

泰国高水平学习者三字组声调习得研究



<https://doi.org/10.24412/2181-1784-2025-26-887-902>

张文清

兰州大学 2024 级硕士，兰州大学国际中文教育专业

1711669812@qq.com

提要： 本文利用声学实验，分析泰国高水平学习者三字组声调习得情况，实验结果表明泰国学习者在三字组习得中出现阴平调值偏低、阳平调型凹陷、上声末字调型不完整和去声调域压缩的问题；语境和组合关系对学习者的三字组中字影响不明显。

关键词： 泰国学习者；三字组；声学实验；声调偏误；中字变调；语境；组合关系；习得研究

A STUDY ON THE ACQUISITION OF MANDARIN TRISYLLABIC TONE SANDHI BY ADVANCED THAI LEARNERS

Annotation. This study employs an acoustic experiment to investigate the acquisition of trisyllabic tone sequences by advanced Thai learners of Mandarin. The results show that these learners exhibit several problems in tone production: the pitch level of Tone 1 tends to be lower than expected, the contour of Tone 2 often appears flattened, the final syllable of Tone 3 is incomplete, and the pitch range of Tone 4 is compressed. Moreover, contextual factors and combination patterns were found to have little influence on the learners' performance in trisyllabic tone acquisition.

Keywords: Thai learners; trisyllabic sequences; acoustic experiment; tone errors; tone trisyllabic context; contextual factors; combinatorial relations; acquisition study

“声调”是指能够区分词义的音高变化。林焘（1996）曾指出“造成外国人说中文阳腔阳调的主要原因不在声母和韵母，而在声调和比声调更高的语音层次”¹。在与泰国留学生接触过程中，笔者发现声调问题始终是造成学习者偏误的重要原因和难点，学习者在单字调、双字调的发音上能够注意到变调规则，但在真实语境的交流中，即使是中高级水平的学生，自然语流中的普通话发音在听感上仍然能感觉到“阳腔阳调”。

从静态到动态的语言层面上，三字组的词有双字变调的规律，而且大多能单独成句，以短句的形式搭配不同的语气，就能在自然语流中进行交际。因此，三字组具有“承上启下”的作用，突破了双字调声调组合的状态，但没有进入真正的表达层面，可以排除韵律层的复杂因素，是研究口语较为真实的语料。本文拟运用声学实验的方法，对泰国学生三字组词语连续变调发音和感知情况进行研究，并结合数据加以分析，提出声学教学策略。

一、文献综述

学界对二字组变调研究成果较多，通过多样的研究方法，不断完善和发展了二字组变调规律。三字组变调规律更加复杂化，围绕声调规律、结构类型、习得偏误和教学方法四大维度展开，注重实验分析和跨语言对比，同时强调重音和韵律的交互作用。

1.1 汉语三字组声调与韵律特征

1.1.1 三字组连续变调

赵元任先生最早关注普通话三音节连续变调，他指出三字上、去声变调同双字上、去声变调一样，上声变阳平或半上、去声变半去，还指出三字组中的阳平次字，如在阴平或阳平的后面，就都变成阴平。吴宗济（2004）通过声学实验的方法对赵的研究进一步完善。主要有：1）三字连读的声调变化与语法结构关系，归纳出首字、次字和尾字的变调规则；（2）三字组中的轻声和轻读的变调出现在次字和末字，与语法结构有一定关系；（3）三字组中的叠字的变调。通过对常见的三字组词的声学分析，得出一些变调规律和音系规则。三字组次字的变化代表了三字组变调规律，次字的调形随前后字调形而变。次字为阳平时：若首末字都高，则次字变阴平；若首高末低，在双单格中成为过渡调¹。

1.1.2 三字组上声变调规律

在八十年代，学者们就开展了三字组“上声”变调的研究。胡炳忠在《“三声”变调及其教学》中提出：“三声”教学的重点是半三声，升调半三声作二声处理，声调教学要和实际语言统一起来。还提到三个以上三声相连时，前两个三声字的声调都变成二声，如“展览馆”¹。卢甲文（1979）对三个三声连读情况提出质疑，他根据三声三字组的意义和结构关系所决定的三字组的间歇大小及重音条件分出层次关系，推导出三种变调规则（后字一般不发生变化）：（1）在双单格上声连读变调后，前字读升调半三声，次字读阴平；（2）在单双格上声连读变调后，前字为降调半三声，次字为阳平；（3）在联合上声连读变调后，前、中字读降调半三声，如“甲乙丙”。对

此，子月（1984）和胡炳忠（1985）提出了不同的见解，子月（1984）认为单双格有两种变调模式，主要由语法层次和语调态势的变化决定的，且认为卢提出的联合结构变调规律只在理论层面成立，由于说话习惯，在真实语境中常与单双格调型变调相似。胡在《三声三字组的变调规律》中认为卢文推导出的变调规则有疑点，因此他利用卢文的词组进一步研究，补充了除以上分类外的第四种结构格式“全三格”，如索马里。通过听辨实验得出：单一格和双一格变调为阳阳上，一二格与卢文结论一致，进一步补充了一二格为主谓结构和专名时变调为阳阳上的规律。其后，陆致极（1986）在《也谈上声三字组的变调规律》中进一步对胡文三声三字组变调现象的形成及其原因做了细致的探讨¹。

1.1.3 三字组重音与韵律研究

三字组重音分布和韵律节奏等语调方面的研究，颜景助等通过实验表明，北京话不带轻声的三字组有正常重音和加强重音两种，它们有特定的声学特征，且时长对轻重音的影响大于音强。沈炯（1994）认为节奏处理决定音节松紧关系，上声连读变调发生在节奏关系为紧时。江海燕（2023）等通过实验考察各类三字组时长分布，从而验证了汉语是松紧性语言。邓丹、石锋、吕士楠（2008）等从实际语流中截取三音节词中字声调的变化，运用实验方法得出组合结构和上下文语境对同时影响中字，符合吴宗济（1984）的三字组中字“跳板规则”，但在双单格组合结构中跳板规则作用更明显。

1.2 三音节词结构类型

关于三音节组合结构研究，吕叔湘（1963）先生提到，三音节的语音段落大多由一个双音节加一个单音节（2+1）或一个单音节加一个双音节

（1+2）构成，动宾结构为单双格的多于双单格的。吴为善（1986）继承了吕的部分观点，他在《现代汉语三音节组合规律初探》中提出三音节段主要有动宾结构和以名词性成分为中心的偏正结构，构成动宾结构大多为1+2（单双格）的模式，而且内部形式以2+1（双单格）为主的大多构成名词性成分为中心的偏正结构，即三字组语法结构直接影响变调方向。吴宗济（1984）在讨论三字组变调规律时，除了考虑到组合结构类型，还补充了叠字变调和轻声变调。彭钢（1997）按词类将汉语三音节词划分为六类，分别是名词、动词、副词、连词和拟声词。吕长凤（2005）根据词的语法功能将三音节词划分为八类，在彭的基础上多了量词和叹词。

1.3 习得研究与教学策略

1.3.1 习得研究

学界对学习者的单字调、双字调声调偏误十分丰富，这对三字组声调偏误研究有一定的帮助。针对不同母语背景的学生开展三字组习得专项的研究，主要集中在美、英、韩及泰国等学习者。

江海燕等（2023）用语音实验的方法，对比两位美国留学生和母语者的发音差异，探讨学习者在三字组不同位置声调偏误情况，发现偏误更多表现在调型上，偏误数量依次为上声>去声>阳平>阴平。周小惠（2012）比较了英国留学生和中国学生三字组不同位置的音高、时长和调域的差异，得出留学生组在阴平和上声的调型上掌握较差，在时长方面多长于中国学生。刘一杉（2012）关注三字组的重音格式，考察韩国留学生汉语三字组的韵律特征后发现留学生常把三字组中的非重音首字误读为重音，整体上将四声非重音表达为重音。冯雪（2016）和姜跃程（2017）对比泰国留学生在单、双字组的实验结果，发现其偏误仍然存在于三字组中。冯文认为三字组中字阳平和上声变调问题突出，且阳平和上声互为感知错误，姜文认为各声调的不同位置和结构关系对调型偏误有影响，同样表现为阳平和上声偏误较为突出，泰国学生时长普遍比中国学生短。

1.3.2 声调教学策略

三字组变调规律虽建立在单、双字调变调规律之上，但也有其独特的变调规律，这也是外国学生声调学习的一个难点。三字组变调规律是否要教？在什么阶段教？如何教？我们综合不同学者的看法就这三个问题进行讨论。

党永芬（2008）结合教学经验，主张在对外汉语语音教学时应该简化变调，加大发音练习。王汉卫（2004）统计了声调对词典词和大纲词中不同数量的音节词的影响，发现声调对三音节词的影响几乎为零，声调远不如声韵母重要。因此，他认为声调训练应该谨慎选择典型材料。宋益丹（2010）认为现有的声调模式缺乏循序渐进的分层次教学，存在静态声调与语流声调偏误不一致的情况，提出要以交际为原则，进行分层次教学。胡炳忠（1985）在《“三声”变调及其教学》中说到“读好四个孤立的声调只是掌握实际语言声调的初步基础，并没有迈进实际语言的大门”，掌握变调是准确说出实际语言的基础。在教授三个以上连读变调的词时，一是要将声调教学 and 实际语言统一起来，四声连读是声调教学中常用的方法，二是实际声调要标出来。后来他又针对《基础汉语课本》出现的三声三字组提出两点意见：一是按三音节实际变调读，在必要时告诉学生不同的变调现象；二是直接讲解三声三字组的变调规律。江海燕等（2022）认为美国学生以调型偏误为主，解决的重点之一是区分不同声调的特征点，其次训练留学生把三字组当做一个

整体，从而强化中字的过渡发音。周小惠（2012）结合英国留学生的三字组偏误情况，指出声调教学要配合听说加听辨训练，扩展三字组及以上的更大的语言单位的声调训练。刘一杉（2012）提出在课堂教学中要强调汉语的重音格式以及重音的表达手段，认为教授汉语韵律是必要的内容。冯雪（2016）建议教学中使用声学语图对比讲解的方法让学生个体认识发音错误。

总之，要合理安排教学任务，三字组连读训练要纳入声调教学，分阶段成系统的逐个练习汉语声调，层层递进，建立汉语声调变调感知系统。

二、汉语三字组声学实验设计

2.1 实验对象情况

发音人分观察组和对照组，学习者平均年龄为 23 岁，母语者平均年龄为 24 岁。观察者为泰国学习者 2 人（一男一女），汉语水平考试（HSK）为五级；对照组是汉语母语者 2 人（一男一女），普通话水平成绩为二级甲等，北方方言背景。

2.2 发音材料

吴宗济（2004）对普通话三字组变调规律做了详细的论述，他认为三字组变调除了建立在双字变调的规律基础之上，还有本身的变调规律，影响其规律的因素有很多，比如：语法结构、相邻字的声调、轻重音和语言节拍等。三字组的词不仅内部包含单字调和双字调的变调规则，而且大多能构成短句，接近自然语流中的人们实际的发音。在不同的语气的句子中，只要速度适中，许多三字组调形变化同句调中的变调规则基本相同。对外国学生来说，掌握三字组的变调规律和双字组同等重要，这能帮助他们说出更地道的普通话。

本文实验设计词组的内部组合结构和实验分析原则参考吴宗济¹先生和江海燕¹老师的文章，将三字组按内部结合程度分为单双格 1+2 型、双单格 2+1 型和并列格 1+1+1 型三类。最后一类三字组在《国际中文教育水平等级标准》中占比远低于前两类，又并列结构和双单格的音步组合类型基本一致（邓丹，2008），所以本文在设计词表时将并列结构并入双单格。此外，本文设计发音材料时考虑到语法结构和词语的常用性，分别设置 1+2 型和 2+1 型各 64 个，合计 128 个三字组语料，大多为动宾结构和主谓结构。选词时，考虑到实验对象有初中高级，故发音材料来源有三个：（1）《快乐中文》（第一册）；（2）国际中文教育水平等级标准下的 1-3 级词汇；（3）本人

自编词汇（符合等级标准 1-3 级词汇）。为了能提取到自然断开的音频曲线，所选语料的字词尽量避免鼻音、边音和零声母。

结合前人研究，本文预设词所处语境和词的组合结构对学习者的三字组连读变调均有一定影响。鉴于相邻音节的声调对中字调型存在显著影响，本文将中字语境分为前音节和后音节分别为“高”或“低”四种类型。

2.3 实验设计

本研究采用语音实验与声学分析相结合的方法，具体流程如下：

使用联想小新 7000 笔记本电脑（Intel Core i7 处理器）作为主控设备，搭配 Creative Sound BlasterX G6 外置声卡及专业动圈话筒进行录音。录音前完成设备校准，确保 44.1kHz 采样率、16 位深度的参数设置，录音文件以 WAV 格式单声道保存。

在背景噪声低于 35dB 的隔音室内进行采集，要求发音人保持自然朗读状态。实验材料包含 128 组三音节词，每组词条间隔设置 3 秒静音段。录制时采用双保险策略：主录音文件保存于电脑硬盘，同步备份至移动存储设备。初级水平发音人提供拼音标注材料，中高级水平者仅呈现汉字文本。

声学参数处理：首先，运用 Praat 脚本提取基频，经人工复核剔除异常值（如基频断裂或倍频错误）；再进行时域归一化，消除个体发音速度差异影响；然后应用石锋老师（2007）的 T 值公式（ $T = \frac{(\lg x - \lg b)}{(\lg a - \lg b)} \times 5$ （其中 a、b 分别为个体调域上下限），将赫兹值转换为 0-5 区间的相对标度值。按语音学界通行标准建立五度值映射：0 ≤ T < 1 为 1 度，类推至 4 ≤ T ≤ 5 为 5 度¹，声学分析结果与 3 名本专业听音员的听感标注相互印证确保数据的可信度；最后，分析对比学习者和母语者三字组首、中、末字的声学数据，结合三字组中字在不同语境和组合结构下的音高曲线图，推测偏误原因。

三、泰国汉语学习者三字组声调偏误分析

首字变调规律按两字变调规律变调，首字一般读得轻和短些；末字基本维持本调，调值低而调型不变。中字变调规律更为复杂，在下文会详细介绍。本章将对比母语者和学习者四个声调在首、中、末字的 T 值图，分别从调型、调值分析；接着对比不同语境和组合结构下中字的音高曲线图，分析偏误原因。

3.1 四个声调在首、中、末字的偏误分析

3.1.1 阴平偏误分析

阴平是高平调，结合前人研究，大多数学习者第一声的偏误主要是音值偏低，音高高度达不到¹。然而，随着学习时间的增长，阴平的偏误率会逐渐降低。在听感上，学习者并未出现明显的调型偏误。

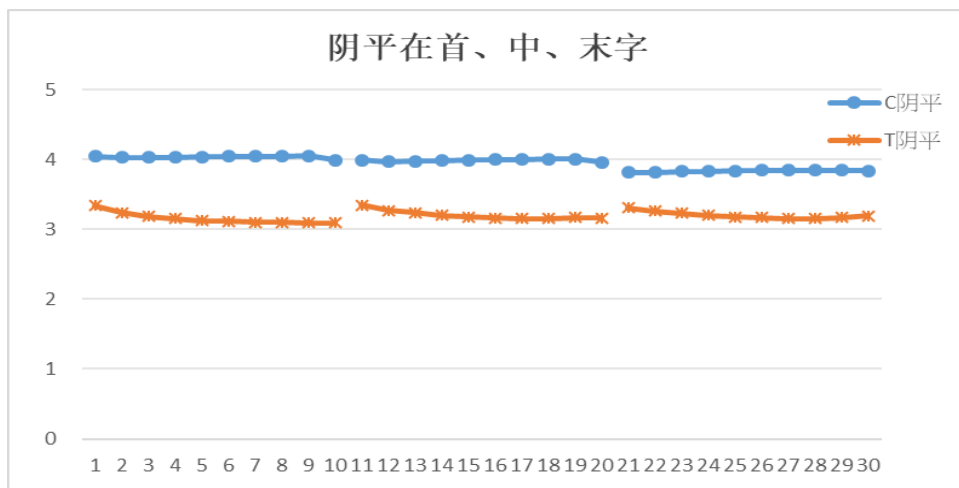


图1 母语者和学习者阴平在首、中、末字的音高曲线图

结合泰国学习者与中国学生阴平在首、中、末字的音高曲线图可知，中国学生的T值基本维持在4度左右，泰国学生T值接近3度，由此可见，即使是高水平的泰国学习者，仍然会受到母语负迁移的影响，阴平调值达不到母语者的高度。调型上，母语者调型高而平，发音状态稳定，而学习者的阴平曲线起点都有略微下降逐渐趋于平稳的趋势。

3.1.2 阳平偏误分析

结合前人实验和听辨结果，我们知道泰国学生在单、双字调偏误中，发阳平和去声时预备段发音过长，阳平下降段偏长、调型凹陷¹¹。即使是高水平学习者仍然存在阳平和去声偏误，阳平和上声互为感知错误。

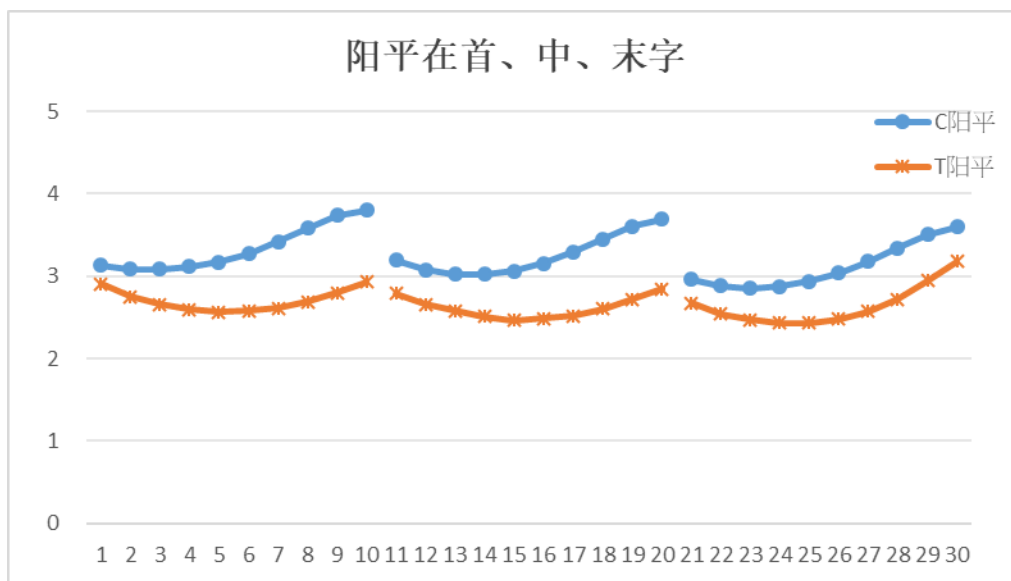


图2 母语者和学习者阴平在首、中、末字的音高曲线图

从上图可以看出，母语者基频最低点大多落在第三点和第四点，上升段时间长，由于受到语流的影响，阳平在中、末字的终点值低于首字的终点值，T 值在 3-4 之间，调型上与单字调调型相似。学习者基频最低点都位于第五点，下降段时间长，整个阳平调型的起点和终点基频值基本持平，实验结果显示，泰国学生阳平调值普遍低于母语者，T 值主要集中于 2-3 之间，调型呈现一定凹陷趋势，此与蔡整莹（2002）等人的结论相符。

3.1.3 上声偏误分析

北京话不带轻声的三字组大多为“中轻重”格式，表现为字音 F0 音域位置从首字到末字逐渐下降，末字 F0 音域最宽，具有较完整的 F0 音域¹（颜景助, 1988）。上声在语流中会发生变调，常常变为 21 或 35，而末字一般不变调，有充足的发音时间，因此，由图可见中国学生上声在末字的基频曲线更接近单字调时的调型。本节上声数据暂未考虑变调的分类，是将所有首中末字上声平均后的数据。

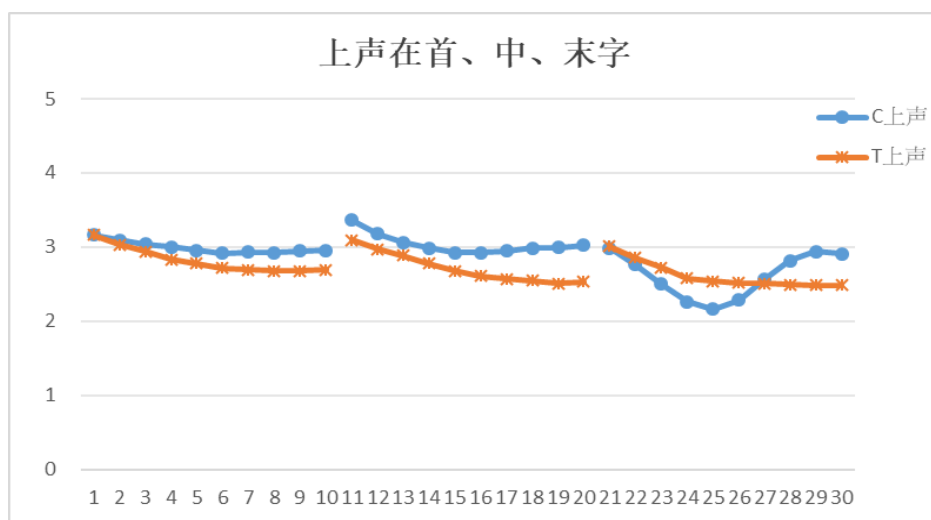


图3 母语者和学习者阴平在首、中、末字的音高曲线图

在调型上，中国学生上声调型基本呈下降趋势，由于变调为 21 的情况有三种组合类型，而两个上声相连变调为 35 时只有一种情况，因此，最后首字和中字都呈半上。上声末字未发生变调，发音时间充足，因此调型为降升调。学习者前、中字调值低于中国学生，末字调型不完整，呈下降趋势。笔者结合听辨发现，学习者在少数上声变调时，出现了明显的听感错误，如男生将“打网球”的“网”变调为阳平，“李小姐”的“李”变调为阳平，“大总统”的“统”读作阳平；女生将“美男子”的“子”读作轻声，其它三字组末字读音重而短。由此可见，泰国学习者存在调值较低，末字调型不完整，整体上调型偏误较少。前人研究中，第三声是曲折调，学习者最常见

的问题是发为升调，而泰国学习者很少出现上声偏误，本文的实验结果也印证了这一观点（冉启斌，2019；于爽，2019）。

3.1.4 去声偏误分析

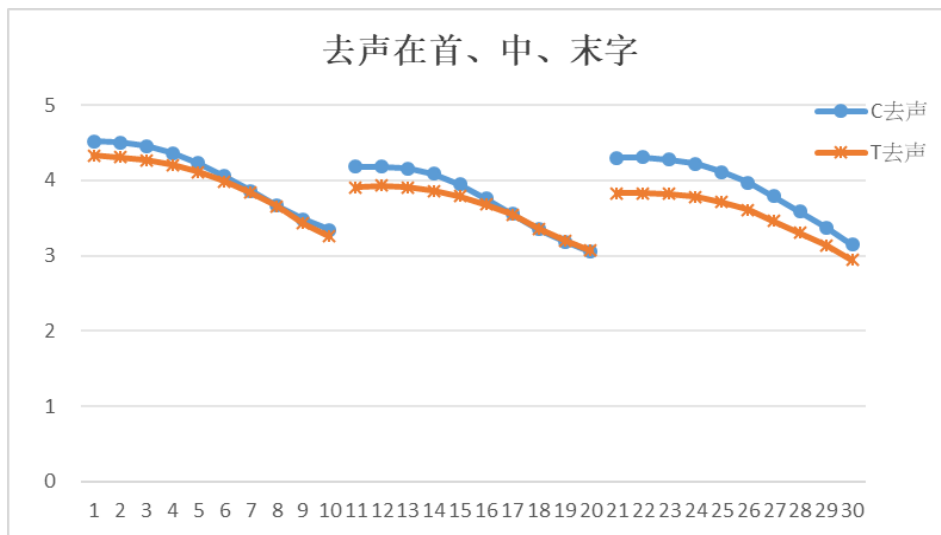


图4 母语者和学习者阴平在首、中、末字的音高曲线图

去声在首字或中字，一般读半去（吴宗济，2014），调型不发生变化。由上图可知，母语者和泰国学习者的去声调型相似，并未出现明显偏误。学习者起点调值都低于母语者，而终点调值基本与母语者重合，可见学习者调域比母语者更小，下降速度不够快。

3.2 三音节中字变调

普通话三音节词中字音节的变调因其所处的语音位置特殊，受到前后音节声调、组合结构及语流语境的显著影响（邓丹，2008）。其中，中字往往成为前后两个声调之间的过渡音节，其调型变化在三音节词中最为复杂。对以泰语为母语的学习者而言，由于母语中缺乏类似的连读变调机制，加之调域较窄、调型系统不同，可能会影响其在习得汉语三音节中字声调时出现偏误。本研究结合前人理论与声学实验，重点分析泰国学习者在不同组合结构与语境中中字四个声调的调型偏误，以期的教学提供实证依据。

结合邓丹等人的研究，我们知道中字前后有高低两种语境，我们将阴平前后段、阳平后段和去声前段看做高语境，阳平前段、上声前后段和去声后段看做低语境，因此中字所处语境有：高高、高低、低高、低低四种。

3.2.1 中字阴平：调型稳定，调值偏低

根据邓丹等（2008）的研究，阴平为高平调，其调型在三音节词中最为稳定，不易受语境影响。

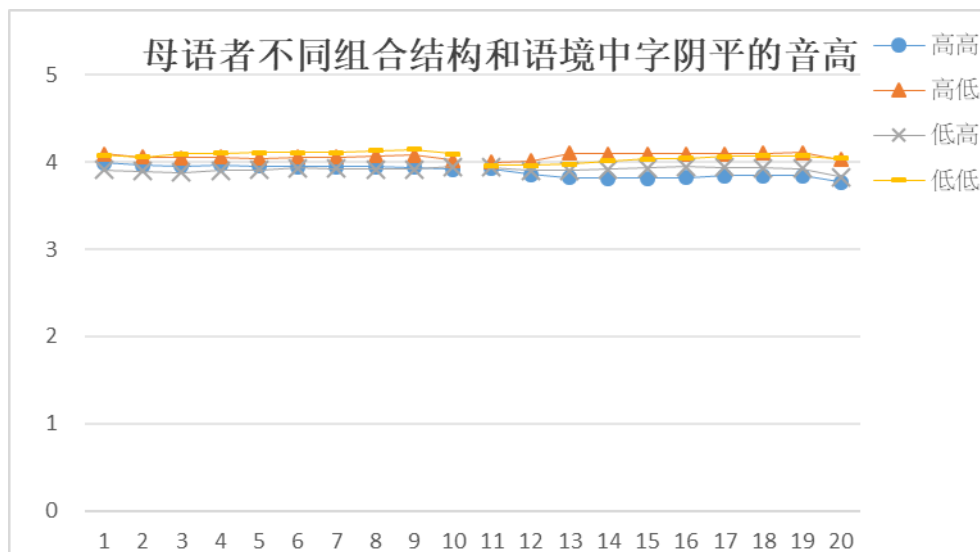


图 5 母语者不同组合结构和语境中阴平的音高

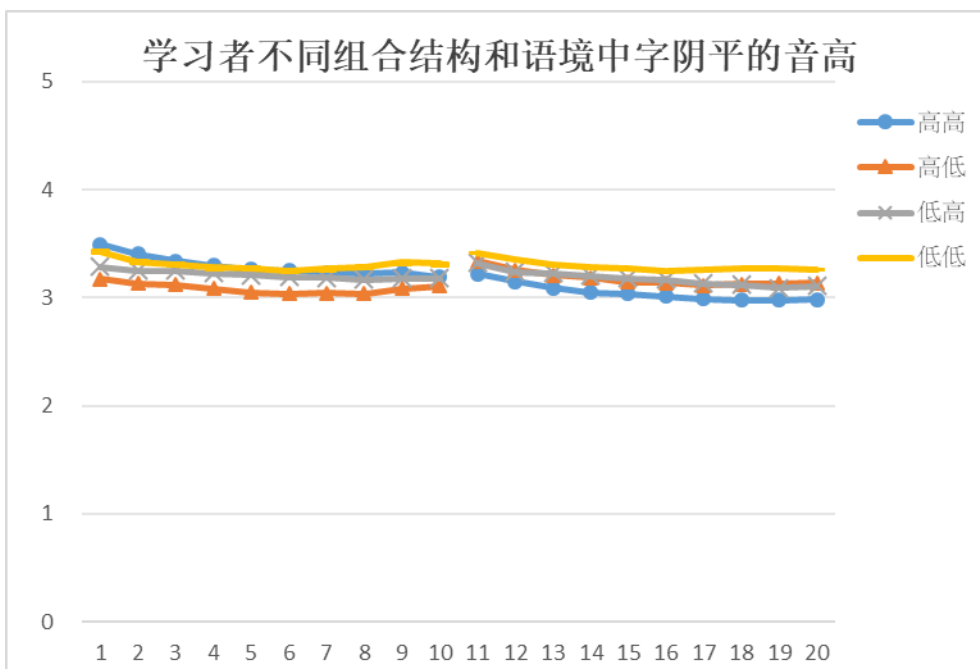


图 6 学习者不同组合结构和语境中阴平的音高

本研究声学数据显示（见图 5），母语者中字阴平 T 值维持在 3.83 - 4.08 之间，调型呈现高度平直；而泰国学习者的 T 值多集中在 2.98 - 3.43，调型略带下降趋势。学习者的主要偏误表现为（见图 6）：调值不达标：整体偏低，尤其在 2+1 结构中调头受前字影响下降更显著；调型略有曲折：起点略低，呈现轻微下降再趋平的“斜平调”。这可能是因为学习者调域控制能力弱，泰语高调值对应范围小，导致阴平调高难以实现。

3.2.2 中字阳平：调型失真，形成“凹形”

阳平调型为上升调，在自然语流中常因语境发生变调。邓丹等指出，在 2+1 结构且前字为高终点（如阴平、阳平）时，中字阳平常变为平调或降调，体现“跳板规则”的影响。

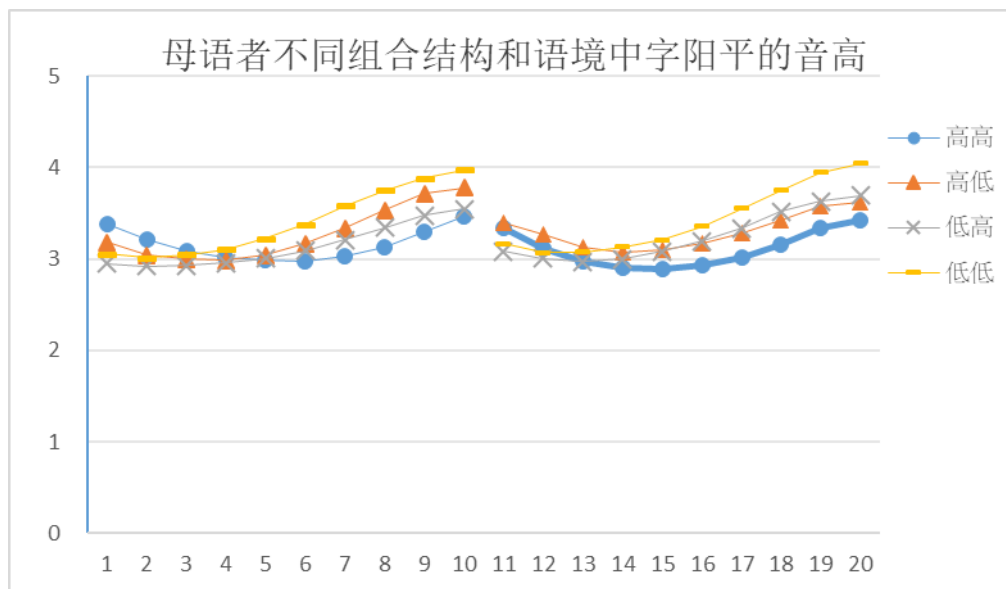


图 7 母语者不同组合结构和语境中阳平的音高

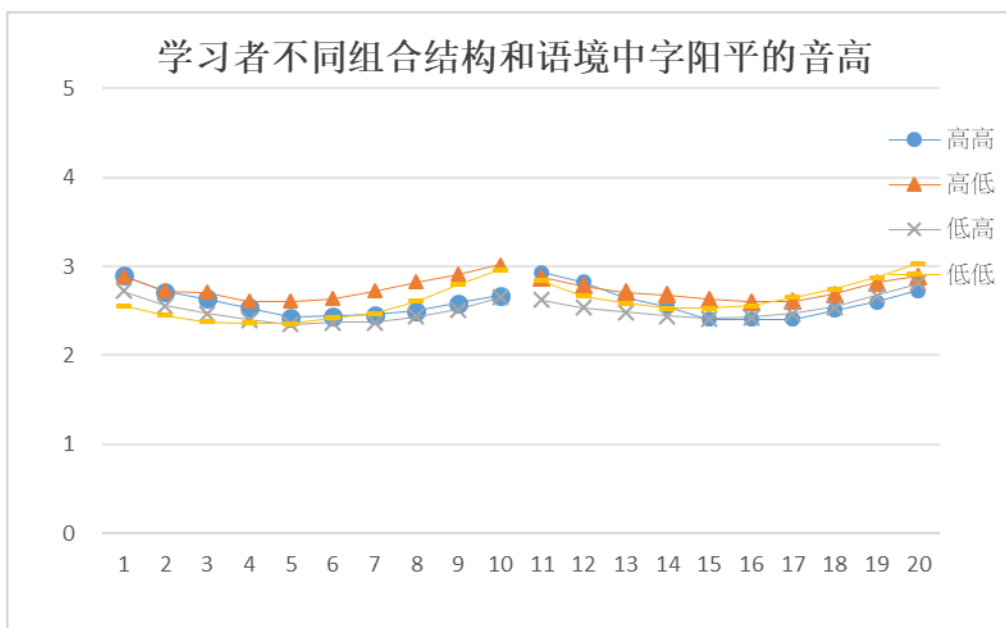


图 8 学习者不同组合结构和语境中阳平的音高

本文中母语者表现为在 2+1 结构且前字为高语境时，中字阳平斜率明显变缓；而学习者不论在何种组合结构或是语境下都表现为阳平调型凹陷。即前低后高消失，形成“凹形”或近似水平，没有表现出明显的变调规律。形成的偏误原因可能是：（1）泰语无阳平升调，调型经验缺失；（2）母语中升降调位置与汉语阳平类似，形成感知混淆（易斌，2014）；（3）组合结构影响未建立明确感知模型。

3.2.3 中字上声：调型压缩，感知错判

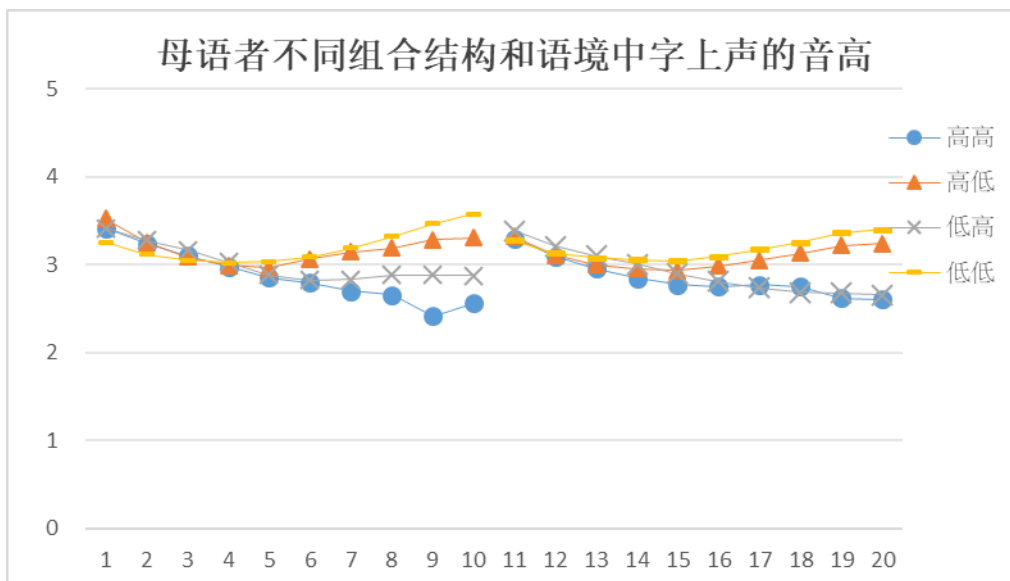


图7 母语者不同组合结构和语境中上声的音高

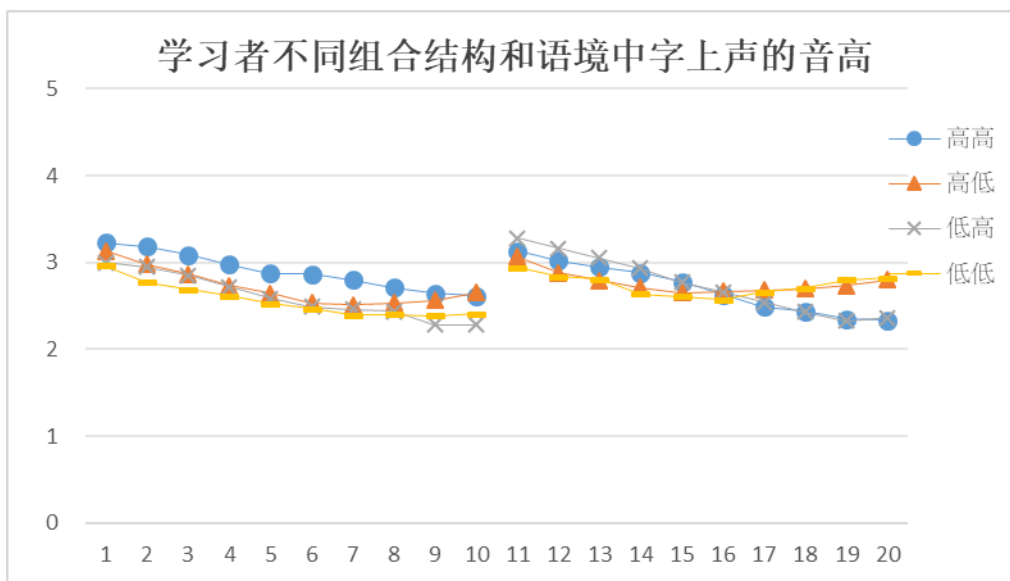


图8 学习者不同组合结构和语境中上声的音高

上声为曲折调（214），习得难度最高。根据邓丹等实验，后字起点为“高”的语境中的上声基本还保持“低降”的调型，但是在后字起点为“低”的语境中的上声则发生了一些变化，这种音高变化是由于变调引起的，本文并未区分上声变调情况。在2+1组合且后字为“低”的语境中，母语者和学习者的调型都发生了同样的变化，但是学习者在1+2组合结构中基本保持低降。

3.2.4 中字去声：调域缩小

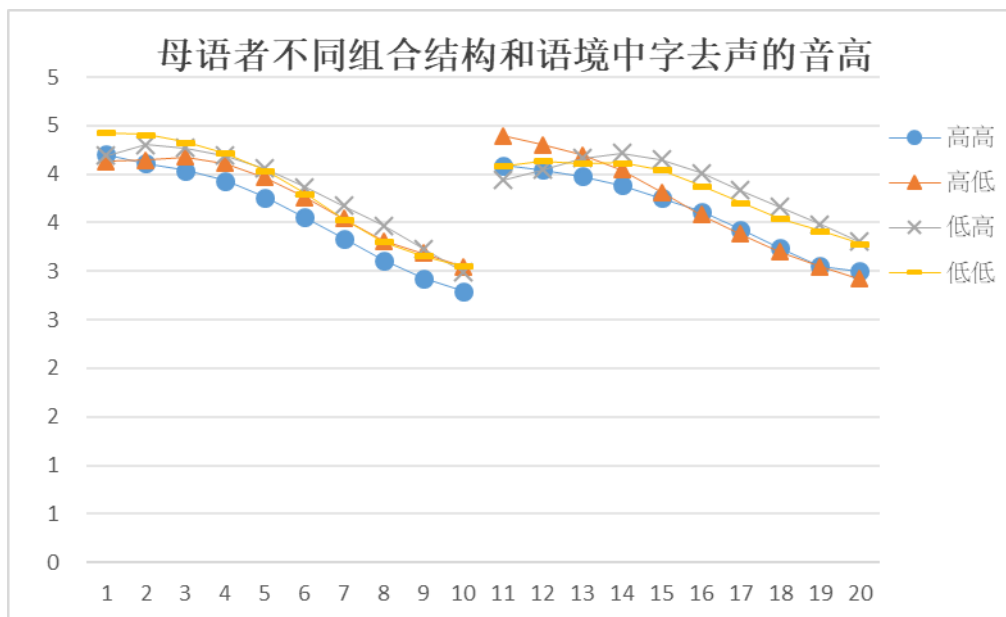


图9 母语者不同组合结构和语境中去声的音高

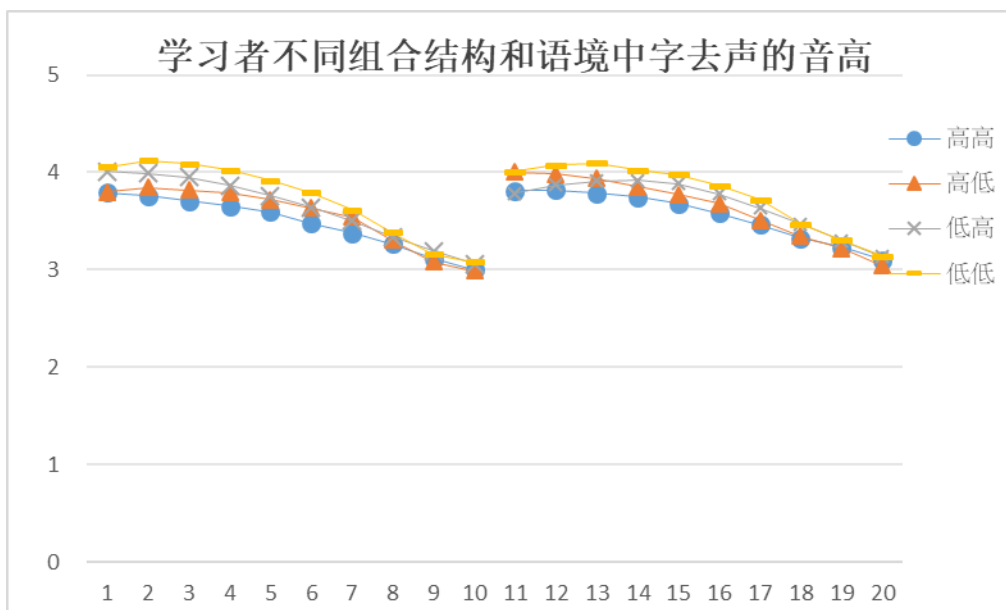


图10 学习者不同组合结构和语境中去声的音高

去声为高降调（51），在三字组中调型相对稳定，但根据邓丹等的实验，语境对去声的影响较大。由图可见，母语者在1+2结构中的下降幅度要高于2+1，这与邓丹等实验的结论一致，而学习者在两种组合结构中并未有明显差异。而在前字为低终点声调时，母语者和学习者的去声下降幅度均低于前字为“高”终点时的去声下降幅度。

四、结论

本研究通过声学实验对比泰国高水平学习者与汉语母语者在三字组声调发音中的表现，揭示了学习者在声调掌握中的偏误类型及其规律。研究结果主要包括以下几点：（1）偏误集中于阳平与上声：泰国学习者在四个声调中

的偏误率以阳平和上声最高, 表现为调型偏误、调值偏低, 出现阳平与上声互为感知错误的现象。(2) 阴平与去声偏误较轻: 阴平整体调型较为稳定, 但学习者调值普遍偏低; 去声虽无显著调型偏误, 但下降幅度不足, 调域压缩明显。三音节中字变调偏误不明显, 不同组合结构和语境对学习者的学习无显著影响, 这与实验之初的预测不一致。

结合以上偏误, 声调教学应从单调训练逐步过渡到多音节语流训练, 特别应强化三字组中字的感知与发音。建议引入声学图谱分析辅助教学, 增强学生对调型的可视化理解。教材设计应增加三音节词的语流练习, 结合语法结构与韵律节奏进行教学。

参考文献

(一) 期刊、学位论文类

- [1] 蔡整莹, 曹文. 泰国学生汉语语音偏误分析[J]. 世界汉语教学, 2002, (02): 86-92+4.
- [2] 党永芬. 对外汉语初级阶段的语音课堂教学[J]. 青海师专学报, 2008, 28(06): 83-85.
- [3] 邓丹, 石锋, 吕士楠. 普通话三音节韵律词中字的变调[J]. 语言文字应用, 2008, (03): 90-97.
- [4] 冯雪. 泰国留学生汉语习得二、三字组变调模式实验研究[D]. 西南大学, 2016.
- [5] 胡炳忠. 三声三字组的变调规律[J]. 语言教学与研究, 1985, (01): 13-22+29.
- [6] 江海燕, 郭旭宏, 张琳. 汉语学习者三字组声调偏误研究——以美国留学生为例[J]. 国际中文教育(中英文), 2022, 7(03): 44-52.
- [7] 江海燕, 张琳, 郭旭宏. 从三字组时长分布看汉语的词重音问题[J]. 中国语文, 2023, (01).
- [8] 姜跃程. 泰国留学生汉语三字组声调偏误分析[D]. 广东外语外贸大学, 2017.
- [9] 刘一杉. 韩国留学生汉语三字组部分韵律特征的表达状况研究[J]. 语言教学与研究, 2012, (04): 16-21.
- [10] 陆致极. 也谈上声三字组的变调规律[J]. 语言教学与研究, 1986, (01): 78-82.
- [11] 吕长风. 现代汉语三音节词的词类分布及其语法特征[J]. 北方论丛, 2005, (05): 72-74.
- [12] 彭钢. 三音节词刍议[J]. 云南教育学院学报, 1997, (03): 55-60.

- [13]冉启斌,于爽.汉语语音偏误的特点与模式——基于25种母语背景学习者的偏误条目数据的分析[J].世界汉语教学,2019,33(03):417-432.
- [14]沈炯.北京话上声连读的调型组合和节奏形式[J].中国语文,1994,(04):274-281.
- [15]石锋,时秀娟.语音样品的选取和实验数据的分析[J].语言科学,2007,(02):23-33.
- [16]吴为善.现代汉语三音节组合规律初探[J].汉语学习,1986,(05):1-2.
- [17]颜景助,林茂灿.北京话三字组重音的声学表现[J].方言,1988,(03):227-237.
- [18]易斌,吴永明,阿丽达.泰国学习者汉语单字调习得过程及特点的实验研究[J].语言教学与研究,2012,(06):21-29.
- [19]周小惠.母语为英语的留学生汉语三字组韵律偏误研究[D].南京师范大学,2012.

(二)会议论文集

- [20]林焱.语音研究和对外汉语教学[C]//世界汉语教学学会.第五届国际汉语教学讨论会论文选.北京大学;1996:644-646.
- [21]吴宗济.普通话三字组变调规则,吴宗济语言学论文集[C].北京:商务印书馆,2014:182-189(原载中国语言学报1984.2)

附录

三字组实验词表(数字代表调类,如111为阴平+阴平+阴平)

| | 1+2 | | | | 2+1 | | | |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 首字为 阴平 | 开飞机 111 | 新中国 112 | 擦黑板 113 | 吃鸡蛋 114 | 出租车 111 | 乒乓球 12 | 飞机场 113 | 分开住 114 |
| | 中学生 121 | 新同学 122 | 喝牛奶 123 | 开玩笑 124 | 工程师 121 | 中国城 122 | 欢迎你 123 | 中文课 124 |
| | 喝果汁 131 | 三小时 132 | 张小姐 133 | 吃米饭 134 | 三本书 131 | 多少钱 132 | 身体好 133 | 听写课 134 |
| | 当画家 141 | 新话题 142 | 喝汽水 143 | 刚放假 144 | 三个家 141 | 工作忙 142 | 天气好 143 | 方便面 144 |

| | | | | | | | | |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 首字为 阳平 | 拿书包 211 | 全中国 212 | 回工厂 213 | 直出汗 214 | 人生观 211 | 明天来 212 | 图书馆 213 | 骑车去 214 |
| | 留学生 221 | 才回国 222 | 红苹果 223 | 排节目 224 | 回答他 221 | 足球鞋 222 | 学习好 223 | 回答错 224 |
| | 王老师 231 | 读小学 232 | 王小姐 233 | 没好处 234 | 白米汤 231 | 词典学 232 | 人手少 233 | 十几个 234 |
| | 常在家 241 | 读大学 242 | 学外语 243 | 学汉字 244 | 回到家 241 | 国庆节 242 | 回去找 243 | 十四岁 244 |
| 首字为 上声 | 买咖啡 311 | 好心情 312 | 好风景 313 | 很高兴 314 | 打开书 311 | 火车头 312 | 老师好 313 | 火车站 314 |
| | 小房间 321 | 买球鞋 322 | 美男子 323 | 很不错 324 | 好人多 321 | 几十回 322 | 往前走 323 | 可能性 324 |
| | 很普通 331 | 九小时 332 | 李小姐 333 | 很好看 334 | 洗手间 331 | 水果糖 332 | 影响小 333 | 广场上 334 |
| | 有信心 341 | 打太极 342 | 好电影 343 | 打电话 344 | 小路多 341 | 比较白 342 | 早上好 343 | 体育课 344 |
| 首字为 去声 | 坐飞机 411 | 去中国 412 | 在商场 413 | 过生日 414 | 四只鸡 411 | 大声读 412 | 大家好 413 | 汽车站 414 |
| | 在旁边 421 | 在厨房 422 | 在门口 423 | 在学校 424 | 自行车 421 | 教学楼 422 | 二十五 423 | 泰国菜 424 |
| | 去北京 431 | 去礼堂 432 | 大总统 433 | 不请客 434 | 自己吃 431 | 下午茶 432 | 上午好 433 | 地铁站 434 |
| | 坐汽车 441 | 去校园 442 | 下大雨 443 | 看电视 444 | 电视机 441 | 售货员 442 | 信用卡 443 | 电视剧 444 |