

馬達加斯加中級水平普通話學習者的聲調感知 及其影響因素*

許雲鳳¹、尤舒翔

(1. 澳門科技大學國際學院博士研究生)

摘要：隨著普通話在馬達加斯加各個教育學段的逐步普及，普通話語音的教學在當地的普通話推廣中顯得愈發重要。普通話聲調的感知表現是衡量學習者能否有效掌握普通話語音系統的重要因素。為探索馬達加斯加普通話學習者的聲調感知情況，本文對十名中級水平的學習者展開了兩項聲調感知實驗，旨在考察這些學習者對普通話單字調和雙字調的感知面貌。通過分析這些學習者的聲調感知準確率和反應時間，可以發現，他們在感知普通話第二聲(T2)及特定雙音節聲調組合時表現較差，這些聲調組合包括 T3+T1、T3+T4、T1+T2、T4+T3 和 T4+T2，這表明他們尚未完全建立普通話聲調範疇。進一步考察學習者的感知錯誤模式，結果顯示，他們在感知中傾向於混淆 T2 和 T3，這與聲調類別、聲調組合及特定組合中聲調所處的位置等因素密切相關。此外，本文認為他們的聲調感知受到馬達加斯加語重音模式的影響，特別是「高一低」重音模式，使他們對普通話的 T1 和 T4 更加敏感。同時，學習者的第二語言法語也可能對其聲調感知表現產生一定影響。

關鍵詞：馬達加斯加普通話學習者、中級水平、聲調感知、錯誤模式

* 收稿日期：2025 年 05 月 21 日；通過日期：2025 年 10 月 21 日。

Tone perception and its influencing factors in intermediate-level Malagasy learners of Mandarin

Xu, Yunfeng¹; You, Shuxiang

(1. Ph.D. Candidate, University International College, Macau University of Science and
Technology)

Abstract: With the gradual spread of Mandarin across different levels of education in Madagascar, phonetic instruction has become increasingly important in the local promotion of Mandarin. Tone perception is a crucial indicator of whether learners can effectively acquire the Mandarin phonological system. To investigate the Mandarin tone perception of Malagasy learners, this study conducted two perception experiments with ten intermediate-level learners, focusing on their recognition of both monosyllabic tones and disyllabic tone combinations. The analysis of perception accuracy and reaction times revealed learners' weaker performance in perceiving T2 and several disyllabic tone combinations, including T3+T1, T3+T4, T1+T2, T4+T3, and T4+T2. These results suggest that learners have not yet fully established distinct categories for Mandarin tones. Further examinations of the learners' error patterns showed that they tended to confuse T2 and T3 in perception, which was closely related to factors such as tonal category, tone combinations, and the position of a tone within a given combination. Moreover, it is argued that their tone perception was affected by the stress patterns of Malagasy, especially the "high-low" stress template, making them more sensitive to Mandarin T1 and T4. At the same time, learners' second language, French, also appeared to influence their tone perception performance.

Keywords: Malagasy learners of Mandarin; Intermediate level; Tone perception; Error patterns

一、引言

在中非往來不斷密切的背景下，多個孔子學院教學點相繼在馬達加斯加的不同城市建立，越來越多的馬達加斯加人開始學習普通話。隨著普通話在馬達加斯加各個教育學段的逐步普及，普通話語音的教學在當地的普通話推廣中顯得愈發重要。普通話聲調的感知表現是衡量學習者能否有效掌握普通話語音系統的重要因素，因此研究馬達加斯加學習者的普通話聲調感知能力對有效的普通話語音教學，尤其是聲調教學，具有重要的實踐意義。

二十世紀 80 年代以來，已有大量關於普通話二語學習者聲調感知的研究。¹ 過往研究探討了來自不同母語背景的學習者對普通話聲調的感知情況。然而，關於馬達加斯加學習者習得普通話聲調的研究卻相對較少，目前僅有三項關於馬達加斯加學習者普通話聲調感知的研究。² 本文探討了馬達加斯加中級水平普通話學習者的聲調感知模式，重點分析了學習者的聲調感知與聲調類別、聲調組合以及聲調在組合中所處位置等因素之間的關係。同時，已有研究表明，普通話二語學習者的母語經驗對其普通話超音段特徵的識別具有顯著影響。³ 因此，本文還討論了馬達加斯加學習者的聲調感知與其語言背景之間的關聯。具體來說，本研究設計並展開了兩項感知實驗，考察了學習者在感知普通話單音節聲調與雙音節聲調組合時的感知準

¹ 王韞佳，〈也談美國人學習漢語聲調〉，《語言教學與研究》，第 3 期（北京：1995.09），126；Yuh-Shiow Lee, Douglas A. Vakoch, and Lee H. Wurm, “Tone perception in Cantonese and Mandarin: A Cross-linguistic Comparison,” *Journal of Psycholinguistic Research* 25 (1996.09): 527-542; 劉藝，〈日韓學生的漢語聲調分析〉，《世界漢語教學》，第 1 期（北京：1998.03），3-5；Yen-Chen Hao, “Second Language Perception of Mandarin Vowels and Tones,” *Language and Speech* 61.1 (2017.07): 135-152.

² 史唯一，〈馬達加斯加留學生漢語上聲變調偏誤分析〉，（南昌：江西師範大學碩士論文，2016），1；徐麗，〈馬達加斯加學生漢語聲調習得偏誤及教學策略研究〉，（天津：天津師範大學碩士論文，2018），1；董豔婷，〈馬達加斯加初級漢語學習者單雙字調習得偏誤的實驗研究〉，（長春：吉林大學碩士論文，2022），1。

³ Pierre A. Hallé, Yueh-Chin Chang, and Catherine T. Best, “Identification and Discrimination of Mandarin Chinese Tones by Mandarin Chinese vs. French Listeners,” *Journal of Phonetics* 32.3 (2004.07): 395-421; Tessa Bent, “Perception and Production of non-native Prosodic Categories,” (PhD diss., Northwestern University, 2005) abstract, iv; Xin-Chun Wang, “Perception of Mandarin Tones: The effect of L1 Background and Training,” *The Modern Language Journal* 97.1 (2013.02): 144-160; Ying Li, “English and Thai Speakers’ Perception of Mandarin Tones,” *English Language Teaching* 9.1 (Canada: 2015.12): 122-132.

確率與反應時。結合實驗結果，本文總結並分析了學習者的聲調感知錯誤模式及可能產生的原因，包括學習者既有語言經驗對其聲調感知的影響。

本文的其餘部分結構如下：第二部分為理論基礎與文獻回顧；第三部分為研究方法；第四部分展示學習者在單字調與雙字調感知實驗中的結果；第五部分對實驗結果展開討論，重點分析馬達加斯加學習者的普通話聲調感知模式及其語言背景的影響；第六部分為研究結論與教學建議。

二、理論基礎與文獻回顧

(一)、理論基礎

为了更好地解釋二語語音感知規律，Best 提出了感知同化模型（Perceptual Assimilation Model，簡稱 PAM）。PAM 認為，聽者是根據二語與母語語音的相似度進行感知的。當兩個二語語音被映射到兩個不同的母語音位範疇時，稱為「雙範疇同化」（two category assimilation），二語者可以很好地區分這兩個二語音位。當兩個二語語音被感知為同一個母語音位範疇，這種現象被稱為「單範疇同化」（single category assimilation），二語者無法區分這兩個二語音位。如果兩個二語語音被感知為同一個母語音位範疇，但二者與母語音位的相似度不同，這種區別被稱作「範疇相似度區別」（category goodness difference）。⁴

然而，隨著越來越多學習者在二語之外繼續接觸三語甚至更多語言，僅以二語習得為核心的理論模型已難以充分解釋多語習得中出現的複雜現象。因此，有必要引入多語習得模型對學習者的語言學習面貌加以說明。為此，Westergaard 等人提出了語言近似模型（The Linguistic Proximity Model，簡稱 LPM）。他們認為，在多語言習得過程中，學習者所習得的語言都處於活躍狀態，已有的語言學習經驗都會在新的語言學習過程中為學習者所用。當學習者發現目標語的某些語言特徵與先前學

⁴ Catherine T. Best, "A Direct Realist View of Cross-language Speech Perception," in *Speech Perception and Linguistic Experience Issues in Cross-language Research*: ed. Winifred Strange. (York: York Press, 1995), 171-204.

習的語言具有相似性時，跨語言影響便會出現。⁵ 這說明，在目標語言習得的過程中，學習者既會受到已習得語言的正面影響，也將不可避免地受到其語言背景的負面影響。

對比來看，PAM 更突出母語對二語語音感知的制約，LPM 則將視角拓展至多語習得，認為已有的多語經驗均可能對目標語的習得產生促進或干擾作用。兩者結合，為本文探索學習者聲調感知的具體表現提供了更充分的理論依據。本文將以此為基礎，結合實驗結果討論學習者的不同語言經驗在其普通話聲調感知中的作用。

(二)、文獻回顧

多語背景下，學習者同時處理多種語言的語言系統，其習得過程可能受到既有語言的影響。已有研究開始關注多種語言背景對目標語習得的作用，為理解跨語言語音遷移提供了重要視角。然而，多語習得相關研究對語音遷移的關注不多，且多為個案研究。例如，Chamot 對一名法語、西班牙語的雙語兒童習得英語的過程展開了研究。結果表明，法語和西班牙語對其英語語音習得均產生了影響，且影響程度不相上下。⁶ Björn Hammarberg 和 Britta Hammarberg 的個案研究發現，英語母語者在三語瑞典語的習得過程中，二語德語對該英語母語者的三語語音表現產生了較大的影響。⁷ 已有研究顯示，多語者的語言經驗在目標語語音系統的習得中發揮著顯著作用，這為進一步研究多語背景下的特定語音要素的感知，例如聲調的感知，提供了證據支撐。

在語音遷移研究基礎上，一些學者開始關注多語經驗對特定語音要素的影響，例如多語經驗對聲調感知的影響。例如，Qin 和 Jongman 考察了母語為英語、二語為普通話的學習者感知三語粵語聲調時的表現。他們的研究發現，一語和二語的語

⁵ Marit Westergaard, *et al.*, “Crosslinguistic Influence in the Acquisition of a Third Language: The Linguistic Proximity Model,” *International Journal of Bilingualism* 21.6 (2016.05): 666–682.

⁶ Anna U. Chamot, “Phonological Problems in Learning English as a Third Language,” *IRAL: International Review of Applied Linguistics in Language Teaching* 11.3 (Heidelberg: 1973.01): 243.

⁷ Björn Hammarberg and Britta Hammarberg, “Articulatory Re-setting in the Articulation of New Languages,” in *Studies Presented to Claes-Christian Elert on the Occasion of His Seventieth Birthday*, eds. Eva Strangert, Mattias Heldner, and Peter Czigler. (Umeå: University of Umeå, Department of Phonetics, 1993), 61-67.

言經驗共同作用於學習者粵語聲調的感知。具體來說，當不同語言的聲調之間存在某些相似性時，已有的語言經驗能夠調節目標語言的聲調知覺。⁸ 同樣地，為了探究多語者豐富的語言經驗是否會影響其目標語的聲調感知情況，Liu 和 Ning 對擁有早期多語學習經驗的烏爾都語母語者進行了聲調感知實驗。結果表明，與單一語言持有者相比，多語學習者的母語烏爾都語及二語英語中的語言策略可能會阻礙其對粵語聲調的感知。⁹ Lim 對同時學習英語、普通話和馬來語的多語兒童展開了語音實驗，儘管研究發現這些多語兒童的普通話語音表現與單語兒童和雙語兒童基本一致，但值得關注的是，研究結果顯示，多語兒童與單語兒童的普通話聲調錯誤存在差異，多語兒童普遍以第二聲（T2）代替其他聲調。¹⁰ 總的來說，過往研究不僅驗證了語言經驗對語音習得的影響，亦顯示出多語背景對聲調感知的影響。然而，多語背景下以普通話為目標語的聲調感知研究仍存在明顯空白，系統性的實證研究有待深入。

在為數不多的關於馬達加斯加學習者普通話聲調感知的研究中，史唯一的研究僅考察了學習者對普通話第三聲（T3）的感知。¹¹ 而徐麗與董艷婷則分別探索了馬達加斯加普通話學習者對單音節及雙音節聲調的感知。¹² 徐麗的研究中，被試普通話水平為 HSK 5 級至 HSK 6 級。在單字調感知方面，這些學習者達到了 100% 的準確率。然而，儘管他們的普通話水平較高，在感知雙字調時準確率卻顯著下降。徐麗的研究顯示，對這些高級水平的學習者而言，最容易判斷的聲調組合是 T1+T1、T1+T3 和 T4+T3，而最難判斷的組合是 T2+T1、T2+T4 和 T2+T2。與徐不同，董的調查對象為初級水平的馬達加斯加普通話學習者，其普通話水平為 HSK 1 級或 HSK 2 級。在董的研究中，學習者在單字調感知方面的準確率低於徐的研究，各聲調的

⁸ Zhen Qin and Allard Jongman, "Does Second Language Experience Modulate Perception of Tones in a Third Language?," *Language and Speech* 59.3 (2015.06): 318-338.

⁹ Yi Liu and Jing-Hong Ning, "Attention Distribution and Integration of Non-native Segments and Tones by Early Multilingual Speakers" (conference paper, Proceedings of Speech Prosody 2020, Tokyo, Japan, May 25-28, 2020), 324-328.

¹⁰ Hui W. Lim, "Multilingual English-Mandarin-Malay Phonological Error Patterns: An Initial Cross-Sectional Study of 2 to 4 Years Old Malaysian Chinese Children," *Clinical Linguistics & Phonetics* 32.10 (2018.11): 889-912.

¹¹ 史唯一，《馬達加斯加留學生漢語上聲變調偏誤分析》，5-23。

¹² 徐麗，《馬達加斯加學生漢語聲調習得偏誤及教學策略研究》，4-33；董艷婷，《馬達加斯加初級漢語學習者單雙字調習得偏誤的實驗研究》，7-49。

識別準確率排序為：T4 (98%) > T3 (97.5%) > T1 (96.5%) > T2 (91.5%)。T2 是學習者最難感知的聲調，最常見的錯誤類型是將 T2 誤判為 T3。董的研究還表明，對於初級學習者來說，最容易感知的聲調組合是 T3+T1、T3+T4、T4+T3、T4+T4 和 T3+T2，而最難感知的組合則是 T2+T1、T1+T3、T2+T2、T4+T2 和 T3+T3。¹³

進一步分析徐麗和董艷婷的研究可以發現，其在研究設計和結果分析方面存在一些局限性。首先，兩項研究在錯誤模式分析方面明顯不足。董的研究雖然指出了對於學習者而言最具挑戰性的聲調組合，但並未對錯誤模式展開討論，因此無法進一步深入了解初級學習者的感知特點。另一方面，徐的研究對錯誤模式的討論僅涉及出現錯誤的被試人數，未對每種錯誤類型的出現頻率進行統計分析。此外，徐的研究涉及被試的年齡跨度過大(19 歲至 53 歲)，對其結論的可靠性產生了較大影響。徐與董的研究中另一個關鍵問題在於未能考慮學習者的語言背景。馬達加斯加學習者的語言背景較為複雜，除母語馬達加斯加語外，這些學習者普遍掌握法語作為第二語言，同時英語也是學校的必修課。此外，由於一些學習者在學習普通話之前，還可能接觸過父母的母語(如阿拉伯語)，普通話實際上是他們的第四甚至第五語言。與以往普通話聲調感知研究中所涉及的單語或雙語學習者相比，馬達加斯加學習者擁有更為豐富的語言學習經驗。這使得研究這些學習者如何感知普通話聲調，以及其語言背景對聲調感知可能產生的影響，具有重要的意義和價值。然而，徐與董在研究中均未關注學習者的語言背景，也未對學習者的語言經驗可能對普通話聲調感知產生的影響進行深入探討。¹⁴

因此，本研究在前人研究的基礎上，聚焦於馬達加斯加中級水平普通話學習者，通過實驗設計系統檢驗其單字調與雙字調的感知表現，並深入分析錯誤模式，考察聲調感知與聲調類別、聲調組合及其在組合中位置之間的關係。同時，進一步關注學習者的語言背景，以此揭示多語經驗如何塑造其普通話聲調感知。這不僅填補了現有研究的空白，也有助於從多語習得的角度深化對普通話聲調習得機制的理解。

¹³ 徐麗，《馬達加斯加學生漢語聲調習得偏誤及教學策略研究》，1-39；董艷婷，《馬達加斯加初級漢語學習者單雙字調習得偏誤的實驗研究》，1-56。

¹⁴ 徐麗，《馬達加斯加學生漢語聲調習得偏誤及教學策略研究》，14-35；董艷婷，《馬達加斯加初級漢語學習者單雙字調習得偏誤的實驗研究》，17-51。

三、研究方法

(一)、實驗對象

本研究的感知實驗共招募 10 名被試(6 名女性,4 名男性,年齡為 15 至 18 歲),他們均為馬達加斯加某所高中的在校學生。實驗開始前,我們對所有參與者進行了背景調查。被試的母語均為馬達加斯加官方語言中的梅利那方言(*Merina*)。他們的第二語言均為法語,所有學習者均表示從幼兒園開始學習法語,並能夠用法語進行日常交流、閱讀與寫作。此外,所有參與者在學習普通話之前均已學習英語。然而,他們表示,除學校課程外,很少使用英語,因此儘管具備一定的英語能力,但整體水平較為有限。普通話是他們的第四語言,語言水平在 HSK 3 級至 HSK 4 級之間。

所有被試身體健康狀況良好、聽力正常且為右利手。表 1 列出了被試的基本信息(為保護隱私,表格中以字母代表各個被試)。

表1 受試者背景信息

序號	性別	年齡	普通話學習起始年齡	普通話水平
A	女	16	8	HSK3 級
B	女	15	7	HSK3 級
C	女	16	7	HSK3 級
D	女	17	8	HSK4 級
E	女	16	9	HSK3 級
F	女	18	10	HSK3 級
G	男	17	7	HSK4 級
H	男	17	9	HSK3 級
I	男	16	7	HSK3 級
J	男	15	8	HSK4 級

(二)、實驗材料

表2 單字調實驗材料

調類	拼音
T1	qīng tiān xīn shān xī hūn chēng dān shǒu jī shēng
T2	qíng wán chéng fú xí shí jí tián xié shén liú
T3	shǎn wǎn huǒ yǎn jǐ guǎng xiě xǐ fǎng qǐ zhǐ
T4	zhòng huò dàn dì jiàn zhì jià shì shèng biàn xì

感知實驗使用的所有字詞材料全部選自榮蓉的研究。¹⁵ 為避免漢字知識對實驗結果可能產生的影響，實驗過程中呈現在電腦屏幕上的所有刺激材料均以拼音形式呈現。在單字調感知實驗中，每類聲調各包含 11 個刺激詞，整個實驗共計 44 個刺激詞，詳見表 2。在雙字調感知實驗中，共包含 15 種聲調組合。¹⁶ 每種聲調組合各包含 4 個刺激項，整個實驗共計 60 個刺激項，詳見表 3。

表3 雙字調實驗材料

聲調組合	拼音			
T1 + T1	qīngtiān	zhōngxīn	fābīng	kāidāo
T1 + T2	chēngwéi	shōufú	jūnfá	dānbó
T1 + T3	jūnfǎ	jǐyǎn	shēngchǎn	kāidǎo
T1 + T4	tiāndì	bīngbiàn	guāngdà	fābìng
T2 + T1	qíngtiān	wánhūn	shíjiān	liúxīng
T2 + T2	yánxí	chéngwéi	guóqí	liúxíng
T2 + T3	mófǎng	jíyǎn	guóqǐ	fǎngzhǐ

¹⁵ 榮蓉，《漢語普通話聲調的聽感格局》，（天津：南開大學博士論文，2013），16-18。

¹⁶ 普通話共有 4×4=16 種雙音節聲調組合。考慮到上聲的變調規則，當兩個上聲相連時，前一個上聲需變為陽平，即由 T3+T3 變為 T2+T3。為避免上聲變調對聲調感知結果產生干擾，本文未將 T3+T3 這一組合納入考察範圍。

T2 + T4	tiándì	xiézuò	fǎngzhì	shíjiàn
T3 + T1	wǎnhūn	huǒchē	xiǎowāng	chǎngjiā
T3 + T2	yǎnxí	jǐshí	shǒufú	xiǎowáng
T3 + T4	xiězuò	xǐjù	guǎngdà	chǎngjià
T4 + T1	zhòngxīn	huǒchē	dàxiā	jiàoshī
T4 + T2	dànbó	jìshí	dàxiá	dàxué
T4 + T3	shèngchǎn	dàxuě	dàshǐ	dìbiǎo
T4 + T4	bìngbiàn	xǐjù	jiàoshì	dàshì

(三)、實驗步驟

上述單音節和雙音節材料均被嵌入到負載句「我正在讀 XX 這個字/詞」中，構成共計 104 個句子（其中單音節詞 44 個，雙音節詞 60 個）。這些句子由一名普通話水平為一級乙等的男性普通話母語者朗讀並錄音。錄音初步完成後，語音材料首先使用 Cool Edit Pro 2.1 進行處理，隨後使用 Praat 軟件進行剪切。所有刺激材料隨後被編入 E-Prime 2.0。我們分別製作了兩個 E-Prime 實驗程序，分別用於單字調感知實驗和雙字調感知實驗。

每位被試需先後完成單字調和雙字調兩項感知實驗。實驗在安靜的房間中進行，被試輪流完成實驗。感知實驗的流程如圖 1 所示。在實驗開始前，被試的監護人已簽署書面知情同意書，被試本人通過法語顯示的電腦屏幕閱讀了實驗說明（見圖 2），在充分理解實驗流程後點擊「ENTER」進入練習階段。在完成練習後，開始正式實驗。

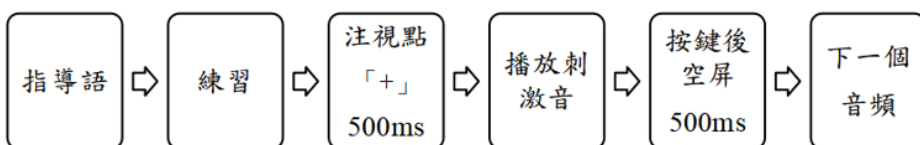


圖1、感知實驗流程圖

Bonjour, bienvenue dans cette expérience! N'oubliez pas les éléments suivants pour la réussite de l'expérience:

1. Il y a 88 sons. Chaque son sera joué une fois. Lorsque tu entends ce son, juge son ton;
2. Utilisez les nombres 1, 2, 3, 4 pour exprimer le ton des mots. Par exemple, “wǒ” est représenté par deux chiffres “3”;
3. Chaque son ne peut être évalué qu'une seule fois et ne peut pas être modifié;
4. À chaque fois, tu verras d'abord un point de fixation “+”, puis tu entendras un son.
5. Après la fin d'un mot, entrer le mot suivant;
6. Avant le début officiel de cette expérience, il y a quatre mots comme exercices;
7. L'expérience prendra une pause. Après la pause, appuyez sur Enter pour continuer l'expérience.

Es-tu prêt? Appuyez sur “Enter” pour commencer!

圖2、感知實驗指導語

在每個刺激呈現前，電腦屏幕中心會顯示注視點「+」，持續 500 毫秒。隨後，參與者聽到刺激並開始按鍵作答。實驗過程中，所有刺激以隨機順序呈現。單字調感知實驗中，被試在完成一半材料的感知後休息一次；雙字調感知實驗中，分別在實驗過程的三分之一和三分之二處各休息一次，以防被試疲勞影響實驗結果。每次休息時間為 2 分鐘。實驗過程中，每個刺激音播放兩遍。被試聽語音樣本，並通過指定按鍵判斷聲調。每個語音樣本僅可輸入一個答案，提交後不可修改。具體而言，單字調刺激項通過按鍵 1、2、3、4 分別代表 T1、T2、T3 和 T4。雙字調刺激項則需按順序輸入兩個數字，例如 T1+T2 組合輸入「12」，T2+T1 組合則輸入「21」。

(四)、數據分析

實驗結束後，研究者對被試的聲調感知準確率、錯誤模式及反應時展開了分析。某一單字調或雙字調的感知準確率，通過該聲調或聲調組合的正確判斷次數與總判斷次數之比計算得出。錯誤模式反映了被試對聲調類別的具體誤判情況，並顯示了其對刺激語音錯誤感知的方向。該部分通過分析被試在實驗中基於 E-Prime 所作的

判斷進行。例如，如果被試應對刺激項「qīngtiān」按下「11」，卻按成「21」，則該聲調組合的錯誤模式為 $T1+T1 \rightarrow T2+T1$ 。反應時，即被試對刺激做出判斷所需的時間，在整個實驗過程中由 E-Prime 自動記錄。

四、實驗結果與分析

感知實驗結束後，所有被試均表示在整個實驗過程中未出現按鍵失誤的情況。最終，完整數據集共包含 2080 條被試的有效判斷。其中，單字調判斷結果為 880 條（4 個聲調 × 每個聲調 11 個刺激 × 每個刺激播放 2 次 × 10 名被試），雙字調判斷結果為 1200 條（15 種雙音節聲調組合 × 每種組合 4 個刺激 × 每個刺激播放 2 次 × 10 名被試）。

（一）、單字調

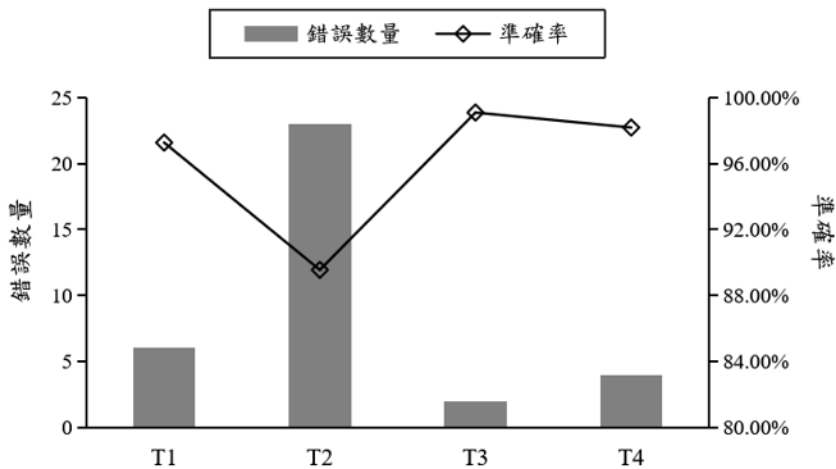


圖3、單字調感知結果

單字調感知實驗結果顯示，被試共出現 35 次錯誤，整體準確率為 96.02%。如圖 3 所示，被試在感知每一個單音節聲調時都表現出較高的準確率。按感知準確率從高到低排序，四個普通話聲調的順序為：T3 > T4 > T1 > T2。其中，T3 的準確率最高，為 99.09%，其次是 T4 (98.18%)，T1 排在第三位 (97.27%)，而 T2 的

準確率最低，為 89.55%。

我們對四個聲調的感知判斷準確性進行了單因素方差分析 (one-way ANOVA)，以聲調類別為自變量。結果顯示，不同聲調類別之間存在顯著差異 ($F = 11.440, p < 0.001, \eta^2 = 0.038$)。事後檢驗結果表明，T1 與 T3 ($p = 0.754, \text{Cohen's } d = 0.095$)、T1 與 T4 ($p = 0.960, \text{Cohen's } d = 0.047$)、T3 與 T4 ($p = 0.960, \text{Cohen's } d = 0.047$) 之間的準確率差異均不顯著。然而，T2 與其他三個聲調之間均存在顯著差異：T2 與 T1 ($p < 0.001, \text{Cohen's } d = 0.402$)、T2 與 T3 ($p < 0.001, \text{Cohen's } d = 0.497$)、T2 與 T4 ($p < 0.001, \text{Cohen's } d = 0.449$)。換言之，被試在感知普通話 T2 時表現明顯較差，顯著低於其他三個聲調。

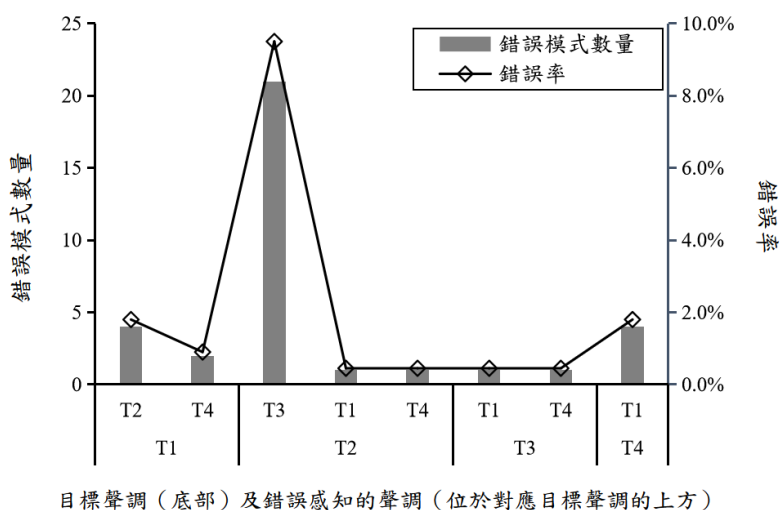


圖4、單字調感知錯誤模式

圖 4 展示了被試在單字調感知實驗中出現的錯誤模式。由於被試在 T1、T3 和 T4 的感知表現幾乎完美，因此我們僅討論 T2 的錯誤模式。由圖 4 可見，在普通話 T2 的 23 個錯誤感知中，21 次將 T2 誤判為 T3，占 T2 所有感知次數的 9.55% (220 次中的 21 次)，同時也占 T2 所有錯誤的 91.30% (23 次中的 21 次)。相對地，並未發現將 T3 誤判為 T2 的情況，說明本研究中的馬達加斯加被試傾向於將 T2 誤聽為 T3，但並未出現反方向的誤判。

此外，我們還分析了被試在單字調感知實驗中的反應時長，結果顯示不同聲調類別之間的反應時存在顯著差異 ($F = 12.480, p < 0.001, \eta^2 = 0.041$)。事後檢驗表

明，T2 與其他三個聲調之間的反應時差異顯著 ($ps < 0.001$, $Cohen's d = 0.407-0.500$)，說明被試在感知 T2 時表現出最大的不確定性。而其他三個聲調之間的反應時差異不顯著 ($ps > 0.05$, $Cohen's d = 0.001-0.093$)。此外，實驗中還觀察到被試在判斷同一單字調的兩個刺激樣本時，有時會認為其屬於不同聲調，從而作出不同判斷。我們統計了每個聲調類別中被試對同一刺激項作出不同判斷的次數，結果見圖 5。圖 5 顯示，T2 中被試對同一刺激項作出不同判斷的次數遠高於其他三個聲調，進一步驗證了被試對普通話單音節 T2 的感知極不穩定。

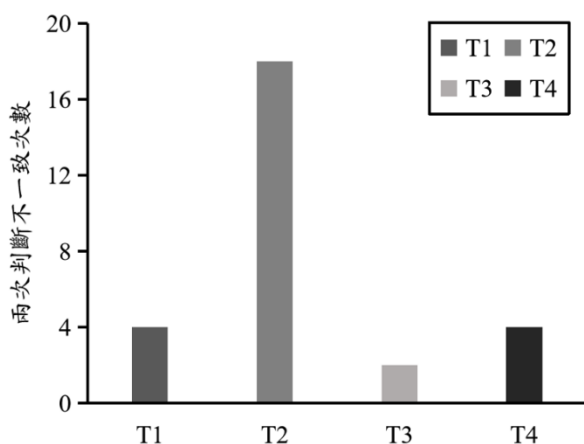


圖5、單字調同一刺激項判斷不一致情況

(二)、雙字調

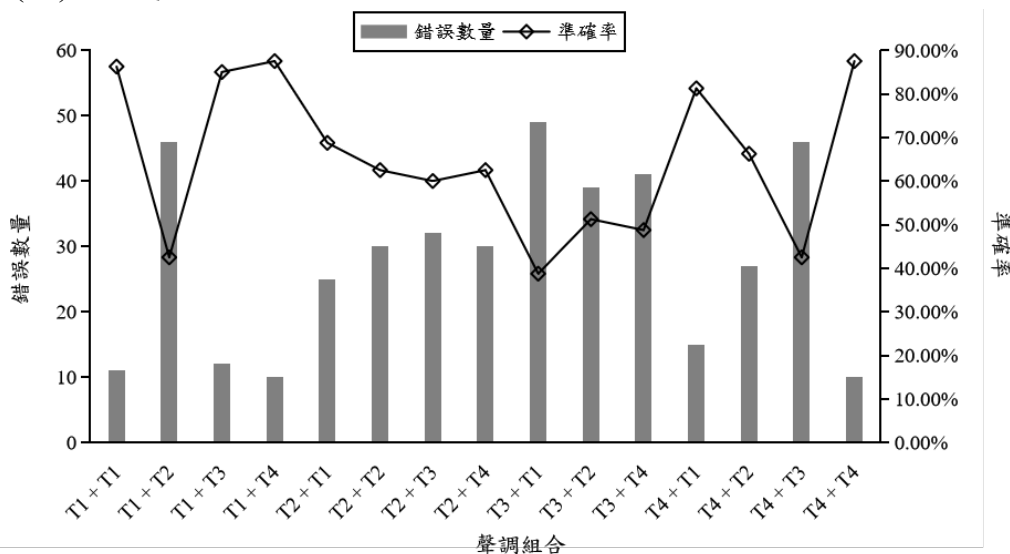


圖6、雙字調感知結果

雙字調感知實驗結果顯示，被試共出現 423 次感知錯誤，總體感知準確率為 64.75%，遠低於單字調感知實驗的準確率。如圖 6 所示，準確率最高的聲調組合依次為 T4+T4、T1+T4、T1+T1、T1+T3 和 T4+T1，這些組合的準確率均超過 80%，分別為 87.50%、87.50%、86.25%、85.00%和 81.25%。而準確率最低的組合為 T2+T3（60.00%）、T3+T2（51.25%）、T3+T4（48.75%）、T1+T2（42.50%）、T4+T3（42.50%）和 T3+T1（38.75%），這些組合的準確率均等於或低於 60%。

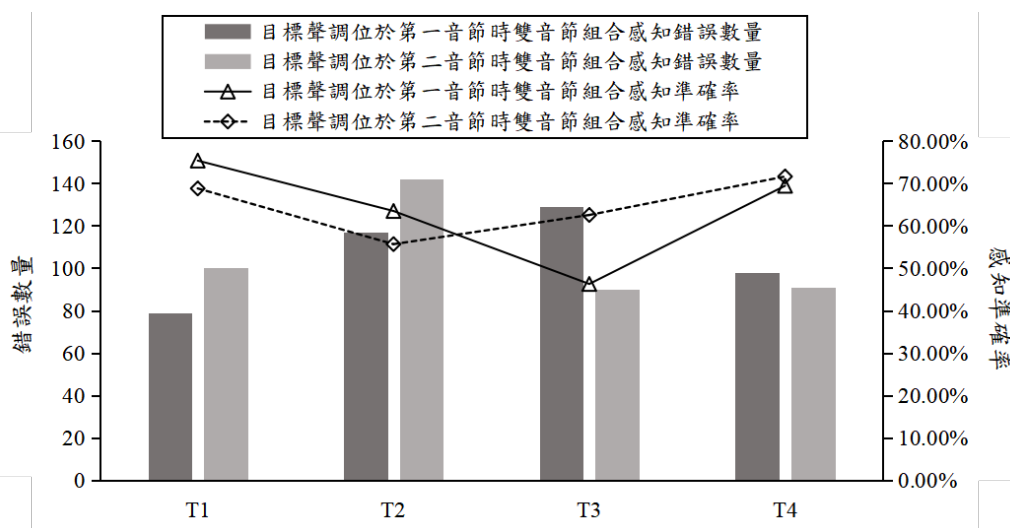


圖 7、按音節所在位置分組的雙字調感知

為了進一步分析影響被試在雙字調感知中的因素，本文根據聲調在組合中所處的位置對結果進行了分類分析，如圖 7 所示。從圖中可以看出，當第一音節為 T1 時，被試的感知準確率最高，達到 75.31%，遠高於第一音節為 T2 或 T3 的情況。當第一音節為 T3 時，感知準確率最低，僅為 46.25%。在第二音節方面，當該音節為 T4 時感知準確率最高，達到 71.56%，略高於 T1 位於第二音節的情況；最低的則是 T2 位於第二音節時的準確率，僅為 55.63%。值得注意的是，當 T1 和 T2 位於第一音節時，其感知準確率高於它們出現在第二音節時的表現。與之相反，當 T3 和 T4 作為第一音節時，其感知準確率低於它們出現在第二音節時的表現。總體而言，無論 T2 和 T3 處於第一還是第二音節，其感知準確率均明顯低於 T1 和 T4。

如圖 8 至圖 11 所示，被試在感知每種雙音節聲調組合過程中出現的錯誤模式進一步揭示了其具體感知表現。這些圖中雙音節聲調組合以兩個數字組合表示，例如

「11」代表 T1+T1，「41」代表 T4+T1。在圖 8 至圖 11 中，目標聲調組合排列在圖的底部，被試的各種錯誤感知結果則標注於對應目標聲調組合的上方。

圖 8 展示了第一音節為 T1 (T1+X) 及第二音節為 T1 (X+T1) 時的錯誤模式 (圖 8A 為 T1+X，圖 8B 為 X+T1)。由圖 8A 可見，當 T1 處於前字位置時被試出現多種對於 T1 的錯誤感知模式。例如，T1+T1 被誤判為 T4+T1 或 T2+T1，T1+T2 被誤判為 T2+T2、T4+T2 或 T3+T2，T1+T3 被誤判為 T4+T3，T1+T4 被誤判為 T2+T4、T4+T4 或 T3+T4。然而，這些錯誤模式整體發生頻率較低，在所有 T1 位於前字位置的 T1 感知錯誤模式中，僅 T1+T2→T2+T2 的錯誤次數超過 5 次，占 T1+T2 感知總數的 6.25%。當 T1 處於後字位置時，如圖 8B 所示，亦呈現多種對於 T1 的錯誤感知模式，包括 T2+T1 被誤判為 T2+T2 或 T2+T3，T3+T1 被誤判為 T3+T2、T3+T3 或 T3+T4，T4+T1 被誤判為 T4+T2 或 T4+T4。總體來看，T1 出現在第二音節時的 T1 感知錯誤模式數量相對較少。綜合 T1+X 和 X+T1 的感知結果來看，無論 T1 位於第一音節還是第二音節，對於 T1 的感知準確率均超過 90%。

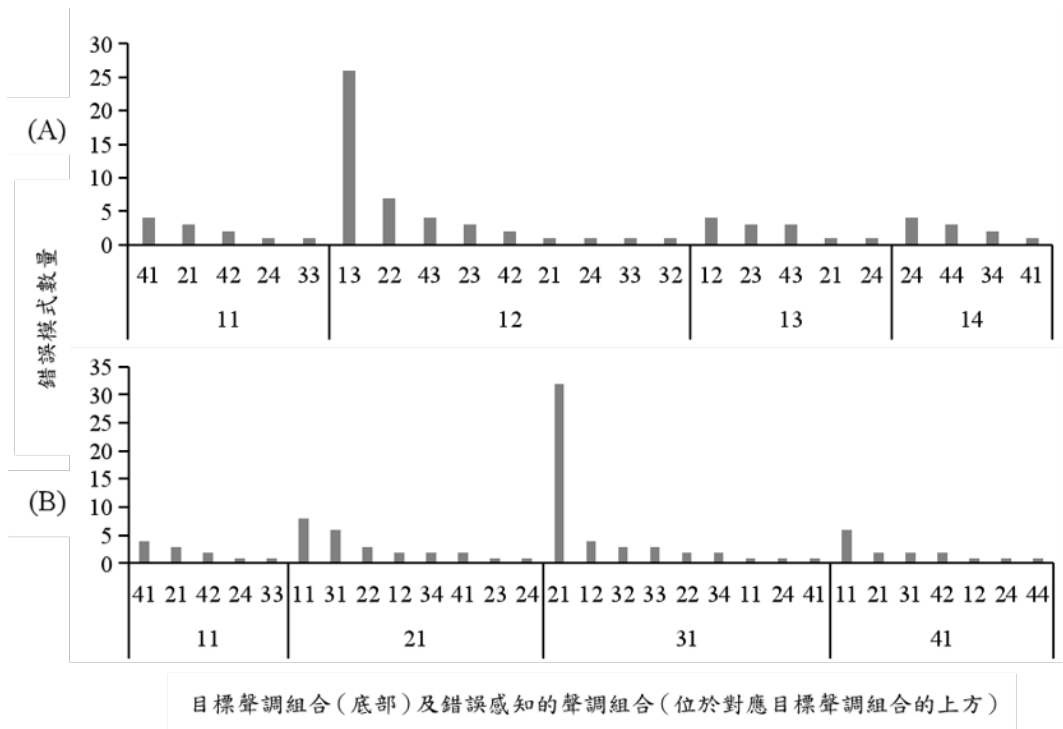


圖8、T1+X和X+T1的感知錯誤模式

圖 9 呈現了被試在感知 T2+X 及 X+T2 兩類聲調組合時所出現的錯誤模式。如圖 9A 所示，第一音節為 T2 時被試對於 T2 的典型錯誤感知模式包括：T2+T1 被誤判為 T1+T1、T3+T1 或 T4+T1，T2+T2 被誤判為 T3+T2 或 T4+T2，T2+T3 被誤判為 T3+T3 或 T1+T3，T2+T4 被誤判為 T3+T4、T1+T4 或 T4+T4。其中，T2+T4 的錯誤感知次數最多。在 T2+T4 的 80 次感知判斷中，有 15 次被判斷為 T3+T4 (占 18.75%)，9 次為 T1+T4 (占 11.25%)，8 次為 T1+T1 (占 10%)。

圖 9B 顯示了 X+T2 的錯誤模式，當第二音節為 T2 時對於 T2 的典型錯誤感知模式包括：T1+T2 被誤判為 T1+T3，T2+T2 被誤判為 T2+T3、T2+T1 或 T2+T4，T3+T2 被誤判為 T3+T3，T4+T2 被誤判為 T4+T3、T4+T1 或 T4+T4。頻率最高的錯誤模式包括：T1+T2→T1+T3 (26 次，占 T1+T2 的 32.50%)、T4+T2→T4+T3 (16 次，占 T4+T2 的 20%)、T2+T2→T2+T3 (14 次，占 T2+T2 的 17.50%)、T3+T2→T3+T3 (10 次，占 T3+T2 的 12.50%)。T2+X 與 X+T2 的感知結果表明，與 T1 相比，被試對 T2 的感知明顯較差，尤其是當 T2 處於第二音節位置時。

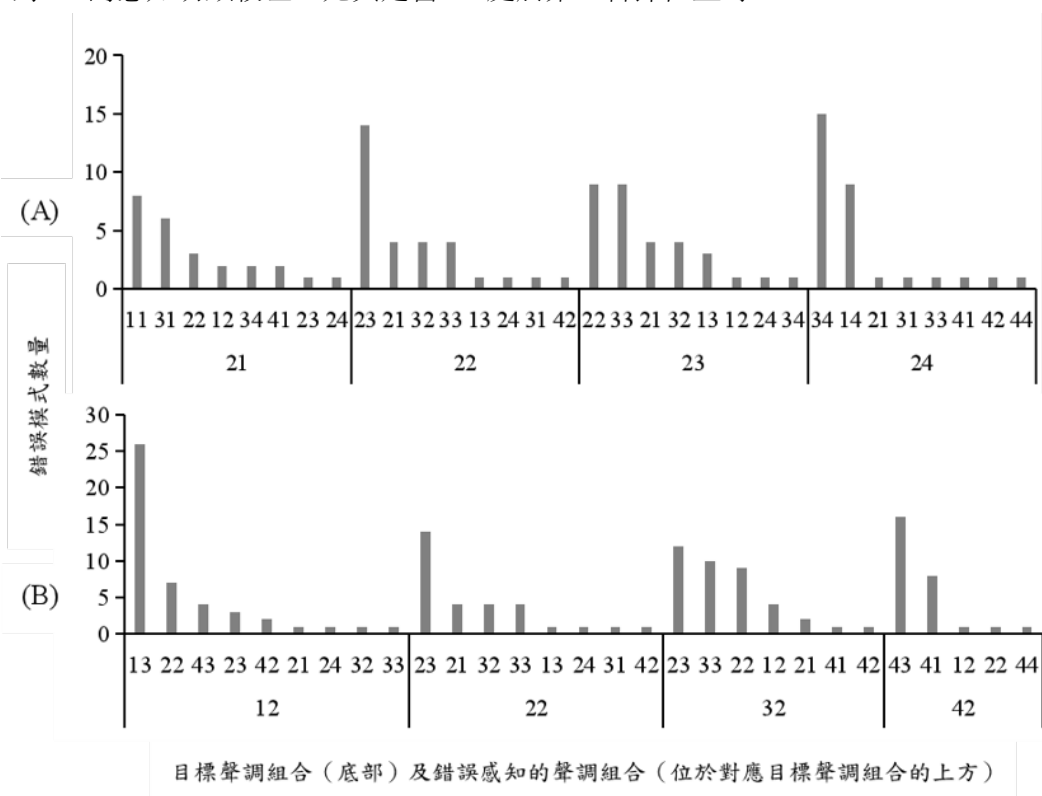


圖9、T2+X和X+T2的感知錯誤模式

如圖 10A 所示，在第一音節為 T3 的組合中，T3 常被誤判為其他三個聲調，出現的錯誤模式包括：T3+T1 被誤判為 T2+T1、T1+T1 或 T4+T1，T3+T2 被誤判為 T2+T2、T1+T2 或 T4+T2，T3+T4 被誤判為 T2+T4、T1+T4 或 T4+T4。其中錯誤率最高的模式為：T3+T1→T2+T1 (32 次，占 T3+T1 的 40%)，T3+T4→T2+T4 (29 次，占 T3+T4 的 36.25%)，T3+T2→T2+T2 (9 次，占 T3+T2 的 11.25%)。同樣地，當 T3 出現在第二音節位置時，也常被誤判為其他聲調。如圖 10B 所示，常見錯誤模式包括：T1+T3 被誤判為 T1+T2，T2+T3 被誤判為 T2+T2、T2+T1 或 T2+T4，T4+T3 被誤判為 T4+T2、T4+T4 或 T4+T1。其中最常見的錯誤感知方向為：T4+T3→T4+T2 (18 次，占 T4+T3 的 22.50%)，T4+T3→T4+T4 (13 次，占 16.25%)，T2+T3→T2+T2 (9 次，占 11.25%)。與 T2 相似，被試對 T3 的感知表現較差，無論其處於第一還是第二音節，均表現為較低的準確率及多種錯誤模式。T3 與 T2 的主要區別在於：T3 處於第一音節時的感知準確率低於其處於第二音節時的表現，T2 則相反。

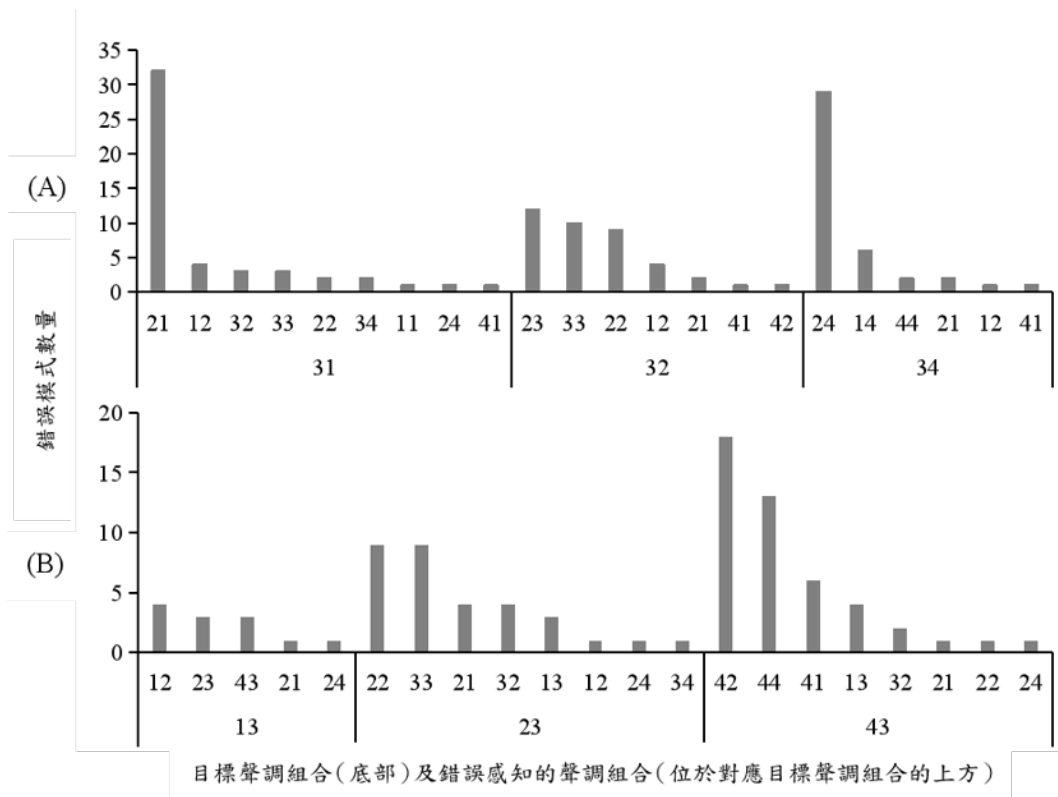


圖 10、T3+X和X+T3的感知錯誤模式

在 T4+X (圖 11A) 和 X+T4 (圖 11B) 兩類組合中, T4 在前字位置時被試對於 T4 的感知錯誤模式較少, 具體包括: T4+T1 被誤判為 T1+T1、T2+T1 或 T3+T1, T4+T2 被誤判為 T1+T2 或 T2+T2, T4+T3 被誤判為 T1+T3, T4+T4 被誤判為 T1+T4 或 T2+T4。其中, 僅 T4+T1→T1+T1 的誤判次數超過 5 次, 占 T4+T1 組合的 6.25%。在 X+T4 的組合中, 對於 T4 的感知錯誤包括: T2+T4 被誤判為 T2+T1, T4+T4 被誤判為 T4+T1 或 T4+T2。然而, 這些錯誤模式的出現頻率均低於 5。總體而言, T4 的感知準確率高於 T2 和 T3, 表現較為理想。

綜合雙字調組合中與聲調位置相關的錯誤模式, 有若干組合的錯誤率超過 20%, 包括: T3+T1→T2+T1 (占 T3+T1 的 40%)、T3+T4→T2+T4 (占 T3+T4 的 36.25%)、T1+T2→T1+T3 (占 T1+T2 的 32.50%)、T4+T3→T4+T2 (占 T4+T3 的 22.50%)、T4+T2→T4+T3 (占 T4+T2 的 20%)。值得注意的是, 這些錯誤模式或包含處於前字或後字位置的 T3, 或包含處於後字位置的 T2。更值得關注的是, 這些錯誤模式均涉及 T2 與 T3 之間的混淆。除這些錯誤模式外, T3+T2→T2+T3 (12 次, 占 T3+T2 的 15%) 這一錯誤模式的大量出現也進一步反映了這一現象。

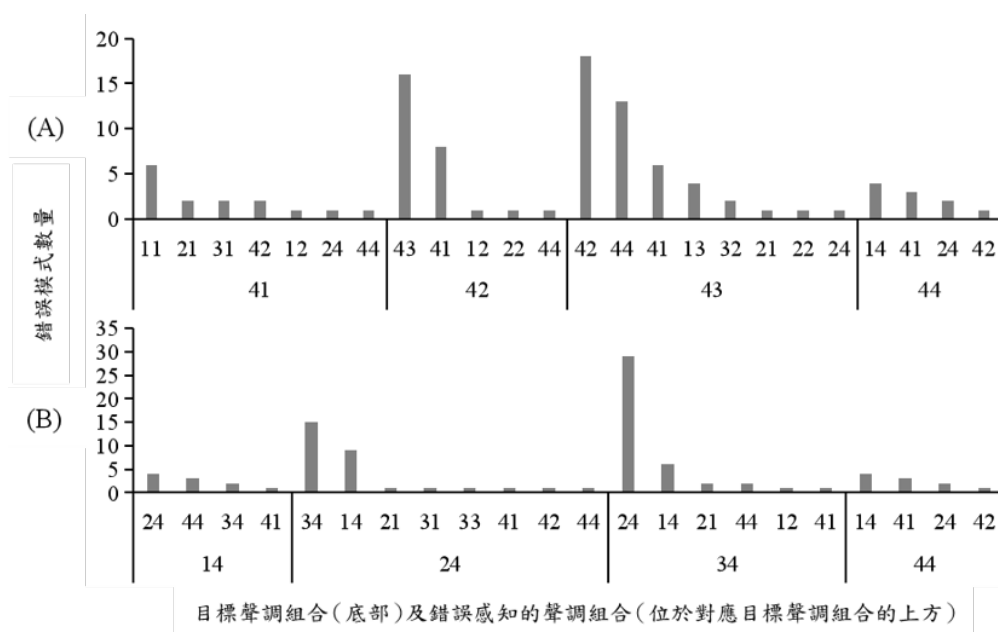


圖 11、T4+X 和 X+T4 的感知錯誤模式

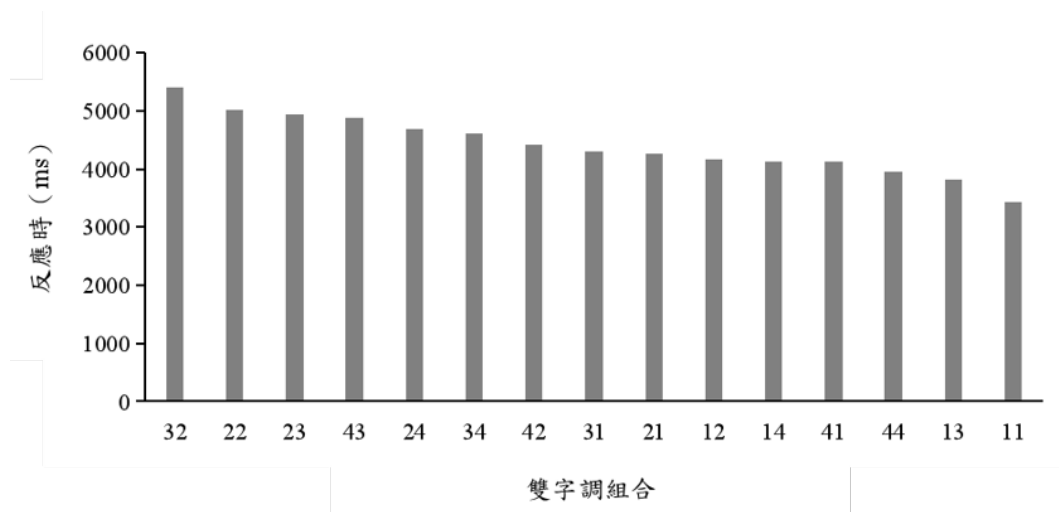


圖 12、雙字調各組平均反應時

除準確率和錯誤模式外，本文還分析了被試在不同雙字調組合下的按鍵反應時。如圖 12 所示，具有最高準確率的聲調組合，包括 T4+T4 (87.50%)、T1+T4 (87.50%)、T1+T1 (86.25%)、T1+T3 (85%) 和 T4+T1 (81.25%)，其對應的反應時最短 ($N = 400$, $M = 3889.77$, $SD = 2439.21$)。相比之下，準確率最低的聲調組合，包括 T2+T3 (60.00%)、T3+T2 (51.25%)、T3+T4 (48.75%)、T1+T2 (42.50%)、T4+T3 (42.50%) 和 T3+T1 (38.75%)，其反應時間明顯更長 ($N = 480$, $M = 4714.80$, $SD = 2769.60$)。獨立樣本 t 檢驗結果顯示，準確率高於 80% 的聲調組合所需的感知時間顯著少於準確率低於或等於 60% 的組合 ($p < 0.001$, $Cohen's d = 0.314$)。這一結果表明，感知準確率與被試的反應時間之間存在顯著相關性，準確率越高的組合通常伴隨更短的反應時間。

五、討論

聲調感知的準確率是評估學習者是否建立目標語言聲調範疇的有力指標。薛晶晶指出，儘管單字調感知的準確性至關重要，但它不應作為評估學習者是否建立聲調範疇的唯一標準。在更廣泛的語流語境中確保聲調被準確識別，才能判斷學習者

是否真正建立了聲調範疇。¹⁷ 根據兩項感知實驗的結果，儘管本研究中馬達加斯加中級水平普通話學習者對普通話單字調的整體感知準確率超過 96%，但感知雙字調時，其準確率顯著下降，僅為 64.75%。這一結果顯示，學習者尚未在普通話中建立起聲調範疇。

進一步分析感知錯誤模式及反應時發現，學習者的聲調感知受到了多種因素的影響，包括聲調類別、聲調組合及聲調在音節組合中的位置。在四個聲調的單字調感知中，T2 的識別準確率最低，僅為 89.55%。T2 的識別準確率和反應時均與其他三個聲調存在顯著差異，說明本研究中的馬達加斯加學習者在掌握和識別 T2 方面面臨著較大挑戰。相比之下，T3 在單音節中的感知最為容易，識別準確率高達 99.09%。與單字調感知結果相比，學習者在雙音節聲調組合的識別中準確率明顯下降，並在不同組合之間表現出不平衡性。具體而言，馬達加斯加學習者較易感知的組合為 T4+T4、T1+T4、T1+T1、T1+T3 和 T4+T1，而 T2+T3、T3+T2、T3+T4、T1+T2、T4+T3 和 T3+T1 這些組合對其最具挑戰性。研究結果還顯示，在雙字組合中最突出的錯誤模式包括 T3+T1→T2+T1、T3+T4→T2+T4、T1+T2→T1+T3、T4+T3→T4+T2 以及 T4+T2→T4+T3。

值得注意的是，在單字調和雙字調感知實驗中，感知準確率較低的情況基本與普通話的 T2 或 T3 相關。例如，在單字調感知中，T2 表現出最低的準確率，最突出的錯誤模式是將 T2 誤聽為 T3。雙字調感知中，被試也經常將 T3 誤判為 T2 或將 T2 誤判為 T3，特別是當雙字組合中的另一個聲調為 T1 或 T4 時。換句話說，本研究中的馬達加斯加學習者容易混淆 T2 和 T3。值得一提的是，在單字調的感知中，被試更傾向於將 T2 聽作 T3，而不是相反。在雙字調的感知中，T2 與 T3 之間的相互混淆則更為常見。此外，當 T2 位於雙字組合中的第二音節位置時，學習者對其的感知表現明顯比位於第一位置時更差。相較而言，T3 在前字位置的感知表現則弱於後字位置。有趣的是，這一發現與王功平對西班牙語母語者普通話聲調感知研究中的觀察結果相吻合。¹⁸ 在感知實驗中，將 T2 誤聽為 T3 的現象，可能歸因於這兩個聲調在聲調輪廓上的相似性。在普通話中，T2 是中升調，而 T3 在單獨發音時是低降升

¹⁷ 薛晶晶，《美國和泰國學習者漢語普通話陽平與上聲習得的實驗研究》，（北京：北京大學博士論文，2013），65。

¹⁸ 王功平，〈西班牙語區留學生普通話雙音節聲調感知實驗〉，《華文教學與研究》，第 3 期（廣州：2015.10），36。

調，其中也包含「升」的成分。已有研究表明，上升調的感知對某些語言背景的學習者來說可能是最困難的。¹⁹ 本研究的實驗中 T2 感知準確率低的結果進一步支持了已有研究的發現。

單字調感知實驗中 T3 的高感知準確率表明，馬達加斯加學習者可能較好地掌握了 T3 的「低」特徵或其降升的輪廓。換言之，正是 T3 的低音特徵或其降升的輪廓幫助學習者在單音節中將其與 T2 成功區分，從而準確地感知 T3。然而，學習者在雙字組合中對 T3 的誤判表明，T3「低」的特徵實際上並未發揮太大作用。在普通話中，T3 在非上聲前通常會發生變調（即變為「半上」），其原有的降升輪廓會被削弱為低平或低降。在這種情況下，如本研究的雙字調感知實驗所示，T3 很容易被誤聽為 T2，這表明馬達加斯加學習者在單字調實驗中對 T3 的感知良好實際上是由於其獨特的降升輪廓，而非其「低」的特徵。

關於學習者在雙字調感知中的表現，五種最常見的錯誤模式應歸因於不同的因素。在 T1+T2→T1+T3 和 T4+T2→T4+T3 這兩種錯誤模式中，T2 被誤聽為 T3，可以用 T2 與 T3 相似的上升特徵來解釋。而在 T3+T1→T2+T1 和 T3+T4→T2+T4 這兩種錯誤中，如前文所討論，可能是這些組合中發生的「半上」變調導致學習者感知準確率下降。需要指出的是，T3+T2→T2+T3 也是學習者中常見的感知錯誤模式。在 T3 出現在 T1、T2 和 T4 之前時，其降升輪廓會丟失，僅保留「低」的特徵。相比之下，當 T3 出現在雙音節詞的後字位置時，更容易保持其完整輪廓。這也解釋了為什麼 T3 在前字位置的感知效果比在後字位置差。至於另一種顯著的錯誤模式 T4+T3→T4+T2，T3 位於第二音節，這一感知錯誤可能與該聲調組合的整體輪廓有關。由於普通話 T4 為高降調，T4 與 T3 的組合構成了一個降升的音高輪廓 HLH（H 代表高，L 代表低），這使得學習者難以判斷其中的「L」（即輪廓中的最低點）屬於第一個音節還是第二個音節，從而導致感知準確率低，而這種感知困難在學習者較容易感知的 T1+T3 組合中並不存在。

研究結果表明，學習者的母語馬達加斯加語和二語法語在其普通話聲調感知中可能均發生了作用。馬達加斯加普通話學習者具有相對獨特的多語言背景，他們均

¹⁹ 吳燕萍，〈基於聽辨實驗的留學生漢語聲調感知研究〉，《現代語文（語言研究版）》，第 8 期（曲阜：2013.08），108；葛果，〈讀比亞初級水平留學生漢語單字調習得的實驗研究〉，（杭州：杭州師範大學碩士論文，2020），52；易斌，〈馬來西亞漢語學習者的聲調感知研究〉，《南開語言學刊》，第 2 期（天津：2022.06），57。

熟練掌握母語馬達加斯加語和第二語言法語，但對第三語言英語的掌握較為有限。從實驗結果可以看出，學習者在感知普通話聲調時，其先前語言經驗的影響主要來自其母語馬達加斯加語及二語法語。

一方面，已有文獻發現，馬達加斯加語中存在重音音節與非重音音節對立。²⁰ 在馬達加斯加語中，大多數詞將重音置於倒數第二個音節，包括雙音節、三音節和多音節詞。²¹ 儘管不同馬達加斯加語方言中與重音相關的聲學特徵存在差異（如音高、時長、強度），官方馬達加斯加語主要通過較高的音高和/或較長的持續時間體現重音。²² 因此，馬達加斯加語中的雙音節詞通常呈現出一種「高一低」的重音模式，其前一個高音部分還伴隨較長的持續時間。這種語言經驗可能有助於馬達加斯加學習者識別普通話中的 T1（保持高音高的高平調）和 T4（從高到低的高降調）的特徵，這也解釋了他們在 T1 和 T4 感知中的良好表現，並且能夠較容易感知由 T1 和/或 T4 構成的雙音節聲調組合（如 T4+T4、T1+T4、T1+T1 和 T4+T1）。值得注意的是，另一個感知準確率較高的雙音節組合 T1+T3，也呈現出一種非常典型的「高一低」音高輪廓。這種「高一低」的音高經驗也可能影響學習者對普通話聲調的產出，這一方面應在未來研究中加以探討，以更全面地了解他們的普通話聲調習得情況。

另一方面，已有大量研究證實法語中存在重音現象，法語韻律單位最後一個音節相較於其他音節具有不同特徵，法語中重音主要通過延長音節時長來體現。²³ 然而，無論是元音緊張與鬆弛的對立，還是雙音節詞中兩個音節之間時長的對比，在普通話中均不存在。²⁴ 如此看來，法語的重音模式似乎並不會對學習者的普通話聲調感知產生影響。為了驗證學習者的第二語言法語對其普通話聲調感知表現的作用，

²⁰ Noro Raoniarisoa, “Accent and Intonation in a Malagasy Dialect,” (PhD diss., University of Wales, 1990), 56; Edward L. Keenan and Maria Polinsky, “Malagasy (Austronesian),” in *The Handbook of Morphology*, eds. Andrew Spencer and Arnold M. Zwicky. (New York: Blackwell Publishing, 1998), 565.

²¹ Janie Rasoloson and Carl Rubino, “Malagasy,” in *The Austronesian Languages of Asia and Madagascar*, eds. Adelaar K. Alexander and Himmelmann Nikolaus. (New York: Routledge, 2011), 460-461.

²² Timothy O’Neill, “The Phonology of Betsimisaraka Malagasy,” (PhD diss., University of Delaware, 2015), 130.

²³ A-P Benguerel, “Corrélat Physiolgiques de L’accent en Français,” *Phonetica* 27.1 (2009.09): 21-35; Brian J. Wenk and François Wioland, “Is French Really Syllable-timed?,” *Journal of Phonetics* 10.2 (London: 1982.04): 214; Delphine Dahan and Jean-Marc Bernard, “Interspeaker Variability in Emphatic Accent Production in French,” *Language and Speech* 39.4 (1996.10): 341.

²⁴ 張洪明，〈韻律音系學與漢語韻律研究中的若干問題〉，《當代語言學》，第3期（天津：2014.07），309。

我們進一步將本文的實驗結果與兩項關於法語區普通話學習者聲調感知的研究進行了對比。²⁵ 有趣的是，儘管三項實驗結果存在一些不同之處，但本文單字調感知結果與兩項實驗的結果均為 T2 感知準確率最低，T3 感知準確率較高，且陽平的主要感知錯誤方向為上聲。總體而言，這些結果顯示，學習者第二語言法語的語言經驗可能在一定程度上影響著普通話聲調感知表現。但需要指出的是，以上兩項法語區研究僅涉及單字調，其結論具有一定的局限性，後續研究有必要進一步展開對比分析。

綜上所述，儘管學習者的母語馬達加斯加語和第二語言法語對其普通話聲調感知的影響呈現不同的程度和模式，但他們的聲調感知表現進一步驗證了 PAM 和 LPM，亦支持了已有的多語聲調感知研究的結論。²⁶ 馬達加斯加語的重音模式對 T1、T4 及部分雙音節組合的正面促進作用，與 LPM 所強調的已有語言經驗對新語言習得的正向作用相吻合。法語對普通話聲調感知的作用雖然仍不明確，但也可能存在一定程度的影響，反映出多語干擾可能僅在語音特徵相似度較低時才表現明顯。由於本研究未設置對照組，因此難以直接量化學習者各語言經驗之間的交互作用。未來研究可設計更細緻的實驗，例如引入控制組、比較單語及雙語背景的學習者，從而更全面地檢驗多語背景下聲調感知中多種語言經驗的相互影響。

六、結語

通過對馬達加斯加中級水平普通話學習者單字調與雙字調的感知實驗，本文發現，儘管學習者在單字調感知方面表現相對理想，但在雙音節語境中聲調感知能力明顯下降。表明學習者尚未完全建立起普通話的聲調範疇。同時，學習者易混淆 T2 和 T3 的現象較為突出，這種混淆可能與多種因素相關，包括不同聲調類別的特徵、

²⁵ 周蘭，《中高級法國留學生漢語單字調習得的實驗研究》，（杭州：杭州師範大學碩士論文，2011），56；郭行方，《母語環境下法國中學生漢語語音偏誤分析及教學對策》，（陝西：陝西師範大學碩士論文，2015），33。

²⁶ Zhen Qin and Allard Jongman, “Does Second Language Experience Modulate Perception of Tones in a Third Language?,” 318-338; Yi Liu and Jing-Hong Ning, “Attention Distribution and Integration of Non-native Segments and Tones by Early Multilingual Speakers,” 324-328; Hui W. Lim, “Multilingual English-Mandarin-Malay Phonological Error Patterns: An Initial Cross-Sectional Study of 2 to 4 Years Old Malaysian Chinese Children,” 889-912.

聲調組合方式以及聲調在音節組合中的前後位置等。此外，本文認為，馬達加斯加學習者對普通話聲調的感知與其語言背景密切相關。具體而言，馬達加斯加語中「高一低」的重音模式使學習者在普通話 T1、T4 及相關聲調組合的感知上表現較為理想。同時，我們推測法語對學習者的普通話聲調感知亦產生了一定影響。

本文的研究結果為馬達加斯加的普通話聲調教學提供了一些參考。針對 T2 感知困難的現象，可在課堂中設計分階段的聽辨訓練，通過對 T2 與其他聲調的對比音頻及音高輪廓視覺化呈現，幫助學生直觀感知 T2 的升調特徵。在練習中，從單字延伸至雙音節詞和簡單句子，設計連續聲調組合練習，並結合即時反饋或語音評測工具，逐步建立穩定的 T2 聲調範疇。其次，針對 T3 變調，教學應聚焦於幫助學生明確其在非 T3 前的低音特徵。例如，可設計對比語境訓練，提供 T3 本調與變調的錄音，讓學生辨認音高最低的音節。此外，可結合自然對話，讓學生在語流中反覆識別「半上」，並通過即時回饋或同伴互動促進低音特徵的內化。

總體而言，本研究通過考察馬達加斯加學習者的普通話聲調感知及其影響因素，豐富了非普通話母語者聲調感知研究的探索路徑，填補了相關研究的空白。當然，本文仍存在一些局限性。例如，既有研究顯示性別可能對普通話聲調感知產生影響，但由於本研究樣本規模有限，且研究重點在於探討調類與聲調位置效應，因此未將性別納入分析變項並展開相關討論。未來研究可在樣本更大、性別分布更均衡的基礎上，進一步檢驗性別因素的作用。另外，未來研究可進一步探討普通話水平不同的馬達加斯加學習者在聲調範疇建立過程中的發展情況，以及多語背景在語言習得的不同階段是否以及如何影響普通話聲調感知。基於本研究的發現，後續研究可進一步揭示多語環境下聲調感知的複雜性，深化我們對多語者語言習得過程的理解。

徵引書目

一、中文文獻

- [1] 董豔婷,《馬達加斯加初級漢語學習者單雙字調習得偏誤的實驗研究》,長春:吉林大學,2022。
- [2] 葛果,《讚比亞初級水平留學生漢語單字調習得的實驗研究》,杭州:杭州師範大學,2020。
- [3] 劉藝,〈日韓學生的漢語聲調分析〉,《世界漢語教學》,第1期(北京:1998.03),3-5。
- [4] 榮蓉,《漢語普通話聲調的聽感格局》,天津:南開大學,2013。
- [5] 史唯一,《馬達加斯加留學生漢語上聲變調偏誤分析》,南昌:江西師範大學,2016。
- [6] 王功平,〈西班牙語區留學生普通話雙音節聲調感知實驗〉,《華文教學與研究》,第3期(廣州:2015.10),29-40。
- [7] 王韞佳,〈也談美國人學習漢語聲調〉,《語言教學與研究》,第3期(北京:1995.09),126-140。
- [8] 吳燕萍,〈基於聽辨實驗的留學生漢語聲調感知研究〉,《現代語文(語言研究版)》,第8期(曲阜:2013.08),108-110。
- [9] 徐麗,《馬達加斯加學生漢語聲調習得偏誤及教學策略研究》,天津:天津師範大學,2018。
- [10] 薛晶晶,《美國和泰國學習者漢語普通話陽平與上聲習得的實驗研究》,北京:北京大學,2013。
- [11] 易斌,〈馬來西亞漢語學習者的聲調感知研究〉,《南開語言學刊》,第2期(天津:2022.06),52-60。
- [12] 張洪明,〈韻律音系學與漢語韻律研究中的若干問題〉,《當代語言學》,第3期(北京:2014.07),303-327+377。

二、英文文獻

- [1] A-P Benguerel, “Corrélat Physiolgiques de L’accent en Français.” *Phonetica* 27.1 (2009.09): 21-35.
- [2] Tessa Bent. “Perception and Production of Non-native Prosodic Categories.” PhD diss., Northwestern University, 2005.
- [3] Catherine T Best. “A Direct Realist View of Cross-Language Speech Perception.” in *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in Cross-Language Research*. Ed. Winifred Strange, 171-204. York: York Press, 1995.
- [4] Brian J Wenk and François Wioland, “Is French Really Syllable-timed?.” *Journal of Phonetics* 10.2 (London: 1982.04): 193-216.
- [5] Anna U Chamot, “Phonological Problems in Learning English as a Third Language.” *IRAL: International Review of Applied Linguistics in Language Teaching* 11.3 (Heidelberg: 1973.01): 243.
- [6] Delphine Dahan and Jean-Marc Bernard, “Interspeaker Variability in Emphatic Accent Production in French.” *Language and Speech* 39.4 (1996.10): 341-374.
- [7] Pierre A Hallé, Yuch-Chin Chang, and Catherine T. Best, “Identification and Discrimination of Mandarin Chinese Tones by Mandarin Chinese vs. French Listeners.” *Journal of Phonetics* 32.3 (2004.07): 395-421.
- [8] Björn Hammarberg and Britta Hammarberg. “Articulatory Re-setting in the Articulation of New Languages.” in *Studies Presented to Claes-Christian Elert on the Occasion of His Seventieth Birthday*. Eds. Eva Strangert, Mattias Heldner, and Peter Czigler, 61-67. Umeå: University of Umeå, Department of Phonetics, 1993.
- [9] Yen-Chen Hao, “Second Language Perception of Mandarin Vowels and Tones.” *Language and Speech* 61.1 (2018): 135-152.
- [10] Janie Rasoloson and Carl Rubino. “Malagasy.” in *The Austronesian Languages of Asia and Madagascar*. Eds. Adelaar K. Alexander and Himmelmann Nikolaus, 456-488. New York: Routledge, 2011.

- [11] Sun-Ah Jun and Cécile Fougeron. “A Phonological Model of French Intonation.” in *Intonation: Analysis, Modelling and Technology*. Ed. Antonis Botinis, 209-242. Dordrecht: Springer Netherlands, 2000.
- [12] Edward L. Keenan and Maria Polinsky. “Malagasy (Austronesian).” in *The Handbook of Morphology*. Eds. Andrew Spencer and Arnold M. Zwicky, 563-623. New York: Blackwell Publishing, 1998.
- [13] Yuh-Shiow Lee, Douglas A. Vakoch, and Lee H. Wurm, “Tone Perception in Cantonese and Mandarin: A Cross-linguistic Comparison.” *Journal of Psycholinguistic Research* 25 (1996.09): 527-542.
- [14] Ying Li, “English and Thai Speakers’ Perception of Mandarin Tones.” *English Language Teaching* 9.1 (Canada: 2015.12): 122-132.
- [15] Hui W Lim, “Multilingual English-Mandarin-Malay Phonological Error Patterns: An Initial Cross-Sectional Study of 2 to 4 Years Old Malaysian Chinese Children.” *Clinical Linguistics & Phonetics* 32.10 (2018.11): 889-912.
- [16] Yi Liu and Jing-Hong Ning. “Attention Distribution and Integration of Non-native Segments and Tones by Early Multilingual Speakers” Conference paper, Proceedings of Speech Prosody 2020, Tokyo, Japan, May 25-28 2020.
- [17] Andrew Martin. “Loanwords as Pseudo-compounds in Malagasy.” in *Proceedings of the 12th Annual Conference of the Austronesian Formal Linguistics Association*, UCLA Working Papers in Linguistics. Vol. 12. 2005.
- [18] Timothy O’Neill. “The Phonology of Betsimisaraka Malagasy.” PhD diss., University of Delaware, 2015.
- [19] Sharon Peperkamp, Emmanuel Dupoux, and Núria Sebastián-Gallés. “Perception of Stress by French, Spanish, and Bilingual Subjects”, European Conference on Speech Communication and Technology, Budapest, Hungary, September 5-9, 1999.
- [20] Zhen Qin and Allard Jongman, “Does Second Language Experience Modulate Perception of Tones in a Third Language?” *Language and Speech* 59.3 (2015.06): 318-338.
- [21] Noro Raoniarisoa. “Accent and Intonation in a Malagasy Dialect.” PhD diss.,

University of Wales, 1990.

- [22] Xin-Chun Wang, “Perception of Mandarin Tones: The Effect of L1 Background and Training.” *The Modern Language Journal* 97.1 (2013.02): 144-160.
- [23] Marit Westergaard, Natalia Mitrofanova, Roksolana Mykhaylyk, and Yulia Rodina, “Crosslinguistic Influence in the Acquisition of a Third Language: The Linguistic Proximity Model.” *International Journal of Bilingualism* 21. 6 (2016.05): 666-682.

第一作者簡介

許雲鳳，澳門科技大學國際學院博士生，研究方向為二語語音習得、國際中文教育

通訊地址：澳門氹仔偉龍馬路澳門科技大學國際學院

通訊電郵：3220005078@student.must.edu.mo

通訊作者簡介

尤舒翔，澳門科技大學國際學院助理教授，博士生導師，研究方向為音系學、句法—音系接口、漢語方言學、國際中文教育、語言習得

通訊地址：澳門氹仔偉龍馬路澳門科技大學國際學院

通訊電郵：sxyou@must.edu.mo