

语言乃是一个复杂适应系统:立场论文^①

杨 旭¹ 王仁强² 译

(1. 四川外国语大学 中文系; 2. 四川外国语大学 研究生院, 重庆 400031)

摘 要: 社会功能是语言的根本功能之一。人类交往过程与领域一般性认知过程共同塑造了语言结构和语言知识。近年来认知科学的研究表明,使用模式对语言习得、语言使用和语言演变影响巨大。这些过程不是各自独立的,而是同一个复杂适应系统(CAS)的不同方面。作为一个复杂适应系统的语言具有以下重要特征:语言系统包含多个交际主体(即言语社群中的说者);语言系统具有适应性,即说者现在的言语行为是以前过去的言语交际为基础的,现在和过去的言语交际共同影响将来的言语行为;说者的言语行为是从感知约束到社会动因等诸多因素相互竞争的结果。语言结构是从经验、社交和认知机制的关联模式中涌现出的。CAS路径的研究表明,语言研究诸多领域(如一语/二语习得、历史语言学、心理语言学、语言演化和电脑建模等)都存在相通之处。

关键词: 复杂适应系统; 基于使用的语法; 言语社群; 社交

Language is a Complex Adaptive System: Position Paper

YANG Xu WANG Renqiang

Abstract: Language has a fundamentally social function. Processes of human interaction along with domain-general cognitive processes shape the structure and knowledge of language. Recent research in the cognitive sciences has demonstrated that patterns of use strongly affect how language is acquired, is used, and changes. These processes are not independent of one another but are facets of the same *complex adaptive system* (CAS). Language as a CAS involves the following key features: The system consists of multiple agents (the speakers in the speech community) interacting with one another. The system is adaptive; that is, speakers' behavior is based on their past interactions, and current and past

基金项目: 本文系 2015 年重庆市研究生科研创新项目“《现代汉语词典》(第 6 版) 兼类词处理策略研究”(CYS15179) 的阶段性成果。

作者简介: 杨 旭,男,山西介休人,四川外国语大学中文系研究生,主要从事词典学和对外汉语教学研究。

王仁强,男,重庆人,四川外国语大学研究生院教授,博士,博导,主要从事词典学、认知语言学、语言类型学和语料库语言学研究。

interactions together feed forward into future behavior. A speaker's behavior is the consequence of competing factors ranging from perceptual constraints to social motivations. The structures of language emerge from interrelated patterns of experience, social interaction, and cognitive mechanisms. The CAS approach reveals commonalities in many areas of language research, including first and second language acquisition, historical linguistics, psycholinguistics, language evolution, and computational modeling.

Key words: CAS; usage-based grammar; speech community; social interaction

1. 引言: 共同假设

社会功能是语言的根本功能之一。人类交际过程与领域一般性认知过程共同塑造了语言结构和语言知识。近年来, 认知科学各个学科的研究都表明, 使用模式对语言习得、语言构造、语言的认知表征以及语言演变都有重要影响。然而, 越来越多的证据表明, 语言的习得、使用和变化的过程不是各自独立的, 而是同一个系统的不同方面。我们主张, 最好把这个系统识解为复杂适应系统(CAS)。这个系统完全不同于生成语言学所普遍主张的语法原则静态系统。相反, 作为一个涵盖动态使用及其经验的复杂适应系统, 语言具有以下重要特征: ①该系统涉及多个交际主体(即言语社群中的说者); ②语言系统具有适应性, 即说者现在的言语行为是以前言言语交际为基础的, 现在和过去的言语交际共同影响将来的言语行为; ③说者的言语行为是从感知约束到社会动因等诸多因素相互竞争的结果。语言结构是从经验、社交和认知机制的关联模式中涌现出的。

把语言视为复杂适应系统的优点在于, 它让我们对看似毫不相关的语言现象作出统一的解释(Holland, 1995, 1998; Holland et al., 2005)。这些语言现象包括: 语言组织各个层面的变异、语言行为的概率本质、言语主体之间以及言语社群内部的连续变化、语法规则在语言使用中通过言语主体的交际过程涌现出来、潜在的非线性过程所导致的场景切换。本文将概述复杂适应系统研究路径有助于揭示语言研究诸领域(包括认知语言学、社会语言学、一语/二语习得、心理语言学、历史语言学和语言演变)存在相通之处。最后, 我们将阐明, 复杂适应系统研究路径有助于对涉及运用多种研究方法形成汇流证据的未来研究指明新方向。这些研究方法包括语料库分析、跨语言比较、语法化的人类学和历史学研究、心理学与神经科学实验以及电脑建模等等。

2. 语言与社交

语言是由范畴化、顺序加工和计划之类的人类认知能力所塑造的。然而, 语言并非其简单产物。上述认知能力其实不需要语言参与。假如我们仅有这些认知能力,

我们其实无须开口说话。语言是人类用来进行社交的,语言的起源和功能取决于它在社会生活中所充当的角色(Croft 2009; Tomasello 2008)。要理解语言在人类谱系中是如何演化以及它为什么拥有我们今天所观察到的特征,我们需要观察许多约束条件互动之下的综合效应,这些约束条件包括思维过程结构、感知与运动神经偏差、认知限制以及社会—语用因素等等(Christiansen & Chater 2008; Clark 1996)。

灵长目动物是尤喜社交的哺乳动物,但是人类的社交能力似乎更为凸显。这意味着语言是在一个高度社交化的背景之下进行演化的。这种密集的交际表明,语言演化不能脱离社会背景来理解。语言在人类社会和文化中扮演着重要角色,语言是文化知识传递、阐释和革新的主要方式。文化本身至少可以部分理解为人类认为有趣和重要的事物的反映,而这又反过来反映了进化的生物偏好(如我们可以从满足生理欲望中获得愉悦)和文化偏好(如追求衣饰风格)的复杂互动。因此,语言和文化都是从日益复杂的社会存在中涌现出来的现象。

语言的本质源于其在社交中的角色。尽管有时候社交是不合作的,并出现明显的冲突,但通常还是符合行动哲学家所说的共享合作行动(Bratman 1992, 1993, 1997)或共同行动(Clark 1996)。共同行动取决于宽泛的共享认知,即认识到自己可以与他人共享信念和意图。共同行动至少涉及不同个体的单独行动会被有意识地执行为共享行动,比如搬钢琴和表演弦乐四重奏。关于共享合作行动的心理态度,Bratman列举了几点,其中包括为完成共同行动而协调子计划、承诺帮助别人,以及上述全部共享信念。

最后,Bratman也指出,为了实现共同行动,组成共同行动的个体行动必须有效协调。(不妨设想一下,如果搬钢琴的人或者表演弦乐四重奏的人没有协调各自的行动会出现什么状况?)这其实就是语言的终极来源。共同行动带来协调的问题(Lewis, 1969)。解决共同行动中的协调问题有各种各样的手段,其中最简单的莫过于对环境中共同突显特征的共同关注(Lewis 1969; Tomasello 1999)。然而,迄今为止,最有效的协调手段还是参与者之间能够互相交流。可是交流属于一种共同行动:说者和听者必须在听者能够领会说者的意图上达成一致(Grice 1948/1989)。人类为交流发展出一种有力的协调手段,那就是规约,确切地说,是规约的信令系统(Clark 1996, 1999; Lewis 1969)。规约是一种行为规则(可以产生特定语言形式的话语),它具有部分任意性,固化于言语社群。作为一种协调手段,它解决了不断协调的问题,即交流的共同行动。不仅如此,交流作为一种手段,还能服务于其它任何一种人类希望采取或者希望出现的共同行动(或者其它类型的交际)。正是在这个基础上,人类文化得以建构。

语言作为一个双层系统嵌入两个更高的层面:交流(即Grice所言的意义)和共同行动(言外行为即是一个最简单的例子;参见Austin 1962; Searle 1969)。语言涉及运用诸如言谈、手势或者书写等媒介发出信令。这就是对话者共同遵循的行为规则,

即 Austin 所说的言语行为。然而,这些信令又被 Searle 表述为命题行为,也就是语言学家所说的词语及语法构式。这样,语言运作最终涉及四个层面:说话听话、表达和识别命题、表达和识别交际意图、提议和采取共同行动(Clark, 1992, 1996)。

这个复杂模型其实脆弱不堪,因为我们都有误解过别人或被别人误解过的经历。不过,交流过程之所以脆弱并引起变异(最终导致语言演变),这是事出有因的。首先,当然就是我们无法解读别人的心思了。同样重要的是,作为协调手段的规约并非一成不变(Croft 2000, 2009)。说者在交流过程中选择词语和构式(即语言规约)是以他在过去碰到类似情况时的规约使用情况为基础的。听者亦然——不过,有关这些规约在过去的使用情况,听者与说者不太一样。最后,交流中的新情况具有独特性,并且受制于不同的识解。尽管我们不能过分夸大交流的不可能性——毕竟恢弘的文明都是建立在交流的基础上的,但是我们也不能否认交流具有不确定性,正是因为不确定性的存在才导致了语言演变无时不在。

3. 基于使用的语法

本文采用基于使用的语法理论。这种理论认为,语言的认知组织直接源于语言经验。不同于把语法视为一套与语言经验间接相关的抽象规则或结构,我们把语法看作一张建立在语言使用范畴化实例基础之上的网络(Bybee 2006; Hopper, 1987)。语法的基本单位是构式——直接的形式—意义配对体,范围涵盖从非常具体的(如词或习语)到比较抽象的(如被动构式、双及物构式),从非常小的单位(如 walked 这种带有后缀的词)到小句层面甚至语篇层面的单位(Croft 2001; Goldberg 2003, 2006)。

因为语法是建立在使用基础上的,所以它不仅包含出现和共现概率的记录,而且包含许多共现的细节。使用影响认知组织的证据包括:语言使用者知道规约化构式的具体实例、知道使用频率会以多种方式影响其个人语言结构。后者包括提取速度与个例频率的相关性和高频形式对规则化的抵制(Bybee, 1995, 2001, 2007),在句法和词法加工中的概率作用(Ellis, 2002; Jurafsky, 2003; MacDonald & Christiansen, 2002),以及使用频率在语法化过程中的重要作用(Bybee 2003)。

近年来,许多实验研究(Saffran, Aslin & Newport, 1996; Saffran et al., 1999; Saffran & Wilson 2003)表明,幼儿和成人都会追踪人造语法中的共现模式和统计规律。这些研究表明,即使话语不指向任何意义或交际意图,受试也会学习其中的模式。这就难怪在真实的交流情景中词的共现情况会对认知表征有影响了。多方证据表明,认知变化伴随语言使用,同时塑造了语法。不妨思考以下三个现象:

(1) 人们在说话的时候,并不是从可能组合中随机挑取。事实上,欲表达特定的想法,都会有一些常规方式可供选择(Sinclair, 1991)。Pawley 和 Syder(1983) 观察到,一门语言要表达得地道,需要的主要不是生成规则,而是有关预期言语模式的知识。英语本族人会说 “I want to marry you”,但不会说 “I want marriage with you” 或者 “I

desire you to become married to me” 尽管后两种说法也能表达相同意思。事实上,语料库分析表明,交流包含了大量的预制序列,而并非对所有可选词进行开放选择(Erman & Warren 2000)。只有当说者在记录词语共现的实例和追踪特定模式使用的语境的时候,才存在开放选择模式。

(2) 语流中的发音模式表明,词语在语流中共现后会逐渐被追忆为组块。举例来说, Gregory 等(1999)发现,说话中语音弱化的程度(比如英语[t]在词尾的“闪化”)与相邻词的“交互信息”(即与随机分布形成对比的两个词共现的概率)有关(又见 Bush 2001; Jurafsky et al. 2001)。类似的现象在句法层面也有发生:高频的词语搭配会被编码为组块,从而影响到我们对句子的即时加工(Ellis 2008b; Ellis Simpson-Vlach, Maynard, 2008; Kapatsinski & Radicke, 2009; Real & Christiansen, 2007a, 2007b)。

(3) 语言的历时演化指向一种必须考虑共现模式的模型。概言之,“一块儿使用的词项会熔合到一块儿”(Bybee 2002)。比如,英语中的缩写形式“I'm”和“they'll”就源于共现形式的熔合。助动词附着到其常用搭配上,也就是该词前面的代词上,尽管这种发展与传统的句法成分分析是背道而驰的。

语法和词汇在使用中相互影响(如哪些单词通常用于哪些构式)的详细知识表明,语法和词汇是高度融合而非截然分开的(Bybee, 1998a; Ellis, 2008b; Goldberg, 2006; Halliday, 1994; Langacker, 1987)。说话者根据其所体验的语言形式、意义和语境把话语归纳为范例和范例丛等范畴,并在此基础上形成语言使用背后的认知表征(Pierrehumbert 2001)。因为范畴化在语言使用中随时发生,因此即使是成人的语法也并非固定不变,而是具有随语言经验的变化而变化的潜势(参见 MacDonald & Christiansen 2002; Sankoff & Blondeau 2007; Wells et al. 2009)。

语言演变是通过局部交际缓慢发生的,但这并不意味着语言间或跨语言的共性就不存在。就像任何复杂适应系统一样,通过反复运用语言演变的一般过程,语言在形式和内容方面的普遍特征会出现在任何语言中。因为相同的过程适用于所有语言,普遍的相似性随之产生;不过,变化轨迹(如语法化路径)相对于结果状态而言更具有相似性(Bybee, Perkins & Pagliuca, 1994; Greenberg, 1978)。

在基于使用的框架中,我们感兴趣的是跨语言涌现出的普遍性,促进语言演变和显示语言表征的具体使用模式以及语言加工和演变的认知基础。有鉴于此,较之结构主义和生成语法,基于使用的语法模式的数据来源大为扩展:基于语料库的共时历时研究、实验研究以及电脑建模等都为理解语言的认知表征提供了可靠的数据。

4. 源于语言使用的语法发展

过去 20 年来的密集研究(Bybee et al., 1994; Heine, Claudi & Hünemeyer, 1991; Hopper & Traugott, 2003)发现了语言中通过历时发展创造语法的机制。在有完整历

时记录的某些语言中,我们发现:构式中的词汇项目可以演变为语法项目,小句中和小句间组织松散的成分会变得更加紧密。这种过程被称之为“语法化”,它是许多言语事件重复的结果。在语法化过程中,要素序列被自动化为神经运动程序,并导致发音的弱化和词义的特定变化(Bybee 2003; Haiman, 1994)。词义变化既有语境的影响,又有因重复使用而形成习惯的因素。其中,语境影响主要来自共现成分和组成构式义部分内容的频繁推理。

比如,英语中的将来表达式“be going to”现在已经实现了语法化,但它最初不过是一个表示主语将去某地做某事的普通表达。在莎士比亚的英语表达中,这个结构没有什么特别之处。在他的所有剧作(共计 850 000 个词)中仅出现过 6 次。在当代英语中,这个结构使用得非常频繁。在一个 350 000 词次的小型英式英语语料库中就出现了 774 次。功能变化使频率增加成为可能,但是重复也是变化发生的一个因素。比如,这个结构失去了空间运动义,但增加了“试图做某事”的意义,而这在早期用法中不过是推断出来的意义而已。伴随重复而来的是语音融合与弱化,在当代英语中这个短语最常见的发音是(ʔ be) gonna,而它的组成部分已经难以辨认了。

所有语言的语法化过程实质上是相同的,其证据来源于一项对 76 种没有亲缘关系的语言中的动词标记及其历时来源所作的跨语言调查(Bybee et al., 1994)。该项研究表明,从跨语言的角度看,时、体标记和情态派生于相似的语义来源。比如,在 76 种语言中,有 10 种语言的将来时源于意思为“去”的动词,有 10 种语言的将来时源于意思为“来”的动词,还有一些语言的将来时使用原义为“要”的动词(如英语中表达将来时的“will”,其原义就是“要”)。

因此,所有语言中的语法范畴都以相同的方式发展,但发展的结果不尽一致。来源于不同词汇的语法范畴在意义上会有细微差别;语法化程度不同的语法范畴,其意义和使用范围也不尽相同。同时也有一些罕见的词汇来源。比如:使用“soon”或“by and by”等时间副词来表达将来时看似罕见,但确实存在。

鉴于所有语言都可探查到时发生的语法化,以此推测人类语言的语法来源遵循以下路径也就合情合理了:一旦人类能够把词合起来使用,发展出语法的潜力随之产生,此时不需要更多的机制,只要序列加工、范畴化、规约化和推测就足矣(Bybee, 1998b; Heine & Kuteva 2007)。

语言演化是一个文化演化的过程(Croft 2000; Christiansen & Chater 2008)。根据“选择的一般分析”(Hull, 1988, 2001),演化过程发生在两个相连的层面上:复制和选择。复制者就像基因、词汇或者婚姻实践这样的单位,一旦有创新和变异的机会就会被复制。选择指的是这样一个过程:与环境互动的个体,比如有机体、作为说者或有文化者而存在的人类,致使复制者之复制存在差异。换言之,一些复制品相对而言被复制得更多,在极端情况下会导致前者的修复和后者的灭绝。在语言中,每次我们张口说话的时候,声音、词汇和构式等语言结构就会在话语中被复制。也就是说,复

制和变异就发生于当我们使用语言服务于社群中人类之间的共同行动的时候。复制过程中会产生变异,部分原因就在于上文所提到的交流之不确定性。说者会以不同的方式复制特定结构,这取决于交际环境,即交际情景和交流对象。在前一种情况下,生活方式的变化会导致与之相关的词语和构式的出现和消失[比如“cell (phone)”的出现和“harquebus”的消失];在后一种情况下,社会身份和交际的社会语境会导致与说者不同社会价值相关的语言形式的出现和消失。

5. 一语/二语习得

基于使用的语言习得理论(Barlow & Kemmer 2000)认为,我们是在交际中学会构式的,而时时处处塑造语言的正是交际和认知过程(Slobin, 1997)。这种理论在儿童语言习得研究中的影响日益巨大(Goldberg 2006; Tomasello 2003)。它颠覆了传统生成语言学有关内在语言习得机制的假设、连续性假设以及自上而下、规则统辖的加工过程,取而代之的则是采用数据驱动和涌现论对语言系统特征进行阐释。构式学者以图表方式告诉我们:儿童利用一般认知能力对其语言使用历史中的话语进行分析,对蕴含其中的规则进行抽象,在此基础上涌现出创造性语言能力,即语言系统。从这个角度看,语言习得就是一个取样的问题,涉及到从学习者有限的经验样本中对群体常值作出估计,其样本的感知受限于认知器官的约束性和可供性、他们所具有的人类经验以及社会交往中的动态因素。语言使用者对语言输入中不同构式出现的频率(Gernsbacher, 1994; Reali & Christiansen, 2007a, 2007b)和形式意义误配事件(MacWhinney, 1987)极为敏感,这些心理语言学研究结果无疑证明,每个使用事件和对构式组件的加工过程都会对学习者的语言系统产生影响(Bybee & Hopper 2001; Ellis 2002)。

输入和交际一直是二语(L2)学习研究的核心(Cass, 1997; Larsen-Freeman & Long, 1991)。在学习者对语言刺激进行即时加工的过程中,共现模式及其概率塑造了L2中介语。起初,这些构式体现出相互排斥(一对一规则)(Andersen, 1984)。接下来,它们被范畴化、泛化,并最终被分析为组织形式,虽然构式可以在不同的抽象程度上被同时表征和存贮,就像在一语(L1)中那样。L2的发展顺序真实反映语言输入的情况(Collins & Ellis 2009; Ellis & Cadierno 2009),其中包括构式个例频率和类型频率的齐夫分布(Ellis 2002; Larsen-Freeman, 1976)、信号依赖(MacWhinney, 1997)、信号凸显及其结果在话语整体理解过程中的重要性(Ellis 2006; Goldschneider & DeKeyser 2001)。L2构式对频率、近因和语境这三个联想学习要素特别敏感。如同L1学习一样,学习者不会简单遵从L2,他们会通过类推和模式重组来构造新形式超越L2(Larsen-Freeman, 1997)。其对图式的能产构式的习得遵循范畴学习的一般原则(Robinson & Ellis 2007)。

但是,尽管存在这些相似之处,一语习得与二语习得还是有很大的不同。首先,

L2 学习者在学习 L2 时伴随着已经固化的 L1 模式(MacWhinney ,1997) 。对这些模式的神经认同产生跨语言的影响,并通过以下几种方式体现出来:发展顺序被逆转的速度、词汇重组、过度概括、避免使用、过量产出和矫枉过正(Odlin ,1989) 。L1 也会调整学习者的感知机制,以至他们对已有知识的注意妨碍了他们感知到 L2 中的不同。其次,作为表征同一事件不同识解的规约化语言表达方式,构式通过特定语言提供给说者的选项来建构概念和调整视角(Talmy 2000) 。跨语言研究表明,不同语言的说话者在叙述同一事件的时候其侧重点大不相同(Berman & Slobin ,1994) 。因此,源于 L1 的概念模式塑造了构式的组合方式,导致不地道的范畴化和“为言而思”(Slobin , 1996) 。此外,尽管 L1、L2 习得都是社会认知过程(Kramsch ,2002; Larsen-Freeman , 2002) ,但是因为通常情况下 L2 学习者的认知更为成熟,因而他们学习 L2 与儿童习得 L1 的社会环境或条件大不相同。总之,认知语言学(Robinson & Ellis 2007) 、心理语言学(Kroll & De Groot 2005) 和社会语言学(Lantolf 2006) 等视角的研究都无疑表明,学习 L2 比学习 L1 要复杂得多。

上述各种因素在动态中相互作用(de Bot ,Lowie & Verspoor 2007; Ellis & Larsen Freeman 2006) 的结果就是,即使是最勤奋的 L2 学习者,其最终所能达到的水平也远低于儿童习得 L1 的水平。对那些仅在日常生活中习得 L2 的人而言,他们只是掌握了一种以语用词序和最少形态为特征的“基本变体”(Klein & Purdue ,1992) 。L1 中语法功能词的用法模式妨碍了 L2 的习得,因为频繁使用的形式会出现省略,并限制其感知凸显(Ellis ,2006) 。黏着语素尤其如此。为了帮助学习者学习这些形式,必须通过明确提示的方式唤起学习者的注意(Ellis 2005; Larsen-Freeman 2003) 。如果不进行明确指示,大部分成人语言学习者典型的语言使用就是简化,且大多体现为冗余信息和不规则用法的缺失,还有就是表达透明度的增加(McWhorter ,2003; Trudgill , 2001) 。以皮钦语和克里奥耳语形式涌现出的新语言就是语言演变过程中一个更加戏剧化的例子,在克里奥耳语和 L2 学习者中介语基本变体的语法结构之间存在很多相似之处(Becker & Veenstra 2003; Schumann ,1978) 。但是,我们不应就此取笑 L2 学习的不足之处,而应该把成人看作具有多种能力的学习者(Cook ,1991) ,在完成各种语言的学习中,拥有解决所遇问题的多重技能(Simon ,1957) 。

因此,从 CAS 视角来看,典型的 L2 学习者最终状态上的局限正是言语社群成员交际过程中语言使用、语言演变、语言感知和语言学习动态循环的结果(Ellis , 2008a) 。总之,我们认为:①使用导致变化:语法功能词的高频使用导致发音弱化和同音(形)异义;②变化影响感知:发音弱化的信号感知困难;③感知影响学习:低突显的信号学起来很难,同音(形)异义或多义构式亦然,因为其形式—功能关联度低;④学习影响使用:④当成成人是在不注意其形式的情况下自然学得语言的,那么典型的结果就是中介语的一种基本变体,语法结构简易但能达到有效交流。因为使用导致变化,在 L1 学习者不能脱口说出目标语的情况下,自然习得的接触语会大大简化并失

去语法复杂性;或者:⑥当努力去提升形式上的准确性时,通过调动学习者意识、形式聚焦和显性学习等因素,就能摆脱基本变体的石化状态。因为这些影响因素有助于语言维护。

6. 模拟基于使用的语言习得和语言演化

在本文所论述的语言的各个方面之中,语言形式、使用者与使用密切关联。然而,这种复杂的互动关系很难在人体内部进行调查。长达数月对单个人的语言使用和习得进行详实的纵向研究非常罕见,而要把调查范围扩展至整个言语社团,把时间延展到覆盖整个语言演化过程,明显是不切实际的。因此,我们的语料库研究和心理语言学调查将采用取样的办法,集中调查变化最多的时段和最重要的交际情景。不过,调查语言是如何以 CAS 方式涌现和演化也有其它的办法。其中一个重要工具就是数学建模或者电脑建模。

鉴于相关数据稀缺,人们可能会想,这种方法用处有限。我们认为这并非事实,因为我们相信语言的很多性质都是涌现的,建模至少在原则上可以证明:特定基础机制组合起来会产生一些可观察到的效应(Holland, 1995, 1998, 2006a, 2006b; Holland et al., 2005)。尽管这完全可以通过论辩方式进行证明,但是建模可以提供额外的定量信息来指正缺陷。比如,Baxter等(2009)沿用Trudgill(2004)基于使用理论而提出的新方言形成模式并建构了一个数学模型,加上Gordon等(2004)的相关实证数据就能显示:尽管模型预测了一种实际的方言,但是其形成时间却比实验观察到的要长得多。而Real和Christiansen(2009)的研究则表明,认知约束条件对几代人序列学习的影响可以催生出一致的语序规则。

对于哪些机制对涌现行为影响最大,哪些基本没什么影响,建模同样可以提供参考。为了阐明这一点,不妨重新审视我们的观点:先前的经验是影响个体说者言语行为的关键因素。在基于言语主体的框架中,坚持这种观点是自然而然的,因为不同的说者会表现出不同的言语行为,而且会跟社群中的不同成员进行交流(正如现实中一样)。即便在简单的模拟模型中,文化创新被采纳为社群规范的可能性和所花的时间也会受到社会网络结构的巨大影响。对于这些模型及其特征,Castellano、Fortunato和Loreto(2007)有很好的回顾。这个形式化的结果为收集高质量的社会网络数据提供了动力,因为这些数据看来还缺乏实证支持。文献中讨论过的少数例子,比如电影合作明星之间的网络(Watts & Strogatz, 1998)、科研合作者(Newman, 2001)、处于性活跃期的高中生(Bearman, Moody & Stovel, 2004),都与语言没什么明显的关联。我们因此设想:形式建模和实证数据收集将互为指引。

建模是定量研究的事实掩盖了另一个事实,即建模既是科学又是艺术。部分原因在于,社会力量法则不像与之对应的物理现象那样容易通过数学建模和实验检验。不过,把语言看成一种复杂适应系统,尤其是基于使用的理论框架,确实能够在语言

使用、变异和变化的数学模型或电脑模型构建中设置一些约束条件。

显然,需要为说者设置一个规定,即他会说出与别人不同的话语(语法)。变异单位取决于建模对象。比如,在语言竞争模型中(参见 Abrams & Strogatz, 2003; Minnet & Wang, 2008; Reali & Christiansen, 2009; Schulze, Stauffer & Wichmann, 2008),自然应该根据所说的语言来定义说者。在另外的场合,客体(或概念)和声音之间的“具体匹配”就比较合适(Hurford, 1989; Nowak, Komaraova & Niyogi, 2002; Steels, 2000)。而另一种更灵活的办法就是采用抽象的变异单位——Croft(2000)称之为“语位”(linguemes)——包括各种类型的语言变异,从单个的元音到句子结构(参见 Baxter, Blythe, Croft & McKane, 2006; Oudeyer & Kaplan, 2007)。

最重要的是,基于使用的模型应该让人洞察到言语社群中变体的频率。从这点来说,应该通过一般机制所提供的信息归纳出产生话语的规则。以往的研究路径认为说者预置有固定的、先验存在的语法,本文所采用的研究路径与之截然相反。

我们已经主张需要一种基于言语主体的理论模型,它考虑到言语主体接触史中的变异(可能是在社会网络结构中占据不同的地位)以及因此而导致的行为。重要的是,塑造说者语法的交际会贯穿他的一生(有关建模研究中利用到该路径的例子可以参阅 Baxter 等(2009)、Wedel(2006))。这种观点不同于以前的路径,后者认为,从上一代稳定的说者到下一代不稳定的学习者的纵向传播是语言演变的主要机制(Nowak et al., 2002; Smith, Kirby & Brighton, 2003)。因此,话语人群的动态性与潜在人群的动态性并不是简单地联系在一起;较之其他理论,在语言塑造中自然选择所充当的作用则有可能被削弱(Croft, 2002; Nowak et al., 2002)。

尽管如此,语言交际中的许多细节仍有待限制;而且我们还可以追问,通过建模再现观察到的现象是否就可以证明其中的假设是正确的呢?答案当然是否定的。然而,如果一个模型可以基于现有数据和理论作出新的、可验证的预测,那么我们对这些假设将更有信心。在一个模型包含特定规则的事件中,为了与把语言视为复杂适应系统的观点保持一致,我们必须通过独立证据来证明,这些规则是更为基础、更为一般的过程中涌现出来的特征。

7. 语言作为一个复杂适应系统的特点

作为复杂适应系统的语言具有七大特点,这七大特点与语言演变、语言使用、语言习得和电脑建模相关研究的结果是一致的。这里简要介绍如下:

7.1 分布控制和集体涌现

语言既存在于言语个体中(即作为个人语言),又存在于使用群体中(即作为社群语言)。语言在这两个既相互区别又相互依赖的层面都可以涌现出来:个人语言是言语个体通过与社群语言中的其他个体进行言语交际的过程中涌现出来的,而社群语言的涌现则是个人语言交互影响的结果。两个层面的区别与联系是所有复杂适应

系统的共性。集体层面的模式(比如鸟群、鱼群或经济体)不能归结为个体之间的全局协作,因为全局模式是涌现出来的,是个体之间长期局部互动的结果。有鉴于此,我们务必搞清楚特定语言现象所在的层面。比如,语言演变就是一个在社群语言层面可以观察到的现象;导致语言演变的机制(比如导致发音弱化的语言表达经济性和频率效应)不可能以同样的方式或者在同一时间作用于全部个体。此外,导致语言演变初期创新的功能/社会机制在后期并不一定产生作用。比如,随着这个创新用法在社群语言中如同大多数词一样定型下来,其他后来的个体完全可以通过反复使用而习得这个当初的创新用法。语言演变的实际过程非常复杂,且与各种因素交织在一起,电脑建模有助于我们洞察其涌现机制(详见 Christiansen & Chater 2008)。

7.2 内在多样性

在复杂适应系统中,并不存在一个理想的主体代表。正如在经济中并不存在理想的消费者代表一样,对于语言使用、语言表征和语言发展而言,也不存在理想的说者—听者。个人语言都是个体独特的语言输入和语言使用经验的产物(Bybee, 2006)。社会语言学研究已经表明,个人语言之间存在大量的有序异质性(Weinreich, Labov & Herzog, 1968),不仅在语言使用方面如此,在其内部组织和表征方面也是如此(Dbrowska, 1997)。注意到内在多样性对理论建构大有益处。当对自上而下的规律和语言共性约束参数的探寻停滞不前时,认知语言学转而开始调查从低层表征互动中涌现出来的共性,如在构式语法中所描述的那些低层表征,以及学习者在习得过程中所体现出来的社交能力、共同注意、模式萃取和模仿等一般认知能力。

7.3 永远的动态性

社群语言和个人语言都处于不断的变化与重组之中。语言在不断演变,语言变化无处不在(Hopper, 1987)。在个体层面,每一次语言使用都会改变个人语言的内部组织(Bybee, 2006)。当我们主要以“动态”而非导向静止平衡的“力量”来定义语言时,它实际上与其它复杂系统一样拥有远离平衡的性质(Holland, 1995)。开放系统会不断发生变化,并自动适应进入系统的力量所注入的动力,而封闭系统则会还原到一个稳定平衡的状态(Larsen-Freeman & Cameron, 2008)。

7.4 通过因素加强和竞争而达到适应

复杂适应系统通常包含多个互动因素,它们会彼此增强和/或相互竞争。复杂系统倾向于通过正面反馈和负面反馈的交互影响而产生结构,其中正面反馈会让某些元素留存下来,而负面反馈则会强加某些限制条件,比如空间或资源的局限(Camazine, et al. 2001; Steels 2006)。语言亦然,所有因素都是互动互融的。比如,语言可能在说者和听者利益冲突的拉锯战中发生变化:说者偏好表达的经济性,促进言简意赅和发音弱化,而听者希望得到感知上的凸显、明晰和清楚,要求详细表达(Zipf, 1949; DuBois, 1985; Lindblom, 1990; Cooper, 1999; Christiansen & Chater 2008)。语言会因利他的信息分享和社会合作而演化,也会因团体之间为关联和地位的竞争

而发生演化(Dessalles 2000)。

7.5 非线性和相变

在复杂系统中,特定参数细微的量变经常引起相变(也就是质变)。Elman (2005)指出,人类与其他灵长类动物之间在多个方面(如社交能力、共同注意、记忆容量、快速测序能力、声道控制等方面)存在着细小的表型差异,而这些细小差异组合在一起就会产生深远的影响,并赋予人类的交流方式以完全不同的特性。此外,在动态系统中,即使没有任何参数上的变化,也可能在一个持续动态系统运行过程中的某一时刻发生行为突变,从而引起相变。比如,水在持续加热的情况下就会从液体变成气体,其中并没有任何参数变化。

在语言发展进程中,经常可以看到类似的相变。语言发展中的“词汇激增”常常导致语法方面迅速提升(Bates & Goodman 1997)。语言演变中的动态S型曲线也属于一种相变。一些有关语言起源的电脑建模就展现出这个特征(Ke, et al. 2002; Kirby 2000)。作为语言使用结果的语法化(即词汇项目变成语法项目的过程)就是这种相变的另一个例子。举例来说,在英语发展历程中我们可以观察到表示“知道”的主动词“cunnan”在使用频率激增之后发生了质变:如今“can”是一个表示根源可能的助词(Bybee 2003)。语言演变伴随个体说者的话语和推论而逐渐积累。但是在演变过程的某一点上,进程会逐步加快:当“can”的意思变得更为抽象和概括时,其使用频率大大增加,其语法化程度也进一步增强。

7.6 网络结构敏感性和依赖性

复杂系统网络研究表明,真实世界的网络并不是人们所想象的那样是随机的(Barabási 2002; Barabási & Albert 1999; Watts & Strogatz 1998),复杂系统的内部结构和连通性对系统动力学具有深远影响(Newman 2001; Newman, Barabási & Watts, 2006)。同样,语言交际也并非随机的;语言交际受社会网络的约束。语言使用 and 语言交际的社会结构对语言演变的过程具有重要影响(Milroy 1980),对语言变异也有重要影响(Eckert 2000),而早期人类的社会结构在语言的起源和演变中肯定也扮演过重要角色。认识语言交际过程中的社会网络结构仍然是语言习得和语言演变研究的重要目标。而通过电脑建模和数学方程来调查社会网络结构的影响也同等重要(Baxter, et al. 2009)。

7.7 变化的局部性

复杂性是通过渐变方式在系统中产生的,是基于局部可用资源而非通过自上而下的方式产生的,也不是朝着特定目标移动(参见 Dawkins 1985)。同样,在复杂系统的框架中,语言被视为诸多领域一般认知能力的延伸,其中包括共同注意、模仿、顺序学习、组块和范畴化等(Bybee 1998b; Ellis 1996)。语言是通过不间断的社会交往涌现出来的,而语言结构是通过先在的认知能力、认知加工特质与局限以及人脑一般和特殊的概念回路塑造而成的。因为从语言起源开始每一代语言使用者都是如此,语

言可以说是文化适应人脑的一种形式,而不是人脑去适应加工自然语言语法的结果(Christiansen, 1994; Christiansen & Chater, 2008; Deacon, 1997; Schoenemann, 2005)。上述视角对大脑加工语言的方式都有影响。具体而言,语言对与多种概念理解、社交加工以及模式识别与记忆密切关联的脑区极度依赖。它也预示了,所谓“语言区”即便在现代人的大脑中也应该具有更为一般的前语言加工功能;而且,与人类亲缘关系最近的灵长类动物,其相应脑区加工信息的方式也应该使它们成为初始语言中可预测的基质。此外,它还进一步预示,交流的复杂性在很大程度上就是社会复杂性的功能体现。鉴于社会复杂性反过来与灵长类动物的脑容量相关,因此早期人类脑容量的演变应能让我们找到语言演变的蛛丝马迹(Schoenemann, 2006)。把语言视为复杂适应系统有助于我们理解语言各个层面发生的变化。

8. 结语

语言中的认知、意识、经验、体验、大脑、自我、人类交际、社会、文化和历史以丰富、复杂和动态的方式交织在一起。万物相连。但是,尽管存在这样的复杂性以及缺少明显统揽模式还是无处不在,语言并非混乱无序。语言模式并不是由上帝、基因、学校课程或者其它人类政策所预定的;相反,它是涌现出来的,包括发生在语音、词汇、句法、语义、语用、篇章、体裁等语言组织各个层面的共时模式,语言使用的动态模式,语言演变(如语法化、皮钦化和克里奥耳化等的语言循环等)的历时模式,儿童语言习得中的个体发育发展模式,以及语言消长得失的全球地缘政治模式,等等。除非理解它们之间的互动关系,否则我们将难以理解这些现象。本专辑中的其他论文将具体展示各种语言现象之间的互动关系,同时揭示CAS框架有助于指引未来的理论研究。

注释:

- ①原作: Beckner, Clay, et al.. Language is a Complex Adaptive System: Position Paper[J]. *Language Learning*, 2009, 59(s1): 1-26.

参考文献:

- [1] Abrams, D. M. & S. H. Strogatz, Modelling the Dynamics of Language Death [J]. *Nature*, 2003 (424): 900.
- [2] Andersen, R. W. The One to One Principle Of Interlanguage Construction [J]. *Language Learning*, 1984(34): 77-95.
- [3] Austin, J. L. *How to do Things with Words* [M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1962.
- [4] Barabási, A. -L. *Linked: The New Science Of Networks* [M]. Cambridge, MA: Perseus Books, 2002.
- [5] Barabási, A. -L. & Albert, R. Emergence of Scaling in Random Networks [J]. *Science*, 1999 (286): 509-511.
- [6] Barlow, M. & S. Kemmer. *Usage-Based Models of Language* [M]. Stanford, CA: CSLI Publications, 2002.

- [7] Bates , E. & J. C. Goodman. On the Inseparability of Grammar and the Lexicon: Evidence from Acquisition, Aphasia and Real-Time Processing [J]. *Language and Cognitive Processes* , 1997(12) , 507 – 586.
- [8] Baxter , G. J. , Blythe , R. A. , Croft , W. & A. J. Mckane. Utterance Selection Model of Language Change [J]. *Physical Review E* , 2006(73) : 046118.
- [9] Baxter , G. J. , Blythe , R. A. , Croft , W. & A. J. Mckane. Modeling Language Change: An Evaluation of Trudgill’s Theory of The Emergence of New Zealand English [J]. *Language Variation and Change* 2009 21(2) : 257 – 296.
- [10] Bearman , P. S. , Moody , J. & K. Stovel. Chains Of Affection: The Structure of Adolescent Romantic and Sexual Networks [J]. *American Journal of Sociology* , 2004(110) : 44 – 92.
- [11] Becker , A. & T. Veenstra. Creole Prototypes as Basic Varieties and Inflectional Morphology [G]// C. Dimroth & M. Starren. *Information Structure and the Dynamics Of Language Acquisition*. Amsterdam: Benjamins , 2003: 235 – 264.
- [12] Berman , R. A. & D. I. Slobin. *Relating Events in Narrative: A Crosslinguistic Developmental Study* [M]. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum , 1994.
- [13] Bratman , M. Shared Cooperative Activity [J]. *The Philosophical Review* , 1992(101) : 327 – 341.
- [14] Bratman , M. Shared Intention [J]. *Ethics* , 1993(104) : 97 – 113.
- [15] Bratman , M. I Intend That We [G]// G. Holmström-Hintikka & R. Tuomela (eds.) . *Contemporary Action Theory* , Vol. 2. Dordrecht: Kluwer , 1997: 49 – 63.
- [16] Bush , N. Frequency Effects and Word-Boundary Palatalization in English [M]// J. Bybee & P. Hopper (eds.) . *Frequency and the Emergence of Linguistic Structure*. Amsterdam: Benjamins , 2001: 255 – 280
- [17] Bybee , J. Regular Morphology and the Lexicon [J]. *Language and Cognitive Processes* , 1995(10) : 425 – 455.
- [18] Bybee , J. The Emergent Lexicon [G]// M. C. Gruber , D. Higgins , K. S. Olson & T. Wysocki (eds.) . *CLS 34: The Panels*. University of Chicago: Chicago Linguistic Society , 1998a: 421 – 435.
- [19] Bybee , J. A Functionalist Approach to Grammar and Its Evolution [J]. *Evolution of Communication* , 1998b(2) : 249 – 278.
- [20] Bybee , J. *Phonology and Language Use* [M]. Cambridge: Cambridge University Press , 2001.
- [21] Bybee , J. Sequentiality as the Basis of Constituent Structure [M]// T. Givón & B. F. Malle (eds.) . *The Evolution of Language Out of Pre-Language*. Amsterdam: Benjamins , 2002: 109 – 132.
- [22] Bybee , J. Mechanisms of Change in Grammaticalization: The Role of Frequency [G]// R. D. Janda & B. D. Joseph (eds.) . *Handbook of Historical Linguistics*. Oxford: Blackwell , 2003: 602 – 623.
- [23] Bybee , J. From Usage to Grammar: The Mind’s Response to Repetition [J]. *Language* , 2006 (82) : 711 – 733.
- [24] Bybee , J. *Frequency of Use and the Organization of Language* [M]. Oxford: Oxford University Press , 2007.
- [25] Bybee , J. & P. Hopper. *Frequency and the Emergence of Linguistic Structure* [M]. Amsterdam: Benjamins , 2001.
- [26] Bybee , J. , Perkins , R. & W. Pagliuca. *The Evolution of Grammar: Tense , Aspect , and Modality in the Languages of the World* [M]. Chicago: University of Chicago Press , 1994.
- [27] Camazine , S. , Deneubourg , J.-L. , Franks , N. R. , Sneyd , J. , Theraulaz , G. & E. Bonabeau. *Self-Organization in Biological Systems* [M]. Princeton, NJ: Princeton University Press , 2001.

- [28] Castellano, C., Fortunato, S. & V. Loreto. Statistical Physics of Social Dynamics [J]. *Arxiv Preprint Arxiv* 2007(7): 32 – 56.
- [29] Christiansen, M. H. *Infinite Languages, Finite Minds: Connectionism, Learning and Linguistic Structure* [D]. Edinburgh: University of Edinburgh, 1994.
- [30] Christiansen, M. H. & N. Chater. Language As Shaped By the Brain [J]. *Behavioral & Brain Sciences*, 2008(31): 489 – 509.
- [31] Clark, H. H. *Arenas of Language Use* [M]. Chicago: University of Chicago Press/Stanford, CA: Center for the Study of Language and Information, 1992.
- [32] Clark, H. H. *Using Language* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- [33] Clark, H. H. On the Origins of Conversation [J]. *Verbum*, 1999(21): 147 – 161.
- [34] Collins, L. & N. C. Ellis, Input and Second Language Construction Learning: Frequency, Form, and Function [J]. *Modern Language Journal*, 2009, 93(2).
- [35] Cook, V. The Poverty-Of-The-Stimulus Argument and Multi-Competence [J]. *Second Language Research*, 1991(7): 103 – 117.
- [36] Cooper, D. *Linguistic Attractors: The Cognitive Dynamics of Language Acquisition and Change* [M]. Amsterdam: Benjamins, 1999.
- [37] Croft, W. *Explaining Language Change: An Evolutionary Approach* [M]. London: Longman, 2000.
- [38] Croft, W. *Radical Construction Grammar: Syntactic Theory in Typological Perspective* [M]. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- [39] Croft, W. The Darwinization of Linguistics [J]. *Selection* 2002(3): 75 – 91.
- [40] Croft, W. Towards A Social Cognitive Linguistics [M]// V. Evans & S. Pourcel (eds.). *New Directions in Cognitive Linguistics*. Amsterdam: Benjamins, 2009: 395 – 420.
- [41] Dbrowska, E. The LAD Goes to School: A Cautionary Tale for Nativists [J]. *Linguistics*, 1997 (35): 735 – 766.
- [42] Dawkins, R. *The Blind Watchmaker* [M]. New York: Norton, 1985.
- [43] De Bot, K., Lowie, W. & M. Verspoor. A Dynamic Systems Theory to Second Language Acquisition [J]. *Bilingualism: Language and Cognition*, 2007(10): 7 – 21.
- [44] Deacon, T. W. *The Symbolic Species: The Co-Evolution of Language and the Brain* [M]. New York: W. W. Norton, 1997.
- [45] Dessalles, J. -L. *Aux Origines Du Langage: Une Histoire Naturelle De La Parole* [M]. Paris: Hermès, 2000.
- [46] Dubois, J. A. Competing Motivations [G]// J. Haiman (ed.). *Iconicity in Syntax*. Amsterdam: Benjamins, 1985: 343 – 366.
- [47] Eckert, P. *Linguistic Variation As Social Practice: The Linguistic Construction of Identity in Belten High* [M]. Oxford: Blackwell, 2000.
- [48] Ellis, N. C. Sequencing in SLA: Phonological Memory, Chunking, and Points of Order [J]. *Studies in Second Language Acquisition*, 1996, 18(1): 91 – 126.
- [49] Ellis, N. C. Frequency Effects in Language Processing: A Review With Implications for Theories of Implicit and Explicit Language Acquisition [J]. *Studies in Second Language Acquisition*, 2002, 24(2): 143 – 188.
- [50] Ellis, N. C. At the Interface: Dynamic Interactions of Explicit and Implicit Language Knowledge [J]. *Studies in Second Language Acquisition*, 2005(27): 305 – 352.
- [51] Ellis, N. C. Selective Attention and Transfer Phenomena in SLA: Contingency, Cue Competition, Salience, Interference, Overshadowing, Blocking, and Perceptual Learning [J]. *Applied Linguistics*, 2006, 27(2): 1 – 31.
- [52] Ellis, N. C. The Dynamics of Language Use, Language Change, and First and Second Language

- Acquisition [J]. *Modern Language Journal* ,2008a ,41(3) : 232 – 249.
- [53] Ellis ,N. C. Phraseology: The Periphery and the Heart of Language [G]// F. Meunier & S. Grainger (eds.) . *Phraseology in Language Learning and Teaching*. Amsterdam: Benjamins , 2008b: 1 – 13.
- [54] Ellis ,N. C. & T. Cadierno. (eds.) . Constructing a Second Language. Special Section [J]. *Annual Review of Cognitive Linguistics* ,2009(7) : 113 – 292.
- [55] Ellis ,N. C. & D. Larsen-Freeman. Language Emergence: Implications for Applied Linguistics [J]. *Applied Linguistics* ,2006 ,27(4) .
- [56] Ellis ,N. C. , Simpson-Vlach ,R. & C. Maynard. Formulaic Language in Native and Second-Language Speakers: Psycholinguistics , Corpus Linguistics , and TESOL [J]. *TESOL Quarterly* , 2008 ,42(3) : 375 – 396.
- [57] Elman ,J. L. Connectionist Views of Cognitive Development: Where Next? [J]. *Trends in Cognitive Science* ,2005(9) : 111 – 117.
- [58] Erman ,B. & B. Warren. The Idiom Principle and the Open Choice Principle [J]. *Text* ,2000 (20) : 29 – 62.
- [59] Gass ,S. *Input , Interaction , and the Development of Second Languages* [M]. Mahwah , NJ: Lawrence Erlbaum ,1997.
- [60] Gernsbacher ,M. A. *A Handbook of Psycholinguistics* [M]. San Diego ,CA: Academic Press ,1994.
- [61] Goldberg ,A. E. Constructions: A New Theoretical Approach to Language [J]. *Trends in Cognitive Science* ,2003(7) : 219 – 224.
- [62] Goldberg ,A. E. *Constructions At Work: The Nature of Generalization in Language* [M]. Oxford: Oxford University Press ,2006.
- [63] Goldschneider ,J. M. & R. Dekeyser. Explaining the “Natural Order of 12 Morpheme Acquisition” in English: A Meta-Analysis of Multiple Determinants [J]. *Language Learning* ,2001(51) : 1 – 50.
- [64] Gordon ,E. , Campbell ,L. , Hay ,J. , MacLagen ,M. , Sudbury ,A. & P. Trudgill , *New Zealand English: Its Origins and Evolution* [M]. Cambridge: Cambridge University Press ,2004.
- [65] Greenberg ,J. Diachrony , Synchrony and Language Universals [G]// J. H. Greenberg ,C. A. Ferguson & E. A. Moravcsik (eds.) . *Universals of Human Language: Vol. 1. Method and Theory*. Stanford ,CA: Stanford University Press ,1978: 61 – 92.
- [66] Gregory ,M. , Raymond ,W. D. , Bell ,A. , Fossler-Lussier ,E. & D. Jurafsky , The Effects of Collocational Strength and Contextual Predictability in Lexical Production [J]. *Chicago Linguistic Society* ,1999(35) : 151 – 166.
- [67] Grice ,H. P. *Meaning: Studies in the Way of Words* [M]. Cambridge ,MA: Harvard University Press ,1948/1989.
- [68] Haiman ,J. Ritualization and the Development of Language [M]// W. Pagliuca (ed.) *Perspectives On Grammaticalization*. Amsterdam: Benjamins ,1994: 3 – 28.
- [69] Halliday ,M. A. K. *An Introduction to Functional Grammar (2nd Ed.)* [M]. London: Edward Arnold ,1994.
- [70] Heine ,B. ,Claudi ,U. & F. HüNemeyer , *Grammaticalization: A Conceptual Framework* [M]. Chicago: University of Chicago Press ,1991.
- [71] Heine ,B. & T. Kuteva. *The Genesis of Grammar* [M]. Oxford: Oxford University Press ,2007.
- [72] Holland ,J. H. *Hidden Order: How Adaption Builds Complexity* [M]. Reading ,MA: Addison-Wesley ,1995.
- [73] Holland ,J. H. *Emergence: From Chaos to Order* [M]. Oxford: Oxford University Press ,1998.
- [74] Holland ,J. H. A Cognitive Model of Language Acquisition [J]. *Journal of Bio-Education* ,2006a (1) : 79 – 83.

- [75] Holland, J. H. Studying Complex Adaptive Systems [J]. *Journal of Systems Science and Complexity*, 2006b(19): 1 – 8.
- [76] Holland, J. H., Gong, T., Minett, J. W., Ke, J. & W. S.-Y. Wang. Language Acquisition As A Complex Adaptive System [G]// J. W. Minett & W. S.-Y. Wang (eds.). *Language Acquisition, Change and Emergence*. Hong Kong: City University of Hong Kong Press, 2005: 411 – 435.
- [77] Hopper, P. J. Emergent Grammar [J]. *Berkeley Linguistics Society*, 1987(13): 139 – 157.
- [78] Hopper, P. J. & E. C. Traugott. *Grammaticalization* (2nd Ed.) [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- [79] Hull, D. L. *Science As A Process: An Evolutionary Account of the Social and Conceptual Development of Science* [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1988.
- [80] Hull, D. L. *Science and Selection: Essays On Biological Evolution and the Philosophy of Science* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- [81] Hurford, J. Biological Evolution of the Saussurean Sign as a Component of the Language Acquisition Device [J]. *Lingua*, 1989(77): 187 – 222.
- [82] Jurafsky, D. Probabilistic Modeling in Psycholinguistics: Linguistic Comprehension and Production [G]// R. Bod, J. Hay & S. Jannedy (eds.). *Probabilistic Linguistics*. Cambridge, MA: MIT Press, 2003: 39 – 95.
- [83] Jurafsky, D., Bell, A., Gregory, M. & W. D. Raymond, Probabilistic Relations Between Words: Evidence From Reduction in Lexical Production [G]// J. Bybee & P. Hopper (eds.). *Frequency and the Emergence of Linguistic Structure*. Amsterdam: Benjamins, 2001: 229 – 254.
- [84] Kapatsinski, V. & J. Radicke. Frequency and the Emergence of Prefabs: Evidence From Monitoring [G]// R. Corrigan, E. A. Moravcsik, H. Ouali & K. M. Wheatley (eds.). *Formulaic Language: Volume 2. Acquisition, Loss, Psychological Reality, Functional Explanation*. Amsterdam: Benjamins, 2009: 499 – 520.
- [85] Ke, J.-Y., Minett, J., Au, C.-P. & W. S.-Y. Wang. Self-Organization and Natural Selection in the Emergence of Vocabulary [J]. *Complexity*, 2002(7): 41 – 54.
- [86] Kirby, S. Syntax Without Natural Selection: How Compositionality Emerges From Vocabulary in a Population of Learners [G]// C. Knight (Ed.). *The Evolutionary Emergence of Language: Social Function and the Origins of Linguistic Form*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000: 303 – 323.
- [87] Klein, W. & C. Purdue, *Utterance Structure: Developing Grammars Again* [M]. Amsterdam: Benjamins, 1992.
- [88] Kramsch, C. *Language Acquisition and Language Socialization: Ecological Perspectives* [M]. London: Continuum, 2002.
- [89] Kroll, J. F. & A. M. De B. Groot. *Handbook of Bilingualism: Psycholinguistic Approaches* [M]. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- [90] Krug, M. String Frequency: A Cognitive Motivating Factor in Coalescence, Language Processing and Linguistic Change [J]. *Journal of English Linguistics*, 1998(26): 286 – 320.
- [91] Langacker, R. W. *Foundations of Cognitive Grammar: Vol. 1. Theoretical Prerequisites* [M]. Stanford, CA: Stanford University Press, 1987.
- [92] Lantolf, J. Sociocultural Theory and L2: State of the Art [J]. *Studies in Second Language Acquisition*, 2006(28): 67 – 109.
- [93] Larsen-Freeman, D. An Explanation for the Morpheme Acquisition Order of Second Language Learners [J]. *Language Learning*, 1976(26): 125 – 134.
- [94] Larsen-Freeman, D. Chaos/Complexity Science and Second Language Acquisition [J]. *Applied*

- Linguistics* ,1997(18): 141 – 165.
- [95] Larsen-Freeman , D. Language Acquisition and Language Use From A Chaos/Complexity Theory Perspective [G]// C. Kramsch (Ed.) . *Language Acquisition and Language Socialization*. London: Continuum ,2002.
- [96] Larsen-Freeman , D. *Teaching Language: From Grammar to Grammmaring* [M]. Boston: Heinle & Heinle ,2003.
- [97] Larsen-Freeman , D. & L. Cameron. *Complex Systems and Applied Linguistics* [M]. Oxford: Oxford University Press ,2008.
- [98] Larsen-Freeman , D. & M. Long. *An Introduction to Second Language Acquisition Research* [M]. New York: Longman. 1991.
- [99] Lewis , D. *Convention* [M]. Cambridge, MA: MIT Press ,1969.
- [100] Lindblom , B. Explaining Phonetic Variation: A Sketch of the H & H Theory [G]// W. Hardcastle & A. Marchal (eds.) . *Speech Production and Speech Modeling*. Dordrecht: Kluwer Academic ,1990: 403 – 439.
- [101] Macdonald , M. C. & M. H. Christiansen. Reassessing Working Memory: Comment On Just and Carpenter (1992) and Waters and Caplan (1996) [J]. *Psychological Review* ,2002(109): 35 – 54.
- [102] Macwhinney , B. Second Language Acquisition and the Competition Model [G]// A. M. B. De Groot & J. F. Kroll (eds.) . *Tutorials in Bilingualism: Psycholinguistic Perspectives*. Mahwah , NJ: Lawrence Erlbaum ,1997: 113 – 142.
- [103] Macwhinney , B. *Mechanisms of Language Acquisition* [M]. Hillsdale ,NJ: Lawrence Erlbaum ,1987.
- [104] Mcwhorter , J. Pidgins and Creoles As Models of Language Change: The State of the Art [J]. *Annual Review of Applied Linguistics* ,2003(23): 202 – 212.
- [105] Milroy , J. *Language and Social Networks* [M]. Oxford: Blackwell ,1980.
- [106] Minnet , J. W. & W. S.-Y. Wang. Modelling Endangered Languages: The Effects of Bilingualism and Social Structure [J]. *Lingua* ,2008 ,118(1): 19 – 45.
- [107] Newman , M. E. J. Scientific Collaboration Networks. I. Network Construction and Fundamental Results [J]. *Physical Review E* ,2001 ,64(1): 016131.
- [108] Newman , M. E. J. ,Barabási , A. -L. & D. J. Watts , *The Structure and Dynamics of Networks* [M]. Princeton ,NJ: Princeton University Press ,2006.
- [109] Nowak , M. A. ,Komarova , N. L. & P. Niyogi. Computational and Evolutionary Aspects of Language [J]. *Nature* ,2002(417): 611 – 617.
- [110] Odlin , T. *Language Transfer* [M]. New York: Cambridge University Press ,1989.
- [111] Oudeyer , P. -Y. & F. Kaplan. Language Evolution As A Darwinian Process: Computational Studies [J]. *Cognitive Processing* ,2007(8): 21 – 35.
- [112] Pawley , A. & F. H. Syder. Two Puzzles for Linguistic Theory: Nativelike Selection and Nativelike Fluency [G]// J. C. Richards & R. W. Schmidt (eds.) . *Language and Communication*. London: Longman ,1983: 191 – 225.
- [113] Pierrehumbert , J. Exemplar Dynamics: Word Frequency ,Lenition ,and Contrast [G]// J. Bybee & P. Hopper (eds.) . *Frequency and the Emergence of Linguistic Structure*. Amsterdam: Benjamins ,2001: 137 – 157
- [114] Realí , F. & M. H. Christiansen. Processing of Relative Clauses is Made Easier By Frequency of Occurrence [J]. *Journal of Memory and Language* ,2007a(57): 1 – 23.
- [115] Realí , F. & M. H. Christiansen. Word Chunk Frequencies Affect the Processing of Pronomial Object-Relative Clauses [J]. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* ,2007(60): 61 – 170.
- [116] Realí , F. & M. H. Christiansen. Sequential Learning and the Interaction Between Biological and

- Linguistic Adaptation in Language Evolution [J]. *Interaction Studies* ,2009(10): 5 – 30.
- [117]Robinson ,P. & N. C. Ellis. *A Handbook of Cognitive Linguistics and SLA* [M]. Mahwah ,NJ: Lawrence Erlbaum ,2007.
- [118]Saffran ,J. R. ,Aslin ,R. N. & E. L. Newport. Statistical Learning By 8-Month-Old Infants [J]. *Science* ,1996(274): 1926 – 1928.
- [119]Saffran ,J. R. Johnson ,E. K. ,Aslin ,R. N. & E. L. Newport. Statistical Learning of Tone Sequences By Human Infants and Adults [J]. *Cognition* ,1999(70): 27 – 52.
- [120]Saffran ,J. R. & D. P. Wilson. From Syllables to Syntax: Multilevel Statistical Learning By 12-Month-Old Infants [J]. *Infancy* ,2003(4): 273 – 284.
- [121]Sankoff ,G. & H. Blondeau. Language Change Across the Lifespan: /R/ in Montreal French [J]. *Language* ,2007(83): 560 – 614.
- [122]Schoenemann ,P. T. Conceptual Complexity and the Brain: Understanding Language Origins [G]// W. S.-Y. Wang & J. W. Minett (eds.). *Language Acquisition ,Change and Emergence: Essays in Evolutionary Linguistics*. Hong Kong: City University of Hong Kong Press ,2005: 47 – 94.
- [123]Schoenemann ,P. T. Evolution of the Size and Functional Areas of the Human Brain [J]. *Annual Review of Anthropology* ,2006(35): 379 – 406.
- [124]Schulze ,C. ,Stauffer ,D. & S. Wichmann. Birth ,Survival and Death of Languages By Monte Carlo Simulation [J]. *Communications in Computational Physics* ,2008(3): 271 – 294.
- [125]Schumann ,J. H. *The Pidginisation Process: A Model for Second Language Acquisition* [M]. Rowley ,MA: Newbury House ,1987.
- [126]Searle ,J. R. *Speech Acts: An Essay in the Philosophy of Language* [M]. Cambridge: Cambridge University Press ,1969.
- [127]Selinker ,L. Interlanguage [J]. *IRAL* ,1972(10): 209 – 231.
- [128]Simon ,H. A. *Models of Man: Social and Rational* [M]. New York: Wiley and Sons ,1957.
- [129]Sinclair ,J. *Corpus ,Concordance ,Collocation* [M]. Oxford: Oxford University Press ,1991.
- [130]Slobin ,D. I. From “Thought and Language” to “Thinking for Speaking.” [G]// J. J. Gumperz & S. C. Levinson (eds.). *Rethinking Linguistic Relativity*. Cambridge: Cambridge University Press ,1996: 70 – 96.
- [131]Slobin ,D. I. The Origins of Grammaticizable Notions: Beyond the Individual Mind [G]// D. I. Slobin (Ed.). *The Crosslinguistic Study of Language Acquisition* ,Vol. 5. Mahwah ,NJ: Lawrence Erlbaum ,1997: 265 – 323.
- [132]Smith ,K. ,Kirby ,S. & H. Brighton. Iterated Learning: A Framework for the Evolution of Language [J]. *Artificial Life* ,2003(9): 371 – 386.
- [133]Steels ,L. Language As a Complex Adaptive System [G]// M. Schoenauer ,K. Deb ,G. Rudolph ,X. Yao ,E. Lutton ,J. J. Merelo & H.-P. Schwefel (eds.). *Parallel Problem Solving From Nature—PPSN VI ,Lecture Notes in Computer Science* ,Vol. 1917. Berlin: Springer ,2000: 17 – 26.
- [134]Steels ,L. How to Do Experiments in Artificial Language Evolution and Why [G]// *Proceedings of the 6th International Conference On the Evolution of Language* ,2006: 323 – 332.
- [135]Talmy ,L. *Toward A Cognitive Semantics: Concept Structuring Systems* [M]. Cambridge MA: MIT Press ,2000.
- [136]Tomasello ,M. *The Cultural Origins of Human Cognition* [M]. Boston: Harvard University Press ,1999.
- [137]Tomasello ,M. *Constructing a Language* [M]. Boston: Harvard University Press ,2003.
- [138]Tomasello ,M. *The Origins of Human Communication* [M]. Cambridge ,MA: MIT Press ,2008.
- [139]Trudgill ,P. Contact and Simplification: Historical Baggage and Directionality in Linguistic Change

- [J]. *Language Typology* ,2001(5): 371 – 374.
- [140] Trudgill , P. *New-Dialect Formation: The Inevitability of Colonial Englishes* [M]. Edinburgh: Edinburgh University Press ,2004.
- [141] Watts , D. J. & S. H. Strogatz. Collective Dynamics of “Small-World” Networks [J]. *Nature* , 1998(393) : 440 – 442.
- [142] Wedel , A. B. Exemplar Models , Evolution and Language Change [J]. *The Linguistic Review* , 2006(23) : 247 – 274.
- [143] Weinreich , U. , Labov , W. & M. I. Herzog. Empirical Foundations for a Theory of Language Change [G]// W. P. Lehmann & Y. Malkiel (eds.) . *Directions for Historical Linguistics*. Austin: University of Texas Press ,1968: 95 – 195.
- [144] Wells ,J. ,Christiansen ,M. H. ,Race ,D. S. ,Acheson ,D. & M. C. Macdonald. Experience and Sentence Processing: Statistical Learning and Relative Clause Comprehension [J]. *Cognitive Psychology* ,2009(58) : 250 – 271.
- [145] Zipf , G. K. *Human Behaviour and the Principle of Least Effort: An Introduction to Human Ecology* [M]. Cambridge , MA: Addison-Wesley ,1949.

责任编辑: 蒋勇军