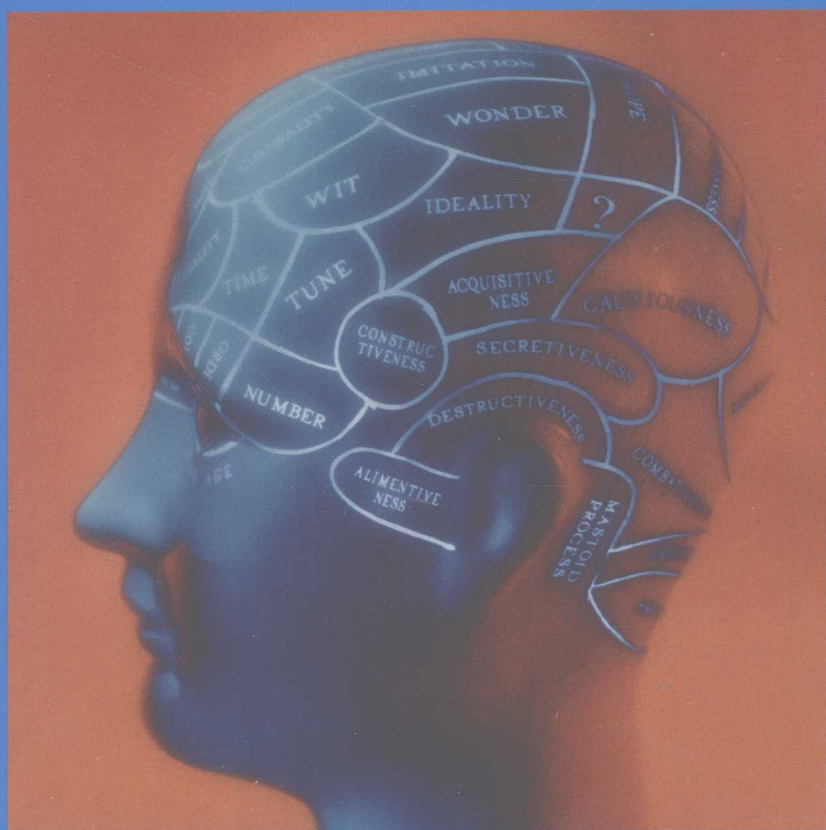


心理学论丛

认知神经语言学 视野下的句子理解

常欣 主编



科学出版社

www.sciencep.com

心理学论丛

认知神经语言学 视野下的句子理解

常欣 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

认知神经语言学是一门以有限的大脑神经科学的研究成果为框架,通过分析语言现象来构建理论模式,研究探讨语言和大脑的关系的学科。该学科提出:语言是一个信息系统,是人的认知系统的一部分,而句子理解是语言的基本形式与核心。作为一门语言学与心理学交叉的新兴学科,认知神经语言学有着广阔的发展前景和应用价值。

我国的认知神经语言学研究刚刚起步,并且缺乏理论指导,为了促进认知神经学的发展,探讨语言的本质及其与高级认知功能之间的关系,同时为了对语言教学提供指导,本书从两方面对认知神经语言学进行了介绍:第一方面介绍了认知神经语言学的理论、技术及研究范式;第二方面介绍当前认知神经学视野下研究内容的最新研究成果。本书主要介绍语言研究的传统理论及研究范式;认知神经语言学的相关理论及其研究范式,包括 ERP、fMRI、MEG 等技术的应用;探讨认知神经语言学视野下的研究议题,包括影响语言理解的心理因素和对歧义句、语篇和二语的研究等。对当前认知神经语言学视野下的句子加工范式研究进行了总结,并对未来的研究进行展望。

图书在版编目(CIP)数据

认知神经语言学视野下的句子理解/常欣主编. —北京:科学出版社,2009
(心理学论丛)

ISBN 978-7-03-024211-2

I. 认… II. ①常… III. 认知科学:神经语言学—研究 IV. H0-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 031182 号

责任编辑:王 炜 赵丽艳 / 责任制作:董立颖 魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:李 力

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷责任有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 3 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2009 年 3 月第一次印刷 印张: 15

印数: 1—3 000 字数: 254 000

定 价: 29.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

丛书序

当代中国心理学、特别是应用心理学所面临的一个巨大的困难，同时无疑也是一个难得的历史性发展机遇，就是如何将心理学的研究和应用与现代人的社会实践和具体生活联系起来，而不仅仅是将它树立与发展为一种专门性的学科。在科技兴国、构建和谐社会的的大好形势下，心理学的战略目标之一应当是积极地研究社会问题，尤其是社会转型期国民性的重塑与民族心态的调整，以及如何将心理学的研究成果成功地应用于社会热点问题的认识与解决中。由于心理学归根到底是一门最直接探讨人的本质、人与人之间的关系及其彼此之间的交往、社会与个体之间如何互相影响等紧密结合“人性”所展开或衍生的一系列问题的科学，因而这就使得心理学的研究与应用必然关注“社会热点问题”。反过来说，“社会热点问题”的解决或解释又从根本上赋予了心理学强大的发展动力，拓展出更加广阔的生长空间。基于这样的认识，促使心理学朝着生活“奔跑”，进而服务于社会发展，成为一个很重要的发展方向。

在我看来，心理学是最能够反映和反作用于社会实践的学科之一，它具有极其广阔的应用前景。同时，心理学对于时代精神相当敏感，从某种意义上说，心理学代表着当代的生活方式。当然，有些学者还将它看做是一种文化。心理学的发展，应当突出理论联系实践。即两条腿走路，在着重探讨诸如思维的密码是什么这样的具有科学与人类发展的终极价值的命题，侧重脑科学、计算机科学与心理学的紧密结合外，更为重要的是，心理学源于生活，必须服务或作用于生活，即应当为全人类的生活福祉做出应有的贡献。从这个意义上说，心理学的应用是心理学的策动场和归结点。试想，一个对社会实践没有解说能力、没有促进作用的学科如何能够获得强大的生命力呢？

作为心理学的学习者、研究者，我想，我们不应当仅仅满足于“信息虫”这样的角色。诚然，科学的发展离不开对科学文献的有效积累与解读，但是，科学研究者的研究动力如果仅仅出于对已有文献的复制甚或再思考，而断绝了研究和社会实践的关系、研究与自我情趣满足的关系，无疑会成为无源之水、无本之木，只是出于一种惯性甚至是生存的本能需要，而一味地自我复制或复制他人。这样的研究活动对于科学的发展还有什么价值？在我看来，有价值的研究活动不是源于自我的

认知神经语言学视野下的句子理解

兴趣,就是源于对社会实践需要的满足。这两种现象看似无甚关联,实际上是“吾道一以贯之”的,这其中的“道”就是研究者的自我体察和思索,也就是他们对于自我所关注的生活实际的揣摩、复制、解构与再构。换句话说,一个研究者如果缺乏对生活、社会、声明、宇宙等客观存在的观察与体悟,就不可能有研究的原动力。这一点对于以人类的精神活动为研究对象的心理学来说尤甚。当然,自我情趣激发的研究活动,如果缺乏理性思维的拷问与澄清,同时缺乏交流的欲望和渠道,就会失之偏颇。因为我们很难来证伪我们自己的主张或“发现”,只有通过更多的社会实践活动的检验,才能去伪存真、去芜存精。说到底,我们需要研究或学习的“根”。对我来说,我的研究之“根”就是日常生活与社会实践的需要,以及出于对这些需要的理性积淀所形成的科学追求。

为此,我很欣赏我国明清时期浙东学派的主张——经世致用。对学习心理学的人而言,要“学以致用”;对从事心理学工作的人,无论是研究者、实践者,还是二者兼具,都应当身体力行地做到“经世致用”。结合当前社会的发展,我们在科学出版社的大力支持下,结集出版了这套《心理学论丛》,分别从职业测评与规划、广告心理效果与评价、人事测评与培训、认知神经语言学视野下的句子理解以及心理学研究方法等角度,阐释了我们对心理学应用的理解。我们旨在用普通读者可以读懂的话语方式来组织行文,突出阐明相关问题解决的操作性方法和大量的案例分析,让感兴趣的人在这些书籍的指导下很快就能解决实际困难。同时,让读者更好地走进心理学,更加全面地理解心理学、喜爱心理学,能够利用心理学的原理和方法来分析解决更多、更大、更为棘手的问题。我们希望通过本丛书可以拓展公众对心理学的理解视野,感到心理学不仅有趣,而且有用。一句话,心理学是分析与解决实际问题的一把利器,是适用于凡有人的因素作用的各种领域的电脑“插件”,里面贮存着便捷有效的问题解决的菜单。如果这套书的读者读后感是这样的话,我们会感到万分欣慰!

由于我们水平所限,加之信息和资料的吸收与解释亦无法尽善尽美,因此书中难免存在这样或那样的错误与纰漏,恳请大家不吝赐教,共同进步。

王 沛 谨 识

序

语言在人们的生活中起着重要的作用,是人们交流的基本形式之一,也是人类特有的符号系统。语言是一个复杂的心理认知活动,是人类最重要的认知功能之一,它与人脑的功能有密切的关系。随着认知科学的发展和脑科学新技术的应用,语言研究应当为人们认识语言的实质提供新的途径,即语言和人脑及人的认知活动之间究竟是什么样的关系,而神经认知心理语言学就致力于探讨这一问题。

一般认为,语言是一种持续不断的信息流,语言理解者能将这种信息流即刻(几乎瞬间完成、且在无意识状态下)分解为相对离散但却能迅速顺序化的语音、语义和结构等诸单元,紧接着这些复杂的单元又即刻被整合为一种单一连贯的解释。与其他的认知过程一样,语言理解涉及的心理过程是无法直接检测的,并且往往是在以毫秒为单位的时间内整合起来的,这就意味着语言学的研究无论是理论上还是技术上均存在着巨大的改进空间。从心理学角度来看,对语言的研究最主要的还是句子水平上的,因为人要交流的思想只有通过句子才能表达出来,句子理解是语言理解的基本形式与核心。句子理解的研究致力于了解实时状态下句子理解的心理机制,这类研究不同于结构主义语言学和功能主义语言学,其主旨在于揭示作为动态的实时的实体的语言的心理机制,并且说明语言系统与非语言的知识系统之间是如何进行交互作用,进而赋予或产生意义的,因而句子理解成为心理语言学、计算语言学和人工智能等学科领域研究的焦点和难点。传统的对语言理解的研究大多采用反应时作为评价标准,并在此基础上形成了许多比较成熟的研究范式,这些研究范式导致了心理学界中句子理解的心理机制的序列加工说与平行加工说长期严重对峙的局面。这二者之间的争议很难解决,部分原因在于传统的研究范式无法测到高速整合的甚至是处于无意识状态下的句子理解过程,因而所得的数据结果往往存在偏颇、各执一词。同时,反应时是一个单维的指标,它只反映了语言加工的综合的结果,而且需要被试的意识参与判断,这些特点使得反应时难以精确描述语言理解中即时而连续的心理过程。因此,研究者需要找到一个更理想的方法对这一心理过程进行连续测量,并对不同层次的问题用不同的敏感的指标进行分析,而且要求在测量过程中无需意识的判断,正是在这种情况下,认知神经语言学的方法应运而生,并可以为语言的研究提供新的思路及方法上新的突破。

认知神经语言学视野下的句子理解

认知神经语言学为人们认识语言的实质提供了理想的研究方法并极大地推动了句子理解的心理机制的研究。认知神经语言学使用的核心技术包括两大类:第一类称为功能性神经成像(functional neuroimaging)技术,如正电子辐射断层摄影(PET)、功能性磁共振成像(fMRI)等,这类技术侧重于探究语言加工过程中脑区的定位问题;另一类方法则在描述语言加工的心理过程或时间历程问题时更为有效,这些技术包括事件相关电位技术(the event-related brain potential,简称ERP)、脑电图(EEG)、脑磁描记法(MEG),还有最新发展的红外线光学成像等,但是某些技术在语言研究中尚处于尝试阶段,其中比较成熟稳定的应属ERP,它可以解决毫秒内发生事件的时间历程和初步的脑定位问题。以ERP技术为核心的认知神经语言学视野下的句子理解研究能够从整体上解释句子理解的心理机制,并能够探讨一系列与句子理解相关的脑区的定位,而且对于这些不同的脑区如何与时间发生交互作用的研究有着非常重要的意义。认知神经语言学作为一门新兴的边缘学科从开始发展至今取得了令人瞩目的成就,它为认知神经科学的一些课题提供了解释的框架,并解释了许多语言学、心理学等学科以前无法解释的语言研究中的难题。

本书探讨了认知神经语言学视野下的句子理解,详述了认知神经语言学句子理解的理论和研究范式,讨论了影响句子理解的心理因素,旨在为我国的语言研究和语言教学提供一定的参考。全书由三部分构成。第一部分旨在系统地介绍以眼动技术、ERP和fMRI为核心的现代句子理解实时研究的方法。第二部分主要介绍了现代句子理解实时研究方法的具体应用以及相应的一些实验研究,其中包括我们研究团队最近几年来的一些研究成果。第三部分主要在第二部分的基础上讨论了现代句子理解实时研究方法存在的问题和未来发展趋势。具体地,第1—5章、12章、13章由常欣撰写,王沛负责审校;第7章由罗晓燕撰写,常欣负责审校;第8—10章由蔡学平撰写,常欣负责审校;第11章由李静静撰写,常欣负责审校;第6章由王凯撰写,常欣负责审校。第14章由侯静撰写,常欣负责审校。

由于我们水平有限,文中难免存在一些瑕疵和错误,我们真诚地希望能够得到大家的指教,也希望有更多研究者和学习者重视该领域的探讨。是为序。

著者 于上海

2008年10月

目 录

第 1 章 语言理解实时研究概述	1
1.1 眼 动	3
1.2 事件相关电位技术	4
1.3 功能性核磁共振成像	5
第 2 章 语言加工的实时研究方法:历史回顾	8
2.1 实时研究方法的重要性	8
2.2 实时研究方法概述	9
2.2.1 不再广泛使用的技术	10
2.3 经受了时间检验的实时研究方法	10
2.4 新近正在接受检验和评价的方法	12
2.5 实时方法的自然性	13
2.6 早期实时研究提出的一些理论问题	14
2.7 自我定速阅读方法为什么是技术上的开拓者	15
2.8 使用尖端实时技术的可能的理由	17
2.9 小 结	19
第 3 章 眼动技术视野下的语义合成	20
3.1 利用眼动确定加工的时间历程	21
3.2 含义歧义消解	23
3.3 语义合成	28
第 4 章 眼动技术视野下视听通道的句子理解	34
4.1 眼动与阅读	34
4.1.1 复合因变量的测量:趋同与不同的证据	35
4.1.2 违例觉察	37
4.1.3 阅读范式的发展前景与局限	43
4.2 眼动与听力	44
4.2.1 预期性关注	45

认知神经语言学视野下的句子理解

4.2.2 论元结构会将新的实体隐性引入语篇吗	46
4.2.3 听力范式的局限性及其亟待解决的问题	49
4.3 阅读与听力范式的结合	49
4.4 总 结	50

第5章 句子加工：句法违例与语义违例范式下的

ERP 研究

5.1 引 言	52
5.2 句子加工的传统理论走向及其证据	53
5.2.1 句子加工的传统理论走向	53
5.2.2 行为研究证据及其争论	53
5.3 ERP 与句子加工	54
5.3.1 神经认知心理语言学对句子加工研究的意义	54
5.3.2 ERP 方法简介	55
5.3.3 句子加工 ERP 研究的历史沿革	56
5.4 总结与展望	60

第6章 语言的 ERP 研究述评：句子理解与二语学习

6.1 引 言	61
6.2 ERP 和句子理解	62
6.3 ERP 和二语学习	65
6.4 总结与展望	67

第7章 语篇中句子理解的 ERP 研究

7.1 引 言	69
7.2 实时研究——什么是实时研究及其主要研究领域	70
7.3 ERPs 各项指标的分辨率及其进行语篇加工的可行性研究	71
7.3.1 灵敏度	71
7.3.2 时间分辨率	73
7.3.3 稳定性	74
7.3.4 波 幅	75
7.3.5 脑神经定位	75
7.4 其他语言加工研究技术	76
7.4.1 脑电图/ERPs	76
7.4.2 其他神经成像技术	77

7.4.3 自我评定阅读	78
7.4.4 ERP 研究所面临的问题	78
第 8 章 工作记忆与句法歧义消解关系的脑功能研究	80
8.1 句法歧义消解的理论争议	80
8.2 研究句法消解问题时工作记忆的测量方法	81
8.3 工作记忆与句法歧义消解关系的脑功能研究	81
8.3.1 句法歧义消解过程中工作记忆作用机制的 ERP 研究	81
8.3.2 句法歧义消解过程中工作记忆的皮质定位研究	83
8.4 工作记忆在句子消解中的作用途径及其影响因素	84
8.4.1 歧义区间	84
8.4.2 加工策略	84
8.4.3 年 龄	86
8.5 展 望	86
第 9 章 “语义 P600”的实质及其影响机制	88
9.1 引 言	88
9.2 “语义 P600”效应肇始	89
9.3 “语义 P600”效应产生的影响因素及作用机制	90
9.3.1 语义关联性	91
9.3.2 语义-主题关系的潜在可修正性	92
9.3.3 有生性违例	93
9.3.4 语 境	95
9.3.5 实验任务	96
9.4 “语义 P600”的理论启示	98
9.4.1 两种并行神经加工流	98
9.4.2 扩展论元依附模型	99
9.4.3 P600 和 N400 的关系	101
9.5 研究展望	101
9.5.1 各种影响因素间的综合性研究	101
9.5.2 跨语言研究	101
9.5.3 工作记忆的影响	102
9.5.4 表面相似 ERP 成分之间的区别研究	103

认知神经语言学视野下的句子理解

第 10 章	汉英双语语义表征的事件相关电位研究	104
10.1	问题提出	104
10.2	实验方法	109
10.2.1	被 试	109
10.2.2	实验材料	110
10.2.3	实验程序	110
10.2.4	脑电记录	113
10.2.5	ERP 数据处理与统计分析	113
10.3	结 果	114
10.3.1	实验材料预测结果	114
10.3.2	行为数据	114
10.3.3	ERP 结果	114
10.3.4	N400 成分的方差分析	115
10.4	讨 论	119
10.5	结 论	122
第 11 章	句子复杂性与语言熟练度对中国大学生 英语句子理解的影响	123
11.1	问题的提出	123
11.2	研究方法	125
11.2.1	被 试	125
11.2.2	实验仪器	125
11.2.3	实验材料制作	126
11.2.5	实验程序	127
11.3	结果与分析	128
11.3.1	反应时和正确率	129
11.3.2	语义违例的 ERP 分析	130
11.3.3	句法违例的 ERP 分析	134
11.3.4	单违例和双违例 ERP 的比较	138
11.3.5	三种句法复杂性之间 P600 效应的比较	141
11.4	讨 论	142
11.5	结 论	144

第 12 章 中国大学生英语句子理解的心理机制(I):

以主动句为例 145

12.1 引 言 145

12.2 方 法 148

12.2.1 被 试 148

12.2.2 实验材料 148

12.2.3 程 序 149

12.3 结 果 150

12.3.1 EEG 记录 150

12.3.2 数据分析 150

12.4 讨 论 158

第 13 章 中国大学生英语句子理解的心理机制(II):

以被动句为例 160

13.1 引 言 160

13.2 实验程序 160

13.2.1 被 试 160

13.2.2 实验材料 161

13.2.2 程 序 161

13.3 结 果 162

13.3.1 数据分析 162

13.4 讨 论 168

13.5 结 论 170

第 14 章 实时测量在句子理解研究中的应用:

回顾与展望 171

14.1 链接假设 171

14.2 线性关系 172

14.3 信号数据图式 172

14.4 实时句子加工研究的过去 174

14.4.1 工作记忆和增量加工 175

14.4.2 语言表征、可证伪性和模块化 176

14.5 当前的实时句子加工研究 180

14.6	实时句子加工研究的未来	181
14.6.1	对语言神经基础的理解	181
14.6.2	多重反应测量的使用	183
14.6.3	生成与理解的整合	183
14.6.4	未来的实验室	184
附录A	第 10 章实验材料	185
A1	阅读跨度测量材料	185
A2	正式 ERP 实验材料	187
附录B	第 11 章实验材料	193
B1	英语情态简单句	193
B2	英语 it 形式主语句	195
a	正确句	195
b	句法违例句	195
c	语义违例句	196
d	双违例句	196
B3	英文 if 虚拟语气句	197
a	正确句	197
b	句法违例句	197
c	语义违例句	198
d	双违例句	199
附录C	第 12 章实验材料	200
C1	句中句法违例	200
C2	句中语义违例	200
C3	句尾语义违例	201
C4	句尾句法违例	202
C5	双违例	203
附录D	第 13 章实验材料	205
D1	句中语义违例	205
D2	句中句法违例	206
D3	双违例	207
参考文献		209

第 1 章

语言理解实时研究概述

在人类进化的历史长河中,语言常常被看做是艺术与哲学研究的基础以及探索人类心灵的隧道。研究者们发明并采用了各种各样的方法对语言的本质进行了孜孜不倦地探求。语言学家试图通过建构抽象的语言学知识来诠释各种语言现象。心理学家力图揭示语言使用者是如何利用语言知识进行理解和产出意义的。神经学家一直致力于从语言的生物基础的视角,通过确认涉及语言理解的大脑活动过程的时间历程,研究人类的这一心理活动。本书介绍了语言学家、心理学家以及神经学家的研究是如何来回答这一最基本的心理学问题,即:语言的实时理解过程究竟是怎样的?

心理语言学的历史大多是以语言的实时理解这一话题为中心的,这是因为心理语言学家力图通过诠释语言如何得以理解、进而建构各自的理论,以说明语言理解的认知过程。这些信息加工模式基本上都会关涉心理表征如何形成、转换并储存,以及执行这些操作所使用的信息类型,同时还涉及有关支持这些过程的系统结构等。衡量加工模式是否充分的最低标准是它能否产出合理、适当的结果。也就是说,这种模式能否“创造”表征,这种表征能否准确地捕获读者和听者理解句子与语言篇章的意思?即使这一点做到了,还有第二个更具挑战的标准:这种模式是否为有关信息加工引发或对之予以支持的大脑活动、逻辑流以及听觉或书面材料的呈现与理解之间发生的即刻过程的“实时”证据所支持?

作为心理学实验的实际问题,在传统意义上,这两个标准往往会通过两种方式予以解释:正确(成功)率和反应(完成的)速度(即反应时)。反应时是认知心理学、特别是心理语言学中最为流行的因变量之一。利用反应时评价有关认知过程的理论可追溯至 19 世纪。Donder (1868)发明了“缩减法”来估计内部认知过程的速度。20 世纪六七十年代,Sternberg(1966,1969)发明了“相加因素法”来分析认知过程的组成阶段及其相互关系。Posner(1978)的心理测试法则激发了大量的理论与实验研究,并使得我们对认知的性质有了更多理解。

心理语言学家通常会采用心理测验技术。例如,在研究阅读时,研究者力图解释表征形成的成分、时间及其基础,以此评价他们对于阅读系统的理论(概念)建构和操作。其证据往往源于实验任务的反应速度和正确率,诸如词汇决策、旧词命名、自我定速阅读、问题回答以及句子的核实等。虽然这些研究提供的证据大大促进了我们对语言理解的认识,但并不总能充分地说明其间隐含的心理机制。一些理论家追随 Fodor(1983)的观点,主张语言理解的模块说,而其他理论家则提倡交互说。模块说认为,由于其他类型的信息及其表征在认知过程中发挥着作用,某些信息及其表征必须得到利用和建构。交互说则认为表征词汇的差异不大。不同类型信息间的交互-限制不大。模块说与交互说之间的对峙对于句子理解中不同加工的逻辑和大脑活动顺序很有启示。遗憾的是,基于句子理解的正确率与速度的研究未能提供令人满意的、能够解决问题的证据。

以句子理解的正确率与速度为核心的传统方法(即反应时研究范式)的一个弊端在于其粗糙性。读者阅读一个句子或词所花费的时间并不能说明某个特定加工所耗费的时间。诊断性证据更多地来自于阅读理解或记忆时的眼动模式,诸如注视某个词、每次持续的时间、回视的次数等。传统方法的另一弊端在于缺乏具体性。理解时间的增加或眼动的中断虽会导致时间的增加,但却无法解释究竟是哪个心理加工过程导致了眼动的中断。有时,眼动位置或模式能够就在时间的某个特定点上的过程是否发生提供线索——眼睛会移动至读者所思索的问题上。或许在阅读或听句子时测量大脑活动可以提供更多信息。事件相关电位可以对这样的加工过程进行实时测量,这种测量方式以及功能性成像技术能够为句子理解过程中正在发生的过程以及这种过程什么时候发生提供证据。

事件相关电位、功能性磁共振成像以及 PET、MEG、EEG 等技术均来自认知神经科学这样一个新的跨学科领域,并且统称为“脑功能成像技术”。在原理上,这些技术可以为探究人类认知过程提供更多的信息和证据,了解在计算不同的语言信息时涉及的大脑结构以及时间历程。如果不同的语言理解现象涉及大脑的不同区域,那么它们至少部分地涉及不同的认知过程;如果两种现象仅涉及大脑的同一区域,它们则涉及重叠的加工过程。再者,了解语言与非语言任务涉及哪些大脑区域,应该对这些大脑区域的加工过程的本质有所揭示。

但是,眼动仪和脑功能成像技术所带来的方法上的进步本身无法辨别语言理解中的认知过程。这些方法和技术必须结合理论分析,即:这些方法与假设所涉及的认知过程如何可以联系起来,同时还可应用于理论上比较复杂的实验。为此,我们必须明晰下述一些根本的理论问题。

- (1) 什么是实时加工?
- (2) 为什么实时加工是一个非常重要的理论问题?
- (3) 眼动仪和事件相关电位是一种大有裨益的实时检测方式吗?
- (4) 这些技术对理论知识的进步是否有所裨益?
- (5) 这些技术导致了哪些理论争论?
- (6) 这些技术帮助我们回答了什么理论问题?
- (7) 利用这些技术可以提出哪些新的理论问题?

1.1 眼 动

眼动记录已然成为大受欢迎的一种技术。在眼动之下还有两个子技术:一个用于测量阅读过程中的眼动模式;另一个则用于检测听者在听与视觉图景相关的话语时,面对图景区域发生的眼动。尽管两种情境发生时,实验者都对眼动进行了记录,但对每一种技术的假设却是不同的。在阅读中,眼睛并不是沿着字行执行阅读,而是以较小的跳跃方式前进,这称之为扫视(saccades)。靶子词通过扫视落到中央窝上,而眼睛在 $1/4$ 秒的时间内就可识别一个单词。阅读者 90% 的阅读时间都用在了注视上,其中包括对前面错误知觉的单词的回读。阅读者一般每秒会发生 3—4 次扫视运动。每次移动持续 20—40ms,而眼睛注视的时间一般在 200—400ms。对大学生被试而言,眼睛移动的 15% 属于回读,即眼睛再一次注视前面已经看过的材料。眼睛移动的连续性记录可以让研究者识别出在阅读过程中注视发生的位置和持续的时间,进而推测其间发生的认知操作。

有研究发现,随着单词语言特征的变化,阅读者的注视模式发生了非常大的变化。为此,Just 和 Carpenter(1980)提出了两个假设:即时性和眼-心假设。在他们看来,单词是句子理解时认知加工的单元。一旦看到单词,读者就会马上对其完整地进行加工。注视持续时间是指,在读者眼睛离开单词之前对其进行连续注视的累加时长。这一指标被认为可以反映加工某个词所需的时间。

20 世纪初,一批研究者对阅读过程中的眼动现象及其本质进行了大量研究。但在 20 世纪中期,这一领域的研究却近乎停滞。随着反应时方法的发展以及认知信息加工理论的出现,阅读的眼动研究在 20 世纪 70 年代又重获新生。如今,眼动技术已被成功地用来探讨理解语言加工中各种成分的功能及其作用,比如语音和字形的加工、毗邻效应(the effects of neighborhood)、音节的加工、音素的加工、句法加工、语篇情境影响以及推理加工等。

阅读的眼动研究旨在回答关涉语言加工和结构的一些理论问题,进而促使我们更好地理解实时阅读中涉及的认知过程。一方面,利用其他实验技术获得的结

认知神经语言学视野下的句子理解

果眼动技术皆可验证。另一方面,由于眼动技术可以将阅读时间划分为不同的成分(长时间的初始注视(long initial fixations)、单词的再注视(refixations on a word)、回视、回视后重新读词等)以及瞬时清晰度(temporal resolution)等,这就对理解实时阅读的认知过程提供了大量有用且详尽的信息。然而,只有更好地理解各种认知过程如何控制眼动,眼动技术的价值才能够真正得以实现。眼动控制模型确实存在,但由于这些模型强调眼动的位置和时间如何反映词汇加工,因而在很大程度上忽视了句子句法分析和解释的过程。

眼动技术近来已被应用于口语理解。根据 Cooper(1974)的发现,即人们趋向于去看他们听到的相关词,Tanenhaus 等人进行了新的视域研究(visual-world studies);当被试遵循指令对现实生活中的物体进行操纵或对视频上的图片进行决策时,对其眼动进行测量。研究表明:被试观察不同物体或图片的速度可以使研究者在诸如以下方面获取大量信息:被试如何使用音素信息、如何生成句法结构、如何使用典型施动者或受动者(比如,动词)以及如何将所看到的信息与所听到的言语整合起来等。

1.2 事件相关电位技术

除了失语症的神经学研究以外,心理语言学研究通常是与脑的研究相分离的。测量人类大脑活动的新方法的发展为探讨认知过程与神经系统的联系提供了新工具。其中,最受欢迎的便是 ERP 与 fMRI。

事件相关电位技术(the event-related brain potential,简称 ERP)是在头皮表层对电流变化进行测试,这些电流变化反映着感觉刺激或认知过程所激发的大脑活动。这一活动通常被不同的但同时发生的大脑节奏所掩盖,但可以通过平均技术将其显现出来。通过平均,与刺激相关的活动被保留下来,而其他活动则被剔除。这使得研究者拥有了一项记录大脑过程信号的非介入性技术。

ERP 是大量的神经元产生突触后电位的累积,反映了与刺激呈现时间同步的大脑电反应的信号,是对感觉、认知或运动时间的反应中所产生的头皮电位变化的记录。这些反应要么是正电位,要么是负电位,因此用 P 或 N 来命名反映它们的极性,不同的电活动反应时也有所不同。通常,这个反应时从与前一个刺激引起的电活动相比,开始产生电位变化的时刻算起,或开始于神经元的活动到达相关刺激呈现后的最大电位值的时刻。最后,一定要指出的是电反应在更大程度上取决于涉及的脑部位和电极所在的位置。

ERP 的成分是多维度的,可以形成地形图,并且可以形成极性(正负)、波幅或峰值、波峰潜伏期及其头皮分布等多种记录指标。一般地,峰值反映大脑兴奋度,