

状态不确定独立否定句的加工机制*

陈广耀 吴洛仪 魏小平 周 苗 何先友 莫 雷

(华南师范大学心理应用研究中心/心理学院, 广州 510631)

摘 要 采用自定步速阅读方法与图片核证范式(picture verification paradigm)探讨状态不确定独立否定句(如“裙子不是红色的”)的动态表征过程, 包括 3 个实验。结果发现: (1)在否定加工的初期, 即 250 ms 间隔时间条件下, 读者表征事件的否定状态; 肯定句已经通达事件的实际状态。(2)在否定加工的中期, 即 750 ms 间隔时间条件下, 读者仍然表征事件的否定状态, 但已开始对事件的备择选项进行搜索; 肯定句仍然保持对事件实际状态的表征。(3)在否定加工的后期, 即 1500 ms 间隔时间条件下, 读者表征否定标记与事件的否定状态, 同时完成对备择选项的搜索; 肯定句依旧保持对事件实际状态的表征。据此, 本文提出的锚激活与限制满足模型(anchor-based activation and satisfaction constrained model)得到初步证明。

关键词 状态不确定独立否定句; 两步模拟假设; 锚激活与限制满足模型

分类号 B842

1 前言

否定和肯定任何语言中都有的一对语义、语法范畴。语言学家吕叔湘认为: “一句话, 从形式上说, 不是肯定就是否定”(吕叔湘, 1982)。以往的研究者们提出了多种理论以解释否定加工过程, 其中, 反映第一代认知科学的命题表征理论和反映第二代认知科学的经验模拟观影响最大。这些理论观点都各自得到了一些实验结果的支持, 但都存在一些不能解决的问题(何先友, 陈广耀, 胡玲, 2010)。鉴于此, 一些研究者开始关注命题表征理论与具身认知理论的融合(de Vega, Glenberg, & Graesser, 2008; Louwerse & Jeuniaux, 2008; Louwerse, 2010), 试图寻求更加综合的观点来解释否定加工过程。

命题表征理论(propositional theory, Kintsch & van Dijk, 1978; Morrow, Bower, & Greenspan, 1989)认为, 语言中的词语、概念、命题与客观事物的特性相对应, 语言可以直接、准确地表达客观现实。语言、句法与身体经验无关, 语言符号具有任意性,

与知觉状态没有对应关系(Barsalou, 1999; 高志华, 鲁忠义, 2009; 王寅, 2002; 张有军, 2004;)。对于否定句的加工, 该理论认为, 否定是表征命题的一种外显的算子(operator), 它可以将整个相应的肯定命题纳入其辖域, 如“裙子不是红色的”的表征是“不是[红色的[裙子]]”, 否定词“不是”将所有命题包裹起来。显然, 因为多了一层命题胶囊(encapsulation), 因此, 否定辖域内的信息的可通达性就降低了。在对否定句加工时程的解释上, 一些研究者在命题表征理论上又提出了“图式加标记模型”(schema-plus-tag model, Carpenter & Just, 1975; Clark & Chase, 1972; Fiedler, Walther, Armbruster, Fay, & Naumann, 1996; Rubaltelli & Slovic, 2008)。该模型认为, 当加工否定句(如“裙子不是红色的”)的时候, 理解者首先加工否定句的核心信息, 即图式, 比如“裙子是红色的”, 然后, 在此基础上加入否定标记(“不是”)。在否定加工的后期, 否定标记可以与相应的肯定表征相互分离; 此外, 否定加工的结果是理解者保持事件的否定状态

收稿日期: 2013-04-09

* 2010 年国家自然科学基金项目(项目号: 31070907)、2008 年国家社会科学基金“十一五”规划课题(项目号: BBA080162)、2011 教育部新世纪优秀人才支持计划项目(项目号: NCET-10-0089)和广东省普通高校人文社科重点研究基地创新团队项目(项目号: 07JDTDXXMXLX01)资助。

通讯作者: 何先友, E-mail: xianyouhe@163.com

的表征及由于激活否定信息而产生的相关信息的激活。

20 世纪 90 年代, 心理学界出现了与命题表征理论相对立的知觉符号系统理论(perceptual symbols system), 该理论认为, 个体的认知、思维和语言都根植于感觉运动系统, 知觉符号是对知觉过程中产生的神经元兴奋的记录, 它与其指代物存在着类比的关系 (Barsalou, 1999; 高志华, 鲁忠义, 2009)。随之, 语言理解的经验模拟观(experiential-simulations view)应运而生, 该观点认为, 语言理解是以人们已有经验为基础, 是对语言描述的情境的再次经历, 在本质上是经验性的(experiential), 是基于知觉与动作的, 否定只能被内隐地表征 (Zwaan, Stanfield, & Yaxley, 2002; Zwaan & Taylor, 2006; 高志华, 鲁忠义, 马红霞, 2011)。基于该理论, Kaup 等研究者提出了两步模拟假设(two-step simulation hypothesis)来解释否定加工过程(Kaup & Zwaan, 2003; Kaup, Zwaan, & Lüdtke, 2006)。该假设认为, 在否定句加工过程中, 理解者首先模拟事件的否定状态, 接着模拟事件的实际状态, 如加工“房门不是打开的”, 理解者首先模拟“一扇打开的门”, 然后模拟“一扇关闭的门”。在加工后期, 事件的否定状态处于一个辅助表征系统内, 不会被整合进事件的真实状态的表征中。换言之, 在具体实验操作过程中, 当进行句子核证任务时, 会在否定加工的初期表现出与事件否定状态匹配的图片的匹配效应, 加工晚期则表现出与事件实际状态匹配的图片的匹配效应(Kaup et al., 2006)。此外, 基于经验模拟观还有人提出了融合模型(fusion model, MacDonald & Just, 1989)。该模型认为, 理解者加工否定句时会把否定标签融合到否定信息中, 如加工“房门不是打开的”相当于加工“房门是关闭的”, 否定标签“不是”与否定信息“打开的”已经融合在一起了, 因此, 相当于“关闭的”。该模型同时认为, 加工的结果是仅保持事件实际状态的模拟, 否定标签(negation tag)会抑制与事件否定状态相关概念的激活。

根据能否推断出事件的实际状态, 可以把独立否定句分为两类, 第一类是基于语言特征可以推断出物体的确定状态, 我们称之为状态确定的独立否定句, 从本质上来讲, 这种否定句只有一个备择状态, 如“房门不是打开的”, 虽然没有明确提供房门的真实情形, 但句子却提供了足够的限制信息去产生真实的表征, 即“房门是关上的”; 以往研究者对

状态确定的独立否定句的加工进行了一些探索, 研究结果直接或者间接地为两步模拟假设提供了支持(Kaup, Lüdtke, & Zwaan, 2005; Kaup et al., 2006; Kaup & Zwaan, 2003); 第二类是基于语言特征无法得出确定状态的独立否定句, 我们称之为状态不确定的独立否定句, 这类否定句具有两种或者两种以上的备择解释, 如“裙子不是红色的”, 裙子可能是蓝色的、绿色的、黄色的等。在各种不同的语言中, 具有确定状态的否定句是少数, 大多数否定句属于状态不确定的否定句。对于状态不确定的否定句的实际状态究竟是什么、理解者究竟是如何加工的、加工的结果是什么等问题还没有引起研究者足够的关注。已有的图式加标记模型与两步模拟假设都不能给出很好的解释, 如图式加标记模型认为, 理解者加工否定句的结果是保持对事件否定状态的表征及表征否定状态而产生的相关激活, 与事件的实际状态无关, 但如果真是这样, 就会造成信息的遗失; 两步模拟假设认为理解者最后表征了事件的实际状态, 但对实际状态不确定的否定句是如何表征的, 两步模拟假设是无法回答的。因此, 对于状态不确定否定句是如何加工的、否定句的意义是如何获得的等问题, 现有的理论都难以解决。

Giora 等人的研究为状态不确定否定句的表征提供了启示。她发现, 否定辖域内的信息同肯定的信息一样, 对文本功能敏感, 否定信息同样也会得以保留, 尤其是当否定信息确实与情境信息相关或者需要支持情境信息时, 这种现象就更为明显(Giora, 2006; Giora, Fein, Aschkenazi, & Alkabets-Zlozover, 2007; Giora, Heruti, Metuki, & Fein, 2009)。比如, 当我们说“NOT X”时, 我们的意思就是“NOT X”, 说话的目的就是让听话人保留“X”而不是激活它的相反面“Y” (Giora et al., 2009)。Giora 等人 (2009) 采用的实验材料为视觉否定材料, 如: 路标“”, “禁止鸣笛”本身就是事件的最终状态。如果这种解释是可信的, 那么, 在加工状态不确定的否定句(如“裙子不是红色的”)时, 理解者就会保持加了否定标记的“红色裙子”。为此, 我们创设了一种新的核证条件, 即“NOT X”, 用图片表示为“”, 以此考察该设想的合理性, 即理解者会遵循说话人的目的, 从而保留“NOT X”。如果该设想正确, 理解者在加工晚期就会对该类图片表现出匹配效应。在关于否定句加工机制的研究中, 研究者通常会采用两类探测图片: 一类是与事件否定状态匹配的图片, 为了表述方便, 我们将这类图片简称为“N” (negated

picture); 一类为备择图片, 我们简称为“A”(alternatives); 在本研究中我们引入了用来表达“NOT X”的图片, 我们称之为“ $\times+N$ ”。

为了能够解释所有的状态型独立否定句的加工机制, 我们提出了“锚激活与限制满足模型”(anchor-based activation and satisfaction constrained model), 该模型认为, 当理解者加工否定句的时候, 首先会激活一个“锚”, 即事件的否定状态, 然后以该锚为中心, 向外进行激活扩散与搜索, 当基于语言特征或语境可以获得事件的确定状态时, 则接受为事件的确定状态; 当基于语境或语言特征而无法获得确定结果时, 可用线索也全部耗尽, 搜索亦随之而终止, 为了保持句子信息, 则把事件的否定状态加上否定标记(NOT X)及相应的备择选项作为最终状态, 结束加工。该模型可以较好地解释两种类型的否定句加工过程: 对于状态确定否定句而言(如“房门不是打开的”), 根据锚激活与限制满足模型, 在激活扩散过程中, 基于语言特征可以发现“房门不是打开的”唯一对立状态为“房门是关闭的”。加工该类否定句时, 理解者会在加工的早期模拟事件的否定状态“打开的房门”; 晚期则模拟事件的确定状态, 即“关闭的房门”。以往研究证实了这一假设的合理性(Hasson & Glucksberg, 2006; Kaup et al., 2006; Kaup, Lüdtke, & Zwaan, 2007;)。对于状态不确定的否定句而言, 在激活扩散过程中, 虽然基于语言特征无法获得事件的确定状态, 但在实际应用中, 加工否定句后, 事件的最终状态往往可以从随后的语境中获得。换言之, 理解者加工完否定句后, 往往会出现对否定信息的核证, 如果被核证的信息是事件的备择选项之一, 则接受为事件的确定状态。如加工“裙子不是红色的”, 在核证中出现一条非红色的裙子, 如“蓝色裙子”, 理解者采纳蓝色裙子为最终状态; 而当基于语言特征和语境均无法获得确定意义时, 如“小明不是 1990 年出生的”, 理解者在加工“Not X”时, 保留“Not X”作为事件的最终状态。

本研究设计了三个实验对锚激活与限制满足模型进行验证。根据以往关于独立否定句加工机制方面的研究, 我们将句子加工后间隔 250 ms 为否定加工的初期; 间隔 750 ms 为否定加工的中期; 间隔 1500 ms 为否定加工的晚期(Kaup et al., 2006; 高志华等, 2011)。实验 1 考察状态不确定的否定句理解的初期模拟。实验逻辑是, 如果理解者首先模拟“锚”, 如“裙子不是红色的”中“红色的裙子”, 那么,

被试对与事件否定状态匹配的图片出现匹配效应, 反应时更短。实验 2 考察状态不确定的否定句理解的中期模拟, 实验逻辑是, 在否定加工的中期, 理解者以“锚”为基点向外激活并搜索, 在搜索过程中, 被试保持对否定状态的模拟, 并且搜索“裙子是蓝色的、黄色的、青色的”等, 所以, 在该阶段仍然会表现出对否定状态的匹配效应; 同时, 因为备选结果较多, 对于非红色裙子, 如蓝色裙子, 从概率上讲, 搜索到某一备择选项(蓝色裙子)的概率较低, 因此, 对该类图片表现出不匹配效应。实验 3 考察状态不确定的否定句理解的晚期模拟, 实验逻辑是, 在否定加工的晚期, 理解者会表征事件的否定状态 + 否定标记及相应的备择选项, 即对三类图片均表现出匹配效应, 反应时更短。简言之, 从数据模式上来分析, 理解者对状态不确定的否定句与肯定句的加工在早期与中期会表现出相似的数据模式, 而在加工的后期则表现出不同的加工模式。

2 实验 1

2.1 研究目的

探讨间隔时间为 250 ms 条件下状态不确定否定句的理解初期的表征过程。根据锚激活与限制满足模型, 对相应的肯定句(如“裙子是红色的”)来说, 理解者会直接通达事件的确定状态“红色的裙子”, 因而, 应该对“红色的裙子”图片表现出匹配效应, 反应时更短。对于否定句来说, 理解者首先模拟事件的否定状态“红色的裙子”, 因此, 应该表现出与事件否定状态匹配的图片的匹配效应, 反应时更短。实验 1 的另一个目的是, 考察理解者对“ $\times+N$ ”图片核证时, 受否定标记的影响程度。因为“ $\times+N$ ”比“N”与“A”的图片复杂性更高, 加工相对更加困难。因此, 在该间隔时间条件下出现的数据模式可能表现为以下四种: $N < A$, $\times+N < A$, 且 $N = \times+N$; $N < A$, $N < \times+N$, 且 $A = \times+N$; $N < \times+N < A$; $N < A$, $\times+N = A$, 且 $N = \times+N$ 。不管出现这四类结果模式中的哪一类, 只要肯定句与否定句表现出的数据模式是一致的, 就支持锚激活与限制满足模型。否则, 则不支持该模型。

2.2 研究方法

2.2.1 被试

华南师范大学 42 名在校大学生, 18 名男性和 24 名女性, 年龄从 18 至 25 岁。所有被试通过自愿报名的方式参加本实验, 实验结束后, 每个人获得 5 元人民币作为报酬。所有被试裸视或者矫正视力

正常, 母语均为汉语, 无听力和阅读障碍。参加正式实验的所有被试都未参加材料评定实验。

2.2.2 实验材料

根据汉语表达特点, 所有实验句均为“P 是/不是 Q 的”的句式表达, 例如“裙子是/不是红色的”。其中 P 表示某一实物, 处于主语的位置; Q 表示事物 P 的某种状态特性。除正式实验材料, 另外还有 44 句填充材料, 其中 22 个肯定句, 如“树是枯萎的”, 22 个否定句, 如“火车不是准时的”, 填充材料的句子长度及结构与正式材料一致。实验中, 每个填充句后面均有一个理解问题。对于肯定句与否定句后面问题的回答中, 其中 11 个问题要求被试作“是”的回答, 另 11 个问题要求被试作“否”的回答。在正式实验前呈现 8 句练习材料, 其中包含所有的实验 trial 组合类型。在实验过程中, 正式材料与填充材料完全随机呈现。

实验图片材料由 54 组彩色图片构成, 每组图片(共 3 张)描述同一实体, 如: 一张图片是“红色的裙子”, 一张是“加‘×’的红色裙子”, 一张是“非红色的裙子”, 如“蓝色的裙子”等。还有 44 张图片为填充图片, 出现在填充句子的后面, 但填充图片上的实体在实验句和填充句中均未提到过。所有的图片经过 Photoshop cs5 软件处理, 长、宽都为 314 像素。

将 54 个实物分成 6 组, 与每个实物的 6 个版本进行拉丁方匹配, 将实验材料分成 6 套。每套实验材料均包含每个实体的 6 个可能版本(2 类句子×3 类图片)的任一个。每套实验材料中均有 54 句实验句, 其中 27 个为肯定句, 27 个为否定句; 实验中每名被试只阅读一套实验材料。

2.2.3 实验材料评定

在物体状态评定方面, 20 位心理学专业研究生对句子中物体某方面的状态进行评定。最后我们选出的 54 个物体均具有三种或者三种以上状态。

在否定标记的评定方面, 有 20 名研究生参与实验否定标记的等级评定, 这些被试均没有参与后面的实验。材料等级评定的步骤是: 首先让被试判断标记是否可以理解为否定(即表示“不是”或“不”), 接着让被试对自己的选择进行 7 点等级评定, 1: 非常不确定, 4: 确定, 7: 非常确定。结果发现, 20 名被试一致认为“×”可以做否定标记, 平均评定等级为 6.95, 因此, 我们最终选取“×”为否定标记。实际上, Giora 等人(2009)研究也是以此为否定标记的。

为了检验实验材料中句子与图片的意义是否相符合, 将 54 组实验材料按句子类型和描述状态

两个因素进行拉丁方匹配, 分成 6 套, 另选取 60 名不参加正式实验的大学生与研究生进行实验材料的评定。要求被试在 7 点量表上分别对句子的合理性及句图匹配度进行评定。1 表示很不合理、很不熟悉、很不匹配, 7 表示很合理、很熟悉、很匹配, 2~6 表示合理性、熟悉性、匹配程度递增。最后, 挑选出的实物词语的合理性、熟悉性、匹配程度的平均分均高于 5.0 分的材料; 另外, 我们选择句子-图片不匹配程度 2.0 分以下的实验材料作为不匹配材料, 句子与图片的匹配评定保证了“×+N”确实是代表了“NOT X”的意思。

2.2.4 实验设计与程序

实验采用 2(句子类型: 肯定/否定句) × 3(图片类型: 与否定状态匹配图片/×+与否定状态匹配图片/备择图片)2 因素被试内设计。

实验采用图片核证范式, 实验中, 被试坐在计算机前进行单独实验, 眼睛平视屏幕的距离约为 70 cm。被试先看到一个呈现在屏幕中央的句子, 被试读完句子就按空格键翻页, 如果超过 3000 ms 后没有按键翻页, 程序会自动翻页。句子读完后立刻出现注视点“+”250 ms, 接着在屏幕中央出现一张图片, 图片所描述的物体可能在前面刚刚读完的句子中提到过, 也可能没有提到过。被试的任务是判断呈现的图片是否在前面句子中提到过。在三个版本中, 如果提到过, 按“J”键, 如果没提到过, 就按“F”键, 在另外三个版本中, 提到过, 按“F”键, 没有提到则按“J”键。做出反应后, 下一组材料会自动随机呈现。其中在 24 个句子的后面还会有检验句子理解的问题, 要求被试判断该句子是否与前面呈现的句子的意义相符, 按“J”或“F”键做出“是”或“否”反应。被试每读 20 个句子可以休息 1 分钟, 如果不需要休息则按空格键继续实验。整个实验持续时间大约 20 分钟。

2.3 结果与分析

为了保证数据的可靠性, 实验 1 删除正确率低于 80%的被试 5 名。对剩下 38 名被试的有效数据进行统计分析, 同时删除反应时在 2 个标准差之外的极端数据, 实验 1 所删除数据占总数据的 4.64%。运用 SPSS 16.0 对有效数据进行两种统计处理, 一种以被试为随机变量 (F1), 一种以项目为随机变量 (F2), 对其进行方差分析。实验 1 中各条件的平均反应时和标准差见表 1。

首先, 对表 1 中的图片判断的反应时进行重复测量方差分析, 结果发现, 句子类型主效应不显著,

表 1 被试对图片判断的反应时(ms)与正确率(%)的平均数和标准差

图片类型	否定句		肯定句	
	反应时	正确率	反应时	正确率
N	1156.79 ± 281.12	0.97 ± 0.06	1114.71 ± 212.17	0.98 ± 0.07
×+N	1222.61 ± 323.34	0.97 ± 0.05	1186.15 ± 286.43	0.97 ± 0.05
A	1319.72 ± 307.13	0.95 ± 0.06	1343.90 ± 310.23	0.97 ± 0.06

$F1(1,36) = 0.74$, $MSE = 28332.32$, $p = 0.40$; $F2(1,52) = 0.74$, $MSE = 53542.43$, $p = 0.40$ 。图片类型主效应显著, $F1(2,72) = 19.34$, $MSE = 37146.56$, $p < 0.001$; $F2(2,104) = 13.83$, $MSE = 72162.32$, $p < 0.001$ 。事后检验发现: 被试对“N”与“×+N”之间的反应时, 被试检验差异不显著($p = 0.10$), 项目检验差异不显著($p = 0.14$); “N”与“A”之间反应时, 被试检验差异显著($p < 0.001$), 项目检验差异显著($p < 0.001$); “×+N”与“A”之间反应时, 被试检验差异显著($p < 0.001$), 项目检验差异显著($p = 0.003$)。句子类型与图片类型的交互作用不显著, $F1(2,72) = 0.48$, $MSE = 47665.25$, $p = 0.62$; $F2(2,104) = 0.96$, $MSE = 58355.36$, $p = 0.39$ 。

接着, 对表 1 中的图片判断的正确率进行重复测量方差分析, 结果发现, 句子类型主效应不显著, $F1(1,36) = 0.91$, $MSE = 0.002$, $p = 0.35$; $F2(1,53) = 0.09$, $MSE = 0.002$, $p = 0.76$ 。图片类型主效应被试检验不显著, 项目检验显著, $F1(2,72) = 0.69$, $MSE = 0.01$, $p = 0.51$; $F2(2,106) = 5.85$, $MSE = 0.004$, $p = 0.02$ 。句子类型与图片类型的交互作用不显著, $F1(2,72) = 0.34$, $MSE = 0.002$, $p = 0.67$; $F2(2,106) = 0.33$, $MSE = 0.01$, $p = 0.72$ 。

为了排除被试在加工否定句的时候忽视了否定标记符号的可能性, 对实验中的理解性判断句进行分析。结果发现, 理解肯定句($M = 85.50\%$, $SD = 0.05$)与否定句($M = 85.13\%$, $SD = 0.05$)之间的正确率没有显著性差异, $t_1(36) = 0.11$, $MSE = 0.01$, $p = 0.91$; $t_2(41) = 0.15$, $MSE = 0.01$, $p = 0.89$ 。这表明在加工否定句时被试没有忽略对句中否定词的加工。

从实验 1 反应时的加工结果来看, 在肯定句条件下, 相对于核证“N”, 核证“×+N”需要 71 ms 的额外时间, 在否定句条件下需要 66 ms。统计结果发现, 加工否定句与相应的肯定句表现出相似的数据模式, 数据模式均为 $N < A$, $\times + N < A$, 且 $N = \times + N$ 。这一结果与锚激活与限制满足模型预期的一致, 肯定句与否定句表现出了相似的数据模式。另外, 结果显示, 对“N”与“×+N”之间的反应时在统计学上

没有差异, 但是存在 70 ms 左右的绝对差值。因为在加工肯定句的前期、中期及晚期都保持对事件实际状态的表征, 因此对三类图片的判断结果会保持一致, 也就是说, 这个差值在中期与后期会与前期保持一致。但是, 在加工否定句的时候, 理解者的表征会发生变化, 因此这个差值会在加工的不同阶段发生变化。

为了进一步考察状态不确定的否定句理解中期的表征过程, 实验 2 的间隔时间设为 750 ms。

3 实验 2

3.1 实验目的

考察状态不确定的否定句理解中期的心理表征过程。根据锚激活与限制满足模型, 对于肯定句来说, 理解者仍然保持对事件实际状态的模拟, 因而, 会表现出与事件实际状态的匹配的图片的匹配效应, 因此, 实验 2 中加工肯定句的结果模式仍为 $N < A$, $\times + N < A$, 且 $N = \times + N$ 。对于否定句来说, 理解者保持对事件否定状态“红色的裙子”的模拟并进行搜索, 由于在此阶段搜索刚刚开始, 并且“蓝色的裙子”只是众多备选选项中的一种, 从概率水平上来说激活某一个备选表征可能性较低, 从而对备选选项如“蓝色的裙子”, 需要更长的加工时间, 预期出现的结果模式为 $N < A$, $\times + N < A$, 且 $N = \times + N$ 。因此, 肯定句与否定句在否定加工的中期仍然会表现出相似的数据模式, 即 $N < A$, $\times + N < A$, 且 $N = \times + N$ 。

3.2 研究方法

3.2.1 被试

华南师范大学 42 名在校大学生, 15 名男性和 27 名女性, 年龄从 18 至 25 岁。所有被试通过自愿报名的方式参加了本实验, 实验结束后, 每个人获得 5 元人民币作为报酬。所有被试裸视或者矫正视力正常, 母语均为汉语, 无听力障碍和阅读障碍。参加正式实验的所有被试都未参加材料评定实验与实验 1。

3.2.2 实验材料

同实验 1。

3.2.3 设计与程序

同实验 1, 唯一不同的是句子与图片呈现的间隔时间为 750 ms。

3.3 结果与分析

删除图片判断正确率在 80%以下的被试, 共删除 5 名被试, 有效被试为 37 名。然后用与实验 1 相同的标准进行数据剔除, 实验 2 所删除数据占总数据的 5.3%。被试对图片判断的反应时和正确率的平均数和标准差见表 2。

对图片判断的反应时进行重复测量方差分析, 结果发现: 句子类型主效应不显著, $F(1,36) = 1.45$, $MSE = 38386.46$, $p = 0.24$; $F(1,51) = 1.27$, $MSE = 74362.43$, $p = 0.26$; 图片类型主效应显著, $F(1,2,72) = 17.39$, $MSE = 41324.24$, $p < 0.001$; $F(2,102) = 19.67$, $MSE = 51327.56$, $p < 0.001$, “N”与“ $\times+N$ ”之间, 被试检验不显著($p = 0.32$), 项目检验不显著($p = 0.11$); “N”与“A”之间, 被试检验显著($p < 0.001$), 项目检验显著($p < 0.001$); “ $\times+N$ ”与“A”之间, 被试检验不显著($p = 0.06$), 项目检验显著($p = 0.004$)。句子类型与图片类型的交互作用被试检验不显著, 项目检验不显著, $F(1,2,72) = 3.08$, $MSE = 26433.46$, $p = 0.05$; $F(2,102) = 1.83$, $MSE = 85629.17$, $p = 0.17$ 。

对图片判断的正确率进行重复测量方差分析, 结果显示, 句子类型主效应不显著, $F(1,36) = 0.01$, $MSE = 0.01$, $p = 0.92$; $F(1,53) = 2.00$, $MSE = 0.002$, $p = 0.16$ 。图片类型主效应不显著, $F(1,2,72) = 0.003$, $MSE = 0.01$, $p = 0.997$; $F(2,106) = 1.35$, $MSE = 0.01$, $p = 0.26$ 。句子类型与图片类型的交互作用不显著, $F(1,2,72) = 1.06$, $MSE = 0.55$, $p = 0.35$; $F(2,106) = 0.94$, $MSE = 0.001$, $p = 0.40$ 。

在考察理解者是否忽视否定词方面, 结果发现, 肯定句 ($M = 82.55\%$, $SD = 0.08$)与否定句($M = 81.32\%$, $SD = 0.07$)两者在理解的正确率上没有显著差异, $t_1(36) = 0.25$, $MSE = 0.02$, $p = 0.80$; $t_2(41) = 0.04$, $MSE = 0.01$, $p = 0.74$ 。

从实验 2 反应时的加工结果来看, 在肯定句条件下, 核证“ $\times+N$ ”比核证“N”需要的额外时间为 80 ms, 在否定句条件下需要 40 ms。从统计分析结果来看, 加工否定句与相应的肯定句仍然表现出相似的数据模式, 即 $N < A$, $\times+N < A$, 且 $N = \times+N$ 。这一结果模式与锚激活与限制满足模型预期的一致, 在此时间间隔条件下, 对于肯定句的加工来讲, 理解者仍然保持对事件实际状态的模拟; 对于否定句来讲, 理解者保持对事件否定状态“红色的裙子”的模

拟并进行搜索, 在此搜索阶段理解者仍然处在搜索初期, 尚未表征备择选项“蓝色的裙子”, 所以会表现出对备择图片的判断仍然显著慢于理解者对“ $\times+N$ ”与“N”的反应时。

为了进一步考察状态不确定否定句晚期理解的动态表征过程, 实验 3 的间隔时间设为 1500 ms。

4 实验 3

4.1 实验目的

考察状态不确定的否定句理解晚期的心理表征。根据锚激活与限制满足模型, 当间隔时间延长至 1500 ms 时, 对于肯定句来说, 理解者仍保持对事件实际状态的模拟, 表现出与事件实际状态匹配的图片的匹配效应, 即 $N = \times+N < A$ 。对于状态不确定的否定句来说, 在此阶段搜索已经完成, 理解者会保持对事件否定状态(红色的裙子)及备择选项的模拟, 从而对三类图片均表现出匹配效应, 即 $N = \times+N = A$ 。

4.2 研究方法

4.2.1 被试

华南师范大学 42 名在校大学生, 16 名男性和 26 名女性, 年龄从 18 至 25 岁。所有被试通过自愿报名的方式参加了本实验, 实验结束后, 每个人获得 5 元人民币作为报酬。所有被试裸视或者矫正视力正常, 母语均为汉语, 无听力障碍和阅读障碍。参加正式实验的所有被试都未参加材料评定实验、实验 1 和实验 2。

4.2.2 实验材料

同实验 1。

4.2.3 计与程序

同实验 1, 只是将时间间隔延长为 1500 ms。

4.3 结果与分析

删除图片判断正确率在 80%以下的被试, 共删除 3 名被试, 有效被试为 39 名。采用实验 1 相同的标准进行数据剔除, 实验 3 所删除数据占总数据的 6.7%。被试对图片判断的反应时和正确率的平均数和标准差见表 3。

对图片判断的反应时进行重复测量方差分析, 结果发现: 句子类型主效应不显著, $F(1,38) = 0.02$, $MSE = 26914.23$, $p = 0.90$; $F(1,52) = 0.19$, $MSE = 42753.45$, $p = 0.67$ 。图片类型主效应显著, $F(1,2,76) = 9.52$, $MSE = 40580.14$, $p < 0.001$; $F(2,104) = 8.62$, $MSE = 48148.35$, $p < 0.001$ 。句子类型与图片类型的交互作用被试检验显著, 项目检验不显著, $F(1,2,76)$

表 2 被试对图片判断的反应时(ms)与正确率(%)的平均数和标准差

图片类型	否定句		肯定句	
	反应时	正确率	反应时	正确率
N	1204.92 ± 350.31	0.95 ± 0.08	1120.75 ± 291.32	0.96 ± 0.07
×+N	1245.04 ± 308.46	0.98 ± 0.05	1201.34 ± 321.60	0.95 ± 0.17
A	1326.24 ± 364.24	0.96 ± 0.09	1372.32 ± 360.28	0.96 ± 0.06

表 3 被试对图片判断的反应时(ms)与正确率(%)的平均数和标准差

图片类型	否定句		肯定句	
	反应时	正确率	反应时	正确率
N	1148.35 ± 387.48	0.96 ± 0.15	1075.25 ± 296.96	0.98 ± 0.11
×+N	1158.13 ± 371.28	0.96 ± 0.14	1152.30 ± 374.56	0.98 ± 0.14
A	1215.51 ± 363.54	0.94 ± 0.15	1279.13 ± 375.83	0.94 ± 0.07

$= 3.57$, $MSE = 26833.43$, $p = 0.03$; $F(2,104) = 1.35$, $MSE = 55492.51$, $p = 0.26$ 。进一步的简单效应分析发现,在肯定句条件下,被试对三类图片之间在反应时方面存在显著差异, $F(1,72) = 12.69$, $MSE = 38821.46$, $p < 0.001$; $F(2,157) = 9.67$, $MSE = 75034.76$, $p < 0.001$ 。事后检验发现:被试对“N”与“×+N”之间的反应时被试检验差异不显著, $p = 0.08$, 项目检验差异不显著, $p = 0.10$; “N”与“A”之间反应时被试检验差异显著, $p < 0.001$, 项目检验差异显著, $p < 0.001$; “×+N”与“A”之间反应时被试检验差异显著, $p = 0.003$, 项目检验差异显著, $p = 0.02$, 即结果模式为 $N < A$, $N = \times + N$ 且 $\times + N < A$ 。在否定句条件下,被试对三类图片之间在反应时方面不存在显著差异, $F(1,76) = 1.82$, $MSE = 31080.12$, $p = 0.17$; $F(2,157) = 2.03$, $MSE = 94037.41$, $p = 0.14$, 即结果模式为 $N = \times + N = A$ 。

对图片判断的正确率进行重复测量方差分析,结果发现:句子类型主效应不显著, $F(1,38) = 0.58$, $MSE = 0.004$, $p = 0.45$; $F(1,53) = 1.25$, $MSE = 0.004$, $p = 0.27$ 。图片类型主效应被试检验不显著,项目检验显著, $F(1,2,76) = 3.02$, $MSE = 0.004$, $p = 0.06$; $F(2,106) = 8.59$, $MSE = 0.01$, $p < 0.001$ 。句子类型与图片类型因素的交互作用不显著, $F(1,2,76) = 0.07$, $MSE = 0.01$, $p = 0.05$; $F(2,106) = 0.90$, $MSE = 0.004$, $p = 0.41$ 。

在检验读者是否忽略句子否定词方面,对于理解的正确率,肯定句($M = 85.28\%$, $SD = 0.06$)与否定句($M = 84.85\%$, $SD = 0.05$)之间没有显著差异, $t_1(38) = 0.29$, $MSE = 0.002$, $p = 0.77$; $t_2(41) = 0.32$, $MSE = 0.01$, $p = 0.75$ 。

从实验 3 反应时结果来看,在肯定句条件下,

核证“×+N”比核证“N”需要的额外时间为 77 ms,在否定句条件下需要 10 ms。在该时间间隔条件下,加工否定句的预期结果模式为 $N = \times + N = A$,肯定句的数据模式仍表现为 $N < A$, $\times + N < A$,且 $N = \times + N$,这一结果模式与锚激活与限制满足模型的预测一致,说明在此阶段加工肯定句理解者仍然保持对事件实际状态的模拟。对于否定句来说,理解者已经完成搜索,会保持对事件“NOT X”及备择选项的表征。

为了更直观比较三种延迟条件下的加工过程,我们将三个实验的数据合并进行综合分析。三种延迟条件下的反应时及正确率见表 4。

对三种延迟条件下图片判断的反应时进行重复测量方差分析,结果发现:句子类型的主效应边缘显著, $F(1,110) = 3.20$, $MSE = 32536.23$, $p = 0.08$; $F(2,155) = 3.16$, $MSE = 59004.94$, $p = 0.08$,这一结果与以往研究发现加工否定句比肯定句需要更长的时间相一致。图片类型的主效应显著, $F(1,2,220) = 40.03$, $MSE = 42359.38$, $p < 0.001$; $F(2,310) = 36.18$, $MSE = 60237.92$, $p < 0.001$ 。间隔时间主效应被试检验不显著,项目检验显著, $F(1,2,110) = 0.52$, $MSE = 539420.04$, $p = 0.60$; $F(2,155) = 4.46$, $MSE = 138188.24$, $p = 0.01$ 。句子类型与间隔时间的交互作用不显著, $F(1,2,110) = 0.68$, $MSE = 32536.23$, $p = 0.51$; $F(2,155) = 0.33$, $MSE = 59004.94$, $p = 0.72$ 。图片类型与间隔时间的交互作用不显著, $F(1,4,220) = 0.47$, $MSE = 42359.38$, $p = 0.76$; $F(2,310) = 0.68$, $MSE = 60237.92$, $p = 0.72$ 。句子类型与图片类型的交互作用显著, $F(1,2,220) = 6.74$, $MSE = 31357.42$, $p = 0.001$; $F(2,310) = 4.52$, $MSE = 69958.91$, $p = 0.01$ 。进一步的简单效应分析发现,在肯定句条件下,被试对三类图片之间在反应时方面存在显著差

表 4 三个实验被试对图片判断的反应时(ms) 与正确率(%)的平均数和标准差

延迟	句子类型	图片类型		
		N	×+N	A
250 ms	肯定	1114.71/0.98	1186.15/0.97	1343.90/0.97
	否定	1156.79/0.97	1222.61/0.97	1319.72/0.95
750 ms	肯定	1120.75/0.96	1201.34/0.95	1372.32/0.96
	否定	1204.92/0.95	1245.04/0.98	1326.24/0.96
1500 ms	肯定	1075.25/0.98	1152.30/0.98	1279.13/0.94
	否定	1148.35/0.96	1158.13/0.96	1215.51/0.94

异, $F(2,224) = 42.17$, $MSE = 36664.02$, $p < 0.001$; $F(2,314) = 31.49$, $MSE = 65726.31$, $p < 0.001$ 。在否定句条件下, 被试对三类图片之间在反应时方面存在显著差异, $F(2,224) = 11.59$, $MSE = 35806.72$, $p = 0.005$; $F(2,314) = 6.63$, $MSE = 63426.37$, $p = 0.002$ 。三因素交互作用不显著, $F(4,220) = 0.28$, $MSE = 31357.23$, $p = 0.89$; $F(4,310) = 0.11$, $MSE = 69958.43$, $p = 0.98$ 。

综合对三种间隔时间条件下图片反应时的数据进行分析。结果发现, 在否定加工的前期对“N”和“×+N”的反应快于“A”, 说明理解者在前期首先表征事件的否定状态; 在中期对“N”和“×+N”的反应仍然快于“A”, 说明理解者在中期保持表征事件的否定状态并开始对备择选项进行搜索; 在否定加工的晚期, 理解者对三类图片的反应时之间没有差异, 说明在此阶段理解者会表征事件的否定状态加否定标记及相应的备择选项。

对三种延迟条件下, 图片判断的正确率进行重复测量方差分析, 结果发现: 句子类型主效应不显著 $F(1,110) = 0.64$, $MSE = 0.004$, $p = 0.43$; $F(2,159) = 0.02$, $MSE = 0.01$, $p = 0.88$ 。图片类型的主效应被试检验不显著, 项目检验显著, $F(2,220) = 2.85$, $MSE = 0.01$, $p = 0.06$; $F(2,318) = 4.11$, $MSE = 0.01$, $p = 0.02$ 。事后分析发现, 实验 1 与实验 2 之间被试检验不显著, $p = 0.75$, 项目检验不显著, $p = 0.58$; 实验 1 与实验 3 之间被试检验不显著, $p = 0.09$, 项目检验不显著, $p = 0.49$; 实验 2 与实验 3 之间被试检验差异显著, $p = 0.03$, 项目检验差异不显著, $p = 0.89$ 。间隔时间主效应不显著, $F(2,110) = 1.51$, $MSE = 0.01$, $p = 0.23$; $F(2,159) = 0.27$, $MSE = 0.06$, $p = 0.77$; 句子类型与间隔时间的交互作用不显著, $F(2,110) = 2.24$, $MSE = 0.01$, $p = 0.11$;

$F(2,159) = 0.29$, $MSE = 0.003$, $p = 0.75$ 。图片类型与间隔时间交互作用不显著, $F(4,220) = 1.20$, $MSE = 0.01$, $p = 0.31$; $F(4,318) = 1.03$, $MSE = 0.01$, $p = 0.39$ 。句子类型与图片类型的交互作用不显著, $F(2,220) = 0.88$, $MSE = 0.004$, $p = 0.42$; $F(2,318) = 0.81$, $MSE = 0.01$, $p = 0.45$ 。句子类型、图片类型与间隔时间的三因素交互作用不显著, $F(4,220) = 0.61$, $MSE = 0.004$, $p = 0.66$; $F(4,318) = 0.25$, $MSE = 0.01$, $p = 0.91$ 。整体分析发现, 三个实验中对图片确认的正确率没有显著性差异。

5 总讨论

两步模拟假设与图式加标记模型一直是解释否定句加工机制的重要假设, 但二者都不能很好地解释状态不确定的独立否定句的加工。为了探讨该类否定句的加工机制, 本研究提出锚激活与限制满足模型, 并设计了三个实验试图为该模型提供直接的证据。实验结果发现, 在状态不确定否定句加工的早期与中期(间隔时间为 250 ms 和 750 ms), 肯定句与否定句出现了相同的数据模式, 均为 $N < A$, $\times + N < A$, 且 $N = \times + N$; 这说明理解者在表征了事件的否定状态的基础上, 开始对事件的实际状态进行搜索; 在否定句加工的晚期(间隔时间为 1500 ms), 结果发现, 加工否定句获得的数据模式为 $N = \times + N = A$, 加工肯定句的数据模式为 $N < A$, $\times + N < A$, 且 $N = \times + N$; 该结果模式表明理解者在否定句加工的晚期已经完成搜索, 最后保持事件的“NOT X”及相应的备择选项为事件的实际状态。总的来讲, 理解者在加工状态不确定的独立否定句时, 首先激活一个锚, 即事件的否定状态, 然后以该锚为中心, 向其周围的记忆节点进行激活扩散与搜索, 当基于语言特征或语境可以获得确定状态, 即在加工否定句后

期的核证任务上,只要核证材料为备择选项之一则接受为事件的最终状态;当基于语境信息无法获得确定状态时,可用线索也全部耗尽,此时,搜索过程亦随之而终止,为了保持句子信息,理解者就会接纳“NOT X”以及相应的备择选项的表征为事件的最终状态,整个加工过程结束。

与两步模拟假设与图式加标记模型相比,锚激活与限制满足模型具有更好的解释力。两步模拟假设实际上是基于状态确定的否定句的加工而提出的,而锚激活与限制满足模型则是基于状态不确定否定句的加工提出的,虽然这两个模型看似针对不同类型的否定句加工提出的,但稍加分析就可以发现,这两种类型的否定句存在一定关联的,即状态确定否定句是状态不确定否定句的一种特例(备择选项个数为1),因此,就可以这样认为:两步模拟假设只是锚激活与限制满足模型的一个部分。此外,与图式加标记模型相比,锚激活与限制满足模型的加工结果更加符合语用目的。图式加标记模型认为理解者在加工否定句后,否定标签与核心信息发生分离,加工的结果为理解者保持事件的否定信息及加工否定信息而激活的相关信息。按照该模型的话,加工否定句“裙子不是红色的”,理解者保持的信息是“红裙子”、“蓝裙子”、“白裙子”等。这样的表征结果不能与“裙子不是红色的”等同,也就是说会造成信息的遗失。然而,锚激活与限制满足模型却能够避免该问题,因为否定句的理解过程是一个动态的过程,受到语境的影响,加工的结果为“NOT X”及相应的备择选项,因此,能最大程度地维持否定句的本意,从而达到相应的语用目的。因此,与以往的否定加工的解释模型相比,锚激活与限制满足模型更具解释力与合理性。

另外,当对三个实验数据进行综合处理时,结果发现三重交互作用不显著。我们认为这可能是因为否定标记的影响,因为多出来的否定标记会造成反应时数据存在某种偏离,在处理三重交互作用的时候就表现出了结果的不显著。本研究为了探讨否定句加工不同时间段的加工机制,因此,就分别设计了三个分实验。

本研究的结果也为加工状态不确定的否定句时理解者会保持“Not X”为最终状态提供了支持。仔细分析三个实验的结果,会发现一个比较有意思的现象:“N”与“x+N”相比,二者之间只差了否定标记,所以,与“N”相比,理解者对“x+N”进行判断会受到图片复杂性及否定标记的影响,也就是说,对

二者判断的时候会存在一个反应时的差异。对三个实验的肯定句条件下的反应时进行比较发现,理解者对“x+N”的反应时比对“N”的判断反应时差异相对比较稳定(实验1:71 ms;实验2:80 ms;实验3:77 ms);而在否定句情况,二者在前期、中期与后期二者的差异量呈现递减趋势(实验1:66 ms;实验2:40 ms;实验3:10 ms)。对肯定句来讲,否定标记及图片的复杂性均会阻碍对“x+N”的判断,但是对于否定句的加工来讲,图片复杂性一直起到阻碍反应的作用,但是否定标记的作用却随着时间的推移,从阻碍变成促进。如果排除图片复杂性的影响,反应时数据在绝对值上甚至可以发生反转,也就是说早期对“N”反应更快,晚期对“x+N”反应更快。即使没有发生反转,这种递减趋势说明,随着时间的推移,表征的中心从事件的否定状态“N”转向事件的实际状态“x+N”。这个结果也说明,理解者在表征状态不确定否定句时候,保留的结果不是如图式加标记模型所阐述的,只保留了事件的否定状态及与之相关信息的激活,更不像两步模拟假设认为的那样,否定只能被内隐的表征,只保持事件的实际状态(非红色裙子),并且将对红裙子的模拟保持在辅助表征系统内,或者被抑制。结果正如Giora等人(2009)年认为的那样,当听话人听到“NOT X”的时候,会保留“NOT X”而不是激活其相反面。

在解释否定加工机制的当代理论中,命题表征理论与经验模拟假设可以说是最有代表性的两大对立理论。这两大理论实际上是当今心理学界关于知识表征的两大阵营的反映,这两大阵营就是符号表征(symbolic representation)与具身认知(embodied cognition)(de Vega et al.,2008)。符号表征理论与具身认知理论都各自得到了大量实验结果的支持,因此,任何一种理论都无法完全取代另一种理论。因此,一直以来,就有研究者寻求不同理论的融合,如早期Paivio的双重编码理论(Dual Coding Theory, Paivio, 1971,1986)和Barsalou提出的LASS理论(Barsalou,1999);近期以Max、Patrick等为代表的一些研究者意识到了符号表征理论与具身认知理论各自的缺陷,提出了一种称为“符号相互依存假设”(symbolic interdependency hypothesis,见de Vega et al., 2008)试图调和两大理论,符号相互依存假设得到了部分实验结果的有力的支持。如果关于否定加工的命题表征理论与经验模拟假设的两大支撑理论是可以整合的,那么,在解释否定加工

的具体问题上,命题表征理论与经验模拟假设应该就可以整合。这些理论均认为在知识的表征方面,意义要么来自于不同语言单元的联结,即命题;要么来自于知觉模拟。认知的命题符号表征与具身认知表征解释貌似相互排斥,实际上相互依存。并且,有研究显示这两种解释是相互加强的(Goldstone & Rogosky, 2002; Louwerse & Jeuniaux, 2008; Louwerse, 2010)。基于此理论背景,我们提出了“锚激活与限制满足模型”(anchor-based activation and satisfaction constrained model)来解释否定加工。“房门不是打开的”可以表征为“关闭的房门”或“打开的房门加上否定标记”,这两种不同表征有什么不同,是否加否定标记的为中间状态,而“关闭的房门”为最终状态?或者是,知识以表象形式存储的条件要求较高,所以只有完整的事物存在的时候才会以表象形式存储,如“房门不是打开的”加工结束的时候,才形成“关闭的房门”的表征?但对于状态不确定的否定句“裙子不是红色的”,因为没有确定的表象形式可用,因此,不能满足表象存储的条件,所以,只能以命题形式来表征。

任何模型都有其局限性,锚激活与限制满足模型也不例外。该模型的局限性主要体现在以下两个方面:一方面,否定句可以从不同维度分为不同的类型,新模型是否可以解释不同类型的否定句的加工还需进一步的实验证据,比如,可以根据否定句的性质把否定句分为动作否定句与状态否定句两大类,而锚激活与限制满足模型是基于状态否定句的加工机制而提出的,是否适用于动作否定句的加工尚待考察。另一方面,新模型需要更多的汇聚性证据的支持。本研究与以往提出两步模拟假设的研究一样,均采用图片核证范式完成实验的,图片核证范式仅仅适用于类别型的否定句(如“裙子不是红色的”表示裙子可能是蓝色的、黑色的、白色的等),因为只有类别型的否定句才可以用图片进行探测。但是,并不是所有的否定句均可以采用该范式(如“小明不是聪明的”)。所以,需要采用不同研究方法获得汇聚性证据来为新模型提供支持。

以往关于否定加工的机制的研究,都是从短时记忆方面来进行探讨,对于长时记忆方面的否定加工仍然需要更加深入的研究。关于状态确定的独立否定句的加工结果说明理解者最终会保持事件的实际状态;对于状态不确定的独立否定句的加工,本研究显示理解者会在晚期保持“NOT X”及与事件否定信息相关的信息。1500 ms 的间隔相对较短,

尚不足以进入长时记忆中,究竟加工否定句后,哪些信息能够保持在长时记忆中尚不得而知。如果理解者在加工状态不确定否定句后保持在长时记忆中的信息是“NOT X”,则能更加有效地证明 Giora 等人(2009)的假设,并且为锚激活与限制满足模型提供证据;因此,未来的研究需要从理解者加工否定的长时记忆角度深入探讨,从而进一步证明该文提出的锚激活与限制满足模型。另外,锚激活与限制满足模型认为,理解者会在核证任务中出现备择选项的情况优先选择备择选项作为否定句加工的最终状态,只有在没有备择选项存在的条件才会接受“NOT X”作为事件的最终状态。这就是说,事件的备择选项与“NOT X”之间存在一个内在的优先顺序,即备择选项优先于“NOT X”作为事件的实际状态。但是在句子-图片核证任务中无法对该可能性进行验证。因此,未来的研究需要同时给被试呈现“NOT X”与备择选项两种情境,在这种竞争的语境条件下来考察二者的优先顺序。因此,需要采用更加巧妙的实验范式对该可能性进行探讨。此外,在未来的研究中,还可采用对时程更加敏感的 ERP 技术来为新模型提供更多的汇聚性证据。

6 结论

本研究结果表明,状态不确定独立否定句的加工过程是一个动态的表征过程,首先表征事件的否定状态,经过一个搜索过程后,最后确定事件的最终状态为“Not X”本身及相应备选项目。该文提出的锚激活与限制满足模型得到了初步证明。

参 考 文 献

- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol system. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 577-660.
- Carpenter, P. A., & Just, M. A. (1975). Sentence comprehension: A psycholinguistic processing model of verification. *Psychological Review*, 82, 45-73.
- Clark, H. H., & Chase, W. G. (1972). On the process of comparing sentences against pictures. *Cognitive Psychology*, 3, 472-517.
- de Vega, M., Glenberg, A. M., & Grasser, A. C. (2008). *Symbols and embodiment: Debates on meaning and cognition*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Fiedler, K., Walther, E., Armbruster, T., Fay, D., & Naumann, U. (1996). Do you really know what you have seen? Intrusion errors and presuppositions effects on constructive memory. *Journal of Experimental Social Psychology*, 32, 484-511.
- Gao, Z. H., & Lu, Z. Y. (2009). On psychological implications of negation. *Journal of Hebei Normal University (Educational Science Edition)*, 11(7), 91-95.
- [高志华, 鲁忠义. (2009). 否定的心理学内涵. 河北师范大

学学报 (教育科学版), 11(7), 91-95.]

- Gao, Z. H., Lu, Z. Y., & Ma, H. X. (2011). The simulation process of Chinese simple negative declarative sentence. *Acta Psychologica Sinica*, 43(12), 1380-1387.
- [高志华, 鲁忠义, 马红霞. (2011). 汉语简单否定陈述句理解的心理模拟过程. *心理学报*, 43(12), 1380-1387.]
- Giora, R. (2006). Anything negatives can do affirmatives can do just as well, except for some metaphors. *Journal of Pragmatics*, 38, 981-1014.
- Giora, R., Fein, O., Aschkenazi, K., & Alkabetz-Zlozover, I. (2007). Negation in context: A functional approach to suppression. *Discourse Processes*, 43(2), 153-172.
- Giora, R., Heruti, V., Metuki, N., & Fein, O. (2009). "When we say no we mean no": Interpreting negation in vision and language. *Journal of Pragmatics*, 41, 2222-2239.
- Goldstone, R. L., & Rogosky, B. J. (2002). Using relations within conceptual systems to translate across conceptual systems. *Cognition*, 84, 295-320.
- Hasson, U., & Glucksberg, S. (2006). Does understanding negation entail affirmation? An examination of negated metaphors. *Journal of Pragmatics*, 38, 1015-1032.
- He, X. Y., Chen, G. Y., & Hu, L. (2010). On the processing of "Negation" in psycholinguistics. *Journal of South China Normal University (Social Science Edition)*, (2), 59-67.
- [何先友, 陈广耀, 胡玲. (2010). "否定"加工的心理语言学. *华南师范大学学报(社会科学版)*, (2), 59-67.]
- Kaup, B., & Zwaan, R. A. (2003). Effects of negation and situational presence on the accessibility of text information. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29, 439-446.
- Kaup, B., Lüdtke, J., & Zwaan, R. A. (2005). Effects of negation, truth value, and delay on picture recognition after reading affirmative and negative sentences. In W. B. Lawrence., G. B. Bruno., & B. Monica (Eds.), *Proceedings of the 27th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kaup, B., Lüdtke, J., & Zwaan, R. A. (2006). Processing negated sentences with contradictory predicates: Is a door that is not open mentally closed? *Journal of Pragmatics*, 38, 1033-1050.
- Kaup, B., Lüdtke, J., & Zwaan, R. A. (2007). The experiential view of language comprehension: How is negated text information represented? In F. Schmalhofer, & C. A. Perfetti (Eds.), *Higher level language processes in the brain: Inference and comprehension processes*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363-394.
- Louwerse, M. M. (2010). Symbol interdependency in symbolic and embodied cognition. *Topics in Cognitive Science*, 3, 273-302.
- Louwerse, M. M., & Jeuniaux, P. (2008). Language comprehension is both embodied and symbolic. In M. de Vega, A. Glenberg, & A. C. Graesser (Eds.), *Embodiment and meaning: A debate* (pp. 309-326). Oxford, England: Oxford University Press.
- Lü, S. X. (Ed). (1982). *Essentials of Chinese grammar*. Beijing, China: Commercial Press.
- [吕叔湘. (1982). 中国文法要略. 北京: 商务印书馆.]
- MacDonald, M. C., & Just, M. A. (1989). Changes in activation levels with negation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 633-642.
- Morrow, D. G., Bower, G. H., & Greenspan, S. L. (1989). Updating situation models during narrative comprehension. *Journal of Memory and Language*, 28, 292-312.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Rubaltelli, E., & Slovic, P. (2008). Affective reactions and context-dependent processing of negations. *Judgment and Decision Making*, 3(8), 607-618.
- Wang, Y. (2002). Cognitive linguistics and two generation cognitive science. *Foreign Language Research*, (1), 9-14.
- [王寅. (2002). 认知语言学与两代认知科学. *外语学刊*, (1), 9-14.]
- Zhang, Y. J. (2004). A philosophical perspective of language cognition. *Journal of Liaoning University (Philosophy and Social Sciences Edition)*, 32(5), 18-20.
- [张有军. (2004). 语言认知的哲学观. *辽宁大学学报 (哲学社会科学版)*, 32(5), 18-20.]
- Zwaan, R. A., Stanfield, R. A., & Yaxley, R. H. (2002). Language comprehenders mentally represent the shapes of objects. *Psychological Science*, 13, 168-171.
- Zwaan, R. A., & Taylor, L. J. (2006). Seeing, acting, understanding: Motor resonance in language comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(1), 1-11.

The Processing of Isolated Negative Sentences with Uncertain States

CHEN Guangyao; WU Mingyi; WEI Xiaoping; ZHOU Miao; HE Xianyou; MO Lei

(Center for Studies of Psychological Application / School of Psychology, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

Abstract

Affirmation and negation are semantic and grammatical categories present in virtually all languages. Many different theories have been proposed to explain the processing mechanism of negation. The schema-plus-tag model and the two-step simulation hypothesis have been accepted by many researchers. However, neither of these hypotheses cannot explain the processing mechanism of isolated negative sentences with uncertain states,

such as *the skirt is not red*. In this study, we proposed anchor-based activation and satisfaction constrained model, to solve this problem.

The sentence-verification paradigm was adopted in three experiments to explore the processing mechanism of negated sentences with uncertain states. In these experiments, participants were presented with affirmative or negative sentences with target objects, such as *the skirt is/isn't red*. After reading the sentences with a delay condition of either 250ms, 750ms, or 1500ms, pictures were presented instantly. The task of participants was to verify whether the objects in the pictures appeared in the previous sentences. In these experiments, we designed three kinds of probing pictures. The first kind was “N”, which depicted the negated state of affairs of negated sentences, such as *a red skirt* for the sentence *The skirt is not red*; the second kind was “ $\times+N$ ”, which depicted the actual state of affairs of negated sentences, such as *a red skirt plus negated marker ($\times$)*; the last kind was “A”, which depicted one of the alternative states of affairs of negated sentences, such as *a blue skirt*.

Results of Experiment 1 indicated that both of the data patterns of the affirmative and negated sentences were “ $N = \times+ N$, $\times+ N < A$ and $N < A$ ”, which suggested that, in the 250ms delay condition, the actual state of affairs were simulated in affirmative sentences and the negated state of affairs were simulated in negated sentences. Results of Experiment 2 were similar to those of Experiment 1, the data pattern of both kinds of sentence were also “ $N = \times+ N$, $\times+ N < A$ and $N < A$ ”, which suggested that, in the 750ms delay condition, simulations of the actual state of affairs were still kept in affirmative sentences, the simulations negated state of affairs were kept in negated sentences. Meanwhile, the participants began to search for the actual state of affairs. Results of Experiment 3 showed that the data pattern of the affirmative sentence was “ $N = \times+ N$, $\times+ N < A$ and $N < A$ ”, and the negated sentence was “ $N = \times+ N = A$ ”. This finding suggested that, in the 1500ms delay condition, simulations of the actual state of affairs were still kept in affirmative sentences, the representation of “NOT X” and their alternates were kept in negated sentences, and the processing ended.

In sum, the results mentioned above show that, when processing the negative sentences with an uncertain state, participants first simulated an anchor (representation of the negated state of affairs), then, searched for the final state based on the sentence. When participants cannot formulate a certain state of affairs based on the language itself and the context, then the searching process will end, and they would accept the representation of the negated state of affairs with negative marker ($\times+ N$) and its alternatives as final representation. The results are discussed in terms of the anchor-based activation and the satisfaction constrained models.

Key words negatives with uncertain state; isolated negative sentences; two-step simulation hypothesis; anchor-based activation and satisfaction constrained model