

目录

总序	“应用语言学核心话题系列丛书”编委会	xii
前言	吴芙芸	xix

第一章 概述 1

1.1 心理语言学的定义	1
1.2 句子加工研究的实证性	2
1.3 句子结构与句法加工	3
1.3.1 自然语言的层级结构	3
1.3.2 句法加工	6
1.3.3 句子呈现模态的异同	7
1.4 句子加工与形式句法学理论	8
1.5 句子加工研究的发展简史	10
1.6 句子加工研究的原则性共识	12
1.7 句子加工国际会议及学术期刊	14

第二章 句子加工的实验设计与研究方法 16

2.1 实验设计	17
2.1.1 变量操纵：刺激与被试	18
2.1.2 无关变量及控制	20
2.1.3 句子加工中的因素设计	22
2.2 实验设计注意事项	25
2.2.1 刺激的标准化评定	25

2.2.2	句义理解问题的设置	27
2.2.3	歧义句的对照基线	28
2.3	句子加工的实验范式	28
2.3.1	反应时范式	29
2.3.2	眼动追踪范式	34
2.3.3	基于大脑的测量方法	40
2.4	实验数据分析原理及结果解读	45
2.4.1	显著性检验	45
2.4.2	解读研究结果	46
2.5	综合评述	49
 第三章 早期的句子加工理论及歧义句的理解		50
<hr/>		
3.1	早期的句子加工原则和模型	50
3.2	早期句子加工研究的句型类别	55
3.2.1	著名的歧义句	56
3.2.2	两类歧义句型	59
3.3	两大对立理论阵营	61
3.3.1	园径模型	62
3.3.2	限制满足理论	64
3.3.3	两大对立理论的评述	69
3.4	影响歧义消解的因素及争议结果	70
3.4.1	最少结点挂靠	71
3.4.2	语义(题元)信息	72
3.4.3	(动词)论元结构、次范畴信息及其频率	76
3.4.4	语境	81
3.5	跨语言的句子加工研究	90

3.6	空位—填充语依存关系加工及策略	93
3.7	余论及争议	98
3.8	综合评述	101
第四章 中期的句子加工理论及对复杂句的理解		103
4.1	非歧义的复杂句：关系从句	104
4.2	依存局域理论	106
4.2.1	理论主张及对英语关系从句加工不对称的解释	106
4.2.2	对跨语言双层内嵌结构的解释	108
4.2.3	名词指代加工对整合成本的影响	111
4.2.4	支持依存局域理论的神经基础	117
4.3	局域性与反局域性	119
4.3.1	反局域性证据	122
4.3.2	冲突的解决：语言特异性	127
4.4	基于提取—干扰的理论	129
4.4.1	句法性干扰及拓展	129
4.4.2	基于相似性的干扰	131
4.4.3	基于提取对干扰的解释	135
4.4.4	“基于线索的提取” LV05 模型	140
4.5	两种记忆模型的异同	143
4.6	基于经验的概率化理论及支持证据	146
4.6.1	基于概率性预期的模型	146
4.6.2	产出—分布—理解模型	150
4.7	综合评述	152

第五章 近期前沿研究: 重新审视句法表征 156

5.1 “足够好”模型	156
5.2 句子语义表征的肤浅性	160
5.3 歧义句误析的表征	163
5.4 不合法语义表征的持续效应	167
5.5 局部连贯结构的表征对整句的干扰	173
5.6 短暂激活又被摒弃的结构对再分析的影响	178
5.7 综合评述	182

第六章 句子加工与工作记忆及个体差异 186

6.1 工作记忆的定义	187
6.2 与句子加工相关的记忆资源理论	188
6.3 言语记忆资源的两大对立理论	190
6.3.1 支持独立言语资源理论的证据	192
6.3.2 支持单一言语资源理论的证据	194
6.4 个体差异与句子加工	197
6.4.1 记忆广度的个体差异	198
6.4.2 工作记忆与歧义结构消解	201
6.4.3 认知控制的个体差异	206
6.5 反对句子加工有赖于工作记忆	209
6.6 综合评述	214

第七章 基于认知神经的句子加工及理论模型 215

7.1 早期脑电研究的几个指标及传统解读	215
----------------------	-----

7.1.1	早期关于 N400 效应的研究	216
7.1.2	早期针对 P600 效应的研究	219
7.1.3	句法、语义加工独立的证据	225
7.1.4	德语模式中的 (E) LAN 效应	231
7.2	对传统看法的挑战及证据	241
7.2.1	N400 与意义加工的领域一般性	241
7.2.2	N400 与词义的可预期性	242
7.2.3	N400 与语用及世界知识	245
7.2.4	语义 P600	246
7.2.5	P600 与结构加工的一般性	253
7.3	句子加工的认知神经理论模型	254
7.3.1	三阶段神经认知模型	254
7.3.2	扩展的论元依存 (eADM) 模型	257
7.4	综合评述	260
第八章 语义加工		262
8.1	语义规则概述	263
8.2	“函数应用”的加工优势	267
8.2.1	论元与嫁接语的加工	267
8.2.2	外部论元与嫁接语	274
8.3	量化词辖域歧义加工	276
8.3.1	辖域歧义加工及研究方法	276
8.3.2	平行加工的离线证据	279
8.3.3	平行加工的实时证据	284
8.3.4	辖域歧义的浅层加工	288
8.3.5	辖域歧义加工的小结	290

8.4	运动事件的语义加工	291
8.4.1	动词语义结构的复杂度	291
8.4.2	运动事件语义的解读偏好	293
8.5	事件强制的语义加工时间进程	295
8.5.1	补语强制	295
8.5.2	体强制	300
8.6	语篇层面上的代词实时消解	303
8.6.1	影响代词消解的因素	303
8.6.2	歧义代词的实时消解	312
8.7	语音信息对句子理解的作用	317
8.7.1	重读对代词回指的影响	318
8.7.2	言语不流利对代词回指的影响	318
8.7.3	言语不流利对构建句法结构的影响	321
8.8	综合评述	323

第九章 句子加工研究展望 325

9.1	理解与产出交融研究动态	325
9.1.1	会话模式下的听者理解	325
9.1.2	“交互协同模型”	326
9.1.3	产出—分布—理解理论	328
9.2	汉语句子加工	329
9.2.1	汉语句子的特点	330
9.2.2	语义驱动的加工策略	331
9.2.3	经典歧义句的加工	331
9.2.4	填充语—空位依存关系加工	332
9.2.5	信息结构的加工	334

9.2.6 汉语照应语的实时消解	335
9.2.7 汉语句子加工总结	336
9.3 未来展望	337
参考文献	339
索引	389

前言¹

语言或言语 (utterance) 交流贯穿于人类日常生活的始终。成年人一般都能自如地运用母语, 进行无障碍的交流, 即使常有停顿、反复, 或人声与四周噪音交织, 也能瞬间理解彼此的意思。语言加工看似稀松平常, 其内部过程却极其复杂。仅从听者角度看, 每一次顺畅的理解, 意味着其对于语流中出现的每个最新字词, 都能即时地融入现有结构, 并不断更新, 最终将之构建、整合为一个合乎规范的表征 (representation), 获得句义的理解。这些过程需要大脑多个部门之间的协调合作, 并在几百毫秒内完成, 迅捷而内隐, 因此不易察觉。但只要我们稍加留意, 就会体察到人类加工语言的高效性。比如, 在人流如织的地铁站台上, 当你试图跟苹果手机上的智能语音助手 Siri 聊天或对其发令时, 她的反应就远不及你身边的同伴。又比如, 当你身处会场, 不便聆听来自父母的微信留言, 启用了转录文字功能后, 基于方言语音转写的文字内容很可能令你忍俊不禁。以上种种人机互动不畅的事例, 背后的成因很多, 包括声讯信号失真、语音切分困难、难以融会常识或百科知识等, 而有些问题目前仍无法通过海量数据或改进算法予以彻底解决。事实上, 迄今为止最新研发的机器人或人机在线聊天软件, 在理解、产出人类语言时, 其表现远不及人类般自

1 本书受到国家社会科学基金一般项目“记忆理论视域下汉语长依存构式中句法与语义加工的机制研究”(项目编号: 20BYY160) 资助。

然、流利，更遑论像人类那样顺畅自如地沟通了。这些都从侧面说明语言加工涉及极其复杂的过程。

毋庸置疑，语言是一种高级的认知活动，只有人类才真正具备语言或言语能力。那么，人类语言或言语的知识体系是什么？是如何组织的？其认知、加工过程，到底有何奥秘？这些问题都吸引着包括语言学、心理学、计算机科学、神经科学等在内的多个领域的研究者在持续不断地进行纵深性探索。每个领域都有其关注的重点，因此，对于同一个研究问题，其侧重点也迥异。就北美大学里从事语言研究的学者而言，受训于语言学系的，通常致力于验证生成句法（generative syntax）关于句子结构表征的理论假说，比如美国马里兰大学语言学系 Colin Phillips 教授及其实验室的系列工作；心理系出身的，则侧重语言的学习、理解、记忆及与一般认知的关系，比如威斯康星大学心理系的 Maryellen MacDonald 教授及其实验室的系列工作；背景为计算机科学的，更侧重对大脑的建模，比如斯坦福大学计算机系 Christopher Manning 教授、Dan Jurafsky 教授的系列工作；认知神经科学系的，则偏好大脑各区域与语言加工之间的功能性定位与连接方式，比如麻省理工学院脑与认知科学系 Eve Fedorenko 教授及其实验室的系列工作。但作为科学研究，不同学科对语言的探究都遵循一种共同的科学精神，即基于数据或实证结果，来推衍、构建人类对语言的表征及加工过程。

本书主要采用实验心理语言学的视角，聚焦句子层面，系统介绍语言能力正常的成年人群对母语句子的实时理解研究，所涵盖的文献历时近六十年，取名为《句子加工研究》。心理语言学作为一个交叉学科相对年轻，1954年 psycholinguistics 这个词才在美国正式出现，发展至今，其核心成员仍然由心理学家和语言学家组成。语言学家主要关心语言本身的模式和规律，心理学家主要关心如何理解、解释人们在使用语言时的心理结构和过程，心理语言学家通常二者兼具，但更关心语言为何具有普遍性特征，在具体语言中如何有所变异，语言结构如何影响实时加工，等等。其中，句子加工研究占据重要地位，原因有三。首先，日常交流最常见的语言单位是句子，而非单

词。其次，理解句子的最终目的在于提取其意，而句义的获取离不开组成句子的每个字词和层级结构。虽然句法加工(即构建结构)只是其中的一个侧面，但早期心理语言学界深受生成语法(Chomsky 1957)“句法自主性”的影响，句法统领语言的思想根植于心，且贯穿句子加工研究的始终。最后，句法研究为心理学家提供了一个视窗，用以窥探人类大脑基本的认知过程。综上所述，本书偏重行为方面的实证研究，对神经方面特别是脑成像研究仅稍作介绍，不会重点讲解。此外，本书不涉及儿童、失语症病人、二语者的句子加工研究，但成人母语者的加工模式可为这些人群提供参考。

本书以初涉心理语言学的学子和青年教师为目标受众，通过系统梳理、阐述国际主流句子加工研究的核心议题、理论模型、发展演变，旨在帮助他们集中了解、掌握句子加工研究的重要文献、主要发现、相关理论及证据，使其尽快入门，并能自行开始尝试将所学拓展、运用到汉语句子加工的相关议题研究中去。现有的句子加工研究以印欧语系为主，句子加工理论的提出多基于英语事实，也有基于德语、荷兰语的研究，少量基于日语的研究。汉语为孤立性语言，从类型学角度看，具有诸多独特参项和特殊句式，可望为检验现有理论提供新鲜的数据及洞见。但限于篇幅及议题的复杂性，本书仅概略地介绍汉语句子加工，但希望借此契机，启发、吸引更多的研究者投身于该领域的研究。

本书共有九章，具体安排如下。第一章为句子加工概述。第二章简要介绍句子加工研究的实验方法和范式、假说检验原理及数据解读要点。考虑到本书的使用者未必接受过实验设计、数理统计的训练，研读句子加工文献或有难度，故该章单列出此部分内容。已有相关背景的读者可以直接跳过该章。第三章介绍早期句子加工研究，着重于歧义句，对比两大对立模型及各自支持证据。该章内容是句子加工研究理论的基石，迄今为止本领域里新的模型都是针对这两大理论的预设或核心主张所提出的挑战及修正。第四章转向非歧义句的复杂句式，重点关注关系从句、嵌套句的加工，涉及中心词前置的英语、中心词后置的德语和印地语，以展现相关争议理论的涵盖面及解

释力。第五章引入近期前沿研究。第六章从认知资源角度，讨论工作记忆与句子加工的关系。第七章从句子加工的神经基础角度，阐释脑电研究的主要发现以及几个神经认知模型的核心主张及异同之处。第八章回顾句子、语篇层面的语义加工，重点包括论元与嫁接语、辖域歧义、运动事件、事件强制的语义加工、代词的实时消解，并提及口语中韵律线索对句子加工的影响。第九章从会话研究出发，介绍理解与产出交融的研究动态及理论，并简略概述汉语句子、语篇加工的一些议题，最后，对句子加工研究提出展望。

本书的出版得益于各方的支持。首先，感谢“心理语言学系列”主编董燕萍教授2016年的邀请。虽然本人近十年来在沪上高校开设过“实验心理语言学”硕士课程，对于如何让近乎零基础的学子接受偏自然科学的知识内容并愿意啃下有一定门槛的学刊论文，也稍有心得，但在签约后才真正促使自己静心爬梳句子加工方面的研究，搭建一个入门级的框架，整合具体内容。感谢董教授通读初稿并提出修改意见和建议，这对我改善本书质量有很大帮助。其次，感谢外语教学与研究出版社责任编辑解碧琰女士对本人进度缓慢的宽容理解与耐心支持。本书写作期间，正值本人从专职研究员转向教研并重岗位之时，调整、适应新节奏的代价是屡次延迟交稿期限，但董教授及解编辑总能慨允，宽慰我心。再次，感谢解编辑及其同事周娜通读、校对书稿，并提出具体修改意见和建议，帮助我进一步完善书稿。

虽已近知天命之年，此书却乃初试啼声。缺乏著述经验，亦受限于学识，加上时间、精力上捉襟见肘，本书难免存在瑕疵及不尽人意之处。若未来有修订机会，当更求精进、完美。

吴芙芸

上海交通大学

2020年11月

1.1 心理语言学的定义

语言学和心理学都属于科学研究，那么，融合了二者的心理语言学是怎样的—门学科呢？对于行外之人，初闻该名，或许会望文生义，将其与弗洛伊德的心理分析联系起来，以为心理语言学意味着听人讲话即可知其内心真实所想，充满了神秘甚至神奇的色彩。其实，心理语言学与弗洛伊德的精神分析毫无关系。

心理语言学考察语言所涉及的心理加工过程，包括语言的理解、产生、记忆、习得，与听、说、读、写和记忆有关。如果把语言或言语视为一个无限的集合 (set)，由有限的表达意义的符号 (即字词) 所构成，那么如何实时消解该集合中符号与意义组合过程中的各种不确定性，就是心理语言学所考察的内容，具体有二：1) 如何运用一套有限的规则 (即语法知识) 及有限的认知资源来处理不确定性，即语言加工 (language processing)，它专门研究人类如何实时 (real-time) 理解、实时产出各个层面上的语言单元，包括字词、短语、句子及多个句子。2) 如何从有限的语言输入中获取或习得这些规则、知识和认知资源的分配，即语言习得 (language acquisition)，它专门研究婴儿及儿童如何获得母语的知识。

综上所述，心理语言学是研究语言的表征、运用以及习得的一门科

学。但在通常意义上，心理语言学主要是指人类语言的加工，即我们是如何理解语言(听、读)和产出(说、写)语言的。本书仅关注语言的理解，且聚焦句子层面的实时理解过程。

1.2 句子加工研究的实证性

实时即真实时间，那么，为何要研究实时理解句子的心理过程呢？一如前言所述，语言看似轻松平常，却常被人忽视，但是，“各复杂系统，往往在不能正常运行时，方能比其正常运行时，更能清晰地表现出内在的运行状况”（McClouskey 2001: 594）。正因为语言加工是自动的，其处理过程具内隐性，不易察觉，所以需要设计逻辑严密的实验，借助精确到毫秒级的测量工具或仪器，经由合理的现代统计方法，来探究、推测语言加工背后的复杂机制。这些做法促使心理语言学及句子加工研究更趋向一门科学，并从属于实证科学，即通过实验所得到的数据，来验证某个理论，看其是否能系统地解释某个现象，或揭示事物的运作规律。而构思精巧的实验设计，使用恰当的研究范式，也是句子加工研究的一大特色。本书将在第二章对此做具体介绍。

正因为研究语言如何运用的心理语言学必须借助科学实验，所以通常被称为实验心理语言学（Experimental Psycholinguistics）。此外，随着计算机的普及，利用计算机建模方式来模拟人脑加工语言的模式，也是一种新兴的交叉学科，可称为计算心理语言学（Computational Psycholinguistics）。

任何一门实证科学，都离不开理论。理论能够系统地解释某个事物、现象是如何运作的。评判理论好坏的标准之一，是可证伪性（falsifiable）。好的理论一定可被证伪，不能被证伪的则基本属于伪科学。而通过实验所得到的数据，不仅可以证实或证伪现有理论，还能对现有理论起到修正、

推进、拓展的作用。如此，该学科才能不断进步、发展。句子加工领域的心理语言学研究亦是如此。我们只需翻阅任何一本该领域的学术期刊，就能体会到这一点。研究者对于所考察句式的加工模式，都会预先放在不同的理论框架下，对可能的结果做出明确的预期，有时这些预期甚至会截然相反。而针对实验所得到的结果，研究者也会将其与理论预期进行对照，讨论预期与实际结果的异同，进而探讨对现有理论的启示。因此，句子加工研究的另一大特色是根植于理论，从不会因其强调研究方法而偏废理论。

基于某一理论衍生出来的、对某具体研究问题的预测，是科学性假说(hypothesis)，这些预测可通过实验来加以验证。模型则更有针对性，比如针对歧义句加工而提出的“花园小径模型”(garden-path model)，本书将在第三章予以详述。模型还有一层意思，是对数据进行建模，来解释为何会得到这样的数据模式。比如迄今为止就某一句式已有多个在线加工研究，研究者可以联系已发表研究的作者，将他们的原始数据全部拿来，通过贝叶斯元分析，得到总体的模式，并做出相关的理论预测。Jäger *et al.* (2017)就是采用这样的方式，对句子加工中的基于相似性的干扰效应做了建模分析。

1.3 句子结构与句法加工

1.3.1 自然语言的层级结构

本书聚焦句子加工，那么，什么是句子呢？显然，自然语言极富创造力，虽然一门语言中的词汇数量有限(即使仍很庞大)，但每个母语使用者所说的言语都不相同。这说明母语者拥有完好的语法知识，无论他们能否意识到这种知识的存在，而语法知识可以概括为抽象化的结构规则。换言之，母语者大脑里对语言有抽象的结构表征，方能生成无限个新鲜的句子。那么，什么是语言学意义上的结构呢？

在语言学研究中，句子总是占据特殊的地位。在语义上，句子由字词组合而成，可表达完整的命题 (proposition)；在句法上，句子是最大的独立结构，语法规则在句内实施，而不在句外进行操作。正因为理解句子的要旨在于提取其意，而句义与句法结构有紧密的关系，所以句子加工在心理语言学中占据重要的位置。一个句子或许能被解读为不同的句义，但每种句义所对应的句法结构只有一个。自然语言的句法结构非常复杂，对句法进行描述、刻画的理论已有不少，且一直处于不断变化之中，因此，相对于语言学其他分支如语音学、形态学等，句法学属于理解得最不充分的一个领域。迄今为止，语言学家对英语句法的研究堪称最为深透，但也未能对各种句式做到“描述上的充分性” (descriptive adequacy)，更未能达到评估语法理论的最高层次即“解释上的充分性” (explanatory adequacy, Chomsky 1965)，包括 Chomsky 始创的生成句法在内。

但即便如此，学界对人类语言的结构还是达成了一些共识。语言具有强大的字词组合能力，但组合并不是简单地、毫无章法地将字词堆砌在一起，也不是把字词放入一个口袋里随意乱搅，而是必须符合一定的语序或规则。换言之，任何一门语言都有系统的句法，有一套规则或限制条件，对于如何组合不同的语言单元有其明确的规定。

短语结构规则 (phrase structure rules) 就是一种语法，规定了如何将不同类型的短语组合到一起。不同的词类范畴可以聚合到一起，组成构成成分 (constituents)，如及物动词“吃”和名词“苹果”可以组合，构成一个动词短语“吃苹果”；介词“在”和名词“学校”可以组合，构成一个介词短语“在学校”。以此类推，就构成一套适用于某种语言的短语规则。当不同的组构成分构成句子时，不仅仅只是按序排列 (linear ordering)，得到表面的语序，而是必须按照一套短语规则——类似计算机程序 (computer programs) 那样，组织成具有上下关系的层级结构 (hierarchical structure)。

生成句法所提出的X杠理论 (X-bar theory, Chomsky 1970;