

A Study on the Relationship
Between Speech Perception and Production:
Implications for Phonetic Training

英语辨音与发音关系
及语音训练研究

程 冰 著



科学出版社

A Study on the Relationship
Between English Phonology and Chinese
English as a Foreign Language

英语语音与发音关系 及语音训练研究

张 颖 著

北京语言大学中国英语研究中心
北京语言大学中国英语研究中心



教育部人文社会科学研究基金项目“基于大脑认知神经研究的英语语音教学”
(项目批准号 12YJCZH022) 结项成果

**A Study on the Relationship
Between Speech Perception and Production:
Implications for Phonetic Training**

**英语辨音与发音关系
及语音训练研究**

程 冰 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书旨在研究中国英语学习者在单音层次上的语音感知与发音之间的关系,并通过语音培训探索纠正发音的新方法。书中涉及实验以至少学习过6年英语的39名二年级英语专业本科生为研究对象,全面收集了学生对所有英语音素的感知与发音的基本情况。针对中国学生特别难以掌握的几组音素,应用计算机处理技术,模拟婴儿学习语言时接触到的语音声学特征,为学习者制作出适合大脑感知的语音培训材料,帮助对外语语音敏感度已经降低的大脑能够清晰地感知语音的物理声学特征,进而提高发音的准确度。用自行研发的培训软件对实验组成员进行为期1周的语音训练,由此证明了通过帮助学生建立清晰的语音范畴,可以有效提高学生在单音层次上的英语语音感知和发音水平。

本书适合中高级英语学习者、英语教学与研究人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

英语辨音与发音关系及语音训练研究=A Study on the Relationship Between Speech Perception and Production: Implications for Phonetic Training: 英文/程冰著. —北京:科学出版社, 2017.11

ISBN 978-7-03-054792-7

I. ①英… II. ①程… III. ①英语-发音-研究 IV. ①H311

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第248505号

责任编辑:常春娥/责任校对:邹慧卿

责任印制:张欣秀/封面设计:铭轩堂

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>

北京建宏印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017年11月第一版 开本:720×1000 B5

2018年1月第二次印刷 印张:14 1/2

字数:253 000

定价:78.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

作者简介

程冰，女，1972年12月生，山东淄博人，副教授，曾任西安交通大学外国语学院英语系主任，现任西安交通大学外国语学院副院长，上海外国语大学语言文学博士，美国明尼苏达大学访问学者。本科毕业于陕西师范大学英语教育系，硕士毕业于西安交通大学外国语言学及应用语言学专业。主持国家社会科学基金项目“对语言范畴感知的ERP研究”、教育部人文社会科学研究基金项目“基于大脑认知神经研究的英语语音教学”、陕西省社会科学基金项目“中国英语学习者的典型语音问题研究”。主要研究方向为英语语音与音系学、认知神经语言学。研究兴趣在于从大脑语言学习规律出发，将认知神经语言学对大脑语音感知的最新研究成果开发成为可以在语言教学中使用的语音培训软件，以期能够切实帮助中国英语学习者解决一些常规课堂无法攻克的语音学习难题。

前 言

笔者从 2006 年开始涉足语音与大脑认知神经语言学的研究。作为一名毕业于师范院校, 20 多年来爱岗敬业的英语教师, 自 1995 年毕业以来, 笔者一直不断探索如何在英语学习方面给学生提供最有效的帮助。攻读硕士研究生阶段, 笔者的主要研究方向是英语语言学习风格与学习策略。2006 年笔者有幸得到美国明尼苏达大学 Andrew Cohen 教授的邀请, 前往英语作为第二语言教学系 (Department of Teaching English as a Second Language) 访学并担任 Maximazing Your Study Abroad Experience 这门课程的助教, 深入学习了二语习得研究领域的主要课题。

每天, 从住所步行去办公室的路上, 笔者都会路过一个儿童游乐园。起初, 笔者并没有在意, 只是感叹美国大学真人性化, 还会考虑给来大学玩耍的孩子提供游乐设施。后来, 一个偶然的机会让笔者了解到旁边的建筑里有一个儿童语言障碍矫治中心, 属于言语-语言-听力科学系 (Department of Speech-Language-Hearing Sciences), 主要探索大脑的语言认知神经机制。这个儿童语言障碍矫治中心具有行医资格, 针对语言发展有障碍的孩子或成人进行治疗。患者包括自闭症儿童, 阅读障碍症儿童和听力有障碍的病人。出于好奇, 笔者走进了这个中心, 去看看那些研究语言的科学家在做什么? 结果, 笔者有许多激动人心的发现, 以至于改变了以前的研究方向。

同样是研究语言的人，面对的同样是学习语言的人群。那么，对于学习语言有问题的学生，教师能否给学生开出类似医生给病人开出的药方呢？神经语言学家的研究是建立在科学实验和严格的数据分析基础上的，而笔者对英语教学法的研究基本上都是在观察和实践的基础上进行。二者的研究方法迥然不同。多年来，外语教学的理论与方法层出不穷，经历了语法翻译法、认知法、直接法、听说法、交际法等，这些方法在某个层面上对学习有所帮助，但是往往都因其局限性而被逐渐淘汰或不断更新。实践教学和脑科学研究这两个领域的专家研究的同是语言，但他们一直都在各自领域不倦地钻研，没有交集。笔者想，这两类研究人员既然有共同的研究对象，那么他们能否互相学习、互相借鉴各自的研究方法呢？

在二语习得领域，研究方法更多以观察和假设等质化研究为主，英语教学法的流派在实践中经过反复验证，不断更新换代。什么是真正起作用的方法？如果在病人身上能看到效果，一定是有用的吧？这个研究机构到底有什么秘密武器可以治疗语言有障碍的病人呢？学生在学习语言的过程中遇到的种种问题是否也可以看成是一些“疾病的症状”呢？带着浓厚的兴趣，笔者开始旁听一些言语-语言-听力系的科学家所讲的与语言学习有关的课程，并结识了该系的教授。渐渐地，笔者找到属于自然科学的认知神经科学和属于人文社会科学的语言学的结合点。

在国外，近 20 年来随着生物工程、计算机科学、数据统计处理、脑成像技术等相关领域的迅速发展，脑科学研究结合了交叉学科的优势，对大脑发育成长和语言学习环境的互动过程进行了全新的探索。有关母语习得的脑科学研究从多个层面揭示了母语习得的过程。神经语言学家对婴儿语言学习过程的研究使人们对语言结构和学习过程的认识有了突破性的进展。婴儿习得母语的过程首次在实验室里被科学地分析和描述出来。研究表明，婴儿在 12 个月以后就逐渐

失去了对非母语语音的敏感性，这会对将来学习外语语音产生障碍。一个人学习一门外语习惯从自己原有的语音知觉出发去认识新的语言，所以学习者对类似母语发音的外语语音接受得比较快，而对母语中没有的语音，接受起来会比较困难。然而学习者学习与母语类似的语音时，往往更容易受到母语的影响而产生口音。研究表明：首先，正确的发音需要建立在清晰的语音输入的基础之上。由于母语磁吸效应，1岁以后婴儿的中枢神经系统逐渐失去对非母语的敏感度，因而也对将来的非母语学习产生障碍。对同样一个音，美国人与中国人的大脑会有不同的感知。因为对非母语不敏感，学习者首先从听觉上就不能全面地接受语言信息，所以很难正确地发音。同时，学习者学习每一个音素都需要在大脑中建立这个音的语音范畴。语音范畴不是一个点，而是一个集合。因为外语学习者与母语学习者接触到的语言环境不尽相同，所以在他们大脑中建立的语音范畴也相去甚远。

脑科学研究人员通过分析母亲与婴儿说话时使用的“儿向语”发现：“儿向语”的语音单位通过声带的振动频率和口腔、喉腔、鼻腔的共振频率被夸张地表现出来，元音特有的共振峰之间的间隙也被人为地加大了。这种夸张不仅使婴儿容易辨别语音单位，而且同时感受到了母语中区分单词意义的关键语音要素。母亲与孩子说话时的声音具有很大的弹性和变动性，这样的弹性变动有助于婴儿建立有效的声学模式来进行语音归类，也就是在大脑中建立了每一个音素的母语语音范畴。脑科学领域发现婴儿习得母语语音过程有如下特点：1) 婴儿有机会听到各种人说话的声音；2) 婴儿有机会看到不同人的发音口形；3) 母亲对婴儿说话时的声音频率被夸张地表现出来。这三个要素非常有利于婴儿提高区别语音音素差异的能力，建立全面的母语语音范畴。神经语言学界已经有多例对外语语音学习中难掌握的音进行培训的研究。这些研究运用计算机语音合成技术对采集到的自然声音进行处理，加工成模仿婴儿接触到的

适合大脑感知的语音培训语料，即 Infant Direct Speech (IDS) (Miller, 2008)。

本书评估了中国学习者对所有英语音素的掌握情况。本研究请美国专门研究语音的专家对 39 名中国学生的发音数据进行了评估，用研究团队自行设计的软件，收集到了学生对每一个英语音素的感知情况，从海量的数据中发现了许多对语音研究与教学有价值 and 参考意义的信息。本研究借鉴了认知神经科学领域最新的研究成果，运用更适合大脑感知的语料对中国英语学习者掌握起来有困难的语音进行培训，刺激他们已经对外语失去敏感性的神经系统重新开放地接受语音信息，取得了良好的效果。希望本书能对未来的语音教学和研究有一些启示作用。

有关本书的音标说明如下：世界上存在多种音标的记录方式和各种不同的英语口语。本书采用的音标为 IPA (International Phonetic Alphabet) 中的美式发音。其中有两点需要特别说明：(1) 美式英语在如 what、where 这样的以“wh”起始的单词发音时最初有一个送气的/ɱ/音，随着语言的进化，年轻人中逐渐不再有送气的声音而是直接发成/w/音。本书中的研究对这个音进行了测量，数据仅供参考。(2) 严格的国际音标“run”中“r”的发音记作/ɹ/。本书中出现大量/ɹ/音的研究，考虑到一般读者的阅读习惯，将这个发音记作/r/。这样的标注方式是宽式国际音标认可的。Appendix 5 中有三种主流英语口语发音对照表，RP 代表 Received Pronunciation (标准英式发音)，GA 代表美式口音中的 General American (通用美语发音)，AuE 代表 Australian English (澳大利亚发音)。供参考。

Contents

前言

Chapter One	Introduction.....	1
Chapter Two	Speech Perception and Production on the Segmental Level	9
2.1	Cross-language phonetic learning studies	9
2.2	Factors that relate to language learners' speech perception and production.....	24
2.3	Profile of Chinese EFL learners' speech perception and production on the segmental level.....	31
2.4	Analysis of Chinese EFL learners' speech perception and production on the segmental level.....	49
2.5	Summary and discussion on the relationship between speech perception and production on the segmental level.....	53
Chapter Three	Relationship Among Phonetic Learning, Listening Comprehension and Language Proficiency	60
3.1	Existing studies on the relationship among phonetic learning, listening comprehension and language proficiency	60
3.2	Phonetic teaching in ESL/EFL classrooms.....	66

3.3 Correlation analysis on speech perception, production, listening comprehension and language proficiency	79
Chapter Four Phonetic Training on Speech Perception and Production	87
4.1 Previous phonetic training research	87
4.2 Exploring effective phonetic training method	106
4.3 Effects of phonetic training on speech perception and production of /ɪ/-/i/, /ʌ/-/ɑ/, /n/-/ŋ/ and /r/-/l/	122
4.4 Summary of the phonetic training	160
Chapter Five Concluding Words	164
References	168
Appendices	180
Appendix 1 Pronunciation self-evaluation form	180
Appendix 2 Lists of words and assessment form for native speakers	182
Appendix 3 A sample of speech perception test result	185
Appendix 4 Correct rate of speech perception test on English phonemes by PPT	189
Appendix 5 English international phonetic alphabet	192
Appendix 6 Self-assessment of speech production on all English phonemes	194
Appendix 7 Correct rate of speech production on English phonemes by HearSay Accent Reduction System	196
Appendix 8 A sample of speech production test result	198

Appendix 9	Average rating scores on speech production for all English phonemes assessed by two native speakers.....	202
Appendix 10	Correct rate of speech perception test on English phonemes by HearSay Accent Reduction System.....	204
Appendix 11	Phonetic training pre-post-test on production (student sheet).....	206
Appendix 12	Phonetic training pre-post-test on production (assessment sheet)	208
Index.....		210

List of Tables

Table 2-1	Framework of Best's Perception Assimilation Model.....	15
Table 2-2	List of correct rate of consonants perception based on the classification of the place of articulation (by PPT).....	35
Table 2-3	List of correct rate of consonants perception based on the classification of the manner of articulation (by PPT).....	37
Table 2-4	List of correct rate of vowels perception in different categories (by PPT).....	37
Table 2-5	Correct rate of speech production test on English phonemes in different categories by HearSay Accent Reduction System	40
Table 2-6	Average rating scores of speech production on consonants by the classification of the manner of articulation (native speakers' rating)	42
Table 2-7	Complex relationships between perception and production of English phonemes (by HearSay).....	50
Table 2-8	Complex relationships between perception (PPT) and production (native speakers' rating) of English	

phonemes.....	52
Table 3-1 Factors that influence listening comprehension.....	62
Table 3-2 Chart of English consonants.....	76
Table 4-1 Speakers and stimuli used in each level of training in the multi-talker group.....	117
Table 4-2 Speakers and stimuli used in each level of training in the single-talker group.....	121
Table 4-3 Speech production and perception of four pairs of difficult English contrasting segments.....	123
Table 4-4 Summary of correlations between speech perception and production in pre-test, post-test 1 and post-test 2 in all groups.....	159

List of Figures

Figure 2-1 Relationship between combined score in HearSay and combined score of PPT and native speakers' rating	44
Figure 3-1 Correlations between language proficiency score in CET and listening score in CET	80
Figure 4-1 Comparison of perception accuracy rate on /ɪ/-/i/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for all words in TPPT	127
Figure 4-2 Comparison of perception accuracy rate on /ɪ/-/i/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for training words in TPPT	128
Figure 4-3 Comparison of perception accuracy rate on /ɪ/-/i/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for generalization words in TPPT	129
Figure 4-4 Comparison of perception accuracy rate on /ʌ/-/ɑ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for all words in TPPT	130
Figure 4-5 Comparison of perception accuracy rate on /ʌ/-/ɑ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for training words in TPPT	131

Figure 4-6	Comparison of perception accuracy rate on /ʌ/-/ɑ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for generalization words in TPPT	132
Figure 4-7	Comparison of perception accuracy rate on /n/-/ŋ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for all words in TPPT	133
Figure 4-8	Comparison of perception accuracy rate on /n/-/ŋ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for training words in TPPT	133
Figure 4-9	Comparison of perception accuracy rate on /n/-/ŋ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for generalization words in TPPT	134
Figure 4-10	Comparison of perception accuracy rate on /r/-/l/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for all words in TPPT	135
Figure 4-11	Comparison of perception accuracy rate on /r/-/l/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for training words in TPPT	136
Figure 4-12	Comparison of perception accuracy rate on /r/-/l/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for generalization words in TPPT	137
Figure 4-13	Comparison of average rating scores of /ɪ/-/i/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for all words in production assessment by two native speakers	141
Figure 4-14	Comparison of average rating scores of /ɪ/-/i/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for training words in the production assessment by two native speakers	142

Figure 4-15	Comparison of average rating scores of /ɪ/-/i/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for generalization words in the production assessment by two native speakers	143
Figure 4-16	Comparison of average rating scores of /ʌ/-/ɑ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for all words in production assessment by two native speakers	144
Figure 4-17	Comparison of average rating scores of /ʌ/-/ɑ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for training words in the production assessment by two native speakers	145
Figure 4-18	Comparison of average rating scores of /ʌ/-/ɑ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for generalization words in the production assessment by two native speakers	145
Figure 4-19	Comparison of average rating scores of /n/-/ŋ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for all words in the production assessment by two native speakers	146
Figure 4-20	Comparison of average rating scores of /n/-/ŋ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for training words in the production assessment by two native speakers	147
Figure 4-21	Comparison of average rating scores of /n/-/ŋ/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for generalization words in the production assessment by two native speakers	148
Figure 4-22	Comparison of average rating scores of /r/-/l/ in pre-test, post-test 1 and post-test 2 for all words in the production assessment by two native speakers	149