

语音学教程

林 焘 王理嘉 著

北京大学出版社

语 音 学 教 程

林 焘 王理嘉 著

北 京 大 学 出 版 社

新登字(京)159号

语音学教程

林 焘 王理嘉 著

•
北京大学出版社出版发行

(北京大学校内)

北京顺义北方印刷厂印刷

新华书店经售

•
850×1168 毫米 32 开本 7 印张 170 千字
1992 年 11 月第一版 1992 年 11 月第一次印刷

印数: 0001—3000 册

ISBN 7-301-01844-4/H·186

(教材)定价: 2.05 元

序

酝酿写这样一本《语音学教程》已是将近十年前的事了。当时我正在为北大中文系汉语专业本科生讲授“语音学”课程，由于近二三十年来语音学发展极为迅速，在讲课时深感缺少一部适合汉语专业学生用的、能反映语音学新发展的新教材，当时就曾经动过编写的念头。不久以后，这门课改由王理嘉同志讲授，我们就考虑根据几年来的讲课经验，试着合作编出这样一本教材来。我先拟出了一份编写提纲，王理嘉同志根据这个提纲结合他的讲稿很快就写出了绪论和前五章的初稿，陆续交给我修改补充。在修改过程中逐渐发现，只作为汉语专业本科生的教材来编写，内容受到相当大的局限。目前语音学的作用已经遍及与人类语言有关的各个学科，这些学科都直接或间接地需要一定的语音学知识，如果把内容写得开阔些，也许能适合各方面读者的需要。在这样的认识基础上，我就对前五章初稿做了较大的修改和补充，有些章节可以说是全部重写的。然后，由我写出六、七两章，王理嘉同志写出最后一章“音位和区别特征”。全部完成后由我通读定稿。书中存在的缺点和错误，主要应该由我负责的。

1986年春，正在编写得有些眉目时，我突然得了一场几乎送了命的病，动了一次大手术，休养一年多，到1987年秋才逐步恢复工作，积压下来许多工作，一时无暇顾及这部教材。直到1989年，才又拿出来断断续续地改，断断续续地写，直到最近才算完成。

本教材是一部介绍语音学基础知识的书，从传统语音学入手，吸收了近年来国内外的一些现代语音学研究成果。在编写过程中

较多考虑一般读者的可接受性，尽量避免使用一些过于专门的新名词概念。各章基本上都可以分为三部分：先从传统语音学角度介绍一些基本概念，然后重点分析普通话语音，最后介绍实验语音学的一些基本常识和研究成果。因此，本书也可以说是由传统语音学、普通话语音和实验语音学三部分组成的，各部分基本上能够自成系统，读者可以通读全书，也可以根据自己的需要着重选读自己有兴趣的部分。最后一章“音位和区别特征”只是简介性质的，这方面的研究，无论是理论还是实践，至今仍处于众说纷纭、莫衷一是的阶段，详细的介绍不是这样一本语音学教材所能够包括的。各章之后都附有一定分量的练习。现代语音学虽然已经大量地使用仪器，但口耳训练仍应是基础，练习中有一些是训练口耳的，最好能在有经验的人指导下进行，实在不得已，也可以采取互帮互学相互纠正的办法，但效果可能会差一些。

近年来发表了大量的汉语方言和我国少数民族语言的调查报告，为本书的编写提供了极其有价值的资料，大大地充实了本书的内容。对这些报告的作者，是应该致以诚挚的谢意的。本书引用语音例证首先考虑北京话，北京话里找不到的先从苏州、广州、厦门、福州等大方言点里选，大方言点里找不到的从小方言点里选，汉语里找不到的先从我国少数民族语言和英语里选，只有在非常必要时才选用一些其他语言的例证。绝大多数例证都属于间接引用材料，不可能一一直接核正。第一、二两章中的插图有一些也是引自国内外的语音学著作，但大都根据本书需要做了部分的修改。限于篇幅，对所引用的语言资料和插图不可能一一注明来源。

在编写本书的六七年中，国内外又都陆续发表了不少非常有价值的著作和论文。编完以后再重看一遍全稿，又觉得有许多需要补充修改的地方。如果长期这样修改下去，恐怕永远也不可能和读者见面了。现在就把它作为一个阶段性的总结拿出来请读者批评指正。由于本书是六七年来断断续续编写成的，前后难免有

失照应，引用的语言资料也难免有失误的地方，尚祈读者不吝指正。

林 焘

1991年国庆节于北京大学燕南园

目 录

绪 论	1
第一章 语音的形成	9
一 声波概述	9
1. 声音的传播	9
2. 振幅和频率	11
3. 复波和频谱	13
4. 声音的共振作用	15
二 语音的发音机制	16
1. 语音的来源	16
2. 语音动力基础	18
3. 喉头和声带	19
4. 语音共振腔	22
三 语音的感知	26
1. 人耳的构造	26
2. 听觉和语音识别	29
四 语音的切分和分类	30
练习	33
第二章 元音	35
一 元音的性质	35
1. 元音和辅音	35
2. 声腔共振和元音音色	36
二 元音的分类	38

1. 元音分类的标准	38
2. 定位元音和元音舌位图	39
3. 舌尖元音、卷舌元音和鼻化元音	43
4. 元音的长短和紧松	45
三 普通话的单元音	47
四 元音的声学特性	49
1. 声腔和共振峰	49
2. 元音的语图显示	52
3. 元音发音机制和共振峰的关系	56
练习	58
第三章 辅音	61
一 辅音的发音部位	61
1. 唇音	61
2. 舌尖音	61
3. 舌叶音	62
4. 舌面音	63
5. 小舌音	63
6. 喉音	64
二 辅音的发音方法	64
1. 阻碍方式	65
2. 清浊和送气	69
3. 几种常见的附加音	73
三 普通话的辅音	76
1. 普通话辅音的发音部位	76
2. 普通话辅音的发音方法	78
四 辅音的声学特性	79
1. 发音方法和发音部位的声学表现	79
2. 音征和浊音起始时间	83
练习	87

第四章 音节和音节结构	90
一 音节的划分	90
二 音节的结构	93
1. 音节结构类型和音联	93
2. 元音在音节中的结合——复元音	97
3. 辅音在音节中的结合——复辅音	99
三 汉语的音节结构	102
1. 汉语音节结构的特点	102
2. 声母、韵母和四呼	103
四 普通话音节结构分析	106
1. 普通话的声母	106
2. 普通话的韵母	110
3. 普通话声母和韵母的配合关系	119
练习	121
第五章 声调	123
一 声调的性质	123
1. 声调语言和非声调语言	123
2. 调值和调类	125
二 汉语的声调	128
1. 平上去入和阴阳	128
2. 普通话的四声	130
3. 汉语方言的调类	132
4. 入声问题	137
三 声调的频谱和感知	140
1. 声调的频谱分析	140
2. 普通话声调语图模式	141
3. 声调的感知问题	143
练习	146

第六章 语流音变	149
一 语流音变的性质	149
1. 不自由音变和自由音变	149
2. 几种常见的音变现象	152
二 连读变调	157
1. 连读变调的性质	157
2. 连读变调的类型	159
3. 普通话的连读变调	161
三 汉语的儿化音变	165
1. 汉语儿化的特点	165
2. 普通话的儿化韵	169
练习	172
第七章 轻重音和语调	174
一 轻重音	174
1. 轻重音的性质	174
2. 轻重音的声学特性	176
3. 普通话的轻重音	179
二 语调	182
1. 语调的性质	182
2. 普通话语调的一些特点	186
练习	190
第八章 音位和区别特征	192
一 音位和音位分析	192
1. 归纳音位的基本原则	192
2. 音位变体	193
3. 音位的聚合和组合	195
4. 音位归纳的多种可能性	196
二 普通话音位区分的几个问题	198

1. [i] [ɪ]、[ʌ]、的音位分合问题	198
2. [e]、[ɛ]、[ə]、[ɤ]、[o] 的音位分合问题	199
3. 辅音多重互补问题	200
4. 汉语拼音方案和普通语音位	202
三 区别特征	204
1. 从音位到区别特征	204
2. 区别特征的一些特点	205
3. 区别特征和生成音系学	206
练习	207

绪 论

语音学是研究人类说话声音的学科。

我们生活在一个热闹喧腾的世界里，每时每刻都听到各种各样的声音。说起声音，大家都容易想到风声、雨声、脚步声、喇叭声、马达的轰鸣声、动物的吼叫声，但是也许恰恰没有想到说话也是一种声音，而且是人类社会中最重要、最核心的声音，如果没有有声的语言，人类就无法表达各自的思想，无从协调彼此的行动，社会就会陷于混乱甚至崩溃。

人类说话的声音就是语音。语音是人类发音器官发出来的、具有一定意义、能起社会交际作用的声音。自然界的各种声音自然不能叫语音，因为这些声音并不是人类发音器官发出来的；咳嗽、打哈欠虽然是人类发音器官发出来的，也不能叫语音，因为这些声音只是人类一种本能的生理反映，并不表示任何意义，也不起社会交际作用。

语言的声音和它所代表的意义是互相依存的统一体。一方面，不代表任何意义的声音不能称之为语音；另一方面，意义必须借助于声音才能表达出来。任何声音都是物体震动时所产生的声波形成的，从本质上看，声音是一种自然物质。所以，语音应该说是语言的物质基础，没有语音，语言就失去了它所依附的客观实体。

人类如果没有语言，就不会有人类文明。但是，人类如果没有利用发音器官发出语音，就根本不会有语言。发音器官是人体的一部分，随人行止，可以随时使用而不影响其他活动。有些动物也能够利用自己的鸣叫声传递信息，但是所传递的信息极其有限，而且这种能力是与生俱来的。人类的语音则是后天习得的，而且信

息量极为丰富。人类的发音器官虽然相同，但不同的语言所习得的内容并不相同。一种语言所使用的最小语音单位不过几十个，发音器官可以把它们组合成种种不同的复杂语音形式，代表无数的词语，使语言获得无比丰富的表现能力。如果人类没有这种能力，就不会有高度发展的语言，不会有高度发展的文明。

言语交际实际上是由联结说话人大脑和听话人大脑的一连串心理、生理和物理的转换过程完成的。我们说话是为了给人听的，发音器官发出声音来，通过空气中声波的传递，被别人听见，懂得了我们说的是什么意思，达到了我们说话的目的，这就是言语交际的全过程。这个过程可以分为“发音→传递→感知”三个阶段。第一阶段，说话人的大脑指令发音器官发出语音，这是一个从心理现象转换到生理现象的过程；第二阶段，语音以空气作为媒介传递到听话人的耳朵里，这是一种物理现象；第三阶段，语音通过听觉器官被听话人的大脑所感知，这是一个从生理现象转换到心理现象的过程。现代语音学也就根据这三个阶段分为三个主要分支：

1. **生理语音学** 研究发音器官在发音阶段的生理特性，有较长的历史，在十九世纪中期前后就已经逐渐形成，成为传统语音学的主要内容，目前已是相当成熟的学科。近年来由于医疗器械的发明和完善，又有了很大的发展。

2. **声学语音学** 研究语音传递阶段的声学特性，过去主要是声学家研究的内容，称为“语声学”，近几十年和传统语音学相结合，用声学知识来解释各种语音现象，大大促进了语音学的研究工作，是目前发展非常迅速的一门新学科。

3. **感知语音学** 研究语音感知阶段的生理和心理特性，也就是研究耳朵是怎样听音的，大脑是怎样理解这些声音的，和心理学关系密切，是近十几年来才发展起来的新学科，目前还处于探索阶段。

以上三个分支自然是密切相关的。要全面地、深入地了解语

音的特性，就必须对这三方面的内容都有所了解。传统语音学以研究语音的发音阶段为主，经过一百多年语音学家的努力，取得了很大的成绩，是现代语音学三个分支的源头，也是三个分支的研究基础。

传统语音学主要是从听音、记音入手来研究语音的，也就是凭耳朵听辨语音，用一定的符号把听到的声音记录下来，加以分析，说明所研究的这种语言或方言一共有多少个不同的语音单位，这些语音单位是在发音器官的什么部位、用什么方法发出来的，它们又是怎样组合在一起的，组合在一起时发生了什么变化，最后归纳出这种语言或方言的语音系统。

凭耳朵听辨语音，要求辨音能力越强越好，记录语音越细越好，因此，一个语音学家必须经过比较严格的听音、记音的训练。但是，人耳听辨语音的能力总是有一定限度的，即使是经过严格训练的语音学家，所记录的也只能是他所听到的声音的主观印象。为了更客观、更精确地记录和描写语音，二十世纪初语音学家就已经借用一些生理、物理和医学方面的仪器来辅助口耳，审定语音。例如，用浪纹计测定语音的长短、高低和强弱，用X光照相测定发音部位，用喉镜观察发音时声带的变化等等。这方面的研究逐步发展成为一门独立的学科，叫做“实验语音学”。随着现代科学技术的发展，四十年代以后，出现了许多新的仪器，例如，语图仪可以把语音变成可见的图像，肌电仪可以测量发音时肌肉的细微变化，X光电影摄像机可以拍摄发音部位的连续动作。磁带录音机的发明和普及，更使得语音研究达到了前所未有的方便。七十年代以后，电子计算机普遍应用到各门学科中去，实验语音学更有了飞速的发展，揭示出许多过去不可能观察到语音现象，丰富和修正了传统语音学的若干解释和理论，现在的语音学家不但能够分析语音，而且也开始能够利用电子计算机人工合成语音了。目前，实验语音学已经发展成为涉及声学、生理学、心理学、医学、电子学等许多学

科的综合性边缘学科。

实验语音学对语音的自然特征分析得非常精细。但是，从语言的交际功能来看，语音在生理或物理上的差别固然重要，更重要的是这些差别在语言里是否能起辨义作用。例如，大部分说汉语的人都认为 n 和 l 的分别非常明显，但是说南京、长沙、重庆和兰州等地方言的人分辨不出“男 nán”和“兰 lán”或是“你 nǐ”和“李 lǐ”，他们或是都读成 n，或是都读成 l，或是 n 或 l 随便读。总之，n 和 l 的分别在这些方言里并不能起辨义作用。在整理归纳这些方言的语音系统时，就不能把 n 和 l 分成两个语音单位。从语言的交际功能出发，把许多在生理和物理上不同的声音归纳成数目有限的语音单位，这种语音单位叫作“音位”。在汉语大多数方言中，n 和 l 分属两个音位；在南京、长沙等方言中，n 和 l 则同属一个音位。各语言或方言的音位内容和数目都不相同，音位的组合规律也不一样，不同的音位和不同的组合规律组成了各语言或方言的不同语音系统。归纳音位的方法是在传统的听音、记音方法的基础上产生和逐步发展起来的，形成了一门新的学科，叫做“音系学（或音位学）”。

音系学和实验语音学都是在传统语音学的基础上发展起来的。音系学以各个具体语言作为研究对象，主要着眼于语音的社会功能，从中概括出一般的理论，不大重视语音在生理和物理上的细微区别。实验语音学则是用各种实验仪器对语音进行客观的精确分析，不大重视语音的社会功能。近些年来，这两门学科有逐渐结合的趋势。音系学利用实验语音学的研究成果，不仅检验了自己的某些理论，而且建立起若干新的理论，五十年代以后形成的区别特征理论就是以实验语音学的研究成果作为基础的。实验语音学所研究的对象总是具体的语言，不可能完全忽视语言的社会功能，音系学的理论往往能起很重要的参考作用，例如，有关语音感知方面的实验就是和如何区分音位密切相关的。

近几十年来,音系学和实验语音学虽然发展迅速,成果很大,但并不能取代传统语音学。音系学研究必须以传统语音学的听音、记音为基础。实验语音学实际上只是语音研究的一种现代化手段,现代语音学三个分支的研究都需要使用实验仪器,实验内容的安排和实验材料的处理都离不开过去长期积累下来的传统语音学知识,否则是很难取得令人满意的成果的。

语音学对我国推广普通话、调查汉语方言和少数民族语言以及语言教学等方面工作所起的重要作用是非常明显的,如果没有足够的语音学知识,这些工作就很难取得有效的成果。广播朗诵、戏剧台词和诗歌韵律都是语音的艺术表现,如果掌握一定的语音学知识,就能大大提高艺术的表现力。近年来,由于现代科学技术的飞速发展,语音学所起的作用已经远远超出了以上的范围,生理学、心理学和声学中的一些内容都和语音密切相关,言语矫治、通信工程、自动控制以及人工智能等方面的研究工作也都离不开语音学,语音学的作用已经遍及与人类语言有关的各个学科,这些学科都直接或间接地需要一定的语音学知识,语音学已经成为这些学科不可缺少的内容。下面举两三个例子来说明。

聋哑人不会说话,绝大部分并不是发音器官有毛病,只是因为听不见声音才无法学会说话,因此才出现了“十聋九哑”的现象。据统计,全世界每一千个人当中就有两三个聋人,在这些聋人中,有许多人因为没有机会学说话而成为哑巴,实际上其中只有极少数人是完全丧失了听力的,其余大多数人并不是一点声音也听不见,只是因为对他们专门进行语音训练,所以才不会说话。如何帮助这些人利用残余的听力学会说话,以及如何帮助全聋的人利用视觉学说话,使他们能像正常人一样地生活和工作,这是目前许多国家都非常关心的问题,近几年来我国在这方面也已做出了显著的成绩。此外,如何帮助因大脑受伤而患失语症的人恢复说话能力,如何训练因病切除声带的人恢复正常发音,都是医学界迫切

希望解决的问题。这些工作自然需要在各门有关学科的密切配合下才能取得进展,由于解决的是说话问题,语音学在其中无疑是具有特殊的重要性的。

电子计算机目前已经发展到人工智能阶段,如何做到人机对话,使得电子计算机不但能听懂人说话,而且能在人的指令下说话,这是与语音识别和语音合成密切相关的科学研究工作,近些年来进展非常迅速。目前,让计算机识别某个特定的人的声音所说的某一些特定的词句,已经是可以做到的事了。但是,要想让计算机对不同的人说出的自然的语言都能识别,还远远办不到。这不但是因为自然语言里出现的词汇和句式极其丰富复杂,而且因为每个人说话的声音都不一样,如此复杂多变的信息,要想让计算机能够完全识别出来,至少在短期内还没有这种可能性。我们每一个人都能够对自己熟悉的每一个人的特有语声分辨得非常清楚,连刚刚呀呀学语的婴儿都能做到这一点,这说明人类对言语识别的能力是非常惊人的,计算机自然还远远比不上。就目前阶段来说,迫切需要解决的一个问题是如何能从不同的人说话声音中找到共同的语音特点,使得计算机能够从这共同的语音特点,而不是某个人特定的声音,听懂人说的话,这就将使人机对话的研究工作大大向前推进一步,这项工作自然和语音学的研究有密切的关系。

计算机在人的指令下说话,是言语合成的研究内容,其中最基本的就是语音合成。语音合成有两种方式。一种是用录音的方法编辑合成,也就是说,事先把人说的若干语音单位录音输入计算机,这些语音单位可以只是一个个音节,也可以是一些多音节的词组或句子。合成时,计算机根据需要把这些语音单位编辑拼接在一起,通过扬声器发出声音,成为一句句可以听懂的话。这种方式能容纳的词汇量有限,有较大的局限性,目前只能适用于报时、报电话号码和天气预报等较简单的语音合成。另一种合成方式是事先把语音分解成声学参数,存入计算机的不是语音本身而是这些