

• 研究前沿(Regular Articles) •

事件合理性对句子阅读的影响^{*}

冯建新¹ 乔 瑞²

(¹陕西师范大学民族教育学院, 西安 710062) (²陕西师范大学心理学院, 西安 710062)

摘 要 事件合理性在句子阅读中作用的研究有助于明确句子阅读时各种信息的时间整合进程, 进一步建构语言理解的系统构架。研究表明事件合理性会影响句子阅读。一方面, 句子阅读的很多研究方法都可以用来考察事件合理性; 另一方面, 事件合理性研究结果的解释可以补充句子理解机制。目前研究者们对事件合理性能否即时影响句子阅读存在争议, 而且影响事件合理性的因素有很多, 因此以后的研究应平衡好各种影响因素, 也可采用双语被试来研究句子合理性。

关键词 句子阅读; 事件合理性; 语义理解

分类号 B842

1 引言

语言理解是对从言语或书面获得的信息进行加工并产生语义的过程。人们一般都能又快又好地理解语义, 研究者们认为在语言理解过程中有两种类型的知识可以利用, 一种是语言学知识, 即句法和词汇项目的知识, 另一种被称作普世知识^{**} (world knowledge) (也有被称作事件知识(event knowledge)), 它是理解者的一般事件知识, 不存在于语言系统中, 它可添补事件的细节和语言学输入中的不明确情形(Matsuki et al., 2011)。对语言理解的研究主要是针对句子阅读来开展的。一些研究者考察了影响句子阅读的各种因素, 结果表明很多因素都会影响句子理解, 如句法、词汇、主题以及文章背景等(Warren & McConnell, 2007)。目前, 普遍认为词频、词长以及词在文章中的可预测性是影响句子阅读时间的重要因素

(Staub, Rayner, Pollatsek, Hyönä, & Majewski, 2007)。近年来, 一些研究者考察了合理性(plausibility)对句子阅读的影响, 根据人们理解语言时所用的两种知识, 研究者们区分了两种合理性, 即语法合理性和语义合理性(闫国利, 张霞, 白学军, 2010)。语法合理性涉及词汇或句法是否合理, 如“他肥皂了手”就属于语法不合理句, 而语义合理性的一种情况是指语言所描述的事件与日常一般事件的匹配程度, 它反映了所描述事件的可能性, 如“他用面包洗手”, 此时语义合理性也就是事件合理性(event-based plausibility), 即事件是否与一般事件知识吻合。

合理性对语言理解非常重要, 对语言的准确理解能反映出作者或说话者所要表达的意思, 这样才能顺利阅读下文或使交流顺利进行, 如果出现理解不正确或者语言表述本身存在错误, 将影响语言的正常交流。很多研究者通过创造语法违背或语义不合常理的句子, 记录读者在阅读这些句子时的反映, 与正常的句子进行比较, 考察事件合理性在句子阅读中的时间进程。一些学者的研究结果表明, 事件合理性能即时影响句子阅读, 即当人们读到不合理的目标词时, 阅读时间差异立刻显示出来了(Hare, Elman, Tabaczynski, & McRae, 2009; DeLong, Urbach, & Kutas, 2005; Van Berkum, Brown, Zwitterlood, Kooijman, & Hagoort,

收稿日期: 2011-11-21

^{*} 中国博士后科学基金资助项目(20090451367)、中央高校基本科研业务费专项资金资助(GK200901020)、陕西省社会科学基金项目(05K002Z)、陕西师范大学优秀科技预研项目(200902008)资助。

通讯作者: 冯建新, E-mail: ethnicbilingual@sina.com

^{**} 对于“world knowledge”也有研究者翻译为“世界知识”, 我们认为, 译作“普世知识”可能更合理。

2005)。另一些学者的研究结果却认为由于事件合理性属于语义范畴, 只会在句子理解整合时表现出来, 因此事件合理性效应会被延迟(Bornkessel & Schlesewsky, 2006; Clifton & Staub, 2008)。研究句子理解中各种信息被利用的时间进程有助于建构语言理解的系统构架(Warren, McConnell, & Rayner, 2008; Grodner, Gibson, & Watson, 2005), 而句子理解中事件合理性的研究, 正是揭示语言理解规律的一种有效方法。本文通过对以往研究的整理, 总结句子阅读中事件合理性效应的研究现状, 并分析影响事件合理性的因素, 最后对今后的研究提出一些建议。

2 研究方法

句子阅读研究中的很多方法都可以用来研究句子阅读中的事件合理性效应。对于事件合理性的研究, 主要运用以下几种方法。

2.1 自定步速逐字阅读法(single-word self-paced reading task)

被试通过按键使计算机屏幕逐词呈现实验材料, 主要以单字平均阅读时间为因变量。Thornton和MacDonald (2003)对句子阅读中事件合理性的研究中, 被试通过按空格键阅读句子的每一个词, 当被试按键读完最后一个词时, 呈现与句子相关的一个问题, 被试按键做出是否反应。严格地讲, 自定步速逐字阅读法不能排除被试未读懂词义就已经按键的现象, 而且被试在每个词上花费的时间要比正常阅读下花费的时间长, 因此我们不知道被试按键并阅读下一个词这一认知过程是否与自然情况下的阅读过程相同。此外, 用反应时作为因变量无法检测高速整合的, 甚至是处于无意识状态下的句子理解过程, 因而所得的数据往往各持一端、争持不休(常欣, 王沛, 2006), 这种现象同样存在于合理性效应的研究中。

2.2 眼动研究(eye-movements)

眼动技术是句子阅读的经典研究方法之一, 在合理性效应的研究中被广泛使用。给读者呈现含有合理信息或不合理信息的句子, 对读者的眼动数据进行实时记录, 主要分析关键词前区、关键词以及关键词后区的眼动情况, 记录指标有首次注视时间(first fixation duration)、回视路径时间(regression path duration)及总阅读时间(total reading time)等, 通过比较不同条件下各个区域的

眼动情况, 对合理性在什么阶段对句子理解产生了影响进行分析。眼动技术记录被试在自然状态下句子阅读过程中的眼动轨迹, 能即时并真实反映被试阅读句子时的认知过程, 可准确反映事件合理性对句子阅读影响的时间点, 是比较可靠的一种研究方法。

2.3 视觉场景眼动范式(visual world eye movement)

视觉场景范式是由Cooper在1974年设计的一种范式, 用以研究口语理解的认知加工过程(闫国利, 巫金根, 胡晏雯, 白学军, 2010)。有研究者用此范式对句子阅读中的期待效应进行了研究(Kamide, Altmann, & Haywood, 2003; Altmann & Kamide, 2007), 实验中让被试注视屏幕上的图片, 同时以听觉形式呈现一个相关的句子, 通过记录被试扫视图片的眼动轨迹, 考察被试对听到句子的加工过程, 实验结果表明事件知识会影响读者对句子的期待。运用视觉场景眼动来研究事件合理性效应有很多优势, 如实验任务比较自然且充满趣味, 眼动记录又能即时准确反映被试的认知活动。然而一些学者认为用这种方法得出的结论可能是基于实验方法的, 而不是句子理解加工本身所致, 且视觉场景眼动范式的情境简单、有限, 这使得研究结果不可信(Rayner, Warren, Juhasz, & Liversedge, 2004)。

2.4 句子匹配法(sentence matching task)

句子匹配法让被试判断前后出现的两个句子是否相同, 第一个句子在注视点过后自动呈现在屏幕上, 被试读完后, 通过按键呈现第二个句子, 要求判断这两个句子是否完全相同, 同时记录被试阅读句子时的眼动轨迹。Murray和Rowan (1998)首次用此方法考察了句子合理性效应, 后来Kennedy, Murray和Boissiere (2004)在研究中也采用了此方法。句子匹配法的优点在于结合了反应时技术和眼动技术, 但这种范式中, 被试的任务不仅仅是阅读句子, 还要比较两个句子是否相同, 这种条件下的认知过程可能与仅仅阅读句子这样的认知过程不同。此外, 很多研究表明让被试判断两个句子是否相同这样的任务受句子句法和语义的双重影响(Murray & Rowan, 1998), 这些原因导致用句子匹配法得到的结果不能用其他方法验证。

2.5 事件相关电位(ERPs)研究

事件相关电位(ERPs)具有精确的时间分辨率

和多维探测指标,是目前语言理解研究的有效工具,近年来,对句子理解中事件合理性的研究也广泛地采用 ERPs 技术。让被试阅读含有合理或不合理信息的句子,并记录其脑电波,一般认为 N400 是语义异常信息再加工的电生理信号, P600 与句法再分析有关(Van Berkum, 2008),通过对脑电波的分析,考察合理性效应对句子阅读影响的机制。目前用 ERPs 技术对句子阅读的研究很多,已经发现了 N400 效应和 P600 效应,这些现有的成果都有助于用 ERPs 技术对事件合理性进行分析。此外由于 ERPs 的高时间分辨率,使用 ERPs 对事件合理性进行研究,有助于句子阅读中句法和语义加工关系的探讨。

综上,关于句子阅读中事件合理性效应的研究有很多方法,目前运用最多的是眼动技术和 ERP 研究,这两种方法都是让被试在自然状态下阅读句子,同时对他们的阅读情况进行记录,能较灵敏的反映被试阅读句子时的认知过程,实验后对数据可进行离线分析,整个过程操作起来比较简单。

3 事件合理性效应研究与句子理解机制

语言理解中各种信息整合的时间进程一直是心理语言学家关注的热点。对句子理解进行的大量研究已形成了一些理论模型,但尚不完善。事件合理性效应的研究有助于揭示句子理解时各种信息的整合时程,从而更好的建构语言理解的系统框架。在此,先简单介绍句子理解的经典理论模型,再结合近年来事件合理性效应的研究结果,补充对句子理解机制的解释。

3.1 关于句子理解的经典理论模型

自心理语言学家研究语言理解开始,研究者们就尝试着对语言理解的机制进行解释,现已形成很多理论模型。由于之前很多文章对此都有详细的描述,本文给予简单介绍。

(1) 自主模块化模型 (autonomous modular model)

该类模型中最有影响的是 Frazier 等人提出的花园路径模型 (garden-path model), 它强调在句子加工的早期阶段,只有句法信息发生作用,而语义信息仅在阅读后期的加工阶段才发生作用 (Frazier, 1987)。

(2) 交互作用模型 (interactive model)

该模型中最著名的是制约-满足模型

(constraint-satisfaction model), 认为在句子加工中,句法分析器所得到的句法结构是各种信息相互作用、相互制约与满足的结果 (McClelland, St John, & Taraban, 1989), 因此,在句子理解的每一阶段都存在句法和语义因素相互作用。

(3) 平行加工模型 (concurrent model)

该模型是 Boland (1997) 综合前两种理论模型提出的,他认为句法加工器是自主的,读者将平行地生成或通达句法结构表征,但选择过程则需要高层水平的信息和来自词汇加工系统的信息。

(4) 三阶段模型 (three-phase neurocognitive theory)

该模型是由 Friederici (2002) 为代表的研究者提出的,认为语义信息和句法信息的交互作用会对句子的整合过程产生影响,但他们更强调句法信息的作用 (Friederici & Weissenborn, 2007), 认为最初阶段的句法建构主要是运用句法信息计算位置短语结构,这一过程优先于语义和形态句法加工 (Zhang, Jing, & Boland, 2010)。

由这几个理论可看出,对句子理解机制解释的不同主要在于对句法和语义的作用机制及其交互作用机制的理解不同,事件合理性效应的研究也正是探讨语义信息是否跟句法一样能被很快加工利用。目前更多的研究结果支持语义和句法的交互作用,认为读者在理解句子时,不但关注句法信息,对语义信息的加工也很即时 (Hare et al., 2009; Zhang et al., 2010)。

3.2 事件合理性效应研究下的句子理解机制

目前,研究者们基于句子阅读中事件合理性研究的结果,提出了句子理解机制的一些其它解释。

(1) 双路径模型 (two-route model)

有研究者用合理或不合理的主动句对句子阅读进行了脑电研究 (Kuperberg, 2007), 提出了双加工流观点 (dual stream view)。认为正常的语言理解至少按照两个相互竞争的神经加工路径进行,一个是句法分析路径,即严格按照形态句法规则来分析句子,另一个是语义加工路径。

Ferreira (2003) 对合理条件下、不合理条件下被动句和主动句的理解进行了研究,结果表明与合理被动句、合理主动句以及不合理主动句相比,被试对不合理被动句表现出更多的错误理解。在这个研究结果上,他提出了双路径模型 (two-route model), 认为在句子理解时,句法加工器按照两

个路径对句子进行加工(如图1),一个路径是探索式路径,有两种试探法,一种是词序探索法,即根据句中词的顺序进行探索;第二种是语义合理

探索法,即读者根据普世知识进行语义分析。另一个路径是句法路径,读者根据句法规则来分析句意。

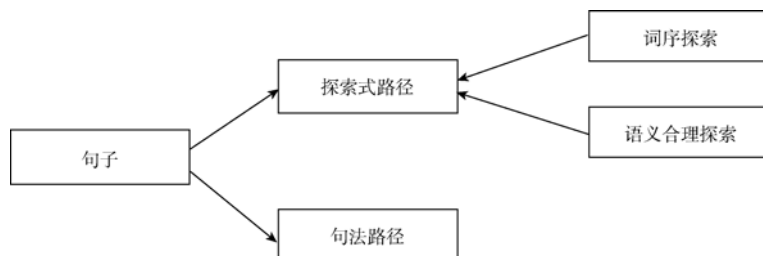


图1 双路径模型(基于 Ferreira 的双路径模型)

(2) 语言的充分加工理论(good enough language processing)

对于含有不合理信息的句子,语义路径和句法路径是如何相互作用的,读者如何整合句子信息并理解句意。Ferreira 用语言的充分加工理论(good enough language processing)来解释,认为读者常常不能将语言输入的所有信息进行加工,尤其是当来自不同路径的信息有冲突时,因此最终形成的语义表征不清晰(Christianson, Luke & Ferreira, 2010)。任务要求、认知负荷以及认知功能的个体差异等因素都会影响语言的充分加工这一过程(Ferreira & Patson, 2007; Swets, Desmet, Clifton, & Ferreira, 2008),因此对句子的最终理解并不能表征所有输入的信息。语言的充分加工理论关注两个方面的问题:一是认为从复杂的或难懂的材料中形成的表征一般比较浅显并且不完善;二是当句子理解系统遇到困难时,有限的、不完善的信息资源也会被读者考虑(Ferreira, Engelhardt, & Jones, 2009)。

以上列出的解释虽不完善,但它们对句子理解机制有一定的补充作用。对句子阅读中事件合理性作用的研究有助于弄清语义对句子理解的影响,从而更好地揭示句子理解的机制。

4 研究现状

目前对事件合理性效应的研究很多,但研究结果并不一致。一些研究结果表明,事件合理性在被试未注视目标词时就会对阅读产生影响,即存在副中央凹-中央凹效应。另一些研究者认为,事件合理性能即时影响句子阅读,还有研究者认

为,事件合理性并不能即时影响句子阅读,它对句子阅读的影响存在延迟。以下对这几种主要观点进行简要描述。

4.1 副中央凹-中央凹效应(parafoveal-on-foveal effect)研究

副中央凹-中央凹效应是指在阅读过程中,副中央凹处词语的特性对中央凹处词语加工的影响(胡笑羽,白学军,闫国利,2010)。在事件合理性效应的相关研究中,Murray 和 Rowan (1998)用句子匹配法证实了此效应,他的实验材料是由主语-动词-宾语(NP1-V-NP2)组成的句子,匹配的两个句子在名词短语(NPs)上不同,造成句子 NP1-动词和 NP2-动词组合的合理或不合理。举例如下

- ① The hunters stacked the bricks.(合理 / 合理)
- ② The hunters stacked the tulips.(合理 / 不合理)
- ③ The bishops stacked the bricks.(不合理/合理)
- ④ The bishops stacked the tulips.(不合理/不合理)

研究结果发现合理性效应能很快影响被试对目标词(动词)的注视时间,甚至影响到了被试对主语的注视时间,即当注视点在不合理目标词左边时阅读者就已经能觉察到这种不合理。有研究者尝试对此效应进行验证,发现该实验很难重复,未发现副中央凹-中央凹效应(Rayner & Juhasz, 2004; Rayner, White, Kambe, Miller, & Liversedge, 2003)。由于后者验证时让被试在正常状态下对句子进行阅读,所用的研究方法与前者不同,这可能是导致未发现副中央凹-中央凹效应的原因。为此,有研究者用句子匹配法对 Murray 和 Rowan (1998)的研究进行了重复验证(Kennedy et al.,

2004), 他们所用的实验材料与 Murray 和 Rowan (1998) 的相同, 结果发现 NP1-动词的合理性会影响被试对 NP1 的注视时间, 证实了副中央凹-中央凹效应确实存在。

Rayner 等(2004)的眼动实验结果也发现当被试注视目标词左边的词时, 已经能够觉察到不合理。但他们认为, 这并不能表明就是副中央凹-中央凹效应在起作用, 还存在其他的原因。可能是读者在阅读句子时, 正在对 n 进行加工, 但实际上眼睛却注视在 $(n-1)$ 上。他们还用扫视脱靶(saccadic undershoots)来解释此现象, 认为在阅读时, 扫视有时并未击中目标区域, 所以扫视后, 读者可能注视在目标词左边的那个词, 而他实际上已经在加工目标词。

4.2 事件合理性即时影响句子阅读的研究

一些研究表明, 事件合理性能很快影响阅读, 即事件合理性能超越有优先性的句法结构的作用, 对句子阅读产生即时影响。

Thornton 和 MacDonald (2003) 用自定步速法发现事件合理性对句子阅读的加工有即时影响。Braze, Shankweiler, Ni 和 Palumbo (2002) 以及 Ni, Fodor, Crain 和 Shankweiler (1998) 的研究算是对句子理解中合理性效应的较早研究。他们的实验材料分为正常句、语义异常句及句法不合理句三种条件。结果发现两个不合理条件下目标区域的阅读时间显著长于控制条件的阅读时间, 因此认为事件不合理性对句子阅读有即时影响。此外他们还发现, 句法不合理条件的目标区域比其他两个条件的目标区域有更多的重读现象。但他们的实验材料较粗糙, 很多因素没有平衡, 如目标区单词的长度不同, 各条件目标区内单词不一致等。

Matsuki 等(2011)分别用自定步速阅读法和眼动法对相同的材料进行了研究, 他们在前人研究的基础上, 对实验材料进行了严格筛选, 平衡了句子中的名词、动词及工具。他们的实验材料如下:

典型的事件:

a. Donna used the hose to wash her filthy car after she came back from the beach.

b. Donna used the shampoo to wash her filthy hair after she came back from the beach.

非典型事件:

a. Donna used the shampoo to wash her filthy car after she came back from the beach.

b. Donna used the hose to wash her filthy hair after she came back from the beach.

实验一用自定步速法进行考察, 结果表明典型事件条件下的受事要比非典型事件条件下的加工更快。实验三用眼动的方法进行考察, 结果表明典型事件中的受事比非典型事件中受事的首次注视时间以及注视时间都短, 说明事件合理性有即时的影响效应, 这与实验一的结果相同。此外他们通过实验二排除了阅读的时间差异是由于工具与受事之间某种语义或词汇连接的可能性。他们通过两种实验方法, 证明了事件合理性对句子阅读有即时的影响。

Hagoort, Hald, Bastiaansen 和 Petersson (2004) 运用脑电技术对句子理解中单词意义及日常知识的整合问题进行了探讨。实验中, 他们让荷兰被试阅读三种条件的句子, 同时记录目标词(斜体词)诱发的脑电活动:

a. The Dutch trains are *yellow* and very crowded. (正确句)

b. The Dutch trains are *white* and very crowded. (日常知识背离句, 因为荷兰的火车都是黄色的。)

c. The Dutch trains are *sour* and very crowded. (单词意义背离句, 因为火车不能用酸的来形容。)

结果发现, 单词意义背离和日常知识背离都诱发了 N400, 而且两者在潜伏时间、波幅及脑地形图上都相似, 表明在句子理解过程中, 日常知识的整合与单词意义的整合相同, 都是即时进行的。金花等(2009)以汉语为材料将能引起日常知识背离的短语放在了句首, 记录并比较被试在阅读目标词及目标词后的两个单词时诱发的脑电变化。结果发现在句子理解过程中, 日常知识的整合与单词意义的整合相似, 此结果与 Hagoort 等人(2004)的研究结果相同。

4.3 事件合理性延迟影响句子阅读的研究

虽然很多实验表明事件合理性对句子阅读有即时影响, 但有研究者认为, 在句子阅读最初的分析加工时, 事件合理性所显示的效应很小(Clifton & Staub, 2008)。他们认为事件合理性属于语义范畴知识, 在阅读时加工晚于词汇或句法知识, 所以存在延迟。Rayner 等(2004)用眼动法对句子理解中的事件合理性进行了研究。他们通过控

制动词对其论题的主题角色分配(thematic role assignment)区分了三种实验条件,即合理条件、不合理条件和异常条件(Huang & Gordon, 2011)。实验材料如下:

a. John used a knife to chop the large carrots for dinner. (合理条件,也是控制条件)

b. John used an axe to chop the large carrots for dinner. (不合理条件,与日常事件不符)

c. John used a pump to inflate the large carrots for dinner. (异常条件,动词主题角色违背)

他们的研究发现,在异常条件下,合理性效应应在被试看到目标词时立刻产生,而不合理条件下,合理性效应仅在目标词后才发生。因此他们的实验结果在一定程度上表明事件合理性对句子理解的影响存在延迟。

根据 Rayne 等(2004)的研究,Warren 等(2007)也用眼动法研究了句子阅读中的事件合理性。他们引入了选择性限制这一变量,认为 Rayner 等(2004)的研究中很多不合理条件句子包含了选择性限制违背,因此实验结果不能对选择性限制作用与事件合理性作用进行有效的区分。他们的实验通过选择性限制区分了三种条件,即合理条件、可能但不合理事件(没有选择限制违背)、不可能且不合理事件(违背了动词的选择限制),材料如下:

a. The man used a strainer to drain the thin spaghetti yesterday evening.

b. The man used a blow-dryer to dry the thin spaghetti yesterday evening.

c. The man used a photo to blackmail the thin spaghetti yesterday evening.

他们假设,如果选择性限制在违背线索上具有优先性,那么对可能但不合理条件与不可能也不合理条件的早期理解会存在差异,而在合理条件和可能但不合理条件间不会存在差异。实验结果表明动词的选择性限制比其他信息有优先利用权,能在句子理解的早期被即时利用,而事件合理性对句子理解的影响会被延迟,但他们的实验结果并不能完全排除事件合理性在加工早期对句子阅读没有影响这一可能。

由以上分析可看出,目前大多数研究者认为事件合理性能即时影响句子阅读。那些持反对意见的研究者在分析影响句子阅读的因素时,主

要用句法知识或词汇水平的知识进行解释,但不能完全排除事件合理性的即时效应。也有研究者认为事件知识虽然存储在语义记忆中,但是可以从词汇水平得到加工,因此对句子理解有很大影响(Hare, Jones, Thomson, Kelly, & McRae, 2009)。

5 影响事件合理性的因素

由于很多因素都会影响事件合理性,这使得句子阅读中事件合理性的研究结果存在不一致。

5.1 选择性限制对事件合理性的影响

选择性限制(selectional restrictions)是指句子中某个动词对其动词论元的语义限制,尤其是对宾语的限制(Matsuki et al., 2011)。如在“小明喝树枝”这个句子中,动词“喝”决定了其宾语是某种液体的物质。很多研究者认为,选择性限制存在于词汇水平,因此在句子加工时比文章背景或日常知识等语义水平的信息更早被利用(Bornkessel & Schlesewsky, 2006; Warren & McConnell, 2007)。据此研究者们认为,句子理解中对不合理信息的早期察觉,是选择性限制的作用。尽管 Warren 等(2007)的研究结果支持动词的选择性限制有优先利用权这一观点,但是他们也认为对于日常事件的知识可能也会对句子理解的早期加工产生影响。

与选择性限制有关的一个概念是生命度(animacy),它被认为储存在动词的词汇表征水平,例如,动词“说服”暗含着只有有生命的实体才能被“说服”,因此生命度对动词的宾语有一定的限制作用。很多研究表明在含有选择性限制违背的不合理句中,生命度经常影响句子的加工(Paczynski & Kuperberg, 2011)。目前,选择性限制、主题角色分配以及生命度等会共同影响句子加工,然而各自的影响机制还不清楚,因此仅用选择性限制来解释句子理解中的不合理效应并不妥当。此外,很多研究者所定义的选择性限制可能是一种主题角色分配,如动词“使膨胀”,它对受事的限制可能属于主题角色分配,同时也可能受日常事件知识的影响。

5.2 主题角色信息对事件合理性的影响

主题角色信息(thematic roles)是一种重要的词汇性限定信息。动词的心理词典中储存着如施事(agent)、受事(patient)等主题角色,因此在句子

加工中存在一个分配主题角色 (thematic role assignment) 的过程, 它是指将某个名词短语指派为动词的一个主题角色 (如主语、宾语等) 的即时加工过程 (史瑞萍, 白学军, 李莉, 2005)。在句子理解中, 句法加工器即时地对动词的主题角色进行判断, 在可能的论题结构中进行选择。很多研究表明, 在句子阅读中, 读者对动词的主题角色信息非常敏感 (Bicknell, Elman, Hare, McRae, & Kutas, 2010)。Rayner 等 (2004) 的研究结果表明违背程度的不同可能会影响合理性效应的即时性, 但他们的实验结果还可以用主题角色分配来解释。在异常条件下, 名词短语不符合动词的主题角色分配, 而不合理条件下, 名词短语符合动词的主题角色分配, 因此可能是主题角色分配影响了读者对句子的理解。

目前, 对主题角色信息是属于词汇水平还是语义水平尚存在争议。一些研究者认为主题角色信息包含在动词的词汇水平, 当动词被加工时, 读者能够从动词的词汇水平获得它的主题角色信息 (Bicknell et al., 2010)。但另一些研究者认为主题角色信息属于语义范畴 (Christianson et al., 2010), 主题角色的分配会用到日常事件的知识经验, 主题角色信息可能与日常事件知识共同影响句子加工。Patson 和 Warren (2010) 对早期语义加工的研究表明, 早期的语义加工不受主题角色分配的影响, 而是受整个事件表征的影响, 这支持早期的语义理解并不仅由词汇或句法等局部信息决定, 也由日常知识和背景知识决定的说法 (Filik, 2008; Hagoort et al., 2004)。Bicknell 等 (2010) 也认为在句子理解中主题角色信息并不是单独起作用, 也不是产生合理性效应的唯一因素, 相反读者能够动态得将主题角色信息与日常事件知识结合起来, 主题角色分配的过程其实也是快速整合句法、语义以及普世知识等各种信息的过程 (Nakano, Saron, & Swaab, 2010)。

5.3 事件不合理程度对事件合理性的影响

对句子理解中事件合理性的研究都是通过创造不同程度的不合理条件进行的, 事件不合理程度可能会影响相应的实验研究结果。Rayner 等 (2004) 的实验结果在一定程度上表明事件合理性对句子的即时影响与其违背程度有关。闫国利等 (2010) 对中文句子阅读条件下合理性的影响进行了研究, 考察了合理、不合理、异常三种条件下

被试的眼动情况, 结果发现, 在异常条件下, 当被试读到目标词时会产生即时的干扰, 但在不合理条件下没有出现干扰, 这些结果表明句子违背程度越高, 不合理效应越明显。

Matsuki 等 (2011) 认为不合理程度较低也能产生即时的干扰效应。他们所采用的材料是较温和的事件不合理句, 仍然发现了事件合理性的即时作用。他们认为如果控制条件的合理程度非常高, 那么相对温和的不合理条件与其对比, 也会产生即时干扰效应。因此实验中, 对事件合理性程度的把握很重要。

5.4 句子结构对事件合理性的影响

不同研究者在考察事件合理性对句子阅读的影响时所编制的句子材料不尽相同。使用眼动的研究者们编制出了各种条件的不合理句, 尽管各个句子内容不同, 但句子结构较相似。而一些用脑电技术所做的研究, 实验材料的句子结构差异较大, 实验结果的出入也较大。如 Hagoort 等 (2004) 所用的材料为类似 “The Dutch trains are yellow and very crowded.” 这样的句子, 他们的实验结果发现, 单词意义背离和日常知识背离都诱发了 N400。有研究者采用主动句和被动句为实验材料, 让被试读如 “The hearty meal was devouring the kids” 这样的句子, 结果发现与主动句条件和被动控制条件相比, 在动词上发现了与句法再分析相关的 P600, 但他们没有观察到与语义违背相关的 N400 (Kim & Sikos, 2011; van Herten, Chwilla, & Kolk, 2006; Kim & Osterhout, 2005)。这些脑电研究结果的不同可能与他们刺激句子结构的不同有关, “The hearty meal was devouring the kids” 这种句子的不合理性, 可能还与动词主题角色分配的不合理有关, 而与语义违背相关较少, 所以不能诱发 N400, 对此问题的原因解释还有待进一步研究。此外, 尽管句子理解的 ERP 研究较成熟, 但对引发 P600、N400 的条件知道的还不全面, P600、N400 的出现对句子加工的神经认知过程能解释多少还不清楚 (Kuperberg, Kreher, & Ditman, 2010; Kim & Sikos, 2011), 这也会导致事件合理性效应研究结果不一致。

6 总结与展望

句子理解中事件合理性的研究还存在一些尚未解决的问题, 事件合理性对句子加工理解是即

时影响还是延迟影响仍没有定论。句子加工研究的困难在于人们在极短的时间内就能理解句意,因此对各种认知加工过程的区分变得困难。此外,词汇信息、句法信息和语义信息常常交互作用,使得句子理解中最初的即时合理性效应不能单一地归结为其中的某一原因。研究的主要手段不同也导致各种研究结果无法直接比较。为此,今后的研究要注意的主要问题有:

第一,控制好动词的选择性限制。对选择性限制的界定还存在争议,Chomsky 将选择性限制界定为一般动词的抽象特征,而很多研究者在引用选择性限制时有自己的界定,这使得研究结果较难有统一的说法。选择性限制能不能作为词汇水平的因素影响句子阅读还有待考察。

第二,把握好主题角色分配。目前对于主题角色分配是属于句法水平还是语义水平仍然存在争议,且主题角色信息常和日常事件知识共同作用影响句子阅读。因此句子阅读中事件合理性的研究,需要认真编制实验材料,有效区分主题角色信息与日常事件知识。

第三,对事件不合理程度进行设定。由于事件不合理程度的不同可能会造成实验结果的差异,因此以后的研究可根据实验设计,编制由句法或语义引起的各种不合理句子,对各种句子的不合理程度进行评定,筛选实验材料,且注意对由句法或语义引起的不合理句子进行区分。

第四,使用多种方法对同一问题进行探讨,增加实验数据的可信度。由于每种实验方法都有各自的特点,优缺点不同,因此今后的研究可对同一批实验材料进行眼动及 ERP 等脑电研究,保证实验结果的可靠性,也可以增加同一问题不同实验间结果的可比性。

第五,有必要使用双语进行跨语言研究。由于不同语言在语法、句法、词汇以及文化等方面存在差异,因此双语者对语言的理解不同。有研究表明,来自不同文化背景、使用不同语言的人们在某些认知能力上存在显著差异(何文广,陈宝国,2011)。因此使用双语对事件合理性效应进行研究,有助于进一步了解双语者理解语言的机制,也有助于句子阅读中事件合理性效应的探究。

参考文献

常欣,王沛.(2006). 句子理解的心理机制研究进展及其存

在的问题. *心理科学*, 29(4), 1010-1012.

何文广,陈宝国.(2011). 语言对认知的影响——基于双语认知“优势效应”的分析. *心理科学进展*, 19(11), 1615-1624.

胡笑羽,白学军,闫国利.(2010). 副中央凹-中央凹效应的研究现状及展望. *心理科学进展*, 18(3), 412-419.

金花,钟伟芳,徐贵平,蔡梦娴,杨玉芳,莫雷.(2009). 世界知识在句子理解中的整合时程. *心理学报*, 41(7), 565-571.

史瑞萍,白学军,李莉.(2005). 语境和动词信息对主题角色指派的影响. *心理与行为研究*, 3(3), 205-209.

闫国利,巫金根,胡晏雯,白学军.(2010). 当前阅读的眼动研究范式述评. *心理科学进展*, 18(12), 1966-1976.

闫国利,张霞,白学军.(2010). 合理性对中文句子阅读影响的眼动研究. *心理科学*, 35(5), 1035-1037.

Altmann, G. T. M., & Kamide, Y. (2007). The real-time mediation of visual attention by language and world knowledge: Linking anticipatory (and other) eye movements to linguistic processing. *Journal of Memory & Language*, 57, 502-518.

Bicknell, K., Elman, J. L., Hare, M., McRae, K., & Kutas, M. (2010). Effects of event knowledge in processing verbal arguments. *Journal of Memory & Language*, 63, 489-505.

Boland, J. E. (1997). The relationship between syntactic and semantic processes in sentence comprehension. *Language and Cognitive Processes*, 12, 423-484.

Bornkessel, I., & Schlesewsky, M. (2006). The extended argument dependency model: A neurocognitive approach to sentence comprehension across languages. *Psychological Review*, 113, 787-821.

Braze, D., Shankweiler, D., Ni, W. J., & Palumbo, L. C. (2002). Readers' eye movements distinguish anomalies of form and content. *Journal of Psycholinguistic Research*, 31, 25-44.

Christianson, K., Luke, S. G., & Ferreira, F. (2010). Effects of plausibility on structural priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 538-544.

Clifton, C. Jr., & Staub, A. (2008). Parallelism and competition in syntactic ambiguity resolution. *Language and Linguistics Compass*, 2, 234-250.

DeLong, K. A., Urbach, T. P., & Kutas, M. (2005). Probabilistic word pre-activation during language comprehension inferred from electrical brain activity. *Nature Neuroscience*, 8, 1117-1121.

Ferreira, F. (2003). The misinterpretation of noncanonical sentences. *Cognitive Psychology*, 47, 164-203.

Ferreira, F., Engelhardt, P. E., & Jones, M. W. (2009). Good enough language processing: A satisficing approach. In N. Taatgen, H. Rijn, J. Nerbonne, & L. Schomaker (Eds.),

- Proceedings of the 31st Annual conference of the Cognitive Science Society* (pp. 413–418). Austin, TX: Cognitive Science Society.
- Ferreira, F., & Patson, N. D. (2007). The “good enough” approach to language comprehension. *Language and Linguistics Compass*, 1, 71–83.
- Filik, R. (2008). Contextual override of pragmatic anomalies: Evidence from eye movements. *Cognition*, 106, 1038–1046.
- Frazier, L. (1987). Sentence processing: A tutorial review. In M. Coltheart, (Ed.), *Attention and Performance 12* (pp. 559–586). London, England: Erlbaum.
- Friederici, A. D. (2002). Towards a neural basis of auditory sentence processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 78–84.
- Friederici, A. D., & Weissenborn, J. (2007). Mapping sentence form onto meaning: The syntax-semantic interface. *Brain Research*, 1146, 50–58.
- Grodner, D., Gibson, E., & Watson, D. (2005). The influence of contextual contrast on syntactic processing: Evidence for strong interaction in sentence comprehension. *Cognition*, 95, 275–296.
- Hagoort, P., Hald, L., Bastiaansen, M., & Petersson K. M. (2004.) Integration of word meaning and world knowledge in language comprehension. *Science*, 304, 438–441.
- Hare, M., Elman, J. L., Tabaczynski, T., & McRae, K. (2009). The wind chilled the spectators, but the wine just chilled: Sense, structure, and sentence comprehension. *Cognitive Science*, 33, 610–628.
- Hare, M., Jones, M., Thomson, C., Kelly, S., & McRae, K. (2009). Activating event knowledge. *Cognition*, 111, 151–167.
- Huang, Y. T., & Gordon, P. C. (2011). Distinguishing the time course of lexical and discourse processes through context, coreference, and quantified expressions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37, 966–978.
- Kamide, Y., Altmann, G. T. M., & Haywood, S. L. (2003). The time-course of prediction in incremental sentence processing: Evidence from anticipatory eye movements. *Journal of Memory and Language*, 49, 133–156.
- Kennedy, A., Murray, W., & Boissiere, C. (2004). Parafoveal pragmatics revisited. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16, 128–153.
- Kim, A., & Osterhout, L. (2005). The independence of combinatory semantic processing: Evidence from event-related potentials. *Journal of Memory and Language*, 52, 205–225.
- Kim, A., & Sikos, L. (2011). Conflict and surrender during sentence processing: An ERP study of syntax-semantics interaction. *Brain & Language*, 118, 15–22.
- Kuperberg, G. R. (2007). Neural mechanisms of language comprehension: Challenges to syntax. *Brain Research*, 1146, 23–49.
- Kuperberg, G. R., Kreher, D. A., & Ditman, T. (2010). What can Event-related Potentials tell us about language, and perhaps even thought, in schizophrenia? *International Journal of Psychophysiology*, 75, 66–76.
- Matsuki, K., Chow, T., Hare, M., Elman, J. L., Scheepers, C., & McRae, K. (2011). Event-based plausibility immediately influences on-line language comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(4), 913–934.
- McClelland, R. J., St John, M., & Taraban, R. (1989). Sentence comprehension: A parallel distributed processing approach. *Language and Cognitive Processes*, 4, 287–336.
- Murray, W. S., & Rowan, M. (1998). Early, mandatory, pragmatic processing. *Journal of Psycholinguistic Research*, 27, 1–22.
- Nakano, H., Saron, C., & Swaab, T. Y. (2010). Speech and span: Working memory capacity impacts the use of animacy but not of world knowledge during spoken sentence comprehension. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22, 2886–2898.
- Ni, W. J., Fodor, J. D., Crain, S., & Shankweiler, D. (1998). Anomaly detection: Eye movement patterns. *Journal of Psycholinguistic Research*, 27, 515–540.
- Paczynski, M., & Kuperberg, G. R. (2011). Electrophysiological evidence for use of the animacy hierarchy, but not thematic role assignment, during verb-argument processing. *Language and Cognitive Processes*, 26, 1402–1456.
- Patson, N. D., & Warren, T. (2010). Eye movements when reading implausible sentences: Investigating potential structural influences on semantic integration. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63, 1516–1532.
- Rayner, K., & Juhasz, B. J. (2004). Eye movements in reading: Old questions and new directions. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16, 340–352.
- Rayner, K., Warren, T., Juhasz, B. J., & Liversedge, S. P. (2004). The effect of plausibility on eye movements in reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30, 1290–1301.
- Rayner, K., White, S. J., Kambe, G., Miller, B., & Liversedge, S. P. (2003). On the processing of meaning from parafoveal vision during eye fixations in reading. In J. Hyönä, R. Radach, & H. Deubel (Eds.), *The mind's eye: Cognitive and applied aspects of eye movement research* (pp. 213–234). Oxford, England: Elsevier.
- Staub, A., Rayner, K., Pollatsek, A., Hyönä, J., & Majewski,

- H. (2007). The time course of plausibility effects on eye movements in reading: Evidence from noun-noun compounds. *Journal of Experimental Psychology*, 33, 1162–1169.
- Swets, B., Desmet, T., Clifton, C., & Ferreira, F. (2008). Underspecification of syntactic ambiguities: Evidence from self-paced reading. *Memory & Cognition*, 36, 201–216.
- Thornton, R., & MacDonald, M. C. (2003). Plausibility and grammatical agreement. *Journal of Memory and Language*, 48, 740–759.
- Van Berkum, J. J. A. (2008). Understanding sentences in context: What brain waves can tell us. *Current Directions in Psychological Science*, 17, 376–380.
- Van Berkum, J. J. A., Brown, C. M., Zwitserlood, P., Kooijman, V., & Hagoort, P. (2005). Anticipating upcoming words in discourse: Evidence from ERPs and reading times. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 443–467.
- van Herten, M., Chwilla, D. J., & Kolk, H. H. J. (2006). When heuristics clash with parsing routines: ERP evidence for conflict monitoring in sentence perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1181–1197.
- Warren, T., & McConnell, K. (2007). Investigating effects of selectional restriction violations and plausibility violation severity on eye-movements in reading. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 770–775.
- Warren, T., McConnell, K., & Rayner, K. (2008). Effects of context on eye movements when reading about plausible and impossible events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34, 1001–1010.
- Zhang, Y. X., Jing, Y., & Boland, J. E. (2010). Semantics does not need a processing license from syntax in reading Chinese. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 765–781.

How Event-based Plausibility Influences Language Comprehension

FENG Jian-Xin; QIAO Rui

(¹School of Ethnic Education, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

(²School of Psychology, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

Abstract: The event-based plausibility knowledge is playing an increasingly important role in sentence comprehension. The studies of the event-based plausibility in sentence reading can clarify the time course of different kinds of knowledge during on-line reading comprehension, as well as build the architecture of the language processing system. A number of studies have demonstrated that event-based plausibility has a strong influence on language comprehension. On the one hand, methods which are used in sentence reading can be used in event-based plausibility research; on the other hand, the studies of event-based plausibility can provide new ideas to the theory of sentence reading. Given that a number of theories of language comprehension hinge on the rapid influence of event-based plausibility, and many factors, like selectional restrictions and thematic roles, can influence the event-based plausibility, future studies should balance these factors, bilingual participants being used in experiment may be a good choice.

Key words: sentence reading; event-based plausibility; semantic understanding