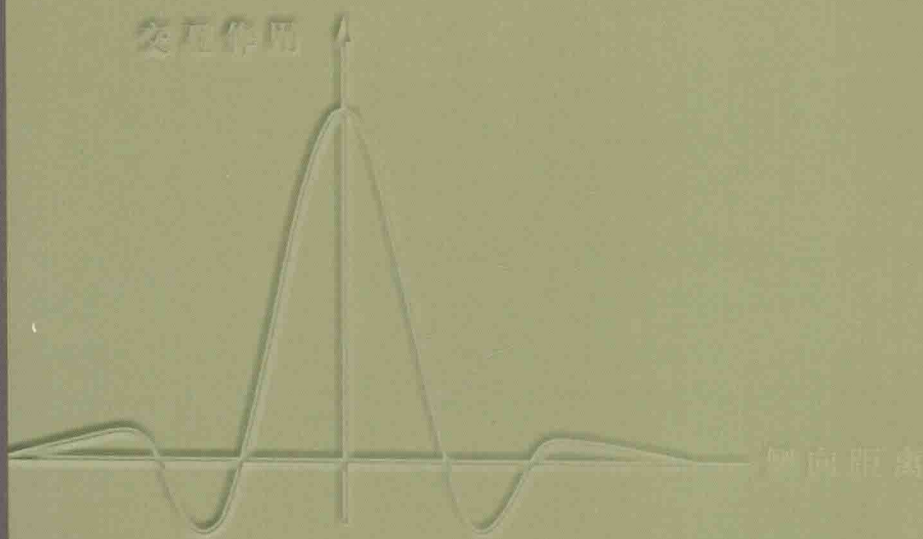


陈默
◎ 著

汉语作为第二语言的 声调浮现过程



北京语言大学出版社
BEIJING LANGUAGE AND CULTURE
UNIVERSITY PRESS

母语为无声调语言和母语为声调语言的汉语声调感知的比较研究，主

要内容见《汉语声调感知的比较研究》一书，该书已由北京语言大学出版社出版。

中央高校基本科研业务费专项资金资助

Supported by “the Fundamental Research Funds for the Central Universities”

汉语作为第二语言的声调浮现过程

——基于无声调语言母语者的研究

陈 默 / 著



北京语言大学出版社

BEIJING LANGUAGE AND CULTURE
UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

汉语作为第二语言的声调浮现过程: 基于无声调语言母语者的研究 / 陈默著. — 北京: 北京语言大学出版社, 2013.12

ISBN 978-7-5619-3730-3

I. ①汉… II. ①陈… III. ①汉语—对外汉语教学—教学研究 IV. ①H195

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 313167 号

书 名: 汉语作为第二语言的声调浮现过程

HANYU ZUO WEI DI'ER YUYAN DE

SHENG DIAO FUXIAN GUOCHENG

责任印制: 姜蕊

出版发行: 北京语言大学出版社

社 址: 北京市海淀区学院路 15 号 邮政编码: 100083

网 址: www.blcup.com

编 辑 部: 8610-8230 3647/3592/3395

国内发行: 8610-8230 3650/3591/3648

海外发行: 8610-8230 0309/3365/3080

读者服务部: 8610-8230 3653/3908

网上订购: 8610-8230 3653 (国内)/3668 (海外) service@blcup.com

印 刷: 北京京华虎彩印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

版 次: 2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 710 毫米 × 1000 毫米 1/16 印张: 13.5

字 数: 178 千字

书 号: ISBN 978-7-5619-3730-3 / H · 13356

定 价: 38.00 元

凡有印装质量问题, 本社负责调换。电话: 8610-82303590

序 言

陈默是从南开走出去的。我不是她的导师，却对她印象很深。有两个原因：一是她在我讲课时经常提出疑难的问题，往往使我更加拓展所讲的内容。这是我非常喜欢的一种讲课方式，不是让学生听我从头讲到尾，而是在跟学生的互动中逐步深入。二是她曾写过一篇文章在研究生沙龙报告，对比中外学生汉语语流中停顿的位置和时长有哪些差异，从中得到母语跟中介语的不同特点。因此，尽管她后来到北京去读博士，我还是一直关注这位善于思考勇于创新的学生。如今昔日的学生已经成为老师，并且远赴美国去传播汉语。在她的博士论文修订成书之际，我跟以往对我的学生出书一样，很高兴地写下几段“老生常谈”的话。

汉语声调是外国留学生学习汉语中的难点之一，在这方面国内外已经有一些研究成果发表。陈默的选题又是研究母语非声调语言的留学生汉语声调的学习问题。该怎样深入？该怎样开拓？她在理论上和方法上都做了大胆的创新，对于留学生汉语声调涌现（emergence）过程做了实验分析，并且进行了计算机建模研究；在此基础上，对汉语声调的教学策略也做了相应的探索。把语音的声学和听觉的实验分析跟计算机建模的模拟研究结合起来，把语言规律的探求跟语言教学的应用二者结合起来，陈默走出了研究第二语言习得的一条新路。

陈默的创新研究有三个方面的内容：首先，把前沿性的涌现观作为理论基础，探究汉语声调的涌现过程，对母语非声调语言学生的汉语声调的动态发展过程进行了系统性的实验分析，深入研究了汉语声调特征和声调范畴的涌现过程。这样就从研究理念上为解决这个汉语声调学习的难题准备了有利条件。

其次，采用了语音实验分析和数学模型的计算机模拟相结合的研究方法，彼此对照，相互补充。为了较好地模拟汉语声调的涌现过程，基于已有的模拟研究进一步在模型结构和功能设计上创新，构建了动态的生长型树形自组织特征映射模型（GTS-SOFM），克服了一般自组织网络记忆遗忘的缺陷，又能够把学习的动态发展过程可视化。理论的进步常常依赖于方法的更新，这样就便于发现汉语声调的涌现机制。

最后，理论和实践结合，面向对外汉语教学的实际应用。建立了英语母语者学习汉语声调的动态双语模型，包括零起点、初级和中级三个子模型。模拟显现汉语声调特征的自组织过程、汉语声调的浮现过程以及三种教学策略的学习效应。用可靠的实验和模拟的依据证实：声调的感知建立在音节感知的基础之上。从而提出建议如何具体实施声调特征的教学方法；认为“不同声调+不同音节”是有效教学策略；主张声调教学要贯穿汉语教学的始终等。这些对于现实的汉语声调的教学都是极有应用价值的。

从以上的说明可以看到，陈默的研究是走出象牙塔，以鲜活的语言实际为出发点，又以鲜活的语言实际为目的。记得有人讲过：越是民族的，越有国际性。在这里可以借来套用：越是来自实际生活的，越有理论价值。因此，本书的研究结论对探索人的大脑中语言习得的普遍机制应该也会有重要的理论价值。

英语的 emergence 可以如本书中译为“浮现”，也可以称为“涌现”或者“突现”。我还是习惯用“涌现”。语言的涌现是基于复杂性科学理论的研究内容。语言是一个典型的复杂适应性系统。王士元曾经讲到：就语言而言，“涌现”一词有几层不同的意思。“涌现”的本义，是一个从无到有的变化过程，至于这个过程的性质或时长则不一定要交代。因此，当一个汉语使用者学习英语时，我们可以说一个新的语言在此人的脑海涌现了出来（2008）。同样，当一个英语使用者学习汉语时，我们说此人的大脑中涌现出汉语。这就是如本书所述的，在第二语言习得方面的涌现。还有语言的群体涌现即语言的发生，语言的个体涌现即儿童的母语发展。王士元等就用计算机建模的方法研究过语言起源问题（2001）；我也曾指导过一篇博士论文对第二语言习得采用建模方法模拟涌现的过程（2005）。此外，语言的接触、语言的演化、语言的消亡等等，都可以采用涌现的理念和方法来考察的。

本书得到的一个重要结论是，母语为非声调语言的留学生学习阴平和去声好于阳平和上声。这跟汉语母语儿童的声调习得研究和已有的留学生汉语声调学习的研究结果是一致的。零起点、初级和中级三个等级上都出现阳平和上声的调值和调形范畴的混淆。这说明阳平和上声的声调范畴较难建立。陈默用“共性特征的聚类”和“声调特征权重调整”来加以说明。这也是基于人类认知的普遍规律的很有新意的解释。

“共性特征的聚类”就是学习者在学习过程中会抽取声调特征的相似点进行聚类，来建立声调范畴。例如阴平和去声都属于高调，阳平和上声都属于非高调，就可以分别聚集为不同的类。“声调特征权重”则是不同的声调特征的地位并不一样，例如对阴平和去声赋予的权重明显多于阳平和上声。“共性特征的聚类”和“声调特征的

权重”彼此联系，密切相关。书中对此有着更为具体详尽的说明，无须我再赘述。我只想“借题发挥”一下，讲几点自己的理解，也就是它们生成过程中的三种语言学制约因素。

一是母语迁移的作用。母语是否有声调关系到对于汉语声调的加工策略。一般说来，语调是以调高（实为调域）的变化为主来表现的；声调则是既有调型变化又有调高变化。语调的调型多以高平调和高降调为常见，因此非声调语言的母语者对于调高差异敏感，对于高平调和高降调敏感；而对于其他调型则需要经过学习训练来建立新的认知范畴。

二是语言的共性规律。有人统计汉语方言中高调比低调多，降调比升调多。也就是高调和低调不对称，降调和升调不对称，其中高调和降调占有优势地位。如果把平调和拱度调相比，则是平调占优势。弱势成分是有标记的，优势成分是无标记的。正好汉语普通话阴平和上声是以高低区分的，去声和阳平是以升降辨别的。人类的感知总是倾向于优势地位的无标记成分，权重分配就会以优势地位和标记性的差异为重要参照，造成阴平和去声优于阳平和上声。

三是训练和经验的影响。这就包括教学者如何教和学习者怎样学两个方面的情况。例如，很多人不理睬或不理解王力（1979）中肯而明确的论断：北京话的上声基本上是个低平调。调头的降、调尾的升，都是次要的。我曾有专文（2011）阐明上声的本质是低平调。海外很多学者早就主张并实行将上声教为低平调。然而仍在用214训练外国学生的还很普遍，造成大量的洋腔洋调。这可能是前人对上声的听辨实验中双音节的错误率大大高于单音节的原因。本书并非直接研究上声的调值，可能也许会间接受到现有教学方式的影响。

本书的内容属实验语言学，即用物理、生理、心理实验和计算

机建模的方法研究语言学问题。涉及语言的实验设计和程序安排不同于一般的实验，要充分考虑语言学的制约因素。目前实验语言学的研究虽然还不多，虽然很困难，然而实验是方向，实验是希望。实验是检验语言理论的标准，是探索语言奥秘的捷径。

陈默的研究只是一个开头，以后的路还很漫长。愿她在科学的崎岖小路上做一位不畏劳苦的攀登者，希望就在光辉的顶点。是为序。

石锋

辛卯春日清明时节 于南开马蹄湖畔

中文摘要

汉语声调是第二语言学习者汉语学习的重点，更是无声调语言母语者汉语学习中的难点。本书基于复杂性科学理论的浮现主义观，对无声调语言母语者的汉语声调浮现过程进行了实验和模拟研究。研究内容主要包括三大部分，分别是汉语声调浮现过程的实验研究、双语模型的构建研究和汉语声调浮现过程的模拟研究。

汉语声调浮现过程的实验研究包括四个实验研究。实验一是对零起点、初级和中级三个阶段的汉语声调特征浮现过程的研究，实验二是对零起点、初级和中级三个阶段的汉语声调范畴浮现过程的研究，实验三是对零起点、初级和中级三个阶段的汉语单字调和音段成分发展模式的研究，实验四是对三种教学策略的学习效应的研究。实验一和实验二发现，汉语声调的浮现是一个动态的生成过程，语音特征之间的相互作用以及内部语音特征和外部环境因素之间的相互作用，制约着无声调语言母语者汉语声调的浮现；并间接证明了自组织机制是汉语声调发展的最主要的机制，汉语声调特征和四类声调之间存在着自组织和竞争关系。实验三发现，声调和音段成分之间的发展程度是不同的。造成声调和音段成分发展差异的主要原因在于母语无声调以及声调特征和音段特征的差异性。实验四发现“不同音节+不同声调”和“不同音节+相同声调”这两种教学策略都能产生学习效应，前者

的学习效果更好。“相同音节+不同声调”的教学策略没有产生学习效应。

双语模型的构建研究主要包括生长型“树形结构”自组织特征映射神经网络的构建、算法的实现以及双语模型语音表征的建立。本书提出了一个动态的生长型树形自组织映射模型，既克服了传统的 Kohonen 自组织特征映射网络的固定网络结构限制以及容量有限性，又克服了其他类似动态网络的较弱的拓扑映射特性，可以较好地模拟无声调语言母语者汉语声调的浮现过程。在 GTS-SOFM 中，将二叉树上同一层上相邻的神经元进行合并，从而使得合并后两个相邻的神经元可能通过同一个父神经元或子神经元彼此连接，最后的网络拓扑类似于传统的 Kohonen SOFM 网络拓扑结构，既具有良好的拓扑映射特性，又保证了神经元的动态生成能力。

声调浮现过程的模拟研究包括三个部分。一是对零起点、初级和中级三个子模型的声调特征浮现过程的模拟，二是对零起点、初级和中级三个子模型声调范畴浮现过程的模拟，三是对三种教学策略的学习效应的模拟。模拟结果跟实验结果呈现出非常好的一致性，这样既证明了实验研究中得到的汉语声调的动态浮现，又为汉语声调习得的自组织机制研究提供了机理上的解释。

实验研究和模拟研究结合的研究方法，互为补充，互相印证，为探索汉语作为第二语言的声调习得机制研究提供了良好的工具。同时也为对外汉语声调教学提出了一些有益的建议。例如如何实施声调特征教学法；在单字调教学中，应该采用哪些合理的教学策略；声调教学要贯穿汉语教学的零起点、初级、中高级阶段等等。

Abstract

Mandarin tones are difficult for CSL learners of nontone-language-background. This research studied and simulated the Mandarin tones emergence process of CSL learners of nontone-language background, based on the emergentism of the complexity adaptive theory. It includes three parts, experimental studies about Mandarin tones emergence process, the construction of the bilingual model, and the simulation of Mandarin tones emergence process.

Four experiments of Mandarin tones emergence process are implemented in this study. Experiment 1 is about the study of the emergence process of tone features. Experiment 2 is about the study of the emergence process of tone categories. Experiment 3 is about the study of the development patters of disyllabic tones and segment. Experiment 4 is about the study of the learning effect of tone teaching strategies. The findings of Experiments 1 and 2 include that the emergence process of Mandarin tones is a dynamic generating process. The interaction of phonetic features, external factors and internal factors which restrict the emergence of Mandarin tones. This research further proves that self-organization is the most important mechanism of tone emergence.



The finding of Experiment 3 include that teaching strategy of different syllables with different tones is better than other teaching strategies.

In order to simulate the acquisition process of Mandarin tones of native English speakers, a growing tree-structured self-organizing feature map network is developed in this study. Compared to the traditional Kohonen self-organizing feature map, this network has a dynamic network construction and capacity. On the other hand, compared to the early dynamic tree-like map, this network is better to preserve the global topology mapping.

When used this network to study the acquisition process of Mandarin tones, and the learning effect of tone learning strategies. we found that the simulation results are consistent with the experimental results, and reveal the dynamic developmental process of Mandarin tones. The results indicate that self-organization is an important mechanism of the tones emergence.

The implications for Mandarin tones-teaching strategies include that tone features teaching, the teaching strategy of different syllables with different tones. This research also indicate that tone teaching is a long term process.

表索引

表 1	三个语言水平调值特征正确次数的平均值	36
表 2	三个语言水平调形特征正确次数的平均值	38
表 3	零起点阶段四类声调起点、中点和末点的平均调值	52
表 4	初级阶段四类声调起点、中点和末点的平均调值	53
表 5	中级阶段四类声调起点、中点和末点的平均调值	55
表 6	声调在不同语言水平的多重比较	67
表 7	声母在不同语言水平的多重比较	67
表 8	韵母在不同语言水平的多重比较	67
表 9	零起点阶段不同单字音节成分的多重比较	68
表 10	初级阶段不同单字音节成分的多重比较	68
表 11	中级阶段不同单字音节成分的多重比较	69
表 12	三种教学策略的前后测差错数平均值比较	76
表 13	GTS-SOFM 算法中用到的参数	99
表 14	GTS-SOFM 算法中用到的变量	100
表 15	Li Ping & MacWhinney 的英语音素表征	103
表 16	Li Ping & MacWhinney 的英语音素的数值表征	104
表 17	Zhao Xiaowei & Li Ping 对汉语音素的表征	106
表 18	汉语语音表征	107

表 19	汉语语音的数值表征	108
表 20	三个子模型训练样本频次分布比例	115
表 21	三个子模型带调音节激活总量的统计	120
表 22	三个子模型四类声调的正确率	121
表 23	声调距离平均值	131
表 24	三个子模型六对声调混淆类型的数量	133
表 25	汉语声调教学策略研究的模拟结果	140
表 26	第二章实验四“汉语声调教学策略研究”实验结果	141
表 27	声调特征表	151

图索引

图 1	四类声调调值在三个语言水平上的发展	37
图 2	三个语言水平四类声调调值的发展程度	37
图 3	四类声调调形在三个语言水平上的发展	39
图 4	三个语言水平四类声调调形的发展程度	39
图 5	零起点阶段四类声调调值和调形的发展	41
图 6	初级阶段四类声调调值和调形的发展	42
图 7	中级阶段四类声调的调值和调形的发展	43
图 8	调类因素对零起点阶段起点、中点和末点的影响	53
图 9	调类因素对初级阶段起点、中点和末点的影响	54
图 10	调类因素对中级阶段起点、中点和末点的影响	56
图 11	三个语言水平单字调和音段成分产出的发展模式	66
图 12	三种教学策略声调差错数的前后测比较	76
图 13	GTS-SOFM 网络框架示意图 (包括输入层和输出层两层)	89
图 14	侧向交互原理示意图和大礼帽函数近似图	90
图 15	GTS-SOFM 输出层神经元排列方式图	93
图 16	GTS-SOFM 算法的基本流程示意图	101
图 17	训练样本在输出层的映射图	111
图 18	模拟样本频次分布图	113

图 19	三个子模型训练样本的频次分布	116
图 20	三个子模型带调音节激活总量的变化趋势	120
图 21	三个子模型四类声调的测试结果	122
图 22	实验一的三个语言水平四类声调调值的发展	122
图 23	声调特征的加工过程	124
图 24	零起点子模型声调范畴的部分截图	129
图 25	初级子模型声调范畴的部分截图	129
图 26	中级子模型声调范畴的部分截图	130
图 27	三个子模型声调距离的比较	131
图 28	三个子模型声调混淆数量的比较	132
图 29	三个子模型声调混淆类型和数量的比较	133
图 30	声调范畴的浮现	135
图 31	零起点子模型训练前和训练后声调正确率的比较	140
图 32	第二章实验四“汉语声调教学策略研究”训练前后 声调正确率的比较	141

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 声调习得研究的背景	1
1. 儿童汉语声调的感知和产出研究	3
2. 汉语作为第二语言的声调感知研究	4
3. 汉语作为第二语言的声调产出研究	7
4. 汉语作为第二语言的声调感知和产出的关系研究	10
5. 影响非汉语母语者声调习得的因素	10
6. 目前研究存在的问题	11
第二节 浮现主义理论背景	13
1. 什么是浮现	13
2. 复杂适应性系统	17
3. 基于复杂适应性系统理论的语言浮现观	18
4. 语言浮现现象的研究概述	21
第三节 研究的问题及理论假设	26
1. 问题的提出	26
2. 理论假设	27
第四节 研究的内容、方法及意义	28
1. 研究内容和方法	28