

地震经历对插入空白间隔的汉字知觉干扰效应的影响*

杨昕岳^{1,2} 王权红¹ 陆其林¹

(¹ 西南大学心理学部暨教育部认知与人格重点实验室, 重庆 400715)

(² 新乡医学院三全学院, 新乡 453003)

摘要 以插入空白间隔的汉字知觉干扰效应为实验范式, 探讨了不同长短的空白间隔对地震相关字和无关字的影响。结果发现: (1) 在实验组中, 与地震无关字相比, 被试对地震相关字有更高的识别率; 而在对照组中, 被试对地震相关字和无关字的识别率差异不显著。 (2) 450 ms 的间隔能导致地震无关字干扰效应的消失, 却不会对地震相关字的识别造成干扰。本研究支持竞争激活假说, 并为情绪驱动知觉加工的观点提供证据。

关键词 汶川地震; 汉字识别; 知觉干扰效应; 空白间隔

分类号 B842

1 问题的提出

在辨认中等模糊或残缺的客体时, 先呈现该客体的部分特征会对该客体的识别造成困难, 即递进呈现目标刺激(r-----p, r----r-p, r-i--r-p, r-i—rop, 答案为 raindrop)会比直接呈现目标刺激(r-i—rop)识别起来更困难。这个现象被称为知觉干扰效应(Bruner & Potter, 1964; Luo & Snodgrass, 1994; Snodgrass & Hirshman, 1991; Wang & Reinitz, 2001)。

空白间隔对知觉干扰效应的影响始于Schulkind (2000)的研究。Schulkind 在递进条件中插入了不同长短的空白时间间隔, 结果发现, 干扰效应只有在空白间隔很短时才会出现, 当间隔小于500 ms 时, 歌曲材料中才出现干扰; 小于300 ms 时, 图片中才出现干扰。Schulkind 利用竞争激活模型(competitive activation model)很好地解释了空白间隔对知觉干扰效应的影响。该模型认为, 干扰效应的产生是因为递进条件下的多次呈现增强了分心表征的暂时性激活水平, 暂时性激活水平的提高引起了递进终止时信噪比的降低, 阻碍了对目标的

知觉; 而空白间隔的出现导致暂时性激活衰减甚至消退, 提高了信噪比, 增强了对目标刺激的识别, 导致干扰效应消失; 关于歌曲材料中干扰消失的空白间隔(500 ms)大于图片材料中的(300 ms), Schulkind 认为这和图像、声像记忆的研究是一致的, 即视觉信息比听觉信息消失的更快。

汉字是具有特殊视觉二维结构的表意文字, 在汉字、图片、单词的知觉干扰效应比较研究中, 汉字的激活水平高于英文单词, 甚至高于图片(王权红, 李菲菲, 何敏, 2007); 当空白间隔大于或等于600 ms 时, 汉字的干扰效应才会消失。这可能是由于汉字的激活水平较高, 分心表征的暂时性激活水平也比较高, 当插入空白间隔时, 分心表征的暂时性激活水平衰减或消退需要更长的时间(杨昕岳, 王权红, 2010)。

发生于2008年5月12日的汶川大地震给灾区人们造成了严重的生理及心理创伤, 很多灾民产生了生理及心理障碍, 邱江等人(2009)采用地震色词Stroop任务发现, 在汶川地震中体验到强烈震感但并无临床症状的成都组被试对地震相关词颜色判

收稿日期: 2010-04-30

* 西南大学心理学部 2012 研究团队建设项目(TR201207-4)。

通讯作者: 王权红, E-mail: quanhong177@yahoo.com

断的反应时显著长于地震无关词, 表现出了明显的地震干扰效应。邱江等人认为, 当地震相关词出现时, 成都组被试由于曾亲身经历了地震灾害, 可能会自动激活与地震相关的记忆, 从而对颜色判断任务产生干扰。研究文献表明, 情绪不仅被视为人类行为非理性的来源, 还会影响知觉、注意、执行控制和决策等过程(刘烨, 付秋芳, 傅小兰, 2009), 例如, Vuilleumier 等人(2002)就提到, 具有显著情绪意义的刺激会通过大脑杏仁核的反馈, 增强刺激的知觉表征, 驱动刺激的加工。汉字作为一种表意文字, 表征识别时由字形可以直接通达字义(陈宝国, 彭聃龄, 2001; 陈宝国, 王立新, 彭聃龄, 2003)。地震经历带来了强烈的恐惧体验, 相比无关词, 地震相关词具有显著的情绪意义, 容易占有较多的注意资源, 增强知觉表征, 因此地震相关词除了书写颜色、字形、语义的激活外, 可能存在经由语义自动激活的与地震相关记忆的激活, 因此整体激活水平可能会高于无关字。

本研究考察在插入空白间隔的条件下, 空白间隔对地震相关字和地震无关字的作用有何不同? 对有地震经历的被试来说, 地震相关字比无关字引起的激活水平更高, 识别率更高。同时, 根据竞争激活模型和操作水平假说, 更高的识别率和更高的激活水平同时伴随着更高的分心表征的暂时性激活水平, 而更高的暂时性激活水平需要更长时间才能消退, 因此在稍微更长一点的递进时间间隔下, 这些字应该仍然表现知觉干扰效应。已有研究表明, 在汉字的知觉干扰效应研究中, 300 ms 的空白间隔下, 存在干扰效应; 600 ms 的空白间隔下, 干扰效应消失(杨昕岳, 王权红, 2010)。据此推测, 在汉字识别中, 导致干扰效应消失的空白间隔的临界值可能介于 300 ms 到 600 ms 之间, 在本研究中, 选取 450 ms、900 ms 的空白间隔, 考察该空白间隔对地震相关字和无关字的影响。

2 方法

2.1 被试

实验组 汶川地震发生一年后, 选取 32 名四川绵竹南轩中学高中二年级学生为被试, 年龄 15~16 岁, 视力或矫正视力正常, 均经历了汶川地震。在该地区, 地震影响比较严重, 学校临时安置在郊外的板房区。

对照组 选取位于重庆北碚的四川仪表工业学校的学生 32 名, 年龄 15~16 岁, 除地震经历外,

与实验组被试条件基本匹配。该地区受地震影响轻微或没有受到影响, 学生在学校进行正常的学习、生活。

所有被试均自愿、有偿参加本实验。

2.2 材料

正式实验中地震相关字和无关字各 40 个, 练习程序采用 8 个无关字。选取地震相关字时, 让 50 名四川省绵竹市南轩中学高中二年级学生对事先选取的 80 个汉字进行评定, 如果认为该字与地震有关, 选择“是”; 如果无关, 选择“否”, 无法判断选择“中”。按照每个字被评为“是”的比率由高到低选取 40 个作为相关字(比率最低的字达到 70%, 即频数为 35)。按照与相关字在笔画数量、频率方面平衡的标准选取 40 个地震无关字。地震相关字和无关字的平均频率和笔画分别是 0.027%、10.25 画和 0.026%、9.95 画, 二者的频率和笔画均不存在显著差异($F(1, 78)=0.015$, $p=0.901$; $F(1, 78)=0.212$, $p=0.646$)。

采用 Flash 软件将每个汉字制作成 245×245 像素的 BMP 格式白底黑字图片, 然后用 PicFrag 程序对每幅图片进行残缺处理, 制成 Level 2、3、4、5 四种水平, 其中 Level 2 非常残缺, Level 5 比较完整。正式实验中共计 320 幅不同残缺水平的图片。

2.3 实验设计

采用 2 (组别) × 2 (材料属性) × 4 (测试条件) 的混合设计。组别为被试间设计, 分为实验组和对照组; 材料属性和测试条件均为被试内设计, 其中材料属性为刺激变量, 分为地震相关字和无关字两种; 测试条件分为 4 个水平: 空白间隔分别为 0 ms、450 ms、900 ms 的 3 个递进条件和标准条件。在标准条件下, 只呈现 Level 5; 递进条件下, 按照 Level 2、3、4、5 的顺序呈现同一个汉字不同残缺水平的图片, 并根据空白间隔的不同, 分别在 Level 2、3、4 结束后呈现相应时间长短的空白图片。

其中空白间隔为 0 ms 的递进条件(即标准递进条件)作为基线, 已有的汉字知觉干扰效应研究表明, 300 ms 的间隔条件下存在干扰, 600 ms 的间隔下没有干扰, 那么要导致汉字干扰效应的消失, 临界值应该在 300 ms 到 600 ms 之间, 本研究选取 450 ms 的中间值。而 450 ms、900 ms 按比例选取, 以便于系统考察在插入空白间隔的情况下地震相关字知觉干扰效应出现的条件。

测试条件将实验条件分为 4 种, 为了平衡这 4 种实验条件, 将 32 名被试随机分成 4 组, 40 个相关

汉字和 40 个无关汉字事先按随机化固定排列, 实验时采用拉丁方规则平衡 4 种实验条件出现的次序, 并保证重复次数相等。(如, 如果在第一组中某个汉字按实验条件 3 辨认, 那么第二、三、四组辨认该汉字的实验条件分别为 4、1、2)。

2.4 实验程序

采用实验室实验法, 进行集体施测, 2~3 名心理学专业的研究生为主试。实验之前给被试随机编号, 在实验开始时输入其编号。实验程序根据编号安排被试进入随机排列的实验条件, 接着出现指导语。正式实验之前先进行练习以熟悉程序操作, 正式实验分 2 部分进行, 中间休息 30s。

实验时, 在屏幕中间呈现残缺的汉字图片, 在标准条件下只呈现 Level 5, 两秒钟; 递进条件下, 按照 Level 2、3、4、5 的顺序呈现同一个汉字不同残缺水平的图片, 每幅两秒钟。要求被试在图片呈现的过程中仔细观察, Level 5 呈现结束后屏幕中间出现光标, 要求被试输入辨认出来的汉字, 在确定之前允许修改, 不限时, 对于难以辨认的可以猜, 实在猜不出来就输入“不”, 确认后就进行下一个字。

实验由 VB 6.0 控制, 自动呈现图片、记录被试答案以及每个被试对所有汉字的正确辨认率。

3 结果与分析

3.1 总结果分析

各种测试条件下的残缺汉字辨认正确率见表 1。重复测量的方差分析结果表明, 组别的主效应不显著, $F(1, 62)=0.25, p>0.05$, 说明两个被试组的汉字识别水平在总体上不存在差异; 材料属性和测试条件的主效应均极其显著, $F(1, 62)=21.69, p<0.001$; $F(3, 186)=51.00, p<0.001$; 组别和材料属性的交互作用显著, $F(1, 1)=8.50, p<0.05$; 组别和测试条件的交互作用显著, $F(1, 3)=4.57, p<0.05$, 组别和材料属性、测试条件的三重交互作用也显著, $F(1, 1, 3)=6.05, p<0.05$ 。

组别和材料属性、测试条件的三重交互作用显著。在标准条件下, 考察了组别和材料属性的作用, 结果发现, 材料属性的主效应显著, $F(1, 62)=8.71, p<0.05$; 组别的主效应不显著, $F(1, 62)=0.42, p>0.05$; 材料属性和组别的交互作用显著, $F(1, 1)=3.87, p<0.05$ 。在无关字中, 组别的单纯主效应不显著, $F(1, 63)=0.55, p>0.05$; 在相关字中, 组别的单纯主效应显著, $F(1, 63)=3.54, p<0.05$ 。

表 1 不同测试条件下的残缺汉字辨认正确率基本情况

测试条件	实验组		对照组		均值
	相关字	无关字	相关字	无关字	
间隔 0 ms	35.00	30.31	30.63	32.19	29.53
间隔 450 ms	35.00	36.88	43.75	39.38	38.75
间隔 900 ms	50.63	39.06	43.75	40.63	43.52
标准条件	50.93	40.00	44.69	42.50	44.53
均值	42.89	34.06	40.71	38.68	

为了考察材料属性和测试条件的单纯主效应, 下面将分别对实验组和对照组进行分析。

3.2 实验组结果分析

重复测量方差分析的结果表明, 材料属性的主效应显著, $F(1, 31)=28.64, p<0.05$, 地震相关字的识别率(42.89%)显著高于地震无关字的识别率(34.06%); 测试条件的主效应显著, $F(3, 93)=47.83, p<0.05$; 材料属性和测试条件的交互作用也显著, $F(3, 93)=7.83, p<0.05$ 。

事后比较显示, 当材料属性为地震相关字时, 测试条件的单纯主效应显著, $F(3, 93)=23.41, p<0.001$, 间隔 0 ms、450 ms 的递进条件和标准条件的差异显著, $F(1, 31)=23.83, p<0.001$; $F(1, 31)=31.61, p<0.001$, 间隔 900 ms 的递进条件和标准条件差异不显著, $F(1, 31)=0.013, p>0.05$ 。结果表明, 当递进条件中插入的间隔为 450 ms 时, 识别率低于标准条件下的, 即存在干扰效应; 当间隔为 900 ms 时的识别率和标准条件下的差异不显著, 即干扰效应消失。

当材料属性为地震无关字时, 测试条件的单纯主效应显著, $F(3, 93)=30.13, p<0.001$, 间隔 0 ms 的递进条件和标准条件差异显著, $F(1, 31)=67.49, p<0.001$; 间隔 450 ms、900 ms 的递进条件和标准条件差异不显著, $F(1, 31)=3.14, p>0.05$; $F(1, 31)=0.135, p>0.05$ 。结果表明, 当递进条件中插入的间隔为 450 ms 时, 识别率低于标准条件下的, 即干扰效应消失。

被试在各个测试条件下对两种类型的汉字辨认情况如图 1 所示。地震相关字的辨认率显著高于地震无关字的, 且材料属性和测试条件存在交互作用, 当间隔为 450 ms 时, 地震相关字的辨认率显著低于标准条件下的, 存在干扰效应; 地震无关字的辨认率和标准条件下不存在差异, 干扰效应消失。

3.3 对照组结果分析

重复测量方差分析的结果表明, 材料属性的主效应不显著, $F(1, 31)=1.52, p>0.05$, 地震相关字

(40.70%)和无关字的(38.67%)识别率没有显著差异,被试对地震相关字和无关字有相同的识别水平;测试条件的主效应显著, $F(3, 93)=14.22, p<0.001$; 材料属性和测试条件的交互作用不显著, $F(3, 93)=0.837, p>0.05$, 对测试条件的事后比较显示, 间隔 0 ms 的递进条件和标准条件显著, $F(1, 31)=28.63, p<0.001$, 出现了典型的知觉干扰效应; 间隔 450 ms、900 ms 的递进条件和标准条件没有显著差异, $F(1, 31)=1.68, p>0.05$; $F(1, 31)=0.723, p>0.05$, 即不存在干扰效应。

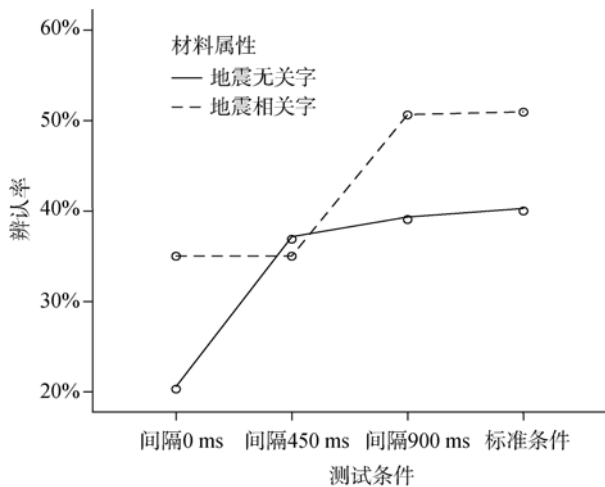


图 1 实验组不同测试条件下地震相关汉字和无关汉字的辨认率

结果表明,在插入空白间隔的条件下,对照组被试对所有汉字的识别情况与实验组被试对地震无关字的识别情况相同,即 450 ms 的间隔导致了知觉干扰效应的消失。两种汉字在各个测试条件下的辨认情况如图 2 所示。两种汉字的辨认水平不存在差异,且当间隔为 450 ms 时,两种汉字的辨认率和各自标准条件都不存在显著差异,干扰效应消失。

4 讨论

分析结果显示,两组被试无关字的识别率没有差异,因此,两组被试对“正常”汉字的识别能力是匹配的;在相关字的识别中,实验组的识别率显著高于对照组,实验组被试对相关字有更高的识别水平。

实验组的分析显示,相关字的识别率显著高于无关字;当空白间隔为 450 ms 时,在相关字的识别中仍然存在干扰效应;无关字中的干扰效应消失。对照组中的分析显示,两种汉字的识别率没有显著

差异,当空白间隔为 450 ms 时,两种汉字都没有出现干扰效应,这与实验组中无关字的情况是相同的。研究结果表明,450 ms 的间隔已经达到“正常”汉字中导致知觉干扰效应消失的临界值,即在 450 ms 的间隔内,干扰效应消失,而在实验组被试对地震相关字的识别中仍然存在干扰效应,符合竞争激活模型的预期。

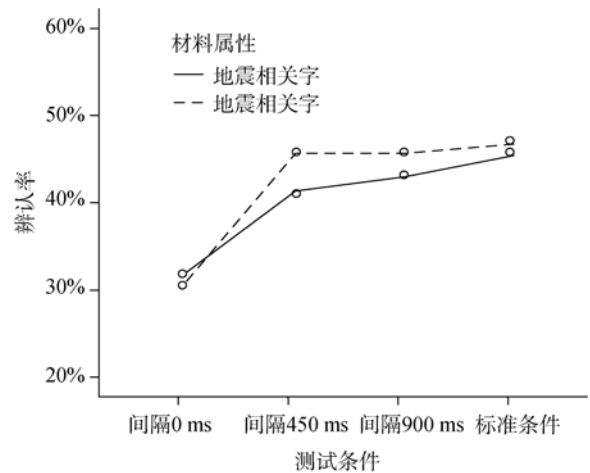


图 2 对照组不同测试条件下地震相关汉字和无关汉字的辨认率

认知和情绪交互作用的神经机制研究表明,杏仁核与视皮层等感觉皮层区域存在紧密联结,当刺激呈现时,杏仁核可能较早就接受到显著的情绪信息,该情绪信息甚至在潜意识水平上增强该事件的知觉编码(Vuilleumier et al., 2002)。地震相关词带有强烈的情绪色彩,容易引起灾区被试强烈的恐惧反应,因此地震相关字的激活导致了诸如恐惧情绪的激活,增强了知觉表征,提高了激活水平,这个更高的激活水平在 450 ms 的时间内并不会衰减过多或者消退,而是会持续更长的时间,继续对终止残缺刺激的识别进行干扰。从闪光灯记忆的角度看,被试对地震信息过度敏感,相关词呈现时,可能伴随地震相关记忆的自动激活,自动促使被试对地震灾害当时的情景进行回忆和提取。竞争激活模型的操作水平假说认为,成绩(即识别率)高低标志着目标刺激(终止残缺刺激)和初始残缺刺激的激活水平高低,知觉干扰效应存在一定阈值,只有当激活水平超过阈值才会出现干扰效应。正是由于情绪对知觉编码的增强和闪光灯记忆引起的激活水平的提高,导致了干扰效应的出现。

研究结果表明,对于有地震经历的被试来说,地震相关字比无关字有更高的激活水平,地震经历

提高了地震相关字的识别率; 被试虽然有地震经历但没有临床症状, 研究使用的地震相关字也是比较残缺的, 但即使是没有临床症状的灾区被试和残缺的实验材料, 仍然可能导致被试对地震相关情景的自动激活, 可见地震灾难对人们心理的影响是巨大的。虽然地震经历提高了地震相关字的辨认率, 但也可以把这种“提高”看做是一种知觉障碍, 只不过这种障碍不是以识别率降低或反应时延长等“障碍”的形式表现出来的。和邱江等人的研究一样, 本研究同样表明很多人在地震灾难后可能并不会表现出明显的临床症状, 但他们仍然会受到地震灾难的长期困扰, 存在相应的认知和情感障碍, 长期对与地震有关的情景处于高度警觉状态, 同样需要政府和研究者的关注。

5 结论

(1) 在实验组中, 被试对地震相关字有更高的识别率, 可以认为, 地震经历提高了相关汉字的识别。

(2) 对有地震经历的被试来说, 较之无关字, 地震相关字会引起更高的激活水平。

(3) 地震相关字在更长的递进间隔条件下仍然出现知觉干扰效应。

(4) 实验结果支持竞争激活假说和情绪驱动知觉加工的观点。

参 考 文 献

- Bruner, J. S., & Potter, M. C. (1964). Interference in visual recognition. *Science*, 144, 424–425.
- Chen, B. G., & Peng, D. L. (2001). The time course of graphic, phonological and semantic information processing in Chinese character recognition (I). *Acta Psychologica Sinica*, 33, 1–6.
- [陈宝国, 彭聃龄. (2001). 汉字识别中形音义激活时间进程的研究(I). *心理学报*, 33(1), 1–6.]
- Chen, B. G., Wang, L. X., & Peng, D. L. (2003). The time course of graphic, phonological and semantic information processing in Chinese character recognition (II). *Acta Psychologica Sinica*, 35, 576–581.
- [陈宝国, 王立新, 彭聃龄. (2003). 汉字识别中形音义激活时间进程的研究(II). *心理学报*, 35(5), 576–581.]
- Liu, Y., Fu, Q. F., & Fu, X. L. (2009). The interaction between cognition and emotion. *Chinese Science Bulletin*, 54, 4102–4116.
- [刘烨, 付秋芳, 傅小兰. (2009). 认知与情绪的交互作用. *科学通报*, 54(18), 2783–2796.]
- Luo, C. H. R., & Snodgrass, J. G. (1994). Competitive activation model of perceptual interference in picture and word identification. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 50–60.
- Qiu, J., Li, H., Zhang, Q. L., Huang, L. H., Guo, Y. Q., Tu, S., ... Wei, D. T. (2009). Electrophysiological evidence of personal experiences in the great Sichuan earthquake impacting on selective attention: An ERP study. *Science in China (Series C: Life Sciences)*, 52, 683–690.
- [邱江, 李红, 张庆林, 黄砾卉, 郭亚桥, 涂桑, ... 位东涛. (2009). 创伤性事件(汶川地震)对个体选择性注意的影响: 一项 ERP 实验. *中国科学 C 辑: 生命科学*, 39(3), 287–294.]
- Schulkind, M. D. (2000). Perceptual interference decays over short unfilled intervals. *Memory & Cognition*, 28, 949–956.
- Snodgrass, J. G., & Hirshman, E. (1991). Theoretical exploration of the Bruner-Potter 1964 interference effect. *Journal of Memory and Language*, 30, 273–293.
- Vuilleumier, P., Armony, J. L., Clarke, K., Husain, M., Driver, J., & Dolan, R. J. (2002). Neural response to emotional faces with and without awareness: Event-related fMRI in a parietal patient with visual extinction and spatial neglect. *Neuropsychologia*, 40, 2156–2166.
- Wang, Q. H., Li, F. F., & He, M. (2007). Comparisons of activation levels of object pictures and Chinese words, and of their perceptual interference effects. *Psychological Science*, 30, 332–336.
- [王权红, 李菲菲, 何敏. (2007). 图片和汉字的激活水平及知觉干扰效应的比较. *心理科学*, 30(2), 332–336.]
- Wang, Q. H., & Reinitz, M. T. (2001). Effects of number and strength of competing solutions on the perceptual interference effect. *Journal of Experimental Psychology, Human Perception and Performance*, 27, 22–31.
- Yang, X. Y., & Wang, Q. H. (2010). The effect of unfilled interval on perceptual interference in Chinese characters. *Psychological Science*, 33, 168–170.
- [杨昕岳, 王权红. (2010). 空白间隔对汉字知觉干扰效应的影响. *心理科学*, 33(1), 168–170.]

Effect of Earthquake Experience on the Perceptual Interference with Unfilled Intervals in Chinese Characters

YANG Xinyue^{1,2}; WANG Quanhong¹; LU Qilin¹

(¹ School of Psychology, Southwest University, Key Laboratory of Cognition and Personality, MoE, Chongqing 400715, China)

(² SanQuan College of Xinxiang Medical University, Xinxiang 453003, China)

Abstract

The perceptual interference effect states that a moderately degraded stimulus is less readily identified when depicted in a sequence of exposures from a highly degraded form than when presented all at once (standard condition).

Thirty-two middle-school students from Mianzhu City (an earthquake-prone area), Sichuan province, China, were selected as major (experimental) participants, while thirty-two middle-school students from Beibei, Chongqing were chosen as control participants. This study, which consisted of two experiments (major and control), explored the effect of earthquake experience on the identification of Chinese characters with a paradigm of perceptual interference with unfilled interval (blank screen between exposures). The participants in each experiment were required to identify fragmented target characters in eight conditions by typing down the identity of each target. These conditions resulted from a within-participant design of 2 (material conditions: earthquake-related and unrelated characters) $\times$ 4 (presentation conditions, namely, three incremental conditions with interval durations of 0, 450, 900 ms, and the standard condition). These two experiments were combined into a dummy experiment of a mixed design for further analyses.

Repeated measures analyses of variance were first conducted on percentages of the correct completion of target fragments. The major experiment indicated a significant difference in the performance between material conditions. The interference effect remained for earthquake-related characters in the critical 450 ms condition, while the effect for the unrelated characters disappeared. By contrast, the control experiment showed no difference in performance between material conditions. More critically, the results found no difference in the identification of the unrelated characters (i.e., recognition ability) between the control and major participants, yet the interference effect disappeared even for the earthquake-related characters in the 450 ms condition among the control participants.

Based on these results, the identification performance of the participants with earthquake experience was higher on earthquake-related characters than the unrelated characters, and the perceptual interference for “normal” (unrelated) characters disappeared on the duration of 450 ms. However, the interference for the earthquake-related characters remained. The notion of persistent activation of representation cross unfilled intervals in the competitive activation model could explain why sometimes the interference occurred at the interval of 450 ms, and why sometimes it disappeared. The present study also supported the view that emotion (such as fear) drives perceptual processing.

Key words Wenchuan earthquake; Chinese character identification; perceptual interference effect; unfilled interval