

顾介鑫◎著

汉语复合词认知、
习得及其神经基础

中国社会科学出版社





顾介鑫◎著

汉语复合词认知、
习得及其神经基础

中国社会科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

汉语复合词认知、习得及其神经基础 / 顾介鑫著. —北京: 中国社会科学出版社, 2018. 6

ISBN 978-7-5203-2458-8

I. ①汉… II. ①顾… III. ①汉语-复合词-研究 IV. ①H146.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第091040号

出版人 赵剑英
责任编辑 任明
责任校对 王龙
责任印制 李寡寡

出版 中国社会科学出版社
社址 北京鼓楼西大街甲158号
邮编 100720
网址 <http://www.csspw.cn>
发行部 010-84083685
门市部 010-84029450
经销 新华书店及其他书店

印刷装订 北京君升印刷有限公司
版次 2018年6月第1版
印次 2018年6月第1次印刷

开本 710×1000 1/16
印张 18.25
插页 2
字数 306千字
定价 85.00元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社营销中心联系调换

电话: 010-84083683

版权所有 侵权必究

序

中国的神经语言学研究目前已经如火如荼地开展起来了，上个世纪90年代，国内这方面的研究还基本无人涉及，我在从事汉语史特别是汉语音韵学、语法学的教学和研究工作的同时，也开始将很大一部分精力转向了神经语言学的研究和教学，顾介鑫博士就是较早跟随我做神经语言学方向的学生之一，硕士、博士一路读来，现在他自己也是硕士生导师了，并已承担过两个国家社科基金项目，其中一个是重点项目。所以在他这部《汉语复合词认知、习得及其神经基础》出版之际写几句话，我是很乐意的。

复合词是合成词的一种，由两个以上的语素组合而成。神经语言学对复合词的关注聚焦在脑神经系统如何识别、如何理解、如何生成等问题上。顾介鑫博士的这项研究涉及到汉语复合词的认知加工的神经基础、汉语作为第二语言的复合词习得机制，汉语母语者习得外语合成词时复合构词法迁移等诸多方面。其研究特色鲜明，一是，语言学习与语言加工并举，体现了新的研究趋势；二是，利用高时间分辨率的事件相关电位技术和脑损伤失语症患者的研究，来加强语言加工的探讨中“定时”“定位”的准确性。其中，作者所提出的复合词在语言加工机制上存在分叉延迟双路径模型，颇具学术价值，值得重视。

该模型是作者在2008年博士论文中首先提出的，当时实验研究似与前人的结论有所不同，如何看待这种不同，是梳理前人研究的不足提出自己的模型，还是削足适履，套用已有的理论框架做修修补补的工作，这是刚刚进入国际学术圈的中国神经语言学研究能否有所突破的事关研究范式和方法论的关键问题。我们团队在科学研究方面历来提倡质疑、探索和原创的精神，顾介鑫博士身处这样一个善于创新的研究团队的氛围中，毫不犹豫地开启了质疑和创新的探索模式，终于发现了若干新的现象，总结出了若干新的结论，提出了汉语复合词认知的“‘分叉’延迟双路径”这一串行

双路径模型。

顾介鑫博士本科专业学的是生物学，对于跨学科研究特色明显的神经语言学研究来说，这个学科背景无疑是非常有利的。但尽管如此，语言学、心理学、统计学、影像学等必备的知识还是要付出极大的努力才能初步掌握。即使是与生物学相关的课程，需要下功夫整合提高的内容仍然很多，如细胞生物学、分子生物学、神经生物学、神经解剖学等。特别是语言神经解剖学，从来就没有过这方面的教材，而这门课程是神经语言学的基础课程之一。好在上个世纪80年代初我在徐州医学院出国培训班学习时候的同学——解剖学家张凤真教授，出手相助。我根据神经语言学对于语言脑神经解剖知识点掌握的需求，提出了相关的教学要求，然后我们一起讨论拟定了初步的教学大纲，由张教授施教。张教授属于脑切片切的很漂亮，并且随手就可以画出比例不差分毫的大鼠乃至人脑各部位及各种神经纤维束的讲课高手。顾介鑫博士由于其生物学背景，他入学后，与张教授很多联系协调工作我就交由他来办理，工作做得很出色。

我叙述这一段往事，是希望他能在当前这个语言学与神经科学快速融合，脑科学迎来历史性大发展的关键时刻，继续发挥其生物学的专长，在细胞分子语言学领域做一番探索。神经语言学发展到今天，除了在语言行为和认知层面与脑的高级功能间建立联系外，也要在细胞与分子层面探索语言的生物学基础。虽然近20年来神经语言学研究发展迅速，成果丰富，但一些根本性的问题，如神经系统究竟如何产生和理解语言等，尚未有突破，在这些问题上，我们的认识和20年前并没有实质性的差异。究其原因，就在于我们目前对于语言的神经机制研究多集中在认知与行为层面上，缺乏细胞、分子和神经网络水平的研究。而关于语言神经机制的最终答案，将需要我们从分子、细胞层面到认知与行为水平这样从微观到宏观的上下贯通的解释。当前做细胞、蛋白质、DNA研究的与做语言等脑高级功能研究的互不联系、老死不相往来的模式，未能反应现代脑科学跨学科、多水平研究的要求。为此，江苏师范大学语言能力协同创新中心最近成立了“细胞分子语言学与类脑智能研究中心”，希望顾介鑫博士能积极投身到这场由跟跑向并跑、领跑转变的研究中去，为中国的神经语言学研究再立新功。

是为序。

前 言

在生成语言学中,基础复合词由词根系连(concatenate)而成,合成复合词则由动转中心(deverbal head)与填充该动词主目(argument)的非核心成分(nonhead)组成,两者成词方式不同(Spencer, 1991: 319)。在汉语词汇体系中,双音节复合词占《现代汉语词典》所收条目的57.8% (周荐, 1994: 19)。就汉语复合词体系来看,基础复合词中双音节是典型的,合成复合词中五音节是典型的。汉语中词—语分界是语言学界一直关注的问题,合成复合词与短语的界分争论尤为突出。从语言学理论研究着手设计实验,采用事件相关电位(Event-related Potential, ERP)技术,弄清楚双音节基础复合词、五音节合成复合词的认知加工机制及其神经基础,不仅有利于揭示汉语复合词认知加工机制及其神经基础,也有利于从实证角度阐明汉语词—语分界问题。

从语言加工机制上看,双音节基础复合词除了受词频、语义透明度这些因素影响外,还受控于语素黏着性、构词方式及其能产性、中心性等因素,遵从分叉延迟双路径(Fork-delayed Dual Route, FDDR)模型;五音节合成复合词在语言形式(language form, 简称语形)、结构表征加工上有别于基础复合词、短语,在语法加工上也异于短语,体现出“词法—句法界面”特征。从语言加工神经基础来看,合成复合词在认知加工过程上反映的“词法—句法界面”的特征是以大脑左半球额、颞叶的功能分工为脑结构基础的。从语言学习与习得来看,汉语构词法表征影响汉语者学习二语合成词;汉语构词法能产性影响汉语作为第二语言时的词汇学习。概而言之,上述三个视角的研究可汇合为汉语复合词“学习—认知—神经基础”联合模型,并由其解释。

一 分叉延迟双路径模型

心理表征分层 在该模型中,复合词表征可分为三个层次:通达表征

(access representation)、整合结点表征 (lemma) 和语义、语法表征。且复合词语素黏着性及组合方式这一语法信息在大脑词库中是有其独立表征的。另外,复合词的组成成分——语素在大脑词库中也有相应的正字法、语音等形式表征 (formal representation) 和语义、语法表征。

双路径模式 汉语高频复合词、语义不透明的复合词倾向于以整词形式表征其语义,或者说在大脑词库中有独立的语义表征,是以整词列表这一直接路径来通达词义;而低频复合词、语义透明的复合词在大脑词库中没有独立的语义表征,其意义需依赖其组成语素的语义表征而存在,倾向于以语素分解这一间接路径来通达其意义。复合词是选择直接路径还是间接路径,需要视词频、语义透明度等因素而定。

ERP 成分反映序列加工 汉语复合词视觉识别中出现了事件相关电位 (event related potential, ERP) 成分 P2 (120-180ms)、N400 (240-360ms)。P2 成分代表人脑对复合词语素黏着性及组合方式特征或构词规则特征的觉察,反映了“切分”至“允准”阶段的加工情况;N400 成分代表人脑在视觉刺激与其语义表征之间进行关联搜索 (link search) 加工的难度,波幅越大说明加工越难,反映了语义通达阶段的加工强度。见图 13-1。

序列加工暗示“分叉”延迟 在汉语复合词视觉识别过程中,“切分” (segmentation) “允准” (licensing) 加工是必经阶段,其后复合词语义通达路径选择是双路径“分叉”的起点。在“切分”阶段,语素的正字法表征被激活,连带其语音表征、语义表征、语法表征 (包含黏着性) 在一定程度上自动激活,但复合词的语音表征、语义表征均未被激活。在“允准”阶段,两个语素被联结起来,形成“整词” (即整合结点表征, lemma), 同时两语素的相合性 (compatibility) 被核查 (check)。相合性核查内容包括语音方面和语法方面,语音核查验证该整词语音是否有相应的复合词语音表征与之对应,语法核查则验证该整词结构是否有相应结构表征与之对应。值得注意的是,同为双音节 VO 式条件下,汉语离合词诱发了介于复合词与短语之间的 P200。这可能反映了离合词在音系上介于复合词与短语之间的特征。

“切分”“允准”加工结束后,分叉为两条语义加工路径,一条为间接路径,经“组构”加工,语素的语义信息被用于计算得出复合词的语义;另一条为直接路径,经整合结点表征投射至复合词独立的语义表征,

完成词义通达。在词义加工阶段，复合词向心与否，向心复合词（又称内中心复合词）中心语素的数量、位置均影响汉语复合词的语义通达，体现出汉语复合词识别的不对称性，由 N400 反映。与向心复合词不同，离心复合词（又称外中心复合词）采取通过整词记忆来通达复合词的意义。在向心复合词中，中心语素数量多（如双中心复合词“爱护、寺庙”）或中心语素位于左手时（如左中心复合词“忘记、雪花”），复合词的语义加工更易于完成。另外，在语义加工阶段后，我们还发现一个有趣的现象，即复合词的构词方式越能产，该复合词就诱发出波幅更大的 P600。

二 汉语复合词“学习—认知—神经基础”联合模型

二语者在加工目标语时，在认知加工机制上与母语者是否相同？相同或不同的背后又是由什么样的认知加工特点反映的？这是语言习得领域密切关注的问题。语言认知加工上的构词法、构词法能产性、词—语结构等效应，从脑解剖学的角度来看，是由哪些脑区来掌控的？这是神经语言学领域密切关注的问题。在语言学习、语言加工、语言加工神经基础等系列实验的基础上，我们尝试提出了汉语复合词“学习—认知—神经基础”联合模型（见图 13-2）。

语言认知角度 除汉语双音节基础复合词遵从分叉延迟双路径模型外，高能产性复合构词法在语法再分析（re-analysis）上难于低能产性复合构词法。不同汉语复合构词法的能产性互不相同，且构成一个连续统。偏正式复合法相对较为能产，处于连续统较高的位置；联合式等复合法则相对较不能产，处于连续统较低的位置。通过词汇判断（lexical decision）的事件相关电位实验，研究发现 P600 反映了人脑对汉语复合构词法能产性的加工，即 P600 波幅越大，则被加工的构词法的能产性越高，反之相反。即，复合构词法能产性差异有其认知神经基础。

合成复合词在认知加工上呈现出“词法—句法界面”特点。合成复合词在语形、语言结构加工上难于基础复合词或短语，在语法再分析上又难于短语。根据词法不对称理论（Di Sciullo, 2005），汉语合成复合词可能是由词法派生的，但在其语音表达式（phonological form, PF）生成时是要经历翻转（M-Flip）的，与基础复合词、“的”字短语的生成过程不同。实验对比了同处于句末宾语位置上的汉语合成复合词与基础复合词、

“的”字短语在阅读进程上的差异，以分析汉语合成复合词的构成问题。结果发现：合成复合词在（1）语形加工上既不同于基础复合词，也有别于“的”字短语；（2）早期结构加工上不同于“的”字短语；（3）语义加工上与基础复合词、“的”字短语类似，语法加工上却较“的”字短语更难。该研究结果很大程度上支持汉语合成复合词生成过程的“词法—句法界面”特征。

语言加工神经基础角度 上述构词法能产性效应、词—语结构效应的出现分别与大脑左半球基底节（basal ganglia），左半球颞顶叶、额顶叶相关。汉语构词法能产性对词汇认知加工的调控与优势言语半球的基底节关系密切。在图片命名实验中，非流利型失语症患者倾向于用非能产构词法产出的词来替代目标词。这一现象在偏正复合名词、联合复合名词的图片命名错误中都有明显表现。且参照正常对照者的图片命名成绩，非流利型失语症患者在能产性高的偏正复合法产出的词汇的命名成绩较能产性低的联合复合法产出的词汇的更差。患者左侧基底节脑梗塞，表明左侧基底节病变导致患者在能产性高的偏正复合法产出的词汇的提取上更加困难。

Broca's 失语症、Wernicke's 失语症“见证”合成复合词的“词法—句法界面”特点。合成复合词理解和产出的失语症测查研究发现，与基础复合词相似，被理解时对左半球额、顶叶的依赖程度低于“的”字短语，被产出时对左半球颞、顶叶的依赖程度低于“的”字短语；与基础复合词不同，被理解时对左半球颞、顶叶的依赖程度高于“的”字短语，被产出时对左半球额、顶叶的依赖程度却高于“的”字短语。简言之，在失语症测查研究中，合成复合词也是既不同于基础复合词，也有别于“的”字短语，体现出“词法—句法界面”特征。

语言学习角度 汉语者学习英语附加式合成词时会受到其母语构词法表征的影响，反映在语言结构加工阶段。通过掩蔽启动视觉词汇判断实验，基于语言象似性，我们比较了异式启动（OOo—目标词）、同式启动（OOO—目标词）在英语熟练度高、低不同的汉语学习者对附加式、非附加式英语词汇判断的影响，探讨汉语者习得英语附加式合成词的词法表征问题。实验结果显示：（1）同式启动在汉语者识别英语附加式词时启动效应更强，在反应时上，同式启动较异式启动使得附加式词的反应时缩减幅度（47ms）远大于非附加式词的（13ms）；在脑电数据上，同式启动时附加式词诱发了波幅更大的晚期 P2a（200—250ms），而异式启动时

附加式词诱发了波幅更小的晚期 P2a。(2) 英语熟练程度影响早期 P2a (150—200ms), 仅英语熟练者在同式启动时附加式词较非附加式词在右半球诱发了更小波幅的早期 P2a。有理由认为汉语者在学习英语附加式合成词时可能并没有将其表征为附加式, 而是将其表征为复合式, 换言之, 汉语者在学习英语词汇时其中介语构词法表征是受损的; 英语熟练度高低会影响汉语者对英语正字法信息的敏感度。就普遍语法可及性而言, 该研究支持“普遍语法间接可及”说。

在汉语作为第二语言被习得时, 构词法性质能产性是影响学习者的汉语词汇习得的。通过乌尔都语者的汉语词汇命名实验, 我们尝试从汉语构词法性质能产性、数量能产性两个角度来分析汉语构词法能产性是否影响乌尔都语者习得汉语词汇。实验发现: (1) 由能产构词法产出的词的命名反应时短于由不能产构词法产出的词的; (2) 偏正型、动宾型、联合型、补充型、主谓型复合词的命名反应时依次增加, 但有违语料库研究中的汉语复合构词法数量能产性次序。在排除乌尔都语母语迁移影响的前提下, 可以认为汉语构词性质能产性的确影响乌尔都语者学习汉语词汇, 但数量能产性则不然。

要揭示语言在人脑内是如何运作的, 需要解释语言加工“于何时开始何时结束”“在何地进行”这两个于人脑上的“定时”“定位”问题。汉语复合词“学习—认知—神经基础”联合模型采用高时间分辨率的 ERP 技术、脑损伤定位方法较好地解决了上述两个问题, 一定程度上推进了复合词认知加工的神经机制研究。“语言热”引导学界去关注汉语者习得第二语言时会遇到什么样的困难? 汉语作为第二语言被学习时又会有什么样的特点? 汉语复合词“学习—认知—神经基础”联合模型显示汉语者学习英语词汇时存在母语构词法迁移影响, 乌尔都语者在学习汉语词汇时是受汉语构词法能产性影响的, 在二语学习的研究领域中做出了相应的探讨。

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 研究背景	(1)
一 复合词与词组的区分	(1)
二 构词规则及其能产性	(5)
三 复合词的中心性	(9)
第二节 研究目的	(10)
第三节 主要技术手段——事件相关电位技术	(11)
一 事件相关电位 (ERP) 技术原理简介	(12)
二 ERP 实验步骤	(13)
三 ERP 数据的提取及分析	(14)
第二章 复合词认知中语素黏着性的影响以及与词组的比较	(16)
第一节 复合词与词组的语言学区分	(16)
一 普通语言学研究进展	(16)
二 汉语研究进展	(18)
第二节 复合词词汇通达及心理表征研究	(22)
一 国外研究进展	(22)
二 汉语研究进展	(27)
第三节 高频复合词与词组比较的 ERP 实验研究	(28)
一 实验受试	(28)
二 实验刺激材料	(28)
三 实验程序	(30)
四 脑电记录及处理	(30)
五 实验结果	(31)
六 分析与讨论	(37)

第四节	低频复合词与词组比较的 ERP 实验研究	(42)
一	实验受试	(42)
二	实验刺激材料	(42)
三	实验程序	(43)
四	脑电记录及处理	(43)
五	实验结果	(43)
六	分析与讨论	(49)
第五节	语素黏着性及组合方式在词汇判断中的作用	(52)
一	假词材料	(52)
二	实验结果	(53)
三	分析与讨论	(56)
第六节	结语	(58)
第三章	离合词认知中语素黏着性的影响	(60)
第一节	引言	(60)
第二节	离合词语素黏着性的 ERP 实验研究	(62)
一	实验受试	(62)
二	实验刺激材料	(62)
三	实验程序	(63)
四	脑电记录及处理	(64)
五	实验结果	(64)
第三节	分析与讨论	(68)
一	在人脑的认知加工中低频离合词类似于短语, 高频离合词则不然	(68)
二	语素黏着性影响人脑对离合词的认知加工过程	(70)
第四节	结语	(71)
第四章	离合词的音系特征及其神经基础	(73)
第一节	引言	(73)
第二节	离合词音系特征研究	(74)
一	离合词的音步形成	(74)
二	离合词的重音分布	(75)
三	离合词的语音特征实验研究	(77)

第三节 离合词音系特征的 ERP 实验研究	(79)
一 实验受试	(80)
二 实验设计和刺激材料	(80)
三 实验程序	(81)
四 脑电记录及处理	(82)
五 实验结果	(82)
第四节 讨论	(85)
一 离合词音系特征的 ERP 证据: P200	(85)
二 频率不影响离合词的语音加工, 但影响语义、语法 加工	(87)
第五节 结语	(88)
第五章 合成复合词的神经电生理学研究	(90)
第一节 引言	(90)
第二节 基于词法不对称理论的汉语合成复合词生成研究	(91)
第三节 汉语合成复合词的事件相关电位实验	(94)
一 实验受试	(94)
二 实验设计和刺激材料	(94)
三 实验程序	(95)
四 脑电记录及处理	(96)
五 实验结果	(96)
第四节 分析与讨论	(99)
一 合成复合词在语言形式加工上既不同于基础复合词, 也有别于短语	(100)
二 合成复合词在早期语言结构加工上不同于“的”字 短语	(101)
三 合成复合词在语义加工上与“的”字短语类似, 在语法 加工上则较难	(101)
第五节 结语	(102)
第六章 合成复合词理解与产出的失语症研究	(103)
第一节 引言	(103)
一 失语症研究	(103)

二	神经影像学研究的	(104)
第二节	汉语合成复合词的失语症测查	(105)
一	研究目的	(105)
二	测查方案和程序	(105)
三	实验受试	(106)
四	实验语料	(107)
五	实验程序	(108)
第三节	实验结果	(111)
一	对照组受试实验结果	(112)
二	失语症受试实验结果	(112)
第四节	分析与讨论	(114)
一	汉语合成复合词理解的神经基础	(115)
二	汉语合成复合词产出的神经基础	(116)
第五节	结语	(118)
第七章	复合构词规则的认知加工: P2a	(120)
第一节	汉语复合构词规则	(120)
第二节	构词规则的认知神经科学研究	(121)
一	国外研究进展	(121)
二	汉语研究进展	(122)
第三节	构词规则是否影响复合词认知加工的实验研究	(123)
一	实验受试	(123)
二	实验刺激材料	(123)
三	实验程序	(124)
四	脑电记录及处理	(125)
五	实验结果	(125)
六	分析与讨论	(129)
第四节	结语	(132)
第八章	复合构词法对汉语者习得二语词汇的影响	(134)
第一节	引言	(134)
第二节	构词法加工的二语习得研究概况	(135)
一	中介语构词法表征是受损的还是未受损的	(135)

二 二语构词法加工中应关注的因素	(137)
第三节 汉语者英语附加式合成词加工的 ERP 实验	(139)
一 实验受试	(139)
二 实验语料	(140)
三 实验设计及刺激程序	(140)
四 脑电记录及处理	(141)
五 实验结果	(141)
第四节 实验讨论	(146)
一 汉语者学习英语时中介语构词法表征是受损的	(147)
二 汉语者英语正字法表征受英语熟练度调控	(148)
第五节 结语	(149)
第九章 复合构词法能产性的神经电生理学研究	(151)
第一节 汉语复合构词法的能产性	(151)
一 性质能产性	(153)
二 数量能产性	(154)
第二节 基于复合词的能产性 ERP 研究	(155)
一 实验假设及目的	(155)
二 实验过程	(155)
三 实验结果	(157)
四 讨论	(159)
五 小结	(162)
第三节 基于复合假词的能产性 ERP 研究	(162)
一 假词材料	(163)
二 实验结果	(163)
三 分析与讨论	(166)
第十章 汉语构词法能产性的失语症研究	(168)
第一节 资料与方法	(168)
一 测查语料	(168)
二 受试者资料	(169)
三 测查方法	(169)
四 统计学方法	(169)

第二节	实验结果	(170)
第三节	讨论	(171)
第十一章	复合构词法能产性对汉语二语词汇习得的影响	(172)
第一节	引言	(172)
第二节	汉语词汇习得中乌尔都语构词法迁移	(174)
一	乌尔都语构词法正迁移	(174)
二	乌尔都语构词法负迁移	(176)
第三节	乌尔都语者汉语词汇命名实验研究	(176)
一	实验语料	(177)
二	实验受试	(177)
三	实验程序	(178)
四	实验数据报告及分析	(178)
五	实验结果	(178)
第四节	实验讨论	(180)
一	汉语构词法性质能产性因素的确影响乌尔都语者习得汉语词汇	(181)
二	汉语构词法数量能产性不影响乌尔都语者学习汉语词汇	(182)
第五节	结语	(184)
第十二章	汉语复合词认知的不对称性	(185)
第一节	复合词中心性的语言学研究	(185)
一	普通语言学研究进展	(185)
二	汉语研究进展	(187)
第二节	复合词中心性的认知科学研究	(189)
第三节	首字启动下中心性对复合词认知加工影响的实验研究	(190)
一	实验受试	(190)
二	实验刺激材料	(190)
三	实验程序	(191)
四	脑电记录及处理	(191)
五	实验结果	(192)

六 分析与讨论	(196)
第四节 尾字启动下中心性对复合词认知加工影响的实验 研究	(201)
一 实验受试	(201)
二 实验刺激材料	(201)
三 实验程序	(202)
四 脑电记录及处理	(202)
五 实验结果	(202)
六 分析与讨论	(204)
第五节 结语	(206)
第十三章 总结语	(208)
第一节 汉语基础复合词的神经认知加工模型	(208)
一 分叉延迟双路径模型的理论构建	(209)
二 汉语复合词分叉延迟双路径模型的实验证实	(212)
第二节 分叉延迟双路径神经认知加工模型及调控因素	(215)
一 分叉延迟双路径神经认知加工模型	(216)
二 分叉延迟双路径模型中的调控因素	(217)
第三节 汉语复合词“学习—认知—神经基础”联合模型	(219)
一 词频	(220)
二 语义透明度	(220)
三 语素黏着性及组合方式	(221)
四 合成复合词在认知加工上体现出“词法—句法界面” 特点	(222)
五 构词规则及其能产性	(223)
六 复合词中心性	(226)
第四节 汉语复合词认知加工研究的“助推器”：语言学理论 研究	(227)
附录	(230)
附录1 语义透明度测查	(230)
附录2 64导电极帽电极头皮分布	(233)
附录3 头皮记录电极的分区(L-左, R-右)	(234)