验进行分类计数并进行卡方分析,发现呈现时长与效价强度的两个水平在与关联意识的四个选择上存在显著差异,结果见表 1。

表 1 基于呈现时长与效价强度分类的四图再认测验卡方分析

实验条件		关联意识				χ^2
		正确选择%	相同效价%	相反效价%	中性%	
US 呈现时长	短呈现	53.1	15.1	27.6	4.2	12.14**
	长呈现	63.1	13.3	18.8	4.8	
US 效价强度	弱效价	65.1	12.5	19.0	3.4	18.90***
	强效价	51.0	16.0	27.5	5.5	

注: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

3.5 呈现时长、效价强度和关联意识对 EC 效应的作用机制分析

为进一步检验本研究所涉及的因素对 EC 效应的影响,采用基于被试的统计分析,以呈现时长、效价强度、关联意识(正确选择的次数)为自变量,以两类 CS 评价的差值作为因变量,使用全部纳入法进行多元回归分析。结果发现,回归方程总体显著, $F(3,112) = 11.79$, $p < 0.001$, 确定系数(R^2)为 0.245。呈现时长、效价强度、关联意识程度可以显著预测回归方程($B_{\text{呈现时长}} = 0.615$, $Partial = 0.265$, $t = 2.87$, $p < 0.01$; $B_{\text{效价强度}} = 0.649$, $Partial = 0.273$, $t = 2.97$, $p < 0.01$; $B_{\text{关联意识}} = 0.199$, $Partial = 0.382$, $t = 4.32$, $p < 0.001$)。

为进一步探索纳入回归方程的三个变量影响 EC 效应的作用机制,以呈现时长和效价强度为自变量($r = -0.009$),以关联意识为中介变量,以两类 CS 评价差值为因变量(所有变量都经过了中心化),进行中介效应分析(温忠麟,张雷,侯杰泰,刘红云,2004)。发现关联意识的中介效应不显著, $Z_{\text{呈现时长-关联}}$

$\text{意识-EC 评价} = 0.354$, $p = 0.362$; $Beta_{\text{效价强度}} = 0.163$, $p = 0.072$ 。

4 讨论

本研究中,研究者使用商标图案作为 CS,操纵 US 的呈现时长与效价强度,通过外显测量来考察这两个因素对 EC 效应的影响,并结合四图再认测验与基于项目分析,对关联意识的作用进行了进一步检验。实验在总体水平上发现了显著的 EC 效应,后续讨论均基于总体的 EC 效应展开。

4.1 呈现时长、效价强度对 EC 效应的影响

Jones 等人(2009)从归因角度提出了 EC 的解释模型——内隐错误归因机制。本研究对其实验结果及推论进行了验证和探索,结果不支持内隐错误归因机制。以往研究常常控制整个 CS-US 匹配过程中被试的意识和注意等影响因素,单独控制 US 呈现时长时也往往设置在阈下水平,缺乏对 US 阈上呈现时长的探讨。Hofmann, De Houwer, Perugini, Baeyens 和 Crombez (2010)进行的元分析发现,阈

上呈现 US 相比于阈下呈现 US, 会产生更大的 EC 效应。而本研究在 US120ms 呈现水平上并未发现 EC 效应, 相比于阈上长呈现与以往研究的阈下呈现, EC 效应在阈上短呈现水平上出现了一个缺口, 这表明被试的注意时长会影响到 EC 效应, EC 效应在时间维度上并不是一个连续存在的效应, 阈上长呈现与阈下水平 EC 效应的发生机制可能不同。

在 US 效价强度这个问题上, 目前包括本研究在内的涉及效价强度的三个研究给出了三个不同的结果。Jones 等人(2009)让被试在刺激搜索任务中完成条件反射, 在大样本的条件下发现了一个较弱的 EC 效应($p = 0.049$), 弱效价的 US 相比于强效价 US 会产生更强的 EC 效应, 且此结果只发生在无关意识的被试上。他们的研究中 US 刺激既有文字又有图片, 但效价强度的划分是基于被试对积极、消极图片进行效价分类的反应时而非对效价的直接评价得出的, US 刺激材料的筛选降低了其研究的效度。Bayens 等人(1988)将实验伪装成生理指标测量以此让被试完成条件反射, 实验在探讨 EC 消退的主题下附带发现强、弱效价组有相近的 EC 效应。但其实验仅区分了消极 US 的效价强度, 且使用了含有高恐怖唤起的刺激(残缺的脸)作为强效价 US, 而使用这类包含血腥与恐怖成分的消极刺激, 可能会带来混淆因素而影响实验结果。本研究使用相对简单与规范的范式, 严格区分了 US 效价强度, 发现强效价组 EC 效应显著, 弱效价组 EC 效应不显著。结果显示, EC 效应的发生需要一定效价强度的 US, 这一实验结果对效价强度如何影响 EC 效应提供了进一步的例证。

4.2 关联意识对 EC 效应的影响

关联意识是区分经典条件反射与 EC 的一个重要特征。早期研究认为, 经典条件反射需要关联意识, 而 EC 可以独立于关联意识发生。但本研究从基于被试和基于项目的分析中, 都发现 EC 效应的产生需要基于关联意识。这与 Pleyers 等人(2007, 2009)的研究结果相契合, 但与 Walther 和 Nagengast (2006)的结果相反。这个结果不支持内隐错误归因机制, 因为关联意识的存在不仅没有降低“错误归因”的可能性, 反而是促使 EC 效应发生的重要因素。内隐错误归因机制还预测, 在条件反射阶段中, 如果 CS 与多个不同的 US 配对, 随着不同 US 个数的增加, 被试错误归因的可能性也会提高, 错误累积会增大 EC 效应。但这也与 Stahl 和

Unkelbach (2009)的研究结果不一致。多个相同效价的 US 会导致任务复杂程度的增加, 被试的注意资源有限, 无法形成 CS-US 关联意识。基于本研究结果, 我们推测, 与同一个 CS 配对的 US 个数的增加会降低 EC 效应。

Stahl 等人(2009)认为, 在前人研究中, 即使被试没有形成 CS-US 关联意识, EC 效应也可以发生, 其原因可能在于被试记住了更为有效且经济的 US 效价而非 CS-US 配对。Stahl 等人通过实验检验了其假设。但本研究发现, 在选择了相同效价的项目上, EC 效应并不显著。但这可能也与同一个 CS 配对的 US 个数不同有关。本实验中, CS 只与唯一的 US 配对, 而在 Stahl 等人的研究中, CS 与多个 US 配对。此时如果要发生 EC 效应且在关联意识必不可少的条件下, 被试可能转而使用 US 效价作为 CS-US 关联意识的替代。此外, 在本研究中, 需求意识与推论策略未对 EC 效应有显著影响。

本研究也发现, 基于项目分析与基于被试分析相比, 关联意识虽然显著地作用于 EC 效应, 但效应值有大幅下降。这与 Pleyers 等人(2007)关于基于项目分析有更强检验力的观点相符。因此, 对关联意识的作用进行推论时还需谨慎。同时, 关联意识的中介效应不显著, 没有发挥出命题性解释模型所赋予的更为核心的作用。以往研究缺乏对关联意识与其他变量间关系的探讨, 对于关联意识在命题性模型中的核心作用也缺乏进一步的检验。本研究结果提示: 可能因为存在着其他中介机制而削弱了关联意识的中介作用; 对于不同自变量, 是共享一种中介机制还是存在多种中介机制还有待进一步探讨; 不同的中介机制背后可能潜藏着不同的解释模型; 对于命题性模型而言, 过度依赖于关联意识可能会降低其本身的解释力。

4.3 EC 效应与 APE 模型、EC 的解释模型

在态度的 APE 模型中, EC 被视为内隐态度改变的核心过程, 并可以影响外显态度。APE 模型认为, EC 属于自下而上的低水平自动激活过程, 不需要太多的注意资源或是目的导向(Gawronski & Bodenhausen, 2006)。但本研究与其他研究(Corneille, Yzerbyt, Pleyers, & Mussweiler, 2009; Field & Moore, 2005; Pleyers et al., 2009)并不支持这种观点。Corneille 等(2009)发现, EC 效应会受到加工目标的影响, 他们分别让两组被试先完成一个寻找两张图片知觉相似或知觉相异的任务, 以使两组被试产生不同的加工目标, 然后再进入条件反射

阶段, 结果发现知觉相似组被试的 EC 效应更大。本研究发现 EC 效应受到 US 呈现时长的影响。以上结果都表明, EC 并不完全是一个自动激活的联想评价过程(Moors & De Houwer, 2006)。

本研究也发现 EC 效应受到关联意识的积极影响。但 APE 模型认为, EC 会受到关联意识的消极影响, 被试会因为关联意识的存在无法信任联想评价过程中的效用, 联想结构的改变无法体现在外显评价上, 最终导致外显 EC 效应无法发生。本研究结果与此观点相悖。APE 模型同时认为, 关联意识作用于命题加工的外显评价, 不会作用于内隐测量的 EC 效应。但新近的研究不支持此观点。被试如果缺少关联意识, 通过内隐测量也不能发现 EC 效应(Dawson et al., 2007; Stahl & Unkelbach, 2009; Stahl et al., 2009)。不过, 也有研究者指出, 内隐测量的手段是否能完全避免命题加工的影响, 命题加工是否会影响联想加工过程也需实证支持(De Houwer, 2007)。目前对关联意识的研究仅仅通过事后再认测量对被试或反应项目进行分类, 尚未能直接控制操纵关联意识, 其中存在的问题还有待精细的实验研究(Shanks, 2010)。同时, 如果关联意识对 EC 效应的发生至关重要, 那么无意识 EC 效应也有待深入研究。

较早提出的 EC 效应解释模型有概念分类解释(the conceptual-categorization account)、整体性解释(the holistic account)、参照性解释(the referential account) (De Houwer et al., 2001; De Houwer, 2011)。不过, 它们各自在刺激类型、US 再评价、感觉前条件化、无意识 EC 效应、关联意识、基于指导语发生的 EC 效应等特定问题中缺乏一定的解释力。最近提出的内隐错误归因机制也存在类似缺陷。Hofmann 等人(2010)的 EC 效应元分析结果也较少支持内隐错误归因机制。De Houwer 等人提出的命题性解释(the propositional account)认为, 形成命题的过程是一个处在意识层面并需要注意资源的过程。因此, 命题性解释与其他几种不同, 其预测 EC 效应依赖于对 CS-US 配对的意识, 并且注意损耗会减弱 EC 效应。但此模型无法对一部分无意识 EC 效应予以解释。近年来, 随着越来越多的研究发现 EC 效应基于关联意识发生, 命题性解释模型也逐渐引起重视。不过, 解释模型的提出并没有解决相关争论。其原因在于研究者们至今还没有明确相关因素对 EC 效应的影响方式。本研究结果部分支持命题性解释模型, 也提示命题性解释模型仍

需补充和修订。

De Houwer 等人(2005, 2007)也指出另一种解决争议的可能性: EC 效应可能在不同的条件或范式下基于不同的过程发生, 在某些条件下基于自动激活的过程, 某些条件下基于命题评价过程。例如, 当被试的注意资源被分散时, EC 效应的发生更可能基于自动激活过程。Jones, Olson 和 Fazio (2010)也认为可能存在多种机制共同影响 EC 效应, 并认为不同的实验范式可能存在不同的作用机制。但 Bar-Anan 等人(2010)采用 Jones 等人(2009)的实验范式, 结果也支持命题性解释模型。而从本研究结果来看, 假使被试在 US120ms 呈现水平上基于自动激活过程, 那么 EC 效应也应该能够发生。虽然本研究结果揭示了阈上长呈现与阈下呈现的 EC 效应发生机制可能不同, 但 EC 效应的“自动激活—命题评价”双过程观点也有待进一步论证。即使该观点成立, 两种过程间也可能存在复杂的相互影响, 并且目前也尚未明确某一种过程的特定测量方法。当然, 本研究也存在一些局限性, 例如基于本研究设计无法详细探讨 CS (+)与 CS (-)各自部分的 EC 效应及自变量对它们的影响。因此, 未来研究可以进一步改进研究设计(如增加对 CS 的前后测量), 使用多种方法(如内隐测量和生理测量)进一步检验本研究的结论; 在本研究呈现时长变量的基础上, 可以进一步从时间维度上对 EC 效应进行考察, 探讨阈下呈现与阈上长呈现 EC 效应的发生机制, 从而进一步检验双过程观点; 探索影响 EC 效应的变量之间的关系, 尤其是检验可能的关联意识与其他变量共同作用的中介或调节机制, 或找出影响 EC 效应的其他中介变量; 进一步设计操控关联意识的实验方法。

5 结论

①无条件刺激的呈现时长对评价性条件反射效应影响显著。在长呈现水平上, 效应显著发生; 在短呈现水平上, 效应不发生。

②无条件刺激的效价强度对评价性条件反射效应影响显著。在强效价水平上, 效应显著发生; 在弱效价水平上, 效应不发生。

③关联意识对评价性条件反射效应影响显著。本研究只在那些较好地记住了条件刺激与无条件刺激匹配关系的被试上发现了效应。

④关联意识在呈现时长(效价强度)与 EC 效应间的中介作用不显著。

致谢:衷心感谢 Russell H. Fazio、Olivier Corneille、Eva Walther、Michael Olson、定险峰、李琼、张笑笑、杨萌、张萌、向振东在本研究设计和论文修改中所给予的指导与帮助。

参 考 文 献

- Baeyens, F., Crombez, G., van den Bergh, O., & Eelen, P. (1988). Once in contact always in contact: Evaluative conditioning is resistant to extinction. *Advances in Behaviour Research and Therapy*, 10, 179–199.
- Baeyens, F., Eelen, P., & van den Bergh, O. (1990). Contingency awareness in evaluative conditioning: A case for unaware affective-evaluative learning. *Cognition & Emotion*, 4, 3–18.
- Bar-Anan, Y., De Houwer, J., & Nosek, B. A. (2010). Evaluative conditioning and conscious knowledge of contingencies: A correlational investigation with large samples. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63, 2313–2335.
- Chen, J., Liang, N., & Yang, F. Y. (2009). A preliminary experimental study on the changeability of implicit self-esteem. *Psychological Science*, 32(4), 812–815.
- [陈进, 梁宇建, 杨福义. (2009). 自尊内隐改变的初步实验研究. *心理科学*, 32(4), 812–815.]
- Chua, H. F., Boland, J. E., & Nisbett, R. E. (2005). Cultural variation in eye movements during scene perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 12629–12633.
- Corneille, O., Yzerbyt, V. Y., Pleyers, G., & Mussweiler, T. (2009). Beyond awareness and resources: Evaluative conditioning may be sensitive to processing goals. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45, 279–282.
- Dawson, M. E., Rissling, A. J., Schell, A. M., & Wilcox, R. (2007). Under what conditions can human affective conditioning occur without contingency awareness? Test of the evaluative conditioning paradigm. *Emotion*, 7, 755–766.
- De Houwer, J. (2007). A conceptual and theoretical analysis of evaluative conditioning. *Spanish Journal of Psychology*, 10, 230–241.
- De Houwer, J. (2009). The propositional approach to associative learning as an alternative for association formation models. *Learning & Behavior*, 37, 1–20.
- De Houwer, J. (2011). Evaluative conditioning: A review of procedure knowledge and mental process theories. In T. R. Schachtman & S. Reilly. *Applications of learning and conditioning* (pp. 399–416). Oxford, UK: Oxford University Press.
- De Houwer, J., Baeyens, F., & Field, A. P. (2005). Associative learning of likes and dislikes: Some current controversies and possible ways forward. *Cognition & Emotion*, 19, 161–174.
- De Houwer, J., Thomas, S., & Baeyens, F. (2001). Associative learning of likes and dislikes: A review of 25 years of research on human evaluative conditioning. *Psychological Bulletin*, 127, 853–869.
- Dijksterhuis, A. (2004). I like myself but I don't know why: Enhancing implicit self-esteem by subliminal evaluative conditioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86, 345–355.
- Field, A. P., & Davey, G. C. L. (1999). Reevaluating evaluative conditioning: A nonassociative explanation of conditioning effects in the visual evaluative conditioning paradigm. *Journal of Experimental Psychology Animal Behavior Processes*, 25, 211–224.
- Field, A. P., & Moore, A. C. (2005). Dissociating the effects of attention and contingency awareness on evaluative conditioning effects in the visual paradigm. *Cognition & Emotion*, 19, 217–243.
- Fulcher, E. P., & Hammerl, M. (2001). When all is revealed: A dissociation between evaluative learning and contingency awareness. *Consciousness and Cognition*, 10, 524–549.
- Gawronski, B., & Bodenhausen, G. V. (2006). Associative and propositional processes in evaluation: An integrative review of implicit and explicit attitude change. *Psychological Bulletin*, 132, 692–731.
- Gibson, B. (2008). Can evaluative conditioning change attitudes toward mature brands? New evidence from the implicit association test. *Journal of Consumer Research*, 35, 178–188.
- Hammerl, M., & Fulcher, E. P. (2005). Reactance in affective-evaluative learning: Outside of conscious control? *Cognition & Emotion*, 19, 197–216.
- Hofmann, W., De Houwer, J., Perugini, M., Baeyens, F., & Crombez, G. (2010). Evaluative conditioning in humans: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136, 390–421.
- Jones, C. R., Fazio, R. H., & Olson, M. A. (2009). Implicit misattribution as a mechanism underlying evaluative conditioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 96, 933–948.
- Jones, C. R., Olson, M. A., & Fazio, R. H. (2010). Evaluative conditioning: The “How” question. In M. P. Zanna & J. M. Olson (Eds.), *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 43, pp. 205–255). San Diego: Academic Press.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual*. Technical Report A-8. University of Florida, Gainesville, FL.
- Lipp, O. V., & Purkis, H. M. (2005). No support for dual process accounts of human affective learning in simple Pavlovian conditioning. *Cognition & Emotion*, 19, 269–282.
- Lovibond, P. F., & Shanks, D. R. (2002). The role of awareness in Pavlovian conditioning: Empirical evidence and theoretical implications. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 28, 3–26.
- Mitchell, C. J., De Houwer, J., & Lovibond, P. F. (2009). The propositional nature of human associative learning. *Behavioral and Brain Sciences*, 32, 183–198.
- Moors, A., & De Houwer, J. (2006). Automaticity: A theoretical and conceptual analysis. *Psychological Bulletin*, 132, 297–326.
- Olson, M. A., & Fazio, R. H. (2001). Implicit attitude formation through classical conditioning. *Psychological Science*, 12, 413–417.
- Olson, M. A., & Fazio, R. H. (2002). Implicit acquisition and manifestation of classically conditioned attitudes. *Social Cognition*, 20, 89–104.
- Olson, M. A., & Fazio, R. H. (2006). Reducing automatically activated racial prejudice through implicit evaluative conditioning. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 32(4), 421–433.
- Pleyers, G., Corneille, O., Luminet, O., & Yzerbyt, V. (2007). Aware and (dis) liking: Item-based analyses reveal that valence acquisition via evaluative conditioning emerges

- only when there is contingency awareness. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33, 130–144.
- Pleyers, G., Corneille, O., Yzerbyt, V., & Luminet, O. (2009). Evaluative conditioning may incur attentional costs. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 35, 279–285.
- Purkis, H. M., & Lipp, O. V. (2001). Does affective learning exist in the absence of contingency awareness? *Learning and Motivation*, 32, 84–99.
- Shanks, D. R. (2010). Learning: From association to cognition. *Annual Review of Psychology*, 61, 273–301.
- Stahl, C., & Unkelbach, C. (2009). Evaluative learning with single versus multiple unconditioned stimuli: The role of contingency awareness. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 35, 286–291.
- Stahl, C., Unkelbach, C., & Corneille, O. (2009). On the respective contributions of awareness of unconditioned stimulus valence and unconditioned stimulus identity in attitude formation through evaluative conditioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 97, 404–420.
- Walther, E. (2002). Guilty by mere association: Evaluative conditioning and the spreading attitude effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82, 919–934.
- Walther, E., Gawronski, B., Blank, H., & Langer, T. (2009). Changing likes and dislikes through the back door: The US-revaluation effect. *Cognition & Emotion*, 23, 889–917.
- Walther, E., & Nagengast, B. (2006). Evaluative conditioning and the awareness issue: Assessing contingency awareness with the four-picture recognition test. *Journal of Experimental Psychology Animal Behavior Processes*, 32, 454–459.
- Walther, E., Nagengast, B., & Trasselli, C. (2005). Evaluative conditioning in social psychology: Facts and speculations. *Cognition and Emotion*, 19, 175–196.
- Wardle, S. G., Mitchell, C. J., & Lovibond, P. F. (2007). Flavor evaluative conditioning and contingency awareness. *Learning & Behavior*, 35, 233–241.
- Wen, Z. L., Chang, L., Hau, K. T., & Liu, H. Y. (2004). Testing and application of the mediating effects. *Acta Psychologica Sinica*, 36, 614–620.
- [温忠麟, 张雷, 侯杰泰, 刘红云. (2004). 中介效应检验程序及其应用. *心理学报*, 36, 614–620.]

Evaluative Conditioning: the Role of Display Duration, Valence Intensity and Contingency Awareness

ZHAO Xian^{1,2}; LI Ye²; LIU Li¹; ZENG Hong-Ling²; ZHENG Jian¹

(¹School of Psychology, Beijing Normal University; Beijing Key Lab of Applied Experimental Psychology, Beijing 100875, China)

(²School of Psychology, Central China Normal University; Hubei Human Development and Mental Health Key Laboratory, Wuhan 430079, China)

Abstract

Evaluative conditioning (EC) refers to the change of an attitude toward an affectively neutral object (conditioned stimulus, or CS), following that the object's pairing with another positively or negatively valenced stimulus (unconditioned stimulus, or US). EC is theoretically regarded as an associative learning process in associative-propositional evaluation (APE) model, but many controversies have arisen in empirical studies of EC. Some researchers found EC could not occurred without awareness of CS-US contingencies (supports propositional account), but others didn't. It is also still unclear whether EC relies on much attention or not. Based on propositional account, the purpose of the present study was to investigate the effect of display duration of US, retest the effect of valence intensity, CS-US contingency awareness, and their integrated mechanism on EC, measured by explicit evaluative rating, combined with four-picture recognition test and item-based analyses.

The hypotheses were tested in a sample of 122 college students (38 males). In a 2(display duration) × 2 (valence intensity) × 2 (CS type) mixed design, with CS type as a within-group factor (CS+ means that CS was paired with positive pictures and CS- means that CS was paired with negative pictures), the participants were randomly assigned to four groups: US short display (120ms)-strong valence, US long display (1000ms)-strong valence, US short display-mild valence, and US long display-mild valence. The CSs were real pictorial

trademarks but unfamiliar to the participants. USs were chosen partially from the International Affective Picture System and partially from the Internet. All pictures used in the experiment were selected based on pilot rating of valence. The experiment consisted of four sequential phases: the conditioning phase, evaluative rating phase, four-picture recognition phase and questionnaire phase. The results were analyzed by MANOVA on a global method of statistical analysis (participant-based), and on the participants' responses to individual items (item-based) which was particularly for contingency awareness. Multiple regression analysis and chi-square test were also conducted.

Results showed that evidence was obtained for EC effect on the global level, with more positive ratings of CS+ than of the CS-. For display duration, EC emerged only on long display level, $M(\text{CS}+) = 4.68$, $M(\text{CS}-) = 3.86$, $F(1, 111) = 25.19$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.21$. For valence intensity, EC was found only on strong valence level, $M(\text{CS}+) = 4.57$, $M(\text{CS}-) = 3.93$, $F(1, 111) = 14.57$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.16$. Only the participants who were categorized as "contingency aware" showed significant EC effect. In addition, no effect of demand awareness and inference strategy was obtained. However, contingency awareness neither significantly mediated the relationship between display duration and EC effects, nor that between valence intensity and EC effects.

This pattern of results partly supported the hypotheses, and emphasized the role of attention and awareness on EC effect. EC relies on US display duration, US valence intensity and CS-US contingency awareness, which in line with propositional account. Results also raise doubts about the views in implicit misattribution mechanism and APE model. EC is unlikely to be an associative evaluation process which requires little cognitive capacity and contingency awareness. Nonetheless, the insignificant mediation effect also indicates that propositional account needs to be further modified.

Key words attitude formation; evaluative conditioning; display duration; valence intensity; contingency awareness