

土库曼斯坦留学生上声变调的实验研究

韩放

丽江文化旅游学院文学院, 云南 丽江

收稿日期: 2024年3月29日; 录用日期: 2024年5月21日; 发布日期: 2024年5月31日

摘要

上声变调是汉语语音中的重要现象,也是汉语作为第二语言语音教学中的难点。随着全球化进程的加速,土库曼斯坦留学生在国际交流中扮演着越来越重要的角色,研究其上声变调有助于促进跨文化交际的有效进行。随着实验语音学的不断发展,已有许多学者运用更为科学的实验语音软件对不同母语背景留学生的上声变调进行了实验研究,而有关土库曼斯坦留学生上声变调的研究还比较稀少。为探究土库曼斯坦留学生上声变调的发音特点和偏误表现,本文运用实验语音学的方法,从调型和调值两个方面对六名中级阶段土库曼斯坦留学生双字组中的上声变调进行了声学描写和偏误分析,得到以下主要结论:女生主要存在声调和调值偏高的偏误,男生主要存在未变调的偏误,女生整体的变调掌握情况优于男生。

关键词

土库曼斯坦, 留学生, 上声变调, 声学实验

Experimental Study on Upward Tone Variation of International Students in Turkmenistan

Fang Han

College of Arts, Lijiang Culture and Tourism College, Lijiang Yunnan

Received: Mar. 29th, 2024; accepted: May 21st, 2024; published: May 31st, 2024

Abstract

Upward tone variation is an important phenomenon in Chinese pronunciation, and also a difficulty in teaching Chinese as a second language. With the acceleration of globalization, international students in Turkmenistan play an increasingly important role in international communication, and the study of their upward tone variation can help to promote effective cross-cultural communication. With the continuous development of experimental phonetics, many scholars have used more scien-

tific experimental phonetic software to conduct experimental research on the upward tone variation of students with different native language backgrounds, while there are few studies on the upward tone variation of international students in Turkmenistan. To explore the pronunciation characteristics and bias of the upward tone variation of international students in Turkmenistan, this paper uses the method of experimental phonetics to make acoustic description and bias analysis of upward tone variation of six intermediate-stage international students in Turkmenistan in double characters from two aspects of type and value, and gets the following main conclusion: the girl mainly tone and value on the high bias, boys mainly exist not tone bias, the overall tone situation of girls is superior to boys.

Keywords

Turkmenistan, International Students, Upward Tone Variation, Acoustic Experiment

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1.1. 上声变调的研究现状

汉语是有声调的语言，声调语言的两个或两个以上音节连在一起时，音节所属调类的调值有时会发生变化，这种现象称为“连读变调”[1]。20世纪70年代以来，许多学者对汉语上声变调问题进行了细致的讨论和深入的研究，其中有针对上声变调规则的讨论，也有对上声变调原因的探索。赵元任(1980)在《语言问题》一书中指出，“两上相连”时，“上变阳平”，并提议，将非上声前的上声变调称为“半上”[2]。安英姬(1981)认为，上声字在非上声字前，读半上，调值为21；上声字在上声前读直上，调值是24。所以她认为不能将后者看作是阳平[3]。进入21世纪后，有关上声变调的问题并没有停止讨论。丁启阵(2000)总结了上声字的变调规则，认为上声+非上声，前字变“半上”；上声+上声，前字变阳平[4]。张本楠(2012)认为，两上相连，前字变调称“升上”最为合适，因为“升上”的名称一方面突显了上声这种变调“升”的基本特征，另一方面，又将其区别于阳平本调，在名称解释上更具开放性[5]。

综上所述，学界对于双音节词语中非上声字前的上声变调问题的看法是一致的，都认为前字变“半上”；而争议最大的地方在于两上相连，前字到底变为何调。目前有两大主流观点，一种是以赵元任先生为代表，认为“两上相连，前上变阳平”，另一种则是以安英姬等学者为代表，认为前上是属于上声调型内的变体，并不是阳平。本文将两上相连，前上的变调视为阳平，在进行上声变调的调值分析时，留学生的调值为24或35都视为正确；将非上声字前的上声变调视为“半上”，标准调值是21。

1.2. 实验语言学的研究现状

实验语音学，是用各种实验仪器来研究、分析语音的一门学科，是语言学的一个重要分支，它的出现是为了探求语音的本质[6]。在对外汉语教学中，有关学习者上声习得的实验研究大致经历了以下三个阶段：

第一阶段，研究者主要采用传统听辨方法来进行声调描写。第二阶段，采用实验语音学的方法对学习者声调习得情况进行研究。第三阶段，用实验语音学专门研究对外汉语中的上声变调[7]。笔者通过检索近十年来有关对外汉语上声变调的实验研究，发现研究对象的国别主要集中在东南亚地区，其次是东亚地区，对欧洲、非洲等地区也略有涉及，但研究数量仍然十分有限。

可以说，对外汉语教学中上声变调的实验研究，不论是从研究广度还是研究深度来说，都呈现出快

速发展的趋势,但是以土库曼斯坦留学生作为实验对象的上声变调研究还尚未发现,仅有的几篇有关土库曼斯坦留学生声调习得的研究是李海波(2011)的《土库曼斯坦留学生汉语单字调习得的实验研究》[8]和王梦雪(2021)的《土库曼斯坦初级汉语学习者汉语单、双字调实验研究》[9],但这些研究只分析了实验对象单字四声调的习得情况和简单的双字调发音情况,并没有探讨其上声在双字组中的变调情况,且选取的实验对象存在性别分布不均、汉语水平不等的问题,得出的研究结果还有待更多的实验检验。

本文拟采用实验语音分析法和问卷调查法,对六名土库曼斯坦留学生进行调查,收集他们上声变调发音及习得的相关数据,以此进行分析,从而得出相关结论。

2. 实验设计

2.1. 实验对象

本文选取广西大学国际学院的六名土库曼斯坦留学生作为实验发音人,他们身体健康,发音器官正常。留学生共三男三女,年龄在20~25岁之间,学习汉语1.5~3年,HSK等级在三级~四级之间。他们均为土生土长的土库曼斯坦人,母语为土库曼语,来中国前没有汉语学习的经历,也没有其他声调语言的学习经历。他们学习汉语所使用的教材是北京语言大学出版社出版的《HSK标准教程》,测试时都已完成拼音阶段的学习,能够很轻松地认读汉语拼音,可看作是中级汉语水平的学习者。各发音人具体信息详见表1。

Table 1. Basic information of experimental subjects

表 1. 实验对象的基本情况

编号	性别	中文姓名	录音时年龄(周岁)	汉语水平	汉语学习时间
A1	女	泰拉	25	HSK 四级	2年7月
A2	女	甜甜	24	HSK 三级	1年7月
A3	女	古莎	21	HSK 四级	1年8月
B1	男	珠玛	21	HSK 四级	2年6月
B2	男	杜伟	20	HSK 三级	2年
B3	男	尼亚兹	20	HSK 四级	2年6月

2.2. 实验材料

双音节词在汉语语音结构中占大多数,是汉语学习者实现各层次语音的基础,且汉语的上声变调主要在双音节词语中出现,考虑到参加测试的土库曼斯坦留学生学习中文的时间较短,能辨识的中文词语数量有限,因此本实验从他们所学的课本《HSK标准教程》中选取了上声+阴平、上声+阳平、上声+上声和上声+去声四种组合共12组(每种组合各3组)词汇作为双字调的实验字表(见表2)[10]。由于在双音节词语中,上声作为后字出现时其本身不会出现变调,因此非上声+上声的组合不列在研究范围内。

Table 2. Double tone experimental test word list

表 2. 双字调实验测试字表

前字声调 \ 后字声调	阴平	阳平	上声	去声
	上声	S1-1 卡车	S2-1 抵达	S3-1 彼此
	S1-2 体积	S2-2 储存	S3-2 卡尺	S4-2 打字
	S1-3 启发	S2-3 好人	S3-3 打赌	S4-3 笔试

为了避免声母和韵母对声调的影响,实验所选取例字的声母均为清声母,以普通话发音中最常使用的塞音(b p d t g k)、塞擦音(z c zh ch j q)和擦音(f h s sh r x)为主,兼顾了不同的声母和韵母,而没有选择鼻音、边音声母以及带鼻音的韵母[11]。因为本次实验不是考察学生的字词识记情况,所以在测试过程中发音字词都是以拼音形式出现。

2.3. 实验过程

本次实验的录音设备包括一台戴尔笔记本电脑、一部 Pro tools mbox mini 声卡和 beyerdynamic 麦克风。录音时间为 2021 年 3 月 31 日~2021 年 4 月 3 日,地点在一个专业的录音教室。本次实验共邀请了 6 名发音人,在实验之前,先让每位发音人通过试读字表(见附表 1、附表 2)充分熟悉实验材料,让他们试读几遍,若有不懂或不确定的读音,及时向发音人进行相应的解释,以确保发音人对字表中的音节都认识,不会刻意纠正个别词语的读音。笔者将实验测试字表通过北语录音软件(byly)来呈现。音频采样率 22050 赫兹,单声道,采样精度为 16 位。

2.4. 音高数据的提取与处理

将收集的原始基频数据导入 Excel 表格,运行“=AVERAGE”函数计算出每个调类中所有单字的十点基频值均值,再选中各组基频数据,插入图表,从而做出各声调和声调组合的基频曲线图[12]。

由于每个人的发音都有其独特性,因此,为了过滤掉个人特性,削减录音时的发音风格差异,有必要对实验数据进行归一化、相对化处理。此次实验采用的是石锋提出的 T 值法。T 值计算公式为 $T = [(lga - lgb)/(lga - lgb)] \times 5$,其中 a 为调域上限频率, b 为调域下限频率, x 为对应测量点频率,取常用对数是使音高的赫兹单位接近人耳的听觉特性,结果乘以 5 是为了使实验数据跟五度值标记法相对应[13]。T 值公式把不同发音人各自不同的调域进行了归一化处理,得出的是某个测量点在该发音人整个调域中的相对位置,实现了音高数据的相对化。在 Excel 函数编辑栏中输入 T 值公式,计算出每组各个调类十点基频均值的 T 值,再运行“=ROUND”函数,使结果保留 2 位小数。

3. 中级阶段土库曼斯坦留学生双字组上声变调实验研究

3.1. 上声变调的调型分析

通过数据的计算,可以得到土库曼斯坦男女生在双字组中上声变调的基频数据,为了进一步探究研究对象的上声变调在调型方面的规律和特点,将发音人双字组中上声变调的 F0 曲线与单字上声调的 F0 曲线作对比分析。

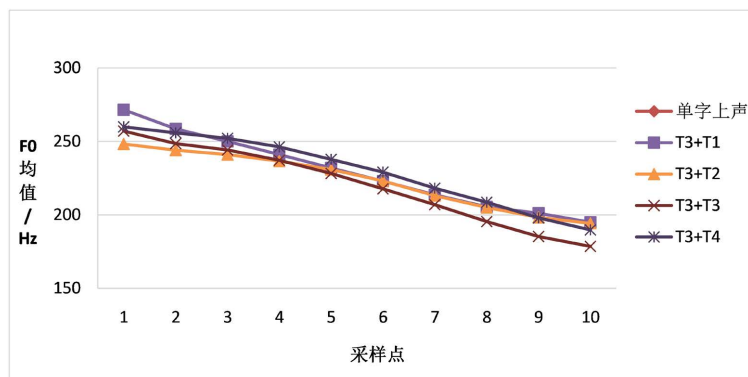


Figure 1. Upward tone F0 curve diagram of various combinations of Turkmenistan female students
图 1. 土库曼斯坦女生各组合中上声 F0 曲线图

从图 1 可以看出,女生单字上声调的调型走势是标准的曲折调,没有偏误,而当上声作为双字组中的前字时,其变调特点是:无论后字是哪种声调,上声一律变为降调。在上声 + 非上声的组合中,上声的标准变调就是降调,而在上声 + 上声的组合中,上声应变为升调,所以女生只在上声 + 上声的组合中变调的调型出现了偏误。

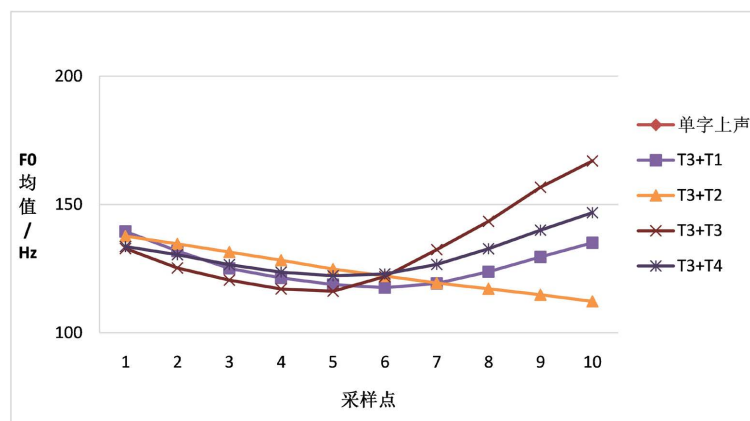


Figure 2. Upward tone F0 curve diagram of various combinations of Turkmenistan male students

图 2. 土库曼斯坦男生各组合中上声 F0 曲线图

从图 2 可以看出,男生单字上声调的调型走势是曲折调,没有偏误,而当上声作为双字组中的前字时,其变调特点是:后字跟阳平时,上声变为降调,后字跟非阳平时,上声依然是曲折调,没有改变调型。因此,男生在上声 + 非阳平的三种组合中变调均出现了偏误。

3.2. 上声变调的调值分析

按照 T 值公式,用 Excel 软件分别求出男女生双字调的 T 值平均值,保留 2 位小数后制成 T 值表格,并根据数据分别绘制出男女生各声调组合的 T 值图(图 3、图 4)。由于变调只发生在前字音节上,所以下面只呈现和分析前字上声的调值变化情况。

(一) 女生变调的调值分析

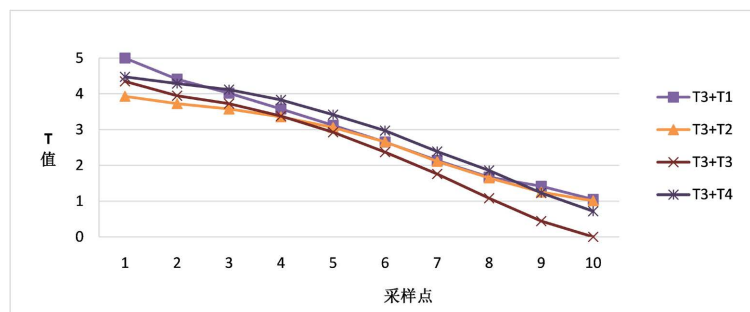


Figure 3. T-value diagram of upward tone variation in Turkmenistan girls

图 3. 土库曼斯坦女生上声变调的 T 值图

根据图 3,女生双字组四种组合的变调调值整体都表现为一条近似均匀下降的直线。上声 + 阴平的变调, T 值起点在 5 度区间,随后一直下降,至终点在 2 度区间,调值记为 52,调型定为高降调。上声 +

阳平的变调, T 值起点为最高点 3.93, 位于 4 度区间, 随后一直下降, 至终点下降到 1.05, 处于 2 度区间, 调值记为 42, 调型为高降调。上声 + 上声和上声 + 去声的变调, T 值曲线都是由高到低, 横跨了整个五度区间, 变调调值记为 51, 调型均为全降调。

(二) 男生变调的调值分析

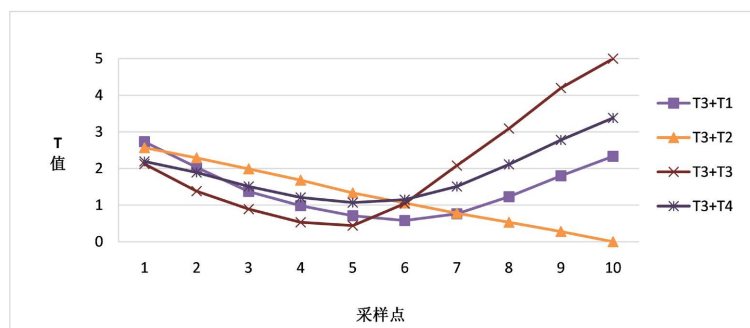


Figure 4. T-value diagram of upward tone variation in Turkmenistan boys
图 4. 土库曼斯坦男生上声变调的 T 值图

根据图 4, 男生双字组四种组合中, 除了上声 + 阳平外, 其他三种组合的变调都表现为一条先降后升的“凹”型曲线, 起点都位于 3 度区间, 之后下降又回升, 因此调型都可记为曲折调。上声 + 上声的变调回升的最高, 终点在 5 度区间, 调值记为 315; 上声 + 去声的最低点在 2 度区间, 终点在 4 度区间, 调值记为 324; 上声 + 阴平的变调最后只回升到了 3 度区间, 调值记为 313。上声 + 阳平的组合最为特殊, 变调表现为一条均匀下降的直线, 起点 T 值 2.57, 位于调域的中部, 至终点降到最低点 0, 所以变调调值记为 31, 调型为中降调。

3.3. 上声变调的偏误分析

(一) 标准调值及调型的确定

本节将中国学生上声双字组组合的变调 T 值图(图 5、图 6)作为变调的标准参照, 来分析土库曼斯坦男女生在变调调值和调型上存在的偏误。

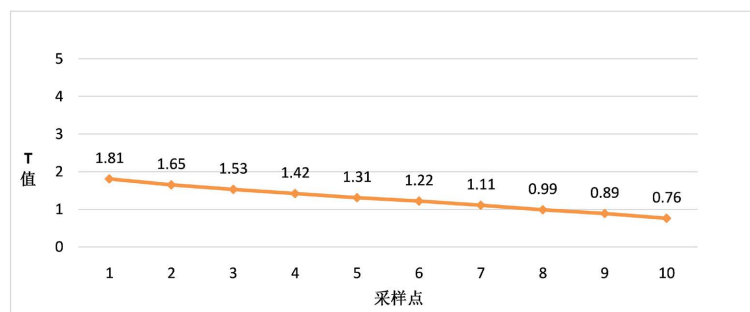


Figure 5. T-value diagram of variation in Chinese students with upward tone and non-upward tone
图 5. 中国学生上声 + 非上声的变调 T 值图

根据图 5, 中国学生在上声 + 非上声组合中变调的主体部分位于 2 度区间, 整体表现为一条缓降的直线; 起点 T 值为 1.81, 之后不断下降, 至终点降到最小值 0.76, 起点位于 2 度区间, 终点位于 1 度区

间，所以中国学生在上声 + 非上声组合中变调的调值记为 21，调型为低降调，此调值是学界认可的标准变调调值[14]。

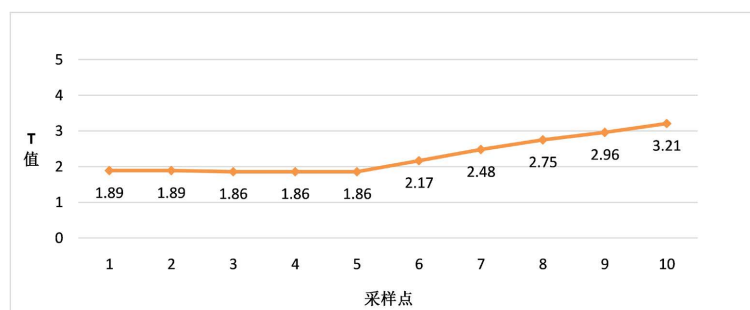


Figure 6. T-value diagram of variation in Chinese students with upward tone and upward tone
图 6. 中国学生上声 + 上声的变调 T 值图

根据图 6，中国学生在上声 + 上声组合中变调的主体部分位于 2 度区间和 3 度区间，整体表现为一条先平后升的折线；起点 T 值 1.89，至 N5 走势保持水平，N5 之后开始上升，至终点升到最高 3.21，起点和终点分别位于 2 度区间和 4 度区间，因此中国学生在上声 + 上声组合中变调的调值记为 24。根据引言的论述，两上相连，前字变调的调值为 24 或 35 都正确，调值为 24 时，调型是低升调，调值为 35 时则是中升调[15]。

(二) 调值及调型偏误分析

以上，我们分析了土库曼斯坦发音人和中国学生在各双字组合中的 T 值图，并确定了各发音人双字调的调值和调型，为了更加详细、直观地分析发音人在上声变调中出现的偏误，现将土库曼斯坦男女生双字组各声调组合中上声变调的调值、调型和标准的变调调值、调型列表如下表 3 所示。

Table 3. Comparison between Turkmenistan international students and standard upward tone variations and tone patterns

表 3. 土库曼斯坦留学生与标准上声变调调值、调型对比表

发音人	声调组合	变调调值	变调调型
土曼女生	T3 + T1	52	高降调
	T3 + T2	42	
	T3 + T3、T3 + T4	51	全降调
土曼男生	T3 + T1	313	中降低升的曲折调
	T3 + T2	31	中降调
	T3 + T3	315	中降全升的曲折调
	T3 + T4	324	中降低升的曲折调
标准变调	T3 + 非 T3	21	低降调
	T3 + T3	24	低升调
	T3 + T3	35	中升调

1) 在上声 + 阴平的组合中，女生的变调是高降调，调型走势没有问题，但声调偏高，变调的整体分布包括起点和终点位置都高于标准变调，且中间跨越了 3 个五度区间，因此女生变调在调型、调值上

均存在偏误,偏误在于声调偏高、降幅过大,起、终点调值过高。男生的变调变成了中降低升的曲折调,调型走势上就出现了明显错误,使得其变调在调型、调值上都出现了严重偏误,偏误包括调型走势错误,起、终点调值偏高[8]。

2) 在上声 + 阳平的组合中,女生的变调还是高降调,调型走势没有问题,但声调偏高,变调的整体分布包括起点和终点位置都高于标准变调,因此女生变调在调型、调值上均存在偏误,偏误在于声调偏高,起、终点调值偏高。男生的变调是中降调,调型走势和整体分布都与标准变调非常接近,只不过起点位置稍高,调头部分落在了3度区间,使得调值出现了轻微的偏误,偏误在于起点调值偏高。

3) 由于男女生在上声 + 上声和上声 + 去声的组合中变调具有一致性,因此将这两种组合的变调偏误放在一起分析。这两种组合中女生的变调都是全降调,起点位置过高,中间降幅又大,导致变调发成了去声调,因此女生在上声 + 去声组合中变调的偏误在于声调偏高、降幅过大,起点调值过高;而在上声 + 上声的组合中,变调的偏误是调型走势错误,调值错误。男生的变调都是中降低升的曲折调,二者不同点在于上声 + 上声中的变调是由于前期下降幅度过大,使得最低点低于了3度区间,导致调型和调值出现了偏误;而上声 + 去声中的变调则是因为后半段出现了明显的回升才导致的偏误。

为了更全面地了解其他母语背景的留学生上声变调的习得情况,笔者收集了近十年来一些母语为无声调语言的留学生上声实验研究,并从中找出了这些留学生们在双字组中上声变调存在的偏误,将这些留学生们上声变调的偏误情况汇总如下表4所示。

Table 4. Errors in upward tone variation of double character groups among international students whose mother tongue is a silent language

表 4. 母语为无声调语言的留学生双字组上声变调的偏误情况表

国别	母语	双字组合中出现上声变调偏误的频率大小	常见的偏误类型	
阿富汗[16]	波斯语	男生	无明显偏误	
		女生	$T3 + T1 > T3 + T4 > T3 + T2 > T3 + T3$	$T3 +$ 非 $T3$ 中, 前字未变调
巴基斯坦[17]	乌尔都语	$T3 + T3 > T3 + T2 > T3 + T1 > T3 + T4$	四种组合中前字未变调	
俄罗斯[18]	俄语	男生	$T3 + T2 > T3 + T4 > T3 + T1 > T3 + T3$	$T3 + T2$ 、 $T3 + T4$ 中, 前字变成了升调
		女生	$T3 + T2 > T3 + T3 > T3 + T1 > T3 + T4$	$T3 + T2$ 、 $T3 + T3$ 中, 前字未变调
欧美地区[19]	英语		$T3 +$ 非 $T3$ 中, 前字变成了升调、前字未变调	
日本[20]	日语	$T3 + T3 > T3 + T4 > T3 + T1 > T3 + T2$	$T3 + T1$ 、 $T3 + T2$ 中, 前字变成了升调	

由表4可以看出,母语为无声调语言的留学生上声变调出现偏误较多的组合是 $T3 + T2$ 、 $T3 + T3$, 其中前字未变调、前字变成升调是留学生最容易出现的偏误;而在 $T3 + T1$ 、 $T3 + T4$ 中上声变调出现偏误的频率较小,说明这两种声调组合对留学生而言更容易掌握。本次实验结果与之相似的是,土库曼斯坦留学生变调出现偏误最严重的也是 $T3 + T3$ 组合,而不同点在于,土库曼斯坦男生在 $T3 + T1$ 和 $T3 + T4$ 中变调的偏误比 $T3 + T2$ 中的更为严重,原因在于男生在 $T3 + T1$ 和 $T3 + T4$ 中的上声基本都没有发生变调,他们没有掌握变调的规则。

4. 结语

通过上述研究,我们可以发现:在调型和调值方面,土库曼斯坦留学生整体偏误严重,每个组合中

都存在一些偏误。女生在四种上声组合中,变调全部发成了高降调,使其出现了声调分布偏高、变调错误等问题;男生在上声 + 非阳平的三种组合中,变调全部发成了与单字上声一致的曲折调,出现了未变调的偏误,在上声 + 阳平的组合中也存在起点调值偏高的问题。

参考文献

- [1] 吴宗济,林茂灿. 实验语音学概要[M]. 北京: 高等教育出版社, 1989.
- [2] 赵元任. 语言问题[M]. 北京: 商务印书馆, 1980.
- [3] 安英姬. 上声变调的远化现象[J]. 汉语学习, 1981(1): 42-45.
- [4] 丁启阵. 关于上声字的一类特殊变调[J]. 语言教学与研究, 2000(3): 73-76.
- [5] 张本楠. 谈北京话上上连读时前一个上声之变调[J]. 语言文字应用, 2012(S1): 139-144.
- [6] 朱晓农. 语音学[M]. 北京: 商务印书馆, 2010.
- [7] 高玉娟, 李宝贵. 韩国留学生汉语声调习得偏误的声学研究[J]. 云南师范大学学报, 2006, 4(1): 31-35.
- [8] 李海波. 土库曼斯坦留学生汉语单字调习得的实验研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 杭州师范大学, 2011.
- [9] 王梦雪. 土库曼斯坦初级汉语学习者汉语单、双字调实验研究[D]: [硕士学位论文]. 秦皇岛: 燕山大学, 2021.
- [10] 孙莹莹. 土库曼斯坦汉语学习者“一”“不”变调实验研究[D]: [硕士学位论文]. 秦皇岛: 燕山大学, 2023.
- [11] 李慧. 土库曼斯坦留学生汉语声调习得实验研究[D]: [硕士学位论文]. 太原: 山西大学, 2023.
- [12] 王滢滢. 土库曼斯坦汉语初级阶段留学生声调习得实验研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国石油大学, 2021.
- [13] Denny, M.R. and Reisman, J.M. (1956) Negative Transfer as a Function of Manifest Anxiety. *Perceptual and Motor Skills*, 6, 73-75. <https://doi.org/10.2466/pms.1956.6.3.73>
- [14] 桂明超, 杨吉春. 美国英语语调对美国学生学习汉语普通话声调的干扰[J]. 世界汉语教学, 2000(1): 89-93.
- [15] 钟衍. 中级阶段越南留学生汉语上声变调的实验研究[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西大学, 2016.
- [16] 李彦儒. 阿富汗留学生上声实验分析[D]: [硕士学位论文]. 太原: 山西大学, 2018.
- [17] 黄琪. 巴基斯坦留学生汉语上声连读变调二字组对比实验研究[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北师范大学, 2020.
- [18] 娜斯佳. 俄罗斯留学生上声变调习得研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 辽宁师范大学, 2014.
- [19] Zee, E. (1980) Tone and Vowel Quality. *Journal of Phonetics*, 8, 247-258. [https://doi.org/10.1016/S0095-4470\(19\)31474-3](https://doi.org/10.1016/S0095-4470(19)31474-3)
- [20] 张丽莉. 日本初学者上声习得偏误分析及解决策略[D]: [硕士学位论文]. 大连: 辽宁师范大学, 2014.

附录

Table S1. List of academic probation words

附表 1. 试读字表

1. bā	2. pá	3. dǎ	4. bà	5. kě
6. gē	7. tǔ	8. tí	9. pó	10. pí
11. guò	12. jiā	13. kǎchē	14. dǎdǔ	15. kǎchǐ
16. qǐfā	17. bǐshì	18. tǔ di	19. dǎ zi	20. chǔ cún

Table S2. List of mean values of single-letter modulation frequency for international students in Turkmenistan

附表 2. 土库曼斯坦留学生单字调基频均值表

声调类型	采样点	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
女生 T1		273	270	270	270	269	267	266	265	267	271
女生 T2		258	235	230	227	226	228	234	242	254	271
女生 T3		241	233	223	209	199	200	210	230	255	277
女生 T4		295	296	295	291	284	271	255	237	227	223
男生 T1		133	131	132	132	133	135	137	140	143	143
男生 T2		137	127	123	124	128	136	147	159	170	178
男生 T3		133	126	118	113	112	116	126	142	156	167
男生 T4		167	174	177	174	163	147	132	123	119	112