

港珠澳三地粵語雙字組聲調的社會語音學研究
A Sociophonetic Study on Tonal Variation of Bisyllabic Words
in Hong Kong, Zhūhǎi and Macao Cantonese

by

張延勇

Zhang Yanyong

哲學博士學位（語言學——漢語）

Doctor of Philosophy in Linguistics (Chinese)



澳門大學
2021

UNIVERSIDADE DE MACAU

UNIVERSITY OF MACAU



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

人文學院

Faculty of Arts and Humanities

澳門大學

University of Macau



澳門大學

UNIVERSIDADE DE MACAU

UNIVERSITY OF MACAU

港珠澳三地粵語雙字組聲調的社會語音學研究
A Sociophonetic Study on Tonal Variation of Bisyllabic Words in
Hong Kong, Zhūhǎi and Macao Cantonese

by

張延勇

Zhang Yanyong

導師：張璟瑋教授

SUPERVISOR: Professor Zhang Jingwei

學系：中國語言文學系

DEPARTMENT: Department of Chinese Language and Literature

澳門大學
哲學博士學位（語言學——漢語）

Doctor of Philosophy in Linguistics (Chinese)

UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

2021

人文學院

Faculty of Arts and Humanities

澳門大學

University of Macau

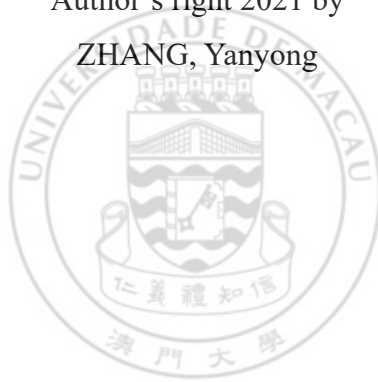


澳門大學

UNIVERSIDADE DE MACAU

UNIVERSITY OF MACAU

Author's right 2021 by
ZHANG, Yanyong



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU



澳門大學

UNIVERSIDADE DE MACAU

UNIVERSITY OF MACAU

致謝

光陰荏苒，在而立之年，我稍顯漫長而又略為曲折的博士生涯終將進入尾聲。當這趟列車越來越靠近終點，回頭望去，讀博期間的經歷雖不能說是風雨兼程，但其中的酸甜苦辣與複雜滋味唯有自己知道。在論文即將收尾的這些日子里，內心充滿無限感恩，有太多的人想要去感謝。

首先要感謝徐大明教授。恩師嚴謹的治學態度，樂觀豁達的生活態度，是學生的榜樣。在論文的寫作過程中，無論是論文的選題、實驗的設計，還是開題報告的撰寫等方面，恩師都給了我悉心的指導。

感謝張璟瑋教授。因為年齡的差距您總讓我以你我相稱，氣氛和諧。可我清楚地知道，這種亦師亦友的師徒緣分在我的求學過程中可遇不可求，想來總讓我倍加珍惜。論文的順利完成離不開您的悉心指導與支持。每次與您一對一的討論，您總是能看清論文的問題所在，且總能給出高屋建瓴的意見和方法，使我能及時撥雲見日，這才使論文有了深入探索的契機。在學術研究之外，在我生活陷入困境時，您總是能以一位長者的身份幫我指點方向，讓我再次堅定地燃起信心。

感謝中文系的徐杰教授、侍建國教授、陳忠教授、王銘宇教授、朱壽桐教授和鄧駿捷教授等，感謝你們在我讀博期間給了我極大的指導和幫助。感謝中文系的黃德華老師和洪盈盈老師，中國歷史文化中心的鄭寧人博士、關小燕老師、唐可琪老師和何淑芳老師，感謝你們在我博士期間給我的關懷和照顧。

感謝參與本次實驗的 160 名被試人員，這篇論文的形成，正因為有了你們的參與。

感謝我的朋友，香港中文大學（深圳）的何金波教授，感謝你為我的論文提

出的一些寶貴意見。

感謝我的同窗好友，符愷暢博士、王小波博士、陳婉瑩博士、李星星博士，你們的一路陪伴，讓我枯燥的研究生生活快樂了許多。感謝我的師妹，卜維美、吳芳、寧瑤瑤、譚偉潔、李思諭，感謝你們在生活中對我的關心和幫助。

求學二十餘載，我最應感謝我的家人。特別是我的父母，感謝你們的支持和幫助，無論何時你們都是我前進的動力。我知道我取得的每一點成績，都有你們的支持和鼓勵。我將帶著這份愛與溫暖繼續前行。



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

摘要

本文考察了港澳珠三地粵語雙字組詞語的聲調合併現象，著重探討三地聲調的變異方向和速度，從語言和社會兩個因素分析了聲調合併的原因，並預測了三地粵語聲調的演變趨勢。具體的結論如下：

本文綜合運用聽音轉寫、增長曲線分析、混合效應模型的方法，對三地 150 名粵語母語者語音數據分析，確定了香港粵語雙字組詞語出現了三組聲調合併變項，分別是陰上—陽上 (T2-T5)、陰去—陽去 (T3-T6) 和下陰入—陽入 (T8-T9)。這三組聲調在珠海粵語中已經完成合併。澳門粵語比香港粵語、珠海粵語多了陽平—陽去 (T4-T6) 變項，但該變項僅出現在後字位置。從區域比較的視角來看，珠海粵語已經完成了三組聲調合併；香港和澳門緊隨其後，聲調變項均在合併中，澳門快，香港慢。

本文運用定量的方法分析了港澳兩地粵語聲調的合併方向和速度。就合併方向來說，兩地粵語 T2-T5 的合併方向為 T2 向 T5 合併，T3-T6 的合併方向為 T6 向 T3 合併，T8-T9 的合併方向為 T9 向 T8 合併。澳門粵語 T4-T6 位於雙字組詞語後字位置時，T4 向 T6 合併。合併速度方面，香港粵語 T2-T5、T3-T6 和 T8-T9 位於前字位置時合併速度快慢排序為 $T2-T5 > T3-T6 > T8-T9$ ；位於後字位置時合併速度快慢排序為 $T3-T6 > T8-T9 > T2-T5$ 。澳門粵語 T2-T5、T3-T6 和 T8-T9 位於前字和後字位置時合併速度快慢排序均為 $T2-T5 > T3-T6 > T8-T9$ ，澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置時，合併速度慢於 T8-T9。

本文探討了聲調協同發音對聲調變異的影響，發現排除連讀變調的因素，雙字組詞語聲調合併會受到協同發音的影響。具體來說，當香港粵語和澳門粵語的 T2-T5 位於雙字組詞語前字位置時，後字高起點聲調會促進二者的合併；

位於後字位置時，前字高終點聲調會促進二者的合併。T8-T9 位於前字位置時，後字中起點聲調會促進二者的合併。澳門粵語 T4-T6 位於後字位置時，前字低終點聲調會促進二者的合併。

本文利用混合效應模型的方法探討影響港澳兩地粵語雙字組詞語聲調變異的語言因素和社會因素。語言因素方面，除 T8-T9，聲調時長影響了兩地粵語所有聲調合併變項；除澳門粵語 T4-T6 和香港粵語 T2-T5，音節位置影響了兩地粵語所有聲調合併變項；前字聲調影響了香港粵語後字 T2-T5 和澳門粵語後字 T4-T6 的合併；元音高度與鼻音的交互作用影響了兩地粵語 T3-T6 的合併，元音高度影響了澳門粵語 T8-T9 的合併，元音高度與塞音韻尾的交互作用影響了香港粵語 T8-T9 的合併。社會因素方面，年齡顯著制約兩地粵語的聲調合併；年齡與語體的交互作用影響了香港粵語 T3-T6、T8-T9 和澳門粵語 T8-T9 的合併；教育程度與語體的交互影響了香港粵語 T2-T5 的合併；身份類別認同影響了澳門粵語後字 T4-T6 的合併。本文未發現性別和社會階層因素對兩地粵語聲調合併的影響。本文認為兩地粵語聲調合併變項的機制均屬於拉波夫提出的三種合併機制中的“遷移合併”。

變異社會語言學的主要研究對象為輔音和元音的變異，聲調變異較少。聲調變異主要研究對象為單字調，鮮少涉及雙字組詞語的聲調變異。本文以“顯象時間”的數據，描寫了港澳珠三地粵語雙字組詞語聲調的變異情況。本文在年齡分層的基礎上，對不同調形的聲調目標分別統計，釐清了港澳兩地粵語聲調合併的方向。不僅如此，本文還借鑒元音、輔音變異速度的方法，考察了港澳兩地粵語聲調變項的合併速度，從而清晰展現兩地粵語聲調變異所處的階段。文章的實證材料還為理論研究做出貢獻。文章在解釋聲調變異的機制方面，發

現聲調合併亦受到協同發音的影響。本文針對方言學中聲調合併的問題，採用社會語言學的方法和社會語音學的理論加以研究，更新了方言學中聲調合併的結果，用社會語音學詮釋語言變異的制約理論，為社會語音學提供一個聲調研究的案例。



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

Abstract

This thesis investigates the tonal variation of bisyllabic words in Hong Kong Cantonese, Macao Cantonese, and Zhuhai Cantonese. It focuses on the description of the direction and speed of tone merger and the analysis of the linguistically and socially constrained factors related to the tone merger. Finally, the prediction is also made on the variation trend of Cantonese tones in the three regions. The specific findings are as follows:

The acoustic data were collected from 150 native Cantonese speakers from the three investigated regions. The results of phonetic transcription, growth curve analysis, and mixed-effect model of the acoustic data provide evidences for three tone mergers in Hong Kong Cantonese and Zhuhai Cantonese, namely, the high rising tone and mid-low rising tone (T2-T5), the mid-level tone and mid-low level tone (T3-T6), and the mid stopped tone and mid-low stopped tone (T8-T9). Meanwhile, the data reveals that the Macao Cantonese shows a different merger pattern. Apart from the three merger pairs found in Hong Kong and Zhuhai, the low-falling tone and low-level tone (T4-T6) are also found merge in Macao Cantonese, but only at the second syllable. Additionally, the thesis also makes an overall comparison of the three regions and finds that the three tone merger pairs have merged in Zhuhai, but they are still in the merging process in Hong Kong and Macao. Macao Cantonese is undergoing more rapid merging process than Hong Kong Cantonese.

The quantitative method has been used to analyze the direction and speed of tone merger. As for the direction of tone merger, T2 merges into T5, T6 merges into T3 and T9 merges into T8 in Hong Kong Cantonese and Macao Cantonese. T4 merges into T6 in Macao Cantonese. As for the speed of tone merger, the ranking of merging speed at the first syllable in Hong Kong Cantonese is $T2-T5 > T3-T6 > T8-T9$; the ranking

of merging speed at the second syllable is $T3-T6 > T8-T9 > T2-T5$. The ranking of merging speed at the first syllable in Macao Cantonese is $T2-T5 > T3-T6 > T8-T9$; the ranking of merging speed at the second syllable is $T2-T5 > T3-T6 > T8-T9 > T4-T6$.

The thesis also discusses the effect of tonal coarticulation on tone merger. Specifically, by analyzing the influence (i.e., carry-over effects and anticipatory effects) and magnitude of tonal coarticulation on target tones, the merger of T2-T5 of the first syllable in Hong Kong Cantonese and Macao Cantonese is found facilitated by tones with high onset of the second syllable, but at the second syllable, T2-T5 is found facilitated by the tones with high offset of the first syllable. The merger of T8-T9 of the first syllable is found facilitated by tones with the middle onset tones of the second syllable. As for the T4-T6 merger only in Macao Cantonese, the merger is found facilitated when following the first syllable that carrying tones with low offset.

This thesis uses the mixed-effect model to investigate the influential factors on tonal variation of Hong Kong Cantonese and Macao Cantonese. The data collected in this thesis suggests that the tone duration affects tone mergers except for T8-T9. The syllable position affects tone mergers except for T4-T6 in Macao Cantonese and T2-T5 in Hong Kong Cantonese. The tone of first syllable affects tone mergers of T2-T5 in Hong Kong Cantonese and T4-T6 in Macao Cantonese. The interaction between nasal coda and vowel height affects the mergers of T3-T6 in Hong Kong and Macao Cantonese. Vowel height affects the merger of T8-T9 in Macao Cantonese. The interaction between stop coda and vowel height affect the merger of T8-T9 in Hong Kong Cantonese. Age is an important social factor affecting the mergers of Cantonese tones in the two regions. The interaction between age and speech style affects the mergers of T3-T6 and T8-T9 in Hong Kong Cantonese as well as T8-T9 in Macao Cantonese. The interaction between speech style and education level is only significant

in the merger of T2-T5 in Hong Kong Cantonese. The factors of gender and social class show no significant effect on the tone mergers in Hong Kong and Macao Cantonese. This thesis also finds that identity category affects the merger of T4-T6 in Macao Cantonese. In terms of the merger mechanism, this thesis holds that the mechanism of tone merger in Hong Kong Cantonese and Macao Cantonese should be merger by transfer mechanism which belongs to one of the three merger mechanisms proposed by Labov.

It is widely acknowledged that variationist sociolinguistics mainly focuses on the variation of consonants and vowels, with limited attention being paid to the tonal variation study. The main research object of tonal variation is citation tone, and rarely involves the tonal variation of bisyllabic words. This thesis discusses the tonal variation of bisyllabic words in Hong Kong Cantonese, Macao Cantonese and Zhuhai Cantonese from synchronic level in apparent time. Based on age, this thesis uses statistical methods to investigate the tone targets of different tonal contours and clarifies the direction of tone merging in Hong Kong Cantonese and Macao Cantonese. Moreover, Using the method of vowel and consonant variation speed, this thesis investigates the speed of tone merging in Hong Kong Cantonese and Macao Cantonese, so as to capture the stage of tonal variation more clearly. The empirical materials of this thesis also contribute to theoretical research. In explaining the mechanism of tonal variation, it is found that tone merging is affected by tonal coarticulation. Aiming at the problem of tone merging in dialectology, this thesis uses the methods of sociolinguistic and the theory of sociophonetic to study, updates the results of tone merging in dialectology, interprets the constraint theory of language variation and change with sociophonetic, and provides a case of tone research for sociophonetic.

聲明

本人所提交的論文，除了經清楚列明來源出處的資料外，其他內容均為原創；
本論文的全部或部分未曾在同一學位或其他學位中提交過。

本人聲明已知悉及明白《澳門大學學生學術誠信處理規條》及《澳門大學學生
紀律規章》。



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

目錄

致謝.....	i
摘要.....	iii
聲明.....	ix
表格目錄.....	ixix
圖表目錄.....	xxi
第 1 章 緒論.....	1
1.1 港澳珠三地概況.....	1
1.2 粵語概況.....	3
1.3 理論框架.....	9
1.4 研究意義.....	15
1.5 論文架構.....	16
1.6 原創聲明.....	17
第 2 章 文獻綜述.....	19
2.1 港澳珠三地粵語聲調變異研究概述.....	19
2.2 粵語的連讀變調與輕重音.....	26
2.3 聲調協同發音.....	27
2.4 研究問題.....	29
第 3 章 研究方法.....	31
3.1 發音人.....	31
3.2 發音人的招募.....	35
3.3 實驗程序.....	37
3.4 調查材料.....	42
3.5 澳門粵語聲調協同發音.....	48
3.6 統計方法.....	73
第 4 章 聲調合併的判定.....	75
4.1 前字 T2 和 T5 的合併.....	75
4.2 前字 T3 和 T6 的合併.....	80
4.3 前字 T4 和 T6 的合併.....	83

4.4 前字 T8 和 T9 的合併.....	86
4.5 後字 T2 和 T5 的合併.....	89
4.6 後字 T3 和 T6 的合併.....	92
4.7 後字 T4 和 T6 的合併.....	95
4.8 後字 T8 和 T9 的合併.....	98
4.9 小結.....	101
第 5 章 聲調合併的方向.....	104
5.1 香港粵語、澳門粵語 T2-T5 的合併方向.....	104
5.2 香港粵語、澳門粵語 T3-T6、T8-T9 的合併方向.....	128
5.3 澳門粵語 T4-T6 位於雙字組詞語後字位置時的合併方向.....	134
5.4 小結.....	141
第 6 章 聲調合併的速度.....	143
6.1 合併速度的綜述.....	143
6.2 香港粵語聲調變項的合併速度.....	147
6.3 澳門粵語聲調變項的合併速度.....	156
6.4 小結.....	163
第 7 章 聲調協同發音對聲調合併的影響.....	167
7.1 澳門粵語聲調協同發音對聲調合併的影響.....	168
7.2 香港粵語聲調協同發音對聲調合併的影響.....	184
7.3 小結.....	191
第 8 章 聲調合併的影響因素.....	193
8.1 已有研究關於合併機制的討論.....	193
8.2 澳門粵語聲調合併的制約因素.....	197
8.3 香港粵語聲調合併的制約因素.....	205
8.4 小結.....	213
第 9 章 結論.....	217
9.1 總結.....	217
9.2 討論.....	221
9.3 研究展望.....	230
參考文獻.....	232

附錄一：雙字組詞表.....	247
附錄二：調查問卷.....	250
附錄三：香港粵語 T2 和 T5 增長曲線分析結果.....	254
附錄四：香港粵語 T3 和 T6 增長曲線分析結果.....	258
附錄五：香港粵語 T4 和 T6 增長曲線分析結果.....	262
附錄六：香港粵語 T8 和 T9 增長曲線分析結果.....	266
附錄七：澳門粵語 T2 和 T5 增長曲線分析結果.....	270
附錄八：澳門粵語 T3 和 T6 增長曲線分析結果.....	274
附錄九：澳門粵語 T4 和 T6 增長曲線分析結果.....	278
附錄十：澳門粵語 T8 和 T9 增長曲線分析結果.....	282
附錄十一：珠海粵語 T2 和 T5 增長曲線分析結果.....	286
附錄十二：珠海粵語 T3 和 T6 增長曲線分析結果.....	290
附錄十三：珠海粵語 T4 和 T6 增長曲線分析結果.....	294
附錄十四：珠海粵語 T8 和 T9 增長曲線分析結果.....	298
附錄十五：香港粵語 T4 和 T6 混合效應模型結果.....	302
附錄十六：澳門粵語前字 T4 和 T6 混合效應模型結果.....	303
附錄十七：珠海粵語混合效應模型結果.....	304
附錄十八：澳門粵語後字 T2-T5 在前字不同聲調條件下 GCA 的結果.....	308
附錄十九：澳門粵語前字 T2-T5 在後字不同聲調條件下 GCA 的結果.....	309
附錄二十：澳門粵語前字 T8-T9 在後字不同聲調條件下 GCA 的結果.....	310
附錄二十一：香港粵語後字 T2-T5 在前字不同聲調條件下 GCA 的結果.....	311
附錄二十二：香港粵語前字 T8-T9 在後字不同聲調條件下 GCA 的結果.....	312
附錄二十三：澳門粵語 T2 聲調斜率混合效應模型所有因素結果.....	313
附錄二十四：澳門粵語 T6 平均音高混合效應模型所有因素結果.....	314
附錄二十五：澳門粵語後字 T4 聲調斜率混合效應模型所有因素結果.....	315
附錄二十六：澳門粵語 T9 平均音高混合效應模型所有因素結果.....	316
附錄二十七：香港粵語 T2 聲調斜率混合效應模型所有因素結果.....	317
附錄二十八：香港粵語 T6 平均音高混合效應模型所有因素結果.....	318
附錄二十九：香港粵語 T9 平均音高混合效應模型所有因素結果.....	319

Table of contents

Acknowledge.....	i
Abstract	iii
Declaration	ix
List of Tables	ixix
List of Figures	xxi
Chapter 1 Introduction	1
1.1 An Introduction to Hong Kong, Macao and Zhuhai	1
1.2 An Introduction to Cantonese.....	3
1.3 Theoretical Framework	9
1.4 Research Significance	15
1.5 Research Framework.....	16
1.6 Statement of Originality.....	17
Chapter 2 Literature Review	19
2.1 Literature Review of Tonal Variation in Hong Kong, Macao and Zhuhai Cantonese	19
2.2 Tone Sandhi and Stress in Cantonese.....	26
2.3 Tonal Coarticulation.....	27
2.4 Research Question.....	29
Chapter 3 Methodology.....	31
3.1 Participants.....	31
3.2 Participants Recruitment.....	35
3.3 Experimental Procedures	37
3.4 Materials.....	42
3.5 Tonal Coarticulation in Macao Cantonese	48
3.6 Statistical Methods	73
Chapter 4 Determination of Tone Merging	75
4.1 Merging of T2-T5 of First Syllable.....	75
4.2 Merging of T3-T6 of First Syllable.....	80
4.3 Merging of T4-T6 of First Syllable.....	83
4.4 Merging of T8-T9 of First Syllable.....	86
4.5 Merging of T2-T5 of Second Syllable	89
4.6 Merging of T3-T6 of Second Syllable	92
4.7 Merging of T4-T6 of Second Syllable	95

4.8 Merging of T8-T9 of Second Syllable.....	98
4.9 Summary	101
Chapter 5 Direction of Tone Merging	104
5.1 Direction of Tone Merging in T2-T5.....	104
5.2 Direction of Tone Merging in T3-T6 and T8-T9.....	128
5.3 Direction of Tone Merging in T4-T6 in Macao Cantonese	134
5.4 Summary	141
Chapter 6 Speed of Tone Merging.....	143
6.1 Literature Review of Language Variation Speed	143
6.2 Speed of Tone Merging in Hong Kong Cantonese.....	147
6.3 Speed of Tone Merging in Macao Cantonese.....	156
6.4 Summary	163
Chapter 7 Effect of Tonal Coarticulation on Tone Merging.....	167
7.1 Effect of Tonal Coarticulation on Tone Merging in Macao Cantonese.....	168
7.2 Effect of Tonal Coarticulation on Tone Merging in Hong Kong Cantonese.....	184
7.3 Summary	191
Chapter 8 Constraining Factors of Tone Merging.....	193
8.1 Literature Review of Merger Mechanisms.....	193
8.2 Constraining Factors on Tone Merging in Macao Cantonese	197
8.3 Constraining Factors on Tone Merging in Hong Kong Cantonese	205
8.4 Summary	213
Chapter 9 Conclusion	217
9.1 Summary	217
9.2 Discussion	221
9.3 Future Research.....	230
References	232
Appendix 1: Word List of Bisyllabic Words	247
Appendix 2: Questionnaire.....	250
Appendix 3: GCA Results of T2-T5 in Hong Kong Cantonese.....	254
Appendix 4: GCA Results of T3-T6 in Hong Kong Cantonese	258
Appendix 5: GCA Results of T4-T6 in Hong Kong Cantonese.....	262
Appendix 6: GCA Results of T8-T9 in Hong Kong Cantonese.....	266
Appendix 7: GCA Results of T2-T5 in Macao Cantonese.....	270
Appendix 8: GCA Results of T3-T6 in Macao Cantonese.....	274

Appendix 9: GCA Results of T4-T6 in Macao Cantonese.....	278
Appendix 10: GCA Results of T8-T9 in Macao Cantonese.....	282
Appendix 11: GCA Results of T2-T5 in Zhuhai Cantonese	286
Appendix 12: GCA Results of T3-T6 in Zhuhai Cantonese	290
Appendix 13: GCA Results of T4-T6 in Zhuhai Cantonese	294
Appendix 14: GCA Results of T8-T9 in Zhuhai Cantonese	298
Appendix 15: Results of Mixed-Effect Model on T4-T6 in Hong Kong Cantonese	302
Appendix 16: Results of Mixed-Effect Model on T4-T6 in Macao Cantonese	303
Appendix 17: Results of Mixed-Effect Model in Zhuhai Cantonese.....	304
Appendix 18: GCA Results of T2-T5 of Second Syllable with First Syllable Carrying Different Tones in Macao Cantonese	308
Appendix 19: GCA Results of T2-T5 of First Syllable with Second Syllable Carrying Different Tones in Macao Cantonese	309
Appendix 20: GCA Results of T8-T9 of First Syllable with Second Syllable Carrying Different Tones in Macao Cantonese	310
Appendix 21: GCA Results of T2-T5 of Second Syllable with First Syllable Carrying Different Tones in Hong Kong Cantonese	311
Appendix 22: GCA Results of T8-T9 of First Syllable with Second Syllable Carrying Different Tones in Hong Kong Cantonese	312
Appendix 23: Results of Mixed-Effect Model on Slope_T2 in Macao Cantonese..	313
Appendix 24: Results of Mixed-Effect Model on Mean ST_T6 in Macao Cantonese	314
Appendix 25: Results of Mixed-Effect Model on Slope_T4 of Second Syllable in Macao Cantonese	315
Appendix 26: Results of Mixed-Effect Model on Mean ST_T9 in Macao Cantonese..	316
Appendix 27: Results of Mixed-Effect Model on Slope_T2 In Hong Kong Cantonese	317
Appendix 28: Results of Mixed-Effect Model on Mean ST_T6 in Hong Kong Cantonese	318
Appendix 29: Results of Mixed-Effect Model on Mean ST_T9 in Hong Kong Cantonese	319

表格目錄

表 1.1 粵語輔音.....	6
表 1.2 單元音舌位空間表 (Chan, 2017:72)	7
表 1.3 廣府片粵語聲調格局表.....	7
表 2.1 澳門四個時期的聲調對比表 (羅言發, 2013)	20
表 3.1 調查人數一覽表.....	34
表 3.2 最小配對雙字詞語表.....	45
表 3.3 普通話聲調協同發音的研究.....	49
表 3.4 粵語聲調協同發音的研究.....	50
表 3.5 單字字表.....	51
表 3.6 雙字組詞表.....	52
表 3.7 前字對後字音高均值的方差分析結果 (後字聲母為清聲母)	57
表 3.8 前字對後字音高均值的方差分析結果 (後字聲母為濁聲母)	60
表 3.9 後字對前字音高均值的方差分析結果 (後字聲母為清聲母)	66
表 3.10 後字對前字音高均值的方差分析結果 (後字聲母為濁聲母)	68
表 3.11 澳門粵語元音段協同發音總結.....	69
表 4.1 香港粵語 T2 和 T5 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	76
表 4.2 澳門粵語 T2 和 T5 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	76
表 4.3 珠海粵語 T2 和 T5 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	76
表 4.4 香港粵語、澳門粵語 T2 和 T5 處於前字位置時混合效應模型結果.....	80
表 4.5 香港粵語 T3 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	81
表 4.6 澳門粵語 T3 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	81
表 4.7 珠海粵語 T3 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	81
表 4.8 香港粵語、澳門粵語 T3 和 T6 處於前字位置時混合效應模型結果.....	83
表 4.9 香港粵語 T4 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	84
表 4.10 澳門粵語 T4 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	84
表 4.11 珠海粵語 T4 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	84
表 4.12 香港粵語 T8 和 T9 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	86
表 4.13 澳門粵語 T8 和 T9 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	86

表 4.14 珠海粵語 T8 和 T9 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	87
表 4.15 香港粵語、澳門粵語 T8 和 T9 處於前字位置時混合效應模型結果.....	89
表 4.16 香港粵語 T2 和 T5 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	90
表 4.17 澳門粵語 T2 和 T5 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	90
表 4.18 珠海粵語 T2 和 T5 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	90
表 4.19 香港粵語、澳門粵語 T2 和 T5 處於後字位置時混合效應模型結果.....	92
表 4.20 香港粵語 T3 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	93
表 4.21 澳門粵語 T3 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	93
表 4.22 珠海粵語 T3 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	93
表 4.23 香港粵語、澳門粵語 T3 和 T6 處於後字位置時混合效應模型結果.....	95
表 4.24 香港粵語 T4 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	95
表 4.25 澳門粵語 T4 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	96
表 4.26 珠海粵語 T4 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	96
表 4.27 澳門粵語 T4 和 T6 處於後字位置時混合效應模型結果.....	98
表 4.28 香港粵語 T8 和 T9 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	99
表 4.29 澳門粵語 T8 和 T9 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	99
表 4.30 珠海粵語 T8 和 T9 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果.....	99
表 4.31 香港粵語、澳門粵語 T8 和 T9 處於後字位置時混合效應模型結果...	101
表 4.32 三地四個聲調合併變項在前字、後字位置的結果.....	103
表 5.1 香港粵語 T2 和 T5 位於前字位置時（起點、峰點、斜率）獨立樣本 T 檢驗結果.....	108
表 5.2 澳門粵語 T2 和 T5 位於前字位置時（起點、峰點、斜率）獨立樣本 T 檢驗結果.....	108
表 5.3 香港粵語 T2 和 T5 位於後字位置時（起點、峰點、斜率）獨立樣本 T 檢驗結果.....	119
表 5.4 澳門粵語 T2 和 T5 位於後字位置時（起點、峰點、斜率）獨立樣本 T 檢驗結果.....	119
表 5.5 澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置時（起點、尾點、斜率）獨立樣本 T 檢驗結果.....	137
表 6.1 發音和感知四格表（拉波夫著，石鋒、郭嘉譯，2019：455）.....	145

表 6.2 香港粵語 T2-T5 起點音高均值和差值 (單位：半音)	147
表 6.3 香港粵語 T2-T5 終點音高均值和差值 (單位：半音)	148
表 6.4 香港粵語 T2-T5 終點音高差值在年齡分層上的變化 (單位：半音/年)	149
表 6.5 香港粵語 T2-T5 斜率均值和差值.....	149
表 6.6 香港粵語 T2-T5 斜率差值在年齡分層上的變化.....	150
表 6.7 香港粵語 T3-T6 平均音高和差值 (單位：半音)	152
表 6.8 香港粵語 T8-T9 平均音高和差值 (單位：半音)	152
表 6.9 香港粵語 T3-T6 平均音高差值在年齡分層上的變化 (單位：半音/年)	153
表 6.10 香港粵語 T8-T9 平均音高差值在年齡分層上的變化 (單位：半音/年)	153
表 6.11 香港粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組前字位置時的合併速度	155
表 6.12 香港粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組後字位置時的合併速度	155
表 6.13 澳門粵語 T2-T5 起點音高的獨立樣本 T 檢驗結果 (單位：半音) ...	156
表 6.14 澳門粵語 T2-T5 終點音高均值和差值 (單位：半音)	156
表 6.15 澳門粵語 T2-T5 終點音高差值在年齡分層上的變化 (單位：半音/年)	157
表 6.16 澳門粵語 T2-T5 斜率均值和差值.....	157
表 6.17 澳門粵語 T2-T5 斜率差值在年齡分層上的變化.....	158
表 6.18 澳門粵語 T3-T6 平均音高和差值 (單位：半音)	159
表 6.19 澳門粵語 T8-T9 平均音高和差值 (單位：半音)	159
表 6.20 澳門粵語 T3-T6 平均音高差值在年齡分層上的變化 (單位：半音/年)	159
表 6.21 澳門粵語 T8-T9 平均音高差值在年齡分層上的變化 (單位：半音/年)	160
表 6.22 澳門粵語 T4-T6 位於後字位置時起點音高獨立樣本 T 檢驗結果	161
表 6.23 澳門粵語 T4-T6 位於後字位置時終點音高、斜率均值和差值.....	161
表 6.24 澳門粵語 T4-T6 終點音高、斜率差值在年齡分層上的變化.....	161
表 6.25 澳門粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組前字位置時的合併速度	162

表 6.26 澳門粵語 T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9 位於雙字組後字位置時的合併速度.....	163
表 6.27 香港粵語、澳門粵語三個聲調合併變項的合併速度.....	164
表 7.1 澳門粵語後字 T2-T5 在不同前字聲調條件下顯著性結果.....	169
表 7.2 澳門粵語 T2 和 T5 順向協同發音的程度（單位：半音）.....	171
表 7.3 澳門粵語前字 T2-T5 在不同後字聲調條件下顯著性結果.....	173
表 7.4 澳門粵語 T2 和 T5 逆向協同發音的程度（單位：半音）.....	173
表 7.5 後字對前字 T8、T9 音高均值的方差分析結果.....	177
表 7.6 前字對後字 T8 音高均值的分析結果.....	179
表 7.7 前字對後字 T9 音高均值的分析結果.....	180
表 7.8 澳門粵語前字 T8-T9 在不同後字聲調條件下顯著性結果.....	182
表 7.9 澳門粵語 T8、T9 逆向協同發音的程度（單位：半音）.....	183
表 7.10 香港粵語後字 T2-T5 在不同前字聲調條件下顯著性結果.....	185
表 7.11 香港粵語 T2、T5 順向協同發音的程度（單位：半音）.....	186
表 7.12 香港粵語前字 T8-T9 在不同後字聲調條件下顯著性結果.....	189
表 7.13 香港粵語 T8、T9 逆向協同發音的程度（單位：半音）.....	190
表 8.1 音變類型和啟動的合併機制（拉波夫著，石鋒，郭嘉譯，2019：419）.....	193
表 8.2 語言態度 4 題降維後的因子因素構成和係數.....	197
表 8.3 身份認同 5 題降維後的因子因素構成和係數.....	197
表 8.4 澳門粵語 T2 聲調斜率的語言因素混合效應模型結果.....	198
表 8.5 澳門粵語 T2 聲調斜率的社會因素混合效應模型結果.....	199
表 8.6 澳門粵語 T6 平均音高的語言因素混合效應模型結果.....	200
表 8.7 澳門粵語 T6 平均音高的社會因素混合效應模型結果.....	201
表 8.8 澳門粵語 T4 聲調斜率的語言因素混合效應模型結果.....	202
表 8.9 澳門粵語 T4 聲調斜率的社會因素混合效應模型結果.....	202
表 8.10 澳門粵語 T9 平均音高的語言因素混合效應模型結果.....	203
表 8.11 澳門粵語 T9 平均音高的社會因素混合效應模型結果.....	204
表 8.12 香港粵語前字 T2 聲調斜率的語言因素混合效應模型結果.....	206
表 8.13 香港粵語後字 T2 聲調斜率的語言因素混合效應模型結果.....	207

表 8.14 香港粵語 T2 聲調斜率的社會因素混合效應模型結果	207
表 8.15 香港粵語 T6 平均音高的語言因素混合效應模型結果	209
表 8.16 香港粵語 T6 平均音高的語言因素混合效應模型結果	210
表 8.17 香港粵語 T9 平均音高的語言因素混合效應模型結果	211
表 8.18 香港粵語 T9 平均音高的社會因素混合效應模型結果	212
表 8.19 澳門粵語和香港粵語雙字組聲調合併的制約因素	214



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

圖表目錄

圖 1.1 粵語在中國的地理分佈及片區劃分.....	5
圖 1.2 香港一名 56—65 歲女性發音人的聲調格局圖.....	8
圖 3.1 聲調承載段示意圖（以“下榻”為例）.....	40
圖 3.2 澳門粵語單字調聲調曲線圖.....	53
圖 3.3 雙字組後字聲母為清聲母時雙字組後字聲調曲線比較圖.....	55
圖 3.4 雙字組後字聲母為濁聲母時雙字組後字聲調曲線比較圖.....	59
圖 3.5 雙字組後字聲母為清聲母時雙字組前字聲調曲線比較圖.....	65
圖 3.6 雙字組後字聲母為濁聲母時雙字組前字聲調曲線比較圖.....	67
圖 4.1 三個地區 5 個年齡段 T2 和 T5 處於前字位置的基頻曲線圖.....	77
圖 4.2 三個地區 5 個年齡段 T3 和 T6 處於前字位置的基頻曲線圖.....	82
圖 4.3 三個地區 5 個年齡段 T4 和 T6 處於前字位置的基頻曲線圖.....	85
圖 4.4 三個地區 5 個年齡段 T8 和 T9 處於前字位置的基頻曲線圖.....	88
圖 4.5 三個地區 5 個年齡段 T2 和 T5 處於後字位置的基頻曲線圖.....	91
圖 4.6 三個地區 5 個年齡段 T3 和 T6 處於後字位置的基頻曲線圖.....	94
圖 4.7 三個地區 5 個年齡段 T4 和 T6 處於後字位置的基頻曲線圖.....	97
圖 4.8 三個地區 5 個年齡段 T8 和 T9 處於後字位置的基頻曲線圖.....	100
圖 5.1 香港和澳門兩地區 5 個年齡段 T1、T2、T3、T5 位於前字位置時基頻曲線圖.....	107
圖 5.2 香港粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的起點基頻值.....	110
圖 5.3 香港粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的峰點基頻值.....	111
圖 5.4 香港粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的斜率.....	113
圖 5.5 澳門粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的起點基頻值.....	114
圖 5.6 澳門粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的峰點基頻值.....	115
圖 5.7 澳門粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的斜率.....	116
圖 5.8 香港和澳門兩地區 5 個年齡段 T1、T2、T3、T5 位於後字位置時基頻曲線圖.....	118
圖 5.9 香港粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的起點基頻值.....	121
圖 5.10 香港粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的峰點基頻值.....	122

圖 5.11 香港粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的斜率	123
圖 5.12 澳門粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的起點基頻值	125
圖 5.13 澳門粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的峰點基頻值	126
圖 5.14 澳門粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的斜率	127
圖 5.15 按照年齡組劃分的香港粵語前字 T3 和 T6、T8 和 T9 平均音高（左圖： T3 和 T6；右圖：T8 和 T9）	130
圖 5.16 按照年齡組劃分的香港粵語後字 T3 和 T6、T8 和 T9 平均音高值（左 圖：T3 和 T6；右圖：T8 和 T9）	131
圖 5.17 按照年齡組劃分的澳門粵語前字 T3 和 T6、T8 和 T9 平均音高（左圖： T3 和 T6；右圖：T8 和 T9）	133
圖 5.18 按照年齡組劃分的澳門粵語後字 T3 和 T6、T8 和 T9 平均音高值（左 圖：T3 和 T6；右圖：T8 和 T9）	134
圖 5.19 澳門粵語 5 個年齡段 T4 和 T6 位於後字位置時基頻曲線圖	135
圖 5.20 澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置 5 個年齡段的起點基頻值	139
圖 5.21 澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置 5 個年齡段的尾點基頻值	140
圖 5.22 澳門粵語 T4 和 T6 位於前字位置 5 個年齡段的斜率	141
圖 6.1 T2-T5、T3-T6、T4-T6 感知和發音的發音人分佈（Fung 和 Lee, 2019：圖 4）	146
圖 7.1 不同年齡組澳門粵語 T2、T5 前接不同聲調時音高曲線圖	168
圖 7.2 不同年齡組澳門粵語 T2、T5 後接不同聲調時音高曲線圖	172
圖 7.3 澳門粵語 T8、T9 位於前字位置時雙字組聲調曲線圖	178
圖 7.4 澳門粵語 T8、T9 位於後字位置時雙字組聲調曲線圖	179
圖 7.5 不同年齡組澳門粵語 T8、T9 後接不同聲調時音高曲線圖	181
圖 7.6 不同年齡組香港粵語 T2、T5 前接不同聲調時音高曲線圖	185
圖 7.7 不同年齡組香港粵語 T8、T9 後接不同聲調時音高曲線圖	188

List of Tables

Table 1.1 Cantonese Consonants.....	6
Table 1.2 Cantonese Vowel Space (Chan, 2017: 72)	7
Table 1.3 Tones in Cantonese.....	7
Table 2.1 Comparison of Tones in Four Periods in Macao Cantonese	20
Table 3.1 List of Participants	34
Table 3.2 Word List of Bisyllabic Words Minimal Pairs	45
Table 3.3 Studies on Mandarin Tonal Coarticulation.....	49
Table 3.4 Studies on Cantonese Tonal Coarticulation.....	50
Table 3.5 Word List of Monosyllabic Words	51
Table 3.6 Word List of Bisyllabic Words	52
Table 3.7 ANOVA Results of Pre-tone on Post-tone Average Pitch Value (the Second Initial is Voiceless)	57
Table 3.8 ANOVA Results of Pre-tone on Post-tone Average Pitch Value (the Second Initial is Voiced)	60
Table 3.9 ANOVA Results of Post-tone on Pre-tone Average Pitch Value (the Second Initial is Voiceless)	66
Table 3.10 ANOVA Results of Post-tone on Pre-tone Average Pitch Value (the Second Initial is Voiced)	68
Table 3.11 Summary of Tonal Coarticulation of Vowel Segment in Macao Cantonese	69
Table 4.1 Phonetic Transcription of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese.....	76
Table 4.2 Phonetic Transcription of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese.....	76
Table 4.3 Phonetic Transcription of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Zhuhai Cantonese	76
Table 4.4 Mixed-effect Model Results of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words in Hong Kong and Macao Cantonese.....	80
Table 4.5 Phonetic Transcription of T3-T6 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese.....	81
Table 4.6 Phonetic Transcription of T3-T6 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese.....	81

Table 4.7 Phonetic Transcription of T3-T6 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Zhuhai Cantonese	81
Table 4.8 Mixed-effect Model Results of T3-T6 of First Syllable in Bisyllabic Words in Hong Kong and Macao Cantonese.....	83
Table 4.9 Phonetic Transcription of T4-T6 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese	84
Table 4.10 Phonetic Transcription of T4-T6 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese.....	84
Table 4.11 Phonetic Transcription of T4-T6 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Zhuhai Cantonese	84
Table 4.12 Phonetic Transcription of T8-T9 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese	86
Table 4.13 Phonetic Transcription of T8-T9 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese.....	86
Table 4.14 Phonetic Transcription of T8-T9 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Zhuhai Cantonese	87
Table 4.15 Mixed-effect Model Results of T8-T9 of First Syllable in Bisyllabic Words in Hong Kong and Macao Cantonese.....	89
Table 4.16 Phonetic Transcription of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese	90
Table 4.17 Phonetic Transcription of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese	90
Table 4.18 Phonetic Transcription of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Zhuhai Cantonese.....	90
Table 4.19 Mixed-effect Model Results of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words in Hong Kong and Macao Cantonese	92
Table 4.20 Phonetic Transcription of T3-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese	93
Table 4.21 Phonetic Transcription of T3-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese	93
Table 4.22 Phonetic Transcription of T3-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Zhuhai Cantonese.....	93
Table 4.23 Mixed-effect Model Results of T3-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words in Hong Kong and Macao Cantonese	95

Table 4.24 Phonetic Transcription of T4-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese	95
Table 4.25 Phonetic Transcription of T4-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese	96
Table 4.26 Phonetic Transcription of T4-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Zhuhai Cantonese.....	96
Table 4.27 Mixed-effect Model Results of T4-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words in Macao Cantonese.....	98
Table 4.28 Phonetic Transcription of T8-T9 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Ag in Hong Kong Cantonesee	99
Table 4.29 Phonetic Transcription of T8-T9 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese.....	99
Table 4.30 Phonetic Transcription of T8-T9 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Zhuhai Cantonese.....	99
Table 4.31 Mixed-effect Model Results of T8-T9 of Second Syllable in Bisyllabic Words in Hong Kong and Macao Cantonese	101
Table 4.32 Merging Results of Four Tone Merger Pairs in First Syllbale and Second Syllable of Hong Kong, Macao and Zhuhai Cantonese.....	103
Table 5.1 Independent Sample T-test Results of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words in Hong Kong Cantonese.....	108
Table 5.2 Independent Sample T-test Results of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words in Macao Cantonese.....	108
Table 5.3 Independent Sample T-test Results of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words in Hong Kong Cantonese.....	119
Table 5.4 Independent Sample T-test Results of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words in Macao Cantonese.....	119
Table 5.5 Independent Sample T-test Results of T4-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words in Macao Cantonese.....	137
Table 6.1 Four Types of Production and Perception	145
Table 6.2 Average and Deviation of Pitch Value of T2-T5's Onset in Hong Kong Cantonese	147
Table 6.3 Average and Deviation of Pitch Value of T2-T5's Offset in Hong Kong Cantonese	148
Table 6.4 Change of the Deviation of Pitch Value of T2-T5's Offset, Split by Age in	

Hong Kong Cantonese	149
Table 6.5 Average and Deviation of T2-T5's Slope in Hong Kong Cantonese.....	149
Table 6.6 Change of the Deviation of T2-T5's Slope, Split by Age in Hong Kong Cantonese	150
Table 6.7 Average and Deviation of Pitch Value of T3-T6 in Hong Kong Cantonese	152
Table 6.8 Average and Deviation of Pitch Value of T8-T9 in Hong Kong Cantonese	152
Table 6.9 Change of the Deviation of Pitch Value of T3-T6, Split by Age in Hong Kong Cantonese	153
Table 6.10 Change of the Deviation of Pitch Value of T8-T9, Split by Age in Hong Kong Cantonese	153
Table 6.11 Speed of T2-T5, T3-T6, T8-T9 of First Syllable in Bisyllabic Words in Hong Kong Cantonese	155
Table 6.12 Speed of T2-T5, T3-T6, T8-T9 of Second Syllable in Bisyllabic Words in Hong Kong Cantonese	155
Table 6.13 Independent Sample T-test Results of the Onset of T2-T5 in Macao Cantonese	156
Table 6.14 Average and Deviation of Pitch Value of T2-T5's Offset in Macao Cantonese	156
Table 6.15 Change of the Deviation of Pitch Value of T2-T5's Offset, Split by Age in Macao Cantonese	157
Table 6.16 Average and Deviation of T2-T5's Slope in Macao Cantonese.....	157
Table 6.17 Change of the Deviation of T2-T5's Slope, Split by Age in Macao Cantonese	158
Table 6.18 Average and Deviation of Pitch Value of T3-T6 in Macao Cantonese...	159
Table 6.19 Average and Deviation of Pitch Value of T8-T9 in Macao Cantonese...	159
Table 6.20 Change of the Deviation of Pitch Value of T3-T6, Split by Age in Macao Cantonese	159
Table 6.21 Change of the Deviation of Pitch Value of T8-T9, Split by Age in Macao Cantonese	160
Table 6.22 Average and Deviation of Pitch Value of T4-T6's Onset in Macao Cantonese	161
Table 6.23 Average and Deviation of Slope and Offset Value of T4-T6 in Macao	

Cantonese	161
Table 6.24 Change of the Deviation of Offset's Pitch Value and Slope of T4-T6, Split by Age in Macao Cantonese.....	161
Table 6.25 Speed of T2-T5, T3-T6, T8-T9 of First Syllable in Bisyllabic Words in Macao Cantonese	162
Table 6.26 Speed of T2-T5, T3-T6, T4-T6, T8-T9 of Second Syllable in Bisyllabic Words in Macao Cantonese.....	163
Table 6.27 Speed of T2-T5, T3-T6, T8-T9 in Hong Kong and Macao Cantonese ..	164
Table 7.1 Results of Significance Examnation of Post-tone (T2-T5) under Differernt Pre-tone in Macao Cantonese.....	169
Table 7.2 Magnitude of Carry-over Effect on T2-T5 in Macao Cantonese	171
Table 7.3 Results of Significance Examnation of Pre-tone (T2-T5) under Differernt Post-tone in Macao Cantonese	173
Table 7.4 Magnitude of Anticipatory Effect on T2-T5 in Macao Cantonese.....	173
Table 7.5 ANOVA Results of Post-tone on Pre-tone (T8-T9) Average Pitch Value	177
Table 7.6 Results of Pre-tone on Post-tone (T8) Average Pitch Value.....	179
Table 7.7 Results of Pre-tone on Post-tone (T9) Average Pitch Value.....	180
Table 7.8 Results of Significance Examnation of Pre-tone (T8-T9) under Differernt Post-tone in Macao Cantonese	182
Table 7.9 Magnitude of Anticipatory Effect on T8-T9 in Macao Cantonese.....	183
Table 7.10 Results of Significance Examnation of Post-tone (T2-T5) under Differernt Pre-tone in Hong Kong Cantonese.....	185
Table 7.11 Magnitude of Carry-over Effect on T2-T5 in Hong Kong Cantonese ...	186
Table 7.12 Results of Significance Examnation of Pre-tone (T2-T5) under Differernt Post-tone in Hong Kong Cantonese	189
Table 7.13 Magnitude of Anticipatory Effect on T8-T9 in Hong Kong Cantonese.	190
Table 8.1 Mechanism of Sound Change Types and Motivation	193
Table 8.2 Factor Composition and Coefficient by Factor Analysis Data Reduction of 4 Questions about Language Attitude	197
Table 8.3 Factor Composition and Coefficient by Factor Analysis Data Reduction of 5 Questions about Identity	197
Table 8.4 Results of Mixed-effect Model of Linguistic Factors of Slope_T2 in Macao Cantonese	198
Table 8.5 Results of Mixed-effect Model of Social Factors of Slope_T2 in Macao	

Cantonese	199
Table 8.6 Results of Mixed-effect Model of Linguistic Factors of MeanST_T6 in Macao Cantonese	200
Table 8.7 Results of Mixed-effect Model of Social Factors of MeanST_T6 in Macao Cantonese	201
Table 8.8 Results of Mixed-effect Model of Linguistic Factors of Slope_T4 in Macao Cantonese	202
Table 8.9 Results of Mixed-effect Model of Social Factors of Slope_T4 in Macao Cantonese	202
Table 8.10 Results of Mixed-effect Model of Linguistic Factors of Mean ST_T9 in Macao Cantonese	203
Table 8.11 Results of Mixed-effect Model of Social Factors of Mean ST_T9 in Macao Cantonese	204
Table 8.12 Results of Mixed-effect Model of Linguistic Factors of Slope_T2 (First Syllable) in Hong Kong Cantonese.....	206
Table 8.13 Results of Mixed-effect Model of Linguistic Factors of Slope_T2 (Second Syllable) in Hong Kong Cantonese.....	207
Table 8.14 Results of Mixed-effect Model of Social Factors of Slope_T2 in Hong Kong Cantonese	207
Table 8.15 Results of Mixed-effect Model of Linguistic Factors of MeanST_T6 in Hong Kong Cantonese	209
Table 8.16 Results of Mixed-effect Model of Social Factors of MeanST_T6 in Hong Kong Cantonese	210
Table 8.17 Results of Mixed-effect Model of Linguistic Factors of MeanST_T9 in Hong Kong Cantonese	211
Table 8.18 Results of Mixed-effect Model of Social Factors of MeanST_T9 in Hong Kong Cantonese	212
Table 8.19 Constraining Effects of Tone Mergers in Bisyllabic Words in Hong Kong and Macao Cantonese.....	214

List of Figures

Figure 1.1 Geographical Distribution and Subgroups of Cantonese in China.....	5
Figure 1.2 F0 Contours of HKC Citation Tones, Produced by a Female Native Speaker of Hong Kong Cantonese Aged 56–65 Years.....	8
Figure 3.1 Tone-bearing Segment (Take “ha: t ^h a:p” as an Example).....	40
Figure 3.2 F0 Contours of Macao Cantonese Citation Tones	53
Figure 3.3 Comparison of F0 Contours of Second Syllable in Bisyllabic Words When Initial of Second Syllable is Voiceless	55
Figure 3.4 Comparison of F0 Contours of Second Syllable in Bisyllabic Words When Initial of Second Syllable is Voiced	59
Figure 3.5 Comparison of F0 Contours of First Syllable in Bisyllabic Words When Initial of Second Syllable is Voiceless	65
Figure 3.6 Comparison of F0 Contours of First Syllable in Bisyllabic Words When Initial of Second Syllable is Voiced	67
Figure 4.1 Mean F0 Contours of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Region and Age	77
Figure 4.2 Mean F0 Contours of T3-T6 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Region and Age	82
Figure 4.3 Mean F0 Contours of T4-T6 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Region and Age	85
Figure 4.4 Mean F0 Contours of T8-T9 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Region and Age	88
Figure 4.5 Mean F0 Contours of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Region and Age	91
Figure 4.6 Mean F0 Contours of T3-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Region and Age	94
Figure 4.7 Mean F0 Contours of T4-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Region and Age	97
Figure 4.8 Mean F0 Contours of T8-T9 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Region and Age	100
Figure 5.1 Mean F0 Contours of T1, T2, T3, T5 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Region (Hong Kong, Macao) and Age	107
Figure 5.2 Onset F0 of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in	

Hong Kong Cantonese	110
Figure 5.3 Peak F0 of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese	111
Figure 5.4 Slope of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese	113
Figure 5.5 Onset F0 of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese	114
Figure 5.6 Peak F0 of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese	115
Figure 5.7 Slope of T2-T5 of First Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese	116
Figure 5.8 Mean F0 Contours of T1, T2, T3, T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Region (Hong Kong, Macao) and Age	118
Figure 5.9 Onset F0 of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese	121
Figure 5.10 Peak F0 of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese	122
Figure 5.11 Slope of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Hong Kong Cantonese	123
Figure 5.12 Onset F0 of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese	125
Figure 5.13 Peak F0 of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese	126
Figure 5.14 Slope of T2-T5 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age in Macao Cantonese	127
Figure 5.15 Mean Pitch Values of T3-T6 (Left), T8-T9 (Right) of First Syllable in Hong Kong Cantonese	130
Figure 5.16 Mean Pitch Values of T3-T6 (Left), T8-T9 (Right) of Second Syllable in Hong Kong Cantonese	131
Figure 5.17 Mean Pitch Values of T3-T6 (Left), T8-T9 (Right) of First Syllable in Macao Cantonese	133
Figure 5.18 Mean Pitch Values of T3-T6 (Left), T8-T9 (Right) of Second Syllable in Macao Cantonese	134
Figure 5.19 Mean F0 Contours of T4-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split	

by Age in Macao Cantonese.....	135
Figure 5.20 Onset F0 of T4-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age Group in Macao Cantonese	139
Figure 5.21 Offset F0 of T4-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age Group in Macao Cantonese	140
Figure 5.22 Slope of T4-T6 of Second Syllable in Bisyllabic Words, Split by Age Group in Macao Cantonese	141
Figure 6.1 Distribution of Four Types of Participants of T2-T5, T3-T6, T4-T6 (Fung & Lee, 2019: Figure 4).....	146
Figure 7.1 Mean F0 Contours of T2-T5 of Second Syllable with Different Tones of First Syllable, Split by Age in Macao Cantonese.....	168
Figure 7.2 Mean F0 Contours of T2-T5 of First Syllable with Different Tones of Second Syllable, Split by Age in Macao Cantonese.....	172
Figure 7.3 Mean F0 Contours of T8-T9 of First Syllable in Bisyllabic Words in Macao Cantonese.....	178
Figure 7.4 Mean F0 Contours of T8-T9 of Second Syllable in Bisyllabic Words in Macao Cantonese	179
Figure 7.5 Mean F0 Contours of T8-T9 of First Syllable with Different Tones of Second Syllable, Split by Age in Macao Cantonese	181
Figure 7.6 Mean F0 Contours of T2-T5 of Second Syllable with Different Tones of First Syllable, Split by Age in Hong Kong Cantonese.....	185
Figure 7.7 Mean F0 Contours of T8-T9 of First Syllable with Different Tones of Second Syllable, Split by Age in Hong Kong Cantonese	188

第1章 緒論

本章是論文的緒論，闡述研究的背景、框架和意義。1.1 介紹香港、澳門和珠海三地概況，1.2 介紹粵語概況，1.3 介紹本文的理論框架，1.4 介紹本文的研究意義，1.5 介紹本文的整體框架，1.6 為原創聲明。

1.1 港澳珠三地概況

1.1.1 香港概況

香港特別行政區位於珠江入海口東岸，北與廣東深圳接壤，西望澳門。2018年10月港珠澳大橋建成通車後，與廣東珠海陸路相通。香港由香港島、大嶼山、九龍半島以及新界組成，下轄中西區、東區、南區、灣仔區、九龍城區、深水埗區、油尖旺區、黃大仙區、觀塘區、北區、西貢區、沙田區、大埔區、離島區、葵青區、荃灣區、屯門區、元朗區 18 個區，陸地總面積為 2755.03 平方公里。截至 2016 年，香港總人口為 734 萬人，其中華人約佔人口總數的 93%¹。根據世界銀行 2019 年的統計，香港 2018 年城鎮人口佔總人口的比例為 100%，香港的城市化率亦為 100%²。

香港的官方語言是中文和英文，使用粵語人口占五歲以上人口的 94.6%³。香港擁有多元的語言環境。回歸前，香港的通行語言為粵語和英語；回歸後，香港開始實行“兩文三語”的語言政策，兩文指中文和英文，三語指英語、粵語、普通話。除此之外，香港境內還存在菲律賓語、印度尼西亞語、日語等多種語言。在漢語方言方面，香港除了粵語外，還有閩南話、客家話、潮州話等。

¹ 2016 年香港中期人口普查數據：<https://www.byccensus2016.gov.hk/tc/bc-snapshot.html>, 2018-05-02.

² 城鎮人口（佔總人口比例）：<https://data.worldbank.org.cn/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS>, 2020-04-04.

³ 同 1。

1.1.2 澳門概況

澳門特別行政區位於珠江入海口西側，北與廣東珠海接壤，東望香港。2018年10月港珠澳大橋建成通車後，與香港陸路連接。澳門由澳門半島、氹仔、路氹填海區以及路環四個區域組成，下轄花地瑪堂區、聖安多尼堂區、大堂區、望德堂區、風順堂區、嘉模堂區、聖方濟各堂區7個堂區，陸地總面積為31.6平方公里。截至2016年，澳門人口總數約為64萬人，其中華人約佔總人口數的94%⁴。根據世界銀行2019年的統計，澳門2018年城鎮人口佔總人口的比例為100%，澳門的城市化率亦為100%⁵。

澳門的官方語言是中文和葡文，使用粵語的人數占三歲以上人口的80.1%⁶。澳門擁有多元的語言環境。回歸前，澳門的唯一官方語言為葡文；回歸後，澳門的官方語言為中文和葡文。“三文四語”是澳門的獨有現象。“三文”指中文、葡文、英文，“四語”指普通話、粵語、葡語、英語（貝磊、古鼎儀，2006）。在澳門，漢語除普通話、粵語外，還分佈有閩語。因此，澳門素有“語言博物館”之美譽。

1.1.3 珠海概況

珠海市隸屬廣東省，東望香港、西與廣東江門相連，北接廣東中山，南與澳門陸地接壤。珠海市下轄香洲區、斗門區、金灣區三個行政區，其中香洲區為主城區⁷。2018年10月港珠澳大橋建成通車後，珠海成為我國唯一一個與香港及澳門兩個特別行政區陸路相連的城市。本文的研究對象為珠海的香洲區粵語，香洲行政區域面積為550.84平方千米，是珠海的政治、經濟、文化等中心，具有非常重要的地理位置。截至2017年末，全區常住人口為88.06萬人，其中戶

⁴ 2016年澳門中期人口普查：<http://www.dsec.gov.mo/Statistic.aspx?>, 2018-05-02.

⁵ 城鎮人口（佔總人口比例）：<https://data.worldbank.org.cn/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS>, 2020-04-04.

⁶ 2016年澳門中期人口普查：<http://www.dsec.gov.mo/Statistic.aspx?>, 2018-05-02.

⁷ 珠海市政府網. 珠海概況：<http://www.gd-info.gov.cn/books/dtree/showbook.jsp?>, 2018-05-02. 2018-05-02.

籍人口為 60.87 萬人⁸。劉金偉（2017）認為珠海 2016 年的戶籍人口城鎮化率排在全國 50 個地級及以上城市的首位，達到了 68.81%。

珠海的主要語言為漢語，內部存在幾種方言，語言環境與香港、澳門相比較為單一。珠海全市雖通行粵語，但受到普通話推廣政策及大量非粵籍移民流入的影響，普通話在珠海語言中也佔據著較大的比重。除此之外，珠海還分佈有閩語和客家話等方言。閩語主要分佈在淇澳和平沙，客家話分佈在香港洲區、金灣區以及斗門區的部分鄉鎮⁹。

1.2 粵語概況

1.2.1 粵語分區

粵語又被稱為廣東話、廣州話、白話，是漢藏語系漢語族的一種聲調語言，中國七大方言之一。粵語主要分佈在廣東、廣西大部分地區、海南西部地區、香港、澳門及海外華人社區。根據 2019 年《民族語：全世界的語言》（Ethnologue: Languages of the World）公佈的統計數據，粵語全球使用人數達到 8529 萬，在中國境內僅次於普通話和吳語，是中國的第三大方言¹⁰。

粵語歷史悠久，其起源可以追溯至秦漢之前。在早期粵語的形成過程中，粵語融合了越語及楚地方言。漢後至宋，粵語又不斷吸收中原漢語以及少數民族語言在語音、詞彙及語法上的特點，成為一種既能對應中古漢語發音但又具有獨立詞彙文法的語言，擁有自己相對獨立的語音體系、詞彙體系以及語法結構。宋元時期，粵語基本定型。

⁸ 珠海香洲政府：<http://www.zhxz.gov.cn/mlxz/index.html> 2018-05-02.

⁹ 廣東省珠海市地方志編纂委員會（2001）《珠海市志》，珠海：珠海出版社，975 頁。

¹⁰ Ethnologue: <https://www.ethnologue.com/language/yue>, 2021-09-06.

粵語的形成除了歷史背景和人口遷移的影響外，還與自然環境、行政區劃以及經濟發展等多方面因素有關。兩宋時期設有府、州、軍、監等二級行政區，由於同一方言區跨越幾個不同的二級行政區，因此造成了方言內部現出不同方言片及方言小片之間的差異（張雙慶、莊初升，2008）。

目前，對粵語小片的劃分在學界存在著很大爭議（詹伯慧，1988、2002；余靄芹，1991；李新魁，1994；李新魁等，1995；袁家驊，2001；甘於恩、簡倩敏，2010；中國社會科學院語言研究所等，2012）。其爭議主要集中在兩個方面：一是劃分為幾個小片（三片、四片或者五片）的問題，二是小片名稱不統一的問題。除上述爭議外，在前人研究中，粵語小片的劃分與其行政區劃也存在分歧。下面以本文研究的香港、澳門、珠海三地為例展開論述。

詹伯慧（1988）認為香港、澳門兩地屬於廣府片，珠海（除斗門）屬於香山片。14年後，詹伯慧（2002：202）指出香山片粵語在粵語其他小片中與廣府片粵語相差最小，所以《中國語言地圖集》取消了香山片，將其歸入廣府片。余靄芹（1991）根據聲母、韻母、聲調以及詞彙特點將珠三角區域分為南三角洲片、北三角洲片和廣府片。香港、澳門屬於廣府片，珠海屬於南三角洲片的中山小片。余靄芹（1991）提出的這一劃分標準並未得到學界其他學者的支持。隨後，李新魁（1994）以及李新魁等（1995）都把香港、澳門、珠海（除斗門）納入到廣府片粵語中。甘於恩、簡倩敏（2010）按照廣東省地級市闡述粵語的分佈，指出珠海香洲、拱北使用廣州話。甘於恩、簡倩敏雖然沒有直接說明珠海香洲和拱北的粵語屬於廣府片，但從他們的表述中便能得知二者粵語屬於廣府片。《中國語言地圖集（第2版）：漢語方言卷》B1-18和B2-1都指出香港、澳門、珠海（除斗門）三地粵語屬於廣府片。張雙慶、莊初升（2008）在對比《中國語言地

圖集》和《廣東省方言概要》時指出在廣東粵語的劃分問題上二者存在分歧，還需進一步調查研究。相比之下，《中國語言地圖集》的劃分標準比較明確，除了對高陽片和吳化片的分合存在不同意見外，其餘片區的劃分結果符合當地人的語感和一般人的觀感。

如上所述，現在方言學界對香港、澳門、珠海（除斗門）三地粵語的歸屬看法基本一致，認同三地粵語屬於廣府片。圖 1.1 來源於《中國語言地圖集（第 2 版）：漢語方言卷》B1-18，展示的是粵語在中國的地理分佈以及片區的劃分。

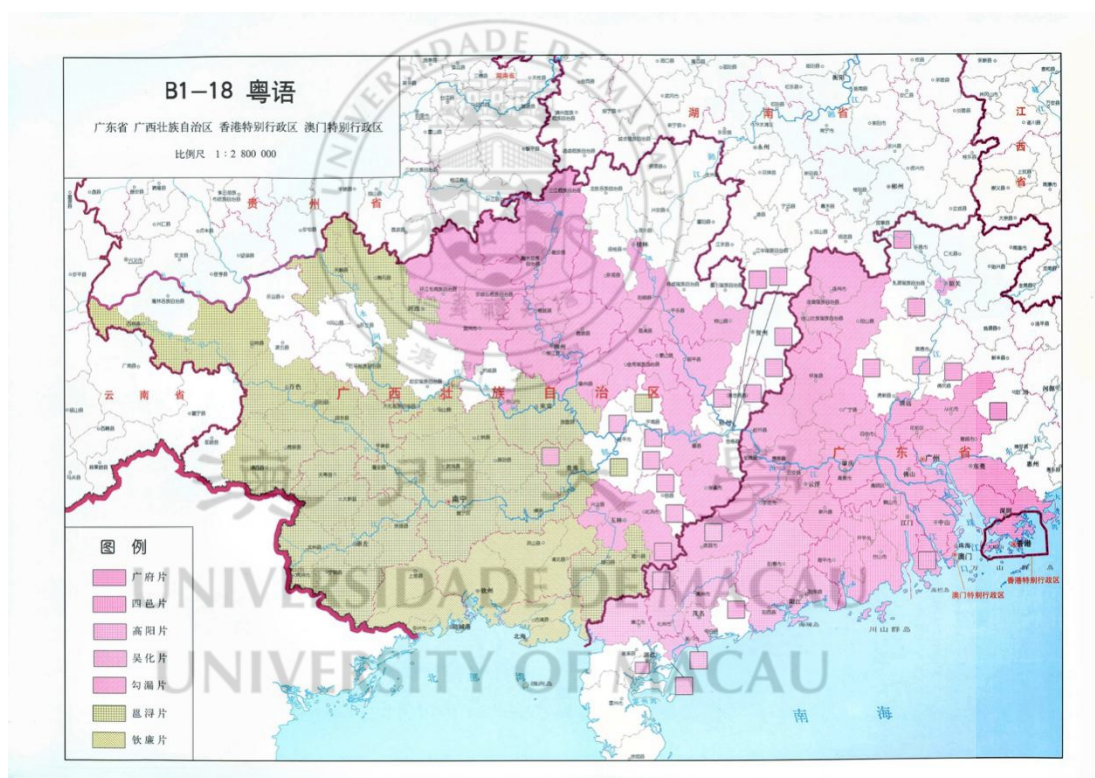


圖 1.1 粵語在中國的地理分佈及片區劃分

1.2.2 廣府片粵語概況

錢文俊（1982）指出聲調與聲母、韻母有不可分割的聯繫，它們相互補充、相互影響。雖然本文的研究對象是聲調，但是鑒於三者之間的關係，所以有必要對粵語的音系做簡單介紹。本節分別從輔音、元音以及聲調三個方面介紹廣府片標準粵語的語音系統。學術界在描寫輔音和元音時慣用國際音標，本文所

用的國際音標為 2005 年修訂的版本。

1.2.2.1 粵語輔音

粵語中共有 19 個輔音，所有輔音均可作為音節的起始輔音。表 1.1 列出了 19 個輔音的發音部位與發音方法（Norman, 1993:216; Bauer & Benedict, 1997:17; Chan, 2017:70）。

表 1.1 粵語輔音

發音 部位 發音 方法		唇音		舌尖音	舌葉音	舌面 中音	舌根音		喉音
		雙唇音	唇齒音				不圓唇	圓唇	
塞音	不送氣	p		t			k	kw	
	送氣	p ^h		t ^h			k ^h	kw ^h	
塞擦音	不送氣				ts				
	送氣				ts ^h				
鼻音		m		n			ŋ		
近音		w		l		j			
擦音			f		s				h

1.2.2.2 粵語元音

粵語元音包括單元音和複元音，單元音又根據時長長短分為長元音和短元音。粵語有 7 個長元音，分別是 a:、ɛ:、i:、y:、œ:、u: 和 ɔ:；6 個短元音分別是 ɐ、ə、ɪ、ʊ、o 以及 e。表 1.2 列出了單元音的舌位空間。除單元音外，粵語還有 11 個複元音，分別是 ai、ei、au、ɐu、ei、eu、øy、ɔi、ui、iu 及 ou（鄧思穎，2015：358）。

表 1.2 單元音舌位空間表 (Chan, 2017:72)

	前		央	後
	展唇	圓唇		
高	[i:]	[y:]		[u:]
	[ɪ]			[ʊ]
半高	[e]	[ø]		[o]
半低	[ɛ:]	[œ:]	[ɐ]	[ɔ:]
低			[a:]	

了解和掌握粵語的元音系統有助於確定聲調承載段及在數據分析時對元音編碼，因為元音的舌位空間是可能影響聲調變異的因素之一。

1.2.2.3 粵語聲調

當今的粵語聲調來源於中古漢語的平、上、去、入四聲，並各分陰陽。陰入又根據元音的長短分為上陰入和下陰入，前者為短元音、後者為長元音。粵語聲調格局的總體特徵是“九聲六調”。九聲分別是陰平、陰上、陰入、陽平、陽上、陽去六個舒聲調，以及上陰入、下陰入、陽入三個入聲調；六調是指六個舒聲調。學界 (Chao, 1947; Bauer & Benedict, 1997; Matthews & Yip, 2011; Chan, 2017:76) 認為上陰入、下陰入、陽入與陰平、陰去和陽去相比只是時長較短，所以學界認為上陰入、下陰入、陽入分別是陰平、陰去和陽去的變調。本文採用趙元任發明的五度標記法標示單字調，1 表示最低，5 表示最高。表 1.3 是廣府片粵語聲調格局表，包含聲調、調類及例字 (Bauer & Benedict, 1997)。

表 1.3 廣府片粵語聲調格局表

調域	調類			
陰	陰平 T1	陰上 T2	陰去 T3	上陰入 T7
	[55]“詩”	[25]“史”	[33]“試”	[5]“色”
				下陰入 T8
陽	陽平 T4	陽上 T5	陽去 T6	陽入 T9
	[21]“時”	[13]/[23]“市”	[22]“是”	[3]“錫”
				[2]“食”

表 1.3 中，陰平是一個高平調，用 T1 表示，調值是[55]，調值從最高的音高 5 開始到結束。陰上是一個高升調，用 T2 表示，調值為[25]，調值從低的音高 2 開始，到最高的音高 5 結束。陰去是一個中平調，用 T3 表示，調值[33]，調值從中間的音高 3 開始到結束。陽平是一個低降調，用 T4 表示，調值是[21]，調值從低的音高 2 開始，到最低的音高 1 結束。陽上是一個低升調，用 T5 表示，調值是[13]/[23]，調值從低的音高 1 或者 2 開始，到中間的音高 3 結束。陽去是一個低平調，用 T6 表示，調值為[22]，調值從低的音高 2 開始到結束。上陰入用 T7 表示，調值為[5]。下陰入用 T8 表示，調值是[3]。陽入用 T9 表示，調值為[2]。

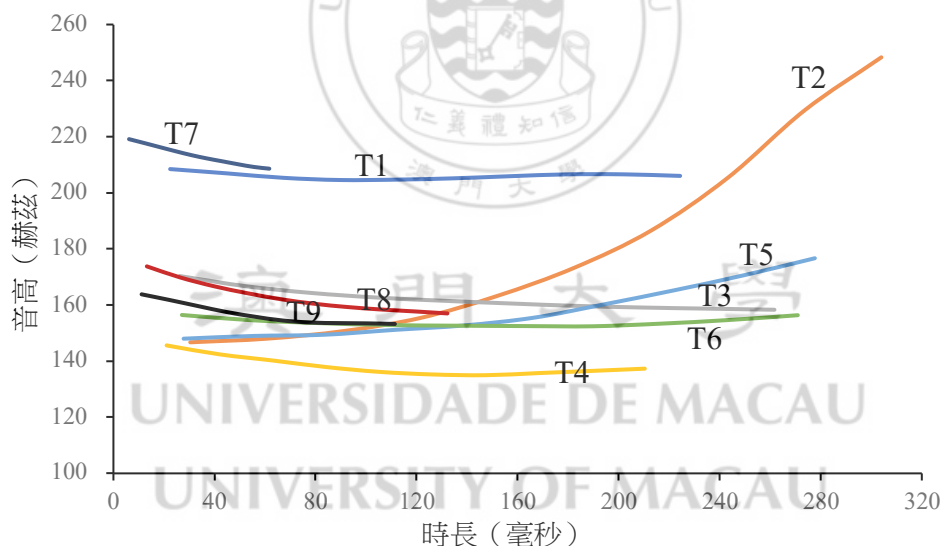


圖 1.2 香港一名 56—65 歲女性發音人的聲調格局圖

圖 1.2 是一名香港 56—65 歲女性發音人的聲調格局圖，該圖顯示這名發音人能清楚地區分九個聲調。此外，可以發現在 140—180 赫茲的範圍內非常擁擠，共容納了 5 個聲調。Bauer 等（2003），Mok 等（2013）認為在狹窄的聲調空間內具有相似聲調曲拱，例如 T2-T5，或者音高對比度較小的聲調對，例如 T3-T6、T4-T6，容易發生混淆。

1.3 理論框架

1.3.1 語言變異與變化理論

語言不是靜止的，語言一直處在發展變化中，所以語言的變異性(variability)是語言的一個基本特性。愛德華·薩丕爾(Edward Sapir)曾說過：“人人都知道語言是變異的。”(徐大明，2010：25)但是有關語言變異與變化的研究起步卻比較晚，它是20世紀60年代以來逐漸形成的一個新的語言學研究領域，是社會語言學中的一個重要分支，也是社會語言學的核心內容(徐大明，2010：25)。拉波夫(William Labov)被認為是語言變異與變化研究的創始人和變異學派的代表。他開創的語言變異與變化的理論和研究方法被視為變異學派研究的典範(楊彩賢，2016：2)。

結構主義語言學派和生成語言學派強調語言的同質性，認為語言材料是統一的，排除了語言的變異性和差異性(吳建生、安志偉，2017：2)，而變異學派的語言變異與變化理論彌補了結構主義語言學派和生成語言學派對語言靜態研究的不足，且認為語言是一個“異質有序體”。“異質有序”的語言觀在語言的歷時研究和共時研究之間架起一座橋樑，使我們可以從語言的共時差異中考察語言的歷時變化(楊彩賢，2016：5)。同時，語言變異與變化理論拓展了語言研究的範圍。

變異學派不僅以語言變異作為首要研究對象，並且發展出了一整套調查言語社區、搜集語言素材以及進行定量分析的研究方法(徐大明等，2012：57)。在進行語言變異研究前，首先要釐清語言變項(linguistic variable)和語言變式(linguistic variant)這一對概念。如果某一個語言單位在不同的語言環境下有不同的表現形式，那麼這一個抽象的語言形式就是一個語言變項，而那些不同的

表現形式就是語言變式（徐大明等，2012：83）。語言變項與語言變式是一組概念，一個語言變項由一組語言變式構成，兩個以上的語言變式才能構成一個語言變項（徐大明，2006：4；2010：25）。

變異語言學派有其嚴格的方法論，包括語料的收集和分析：（1）抽樣調查。傳統語言學的研究一般只依靠一個或者幾個發音人的合作，社會語言學的研究不同於傳統語言學的研究，調查的樣本量取決於被試者的各種社會特徵（比如性別、年齡、教育程度等），一般來說每一種類型不少於5個人。為了使研究樣本具有代表性、使調查具有可靠性，需要採用抽樣的方法。抽樣方法分為隨機抽樣和非隨機抽樣，前者包括簡單隨機抽樣、系統抽樣、分層抽樣、聚類抽樣和其他抽樣方式；後者包括偶然性抽樣、比例抽樣、判斷抽樣和雪球抽樣。採用哪種抽樣方法完全取決於研究的目的，社會語言學最好採用隨機抽樣（徐大明等，2012：89—90）。（2）收集語料的方法。語料的收集對語言變異研究至關重要，社會語言學研究希望得到最真實、最自然的實際使用語言的材料。為了獲取大量的自然語料往往採用以下方法：訪談法、問卷法、觀察法、朗讀法等。在實際收集語料的過程中，為了收集可靠的語料，並不局限於一種方法，往往是多種方法的綜合。（3）定量研究與定性研究相結合。社會語言學要研究語言變項與社會變項的關係，用定量的方法研究二者有無相關性更為客觀、科學。傳統語言學研究因為其語言觀的問題，所以一般只採用定性研究，而社會語言學在注重定量研究的同時，也注意與定性研究的結合、描寫與解釋的結合以及重視實證和歸納（田莉、田貴森，2017）。

除研究對象和方法論外，變異語言學派最大的貢獻是開展了“進行中的語言變化”（change in progress）的研究。“進行中的變化”不僅是用共時的研究去解釋

歷時的語言問題，還發展了預測語言發展變化趨勢的手段，使語言研究的描寫與解釋相結合（徐大明，2006：11）。進行中的語言變化主要是通過發現這種表現在年齡組上的變異分佈趨勢來進行的。但是要確定是否真正有變化在進行中，還要聯繫一系列相關因素進行綜合論證，特別是要尋找語言歷史上確實存在的有關證據以確定一個較長時期中的語言發展趨勢。拉波夫稱這種利用年齡組變異分佈方法所進行的對語言變化的共時的研究為“顯象時間”（*apparent time*）的研究，以對應於從不同的時間獲取語言材料的“真實時間”（*real time*）的研究。一個比較全面的做法就是將顯象時間和真實時間兩方面的證據結合起來進行研究。（徐大明等，2012：110）雖然真實時間的研究對於進行中的語言變化是最好的方式，但是在社會語言學研究中卻很少有研究者使用真實時間研究正在進行中的語言變化。首先是因為時間上的限制，研究者必須要等上十年、十五年甚至是更長的時間才能進行一次調查；其次是因為語料收集的困難，研究不僅要在同一個社區進行抽樣調查，還要對同一批發音人進行重複調查，這為語料的收集增加了很大的難度。與真實時間的研究不同，使用顯象時間的研究非常多。在進行顯象時間變異研究時要注意與“年齡級差”（*age grading*）的變異區分開來。年齡級差變異是一代人在不同的年齡階段對某些語言變式的使用所產生的變化。

除了進行中的變化外，語言變異與變化理論還從語言內部和外部兩個方面闡釋了語言變化的原因。拉波夫的語言變化原理（*principles of linguistic change*）第一卷（1994）探討的是語言結構的內部因素對語言變化的制約機制，第二卷（2001）從社會階層、性別、民族以及社會網絡等社會因素研究語言變化。拉波夫結合語言因素和社會因素分析語言變化的過程和原因，在語言變化的研究上

取得很好的成果（陳淑娟，2004：28）。

1.3.2 社會語音學理論

社會語音學是社會語言學和語音學的交叉領域（Labov, 2006; Baranowski, 2013; Foulkes 等，2010；Thomas, 2013），尤其指使用現代語音學的方法對語言變異與變化進行定量分析（Baranowski, 2013）。在語音學界，語音學家通常用社會語音學描寫與方言或者社會變異有關的實驗語音學研究；在社會語言學界，社會語言學家多把社會語音學作為方法論。在過去的幾十年，社會語音學得到迅速發展，已經從方法論轉變為一門與認知和神經語言科學相聯繫的理論學科（Thomas, 2013）。

社會語音學一詞最早出現在 1974 年，Labov 等（1972）對美國英語元音變異與變化的研究奠定了社會語音學的基礎。直到 20 世紀 90 年代，拉波夫和其學生仍為社會語音學研究的主力軍，他們主要對美國英語元音變異與變化進行了全面的研究。1990 年以後，許多研究者採用拉波夫等創立的元音聲學分析方法對北美英語和其他英語，如澳大利亞英語、新加坡英語等，進行了最全面、最重要的社會語音學研究（Baranowski, 2013）。元音聲學分析迅速發展，元音的變異與變化研究成為社會語音學研究的焦點。2000 年以後，社會語音學的研究已經擴展到輔音變異、韻律變異、音質和語音感知研究。社會語音學的理論範圍也在擴大，從過去側重於聲音變化的機制，以及尋找語言變異與社會結構的關係，到現在關注語言變異與認知的關係，以及語言變異對語言認知的重要性。通過論證變異對認知的重要性，社會語音學研究使社會語言學在理論上更接近語言學的中心（Thomas, 2014）。

社會語音學變異研究主要研究語音和音系變異，可以分為三個方面，分別

是元音變異、輔音變異和韻律變異 (Foulkes 等, 2010), 其中元音變異是社會語音學的主要研究內容, 元音的聲學分析在社會語音學中最為重要。社會語音學的元音變異研究主要通過對不同方言或社會群體的前兩個或前三個共振峰的差異進行測量, 調查元音在語音空間中位置的變異與變化。這些研究包含元音轉移、元音合併以及近似合併 (Baranowski, 2013)。與元音變異相比, 輔音變異的社會語音學研究起步較晚, 研究較少。輔音變異的研究在社會語言學中發揮著核心作用, 最典型的案例為拉波夫 (1966) 對紐約居民 (r) 的社會分層研究。社會語言學中的輔音變異研究通常是對聽覺數據的分析而不是對聲學數據的分析。Foulkes 和 Docherty (2006)、Purnell 等 (2005) 認為輔音的聲學分析不僅可以解決在聽覺上難以聽辨和分析的重要變化, 還可以深入了解語音的認知過程 (Baranowski, 2013; Thomas, 2013)。Docherty 和 Foulkes (1999) 對紐卡斯爾和德比清塞音的聲門化和帶音化的研究開創了社會語音學輔音聲學分析的先河。近年來, 許多學者開始從社會語音學角度進行輔音變異研究, 如對阻塞音的研究、對 VOT 的研究等 (Thomas, 2013; Foulkes 等, 2010)。與元音和輔音的變異相比, 韻律變異較少受到關注和研究。社會語音學的韻律變異研究可以分為語調、韻律節奏、聲調和語速。其中語調的研究最多, 語速的研究最少。在聲調變異方面, 漢語和越南語聲調的社會語音學研究相對較多, 漢語聲調研究如 Bauer 等 (2013) 對香港粵語的研究和 Stanford (2008) 對水語的研究等 (Thomas, 2013); 越南語聲調研究如 Schweitzer 和 Vu (2016) 的研究。

社會語音學除採用聲學分析的方法研究語音變異外, 發音人的社會因素對語音參數的影響也得到了不少討論 (梁磊, 2014)。年齡因素: 與年齡相關的社會語音學研究很多, 大致可以分類兩類, 一類是顯象時間的研究, 按照年齡組

劃分對語音變異進行共時描寫，年輕人所說的語言可以看作是社區最新的語言形式；一類是真實時間的研究，如研究同一個人不同年齡階段的語音材料，來反應一個人的語音變化。典型的研究為 Harrington 等（2000）對英國女王每年聖誕致辭語音的分析。性別因素：在語音學和社會語言學的研究中經常對說話人的性別進行調查。兩性之間在語音上的差異不僅僅是由生理結構導致，更重要的還是社會性別所致，拉波夫（1963、1966）發現在語音變化方面，女性領先於男性（徐大明：2010，28）。社會階層因素：在社會語言學研究中，社會階層一直是一個重要的社會因素（徐大明：2010，28），對社會階層概念的重構，可以準確地確定語言變異的根源和功能（Foulkes 等，2010）。語體因素：說話人內部變異的研究主要通過分析說話人不同語體下的言語。拉波夫早期的研究表明越正式的語體，如朗讀任務中的字表，說話人越注意自己的發音。現在，說話人調整語音參數不僅是自我監控，還為了適應外部因素，如話題的轉變、聽者等（Foulkes 等，2010）。區域因素：社會語音學研究對區域的分析採用的不僅僅是地理臨近的定義，還包括了區域距離的社會和心理層面（Foulkes 等，2010），對區域的分析反應的是不同區域說話人在語音方面顯示出的差異，有助於對細微語音變異的探討，從而了解語音變異的發展、擴散和演變趨勢。

社會語音學的研究主要集中在對英語方言或者歐洲語言的語音變異研究，在社會語音學視角下對漢語或中國少數民族語言進行的共時變異研究尚不多。Tan 和 Zhang（即將出版）綜述了中國的社會語音學研究，並且指出元音和輔音變異研究較少，聲調變異較多，這與漢語是聲調語言，漢語語音研究中對聲調的研究較多有關。聲調變異的社會語音學研究多集中在粵語和吳語，其中 Zhang（2014）對上海以及無錫市區和郊區的聲調變化進行了社會語音學的研究，重

點研究了單字調和連讀變調的變異，此外還從語言因素和社會因素分析了影響兩地聲調變異的原因。

目前，中國在聲調變異方面的社會語音學研究相比元音、輔音變異的研究較多，但其主要集中於運用聲學數據檢測聲調變異，很少結合社會語言學研究的年齡、性別、社會階層等社會因素對聲調變異進行解釋。本文以港澳珠三地粵語雙字組詞語聲調為研究對象，運用聲學數據描寫聲調變項，從語言因素和社會因素分析聲調變異的原因，並且總結規律，從而預測聲調變異的演變方向。

1.4 研究意義

第一，理論意義。

(1) 語言的一個基本特徵就是“變異性”，變異社會語言學認為變異性是語言的本質屬性，其研究的重點放在變異的制約條件上（徐大明，2006：91）。本文是運用語言變異理論對漢語方言聲調變異的研究，通過對方言變異性的研究，可以更好地揭示方言的變化機制。同時本文的研究也是對漢語方言聲調變異研究案例的補充。

(2) 語言變異研究是對語言變化的一種實時觀察，本文運用“顯象時間”對香港、澳門、珠海三地粵語的聲調合併變項進行研究，從而找出三地粵語雙字組聲調變異的演變路徑，進而預測未來的發展情況。

(3) 本文將研究對象從單字調擴展到雙字組詞語聲調，對聲調變異展開描寫，探討了聲調協同發音對聲調合併的影響。

第二，實踐意義。

(1) 真實記錄、保存粵語聲調，豐富漢語方言有聲數據庫的建設。

(2) 隨著粵港澳大灣區建設的不斷推進以及港珠澳大橋建成通車，三地的交通便利程度得到極大的提升，港澳珠地區的人口流動將極速增長，這種情況將帶來各地方言的接觸，讓各地方言產生變化以及對原生方言環境產生衝擊。現在各地使用方言的人口越來越少，使用普通話的人口大量增加，不少方言正成為“逐漸消失的鄉音”。對方言進行實地調查、描寫、記錄，除了具有學術價值外，還具有非常重要的現實意義。

第三，方法意義。本文從方言學、實驗語音學、社會語言學三個角度論述三地粵語雙字組詞語聲調的變異，用直觀的圖表呈現調查的結果和對結果的學理分析，為語音變異研究提供新的方法借鑒。

1.5 論文架構

本文共九章。第一章緒論，介紹港澳珠三地概況、粵語概況、理論框架和研究意義等。第二章文獻綜述，主要包括三地粵語聲調變異研究概況、聲調協同發音研究概況及本文的研究問題。第三章研究方法，介紹研究設計、數據收集，包含發音人的選擇標準、發音人的招募、調查過程、調查材料。同時，還討論了澳門粵語聲調協同發音和統計模型的選擇。第四章確定港澳珠三地粵語雙字組詞語聲調合併的變項。第五章分析香港粵語和澳門粵語中聲調變項的合併方向。第六章分析香港粵語和澳門粵語中聲調變項的合併速度。第七章討論聲調協同發音對聲調合併的影響。第八章討論影響聲調合併的語言學因素和社會因素。第九章為結論。

1.6 原創聲明

本論文為本人在徐大明、張璟瑋兩位導師指導下，獨立研究之新著作，絕無抄襲，剽竊之成分，並不會用於在其他學術機構申請學位。本論文受到澳門大學 MYRG 科研項目“澳門、香港和珠海語言接觸與認同”(MYRG2015-00205-FAH) 的資助，該項目研究澳門、香港和珠海三地的語言接觸與認同，本論文為此項目的研究成果之一，論文所用數據為研究團隊共同收集，除本論文外，研究數據還發表於其他文章。本論文內容尚未在公開出版物上發表。

本研究主要有方法、材料、調查區域和成果的創新，主要體現在以下方面：

第一，方法創新。

(1) 以往粵語聲調研究主要從方言學、實驗語音學角度進行分析不同，本文從語言變異的角度，結合方言學、實驗語音學進行研究，找出聲調合併變項，並進一步解釋進行中的變化。

(2) 與以往在判斷聲調合併變項時採用單一的方法不同，本文在判斷聲調合併變項時綜合運用了聽音轉寫、增長曲線分析、混合效應模型三種方法，從而確保了判斷的準確性。

第二，材料創新。朗讀材料方面，本文採用兩種朗讀材料，分別是雙字組詞表、最小配對雙字組詞表。研究材料方面，本文以雙字組詞語為語料，而過去研究大都以單字為主。研究對象方面，本文是對漢語方言聲調變異進行研究，變異社會語言學的主要研究對象是輔音和元音，對聲調變異的研究較少，本文增補了粵語聲調變異研究的案例。

第三，調查區域。在大灣區建設和港珠澳大橋建成通車的背景下，學界在港澳珠地區的政治及經濟等領域取得了比較豐富的研究成果。語言學尤其是社

會語言學在研究譜系中佔據重要地位。本文的研究補充、完善了大灣區尤其是港澳珠地區的社會語言學研究體系。

第四，成果創新。在粵語聲調研究方面，本文在繼承前人單字調研究成果的基礎上，除了把研究對象擴展到雙字組詞語外，還在三地的調查中得到新發現：(1) 香港粵語、澳門粵語和珠海粵語共同出現了 T2-T5、T3-T6、T8-T9 三組聲調合併，澳門粵語還多了 T4-T6 一組，但該組僅出現在後字位置。珠海粵語已完成了三組聲調合併，香港和澳門緊隨其後，聲調變項均在合併中，澳門快，香港慢。(2) 在合併方向上，已有研究從定性或定量的角度討論 T2-T5 的合併方向，但均未準確描寫 T2 和 T5。本文認為 T5 為 T2 合併的目標，T2 向 T5 合併。(3) 在合併速度上，本文將元音和輔音變異速度的分析方法引入到聲調變異中，比較了同一地區不同聲調變項和不同地區聲調變項的合併速度。(4) 本文發現了聲調協同發音對聲調合併的影響，並討論了影響香港粵語和澳門粵語聲調合併的語言學因素和社會因素，補充和完善了已有研究的體系。

第2章 文獻綜述

學界在香港、澳門、珠海三地粵語聲調的研究中已取得豐碩成果，本章 2.1 綜述港澳珠三地粵語聲調變異研究，2.2 綜述粵語的連讀變調和輕重音的相關研究，2.3 綜述聲調協同發音的研究，2.4 提出本文的研究問題。

2.1 港澳珠三地粵語聲調變異研究概述

Cheung (1986) 提出香港粵語單字調 T3 和 T5 在一些詞彙中的替代發音可能是 T3 和 T5 開始合併的標誌。

梁慧敏 (2007) 通過要求 20 位香港粵語母語被試朗讀以 T3 和 T5 為目標字設計的 221 個詞條來調查香港粵語的聲調變異現象。她發現 T3 和 T5 存在混淆現象，並出現了兩種合併方向，一是 T3 讀為 T5，一是存在 T3、T5 兩讀。

20 年後 Wong (2008) 在 Cheung (1986) 研究的基礎上，通過自己閱讀的材料得出，在香港粵語中有些字音從 T3 變讀為 T5，或 T5 變讀為 T3，又或者有些字存在 T3 和 T5 兩讀的現象，他認為 T3 和 T5 可能走向合併。

林建平 (2015) 在對香港教師的培訓過程中，注意到年輕的女教師不能區分 T8 和 T9，他認為香港粵語的 T8 和 T9 在合併。

詹伯慧、張日昇 (1987) 在《珠三角地區方言調查報告》中寫到澳門粵語的上聲不分陰陽，已經完成合併，調值記為[13]。此外，詹伯慧 (2002: 201) 也發現澳門部分發音人 T6 的調值讀同 T3，調值為[33]，反映了早期澳門粵語去聲不分陰陽的特點。

羅言發 (2013) 列出了澳門四個時期的聲調對比表 (表 2.1)，從表中可以看出澳門粵語歸屬的演變途徑，從香山片轉向了廣府片。此外，可以看出從 1897

年開始，澳門粵語的上聲就沒有再分陰陽，唯一的區別是調值的不同。1897年澳門粵語的入聲只有兩個，沒有下陰入，但是當時陽入的調值卻與今天下陰入的調值相同。除了上聲、入聲的變化外，去聲在1897年也不分陰陽，但在1987年記錄中去聲描寫為陰去和陽去，入聲描寫為上陰入、下陰入和陽入。

表 2.1 澳門四個時期的聲調對比表（羅言發，2013）

年代	1809年	1897年	1987年	2008年
單字調格局	平	陰平 55	陰平 53 (55)	陰平 55
		陽平 51	陽平 21	陽平 21
	上	上聲 21	上聲 13	上聲 13
	去	去聲 33	陰去 33	陰去 33
			陽去 22	陽去 22
	入	陰入 55	上陰入 55	上陰入 55
			下陰入 33	下陰入 33
陽入 33		陽入 22	陽入 22	
聲調數量	4	6	8	8

曹志耘（2014：9）認為澳門粵語上聲不分陰陽，調值為[35]。

詹伯慧、張日昇（1987）和珠海市志（2001：976）認為珠海粵語單字調的上聲、去聲已經不分陰陽，調值分別為[13]和[33]；T8和T9已經合併，調值為[3]。

以上研究從歷時（文獻資料）和共時（聽辨判定）層面對香港、澳門、珠海三地粵語的單字調情況進行了靜態描寫，認為三地粵語出現了 T2-T5、T3-T5、T3-T6、T8-T9 四個聲調變項。這些研究的結果雖為社會語音學的調查奠定了基礎，但也存在一定的局限。聲學分析可以彌補聽覺上難以聽辨和分析的重要變化，可以提供更多語音變異的細節，有助於深入了解語音的認知過程。為了更

好地描寫和比較港澳珠三地粵語聲調合併，本文採用社會語音學的方法對聲調數據進行收集和分析。下面綜述採用聲學分析技術研究粵語聲調合併的文獻。

Vance (1976) 用實驗的方法調查粵語聲調和語調的關係時，發現在所有的被測試字中，5 名被試不能區分 T3 和 T5，並將“試”T3 和“市”T5 相混。

Killingley (1988) 用自己所讀的材料對 5 名香港粵語母語者做感知測試時，發現有三名被試把 T3 判斷成 T5，有三名被試把 T2 感知成 T5。

Chan (1974) 用自然語言和合成語言的材料，對 511 名被試做了感知實驗，發現了三組聲調合併現象，分別是 T2-T5、T3-T6、T4-T6。(轉引自 Ou, 2012)

Kej, Smyth, So, Lau 和 Capell (2002) 設計了兩組被試，一組是由 15 名被試組成的實驗組；另一組是由 56 名粵語母語者大學生組成的控制組。他們讓每位被試讀 108 個 (18 個字×6 個調) 被測試字，每個被測試字都被放在承載句中。被試的語音數據首先由聽音學家和言語治療師進行評估篩選，然後對合格的語音數據用 Z 值 (Z-score) 進行歸一化處理。他們發現在控制組中有些發音人把 T2 讀成 T5，也有部分發音人把 T5 讀成 T2，更有發音人讀音在 T2 和 T5 之間。在實驗組，也發現了被試 T2 和 T5 相混的現象。

Bauer, Cheung 和 Cheung (2003) 在 Kej 等 (2002) 的研究結果基礎上對香港粵語的升調合併現象進行了調查。他們通過對 8 名發音人的 T2 和 T5 的終點平均音高進行分析，發現有的發音人把 T2 讀成 T5，也有發音人把 T5 讀成 T2，更有發音人讀音在 T2 和 T5 之間。他們的結果證實了 Kej 等 (2002) 的發現。

Peng (2006) 利用大型連續語音數據考察了自然語流中普通話和香港話的時長與聲調特徵，發現香港粵語的 T2 和 T5 以及 T3 和 T6 的聲調曲線有很大的重疊。因此他認為香港粵語的 T2 和 T5 以及 T3 和 T6 在合併。

姚玉敏（2009）從發音和感知兩個層面對 15 名香港母語者進行了 T2 和 T5 的調查。在發音方面，她的結果與 Kej 等（2002）和 Bauer 等（2003）的結果一致。在感知方面，只有“耳”字，發音人把 T5 判斷為 T2。

Mok 和 Wong（2010a）對香港 27 名被試進行了最小配對的感知實驗，發現在年輕人中香港粵語出現了三組聲調合併，分別是 T2-T5、T3-T6 和 T4-T6。同年，Mok 和 Wong（2010b）從發音和感知兩個角度對香港粵語的升調進行了調查，發現香港粵語的 T2 和 T5 在合併，而且發音方面的合併速度快於感知。Mok, Zuo 和 Wong（2013）在 Mok 和 Wong（2010a、2010b）的研究結果基礎上對香港粵語舒聲調從發音和感知兩個方面進行了調查，發現香港粵語共出現 T2-T5、T3-T6 和 T4-T6 三組進行中的聲調合併現象，他們認為判別分析把 T2 判斷成 T5 多於 T5 判斷成 T2，T4 判斷成 T6 多過 T6 判斷成 T4。他們還猜測香港粵語聲調合併可能與語言接觸有關，並提出可以沿著這個方向做出進一步的研究。

Fung 和 Wong（2010）對三個年齡組 20—25、35—45、50—58，共 120 名被試進行了調查，發現香港粵語出現了 T2-T5、T3-T5、T3-T6 和 T4-T6 四組聲調合併現象，三個年齡組反應了聲調合併的不同階段。他們進一步提出在當代香港粵語中 T2-T5 是完全合併，T3-T6 是準完全合併，T4-T6 是近似合併，T3-T5 是暫停合併。

Fung 和 Wong（2011）調查香港粵語升調的合併，發現兩個升調正合併為一個新的升調，新的升調的音高與 T2 接近，但斜率卻與 T5 相似。

Fung, Kung, Law, Su 和 Wong（2012）從行為和 ERP 兩個層面對香港粵語聲調的近似合併進行了研究，發現在行為和 ERP 實驗中被試都可以區分 T4 和 T6，這說明在香港粵語中 T4 和 T6 並沒有合併。

貝先明、向樺（2016）運用聲學實驗的方法調查了廣州、香港和澳門三地的粵語，發現香港女性發音人的 T8 和 T9 的調值已經一致，男性發音人還略有區別，整體上香港粵語的 T8-T9 正在合併；澳門粵語的 T2 和 T5 已經合併，形成新的上聲，調值為[324]，T8 和 T9 已經合併，形成新的陽入，調值為[43]，部分發音人的 T3 和 T6 由合而分。

Cheng（2017）認為香港粵語的 T3 和 T5 並不是處於合併的開始階段，而是一個進行中的變化。此外 Cheng 還發現 T3 和 T5 存在兩個變異方向，即 T3>¹¹T5、T5>T3，但是主要方向為 T3>T5。在描寫的基礎上，Cheng 進一步分析 T3 和 T5 的這種變異與詞彙擴散有關。在性別因素上，他發現 T5>T3 有顯著性影響。

梁源（2017）在探討聲調變異中的發音與感知機制時，發現香港粵語的 T2-T5 和 T3-T6 存在發音混同的現象。

Fung 和 Lee（2019）在對香港粵語正在合併的聲調進行研究時，發現香港粵語的聲調在發音和感知方面是不對稱的，T2 和 T5 在感知及發音兩種情況下是完全合併；T3 和 T6 是部分合併，它們僅在發音部分合併；T4 和 T6 是近似合併，它們在感知層面已經合併，但在發音層面還保持對比。

Li 和 Guan（2019）考察了老中青三代 50 名香港粵語母語發音人，運用線性混合模型分析調類、年齡、性別以及它們之間的交互作用對 T2 和 T5 聲調的起點、終點和斜率的影響，發現年輕人和中年人的 T2 正在向 T5 靠攏。通過分析年齡和調類的交互作用對斜率的影響，發現年輕人和老年人的 T2 和 T5 斜率仍能區分，但中年人的 T2 和 T5 斜率相似。

Zhang, Zhang 和 Xu（2019）對香港 16—25、26—35、36—45、46—55 及

¹¹ “>”表示陰去讀成陽上。

56—65 五個年齡組的 50 名被試進行調查，發現香港粵語的 T3 和 T6 正在合併，T8 和 T9 正在合併；合併方向為 T6 向 T3 合併，T9 向 T8 合併。影響合併的因素為年齡、時長、元音高度和語體。

Zhang (2019) 調查了香港、澳門、珠海三地 150 名粵語母語者，發現香港粵語和澳門粵語的 T2 和 T5、T3 和 T6 正在合併，兩組聲調合併使得港澳兩地的粵語聲調系統與珠海粵語更相似。這些合併的社會動因歸結於粵語言語社區之間的接觸以及它們與普通話社區的接觸。

張延勇 (2019) 通過對 50 名澳門粵語母語者的語音數據分析，發現澳門粵語 T3 和 T6 正在合併，調類和語言態度是影響二者合併的語言學因素，年齡、性別是影響合併的社會因素。

從以上研究可知，香港粵語單字調出現了 T2-T5、T3-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9 五組聲調合併，且都是進行中的合併。其中 T3-T5 合併現象的研究屬於方言學和實驗語音學感知實驗的成果，沒有發音實驗的研究。在已有研究中，T3-T5 合併研究的成果遠不如 T2-T5、T3-T6 和 T4-T6 的研究。本文從發音層面研究粵語聲調合併，並未發現 T3-T5 的合併現象。為了更好地與前人研究比較，本文沒有研究 T3-T5。澳門粵語單字調出現了 T2-T5、T3-T6、T8-T9 三組聲調合併，合併情況存在爭議。貝先明、向檸 (2016) 認為 T3-T6 在由合到分，T2-T5、T8-T9 已經完成合併。張延勇 (2019)、Zhang (2019) 認為 T3-T6、T8-T9 在由分到合，都是進行中的合併。Zhang (2019) 提出澳門粵語的 T2-T5 也是進行中的合併。珠海粵語單字調出現了 T2-T5、T3-T6、T8-T9 三組聲調合併，且都已完成合併。

以上大部分研究都是對聲調合併現象的描寫，很少有文獻解釋變異背後的

機制。在不多的解釋變異現象的文獻中，Bauer 等（2003）和 Mok 等（2013）猜測語言接觸可能是引發香港粵語聲調變異的原因。Zhang 等（2019）從語言因素和社會因素分析了香港粵語聲調變異的原因，認為聲調變異與年齡、元音高度、時長和語體有關。Zhang（2019）認為香港、澳門、珠海三地粵語單字調的變異是語言接觸的結果，證實了 Bauer 等（2003）和 Mok 等（2013）的猜測。拉波夫認為啟動語言變化的因素除了語言的內部因素外，還應該包括社會因素。王士元（2006）認為語言變化取決於一系列相互作用的因素，包括語言學及社會因素。因此結合語言因素和社會因素分析語言變化的成因，可以更好地了解語言變化的過程。

此外，以上對聲調合併現象描寫的文獻，在討論聲調合併的方向和速度時存在著一些爭議，如香港粵語 T2-T5 的合併方向，有的研究者（Killingley, 1988; Kej 等，2002；Li 和 Guan, 2019 等）認為 T2 向 T5 靠攏，有的（Bauer 等，2003；姚玉敏，2009 等）認為 T5 向 T2 靠攏，有的（Kej 等，2002；Fung 和 Wong，2011 等）認為二者向著一個新方向發展。對於音變動態過程的了解會提供給語言學家更豐富的有關音變的信息，從而能對各種音變的結果做出更科學、更符合實際的理論概括（王士元、沈鍾偉，1991）。對聲調合併方向和速度的研究，可以預測聲調的發展、擴散和演變路徑。

以上文獻調查對象單一，主要為單字調。李小凡（2004）認為在字組連讀時，僅發生調形、調值等語音變化，不發生語法語義關係的變化，前字和後字還是兩個離散的單字，其性質是單純的語流音變。前人研究對雙字組詞語聲調的描寫大多歸屬於對連讀變調的描寫，單字調與雙字組詞語聲調的聯繫也多體現在兩個單字調在連讀變調下的實行形式。基本沒有文獻研究在沒有連讀變調的

方言中兩個單字調在雙字組詞語中的實現形式。

本文以港澳珠三地粵語雙字組詞語聲調為研究對象，下面考察雙字組詞語的連讀變調、輕重音和聲調協同發音的研究。

2.2 粵語的連讀變調和輕重音

有些學者已經注意到連讀變調與輕重音的關係（曹劍芬，1995；Duanmu, 1993；侯興泉，2011；蔣平、謝留文，2001；夏俐萍，2018；許慧娟，2006；曾曉淪、牛順心，2006；鐘奇，2007等）。重音是韻律結構的語言表現，儘管漢語音韻界對重音的音韻地位還存在爭議，但是在連讀變調與重音關係上學界已經達成一致共識。非重音節所在的聲調容易發生變調，重音節所在聲調更容易保持單字調。輕重音在研究連讀變調中起著重要作用。

侯興泉（2011）提出廣府片粵語沒有連讀變調。沒有連讀變調的廣府片粵語是否是分輕重音的方言。鐘奇（2007：31）認為廣州粵語在聽感上音節的輕重可以分為多級，但是沒有辨義的作用，可只設普通重音一級。例如助詞“左”和名詞“左”無輕重差別：食左吃了[22/35]，行走靠左走[21/35]。因此廣州粵語音節沒有輕重音，廣州粵語是不分輕重音的方言。梁磊（2008：30—31）認為粵語幾乎沒有詞彙輕聲，而且粵語區是漢語眾多方言區中唯一沒有發現輕聲的方言區。黃楠（2016）在研究香港粵語人群的普通話輕重音偏誤分析時，指出在不合輕聲的雙音節詞的聽辨實驗結果顯示粵語組被試單念雙音節詞時，前重、後重比例相當，即說明粵語的雙字組詞語是沒有輕重音之分的。

上文考察了粵語雙字組詞語聲調的連讀變調和輕重音，發現廣府片粵語雙字組詞語沒有連讀變調、沒有輕重音。卿瑋（2014）在研究重慶方言時指出詞重

音對逆向協同發音作用不明顯，但影響順向協同發音的影響範圍。這為本文研究雙字組詞語聲調變異奠定了基礎。

2.3 聲調協同發音

沈曉楠、林茂燦（1992）認為聲調協同發音是同化的，不僅影響聲調的起點和終點，還影響到聲調的中間部分。聲調協同發音是雙向的，逆向作用和順向作用是對稱的。聲調協同發音僅影響基頻 F0 的高度，不影響基頻的方向。聲調協同發音只發生在相鄰音節，不能跨音節。

林茂燦、顏景助（1992）認為聲調協同發音是單向的，順向作用只影響其後接聲調的起點，逆向作用只影響其前接聲調的終點；聲調協同發音引起的基頻 F0 擾動具有一定模式。聲調協同發音受詞重音模式影響。聲調協同發音還跟念詞和短語的速度有關。

Xu, Y. (1994) 通過對普通話語境中聲調變化的觀察，發現順向作用大於逆向作用。此外他還發現相鄰聲調相互影響引起的聲調變化與其所在的語境有關：在相容語境下，聲調變化相對較小；在衝突語境下，聲調變化比較大，甚至會影響聲調的方向。相容語境下，無論語境存在與否，都有很高的辨識率；衝突語境下，在語境存在時，會有較高的辨識率，如果原始語境不存在，辨識率就會降到猜測水平之下。在聲調感知中，聽著會補償由聲調相互影響引起的變化。

王韞佳（1997）認為普通話陽平的終點音高在陽平和上聲前顯著高於在陰平和去聲前；終點音高受逆向作用的影響大於起點音高。陽平受到的逆向協同發音作用是異化的，即在高起點聲調前低，在低起點聲調前高，其中終點所受的影響最為顯著。

Xu, Y. (1997) 對普通話雙音節詞進行研究，發現在連續語流中，漢語聲調會受到順向作用和逆向作用的影響。順向作用的影響較大，性質是同化的；逆向作用的影響較弱，性質是異化的。順向作用和逆向作用是不對稱的。

Chang (2001) 認為香港粵語聲調協同發音為雙向，順向協同發音的程度大於逆向。順向協同的效果有兩種，聲調的開始部分（約佔時長的 1/4）是同化，聲調的主體部分（約佔時長的 3/4）是異化；逆向協同發音的效果是異化。

Liu (2001) 在對香港粵語、普通話和濟南話的跨方言比較中得出香港粵語聲調受到了協同發音的影響，順向協同發音的效果是同化的，逆向協同發音的效果是異化的。

Wong, Y. (2007) 在調查香港粵語聲調在連續語流中的現象時，發現順向作用比逆向作用對基頻的影響更大，而且順向作用的影響是同化，逆向作用的影響是異化。在連續語流中，音節的前半部分受連讀環境的影響比後半部分大。

卿瑋 (2014) 在研究重慶方言時，提出陰平、上聲、去聲位於前字位置時受到異化作用逆向協同發音的影響；陰平、陽平、上聲、去聲位於後字位置時受到同化作用順向協同發音的影響。

Li, Q.和 Chen, Y. (2016) 通過考察後接不同聲調的前字聲調基頻 F0 的變化，觀察到逆向作用對低降調有提升的影響。在變調的過程中沒有觀察到聲調的中和現象。

Chen, Wiltshire 和 Li (2018) 對南京方言進行研究，發現在南京方言中逆向作用的持續時間比順向作用短，但二者影響幅度大致相等。順向作用的影響都是同化的，逆向作用的影響既有同化又有異化。順向作用中無論是作為目標還是觸發因素，高起點的聲調影響都大於低起點的聲調，高調和低調的影響是不

對稱的。在逆向作用中作為目標因素時，低調持續時間比高調長；作為觸發因素時，高調更容易受到逆向作用影響。

Sun, Y.和 Shih, C. (2019) 通過對普通話一系列輕聲的逆向協同發音的探討發現，在普通話中，逆向作用有異化和同化兩種效果。語音目標位於音節前的聲調比位於音節後的聲調更能激發普通話異化和同化的逆向作用。

Li, B., Guan, Y.和 Chen, S. (2020) 研究調查了順向作用對香港粵語聲調的影響，通過對 23 名被試的 T2 和 T5 聲調的起點、終點和聲調曲拱的測量，發現高、低聲調對 T2 和 T5 有順向作用。具體來說，低聲調觸發的協同發音貫穿整個聲調曲拱，而由高聲調觸發的協同發音則沒有。

前人研究從聲調協同發音的性質（順向、逆向）、程度等方面考察了普通話和方言中聲調協同發音的情況。從以上的研究中可以發現，在普通話和方言的聲調協同發音中還存在一些爭議，如逆向協同發音的效果、雙字組詞語後字聲母清濁對聲調協同發音的影響。雙字組詞語後字聲母清濁特徵對聲調協同發音的影響詳見第 3 章的 3.5 小節。此外，在沒有連讀變調的方言中，兩個調形或調值相近的單字調，在雙字組詞語中受到聲調協同發音後的表現如何，目前基本沒有文獻研究。Zhang (2019) 在研究港澳珠三地粵語單字調時猜測 T4-T6 的合併可能受到了聲調協同發音的影響。Li 等 (2020) 在研究香港粵語 T2-T5 順向協同發音時，猜測 T2 向 T5 合併可能受到了聲調協同發音的影響，並建議在此方向上進一步研究。

2.4 研究問題

本文主要針對以上存在的問題對港澳珠三地粵語雙字組詞語聲調變異研究

進行突破，力爭為三地粵語研究做出自己的一份綿薄之力。

在前人研究的基礎上，本文提出了三個研究問題：(1) 定量描寫香港、澳門、珠海三地粵語雙字組詞語聲調的變異，著重探討三地聲調的變異方向和速度；(2) 探究聲調協同發音對聲調變異的影響；(3) 探討影響雙字組詞語聲調變異的語言學因素和社會因素。



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

第3章 研究方法

本章概述田野調查、數據分析中採用的方法以及解決雙字組詞語後字清聲母能否引發聲調協同發音的問題。3.1 發音人的選擇標準，3.2 發音人的招募，3.3 實驗程序，3.4 調查材料，3.5 澳門粵語聲調協同發音，3.6 統計方法。

3.1 發音人

社會語言學研究發現語言變異不僅受到語言學因素影響，還會受到社會因素的影響，如年齡、性別、社會階層、教育程度等。Bauer (2011) 提到“為了使社會語言學研究對言語社區中不同社會群體之間的語言變異做出準確分析，發言人的樣本必須要有代表性¹²。”祝畹瑾 (2013: 113) 也提到在影響語言變異或演變的眾多社會因素中，語言使用者是最根本的原因。因此本文在選擇發音人時會綜合考量年齡、性別、區域、社會階層、教育程度等社會因素。

3.1.1 年齡

變異語言學派認為年齡是影響語言變異的最主要因素之一，並且不斷地對年齡因素進行探索。目前的變異研究中與年齡因素相關是年齡級差和進行中的變化。年齡級差指連續幾代反復出現在特定年齡層人群中的變式，是一種有規則的可預見的變異。進行中的變化“表現為在年輕人的語言中對某一變式的使用不斷增加，變化不會因年齡的增長而消失” (徐大明, 2006: 152)，是一種通過共時的語言變異反應歷時變化的一個進程。迄今為止，變異語言學派對語言變異的研究主要集中在進行中的變化，即利用現在來解釋過去。

¹² 此觀點來自 Bauer, Robert S.教授上課的課件 *Quantitative Study of Sociolinguistic Variation*.

變異語言學家在研究進行中的變化時最常用的兩種方法是：真實時間，觀察相同人群在不同時間階段的變化；顯象時間，觀察不同年齡在同一時間段的變化。由於真實時間的研究受到時間的限制，獲取語料時間長，因此，顯象時間的研究在語言變異研究中得到廣泛應用。最早運用顯象時間研究語言變異的是拉波夫（Labov, 1963）對馬薩葡萄園島的研究。

Zhang（2014）、Chan（2017）都提出了用不同的年齡組來研究語言變異。本文選了5個年齡組，分別是：16—25歲、26—35歲、36—45歲、46—55歲、56—65歲，以便觀察年齡的變化。根據拉波夫（Labov, 1972:38）的標準，每個單元格選擇4到5名發音人足以代表發音人樣本的群體，作者在每個年齡組選擇了10名發音人，男女各5名。

3.1.2 性別

除年齡外，性別也是一個被社會語言學研究廣泛關注的社會因素。在語言使用上，男女的差別是顯而易見的，而且這種差別是社會造成的。拉波夫（2001：293）提出了性別悖論（gender paradox）一說，即“女性比男性更嚴格地遵從已經明顯認可的社會語言學規範，卻比男性更少地遵從那些還沒有明顯被認可的社會語言學規範（徐大明，2006：162）。”傳統上認為在語言變化方面女性往往比男性領先，更傾向使用標準的變體和變式，有不少的社會語言學研究支持這一觀點（徐大明等，2012：71—73）。“性別悖論”這一原則並不是普遍適用於所有語言變異研究，在某些語言變異中男性領先於女性的研究也存在，但是這類研究比較少（Labov, 1963、2001；陳淑娟，2004：181），特別是在非西方社會。

此外，陳淑娟（2004：139—146）在語言變異研究中發現語音變化在性別上沒有差異，或者是在性別上稍有不同，但在統計檢驗上並沒有明顯的差異。舉

一個例子加以說明，陳淑娟（2004：139—146）在研究台灣桃園大牛欄語音變化時，觀察男女性別在 8 組語音變化中的表現。統計數字顯示，在 o、o 不分一組女性的值明顯高於男性，但是統計結果顯示男女與任何一個語音變項都不相關，即性別在語音變項上沒有作用。由此可見，性別與變異的關係相當複雜，在不同社會進行的研究其結果也不同。因此性別這一社會因素也包含在本研究中。

3.1.3 區域

與年齡、性別社會因素不同，區域因素在變異語言學研究中很少得到關注。在現有的語言變異研究中，區域主要被視為語言創新擴散的階段（Bailey 等，1993）。因此在定義和分析語言學變項時，區域可以被看作是顯象時間的代表（Horvath 和 Horvath, 2001）。一般認為，語言變化的方向是郊區語言向市區語言靠攏，小城市語言向大城市語言靠攏。拉波夫認為城市始終是語言變化的發源地（徐大明，2006：242）。在這基礎上 Zhang（2014）分析了無錫和上海吳語的聲調變異，她的研究不僅涉及到小城市和大城市，還在城市內部進一步區分了市區和郊區。在討論無錫和上海兩地聲調曲拱丟失的問題時，Zhang 認為雖然兩地都存在聲調曲拱丟失這一現象，但兩地有所不同。無錫市區和郊區方言在聲調曲拱丟失的改變率上沒有不同，而上海方言卻出現不同。上海方言連讀變調聲調曲拱的丟失是語言內部和外部因素共同作用的結果，而無錫只是語言內部的作用，沒有發現外部因素（區域）的影響。第 2 章的 2.4 小節“研究問題”提出的第一研究問題就是定量描寫港澳珠三地粵語雙字組詞語聲調的變異，著重探討三地聲調的變異速度和方法。因此區域在本研究中是一個不可缺少的社會變量。

3.1.4 社會階層

在語言變異研究中，社會階層也是一個重要的社會因素，說話人使用什麼樣的語言變式與其社會經濟地位密切相關（祝曉瑾，2013：113）。例如拉波夫（Labov, 1966）對美國紐約百貨公司的調查，發現語言創新者不在上中階層或下層勞工階層中，而在上層勞工階層或下層中產階層的人群中。Chan（2017）對香港粵語調查時發現社會階層（除教育程度外）沒有顯著性差異。鑒於以上的矛盾，社會階層這一社會因素也包含在本研究中。

3.1.5 小結

綜上所述，本研究在選擇發音人時考慮的社會因素包括：（1）性別：男、女；（2）年齡：16—25 歲、26—35 歲、36—45 歲、46—55 歲和 56—65 歲；（3）區域：香港、澳門、珠海；（4）社會階層：教育程度以及家庭階層。Bauer（2011）指出在社會語言學研究中，如果包含三個社會變量，則至少需要 72 名被試才能說明研究具有代表性¹³。作者在選擇發音人時每個地區按照年齡、性別分類，每個年齡組選擇 10 名發音人，男女各 5 名，每個地區一共 50 名發音人，三個地區共 150 人。表 3.1 是調查人數一覽表。

表 3.1 調查人數一覽表

區域 性別 年齡	香港		澳門		珠海		合計
	男	女	男	女	男	女	
16—25 歲	5	5	5	5	5	5	30
26—35 歲	5	5	5	5	5	5	30
36—45 歲	5	5	5	5	5	5	30
46—55 歲	5	5	5	5	5	5	30
56—65 歲	5	5	5	5	5	5	30
合計	25	25	25	25	25	25	150

¹³ 此觀點來自 Bauer, Robert S. 教授上課的課件 *Quantitative Study of Sociolinguistic Variation*.

除以上社會因素外，發音人選擇標準還包含：(1) 發音合作人以及他們的父母都在當地出生及長大；(2) 他們說地道的當地方言；(3) 當地方言是他們唯一的家庭語言；(4) 他們有識字能力，至少受過初級教育；(5) 他們沒有離開當地半年以上。

發音人的信息根據以下身份編碼進行了匿名處理：

地區：H 代表香港 | A 代表澳門 | Z 代表珠海

年齡：12 代表 16—25 歲 | 23 代表 26—35 歲 | 34 代表 36—45 歲 | 45 代表 46—55 歲 | 56 代表 56—65 歲

性別：M 代表男性 | F 代表女性

區別碼：1, 2, 3, 4, 5

例如 H12F1，就是香港地區 16—25 歲的第一名女性發音人。本研究將依循此編碼方式為各發音人生成代碼，以此保護發音人的隱私。

3.2 發音人的招募

3.2.1 香港地區：尋求高校合作

2015 年 12 月，作者在香港做試調查時發現依靠個人力量招募發音人特別困難。作者彼時在調查時主要面向大學和公園等公共區域尋找香港市民合作，但香港市民不相信陌生人，招募 6 名香港發音人需要花費 4 天時間，招募時間長，成本高，樣本可用率低。高學德 (2016) 對 15870 份問卷分析時，認為受訪者對陌生人關係的信任得分最低，不到 48 分。所以在 2016 年對香港地區進行的調查中，作者團隊與香港城市大學、香港高等教育科學院合作，把發音人的要求提前告知兩所高校負責人，在高校的幫助下，尋找合適的香港發音人。相

應的錄音工作也分別在兩所高校的會議室進行，保證了錄音的質量。

3.2.2 珠海地區：尋求政府的幫助

在尋找珠海地區發音人的時候，作者及其團隊借鑑 Zhang (2014) 在研究無錫和上海吳語聲調變異時所使用的方法，尋求當地政府的幫助。在正式調查前，作者根據珠海市香洲區政府網站公布的資料¹⁴，結合實際調查需求，選出相應的居委會。進而作者團隊前往珠海市香洲區文化局拜訪，並將研究目的、發音人條件向文化局局長進行說明。在文化局的協調下，作者成功與已經選定好的六個居委會（前山居委會、中山亭居委會、翠微居委會、南溪居委會、瀝溪居委會和界冲居委會）的工作人員建立聯繫。得益於國家行之有效的基層管理制度，居委會對每個居民都很熟悉，也有清晰完備的居民信息（戶籍、性別、年齡、住址、電話等），作者團隊很快找到了合適的發音人並與他們約好錄音時間。這種招募方式的優點在於居委會與居民協商的溝通方式易於讓人接受，錄音地點由居委會提供增強了保障與可信度，居民的參與度和信任度較高。為了確保調查的準確性，在正式錄音前，作者會再次確認發音人的相關條件，如果發現發音人的條件與調查要求不符，作者則請居委會工作人員再次尋找。

3.2.3 澳門地區：滾雪球方式尋找發音人

澳門地區發音人的招募與香港和珠海兩地都不同，一是沒有合作的高校；二是澳門特別行政區與內地體系不一致，無法向政府尋求幫助。所以澳門地區作者採用滾雪球的方式尋找發音人，即作者找到一個合適的發音人，然後再請這位發音人幫忙尋找其他合適的發音人。調查開始時招募的合適發音人是作者通過街頭直接詢問、朋友圈發布相關招募信息、尋找澳門大學中文系老師幫助

¹⁴ 珠海香洲：www.zhxz.gov.cn/mlxz/, 2016-06-10.

等方式尋找的。即使採用雪球抽樣，澳門地區發音人的尋找還是存在一定的困難，主要是滿足要求的澳門中老年男性發音人不容易尋找。根據澳門統計暨普查局 2016 年中期人口普查的數據顯示：澳門總人口 65 萬，本地出生人口佔總人口的 49.4%，其中年齡在 40 歲及以上的僅有 36.7%的人在澳門出生，也就是說在澳門出生的 40 歲以上的人數僅有 23.8 萬人。澳門男女比例為 31:34，那麼在澳門出生的 40 歲以上的男性總數為 11.5 萬人¹⁵。澳門本地出生的中年以上男性總數少，造成尋找發音人十分困難，從而影響澳門數據的收集。

酬勞方面，香港和澳門地區的發音人每人得到 150 元港幣或澳門幣的報酬，珠海地區的發音人每人得到 100 元人民幣的報酬¹⁶。

3.3 實驗程序

實驗程序分為三個部分，分別是：錄音、錄音文件的整理、語音數據的提取及處理。

3.3.1 錄音

論文數據的收集工作分別開展於 2016 年 6—7 月、2016 年 9 月—2017 年 1 月。香港和珠海地區的調查歷時一個月，澳門地區的調查持續五個月。

為了保證錄音的質量，所有錄音工作都在安靜的室內進行。香港地區的錄音地點分別是香港城市大學語言與翻譯學系的會議室、香港帝豪酒店、香港高等教育科學院的會議室，珠海地區的錄音地點為各個居委會的會議室，澳門地

¹⁵ 2016 年中期澳門統計暨普查局人口普查數據：<http://www.dsec.gov.mo/Statistic.aspx?>, 2017-12-15.

¹⁶ 2016 年香港人均本地居民總收入達到 348,022 港幣，相當於 119 港幣/小時。

https://www.censtatd.gov.hk/hkstat/sub/sp250_tc.jsp?tableID=039&ID=0&productType=8, 2018-03-08.

2016 年澳門人均本地居民總收入達到 513,809 澳門幣，約等於 176 澳門幣/小時。

http://www.dsec.gov.mo/getAttachment/cdf7d4ab-73d1-4c14-bc22-557d503bd6ad/C_GNI_FR_2016_Y.aspx, 2018-03-08.

2016 年珠海全體居民人均可支配收入達到 36,158 人民幣，相當於 99 元/天。<http://www.stats-zh.gov.cn/zhgl/201605/P020160525405231099842.pdf>, 2018-03-08.

區的錄音地點分別是澳門大學中文系博士生辦公室、氹仔教會的活動室、發音人的住家。

香港、澳門、珠海位於中國的華南地區，6月—11月天氣炎熱潮濕。為了給發音人營造一個舒適的錄音環境，同時又要減少噪音的影響，作者會在正式錄音前一個小時將錄音地點的空調打開，提前降低室溫。正式錄音開始前作者將門窗、空調設備等關閉，這樣既保證了室內適宜的溫度，又減少了空調設備噪音對錄音效果產生的影響。

調查材料分為錄音材料和調查問卷兩部分。調查流程是先進行錄音工作，再進行問卷調查。

錄音材料包括雙字詞組、最小配對詞組兩部分，分繁體版、簡體版。香港和澳門地區使用繁體版，珠海地區使用簡體版。被測試的雙字詞組、最小配對詞組被做成幻燈片文件，由一台 12 英寸電腦顯示，每次屏幕只顯示一個詞或一對詞。為了避免開始的詞讀得高而響，作者會在開頭的幻燈片中插入補充字。為了使老年發音人能夠看清楚電腦屏幕上的詞組，作者將每個詞組的字號設置為 199 號並加粗。每個詞出現的順序都是隨機的。調查所用的筆記本電腦是 Surface Pro3，其因具有方便攜帶、觸屏、電池續航時間長等特點而被選中。2010 年夏天，Zhang (2014) 在上海郊區進行調查時，遇到過多次停電事故，這說明田野調查中選擇筆記本電腦比台式機更可靠。

發音人被要求用他們自己的方言——粵語讀出錄音材料。在正式錄音前，發音人會先練習一遍，以保證讀得準確、自然。在錄音過程中，發音人自己操作鍵盤控制朗讀速度。在朗讀過程中，如果發音人漏讀或錯讀材料，作者會讓發音人暫停，並讓發音人從漏讀或錯讀詞組的前兩個詞組重新讀。錄音儀器使用

的是 TASCAM 牌的 DR-100 便攜式錄音機與 AKG 牌 C520 頭戴式麥克風。採樣頻率為 48 千赫茲 (KHz)，量化精度為 24 比特 (bite)。

調查問卷亦分為繁體版和簡體版。香港和澳門地區的發音人使用繁體版，珠海地區發音人填寫簡體版。

香港地區的錄音由作者和張璟瑋教授共同完成，珠海地區的錄音由作者和林潔博士共同完成，澳門地區的錄音由作者一人完成。

3.3.2 錄音文件的整理

作者運用由 Boersma 和 Weenink 開發的語音分析軟件“Praat” (Windows 系統、64-bit 版本) 對錄音文件進行整理，共分為 5 步：(1) 數據清理，發音人在錄音過程中會有讀錯的現象，這一步主要是將發音人讀錯的詞語及背景噪音進行刪除處理；(2) 在詞語與詞語之間的停頓處添加邊界，確保每個詞語對應一個錄音文件；(3) 目標詞語與錄音文件匹配，這一步主要運用 Praat 腳本完成，標註完成後隨機抽取幾個目標詞語檢查是否與音頻文件相對應；(4) 錄音文件的切分，運用腳本將之前已做好標註的長錄音文件進行切分，使每個詞語保存成一個 WAV 格式文件；(5) 確定聲調承載段，首先運用腳本對聲調承載段進行大致的確定 (詳見 3.3.4)，其次根據朱曉農 (2010: 281) 的標準手動調節聲調承載段的位置。圖 3.1 是已標註的 H12F1 的“下榻”的聲調承載段例圖 (圖中上部是波形圖、中間是寬帶語圖、下部是聲調承載段的標註)。

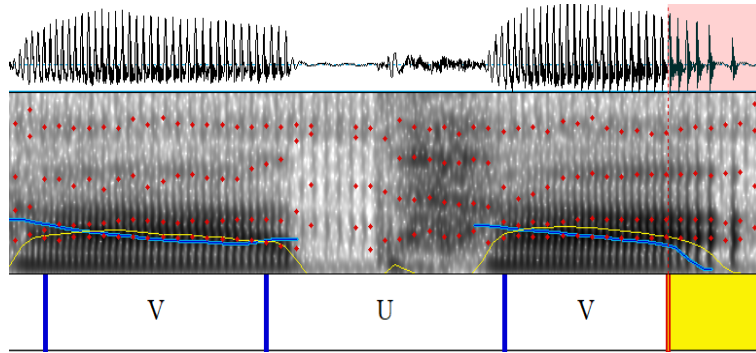


圖 3.1 聲調承載段示意圖（以“下榻”為例）

3.3.3 語音數據的提取及處理

3.3.3.1 數據的提取

聲調切分及標註完成後，作者使用 Praat 對每個標註樣本的基頻值（F0）和時長進行提取。雙字組詞語的前字和後字的基頻值各提取 11 個等距離測量點（P0, P1...P10），由於首字母輔音的困擾，聲學分析會把基頻值的第一個測量點刪除，僅有十個測量點（P1...P10）的值被用於進行分析和比較（Mok 等，2013；Zhang, 2014）。在提取基頻值的同時，時長的數據也相應的被提取出來。最後，提取好的基頻值和時長值導入到 Excel 中進行下一步的運算處理。

3.3.3.2 數據的處理

梁磊、孟小淋（2013）指出語言研究應該採用相對化和歸一化的數據，而不是絕對的數據。朱曉農（2010：286）提出了歸一化的目的：“消除人際隨機差異，提取恆定參數，即過濾掉個人特徵，獲得具有語言學意義的信息。同時歸一化還能消滅錄音時發音風格（如自然、緊張、正式）的差異。基頻歸一化後能夠在人際差異中找到常量，在語際變異中找到共性，從而使得人際比較和語際比較的研究成為可能。”基頻歸一為下一步分析雙字組詞語聲調變異奠定基礎。

歸一的方法有很多種，國內普遍使用的有 D 值法（瀋炯，1985）、T 值法（石鋒，1986）、對數 Z-score 法（LZ 法）（朱曉農，2004）、半音（semitone）轉換

法 (Zhang, 2014) 等，具體的計算方法不同。目前看來，在所有的歸一方法中張璟瑋提出的半音轉換法是一個比較好的方法。此方法是張璟瑋系統比較了 15 種歸一方法，包含 T 值法、對數 Z-score 法 (LZ 法)、半音轉換法等後提出，認為“半音轉化法最適合變異研究，用它轉換後的數據不僅能保留聲調的音位區別特徵和受社會因素影響的音高差異，還能消除聲帶厚薄長短等生理上的音高差異 (張璟瑋，2019)。”具體的計算公式如下：

$$ST - AvgF0 = \frac{12}{\log_{10} 2} \times \log_{10} \frac{x_i}{\text{人均音高}} \approx 39.87 \times \log_{10} \frac{x_i}{\text{人均音高}}$$

公式中 $ST - AvgF0$ 代表歸一後基頻值的結果，單位是半音。人均音高指某個發音人朗讀的所有目標詞語的平均音高， x_i 代表某個發音人任意一個採樣點的音高基頻值。本文運用 Zhang (2014) 提出的歸一公式對三地粵語雙字組詞語聲調的基頻值進行歸一。

3.3.4 聲調承載段的確定

聲調承載段是音節里承載聲調信息的部分。中國語音學界對聲調承載的認識不一，劉俐李 (2007: 6) 總結了學界對聲調承載的認識並分為三類：(1) 音節說，認為聲調信息由整個音節承擔；(2) 帶音說，認為聲調信息由音節的帶音部分承擔，包括帶音聲母；(3) 韻母說，認為音節的韻母承載著聲調信息。

漢語聲調承載段較早的研究可以追溯到 1965 年，林茂燦 (1965) 提出普通話字音音高曲線可分為“彎頭段”、“調型段”和“降尾段”三個部分，其中“調型段”的音高模式起著區別四聲的作用。隨後 Howie (1974) 通過對 136 個普通話單字基頻的分析，認為普通話聲調的曲拱與主要元音和韻尾有關。在 Howie (1974) 的基礎上，1995—1996 年，林茂燦通過對北京話和福州話聲調的知覺研究得出北京話和福州話的聲調信息在主要元音 (及其聲學過渡) 上，而鼻音韻尾、元音

韻尾跟零聲母、濁音聲母一樣都跟音節聲調音高無關。

從上文可以看出 Howie 和林茂燦在聲調承載段的確定上存在分歧，主要表現在韻尾是否可以作為聲調承載段。鑒於以上的分析 Zhang (2014: 88, 92) 考察了吳語的濁輔音、零聲母、鼻韻尾是否作為聲調的承載段，結果發現除濁輔音不能作為聲調承載段外，零聲母、鼻韻尾都可以作為聲調的承載段。

本文認同 Zhang (2014) 的看法，在切分時保留了韻尾部分，即選取主要元音和韻尾部分作為聲調承載段。

以上都是基於聲調承載段理論上的討論，但在實際操作層面上還存在一定的困難。例如：聲調的起始位置受聲母、初始態因素的影響會形成“彎頭段”，而聲調的終點會受到音高衰減、非音位性喉塞尾等因素影響會形成“降尾段”。對於“彎頭”“降尾”這樣的聲調“羨餘成分”必須刪除。具體的操作參照朱曉農(2010: 281—282) 的標準，“聲調的起點從韻腹（元音）的起點算起，表現在語圖上即從元音的第二個脈衝算起。聲調的終點是觀察聲波圖中振幅明顯下降和寬頻語圖中的第二共振峰是否還清晰，如果已經模糊，可以認為是聲調的終點”。

3.4 調查材料

3.4.1 研究設計

語料的設計和收集在語言學中至關重要。拉波夫 (2001) 提出“事實上沒有一種方法在所有的方面都是十全十美的，它們往往都有局限，但是通過幾種辦法的結合，我們可以達到最終的目標：獲得言語社區真實、可信的語料（轉引自祝曉宏 2005：19）。”本文語料的設計主要借鑑並結合方言學、社會語言學以及實驗語音學等學科的方法。方言學家運用讀調查字表的形式對所研究方言進行

全面的描寫，實驗語音學也使用朗讀材料研究語言或方言，使語言或方言描寫的客觀性和精確度得到了提高。變異語言學注重收集實際生活中使用的自然語料，研究目的在於語言變項。在進行中的音變的言語社區中，語體風格是表現語言行為的一個重要因素。尤其是，語體轉換可以更好地表明說話者對創新變體的認知程度(Chan, 2017:105)。

本文研究港澳珠三地粵語雙字組詞語聲調的變異及其機制，採用朗讀語料的方式，這樣的方式決定了調查者會親自參與調查或觀察，進而在調查或觀察的過程與結果之間存在著“觀察者的矛盾”(observer's paradox)。“它的含義是：對說話人的系統觀察，是取得可靠語料的最好方法。但是，對說話人的系統觀察，又往往引起說話人對自己言語的注意，從而使他的言語處於不自然的狀態，使觀察者不能得到自然狀態下的真實言語材料。”(陳松岑，1999：119)為了避免這一矛盾，拉波夫提出了6種方法，本文使用的是建立語體系列這一方法。語體系列指“按說話人對自己話語注意的程度，把語料區分為不同的語體。”(陳松岑，1999：120)本文的錄音材料分為雙字組詞語和最小配對詞語兩種，發音人在朗讀這兩種語體時注意力是不一樣的。在朗讀最小配對詞語時，發音人會非常注意自己的發音，注意力集中。而在朗讀詞組時，發音人的注意力就會比朗讀最小配對詞語時小。為了獲取的語料更自然，作者首先會在正式的調查材料前插入填充字。其次作者選取的詞語數量大，每個人分別朗讀180個詞語和70個最小配對詞語。具體的錄音材料見本章的3.4.2和3.4.3兩小節。

第2章的2.1小節“港澳珠三地粵語聲調變異研究概述”中提到已有文獻對單字調的研究都是使用朗讀字表的形式，很少有考察單字調在連續語流中的表現。Peng(2006)在利用大型連續語音數據考察在自然語流中普通話和香港粵

語的時長與聲調特徵時，發現香港粵語的T2和T5以及T3和T6的聲調曲線有很大的重疊。他認為香港粵語的T2和T5以及T3和T6在合併。孫德平（2009）通過朗讀詞表、段落以及訪談的形式考察了江漢油田“潛”字的聲調變異情況。他發現“潛”字聲調變異是一個進行中的變化，與身份認同、代際、階級、語體、文化程度等社會因素有關。Stanford（2016）利用連續語流的材料考察了水族的高調—低升、低降—低升兩組單字調變異情況，發現在連續語流中能有效地分析聲調變化，區別度大的聲調（高平—低升）可以被分析，區別度小的聲調（低升—低降）變化被中和，可以獲得社會語言學上有意義的結果。所以本文以雙字組詞語聲調為研究對象，考察單字調在雙字組詞語中受到語境影響後的表現。

3.4.2 雙字組詞語

雙字組詞語共 180 個，設計主要遵循以下幾個原則：（1）第一個音節的字（除 T9）按照中古聲調類別分為 16 組，T9 在中古聲調基礎上分為兩組後，再按照元音的長短繼續分組共分成 4 組，詞表由第一個音節的字組詞而成，且參考了前人研究的詞表（姚玉敏，2009；Mok 等，2013；等）；（2）前字和後字按照聲母清濁分為兩類，全清、全濁標記為 A，次清、次濁標記為 B；（3）詞語分為粵語單用和粵普共用兩種（粵語單用標準參考白宛如（2003）編纂的《廣州方言詞典》，粵普共用標準參照中國社會科學院語言研究所（2016）編纂的《現代漢語詞典》（第七版））。雙字組詞表請見附錄一。

3.4.3 最小配對詞語

根據前人研究，港澳珠三地粵語單字調共出現四個聲調變項，分別是 T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9。因此本文重點研究以上四個聲調變項。T2-T5、T3-T6、T4-T6 三組聲調每組各有 10 對，T8-T9 一組有 5 對，每對詞語除聲調不同外，

輔音和元音完全相同。在每對詞語中，被測試字用雙下劃線標記。

表 3.2 最小配對雙字詞語表

T2/T5	粵拼	國際音標	T3/T6	粵拼	國際音標	T4/T6	粵拼	國際音標	T8/T9	粵拼	國際音標
老虎 老 <u>婦</u>	fu	fu:	記恨 忘 <u>恨</u>	gei	kei	繁難 犯 <u>難</u>	faan	fa:n	百 <u>日</u> 百 <u>日</u>	baak	pa:k
書寫 書 <u>社</u>	se	se:	告借 告 <u>謝</u>	ze	tse:	凡 <u>人</u> 犯 <u>人</u>	faan	fa:n	冊子 賊 <u>子</u>	caak	tʰa:k
耳背 椅背	ji	ji:	新意 新 <u>異</u>	ji	ji:	環 <u>境</u> 幻 <u>境</u>	waan	wa:n	節取 截 <u>取</u>	zit	tsi:t
矮仔 蟻仔	ngai	ŋei	不致 不 <u>治</u>	zi	tsi:	逢迎 奉 <u>迎</u>	fung	fuŋ	白殼 白 <u>鶴</u>	hok	ho:k
心緒 心 <u>水</u>	seoi	søy	從使 從 <u>事</u>	si	si:	同 <u>時</u> 同 <u>事</u>	si	si:	洛水 落 <u>水</u>	lok	lo:k
隱力 引 <u>力</u>	jan	jən	吊線 掉 <u>線</u>	din	ti:n	言語 諺 <u>語</u>	jin	ji:n			
染色 掩 <u>飾</u>	jim	ji:m	變道 便 <u>道</u>	bin	pi:n	連聲 練 <u>聲</u>	lin	li:n			
想去 上 <u>去</u>	soeng	sœŋ	常駐 常 <u>住</u>	zyu	tsy:	棉紗 面 <u>紗</u>	min	mi:n			
不允 不 <u>穩</u>	wan	wən	徑賽 競 <u>賽</u>	ging	kiŋ	軟毛 軟 <u>帽</u>	mou	mo:u			
古史 股 <u>市</u>	si	si:	到 <u>場</u> 道 <u>場</u>	dou	to:u	糊口 戶 <u>口</u>	wu	wu:			

3.4.4 調查問卷

調查問卷測試被調查者的語言態度、身份認同以及語言能力。問卷包含三個部分：第一部分調查發音人的語言使用和語言態度的情況，第二部分調查發音人的語言認同，第三部分調查發音人的個人信息。第一部分中關於語言使用的題目主要從語言使用場合的角度考察被調查者在社會生活中使用粵語、普通話的情況，採用李克特量表（Likert scale），被調查者根據自己的情況從 1 分至 7 分進行打分，1 分最低，7 分最高。語言態度的題目主要是對粵語及普通話的

主觀評價，設計為單項選擇題。第二部分主要考察發音人對自己身份的認同、粵語的認同、普通話的認同以及嶺南文化的認同等。發音人在每個問題後針對自己的情況打分，分值從 0 分至 10 分，0 分最低，10 分最高，5 分代表一半一半。第三部分包括性別、年齡、教育程度、家庭階級、地區等。因為三個地區的實際情況不同，所以在個別題目設計上三地會有不同，例如教育程度等題目的設計。三地的問卷請見附錄二。

把語言使用、語言態度、語言認同納入影響因素中是因為語言使用的場合或者對象不同，影響人們使用方言的頻率，進一步會造成語言變異。語言態度和語言認同都是反映發音人的主觀意願、看法和評價，不同的語言態度或對不同語言的認同會影響人們交際中的語言使用。語言態度、語言認同的不同也會反映出人們對母語或者非母語的心理狀況，進而影響語言的面貌。

3.4.5 語言學的影響因素

本文的研究問題之一是探討影響雙字組詞語聲調變異的語言學因素和社會因素，基於研究問題，本文考察的語言學影響因素包含以下 9 個方面：

- (1) 前字和後字聲調的調類 (T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8、T9)
- (2) 前字和後字按照聲母清濁分為兩類：全清、全濁標記為 A，次清和次濁標記為 B
- (3) 兩個音節主要元音的高度 (開、次開、半開、中、半閉、次閉、閉)
- (4) 韻尾：鼻韻尾和塞音韻尾
- (5) 兩個音節的時長 (單位：毫秒)
- (6) 兩個音節在普通話中的聲調 (PT1、PT2、PT3 和 PT4)
- (7) 粵語單用詞和粵/普共用詞

(8) 語法結構（定中、狀中、聯合、主謂、述賓、述補）

(9) 語體（詞表、最小配對）

(1) 調類作為影響因素在第 1 章的 1.2.2 小節“廣府片粵語概況”中已說明，(9) 語體在本章的 3.4 部分已經討論過，這裡將對 (2) — (8) 納入語言學的影響因素加以解釋和說明。(2) 聲母清濁作為影響因素由來已久，在聲調變化的歷史上有關清濁的討論最有名的莫過於“濁上歸去”的現象。雖然“濁上歸去”多發生在北方方言中，但在粵語中也存在著該現象。羅偉豪（1995）指出粵語中 2/3 的全濁上聲常用字歸入陽去，但還有 1/3 的常用字保留古上聲，仍讀陽上調。Chen 和 Newman（1984）認為現代粵語中還保留著一部分古上聲沒有變為去聲，仍讀陽上，是因為這部分沒有變化的字保留在粵語本地的口語中，而在書面語中“濁上歸去”是受到外來方言的影響，例如普通話或是在北方方言影響下形成的粵語。此外，瞿靄堂（1979）、劉俐李（2004）、徐世梁（2019）都認為聲調與聲母密不可分，濁聲母的聲調讀得低，清聲母的聲調讀得高，聲母是否送氣等都影響聲調。(3)、(4) 聲調和元音是密不可分的，正如上文(3.3.4 小節)討論聲調的承載段是主要元音(及其聲學過渡)。語音學研究(Lehiste, 1970; Ho, 1976; Yip, 2002)已經發現高元音比中元音有更高的基頻，而中元音又比低元音有更高的基頻。在本研究中，作者想去確認是否元音會影響聲調變異。韻尾也是聲調承載段的一部分，粵語中韻尾除鼻韻尾外，還有三個塞音韻尾(-p,-t,-k)。所以元音除主要元音外，還包含鼻韻尾和塞音韻尾。劉俐李（2004）、徐世梁（2019）認為韻尾的有無影響了聲調的發展。(5) 朱曉農（2005：215—216）指出時長與調形相關，升調的時長長於平調的時長，二者又比降調的時長長。在第 2 章的 2.1 小節“港澳珠三地粵語聲調變異研究概述”指出香港粵語

單字的兩個上聲調、兩個平調及一個低平調（陽去）和一個低降調正在合併，那麼在同調形的合併中時長是否起到顯著性影響並無前人指出，在不同調形的合併中時長是否起到作用我們也並不知悉。所以本研究把時長納入語言學因素中。

（6）普通話作為影響因素與檢測粵語聲調的變異是否與普通話的接觸有關，Zhang（2019）認為香港粵語單字調變異與普通話的接觸有關。以往也有探究普通話母語人群對粵語聲調或粵語母語人群對普通話聲調的感知或偏誤的研究（顧文濤，2016；于謙、黃乙玲，2016；黃楠，2016等）。（7）在語言接觸中，不同方言區人們的交往有時會導致外來方言詞語的借入，外來方言的讀音會隨著詞彙的借入而進入其他方言。詞彙分為粵語單用和粵普共用主要考察粵語聲調變異是否由詞彙接觸引起。（8）詞的語法結構作為影響因素是因為“構詞和句法結構等因素雖已超越語音層面，但迄今為止一般仍維持連讀變調的語流音變性質，同是設法將上述語義因素納入語音層面，作為和語音項目相並列的變調條件。”（李小凡，2004）“構詞情況的不同會影響語流中音段的劃分，……因此，構詞雖然屬於語法範圍，但會影響到語音層面，使不同語法結構的音段產生不同的變調。”（王福堂，1999：157—158）拉波夫（1994）在探討影響語言變化的內部因素時也考慮到了詞彙機制。

3.5 澳門粵語聲調協同發音

上一節（3.4）提到調查詞表的前字和後字聲母分為清濁兩類，Gandour 等（1994）認為實驗材料、發音速度等都可能是影響協同發音效果大小的因素，但是後字聲母的發聲狀態是影響協同發音效果大小的決定因素，並認為清塞音在協同發音的傳遞過程中起到了抑制作用。Liu（2001）從機械意義的角度推測

清聲母可能不會產生協同發音。她認為兩個相鄰聲調之間的清聲母使聲帶的發音狀態有可能從前一個音節的結束狀態回到一個理想的音高水平（對於聲帶而言最舒適的狀態），從而使下一個聲調可以從與單字調相當的音高開始。但是前人研究的聲學分析卻為清聲母傳遞協同發音提供了證據支持。沈曉楠、林茂燦（1992）證明清塞音是可以傳遞協同發音的。Liu（2001）通過用 s 和 sh 證明了三種語言（粵語、普通話、濟南話）中清擦音至少是可以傳遞協同發音的。這說明後字清聲母對聲調協同發音並沒有起到抑制作用。

作者在檢視已有文獻時發現有些研究者在研究聲調協同發音時後字聲母使用的是清聲母。例如，在普通話研究中，沈曉楠、林茂燦（1992）、Liu（2001）用的發音材料後字的聲母為清聲母，且都發現同化作用的順向協同發音。在粵語研究中，Liu（2001）、Li 等（2020）的詞表後字聲母為清聲母，且都發現香港粵語有同化作用的順向協同發音。但是在普通話和粵語文獻中，作者也發現一些其他現象，如不同的研究者研究同一種語言或方言時測試材料的後字聲母相同，但是聲調協同發音的效果卻不相同。具體情況請見表 3.3 和表 3.4。

表 3.3 普通話聲調協同發音的研究

協同發音效果	後字聲母 清濁	文獻	備註
順向協同發音：同化	清聲母、濁聲母	林茂燦、顏景助（1992）	
	清聲母	沈曉楠、林茂燦（1992），Liu（2001）	
	濁聲母	Xu（1997）	
逆向協同發音：同化	清聲母	沈曉楠、林茂燦（1992）	
逆向協同發音：異化	濁聲母	Xu（1997）	
	清聲母	Liu（2001）	
逆向協同發音：同化/異化	濁聲母	Sun 和 Shih（2019）	同化（後字聲調為去聲時）/異化（後字聲調為上聲時）

表 3.4 粵語聲調協同發音的研究

協同發音效果	後字聲母 清濁	文獻	備註
順向協同發音： 同化/異化	濁聲母	Chang (2001)	音節前 1/4 為同化，後 3/4 為異化
順向協同發音：同化	清聲母	Liu (2001)、Li 等 (2020)	
	濁聲母	Wong (2007)	
逆向協同發音：異化	濁聲母	Chang (2001)、Wong (2007)	
	清聲母	Liu (2001)	

從表 3.3 可以看出，不同的研究者研究普通話協同發音時，順向協同發音的效果一致，均為同化作用。逆向協同發音有不同效果，有的學者認為逆向協同發音的效果是異化的 (Xu, 1997; Liu, 2001)，有的學者認為逆向協同發音的效果既有同化作用也有異化作用 (Sun 和 Shih, 2019)，有的學者認為逆向協同發音的效果是同化的 (沈曉楠、林茂燦, 1992)。協同發音效果不一致的情況在粵語中也存在。由表 3.4 可以看出，不同研究者在研究粵語協同發音時，逆向協同發音的效果一致，均為異化作用。順向協同發音有不同的效果，有學者認為順向協同發音的效果既有同化作用，也有異化作用 (Chang, 2001)；有學者認為順向協同發音的效果是同化的 (Liu, 2001; Wong, 2007; Li 等, 2020)。

由以上的分析可以看出，前人研究結果的不一致可以從兩方面進行解釋：當後字聲母不同時，後字聲母的清濁特徵可能是造成不同研究結果的原因；當後字聲母相同時，則由其他因素導致。由於本文不包括第二種情況，因此僅討論後字聲母清濁特徵對協同發音的影響。

綜上，前人在聲調協同發音方面已經取得了豐碩的成果，但依然給我們留下了研究的空間。下文將在前人研究成果的基礎上對以下問題進行研究：

- (1) 在雙字組中，後字清聲母能否引發聲調協同發音？
- (2) 若清聲母能產生協同發音，是同化作用的順向協同發音？異化作用的

逆向協同發音？還是其他？

3.5.1 實驗方法

單字調的描寫是雙字組聲調協同發音描寫的基礎。雙字組聲調會受到相鄰聲調的影響，其聲調曲線會偏離單字調的形式。因此在對澳門粵語雙字組聲調協同發音描寫時離不開對澳門粵語單字調的描寫。方言研究認為澳門粵語單字調有 8 個聲調（例如詹伯慧、張日昇 1987；羅言發，2013；曹志耘等，2014），上聲已經不分陰陽，完成合併。Zhang（2019）通過調查 50 名澳門粵語母語發音人，發現澳門粵語上聲並沒有完成合併，而是正在合併中，因而澳門粵語單字調共有 9 個聲調。其中有 6 個舒聲調，包括 3 個平調（T1、T3、T6）、2 個升調（T2、T5）、一個降調（T4）和 3 個入聲調（T7、T8、T9）。學界認為（Zhao, 1947; Matthews 和 Yip, 2011:27；張群顯，2016）T7、T8、T9 分別是 T1、T3、T6 的變體，其區別在於時長的長短。Zhang 等（2019）從變異的視角進一步證明了香港粵語 3 個入聲調分別是 T1、T3、T6 的變體。考慮到以上因素以及三個入聲調較低的使用頻率（Wong, 2007），本文的研究對象不包含三個入聲調。

所有實驗材料均為 CV 結構。單字字表由 12 個音節組成，其中 6 個為清聲母音節 si，聲調為 T1-T6，剩餘 6 個音節為濁聲母音節 ji，聲調也為 T1-T6。雙字組分別由雙音節序列 si-si 和 ji-ji 組成，每個雙音節序列由粵語 6 個聲調的 36 種組合組成，共有 72 個雙音節組合。單字字表和雙字組詞表分別見表 3.5 和表 3.6。

表 3.5 單字字表

清聲母單字						
粵拼	si1	si2	si3	si4	si5	si6
漢字	詩	史	試	時	市	事
濁聲母單字						
粵拼	ji1	ji2	ji3	ji4	ji5	ji6
漢字	醫	椅	意	宜	耳	義

表 3.6 雙字組詞表

第二個音節聲調		清聲母雙字 si-si					
第一個音節聲調		T1	T2	T3	T4	T5	T6
T1		詩詩	詩史	詩試	詩時	詩市	詩事
T2		史詩	史史	史試	史時	史市	史事
T3		試詩	試史	試試	試時	試市	試事
T4		時詩	時史	時試	時時	時市	時事
T5		市詩	市史	市試	市時	市市	市事
T6		事詩	事史	事試	事時	事市	事事
第二個音節聲調		濁聲母雙字 ji-ji					
第一個音節聲調		T1	T2	T3	T4	T5	T6
T1		醫醫	醫椅	醫意	醫宜	醫耳	醫義
T2		椅醫	椅椅	椅意	椅宜	椅耳	椅義
T3		意醫	意椅	意意	意宜	意耳	意義
T4		宜醫	宜椅	宜意	宜宜	宜耳	宜義
T5		耳醫	耳椅	耳意	耳宜	耳耳	耳義
T6		義醫	義椅	義意	義宜	義耳	義義

實驗共有 10 名發音人參與，其中男女各五名，年齡均在 18 至 25 歲之間。所有發音人均為大學本科生，在澳門出生及長大，在家中和社交場所均使用澳門粵語，無長期外地生活經歷。在正式錄音前，發音人會先熟悉一遍朗讀材料，以保證錄音時讀得自然、順暢。正式錄音中，每名被試均被要求朗讀三遍單字字表和雙字詞表。測試單字和雙字詞隨機排列，每頁幻燈片展示一個單字或雙字詞，實驗材料均由漢字展示，無其他讀音提示，例如拼音，粵拼，IPA 等。在錄音過程中，發音人自己操作鍵盤進行幻燈片翻頁以控制朗讀速度。所有的錄音均在澳門大學錄音實驗室完成。

在使用 Praat 對每個錄音樣本處理前，作者對所有的錄音材料進行數據清理，刪除發音人讀錯的單字和雙字組詞語。對於單字，作者對每個單字的基頻值提取了等距離的 11 個點，由於首字母聲母的影響，第一個測量點被剔除，僅採用剩餘 10 個測量點用於分析和比較。對於清聲母的雙字組，作者對每個字的基頻值提取了等距離的 11 個點，前字僅採用後 10 個測量點用於分析和比較，後字 11 個測量點均用於分析和比較。對於濁聲母雙字組，在清聲母雙字組操作

的基礎上，作者還提取了濁聲母段的 6 個測量點，其中前 5 個點歸為濁音段，最後 1 個點歸為元音段，以便與清聲母的 11 點匹配。作者對可用的實驗材料進行歸一化處理，歸一化同樣採用半音轉換法。

3.5.2 結果

3.5.2.1 單字調描寫

圖 3.2 是澳門 10 位發音人的單字調音高均值曲線圖。從圖中可以看出，澳門粵語有三個平調 T1、T3、T6，一個降調 T4，以及兩個升調 T2、T5。儘管 T2 和 T5 的終點差異很小（0.5 個半音左右）但是聲學分析能夠區分這種人耳無法區分的微小差別。已有研究認為在連續語流中，單字調可能會受到各種因素的影響（如相鄰聲調的起點或者終點音高），從而使聲調音高、時長以及聲調曲線會發生變化（Xu, 1997；吳永煥，2014），因此作者在後文的分析中仍將 T2 和 T5 分開進行討論。

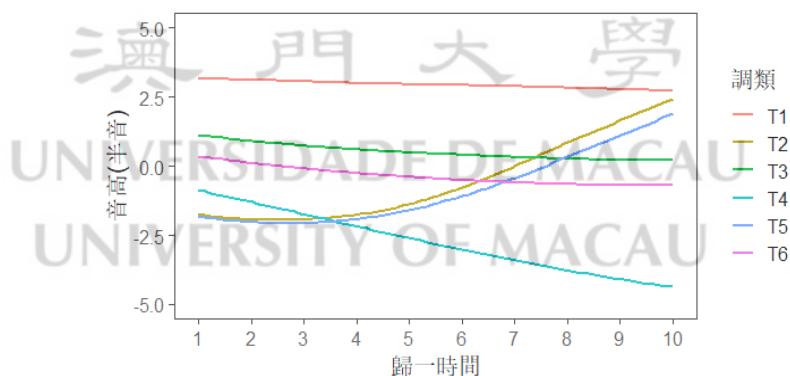


圖 3.2 澳門粵語單字調聲調曲線圖

3.5.2.2 雙字組協同發音描寫

3.5.2.2.1 後字聲母為清聲母時順向描寫

圖 3.3 展示了在 si-si 雙音節序列中前字對後字音高均值曲線的影響。圖中每張小圖展示了一組雙音節序列的兩個音節的音高曲線。每條音高曲線根據 10 名發音人朗讀的所有 si-si 雙音節序列詞語的音高均值繪製。由圖 3.3 可見，無

論前接任何聲調，後字 T1 仍然是一個高平調，不同的是後字 T1 的音高值在前接 T1 時最低。後字 T2、T5 的音高在前接 T1 時最低，但二者總體上仍保持了高升調的音高。無論前接任何聲調，後字 T3 和 T6 仍是中平調，不同的是二者的音高在前接 T4 時最低。無論前接任何聲調，後字 T4 均為低降調，但是後字 T4 的音高在前接 T1、T2、T5 時仍有細微差異。前接 T1 時，T4 後 3/4 的音高最低；前接 T2 和 T5 時，T4 的音高高於前接其他聲調時的音高。

為調查清楚順向協同發音的影響，作者進行了單因素重複測量的方差分析（One-way Repeated Measures ANOVA）。自變量是前字聲調，作者根據圖 3.3 前字聲調終點的位置，把前字聲調劃分為高、中、低三類，具體的情況請見表 3.7。因變量是後字聲調的起點（圖 3.3 中的第 11 個點）、中點（圖 3.3 中的第 16 個點）和終點（圖 3.3 中的第 21 個點）的音高值。方差分析的結果請見表 3.7。



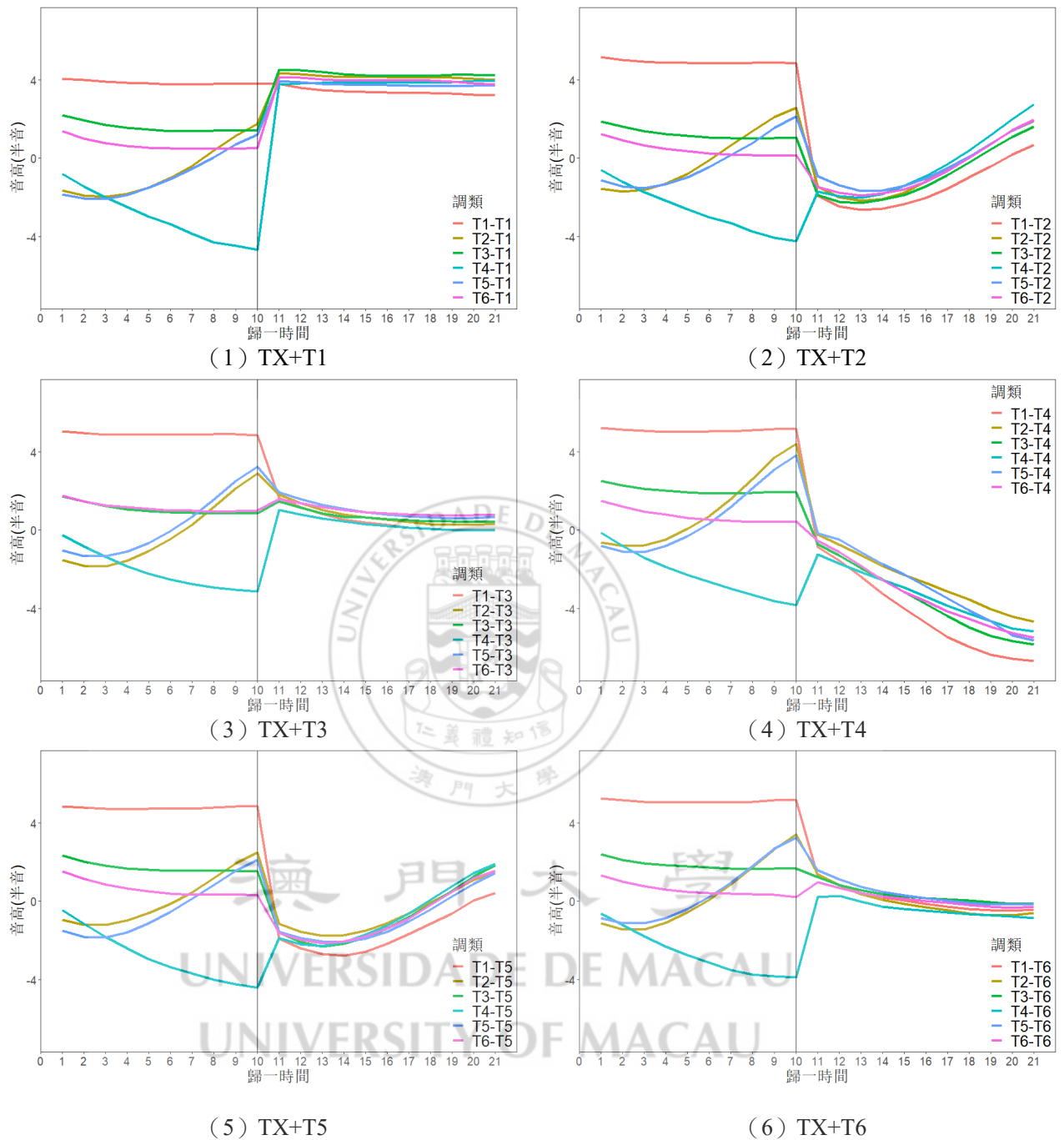


圖 3.3 雙字組後字聲母為清聲母時雙字組後字聲調曲線比較圖

統計結果表明：後字 T3 沒有受到前字的影響，而後字其餘聲調均受到了前字的影響。後字 T1、T2、T4、T5 的起點未受到前字的影響，但是 T1 的終點，T2、T4 和 T5 的後兩個測量點均受到了前字的影響。當後字為 T6 時，它的起點受到了前字聲調的顯著影響。具體分析受到影響的後字 5 個聲調，發現後字 T1、T2、T4、T5 受到了順向協同發音的異化影響。因為前字高終點聲調會導致後字

的音高低於前字中終點或者低終點聲調後的後字音高。第二音節為高聲調目標（high target）時，即使高聲調出現在音節的終點，遠離前字的影響，順向協同發音的異化效果仍最明顯。後字 T6 受到的順向協同發音是同化，因為前字高終點或中終點聲調後的 T6 起點音高高於前字低終點聲調後的 T6 起點音高。

值得注意的是，在 TX+T3 和 TX+T6 的組合中，前字 T2 和 T5 的終點音高位於高終點 T1 和中終點 T3 之間。鑒於這種情況，作者在分析 TX+T3 和 TX+T6 時，把前字 T2 和 T5 分為兩種情況討論，一種是把 T2 和 T5 劃分到高終點；一種是把 T2 和 T5 劃分到中終點（表 3.7）。作者發現兩種劃分的結果沒有區別，故在表 3.7 中列出其中一種。



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

表 3.7 前字對後字音高均值的方差分析結果（後字聲母為清聲母）

	第二音節		
	起點	中點	終點
TX+T1 高：X=1 中：X=2、3、 5、6 低：X=4	F (2,177) = 2.265 , p=0.107	F (2,177) = 2.572 , p=0.079	F (2,177) = 3.154 , p=0.045* 高<中：p=0.015* 高<低：p=0.052 中=低：p=0.981
TX+T2 高：X=1 中：X=2、3、 5、6 低：X=4	F (2,177) = 1.143 , p=0.321	F (2,177) = 5.811 , p=0.004** 高<中：p=0.004** 高<低：p=0.002** 中=低：p=0.270	F (2,177) = 10.584 , p=0.000*** 高<中：p=0.001*** 高<低：p=0.000*** 中<低：p=0.013**
TX+T3 高：X=1 中：X=2、3、 5、6 低：X=4	F (2,177) = 2.420 , p=0.092	F (2,177) = 1.851 , p=0.160	F (2,177) = 2.407 , p=0.093
TX+T4 高：X=1 中：X=2、5、 3、6 低：X=4	F (2,177) = 1.974 , p=0.142	F (2,177) = 3.666 , p=0.028** 高<中：p=0.008** 高<低：p=0.043** 中=低：p=0.926	F (2,177) = 2.924 , p=0.048** 高<中：p=0.021** 高<低：p=0.049** 中=低：p=0.815
TX+T5 高：X=1 中：X=2、3、 5、6 低：X=4	F (2,177) = 1.096 , p=0.336	F (2,177) = 5.526 , p=0.005** 高<中：p=0.003** 高<低：p=0.003** 中=低：p=0.436	F (2,177) = 8.623 , p=0.000*** 高<中：p=0.000*** 高<低：p=0.000*** 中=低：p=0.277
TX+T6 高：X=1 中：X=2、3、 5、6 低：X=4	F (2,177) = 4.614 , p=0.011* 高=中：p=0.934 高>低：p=0.023* 中>低：p=0.003**	F (2,177) = 1.271 , p=0.283	F (2,177) = 1.787 , p=0.171

註：*表示 $p < 0.05$ ，**表示 $p < 0.01$ ，***表示 $p < 0.001$ （下同）

3.5.2.2.2 後字聲母為濁聲母時順向描寫

圖 3.4 展示了在 ji-ji 雙音節序列中前字對後字音高均值曲線的影響。圖 3.4 的左側是前字，中間是後字的濁音段，右側是後字的元音段。由圖 3.4 可見，在兩個音節的交界處，後字濁音段開始的位置因為受到前字聲調的影響變化比較大。因受前字聲調的影響，後字元音開始的音高也存在很大差異。後字 T1 至 T6

的濁音段雖然受前字聲調的影響變化較大，但是可以看出，前字高終點聲調後的濁音段顯著高於低終點後的濁音段。後字元音段受到的前字影響並不像濁音段一樣有規律。具體表現為：無論前接任何聲調，後字 T1 仍然是一個高平調，不同的是後字 T1 的音高值在前接 T1 時最低。後字 T2、T5 的音高在前接 T1 時最低，但二者總體上仍保持了高升調的音高。無論前接任何聲調，後字 T3 和 T6 仍是中平調，不同的是後字 T3 的音高在前接 T1 時最低，在前接 T3 時最高；後字 T6 的音高在前接高終點聲調時高於前接低終點聲調。無論前接任何聲調，後字 T4 均為低降調，前接高終點聲調時，後字 T4 的前 1/4 的音高高於前接低終點聲調；後 3/4 的音高低於前接低終點聲調。

為調查清楚順向協同發音的影響，作者進行了單因素重複測量的方差分析。自變量是前字聲調。作者根據圖 3.4 前字聲調終點的位置，把前字聲調劃分為高、中、低三類，具體的情況請見表 3.8。因變量是後字濁音段的起點（圖 3.4 中的第 11 個點）、元音的起點（圖 3.4 中的第 16 個點）、元音的中點（圖 3.4 中的第 21 個點）和元音的終點（圖 3.4 中的第 26 個點）的音高值。方差分析的結果請見表 3.8。

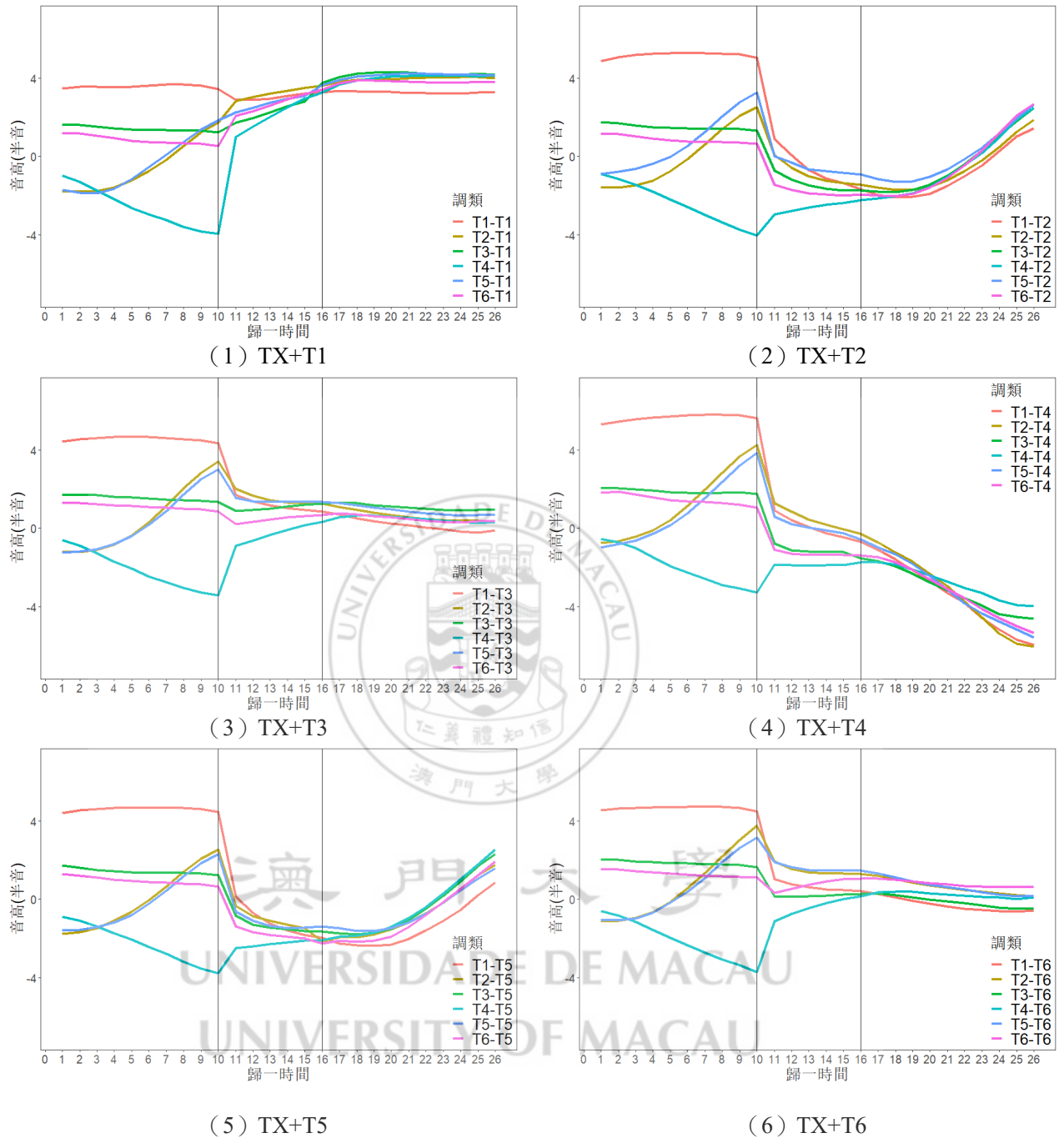


圖 3.4 雙字組後字聲母為濁聲母時雙字組後字聲調曲線比較圖

統計結果表明：後字濁音段受到了順向協同發音的影響，且作用是同化的，即在高終點後的濁音段起點音高顯著高於在低終點後的濁音段起點音高。後字 T1、T2、T5 的元音起點沒受到前字的影響，但是 T1、T5 的後兩個測量點以及 T2 的最後一個測量點均受到了前字的影響。這說明後字 T1、T2、T5 受到了順向協同發音的影響，但作用是異化的。因為高終點後的 T1、T2、T5 的音高顯著

低於低終點後的音高。後字 T3、T6 的元音起點受到了前字的影響，具體為高終點後的起點音高顯著高於低終點後的起點音高。這說明後字 T3、T6 受到了順向協同發音同化的影響。後字 T4 的元音起點和元音終點均受到了前字的影響，具體表現為高終點後的 T4 元音起點音高顯著高於低終點後的 T4 元音起點音高，高終點後的 T4 元音終點音高顯著低於低終點後的 T4 元音終點音高。這說明後字 T4 的元音起點受到了順向協同發音同化的影響，而元音的終點受到了順向協同發音異化的影響。

表 3.8 前字對後字音高均值的方差分析結果（後字聲母為濁聲母）

		第二個音節				
		濁聲母起點	元音起點	元音中點	元音終點	
TX+T1	高：X=1	F(2,177)=7.670, p=0.001*** 高=中：p=0.088 中：X=2、 3、5、6 高>低： p=0.000*** 低：X=4 中>低： p=0.002**	F(2,177)= 1.601, p=0.205	F(2,177)= 5.837, p=0.004**	F(2,177)=4.246, p=0.016 高<中： p=0.007** 高<低：p=0.014* 中=低：p=0.690	
	中：X=2、			高<中：		
	3、5、6			高<低：		
	低：X=4			中=低：		
		F(2,177)= 26.069, p=0.000***				
TX+T2	高：X=1	F(2,177)= 2.090, p=0.127	F(2,177)= 1.325, p=0.268	F(2,177)= 1.325, p=0.268	F(2,177)=3.612, p=0.029* 高<中：p=0.010* 高<低：p=0.030* 中=低：p=0.853	
	中：X=2、					高>中：
	3、5、6					高>低：
	低：X=4					中>低：
		F(2,177)= 47.990, p=0.000***				
TX+T3	高：X=1、	F(2,177)= 5.063, p=0.007 高=中： p=0.352 高>低： p=0.002** 中>低： p=0.022*	F(2,177)= 0.923, p=0.399	F(2,177)= 0.923, p=0.399	F(2,177)=1.682, p=0.189	
	2、5					高>中：
	中：X=3、					高>低：
	6					中>低：
低：X=4	中>低：					

	$F(2,177) = 25.212$, $p=0.000^{***}$	$F(2,177) = 5.528$, $p=0.005^{**}$		
TX+T4				$F(2,177) = 3.834$, $p=0.023^*$
高：X=1、2、5	高>中： $p=0.000^{***}$	高>中： $p=0.008^{**}$	$F(2,177) = 0.896$, $p=0.410$	高=中： $p=0.115$
中：X=3、6	高>低： $p=0.000^{***}$	高>低： $p=0.007^{**}$		高<低： $p=0.009^{**}$
低：X=4	中=低： $p=0.056$	中=低： $p=0.564$		中=低： $p=0.188$
	$F(2,177) = 13.454$, $p=0.000^{***}$		$F(2,177) = 4.583$, $p=0.011^{**}$	$F(2,177) = 10.264$, $p=0.000^{***}$
TX+T5				
高：X=1	高>中： $p=0.025^*$	$F(2,177) = 0.168$, $p=0.846$	高<中： $p=0.009^{**}$	高<中： $p=0.001^{***}$
中：X=2、3、5、6	高>低： $p=0.000^{***}$		高<低： $p=0.006^{**}$	高<低： $p=0.000^{***}$
低：X=4	中>低： $p=0.000^{***}$		中=低： $p=0.376$	中<低： $p=0.034^*$
	$F(2,177) = 36.037$, $p=0.000^{***}$	$F(2,177) = 5.074$, $p=0.007$		
TX+T6				
高：X=1	高>中： $p=0.000^{***}$	高=中： $p=0.095$	$F(2,177) = 0.067$, $p=0.935$	$F(2,177) = 0.340$, $p=0.712$
中：X=2、3、5、6	高>低： $p=0.000^{***}$	高>低： $p=0.002^{***}$		
低：X=4	中>低： $p=0.000^{***}$	中=低： $p=0.097$		

前人研究在對聲調協同發音進行描寫時採用了不同的標準。有部分研究者在判斷前字聲調對後字聲調的順向作用時檢查的是前字聲調對後字聲調起點音高的影響（林茂燦、顏景助，1992；王韞佳，1997），根據這一標準，T1、T2、T5 位於後字位置時，無論後字聲母為清聲母還是濁聲母，從元音段起點看，三者都沒有受到順向協同發音的影響。T6 位於後字位置時，無論後字聲母為清聲母還是濁聲母，從元音段起點看，均受到順向協同發音同化的影響。T3、T4 位於後字位置時，當後字聲母為清聲母時，二者沒有受到順向協同發音的影響；當後字聲母為濁聲母時，從元音段起點看，二者受到順向同化協同發音的影響。

Chang (2001) 在判斷香港粵語順向協同發音時不僅考察了前字聲調對後字聲調開始部分(約占時長的 1/4)音高的影響，還考察了對後字聲調主體部分(約

占時長的 3/4) 音高的影響。Chang 在文中指出雙音節詞的時長是從第一個聲門脈衝開始到最後一個聲門脈衝結束的時間。由此可以看出，Chang (2001) 後字聲調開始部分即為濁音段，後字聲調的主體部分即為元音段，從 Chang (2001) 圖 2 亦可看出。作者根據 Chang (2001) 的方法，重新檢視了本節的圖 3.4 和表 3.8 發現，當後字聲母為濁聲母時，後字聲調的濁音段受到了前字顯著的順向同化協同發音的影響，元音段則因不同的聲調而有不同的影響，T1、T2、T4、T5 位於後字位置時，它們的元音段受到了前字顯著的順向異化協同發音的影響，T3、T6 的元音段起點則受到了前字順向協同發音同化的影響。

對比表 3.7 和表 3.8 發現，T1、T2、T4、T5 四個聲調位於後字位置時，無論後字聲母為清聲母還是濁聲母，它們元音段受到了前字順向協同發音異化的影響。T3 位於後字位置時，當後字聲母為清聲母時，其元音段沒有受到協同發音的影響；當後字聲母為濁聲母時，其元音段的起點受到了順向協同發音同化的影響，而中點和終點沒有受到前字聲調順向協同發音的影響。T6 位於後字位置時，無論後字聲母為清聲母還是濁聲母，它的元音段起點受到了順向協同發音同化的影響，而中點和終點沒有受到前字聲調順向協同發音的影響。

同時，作者也進一步分析了 Wong (2007) 的發現，Wong 在文中提到前字高終點聲調可以提高後字的起點音高，前字低終點聲調可以降低後字的起點音高，這裡提及的“後字的起點音高”並不是元音段的起點音高，而是濁音段的起點音高。

在討論前字對後字聲調是否有協同發音影響時，應首先解決後字聲母為濁聲母時其濁音段是否被納入聲調音高範圍的問題。作者認為後字聲母為濁聲母時其濁音段不應納入聲調音高的範圍。首先，林茂燦 (1996) 在討論普通話兩音

節間 F0 過渡段時指出聲調信息由音節主要元音攜帶，然而，元音尾和鼻韻尾跟零聲母和濁聲母一樣，都跟音節聲調音高無關。其次，作者發現 Xu (1997) 在討論普通話聲調協同發音時雖然用的測試材料為濁聲母的 ma-ma 雙字組序列，但是他在統計前字終點對後字聲調音高的影響時，僅使用了後字元音段的測量點，並沒有將後字濁音段納入統計中。最後，曹劍芬 (1999) 認為當後字聲母為濁聲母時兩音節間存在著語音的過渡狀態，尤其是前字的韻母走向後字聲母的過渡滑音。她以普通話“牢牢”一詞為例說明後字的聲母/l/的發音過程中包含了前字/ao/的發音過程，二者在發音態勢上相互交疊和彼此干擾。也就是說後字聲母為濁聲母時濁音段信息並不僅僅包含了濁聲母本身，還包含了前字韻母的信息，是前字韻母與後字濁聲母相互交疊的結果。

討論聲調協同發音時，學者提取了聲調的基頻值後一般都會進行歸一化處理，有的是進行 D 值轉換 (卿瑋, 2014)，有的是進行 T 值轉換 (Zhang 和 Liu, 2011)，有的是進行 Z-score 轉換 (Li 和 Chen, 2016)。Rose (1987) 指出 Z-score 轉換更適用於聲調的研究，而且他還提出刪除起點的基頻值，因為起點受到音節初始聲母的影響，而不是聲調的影響。前人在研究聲調順向協同發音時並沒有刪除後字聲調起點的基頻值，而是把它作為一個衡量後字聲調是否受到前字協同發音影響的重要變量。這與 Rose 的觀點矛盾。作者認為在判斷前字對後字聲調是否有順向協同發音影響時並不應僅關注前字終點對後字聲調起點音高的影響，還應該檢測前字終點對後字聲調其他測量點的影響。

綜合上文的分析，作者認為無論後字聲母為清聲母還是濁聲母，澳門粵語 T1、T2、T4、T5 位於後字位置受到了前字順向逆化的影響，T3、T6 位於後字位置時沒有受到協同發音的影響。

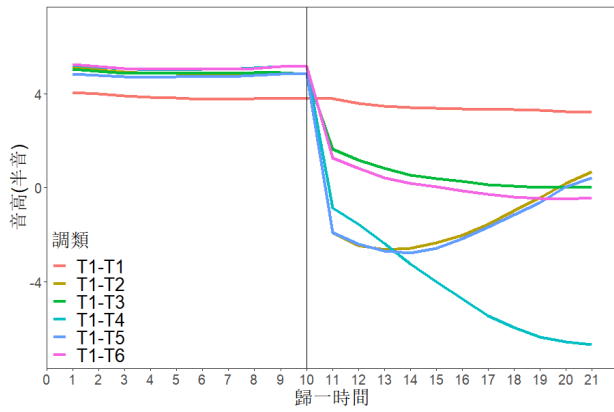
3.5.2.2.3 後字聲母為清聲母時逆向描寫

圖 3.5 展示了在 si-si 雙音節序列中後字對前字音高均值曲線的影響。由圖 3.5 可見，前字聲調為高聲調目標時其音高均值曲線受到了後字的影響，且影響的效果是異化的。當前字聲調後接低起點聲調時（如 T4），它的音高均值曲線高於後接高起點聲調（如 T1）。當前字聲調為 T1、T2、T5 時，後字對前字音高均值曲線的異化影響最為明顯。前字 T3、T4、T6 的音高均值曲線受到的影響不明顯。

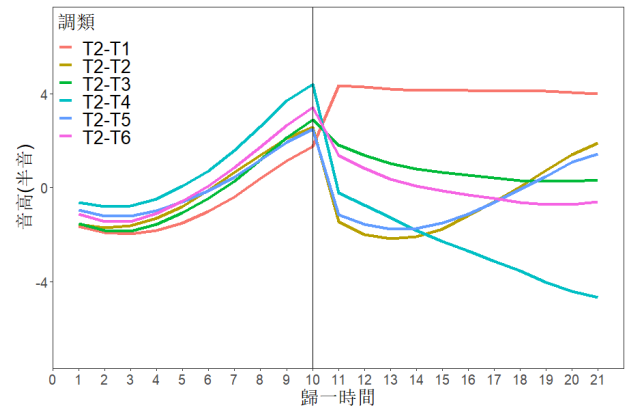
為了調查清楚逆向協同發音的影響，作者進行了單因素重複測量的方差分析。自變量是後字聲調。作者根據圖 3.5 後字聲調起點的位置，把後字聲調劃分為高、中、低三類，具體的情況請見表 3.9。因變量是前字聲調的起點（圖 3.5 中的第 1 個點）、中點（圖 3.5 中的第 6 個點）¹⁷和終點（圖 3.5 中的第 10 個點）的音高值。方差分析的結果請見表 3.9。

統計結果表明：前字 T3、T4、T6 沒有受到後字的影響，前字 T1、T2、T5 受到了後字的影響。從受到影響的前字三個聲調看，作者發現低起點聲調前的前字音高顯著高於高起點前的前字音高，這說明前字 T1、T2、T5 三個聲調受到了逆向協同發音異化的影響。

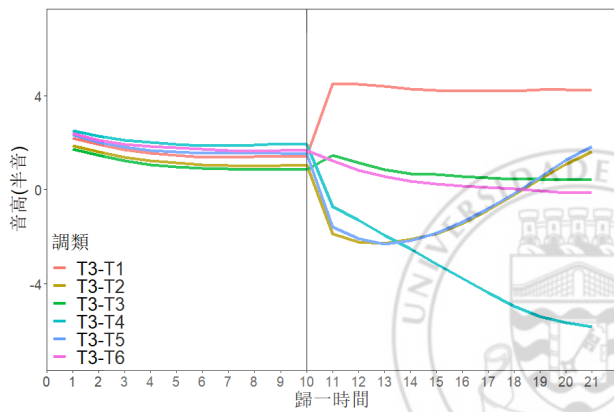
¹⁷ 前文基頻提取部分提到前字聲調等距離提取了 11 個點，第一個點刪除，僅後 10 個點用於測量分析。10 個點的中點應為第五個點和第六個點。我們首先計算了後字聲調對前字第五個點和第六個點音高的影響發現二者結果沒有區別，為了與後字聲調的匹配，前字中點選擇了第六個點。



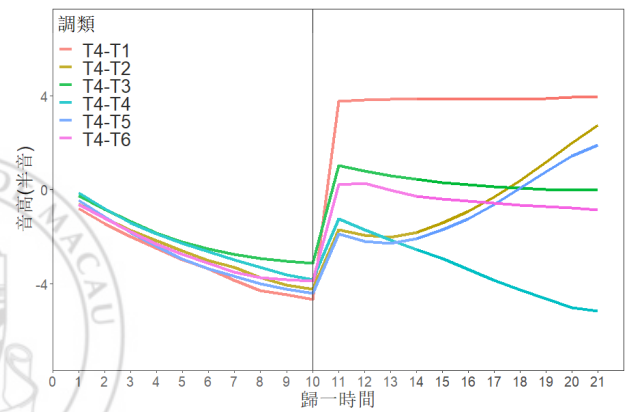
(1) T1+TX



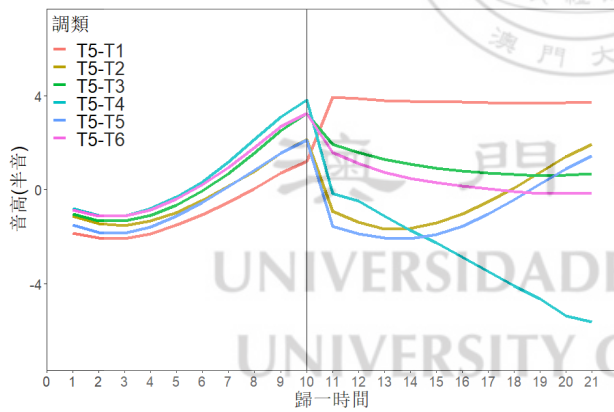
(2) T2+TX



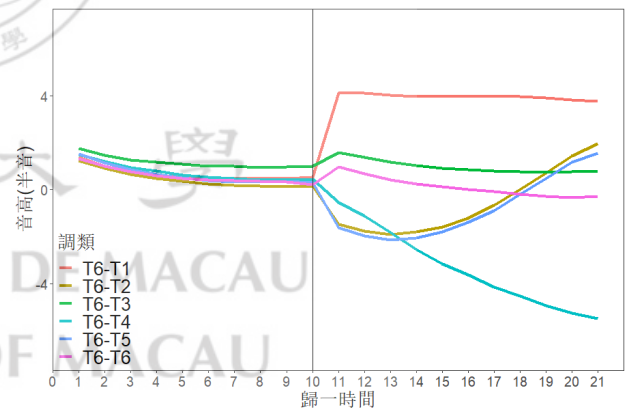
(3) T3+TX



(4) T4+TX



(5) T5+TX



(6) T6+TX

圖 3.5 雙字組後字聲母為清聲母時雙字組前字聲調曲線比較圖

表 3.9 後字對前字音高均值的方差分析結果（後字聲母為清聲母）

	第一個音節		
	終點	第六個點	起點
T1+TX	F (2,177) = 8.458 , $p=0.000^{***}$ 高<中 : $p=0.000^{***}$ 高<低 : $p=0.000^{***}$ 中=低 : $p=0.851$	F (2,177) = 7.550 , $p=0.001^{***}$ 高<中 : $p=0.000^{***}$ 高<低 : $p=0.001^{***}$ 中=低 : $p=0.691$	F (2,177) = 6.890 , $p=0.001^{***}$ 高<中 : $p=0.001^{***}$ 高<低 : $p=0.001^{***}$ 中=低 : $p=0.765$
T2+TX	F (2,177) = 4.817 , $p=0.009^{**}$ 高<中 : $p=0.006^{**}$ 高<低 : $p=0.004^{**}$ 中=低 : $p=0.980$	F (2,177) = 5.015 , $p=0.008^{**}$ 高<中 : $p=0.037^*$ 高<低 : $p=0.002^{**}$ 中=低 : $p=0.238$	F (2,177) = 1.839 , $p=0.162$
T3+TX	F (2,177) = 0.490 , $p=0.614$	F (2,177) = 0.298 , $p=0.743$	F (2,177) = 0.241 , $p=0.786$
T4+TX	F (2,177) = 2.907 , $p=0.057$	F (2,177) = 0.969 , $p=0.382$	F (2,177) = 0.935 , $p=0.395$
T5+TX	F (2,177) = 16.082 , $p=0.000^{***}$ 高<中 : $p=0.000^{***}$ 高<低 : $p=0.000^{***}$ 中>低 : $p=0.039^*$	F (2,177) = 5.719 , $p=0.004^{**}$ 高<中 : $p=0.001^{***}$ 高<低 : $p=0.010^{***}$ 中=低 : $p=0.224$	F (2,177) = 2.919 , $p=0.057$
T6+TX	F (2,177) = 0.623 , $p=0.538$	F (2,177) = 0.789 , $p=0.456$	F (2,177) = 0.164 , $p=0.848$

註：高：X=1；中：X=3、T6；低：X=2、4、5

3.5.2.2.4 後字聲母為濁聲母時逆向描寫

圖 3.6 展示了在 ji-ji 雙音節序列中後字對前字音高均值曲線的影響。圖 3.6 的左側是前字，中間是後字的濁音段，右側是後字的元音段。由圖 3.6 可見，前字聲調為高聲調目標時其音高均值曲線受到了後字的影響，且影響的效果是異化的。當前字聲調後跟低起點聲調時（如 T4），它的音高均值曲線高於後跟高起點聲調時（如 T1）。當前字聲調為 T1、T2、T5 時，後字對前字音高均值曲線的異化影響最為明顯。前字 T3、T4、T6 的音高均值曲線受到的影響不明顯。

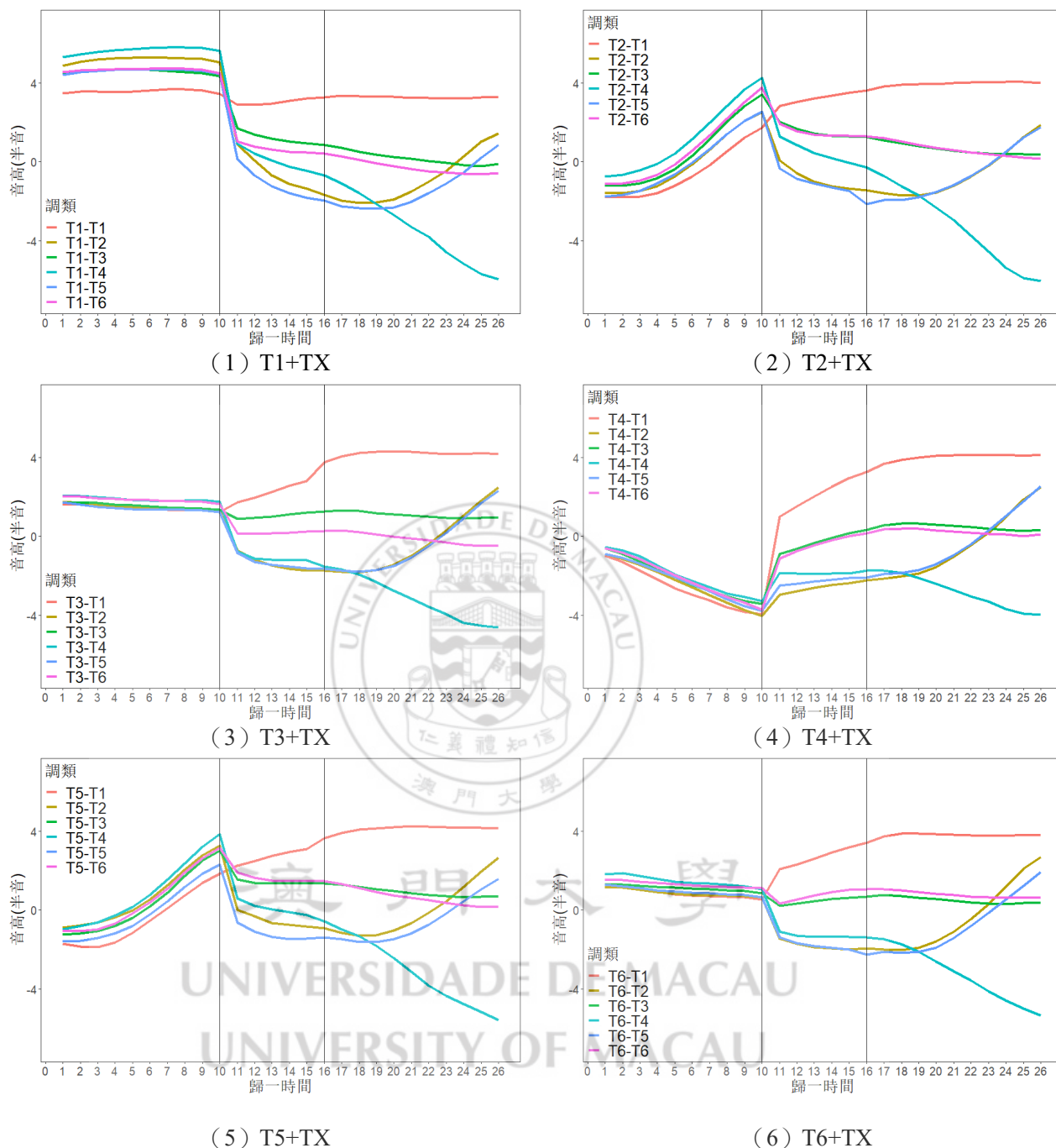


圖 3.6 雙字組後字聲母為濁聲母時雙字組前字聲調曲線比較圖

為了調查清楚逆向協同發音的影響，作者進行了單因素重複測量的方差分析。自變量是後字聲調。作者根據圖 3.6 後字聲調起點的位置，把後字聲調劃分為高、中、低三類，具體的情況請見表 3.10。因變量是前字聲調的起點（圖 3.6 的第 1 個點）、中點（圖 3.6 的第 6 個點）和終點（圖 3.6 的第 10 個點）的音高值。方差分析的結果請見表 3.10。

表 3.10 後字對前字音高均值的方差分析結果（後字聲母為濁聲母）

	第一個音節		
	終點	第六個點	起點
T1+TX	F (2,177) = 14.017 , p=0.000*** 高<中 : p=0.003** 高<低 : p=0.000*** 中<低 : p=0.011*	F (2,177) = 13.953 , p=0.000*** 高<中 : p=0.001*** 高<低 : p=0.000*** 中<低 : p=0.027*	F (2,177) = 9.711 , p=0.000*** 高<中 : p=0.003** 高<低 : p=0.000*** 中=低 : p=0.133
T2+TX	F (2,177) = 8.037 , p=0.000*** 高<中 : p=0.000*** 高<低 : p=0.002** 中=低 : p=0.170	F (2,177) = 4.982 , p=0.008** 高<中 : p=0.003** 高<低 : p=0.005** 中=低 : p=0.719	F (2,177) = 1.636 , p=0.198
T3+TX	F (2,177) = 0.359 , p=0.699	F (2,177) = 0.542 , p=0.582	F (2,177) = 0.397 , p=0.673
T4+TX	F (2,177) = 0.305 , p=0.737	F (2,177) = 1.098 , p=0.336	F (2,177) = 0.522 , p=0.594
T5+TX	F (2,177) = 7.157 , p=0.001*** 高<中 : p=0.001*** 高<低 : p=0.000*** 中=低 : p=0.826	F (2,177) = 4.055 , p=0.019* 高<中 : p=0.016* 高<低 : p=0.006** 中=低 : p=0.798	F (2,177) = 1.930 , p=0.148
T6+TX	F (2,177) = 0.732 , p=0.482	F (2,177) = 0.703 , p=0.496	F (2,177) = 0.230 , p=0.795

註：高：X=1；中：X=3、T；低：X=2、4、5

統計結果表明：前字 T3、T4、T6 沒有受到後字的影響，前字 T1、T2、T5 受到了後字的影響。從受到影響的前字三個聲調看，作者發現低起點聲調前的前字音高顯著高於高起點前的前字音高，這說明前字 T1、T2、T5 三個聲調受到了逆向協同發音異化的影響。

3.5.3 協同發音的總結

作者對後字聲母的清濁特徵引起的協同發音現象進行了對比，表 3.11 列出了對比的結果。

表 3.11 澳門粵語元音段協同發音總結

	前字						後字					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
後字聲母為清聲母	逆向異化	逆向異化	無	無	逆向異化	無	順向異化	順向異化	無	順向異化	順向異化	無
後字聲母為濁聲母	逆向異化	逆向異化	無	無	逆向異化	無	順向異化	順向異化	無	順向異化	順向異化	無

無論後字聲母為清聲母還是濁聲母，澳門粵語都存在著順向和逆向的聲調協同發音現象。T1、T2、T4、T5 在後字位置時受到順向協同發音異化的影響，高終點聲調後的音高低於低終點聲調後的音高。T3、T6 位於後字位置時沒有受到協同發音的影響。當 T1、T2、T5 在前字位置時，低起點聲調前的終點音高高於高起點聲調前的終點音高，這說明以上聲調受到了逆向協同發音異化作用的影響。當 T3、T4、T6 位於前字位置時，它們沒有受到逆向協同發音的影響。

T1、T2、T5 位於前字和後字位置時，它們都會受到協同發音的影響。這與前人研究 (Xu, 1997; Zhang 和 Liu, 2011; Chen 等, 2016) 的結果一致，即高聲調目標更易受到協同發音的影響。低聲調目標一般不易受到聲調協同發音的影響，但是 T4 提供了一個反例。T4 位於後字位置時受到順向協同發音的影響，而位於前字位置時沒有受到逆向協同發音的影響。通過觀察本節圖 3.3 至圖 3.6，發現 T4 位於後字位置時，其聲調曲線的變化在較大的範圍內，這就為 T4 受到順向協同發音提供了空間，相似的證據也可以從前人研究 (Chang, 2001; Liu, 2001; Wong, 2007) 中發現。作者認為這一現象可以從基頻和斜率兩方面進行解釋。T4 為粵語中的最低調，為協同發音的基頻變化提供了更大空間。而前人研究已證實協同發音對粵語聲調斜率產生影響 (Chang, 2001)，作為低降調，當 T4 前接或者後接其他聲調時，其跨越的頻率範圍更大，斜率變化空間較大，使得其容易受到協同發音影響。

3.5.4 討論

3.5.4.1 順向協同發音

作者發現澳門粵語雙字組詞語中後字聲母無論清濁，後字聲調均會受到順向協同發音的影響。具體表現為 T1、T2、T4、T5 均受到了順向協同發音異化的影響，T3、T6 均沒有受到順向協同發音的影響。

這一研究結果與前人研究結果不完全一致。Chang (2001) 認為後字聲母為濁聲母時，香港粵語 T1、T2、T3、T5、T6 位於後字位置時聲調的主體部分（大約占時長的 3/4），即元音段，受到了前字聲調異化順向協同發音的影響，而 T4 位於後字位置時則受到了順向協同發音同化的影響。造成不一致的原因，作者認為 Chang (2001) 對香港粵語聲調協同發音的結果是基於對三名發音人聲調曲線的描寫，沒有對描寫的結果進一步統計。作者進一步對比本節的圖 3.4 和 Chang (2001) 圖 2.10 至 2.16 發現，兩文中前字聲調對後字聲調曲線的影響基本一致。所以作者認為本節和 Chang (2001) 的結果一致。

Liu (2001) 基於對聲調曲線的描寫，認為後字聲母為清聲母時香港粵語的 T1 至 T6 位於後字位置時其起點音高受到了前字高終點聲調的提高，低終點聲調的降低，因此得出香港粵語的 T1 至 T6 受到了順向協同發音同化的影響，但經統計發現 T4 沒有受到協同發音的影響。Liu 僅統計了後字聲調是否受到前字順向協同發音的影響，但關於其效果是同化還是異化的問題並沒有進行進一步統計。本節的結果與 Liu (2001) 不一致。為找出不一致的原因，作者進一步檢視了 Liu (2001) 的圖 3.5。作者發現當 T1 至 T6 位於後字位置時，其聲調曲線的前 1/4 確實表現出受到了前字聲調順向協同發音同化的影響，但後 3/4 卻表現出受前字聲調順向協同發音異化的影響，T2、T5 位於後字時尤為明顯。Liu 對

香港粵語聲調順向協同發音的描寫並不全面。

Wong (2007) 認為當後字聲母為濁聲母時，從前字聲調對後字起點音高的影響看，香港粵語存在同化順向協同發音的影響。作者進一步分析了 Wong (2007)，發現 Wong 在文中提到前字高終點聲調可以提高後字的起點音高，前字低終點聲調可以降低後字的起點音高，這裡提及的“後字的起點音高”並不是元音段的起點，而是濁音段的起點。作者在上文中已經提到濁聲母段不能納入到後字聲調的音高範圍內，剔除濁音段後，作者仔細觀察 Wong (2007) 的圖 4 發現，當 T1 至 T6 位於後字位置時，聲調曲線模式與本節圖 3.4 基本一致。

Li 等(2020)通過對比單字調聲調曲線和雙字組詞語每個音節的聲調曲線，認為後字聲母為清聲母時，香港粵語 T2 和 T5 受到順向協同發音同化的影響。本節則採用雙字組詞語前字調類對後字聲調測量點音高有無影響的方法判斷後字是否受到前字聲調順向協同的影響。作者發現 Li 等(2020)只注意到單字調在連續語流中時長和音高會受到影響而發生變化，忽略了時長和音高的變化並不僅是因為相鄰聲調所引起，還有發音器官的限制。對此，Xu (2001) 觀察到在連續語流裡的基頻曲線反映的是不同層次的語言功能跟各種發音局限相互作用的結果。

3.5.4.2 逆向協同發音

在澳門粵語雙字組詞語中，後字聲母無論清濁，都會引發聲調的逆向協同發音，且效果均為異化作用。具體表現為當 T1、T2、T5 位於前字位置時，它們受到了逆向協同發音異化作用的顯著影響；當 T3、T4、T6 位於前字位置時，它們沒有受到逆向協同發音的影響。儘管這一結果與 Chang (2001)、Liu (2001)、Wong (2007) 的研究結果在某些聲調上有所不同，但總體上與前人研究結果一

致。Chang (2001) 使用的是包含濁聲母 j 的測試材料，他發現當 T1、T2、T4、T5 位於前字位置時，它們受到了逆向協同發音異化作用的影響，而 T3、T6 位於前字位置時，沒有受到逆向協同發音的影響。Liu (2001) 使用的測試材料是包含 si-si 序列的雙字組，她發現香港粵語的 T1、T2 受到了異化逆向協同發音的影響，而 T3、T4、T5、T6 沒有受到逆向協同發音的影響。Wong (2007) 使用的是包含 lau-lau 音節序列的測試材料，發現香港粵語存在異化逆向協同發音，尤其是在 T1-TX 和 T2-TX 兩個音節序列中。從而可以看出 T1、T2 位於前字位置時受到異化逆向協同發音，T3、T6 位於前字位置時沒有受到逆向協同發音的影響。研究結果是一致的。

澳門粵語 T4 位於前字位置時沒有受到後字逆向協同發音的影響，這與 Liu (2001) 和 Wong (2007) 的結果一致，與 Chang (2001) 的結果不一致。作者猜測這可能與四篇文章中所畫的聲調曲線圖有關。本節與 Liu (2001) 和 Wong (2007) 兩篇文章中畫的雙字組聲調曲線圖是所有發音人朗讀的所有詞語的音高均值曲線圖，而 Chang (2001) 則是為每個發音人繪製了雙字組聲調曲線圖。澳門粵語 T5 位於前字位置時受到了後字逆向協同發音異化的影響，在香港粵語中 T5 位於前字位置時沒有受到逆向協同發音的影響，是因為 T5 在香港粵語中是一個低升調，終點位置與 T3 接近，而在澳門粵語中 T5 是一個高升調，終點位置與 T2 接近。這進一步證明了高聲調目標更容易受到協同發音的影響，低聲調目標對協同發音的影響有更強的抵制能力。

3.5.5 結論

本節以澳門粵語為例研究雙字組中後字聲母對聲調協同發音的影響，發現後字清聲母可以引發聲調的順向和逆向協同發音現象，且與後字聲母為濁聲母

時結果一致，即當 T1、T2、T5 位於前字位置時受到了後字聲調逆向異化協同發音的影響，當 T3、T4、T6 位於前字位置時沒有受到後字聲調逆向協同發音的影響；當 T1、T2、T4、T5 位於後字位置時受到了前字聲調順向協同發音異化的影響，當 T3、T6 位於後字位置時沒有受到前字聲調順向協同發音的影響。

本節發現已有研究對香港粵語聲調順向協同發音的描寫不夠全面。前人研究僅關注前字對後字聲調起點的影響，而未將後字聲調曲線的後半部分納入研究。基於此，本節對前人關於香港粵語聲調協同發音的聲調曲線圖進行更全面地分析，認為前人研究中順向協同發音產生同化效果的結論存在問題，並指出香港粵語順向協同發音應產生異化效果。本節對澳門粵語聲調協同發音的進一步研究發現，澳門粵語中的順向協同發音也產生異化效果，進一步總結得出廣府片粵語順向協同發音的效果為異化作用的結論。本節的結論為後文第 7 章分析聲調協同發音對聲調合併的影響奠定了基礎。

3.6 統計方法

增長曲線分析（Growth Curve Analysis）是一種多級多項式的回歸統計，用於分析縱向或者時間進程數據（time course data），不僅能夠獲得群組的變化趨勢，而且還能夠看出個體之間的差異。這一方法已經廣泛運用在認知科學領域（Mirman, Dixon, 和 Magnuson, 2008; Malins 和 Joanisse, 2010），但在聲調變異方面應用較少。在聲調語言中，時長與聲調的曲拱以及音高三者之間具有關聯性（石少偉，2007；肖建剛、曾春蓉，2012）。本文運用增長曲線分析聲調變異，希望觀察到聲調曲拱隨時間變化的趨勢，進而更準確地判斷聲調是否出現合併。根據增長曲線分析的結果，只能判斷聲調變異是否已經完成合併，而對於未完

成合併的聲調無法判斷其屬於完全未合併抑或是進行中的合併。為了彌補這一缺陷，或者說，更準確判斷進行中的聲調合併，作者對增長曲線分析判斷未完成的聲調合併，再運用混合效應模型進行判斷。

混合效應模型 (mixed effects model) 是一個多元回歸模型，既包含固定效應也包含隨機效應。Taglimonte 和 Baayen (2012) 指出目前社會語言學界研究語言變異多使用混合效應模型。“它不僅可以避免一般回歸模型那樣分析固定效應對因變量的作用，還能分析隨機效應的影響 (Zhang, 2014)。”Rbrul (Johnson, 2009) 則是基於混合效應模型設計的一款適用於變異研究的工具。Zhang (2014) 和 Chan (2017) 對語言變異研究中使用的統計工具進行了分析，二人認為 Rbrul 相比於之前的 VARBRUL (Goldvarb) 更適合當前變異語言學的研究。VARBRUL 僅支持二元回歸模型，這意味著僅有一個因變量，兩個自變量。這極大的限制了當前變異語言學的研究。此外，Rbrul 與 VARBRUL 相比，前者不用再對語料進行編碼 (coding) 就可以直接進行分析，而且自變量可以是連續變量 (continuous data) (Johnson, 2009)。

在分析詞語聲調變異的機制時，作者運用混合線性模型進一步探討語言學因素 (聲調的調形、時長、聲母的清濁、元音的高低、韻尾、詞語的語法結構、詞語是粵語單用還是粵普共用、對應的普通話聲調、語言使用、語言態度、身份認同、語體等) 和社會因素 (年齡、性別、教育程度、家庭階層) 是否對聲調變異與變化產生顯著性影響。在具體分析時，語言學因素和社會因素是固定效應 (自變量)，發音人和詞表是隨機效應，不同聲調的聲調目標為因變量。

第4章 聲調合併的判定

已有研究發現香港、澳門、珠海三地粵語單字調出現了四個聲調合併變項（詳見第2章的2.1節），分別是 T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9。在雙字組詞語中，三地是否出現與單字相同的聲調合併變項？本章採用定性和定量結合的方法描寫三地粵語雙字組詞語的聲調變異，檢視三地語言變異與變化的情況。4.1至4.4分別討論三地粵語 T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9 位於雙字組詞語前字位置時的聲調變異情況，4.5至4.8分別討論三地粵語 T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9 處於雙字組詞語後字位置時的聲調變異情況，4.9為本章小結。

4.1 前字 T2 和 T5 的合併

T2 和 T5 處於雙字組詞語前字位置時，雙字組詞語共有 2450 條詞語。表 4.1 至表 4.3 分別是香港、澳門、珠海三地聽音轉寫的結果，每個表內部再按年齡組細分，聽音轉寫結果由作者和一名粵語母語者共同完成。每個表內部調類的左列是聲調的原調值，中間或右列表示變化後的調值，例如[25]是 T2 的原調值，[23]是 T2 變化後的調值，表中的數字表示 T2 朗讀成 T5 或者 T5 朗讀成 T2、或者 T3 的個數（下同）。例如 16—25 歲 T2 一列，[25]是 T2 的原調值，[23]是變化後的調值，“219”是 T2 字讀成 T2 字的個數，“11”表示有 11 個 T2 字被發音人讀成了 T5 字。從表 4.1 至表 4.3 可以看出 T2 和 T5 處於前字位置時，各個年齡組都出現了混淆，但是分佈不均勻。另外，從地區看，珠海地區 T2 和 T5 出現混讀的情況最多，香港地區出現混淆的現象最少。澳門（表 4.2）和珠海（表 4.3）主要將 T2 朗讀成 T5，香港（表 4.1）主要將 T5 朗讀成 T2。

表 4.1 香港粵語 T2 和 T5 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T2		T5		
	[25]	[23] (T5)	[23]	[25] (T2)	[33] (T3)
16—25	219	11	222	31	7
26—35	201	19	213	39	8
36—45	206	24	235	21	4
46—55	214	16	237	21	2
56—65	210	20	243	17	0

表 4.2 澳門粵語 T2 和 T5 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T2		T5		
	[25]	[23] (T5)	[23]	[25] (T2)	[33] (T3)
16—25	199	30	223	30	3
26—35	196	33	228	30	2
36—45	202	27	223	37	
46—55	206	22	233	26	1
56—65	219	11	241	18	

表 4.3 珠海粵語 T2 和 T5 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T2		T5		
	[25]	[23] (T5)	[23]	[25] (T2)	[33] (T3)
16—25	166	56	230	13	11
26—35	154	64	240	10	5
36—45	138	81	242	9	6
46—55	155	70	245	9	3
56—65	142	83	237	11	8

聽音轉寫是方言學語音研究最常用的方法，這一方法可以讓我們了解一個方言語音的基本面貌和特點。然而人耳聽辨語音的能力是有差異的，因此聽音的結果帶有很大的主觀印象（林燾、王理嘉，1995：4；胡方，2018）。表 4.1 到表 4.3 的轉寫結果較為主觀，此外單從數字判斷兩個聲調的合併程度並不直觀。圖 4.1 為我們理解三地 T2 和 T5 處於前字位置時的合併提供了更加客觀、直觀的證據。圖 4.1 包括 15 張小圖，五個年齡組（縱列）和三個地區（橫排）。在圖 4.1 中，每一張小圖中的 Y 軸是歸一後的基頻值，單位是半音；X 軸是歸一的時

間點。從圖 4.1 整體看，三地 T2 和 T5 處於前字位置時出現了不同程度的合併。珠海地區的 5 個年齡組 T2 和 T5 兩條聲調曲線基本重合，這說明珠海地區的 T2 和 T5 處於前字位置已經完成合併。澳門地區則體現出一個清楚地正在合併的進程：後三個年齡組（36—45，46—55，56—65）的發音人還能清楚地區分 T2 和 T5，然而前兩個年齡組（16—25，26—35）的發音人 T2 和 T5 聲調曲線基本重合，尤其是最年輕的 16—25 歲的發音人。香港地區與珠海、澳門兩地不同，它的 5 個年齡組發音人都能清楚地區分 T2 和 T5，不同的是前兩個年齡組（16—25，26—35）的發音人的 T2 和 T5 末端的差距比後三個年齡組（36—45，46—55，56—65）的小。

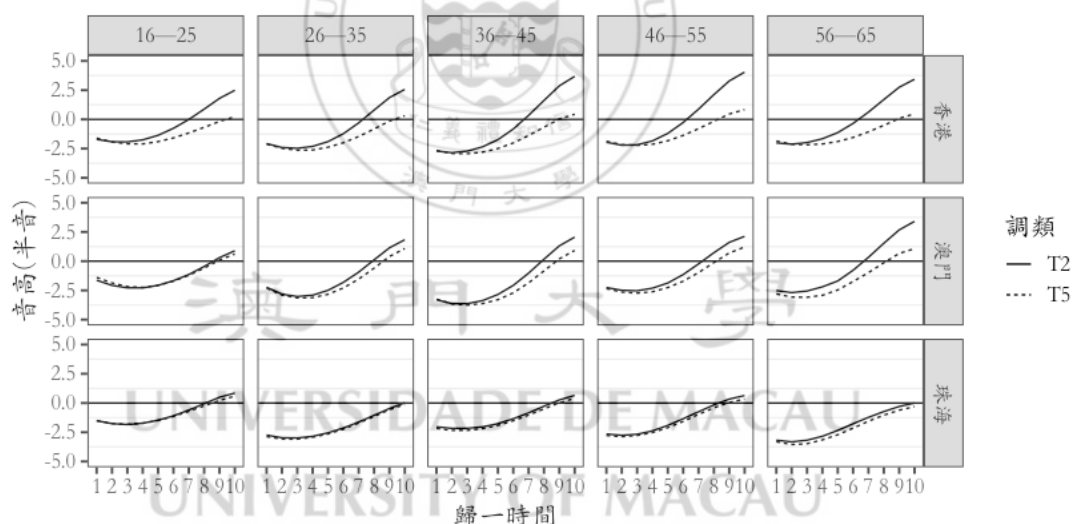


圖 4.1 三個地區 5 個年齡段 T2 和 T5 處於前字位置的基頻曲線圖

以上是對三地 T2 和 T5 處於前字位置時每個年齡組的描寫。對於 T2 和 T5 的合併還需進一步的統計檢驗。考慮到聲調是隨著時間變化的曲線，作者採用增長曲線分析考量聲調如何隨著時間發展影響聲調曲線走向。Mirman 等(2008)認為增長曲線模型是一種多層次回歸技術，可通過多項時間項目對聲調曲線進行建模，並可在不同的實驗組及個人差異層次進行比較。作者把每個發音人歸一後的 T2 和 T5 的各 10 個點的基頻值放入模型中，最終得出三個地區所有發

音人 T2 和 T5 的結果。香港地區所有發音人都沒有合併，澳門地區有 26 名發音人已合併，有 24 名發音人未合併，其中 16—25 歲最年輕人發音人中僅有 2 人，其餘 22 人均勻分佈在其他四個年齡組。珠海地區有 39 名發音人已合併，11 名發音人未合併，且這 11 人均勻分佈在 5 個年齡組。增長曲線分析的結果的優點是使研究者可以更準確地了解 T2 和 T5 在每個發音人中的具體變化情況，缺點是無法從個體差異中判斷出現的合併是否是進行中的變化。混合效應模型則可以彌補增長曲線分析中的缺點。三地增長曲線分析的詳細結果請見附錄三（香港）、附錄七（澳門）和附錄十一（珠海）。

根據語言變異理論的顯象時間假設，在一個言語社區中，老年人所說的語言代表了社區語言發展的早期形式，而年輕人所說的語言可以看作是社區最新的語言形式 (Labov, 2001: 43-72)，通過對不同年齡組語音數據的調查，我們可以看出語言如何隨著時間而發展變化。

針對上文的描寫，如果 T2 和 T5 在珠海地區已經完成合併，那麼二者在調類、年齡，以及調類和年齡的交互作用方面應該沒有顯著性差異。如果 T2 和 T5 在香港和澳門地區是一個進行中變化，那麼二者在年齡、調類，或者/以及年齡和調類的交互作用方面應該存在顯著性差異。

下面用混合效應模型分析調類、年齡以及調類和年齡的交互作用對 T2 和 T5 合併的影響。在混合效應模型中，發音人和詞條是兩個隨機效應，年齡和調類是固定效應（自變量），聲調斜率是因變量。在現有的聲調變異研究 (Stanford, 2008; Fung 和 Wong, 2011; 張璟瑋, 2019) 中，在處理升調或降調時，以聲調最低點和最高點間的斜率為最常用的描寫參數，同時，也參考了聲調目標（起點和終點）的基頻值。聲調斜率公式如下：

$$\text{斜率} = \frac{\text{歸一後基頻最大值} - \text{歸一後基頻最小值}}{\text{基頻最大值的時間點} - \text{基頻最小值的時間點}}$$

表 4.4 列出了混合效應模型的結果。表 4.4 的結果僅為香港、澳門兩地，珠海的結果不列在表 4.4 中，因為珠海的 T2 和 T5 位於前字位置時，調類以及調類和年齡的交互作用都是不顯著的，這說明珠海的 T2 和 T5 位於前字位置時，二者已經完成合併，合併為一個升調。珠海的結果請見附錄十七。

在進行混合效應模型運算時，作者首先依次把年齡（16—25、26—35、36—45、46—55、56—65）、調類和它們的交互作用作為自變量放進模型中，結果顯示 16—25、26—35 兩個年齡組的評估係數為負值，而 36—45、46—55、56—65 三個年齡組的評估係數為正值。這意味著 16—25、26—35 兩個較年輕組的發音人在讀 T2 和 T5 字時傾向使用較低的斜率，36—45、46—55、56—65 三個較年長組的發音人在讀 T2 和 T5 字時傾向使用較高的斜率。根據年齡的結果，作者把 5 個年齡組進行了重新編碼，16—25、26—35 兩個年齡組合併成一個新的年齡組，即 16—35 歲；36—45、46—55、56—65 三個年齡組合併成一個新的年齡組，即 36—65 歲。

如表 4.4 所示，從年齡角度看，16—35 歲的發音人在讀 T2 和 T5 字時評估係數為負值，36—65 歲的發音人在讀 T2 和 T5 字時評估係數為正值。換句話說，16—35 歲的發音人在讀 T2 和 T5 字時傾向使用比較低的斜率，36—65 歲的發音人在讀 T2 和 T5 字時傾向使用比較高的斜率。從調類看，T2 的斜率高於 T5。從年齡和調類的交互作用看，16—35 歲的發音人在讀 T5[23]字時傾向使用比 T2[25]更高的斜率，這說明 T2 和 T5 開始出現混淆。或者說，在 16—35 歲的發音人中，香港粵語和澳門粵語的 T2 和 T5 處於前字位置時正在合併。

表 4.4 香港粵語、澳門粵語 T2 和 T5 處於前字位置時混合效應模型結果

	香港 T2 和 T5 (2434 詞條, 50 名發音人)				澳門 T2 和 T5 (2431 詞條, 50 名發音人)			
	p 值	係數	樣本 量	平均 值	p 值	係數	樣本 量	平均 值
年齡	0.000				0.000			
16—35		-2.776	970	22.020		-4.955	967	23.174
36—65		2.776	1464	27.537		4.955	1464	32.940
調類	0.000				0.000			
T2		8.020	1149	33.678		2.553	1145	31.804
T5		-8.020	1285	17.883		-2.553	1286	26.608
年齡×調類	0.000				0.000			
16—35×T2		-0.808	459	29.322		-0.770	458	24.980
16—35×T5		0.808	511	15.460		0.770	509	21.549
36—65×T2		0.808	690	36.573		0.770	687	36.354
36—65×T5		-0.808	774	19.483		-0.770	777	29.922
		偏差=18417.450, 截距=25.262, 總均值=25.338, 固定效應 R ² =0.331, 總 R ² =0.527				偏差=20281.760, 截距=28.274, 總均值=29.055, 固定效應 R ² =0.096, 總 R ² =0.293		

註：T2 和 T5 位於前字位置時樣本為 2450 個詞條，進行混合效應模型時剔除了發音不是升調的詞條後，香港為 2434 條，澳門為 2431 條。

4.2 前字 T3 和 T6 的合併

T3 和 T6 處於雙字組詞語前字位置時，雙字組詞語共有 2650 條詞語。表 4.5 至表 4.7 分別是香港、澳門、珠海三地聽音轉寫的結果。從表 4.5 至表 4.7 可以看出 T3 和 T6 處於前字位置時，各個年齡組都出現了混淆，但混淆的分佈情況並不均勻。另外，從地區看，珠海地區（表 4.7）T3 和 T6 出現混淆的情況最多，澳門地區（表 4.6）出現混讀的現象最少。三個地區主要將 T6 朗讀成 T3。

表 4.5 香港粵語 T3 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T3		T6		
	[33]	[22] (T6)	[22]	[33] (T3)	[21] (T4)
16—25	261	9	218	30	11
26—35	256	14	214	37	11
36—45	257	13	221	29	7
46—55	255	15	227	23	5
56—65	253	17	236	12	6

表 4.6 澳門粵語 T3 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T3		T6		
	[33]	[22] (T6)	[22]	[33] (T3)	[21] (T4)
16—25	249	20	221	29	1
26—35	264	5	233	19	
36—45	269		242	9	1
46—55	265	4	241	11	
56—65	268	1	248	6	2

表 4.7 珠海粵語 T3 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T3		T6		
	[33]	[22] (T6)	[22]	[33] (T3)	[21] (T4)
16—25	261	6	181	65	
26—35	233	21	178	72	
36—45	242	12	180	74	
46—55	248	12	193	56	2
56—65	226	23	195	48	1

用 T2 和 T5 位於雙字組詞語前字位置時的方法，作者也用畫圖的方式展示三地 T3 和 T6 位於前字時的合併狀態。從圖 4.2 中可以看出，三個地區 T3 和 T6 位於前字位置時表現出不同的合併程度。從最底部的珠海地區看，珠海地區的 T3 和 T6 位於前字位置時，T3 和 T6 的音高曲線除 46—55 歲一組外，其餘四組基本完全重合，已經完成合併，成為一個新的平調。香港和澳門地區的 T3 和 T6 位於前字位置時呈現出正在合併的趨勢。從 56—65 歲到 16—25 歲，隨著發音人年齡的減小，T3 和 T6 之間的平均音高差也在縮小。與香港地區比，澳

門地區的 T3 和 T6 表現得更加明顯。

增長曲線分析結果顯示：當 T3 和 T6 處於雙字組詞語前字位置時，香港地區僅有一人（H12M4）已合併；澳門地區有三人（A12F4、A12M4、A45F5）已合併；珠海地區有 38 人已合併，未合併的 12 人基本均勻分佈在 5 個年齡組，作者認為珠海地區的 T3 和 T6 已經完成合併。詳細結果請見附錄四（香港）、附錄八（澳門）和附錄十二（珠海）。

為了驗證這些差異，作者對三個地區的 T3 和 T6 進行了混合效應模型的統計。作者利用混合效應模型分析調類、年齡以及調類和年齡的交互作用對 T3 和 T6 合併的影響。在混合效應模型中，發音人和詞條是兩個隨機效應，年齡和調類是固定效應（自變量），T3 和 T6 歸一後的 10 個基頻值（ST1 到 ST10）的平均音高是因變量。

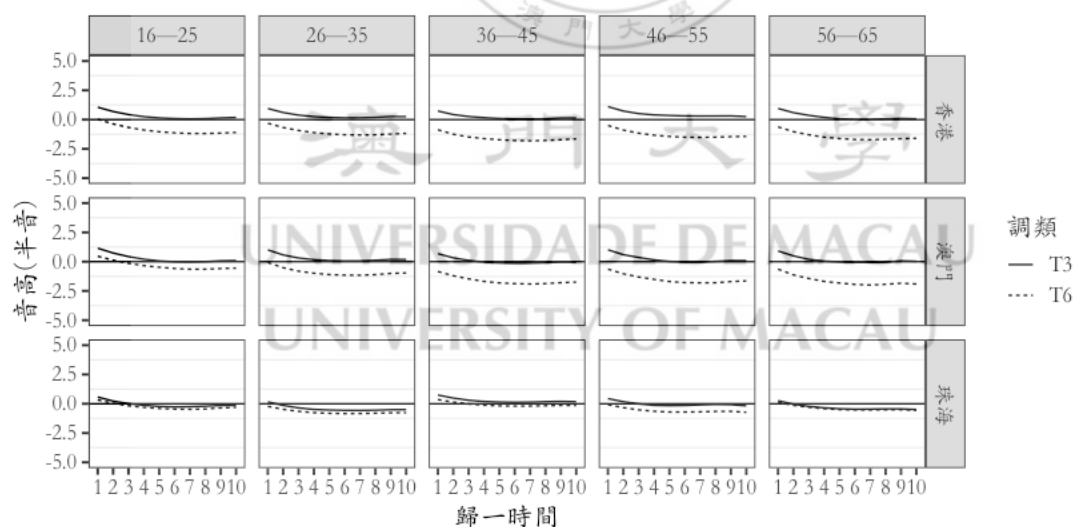


圖 4.2 三個地區 5 個年齡段 T3 和 T6 處於前字位置的基頻曲線圖

表 4.8 列出了混合效應模型的結果。表 4.8 沒有包含珠海地區的結果，因為珠海的 T3 和 T6 位於前字位置時，年齡、調類以及調類和年齡的交互作用都是不顯著的，這說明珠海的 T3 和 T6 位於前字位置時，二者已經完成合併，形成一個新的平調。珠海的結果請見附錄十七。

在進行混合效應模型運算時，方法和步驟與上一節（4.1）相同。如表 4.8 所示，從年齡角度看，16—35 歲的發音人在讀 T3 和 T6 字時使用比較高的音高，36—65 歲的發音人在讀 T3 和 T6 字時使用比較低的音高。從調類看，T3 的平均音高比 T6 高。從年齡和調類的交互作用看，16—35 歲的發音人在讀 T6[22] 字時傾向使用比 T3[33] 更高的音高，這說明他們不能清楚地區分 T3 和 T6，開始出現混淆。或者說，香港粵語和澳門粵語，在 16—35 歲的發音人中，T3 和 T6 正在合併。

表 4.8 香港粵語、澳門粵語 T3 和 T6 處於前字位置時混合效應模型結果

	香港 T3 和 T6 (2600 詞條, 50 名發音人)				澳門 T3 和 T6 (2604 詞條, 50 名發音人)			
	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值
年齡	0.000				0.030			
16—35		0.211	841	-0.314		0.274	1040	-0.153
36—65		-0.211	1759	-0.495		-0.274	1564	-0.690
調類	0.000				0.000			
T3		0.779	1349	0.312		0.693	1345	0.198
T6		-0.779	1251	-1.243		-0.693	1259	-1.196
年齡×調類	0.000				0.000			
16—35×T3		-0.095	440	0.248		-0.216	538	0.276
16—35×T6		0.095	401	-0.930		0.216	502	-0.613
36—65×T3		0.095	909	0.343		0.216	807	0.146
36—65×T6		-0.095	850	-1.391		-0.216	757	-1.582
		偏差=6373.820, 截距=-0.401, 總均值=-0.436, 固定效應 R ² =0.373, 總 R ² =0.652				偏差=7746.925, 截距=-0.439, 總均值=-0.476, 固定效應 R ² =0.243, 總 R ² =0.581		

註：T3 和 T6 位於前字位置時樣本為 2650 個詞條，進行混合效應模型時剔除了發音不是平調的詞條後，香港為 2600 條，澳門為 2604 條。

4.3 前字 T4 和 T6 的合併

T4 和 T6 處於雙字組詞語前字位置時，雙字組詞語共有 2950 條詞語。表 4.9 至表 4.11 分別是香港、澳門、珠海三地聽音轉寫的結果。從表 4.9 至表 4.11 可以看出 T4 和 T6 處於雙字組詞語前字位置時，各個年齡組都出現了混淆，但混

淆的分佈情況並不均勻。另外，從地區看，香港地區（表 4.9）T4 和 T6 出現混淆的情況最多，澳門地區（表 4.10）出現混淆的現象最少。三個地區主要將 T4 朗讀成 T6。

表 4.9 香港粵語 T4 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T4		T6		
	[21]	[22] (T6)	[22]	[21] (T4)	[33] (T3)
16—25	267	18	261	7	25
26—35	268	15	269	9	32
36—45	260	28	271	9	27
46—55	271	18	272	8	20
56—65	278	11	272	6	9

表 4.10 澳門粵語 T4 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T4		T6		
	[21]	[22] (T6)	[22]	[21] (T4)	[33] (T3)
16—25	284	11	264	4	21
26—35	286	6	277	1	12
36—45	290	7	274	1	16
46—55	286	13	275	3	12
56—65	293	6	282	2	6

表 4.11 珠海粵語 T4 和 T6 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T4		T6		
	[21]	[22] (T6)	[22]	[21] (T4)	[33] (T3)
16—25	279	9	249	1	26
26—35	268	16	237	6	36
36—45	260	22	205	6	72
46—55	260	27	221	9	51
56—65	254	23	227	5	37

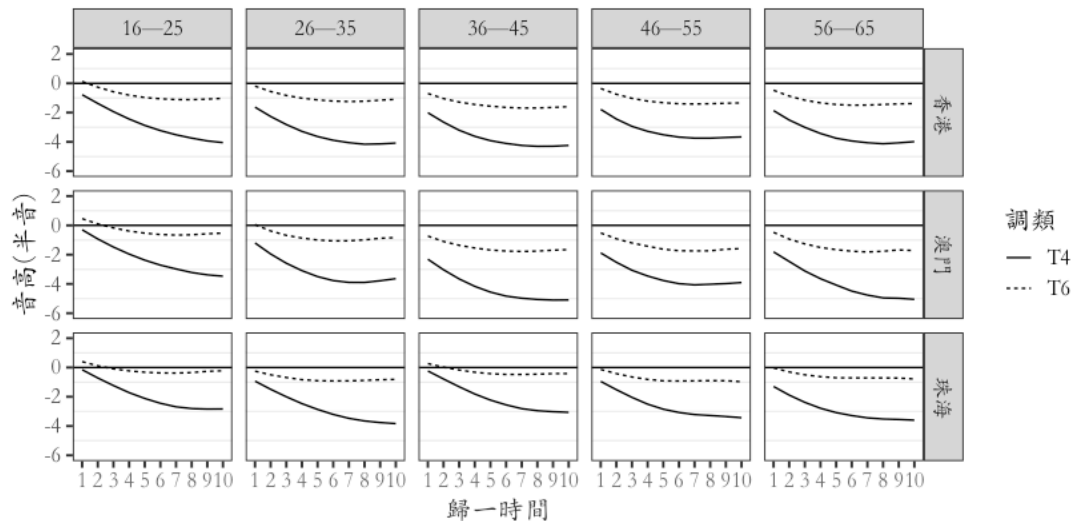


圖 4.3 三個地區 5 個年齡段 T4 和 T6 處於前字位置的基頻曲線圖

圖 4.3 更加直觀地展示了三地 T4 和 T6 位於前字位置時的情況。從圖 4.3 可以看出，三個地區和五個年齡組的所有發音人都可以清楚地區分 T4 和 T6，這意味著三地的 T4 和 T6 沒有合併。增長曲線分析結果顯示三個地區所有發音人都沒合併，具體結果請見附錄五（香港）、附錄九（澳門）和附錄十三（珠海）。

為了進一步確認 T4 和 T6 位於雙字組詞語前字位置時，是否是一個進行中的變化，作者對 T4 和 T6 進行了混合效應模型分析。在混合效應模型中，發音人和詞條是兩個隨機效應，年齡和調類是固定效應（自變量），聲調斜率是因變量。三地混合效應模型的結果顯示：因變量（聲調斜率）與年齡沒有顯著性差異，與調類、以及年齡與調類的交互作用有顯著性差異，詳細結果請見附錄十五至附錄十七。在語言變異中，年齡是影響語言變化最顯著的因素。從年齡和調類的交互作用看，香港地區 46—65 歲的發音人在朗讀 T4 時傾向使用比 T6 更高的音高；澳門地區 26—35 歲、46—55 歲的發音人在朗讀 T4 時傾向使用比 T6 更高的音高；珠海地區 16—25 歲、46—65 歲的發音人在朗讀 T4 時傾向使用比 T6 更高的音高。根據語言變異理論，如果一個語言變化是進行中的變化，那麼年輕一代中使用新變式的頻率最高，老年人使用新變式的頻率最低。從年齡與

調類的交互作用看，港澳珠三地區發音人在朗讀 T4 和 T6 時並不符合進行中變化的規律。因此，作者認為 T4 和 T6 處在雙字組詞語前字位置時，三地粵語的 T4 和 T6 都不是一個進行中的變化。

4.4 前字 T8 和 T9 的合併

T8 和 T9 處於雙字組詞語前字位置時，雙字組詞語共有 3200 條詞語。表 4.12 至表 4.14 分別是香港、澳門、珠海三個地區聽音轉寫的結果。從表 4.12 至表 4.14 可以看出 T8 和 T9 位於前字位置時，在各個年齡組都出現了混讀情況，而且分佈不均。從地區看，珠海地區（表 4.14）的 T8 和 T9 合併最多，澳門地區（表 4.13）最少。從方向上看，基本是 T9 朗讀成 T8。

表 4.12 香港粵語 T8 和 T9 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T8		T9	
	[3]	[2] (T9)	[2]	[3] (T8)
16—25	205	5	375	53
26—35	200	10	394	36
36—45	192	18	397	33
46—55	193	17	404	26
56—65	196	14	407	23

表 4.13 澳門粵語 T8 和 T9 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T8		T9	
	[3]	[2] (T9)	[2]	[3] (T8)
16—25	184	20	368	42
26—35	191	17	375	37
36—45	206	3	398	20
46—55	205	5	399	16
56—65	207	2	408	11

表 4.14 珠海粵語 T8 和 T9 處於前字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T8		T9	
	[3]	[2] (T9)	[2]	[3] (T8)
16—25	188	14	337	40
26—35	186	12	347	45
36—45	189	13	345	42
46—55	195	12	338	42
56—65	190	16	340	40

同樣，為了更加直觀看到三地 T8 和 T9 的合併程度，圖 4.4 畫出了三地 T8 和 T9 的基頻曲線圖。從整體上看，三地的 T8 和 T9 表現出不同程度的合併，其中珠海地區的 T8 和 T9 的基頻曲線基本完全重合，這意味二者已經合併，成為一個新的入聲調；香港地區 5 個年齡組的發音人都能區分 T8 和 T9，但是在最年輕的 16—25 歲的發音人中，可以看出 T8 和 T9 二者之間的差距在縮小，這表明這個群體中的兩個聲調正在合併。澳門地區 5 個年齡組發音人的情況與香港類似，不同的是澳門地區的 16—25 歲發音人的 T8 和 T9 平均音高曲線之間的差異更小，這也說明澳門地區的 T8 和 T9 在這個群體中正在合併。

增長曲線分析的結果顯示：當 T8 和 T9 位於雙字組詞語前字位置時，香港地區有兩名發音人(H12M3 和 H12M4)已合併；澳門地區有七名發音人(A12F3、A12F4、A12M4、A23M4、A45F5、A56F3、A56M1)已合併；珠海地區有 33 名發音人已合併。具體的結果請見附錄六（香港）、附錄十（澳門）和附錄十四（珠海）。

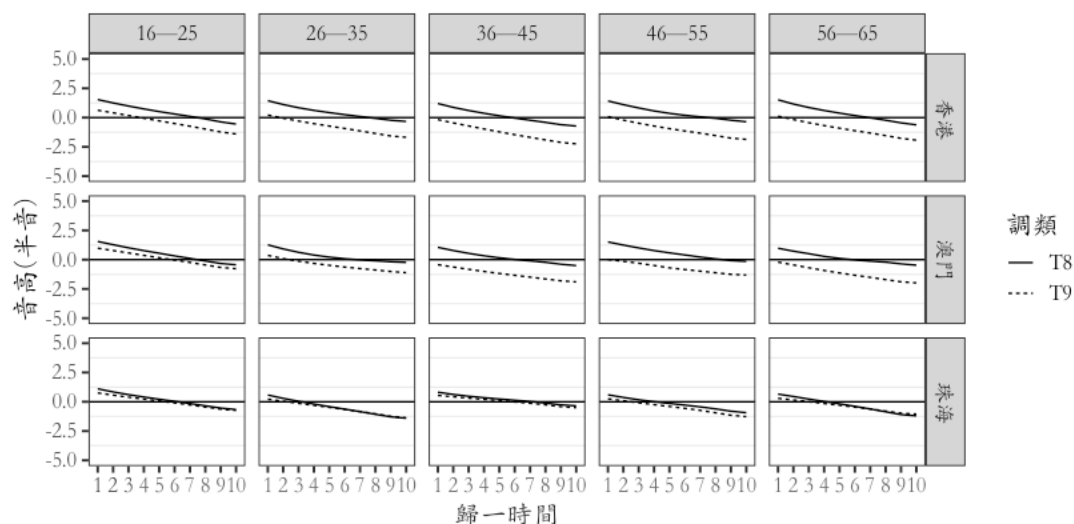


圖 4.4 三個地區 5 個年齡段 T8 和 T9 處於前字位置的基頻曲線圖

為了驗證這些差異，作者對三個地區的 T8 和 T9 進行了混合效應模型的統計。作者利用混合效應模型分析調類、年齡以及調類和年齡的交互作用對 T8 和 T9 合併的影響。在混合效應模型中，發音人和詞條是兩個隨機效應，年齡和調類是固定效應（自變量），T8 和 T9 歸一後的 10 個基頻值（ST1 到 ST10）的平均音高是因變量。

表 4.15 列出了混合效應模型的結果。表 4.15 沒有包含珠海地區的結果，因為珠海的 T8 和 T9 位於雙字組詞語前字位置時，年齡、調類以及調類和年齡的交互作用都不顯著，這說明珠海的 T8 和 T9 二者已經完成合併，合併成一個新的入聲調。珠海的結果請見附錄十七。

在進行混合效應模型運算時，方法和步驟與上文相同。如表 4.15 所示，從年齡角度看，16—35 歲的發音人在讀 T8 和 T9 字時使用比較高的音高，36—65 歲的發音人在讀 T8 和 T9 字時使用比較低的音高。從調類看，T8 的平均音高比 T9 高。從年齡和調類的交互作用看，16—35 歲的發音人在讀 T9[2]字時傾向使用比 T8[3]更高的音高，這說明他們不能清楚地區分 T8 和 T9，開始出現混淆。或者說，香港粵語和澳門粵語，在 16—35 歲的發音人中，T8 和 T9 正在合併。

表 4.15 香港粵語、澳門粵語 T8 和 T9 處於前字位置時混合效應模型結果

	香港 T8 和 T9 (3172 詞條, 50 名發音人)				澳門 T8 和 T9 (3105 詞條, 50 名發音人)			
	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均 值	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均 值
年齡	0.025				0.015			
16—35		0.187	1267	-0.26		0.299	1234	-0.010
36—65		-0.187	1905	-0.64		-0.299	1871	-0.595
調類	0.000				0.000			
T8		0.616	1047	0.34		0.524	1040	0.327
T9		-0.616	2125	-0.90		-0.524	2065	-0.710
年齡×調類	0.000				0.000			
16—35×T8		-0.086	420	0.43		-0.185	412	0.385
16—35×T9		0.086	847	-0.61		0.185	822	-0.208
36—65×T8		0.086	627	0.28		0.185	628	0.290
36—65×T9		-0.086	1278	-1.09		-0.185	1243	-1.043
		偏差=8348.349, 截距=-0.243, 總均值=-0.487, 固定效應 R ² =0.227, 總 R ² =0.560				偏差=9999.530, 截距=-0.143, 總均值=-0.363, 固定效應 R ² =0.134, 總 R ² =0.507		

註：T8 和 T9 位於前字位置時樣本為 3200 個詞條，進行混合效應模型時剔除了發音不是入聲的詞條後，香港為 3172 條，澳門為 3105 條。

4.5 後字 T2 和 T5 的合併

當 T2 和 T5 位於雙字組詞語後字位置時，雙字組詞語共有 2700 條詞語。

表 4.16 至表 4.18 分別是香港、澳門、珠海三個地區聽音轉寫的結果。由表 4.16 至表 4.18 可以看出 T2 和 T5 位於雙字組詞語後字位置時，各個年齡組都出現了混淆的情況，且在年齡分佈上不均。從地區看，珠海地區（表 4.18）的 T2 和 T5 混讀個數最多，香港地區（表 4.16）最少。從方向上看，澳門（表 4.15）和珠海地區基本將 T2 朗讀成 T5，香港地區則是二者相當。

表 4.16 香港粵語 T2 和 T5 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T2		T5		
	[25]	[23] (T5)	[23]	[25] (T2)	[33] (T3)
16—25	315	21	167	27	6
26—35	297	39	164	33	3
36—45	306	30	163	34	3
46—55	307	29	178	20	2
56—65	317	19	169	29	2

表 4.17 澳門粵語 T2 和 T5 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T2		T5		
	[25]	[23] (T5)	[23]	[25] (T2)	[33] (T3)
16—25	284	50	149	21	7
26—35	290	49	180	15	1
36—45	306	33	183	12	2
46—55	209	30	183	13	2
56—65	327	12	180	15	1

表 4.18 珠海粵語 T2 和 T5 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T2		T5		
	[25]	[23] (T5)	[23]	[25] (T2)	[33] (T3)
16—25	214	119	194	1	1
26—35	251	80	174	8	
36—45	207	124	191		
46—55	200	138	190	3	
56—65	175	150	169	11	7

圖 4.5 更直觀地展示了三地 T2 和 T5 位於後字位置時的合併概況。三地 T2 和 T5 處在不同程度的合併狀態，其中珠海地區 T2 和 T5 的聲調曲線基本重合，這說明二者已經合併；澳門地區 T2 和 T5 表現出正在合併的狀態，後三個年齡組（36—45、46—55、56—65）發音人還能區分 T2 和 T5，前兩個年齡組（16—25、26—35）發音人則開始出現合併，他們的 T2 和 T5 聲調曲線接近重合，尤其是 16—25 歲的發音人；香港地區與澳門和珠海地區比，它的五個年齡組的發音人都可以區分 T2 和 T5，但是前兩個年齡組（16—25、26—35）發音人的 T2

和 T5 聲調曲線的尾端差距相比後三個年齡組（36—45、46—55、56—65）小。

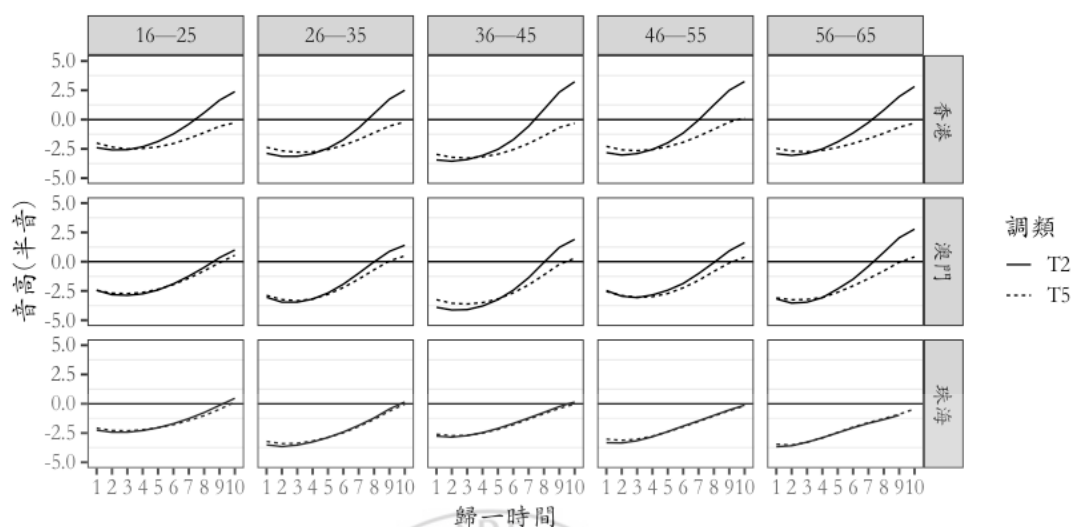


圖 4.5 三個地區 5 個年齡段 T2 和 T5 處於後字位置的基頻曲線圖

增長曲線分析的結果顯示：香港地區所有發音人 T2 和 T5 都沒有合併，澳門地區有 13 名發音人 T2 和 T5 已經合併，且這 13 人中有 9 人屬於 16—25 歲這一年齡組。珠海地區有 30 名發音人已經合併，這 30 人平均分佈在 5 個年齡組。詳細的增長曲線分析結果請見附錄三（香港）、附錄七（澳門）和附錄十一（珠海）。

為了進一步驗證以上描寫的差異，作者對三個地區的語音數據進行了混合效應模型分析。固定效應是年齡、調類，隨機效應是發音人和詞條，因變量是 T2 和 T5 的聲調斜率。表 4.19 為混合效應模型結果。

表 4.19 僅列出香港和澳門兩個地區的結果，因為珠海地區的 T2 和 T5 在年齡、調類以及年齡和調類的交互作用三個方面均不顯著，這說明二者已經合併。珠海地區 T2 和 T5 的具體結果請見附錄十七。由表 4.19 可知，年齡、調類及二者的交互作用對後字 T2 和 T5 的合併都存在顯著性影響。16—35 歲的發音人在讀 T2 和 T5 字時習慣使用比較低的斜率，而 36—65 歲的發音人在讀 T2 和 T5 字時傾向使用比較高的斜率。從調類來看，T2 的斜率始終要比 T5 高。從年齡

和調類交互作用的角度看，16—35 歲年輕的發音人在讀 T5[23]字使用了比讀 T2[25]字時更高的斜率。這說明 16—35 歲的年輕人在朗讀 T2 和 T5 字出現了混淆。換言之，香港和澳門年輕一代（16—35 歲）發音人的 T2 和 T5 正在合併。

表 4.19 香港粵語、澳門粵語 T2 和 T5 處於後字位置時混合效應模型結果

	香港 T2 和 T5 (2664 詞條, 50 名發音人)				澳門 T2 和 T5 (2642 詞條, 50 名發音人)				
	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均 值	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均 值	
年齡	0.011				0.011				
16—35		-1.838	1069	23.846		-2.705	1045	22.623	
36—65		1.838	1595	27.813		2.705	1597	27.955	
調類	0.000				0.000				
T2		8.544	1678	32.517		3.827	1671	28.649	
T5		-8.544	986	15.507		-3.827	1971	21.022	
年齡×調類	0.000				0.000				
16—35×T2		-0.619	674	29.580		-1.368	665	24.204	
16—35×T5		0.619	395	14.062		1.368	380	19.857	
36—65×T2		0.619	1004	34.489		1.368	1006	31.588	
36—65×T5		-0.619	591	16.473		-1.368	591	21.771	
		偏差=19690.520, 截距=23.688, 總均值=26.221, 固定效應 R ² =0.367, 總 R ² =0.561				偏差=22805.560, 截距=24.350, 總均值=25.846, 固定效應 R ² =0.058, 總 R ² =0.196			

註：T2 和 T5 位於後字位置時樣本為 2700 個詞條，進行混合效應模型時剔除了發音不是升調的詞條後，香港為 2664 條，澳門為 2642 條。

4.6 後字 T3 和 T6 的合併

T3 和 T6 位於雙字組詞語後字位置時，雙字組詞語共有 2950 條詞條。表 4.20 至表 4.22 分別是香港、澳門、珠海三地聽音轉寫的結果。從轉寫的結果看，在不同年齡層，三地的 T3 和 T6 均出現了混淆的情況，但混淆的分佈情況並不均；從地區看，珠海（表 4.22）出現 T3 和 T6 混淆的最多，香港（表 4.20）最少。三地 T3 和 T6 的混淆以將 T6 朗讀成 T3 為主。

表 4.20 香港粵語 T3 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T3		T6		
	[33]	[22] (T6)	[22]	[33] (T3)	[21] (T4)
16—25	170	12	322	34	9
26—35	174	8	330	28	5
36—45	179	9	349	15	8
46—55	179	7	356	10	6
56—65	177	8	361	9	3

表 4.21 澳門粵語 T3 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T3		T6		
	[33]	[22] (T6)	[22]	[33] (T3)	[21] (T4)
16—25	160	16	322	38	4
26—35	178	3	347	13	3
36—45	182	2	353	14	
46—55	183	2	357	10	
56—65	185	1	357	6	2

表 4.22 珠海粵語 T3 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T3		T6		
	[33]	[22] (T6)	[22]	[33] (T3)	[21] (T4)
16—25	166	15	321	44	1
26—35	165	8	314	45	2
36—45	159	29	334	29	4
46—55	162	19	337	22	7
56—65	164	26	329	31	1

圖 4.6 直觀地展示了三地 T3 和 T6 處於雙字組詞語後字位置時的合併程度。

從整體看，三地 T3 和 T6 處於不同的合併程度，珠海地區除 46—55 歲的發音人外，其餘四組發音人的 T3 和 T6 聲調曲線基本重合，這說明珠海地區的 T3 和 T6 已經合併；澳門和香港地區的 T3 和 T6 正處在一個清晰地合併進程中，從 56—65 歲到 16—25 歲，隨著發音人年齡的變小，T3 和 T6 二者基頻曲線之間的差異也在縮小。澳門地區 16—25 歲發音人的 T3 和 T6 最為明顯，與珠海地區 16—25 歲發音人的相似，基本重合。

根據增長曲線分析結果，作者發現香港地區所有發音人的 T3 和 T6 都沒有合併，澳門地區有 6 名發音人(A12F3、A12F4、A12F5、A12M3、A23M4、A45F1) 的 T3 和 T6 已經合併，可以看出，澳門地區 T3 和 T6 出現合併的發音人主要為 16—25 歲的年輕人。珠海地區有 35 名發音人的 T3 和 T6 已經合併。具體的增長曲線分析結果請見附錄四（香港）、附錄八（澳門）及附錄十二（珠海）。

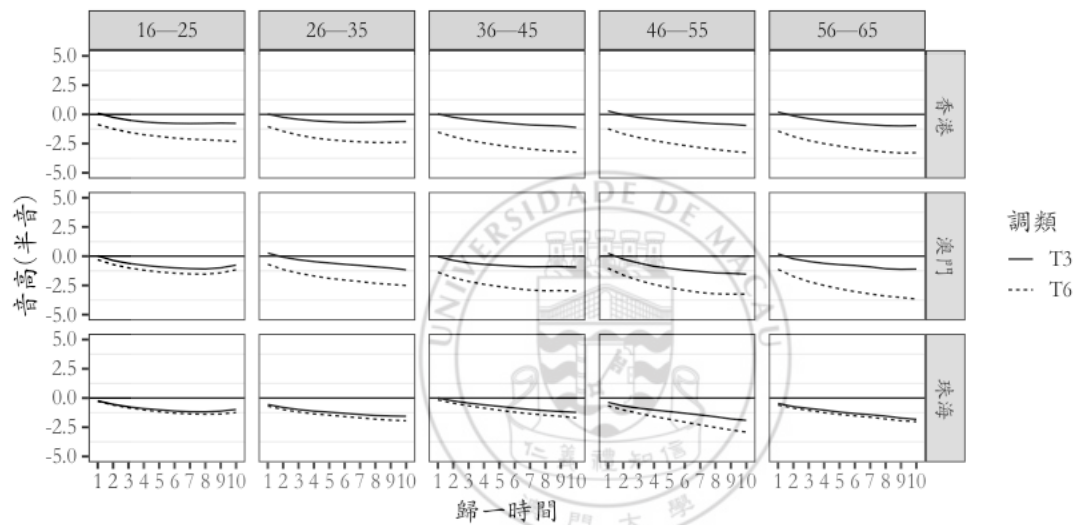


圖 4.6 三個地區 5 個年齡段 T3 和 T6 處於後字位置的基頻曲線圖

同樣，為了驗證以上描寫的差異，作者進行了混合效應模型分析。表 4.23 列出了香港和澳門地區的結果，不包含珠海地區，是因為珠海地區的結果在年齡、調類以及年齡和調類的交互作用三方面均不顯著，這說明珠海地區的 T3 和 T6 位於雙字組詞語後字位置時已經合併，詳細結果請見附錄十七。根據年齡的結果，16—35 歲的年輕人在朗讀 T3 和 T6 字時傾向使用較高的音高，36—65 歲的老年人在朗讀 T3 和 T6 字時習慣使用較低的音高。從調類來看，T3 的平均音高整體上高於 T6。從年齡和調類的交互作用角度看，年輕人（16—35 歲）在朗讀 T6[22]字時往往使用比 T3[33]字更高的音高，這意味著在發音層面，他們不能清楚地區分 T3 和 T6。簡言之，T3 和 T6 在香港和澳門的 16—35 歲較年輕的發音人中正在合併。

表 4.23 香港粵語、澳門粵語 T3 和 T6 處於後字位置時混合效應模型結果

	香港 T3 和 T6 (2718 詞條, 50 名發音人)				澳門 T3 和 T6 (2748 詞條, 50 名發音人)			
	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值
年齡	0.022				0.000			
16—35		0.217	1100	-1.463		0.363	1085	-1.211
36—65		-0.217	1618	-1.892		-0.363	1663	-1.930
調類	0.000				0.000			
T3		0.821	921	-0.585		0.720	931	-0.715
T6		-0.821	1797	-2.300		-0.720	1817	-2.123
年齡×調類	0.000				0.000			
16—35×T3		-0.147	367	-0.570		-0.243	365	-0.671
16—35×T6		0.147	733	-1.911		0.243	720	-1.485
36—65×T3		0.147	554	-0.595		0.243	566	-0.744
36—65×T6		-0.147	1064	-2.568		-0.2243	1097	-2.542
		偏差=7267.886, 截距=-1.398, 總均值=-1.719, 固定效應 R ² =0.328, 總 R ² =0.631				偏差=9105.669, 截距=-1.351, 總均值=-1.646, 固定效應 R ² =0.215, 總 R ² =0.511		

註：T3 和 T6 位於後字位置時樣本為 2950 個詞條，進行混合效應模型時剔除了發音不是平調的詞條後，香港為 2718 條，澳門為 2748 條。

4.7 後字 T4 和 T6 的合併

T4 和 T6 位於雙字組詞語後字位置時，雙字組詞語共有 3300 條詞條。香港、澳門、珠海三地聽音轉寫的結果分別列在表 4.24 至表 4.26。從轉寫的結果看，三地 T4 和 T6 雖然在各年齡組有出現混淆現象，但是出現混淆的個數都很少。單從轉寫的結果看，作者很難對 T4 和 T6 的合併情況下定論。

表 4.24 香港粵語 T4 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T4		T6		
	[21]	[22] (T6)	[22]	[21] (T4)	[33] (T3)
16—25	291	7	304	9	23
26—35	295	2	318	5	15
36—45	292	5	312	8	10
46—55	296	1	320	6	9
56—65	297	2	322	3	6

表 4.25 澳門粵語 T4 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T4		T6		
	[21]	[22] (T6)	[22]	[21] (T4)	[33] (T3)
16—25	297	1	302	7	20
26—35	295	2	320	2	3
36—45	298	1	317		10
46—55	300		322		6
56—65	300		323	3	5

表 4.26 珠海粵語 T4 和 T6 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T4		T6		
	[21]	[22] (T6)	[22]	[21] (T4)	[33] (T3)
16—25	291	2	316	3	17
26—35	293		309	2	18
36—45	293	1	315	6	15
46—55	290	2	334	7	6
56—65	291	1	317		14

圖 4.7 則更加直觀地展示了三地後字 T4 和 T6 在不同地區，不同年齡組的狀態。從整體看，三地所有發音人都能區分 T4 和 T6。從右邊的 56—65 歲到左邊的 16—25 歲，可以看出 T4 和 T6 二者聲調曲線之間的差異是隨著年齡的減小而變小。這說明三地 T4 和 T6 位於雙字組詞語後字位置時是一個進行中的變化。這些描寫還需進一步的統計驗證。

增長曲線分析結果顯示，香港和珠海地區所有發音人的 T4 和 T6 處於雙字組詞語後字位置時都沒有合併，澳門地區僅 A45M5 和 A56F1 兩位發音人的 T4 和 T6 在後字位置時已經合併。從增長曲線分析的結果看，三地的 T4 和 T6 位於後字位置時沒有合併。詳細結果分別請見附錄五（香港）、附錄九（澳門）和附錄十三（珠海）。

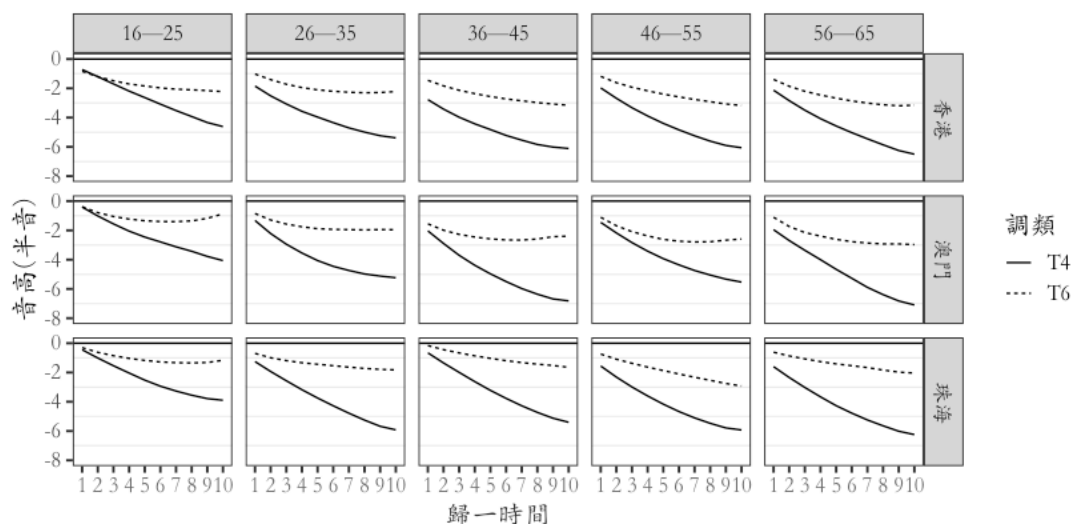


圖 4.7 三個地區 5 個年齡段 T4 和 T6 處於後字位置的基頻曲線圖

為了進一步檢驗以上描寫的差異，作者對三地粵語後字 T4 和 T6 的語音數據進行了混合效應模型分析。表 4.27 列出澳門的結果。根據香港和珠海地區混合效應模型結果顯示，年齡對後字 T4 和 T6 的聲調斜率沒有影響，調類、年齡和調類的交互作用對二者聲調的斜率有影響。詳細結果請見附錄十五和附錄十七。在語言變異中，年齡是影響語言變化最顯著的因素。從年齡和調類的交互作用看，香港地區 36—65 歲的發音人在朗讀 T4 時傾向使用比 T6 更高的音高；珠海地區 16—25 歲、36—65 歲的發音人在朗讀 T4 時傾向使用比 T6 更高的音高。根據語言變異理論，如果一個語言變化是進行中的變化，那麼年輕一代中使用新變式的頻率最高，老年人使用新變式的頻率最低。從年齡與調類的交互作用看，香港和珠海兩地區發音人在朗讀 T4 和 T6 時並不符合進行中變化的規律。因此，作者認為 T4 和 T6 處在雙字組詞語後字位置時，香港粵語和珠海粵語的 T4 和 T6 都不是一個進行中的變化。

表 4.27 澳門粵語 T4 和 T6 處於後字位置時混合效應模型結果

澳門後字 T4 和 T6 (3012 詞條, 50 名發音人)				
	<i>p</i> 值	係數	樣本量	平均值
年齡	0.000			
16—35		3.976	1195	-16.780
36—65		-3.976	1817	-24.396
調類	0.000			
T4		-11.452	1430	-33.317
T6		11.452	1582	-10.579
年齡×調類	0.000			
16—35×T4		0.465	571	-28.032
16—35×T6		-0.465	624	-6.484
36—65×T4		-0.465	859	-36.830
36—65×T6		0.465	958	-13.247
偏差=28339.820, 截距=-21.101, 總均值=-21.374, 固定效應 R ² =0.155, 總 R ² =0.289				

註：T4 和 T6 位於後字位置時樣本為 3300 個詞條，進行混合效應模型時剔除了發音不是平調的詞條。

從表 4.27 的結果看，年齡、調類以及年齡和調類的交互作用三者對澳門後字 T4 和 T6 的合併均存在顯著性影響。根據年齡的結果，16—35 歲的年輕人在朗讀 T4 和 T6 字時習慣使用較高的音高，36—65 歲的老年人在朗讀 T4 和 T6 字時習慣使用較低的音高。從調類來看，T6 的聲調斜率整體上高於 T4。從年齡和調類的交互作用角度看，年輕人(16—35 歲)在朗讀 T4[21]字時往往使用比 T6[22]字更高的斜率，這意味著在發音層面，他們開始出現混淆。簡言之，澳門地區 16—35 歲年輕的發音人在朗讀 T4 和 T6 字時開始出現合併。

4.8 後字 T8 和 T9 的合併

T8 和 T9 位於雙字組詞語後字位置時，雙字組詞語共有 1450 條詞條，香港、澳門、珠海三地聽音轉寫的結果分別列在表 4.28 至表 4.30。從表 4.28 至表

4.30 可以看出，三地粵語後字 T8 和 T9 在不同年齡組均出現了混讀情況，但其分佈情況並不均勻，而且三地出現混淆的個數並不多。單從轉寫的結果看，作者很難對 T8 和 T9 的合併情況下定論。

表 4.28 香港粵語 T8 和 T9 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T8		T9	
	[3]	[2] (T9)	[2]	[3] (T8)
16—25	61	9	172	15
26—35	54	16	173	11
36—45	53	17	179	9
46—55	60	10	185	4
56—65	61	9	189	3

表 4.29 澳門粵語 T8 和 T9 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T8		T9	
	[3]	[2] (T9)	[2]	[3] (T8)
16—25	63	7	173	13
26—35	65	4	173	6
36—45	70		179	8
46—55	66	4	184	6
56—65	67	3	183	9

表 4.30 珠海粵語 T8 和 T9 處於後字位置時以年齡分組的聽音轉寫結果

調類 年齡組	T8		T9	
	[3]	[2] (T9)	[2]	[3] (T8)
16—25	58	10	176	12
26—35	58	10	185	9
36—45	59	8	186	10
46—55	61	7	185	9
56—65	59	11	183	9

圖 4.8 展示了三地 T8 和 T9 處於雙字組詞語後字位置時的概況。由圖可知，珠海地區 T8 和 T9 的基頻曲線基本重合，這說明二者已經合併；香港和澳門地區 T8 和 T9 表現出清晰地正在合併的軌跡，後四個年齡組（26—35、36—45、

46—55、56—65) 發音人能區分 T8 和 T9，而且 T8 和 T9 基頻曲線之間的差距隨著年齡的減小在縮小，16—25 歲發音人的 T8 和 T9 基頻曲線基本重合。

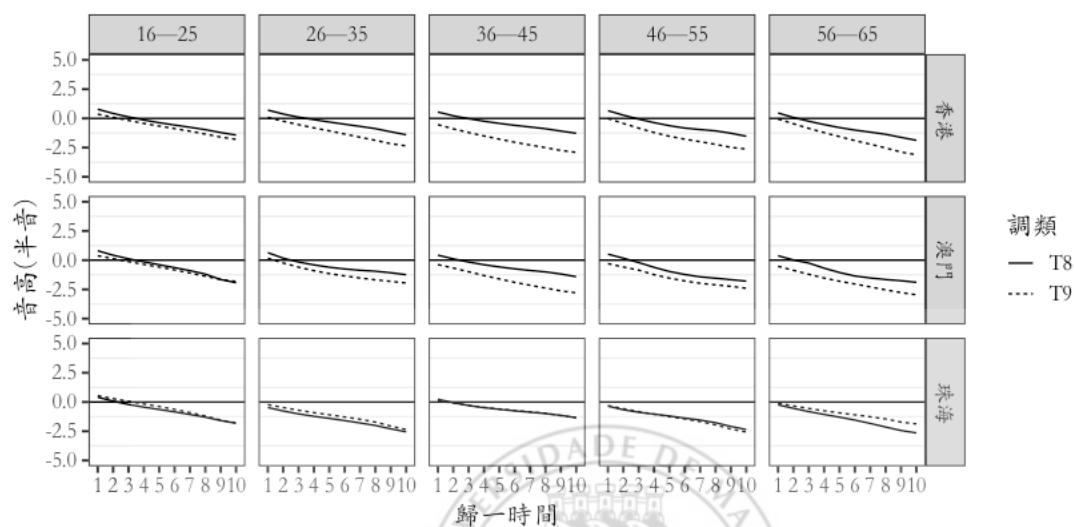


圖 4.8 三個地區 5 個年齡段 T8 和 T9 處於後字位置的基頻曲線圖

增長曲線分析結果：香港地區有 25 名發音人的 T8 和 T9 已經合併，其中 14 名屬於 16—35 歲的年輕人。澳門地區有 22 名發音人的 T8 和 T9 已經合併，其中有 12 名發音人屬於 16—35 歲的年輕人。珠海有 34 名發音人的 T8 和 T9 已經合併，這 34 人基本平均分佈在 5 個年齡組。增長曲線分析的具體結果分別請見附錄六（香港）、附錄十（澳門）和附錄十四（珠海）。

作者運用混合效應模型對以上的描述進行了統計的驗證。表 4.31 列出了香港和澳門的結果。珠海地區的結果在年齡、調類以及年齡和調類的交互作用三個方面都不顯著，這說明 T8 和 T9 位於雙字組詞語後字位置時，珠海地區已經完成合併，成為一個新的人聲調。珠海混合效應模型的結果請見附錄十七。

表 4.31 香港粵語、澳門粵語 T8 和 T9 處於後字位置時混合效應模型結果

	香港 T8 和 T9 (1273 詞條, 50 名發音人)				澳門 T8 和 T9 (1281 詞條, 50 名發音人)			
	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值
年齡	0.000				0.000			
16—35		0.282	521	-0.823		0.313	504	-0.810
36—65		-0.281	752	-1.388		-0.313	777	-1.446
調類	0.000				0.000			
T8		0.431	343	-0.526		0.348	347	-0.700
T9		-0.431	930	-1.389		-0.348	934	-1.380
年齡×調類	0.000				0.000			
16—35×T8		-0.122	137	-0.398		-0.124	139	-0.535
16—35×T9		0.122	384	-0.974		0.124	365	-0.915
36—65×T8		0.122	206	-0.611		0.124	208	-0.809
36—65×T9		-0.122	546	-1.681		-0.124	569	-1.679
		偏差=3614.278, 截距=-0.906, 總均值=-1.156, 固定效應 R ² =0.135, 總 R ² =0.501				偏差=4672.754, 截距=-0.998, 總均值=-1.196, 固定效應 R ² =0.069, 總 R ² =0.324		

註：T8 和 T9 位於後字位置時樣本為 1450 個詞條，進行混合效應模型時剔除了發音不是入聲的詞條後，香港為 1273 條，澳門為 1281 條。

如表 4.31 所示，年齡、調類及二者的交互作用對後字 T8 和 T9 的合併都存在顯著性影響。16—35 歲的年輕人在朗讀 T8 和 T9 字時傾向用較高的音高，而 36—65 歲較年長的發音人在朗讀 T8 和 T9 時則傾向使用較低的音高。在調類上，T9 的平均音高整體上比 T8 低。從最主要的年齡和調類的交互作用分析，16—35 歲的年輕人在朗讀 T9[2]字時的音高往往比 T8[3]字高，也就是說，香港和澳門兩地 16—35 歲的年輕人在發音層面已經把 T8 和 T9 混淆。換句話說，後字 T8 和 T9 在兩地的年輕人中正在合併。

4.9 小結

根據 4.1 節至 4.8 節的描寫，作者對三地粵語雙字組詞語中出現的聲調合併情況進行了總結，請見表 4.32。

本章中澳門粵語 T2 和 T5 的合併結果與以往研究(詹伯慧、張日昇, 1987; 羅言發, 2013; 貝先明、向寧, 2016) 不同, 前人研究認為澳門粵語的 T2 和 T5 已經完成合併, 合併成一個新的升調, 調值為[13]。進一步檢視增長曲線分析的結果, 澳門後三個年齡組(36—45、46—55、56—65) 或者是後四個年齡組(26—35、36—45、46—55、56—65) 的發音人基本都能區分 T2 和 T5。進一步分析澳門 T2 和 T5 的轉寫結果, T2 字朗讀成 T5 字的多, 這說明澳門 T2 和 T5 合併的趨勢是形成一個緩升調, 與已有研究相似。三地 T4 和 T6 的合併結果較為複雜, 香港、珠海兩地的 T4 和 T6 都沒有合併, 澳門粵語的 T4 和 T6 在雙字組詞語前字位置時沒有合併, 在後字位置時正在合併。已有研究(Fung 和 Wong, 2010; Mok 等, 2013; Fung 等, 2012; 梁源, 2017; Fung 和 Lee, 2019; Zhang, 2019) 對 T4 和 T6 的合併存在兩種不同觀點, Mok 等認為香港粵語的 T4 和 T6 正在合併, 檢視她們的研究發現, 她們的實驗材料利用承載句的方式——“我讀____字”, 被測試字的前後聲調分別是 T9[2]和 T6[22], 有可能被測試字受到前後聲調協同發音的影響而導致合併(Zhang, 2019)。Fung 等人的一系列研究認為香港粵語 T4 和 T6 沒有合併或者是近似合併(在感知層面沒有對比, 在發音層面仍存在差異), 進一步檢視 Fung 等人的研究, 她們的實驗材料也是利用承載句的方式, 不同的是她們用了兩個句子——“我宜家讀____字”和“呢個字系____”, 被測試字的前後聲調也分別是 T9[2]和 T6[22], 不同的是她們認為 T4 和 T6 在發音層面沒有合併。梁源(2017) 認為香港粵語 T4 和 T6 在感知方面存在混淆, 在發音方面沒有混同。Zhang(2019) 用朗讀字表的形式調查了香港、澳門、珠海三地 T4 和 T6 的合併, 認為三地 T4 和 T6 都沒有合併。梁源(2017)、Zhang(2019) 與 Mok 等(2013)、Fung 和 Wong(2010)、Fung 等(2012)、Fung 和 Lee(2019)

不同，梁源（2017）和 Zhang（2019）用的是讀字表的形式來判斷 T4 和 T6 是否合併，其餘研究採用承載句的形式。

考慮已有研究和本研究對 T4 和 T6 合併存在的爭議，第 7 章的 7.1 小節將利用澳門粵語 T4 和 T6 的語音數據進一步研究，檢查 T4 和 T6 的合併是否受到聲調協同發音的影響。除 T4 和 T6 合併外，第 7 章的 7.1 和 7.2 小節也會對其他正在合併的聲調變項進行討論，檢視它們是否也受到聲調協同發音的影響。

表 4.32 三地四個聲調合併變項在前字、後字位置的結果

變項 地區	前字				後字			
	T2-T5	T3-T6	T4-T6	T8-T9	T2-T5	T3-T6	T4-T6	T8-T9
香港	進行中	進行中	未合併	進行中	進行中	進行中	未合併	進行中
澳門	進行中	進行中	未合併	進行中	進行中	進行中	進行中	進行中
珠海	已完成	已完成	未合併	已完成	已完成	已完成	未合併	已完成

由表 4.32 可知，香港粵語和澳門粵語的 T2-T5、T3-T6、T8-T9 正在合併，澳門粵語 T4-T6 位於後字位置時也正在合併，珠海粵語的 T2-T5、T3-T6、T8-T9 已經完成合併，分別合併為一個新的升調，一個新的平調，一個新的入聲調。香港粵語和澳門粵語正在合併中的聲調使兩地的聲調系統與珠海粵語相似。觀察圖 4.1 至圖 4.8，澳門粵語的 T2 和 T5 之間的差距、T3 和 T6 之間的差距，以及 T8 和 T9 之間的差距均比香港粵語的小。這說明澳門粵語中三組進行中的聲調合併速度比香港粵語快。

第5章 聲調合併的方向

第4章確定了三地粵語雙字組詞語聲調的變異情況，香港粵語雙字組詞語出現了三個聲調變項，分別是 T2-T5、T3-T6 和 T8-T9。這三組聲調在珠海粵語中已完成合併。相比於香港粵語和珠海粵語，澳門粵語雙字組詞語多了 T4-T6，但該組僅出現在後字位置。本章分析香港粵語和澳門粵語中聲調變項的合併方向，5.1 探討香港粵語、澳門粵語 T2-T5 的合併方向，5.2 討論香港粵語、澳門粵語 T3-T6、T8-T9 的合併方向，5.3 論述澳門粵語後字 T4-T6 的合併方向，5.4 為本章小結。

5.1 香港粵語、澳門粵語 T2-T5 的合併方向

已有研究對香港粵語 T2 和 T5 的合併方向早有討論，張洪年（2002）發現“枉往、想上、鄙婢、寫社、齒恥”這些 T2 和 T5 對立的字在部分年輕人中已經不能區分，一律讀 T2。Bauer 等（2003）調查了 8 名 20—35 歲的粵語母語發音人，通過聽音轉寫發現 2 名發音人與其餘 6 人的發音不一致，進一步設計實驗對比 2 名發音人讀字表和最小配對字表時 T2 和 T5 的峰點基頻值，發現一名發音人的 T2 在向 T5 靠攏，一名發音人的 T5 在向 T2 合併。姚玉敏（2009）考察了 15 名平均年齡在 22—23 歲的發音人，通過每名發音人上聲曲線與 15 名發音人作為一個整體時的上聲曲線的對比，發現有 3 名發音人的上聲曲線與 15 名發音人作為一個整體時的情況不一致，1 名發音人的 T2 單字向 T5 合併，1 名發音人的 T5 雙字向 T2 靠攏，1 名發音人的 T2 單字向 T5 靠攏，而她的 T5 雙字又有向 T2 合併的趨勢。Fung 和 Wong（2011）考察了 6 名 21—24 歲發音人的發音數據，通過兩個升調已經合併的發音人和未合併的發音人的聲調曲線對比，

認為合併的發音人 T2 和 T5 已經合併為一個新的升調，這個新的升調的峰點與 T2 一致，而它的斜率卻與 T5 相似。Mok 等（2013）調查了 17 名 18—22 歲的香港粵語母語發音人的發音情況，通過判別分析的方法發現大部分發音人的 T2 更容易被誤認為 T5。Li 和 Guan（2019）考察了老中青三代 50 名香港粵語母語發音人，運用線性混合模型分析調類、年齡、性別以及它們之間的交互作用對 T2 和 T5 聲調的起點、終點和斜率的影響，發現調類、年齡、性別和它們之間的交互作用對 T2 和 T5 聲調的起點、終點和斜率有顯著性影響，然後再採用單因素方差分析的 Tukey 事後檢驗進行兩兩比較，通過年齡和調類對 T2 和 T5 終點的交互作用分析，發現年輕人和中年人的 T2 正在向 T5 靠攏。通過分析年齡和調類的交互作用對斜率的影響，發現年輕人和老年人的 T2 和 T5 斜率仍能區分，但是中年人的 T2 和 T5 斜率相似。

從已有研究對 T2 和 T5 合併方向的討論可知，香港粵語的 T2 和 T5 合併有三個方向：（1）T2 向 T5 合併（Bauer 等，2003；姚玉敏，2009；Mok 等，2013；Li 和 Guan, 2019），（2）T5 向 T2 合併（張洪年，2002；Bauer 等，2003；姚玉敏，2009），（3）T2 和 T5 向著新的方向合併（Fung 和 Wong, 2011）。值得注意的是，以上研究基本都在年輕人中，很少涉及到其他年齡組；運用的方法不同，得出的結論亦不同。

現有的聲調變異研究（Stanford, 2008; Fung 和 Wong, 2011；張璟瑋，2019），常採用聲調最低點和最高點間的斜率作為描寫升調或降調的參數，同時，也參考聲調目標（起點和終點）的基頻值。對比前人研究在討論 T2 和 T5 合併方向時所用的方法，作者認為除 Li 和 Guan（2019）一文外，其餘文章要麼只考察了升調的終點，忽略了起點和斜率，要麼考察了起點和終點，忽略了斜率。Li 和

Guan (2019) 一文運用顯象時間從年齡層面考察了香港粵語 T2 和 T5 的合併方向，因此，作者借鑒 Li 和 Guan (2019) 的方法，運用統計的方法考察 T2 和 T5 的起點、終點以及斜率的年齡變化，從而判斷出 T2 和 T5 的演變方向。

5.1.1 T2-T5 位於雙字組詞語前字位置時的合併方向

在圖 5.1 中，香港粵語的 T2 和 T5 位於雙字組詞語前字位置時，5 個年齡組都可以區分二者。T2 和 T5 的起點重合，這說明二者的起點位置一致。T2 和 T5 的峰點在不同年齡組分離程度不同，56—65 歲的 T2 和 T5 的峰點分離程度最大，16—25 歲的 T2 和 T5 的峰點分離程度最小。不同年齡組 T2 和 T5 的斜率也不同，後三個年齡組（36—45 歲、46—55 歲、56—65 歲）的 T2 斜率比前兩個年齡組陡，16—25 歲的 T5 斜率比 26—65 歲的平緩。46—65 歲的 T2 峰點比 T1 略高，36—45 歲的 T2 峰點與 T1 相當，16—35 歲的 T2 峰點明顯低於 T1。36—65 歲的 T5 峰點略高於 T3，16—35 歲的 T5 峰點與 T3 一樣高。

澳門粵語的 T2 和 T5 位於雙字組前字位置時，後三個年齡組可以區分二者，前兩個年齡組的 T2 和 T5 聲調曲線基本重合。T2 和 T5 的起點重合，這說明二者的起點位置一致。T2 和 T5 的峰點在不同年齡組分離程度不同，56—65 歲的 T2 和 T5 的峰點分離程度最大，16—25 歲 T2 和 T5 的峰點分離程度最小。不同年齡組 T2 和 T5 的斜率也不同，56—65 歲的 T2 斜率最陡，16—25 歲的 T2 斜率比較平緩；26—45 歲的 T5 斜率比 16—25 歲的陡。56—65 歲的 T2 峰點比 T1 略高，46—55 歲的 T2 峰點與 T1 相當，26—45 歲的 T2 峰點明顯低於 T1，16—25 歲的 T2 峰點明顯低於 T1，略高於 T3。5 個年齡組的 T5 峰點都高於 T3。

綜上描寫，作者認為香港粵語和澳門粵語 T2 和 T5 的合併方向都是 T2 向 T5 靠攏。為了更準確地判斷 T2 和 T5 的合併方向，作者下面將運用獨立樣本 T

檢驗 (independent-sample T test) 的方法對香港和澳門兩地的不同年齡組 T2 和 T5 的起點基頻值、峰點基頻值以及斜率進行檢驗，並運用單因素方差分析的方法測量年齡和調類對起點基頻值、峰點基頻值以及斜率的影響。

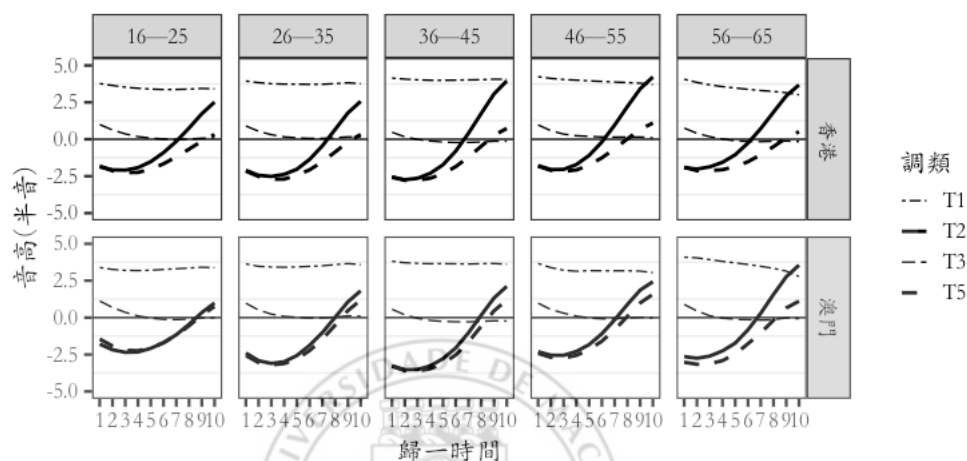


圖 5.1 香港和澳門兩地區 5 個年齡段 T1、T2、T3、T5 位於前字位置時基頻曲線圖

表 5.1 和表 5.2 分別列出香港粵語和澳門粵語 T2 和 T5 位於雙字組詞語前字位置時不同年齡組起點、峰點、斜率的獨立樣本 T 檢驗結果。在表 5.1 和表 5.2 中，香港粵語和澳門粵語的 T2 和 T5 的起點在各個年齡組中沒有顯著區別，這說明 T2 和 T5 的起點是一致的，符合方言學中的記音結果——T2 調值記為 [25]，T5 調值記為 [23]。兩地區粵語的 T2 和 T5 的峰點在各個年齡組中有顯著差異，這說明二者的峰點音高不同。兩地區粵語的 T2 和 T5 的斜率在各個年齡組中有顯著差異，這意味著 T2 和 T5 兩聲調的斜率不同。

表 5.1 香港粵語 T2 和 T5 位於前字位置時（起點、峰點、斜率）獨立樣本 T 檢驗結果

年齡	起點		t 值	p 值	峰點		t 值	p 值	斜率		t 值	p 值
	T2	T5			T2	T5			T2	T5		
16—25	-1.722	-1.603	-1.080	0.281	2.489	0.223	16.327	0.000***	27.478	13.050	12.053	0.000***
26—35	-2.077	-2.118	0.351	0.726	2.656	0.305	16.016	0.000***	31.221	17.652	11.808	0.000***
36—45	-2.705	-2.664	-0.353	0.725	3.679	0.437	16.788	0.000***	37.309	20.535	14.575	0.000***
46—55	-1.958	-1.875	-0.735	0.463	4.042	0.839	21.210	0.000***	38.352	19.743	19.547	0.000***
56—65	-2.008	-1.827	-1.784	0.075	3.412	0.447	20.562	0.000***	33.569	17.419	14.434	0.000***

表 5.2 澳門粵語 T2 和 T5 位於前字位置時（起點、峰點、斜率）獨立樣本 T 檢驗結果

年齡	起點		t 值	p 值	峰點		t 值	p 值	斜率		t 值	p 值
	T2	T5			T2	T5			T2	T5		
16—25	-1.630	-1.385	-2.053	0.052	0.892	0.610	2.368	0.018*	22.801	17.737	3.106	0.002***
26—35	-2.232	-2.306	0.579	0.563	1.836	1.086	5.057	0.000***	27.158	25.315	1.326	0.186
36—45	-3.294	-3.255	-0.301	0.763	2.061	0.925	6.585	0.000***	37.231	31.448	4.494	0.000***
46—55	-2.253	-2.345	0.511	0.609	2.125	1.213	4.891	0.000***	37.379	33.576	2.127	0.034*
56—65	-2.514	-2.800	2.365	0.081	3.408	1.070	12.574	0.000***	34.465	24.742	6.602	0.000***

下面考察年齡對香港粵語和澳門粵語 T2 和 T5 位於雙字組詞語前字位置時的起點、峰點和斜率的影響。作者先對香港粵語 5 個年齡組的 T2 和 T5 的起點基頻值進行了單因素方差分析，年齡對 T2 起點的基頻值有顯著影響（ $F(4,1144)=20.206$ ， $p=0.000$ ），對 T5 起點的基頻值也有顯著影響（ $F(4,1280)=28.476$ ， $p=0.000$ ）。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 和 T5 的起點基頻值進行了事後檢驗，察看每個年齡組之間的差異。關於 T2 起點的基頻值，16—25 歲（ $M=-1.72$ ， $SD=1.13$ ）明顯高於 26—35 歲（ $M=-2.08$ ， $SD=1.28$ ），後者的 T2 起點基頻值與 46—55 歲（ $M=-1.96$ ， $SD=1.34$ ）和 56—65 歲（ $M=-2.01$ ， $SD=1.12$ ）的 T2 起點基頻值沒有顯著差異，但是三者卻顯著高於 36—45 歲（ $M=-2.71$ ， $SD=1.31$ ）的 T2 起點基頻值。36—45 歲的 T2 起點基頻值是最低的，顯著低於年輕人和老年人。關於 T5 起點的基頻值，16—25 歲（ $M=-1.60$ ， $SD=1.28$ ）明顯高於 26—35 歲（ $M=-2.12$ ， $SD=1.28$ ），後者的 T5 起點基頻值顯著高於 36—45 歲（ $M=-2.66$ ， $SD=1.26$ ）、46—55 歲（ $M=-1.86$ ， $SD=1.15$ ）和 56—65 歲（ $M=-1.83$ ， $SD=1.12$ ）。46—55 歲和 56—65 歲的 T5 起點基頻值沒有顯著差異，但是二者卻顯著高於 36—45 歲的 T5 起點基頻值。36—45 歲的 T5 起點基頻值是最低的，顯著低於年輕人和老年人。年齡雖然對 T2 和 T5 的起點基頻值都有顯著影響，但在圖 5.2 中能看出一個趨勢，即 T2 和 T5 的起點基頻值從 36—45 歲開始隨著年齡的減小在變大，T2 和 T5 二者起點變化趨勢相同。

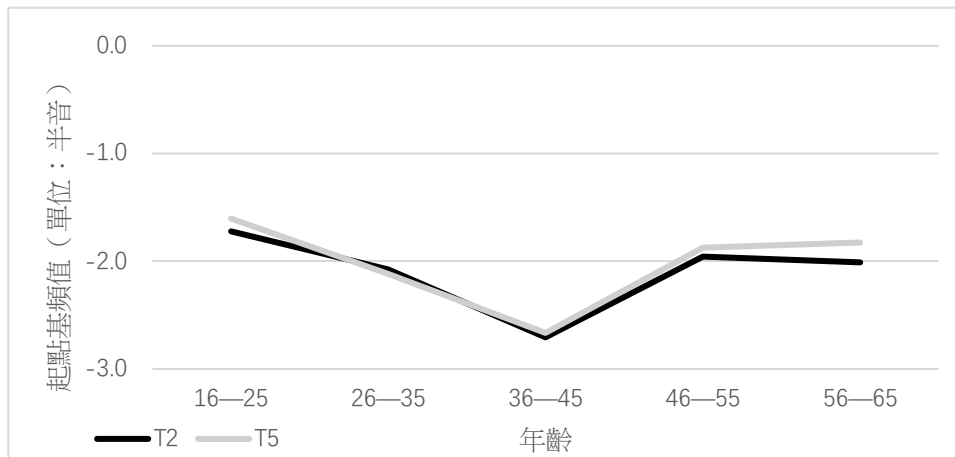


圖 5.2 香港粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的起點基頻值

作者對香港粵語 5 個年齡組的 T2 和 T5 峰點的基頻值進行了單因素方差分析，年齡對 T2 峰點的基頻值有顯著影響 ($F(4,1144)=29.278$, $p=0.000$)，對 T5 峰點的基頻值也有顯著影響 ($F(4,1280)=7.054$, $p=0.000$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 和 T5 峰點的基頻值進行了事後檢驗，觀察每個年齡組之間的差異。關於 T2 峰點的基頻值，16—35 歲 ($M=2.49$, $SD=1.72$) 與 26—35 歲 ($M=2.57$, $SD=1.81$) 的 T2 峰點基頻值沒有差異，然而二者的 T2 峰點基頻值顯著低於 36—45 歲 ($M=3.68$, $SD=2.45$)、46—55 歲 ($M=4.04$, $SD=1.76$) 和 56—65 歲 ($M=3.41$, $SD=1.78$)。46—55 歲的 T2 峰點基頻值顯著高於 36—45 歲和 56—65 歲，而後二者的 T2 峰點基頻值之間沒有顯著差異。46—55 歲的 T2 峰點基頻值最高，明顯高於最年輕和最年老的發音人。關於 T5 峰點的基頻值，16—25 歲 ($M=0.22$, $SD=1.28$) 與 26—35 歲 ($M=0.31$, $SD=1.19$)、36—45 歲 ($M=0.44$, $SD=1.70$) 和 56—65 歲 ($M=0.45$, $SD=1.35$) 的 T5 峰點基頻值沒有顯著差異，但是四者的 T5 峰點基頻值顯著低於 46—55 歲 ($M=0.84$, $SD=1.55$)。結合圖 5.1 察看 46—55 歲的 T1 ($M=3.70$)、T2 ($M=4.22$)、T3 ($M=0.09$)、T5 ($M=1.10$) 的尾點基頻值，作者發現 46—55 歲與其餘四個年齡組的 T2 和 T5 聲調曲線走向不同，

這個年齡組的 T2 尾點明顯高於 T1，T5 尾點明顯高於 T3，作者猜測這也許與這個年齡組的人的語言習得有關，他們所講的廣府粵語也許受到了其他語言或方言的影響。本文的調查時間是 2016 年 7 月，以當時的調查時間反推，46—55 歲發音人的出生年份應該在 1961—1970 年之間。1950 年代開始，大量大陸人民偷渡至英屬香港，1962 年逃港人數達到高峰。1950—1978 這個時期香港的語言生活豐富，包含四邑話、潮州話、閩南話、客家話、上海話等多種方言。1971 年前廣府話在香港也並非像現在這樣如此普遍。在多方言、語言共存的香港，這樣的語言環境影響了 1961—1970 年代出生的人的語言習得（劉鎮發，2002；劉鎮發、蘇咏昌，2005）。在圖 5.3 中，16—25 歲、26—35 歲、36—45 歲和 56—65 歲的 T5 的峰點基頻值沒有顯著差異，這說明四個年齡組 T5 峰點的基頻值有相似的表現，T2 峰點的基頻值從 46—55 歲開始隨著年齡的減小在變小，這表明 T2 和 T5 的合併更可能是從 T2 啟動，T2 峰點的基頻值隨著年齡在減小，而 T5 峰點的基頻值不變。這一結果與張洪年(2002)、Bauer 等(2003)、姚玉敏(2009)、Fung 和 Wong(2011)的結論不完全一致，與 Mok 等(2013)、Li 和 Guan(2019)的結論一致。

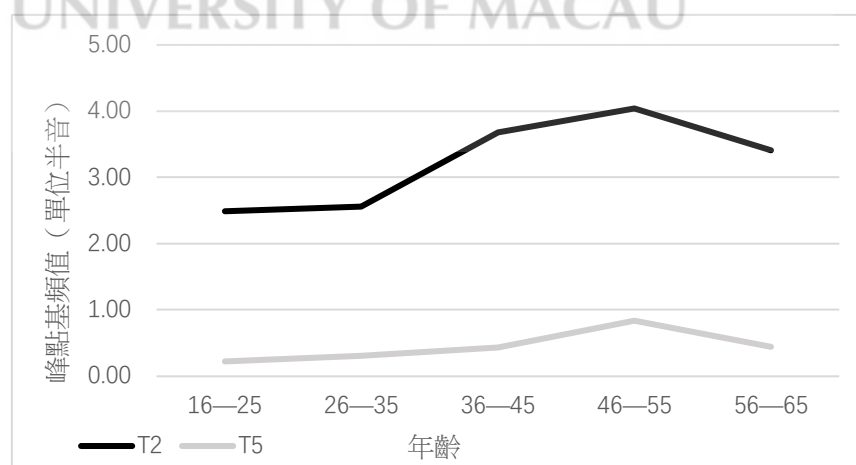


圖 5.3 香港粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的峰點基頻值

下面作者對香港粵語 5 個年齡組 T2 和 T5 的斜率進行了單因素方差分析，年齡對 T2 的斜率有顯著影響 ($F(4,1144)=31.739, p=0.000$)，對 T5 的斜率也有顯著影響 ($F(4,1280)=13.721, p=0.000$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 和 T5 的斜率進行了事後檢驗，觀察每個年齡組之間的差異。關於 T2 的斜率，16—25 歲 ($M=27.48, SD=10.51$) 的 T2 斜率顯著低於 26—35 歲 ($M=31.22, SD=12.16$)，而後者的 T2 斜率又顯著低於 36—45 歲 ($M=37.31, SD=13.89$)、46—55 歲 ($M=38.35, SD=11.045$) 和 56—65 歲 ($M=33.57, SD=12.10$)，36—45 歲和 46—55 歲的 T2 斜率之間沒有顯著差異，但是二者顯著高於 56—65 歲的 T2 斜率。關於 T5 的斜率，16—25 歲 ($M=13.05, SD=15.61$) 的 T5 斜率明顯低於 26—35 歲 ($M=17.65, SD=13.02$)，而後者的 T5 斜率與 46—55 歲 ($M=19.74, SD=9.85$) 和 56—65 歲 ($M=17.42, SD=12.57$) 沒有差異，四者的 T5 斜率明顯低於 36—45 歲 ($M=20.53, SD=11.18$)。36—45 歲的 T5 斜率最大，明顯大於年輕人和老年人。在圖 5.4 中，雖然年齡對 T2 和 T5 的斜率都有顯著影響，但是從 36—45 歲開始，隨著年齡的減小，T2 和 T5 二者的斜率也在變小。這說明 T2 和 T5 在合併的過程中聲調斜率出現了平化現象。聲調平化是一種語音現象，侍建國 (1997) 在談論漢語聲調與當代音系理論時提到北京話的重疊音節有“聲調平化”的趨勢，即原有聲調變高平調的趨勢。本章提到的聲調平化現象指的是 T2 和 T5 兩個升調有變緩升調的趨勢。

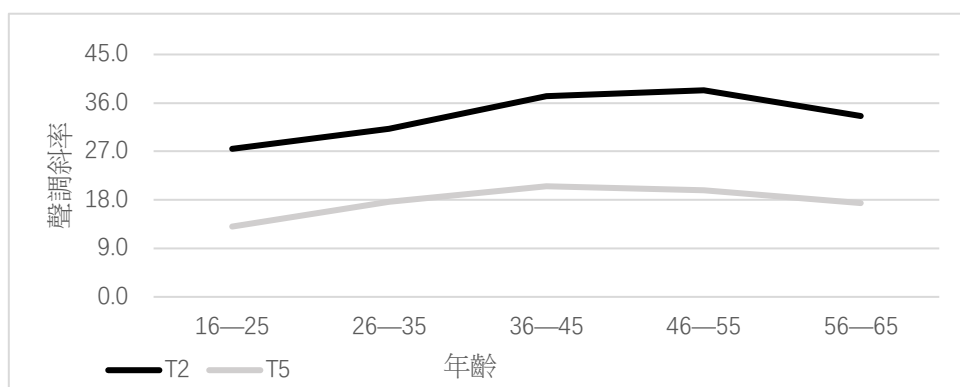


圖 5.4 香港粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的斜率

綜上，香港粵語 T2 和 T5 位於雙字組詞語前字位置時，在各年齡組中二者的起點基頻值沒有明顯差異，即 T2 和 T5 的起點相同，T2 和 T5 的峰點基頻呈現出 T2 向 T5 靠攏的趨勢，T2 和 T5 的斜率隨著年齡的減小也在變小，出現了聲調平化的現象。總之，香港粵語 T2 和 T5 位於雙字組前字位置時二者的合併方向為 T2 向 T5 靠攏，且出現了聲調平化的現象。Fung 和 Wong (2011) 通過對比已經完成 T2 和 T5 合併的發音人與未合併的發音人的 T2 和 T5 聲調曲線，發現合併的發音人的 T2 和 T5 的聲調斜率與 T5 相似，而本研究通過對不同年齡層的 T2 和 T5 聲調斜率的統計檢驗，發現 T2 和 T5 的斜率隨著年齡的減小在變小，正在合併的 T2 和 T5 的斜率既不與 T2 相似，也不與 T5 相似。

下面考察年齡對澳門粵語 T2 和 T5 位於雙字組詞語前字位置時的起點、峰點和斜率的影響。作者先對 5 個年齡組 T2 和 T5 起點的基頻值進行了單因素方差分析，年齡對 T2 起點的基頻值有顯著影響 ($F(4,1140)=35.142, p=0.000$)，對 T5 起點的基頻值也有顯著影響 ($F(4,1281)=56.564, p=0.000$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 和 T5 起點的基頻值進行了事後檢驗，察看每個年齡組之間的差異。關於 T2 起點的基頻值，16—25 歲 ($M=-1.63, SD=1.39$) 明顯高於 26—35 歲 ($M=-2.23, SD=1.44$)，後者的 T2 起點基頻值與 46—55 歲 ($M=-2.25, SD=2.06$)

沒有顯著差異，但是二者顯著高於 36—45 歲 ($M=-3.29$, $SD=1.45$) 和 56—65 歲 ($M=-2.51$, $SD=1.23$)。36—45 歲的 T2 起點基頻值是最底的，顯著低於年輕人和老年人。關於 T5 起點的基頻值，16—25 歲 ($M=-1.39$, $SD=1.22$) 的 T5 起點基頻值明顯高於 26—35 歲 ($M=-2.31$, $SD=1.39$)，後者的 T5 起點基頻值與 46—55 歲 ($M=-2.35$, $SD=1.88$) 沒有顯著差異，但是二者的 T5 起點基頻值顯著高於 36—45 歲 ($M=-3.26$, $SD=1.39$) 和 56—65 歲 ($M=-2.80$, $SD=1.42$)。36—55 歲的 T5 起點基頻值明顯低於 56—65 歲。36—45 歲的 T5 起點基頻值是最底的，顯著低於年輕人和老年人。雖然年齡對 T2 和 T5 的起點基頻值都有顯著影響，但在圖 5.5 中能看出一個趨勢，即 T2 和 T5 起點的基頻值從 36—45 歲開始隨著年齡的減小在變大，T2 和 T5 二者起點變化趨勢相同。



圖 5.5 澳門粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的起點基頻值

作者對澳門粵語 5 個年齡組 T2 和 T5 峰點的基頻值進行了單因素方差分析，年齡對 T2 峰點的基頻值有顯著影響 ($F(4,1140)=53.276$, $p=0.000$)，對 T5 峰點的基頻值也有顯著影響 ($F(4,1281)=4.397$, $p=0.002$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 和 T5 峰點的基頻值進行了事後檢驗，觀察每個年齡組之間的差異。關於 T2 峰點的基頻值，16—35 歲 ($M=0.89$, $SD=1.41$) 的 T2 峰點基頻值顯著

低於 26—35 歲 ($M=1.84$, $SD=1.71$)，而後者的 T2 峰點基頻值與 36—45 歲 ($M=2.06$, $SD=1.83$) 和 46—55 歲 ($M=2.13$, $SD=2.16$) 沒有明顯差異，但是三者明顯低於 56—65 歲 ($M=3.41$, $SD=2.12$) 的 T2 峰點基頻值。T2 的峰點基頻值表現出隨年齡的遞減在變小的趨勢。關於 T5 峰點的基頻值，16—25 歲 ($M=0.61$, $SD=1.20$) 的 T5 峰點基頻值明顯低於 26—35 歲 ($M=1.09$, $SD=1.56$)、36—45 歲 ($M=0.93$, $SD=1.97$)、46—55 歲 ($M=1.21$, $SD=1.95$) 和 56—65 歲 ($M=1.07$, $SD=1.97$)，然而後四者的 T5 峰點基頻值沒有顯著差異。年齡雖然對 T2 和 T5 的峰點基頻值都有顯著影響，但是在圖 5.6 中可以看出 T2 和 T5 的合併更可能是從 T2 啟動。在圖 5.6 中，T2 的峰點基頻值隨著年齡的變小在變小，T5 的峰點基頻值在 26—35 歲、36—45 歲、46—55 歲和 56—65 歲四個年齡組沒有差異，16—25 歲 T5 峰點的基頻值小於其他四個年齡組。

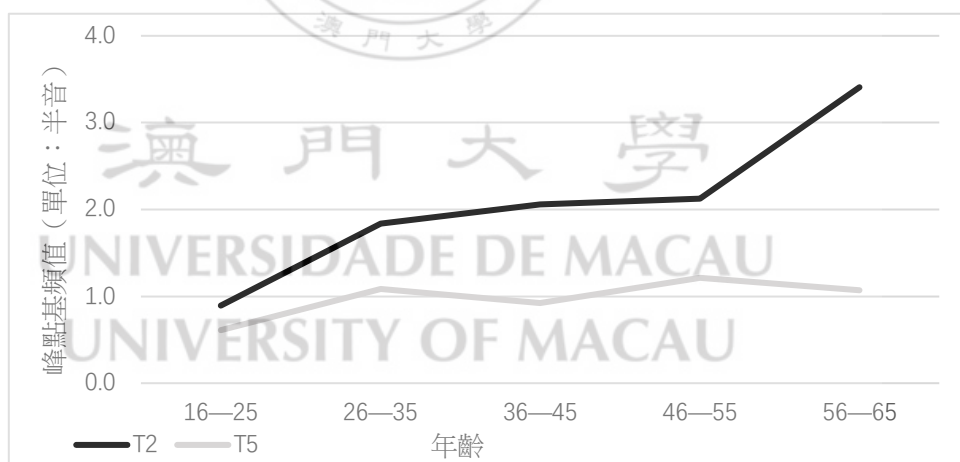


圖 5.6 澳門粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的峰點基頻值

下面作者對澳門粵語 5 個年齡組 T2 和 T5 斜率進行了單因素方差分析，年齡對 T2 的斜率有顯著影響 ($F(4,1140)=36.097$, $p=0.000$)，對 T5 的斜率也有顯著影響 ($F(4,1281)=34.240$, $p=0.000$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 和 T5 的斜率進行了事後檢驗，觀察每個年齡組之間的差異。關於 T2 的斜率，16—25 歲

($M=22.80$, $SD=15.63$) 顯著低於 26—35 歲 ($M=27.16$, $SD=16.30$)，而後者的 T2 斜率又顯著低於 36—45 歲 ($M=37.23$, $SD=12.98$)、46—55 歲 ($M=37.38$, $SD=21.43$) 和 56—65 歲 ($M=34.47$, $SD=14.58$)，36—45 歲、46—55 歲和 56—65 歲的 T2 斜率之間沒有顯著差異。關於 T5 的斜率，16—25 歲 ($M=17.74$, $SD=19.68$) 的 T5 斜率明顯低於 26—35 歲 ($M=25.32$, $SD=14.31$)、36—45 歲 ($M=31.44$, $SD=15.17$)、46—65 歲 ($M=33.58$, $SD=18.02$) 和 56—65 歲 ($M=24.74$, $SD=17.61$)，26—35 歲與 56—65 歲的 T5 斜率沒有顯著差異，但二者卻顯著低於 36—45 歲和 46—65 歲，後二者的 T5 斜率沒有顯著差異。在圖 5.7 中，年齡雖然對 T2 和 T5 的斜率都有顯著影響，但是從 46—55 歲開始，隨著年齡的減小，T2 和 T5 二者的斜率也在變小。這說明 T2 和 T5 在合併的過程中聲調斜率出現了平化現象。

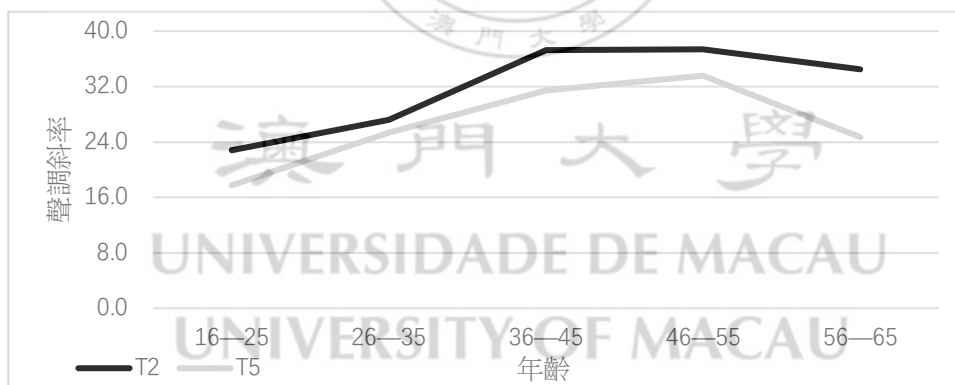


圖 5.7 澳門粵語 T2 和 T5 位於前字位置 5 個年齡段的斜率

綜上，澳門粵語 T2 和 T5 位於雙字組詞語前字位置時，在各年齡組中二者的起點基頻值沒有明顯差異，即 T2 和 T5 的起點相同，T2 和 T5 的峰點基頻大體上呈現出 T2 向 T5 靠攏的趨勢，T2 和 T5 的斜率隨著年齡的減小也在變小，出現了聲調平化的現象。總之，澳門粵語 T2 和 T5 位於雙字組前字位置時二者的合併方向為 T2 向 T5 靠攏，且出現了聲調平化的現象。

5.1.2 T2-T5 位於雙字組詞語後字位置時的合併方向

在圖 5.8 中，香港粵語 T2 和 T5 位於雙字組詞語後字位置時，5 個年齡組都可以區分二者。T2 和 T5 的起點有重合、有交叉，二者起點是否一致還要進一步統計驗證。T2 和 T5 的峰點在不同年齡組分離程度不同，56—65 歲的 T2 和 T5 的峰點分離程度最大，16—25 歲的 T2 和 T5 的峰點分離程度最小。不同年齡組的 T2 和 T5 的斜率也不同，36—65 歲的 T2 斜率比 16—35 歲的陡，16—25 歲的 T5 斜率比 26—65 歲的平緩。36—65 歲的 T2 峰點高於 T1，26—35 歲的 T2 峰點比 T1 略低，16—25 歲的 T2 峰點與 T1 相當。36—65 歲的 T5 峰點略高於 T3，16—35 歲的 T5 峰點與 T3 一樣高。

澳門粵語的 T2 和 T5 位於雙字組詞語後字位置時，26—65 歲可以區分二者，16—25 歲的 T2 和 T5 聲調曲線基本重合。T2 和 T5 的起點重合，這說明二者的起點位置一致。T2 和 T5 的峰點在不同年齡組分離程度不同，56—65 歲的 T2 和 T5 的峰點分離程度最大，16—25 歲 T2 和 T5 的峰點分離程度最小。不同年齡組的 T2 和 T5 的斜率也不同，隨著年齡的減小，T2 的斜率也隨著變緩，26—65 歲的 T5 斜率比 16—25 歲的陡。56—65 歲的 T2 峰點比 T1 略高，26—35 歲、46—55 歲的 T2 峰點與 T1 相當，36—45 歲的 T2 峰點低於 T1，16—25 歲的 T2 峰點明顯低於 T1。5 個年齡組的 T5 峰點都高於 T3。

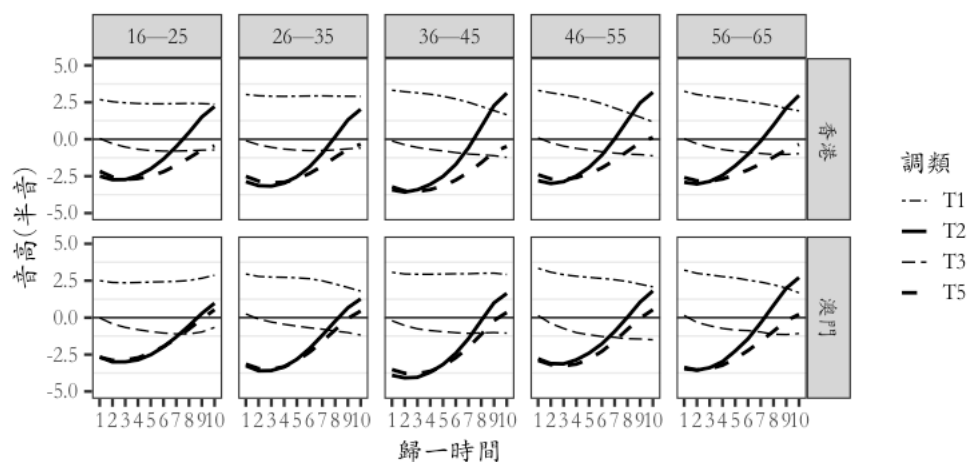


圖 5.8 香港和澳門兩地區 5 個年齡段 T1、T2、T3、T5 位於後字位置時基頻曲線圖

表 5.3 和表 5.4 分別列出香港粵語和澳門粵語 T2 和 T5 位於雙字組詞語後字位置時不同年齡組的起點、峰點、斜率的獨立樣本 T 檢驗結果。在表 5.3 中，香港粵語的 T2 和 T5 的起點在各個年齡組中有顯著差異，但是這個差異並不足一個半音，這個音高差距不足以影響感知，故香港粵語 T2 和 T5 起點位置一致。在表 5.4 中，澳門粵語的 T2 和 T5 的起點在各個年齡組沒有差異。在表 5.3 和表 5.4 中，香港粵語和澳門粵語的 T2 和 T5 的峰點在各個年齡組中均有顯著差異，這說明二者的峰點音高不同。斜率在各個年齡組中有顯著差異，這意味著 T2 和 T5 兩聲調的斜率不同。

表 5.3 香港粵語 T2 和 T5 位於後字位置時（起點、峰點、斜率）獨立樣本 T 檢驗結果

年齡	起點		t 值	p 值	峰點		t 值	p 值	斜率		t 值	p 值
	T2	T5			T2	T5			T2	T5		
16—25	-2.422	-2.022	-3.242	0.001***	2.368	-0.297	20.287	0.000***	27.716	13.501	12.956	0.000***
26—35	-2.907	-2.364	-4.395	0.000***	2.491	-0.211	18.126	0.000***	31.330	14.157	15.473	0.000***
36—45	-3.448	-2.965	-3.515	0.000***	3.231	-0.306	19.345	0.000***	35.909	17.453	19.301	0.000***
46—55	-2.824	-2.288	-4.582	0.000***	3.252	0.135	20.472	0.000***	33.833	15.683	20.151	0.000***
56—65	-2.911	-2.457	-3.949	0.000***	2.807	-0.314	18.514	0.000***	33.675	16.212	16.143	0.000***

表 5.4 澳門粵語 T2 和 T5 位於後字位置時（起點、峰點、斜率）獨立樣本 T 檢驗結果

年齡	起點		t 值	p 值	峰點		t 值	p 值	斜率		t 值	p 值
	T2	T5			T2	T5			T2	T5		
16—25	-2.443	-2.451	0.050	0.960	0.997	0.552	3.153	0.002***	23.148	19.755	2.598	0.010*
26—35	-3.041	-2.880	-1.228	0.220	1.403	0.498	5.186	0.000***	25.237	19.954	6.258	0.000***
36—45	-3.896	-3.647	-4.857	0.557	1.908	0.293	9.506	0.000***	34.673	23.549	11.050	0.000***
46—55	-2.468	-2.551	0.584	0.560	1.629	0.378	6.649	0.000***	29.955	21.607	3.289	0.001***
56—65	-3.176	-3.093	-0.448	0.655	2.779	0.408	12.635	0.000***	30.128	20.149	5.486	0.000***

下面考察年齡對香港粵語和澳門粵語的 T2 和 T5 位於雙字組詞語後字位置時的起點、峰點和斜率的影響。作者先對香港粵語 5 個年齡組 T2 和 T5 起點的基頻值進行了單因素方差分析，年齡對 T2 起點的基頻值有顯著影響 ($F(4,1637)=22.877$ ， $p=0.000$)，對 T5 起點的基頻值也有顯著影響 ($F(4,981)=12.115$ ， $p=0.000$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 和 T5 的起點基頻值進行了事後檢驗，察看每個年齡組之間的差異。關於 T2 起點的基頻值，16—25 歲 ($M=-2.42$ ， $SD=1.38$) 明顯大於 26—35 歲 ($M=-2.91$ ， $SD=1.38$)，後者的 T2 起點基頻值與 46—55 歲 ($M=-2.82$ ， $SD=1.26$) 和 56—65 歲 ($M=-2.91$ ， $SD=1.51$) 的 T2 起點基頻值沒有顯著差異，但是三者卻顯著高於 36—45 歲 ($M=-3.45$ ， $SD=1.47$)。36—45 歲的 T2 起點基頻值是最低的，顯著小於年輕人和老年人。關於 T5 起點的基頻值，16—25 歲 ($M=-2.02$ ， $SD=1.36$) 明顯大於 26—35 歲 ($M=-2.36$ ， $SD=1.39$)，後者的 T5 起點基頻值與 46—55 歲 ($M=-2.29$ ， $SD=1.39$) 和 56—65 歲 ($M=-2.46$ ， $SD=1.12$) 沒有顯著差異。46—55 歲和 56—65 歲的 T5 基頻值顯著大於 36—45 歲 ($M=-2.97$ ， $SD=1.62$)。36—45 歲的 T5 起點基頻值是最低的，顯著小於年輕人和老年人。年齡雖然對 T2 和 T5 的起點基頻值都有顯著影響，但在圖 5.9 中能看出一個趨勢，即 T2 和 T5 的起點基頻值從 36—45 歲開始隨著年齡的減小在變大，T2 和 T5 二者起點變化趨勢相同。

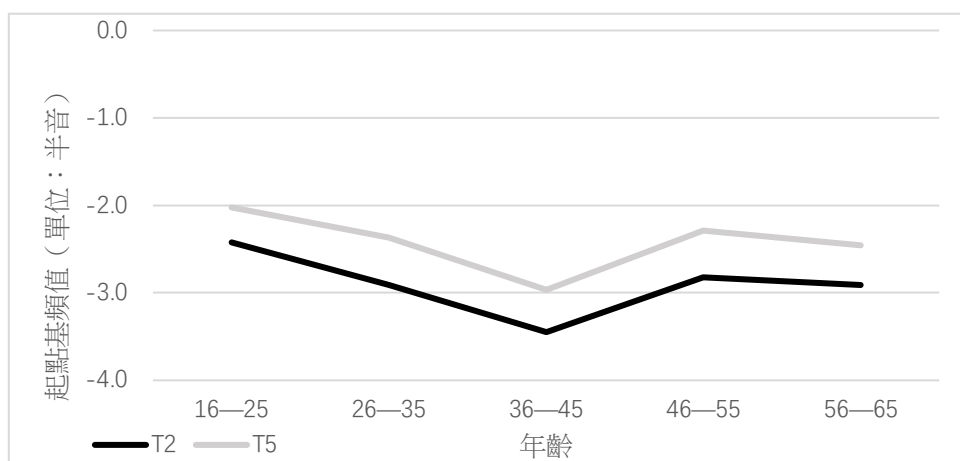


圖 5.9 香港粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的起點基頻值

作者對香港粵語 5 個年齡組 T2 和 T5 峰點的基頻值進行了單因素方差分析，年齡對 T2 峰點的基頻值有顯著影響 ($F(4,1637)=17.050$, $p=0.000$)，對 T5 峰點的基頻值也有顯著影響 ($F(4,981)=2.555$, $p=0.038$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 和 T5 峰點的基頻值進行了事後檢驗，觀察每個年齡組之間的差異。關於 T2 峰點的基頻值，16—25 歲 ($M=2.37$, $SD=1.46$) 與 26—35 歲 ($M=2.49$, $SD=1.74$) 的 T2 峰點基頻值沒有差異，然而二者的 T2 峰點基頻值顯著小於 36—45 歲 ($M=3.23$, $SD=2.15$)、46—55 歲 ($M=3.25$, $SD=1.66$) 和 56—65 歲 ($M=2.81$, $SD=1.99$)。36—45 歲和 46—55 歲的 T2 峰點基頻值沒有顯著差異，但二者的 T2 峰點基頻值明顯高於 56—65 歲。關於 T5 峰點的基頻值，16—25 歲 ($M=-0.30$, $SD=1.46$) 與 26—35 歲 ($M=-0.21$, $SD=1.55$)、36—45 歲 ($M=-0.31$, $SD=1.81$) 和 56—65 歲 ($M=-0.31$, $SD=1.80$) 的 T5 峰點基頻值沒有顯著差異，但是四者的 T5 峰點基頻值顯著小於 46—55 歲 ($M=0.14$, $SD=1.78$)。46—55 歲的 T5 峰點基頻值高於其餘四個年齡組的原因請見 5.1.1 中香港粵語 T2 和 T5 位於前字位置時兩個聲調峰點基頻值的分析。在圖 5.10 中，16—25 歲、26—35 歲、36—45 歲和 56—65 歲的 T5 峰點的基頻值沒有顯著差異，這說明四個年齡組的

T5 峰點基頻值有相似的表现，T2 峰點基頻值從 46—55 歲開始隨著年齡的減小在變小，這表明 T2 和 T5 的合併更可能是從 T2 啟動，T2 峰點的基頻值隨著年齡在減小，而 T5 峰點的基頻值保持不變。這一結果與張洪年（2002）、Bauer 等（2003）、姚玉敏（2009）、Fung 和 Wong（2011）的結論不完全一致，與 Mok 等（2013）、Li 和 Guan（2019）的結論一致。

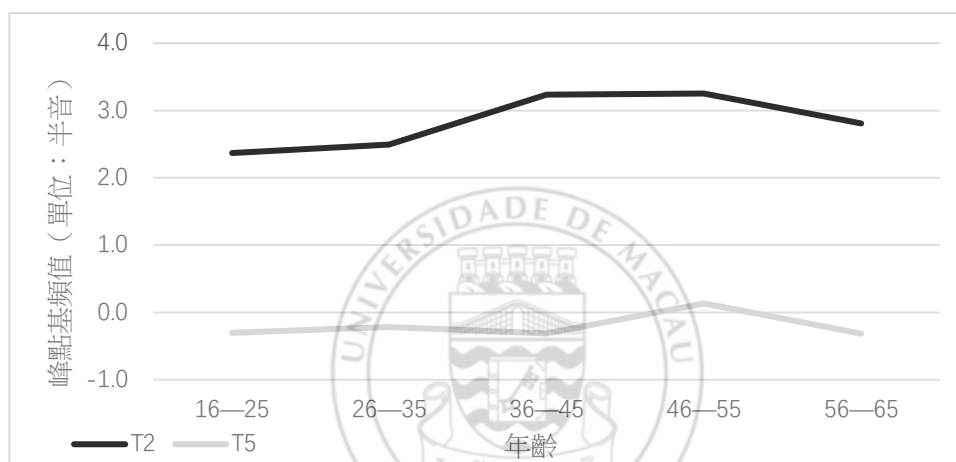


圖 5.10 香港粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的峰點基頻值

下面作者對香港粵語 5 個年齡組 T2 和 T5 的斜率進行了單因素方差分析，年齡對 T2 的斜率有顯著影響 ($F(4,1637)=25.465, p=0.000$)，對 T5 的斜率也有顯著影響 ($F(4,981)=3.568, p=0.007$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 和 T5 的斜率進行了事後檢驗，觀察每個年齡組之間的差異。關於 T2 的斜率，16—25 歲 ($M=27.72, SD=11.44$) 的 T2 斜率顯著小於 26—35 歲 ($M=31.33, SD=12.44$)，而後者的 T2 斜率又顯著小於 36—45 歲 ($M=35.91, SD=11.03$)、46—55 歲 ($M=33.83, SD=9.88$) 和 56—65 歲 ($M=33.68, SD=11.76$)，36—45 歲的 T2 斜率明顯大於 46—55 歲和 56—65 歲，而後二者的 T2 斜率沒有顯著差異。關於 T5 的斜率，16—25 歲 ($M=13.50, SD=13.43$) 與 26—35 歲 ($M=14.16, SD=12.42$) 的 T5 斜率沒有顯著差異，而二者的 T5 斜率明顯小於 36—45 歲 ($M=17.45$ ，

SD=9.87)、46—55 歲(M=15.68, SD=10.43)和 56—65 歲(M=16.21, SD=12.41)。

36—45 歲、46—55 歲和 56—65 歲之間的 T5 斜率沒有差異。36—45 歲的 T5 斜率最大，顯著大於年輕人。在圖 5.11 中，年齡雖然對 T2 和 T5 的斜率都有顯著影響，但是從 36—45 歲開始，隨著年齡的減小，T2 和 T5 二者的斜率也在變小，這說明 T2 和 T5 在合併的過程中聲調斜率出現了平化現象。

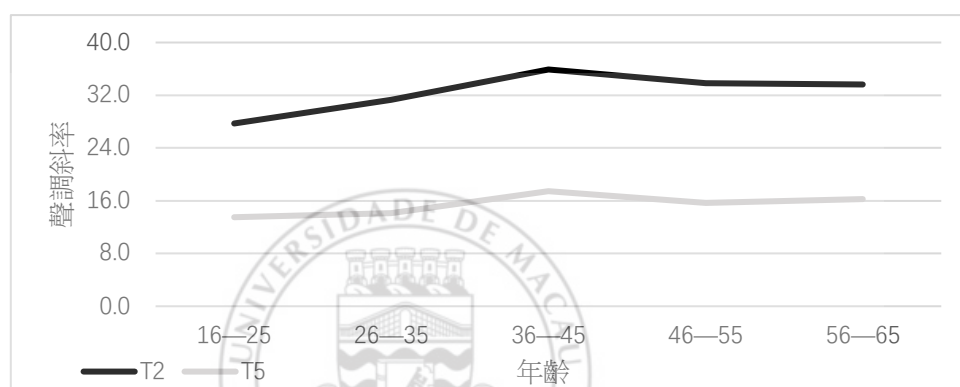


圖 5.11 香港粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的斜率

綜上，香港粵語 T2 和 T5 位於雙字組詞語後字位置時，在各年齡組中二者的起點基頻值雖有明顯差異，但是二者差異不足一個半音，這個差距不足以影響感知，故香港粵語的 T2 和 T5 起點位置一致。T2 和 T5 的峰點基頻大體上呈現出 T2 向 T5 靠攏的趨勢，T2 和 T5 的斜率隨著年齡的減小也在變小，出現了聲調平化的現象。總之，香港粵語 T2 和 T5 位於雙字組後字位置時二者的合併方向為 T2 向 T5 靠攏，且出現了聲調平化的現象。

香港粵語的 T2 和 T5 無論位於雙字組詞語的前字還是後字位置，其合併方向都是 T2 向 T5 合併，且聲調出現了平化現象。T2 和 T5 的合併方向與張洪年 (2002)、Bauer 等 (2003)、姚玉敏 (2009)、Fung 和 Wong (2011) 的結論不完全一致，與 Mok 等 (2013)、Li 和 Guan (2019) 的結論一致。Fung 和 Wong (2011) 通過對比已合併的發音人的 T2 和 T5 與未合併的發音人的 T2 和 T5 聲

調曲線，發現合併的發音人的 T2 和 T5 合併為一個新的升調，其斜率與 T5 相似，而本研究通過對不同年齡層發音人的 T2 和 T5 聲調斜率的統計檢驗，發現 T2 和 T5 的斜率隨著年齡的減小在變小，正在合併的 T2 和 T5 斜率既不與 T2 相似，也不與 T5 相似。本研究中香港粵語正在合併中的 T2 和 T5 的聲調斜率結果與 Fung 和 Wong (2011) 的結果不一致。

下面考察年齡對澳門粵語 T2 和 T5 位於雙字組詞語後字位置時的起點、峰點和斜率的影響。作者先對 5 個年齡組 T2 和 T5 起點的基頻值進行了單因素方差分析，年齡對 T2 起點的基頻值有顯著影響 ($F(4,1666)=42.428, p=0.000$)，對 T5 起點的基頻值也有顯著影響 ($F(4,966)=8.242, p=0.000$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 和 T5 起點的基頻值進行了事後檢驗，察看每個年齡組之間的差異。關於 T2 起點的基頻值，16—25 歲 ($M=-2.44, SD=1.64$) 與 46—55 歲 ($M=-2.47, SD=1.59$) 的 T2 起點基頻值沒有顯著差異，二者的 T2 起點基頻值顯著大於 26—35 歲 ($M=-3.04, SD=1.48$) 和 56—65 歲 ($M=-3.18, SD=2.11$)。26—35 歲和 56—65 歲的 T2 起點基頻值沒有明顯差異，但是二者顯著大於 36—45 歲 ($M=-3.90, SD=1.49$) 的 T2 起點基頻值。36—45 歲的 T2 起點基頻值是最低的，顯著小於年輕人和老年人。關於 T5 起點的基頻值，16—25 歲 ($M=-1.39, SD=1.22$) 與 46—55 歲 ($M=-2.35, SD=1.88$) 的 T5 起點基頻值沒有明顯差異，然而二者的 T5 起點基頻值顯著大於 26—35 歲 ($M=-2.31, SD=1.39$)、36—45 歲 ($M=-3.26, SD=1.39$) 和 56—65 歲 ($M=-2.80, SD=1.42$)。36—45 歲的 T5 起點基頻值明顯小於 26—35 歲和 56—65 歲，而後二者的 T5 起點基頻值沒有顯著差異。36—45 歲的 T5 起點基頻值是最低的，顯著小於年輕人和老年人。年齡雖然對 T2 和 T5 的起點基頻值都有顯著影響，但在圖 5.12 中能看出一個明顯

的趨勢，即 T2 和 T5 的起點基頻值從 36—45 歲開始隨著年齡的減小在變大，T2 和 T5 二者起點變化趨勢相同。

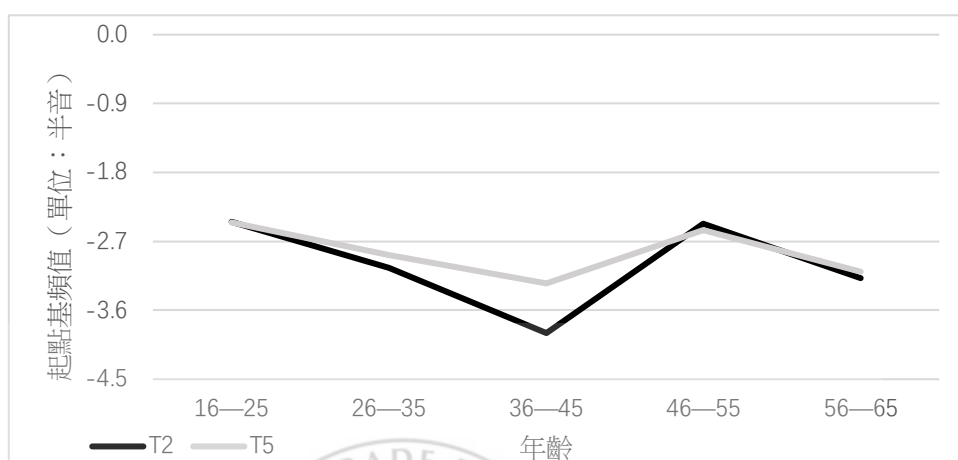


圖 5.12 澳門粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的起點基頻值

作者對澳門粵語 5 個年齡組 T2 和 T5 峰點的基頻值進行了單因素方差分析，年齡對 T2 峰點的基頻值有顯著影響 ($F(4,1666)=34.581, p=0.000$)，對 T5 峰點的基頻值沒有顯著影響 ($F(4,966)=0.614, p=0.635$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 的峰點基頻值進行了事後檢驗，觀察每個年齡組之間的差異。16—35 歲 ($M=0.99, SD=1.57$) 的 T2 峰點基頻值顯著小於 26—35 歲 ($M=1.40, SD=1.98$)、36—45 歲 ($M=1.91, SD=1.94$)、46—55 歲 ($M=1.63, SD=2.39$) 和 56—65 歲 ($M=2.78, SD=2.37$)。26—35 歲和 46—55 歲的 T2 峰點基頻值沒有明顯差異，但是二者的 T2 峰點基頻值顯著低於與 36—45 歲和 56—65 歲。在圖 5.13 中，T5 峰點的基頻值在各個年齡組沒有顯著差異，然而 16—35 歲的 T2 峰點在向 T5 靠攏，這說明 T2 和 T5 的合併從 T2 啟動，T2 正在向 T5 合併。

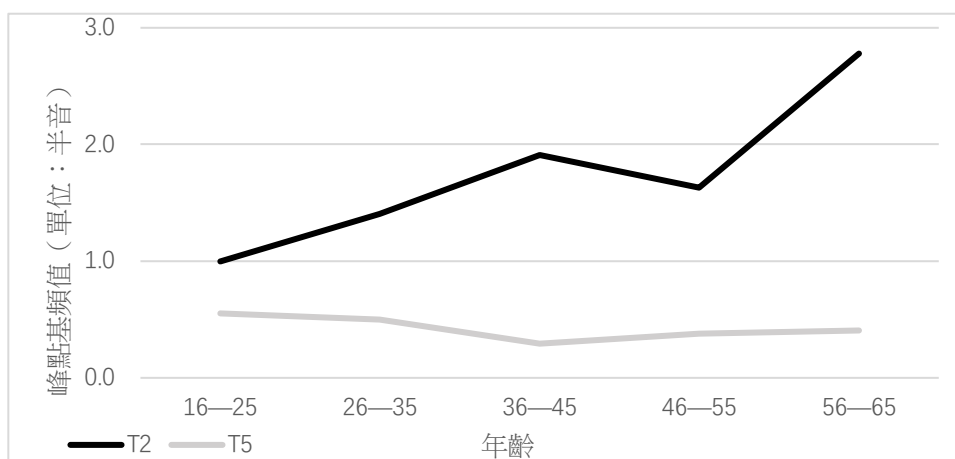


圖 5.13 澳門粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的峰點基頻值

下面作者對澳門粵語 5 個年齡組 T2 和 T5 的斜率進行了單因素方差分析，年齡對 T2 的斜率有顯著影響 ($F(4,1666)=17.206, p=0.000$)，對 T5 的斜率沒有顯著影響 ($F(4,966)=1.662, p=0.157$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T2 的斜率進行了事後檢驗，觀察每個年齡組之間的差異。關於 T2 的斜率，16—25 歲 ($M=23.15, SD=14.93$) 與 26—35 歲 ($M=25.24, SD=8.08$) 的 T2 斜率沒有明顯差異，而二者的 T2 斜率又顯著小於 36—45 歲 ($M=34.67, SD=11.56$)、46—55 歲 ($M=29.96, SD=27.33$) 和 56—65 歲 ($M=30.13, SD=28.82$)，36—45 歲的 T2 斜率明顯大於 46—55 歲和 56—65 歲，而後二者的 T2 斜率沒有顯著差異。36—45 歲的 T2 斜率最大，明顯大於年輕人和老年人。在圖 5.14 中，T5 的斜率在各個年齡組之間沒有差異，在圖的下部像一條直線，16—35 歲的 T2 斜率在向 T5 靠攏。

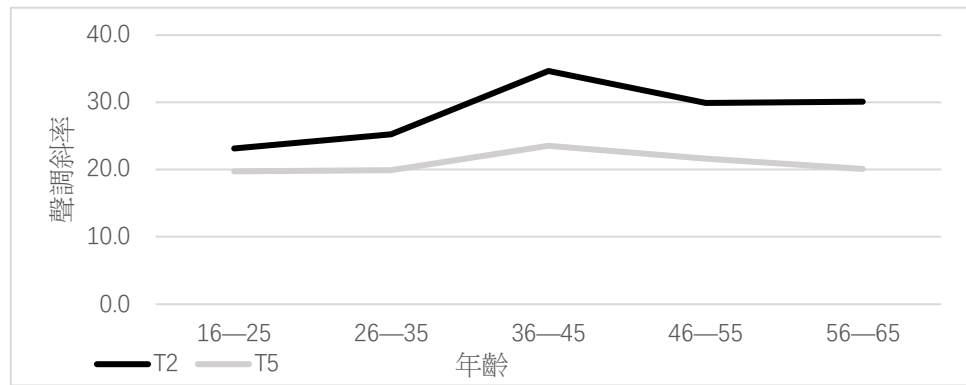


圖 5.14 澳門粵語 T2 和 T5 位於後字位置 5 個年齡段的斜率

綜上，澳門粵語 T2 和 T5 位於雙字組詞語後字位置時，在各年齡組中二者的起點基頻值沒有明顯差異。T5 的峰點基頻、斜率在各年齡組都沒有差異，T2 的峰點基頻和斜率隨著年齡的減小都在變小，表現出向 T5 靠攏的趨勢。總之，澳門粵語的 T2 和 T5 位於後字位置時 T2 正在向 T5 合併。

澳門粵語的 T2 和 T5 無論處於雙字組詞語的前字還是後字位置，它們的合併方向都是 T2 向 T5 靠攏。不同的是正在合併中的 T2 和 T5 的聲調斜率，當 T2 和 T5 位於雙字組前字位置時，它們的聲調斜率表現出隨著年齡的減小而變小的趨勢，斜率既不與 T2 相似，也不與 T5 相似；位於雙字組後字位置時，T5 的斜率不變，T2 的斜率向 T5 靠近。澳門粵語 T2 和 T5 位於後字位置時的聲調斜率結果與 Fung 和 Wong (2011) 的結果一致。澳門粵語的 T2 和 T5 處在雙字組詞語不同的位置時，它們的斜率變化不一致，作者猜測可能與音節位置有關。根據 Xu 和 Wang (2001) 提出的目標模型理論 (TA Model)，與後字聲調相比，前字在起始位置有更多的時間去完成聲調目標，且升調容易出現峰點延後 (Peak Delay) 的現象。因此，T5 位於前字位置時聲調目標容易實現，而位於後字位置時受限於整個音節時長的影響聲調目標 (峰點) 沒有完全實現。根據升調的斜率公式可知，斜率與峰點有關，因此會造成當 T2 和 T5 處於雙字組詞語不同位

置時，其斜率變化不一致。

香港粵語和澳門粵語的 T2 和 T5 的合併方向都是 T2 向 T5 合併，這與張洪年（2002）、Bauer 等（2003）、姚玉敏（2009）、Fung 和 Wong（2011）的結果不完全一致。張洪年（2002）在部分年輕人中發現 T2 和 T5 對立的一些字開始出現混淆，且一律讀為 T2。他運用的是方言學的口耳之學的方法，結果帶有很大的主觀性。Bauer 等（2003）和姚玉敏（2009）的結果從個體與整體的比較出發，然後根據個體 T2 和 T5 的情況得出結論，屬於個體差異的研究。Fung 和 Wong（2011）的被試主要是年輕人，缺少了年齡組的對比，因此得出的結果並不全面。本文 T2 和 T5 的合併方向與 Mok 等（2013）、Li 和 Guan（2019）的結果一致。在 T2 和 T5 合併過程中，二者的斜率也在變化，香港粵語的 T2 和 T5 和澳門粵語前字的 T2 和 T5 斜率在二者的合併過程中隨著年齡的減小在變緩，出現了聲調平化的現象。澳門粵語後字的 T2 和 T5 在合併過程 T5 的斜率不變，T2 的斜率向 T5 靠攏，這與 Fung 和 Wong（2011）的結果一致。

5.2 香港粵語、澳門粵語 T3-T6、T8-T9 的合併方向

Bauer 和 Benedict（1997: 122）、Chao（1947）、Chan（2017: 76）、K. -H. Cheung（1986: 39-40; 2016）、Matthew 和 Yip（2011: 27）以及 Zhang 等（2019）都認為香港粵語的 T8 和 T9 分別是 T3 和 T6 的變體。而且 Zhang 等（2019）從變異的角度進一步證明香港粵語有六個調，T8 和 T9 的變異軌跡與 T3 和 T6 相同。因此，本節一起討論 T3 和 T6、T8 和 T9 的合併方向。

Ou Jinghua（2012）調查了廣州粵語老中青三個年齡組 T3 和 T6 的發音數據，通過 T3 和 T6 合併的發音人與未合併的發音人的音高曲線的對比，她認為

廣州粵語的 T6 向 T3 合併。Zhang 等 (2019) 運用單因素方差檢驗的方法檢驗年齡與平均音高之間的關係，考察了香港粵語 50 名粵語母語者 T3 和 T6、T8 和 T9 的合併方向，他們認為 T6 和 T9 分別向 T3 和 T8 靠攏。作者借鑒 Zhang 等 (2019) 的方法判斷 T3 和 T6、T8 和 T9 的合併方向。假設年輕的發音人在朗讀 T3 時發成了 T6，那麼就可以說 T3 在向 T6 合併。反之亦然。同樣 T8 和 T9 也一樣。T3 和 T6 是兩個平調、T8 和 T9 是 T3 和 T6 的變體，不同之處在於時長，二者的調形也是平調。依據朱曉農 (2010: 277—278) 的標準：平調的聲調目標是整個聲調段，因此作者對 T3 和 T6，T8 和 T9 的基頻值進行平均，取其歸一後的基頻均值作為參數。

5.2.1 香港粵語 T3-T6、T8-T9 位於雙字組詞語前字位置時的合併方向

作者對 5 個年齡組的 T3 和 T6 的平均音高進行了單因素方差檢驗，發現 T3 在年齡上沒有顯著差異 [$F(4,1348)=2.227, p=0.064$]，T6 在年齡上有顯著差異 [$F(4,1250)=20.253, p=0.000$]。通過對 T6 進行 LSD 的事後檢驗，作者發現 16—25 歲發音人 T6 的平均音高 ($M=-0.87, SD=0.85$) 顯著高於 26—35 歲 ($M=-1.06, SD=0.88$)，而後者又顯著高於 36—45 歲 ($M=-1.57, SD=1.08$)，46—55 歲 ($M=-1.28, SD=1.15$) 和 56—65 歲 ($M=-1.44, SD=0.98$)。36—45 歲的 T6 平均音高又顯著低於 46—55 歲、56—65 歲，但後二者的平均音高沒有顯著差異。T3 和 T6 合併方向請見圖 5.15 左圖。

同樣地，作者對 T8 和 T9 做了相同的統計檢驗，發現年齡對 T8 沒有顯著性影響 [$F(4,1025)=1.908, p=0.107$]，但對 T9 確有顯著性影響 [$F(4,2124)=37.371, p=0.000$]。通過對 T9 進行 LSD 的事後檢驗，發現 16—25 歲的 T9 平均音高 ($M=-0.40, SD=0.96$) 顯著高於 26—35 歲 ($M=-0.81, SD=0.91$)，而後者又顯著

高於 36—45 歲 ($M=-1.30$, $SD=1.23$), 46—55 歲 ($M=-0.99$, $SD=1.18$) 和 56—65 歲 ($M=-0.97$, $SD=1.20$)。46—55 歲和 56—65 歲的 T9 平均音高沒有顯著性差異, 但二者顯著高於 36—45 歲。T8 和 T9 的合併軌跡見圖 5.15 右圖。

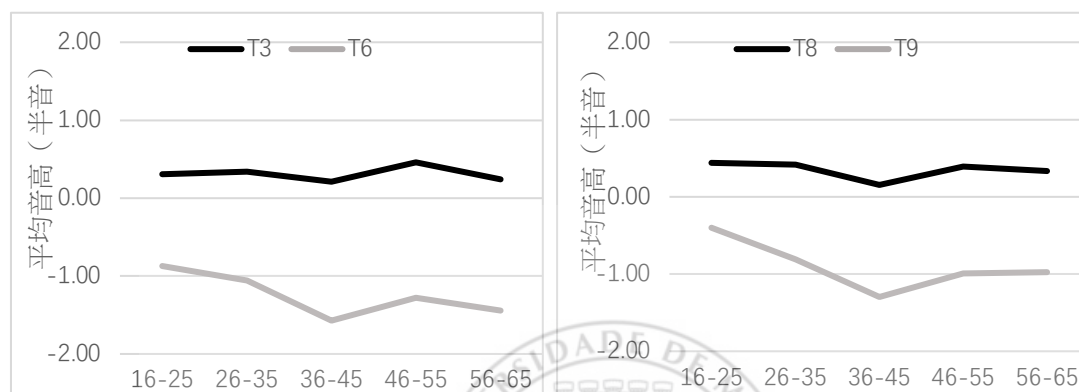


圖 5.15 按照年齡組劃分的香港前字 T3 和 T6、T8 和 T9 平均音高(左圖: T3 和 T6; 右圖: T8 和 T9)

綜上, 如圖 5.15 左圖顯示, 香港粵語 T3 和 T6 位於前字位置時的合併方向為 T6 向 T3 靠攏, 因為 T3 的平均音高在 5 個年齡組沒有差異, 而 16—25 歲較年輕的發音人的 T6 在向 T3 靠近。同樣, 如圖 5.15 右圖顯示, T8 和 T9 位於前字位置時的合併方向為 T9 向 T8 合併, 因為 T8 的平均音高在 5 個年齡組沒有差異, 而 16—35 歲的年輕發音人的 T9 在向 T8 靠攏。

5.2.2 香港粵語 T3-T6、T8-T9 位於雙字組詞語後字位置時的合併方向

分析香港粵語 T3 和 T6、T8 和 T9 位於後字位置時的合併方向使用的方法與上一節 (5.2.1) 一樣。作者對 5 個年齡組的 T3 和 T6、T8 和 T9 的平均音高進行了單因素方差檢驗, 發現年齡對 T3 [$F(4,920)=0.782$, $p=0.537$] 和 T8 [$F(4,342)=1.896$, $p=0.111$] 沒有顯著差異, 而 T6 [$F(4,1796)=36.918$, $p=0.000$] 和 T9 [$F(4,929)=21.855$, $p=0.000$] 在年齡上有顯著差異。

圖 5.16 展示的是按照年齡組劃分的 T3 和 T6 (左圖)、T8 和 T9 (右圖) 位於後字位置時的平均音高曲線。從圖中可以看出, T3 和 T8 在圖的上部, 而且

是一條接近水平的線。相反，T6 和 T9 在圖的下部，而且二者的前兩個年齡組的曲線明顯分別在向 T3 和 T8 靠近。

通過對 T6 平均音高值的 LSD 的事後檢驗，作者發現 16—25 歲的 T6 平均音高 ($M=-1.81$, $SD=0.99$) 顯著高於 26—35 歲 ($M=-2.02$, $SD=1.02$)。36—45 歲 ($M=-2.61$, $SD=1.47$)，46—55 歲 ($M=-2.44$, $SD=1.25$) 和 56—65 歲 ($M=-2.65$, $SD=1.10$) 三者之間 T6 的平均音高沒有顯著性差異，但是三者顯著低於 26—35 歲的 T6 平均音高。

通過對 T9 平均音高的 LSD 的事後檢驗，作者發現 16—25 歲的 T9 平均音高 ($M=-0.75$, $SD=1.21$) 顯著高於 26—35 歲 ($M=-1.19$, $SD=1.21$)，而後者又顯著高於 36—45 歲 ($M=-1.84$, $SD=1.54$)，46—55 歲 ($M=-1.51$, $SD=1.28$) 和 56—65 歲 ($M=-1.68$, $SD=1.07$)。46—55 歲和 56—65 歲的 T9 平均音高沒有顯著性差異，但是二者顯著高於 36—45 歲。

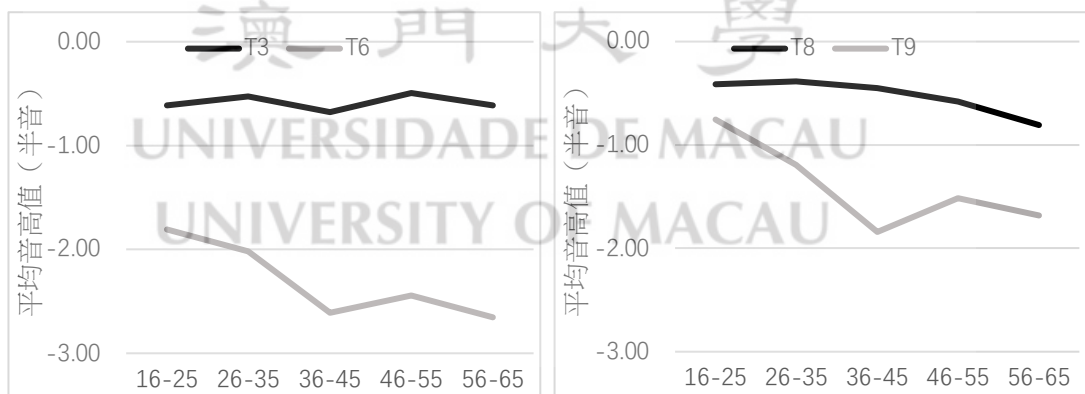


圖 5.16 按照年齡組劃分的香港後字 T3 和 T6、T8 和 T9 平均音高值 (左圖：T3 和 T6；右圖：T8 和 T9)

綜上，如圖 5.16 左圖所示，T3 和 T6 位於後字位置時的合併方向為 T6 向 T3 合併，因為 T3 的平均音高在 5 個年齡組沒有差異，而 16—35 歲的年輕發音人的 T6 在向 T3 靠近。同樣，如圖 5.16 右圖顯示，T8 和 T9 位於後字位置時的合併方向為 T9 向 T8 靠近，因為 T8 的平均音高在 5 個年齡組沒有差異，而 16—

35 歲的年輕發音人的 T9 在向 T8 靠攏。

香港粵語的 T3 和 T6、T8 和 T9 無論位於雙字組詞語的前字還是後字位置，其合併方向是一致的，即 T6 和 T9 分別向 T3 和 T8 靠攏。這一結果與 Ou(2012) 和 Zhang 等 (2019) 的結果一致。

5.2.3 澳門粵語 T3-T6、T8-T9 位於雙字組詞語前字位置時的合併方向

作者運用 5.2.1 小節中的方法檢測澳門粵語 T3 和 T6、T8 和 T9 的合併方向。通過對五個年齡組 T3 和 T6、T8 和 T9 位於雙字組詞語前字位置時的平均音高的單因素方差檢驗，作者發現年齡對 T3[F(4,1344)=1.204, $p=0.307$]和 T8[F(4,1034)=2.221, $p=0.065$]沒有顯著性差異，但是對 T6[F(4,1258)=46.393, $p=0.000$]和 T9[F(4,2060)=55.030, $p=0.000$]卻有顯著性差異。

通過對 T6 平均音高進行 LSD 的事後檢驗，作者發現 16—25 歲的 T6 平均音高 ($M=-0.34$, $SD=1.00$) 顯著高於 26—35 歲 ($M=-0.89$, $SD=1.19$)，而後者又顯著高於 36—45 歲 ($M=-1.62$, $SD=1.35$)、46—55 歲 ($M=-1.49$, $SD=1.57$) 和 56—65 歲 ($M=-1.63$, $SD=1.42$)。36—45 歲、46—55 歲、56—65 歲三者的 T6 平均音高沒有顯著差異。

檢視 T9 平均音高的 LSD 事後檢驗，作者發現 16—25 歲的 T9 平均音高 ($M=0.07$, $SD=1.02$) 顯著高於 26—35 歲 ($M=-0.50$, $SD=1.28$)、36—45 歲 ($M=-1.22$, $SD=1.55$)、46—55 歲 ($M=-0.71$, $SD=1.78$) 和 56—65 歲 ($M=-1.16$, $SD=1.50$)。26—35 歲 T9 的平均音高又顯示高於 36—45 歲、46—55 歲、56—65 歲，後三個年齡組的 T9 平均音高也互相有顯著性差異。

圖 5.17 直觀地展示了 T3 和 T6、T8 和 T9 的合併軌跡，從圖 5.17 看，T3 和 T8 位於圖的上部，近乎一條直線，而 T6 和 T9 則隨著年齡的遞減，平均音高在

慢慢分別向 T3 和 T8 靠攏。

綜上所述，澳門粵語的 T3 和 T6、T8 和 T9 位於雙字組詞語的前字位置時合併方向分別是 T6 向 T3 合併，T9 向 T8 靠攏。

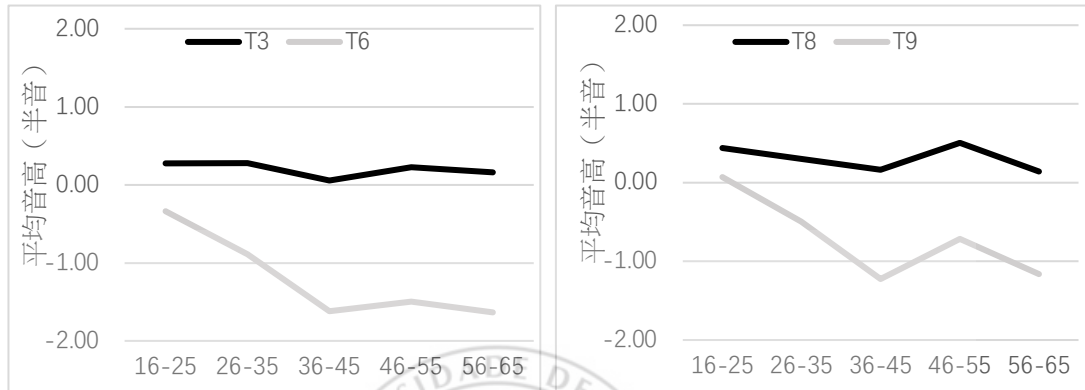


圖 5.17 按照年齡組劃分的澳門前字 T3 和 T6、T8 和 T9 平均音高(左圖：T3 和 T6；右圖：T8 和 T9)

5.2.4 澳門粵語 T3-T6、T8-T9 位於雙字組詞語後字位置時的合併方向

同樣，作者對澳門粵語 5 個年齡組 T3 和 T6、T8 和 T9 位於後字位置時的平均音高進行了單因素方差檢驗。結果顯示：T3[F(4,878)=1.562, $p=0.182$]和 T8[F(4,346)=1.295, $p=0.272$]在年齡上沒有顯著差異，而年齡對 T6[F(4,1722)=61.875, $p=0.000$]和 T9[F(4,933)=13.331, $p=0.000$]有顯著性差異。

通過對 T6 平均音高 LSD 的事後檢驗，作者發現 16—25 歲的 T6 平均音高 (M=-1.17, SD=0.83) 顯著高於 26—35 歲 (M=-1.83, SD=1.52)，後者又顯著高於 36—45 歲 (M=-2.49, SD=1.59)，46—55 歲 (M=-2.56, SD=1.78) 和 56—65 歲 (M=-2.72, SD=1.72)，36—45 歲、46—55 歲和 56—65 歲三者之間的 T6 平均音高沒有顯著性差異。

檢視 T9 平均音高的 LDS 事後檢驗，作者發現 16—25 歲的 T9 平均音高 (M=-0.73, SD=1.58) 顯著高於 26—35 歲 (M=-1.10, SD=1.26)。36—45 歲 (M=-1.68, SD=1.52)，46—55 歲 (M=-1.50, SD=2.24) 和 56—65 歲 (M=

-1.85, SD=1.71) 三者之間的平均音高沒有顯著性差異，但是三者卻顯著低於 26—35 歲的 T9 平均音高。

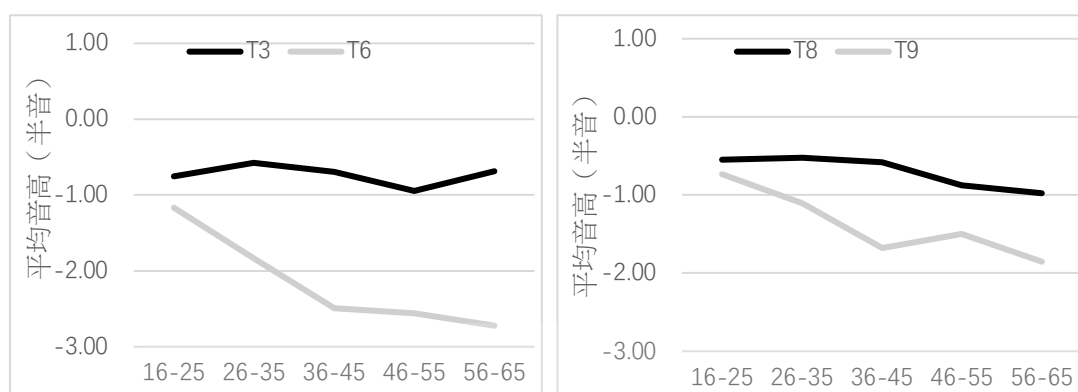


圖 5.18 按照年齡組劃分的澳門後字 T3 和 T6、T8 和 T9 平均音高值（左圖：T3 和 T6；右圖：T8 和 T9）

圖 5.18 展示了澳門粵語 T3 和 T6、T8 和 T9 位於後字位置時合併方向的概況，從圖中可以看出，T3 和 T8 近乎一條直線，且位於圖的上部，而 T6 和 T9 隨著年齡的遞減則表現出分別向 T3 和 T8 靠攏的趨勢。

綜上所述，澳門粵語 T3 和 T6、T8 和 T9 位於後字位置時，它們的合併方向是 T6 和 T9 分別向 T3 和 T8 合併。

澳門粵語 T3 和 T6、T8 和 T9 無論位於雙字組詞語的前字還是後字位置，其合併方向是一致的，即 T6 和 T9 分別向 T3 和 T8 靠攏。這一結果與 Ou(2012) 和 Zhang 等 (2019) 的結果一致。

5.3 澳門粵語 T4-T6 位於雙字組詞語後字位置時的合併方向

已有研究對 T4 和 T6 的合併早有論述（詳見第 2 章的 2.1 小節），但是對其合併方向的討論並不多。Ou (2012) 在研究廣州粵語時發現老年人和中年人在感知層面出現了 T4 和 T6 混淆的情況，一般是把 T6 判斷成 T4。梁源、歐靜樺 (2013) 在研究深圳粵語時提出 T4 和 T6 的調值相差一度，被試可能只依靠 T4

的降尾段來識別它，如果降尾段不明顯（即調型呈現為平調時），則有可能被完全歸入 T6。Mok 等（2013）運用判別分析的方法得出香港粵語的 T4 被判斷成 T6 比 T6 被判斷成 T4 的多。在三篇研究 T4 和 T6 合併方向的文章中，有兩篇結果認為 T4 向 T6 靠攏，一篇認為 T6 向 T4 合併。

值得注意的是，梁源和歐靜樺（2013）、Mok 等（2013）的研究被試都是年輕人，雖然 Ou（2012）把被試分為老中青三代，但是青年人的 T4 和 T6 並沒有出現混淆的情況。T4 和 T6 的合併方向在不同年齡層情況是否與已有研究一致還有待進一步調查。第 4 章的 4.7 小節論述了澳門粵語 T4 和 T6 在雙字組詞語後字位置時是一個進行中的變化，而且本研究的年齡層分為 5 個年齡組，涵蓋了老中青三個年齡層。為了證明 T4 和 T6 的合併方向，作者將採用判斷 T2 和 T5 合併方向時的方法。

在圖 5.19 中，澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置時，5 個年齡組的發音人都可以區分二者。T4 和 T6 的起點在不同年齡組分離程度不同，56—65 歲的 T4 和 T6 的起點分離程度最大，16—25 歲的 T4 和 T6 的起點分離程度最小，已經重合。不同年齡組的 T4 和 T6 的斜率也不同，隨著年齡的減小，T4 和 T6 的斜率也隨著變緩。

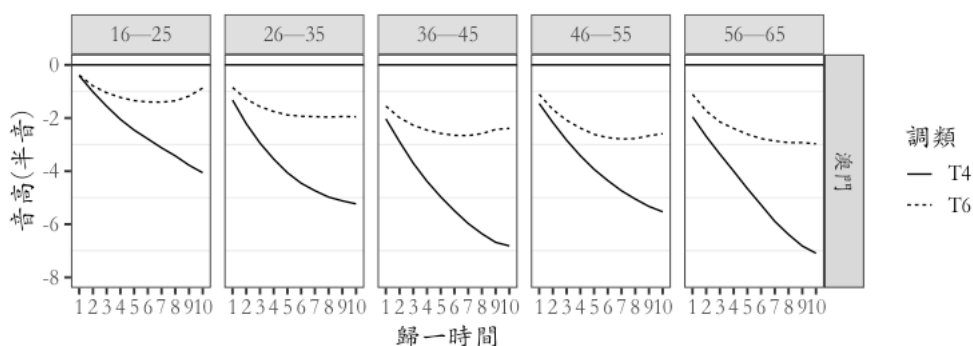


圖 5.19 澳門粵語 5 個年齡段 T4 和 T6 位於後字位置時基頻曲線圖

表 5.5 列出了澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置時不同年齡組的起點、尾點、斜率的獨立樣本 T 檢驗結果。在表 5.5 中，澳門粵語 16—25 歲的 T4 和 T6 的起點沒有顯著差異，其餘四個年齡組的 T4 和 T6 的起點都有顯著差異，但這個差異不足一個半音，這個差距不足以影響感知，故 T4 和 T6 的起點位置一致，符合傳統方言學對兩個聲調調值的記音——T4 調值[21]，T6 調值[22]。T4 和 T6 的尾點在各個年齡組中有顯著差異，這說明二者的尾點音高不同。T4 和 T6 的斜率在各個年齡組中有顯著差異，這意味著 T4 和 T6 兩聲調的斜率不同。



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

表 5.5 澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置時（起點、尾點、斜率）獨立樣本 T 檢驗結果

年齡	起點		t 值	p 值	尾點		t 值	p 值	斜率		t 值	p 值
	T4	T6			T4	T6			T4	T6		
16—25	-0.380	-0.270	-0.931	0.353	-4.082	-1.060	-17.489	0.000***	-32.636	-4.683	-15.347	0.000***
26—35	-1.314	-0.679	-4.983	0.000***	-5.304	-2.301	-16.433	0.000***	-23.475	-8.195	-12.604	0.000***
36—45	-2.071	-1.400	-4.850	0.000***	-6.989	-2.749	-21.799	0.000***	-38.816	-8.631	-18.949	0.000***
46—55	-1.503	-1.006	-3.204	0.001***	-5.641	-2.891	-13.936	0.000***	-37.829	-14.042	-8.409	0.000***
56—65	-1.943	-1.016	-8.129	0.000***	-7.102	-3.398	-15.305	0.000***	-33.890	-17.021	-5.009	0.000***

下面考察年齡對澳門粵語 T4 和 T6 的起點、尾點和斜率的影響。作者先對 5 個年齡組 T4 和 T6 起點的基頻值進行了單因素方差分析，年齡對 T4 起點的基頻值有顯著影響 ($F(4,1425)=42.010, p=0.000$)，對 T6 起點的基頻值也有顯著影響 ($F(4,1577)=26.498, p=0.000$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T4 和 T6 起點的基頻值進行了事後檢驗，察看每個年齡組之間的差異。關於 T4 起點的基頻值，16—25 歲 ($M=-0.38, SD=1.73$) 明顯大於 26—35 歲 ($M=-1.31, SD=1.75$)，後者的 T4 起點基頻值與 46—55 歲 ($M=-1.50, SD=1.83$) 沒有顯著差異。36—45 歲 ($M=-2.07, SD=1.84$) 和 56—65 歲 ($M=-1.94, SD=1.57$) 的 T4 起點基頻值沒有顯著差異，而二者的 T4 起點基頻值明顯小於 26—35 歲和 46—55 歲。36—45 歲的 T4 起點基頻值是最低的，顯著小於年輕人和老年人。關於 T6 起點的基頻值，16—25 歲 ($M=-0.27, SD=1.00$) 明顯大於 26—35 歲 ($M=-0.68, SD=1.34$)，後者的 T6 起點基頻明顯大於 36—45 歲 ($M=-1.40, SD=1.52$)、46—55 歲 ($M=-1.01, SD=1.98$) 和 56—65 歲 ($M=-1.02, SD=1.19$)。36—45 歲的 T6 起點基頻值明顯小於 46—55 歲和 56—65 歲，而後二者的 T6 起點基頻值沒有顯著差異。36—45 歲的 T6 起點基頻值是最低的，顯著小於年輕人和老年人。年齡雖然對 T4 和 T6 的起點基頻值都有顯著影響，但在圖 5.20 中 T4 和 T6 的起點基頻值變化趨勢是相同的，從 36—45 歲開始隨著年齡的減小起點基頻值在變大，而且 T4 和 T6 起點基頻值的差距也在縮小。

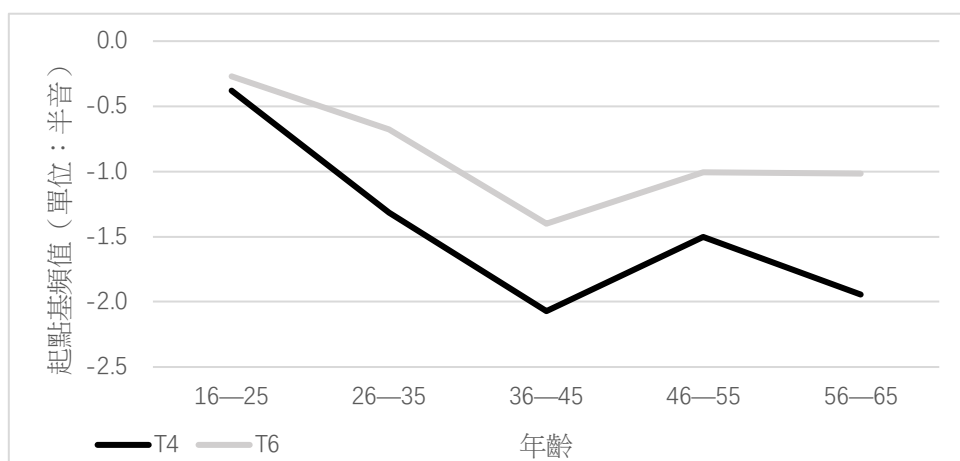


圖 5.20 澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置 5 個年齡段的起點基頻值

作者對澳門粵語 5 個年齡組 T4 和 T6 尾點的基頻值進行了單因素方差分析，年齡對 T4 尾點的基頻值有顯著影響 ($F(4,1425)=70.082$, $p=0.000$)，對 T6 尾點的基頻值也有顯著影響 ($F(4,1577)=43.757$, $p=0.000$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T4 和 T6 尾點的基頻值進行了事後檢驗，觀察每個年齡組之間的差異。關於 T4 尾點的基頻值，16—25 歲 ($M=-4.08$, $SD=2.60$) 的 T4 尾點基頻值明顯大於 26—35 歲 ($M=-5.30$, $SD=2.04$)，後者的 T4 尾點基頻值與 46—55 歲 ($M=-5.64$, $SD=2.52$) 沒有顯著差異。36—45 歲 ($M=-6.99$, $SD=2.45$) 和 56—65 歲 ($M=-7.10$, $SD=2.98$) 的 T4 尾點基頻值沒有顯著差異，而二者的 T4 尾點基頻值明顯小於 26—35 歲和 46—55 歲。關於 T6 尾點的基頻值，16—25 歲 ($M=-1.06$, $SD=1.34$) 的 T6 尾點基頻值顯著高於 26—35 歲 ($M=-2.30$, $SD=2.45$)，後者的 T6 尾點基頻值顯著高於 36—45 歲 ($M=-2.75$, $SD=2.31$)、46—55 歲 ($M=-2.89$, $SD=2.34$) 和 56—65 歲 ($M=-3.40$, $SD=2.99$)。36—45 歲和 46—55 歲的 T6 尾點基頻值沒有明顯差異，但是二者的 T6 尾點基頻值顯著高於 56—65 歲。年齡雖然對 T4 和 T6 的尾點基頻值都有顯著影響，但在圖 5.21 中，T6 的尾點基頻值隨著年齡的減小在變大，從 36—45 歲開始 T4 的尾點

基頻值隨著年齡的減小也在變大，T4 的尾點基頻向著 T6 發展，T4 和 T6 兩個聲調的尾點向著同一個方向發展。

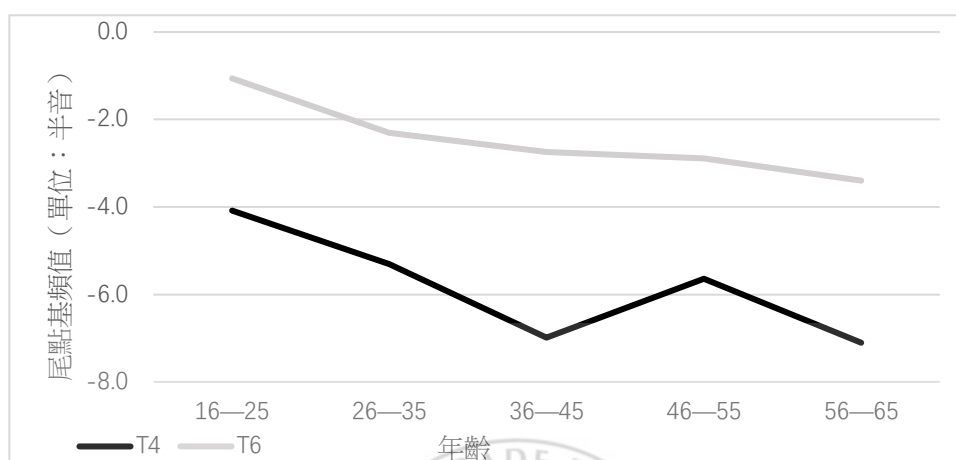


圖 5.21 澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置 5 個年齡段的尾點基頻值

下面作者對澳門粵語 5 個年齡組 T4 和 T6 的斜率進行了單因素方差分析，年齡對 T4 的斜率有顯著影響 ($F(4,1425)=10.005, p=0.000$)，對 T6 的斜率也有顯著影響 ($F(4,1577)=14.302, p=0.000$)。隨後作者用 LSD 的方法對 T4 和 T6 的斜率進行了事後檢驗，觀察每個年齡組之間的差異。關於 T4 的斜率，16—25 歲 ($M=-23.48, SD=16.62$) 顯著大於 26—35 歲 ($M=-32.64, SD=27.24$)、36—45 歲 ($M=-38.82, SD=22.35$)、46—55 歲 ($M=-37.83, SD=36.84$) 和 56—65 歲 ($M=-33.89, SD=49.09$)，而後四者的 T4 斜率沒有顯著差異。關於 T6 的斜率，16—25 歲 ($M=-4.68, SD=14.63$) 的 T6 斜率顯著高於 26—35 歲 ($M=-8.20, SD=12.74$)，後者的 T6 斜率與 36—45 歲 ($M=-8.63, SD=15.71$) 沒有顯著差異。46—55 歲 ($M=-14.04, SD=32.86$) 和 56—65 歲 ($M=-17.02, SD=31.01$) 的 T6 斜率沒有顯著差異，但是二者卻顯著小於 26—35 歲和 36—45 歲的 T6 斜率。年齡對 T4 和 T6 的斜率都有顯著影響，在圖 5.22 中，T6 的斜率隨著年齡的減小在變大，從 36—45 歲開始 T4 的斜率隨著年齡的減小也在變大，T4 在向

T6 靠攏，T4 和 T6 的斜率向著相同的方向發展。

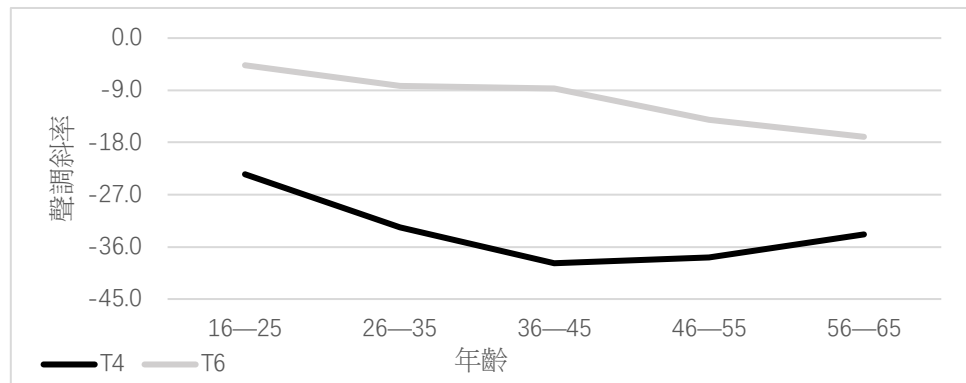


圖 5.22 澳門粵語 T4 和 T6 位於前字位置 5 個年齡段的斜率

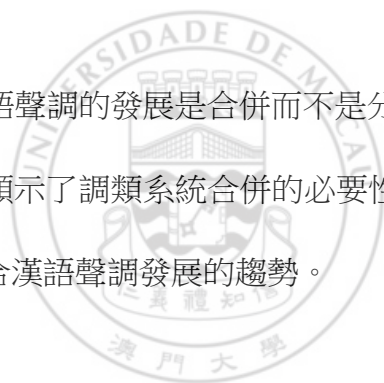
綜上，澳門粵語 T4 和 T6 位於雙字組詞語後字位置時，在各年齡組中二者的起點基頻值雖有明顯差異，但是二者差異不足一個半音，這個差距不足以影響感知，故 T4 和 T6 的起點位置一致。T4 和 T6 的尾點基頻、斜率都朝著同一個方向發展，T6 的尾點基頻值和斜率均大於 T4，即 T4 的尾點基頻和斜率向 T6 靠攏。總之，澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置時二者的合併方向為 T4 向 T6 合併，這與梁源和歐靜樺（2013）、Mok 等（2013）的結果一致。

5.4 小結

本章分析了香港粵語和澳門粵語中聲調變項的合併方向，T2-T5 一組的合併方向為 T2 向 T5 靠攏，T3-T6 一組的合併方向為 T6 向 T3 合併，T8-T9 一組的合併方向為 T9 向 T8 靠攏。澳門粵語 T4-T6 位於後字位置時的合併方向為 T4 向 T6 合併。港澳兩地粵語的 T2-T5 位於前字位置時斜率在二者的合併過程中表現出隨著年齡的減小在變緩的趨勢，出現了聲調平化的現象。澳門粵語 T2-T5 位於後字位置時，在合併過程中 T5 的斜率不變，T2 的斜率向 T5 靠攏。對進行中的聲調合併方向的探討有助於了解一個言語社區聲調變異的演變路徑，並可以

預測一個言語社區中聲調的發展趨勢。由此，作者推測香港粵語和澳門粵語的 T2-T5 最終合併為 T5,且斜率較緩；T3-T6 合併為 T3；T8-T9 合併為 T8。澳門粵語的 T4-T6 合併為 T6。香港粵語和澳門粵語進行中的聲調合併的方向均為一個聲調朝著另一個聲調合併，音高發生變化的同時調形沒有改變。結合第 4 章珠海粵語聲調合併的結果，作者認為三地粵語聲調在調形方面仍保留了四個：高平調（T1、T7）、升調（T2 和 T5 合併的結果）、中平調（T3 和 T6 合併的結果、T8 和 T9 合併的結果）和降調。廣府片粵語“九聲六調”的總體特徵會演變為“六聲四調”。

王士元(1988)提出“漢語聲調的發展是合併而不是分化”。曹志耘(1998)也認為“漢語系統的大趨勢顯示了調類系統合併的必要性”。港澳珠三地粵語聲調的演變趨勢為簡化，符合漢語聲調發展的趨勢。



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

第6章 聲調合併的速度

第 5 章分析了香港粵語和澳門粵語中聲調變項的合併方向。本章討論港澳兩地粵語中聲調變項的合併速度，6.1 綜述已有文獻對合併速度的討論，6.2 討論香港粵語中聲調變項的合併速度，6.3 討論澳門粵語中聲調變項的合併速度，6.4 為本章小結。

6.1 合併速度的綜述

拉波夫 (Labov, 1994) 提出音變的速度遵循一條 S 型曲線的觀點，這一曲線分為三個階段，初始的基本靜態階段 (initial status)、中間的快速增加階段 (rapid increasing) 和最後的平穩完成階段 (tailing-off)。音變初期，使用舊形式的說話人很少採用革新的形式，所以只會發生很少的音變或者轉換。說話者彼此之間的交流最有可能放棄舊形式轉而採用新形式時，音變的速度將達到最快，這一情況發生在中間階段。最後一個階段速度再次減慢，這一階段變化的壓力很小，語言交流中改變也最少 (徐大明, 2006: 152; 拉波夫著, 石鋒、郭嘉譯, 2019: 85—86)。由此可以看出，拉波夫提出的 S 型曲線主要表現為新舊變式的使用頻率由少到多再到少的一個過程。

拉波夫提出的 S 型音變速度曲線基於他對美國英語元音變異的研究，而王士元和沈鍾偉 (1991) 在研究上海話 /ã/ 和 /ã̃/ 的合併時發現了與拉波夫 (1994) 的 S 型曲線相吻合的圖像。王士元和沈鍾偉 (1991) 運用數學模式描寫了兩個元音音變的速度，計算音變速度的公式圖像為 S 型，c 值 (已變音的人的百分比) 的增長在開始變化較慢，然後逐漸加快。變化的速度在中點時達到最快，之後逐步減慢。

拉波夫、王士元和沈鍾偉他們提出的 S 型曲線都與年齡因素有關，年齡是時間的共時反映，在音變研究中有著舉足輕重的地位（王士元、沈鍾偉，1991）。漢語學界在研究輔音和元音變異的合併速度時，採用拉波夫、王士元和沈鍾偉的方法，觀察新變式使用頻率在年齡層中的分佈，確定音項的合併速度。曹志耘（1991）研究了不同年齡層（老、中、青、少）濟南方言的聲母變異。普通話開口呼零聲母字（如“愛”“襖”，但不包括[a]、[ə]音節的字）：濟南方言有 η 、 \emptyset 兩種讀音，讀 \emptyset 者有或輕或重的摩擦，文章不分析。普通話合口呼 z 聲母字（如“禡”“弱”）：濟南方言有 l 、 z 兩種讀音。 η 和 l 聲母變異具有相同的特點，在年齡分佈上有很大的差異，使用 η 和 l 聲母的人隨年齡減小而減少，且二者的速度不同。朱軍玲、張樹錚（2013）調查了山東臨沂東風移民村 9 項語音演變，分別是（1）中古知莊章三組聲母的今讀、（2）中古精組洪音字的今讀、（3）中古非止攝日母字及少數喻母字的今讀、（4）中古影疑母洪音字的今讀、（5）中古深臻兩攝開口三等字的韻母、（6）來母蟹攝合一、止攝合口三等韻母的今讀、（7）部分中古精組合口韻母的今讀、（8）中古次濁入聲字的今調類、（9）去聲的變化。通過對比老、中、青三個年齡層讀音的平均變化比率得出項目（1）、（3）、（6）、（7）、（9）五項變化程度最高，（4）、（5）、（8）三項變化程度居中，項目（2）變化最為平緩。郭風嵐（2020）調查了新疆白哈巴圖瓦語五組典型的自由變讀音項，通過觀察音項在老、中、青三個年齡層的變讀的變異平均值，認為 \emptyset — e 組音項的變異發展趨勢尚不明顯， u — γ 、 b — w 、 f — β 三組音項呈現出較為明顯的變異發展趨勢， b — m 組音項呈現出絕對性變異發展趨勢。

以上討論的輔音和元音的變異速度都與年齡有關，通過分析變項的年齡變異頻率從而比較變項的變異速度，但也存在一定局限。曹志耘（1991）、朱軍玲、

張樹錚（2013）、郭風嵐（2020）均是在口耳判斷的變項結果基礎上比較變項在年齡層的分佈得出變項的變異速度，其結果帶有一定的主觀性。下面介紹研究聲調變異速度的研究。目前學界對聲調變異速度的描寫主要從發音和感知兩個方面入手。

拉波夫（Labov, 1994: 394）提出了“近似合併”這一概念，即發音混同而感知區分或者發音區分而感知混同的變異。拉波夫為解釋這一現象設計了感知和發音的四格表，請見表 6.1（拉波夫著，石鋒、郭嘉譯，2019：455）。表 6.1 中，a 代表發音和感知都無法區分，即完全合併；b 代表發音能區分，而感知不能區分；c 代表發音不能區分，而感知能區分，b 和 c 代表近似合併；d 代表發音和感知都能區分，即沒有合併。

表 6.1 發音和感知四格表（拉波夫著，石鋒、郭嘉譯，2019：455）

		發音	
		相同	不同
感知	相同	a	b
	不同	c	d

Fung 和 Wong（2010）運用上述方法研究了香港粵語聲調的變異現象，通過老、中、青不同年齡層發音和感知數據的對比，發現 T2 和 T5 是完全合併，T3 和 T6 是準完全合併，T4 和 T6 是近似合併，T3 和 T5 是暫停合併。隨後 Ou（2012）運用這一方法研究了廣州粵語，認為 T3 和 T6 在老、中、青三個年齡層中，無論是發音還是感知都已經不能被區分，是完全合併，T4 和 T6 是近似合併。梁源（2017）以發音人個體為單位比較了香港粵語在發音和感知層面的混同，發現超過一半的發音人已經出現了完全合併，發音混同而感知區分的比例遠不如發音區分而感知混同的高，能完全區分 6 個聲調的發音人佔調查者的

16%。Fung 和 Lee (2019) 也是以發音人個體為單位研究香港粵語聲調的合併，圖 6.1 展示了 T2-T5、T3-T6 以及 T4-T6 三個聲調變項在感知和發音兩個層面的分佈。從圖 6.1 可知，40%的發音人不能從發音和感知兩個方面區分 T2 和 T5，47%的發音人不能從發音和感知兩個方面區分 T3 和 T6，32%的發音人不能從發音和感知兩個方面區分 T4 和 T6。

(a) T2-T5			(b) T3-T6			(c) T4-T6		
感知 發音	未合併	合併	感知 發音	未合併	合併	感知 發音	未合併	合併
未合併	60%	17.5%	未合併	53.33%	0%	未合併	68.33%	16.67%
合併	5%	17.5%	合併	46.67%	0%	合併	13.33%	1.66%

圖 6.1 T2-T5、T3-T6、T4-T6 感知和發音的發音人分佈 (Fung 和 Lee, 2019 : 圖 4)

上文介紹的 4 篇文獻都是從感知和發音兩個方面比較聲調變項的速度，四篇文獻在討論合併速度方面存在差異，Fung 和 Wong (2010)、Ou (2012) 分析了不同年齡層發音人的聲調變項在感知和發音層面的表現。梁源 (2017)、Fung 和 Lee (2019) 是以發音人個體為單位分析聲調變項在發音和感知兩個方面的表現。以年齡層為單位和以個人為單位分析聲調變項的速度孰好孰不好還有待進一步驗證。

本文從發音角度探討香港、澳門、珠海三地粵語雙字組詞語聲調的變異情況，因此無法從發音和感知兩個層面判斷聲調變項的合併速度。本章在討論香港粵語、澳門粵語聲調變項合併速度時借鑒輔音、元音變異速度的分析方法，分析變項的年齡平均變化比率，進而補充聲調變異研究的案例。

6.2 香港粵語聲調變項的合併速度

6.2.1 香港粵語 T2-T5 的合併速度

現有的聲調變異研究 (Stanford, 2008; Fung 和 Wong, 2011; 張璟璋, 2019), 常採用聲調最低點和最高點間的斜率作為描寫升調或降調的參數, 同時, 也參考聲調目標 (起點和終點) 的基頻值。因此, 在描寫 T2-T5 合併速度時, 作者會綜合考慮二者的起點、終點以及斜率在年齡組中的變化, 分析其合併速度, 預測其未來的發展。

方言學將 T2 的調值記為[25], T5 的調值記為[23], 二者的起點一致。因此, 在描寫香港粵語 T2-T5 的合併速度時, 作者先檢驗了 50 名發音人 T2 和 T5 的起點音高值, 發現當 T2 和 T5 位於雙字組前字位置時, 50 名發音人的 T2 和 T5 起點音高差值均在 1 個半音以內; 當位於後字位置時, 僅 7 名發音人的 T2 和 T5 起點音高差值超過 1 個半音。之後, 作者又察看了 5 個年齡組 T2 和 T5 起點音高均值和差值 (表 6.2), 發現無論 T2 和 T5 位於前字還是後字位置, 二者的起點音高差值在 5 個年齡組中均小於 1 個半音。作者認為這個音高差距不足以影響感知, 故香港粵語的 T2 和 T5 的起點位置一致, 符合方言學的記音標準。

表 6.2 香港粵語 T2-T5 起點音高均值和差值 (單位: 半音)

年齡	前字			後字		
	起點		差值 T2-T5	起點		差值 T2-T5
	T2	T5		T2	T5	
16—25	-1.722	-1.603	-0.119	-2.422	-2.022	-0.400
26—35	-2.077	-2.118	0.041	-2.907	-2.364	-0.543
36—45	-2.705	-2.664	-0.041	-3.448	-2.965	-0.483
46—55	-1.958	-1.875	-0.083	-2.824	-2.288	-0.536
56—65	-2.008	-1.827	-0.181	-2.911	-2.457	-0.454

下面描寫香港粵語 T2-T5 終點音高值在各個年齡組中的變化。表 6.3 列出

T2 和 T5 的終點音高均值以及二者之間的差值。在表 6.3 中，36—45 歲的 T2-T5 終點之間的差值最大，16—25 歲的 T2-T5 終點之間的差值最小。

表 6.3 香港粵語 T2-T5 終點音高均值和差值（單位：半音）

年齡	前字			後字		
	終點		差值	終點		差值
	T2	T5	T2-T5	T2	T5	T2-T5
16—25	2.489	0.223	2.266	2.368	-0.297	2.665
26—35	2.656	0.305	2.351	2.491	-0.211	2.702
36—45	3.679	0.437	3.242	3.231	-0.306	3.537
46—55	4.042	0.839	3.203	3.252	0.135	3.117
56—65	3.412	0.447	2.965	2.807	-0.314	3.121

通過計算各年齡組 T2-T5 的終點音高差值，可以觀察 T2-T5 的變異趨勢，但不足以分析二者的合併速度。元音、輔音變異研究（朱軍玲、張樹錚，2013；郭風嵐，2020）在考察變異程度時一般是觀察音項的年齡變讀率，即音項在各個年齡段的平均讀音比例。這種方法未採用聲學分析，主要是基於調查者的聽辨判斷，結果帶有一定的主觀性。劉秀雪（2020）認為通過年齡分層調查與聲學數據呈現，應可更清楚捕捉元音的歸併軌跡。因此，為了更好地考察聲調的合併速度，作者考察聲調變項音高差值在年齡分層上的變化。具體的公式如下：

$$\frac{\text{年齡組 A 的 T2 和 T5 的終點音高差值} - \text{年齡組 B 的 T2 和 T5 的終點音高差值}}{\text{年齡組 A 的平均年齡} - \text{年齡組 B 的平均年齡}} \quad (1)$$

公式中分子表示 T2-T5 的終點音高差值在兩個年齡組之間的變化程度，分母表示時長，整個公式表示在一段時間內，兩個年齡組間 T2-T5 的終點音高差值的變化速度。終點音高差值在年齡分層上的變化速度，可以反映 T2-T5 的合併速度。正值表示隨年齡的增加，音高差值亦增加，即變異在加速；負值表示隨年齡的增加，音高差值在減小，即變異在減速。數值越大，加速越快。

第 3 章的 3.1.5 小節介紹了發音人的選擇標準，年齡分為 16—25 歲、26—35 歲、36—45 歲、46—55 歲和 56—65 歲 5 個年齡組。在調查時，作者只詢問

了發音人的年齡範圍，沒有詢問具體的年齡。因此年齡組的平均年齡取每個年齡組的中間值，如 16—25 歲年齡組的平均年齡為 20.5 歲。澳門地區相同。

根據公式 (1) 和表 6.3，以 56—65 歲和 46—55 歲兩個年齡組為例計算 T2-T5 位於前字位置時終點音高差值的變化速度，即 $2.965 - 3.203 / 60.5 - 50.5 = -0.024$ ，說明年齡過了 46—55 歲後，變異在減速。表 6.4 列出香港粵語 T2-T5 終點音高差值在年齡分層上的變化。

表 6.4 香港粵語 T2-T5 終點音高差值在年齡分層上的變化（單位：半音/年）

年齡對	前字	後字
16—25/26—35	0.009	0.004
26—35/36—45	0.089	0.084
36—45/46—55	-0.004	-0.042
46—55/56—65	-0.024	0.000

表 6.4 顯示，在 T2-T5 終點音高差值的年齡分層變化中，變化速度最大的一組為 26—35 歲/36—45 歲，說明在 26—35 歲和 36—45 歲這兩個年齡組之間 T2-T5 終點音高變化速度最快。當 T2-T5 位於前字位置時，二者終點音高差值變化速度快慢排序為 26—35 歲/36—45 歲 > 16—25 歲/26—35 歲 > 36—45 歲/46—55 歲 > 46—55 歲/56—65 歲；位於後字位置時，二者終點音高變化速度快慢排序為 26—35 歲/36—45 歲 > 16—25 歲/26—35 歲 > 46—55 歲/56—65 歲 > 36—45 歲/46—55 歲。

表 6.5 香港粵語 T2-T5 斜率均值和差值

年齡	前字			後字		
	斜率		差值 T2-T5	斜率		差值 T2-T5
	T2	T5		T2	T5	
16—25	27.478	13.050	14.428	27.716	13.501	14.215
26—35	31.221	17.652	13.569	31.330	14.157	17.173
36—45	37.309	20.535	16.774	35.909	17.453	18.456
46—55	38.352	19.743	18.609	33.833	15.683	18.150
56—65	33.569	17.419	16.150	33.675	16.212	17.463

表 6.5 列出 T2-T5 的斜率均值以及二者之間的差值。在表 6.5 中，當 T2-T5 位於前字位置時，二者斜率差值最大的一組為 46—55 歲；位後字位置時，二者斜率差值最大的一組為 36—45 歲。16—25 歲的 T2-T5 斜率差值最小。

同樣地，計算各年齡組的 T2-T5 斜率的差值雖可以觀察 T2-T5 的變異趨勢，但還不足以分析二者的合併速度。為了更好地描寫 T2-T5 斜率的變化速度，作者把公式（1）中的終點音高差值更換為斜率差值得到公式（2）。具體的公式如下：

$$\frac{\text{年齡組 A 的 T2 和 T5 的斜率差值} - \text{年齡組 B 的 T2 和 T5 的斜率差值}}{\text{年齡組 A 的平均年齡} - \text{年齡組 B 的平均年齡}} \quad (2)$$

公式（2）結果的正值表示隨著年齡的增加，斜率差值亦在增加，即變異在加速；負值表示隨著年齡的增加，斜率差值在減小，即變異在減速。數值越大，加速越快。根據公式（2）和表 6.5，以 56—65 歲和 46—55 歲兩個年齡組為例計算 T2-T5 位於前字位置時斜率差值的變化速度，即 $16.150 - 18.609 / 60.5 - 50.5 = -0.246$ ，說明年齡過了 46—55 歲後，變異在減速。表 6.6 列出香港粵語 T2-T5 斜率差值在年齡分層上的變化。

表 6.6 香港粵語 T2-T5 斜率差值在年齡分層上的變化

年齡對	前字	後字
16—25/26—35	-0.086	0.296
26—35/36—45	0.321	0.128
36—45/46—55	0.184	-0.031
46—55/56—65	-0.246	-0.069

表 6.6 顯示，當 T2-T5 位於前字位置時，二者斜率變化速度中數值最大的一組為 26—35 歲/36—45 歲，說明在 26—35 歲和 36—45 歲這兩個年齡組之間 T2-T5 斜率變化的速度最快。T2-T5 斜率變化速度快慢的排序為：26—35 歲/36—45 歲 > 36—45 歲/46—55 歲 > 16—25 歲/26—35 歲 > 46—55 歲/56—65 歲。當

T2-T5 位於後字位置時，二者斜率變化速度中數值最大的一組為 16—25 歲/26—35 歲，說明 T2-T5 斜率變化的速度 16—25 歲和 26—35 歲這兩個年齡組之間最快。T2-T5 斜率變化速度快慢的排序為：16—25 歲/26—35 歲 > 26—35 歲/36—45 歲 > 36—45 歲/46—55 歲 > 46—55 歲/56—65 歲。

綜上，香港粵語 T2-T5 位於前字位置時，二者終點音高變化、斜率變化速度最快的都是 26—35 歲/36—45 歲一組；位於後字位置時，二者終點音高變化速度最快的一組是 26—35 歲/36—45 歲，二者斜率變化速度最快的一組是 16—25 歲/26—35 歲。T2-T5 位於前字和後字位置時，二者斜率變化速度不一致。從表 6.5 可以看出，從 36—45 歲開始，隨著年齡的減小，T2 和 T5 的斜率也在變小，這說明二者聲調斜率出現了平化現象。造成斜率變化速度不一致的原因作者認為與音節位置有關。根據 Xu 和 Wang (2001) 提出的目標模型理論，與後字聲調相比，前字在起始位置有更多的時間去完成聲調目標，且升調容易出現峰點延後的現象。因此，T2 和 T5 位於前字位置時聲調目標容易實現，而位於後字位置時受限於整個音節時長的影響聲調目標（峰點）沒有完全實現。根據升調的斜率公式可知，斜率與峰點有關，因此會造成當 T2 和 T5 處於雙字組詞語不同位置時，其斜率變化不一致。

6.2.2 香港粵語 T3-T6、T8-T9 的合併速度

第 5 章的 5.2 小節“香港粵語、澳門粵語 T3-T6、T8-T9 的合併方向”在描寫 T3-T6、T8-T9 的合併方向時提到 T8 和 T9 分別是 T3 和 T6 的變體，因此在討論合併速度時也放在同一節進行。朱曉農 (2010: 277—278) 提出平調的聲調目標是整個聲調段，因此作者對 T3 和 T6、T8 和 T9 的音高值進行計算，取其歸一後的音高均值作為參數。表 6.7 和表 6.8 分別列出香港粵語 T3-T6、T8-T9

的音高均值和差值。

表 6.7 香港粵語 T3-T6 平均音高和差值（單位：半音）

年齡	前字			後字		
	均值		差值 T3-T6	均值		差值 T3-T6
	T3	T6		T3	T6	
16—25	0.311	-0.870	1.181	-0.587	-1.804	1.217
26—35	0.337	-1.060	1.397	-0.519	-2.013	1.494
36—45	0.211	-1.571	1.782	-0.671	-2.604	1.933
46—55	0.460	-1.275	1.735	-0.495	-2.458	1.963
56—65	0.241	-1.441	1.682	-0.614	-2.656	2.042

表 6.8 香港粵語 T8-T9 平均音高和差值（單位：半音）

年齡	前字			後字		
	均值		差值 T8-T9	均值		差值 T8-T9
	T8	T9		T8	T9	
16—25	0.440	-0.400	0.840	-0.412	-0.754	0.342
26—35	0.416	-0.806	1.222	-0.385	-1.194	0.809
36—45	0.119	-1.296	1.415	-0.452	-1.841	1.389
46—55	0.389	-0.991	1.380	-0.578	-1.513	0.935
56—65	0.338	-0.975	1.313	-0.807	-1.680	0.873

表 6.7 顯示，當 T3-T6 位於前字位置時，二者音高均值差值最大的一組是 36—45 歲；位於後字位置時，二者音高均值差值最大的一組是 56—65 歲。16—25 歲的 T3-T6 的音高均值差值最小。表 6.8 顯示，T8-T9 的音高均值差值最大的一組是 36—45 歲，最小的一組是 16—25 歲的發音人。同樣描寫 T3-T6、T8-T9 的合併速度僅知道各年齡組的音高均值的差值還不夠，還要計算音高均值差值在年齡分層上的變化。具體公式如下：

$$\frac{\text{年齡組 A 的 T3 和 T6 的音高均值的差值} - \text{年齡組 B 的 T3 和 T6 的音高均值的差值}}{\text{年齡組 A 的平均年齡} - \text{年齡組 B 的平均年齡}} \quad (3)$$

$$\frac{\text{年齡組 A 的 T8 和 T9 的音高均值的差值} - \text{年齡組 B 的 T8 和 T9 的音高均值的差值}}{\text{年齡組 A 的平均年齡} - \text{年齡組 B 的平均年齡}} \quad (4)$$

公式（3）和公式（4）結果的正值表示隨著年齡的增加，音高差值亦在增加，即變異在加速；負值表示隨著年齡的增加，音高差值在減小，即變異在減

速。數值越大，加速越快。根據公式(3)、(4)和表 6.7、表 6.8，作者計算了 T3-T6、T8-T9 平均音高差值在年齡分層上的變化，分別列於表 6.9 和表 6.10。

表 6.9 香港粵語 T3-T6 平均音高差值在年齡分層上的變化（單位：半音/年）

年齡對	前字	後字
16—25/26—35	0.022	0.028
26—35/36—45	0.039	0.044
36—45/46—55	-0.005	0.003
46—55/56—65	-0.005	0.008

通過表 6.9 可以看出，在香港粵語 T3-T6 平均音高差值的年齡分層變化中，數值最大的一組為 26—35 歲/36—45 歲，說明在 26—35 歲和 36—45 歲這兩個年齡組之間 T3-T6 平均音高變化的速度最快。T3-T6 平均音高變化速度快慢排序為：26—35 歲/36—45 歲 > 16—25 歲/26—35 歲 > 46—55 歲/56—65 歲 > 36—45 歲/46—55 歲。

表 6.10 香港粵語 T8-T9 平均音高差值在年齡分層上的變化（單位：半音/年）

年齡對	前字	後字
16—25/26—35	0.038	0.047
26—35/36—45	0.019	0.058
36—45/46—55	-0.004	-0.045
46—55/56—65	0.001	-0.006

表 6.10 顯示，在香港粵語 T8-T9 平均音高差值的年齡分層變化中，當 T8-T9 位於前字位置時，數值最大的一組為 16—25 歲/26—35 歲，說明 T8-T9 平均音高變化的速度在 16—25 歲和 26—35 歲這兩個年齡組之間最快。T8-T9 平均音高變化速度快慢排序為：16—25 歲/26—35 歲 > 26—35 歲/36—45 歲 > 46—55 歲/56—65 歲 > 36—45 歲/46—55 歲。當 T8-T9 位於後字位置時，數值最大的一組為 26—35 歲/36—45 歲，說明在 26—35 歲和 36—45 歲這兩個年齡組之間 T8-T9 平均音高變化的速度最快。T8-T9 平均音高變化速度快慢排序為：26—35 歲

/36—45 歲 > 16—25 歲/26—35 歲 > 46—55 歲/56—65 歲 > 36—45 歲/46—55 歲。

綜上，香港粵語 T3-T6 平均音高變化速度最快的是 26—35 歲/36—45 歲一組。T8-T9 平均音高變化速度因處位置不同而有不同的表現，位於雙字組詞語前字位置時，二者平均音高變化速度最快的一組是 16—25 歲/26—35 歲；位於後字位置時，二者平均音高變化速度最快的一組是 26—35 歲/36—45 歲。

6.2.3 香港粵語聲調合併速度

6.2.1 和 6.2.2 兩節分別描寫了香港粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 的合併速度，作者通過比較三個變項在年齡分層上的變化速度的方法，分析三組聲調合併的速度。T2-T5 在粵語中是升調，T3-T6、T8-T9 在粵語中是平調，三者之間調形不同，聲調目標亦不同，為了消減調形因素帶來的影響，使三個聲調變項處於相同維度下，作者採用加權的方法，計算三個聲調變項在年齡分層上的變化速度，比較三個聲調變項的合併速度。

具體的計算公式如下：

$$\text{加權後的變化速度} = Y_i \times \frac{Z_i}{X_i} \quad (5)$$

公式(5)中的 Y 代表作為基準的一個聲調合併變項的變化速度，X 表示選擇作為基準的聲調合併變項的終點音高差值或者平均音高差值，Z 代表被加權聲調合併變項的終點音高差值或者平均音高差值，i 表示年齡對。正值表示變異在加速，負值表示變異在減速。數值越大，加速越快。例如以 46—55 歲/56—65 歲一組的 T2-T5、T3-T6 處於雙字組詞語前字位置為例，作者選擇 T2-T5 這一個聲調合併變項作為基準，求 T3-T6 加權後的變化速度。公式(5)中的 i 為 46—55 歲/56—65 歲，X 是 46—55 歲/56—65 歲一組的 T2-T5 終點音高差值，Z 是 46—55 歲/56—65 歲一組的 T3-T6 平均音高差值，Y 表示 46—55 歲/56—65 歲

一組的 T2-T5 的變化速度。46—55 歲/56—65 歲一組的 T3-T6 加權後的變化速度 $= -0.024 \times -0.053 / -0.238 = -0.005$ ，說明 46—55 歲/56—65 歲一組的 T3-T6 的變異在減速，但變異速度仍比 T2-T5 快。

表 6.3、表 6.7 和表 6.8 分別列出香港粵語 T2-T5 終點音高均值和差值、T3-T6、T8-T9 平均音高和差值。表 6.4、表 6.9 和表 6.10 分別列出香港粵語 T2-T5 終點音高差值，T3-T6、T8-T9 平均音高差值在年齡分層上的變化。

根據公式（5）作者計算了香港粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 的合併速度。結果請見表 6.11 和表 6.12。

表 6.11 香港粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組前字位置時的合併速度

年齡對 聲調變項	16—25 歲/ 26—35 歲	26—35 歲/ 36—45 歲	36—45 歲 /46—55 歲	46—55 歲 /56—65 歲	聲調變項 的均值
T2-T5	0.0085	0.0891	-0.0039	-0.0238	0.0175
T3-T6	0.0216	0.0385	-0.0047	-0.0053	0.0125
T8-T9	0.0382	0.0193	-0.0035	-0.0067	0.0118
年齡分佈的均值	0.0228	0.0490	-0.0040	-0.0119	

註：因為合併速度值的數量級比較低，故取小數點後四位以示區分。（下同）

表 6.11 顯示，T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組前字位置時，26—35 歲/36—45 歲一組的合併速度最快；46—55 歲/56—65 歲一組的平均合併速度最慢。T2-T5、T3-T6、T8-T9 三個聲調變項合併速度快慢排列為 T2-T5 > T3-T6 > T8-T9。

表 6.12 香港粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組後字位置時的合併速度

年齡對 聲調變項	16—25 歲/ 26—35 歲	26—35 歲/ 36—45 歲	36—45 歲 /46—55 歲	46—55 歲 /56—65 歲	聲調變項 的均值
T2-T5	0.0037	0.0835	-0.0420	0.0004	0.0114
T3-T6	0.0277	0.0439	0.0030	0.0079	0.0206
T8-T9	0.0467	0.0580	-0.0454	-0.0062	0.0133
年齡分層的均值	0.0260	0.0618	-0.0281	0.0007	

由表 6.12 可知，T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組後字位置時，26—35 歲/36—45 歲一組的合併速度最快；36—45 歲/46—55 歲一組的合併速度最慢。T2-

T5、T3-T6、T8-T9 三個聲調變項合併速度快慢排列為 T3-T6 > T8-T9 > T2-T5。

6.3 澳門粵語聲調變項的合併速度

6.3.1 澳門粵語 T2-T5 的合併速度

描寫澳門粵語 T2-T5 的合併速度時，作者先對 5 個年齡組的 T2 和 T5 歸一後的起點音高值進行了獨立樣本 T 檢驗，判斷二者的起點音高是否一致。表 6.13 列出澳門粵語 T2 和 T5 起點音高值獨立樣本 T 檢驗的結果。在表 6.13 中，無論 T2 和 T5 位於雙字組詞語前字還是後字位置，二者的起點音高都沒有差異。

表 6.13 澳門粵語 T2-T5 起點音高的獨立樣本 T 檢驗結果（單位：半音）

年齡	前字				後字			
	起點		t 值	p 值	起點		t 值	p 值
	T2	T5			T2	T5		
16—25	-1.630	-1.385	-2.053	0.052	-2.443	-2.451	0.050	0.960
26—35	-2.232	-2.306	0.579	0.563	-3.041	-2.880	-1.228	0.220
36—45	-3.294	-3.255	-0.301	0.763	-3.896	-3.647	-4.857	0.557
46—55	-2.253	-2.345	0.511	0.609	-2.468	-2.551	0.584	0.560
56—65	-2.514	-2.800	2.365	0.081	-3.176	-3.093	-0.448	0.655

下面描寫澳門粵語 T2-T5 終點音高在各個年齡組中的變化。表 6.14 列出澳門粵語 T2-T5 的終點音高均值以及二者之間的差值。在表 6.14 中，56—65 歲的 T2-T5 終點音高之間的差值最大，16—25 歲的 T2-T5 終點音高之間的差值最小。

表 6.14 澳門粵語 T2-T5 終點音高均值和差值（單位：半音）

年齡	前字			後字		
	終點		差值 T2-T5	終點		差值 T2-T5
	T2	T5		T2	T5	
16—25	0.892	0.610	0.282	0.997	0.552	0.445
26—35	1.836	1.086	0.750	1.403	0.498	0.905
36—45	2.061	0.925	1.136	1.908	0.293	1.615
46—55	2.125	1.213	0.912	1.629	0.378	1.251
56—65	3.408	1.070	2.338	2.779	0.408	2.371

根據公式 (1)，作者計算了澳門粵語 T2-T5 終點音高差值在年齡分層上的變化，結果列於表 6.15。

表 6.15 澳門粵語 T2-T5 終點音高差值在年齡分層上的變化 (單位：半音/年)

年齡對	前字	後字
16—25/26—35	0.047	0.046
26—35/36—45	0.039	0.069
36—45/46—55	-0.022	-0.036
46—55/56—65	0.143	0.112

表 6.15 顯示，在 T2-T5 終點音高差值的年齡分層變化中，變化速度最大的一組為 46—55 歲/56—65 歲，說明在 46—55 歲和 56—65 歲這兩個年齡組之間 T2-T5 終點音高變化的速度最快。當 T2-T5 位於雙字組前字位置時，終點音高變化速度快慢排序為：46—55 歲/56—65 歲 > 16—25 歲/26—35 歲 > 26—35 歲/36—45 歲 > 36—45 歲/46—55 歲；位於後字位置時，終點音高變化速度快慢排序為：46—55 歲/56—65 歲 > 26—35 歲/36—45 歲 > 16—25 歲/26—35 歲 > 36—45 歲/46—55 歲。

表 6.16 澳門粵語 T2-T5 斜率均值和差值

年齡	前字			後字		
	斜率		差值 T2—T5	斜率		差值 T2—T5
	T2	T5		T2	T5	
16—25	22.801	17.737	5.064	23.148	19.755	3.393
26—35	27.158	25.315	1.843	25.237	19.954	5.283
36—45	37.231	31.448	5.783	34.673	23.549	11.124
46—55	37.379	33.576	3.803	29.955	21.607	8.348
56—65	34.465	24.742	9.723	30.128	20.149	9.979

澳門粵語 T2-T5 斜率均值和差值的結果列在表 6.16。在表 6.16 中，當 T2-T5 位於雙字組詞語前字位置時，56—65 歲的 T2-T5 斜率差值最大，26—35 歲的 T2-T5 斜率差值最小；位於後字位置時，36—45 歲的 T2-T5 斜率差值最大，16—25 歲的 T2-T5 斜率差值最小。

根據公式(2)，作者計算了澳門粵語 T2-T5 斜率差值在年齡分層上的變化，結果列於表 6.17。

表 6.17 澳門粵語 T2-T5 斜率差值在年齡分層上的變化

年齡對	前字	後字
16—25/26—35	-0.322	0.189
26—35/36—45	0.394	0.584
36—45/46—55	-0.198	-0.278
46—55/56—65	0.592	0.163

通過表 6.17 可以看出，在澳門粵語 T2-T5 斜率差值的年齡分層變化中，當 T2-T5 位於雙字組詞語前字位置時，46—55 歲/56—65 歲一組的變化數值最大，說明澳門粵語 T2 和 T5 斜率變化的速度在 46—55 歲和 56—65 歲這兩個年齡組之間最快。T2-T5 斜率變化速度快慢排序為：46—55 歲/56—65 歲 > 26—35 歲/36—45 歲 > 36—45 歲/46—55 歲 > 16—25 歲/26—35 歲。當 T2-T5 位於雙字組詞語後字位置時，26—35 歲/36—45 歲一組的變化數值最大，說明澳門粵語 T2 和 T5 斜率變化的速度在 26—35 歲/36—45 歲這兩個年齡組之間最快。二者斜率變化速度快慢排序為：26—35 歲/36—45 歲 > 16—25 歲/26—35 歲 > 46—55 歲/56—65 歲 > 36—45 歲/46—55 歲。

綜上，澳門粵語 T2-T5 位於雙字組前字位置時，二者終點音高變化、斜率變化速度最快的都是 46—55 歲/56—65 歲一組；位於雙字組後字位置時，二者終點音高變化速度最快的一組是 46—55 歲/56—65 歲，二者斜率變化速度最快的一組是 26—35 歲/36—45 歲。T2 和 T5 位於前字和後字位置時，斜率變化速度不一致的原因與香港地區 T2 和 T5 的原因一致。

6.3.2 澳門粵語 T3-T6、T8-T9 的合併速度

表 6.18 和 6.19 分別列出澳門粵語 T3-T6、T8-T9 的平均音高值和差值。通

過表 6.18 可以看出，56—65 歲的 T3-T6 的平均音高的差值最大，16—25 歲的則最小。表 6.19 顯示，36—45 歲的 T8-T9 的平均音高的差值最大，而 16—25 歲的則最小。

表 6.18 澳門粵語 T3-T6 平均音高和差值（單位：半音）

年齡	前字			後字		
	均值		差值 T3-T6	均值		差值 T3-T6
	T3	T6		T3	T6	
16—25	0.273	-0.337	0.610	-0.779	-1.176	0.397
26—35	0.279	-0.887	1.166	-0.566	-1.797	1.231
36—45	0.056	-1.621	1.677	-0.675	-2.444	1.769
46—55	0.226	-1.493	1.719	-0.914	-2.508	1.594
56—65	0.157	-1.633	1.790	-0.642	-2.674	2.032

表 6.19 澳門粵語 T8-T9 平均音高和差值（單位：半音）

年齡	前字			後字		
	均值		差值 T8-T9	均值		差值 T8-T9
	T8	T9		T8	T9	
16—25	0.479	0.071	0.408	-0.548	-0.734	0.186
26—35	0.298	-0.486	0.784	-0.522	-1.104	0.582
36—45	0.166	-1.224	1.390	-0.580	-1.681	1.101
46—55	0.560	-0.712	1.272	-0.874	-1.501	0.627
56—65	0.142	-1.183	1.325	-0.977	-1.852	0.875

根據公式（3）和（4）以及表 6.18、表 6.19，作者計算了澳門粵語 T3-T6、T8-T9 平均音高差值在年齡分層上的變化，分別列於表 6.20 和表 6.21。

表 6.20 澳門粵語 T3-T6 平均音高差值在年齡分層上的變化（單位：半音/年）

年齡對	前字	後字
16—25/26—35	0.056	0.083
26—35/36—45	0.051	0.054
36—45/46—55	0.004	-0.020
46—55/56—65	0.007	0.044

通過表 6.20 可以看出，在澳門粵語 T3-T6 平均音高的變化速度中，變化數值最大的一組為 16—25 歲/26—35 歲，說明在 16—25 歲和 26—35 歲這兩個年齡組之間 T3-T6 平均音高變化的速度最快。T3-T6 平均音高變化速度快慢排序

為：16—25 歲/26—35 歲 > 26—35 歲/36—45 歲 > 46—55 歲/56—65 歲 > 36—45 歲/46—55 歲。

表 6.21 澳門粵語 T8-T9 平均音高差值在年齡分層上的變化（單位：半音/年）

年齡對	前字	後字
16—25/26—35	0.038	0.040
26—35/36—45	0.061	0.052
36—45/46—55	-0.012	-0.047
46—55/56—65	0.005	0.025

通過表 6.21 可以看出，在澳門粵語 T8-T9 平均音高的變化速度中，變化數值最大的一組為 26—35 歲/36—45 歲，說明 T8-T9 平均音高變化的速度在 26—35 歲和 36—45 歲這兩個年齡組之間最快。T8-T9 平均音高變化速度快慢排序為：26—35 歲/36—45 歲 > 16—25 歲/26—35 歲 > 46—55 歲/56—65 歲 > 36—45 歲/46—55 歲。

綜上，澳門粵語 T3-T6 平均音高變化速度最快的一組為 16—25 歲/26—35 歲，T8-T9 平均音高變化速度最快的一組為 26—35 歲/36—45 歲。

6.3.3 澳門粵語 T4-T6 位於雙字組詞語後字位置時的合併速度

方言學將 T4 的調值記為[21]，T6 的調值記為[22]，二者的起點一致。因此，在描寫澳門粵語 T4-T6 位於後字位置的合併速度時，作者先檢驗了 50 名發音人 T4 和 T6 的起點音高值，發現有 12 名發音人的 T4 和 T6 起點音高差值超過 1 個半音。之後，作者又察看了 5 個年齡組 T4 和 T6 起點音高均值和差值(表 6.22)，發現 T4 和 T6 位於後字位置時，二者的起點音高差值在 5 個年齡組中均小於 1 個半音。作者認為這個音高差距不足以影響感知，故澳門粵語的 T4-T6 的起點位置一致，符合方言學的記音標準。

表 6.22 澳門粵語 T4-T6 位於後字位置時起點音高獨立樣本 T 檢驗結果

年齡	T4	T6	差值
16—25	-0.380	-0.270	-0.110
26—35	-1.314	-0.679	-0.635
36—45	-2.071	-1.400	-0.671
46—55	-1.503	-1.006	-0.497
56—65	-1.943	-1.016	-0.927

下面描寫澳門粵語 T4-T6 位於雙字組詞語後字位置時終點音高和斜率的均值及差值，結果列在表 6.23。

表 6.23 澳門粵語 T4-T6 位於後字位置時終點音高、斜率均值和差值

年齡	終點		差值	斜率		差值
	T4	T6	T4-T6	T4	T6	T4-T6
16—25	-4.082	-1.060	3.022	-32.636	-4.683	27.953
26—35	-5.304	-2.301	3.003	-23.475	-8.195	15.280
36—45	-6.989	-2.749	4.240	-38.816	-8.631	30.185
46—55	-5.641	-2.891	2.750	-37.829	-14.042	23.787
56—65	-7.102	-3.398	3.704	-33.890	-17.021	16.869

在表 6.23 中，36—45 歲的 T4-T6 終點音高差值最大，46—55 歲的 T4-T6 終點音高差值最小。T4-T6 斜率差值最大的一組是 36—45 歲，最小的一組是 26—35 歲。通過觀察終點音高的差值、斜率的差值，可以了解 T4-T6 位於後字位置時在各個年齡組的變化趨勢，但是論述其合併速度還需計算差值在年齡分層上的變化，根據公式 (1) 和公式 (2)，作者計算了澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置時的終點音高、斜率差值在年齡分層上的變化，結果列在表 6.24。

表 6.24 澳門粵語 T4-T6 終點音高、斜率差值在年齡分層上的變化

年齡對	終點基頻	斜率
16—25/26—35	-0.002	-1.267
26—35/36—45	0.124	1.491
36—45/46—55	-0.149	-0.640
46—55/56—65	0.095	-0.692

表 6.24 顯示，在澳門粵語 T4-T6 終點音高差值的年齡分層變化中，變化數

值最大的一組為 26—35 歲/36—45 歲，說明在 26—35 歲和 36—45 歲這兩個年齡組之間 T4 和 T6 終點音高變化的速度最快。T4-T6 終點音高變化速度快慢排序為：26—35 歲/36—45 歲 > 46—55 歲/56—65 歲 > 16—25 歲/26—35 歲 > 36—45 歲/46—55 歲。在 T4-T6 的斜率差值的年齡分層變化中，變化數值最大的一組為 26—35 歲/36—45 歲，說明在 26—35 歲和 36—45 歲這兩個年齡組之間 T4-T6 斜率變化的速度最快。T4-T6 斜率變化速度快慢排序為：26—35 歲/36—45 歲 > 36—45 歲/46—55 歲 > 46—55 歲/56—65 歲 > 16—25 歲/26—35 歲。

6.3.4 澳門粵語聲調合併速度

澳門粵語聲調變項合併速度的比較與 6.2.3 “香港粵語聲調合併速度”的方法相同，具體的結果列在表 6.25 和表 6.26。

表 6.25 澳門粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組前字位置時的合併速度

年齡對 聲調變項	16—25 歲 /26—35 歲	26—35 歲/ 36—45 歲	36—45 歲 /46—55 歲	46—55 歲 /56—65 歲	聲調變項 的均值
T2-T5	0.0468	0.0386	-0.0224	0.1426	0.0514
T3-T6	0.0556	0.0511	0.0042	0.0071	0.0295
T8-T9	0.0376	0.0606	-0.0118	0.0053	0.0229
年齡分佈的均值	0.0467	0.0501	-0.0100	0.0517	

通過表 6.25 可以看出，T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組詞語前字位置時，46—55 歲/56—65 歲一組的合併速度最快；36—45 歲/46—55 歲一組的合併速度最慢。T2-T5、T3-T6、T8-T9 三個聲調合併變項的合併速度快慢排序為 T2-T5 > T3-T6 > T8-T9。

表 6.26 澳門粵語 T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9 位於雙字組後字位置時的合併速度

年齡對 聲調變項	16—25 歲/ 26—35 歲	26—35 歲/ 36—45 歲	36—45 歲 /46—55 歲	46—55 歲 /56—65 歲	聲調變項 的均值
T2-T5	0.0460	0.0710	-0.0364	0.1120	0.0482
T3-T6	0.0834	0.0538	-0.0175	0.0438	0.0409
T4-T6	-0.0019	0.1237	-0.1490	0.0954	0.0171
T8-T9	0.0396	0.0519	-0.0474	0.0248	0.0172
年齡分佈的均值	0.0418	0.0751	-0.0626	0.0690	

表 6.26 顯示，T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9 位於雙字組詞語後字位置時，26—35 歲/36—45 歲一組的合併速度最快；36—45 歲/46—55 歲一組的合併速度最慢。T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9 四個聲調變項的合併速度快慢排列為 T2-T5 > T3-T6 > T8-T9 > T4-T6。

6.4 小結

本章對香港粵語和澳門粵語中聲調變項的合併速度進行了描寫。香港粵語 T2-T5 位於雙字組詞語前字位置時，二者終點音高變化、斜率變化速度最快的都是 26—35 歲/36—45 歲一組；位於後字位置時，二者終點音高變化速度最快的一組是 26—35 歲/36—45 歲，二者斜率變化速度最快的一組是 16—25 歲/26—35 歲。T3-T6 平均音高變化速度最快的是 26—35 歲/36—45 歲一組。T8-T9 平均音高變化速度因處位置不同而表現不同，位於前字位置時，二者平均音高變化速度最快的一組是 16—25 歲/26—35 歲；位於後字位置時，二者平均音高變化速度最快的一組是 26—35 歲/36—45 歲。香港粵語的三個聲調合併變項位於雙字組詞語前字位置時合併速度快慢排列為 T2-T5 > T3-T6 > T8-T9；位於後字位置時合併速度快慢排列為 T3-T6 > T8-T9 > T2-T5。

澳門粵語 T2-T5 位於雙字組詞語前字位置時，二者終點音高變化、斜率變

化速度最快的都是 46—55 歲/56—65 歲一組；位於後字位置時，二者終點音高變化速度最快的一組是 46—55 歲/56—65 歲，二者斜率變化速度最快的一組是 26—35 歲/36—45 歲。T3-T6 平均音高變化速度最快的一組為 16—25 歲/26—35 歲，T8-T9 平均音高變化速度最快的一組為 26—35 歲/36—45 歲。T4-T6 位於雙字組詞語後字位置時，二者的終點音高變化、斜率變化速度最快的均為 26—35 歲/36—45 歲一組。T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組詞語前字和後字位置時合併速度快慢排列均為 T2-T5 > T3-T6 > T8-T9，澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置，合併速度慢於 T8-T9。

第 4 章的 4.9 小節通過觀察圖 4.1 至圖 4.8，從區域視角比較了香港粵語和澳門粵語中聲調變項合併的速度，澳門快，香港慢。本章 6.2.3 和 6.3.4 兩個小節利用年齡分層和聲學數據分別討論了香港粵語和澳門粵語聲調變項合併的速度，結果列在表 6.27。

表 6.27 香港粵語、澳門粵語三個聲調合併變項的合併速度

變項	前字		後字	
	香港粵語	澳門粵語	香港粵語	澳門粵語
T2-T5	0.0175	0.0514	0.0114	0.0482
T3-T6	0.0125	0.0295	0.0206	0.0409
T8-T9	0.0118	0.0229	0.0133	0.0172

從表 6.27 可以看出，香港粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 三個聲調合併變項無論位於雙字組詞語的前字位置還是後字位置，它們的合併速度均小於澳門粵語。這說明澳門粵語聲調變項合併的速度快於香港粵語，這一結果與第 4 章 4.9 小節觀察到的結果一致。

從表 6.11 和表 6.12 可以看出，香港粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 三個聲調變項位於雙字組詞語的前字和後字位置時，表現出相同的變異速度，即年齡過了

36—45 歲以後，三個聲調變項的變異速度都在減速；在 26—35 歲和 36—45 歲兩個年齡組之間，三個聲調變項的變異速度在加速，達到最大值；年齡在 26—35 歲以前，三個聲調變項的變異速度又在減速。由此可以看出，香港粵語三個聲調變項的變異速度經歷了變異開始的緩慢階段，中間變異速度的加快階段，最後變異速度再次減慢三個階段，這一變異速度過程符合拉波夫（1994）提出的 S 型曲線模型。

從表 6.25 和表 6.26 可以看出，澳門粵語 T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9 四個聲調合併變項經歷了三個階段，但是 T2-T5 與其他三個變項的表現不一致。T2-T5 經歷了開始時的急劇減速（46—55 歲和 56—65 歲）、中間加速（36—45 歲和 46—55 歲）和最後的減速（26—35 歲和 16—25 歲）三個階段。T3-T6、T4-T6、T8-T9 表現出相同的變異速度，即年齡過了 36—45 歲以後，兩個聲調變項的變異速度都在減速；在 26—35 歲和 36—45 歲兩個年齡組之間，兩個聲調變項的變異速度在加速，達到最大值；年齡在 26—35 歲以前，兩個聲調變項的變異速度又在減速。由此可以看出，澳門粵語 T3-T6、T4-T6、T8-T9 的變異速度經歷了變異開始的緩慢階段，中間變異速度的加快階段，最後變異速度再次減慢三個階段，這一變異速度過程符合拉波夫（1994）提出的 S 型曲線模型。澳門粵語 T2-T5 變異速度與不附和與拉波夫提出的 S 型曲線模型。造成這種現象的原因作者認為與 46—55 歲的 T2 和 T5 有關。從表 6.14 可以看出，56—65 歲發音人的 T2 和 T5 的終點音高差值遠大於 46—55 歲，後者的終點音高差值又小於 36—45 歲。作者認為 46—55 歲發音人所說的粵語受到了其他方言的影響。陳衍德（1999）認為 1960 年代和 1970 年代，因中國內地進行“文化大革命”，大量人口移民至澳門，這十年間，澳門人口增長了近 8 萬人。人口遷移

造成了語言或者方言接觸，這樣的語言環境影響了 1960—1970 年代出生的人的語言發展。另外，與澳門粵語的歷史也有關係。澳門粵語經歷了從香山片向廣府片粵語的轉變，而香山片粵語的突出特點是上聲不分陰陽。

本章借鑒輔音、元音變異合併速度的分析方法，將年齡分層與聲學數據結合考察聲調的合併速度。香港粵語和澳門粵語出現的聲調合併正處於變異進行中，合併方向明確，合併速度不一。方言語音的演變速度受到多種因素的影響，如人口遷移、變更的過程，文化教育程度的普及狀況等，而且任何方言語音的變異都由量的積累發展為質的飛躍（李如龍，1999）。如上海話完成舒聲陽調類合併的語音演變歷時了 75 年（陳忠敏，2013）。可見，語音演變是一個漫長的過程。就港澳兩地粵語聲調的發展趨勢而言，作者認為這些正在進行中的聲調合併不會快速完成合併，仍會保持一段時間。



第7章 聲調協同發音對聲調合併的影響

聲調協同發音是一種普遍現象，不僅出現在漢語普通話和方言中（林茂燦、顏景助，1992；沈曉楠、林茂燦，1992；王韞佳，1997；Xu, 1997；Chang, 2001；Liu, 2001；Wong, 2007；Chang 和 Hsieh, 2012；Chen 等，2018；Sun 和 Shih, 2019；Li 等，2020），還出現在其他東南亞聲調語言中，如，泰語（Gandour 等，1992 和 1994）和越南語（Han 和 Kim, 1974）。

前人對聲調協同發音研究取得了部分一致的結果，例如：聲調協同發音是雙向的（Han 和 Kim, 1974；沈曉楠、林茂燦，1992；Gandour 等，1994；Xu, 1997；Chang, 2001；Liu, 2001；Wong, 2007；Chang 和 Hsieh, 2012；Chen 等，2018），既有前字對後字的順向影響（順向協同發音），也有後字對前字的逆向影響（逆向協同發音）。並且，順向協同發音的影響大於逆向協同發音（Han 和 Kim, 1974；Gandour 等，1994；Xu, 1997；Chang, 2001；Wong, 2007；Chen 等，2018）。協同發音的已有研究綜述詳見第 2 章的 2.3 小節“聲調協同發音”。前人的研究主要集中在討論聲調協同發音的方向、性質、程度，很少討論到單字調兩個調形相似或者調值相近的聲調，如粵語的 T2 和 T5，在雙字組詞語中受到協同發音影響後表現如何。本章將集中討論聲調協同發音如何影響正在合併中的聲調。

第 3 章的 3.5 小節討論了澳門粵語雙字組後字聲母清濁對聲調協同發音的影響，結果發現，同濁聲母一樣，當後字為清聲母時也可以引發聲調的順向和逆向協同發音。具體來說，當 T1、T2、T4、T5 位於後字位置時受到了前字順向協同發音異化的作用，當 T3、T6 位於後字位置時沒有受到前字順向協同發音的影響。當 T1、T2、T5 位於前字位置時受到了後字逆向協同發音異化的作用，當

T3、T4、T6 位於前字位置時沒有受到逆向協同發音的影響。

本章 7.1 討論澳門粵語聲調協同發音對聲調合併的影響，7.2 討論香港粵語聲調協同發音對聲調合併的影響，7.3 為本章小結。

7.1 澳門粵語聲調協同發音對聲調合併的影響

7.1.1 澳門粵語 T2-T5

由第 4 章的 4.1 和 4.5 兩小節可知，澳門粵語的 T2 和 T5 位於雙字組詞語前字和後字位置時都在合併中。另外，依據第 3 章的 3.5 小節“澳門粵語聲調協同發音”可知，T2 和 T5 位於前字和後字位置時均受到協同發音的異化作用的影響。在聲調協同發音影響下，雙字組詞語中的 T2 和 T5 的合併情況如何。作者下面首先看 T2 和 T5 處於後字位置，不同年齡組發音人在前接不同聲調（高、中、低）時，T2 和 T5 的平均音高差異。然後再看 T2 和 T5 處於前字位置時不同條件下的平均音高差異。平均音高差異是否顯著是用增長曲線分析的方法來檢驗。

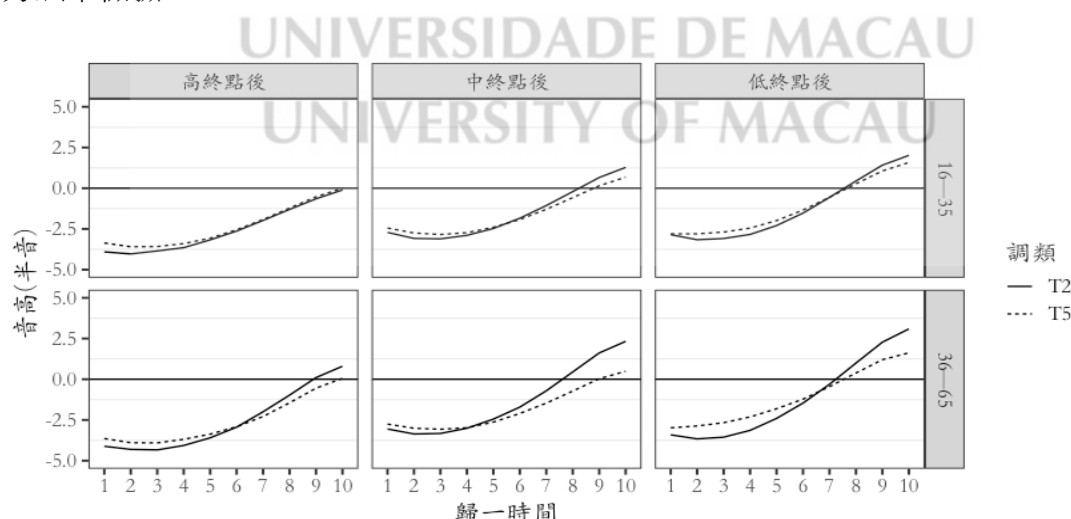


圖 7.1 不同年齡組澳門粵語 T2、T5 前接不同聲調時音高曲線圖

首先，看 T2 和 T5 位於後字位置時，它們在不同年齡組¹⁸、不同的前字聲調條件下的平均音高曲線圖（圖 7.1）。作者根據前字聲調的終點音高把前字聲調分為高終點（T1、T7）、中終點（T2、T3、T5、T6、T8、T9）和低終點（T4）三類。圖 7.1 包括 6 張小圖，兩個年齡組（橫排）和三個前字聲調條件（縱列）。在圖 7.1 中，每一張小圖中的 Y 軸是歸一後的基頻值，單位是半音，X 軸是歸一的時間點。由圖 7.1 可知，在每個年齡組中，高終點後的 T2 和 T5 聲調曲線差距最小，中終點後的 T2 和 T5 聲調曲線差距最大。16—35 歲發音人的 T2 和 T5 聲調曲線差距明顯小於 36—65 歲發音人，16—35 歲發音人高終點後的 T2 和 T5 聲調曲線基本重合。這說明 T2 和 T5 在後字位置時，前字聲調為高終點時會促進二者的合併。

作者採用增長曲線分析法對以上的差異在統計上是否具有顯著性進行了分析。表 7.1 列出了前字不同聲調條件下後字 T2-T5 平均音高的結果。詳細結果請見附錄十八。如果均值、斜率和拱度三個維度中任意一個維度是顯著的，那麼說明 T2-T5 兩條曲線在不同的前字聲調下有顯著差異；如果三個維度都是不顯著的，那麼說明 T2-T5 兩條曲線在不同的前字聲調下沒有顯著差異（李倩等，2020）。

表 7.1 澳門粵語後字 T2-T5 在不同前字聲調條件下顯著性結果

	老年組			青年組		
	均值	斜率	拱度	均值	斜率	拱度
高終點後 vs 中終點後	***	***	***	***	***	**
高終點後 vs 低終點後	***	***	***	***	***	***
中終點後 vs 低終點後	***	不顯著	***	***	**	***

註：*代表 $p < 0.05$ ，**代表 $p < 0.01$ ，***代表 $p < 0.001$ （下同）

¹⁸ 第 4 章發現聲調合併與年齡有關係，所以本章按照年齡進行了劃分。

統計結果表明，無論老年組還是青年組，高終點後的 T2-T5 與中終點後、低終點後的 T2-T5 在均值、斜率及拱度三個方面均有顯著區別。青年組中終點後的 T2-T5 與低終點後的 T2-T5 在三個維度上有顯著區別，而老年組在均值和拱度兩個維度不同。根據以上結果，作者認為 T2-T5 位於後字位置時，前字聲調終點音高的高低影響其合併程度。其次 T2-T5 在不同的前字聲調條件下受到的協同發音的影響沒有代際差異。

為進一步解釋當前字為高終點聲調時，T2 和 T5 在後字位置更易出現合併，作者測量了在順向協同發音影響下 T2 和 T5 音高的變化程度。

聲調的音高通過多個測量點的基頻值來體現，每個測量點的基頻值都可以作為建模的變量（Mok 等，2013）。作者將用音高標準差作為檢測聲調協同發音下目標聲調的音高變化程度的指標。標準差是統計上最常用作衡量一組數據的離散程度的指標。標準差越大代表數據的離散程度越大，反之越小。前人研究有用標準差的大小來衡量目標聲調受到的協同發音的影響程度。例如，Wong（2007）研究香港粵語聲調協同發音時通過計聲調曲線上各個點的標準差來比較順向協同發音和逆向協同發音的程度。此外，他還通過計算目標聲調曲線上各點的平均標準差來比較目標聲調在順向或逆向協同發音影響下的變化程度。Chen 等（2018）關於南京方言聲調協同發音的研究統計了後字五個測量點的最大值、最小值、平均值和標準差。研究發現，當後字是高起點聲調時，後字五個測量點的標準差大於後字是低起點聲調時的標準差，從而證明當後字是高聲調時，後字受到的協同發音影響程度更大。作者的目的是想比較不同的目標聲調在聲調協同發音影響下哪一個的音高變化大。作者認為標準差可以作為衡量目標聲調在協同發音影響下音高變化程度的標準。T2 和 T5 位於後字位置時的三

個測量點（起點、第五個點、終點¹⁹）的音高的最大值、最小值、平均值和標準差列在表 7.2 中。

表 7.2 澳門粵語 T2 和 T5 順向協同發音的程度（單位：半音）

		T2			T5		
		起點	第五個點	終點	起點	第五個點	終點
高 終 點 後	平均值	-4.034	-3.430	0.442	-3.528	-3.251	0.036
	標準差	1.723	1.968	2.443	1.816	1.602	1.835
	最小值	-10.423	-15.820	-12.018	-10.699	-14.422	-4.994
	最大值	0.022	1.884	11.407	1.402	0.888	6.983
中 終 點 後	平均值	-2.917	-2.458	1.909	-2.633	-2.541	0.565
	標準差	1.640	1.650	2.068	1.585	1.632	1.789
	最小值	-15.728	-14.477	-8.771	-14.911	-14.733	-11.537
	最大值	5.222	3.609	10.757	2.629	3.150	8.487
低 終 點 後	平均值	-3.192	-2.360	2.669	-2.910	-1.881	1.605
	標準差	1.622	1.592	2.212	1.363	1.480	1.727
	最小值	-15.875	-13.986	-7.862	-7.013	-4.536	-1.377
	最大值	2.431	2.873	11.291	-0.431	2.475	6.465

從表 7.2 可以看出，澳門粵語 T2 和 T5 位於後字位置時受到的順向協同發音影響的程度不一致。表 7.2 中 T2 和 T5 在中終點和低終點聲調後，T2 的三個測量點的標準差均大於 T5；在高終點聲調後 T2 的起點標準差小於 T5，但是 T2 的第五個測量點和終點的標準差均大於 T5。為了判斷 T2 和 T5 哪一個受到協同發音影響的程度大，作者計算了高終點聲調後 T2 和 T5 的三個測量點的標準差的平均值，高終點聲調後 T2 的平均標準差為 2.045，T5 的平均標準差為 1.751，T2 平均標準差大於 T5，因此 T2 受到的順向協同發音程度大於 T5。從前字不同的聲調條件看，高終點聲調後的 T2 和 T5 的標準差大於中終點和低終點後的標準差，這說明 T2 和 T5 在高終點聲調後受到的順向協同發音的影響最大。

結合圖 7.1、表 7.1 和表 7.2，作者認為澳門粵語 T2 和 T5 在後字位置時，前字為高終點聲調時更有利於二者的合併。具體原因如下：T2 和 T5 在後字位

¹⁹ 第 3 章的 3.5 小節“澳門粵語聲調協同發音”發現前字對後字聲調的順向協同發音的影響不應僅看對後字聲調起點的影響，還應該關注對後字中點和終點的影響。

置時受到了順向協同發音異化的作用，即前字高終點聲調會降低 T2 和 T5 的音高，前字低終點聲調會提高 T2 和 T5 的音高。T2 和 T5 在高終點聲調後受到的順向協同發音大於在中終點和低終點聲調後。在高終點聲調後 T2 的平均標準差大於 T5，T2 受到協同發音影響的程度大於 T5，由二者受順向協同發音異化的作用，所以 T2 在高終點聲調後的降幅大。因此在高終點聲調後 T2-T5 的合併方向為 T2 向 T5 靠攏。

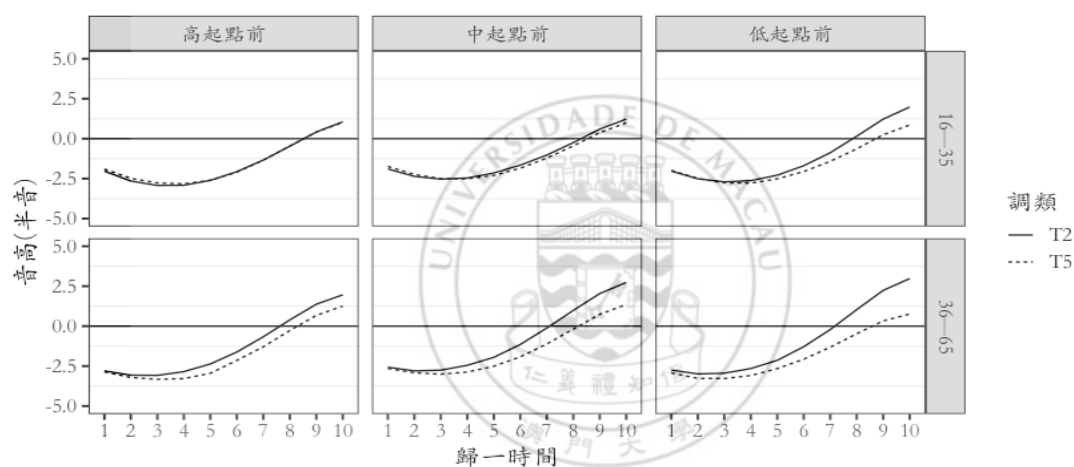


圖 7.2 不同年齡組澳門粵語 T2、T5 後接不同聲調時音高曲線圖

其次，看 T2 和 T5 位於前字位置時，它們在不同的後字聲調條件下的平均音高曲線圖(圖 7.2)。作者根據後字聲調的起點音高把後字聲調分為高起點(T1、T7)、中起點(T3、T4、T6、T8、T9)和低起點(T2、T5)三類。由圖 7.2 可知，在每個年齡組中，高起點前的 T2 和 T5 聲調曲線差距最小，低起點前的 T2 和 T5 聲調曲線差距最大。16—35 歲發音人的 T2 和 T5 聲調曲線差距明顯小於 36—65 歲發音人，16—35 歲發音人高起點前的 T2 和 T5 聲調曲線基本重合。這說明後字為高起點聲調更有利於 T2 和 T5 的合併。

作者採用增長曲線分析法對以上的差異是否具有顯著性進行了分析。表 7.3 列出了不同後字聲調條件下前字 T2-T5 音高的結果。具體結果請見附錄十九。

表 7.3 澳門粵語前字 T2-T5 在不同後字聲調條件下顯著性結果

	老年組			青年組		
	均值	斜率	拱度	均值	斜率	拱度
高起點前 vs 中起點前	**	***	***	***	***	**
高起點前 vs 低起點前	***	***	***	***	***	***
中起點前 vs 低起點前	不顯著	***	***	**	**	***

統計結果表明，無論老年組還是青年組，高起點前的 T2-T5 與中起點前、低起點前的 T2-T5 在均值、斜率及拱度三個方面均有顯著區別。青年組中起點前的 T2-T5 與低起點前的 T2-T5 在三個維度上有顯著區別，而老年組在斜率和拱度兩個維度不同。根據以上結果，作者認為 T2-T5 位於前字位置時，後字聲調起點音高的高低影響其合併程度。其次 T2-T5 在不同的後字聲調條件下受到的協同發音的影響沒有代際差異。

為進一步解釋當後字為高起點聲調時，T2 和 T5 在前字位置更易出現合併，作者測量了 T2 和 T5 受到的逆向協同發音影響的程度。T2 和 T5 位於前字位置時的三個測量點（起點、第五個點、終點）的音高的最大值、最小值、平均值和標準差列在表 7.4 中。

表 7.4 澳門粵語 T2 和 T5 逆向協同發音的程度（單位：半音）

		T2			T5		
		起點	第五個點	終點	起點	第五個點	終點
高起點前	平均值	-2.308	-2.028	2.151	-2.287	-2.426	1.208
	標準差	1.733	1.843	2.275	1.595	1.598	1.857
	最小值	-13.135	-14.118	-11.748	-13.162	-15.600	-13.158
	最大值	2.937	5.336	10.092	2.153	2.549	8.166
中起點前	平均值	-2.493	-2.462	1.602	-2.493	-2.813	1.165
	標準差	1.526	1.571	1.781	1.794	1.848	1.628
	最小值	-7.742	-7.161	-3.951	-11.737	-14.867	-3.562
	最大值	1.891	2.826	8.312	1.376	2.472	6.071
低起點前	平均值	-2.458	-2.199	2.580	-2.550	-2.599	0.798
	標準差	1.420	1.629	1.743	1.476	1.566	1.712
	最小值	-7.314	-14.648	-1.330	-12.389	-12.763	-12.755
	最大值	1.528	4.284	11.076	1.877	1.989	7.571

從表 7.4 可以看出，澳門粵語 T2 和 T5 位於前字位置時受到的逆向協同發音影響的程度不一致。在高起點聲調前，T2 的三個測量點的標準差均大於 T5；在中起點聲調前 T2 的起點和第五個測量點的標準均小於 T5，T2 的終點的標準差大於 T5，中起點聲調前 T2 的平均標準差為 1.626，T5 的平均標準差為 1.757；在低起點聲調前，T2 的起點標準差小於 T5，T2 的第五個測量點和終點的標準差均大於 T5，低起點聲調前 T2 的平均標準差為 1.597，T5 的平均標準差為 1.585。由此可知，在高起點和低起點聲調前 T2 受到的逆向協同發音程度大於 T5，在中起點聲調前 T2 受到的逆向協同發音的程度小於 T5。從後字不同的聲調條件看，高起點聲調前的 T2 的三個測量點的標準差均大於中起點和低起點聲調前的。在不同前字聲調條件下，T5 三個測量點的標準差並沒有與 T2 一樣表現出某起點聲調前的三個測量點的標準差均大於另外兩個起點聲調前的三個測量點的標準差。因此，作者比較了 T5 在三種不同後字聲調下三個測量點的平均標準差，中起點（1.757）聲調前的 T5 的平均標準差大於高起點（1.683）和低起點（1.585）聲調前的。這說明 T2 在高起點聲調前受到協同發音影響的程度最大，T5 在中起點聲調前受到協同發音影響的程度最大。

由上可知，前字 T2 在不同後字聲調條件下受到的逆向協同發音的程度為高起點聲調前的 T2 > 中起點聲調前的 T2 > 低起點聲調前的 T2；前字 T5 在不同後字聲調條件下受到的逆向協同發音的程度為中起點聲調前的 T5 > 高起點聲調前的 T5 > 低起點聲調前的 T5。在高起點聲調前 T2 受到的逆向協同發音影響的程度大於 T5，在中起點聲調前 T5 受到的逆向協同發音影響的程度大於 T2。通過比較高起點和中起點聲調前 T2 和 T5 的平均標準差的差值，作者發現高起點聲調前 T2 和 T5 的平均標準差的差值（0.267）略大於中起點聲調前 T2 和 T5

的平均標準差的差值 (0.131)。綜上，T2 和 T5 在高起點聲調前更易受到逆向協同發音的影響。

澳門粵語 T2 和 T5 在前字位置時受到了逆向協同發音異化的作用，即後字高起點聲調會降低 T2 和 T5 的音高，後字低起點或者中起點聲調會提高 T2 和 T5 的音高。T2 和 T5 在高起點聲調前更易受到逆向協同發音的影響。因此澳門粵語 T2 和 T5 在前字位置時，當後接高起點聲調時，二者更易受到協同發音的影響引起合併。在高起點聲調前 T2 的平均標準差大於 T5，即 T2 受到協同發音影響的程度大於 T5，二者又都受逆向協同發音異化的作用，所以 T2 在高起點聲調前的降幅大。因此在高起點聲調前 T2-T5 的合併方向為 T2 向 T5 靠攏。

7.1.2 澳門粵語 T4-T6

由第 4 章的 4.7 小節“後字 T4 和 T6 的合併”可知，澳門粵語的 T4 和 T6 位於雙字組詞語後字位置時正在合併。另外，依據第 3 章的 3.5 小節“澳門粵語聲調協同發音”可知，澳門粵語 T4 位於後字位置時受到了異化作用的順向協同發音的影響，即前字高終點聲調會降低 T4 的音高，前字低終點聲調會提高 T4 的音高。T6 位於後字位置時沒有受到協同發音的影響。

在聲調協同發音作用下，澳門粵語 T6 在後字位置時沒有受到前字聲調協同發音的影響，也就是說 T6 在高終點、中終點、低終點後其音高沒有變化。T4 在後字位置時受到前字順向協同發音異化的影響，也就是說在高終點後的 T4 音高低於在低終點後的，因受聲調協同發音異化的影響，低終點後的 T4 音高被提高，使得 T4 在向 T6 靠攏。因此澳門粵語 T4 和 T6 在後字位置時，當前接聲調為低終點時，二者更易受到協同發音的影響引起合併。在低終點聲調後 T4-T6 的合併方向為 T4 向 T6 靠攏。

7.1.3 澳門粵語 T8-T9

由第 4 章的 4.4 和 4.8 兩小節可知，澳門粵語的 T8 和 T9 位於雙字組前字和後字位置時均在合併中。在討論聲調協同發音對 T8 和 T9 合併的影響前，作者要先論述澳門粵語的 T8 和 T9 是否受到了聲調協同發音的影響。T8 和 T9 是兩個入聲調，分別被看作是 T3 和 T6 的變體，Zhang 等（2019）從變異的角度進一步證明了香港粵語的 T8 和 T9 是 T3 和 T6 的變體，且 T8-T9 與 T3-T6 的演變路徑一致。但前人研究（Chang, 2001；Liu, 2001；Wong, 2007）尚未探討粵語中的 T8 和 T9 聲調是否受到協同發音的影響，而對台灣客家話聲調協同發音的研究（余秀敏，2018）則發現客家話中的 T6（入聲）與 T3（舒聲）受到的協同發音影響不一致。因此，儘管前文（第 3 章的 3.5 小節“澳門粵語聲調協同發音”）已經證實澳門粵語 T3 和 T6 沒有受到協同發音的影響，作者仍需論述澳門粵語的 T8 與 T9 是否受到了協同發音的影響。

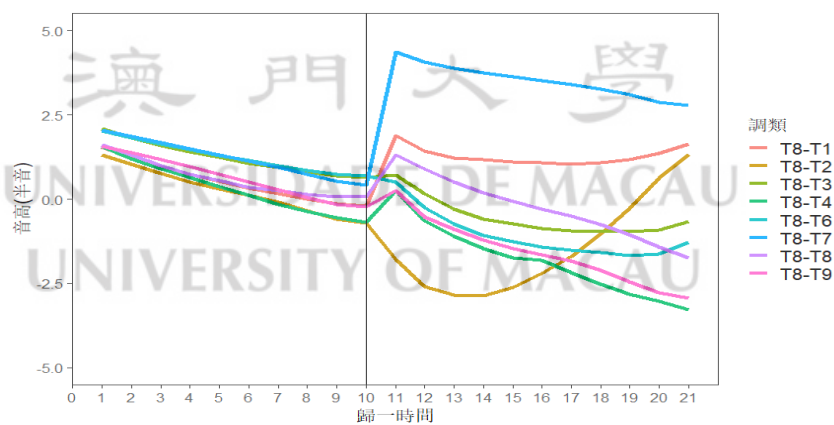
圖 7.3（1）-（2）展示了 T8 和 T9 位於前字位置時，後字聲調對它們音高曲線的影響。由圖 7.3 可見，前字 T8 的音高在後接 T3（中起點聲調）、T6（中起點聲調）、T7（高起點聲調）時高於後接其他聲調，在後接 T2（低起點聲調）時最低。前字 T9 的終點音高在後接 T1 和 T7（高起點聲調）時最高，在後接 T8 和 T9（中起點聲調）時最低。

為了調查清楚逆向協同發音的影響，作者對 T8 和 T9 進行了單因素重複測量的方差分析。自變量是後字聲調。作者根據圖 7.3 後字聲調起點的位置，把後字聲調劃分為高、中、低三類，具體的情況請見表 7.5。因變量是前字聲調的起點（圖 7.3 中的第一個點）、中點（圖 7.3 中的第六個點）和終點（圖 7.3 中的第十個點）的音高值。方差分析的結果請見表 7.5。

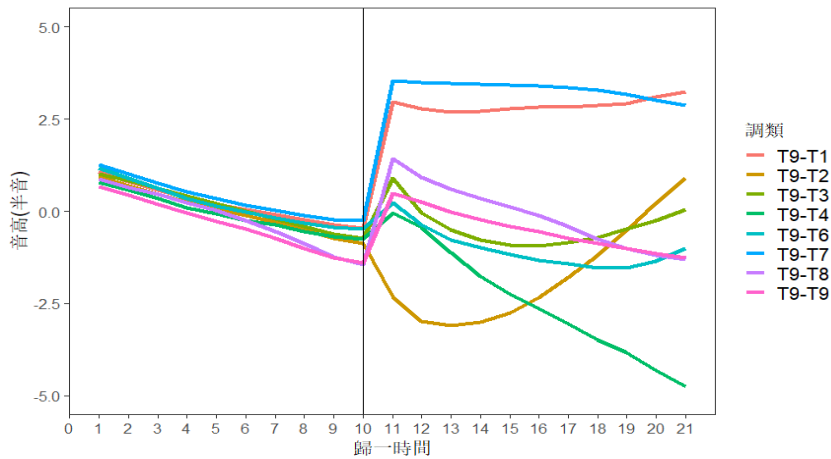
表 7.5 後字對前字 T8、T9 音高均值的方差分析結果

	第一音節		
	終點	第六個點 (中點)	起點
T8+TX	F (2,177) = 3.953 , $p=0.021^*$	F (2,177) = 3.227 , $p=0.042^*$	F (2,177) = 2.072 , $p=0.129$
高 : X=7	高=中 : $p=0.467$	高=中 : $p=0.150$	
中 : X=1、3、 4、6、8、9	高>低 : $p=0.017^*$	高>低 : $p=0.014^*$	
低 : X=2	中>低 : $p=0.011^{**}$	中=低 : $p=0.069$	
T9+TX	F (2,253) = 5.305 , $p=0.006^{**}$	F (2,253) = 2.265 , $p=0.106$	F (2,253) = 1.356 , $p=0.260$
高 : X=1、7	高>中 : $p=0.002^{**}$		
中 : X=3、4、 6、8、9	高>低 : $p=0.034^*$		
低 : X=2	中=低 : $p=0.526$		

統計結果表明：前字 T8 的終點和中點兩個測量點均受到了後字聲調逆向協同發音同化的影響，因為低起點聲調前的 T8 音高顯著低於高起點和中起點前的 T8 音高。前字 T9 的終點音高受到了後字聲調逆向協同發音同化的影響，因為它的終點音高在高起點聲調前顯著高於在中起點和低起點前。



(1) T8+TX

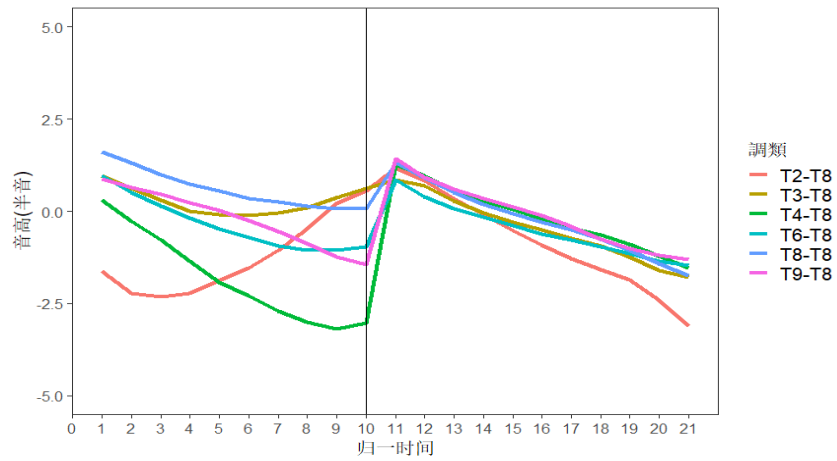


(2) T9+TX

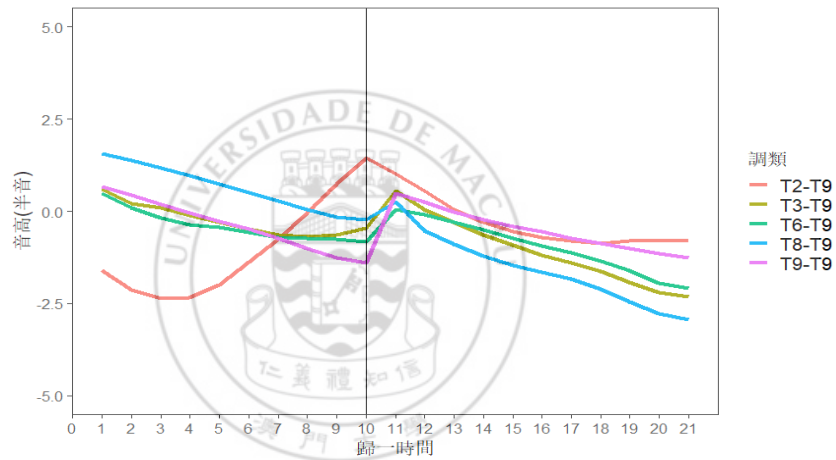
圖 7.3 澳門粵語 T8、T9 位於前字位置時雙字組聲調曲線圖

圖 7.4 (1) - (2) 展示了 T8 和 T9 位於後字位置時，前字聲調對它們音高曲線的影響。由圖 7.4 可見，後字 T8 的音高在前接 T9 (中起點聲調) 時最高，在前接 T6 (中起點聲調) 時，後字 T8 的前半段音高最低。後字 T9 的音高在前接 T2 (高終點聲調) 時最高，在前接 T8 (中終點聲調) 時最低。

為了調查清楚順向協同發音的影響，作者對後字 T8 和 T9 的三個測量點音高進行了獨立樣本 T 檢驗的分析。自變量是前字聲調。作者根據圖 7.4 前字聲調終點的位置，把前字聲調劃分為高、中、低三類，具體的情況請見表 7.6 和表 7.7。因變量是後字聲調的起點 (圖 7.4 的第十一個點)、中點 (圖 7.4 的第十六個點) 和終點 (圖 7.4 的第二十一個點) 的音高值。獨立樣本 T 檢驗的分析的結果請見表 7.6 和表 7.7。



(1) TX+T8



(2) TX+T9

圖 7.4 澳門粵語 T8、T9 位於後字位置時雙字組聲調曲線圖

表 7.6 前字對後字 T8 音高均值的分析結果

	均值		t 值	p 值
	中	低		
起點	1.085	1.275	-0.556	0.581
中點	-0.748	-0.449	-1.108	0.273
終點	-2.120	-1.541	-0.822	0.415

註：中：T2、T3、T5、T6、T8、T9；低：T4

表 7.7 前字對後字 T9 音高均值的分析結果

	均值		t 值	p 值
	高	中		
起點	1.005	0.412	1.587	0.117
中點	-0.805	-0.906	0.317	0.754
終點	-0.785	-1.572	1.711	0.100

註：高：T2；中：T3、T5、T6、T8、T9

統計結果表明：T8 和 T9 位於後字位置時均沒有受到前字聲調的影響，因為前字聲調對它們的三個測量點（起點、中點、終點）的音高均沒有顯著影響。

結合第 3 章的 3.5 小節“澳門粵語聲調協同發音” T3 和 T6 的聲調協同發音分析，作者發現 T8、T9 與 T3、T6 在聲調協同發音方面的影響不完全一致。T3 和 T6 位於前字位置時，沒有受到逆向協同發音的影響，而 T8 和 T9 位於前字位置時受到了逆向協同發音的影響。T3、T6、T8、T9 位於後字位置時均沒有受到順向協同發音的影響。根據余秀敏（2018）對台灣客家話入聲聲調協同發音的分析，作者認為澳門粵語 T8 和 T9 位於前字位置時受到了聲調協同發音的影響而位於後字時卻沒有的原因是，根據 Xu 和 Wang（2001）提出的目標模型理論，與後字聲調相比，前字在起始位置有更多的時間去完成聲調目標。T8 和 T9 在前字位置受到了聲調協同發音的影響，而 T3 和 T6 在前字位置時卻沒有受到聲調協同發音的影響，作者認為這與 T8 和 T9 的時長有關。余秀敏（2018）指出由於時長短促，入聲更易受到協同發音的影響。因此入聲 T8 和 T9 在音節起始位置時與舒聲調 T3 和 T6 相比更易受到逆向協同發音的影響。

以上可知，澳門粵語 T8 和 T9 位於前字位置時受到逆向協同發音同化的影響。T8 和 T9 位於後字位置時沒有受到聲調協同發音的影響。澳門粵語 T8 和 T9 在前字位置時受到協同發音的影響後表現如何，下面看 T8 和 T9 位於前字位置，不同年齡組發音人在後接不同聲調（高、中、低）時，T8 和 T9 的平均音

高差異。平均音高差異是否顯著是用增長曲分析的方法來驗證。

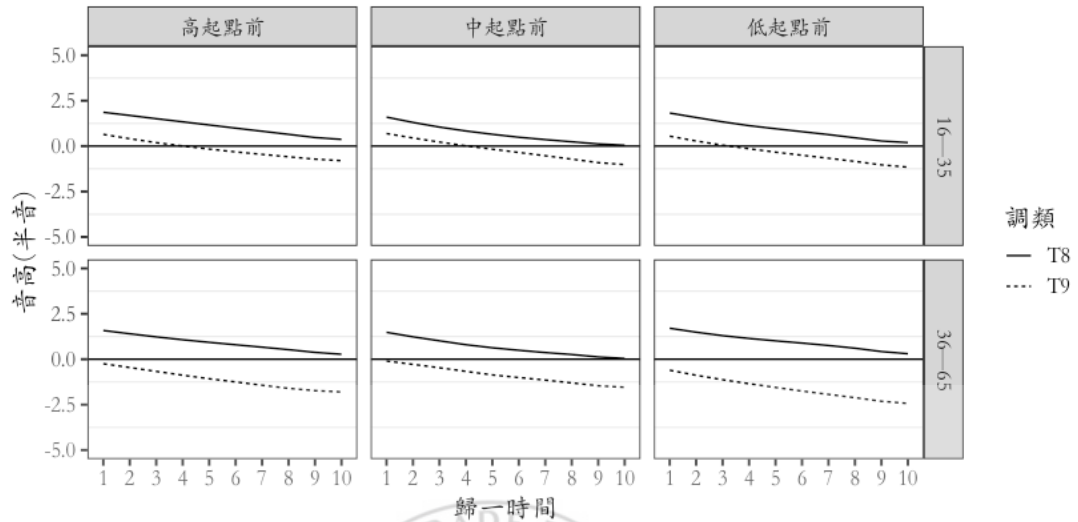


圖 7.5 不同年齡組澳門粵語 T8、T9 後接不同聲調時音高曲線圖

作者根據前字 T8 後接聲調的起點音高把後字聲調分為高起點 (T7)、中起點 (T1、T3、T4、T6、T8、T9) 和低起點 (T2) 三類，T9 後接聲調的起點音高把後字聲調分為高起點 (T1、T7)、中起點 (T3、T4、T6、T8、T9) 和低起點 (T2) 三類。由圖 7.5 可知，在每個年齡組中，中起點前的 T8 和 T9 聲調曲線差距最小，低起點前的 T8 和 T9 聲調曲線差距最大。16—35 歲發音人的 T8 和 T9 聲調曲線差距明顯小於 36—65 歲發音人。這說明後字為中起點聲調會促進 T8 和 T9 的合併。

為驗證以上的這些差異在統計上是否具有顯著性，作者採用增長曲線分析法對數據進行了分析。表 7.8 列出了後字不同聲調條件下前字 T8-T9 音高的結果。詳細的結果請見附錄二十。

表 7.8 澳門粵語前字 T8-T9 在不同後字聲調條件下顯著性結果

	老年組			青年組		
	均值	斜率	拱度	均值	斜率	拱度
高起點前 vs 中起點前	不顯著	***	不顯著	不顯著	***	不顯著
高起點前 vs 低起點前	不顯著	***	不顯著	不顯著	***	*
中起點前 vs 低起點前	不顯著	*	不顯著	不顯著	***	不顯著

統計結果表明，無論老年組還是青年組，中起點前的 T8-T9 與高起點前和低起點前的僅斜率上有顯著區別。青年組高起點前的 T8-T9 與低起點前的在斜率和拱度兩個維度上有顯著區別，而老年組僅在斜率上不同。根據以上結果，作者認為 T8-T9 位於前字位置時，後字聲調起點音高的高低影響其合併程度。其次 T8-T9 在不同的後字聲調條件下受到的協同發音的影響沒有代際差異。

上文提到當 T8 和 T9 位於前字位置時會受到逆向協同發音同化的影響，也就是說後字高起點聲調會提高 T8 和 T9 的音高，中起點、低起點聲調會降低 T8 和 T9 的音高。為進一步解釋當後字為中起點聲調時，T8 和 T9 在前字位置更易出現合併，作者測量了 T8 和 T9 受到的聲調逆向協同發音影響的程度。T8 和 T9 位於前字位置時的三個測量點（起點、第五個點、終點）的音高的最大值、最小值、平均值和標準差列在表 7.9 中。

表 7.9 澳門粵語 T8、T9 逆向協同發音的程度（單位：半音）

		T8			T9		
		起點	第五個點	終點	起點	第五個點	終點
高起點前	平均值	2.035	1.319	0.410	1.122	0.228	-0.399
	标准差	1.178	1.057	1.041	1.162	1.131	1.186
	最小值	0.053	-0.302	-1.398	-1.148	-1.958	-2.945
	最大值	4.647	4.065	3.028	4.449	4.029	3.237
中起點前	平均值	1.757	0.833	0.130	0.847	-0.058	-0.989
	标准差	1.370	1.477	1.707	1.106	1.080	1.422
	最小值	-1.919	-2.212	-3.012	-1.382	-2.097	-7.644
	最大值	6.295	6.617	6.987	4.488	3.631	2.171
低起點前	平均值	1.309	0.307	-0.703	0.938	0.066	-0.861
	标准差	1.174	1.010	1.411	1.211	1.006	1.037
	最小值	-1.146	-1.064	-4.209	-1.656	-2.109	-3.909
	最大值	4.369	2.717	3.490	4.179	2.385	1.402

從表 7.9 可以看出，澳門粵語 T8 和 T9 位於前字位置時受到的逆向協同發音影響的程度不一致。在中起點和低起點聲調前，T8 的三個測量點的標準差均大於 T9；在高起點聲調前，T8 的第五個測量點和終點的標準差均小於 T9，起點位置的標準差大於 T9，T8 三個測量點的平均標準差為 1.092，T9 的平均標準差為 1.160。在中起點和低起點聲調前，T8 受到的逆向協同發音影響的程度大於 T9，在高起點聲調前 T9 受到的協同發音的程度大於 T8。從後字不同的聲調條件看，中起點聲調前的 T8 的三個測量點的標準差均大於高起點和低起點前的。T9 的三個測量點的標準差與 T8 不一樣，沒有出現某起點聲調前的三個測量點的標準差均大於另外兩個起點聲調前的三個測量點的標準差。對此，作者計算了三種不同後字聲調下 T9 三個測量點的平均標準差，中起點聲調前 T9 的平均標準差（1.203）大於高起點（1.160）和低起點（1.084）聲調，這說明 T9 在中起點前受到的逆向協同發音影響的程度最大。綜上，T8 和 T9 在中起點聲調前更易受到逆向協同發音的影響。

澳門粵語 T8 和 T9 在前字位置時受到了逆向協同發音同化的作用，即後字

高起點聲調會提高 T8 和 T9 的音高，後字低起點或者中起點聲調會降低 T8 和 T9 的音高。T8 和 T9 在中起點聲調前更易受到逆向協同發音的影響。因此澳門粵語 T8 和 T9 在前字位置時，當後字聲調為中起點，二者更易受到協同發音的影響引起合併。在中起點聲調前 T8 的平均標準差大於 T9，即 T8 受到協同發音影響的程度大於 T9，二者又都受逆向協同發音同化的作用，所以 T8 在中起點聲調前的降幅大。因此在中起點聲調前 T8-T9 的合併方向為 T8 向 T9 靠攏。

7.2 香港粵語聲調協同發音對聲調合併的影響

第 3 章的 3.5 小節“澳門粵語聲調協同發音”在討論澳門粵語聲調協同發音與已有研究關於香港粵語聲調協同發音時，作者認為香港粵語僅 T1、T2 位於前字位置時受到了後字聲調逆向協同發音異化的影響，其餘聲調並沒有受到協同發音的影響；T1、T2、T5 位於後字位置時受到了前字順向協同發音異化的影響，T3、T4、T6 位於後字位置時沒有受到前字協同發音的影響。

7.2.1 香港粵語 T2-T5

上文討論了香港粵語聲調的協同發音現象，T2 位於前字位置時受到異化作用的逆向協同發音的影響，T5 沒有受到逆向協同發音的影響。T2 和 T5 位於後字位置時受到了前字異化作用的順向協同發音的影響。由第 4 章的 4.1 和 4.5 兩節可知，香港粵語的 T2 和 T5 位於雙字組前字和後字位置時都在合併中。香港粵語 T2 和 T5 在雙字組詞語中受到協同發音的影響後表現如何，下面看 T2 和 T5 處於後字位置，不同年齡組發音人在前接不同聲調（高、中、低）時，T2 和 T5 的平均音高差異。平均音高差異是否顯著是用增長曲線分析的方法來驗證。

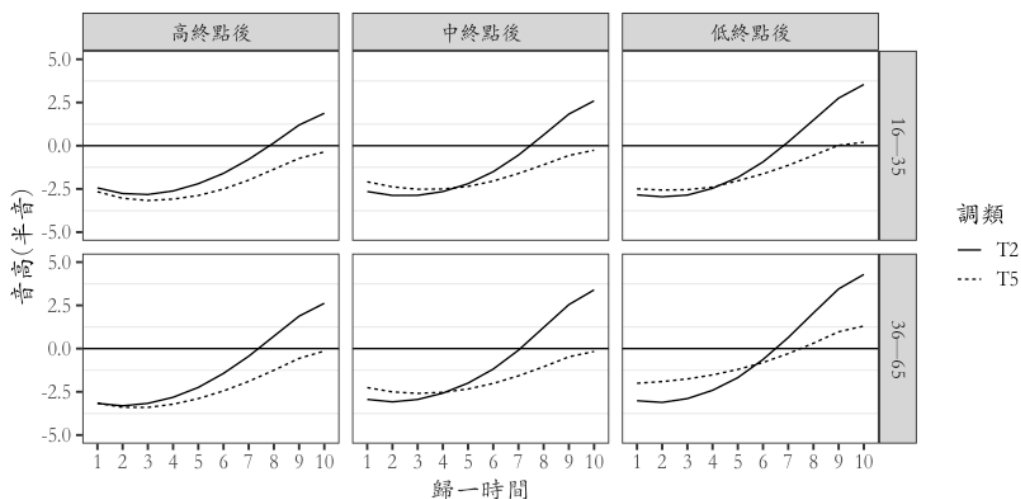


圖 7.6 不同年齡組香港粵語 T2、T5 前接不同聲調時音高曲線圖

T2 和 T5 位於後字位置時，它們在不同年齡組、不同的前字聲調條件下的平均音高曲線圖見圖 7.6。作者根據前字聲調的終點音高把前字聲調分為高終點（T1、T2、T7）、中終點（T3、T5、T6、T8、T9）和低終點（T4）三類。由圖 7.6 可知，在每個年齡組中，高終點後的 T2 和 T5 聲調曲線差距最小，低終點後的 T2 和 T5 聲調曲線差距最大。16—35 歲發音人的 T2 和 T5 聲調曲線差距明顯小於 36—65 歲發音人。這說明 T2 和 T5 在後字位置時，前字聲調為高終點時會促進二者合併。

為驗證以上的這些差異在統計上是否具有顯著性，作者採用增長曲線分析的方法對數據進行了分析。表 7.10 列出了前字不同聲調條件下後字 T2-T5 音高結果。詳細的結果請見附錄二十一。

表 7.10 香港粵語後字 T2-T5 在不同前字聲調條件下顯著性結果

	老年組			青年組		
	均值	斜率	拱度	均值	斜率	拱度
高終點後 vs 中終點後	***	***	***	***	***	**
高終點後 vs 低終點後	***	***	***	***	***	***
中終點後 vs 低終點後	***	不顯著	**	***	不顯著	***

統計結果表明，無論老年組還是青年組，高終點後的 T2-T5 與中終點後、低終點後的 T2-T5 在均值、斜率及拱度三個方面均有顯著區別，中終點後的 T2-T5 與低終點後的 T2-T5 在均值和拱度兩個維度上也有顯著區別。根據以上結果，作者認為 T2-T5 位於後字位置時，前字聲調終點音高的高低影響其合併程度。其次 T2-T5 在不同的前字聲調條件下受到的協同發音的影響沒有代際差異。

為進一步解釋當前字為高終點聲調時，T2 和 T5 在後字位置更易出現合併，作者測量了 T2 和 T5 受到的聲調順向協同發音影響的程度。T2 和 T5 位於後字位置時的三個測量點（起點、第五個點、終點）的音高的最大值、最小值、平均值和標準差列在表 7.11 中。

表 7.11 香港粵語 T2、T5 順向協同發音的程度（單位：半音）

		T2			T5		
		起點	第五個點	終點	起點	第五個點	終點
高 終 點 後	平均值	-2.876	-2.226	2.325	-2.954	-2.886	-0.227
	标准差	1.606	1.505	1.935	1.463	1.354	1.980
	最小值	-8.763	-7.276	-5.927	-8.792	-7.234	-5.814
	最大值	1.777	2.652	8.954	1.633	1.365	7.349
中 終 點 後	平均值	-2.822	-2.075	3.076	-2.187	-2.344	-0.202
	标准差	1.354	1.437	1.801	1.155	1.199	1.403
	最小值	-12.368	-6.823	-8.392	-7.591	-5.658	-8.122
	最大值	3.006	3.484	10.912	5.027	5.929	6.141
低 終 點 後	平均值	-2.946	-1.741	3.988	-2.200	-1.533	0.864
	标准差	1.458	1.526	1.638	1.327	1.510	1.367
	最小值	-10.517	-6.671	-0.307	-4.703	-4.009	-1.654
	最大值	0.559	2.963	8.940	0.956	2.435	3.887

從表 7.11 可以看出，香港粵語 T2 和 T5 位於後字位置時受到的順向協同發音影響的程度不一致。在中終點和低終點聲調後，T2 的三個測量點的標準差均大於 T5；高終點聲調後 T2 的終點標準差小於 T5，T2 的起點和第五個測量點的標準差均大於 T5，為了判斷 T2 和 T5 哪一個受到的協同發音程度大，作者計算了高終點聲調後 T2 和 T5 的三個測量點的標準差的平均值，得出高終點聲調後

T2 的平均標準差為 1.682，T5 的平均標準差為 1.599，T2 平均標準差大於 T5，因此 T2 受到的順向協同發音影響的程度大於 T5。從前字不同的聲調條件看，高終點聲調後的 T2 和 T5 的三個測量點的標準差均大於中終點聲調後的 T2 和 T5 的三個測量點的標準差，高終點聲調後的 T2 和 T5 的第五個測量點的標準差低於低終點聲調後的 T2 和 T5 的第五個測量點的標準差，高終點聲調後的 T2 和 T5 的起點和終點的標準差大於低終點聲調後的 T2 和 T5 的起點和終點的標準差。為了判斷高終點聲調後還是低終點聲調後 T2 和 T5 受到的協同發音的影響大，作者分別計算了高終點和低終點聲調後 T2 和 T5 的平均標準差，結果顯示高終點聲調後的 T2 (1.682)、T5 (1.599) 的平均標準差大於低終點聲調後的 T2 (1.541)、T5 (1.401) 的平均標準差。這說明 T2 和 T5 在高終點聲調後更易受到順向協同發音的影響。

香港粵語 T2 和 T5 處於後字位置時，前字為高終點聲調更有利於二者的合併。具體原因包括有：T2 和 T5 處於後字位置時受到了順向協同發音異化的作用，即前字高終點聲調會降低 T2 和 T5 的音高，前字低終點聲調會提高 T2 和 T5 的音高。T2 和 T5 在高終點聲調後受到的順向協同發音影響的程度大於在中終點和低終點聲調後。高終點聲調後 T2 的平均標準差大於 T5，即 T2 受到協同發音影響的程度大於 T5，二者又都受順向協同發音異化的作用，所以 T2 在高終點聲調後的降幅大。因此在高終點聲調後 T2-T5 的合併方向為 T2 向 T5 靠攏。

T2 和 T5 位於前字位置時，聲調協同發音如何影響它們合併。由上文可知香港粵語 T2 位於前字位置時受到了異化作用的逆向協同發音的影響，即後字高起點聲調會降低 T2 的音高，後字低起點聲調會提高 T2 的音高。T5 位於前字位置時沒有受到協同發音的影響。

在聲調協同發音下，香港粵語 T5 在前字位置時沒有受到後字協同發音的影響，也就是說 T5 在高起點聲調、中起點聲調、低起點聲調前其音高沒有變化。T2 在前字位置時受到後字逆向協同發音異化的影響，也就是說在高起點聲調前的 T2 音高低於在低起點聲調前，因受聲調協同發音的影響，高起點聲調前的 T2 音高被降低，使得 T2 在向 T5 靠攏。因此香港粵語 T2 和 T5 在前字位置時，當後字聲調為高起點時，二者更易受到協同發音的影響引起合併。在高起點聲調前 T2-T5 的合併方向為 T2 向 T5 靠攏。

7.2.2 香港粵語 T8-T9

7.1.3 小節討論了澳門粵語 T8 和 T9 受到的聲調協同發音的影響，T8 和 T9 位於前字位置時受到逆向協同發音同化的影響，位於後字位置時沒有受到聲調協同發音的影響。澳門粵語和香港粵語同屬廣府片粵語，作者認為香港粵語的 T8 和 T9 聲調協同發音的情況與澳門粵語一致。

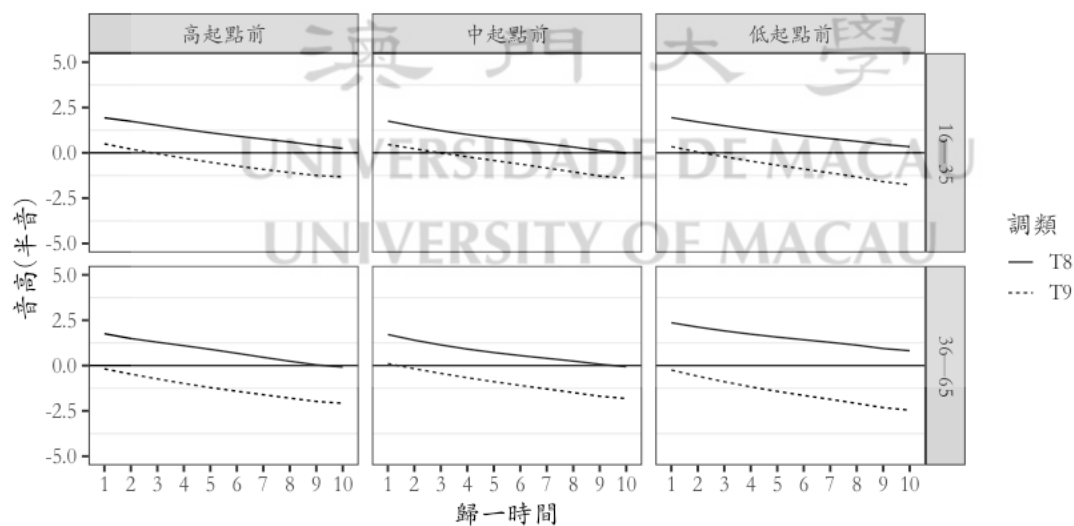


圖 7.7 不同年齡組香港粵語 T8、T9 後接不同聲調時音高曲線圖

作者根據後字聲調的起點音高把前字 T8 的後接聲調分為高起點 (T7)、中起點 (T1、T3、T4、T6、T8、T9) 和低起點 (T2) 三類，前字 T9 的後接聲調

分為高起點 (T1、T7)、中起點 (T3、T4、T6、T8、T9) 和低起點 (T2) 三類。圖 7.7 顯示，在每個年齡組中，中起點前的 T8 和 T9 聲調曲線差距最小，低起點前的 T8 和 T9 聲調曲線差距最大。16—35 歲發音人的 T8 和 T9 聲調曲線差距明顯小於 36—65 歲發音人。這說明後字中起點聲調會促進 T8 和 T9 的合併。

為驗證以上的這些差異在統計上是否具有顯著性，作者採用增長曲線分析的方法對數據進行了分析。表 7.12 列出了後字不同聲調條件下前字 T8-T9 音高的結果。詳細的結果請見附錄二十二。

表 7.12 香港粵語前字 T8-T9 在不同後字聲調條件下顯著性結果

	老年組			青年組		
	均值	斜率	拱度	均值	斜率	拱度
高起點前 vs 中起點前	*	***	不顯著	不顯著	***	*
高起點前 vs 低起點前	不顯著	***	*	不顯著	***	**
中起點前 vs 低起點前	*	***	不顯著	*	**	不顯著

統計結果表明，無論老年組還是青年組，低起點前的 T8-T9 與高起點前的在斜率和拱度上有顯著區別，中起點前的 T8-T9 與低起點前的在均值和斜率上有顯著區別。老年組高起點前的 T8-T9 與中起點前的在均值和斜率上有顯著區別，而青年組是在斜率和拱度上有顯著區別。根據以上結果，作者認為 T8-T9 位於前字位置時，後字聲調起點音高的高低影響其合併程度。其次 T8-T9 在不同的後字聲調條件下受到的協同發音的影響沒有代際差異。

上文提到當 T8 和 T9 位於前字位置時會受到逆向協同發音同化的影響，也就是說後字高起點聲調會提高 T8 和 T9 的音高，中起點和低起點聲調會降低 T8 和 T9 的音高。為進一步解釋當後字為中起點聲調時，T8 和 T9 在前字位置更易出現合併，作者測量了 T8 和 T9 受到的聲調逆向協同發音影響的程度。T8 和 T9 位於前字位置時的三個測量點（起點、第五個點、終點）的音高的最大值、

最小值、平均值和標準差列在表 7.13 中。

表 7.13 香港粵語 T8、T9 逆向協同發音的程度（單位：半音）

		T8			T9		
		起點	第五個點	終點	起點	第五個點	終點
高起點前	平均值	1.918	1.196	-0.005	0.673	-0.404	-1.339
	標準差	0.865	0.723	1.058	1.110	1.039	1.441
	最小值	0.166	0.002	-2.096	-2.073	-2.579	-9.825
	最大值	3.428	2.640	1.695	3.363	1.937	1.060
中起點前	平均值	1.905	0.972	0.134	0.561	-0.445	-1.558
	標準差	1.320	1.596	2.028	1.028	0.865	1.267
	最小值	-1.280	-2.891	-6.081	-2.138	-2.603	-6.833
	最大值	5.876	5.925	5.872	3.244	1.772	1.394
低起點前	平均值	1.086	0.151	-0.798	0.441	-0.520	-1.774
	標準差	0.954	1.072	1.103	1.100	0.942	1.347
	最小值	-0.810	-1.932	-3.166	-1.770	-2.780	-7.635
	最大值	2.858	2.184	0.760	3.368	1.564	0.709

從表 7.13 可以看出，香港粵語 T8 和 T9 位於前字位置時受到的逆向協同發音影響的程度不一致。在中起點聲調前，T8 的三個測量點的標準差均大於 T9；在高起點聲調前 T8 的三個測量點的標準差均小於 T9；在低起點聲調前，T8 的起點和終點的標準差小於 T9，T8 的第五個測量點的標準差大於 T9，為了判斷 T8 和 T9 哪一個受到的協同發音影響的程度大，作者計算了低起點聲調前 T8 和 T9 的三個測量點的標準差的平均值，得出低起點聲調前 T8 的平均標準差為 1.043，T9 的平均標準差為 1.130，T9 平均標準差大於 T8，因此 T9 受到的順向協同發音程度大於 T8。從後字不同的聲調條件看，中起點聲調前的 T8 的三個測量點的標準差均大於高起點和低起點聲調前的 T8 的三個測量點的標準差。高起點聲調前 T9 三個測量點的標準差均大於中起點和低起點聲調前的 T9 的三個測量點的標準差。這說明 T8 在中起點聲調前受到協同發音影響的程度最大，T9 在高起點聲調前受到協同發音影響的程度最大。

由上可知，前字 T8 在不同後字聲調條件下受到的逆向協同發音影響的程度

為中起點聲調前的 T8 > 低起點聲調前的 T8 > 高起點聲調前的 T8；前字 T9 在不同後字聲調條件下受到的逆向協同發音影響的程度為高起點聲調前的 T9 > 低起點聲調前的 T9 > 中起點聲調前的 T9。在高起點和低起點聲調前 T9 受到的逆向協同發音的程度大於 T8，在中起點聲調前 T8 受到的逆向協同發音的程度大於 T9。通過比較高起點和中起點聲調前 T8 和 T9 的平均標準差的差值，作者發現中起點聲調前 T8 和 T9 的平均標準差的差值（0.598）大於高起點聲調前的差值（0.315）。綜上，T8 和 T9 在中起點聲調前更易受到逆向協同發音的影響。

香港粵語 T8 和 T9 在前字位置時受到了逆向協同發音同化的作用，即後字高起點聲調會提高 T8 和 T9 的音高，後字低起點或者中起點聲調會降低 T8 和 T9 的音高。T8 和 T9 在中起點聲調前更易受到逆向協同發音的影響。因此香港粵語 T8 和 T9 在前字位置時，當後字聲調為中起點，二者更易受到協同發音的影響引起合併。在中起點聲調前 T8 的平均標準差大於 T9，即 T8 受到協同發音影響的程度大於 T9，二者又都受逆向協同發音同化的作用，所以 T8 在中起點聲調前的降幅大。因此在中起點聲調前 T8-T9 的合併方向為 T8 向 T9 靠攏。

7.3 小結

在澳門粵語中，當 T2 和 T5 處於前字位置時，T2 和 T5 均受到了後字逆向協同發音異化的影響，且 T2 受到的影響程度大於 T5。通過統計檢驗後字不同聲調條件下 T2 和 T5 的聲學數據發現，後字聲調為高起點時會促進前字 T2 和 T5 的合併。當 T2 和 T5 處於後字位置時，T2 和 T5 均受到了前字順向協同發音異化的影響，且 T2 受到的影響程度大於 T5。通過統計檢驗前字不同聲調條件下 T2 和 T5 的聲學數據發現，前字聲調為高終點時會促進後字 T2 和 T5 的合

併。T4 和 T6 位於後字位置，T4 受到了前字順向協同發音異化的影響，T6 沒有受到協同發音的影響，在聲調協同發音的作用下，低終點聲調後 T4 的音高被提高，因此前字為低終點聲調時會促進後字 T4 和 T6 的合併。T8 和 T9 位於前字位置時，二者均受到後字逆向協同發音同化的影響，且 T8 受到的影響程度大於 T9。通過統計檢驗後字不同聲調條件下 T8 和 T9 的聲學數據發現，後字聲調為中起點時會促進前字 T8 和 T9 的合併。

在香港粵語中，當 T2 和 T5 位於前字位置時，T2 受到了後字逆向協同發音異化的影響，T5 沒有受到協同發音的影響，在聲調協同發音的作用下，後字高起點聲調會降低 T2 的音高，因此後字聲調為高起點時會促進前字 T2 和 T5 的合併；處於後字位置時，T2 和 T5 均受到了前字順向協同發音異化的影響，且 T2 受到的影響程度大於 T5。通過統計檢驗前字不同聲調條件下 T2 和 T5 的聲學數據發現，前字聲調為高終點時會促進後字 T2 和 T5 的合併。T8 和 T9 位於前字位置時，二者均受到後字逆向協同發音同化的影響，且 T8 受到的影響程度大於 T9。通過統計檢驗後字不同聲調條件下 T8 和 T9 的聲學數據發現，後字聲調為中起點時會促進前字 T8 和 T9 的合併。

第8章 聲調合併的影響因素

第4章至第6章對香港、澳門、珠海三地粵語雙字組詞語聲調變異進行了全面、客觀、準確地描寫，第7章從聲調協同發音方面研究了語境是如何影響正在合併的兩個聲調。以上章節都為本章討論聲調合併的影響因素奠定了基礎。

8.1 綜述已有研究對合併制約因素的討論，8.2 討論影響澳門粵語聲調合併的制約因素，8.3 討論影響香港粵語聲調合併的制約因素，8.4 為本章小結。

8.1 已有研究關於合併機制的討論

拉波夫（2001：321）早在1994年時就已經提出了合併的機制，他認為發生合併的機制分為三種，分別是“近似合併（merger by approximation）”“遷移合併（merger by transfer）”和“擴展合併（merger by expansion）”。近似合併指兩個音位的語音目標逐漸靠近，直到二者沒有區別；遷移合併指一個音位範疇的單詞逐漸地向另外一個音位範疇遷移的單項性過程；擴展合併指在地理上，某個方言合併現象的擴散導致其他各處產生合併。赫羅爾德把上述三種合併分為兩個維度，其中近似合併的啟動來源於語言內部，且是從下層開始的變化，遷移合併和擴展合併的啟動來源於語言外部，不同的是前者是從上層開始的變化，後者是從下層開始的變化。三種不同的音變類型和啟動的機制請見表8.1（拉波夫著，石鋒，郭嘉譯，2019：409—419）。

表 8.1 音變類型和啟動的合併機制（拉波夫著，石鋒，郭嘉譯，2019：419）

	外部動機	內部動機
來自上層的音變	遷移合併	
來自下層的音變	擴展合併	近似合併

Fung 等 (2011) 從聲學角度探討了香港粵語升調的合併機制，認為老年人的合併由遷移合併造成，而年輕人的合併由近似合併造成。Ou (2012) 在探討廣州粵語完全合併的 T3-T6 的機制時指出老年人的 T3-T6 合併是一個單向過程，即 T6 向 T3 合併，屬於遷移合併；中年人的 T3-T6 合併是一個雙向過程，類似於近似合併，即 T6 和 T3 相互靠近，形成新的平調；年輕人的 T3-T6 合併是一個複雜過程，既有 T6 向 T3 的合併，也有 T3 向 T6 的合併，還有 T3 和 T6 相互靠攏，屬於擴展合併的模型。Luo 和 Durvasula (2013) 在研究廣州粵語升調合併的社會因素時提出在升調合併中年輕人處於主導地位，在性別方面沒有發現女性的主導地位，與以往弧形模式²⁰不同的是，廣州粵語升調的合併呈現出一種曲線分佈，即年輕的上層或下層階級比年輕的中層階級有更高的合併率。他們進一步指出要研究語言接觸(普通話與廣州話)對合併造成的影響。Mok 等(2013) 分析了詞頻對香港粵語聲調合併的影響，認為詞頻對聲調合併沒有影響。同時她們提出聲調合併也許受到語言接觸的影響。Cheng (2017) 從年齡和性別兩個因素考察了香港粵語 T3-T5 的合併，年齡影響了 T3 向 T5 合併和 T5 向 T3 合併兩個方向，性別僅影響了 T5 向 T3 合併一個方向。Zhang 等 (2019) 分析了香港粵語單字調 T3-T6、T8-T9 合併的影響因素，認為影響 T6 向 T3 合併、T9 向 T8 合併的共同因素有年齡、元音高度和語體，不同的是影響 T6 向 T3 合併的因素還有時長。Zhang (2019) 從語言接觸角度分析了香港、澳門、珠海三地粵語單字調的合併，認為香港、澳門兩地正在進行的聲調合併似乎與普通話的推廣有關。具體來說，香港粵語正音的作用受到了普通話的影響，年輕一代逐漸放棄標準粵音而產生聲調合併。

²⁰ 弧形模式：即自下而來的語言變化是由社會中間階層群體主導的，而非社會上層或者底層群體所推動 (Labov, 1972:294; 拉波夫著，石鋒、郭嘉譯，2019: 65)。

在以上對聲調合併機制討論的前人研究中，Fung 等（2011）、Ou（2012）從拉波夫提出的三種合併機制進行探討，Luo 和 Durvasula（2013）、Mok 等（2013）、Zhang 等（2019）、Zhang（2019）從語言內部和語言外部因素探討聲調合併的機制。三種合併機制是從整體分析合併的原因，而語言內部和語言外部因素的分析是將三種合併機制的因素更為細化。本章對聲調合併機制的探討從語言內部和語言外部因素入手，最後回歸到三種合併機制上。

8.1.1 語言學因素和社會因素

本文納入考量的語言學因素包括前/後字的聲調、詞語輔音的清濁、元音發音位置的高低、時長、韻尾（鼻韻尾或塞音韻尾）、詞語粵語單用還是粵普共用、詞語在普通話中的聲調、詞語的語法結構、音節位置（前字和後字）等 9 個。社會因素則包括年齡、性別、教育程度、社會階層、語言使用、語言態度、身份認同、語體（詞表和最小配對詞表）²¹等 8 個。

在分析影響澳門粵語和香港粵語聲調合併的語言學因素和社會因素之前，作者先對各個因素進行整合。在進行調查時，被調查者的年齡分為 5 個年齡組，根據第 4 章的結果，年齡分組被進一步整合為 16—35 歲和 36—65 歲兩個年齡組。教育程度由低到高分成了 8 檔：小學或以下、中一至中三、中四至中五、中六、專上非學位、專上學位、碩士學位、博士學位或以上。參照孫德平（2009），作者把教育程度的 8 檔進行了歸併，分成了 4 類：初中及以下（小學或以下、中一至中三）、高中（中四至中六）、大學（專上非學位、專上學位）、研究生（碩士學位、博士學位或以上）。同樣地，作者把家庭階級分為 3 檔：中產階級及以上（中產階級既上層、中產階級）、中產階級以下（中產階級既下層、下層或基

²¹ 前人研究（Labov, 1966; Zhang, 2014）認為語體與社會因素中的年齡、社會階層會產生交互作用。因此在本章分析中，作者將語體放進社會因素中進行討論。

層階級)、無法界定(唔知/難講)。語言使用的題目包括粵語和普通話在 4 個域(家庭域、朋友域、工作域、公共場合域)的使用情況,為了便於分析,作者把語言使用的變量重新計算為粵語使用頻率和普通話使用頻率。

對語言態度這一社會因素的整合則較為複雜。語言態度的調查題目包括對廣州話和普通話的評價(好聽、親切、方便交流等),希望普通話達到的水平,廣州話和普通話對香港人、澳門人、中國人的身份認同的重要性。為了便於分析,作者借鑒社會語言學中配對變語測試的雙機評價量表(張璟瑋,2020)和賦值的方法(范娟娟,2021),把問卷中對廣州話和普通話的評價題目轉換為“對 XX 話的偏好”,原有題目中的選項“A 普通話”定義為 1,“B 廣州話”定義為 3,“C 都不 XX 和 D 都 XX”定義為 2。轉換後的數據平均值大於 2 表明被試對廣州話有明顯偏好,反之對普通話有明顯偏好。

語言態度中關於廣州話和普通話對身份認同的重要性和身份認同中對被調查者的身份認同和重要性有多道題目。為了便於分析,作者分別對語言態度中廣州話和普通話對身份認同重要性的 4 道題以及身份認同中對香港人、澳門人、中國人身份認同和重要性的 5 道題進行了降維處理。語言態度 4 題的探索性因子分析的結果顯示,4 道題目分析成兩個因素。KMO 檢驗結果($KMO=0.609$)和 Bartlett 球形度檢驗結果($p=0.000$)均認為 4 道題目適合做因子分析。採用主成份旋轉後得出兩個因子,累計解釋的方差百分比為 69.62%,適合解釋,兩個因子的因素構成及係數請見表 8.2。身份認同 5 道題的探索性因子分析的結果顯示,5 道題目分析成兩個因素。KMO 檢驗結果($KMO=0.559$)和 Bartlett 球形度檢驗結果($p=0.000$)均認為 5 道題目適合做因子分析。採用主成份旋轉後得出兩個因子,累計解釋的方差百分比為 75.94%,適合解釋,兩個因子的因素

構成及係數請見表 8.3。

表 8.2 語言態度 4 題降維後的因子因素構成和係數

因子 1	因子 2
說普通話對保持香港人、澳門人身份認同的重要性 0.790	說廣州話對保持香港人、澳門人身份認同的重要性 0.930
說廣州話對保持中國人身份認同的重要性 0.758	
說普通話對保持中國人身份認同的重要性 0.710	

表 8.3 身份認同 5 題降維後的因子因素構成和係數

因子 1 (中國人、嶺南文化的認同)	因子 2 (港澳身份認同)
中國人身份的認同 0.944	香港人、澳門人身份的認同 0.892
中國人身份的重要性 0.927	香港人、澳門人身份的重要性 0.891
嶺南文化的認同 0.620	

根據香港大學民意研究計劃發佈關於香港市民身份認同感的調查²²，作者把香港人和中國的香港人歸為一類，即廣義的香港人；把中國人和香港的中國人歸為一類，即中國人。

8.2 澳門粵語聲調合併的制約因素

第 5 章的 5.1 小節“香港粵語、澳門粵語 T2-T5 的合併方向”、5.2 小節“香港粵語、澳門粵語 T3-T6、T8-T9 的合併方向”以及 5.4 小節“澳門粵語 T4-T6 的合併方向”確定了澳門粵語 T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9 的合併方向，這為本節制約因素的討論奠定了基礎。

8.2.1 澳門粵語 T2-T5 合併的制約因素

在澳門粵語 T2-T5 的合併中，T5 是 T2 合併的目標，即 T2 向 T5 合併。因此在此考慮影響澳門粵語 T2-T5 合併的因素時，作者使用的是 T2 的數據。為了更

²² 香港大學民意研究計劃發佈的關於香港市民身份認同感的調查結果：
https://www.hkupop.hku.hk/chinese/popexpress/ethnic/eidentity/poll/eid_poll_chart.html，2021-05-16.

好地確定本章 8.1.1 中提到的 9 個語言學因素和 8 個社會因素哪些會影響 T2-T5 的合併，作者利用 Rbrul²³建立混合效應模型。在模型中，因變量是 T2 的聲調斜率 (N=2737)，隨機因素為發音人和選詞。在語言因素模型中自變量為 9 個語言學因素，在社會因素模型中自變量為 8 個社會因素。首先，作者將 9 個語言學因素和 8 個社會因素依次放進相應的模型中檢測，挑選出有顯著性的因素，然後再和其他固定因素進行交互。如果一個包含兩個因素交互的模型優於僅包含顯著的主效應的模型，那麼兩個因素的交互也會被放進最後的模型。澳門粵語 T2 聲調斜率所有因素混合效應模型的結果請見附錄二十三。

從附錄二十三中可以看出，語言因素顯著的因素為音節位置、輔音清濁和時長；社會因素顯著的因素為年齡和對中國人身份認同的重要性。作者對與顯著因素相關的交互也進行了檢測，沒有發現顯著的交互作用。因此音節位置、輔音清濁和時長被選入語言因素最終的模型，年齡和對中國人身份認同的重要性被選入社會因素最終的模型。表 8.4 和表 8.5 分別是語言因素和社會因素最終模型的結果。

表 8.4 澳門粵語 T2 聲調斜率的語言因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
音節位置	0.000***			
前字		1.892	1126	31.888
後字		-1.892	1611	28.733
時長	0.000***			
+1		-0.034		
輔音清濁	0.530			
全清/全濁		-0.393	1793	29.575
次清/次濁		0.393	944	30.897

偏差=23576.23，截距=39.068，總均值=30.031，固定效應 $R^2=0.030$ ，總 $R^2=0.205$

註：*表示 $p < 0.05$ ，**表示 $p < 0.01$ ，***表示 $p < 0.001$ (下同)

²³Johnson, D. E. (2009). Getting off the GoldVarb standard: Introducing Rbrul for mixed-effects variable rule analysis. *Language and linguistics compass*, 3(1), 359-383.

表 8.4 中顯示，音節位置和時長是顯著因素。音節位置：位於雙字組的前字位置時，T2 字容易與 T5 字合併。時長的影響：時長會影響升調的調形（張凌，2017），承載聲調的時長越短，T2 的斜率就越緩，T2 字越有可能被朗讀成 T5 字。

表 8.5 澳門粵語 T2 聲調斜率的社會因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
年齡	0.000***			
16—35		-4.126	1080	24.601
36—65		4.126	1657	33.570
對中國人身份認同的重要性	0.318			
+1		0.466		

偏差=23599.4，截距=25.434，總均值=30.031,固定效應 R²=0.054，總 R²=0.188

表 8.5 中顯示，年齡是顯著因素，主要表現為年輕人即 16—35 歲傾向把 T2 字朗讀成 T5 字。

8.2.2 澳門粵語 T3-T6 合併的制約因素

在澳門粵語 T3-T6 的合併中，T3 是 T6 合併的目標，即 T6 向 T3 合併。因此在此考慮影響澳門粵語 T3-T6 合併的因素時，作者使用的是 T6 的數據。在混合效應模型中，因變量是 T6 的平均音高（N=3314），隨機因素是發音人和選詞。在語言因素模型中自變量為 8 個語言學因素（除前/後字聲調），在社會因素模型中自變量為 8 個社會因素。澳門粵語 T6 平均音高所有因素混合效應模型的結果請見附錄二十四。

從附錄二十四中可以看出，語言因素顯著的因素為音節位置、元音高度、輔音清濁和時長；社會因素顯著的因素為年齡、對廣州話/普通話的偏好。作者對與顯著因素相關的交互也進行了檢測，結果顯示語言因素中元音高度與鼻音的交互作用顯著，社會因素中對廣州話/普通話的偏好與身份類別認同的交互以及對廣州話/普通話的偏好與廣州話對中國人身份保持的交互作用顯著。因此音

節位置、元音高度、輔音清濁、時長以及元音高度與鼻音的交互被選入語言因素最終的模型，年齡、對廣州話/普通話的偏好、對廣州話/普通話的偏好與身份類別認同的交互以及對廣州話/普通話的偏好與廣州話對中國人身份保持的交互被選入社會因素最終的模型。表 8.6 和表 8.7 分別是語言因素和社會因素最終模型的結果。

表 8.6 澳門粵語 T6 平均音高的語言因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
音節位置	0.000***			
前字		0.472	1561	-1.115
後字		-0.472	1703	-2.114
時長	0.000***			
+1		0.00221		
輔音清濁	0.395			
全清/全濁		-0.0434	2180	-1.702
次清/次濁		0.0434	1084	-1.505
元音高度	0.582			
高元音		0.0132	1981	-1.643
低元音		-0.0132	1283	-1.626
鼻音×元音高度	0.014*			
有鼻音×高元音		0.153	739	-1.592
有鼻音×低元音		-0.153	311	-1.843
無鼻音×高元音		0.153	1242	-0.949
無鼻音×低元音		-0.153	972	-1.727
偏差=10120.32, 截距=-2.18, 總均值=-1.636, 固定效應 R ² =0.112, 總 R ² =0.549				

表 8.6 中顯示，音節位置、時長和元音高度與鼻音的交互是顯著因素。音節位置：位於雙字組的前字位置時，T6 字容易與 T3 字合併。時長的影響：承載聲調的時長越長，T6 字越有可能被朗讀成 T3 字。鼻音與元音高度的交互：鼻韻尾對前接元音產生逆向協同發音的影響（張磊，2012），元音舌位越低、越前則鼻化度越高，舌位越高、越後則鼻化度越低（時秀娟等，2019）。元音受到鼻化後，在聽感上要比它的實際舌位低（朱曉農，2008）。鼻韻尾對高元音的影響小於低元音，鼻韻尾在與高元音結合時，T6 字越有可能被朗讀成 T3 字。

表 8.7 澳門粵語 T6 平均音高的社會因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本 量	平均值
年齡	0.000***			
16—35		0.395	1298	-1.037
36—65		-0.395	1966	-2.032
對廣州話/普通話的偏好 +1	0.064	3.731		
身份類別認同×對廣州話/普通話的偏好	0.074			
澳門人×對廣州話/普通話的偏好		-1.102		
中國人×對廣州話/普通話的偏好		-4.079		
不知道×對廣州話/普通話的偏好		-0.727		
其他×對廣州話/普通話的偏好		5.908		
廣州話對中國人身份保持×對廣州話/ 普通話的偏好 +1	0.181	-0.318		
偏差=10242.05，截距=-11.623，總均值=-1.636，固定效應 R ² =0.178，總 R ² =0.536				

表 8.7 中顯示，年齡是顯著因素，主要表現為年輕人即 16—35 歲傾向把 T6 字朗讀成 T3 字。

8.2.3 澳門粵語後字 T4-T6 合併的制約因素

在澳門粵語後字 T4-T6 的合併中，T6 是 T4 合併的目標，即 T4 向 T6 合併。因此在考慮影響澳門粵語後字 T4-T6 合併的因素時，作者使用的是 T4 的數據。在混合效應模型中，因變量是 T4 的聲調斜率 (N=1414)，隨機因素是發音人和選詞。在語言因素模型中自變量為 9 個語言學因素，在社會因素模型中自變量為 8 個社會因素。澳門粵語後字 T4 所有因素混合效應模型的結果請見附錄二十五。

從附錄二十五中可以看出，語言因素顯著的因素為前字聲調和時長；社會因素顯著的因素為年齡和身份類別認同。作者對與顯著因素相關的交互也進行了檢測，沒有發現顯著的交互作用。因此前字聲調和時長被選入語言因素最終的模型，年齡和身份類別認同被選入社會因素最終的模型。表 8.8 和表 8.9 分別

是語言因素和社會因素最終模型的結果。

表 8.8 澳門粵語 T4 聲調斜率的語言因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
前字聲調	0.000***			
高終點		-7.501	589	-40.098
中終點		2.645	588	-29.127
低終點		4.856	237	-25.859
時長	0.000***			
+1		0.162		
偏差=13619.14，截距=-63.986，總均值=-33.149,固定效應 R ² =0.160，總 R ² =0.211				

表 8.8 中顯示，前字聲調和時長是顯著因素。前字聲調：前字為低終點聲調時會提高後字 T4 的音高，T4 字越有可能被朗讀成 T6 字。時長的影響：承載聲調的時長越長，T4 字越有可能被朗讀成 T6 字。

表 8.9 澳門粵語 T4 聲調斜率的社會因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
年齡	0.000***			
16—35		5.108	560	-27.581
36—65		-5.108	854	-36.801
身份類別認同	0.035*			
澳門人		6.241	963	-30.599
中國人		2.728	285	-36.648
不知道		-9.895	109	-42.590
其他		0.926	57	-40.699
偏差=13747.34，截距=-36.225，總均值=-33.149,固定效應 R ² =0.036，總 R ² =0.157				

表 8.9 中顯示，年齡和身份類別認同是顯著因素。年齡方面為年輕人即 16—35 歲傾向把 T4 字朗讀成 T6 字。身份類別認同：認同自己是澳門人有利於後字 T4-T6 的合併。語言與身份是相互影響的，語言是身份形成的基礎和重要的表現形式，身份又影響語言的選擇（王加林、戈軍，2012）。粵語不僅是澳門日常的生活和工作語言，也是澳門的文化標誌，是澳門人身份認同的重要基礎。說話人為了保持自己粵語的特點，在言語交際時使用語言變體，出現語言變異與變

化，拉開同其他語言的差距（孫德平，2011）。

8.2.4 澳門粵語 T8-T9 合併的制約因素

在澳門粵語 T8-T9 的合併中，T8 是 T9 合併的目標，即 T9 向 T8 合併。因此在此考慮影響澳門粵語 T8-T9 合併的因素時，作者使用的是 T9 的數據。在混合效應模型中，因變量是 T9 的平均音高（N=2791），隨機因素是發音人和選詞。在語言因素模型中自變量為 9 個語言學因素，在社會因素模型中自變量為 8 個社會因素。澳門粵語 T9 平均音高所有因素混合效應模型的結果請見附錄二十六。

從附錄二十六中可以看出，語言因素顯著的因素為音節位置、元音高度和時長；社會因素顯著的因素為年齡和語體。作者對與顯著因素相關的交互也進行了檢測，結果顯示語言因素中沒有顯著的交互作用，社會因素中年齡與語體的交互有顯著影響。因此音節位置、元音高度和時長被選入語言因素最終的模型，年齡、語體以及年齡與語體的交互被選入社會因素最終的模型。表 8.10 和表 8.11 分別是語言因素和社會因素最終模型的結果。

表 8.10 澳門粵語 T9 平均音高的語言因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
音節位置	0.000***			
前字		0.302	1874	-0.704
後字		-0.302	917	-1.380
時長	0.130			
+1		-0.001		
元音高度	0.000***			
高元音		0.288	1549	-0.672
低元音		-0.288	1242	-1.244
偏差=9350.071，截距=-0.926，總均值=-0.926,固定效應 R ² =0.063，總 R ² =0.445				

表 8.10 中顯示，音節位置和元音高度是顯著因素。音節位置：位於雙字組的前字位置時，T9 字容易與 T8 字合併。元音高度：高元音比低元音有更高的

音高，所以高元音更有利於 T9 向 T8 合併。

表 8.11 澳門粵語 T9 平均音高的社會因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
年齡	0.000***			
16—35		0.500	1098	-0.441
36—65		-0.500	1693	-1.241
語體	0.075			
詞表		0.17	2549	-0.865
最小配對詞表		-0.17	242	-1.570
年齡×語體	0.000***			
16—35×詞表		-0.118	1000	-0.403
16—35×最小配對詞表		0.118	98	-0.828
36—65×詞表		0.118	1549	-1.164
36—65×最小配對詞表		-0.118	144	-2.075
偏差=9382.239，截距=-0.984，總均值=-0.926，固定效應 R ² =0.063，總 R ² =0.444				

表 8.11 中顯示，年齡和年齡與語體的交互是顯著因素。年齡方面為年輕人即 16—35 歲傾向把 T9 字朗讀成 T8 字。年齡與語體的交互作用：在朗讀最小配對詞語時，發音人會非常注意自己的發音，注意力集中。而在朗讀詞組時，發音人的注意力就會比朗讀最小配對詞語時小。36—65 歲的老年人比 16—35 歲的年輕人有更大的語體的不同，在兩種語體中老年人的均值比年輕人低。16—35 歲的年輕人在朗讀詞表時傾向把 T9 字朗讀成 T8 字。

8.2.5 總結

支持 T2 向 T5 合併的因素為年齡、時長和音節位置，支持 T6 向 T3 合併的因素為年齡、時長、音節位置和鼻音與元音高度的交互，支持後字 T4 向 T6 合併的因素為年齡、身份類別認同、時長和前字聲調，支持 T9 向 T8 合併的因素為年齡、年齡與語體的交互、元音高度和音節位置。

澳門粵語四組正在進行中的聲調合併均受到社會因素和語言學因素的制約，年齡因素表現為 16—35 歲的年輕人傾向使用新的語言變式。社會因素除年齡外

沒有發現其他因素影響四組聲調的合併。

學界一般認為 T8、T9 分別是 T3、T6 的變體，T3、T8 分別是 T6、T9 合併的目標。Zhang (2019) 在研究香港粵語單字調 T3-T6、T8-T9 合併時提出 T3-T6 與 T8-T9 的合併有相似的制約因素（年齡、元音高度、語體），不同的是 T8-T9 沒有受到時長的影響。觀察本章澳門粵語雙字組聲調 T3-T6、T8-T9 合併的制約因素，作者發現兩組正在進行中的聲調合併似乎也受到相同的因素制約，不同的是 T8-T9 沒有受到時長的影響，T3-T6 沒有受到年齡與語體交互作用的影響。這與 Zhang (2019) 文中提到的有相似的制約因素結果相同。

8.3 香港粵語聲調合併的制約因素

第 5 章的 5.1 小節“香港粵語、澳門粵語 T2-T5 的合併方向”、5.2 小節“香港粵語、澳門粵語 T3-T6、T8-T9 的合併方向”確定了香港粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 的合併方向，這為本節制約因素的討論奠定了基礎。

8.3.1 香港粵語 T2-T5 合併的制約因素

在香港粵語 T2-T5 的合併中，T5 是 T2 合併的目標，即 T2 向 T5 合併。因此在考慮影響香港粵語 T2-T5 合併的因素時，作者使用的是 T2 的數據。在混合效應模型中，因變量是 T2 的聲調斜率 (N=2723)，隨機因素是發音人和選詞。在語言因素模型中自變量為 9 個語言學因素，在社會因素模型中自變量為 8 個社會因素。香港粵語 T2 聲調斜率所有因素混合效應模型的結果請見附錄二十七。

從附錄二十七中可以看出，對於前字 T2 而言，語言因素顯著的因素為後字聲調、鼻韻尾和時長；對於後字 T2 而言，顯著的語言因素為前字聲調、鼻韻尾、

普通話聲調和時長。社會因素顯著的因素為年齡和教育程度。作者對與顯著因素相關的交互也進行了檢測，結果顯示僅社會因素中的教育程度與語體的交互有顯著影響。因此後字聲調、鼻韻尾和時長被選入前字 T2 的語言因素最終的模型，前字聲調、鼻韻尾、普通話聲調和時長被選入後字 T2 的語言因素最終的模型；年齡、教育程度以及教育程度與語體的交互被選入社會因素最終的模型。表 8.12 和表 8.13 分別是前字 T2 和後字 T2 語言因素最終模型的結果，表 8.14 是社會因素最終模型的結果。

表 8.12 香港粵語前字 T2 聲調斜率的語言因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
後字聲調	0.062			
高起點		-2.579	250	30.259
中起點		-0.994	649	33.282
低起點		3.573	250	37.710
時長	0.000***			
+1		-0.041		
鼻音	0.302			
有鼻音		-0.967	399	31.117
無鼻音		0.967	750	34.902
偏差=8528.976，截距=43.604，總均值=33.588,固定效應 $R^2=0.095$ ，總 $R^2=0.469$				

表 8.12 中顯示，時長是唯一影響前字 T2 聲調合併的語言因素。時長的影響：時長會影響升調的調形（張凌，2017），承載聲調的時長越短，T2 的斜率就越緩，T2 字越有可能被朗讀成 T5 字。

表 8.13 香港粵語後字 T2 聲調斜率的語言因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
前字聲調	0.000**			
高起點		-2.828	447	29.164
中起點		1.202	894	33.334
低起點		1.626	233	35.700
時長	0.000***			
+1		-0.0535		
鼻音	0.063			
有鼻音		1.594	183	36.861
無鼻音		-1.594	1391	31.926
普通話聲調	0.170			
上聲		-2.228	1524	32.194
去聲		2.228	50	41.812
偏差=11495.77，截距=49.38，總均值=32.5,固定效應 R ² =0.124，總 R ² =0.44				

表 8.13 中顯示，前字聲調和時長是影響後字 T2 聲調合併的語言因素。前字聲調：前字聲調為高終點聲調時，會降低後字 T2 的音高，使其更容易與 T5 合併。時長的影響：時長會影響升調的調形（張凌，2017），承載聲調的時長越短，T2 的斜率就越緩，T2 字越有可能被朗讀成 T5 字。

表 8.14 香港粵語 T2 聲調斜率的社會因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
年齡	0.000***			
16—35		-2.22	1091	29.491
36—65		2.22	1632	35.277
教育程度	0.139			
初中及以下		-2.672	216	30.291
高中		2.396	872	36.699
大學		-2.105	1146	29.414
研究生		2.385	489	35.776
教育程度×語體	0.000***			
初中及以下×詞表		-0.894	176	30.681
初中及以下×最小配對詞表		0.894	40	28.572
高中×詞表		0.757	713	37.681
高中×最小配對詞表		-0.757	159	32.293
大學×詞表		-0.990	937	29.771
大學×最小配對詞表		0.990	209	27.814
研究生×詞表		1.127	400	36.892
研究生×最小配對詞表		-1.127	89	30.759
偏差=20257.01，截距=32.007，總均值=32.959,固定效應 R ² =0.113，總 R ² =0.388				

表 8.14 中顯示，年齡和教育程度與語體的交互兩個因素是顯著因素。年齡方面為年輕人即 16—35 歲傾向把 T2 字朗讀成 T5 字。教育程度與語體的交互作用：在朗讀最小配對詞語時，發音人會非常注意自己的發音，注意力集中。而在朗讀詞組時，發音人的注意力就會比朗讀最小配對詞語時小。學歷越高，閱讀能力越強，在朗讀材料時越隨意，越不注意自己的發音。大學生在朗讀詞表時傾向把 T2 字朗讀成 T5 字。

8.3.2 香港粵語 T3-T6 合併的制約因素

在香港粵語 T3-T6 的合併中，T3 是 T6 合併的目標，即 T6 向 T3 合併。因此在考慮影響香港粵語 T3-T6 合併的因素時，作者使用的是 T6 的數據。在混合效應模型中，因變量是 T6 的平均音高 (N=3462)，隨機因素是發音人和選詞。在語言因素模型中自變量為 8 個語言學因素 (除前/後字聲調)，在社會因素模型中自變量為 8 個社會因素。香港粵語 T6 平均音高所有因素混合效應模型的結果請見附錄二十八。

從附錄二十八中可以看出，語言因素顯著的因素為音節位置、輔音清濁、元音高度和時長，社會因素顯著的因素為年齡、教育程度、身份類別認同、對廣州話/普通話的偏好。作者對與顯著因素相關的交互也進行了檢測，結果顯示語言因素中的元音高度與鼻音的交互有顯著影響；社會因素中年齡與語體的交互有顯著影響。因此音節位置、輔音清濁、元音高度、時長以及元音高度與鼻音的交互被選入語言因素最終的模型，年齡、教育程度、身份類別認同、對廣州話/普通話的偏好以及年齡與語體的交互被選入社會因素最終的模型。表 8.15 和表 8.16 分別是語言因素和社會因素最終模型的結果。

表 8.15 香港粵語 T6 平均音高的語言因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
音節位置	0.000***			
前字		0.402	1598	-1.148
後字		-0.402	1814	-2.185
時長	0.000***			
+1		0.00304		
輔音清濁	0.816			
全清/全濁		-0.191	2300	-1.799
次清/次濁		0.191	1112	-1.494
元音高度	0.736			
高元音		0.0206	2130	-1.676
低元音		-0.0206	1282	-1.740
鼻音×元音高度	0.026*			
有鼻音×高元音		0.125	697	-1.647
有鼻音×低元音		-0.125	299	-1.973
無鼻音×高元音		0.125	1433	-0.972
無鼻音×低元音		-0.125	983	-1.690
偏差=9024.02，截距=-2.401，總均值=-1.7,固定效應 R ² =0.163，總 R ² =0.547				

表 8.15 中顯示，音節位置、時長和元音高度與鼻音的交互三個因素是顯著因素。時長的影響：承載聲調的時長越長，T6 字越有可能被朗讀成 T3 字。音節位置：位於雙字組的前字位置時，T6 字容易與 T3 字合併。鼻音與元音高度的交互：鼻韻尾對前接元音產生逆向協同發音的影響（張磊，2012），元音舌位越低、越前則鼻化度越高，舌位越高、越後則鼻化度越低（時秀娟等，2019）。元音受到鼻化後，在聽感上要比它的實際舌位低（朱曉農，2008）。鼻韻尾對高元音的影響小於低元音，鼻韻尾在與高元音結合時，T6 字越有可能被朗讀成 T3 字。

表 8.16 香港粵語 T6 平均音高的語言因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
年齡	0.000***			
16—35		0.119	1357	-1.417
36—65		-0.119	2055	-1.887
年齡×語體	0.000***			
16—35×詞表		0.07	977	-1.481
16—35×最小配對詞表		-0.07	380	-1.251
36—65×詞表		-0.07	1488	-2.023
36—65×最小配對詞表		0.07	567	-1.530
對廣州話/普通話的偏好 +1	0.118	0.505		
身份類別認同	0.660			
香港人		0.0522	2665	-1.592
中國人		-0.0522	747	-2.084
教育程度	0.150			
初中及以下		0.1570	277	-1.558
高中		-0.3030	1087	-2.092
大學		-0.0851	1429	-1.574
研究生		0.2311	619	-1.363
偏差=9228.9，截距=-2.773，總均值=-1.636,固定效應 R ² =0.094，總 R ² =0.543				

表 8.16 中顯示，年齡、年齡與語體的交互是顯著因素。年齡方面為年輕人即 16—35 歲傾向把 T6 字朗讀成 T3 字。年齡與語體的交互作用：在朗讀最小配對詞語時，發音人會非常注意自己的發音，注意力集中。而在朗讀詞組時，發音人的注意力就會比朗讀最小配對詞語時小。36—65 歲的老年人比 16—35 歲的年輕人有更大的語體的不同，在兩種語體中老年人的均值比年輕人低。16—35 歲的年輕人在朗讀詞表時傾向把 T6 字朗讀成 T3 字。

8.3.3 香港粵語 T8-T9 合併的制約因素

在香港粵語 T8-T9 的合併中，T8 是 T9 合併的目標，即 T9 向 T8 合併。因此在考慮影響香港粵語 T8-T9 合併的因素時，作者使用的是 T9 的數據。在模型中，因變量是 T9 的平均音高 (N=2924)，隨機因素是發音人和選詞。在語言因素模型中自變量為 9 個語言學因素，在社會因素模型中自變量為 8 個社會因素。

香港粵語 T9 平均音高所有因素混合效應模型的結果請見附錄二十九。

從附錄二十九中可以看出，語言因素顯著的因素為音節位置、輔音清濁、元音高度和塞音韻尾，社會因素顯著的因素為年齡、語體、身份類別認同、對廣州話/普通話的偏好。作者對與顯著因素相關的交互也進行了檢測，結果顯示語言因素中元音高度與塞音韻尾的交互有顯著影響，社會因素中年齡與語體的交互有顯著影響。因此音節位置、輔音清濁、元音高度、塞音韻尾以及元音高度與塞音韻尾的交互被選入語言因素最終的模型，年齡、語體、身份類別認同、對廣州話/普通話的偏好以及年齡與語體的交互被選入社會因素最終的模型。表 8.17 和表 8.18 分別是語言因素和社會因素最終模型的結果。

表 8.17 香港粵語 T9 平均音高的語言因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
音節位置	0.000***			
前字		0.405	1988	-0.856
後字		-0.405	936	-1.368
輔音清濁	0.068			
全清/全濁		0.114	1430	-1.115
次清/次濁		-0.114	1494	-0.930
元音高度	0.083			
高元音		0.153	1693	-0.847
低元音		-0.153	1231	-1.258
元音高度×塞音韻尾	0.016*			
-p×高元音		0.2980	197	-0.494
-p×低元音		-0.2980	200	-0.636
-t×高元音		0.0952	600	-0.763
-t×低元音		-0.0952	399	-1.108
-k×高元音		0.2028	896	-0.937
-k×低元音		-0.2028	632	-1.558
偏差=8030.461，截距=-1.048，總均值=-1.02,固定效應 R ² =0.160，總 R ² =0.523				

表 8.17 中顯示，音節位置和元音高度與塞音韻尾的交互是顯著因素。音節位置：位於雙字組的前字位置時，T9 字容易與 T8 字合併。塞音韻尾與元音高度的交互：高元音與塞音韻尾結合時 T9 的平均音高高於低元音與塞音韻尾結

合。-p 與元音結合時 T9 的平均音高高於-t 或者-k 與元音結合。李兵等 (2020) 認為高前元音與-k 共現的頻率比低後元音同現的頻率低，-p 與高元音同現的頻率高於低元音。To 等 (2015) 認為香港粵語的-t 與-k 在合併，且方向為-t 向-k 合併。根據李兵等 (2020) 和 To 等 (2015)，作者認為香港粵語的-t 與元音結合的情況與-k 相同。高元音與塞音韻尾結合，塞音韻尾會使元音的時長變短，而 T8 中的元音為短元音，所以塞音韻尾與元音高度會影響 T9 向 T8 合併。

表 8.18 香港粵語 T9 平均音高的社會因素混合效應模型結果

因素	<i>p</i>	係數	樣本量	平均值
年齡	0.002**			
16—35		0.265	1169	-0.694
36—65		-0.265	1755	-1.237
年齡×語體	0.025*			
16—35×詞表		-0.0711	1073	-0.663
16—35×最小配對詞表		0.0711	96	-1.183
36—65×詞表		0.0711	1615	-1.183
36—65×最小配對詞表		-0.0711	140	-1.863
對廣州話/普通話的偏好 +1	0.115	0.444		
身份類別認同	0.689			
香港人		0.0415	2281	-0.925
中國人		-0.0415	643	-1.358
教育程度	0.461			
初中及以下		0.1950	231	-0.873
高中		-0.1950	937	-1.326
大學		-0.0543	1228	-0.873
研究生		0.0543	528	-0.886
偏差=8131.558，截距=-2.248，總均值=-1.02，固定效應 R ² =0.086，總 R ² =0.449				

表 8.18 中顯示，年齡、年齡與語體的交互是顯著因素。年齡方面為年輕人即 16—35 歲傾向把 T9 字朗讀成 T8 字。年齡與語體的交互作用：在朗讀最小配對詞語時，發音人會非常注意自己的發音，注意力集中。而在朗讀詞組時，發音人的注意力就會比朗讀最小配對詞語時小。36—65 歲的老年人比 16—35 歲的年輕人有更大的語體的不同，在兩種語體中老年人的均值比年輕人低。16—

35 歲的年輕人在朗讀詞表時傾向把 T9 字朗讀成 T8 字。

8.3.4 總結

支持 T2 向 T5 合併的因素為年齡、教育程度與語體的交互、時長，此外後字 T2 向 T5 合併還受到前字聲調的影響；支持 T6 向 T3 合併的因素為年齡、年齡與語體的交互、時長、鼻音與元音高度的交互、音節位置；支持 T9 向 T8 合併的因素為年齡、年齡與語體的交互、塞音韻尾與元音高度的交互、音節位置。

香港粵語三組正在進行中的聲調合併均受到語言因素和社會因素的制約，年齡因素表現為 16—35 歲的年輕人傾向使用新的語言變式。僅 T2-T5 一組還發現受到了教育程度與語體的交互影響，主要表現為大學學歷的發音人在朗讀詞表時傾向使用新的語言變式。

觀察本節香港粵語雙字組聲調 T3-T6、T8-T9 合併的制約因素，作者發現兩組正在進行中的聲調合併似乎也受到相同的因素制約，不同的是 T8-T9 沒有受到時長的影響。這與 Zhang (2019) 文中提到的有相似的制約因素結果相同。值得注意的是，作者發現塞音韻尾與元音高度的交互作用會影響香港粵語 T8-T9 聲調的合併。這在澳門粵語 T8-T9 聲調合併和 Zhang (2019) 中均沒有發現。

8.4 小結

本章分析了影響澳門粵語和香港粵語聲調合併變項的因素，表 8.19 列出制約兩地粵語聲調合併的因素。

表 8.19 澳門粵語和香港粵語雙字組聲調合併的制約因素

	澳門粵語	香港粵語
T2-T5	年齡、時長、音節位置	年齡、教育程度與語體的交互、時長、後字：前字聲調
T3-T6	年齡、時長、音節位置、鼻音與音高度的交互	年齡、年齡與語體的交互、時長、音節位置、鼻音與音高度的交互
後字 T4-T6	年齡、身份類別認同、時長、前字聲調	
T8-T9	年齡、年齡與語體的交互、元音高度、音節位置	年齡、年齡與語體的交互、音節位置、塞音韻尾與元音高度的交互

如表 8.19 所示，除 T8-T9，兩地粵語所有的聲調合併變項均受了時長的影響。時長對 T2-T5 與 T3-T6、T4-T6 的影響不一致，對 T2-T5 而言，T2 的時長越短，T2 越有可能被朗讀為 T5；對 T3-T6、T4-T6 而言，因變量音節的時長越長，這個音節越有可能被朗讀為目標聲調。T8-T9 沒有受到時長的影響是因為 T8 和 T9 在粵語中為入聲，本身的時長短。這證明了時長與調形的關係，升調的時長最長，平調次之，降調最短 (Ohala, 1978)，也說明了時長的長短是影響聲調合併的一個因素。

鼻音與元音高度的交互影響了兩地粵語 T3-T6 的合併，元音高度影響了澳門粵語 T8-T9 的合併，元音高度與塞音韻尾的交互影響了香港粵語 T8-T9 的合併。與元音高度相關的因素均表現為高元音有利於聲調的合併，這證明了元音的對聲調的影響，語音學研究 (Lehiste, 1970; Yip, 2002) 已經發現高元音比中元音有更高的基頻，而中元音又比低元音有更高的基頻，這也說明元音高度是影響聲調合併的一個因素。元音高度與塞音韻尾的交互僅對香港粵語的 T8-T9 合併產生了影響，在澳門粵語中沒有發現。

年齡與語體的交互作用影響了香港粵語 T3-T6 和 T8-T9，以及澳門粵語 T8-T9 的合併。這證明了語體對聲調縮減 (tonal reduction) 的影響 (Zhang, 2014)。發音人在朗讀最小配對詞語時，會非常注意自己的發音，注意力集中。而在朗

讀詞組時，發音人的注意力沒有那麼集中，不會注意自己的發音。交互作用體現在 16—35 歲的年輕人在朗讀詞表傾向使用新的語言變式。

除香港粵語 T2-T5 和澳門粵語後字 T4-T6，所有聲調合併變項均受到了音節位置的制約。音節位置對聲調合併變項的影響是一致的，即聲調變項位於雙字組詞語前字位置時更容易出現合併。

上面分析了語言學因素對香港粵語和澳門粵語聲調合併變項的影響，下面分析社會因素。年齡影響了香港粵語和澳門粵語的聲調合併變項。年齡對所有聲調合併變項的影響是一致的，即 16—35 歲的年輕人更容易出現聲調合併現象，更傾向使用新的變式。教育程度雖沒有作為主效應影響聲調合併，但其與語體的交互影響了香港粵語 T2-T5 的合併。大學學歷的發音人在朗讀詞表時傾向使用新的語言變式。身份類別認同影響了澳門粵語 T4-T6 的合併。

從表 8.19 可以看出，影響港澳兩地粵語聲調合併變項的因素幾乎相同，這說明兩地粵語聲調正經歷著向相同方向發展的趨勢。

以上從地區和聲調合併變項之間對比了影響雙字組詞語聲調合併的制約因素，下面從影響單字調和雙字組詞語聲調合併的制約因素進行對比。

本章 8.1 小節中提到年齡影響了廣州粵語和香港粵語單字調的合併 (Luo 等, 2013; Cheng, 2017; Zhang 等, 2019)，從表 8.19 中可以看，年齡同樣影響了香港粵語和澳門粵語雙字組詞語聲調的合併。Cheng (2017) 發現了性別對香港粵語聲調合併的影響，而 Luo 等 (2013)、Zhang 等 (2019) 和本章均沒有發現性別對聲調合併的制約。性別在語言變異中雖然是一個重要的社會因素，但是其在粵語聲調合併中沒有作用。Luo 等 (2013) 發現了社會階層與年齡的交互影響了廣州粵語升調的合併，Zhang 等 (2019) 和本章沒有發現社會階層對香港粵語

和澳門粵語聲調合併的制約。

Zhang 等 (2019) 認為香港粵語單字調 T3-T6、T8-T9 合併有相似的制約機制，本章發現香港粵語和澳門粵語雙字組聲調 T3-T6、T8-T9 合併也有相似的制約因素。這一發現與 Zhang 等 (2019) 的結果一致。從制約單字調和雙字組聲調合併的因素分析，本章的結果除發現 Zhang 等 (2019) 中的制約因素外，還發現了因素之間的交互作用等。作者認為不同的原因在於朗讀單字有充足的時間實現聲調目標，朗讀詞組時受限於整個音節的時長，聲調目標實現相對較弱；朗讀雙字組形成了連續語流，而基頻曲線在連續語流中會受到語言功能和各種發音局限的相互作用 (Xu, 2001)。

從拉波夫提出的三種合併機制分析，作者認為澳門粵語和香港粵語正在進行中的聲調合併的機制都屬於遷移合併。T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9 每組聲調內部的特徵都是調形相似、調值相近，合併的趨勢為一個語音目標逐漸向另外一個靠近，直至二者沒有區別。這一變化趨勢與遷移合併的特徵相符。

澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

第9章 結論

本文是一項關於廣府片粵語雙字組詞語聲調變異的社會語音學研究。在語言變異研究框架下，文章結合方言學、實驗語音學等學科的研究方法調查了香港、澳門和珠海三地粵語雙字組詞語聲調變異的情況。本章主要總結和討論之前各章的發現並提出研究展望，9.1 為總結，9.2 為討論，9.3 為研究展望。

9.1 總結

本文第 2 章在前人研究的基礎上提出了三個研究問題：(1) 定量描寫香港、澳門、珠海三地粵語雙字組詞語聲調的變異，著重探討三地聲調的變異速度和方向；(2) 探究聲調協同發音對聲調變異的影響；(3) 探討影響雙字組詞語聲調變異的語言學因素和社會因素。

下面總結本文的主要研究發現。關於研究問題 (1)，前人研究已經發現香港、澳門、珠海三地粵語的單字調已經完成或者正在發生合併。在單字調中出現的合併現象，在雙字組詞語中表現又如何？第 4 章綜合運用聽音轉寫、增長曲線分析、混合效應模型的方法，首先確定了港澳珠三地粵語雙字組詞語中的聲調合併變項。研究發現香港粵語雙字組詞語出現了三組正在進行中的聲調合併，分別是 T2-T5、T3-T6 和 T8-T9。這三組聲調在珠海粵語中已完成合併。相比於香港粵語和珠海粵語，澳門粵語雙字組詞語多了 T4-T6 變項，但該變項僅出現在後字位置。從區域比較的視角來看，珠海粵語已經完成了三個聲調變項的合併，香港和澳門緊隨其後，聲調變項均在合併中，澳門快，香港慢。

確定雙字組詞語中的聲調合併變項後，第 5 章分析了香港粵語和澳門粵語中的這些變項的合併方向。已有研究從定性或定量的角度討論 T2-T5 的合併方

向，但是均未準確描寫 T2 和 T5。T2 和 T5 是升調，在現有的聲調變異研究（Stanford, 2008；Fung 和 Wong, 2011；張璟璋，2019）中，常採用聲調最低點和最高點間的斜率作為描寫升調或降調的參數，同時也參考聲調目標（起點和終點）的基頻值。因此在描寫 T2-T5 聲調合併方向時，作者比較不同年齡組發音人 T2 和 T5 的起點、終點和斜率，發現香港粵語和澳門粵語的 T2-T5，無論位於雙字組詞語的前字位置還是後字位置，T5 均是 T2 合併的目標，即 T2 向 T5 合併。作者利用與 T2-T5 相同的方法，考察了澳門粵語 T4-T6 位於雙字組詞語後字位置時的合併方向，發現 T6 是 T4 的合併目標，T4 向 T6 合併。作者以 T3 和 T6，T8 和 T9 的基頻均值為參數分析了 T3-T6 和 T8-T9 兩個聲調變項的合併方向，發現香港粵語和澳門粵語 T3-T6 的合併方向均為 T6 向 T3 合併，T8-T9 的合併方向均為 T9 向 T8 合併。

在討論香港粵語、澳門粵語聲調變項合併速度時，作者借鑒輔音、元音變異速度的分析方法，分析正在進行的聲調合併的年齡平均變化比率。香港粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組詞語前字位置時的合併速度快慢排列為 T2-T5 > T3-T6 > T8-T9；位於後字位置時的合併速度快慢排列為 T3-T6 > T8-T9 > T2-T5。澳門粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 位於雙字組詞語前字和後字位置時的合併速度快慢排列均為 T2-T5 > T3-T6 > T8-T9，澳門粵語 T4 和 T6 位於後字位置時，合併速度慢於 T8-T9。香港粵語 T2-T5、T3-T6、T8-T9 和澳門粵語 T3-T6、T4-T6、T8-T9 的合併速度符合拉波夫（1994）提出的 S 型曲線，澳門粵語 T2-T5 的合併速度不符合拉波夫提出的 S 型曲線。

以上是對研究問題（1）的回答。下面回答研究問題（2）聲調協同發音對聲調合併的影響。作者首先要解決雙字組詞語後字清聲母能否引發聲調協同發音

的問題，因此作者設計了澳門粵語聲調協同發音的實驗。通過對澳門粵語語音數據的分析和對香港粵語聲調協同發音文獻的再檢視，作者認為後字聲母為清聲母時可以引發聲調協同發音現象，且結果與濁聲母一致。香港粵語和澳門粵語舒聲調的順向協同發音和逆向協同發音的作用均是異化的效果。

香港粵語僅 T1、T2 位於前字位置時受到了逆向協同發音異化的影響，其餘聲調沒有受到協同發音的影響；T1、T2、T5 位於後字位置時受到了順向協同發音異化的影響，T3、T4、T6 位於後字位置時沒有受到協同發音的影響。澳門粵語 T1、T2、T5 位於前字位置時受到了逆向協同發音異化的影響；位於後字位置時受到了順向協同發音異化的影響。T3、T4、T6 位於前字時沒有受到協同發音的影響；僅 T4 位於後字時受到了順向協同異化的影響。

已有文獻沒有分析香港粵語和澳門粵語入聲調協同發音的情況，第 7 章的 7.1.3 小節“澳門粵語的 T8-T9”分析了澳門粵語 T8 和 T9 受到的協同發音的情況。澳門粵語 T8 和 T9 位於前字位置時受到逆向協同發音同化的影響，位於後字位置時沒有受到協同發音的影響。

在香港粵語、澳門粵語聲調協同發音的基礎上，作者分析了聲調協同發音分別對香港粵語和澳門粵語聲調合併變項的影響。香港粵語和澳門粵語的 T2-T5 位於雙字組詞語前字位置時，後字高起點聲調會促進二者的合併；位於後字位置時，前字高終點聲調會促進二者的合併。澳門粵語的 T4-T6 位於後字位置時，前字低終點聲調會促進二者的合併。香港粵語和澳門粵語的 T8-T9 位於雙字組詞語前字位置時，後字中起點聲調會促進二者的合併。

下面是對研究問題（3）的回答，哪些語言學因素和社會因素影響香港粵語和澳門粵語雙字組詞語聲調的合併。

年齡因素是影響香港粵語、澳門粵語雙字組詞語聲調合併的重要社會因素，16—35 歲的年輕人傾向使用新的語言形式和新的變式。教育程度在進行中的聲調合併中並不顯著，但教育程度與語體的交互作用影響了香港粵語 T2-T5 的合併，大學學歷的發音人在朗讀詞表時傾向使用新的語言變式。在語言變異研究中，性別和社會階層往往是重要的社會因素，但在第 8 章中卻並未發現性別和社會階層因素影響了香港粵語和澳門粵語雙字組詞語的聲調合併。

除 T8-T9，聲調時長影響了香港粵語、澳門粵語的聲調合併變項。時長與調形有密切的關係，時長的長短影響著聲調的斜率和調形，升調的時長長，平調的時長次之，降調的時長最短。除香港粵語 T2-T5 和澳門粵語後字 T4-T6，音節位置影響了香港粵語和澳門粵語所有的聲調合併變項，這些變項位於雙字組詞語前字位置時更易發生合併。年齡與語體的交互作用影響了香港粵語 T3-T6、T8-T9，以及澳門粵語 T8-T9 的合併。在朗讀最小配對詞語時，發音人會非常注意自己的發音，注意力集中；而在朗讀詞組時，發音人的注意力沒有那麼集中，不會注意自己的發音。16—35 歲的年輕人在朗讀詞表時更容易使用新的語言變式。鼻音與元音高度的交互影響了香港粵語和澳門粵語 T3-T6 的合併，元音高度影響了澳門粵語 T8-T9 的合併，元音高度與塞音韻尾的交互影響了香港粵語 T8-T9 的合併。與元音高度相關的因素均表現為高元音有利於聲調的合併，這證明了元音的對聲調的影響，語音學研究（Lehiste, 1970；Yip, 2002）已經發現高元音比中元音有更高的基頻，而中元音又比低元音有更高的基頻，這也說明元音高度是影響聲調合併的一個因素。元音高度與塞音韻尾的交互僅對香港粵語的 T8-T9 合併產生了影響，高元音與塞音韻尾結合時 T9 的平均音高高於低元音與塞音韻尾結合，且高元音與塞音韻尾結合，塞音韻尾會使元音的時長變短，

而 T8 的元音為短元音，所以塞音韻尾與元音高度會影響 T9 向 T8 合併。這在前人研究廣府片粵語聲調合併時並未發現，這是對粵語聲調合併研究的一個補充。

在澳門粵語的聲調合併變項中，作者發現身份類別認同對聲調合併產生影響，具體表現在認同自己是澳門人有利於聲調變項的合併。語言與身份是相互影響的，語言是身份形成的基礎和重要的表現形式，身份又影響語言的選擇（王加林、戈軍，2012）。粵語不僅是澳門生活和工作的主要語言，也是澳門人的文化標誌，是澳門人身份認同的重要基礎。王佳煌、詹傑勝（2019）在研究澳門人身份認同時提出粵語的自豪分數與澳門人身份認同的相關性最高也最顯著，粵語的自豪分數每增加一分，認同澳門的機率就會增加 80.7%。說話人為了保持自己粵語的特點，在言語交際時使用語言變體，出現語言變異與變化，拉開同其他語言的差距（孫德平，2011）。

從拉波夫提出的三種合併機制分析，作者認為香港粵語和澳門粵語的聲調合併變項的機制均屬於“遷移合併”。T2-T5、T3-T6、T4-T6、T8-T9 每組聲調內部的特徵都是調形相似、調值相近，合併的趨勢均為一個語音目標逐漸向另外一個靠近，直至二者沒有區別。這一變化趨勢與遷移合併的特徵相符。

綜合來說，本文使用香港粵語、澳門粵語、珠海粵語雙字組詞語聲調的數據從發音角度描寫了一個比較完整的進行中的和已完成的聲調合併現象，並對聲調變異現象進行了解釋，從而預測了三地粵語聲調的演變趨勢。

9.2 討論

9.2.1 港澳珠三地粵語聲調演變趨勢

從聲調合併變項角度分析三地粵語聲調的演變趨勢，本文發現進行中的聲調合併的方向均為一個聲調朝著另一個聲調合併，音高發生變化的同時調形沒有改變。因此，三地粵語聲調仍保留了四個調形：高平調（T1、T7）、升調（T2-T5 合併的結果）、中平調（T3-T6 合併的結果、T8-T9 合併的結果）和降調（T4），廣府片標準粵語“九聲六調”的總體特徵會演變為“六聲四調”。

從區域角度來進行分析，可以發現演變趨勢與區域有關。上一節（9.1）提到港澳珠三地粵語雙字組詞語聲調出現了合併現象，其中珠海粵語已經完成合併，香港和澳門緊隨其後，聲調變項均在合併中，澳門快，香港慢。香港粵語的聲調合併變項的發展趨勢與澳門粵語趨同，後者的發展趨勢又與珠海粵語趨同。同時，澳門粵語聲調變項的合併速度居於珠海粵語和香港粵語的中間。可見，在聲調的發展趨勢和變項的合併速度兩個方面，在三地粵語中，澳門粵語起到了橋樑的作用。以下將從三地粵語歷史變遷、共同語對方言的影響、語言政策、居民對粵語和普通話的態度以及地理位置五個層面進行分析。

三地粵語合併速度與三地粵語的歷史變遷因素有關，珠海粵語和早期的澳門粵語都屬於香山片粵語，聲調系統與廣府片粵語存在差異。澳門粵語經過一百年多的發展已經從香山片粵語轉為廣府片粵語，但在聲調方面仍保留著香山片粵語的特點，如：上聲不分陰陽，部分人陽去的調值讀同陰去（詹伯慧，2002：201）。香山片粵語聲調的特點是簡化（詹伯慧，2002：196）。這進而解釋了珠海粵語聲調合併速度最快。

共同語對方言的影響在三地粵語聲調合併的區域差異中獲得體現。“方言歷史演變的宏觀趨向是弱勢方言向強勢方言靠攏，方言向共同語靠攏”（游汝傑，2004：214）。Mok 等（2013）在研究香港粵語聲調變異時提出香港粵語單

字調的合併可能受到了普通話的影響。Zhang (2019) 從語言接觸的角度研究了港澳珠三地粵語單字調的合併，指出普通話的使用程度與聲調合併程度成正比：在普通話使用方面珠海得分最高，普通話使用程度最高，聲調總藏 (tonal inventory) 最少；在普通話使用方面香港得分最低，普通話使用程度最低，聲調模式最保守；澳門在普通話使用程度以及聲調數量兩方面處於兩個城市之間。

珠海粵語聲調合併速度快於港澳兩地還可能受到語言政策的影響，粵語在港澳兩地是官方語言、高層語言，是居民日常和工作的語言；粵語在珠海是低層語言，普通話是高層語言，是居民日常和工作最常使用的語言。澳門粵語快於香港粵語，作者認為一是規範因素的制約，香港歷史上推行過“正音運動”，“正音”要求人們吐字清晰、發音準確，從而保證了香港粵語的純真性，延緩了香港粵語聲調的合併；澳門粵語的發展的則是自然的結果。

普通話作為國家的通用語，在政治、經濟、文化等因素的作用下，相對於其他地域方言來說是優勢變體。在普通話政策的推廣下，普通話開始在方言區流行，不少方言表現出向普通話發展的演變趨勢。珠海雖然全市通行粵語，但是受到普通話推廣政策及大量非粵籍移民流入的影響，普通話在珠海語言中也佔據著比較大的比重。而在港澳地區，國家語委層發佈“推廣普通話工作主要在內地，在香港和澳門並不會主動推廣普通話。²⁴”儘管如此，香港和澳門作為特別行政區享有自治權力，可以制定本地的語言政策，香港實行“兩文(中文、英文)三語(普通話、粵語、英語)”，澳門推廣“三文(中文、英文、葡文)四語(普通話、粵語、英語、葡語)”，均將普通話納入到本地的語言政策中。

香港回歸後，普通話使用率逐步增加，截至 2016 年，香港會說普通話的人

²⁴ 國家語委：不會主動在香港澳門推廣普通話，https://m.sohu.com/n/245166626/?wscrid=89702_3，2021-08-02.

口已達到 50.60%²⁵。但普通話仍不是本地居民的常用語言，在各種工作和非工作的場合中，相比強勢的粵語和較常用的英語，普通話仍處於弱勢，使用情況並不普遍（梁慧敏，2017）。澳門回歸後，普通話使用率也在逐步增加，截至 2016 年，澳門能流利使用普通話的人口已達到 50.40%²⁶。普通話在社會上勢力逐年加大，方言勢力則相應縮小（程祥徽，2003）。普通話在澳門的使用比例在逐步增加，尤其是在公共服務領域，使用普通話基本能夠滿足日常的交際需求（謝俊英，2015）。港澳兩地回歸後，普通話的使用人口均在逐步增加，但是使用情況卻不同，普通話在香港使用並不普遍，在大多數場合使用頻度均值都低於 1 分，屬“從不使用”至“最不常使用”之間，只有與公共場合相關的使用頻度稍高，比較接近“較不常使用”範疇（梁慧敏，2017）。在澳門，普通話在工作場合的使用比例最高，達到 34.7%，在除此之外的其他場合，普通話的使用比例呈現出非正式化的狀態。普通話的使用範圍呈擴展的趨勢，已經走出家庭，應用於日常的各種場合中（蘇金智等，2014：79）。

根據 2009 年在香港進行的一項調查顯示，如果有資源，超過 50% 的受訪者希望提高自己的英語或者普通話水平。這與他們對粵語的重視形成了鮮明的對比（Lee 和 Leung，2012）。由此可以看出，普通話的學習和使用會使居民對標準粵語的發音認識不足，從而影響聲調的合併。

除了香港和澳門的語言政策以及普通話的使用情況外，港澳兩地居民對普通話和粵語的態度也會影響語言的變異與變化。對普通話的態度：程祥徽（2003）提出香港把粵語當做一種語言與普通話平起平坐，而澳門居民從來沒有對普通

²⁵ 香港 2016 年中期人口普查數據，<https://www.byccensus2016.gov.hk/tc/Snapshot-08.html>，2021-08-07。

²⁶ 澳門 2016 年中期人口普查數據，https://www.dsec.gov.mo/getAttachment/bfa0112a-eaf3-49a9-9168-b5add46e9d65/C_ICEN_PUB_2016_Y.aspx，2021-08-07。

話抱持抗拒的心理和態度，可見香港居民對普通話比較反感，持消極的態度。張璟瑋（2020）在調查澳門青年語言態度時，發現香港對英語和粵普的評價最高，其次是普通話；而澳門則是對粵語和普通話有最高的評價。由此可以看出，澳門對普通話的社會地位和情感價值高於香港，且持肯定的態度。對粵語的態度：劉慧（2013）調查了在廣州地區就讀的港澳大學對粵語和普通話的語言態度及語言使用情況，發現情感評價、功能評價和地位評價方面，被試對粵語的評價均高於普通話，高評價被歸因於被試對母語的“語言忠誠”。高一虹、吳東英、馬喆（2019）調查了香港歸回 20 年後，港、京、穗大學生的語言態度，發現香港學生與 20 年前一樣，對粵語有較多的認同，而且認同更偏重於對粵語的地位認同。覃業位、徐杰（2016）在調查澳門青少年對不同語言的認同時，發現澳門青少年的語言態度排序為粵語 > 普通話 > 英語 >²⁷葡語。通過上文的分析，港澳兩地對粵語有很高的認同，對粵語保持“語言忠誠”，但是兩地對普通話的態度有所不同，香港地區對普通話持消極、抵抗態度，澳門地區對普通話持積極態度。

綜上，香港地區普通話使用情況最差，居民對粵語持高度認同態度，對普通話的社會地位和情感價值持消極態度；珠海為普通話主導的言語社區（閻喜，2011），普通話使用情況最好，居民對粵語的態度不如香港和澳門，對普通話的社會地位和情感價值持肯定態度；澳門居民對粵語持高度認同的態度，在普通話使用情況和對普通話的態度兩方面介於香港和珠海之間。

地理位置也是區域差異形成的原因之一。許多語言創新特別是非詞彙的其他語言層面的創新，是通過面對面的互動進行的，而不是通過電視等媒介傳播

²⁷ “>” 表示語言態度上前者優於後者。

的。因此，面對面互動的空間性和距離共同產生作用影響語言的變化。(徐大明，2006：246) 珠海與澳門毗鄰，陸路相通。澳門回歸後，澳珠兩地居民交往越來越頻繁，甚至出現了雙城現象，澳門的社會語言狀況勢必會受到珠海的影響(閻喜，2011)，這為澳珠兩地語言接觸提供了便利條件。澳門和香港僅一水之隔，地理條件加上相近的歷史背景，令兩地居民交流頻繁，這為港澳兩地語言接觸提供了便利條件。姚玉敏(2009)在研究香港粵語升調合併時指出香港粵語升調的合併，澳門粵語是影響因素之一。地理位置上的接近影響了三地粵語聲調的發展趨勢。

9.2.2 對聲調研究的貢獻

漢語方言學界對聲調的研究主要著力於共時研究和歷時研究兩個方面，共時研究一般是對某一方言聲調系統的描寫和分析，還有對不同方言聲調系統的共時比較；歷時研究注重調類的演變和聲調的起源(明茂修、張顯成，2015)。方言聲調系統的描寫大致包括單字調和變調兩部分，單字調的研究主要集中在對調值與調形的研究，變調的研究主要集中在變調的描寫、變調類型和變調規律的歸納。在分析變調原因時，聲調協同發音是被考慮的影響因素之一(卿瑋，2014；吳永煥，2020)。語音學對聲調協同發音的研究多表現在聲調受到的作用、效果以及程度。單字調與雙字組詞語聲調的聯繫體現在兩個單字調在連讀變調下的實現形式，如閩語(Li, 2015)、台灣閩南語(Yeh 和 Tu, 2012；Chen, 2016)、普通話(Yuan 和 Chen, 2014；Li 和 Chen, 2016)。基本沒有文獻研究單字調兩個調形或者調值相近的聲調，在雙字組詞語中受到聲調協同發音影響後的表現。因此本文以港澳珠三地粵語雙字組詞語聲調為研究對象，發現排除連讀變調因素，雙字組詞語聲調合併會受到協同發音的影響。具體來說，當香港粵語和澳

門粵語的 T2-T5 位於雙字組詞語前字位置時，後字高起點聲調會促進二者的合併；位於後字位置時，前字高終點聲調會促進二者的合併。T8-T9 位於前字位置時，後字中起點聲調會促進二者的合併。澳門粵語 T4-T6 位於後字位置時，前字低終點聲調會促進二者的合併。

9.2.3 對變異研究的貢獻

“在社會語言學對語言系統的變異研究中，音系變異受到的關注最多，取得的成果也最為豐碩。音系變異包括元音變異、輔音變異和超音段音系變異。”

（徐大明，2006：93）與元音變異、輔音變異的研究相比，聲調變異研究少，前人研究以單字調變異為主，鮮少涉及雙字組詞語聲調變異。這與雙字組詞語聲調變異的研究難度有關。雙字組詞語存在很大的複雜性，首先需要區分雙字組構詞和句法結構（李小凡，2004），其次需要考慮雙字組的韻律結構，再次還需要區分連讀變調和聲調變異。

單字調變異在研究形式和研究內容方面存在不足。其中研究形式以朗讀單字和承載句的形式為主，朗讀單字缺少語言環境，獲取的語料不自然；承載句的朗讀控制了被測試單字的前後語言環境無法進一步分析聲調協同發音對單字調變異的影響。單字調變異研究目前主要以描寫和解釋變項為主，鮮少討論變項的合併方向或者合併速度。

本文以港澳珠三地粵語雙字組詞語聲調為研究對象，採用朗讀詞表的方法收取語音數據。本文採用朗讀詞表的方法研究單字調，在設計詞表時查閱相關詞典將高平變調和高升變調的詞語剔除。儘管如此，在語音轉寫的過程中，作者和轉寫者仍發現被試將部分詞語讀成了高升變調，如“列隊、岳丈”等。為解決這一問題，作者依據以下方法。Zhang 等（2019）、張延勇（2019）分別研

究了香港粵語和澳門粵語的單字調，作者對單字的調形和調值非常熟悉。沈曉楠、林茂燦（1992）認為聲調協同發音只影響基頻的高度，不影響基頻的方向。作者依據對單字調的熟悉及聲調協同發音對聲調的影響，將變調的詞語剔除，只保留單字調。本文雖沒有與朗讀單字的結果進行對比，但作者猜測聲調合併會先在雙字組詞語中發生，且速度快於單字調。一是朗讀單字表時聲調有足夠的時間實現聲調目標，朗讀詞表時在實現聲調目標方面則相對較弱。二是在日常交際中，如果兩個詞語經常共現，它們便會進一步凝固成一個單位（姚玉敏，2009）。雙字組詞語在現代漢語中佔主要地位，且詞語更能滿足人們口語交際的需要（韓麗國，2016）；再有，雙字組詞語由前字和後字組成，有了語境，發音人朗讀更加自然、舒適。Bybee（2007）認為越常用的詞彙越早經歷變化，反之較晚才會經歷變化（轉引自姚玉敏，2009）。

本文在探討港澳兩地粵語聲調合併方向時，採用了年齡分層的描寫方法，對不同調形的聲調目標進行考察，例如考察了兩個升調的起點、終點以及斜率的變化，從而改進了前人研究中僅考察單一年齡組，且未全面描寫聲調目標的方法缺陷，使得聲調合併方向描寫更加準確、系統。不僅如此，本文包括不同年齡組的聲調數據，不僅使聲調合併方向的考察更加充分，論據更加全面，更有助於聲調變化的動態描寫，並通過比較不同年齡組共時聲調差異的情況，對聲調的演變趨勢做出預測。總體來說，本文在判斷聲調合併方向的方法方面有所創新，提高了論述的深度，使得論據更加充分，並預測了聲調變異的演變趨勢。

本文在探討三地粵語聲調合併速度時，通過年齡分層調查與聲學數據結合的方法考察了聲調變項的合併速度，更清楚地探究了三地粵語聲調合併的過程。這一方法改進了前人研究元音和輔音這些音段成分變異速度的分析方法——觀

察新舊變式在使用頻率和年齡分佈上的變化。此外，本文還從區域視角比較了聲調變項的合併速度，補充了變異社會語言學研究對“空間”因素的探討。

在單字調變異研究中，單字的材料形式在考察聲調協同發音對聲調合併的影響方面存在限制，而本文以雙字組詞語聲調為研究對象，深入考察了聲調協同發音對聲調合併的影響，對這一研究領域做出了補充貢獻。這也進一步對前人研究（Zhang, 2019；Li 等，2020）中提出的“聲調合併也許受到聲調協同發音的影響”這一假設提供了證據支持。此外，本文把研究對象擴展到雙字組詞語聲調，並對聲調變異開展描寫，補充了漢語聲調變異的研究案例。

9.2.4 對方言研究的貢獻

方言學是對方言點或者方言片進行描寫，方言學家一般把調查的方言作為一個穩定的系統，進行共時層面的靜態描寫，排除了語言變異的內容，是一種“不包含時間深度和社會變異的共時研究”（王遠新，2005）。方言學以對方言進行客觀描寫為目的，通常尋找一直居住在當地，且文化水平不高的中、老年男性。方言學的記錄為“口耳之學”，帶有很大的主觀性，是一種定性的研究。

本文在方言學研究的基礎上，運用社會語音學的方法收集了港澳珠三地 150 人鮮活、自然的語料，並用聲學分析的方法對語料進行了描寫。同時，綜合運用

“自然科學和社會科學中系統性的觀察方法，嚴格控制的實驗方法，定量分析方法等等（王遠新，2005）”的方法，描寫了港澳珠三地粵語聲調變化的過程，解釋聲調變異的原因，從而進一步預測了三地粵語聲調的演變趨勢。

變異語言學為複雜、多變的方言或者語言現象提供了“一套行之有效的調查方法、實驗方法和分析方法”（王遠新，2005）。變異語言學將歷時研究與共時研究結合起來，不僅使我們了解方言或者語言的基本面貌，還讓我們了解了

方言或者語言的變化、原因以及演變趨勢。

9.2.5 小結

變異社會語言學的主要研究對象為輔音和元音的變異，聲調變異較少。聲調變異主要研究對象為單字調，鮮少涉及雙字組詞語的聲調變異。本文以“顯象時間”的數據，描寫了港澳珠三地粵語雙字組詞語聲調的變異情況。本文在年齡分層的基礎上，對不同調形的聲調目標分別統計，釐清了港澳兩地粵語聲調合併的方向。不僅如此，本文還借鑒元音、輔音變異速度的方法，考察了港澳兩地粵語聲調變項的合併速度，從而清晰展現兩地粵語聲調變異所處的階段。文章的實證材料還為理論研究做出貢獻。文章在解釋聲調變異的機制方面，發現聲調合併亦受到協同發音的影響。本文針對方言學中聲調合併的問題，採用社會語言學的方法和社會語音學的理論加以研究，更新了方言學中聲調合併的結果，用社會語音學詮釋語言變異的制約理論，為社會語音學提供一個聲調研究的案例。

9.3 研究展望

本文研究香港、澳門、珠海三地粵語雙字組詞語的聲調變異，雖發現一些具體的研究成果，但仍有許多相關議題值得進一步研究。

本文的發現基於發音數據，但欠缺感知實驗。母語者對聲調的感知數據可以更好地確定哪些聲調已經完成合併，哪些聲調是進行中的合併，哪些聲調是近似合併。除了聽辨實驗，感知實驗還可以利用事件相關電位（event-related potential, ERP）和眼動實驗（eye-tracking）來完成。

本文收集的語音數據的語體為詞表朗讀和最小配對，這兩種語體與朗讀段

落和自然談話相比較為正式，且在收集語料的過程中容易造成“觀察者的矛盾”。在將來的研究中可以增加朗讀段落和自然談話，獲取更自然的語料。

本文的研究對象是雙字組詞語，今後的研究可以進一步將單字調的合併與雙字組的數據對比，探討粵語聲調合併是從單字調開始還是從雙字組詞語聲調開始。本文在用增長曲線分析聲調合併時，發現了個體差異，但暫未對其展开讨论。梁源（2017）、Fung 和 Lee（2019）均從發音人個體層面研究了香港粵語聲調變異情況，發現發音人在變讀音項方面存在四種情況。梁源認為每個發音人的音域和感知上下限存在差異，必須從個人層面考慮聽和說，這樣才能保證發音數據和感知判斷都來自相同的認知系統。將來的研究可以從個體層面深入探討發音和感知機制對聲調變異的影響。

限於時間和研究條件，本文僅調查了三個地區粵語聲調的變異情況，隨著大灣區發展帶來的機遇，日後可擴大研究的地域，深入探究大灣區乃至粵語區的語言變異與變化，對粵語聲調變異進行全面、系統的描寫和分析。

本文定量描寫了香港、澳門和珠海三地粵語雙字組詞語的聲調變異現象，並從語言因素和社會因素等角度為聲調合併提供了解釋，首次探討了聲調協同發音對聲調合併的影響。同時，受限於時間和研究條件，本文也存在上述不足之處，希望能夠拋磚引玉，促使學界對粵語聲調變異進行更深入的研究。

參考文獻

- 白宛如 2003 《廣州方言詞典》，南京：江蘇教育出版社。
- 貝磊 古鼎儀 2006 《香港和澳門的教育：從比較角度看延續與變化》，北京：人民教育出版社。
- 貝先明 向檸 2016 穗、港、澳三地粵語單字調的聲學比較分析，《南開語言學刊》第一期。
- 曹劍芬 1995 連讀變調與輕重對立，《中國語文》第四期。
- 曹劍芬 1999 從協同發音看語音的結合和變化，載石鋒、潘悟雲主編《中國語言學的新拓展》，303-314，香港：香港城市大學出版社。
- 曹志耘 1991 濟南方言若幹聲母的分布和演變——濟南方言定量研究之一，《語言研究》第二期。
- 曹志耘 1998 漢語方言聲調演變的兩種類型，《語言研究》第一期。
- 曹志耘 王莉寧 邵朝陽 2014 《澳門方言文化典藏圖冊》，澳門：澳門理工學院出版。
- 陳淑娟 2004 《桃園大牛欄方言的語音變化與語言轉移》，台北：國立台灣大學出版社。
- 陳松岑 1999 《語言變異研究》，廣州：廣東教育出版社。
- 陳衍德 1999 澳門的興衰與人口變遷，《中國社會經濟史研究》第三期。
- 陳忠敏 2013 上海方言的形成及其特點，《澳門理工學報》第四期。
- 程祥徽 2003 新世紀的澳門語言策略，《語言文字應用》第一期。
- 鄧思穎 2015 《粵語語法講義》，香港：商務印書館。
- 范娟娟 2021 在京老年流動人口語言調查，《語言戰略研究》第三期。

- 甘於恩 簡倩敏 2010 廣東方言的分佈，《學術研究》第九期。
- 高學德 2016 中國社會信任調查報告，載陳滿琪、王俊秀主編《中國社會心態研究報告（2016）》，117-142，北京：社會科學文獻出版社。
- 高一虹、吳東英、馬喆 2019 回歸 20 年後香港與廣州、北京的語言態度比較，《語言文字應用》第二期。
- 顧文濤 2016 母語為粵語和英語的普通話學習者的話語基頻偏誤特徵，《清華大學學報（自然科學版）》第十一期。
- 郭風嵐 2020 新疆圖瓦語成對自由變讀語音變異研究，《民族語文》第一期。
- 韓麗國 2016 現代漢語雙音節詞組詞彙化特徵探究，《漢字文化》第四期。
- 侯興泉 2011 勾漏片粵語的兩字連讀變調，《方言》第四期。
- 胡方 2018 漢語方言的實驗語音學研究旨趣，《方言》第四期。
- 黃楠 2016 《香港粵語人群的普通話輕重音偏誤分析》，南京師範大學碩士論文。
- 蔣平 謝留文 2001 南昌縣(蔣巷)方言的輕重音與變調，《方言》第二期。
- 拉波夫著 石鋒 郭嘉譯 2019 《語言變化原理：內部因素》，北京：商務印書館。
- 李兵 常敏 2020 漢語方言入聲音節的類型學觀察，《中國語文》第二期。
- 李倩 史濛輝 陳軼亞 2020 聲調研究中的一種新統計方法——“增長曲線分析”法在漢語方言研究中的運用，《中國語文》第五期。
- 李如龍 1999 論漢語方言語音的演變，《語言研究》第一期。
- 李小凡 2004 漢語方言連讀變調的層級和類型，《方言》第一期。
- 李新魁 1994 《廣東的方言》，廣州：廣東人民出版社。
- 李新魁 黃家教 施其生 麥耘 陳定方 1995 《廣州方言研究》，廣州：廣東人民出版社。

- 梁慧敏 2007 香港粵語的聲調變異現象——以教育學院學生為調查對象，《粵語研究》第二期。
- 梁慧敏 2017 香港普通話使用的實證研究，《語言文字應用》第三期。
- 梁磊 2008 《漢語中和調的跨方言研究》，天津：南開大學出版社。
- 梁磊 2014 動態與穩態——漢語聲調的共時變異研究，《中國語文》第四期。
- 梁磊 孟小淋 2013 重慶方言單字調的共時變異，《語言暨語言學》第五期。
- 梁源 歐靜樺 2013 深圳新粵語聲調格局的知覺研究，《語言學論叢》第一期。
- 梁源 2017 聲調變異中的發音與感知機制——以香港粵語為例，《中國語文》第六期。
- 林建平 1997 《香港粵語入聲變調分析》，第六屆國際粵方言研討會論文集。
- 林建平 2015 《香港粵語聲調的變異》，澳門大學中文系會議。
- 林茂燦 1965 音高顯示器與普通話聲調聲學特性，《聲學學報》第一期。
- 林茂燦 1996 普通話兩音節間 F0 過渡及其感知，《中國社會科學》第四期。
- 林茂燦 1995 北京話聲調分佈區的知覺研究，《聲學學報》第六期。
- 林茂燦 顏景助 1992 普通話四音節詞和短語中聲調協同發音模式，《聲學學報》第六期。
- 林燾 王理嘉 1995 《語音學教程》，北京：北京大學出版社。
- 劉慧 2013 廣州地區港澳大學生語言態度及語言使用情況調查研究，《暨南學報（哲學社會科學版）》第三期。
- 劉金偉 2017 2016 年中國城市戶籍人口城鎮化進程評估——基於全國 50 個地級及以上城市人口數據，載龔維斌、趙秋雁主編《社會體制藍皮書：中國社會體制改革報告 NO.5》，33-49，北京：社會科學文獻出版社。

- 劉俐李 2004 《漢語聲調論》，南京：南京師範大學出版社。
- 劉俐李 2007 《江淮方言聲調實驗研究和折度分析》，成都：巴蜀書社。
- 劉秀雪 2020 閩南語元音演變路徑與觸發因素，《語言暨語言學》第三期。
- 劉鎮發 2002 香港兩百年來語言生活的改變，《台灣及東南》第一期。
- 劉鎮發 蘇咏昌 2005 從方言雜處到以廣府話為主：1949—1971 年間香港社會語言轉用的初步探討，《收藏》第一期。
- 羅言發 2013 《澳門粵語音系的歷史變遷及其成因》，北京大學博士論文。
- 明茂修 張顯成 2015 試論漢語方言的調值格局及其演變機制，《西南大學學報（社會科學版）》第四期。
- 錢文俊 1982 聲調同聲母、韻母的關係，《上饒師專學報（社會科學版）》第四期。
- 覃業位 徐杰 2016 澳門的語言運用與澳門青年對不同語言的認同差異，《語言戰略研究》第一期。
- 卿璋 2014 《從詞重音及協同發音看重慶話兩字組連讀變調》，新加坡國立大學、北京大學碩士論文。
- 瞿靄堂 1979 談談聲母清濁對聲調的影響，《民族語文》第二期。
- 沈炯 1985 北京話聲調的音域和語調，載林燾、王理嘉等著《北京話音實驗錄》，73-130，北京：北京大學出版社。
- 沈曉楠 林茂燦 1992 漢語普通話聲調的協同發音，《國外語言學》第二期。
- 石鋒 1986 天津方言雙字組聲調分析，《語言研究》第一期。
- 侍建國 1997 漢語聲調與當代音系理論，《當代語言學》第一期。
- 侍建國 2018 港式粵語及其身份認同功能，《語言戰略研究》第三期。

- 石少偉 2007 《〈現代漢語方言音庫〉單字調實驗研究》，南京師範大學碩士論文。
- 時秀娟 張婧祎 石鋒 2019 影響普通話鼻音韻尾的幾種因素，《中國語文》第五期。
- 蘇金智 朴美玉 王立等 2014 《澳門普通話使用情況調查》，澳門：澳門理工學院出版。
- 孫德平 2009 江漢油田話“潛”字聲調變異調查研究，《語言研究》第一期。
- 孫德平 2011 語言認同與語言變化：江漢油田語言調查，《語言文字應用》第一期。
- 田莉 田貴森 2017 變異社會語言學的研究方法論，《外語學刊》第一期。
- 王福堂 1999 《漢語方言語音的演變與層次》，北京：語文出版社。
- 王佳煌 詹傑勝 2019 澳門人身份認同研究——與香港比較，《二十一世紀》第一百七十六期。
- 王加林 戈軍 2012 語言政策與身份構建——基於回歸後香港施政報告的研究，《社會科學家》第一期。
- 王士元 沈鍾偉 1991 詞彙擴散的動態描寫，《語言研究》第一期。
- 王士元 2006 語言演化的探索，載鍾榮富、劉顯親、胥嘉陵、何大安主編《門內日與月：鄭錦全先生七秩壽慶論文集》，9-32，語言暨語言學專刊外編之七。
- 王遠新 2005 社會語言學的語言觀和方法論，《中央民族大學學報》第二期。
- 王韞佳 1993 《北京話聲調微觀變化的實驗研究》，北京大學博士論文。
- 王韞佳 1997 陽平的協同發音與外國人學習陽平，《語言教學與研究》第四期。
- 吳建生 安志偉 2017 《漢語語彙的變異與規範研究》，太原：山西人民出版社。
- 吳永煥 2014 漢語方言連調研究中的幾個問題，《方言》第三期。

- 吳永煥 2020 官話方言雙音節連上變調的類型及成因，《語言科學》第二期。
- 夏俐萍 2018 湘語益陽方言的輕重音格局與變調，《方言》第一期。
- 香港大學民意研究計劃 2016 身份認同——市民的身份認同感調查問卷。
- 尚建剛 曾春蓉 2012 漢語聲調的時長與漢語聲調曲拱、音高的相關性討論，《長沙鐵道學院學報(社會科學版)》第一期。
- 謝俊英 2015 澳門公眾服務領域語言態度調查分析，《語言文字應用》第二期。
- 徐大明 2006 《語言變異與變化》，上海：上海教育出版社。
- 徐大明 2007 《社會語言學研究》，上海：上海人民出版社。
- 徐大明 2010 《社會語言學實驗教程》，北京：北京大學出版社。
- 徐大明 陶紅印 謝天蔚 2012 《當代社會語言學》，北京：中國社會科學出版社。
- 許慧娟 2006 再論漢語的聲調與重音，《語言暨語言學》第一期。
- 徐世梁 2019 藏語和漢語聲調演變過程的對比，《南開語言學刊》第一期。
- 閻喜 2011 普通話在澳門：歷史與現狀，《一國兩制研究》第十期。
- 楊彩賢 2016 《漢語變異新論：20 世紀 90 年代以來漢語變異動態研究》，西安：西安交通大學出版社。
- 姚玉敏 2009 香港粵語上聲變化初探：語音實驗研究，《語言暨語言學》第二期。
- 游汝傑 2004 《漢語方言學教程》，上海：上海教育出版社。
- 余靄芹 1991 粵語方言分區問題初探，《方言》第三期。
- 余秀敏 2018 《北四縣客語單字調與連讀調聲學研究》，國立清華大學博士論文。
- 于謙 黃乙玲 2016 普通話母語者對粵語聲調的感知研究，《語言學論叢》第五十四期。
- 曾曉淪 牛順心 2006 六甲話兩字組連讀的韻律變調及其原因初探，《方言》第

四期。

詹伯慧 1988 廣東粵語分區芻議，《學術研究》第三期。

詹伯慧 張日昇 1987 《珠江三角洲調查報告一》，香港：新世紀出版社。

詹伯慧 張日昇 1987 《珠江三角洲方言調查報告》，廣州：廣東人民出版社。

詹伯慧 2002 《廣東粵方言概要》，廣州：暨南大學出版社。

張洪年 2002 21 世紀的香港粵語：一個新語音系統的形成，《暨南大學學報：哲學社會科學版》第二期。

張璟瑋 2019 共時音變路徑的實證分析——一項吳語聲調變異的社會語音學研究，《語言科學》第六期。

張璟瑋 2020 澳門青年語言態度調查，《語言戰略研究》第一期。

張磊 2012 《普通話音節中協同發音的聲學研究》，華東師範大學博士論文。

張凌 2017 粵語聲調與降勢音高，《語言科學》第二期。

張群顯 2016 從中古四聲到現代粵語六調，載丁邦新、張洪年、鄧思穎、錢志安編《漢語研究的新貌：方言、語法與文獻：獻給余靄芹教授》，361-384，香港：香港中文大學出版社。

張雙慶 莊初升 2008 廣東方言的地理格局與自然地理及歷史地理的關係，《中國文化研究所學報》第四十八期。

張延勇 2019 澳門粵語單字調去聲的社會變異研究，《澳門語言學刊》第二期。

中國社會科學院語言研究所等 2012 《中國語言地圖集(第2版):漢語方言卷》，北京：商務印書館。

中國社會科學院語言研究所 2016 《現代漢語詞典(第七版)》，北京：商務印書館。

- 鐘奇 2007 《漢語方言的重音模式》，新加坡國立大學博士論文。
- 珠海市地方志編纂委員會 2001 《珠海市志》，珠海：珠海出版社。
- 朱軍玲 張樹錚 2013 一個面臨淹沒的方言島——山東臨沂市東風移民村四十年來的語音演變，《語言研究》第三期。
- 祝曉瑾 2013 《新編社會語言學概論》，北京：北京大學出版社。
- 祝曉宏 2005 《新加坡華語語法變異研究》，暨南大學博士論文。
- 朱曉農 2004 基頻歸一化——如何處理聲調的隨機差異?，《語言科學》第一期。
- 朱曉農 2005 《上海聲調實驗錄》，上海：上海教育出版社。
- 朱曉農 2008 說元音，《語言科學》第五期。
- 朱曉農 2010 《語音學》，北京：商務印書館。
- Bailey, G., Wikle, T., Tillery, J., & Sand, L. 1993 Some Patterns of Linguistic Diffusion. *Language Variation and Change*, 5(3), 359-390.
- Baranowski, M. 2013 Sociophonetics. In Bayley, R., Cameron, R., & Lucas, C. (Eds.), *The Oxford Handbook of Sociolinguistics*, 403-424.
- Bauer, R. S., & Benedict, P. K. 1997 *Modern Cantonese Phonology*. Berlin & New York: Mouton de Gruyter.
- Bauer, R. S., Cheung, K. H., and Cheung, P. M. 2003 Variation and Merger of the Rising Tones in Hong Kong Cantonese. *Language Variation and Change*, 15.2, 211-225.
- Chan, M. M. 2017 *Alveolarization in Hong Kong Cantonese: a Sociophonetic Study of Neogrammarian and Lexical Diffusion Models of Sound Change*. Doctoral Dissertation, University of Oxford.
- Fok Chan, Y. Y. 1974 *A Perceptual Study of Tones in Cantonese*. Hong Kong: University of Hong Kong, Centre of Asian Studies.

- Chang, Y. H., & Hsieh, F. F. 2012 Tonal Coarticulation in Malaysian Hokkien: a Typological Anomaly? *The Linguistic Review*, 29:37-73.
- Chao, Y. R. 1947 *Cantonese Primer*. New York: Greenwood Press.
- Chen M-H. 2016 Production and Perception of a Tonal Neutralization Case in Taiwan Southern Min. *Tonal Aspects of Language*, 84-88.
- Chen, M. Y., & Newman, J. 1984 From Middle Chinese to Modern Cantonese (Part 1). *Journal of Chinese Linguistics*, 12(1), 148-198.
- Chen, S., Wiltshire, C., & Li, B. 2018 An Updated Typology of Tonal Coarticulation Properties. *Taiwan Journal of Linguistics*, 16(2), 79-114.
- Cheng, K. S. K. 2017 Beginning or On-going?: 2b-3a Tone Change in Hong Kong Cantonese Revisited. *Journal of Chinese Linguistics*, 45(2), 313-343.
- Cheung, K. H. 1986 *The Phonology of Present Day Cantonese*. Doctoral Dissertation, University of London.
- Flynn, C. Y. C. 2001 *Intonation in Cantonese*. Doctoral Dissertation, University of London.
- Duanmu, S. 1993 Rime Length, Stress, and Association Domains. *Journal of East Asian Linguistics*, 2(1), 1-44.
- Foulkes, P., Scobbie, J. M., & Watt, D. 2010 Sociophonetics. In Gibbon, F., Hardcastle, W. J., & Laver, J. (Eds.), *The Handbook of Phonetic Sciences: Second Edition*, 703-754.
- Fung, R., Kung, C., Law, S. P., Su, I. F., & Wong, C. 2012 Near-merger in Hong Kong Cantonese Tones: a Behavioural and ERP Study. *The 3rd International Symposium on Tonal Aspects of Languages*, 1-6.
- Fung, R. S., & Lee, C. K. 2019 Tone Mergers in Hong Kong Cantonese: an Asymmetry of Production and Perception. *The Journal of the Acoustical Society of America*,

146(5), 424-430.

Fung, R., & Wong, C. 2010 Mergers and Near-mergers in Hong Kong Cantonese Tones.

Presented at Tone and Intonation 4, Stockholm, Sweden.

Fung, R. S., & Wong, C. S. 2011 Acoustic Analysis of the New Rising Tone in Hong

Kong Cantonese. In *Conference International Congress of Phonetic Sciences*,

715-718.

Gandour, J., Ponglorpisit, S., Dechongkit, S., & Potisuk, S. 1992 Anticipatory Tonal

Coarticulation in Thai Noun Compounds. *Linguistics of the Tibeto-Burman Area*

Volume, 15, 111-124.

Gandour, J. T., Potisuk, S. & Decliongkit, S. 1994 Tonal Coarticulation in Thai.

Journal of Phonetics, 22, 477-492.

Han, M. S., & Kim, K. O. 1974 Phonetic Variation of Vietnamese Tones in Disyllabic

Utterances. *Journal of Phonetics*, 2, 223-232.

Harrington, J., Palethorpe, S., & Watson, C. 2000 Monophthongal Vowel Changes in

Received Pronunciation: an Acoustic Analysis of the Queen's Christmas

Broadcast. *Journal of the International Phonetic Association*, 30, 63-78.

Ho, A. T. 1976 The Acoustic Variation of Mandarin Tones. *Phonetica*, 33(5), 353-367.

Horvath, B. M., & Horvath, R. J. 2001 A Multilocality Study of a Sound Change in

Progress: the Case of /l/ Vocalization in New Zealand and Australian English.

Language Variation and Change, 13(1), 37.

Howie, J. M. 1974 On the Domain of Tone in Mandarin. *Phonetica*, 30, 129-148.

Johnson, D. E. 2009 Getting off the GoldVarb Standard: Introducing Rbrul for Mixed-

effects Variable Rule Analysis. *Language and Linguistics Compass*, 3, 359-383.

Kej, J., Smith, V., So, L. K., Lau, C. C., & Capell, K. 2002 Assessing the Accuracy of

Production of Cantonese Lexical Tones: a Comparison Between Perceptual

- Judgement and an Instrumental Measure. *Asia Pacific Journal of Speech, Language and Hearing*, 7, 25-38.
- Killingley S. Y. 1988 A Non-instrumental Experiment on Cantonese Phonological Tone: Five or Six? *Cahiers de Linguistique Asie Orientale*, 17, 117-128.
- Labov, W. 1963 The Social Motivation of a Sound Change. *Word*, 19(3), 27-309.
- Labov, W. 1966 *The Social Stratification of English in New York City*. Washington, D.C.: Center for Applied Linguistics.
- Labov, W. 1972 The Design of a Sociolinguistic Research Project, Chapter II, *Report of the Sociolinguistics Workshop*. Mysore: India.
- Labov, W. 1994 *Principles of Linguistic Change. Volume 1: Internal Factors*. London, New York: Basil Blackwell.
- Labov, W. 2001 *Principles of Linguistic change. Volume II: Social Factors*. Oxford: Blackwell.
- Labov, W. 2006 A Sociolinguistic Perspective on Sociophonetic Research. *Journal of Phonetics*, 34(4), 500-515.
- Labov, W., Yaeger, M., & Steiner, R. 1972 A Quantitative Study of Sound Change in Progress. Vol. 1. *Report on National Science Foundation Contract NSF-GS-3287*. Philadelphia, U.S. Regional Survey.
- Lee, K. S., & Leung, W. M. 2012 The Status of Cantonese in the Education Policy of Hong Kong. *Multilingual Education*, 2, 1-22.
- Lehiste, I. 1970 *Suprasegmentals*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Li, B., & Guan, Y. 2019 Generational Differences in Production of a Tonal Contrast in Hong Kong Cantonese. *In Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences*, 186-190.
- Li, B., Guan, Y. & Chen, S. 2020 Carryover Effects on Tones in Hong Kong Cantonese.

- Speech Prosody*, 489-493. Tokyo, Japan.
- Li, Q., & Chen, Y. 2016 An Acoustic Study of Contextual Tonal Variation in Tianjin Mandarin. *Journal of Phonetics*, 54, 123-150.
- Li, Y. 2015 Tone Sandhi and Tonal Coarticulation in Fuzhou Min. *Proceeding of International Congress of Phonetic Science*. Glasgow, UK.
- Liu, J. 2001 *Tonal Behavior in Some Tone Languages*. Doctoral Dissertation, City University of Hong Kong.
- Luo, Q., & Durvasula, K. 2013 Social Factors in the Rising Tone Merger in Guangzhou Cantonese. In *22nd Annual Conference of International Association of Chinese Linguistics & the 26th North American Conference on Chinese Linguistics*, University of Maryland-College Park, MD.
- Malins, J. G., & Joanisse, M. F. 2010 The Roles of Tonal and Segmental Information in Mandarin Spoken Word Recognition: an Eye-tracking Study. *Journal of Memory and Language*, 62(4), 407-420.
- Matthews, S., & Yip, V. 2011 *Cantonese: a Comprehensive Grammar (2nd Edition)*. London: Routledge.
- Mirman, D., Dixon, J. A., & Magnuson, J. S. 2008 Statistical and Computational Models of the Visual World Paradigm: Growth Curves and Individual Differences. *Journal of Memory and Language*, 59(4), 475-494.
- Mok, P., & Wong, P. 2010a Perception of the Merging Tones in Hong Kong Cantonese: Preliminary Data on Monosyllables. In *Proceedings of Speech Prosody 2010*. 100916:1-4. Chicago.
- Mok, P., & Wong, P. 2010b Production of the Merging Tones in Hong Kong Cantonese: Preliminary Data on Monosyllables. In *Proceedings of Speech Prosody 2010*. 100986:1-4. Chicago.

- Mok, P., Zuo, D. H., & Wong, P. 2013 Production and Perception of a Sound Change in Progress: Tone Mergering in Hong Kong Cantonese. *Language Variation and Change*, 25, 341-370.
- Norman, J. 1993 *Chinese*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ohala, J. 1978 Production of Tone. In Victoria Fromkin (Ed.), *Tone: A Linguistic Survey*, 5-39.
- Ou, J. H. 2012 *Tone Merger in Guangzhou Cantonese*, Master Dissertation, Hong Kong Polytechnic University.
- Peng, G. 2006 Temporal and Tonal Aspects of Chinese Syllables: a Corpus-based Comparative Study of Mandarin and Cantonese. *Journal of Chinese Linguistics*, 34(1), 134-154.
- Rose, P. 1987 Considerations in the Normalisation of the Fundamental Frequency of Linguistic Tone. *Speech Communication*, 6(4), 343-352.
- Schweitzer, A., & Vu, N. T. 2016 Cross-gender and Cross-dialect Tone Recognition for Vietnamese. *In Interspeech*, 1064-1068.
- Sun, Y., & Shih, C. 2019 Anticipatory Tonal Coarticulation: How, When and Why It Occurs. In Sasha Calhoun, Paola Escudero, Marija Tabain & Paul Warren (Eds.) *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences*, 928-932, Melbourne, Australia.
- Stanford, J. 2008 A Sociotonic Analysis of Sui Dialect Contact. *Language Variation and Change*, 20(3), 409-450.
- Stanford J. 2016 Sociotonetics Using Connected Speech: a Study of Sui Tone Variation in Free-speech Style. *Asia-Pacific Language Variation*, 2:1, 48-81.
- Tagliamonte, S., & Baayen, R. 2012 Models, Forests, and Trees of York English: Was/Were Variation as a Case Study for Statistical Practice. *Language Variation*

- and Change*, 24, 135-178.
- Tan, W. & Zhang, J. in press Chinese Sociophonetics. In Demolin, D., Esling, J., Foulkes, P., Stuart-Smith, J., Sumner, M., & Thomas, E. (Eds.), *Routledge Handbook of Sociophonetics*.
- Thomas, E. R. 2013 Sociophonetics. In Chambers, J. K., & Schilling, N. (Eds.), *The Handbook of Language Variation and Change*, 108-127.
- Thomas, E. R. 2014 Phonetic Analysis in Sociolinguistics. In Holmes, J., & Hazen, K. (Eds.), *Research Methods in Sociolinguistics: A Practical Guide*, 119-135.
- To, C. K., McLeod, S., & Cheung, P. S. 2015 Phonetic Variations and Sound Changes in Hong Kong Cantonese: Diachronic Review, Synchronic Study and Implications for Speech Sound Assessment. *Clinical linguistics & phonetics*, 29(5), 333-353.
- Vance, J. T. 1976 An Experimental Investigation of Tone and Intonation in Cantonese. *Phonetica*, 33, 368-392.
- Wong, T. S. 2008 The Beginning of Merging of the Tonal Categories B2 and C1 in Hong Kong Cantonese, *Journal of Chinese Linguistics*, 36(1), 155-174.
- Wong, Y. W. 2007 *Production and Perception of Tones in Cantonese Continuous Speech*. Master of Philosophy Dissertation, Chinese University of Hong Kong.
- Xu, Y. 1997 Contextual Tonal Variations in Mandarin. *Journal of Phonetics*, 25, 61-83.
- Xu, Y. 1994 Production and Perception of Coarticulated Tones. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 95(4), 2240-2253.
- Xu, Y. 2001 Sources of Tonal Variations in Connected Speech. *Journal of Chinese Linguistics Monograph Series*, (17), 1-31.
- Xu, Y., & Wang, Q. E. 2001 Pitch Targets and Their Realization: Evidence from Mandarin Chinese. *Speech Communication*, 33(4), 319-337.

- Yeh, C-H., and Tu, J-Y. 2012 The Effect of Language Attrition and Tone Sandhi on Taiwanese Tonal Processing. *Speech Prosody*, 87-90.
- Yip, M. 2002 *Tone*. Cambridge University Press.
- Yuan, J., & Chen, Y. 2014 3rd Tone Sandhi in Standard Chinese: a Corpus Approach. *Journal of Chinese Linguistics*, 41, 218-237.
- Zhang, J., & Liu, J. 2011 Tone Sandhi and Tonal Coarticulation in Tianjin Chinese. *Phonetica*, 68(3), 161-191.
- Zhang, J. W. 2014 *A Sociophonetic Study on Tonal Variation of the Wúxī and Shànghǎi Dialects*. LOT Netherlands Graduate School of Linguistics.
- Zhang, J. W. 2019 Tone Mergers in Cantonese: Evidence from Hong Kong, Macao, and Zhuhai. *Asia-Pacific Language Variation*, 5(1), 28-49.
- Zhang, J. W., Zhang, Y. & Xu, D. 2019 A Variationist Approach to Tone Categorization in Cantonese, *Chinese Language and Discourse* 10(1), 1-16.



附錄匯總

附錄一：雙字組詞表²⁸

T1	粵拼	國際音標	T2A	粵拼	國際音標
巴閉	baa bai3A	pa: pei	九洲	gau zau1A	kəu tsəu
多謝	do ze6A	tɔ: tse:	記者	gei3A ze	kei tse:
書院	syu jyun2B	sy: jy:n	主力	zyu lik9B	tsy: lik
西瓜	sai gwaa1A	sɛi kwa:	史實	si sat9A	si: sət
居民	geoi man4B	kɛy mən	水鞋	seoi haai4A	sɔy ha:i
爹娘	de noeng4B	te: nœ:ŋ	老虎	lou5B fu	lou fu:
雌雄	ci hung4B	tsʰi: hŋŋ	毀滅	wai mit9B	wɛi mi:t
柯打	o daa2A	ɔ: ta:	矮瓜	ngai gwaa1A	ŋɛikwa:
蛙人	waa jan4B	wa: jən	椅背	ji bui6A	ji: pu:i
舟山	zau saan1A	tsəu sa:n	躲避	do bei6A	tɔ: pei
T2B	粵拼	國際音標	T3A	粵拼	國際音標
此後	ci hou6A	tsʰi: həu	對撼	deoi ham6A	tɔy hɛm
考起	haau hei2B	ha:u hei	至好	zi hou2A	tsi: hou
口齒	hau ci2B	həu tsʰi:	化學	faa hok9A	fa: hɔ:k
體格	tai gaak8A	tʰɛi ka:k	注射	zyu se6A	tsy: se:
苦水	fu seoi2A	fu: sɔy	細佬	sai lou2	sɛi lou
仿古	fong gu2A	fɔ:ŋ ku:	恕罪	syu zeoi6A	sy: tsɔy
喘息	cyun sik7A	tsʰy:n sɪk	遜色	seon sik7A	sɔn sɪk
桶啤	tung be1A	tʰŋŋ pɛ:	霸王	baa wong4B	pa: wɔ:ŋ
寵物	cung mat9B	tsʰŋŋ mət	赦免	se min5B	se: mi:n
大腿	daai6A teoi	ta:i tʰɔy	桂花	gwai faa1A	kwɛi fa:
T3B	粵拼	國際音標	T4A	粵拼	國際音標
次序	ci zeoi6A	tsʰi: tsej	環境	waan ging2A	wa:n kɪŋ
怕醜	paa cau2B	pʰa: tsʰəu	時鐘	si zung1A	si: tsŋŋ
破舊	po gau6A	pʰɔ: kəu	成世	sing sai3A	se:ŋ sɛi
退役	teoi jik9B	tʰɔy jɪk	排球	paai kau4A	pʰa:i kʰəu
費用	fai jung6B	fei jŋŋ	皮費	pei fai3B	pʰɛi fei
兔仔	tou zai2	tʰou tsej	禾苗	wo miu4A	wɔ: mi:u
泰山	tai saan1A	tʰa:i sa:n	霞氣	haa hei3B	ha: hei
醋意	cou ji3A	tsʰou ji:	瓷器	ci hei3A	tsʰi: hei
肺癆	fai lou4B	fei lou	扶持	fu ci4A	fu: tsʰi:
措施	cou siA	tsʰou si:	除非	ceoi fei1A	tsʰɔy fei
T4B	粵拼	國際音標	T5A	粵拼	國際音標
而且	ji ce2B	ji: tsʰe:	社區	se keoi1B	se: kʰɔy
由此	jau ci2B	jɛu tsʰi:	市民	si man4B	si: mən
游泳	jau wing6B	jɛu wɪŋ	也許	jaa heoi2A	ja: həy
羅漢	lo hon3A	lɔ: hɔ:n	抱負	pou fu6A	pʰou fu:
晚年	maan5B nin	ma:n ni:n	婦女	fu neoi5B	fu: nəy
梨園	lei jyun4B	lei jy:n	蟹黃	haai wong4A	ha:i wɔ:ŋ
鵝仔	ngo zai2	ŋɔ: tsej	舅公	kau gung1A	kʰəu kŋŋ
雲彩	wan coi2B	wən tsʰɔ:i	棒球	paang kau4A	pʰa:ŋ kʰəu
埋單	maai daan1A	ma:i ta:n	旱災	hon zoi1A	hɔ:n tsɔ:i

²⁸ 表中的 A 代表全清或全濁，B 代表次清或次濁；數字代表粵語陰平至陽入 9 個聲調，具體參見第 7 頁表 1.3。

違反	wai faan2A	wɛi fa:n	思緒	si1A seoi	si: səy
T5B	粵拼	國際音標	T6A	粵拼	國際音標
有排	jau paai4A	jɛu p ^h a:i	住埋	zyu maai4B	tsy: ma:i
馬戲	maa hei3A	ma: hei	話明	waa ming4B	wa: mɪŋ
以往	ji wong5B	ji: wɔ:ŋ	是否	si fau2A	si: feʊ
引導	jan dou6A	jɛn tou	護理	wu lei5B	wu: lei
我哋	ngo dei6	ŋɔ: tei	舊事	gau si6A	kɛu si:
柳樹	lau syu6A	lɛu sy:	墮後	do hau6A	tɔ: hɛu
懶理	laan lei5B	la:n lei	寺廟	zi miu6B	tsi: mi:u
羽毛	jyu mou6B	jy: mou	後尾	hau mei5B	hɛu mei
蟻仔	ngai zai2	ŋɛi tsei	弊端	bai dyun1A	pɛi ty:n
允許	wan heoi2A	wɛn hɔy	謝絕	ze zyut9A	tse: tsy:t
T6B	粵拼	國際音標	T7	粵拼	國際音標
夜更	je gang1A	je: ka:ŋ	得閒	dak haan4A	tɛk ha:n
未知	mei zi1A	mei tsi:	逼真	bik zan1B	pik tsɛn
二手	ji sau2A	ji: sɛu	福利	fuk lei6B	fok lei
又試	jau si3A	jɛu si:	黑底	hak dai2A	hɛk tɛi
遲滯	wan zai6A	wɛn tsei	必須	bit seoi1A	pi:t səy
煉油	lin jau4B	li:n jɛu	泣訴	jap sou3A	jɛp sou
寓所	jyu so2A	jy: sɔ:	禿頭	tuk tau4A	t ^h ok t ^h ɛu
帽子	mou ziA	mou tsi:	竹葉	zuk jip9B	tsok ji:p
胃病	wai bing6A	wɛi pɛ:ŋ	斥資	cik zi1A	ts ^h ik tsi:
名譽	ming4B jyu	mɪŋ jy:	汁液	zap jik9B	tsɛp jik
T8A	粵拼	國際音標	T8B	粵拼	國際音標
八卦	baat gwaa3A	pa:t kwa:	客廳	haak teng1B	ha:k t ^h ɛ:ŋ
國家	gwok gaa1A	kwɔ:k ka:	決策	kyut caak8B	k ^h y:t ts ^h a:k
血液	hyut jik9B	hy:t jik	拍檔	paak dong3A	p ^h a:k tɔ:ŋ
節日	zit jat9B	tsi:t jɛt	鐵馬	tit maa5B	t ^h i:t ma:
接觸	zip zuk7B	tsi:p ts ^h ok	歇息	hit sik7A	hi:t sik
錫匠	sik zoeng6A	sik tsɔ:ŋ	茶託	caa4 tok8	ts ^h a: t ^h ɔ:
啄食	doek sik9A	tɔ:k sik	下榻	haa6A taap	ha: t ^h a:p
挖角	waat gok8A	wa:t kɔ:k	貝殼	bui3A hok	pu:i hɔ:k
哲學	zit hok9A	tsi:t hɔ:k	踢球	tek kau4A	t ^h ɛ:k k ^h ɛu
霍亂	fok lyun6B	fɔ:k ly:n	察看	caat hon3B	ts ^h a:t hɔ:n
T9A 長元音	粵拼	國際音標	T9B 長元音	粵拼	國際音標
白米	baak mai5B	pa:k mɛi	月餅	jyut beng2A	jy:t pɛ:ŋ
達成	daat sing4A	ta:t sɪŋ	熱鬧	jit naau6B	ji:t na:u
活力	wut lik9B	wu:t lik	業務	jip mou6B	ji:p mou
絕句	zyut geoi3A	tsy:t key	列隊	lit deoi6A	li:t tɔy
學生	hok saang1A	hɔ:k sa:ŋ	若干	joek gon1A	jɔ:k kɔ:n
碟片	dip pin3B	ti:p p ^h i:n	粵語	jyut jyu5B	jy:t jy:
峽谷	haap guk7A	ha:p kɔk	虐待	joek doi6A	jɔ:k tɔ:i
白鶴	baak9A hok	pa:k hɔ:k	頁碼	jip maa5B	ji:p ma:
賊仔	caak zai2	ts ^h a:k tsei	岳丈	ngok zoeng6A	ŋɔ:k tsɔ:ŋ
短笛	dyun2A dek	ty:n tɛ:k	滅火	mit fo2A	mi:t fɔ:
T9A 短元音	粵拼	國際音標	T9B 短元音	粵拼	國際音標
服務	fuk mou6B	fok mou	入腦	jap nou5B	jɛp nou
特別	dak bit9A	tɛk pi:t	目標	muk biu1A	mok pi:u

術語	seot jy5B	set jy:	律師	leot si1A	let si:
極之	gik zi1A	kik tsi:	日場	jat coeng4A	jət ts ^h œ:ŋ
十年	sap nin4B	səp ni:n	力量	lik loeng6B	lɪk lœ:ŋ
疾病	zat bing6A	tset pe:ŋ	辱罵	juk maa6B	jok ma:
曝光	buk gwong1A	pok kwɔ:ŋ	酷熱	huk jit9B	hok ji:t
淑女	suk neoi5B	sok nøy	鹿茸	luk jung4B	lɔk jɔŋ
拔河	bat ho4A	pət hɔ:	墨盒	mak haap9A	mək ha:p
敵人	dik jan4B	tik jən	肋骨	lak gwat7A	la:k kwət



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄二：調查問卷²⁹

您好！我們是澳門大學中文系的研究人員，這是一份關於香港/澳門/珠海居民的語言認同和語言使用的調查問卷。本次問卷採用匿名形式填寫，全部數據保密，只用於研究。這份研究的結果將以統一的形式呈現出來，沒有您的允許將不會公開您的個人信息。感謝您的支持！

Q1-你在以下場合說廣州話既頻率點樣？（1 是不用，7 是全用）

- Q1.1-在家： 不用 1 2 3 4 5 6 7 全用
- Q1.2-和朋友： 不用 1 2 3 4 5 6 7 全用
- Q1.3-在學校/在工作合： 不用 1 2 3 4 5 6 7 全用
- Q1.4-在公共場合： 不用 1 2 3 4 5 6 7 全用

Q2-您在以下場合說普通話既頻率點樣？（1 是不用，7 是全用）

- Q2.1-在家： 不用 1 2 3 4 5 6 7 全用
- Q2.2-和朋友： 不用 1 2 3 4 5 6 7 全用
- Q2.3-在學校/在工作合： 不用 1 2 3 4 5 6 7 全用
- Q2.4-在公共場合： 不用 1 2 3 4 5 6 7 全用

Q3-你覺得哪種話更好聽？

- A 普通話 B 廣州話 C 都不好聽 D 都好聽

Q4-你覺得哪種話更親切？

- A 普通話 B 廣州話 C 都不親切 D 都親切

Q5-你更喜歡哪種話？

- A 普通話 B 廣州話 C 都不喜歡 D 都喜歡

Q6-你覺得哪種話更方便交流？

- A 普通話 B 廣州話 C 都不方便 D 都方便

Q7-你覺得哪種話表達意思更準確？

- A 普通話 B 廣州話 C 都不準確 D 都準確

Q8-你覺得哪種話表達效果更生動？

- A 普通話 B 廣州話 C 都不生動 D 都生動

²⁹ 三地使用的問卷不完全相同，有區別的題目分別是 Q13 至 Q17、Q21、Q22、Q24、Q25、D3 至 D5。其中 Q14、Q15、Q21 分別用“/”標示不同，其餘題目則在題後標示出香港問卷、澳門問卷和珠海問卷。香港和澳門的問卷使用繁體字，珠海問卷使用簡體字。

Q9-你覺得說哪種話的人經濟地位更高？

- A 普通話 B 廣州話 C 沒區別

Q10-你覺得說哪種話能讓人更尊重你？

- A 普通話 B 廣州話 C 沒區別

Q11-你覺得說哪種話的人更有禮貌和修養？

- A 普通話 B 廣州話 C 沒區別

Q12-你希望你的普通話達到什麼水準？（1是完全不想學，7是學到能熟練運用）

- 完全不想學 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7 學到能熟練運用

Q13-a.你會稱自己為：（香港問卷）

- A 香港人 B 中國人 C 香港的中國人 D 中國的香港人
E 其他，請列明：_____ F 唔知/難講

Q13-b.你會稱自己為：（澳門問卷）

- A 澳門人 B 中國人 C 澳門的中國人 D 中國的澳門人
E 其他，請列明：_____ F 唔知/難講

Q13-c.你會稱自己為：（珠海問卷）

- A 珠海人 B 廣東人 C 中國人 D 廣東的珠海人 E 中國的廣東人
F 其他，請列明：_____ G 唔知/難講

Q14-請你用 0-10 分表示你對香港人/澳門人/珠海人身份既認同感。10 分代表絕對認同，0 分代表絕不認同，5 分代表一半一半。你俾幾多分自己？_____

Q15-請你用 0-10 分評價香港人/澳門人/珠海人身份對你既重要性。10 分代表絕對重要，0 分代表絕不重要，5 分代表一半一半。你俾幾多分佢既重要性？_____

Q16-請你用 0-10 分表示你對廣東人身份既認同感。10 分代表絕對認同，0 分代表絕不認同，5 分代表一半一半。你俾幾多分自己？_____（珠海問卷）

Q17-請你用 0-10 分評價廣東人身份對你既重要性。10 分代表絕對重要，0 分代表絕不重要，5 分代表一半一半。你俾幾多分佢既重要性？_____（珠海問卷）

Q18-請你用 0-10 分表示你對中國人身份既認同感。10 分代表絕對認同，0 分代表絕不認同，5 分代表一半一半。你俾幾多分自己？_____

Q19-請你用 0-10 分評價**中國人身份對你既重要性**。10 分代表絕對重要，0 分代表絕不重要，5 分代表一半一半。你俾幾多分佢既重要性？_____

Q20-請你用 0-10 分表示你**對嶺南文化的認同感**。10 分代表絕對認同，0 分代表絕不認同，5 分代表一半一半。你俾幾多分自己？_____

Q21-請你用 0-10 分評價會講**廣州話對保持香港人/澳門人/珠海人身份認同感既重要性**？10 分代表絕對認同，0 分代表絕不認同，5 分代表一半一半。你俾幾多分自己？_____

Q22-請你用 0-10 分評價會講**廣州話對保持廣東人身份認同感既重要性**？10 分代表絕對認同，0 分代表絕不認同，5 分代表一半一半。你俾幾多分自己？_____（珠海問卷）

Q23-請你用 0-10 分評價會講**廣州話對保持中國人身份認同感既重要性**？10 分代表絕對認同，0 分代表絕不認同，5 分代表一半一半。你俾幾多分自己？_____

Q24-請你用 0-10 分評價會講**普通話對保持香港人/澳門人/珠海人身份認同感既重要性**？10 分代表絕對認同，0 分代表絕不認同，5 分代表一半一半。你俾幾多分自己？_____

Q25-請你用 0-10 分評價會講**普通話對保持廣東人身份認同感既重要性**？10 分代表絕對認同，0 分代表絕不認同，5 分代表一半一半。你俾幾多分自己？_____（珠海問卷）

Q26-請你用 0-10 分評價會講**普通話對保持中國人身份認同感既重要性**？10 分代表絕對認同，0 分代表絕不認同，5 分代表一半一半。你俾幾多分自己？_____

個人信息

D1-性別：A 男

B 女

D2-年齡（範圍）

A 16-20

B 21-25

C 26-30

D 31-35

E 36-40

F 41-45

G 46-50

H 51-55

I 56-60

J 61-65

K 66-70

L 70 以上

D3-a.教育程度（香港、澳門問卷）

A 小學或以下

B 中一至中三

C 中四至中五

D 中六

E 專上非學位

F 專上學位

G 碩士學位

H 博士學位或以上

D3-b.教育程度（珠海問卷）

- | | | |
|---------|------------|------|
| A 小學或以下 | B 初中 | C 中專 |
| D 高中 | E 大專 | F 本科 |
| G 碩士研究生 | H 博士研究生或以上 | |

D4-a.你認為你既家庭屬於以下邊個階級？（香港、澳門問卷）

- | | | |
|-----------|-----------|---------|
| A 上層階級 | B 中產階級既上層 | C 中產階級 |
| D 中產階級既下層 | E 下層或基層階級 | F 唔知／難講 |

D4-b.你認為你既家庭屬於以下邊個階級？（珠海問卷）

- | | | |
|-----------|-----------|---------|
| A 上層階級 | B 中產階級的上層 | C 中產階級 |
| D 中產階級的下層 | E 工薪階級 | F 唔知／難講 |

D5-a.請問你住響邊區呢？（香港問卷）

- | | | | |
|-------|-------|-------|------|
| A 灣仔 | B 東區 | C 中西區 | D 南區 |
| E 觀塘 | F 九龍城 | G 黃大仙 | H 旺角 |
| I 深水步 | J 油尖 | K 西貢 | L 沙田 |
| M 離島 | N 荃灣 | O 葵青 | P 屯門 |
| Q 元朗 | R 北區 | S 大埔 | |

D5-b.請問你住響邊區呢？（澳門問卷）

- | | | | |
|---------|-------|-------|------|
| A 聖安多尼堂 | B 望德堂 | C 風順堂 | D 大堂 |
| E 花地瑪堂 | F 氹仔 | G 路環 | |

註：除 Q20，Q13 至 Q26 的所有題目以及個人信息部分的 D3 至 D5 均參考香港大學民意研究計劃的問卷。

問卷調查到此結束，十分感謝您的配合！

附錄三：香港粵語 T2 和 T5 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T2 和 T5			是否合併	後字 T2 和 T5			是否合併
		評估值	t 值	p 值		評估值	t 值	p 值	
H12 F1	調類	-0.152	-1.620	0.112	未合併	-0.259	-2.936	0.005**	未合併
	ot1:調類	-0.805	-4.363	0.000***		-0.925	-6.365	0.000***	
	ot2:調類	-0.195	-2.053	0.046*		-0.318	-5.389	0.000***	
H12 F2	調類	-0.344	-5.072	0.000***	未合併	-0.185	-2.415	0.019*	未合併
	ot1:調類	-1.063	-5.289	0.000***		-0.975	-7.437	0.000***	
	ot2:調類	-0.286	-3.633	0.001***		-0.387	-5.560	0.000***	
H12 F3	調類	-0.311	-3.799	0.000***	未合併	-0.438	-4.293	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.391	-2.824	0.007**		-0.481	-2.935	0.005**	
	ot2:調類	-0.210	-2.519	0.015*		0.033	0.434	0.666	
H12 F4	調類	-0.289	-4.064	0.000***	未合併	-0.276	-2.221	0.031*	未合併
	ot1:調類	-0.505	-2.858	0.006**		-0.664	-4.084	0.000***	
	ot2:調類	-0.013	-0.249	0.804		-0.182	-2.665	0.010*	
H12 F5	調類	-0.301	-3.484	0.001**	未合併	-0.339	-2.708	0.009**	未合併
	ot1:調類	-0.589	-3.411	0.001**		-0.907	-7.574	0.000***	
	ot2:調類	-0.239	-3.874	0.000***		-0.120	-1.209	0.232	
H12 M1	調類	-0.348	-3.556	0.001***	未合併	-0.465	-6.572	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.966	-5.408	0.000***		-1.298	-7.971	0.000***	
	ot2:調類	-0.179	-2.667	0.011*		-0.207	-2.063	0.044*	
H12 M2	調類	-0.319	-4.807	0.000***	未合併	-0.123	-1.890	0.064	未合併
	ot1:調類	-1.013	-6.428	0.000***		-1.013	-9.834	0.000***	
	ot2:調類	0.041	0.531	0.598		0.038	0.537	0.593	
H12 M3	調類	-0.291	-3.720	0.001***	未合併	-0.305	-3.561	0.001***	未合併
	ot1:調類	-0.847	-5.395	0.000***		-1.225	-7.975	0.000***	
	ot2:調類	-0.053	-0.889	0.378		-0.058	-0.791	0.433	
H12 M4	調類	-0.234	-2.809	0.007**	未合併	-0.335	-4.683	0.000***	未合併
	ot1:調類	-1.176	-5.741	0.000***		-1.659	-12.668	0.000***	
	ot2:調類	-0.259	-3.369	0.002**		-0.472	-6.634	0.000***	
H12 M5	調類	-0.298	-3.267	0.002**	未合併	-0.160	-1.445	0.154	未合併
	ot1:調類	-1.015	-5.071	0.000***		-1.396	-7.305	0.000***	
	ot2:調類	-0.080	-1.044	0.302		-0.210	-2.797	0.007**	
H23 F1	調類	-0.249	-3.308	0.002**	未合併	-0.232	-3.131	0.003**	未合併
	ot1:調類	-0.637	-3.748	0.000***		-0.940	-4.489	0.000***	
	ot2:調類	-0.321	-3.847	0.000***		-0.445	-4.987	0.000***	
H23 F2	調類	-0.210	-2.541	0.014*	未合併	-0.233	-2.369	0.022*	未合併
	ot1:調類	-0.780	-4.339	0.000***		-1.017	-4.535	0.000***	
	ot2:調類	-0.201	-2.455	0.018*		-0.246	-3.812	0.000***	
H23 F3	調類	-0.415	-4.389	0.000***	未合併	-0.337	-3.261	0.002**	未合併
	ot1:調類	-0.764	-5.585	0.000***		-0.905	-4.531	0.000***	
	ot2:調類	-0.168	-2.577	0.013*		-0.103	-1.525	0.133	
H23 F4	調類	-0.184	-2.177	0.035*		-0.272	-2.524	0.015*	
	ot1:調類	-0.901	-4.702	0.000***		-1.386	-7.383	0.000***	

	ot2:調類	-0.234	-2.383	0.022*	未合併	-0.241	-2.079	0.043*	未合併
H23 F5	調類	-0.324	-3.703	0.001***	未合併	-0.358	-4.458	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.789	-4.118	0.000***		-1.380	-7.546	0.000***	
	ot2:調類	-0.290	-3.314	0.002**		-0.460	-6.187	0.000***	
H23 M1	調類	-0.307	-4.922	0.000***	未合併	-0.324	-6.590	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.973	-9.143	0.000***		-1.247	-13.395	0.000***	
	ot2:調類	-0.257	-5.150	0.000***		-0.382	-7.613	0.000***	
H23 M2	調類	-0.286	-4.086	0.000***	未合併	-0.232	-4.599	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.999	-8.023	0.000***		-1.092	-11.499	0.000***	
	ot2:調類	-0.188	-3.331	0.002**		-0.254	-5.276	0.000***	
H23 M3	調類	-0.308	-2.811	0.007**	未合併	0.017	0.133	0.894	未合併
	ot1:調類	-0.942	-4.729	0.000***		-1.491	-9.180	0.000***	
	ot2:調類	-0.068	-0.677	0.502		-0.326	-3.162	0.003**	
H23 M4	調類	-0.302	-2.959	0.005**	未合併	-0.037	-0.289	0.774	未合併
	ot1:調類	-0.307	-1.433	0.159		-0.778	-4.314	0.000***	
	ot2:調類	0.016	0.223	0.825		-0.258	-3.300	0.002**	
H23 M5	調類	-0.322	-4.305	0.000***	未合併	-0.182	-2.092	0.041*	未合併
	ot1:調類	-0.997	-7.165	0.000***		-1.214	-8.386	0.000***	
	ot2:調類	-0.162	-2.515	0.015*		-0.370	-5.545	0.000***	
H34 F1	調類	-0.166	-2.037	0.047*	未合併	-0.076	-0.618	0.539	未合併
	ot1:調類	-0.695	-3.154	0.003**		-1.171	-6.390	0.000***	
	ot2:調類	-0.267	-3.873	0.000***		-0.376	-4.254	0.000***	
H34 F2	調類	-0.303	-3.318	0.002**	未合併	-0.180	-1.720	0.091	未合併
	ot1:調類	-0.728	-4.333	0.000***		-1.052	-6.354	0.000***	
	ot2:調類	-0.056	-0.725	0.472		-0.426	-5.033	0.000***	
H34 F3	調類	-0.618	-5.050	0.000***	未合併	-0.234	-1.183	0.242	未合併
	ot1:調類	-1.393	-6.703	0.000***		-1.308	-5.729	0.000***	
	ot2:調類	-0.228	-2.272	0.028*		-0.345	-4.064	0.000***	
H34 F4	調類	-0.104	-1.025	0.310	未合併	-0.381	-3.676	0.001***	未合併
	ot1:調類	-0.808	-4.215	0.000***		-1.306	-7.571	0.000***	
	ot2:調類	-0.101	-1.266	0.212		-0.098	-1.114	0.271	
H34 F5	調類	-0.570	-6.405	0.000***	未合併	-0.471	-4.795	0.000***	未合併
	ot1:調類	-1.561	-8.093	0.000***		-1.630	-12.284	0.000***	
	ot2:調類	-0.337	-3.235	0.002**		-0.663	-7.117	0.000***	
H34 M1	調類	-0.493	-4.953	0.000***	未合併	-0.484	-5.619	0.000***	未合併
	ot1:調類	-1.995	-11.267	0.000***		-2.338	-15.320	0.000***	
	ot2:調類	-0.729	-8.194	0.000***		-0.776	-9.497	0.000***	
H34 M2	調類	-0.409	-2.823	0.007**	未合併	-0.285	-1.874	0.067	未合併
	ot1:調類	-0.913	-5.131	0.000***		-0.940	-5.370	0.000***	
	ot2:調類	-0.109	-1.413	0.164		-0.233	-2.939	0.005**	
H34 M3	調類	-0.562	-6.229	0.000***	未合併	-0.414	-4.823	0.000***	未合併
	ot1:調類	-1.191	-9.017	0.000***		-1.413	-7.265	0.000***	
	ot2:調類	-0.120	-1.138	0.261		-0.377	-4.496	0.000***	
H34 M4	調類	-0.364	-4.686	0.000***	未合併	-0.532	-7.492	0.000***	未合併
	ot1:調類	-1.027	-6.839	0.000***		-1.240	-9.978	0.000***	
	ot2:調類	-0.137	-1.284	0.206		0.041	0.516	0.608	

H34 M5	調類	-0.521	-4.232	0.000***	未 合 併	-0.410	-3.529	0.001***	未 合 併
	ot1:調類	-1.463	-10.032	0.000***		-1.555	-9.734	0.000***	
	ot2:調類	-0.304	-4.468	0.000***		-0.180	-2.757	0.008**	
H45 F1	調類	-0.328	-3.798	0.000***	未 合 併	-0.063	-0.671	0.505	未 合 併
	ot1:調類	-1.210	-7.011	0.000***		-1.201	-5.580	0.000***	
	ot2:調類	-0.303	-3.788	0.000***		-0.333	-3.867	0.000***	
H45 F2	調類	0.049	0.472	0.639	未 合 併	-0.107	-1.252	0.216	未 合 併
	ot1:調類	-0.716	-3.844	0.000***		-1.227	-9.518	0.000***	
	ot2:調類	-0.403	-5.982	0.000***		-0.292	-2.589	0.013*	
H45 F3	調類	-0.372	-3.696	0.001***	未 合 併	-0.414	-4.196	0.000***	未 合 併
	ot1:調類	-1.479	-6.992	0.000***		-1.471	-9.200	0.000***	
	ot2:調類	-0.478	-6.006	0.000***		-0.269	-3.966	0.000***	
H45 F4	調類	-0.400	-4.174	0.000***	未 合 併	-0.387	-4.482	0.000***	未 合 併
	ot1:調類	-1.756	-8.824	0.000***		-1.767	-9.183	0.000***	
	ot2:調類	-0.677	-6.915	0.000***		-0.613	-7.574	0.000***	
H45 F5	調類	-0.499	-5.134	0.000***	未 合 併	-0.352	-3.544	0.001***	未 合 併
	ot1:調類	-1.196	-7.820	0.000***		-1.008	-6.306	0.000***	
	ot2:調類	-0.006	-0.067	0.947		-0.257	-3.167	0.003**	
H45 M1	調類	-0.472	-6.699	0.000***	未 合 併	-0.323	-4.330	0.000***	未 合 併
	ot1:調類	-1.039	-8.983	0.000***		-1.090	-9.448	0.000***	
	ot2:調類	-0.060	-1.037	0.305		-0.239	-3.621	0.001***	
H45 M2	調類	-0.824	-4.865	0.000***	未 合 併	-0.610	-4.790	0.000***	未 合 併
	ot1:調類	-1.295	-4.969	0.000***		-2.058	-9.540	0.000***	
	ot2:調類	-0.041	-0.518	0.607		-0.122	-1.393	0.170	
H45 M3	調類	-0.363	-5.604	0.000***	未 合 併	-0.362	-4.496	0.000***	未 合 併
	ot1:調類	-1.056	-9.589	0.000***		-1.022	-8.324	0.000***	
	ot2:調類	-0.103	-1.919	0.061		-0.225	-3.141	0.003**	
H45 M4	調類	-0.289	-3.283	0.002**	未 合 併	-0.042	-0.397	0.693	未 合 併
	ot1:調類	-1.421	-10.502	0.000***		-1.312	-6.837	0.000***	
	ot2:調類	-0.230	-2.467	0.017*		-0.218	-2.366	0.022*	
H45 M5	調類	-0.457	-8.170	0.000***	未 合 併	-0.319	-4.175	0.000***	未 合 併
	ot1:調類	-0.899	-8.865	0.000***		-0.927	-11.444	0.000***	
	ot2:調類	-0.296	-7.112	0.000***		-0.261	-4.821	0.000***	
H56 F1	調類	-0.295	-2.455	0.018*	未 合 併	-0.162	-1.321	0.192	未 合 併
	ot1:調類	-1.086	-8.547	0.000***		-1.409	-7.905	0.000***	
	ot2:調類	-0.046	-0.485	0.630		-0.234	-3.391	0.001**	
H56 F2	調類	-0.308	-4.611	0.000***	未 合 併	-0.270	-3.128	0.003**	未 合 併
	ot1:調類	-1.064	-9.413	0.000***		-1.195	-8.555	0.000***	
	ot2:調類	-0.280	-5.445	0.000***		-0.381	-5.259	0.000***	
H56 F3	調類	-0.361	-5.732	0.000***	未 合 併	-0.477	-4.267	0.000***	未 合 併
	ot1:調類	-1.174	-6.644	0.000***		-1.747	-8.487	0.000***	
	ot2:調類	-0.241	-2.933	0.005**		-0.310	-3.073	0.003**	
H56 F4	調類	-0.338	-3.840	0.000***	未 合 併	-0.282	-3.712	0.000***	未 合 併
	ot1:調類	-1.199	-7.859	0.000***		-1.195	-8.981	0.000***	
	ot2:調類	-0.352	-4.350	0.000***		-0.285	-3.217	0.002**	
H56 F5	調類	-0.364	-4.177	0.000***		-0.144	-1.741	0.088	
	ot1:調類	-1.204	-7.612	0.000***		-1.324	-6.122	0.000***	

	ot2:調類	-0.180	-2.018	0.049*	未合併	-0.181	-2.947	0.005**	未合併
H56 M1	調類	-0.302	-3.262	0.002**	未合併	-0.191	-2.250	0.029*	未合併
	ot1:調類	-0.621	-4.461	0.000***		-0.708	-3.628	0.001	
	ot2:調類	-0.109	-1.258	0.215		-0.149	-1.719	0.091	
H56 M2	調類	-0.338	-4.362	0.000***	未合併	-0.395	-4.356	0.000***	未合併
	ot1:調類	-1.213	-7.560	0.000***		-1.383	-8.435	0.000***	
	ot2:調類	-0.228	-2.540	0.014*		-0.232	-2.396	0.020*	
H56 M3	調類	-0.638	-7.264	0.000***	未合併	-0.490	-5.118	0.000***	未合併
	ot1:調類	-1.439	-11.122	0.000***		-1.483	-6.813	0.000***	
	ot2:調類	0.274	3.321	0.002**		0.021	0.210	0.834	
H56 M4	調類	-0.304	-3.976	0.000***	未合併	-0.403	-5.466	0.000***	未合併
	ot1:調類	-1.167	-9.313	0.000***		-1.135	-8.218	0.000***	
	ot2:調類	-0.322	-6.016	0.000***		-0.461	-6.528	0.000***	
H56 M5	調類	-0.609	-4.976	0.000***	未合併	-0.327	-3.544	0.001***	未合併
	ot1:調類	-1.041	-6.804	0.000***		-1.018	-6.859	0.000***	
	ot2:調類	-0.015	-0.129	0.898		-0.266	-3.641	0.001	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄四：香港粵語 T3 和 T6 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T3 和 T6				後字 T3 和 T6			
		評估值	t 值	p 值	是否合併	評估值	t 值	p 值	是否合併
H12 F1	調類	-0.447	-6.628	0.000***	未合併	-0.272	-3.554	0.001***	未合併
	ot1:調類	-0.196	-3.026	0.004**		-0.314	-1.342	0.185	
	ot2:調類	0.016	0.410	0.684		0.004	0.061	0.951	
H12 F2	調類	-0.370	-5.310	0.000***	未合併	-0.499	-7.264	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.231	-3.687	0.001***		-0.229	-1.385	0.172	
	ot2:調類	-0.009	-0.206	0.838		-0.013	-0.200	0.842	
H12 F3	調類	-0.289	-6.247	0.000***	未合併	-0.218	-3.155	0.003**	未合併
	ot1:調類	-0.028	-0.611	0.544		-0.037	-0.324	0.747	
	ot2:調類	-0.029	-0.847	0.401		-0.036	-0.649	0.519	
H12 F4	調類	-0.430	-6.184	0.000***	未合併	-0.275	-5.484	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.031	0.501	0.618		-0.026	-0.431	0.668	
	ot2:調類	0.026	0.847	0.401		0.064	2.299	0.025*	
H12 F5	調類	-0.358	-5.423	0.000***	未合併	-0.260	-4.925	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.018	0.205	0.839		0.059	0.431	0.668	
	ot2:調類	-0.030	-0.753	0.455		-0.007	-0.129	0.898	
H12 M1	調類	-0.725	-11.385	0.000***	未合併	-0.746	-7.020	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.150	-4.678	0.000***		-0.423	-2.392	0.020*	
	ot2:調類	0.070	2.585	0.013*		-0.038	-0.696	0.490	
H12 M2	調類	-0.374	-7.247	0.000***	未合併	-0.512	-8.921	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.168	-2.445	0.018*		-0.340	-1.839	0.071	
	ot2:調類	0.059	1.402	0.167		-0.101	-1.665	0.101	
H12 M3	調類	-0.439	-7.379	0.000***	未合併	-0.535	-5.835	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.072	-1.217	0.229		-0.167	-1.041	0.302	
	ot2:調類	0.046	1.509	0.137		0.069	1.355	0.181	
H12 M4	調類	-0.138	-1.534	0.131	合併	-0.322	-4.987	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.070	0.783	0.437		-0.077	-1.088	0.281	
	ot2:調類	-0.037	-0.738	0.464		-0.102	-1.763	0.084	
H12 M5	調類	-0.379	-5.035	0.000***	未合併	-0.371	-4.393	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.226	-4.215	0.000***		-0.383	-2.334	0.023*	
	ot2:調類	0.067	2.113	0.039*		0.000	0.005	0.996	
H23 F1	調類	-0.425	-5.687	0.000***	未合併	-0.398	-6.307	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.078	-1.417	0.162		-0.048	-0.791	0.433	
	ot2:調類	0.006	0.156	0.877		0.084	1.951	0.056	
H23 F2	調類	-0.402	-4.244	0.000***	未合併	-0.435	-4.515	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.060	-0.870	0.388		-0.067	-0.515	0.609	
	ot2:調類	0.044	1.272	0.209		0.093	2.131	0.038*	
H23 F3	調類	-0.377	-7.278	0.000***	未合併	-0.281	-4.288	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.116	-2.187	0.033*		0.165	1.002	0.320	
	ot2:調類	0.043	1.240	0.220		0.131	2.493	0.016*	
H23 F4	調類	-0.367	-5.754	0.000***	未合併	-0.640	-6.251	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.110	-2.066	0.044*		-0.242	-0.929	0.357	
	ot2:調類	0.022	0.673	0.504		0.197	2.226	0.030*	

H23 F5	調類	-0.664	-9.009	0.000***	未合併	-0.577	-7.597	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.065	-0.798	0.429		-0.310	-1.534	0.131	
	ot2:調類	-0.041	-0.688	0.495		0.041	0.618	0.539	
H23 M1	調類	-0.399	-9.498	0.000***	未合併	-0.484	-7.800	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.001	0.029	0.977		-0.287	-1.907	0.062	
	ot2:調類	-0.030	-0.974	0.335		-0.029	-0.640	0.525	
H23 M2	調類	-0.479	-8.588	0.000***	未合併	-0.447	-8.516	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.055	-1.357	0.181		-0.074	-0.556	0.580	
	ot2:調類	0.065	1.833	0.073		0.033	0.756	0.453	
H23 M3	調類	-0.464	-6.611	0.000***	未合併	-0.740	-5.056	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.034	-0.636	0.527		-0.586	-2.425	0.019*	
	ot2:調類	0.026	0.558	0.579		0.033	0.473	0.638	
H23 M4	調類	-0.471	-4.472	0.000***	未合併	-0.439	-4.073	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.164	-2.427	0.019*		-0.274	-1.327	0.190	
	ot2:調類	0.026	0.688	0.495		0.004	0.065	0.948	
H23 M5	調類	-0.616	-10.346	0.000***	未合併	-0.533	-9.370	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.109	-2.309	0.025*		-0.402	-3.812	0.000***	
	ot2:調類	0.141	5.322	0.000***		0.026	0.666	0.509	
H34 F1	調類	-0.554	-8.128	0.000***	未合併	-0.646	-8.892	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.070	-1.430	0.159		-0.126	-0.870	0.388	
	ot2:調類	0.016	0.435	0.665		0.124	2.301	0.025*	
H34 F2	調類	-0.408	-6.928	0.000***	未合併	-0.480	-7.336	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.154	-1.519	0.135		-0.417	-3.847	0.000***	
	ot2:調類	-0.020	-0.506	0.615		-0.086	-1.476	0.146	
H34 F3	調類	-0.796	-10.238	0.000***	未合併	-0.849	-5.757	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.158	0.865	0.391		-0.297	-2.439	0.018*	
	ot2:調類	0.181	1.746	0.087		0.101	2.311	0.025*	
H34 F4	調類	-0.373	-4.443	0.000***	未合併	-0.420	-3.551	0.001***	未合併
	ot1:調類	-0.137	-2.468	0.017*		-0.318	-1.248	0.217	
	ot2:調類	-0.029	-0.824	0.414		0.034	0.469	0.641	
H34 F5	調類	-0.461	-6.340	0.000***	未合併	-0.580	-7.284	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.137	-1.862	0.068		-0.120	-1.346	0.184	
	ot2:調類	0.066	1.364	0.178		0.024	0.459	0.648	
H34 M1	調類	-0.793	-8.374	0.000***	未合併	-0.871	-8.414	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.133	-2.613	0.012*		-0.154	-3.514	0.001***	
	ot2:調類	0.066	2.152	0.036*		0.047	1.804	0.077	
H34 M2	調類	-0.973	-10.123	0.000***	未合併	-0.924	-5.552	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.138	-2.738	0.008**		-0.693	-3.252	0.002**	
	ot2:調類	0.087	2.426	0.019*		0.038	0.629	0.532	
H34 M3	調類	-0.467	-5.282	0.000***	未合併	-0.604	-8.321	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.127	1.758	0.085		-0.082	-0.644	0.522	
	ot2:調類	0.055	1.140	0.260		0.078	1.349	0.183	
H34 M4	調類	-0.496	-5.396	0.000***	未合併	-0.373	-3.226	0.002**	未合併
	ot1:調類	-0.182	-2.235	0.030*		0.274	1.714	0.092	
	ot2:調類	-0.005	-0.108	0.915		0.172	2.061	0.044*	
H34 M5	調類	-0.611	-5.003	0.000***	未合併	-0.652	-4.785	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.003	-0.084	0.934		-0.010	-0.090	0.929	

	ot2:調類	0.091	2.572	0.013*		0.062	1.371	0.176	
H45 F1	調類	-0.586	-6.373	0.000***	未合併	-0.503	-6.013	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.104	-1.125	0.266		-0.216	-1.481	0.144	
	ot2:調類	0.049	1.270	0.210		-0.003	-0.067	0.947	
H45 F2	調類	-0.654	-8.522	0.000***	未合併	-0.659	-7.743	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.192	-3.809	0.000***		-0.069	-0.565	0.574	
	ot2:調類	0.089	2.885	0.006**		0.059	1.389	0.171	
H45 F3	調類	-0.434	-6.991	0.000***	未合併	-0.563	-6.283	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.066	-0.883	0.381		-0.392	-2.860	0.006**	
	ot2:調類	0.014	0.409	0.685		-0.021	-0.444	0.659	
H45 F4	調類	-0.603	-9.438	0.000***	未合併	-0.707	-7.892	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.000	0.004	0.997		-0.222	-1.530	0.132	
	ot2:調類	0.014	0.409	0.684		0.071	1.442	0.155	
H45 F5	調類	-0.759	-12.361	0.000***	未合併	-0.758	-7.373	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.080	-1.644	0.106		-0.402	-2.497	0.016*	
	ot2:調類	0.122	3.716	0.000***		0.070	1.356	0.181	
H45 M1	調類	-0.593	-11.655	0.000***	未合併	-0.693	-8.907	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.031	-0.712	0.480		-0.491	-4.105	0.000***	
	ot2:調類	0.085	2.625	0.011*		0.027	0.540	0.592	
H45 M2	調類	-0.844	-5.664	0.000***	未合併	-0.873	-6.631	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.012	0.197	0.845		-0.482	-2.718	0.009**	
	ot2:調類	0.144	2.730	0.009**		-0.007	-0.130	0.897	
H45 M3	調類	-0.432	-5.842	0.000***	未合併	-0.495	-6.466	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.009	0.144	0.886		-0.143	-0.946	0.348	
	ot2:調類	0.047	1.312	0.195		0.038	0.702	0.485	
H45 M4	調類	-0.425	-6.340	0.000***	未合併	-0.536	-6.322	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.041	-0.490	0.626		-0.121	0.959	0.342	
	ot2:調類	0.044	1.033	0.307		-0.020	-0.397	0.693	
H45 M5	調類	-0.454	-7.254	0.000***	未合併	-0.685	-8.859	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.012	-0.212	0.833		-0.498	-3.172	0.003**	
	ot2:調類	-0.025	-0.813	0.420		-0.043	-0.764	0.448	
H56 F1	調類	-0.581	-8.096	0.000***	未合併	-0.762	-6.828	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.022	0.241	0.811		-0.279	-1.412	0.164	
	ot2:調類	-0.014	-0.262	0.794		0.037	0.633	0.529	
H56 F2	調類	-0.548	-10.042	0.000***	未合併	-0.635	-6.601	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.140	-2.712	0.009**		-0.107	-0.588	0.559	
	ot2:調類	0.026	0.714	0.478		0.115	2.083	0.042*	
H56 F3	調類	-0.475	-7.755	0.000***	未合併	-0.629	-7.995	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.095	1.148	0.256		-0.396	-2.334	0.023*	
	ot2:調類	0.135	2.435	0.018*		-0.098	-1.168	0.248	
H56 F4	調類	-0.475	-7.755	0.000***	未合併	-0.611	-7.280	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.095	1.148	0.256		-0.097	-0.825	0.413	
	ot2:調類	0.135	2.435	0.018*		0.086	1.523	0.134	
H56 F5	調類	-0.602	-9.550	0.000***	未合併	-0.543	-7.931	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.050	0.682	0.498		0.067	0.344	0.732	
	ot2:調類	-0.015	-0.373	0.711		0.022	0.311	0.757	
	調類	-0.427	-4.582	0.000***		-0.681	-8.259	0.000***	

H56 M1	ot1:調類	-0.059	-0.691	0.493	未合併	-0.255	-1.267	0.211	未合併
	ot2:調類	0.028	0.610	0.544		0.007	0.118	0.907	
H56 M2	調類	-0.388	-4.853	0.000***	未合併	-0.685	-7.882	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.208	-2.356	0.022*		-0.271	-2.392	0.020*	
	ot2:調類	-0.036	-0.650	0.519		0.163	3.235	0.002**	
H56 M3	調類	-0.761	-10.897	0.000***	未合併	-0.950	-11.441	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.022	-0.372	0.712		-0.223	-1.373	0.175	
	ot2:調類	0.054	1.118	0.269		0.112	1.391	0.170	
H56 M4	調類	-0.408	-7.431	0.000***	未合併	-0.447	-6.995	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.062	-1.296	0.201		-0.352	-2.314	0.024*	
	ot2:調類	0.022	0.603	0.549		-0.016	-0.266	0.791	
H56 M5	調類	-0.691	-6.297	0.000***	未合併	-0.851	-8.080	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.042	-0.376	0.708		-0.573	-3.185	0.002**	
	ot2:調類	0.102	1.580	0.120		-0.031	-0.412	0.682	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄五：香港粵語 T4 和 T6 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T4 和 T6				後字 T4 和 T6			
		評估值	t 值	p 值	是否合併	評估值	t 值	p 值	是否合併
H12 F1	調類	0.875	7.775	0.000***	未合併	0.732	4.352	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.246	5.465	0.000***		2.811	6.977	0.000***	
	ot2:調類	0.155	1.389	0.170		0.782	4.856	0.000***	
H12 F2	調類	1.093	9.852	0.000***	未合併	0.381	3.622	0.001***	未合併
	ot1:調類	1.590	11.348	0.000***		1.141	4.839	0.000***	
	ot2:調類	-0.148	-1.195	0.237		-0.074	-0.761	0.449	
H12 F3	調類	0.877	4.250	0.000***	未合併	0.178	0.920	0.361	未合併
	ot1:調類	1.316	4.480	0.000***		1.097	4.344	0.000***	
	ot2:調類	0.348	2.979	0.004**		0.245	2.746	0.008**	
H12 F4	調類	0.487	3.874	0.000***	未合併	0.685	4.621	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.002	0.023	0.982		1.003	3.799	0.000***	
	ot2:調類	-0.030	-0.601	0.550		0.030	0.410	0.683	
H12 F5	調類	0.155	1.027	0.309	未合併	-0.387	-2.783	0.007**	未合併
	ot1:調類	0.747	4.655	0.000***		-0.004	-0.018	0.986	
	ot2:調類	0.193	2.705	0.009**		0.080	1.027	0.308	
H12 M1	調類	2.351	13.189	0.000***	未合併	1.684	5.821	0.000***	未合併
	ot1:調類	3.123	12.292	0.000***		2.732	6.840	0.000***	
	ot2:調類	-0.061	-0.403	0.689		-0.198	-1.236	0.221	
H12 M2	調類	0.900	11.099	0.000***	未合併	0.332	2.389	0.020*	未合併
	ot1:調類	1.335	7.672	0.000***		2.211	7.904	0.000***	
	ot2:調類	-0.208	-1.602	0.115		0.455	4.450	0.000***	
H12 M3	調類	0.696	8.854	0.000***	未合併	0.384	2.529	0.014*	未合併
	ot1:調類	0.264	2.387	0.020*		0.601	2.266	0.027*	
	ot2:調類	-0.163	-2.690	0.009**		0.060	0.709	0.481	
H12 M4	調類	0.905	6.619	0.000***	未合併	0.158	0.903	0.370	未合併
	ot1:調類	0.628	2.706	0.009**		0.495	1.966	0.054	
	ot2:調類	-0.201	-2.726	0.009**		-0.124	-1.055	0.296	
H12 M5	調類	1.520	14.770	0.000***	未合併	1.354	11.501	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.852	6.285	0.000***		1.607	7.302	0.000***	
	ot2:調類	-0.262	-2.700	0.009**		-0.420	-3.569	0.001	
H23 F1	調類	1.009	10.395	0.000***	未合併	1.072	9.559	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.572	5.201	0.000***		0.906	6.398	0.000***	
	ot2:調類	-0.261	-3.597	0.001***		-0.076	-0.975	0.334	
H23 F2	調類	0.724	7.222	0.000***	未合併	0.499	3.642	0.001***	未合併
	ot1:調類	0.691	5.338	0.000***		1.170	4.851	0.000***	
	ot2:調類	-0.128	-1.837	0.072		0.089	0.936	0.353	
H23 F3	調類	0.909	9.853	0.000***	未合併	0.776	6.211	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.142	1.343	0.185		1.441	5.626	0.000***	
	ot2:調類	-0.201	-3.272	0.002**		0.357	4.105	0.000***	
H23 F4	調類	2.144	8.362	0.000***	未合併	1.177	4.594	0.000***	未合併
	ot1:調類	3.050	9.822	0.000***		1.665	3.582	0.001***	
	ot2:調類	-0.058	-0.319	0.751		0.107	0.625	0.534	

H23 F5	調類	1.292	14.951	0.000***	未合併	1.119	7.945	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.643	4.044	0.000***		1.120	4.076	0.000***	
	ot2:調類	-0.345	-4.160	0.000***		-0.062	-0.631	0.530	
H23 M1	調類	0.912	11.190	0.000***	未合併	1.087	12.019	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.435	3.263	0.002**		0.743	4.011	0.000***	
	ot2:調類	-0.251	-4.618	0.000***		-0.170	-2.537	0.014*	
H23 M2	調類	0.867	13.837	0.000***	未合併	0.528	9.685	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.709	4.034	0.000***		0.947	5.148	0.000***	
	ot2:調類	-0.255	-3.948	0.000***		-0.158	-2.299	0.025*	
H23 M3	調類	1.567	9.401	0.000***	未合併	1.567	6.917	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.008	4.993	0.000***		1.991	5.150	0.000***	
	ot2:調類	-0.206	-2.566	0.013*		0.146	0.933	0.355	
H23 M4	調類	1.476	10.370	0.000***	未合併	1.290	11.952	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.404	3.065	0.003**		1.299	4.369	0.000***	
	ot2:調類	-0.247	-3.454	0.001**		-0.405	-4.171	0.000***	
H23 M5	調類	1.076	14.497	0.000***	未合併	0.967	13.249	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.438	4.969	0.000***		0.847	5.766	0.000***	
	ot2:調類	-0.184	-3.450	0.001**		-0.135	-2.437	0.018*	
H34 F1	調類	0.867	8.773	0.000***	未合併	0.846	6.730	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.499	5.074	0.000***		1.037	4.457	0.000***	
	ot2:調類	-0.188	-3.578	0.001***		-0.270	-3.246	0.002**	
H34 F2	調類	1.045	9.119	0.000***	未合併	1.248	7.497	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.663	3.586	0.001***		0.844	3.160	0.002**	
	ot2:調類	-0.345	-3.910	0.000***		-0.261	-2.286	0.026*	
H34 F3	調類	0.776	4.217	0.000***	未合併	2.093	10.819	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.089	0.443	0.659		1.866	8.071	0.000***	
	ot2:調類	-0.148	-1.464	0.149		0.018	0.196	0.845	
H34 F4	調類	0.685	5.668	0.000***	未合併	0.357	2.569	0.013*	未合併
	ot1:調類	0.712	5.524	0.000***		0.331	1.179	0.243	
	ot2:調類	-0.226	-2.829	0.007**		-0.296	-2.842	0.006**	
H34 F5	調類	1.113	8.625	0.000***	未合併	0.683	4.859	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.751	5.207	0.000***		0.403	2.251	0.028*	
	ot2:調類	-0.229	-2.179	0.034*		-0.170	-1.678	0.098	
H34 M1	調類	1.828	20.342	0.000***	未合併	1.565	13.468	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.382	3.749	0.000***		0.190	1.834	0.072	
	ot2:調類	-0.160	-3.269	0.002**		-0.065	-1.465	0.148	
H34 M2	調類	1.072	5.494	0.000***	未合併	1.570	8.408	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.680	7.412	0.000***		0.975	4.427	0.000***	
	ot2:調類	-0.120	-1.423	0.160		-0.091	-1.563	0.123	
H34 M3	調類	0.717	6.961	0.000***	未合併	0.530	5.711	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.620	4.108	0.000***		1.258	6.875	0.000***	
	ot2:調類	-0.438	-5.217	0.000***		-0.108	-1.197	0.236	
H34 M4	調類	1.272	9.313	0.000***	未合併	0.690	3.448	0.001**	未合併
	ot1:調類	0.836	4.634	0.000***		0.104	0.452	0.653	
	ot2:調類	-0.313	-3.594	0.001***		-0.299	-2.695	0.009**	
	調類	1.728	8.914	0.000***		1.945	11.950	0.000***	

H34 M5	ot1:調類	0.625	5.635	0.000***	未合併	1.993	9.940	0.000***	未合併
	ot2:調類	-0.329	-4.290	0.000***		0.047	0.567	0.573	
H45 F1	調類	0.538	3.772	0.000***	未合併	0.652	5.170	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.181	-1.160	0.251		0.613	2.679	0.009**	
	ot2:調類	-0.141	-1.829	0.073		-0.200	-2.089	0.041*	
H45 F2	調類	0.997	9.428	0.000***	未合併	0.934	9.806	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.713	5.366	0.000***		1.510	7.710	0.000***	
	ot2:調類	-0.232	-3.168	0.002**		-0.242	-2.712	0.009**	
H45 F3	調類	1.033	13.944	0.000***	未合併	0.900	9.013	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.289	2.008	0.050*		1.056	5.221	0.000***	
	ot2:調類	-0.339	-4.278	0.000***		-0.311	-2.888	0.005**	
H45 F4	調類	1.143	14.403	0.000***	未合併	1.152	7.293	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.259	2.265	0.027*		1.533	5.805	0.000***	
	ot2:調類	-0.142	-2.493	0.016*		-0.174	-1.458	0.150	
H45 F5	調類	1.242	14.651	0.000***	未合併	1.462	13.039	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.657	6.614	0.000***		1.615	9.811	0.000***	
	ot2:調類	-0.202	-3.914	0.000***		-0.312	-3.423	0.001**	
H45 M1	調類	1.048	10.469	0.000***	未合併	1.267	13.977	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.686	6.635	0.000***		1.475	11.523	0.000***	
	ot2:調類	-0.198	-3.644	0.001***		0.025	0.363	0.718	
H45 M2	調類	1.164	5.416	0.000***	未合併	1.195	8.041	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.304	2.138	0.037*		0.663	4.827	0.000***	
	ot2:調類	-0.163	-2.063	0.044*		-0.326	-3.553	0.001***	
H45 M3	調類	0.796	6.374	0.000***	未合併	0.758	8.315	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.272	2.307	0.025*		1.111	5.794	0.000***	
	ot2:調類	-0.182	-3.448	0.001**		0.017	0.210	0.834	
H45 M4	調類	1.213	11.495	0.000***	未合併	0.753	8.077	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.946	6.034	0.000***		1.055	6.552	0.000***	
	ot2:調類	-0.158	-1.811	0.076		-0.107	-1.281	0.205	
H45 M5	調類	1.200	13.027	0.000***	未合併	0.928	8.162	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.563	4.951	0.000***		0.574	2.643	0.010*	
	ot2:調類	-0.288	-4.835	0.000***		-0.183	-2.012	0.049*	
H56 F1	調類	1.448	9.658	0.000***	未合併	1.521	8.633	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.458	2.225	0.030*		1.799	6.168	0.000***	
	ot2:調類	-0.078	-0.709	0.481		-0.030	-0.251	0.803	
H56 F2	調類	1.470	15.602	0.000***	未合併	1.387	10.624	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.718	5.575	0.000***		1.760	6.695	0.000***	
	ot2:調類	-0.289	-4.589	0.000***		0.188	1.801	0.077	
H56 F3	調類	0.598	5.420	0.000***	未合併	0.648	4.433	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.483	2.573	0.013*		1.208	5.949	0.000***	
	ot2:調類	-0.067	-0.670	0.505		-0.146	-1.243	0.219	
H56 F4	調類	1.212	12.892	0.000***	未合併	0.925	8.419	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.942	8.181	0.000***		1.621	7.587	0.000***	
	ot2:調類	-0.246	-3.055	0.003**		0.089	0.836	0.406	
H56 F5	調類	1.011	10.631	0.000***	未合併	1.047	6.842	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.924	5.634	0.000***		1.454	5.610	0.000***	

	ot2:調類	-0.133	-1.812	0.075		-0.039	-0.377	0.708	
H56 M1	調類	0.996	7.748	0.000***	未合併	0.707	6.649	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.686	3.080	0.003**		0.622	3.118	0.003**	
	ot2:調類	-0.090	-1.118	0.268		-0.123	-1.190	0.239	
H56 M2	調類	0.931	9.723	0.000***	未合併	1.121	8.691	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.058	5.482	0.000***		0.907	4.934	0.000***	
	ot2:調類	-0.247	-2.996	0.004**		-0.134	-1.493	0.141	
H56 M3	調類	1.497	10.623	0.000***	未合併	1.133	8.113	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.281	1.357	0.180		0.995	4.358	0.000***	
	ot2:調類	-0.310	-2.790	0.007**		-0.025	-0.241	0.810	
H56 M4	調類	0.717	7.775	0.000***	未合併	0.715	10.401	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.329	3.206	0.002**		0.687	4.605	0.000***	
	ot2:調類	-0.163	-3.379	0.001**		-0.105	-1.289	0.202	
H56 M5	調類	1.169	5.076	0.000***	未合併	0.994	5.715	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.810	3.575	0.001***		2.326	8.343	0.000***	
	ot2:調類	-0.480	-4.298	0.000***		0.293	2.251	0.028*	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄六：香港粵語 T8 和 T9 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T8 和 T9			是否合併	後字 T8 和 T9			是否合併
		評估值	t 值	p 值		評估值	t 值	p 值	
H12 F1	調類	-0.842	-3.096	0.003**	未合併	0.008	0.017	0.987	合併
	ot1:調類	-0.148	-0.499	0.620		0.868	0.982	0.335	
	ot2:調類	0.037	0.222	0.825		0.150	0.382	0.706	
H12 F2	調類	-0.919	-4.498	0.000***	未合併	-0.959	-2.540	0.017*	未合併
	ot1:調類	0.311	1.298	0.199		-0.525	-0.497	0.624	
	ot2:調類	-0.243	-1.528	0.131		0.080	0.200	0.843	
H12 F3	調類	-0.883	-4.491	0.000***	未合併	-0.218	-0.547	0.589	合併
	ot1:調類	-0.486	-2.049	0.045*		0.037	0.053	0.958	
	ot2:調類	-0.155	-1.173	0.245		0.174	0.851	0.402	
H12 F4	調類	-0.757	-4.221	0.000***	未合併	-0.525	-1.663	0.109	合併
	ot1:調類	-0.004	-0.021	0.983		0.070	0.102	0.920	
	ot2:調類	-0.014	-0.140	0.889		-0.152	-0.833	0.413	
H12 F5	調類	-0.881	-4.059	0.000***	未合併	-0.197	-0.524	0.605	合併
	ot1:調類	0.189	0.926	0.358		-0.182	-0.288	0.776	
	ot2:調類	0.024	0.221	0.826		-0.318	-1.389	0.177	
H12 M1	調類	-1.348	-6.568	0.000***	未合併	-1.745	-3.304	0.003**	未合併
	ot1:調類	0.118	0.541	0.590		-0.713	-1.388	0.177	
	ot2:調類	0.096	0.801	0.426		-0.153	-0.496	0.624	
H12 M2	調類	-0.989	-4.834	0.000***	未合併	-0.166	-0.544	0.591	合併
	ot1:調類	-0.179	-0.663	0.510		-0.375	-0.444	0.661	
	ot2:調類	-0.121	-0.803	0.425		-0.222	-0.890	0.381	
H12 M3	調類	-0.633	-1.966	0.054	合併	0.871	1.431	0.164	合併
	ot1:調類	0.520	1.636	0.107		0.759	1.066	0.296	
	ot2:調類	-0.017	-0.129	0.898		-0.234	-1.414	0.169	
H12 M4	調類	-0.241	-1.000	0.321	合併	-0.192	-0.445	0.660	合併
	ot1:調類	-0.231	-0.765	0.447		-0.398	-0.521	0.607	
	ot2:調類	-0.119	-0.802	0.426		-0.256	-0.848	0.404	
H12 M5	調類	-0.916	-3.638	0.001	未合併	-0.472	-0.995	0.329	合併
	ot1:調類	-0.051	-0.152	0.880		0.050	0.068	0.947	
	ot2:調類	-0.268	-1.771	0.082		-0.162	-0.809	0.426	
H23 F1	調類	-1.428	-7.205	0.000***	未合併	-0.565	-1.672	0.107	合併
	ot1:調類	-0.020	-0.051	0.959		0.425	0.608	0.549	
	ot2:調類	-0.114	-0.766	0.447		0.029	0.112	0.912	
H23 F2	調類	-1.299	-5.439	0.000***	未合併	-0.791	-1.064	0.297	合併
	ot1:調類	-0.272	-0.980	0.331		-0.973	-1.313	0.201	
	ot2:調類	-0.081	-0.608	0.545		-0.153	-0.383	0.705	
H23 F3	調類	-0.694	-4.060	0.000***	未合併	-0.272	-0.849	0.403	合併
	ot1:調類	-0.038	-0.201	0.841		-0.127	-0.241	0.812	
	ot2:調類	-0.262	-2.520	0.014*		-0.134	-0.461	0.649	
H23 F4	調類	-1.256	-4.995	0.000***	未合併	-1.245	-2.344	0.028*	未合併
	ot1:調類	-1.172	-3.513	0.001***		-1.547	-2.061	0.050	
	ot2:調類	-0.465	-2.099	0.040*		-0.109	-0.457	0.652	

H23 F5	調類	-1.779	-7.137	0.000***	未合併	-0.668	-1.183	0.248	合併
	ot1:調類	-0.344	-1.305	0.197		-0.818	-1.002	0.326	
	ot2:調類	-0.020	-0.128	0.898		-0.180	-0.732	0.471	
H23 M1	調類	-1.064	-6.446	0.000***	未合併	-1.159	-5.338	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.041	-0.256	0.799		0.144	0.212	0.834	
	ot2:調類	-0.099	-1.084	0.282		0.119	0.586	0.564	
H23 M2	調類	-1.209	-6.917	0.000***	未合併	-0.864	-2.921	0.007**	未合併
	ot1:調類	-0.016	-0.068	0.946		-0.746	-1.039	0.309	
	ot2:調類	-0.111	-0.926	0.358		0.245	1.072	0.294	
H23 M3	調類	-1.390	-4.814	0.000***	未合併	-1.712	-3.148	0.004**	未合併
	ot1:調類	-0.363	-1.132	0.262		0.670	0.620	0.541	
	ot2:調類	-0.098	-0.625	0.534		0.392	1.298	0.206	
H23 M4	調類	-0.754	-2.423	0.018*	未合併	-0.116	-0.229	0.820	合併
	ot1:調類	0.265	1.097	0.277		-0.658	-0.923	0.365	
	ot2:調類	-0.213	-2.049	0.045*		0.006	0.021	0.984	
H23 M5	調類	-1.333	-6.041	0.000***	未合併	-0.962	-2.034	0.052	合併
	ot1:調類	0.133	0.521	0.604		-1.239	-1.661	0.109	
	ot2:調類	0.041	0.308	0.759		-0.056	-0.173	0.864	
H34 F1	調類	-1.105	-4.257	0.000***	未合併	-1.107	-1.945	0.063	合併
	ot1:調類	-0.486	-1.526	0.132		-0.193	-0.172	0.865	
	ot2:調類	-0.057	-0.401	0.690		0.010	0.036	0.972	
H34 F2	調類	-0.946	-4.045	0.000***	未合併	-1.058	-2.345	0.027*	未合併
	ot1:調類	-0.504	-1.505	0.137		-1.396	-1.989	0.058	
	ot2:調類	-0.021	-0.126	0.900		-0.224	-0.881	0.387	
H34 F3	調類	-1.459	-4.616	0.000***	未合併	-1.800	-4.075	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.318	-0.768	0.445		-1.447	-1.418	0.168	
	ot2:調類	0.024	0.119	0.906		-0.060	0.154	0.879	
H34 F4	調類	-1.067	-3.962	0.000***	未合併	-0.199	-0.349	0.730	合併
	ot1:調類	-0.127	-0.398	0.692		-0.720	-1.219	0.234	
	ot2:調類	-0.261	-1.613	0.112		0.300	1.503	0.145	
H34 F5	調類	-1.500	-5.771	0.000***	未合併	-1.726	-3.232	0.003**	未合併
	ot1:調類	0.096	0.317	0.753		-0.363	-0.396	0.695	
	ot2:調類	-0.014	-0.078	0.938		0.637	2.525	0.018*	
H34 M1	調類	-1.594	-6.759	0.000***	未合併	-1.900	-5.229	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.240	-1.235	0.221		-0.796	-1.193	0.244	
	ot2:調類	-0.199	-2.087	0.041*		-0.032	-0.088	0.931	
H34 M2	調類	-1.777	-6.356	0.000***	未合併	-2.040	-4.292	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.518	-2.281	0.026*		-1.136	-2.551	0.018*	
	ot2:調類	0.062	0.844	0.402		-0.080	-0.480	0.635	
H34 M3	調類	-1.100	-4.021	0.000***	未合併	-0.288	-0.650	0.522	合併
	ot1:調類	0.033	0.087	0.931		1.132	1.560	0.131	
	ot2:調類	-0.134	-0.913	0.365		-0.096	-0.310	0.759	
H34 M4	調類	-1.360	-5.147	0.000***	未合併	-1.276	-3.146	0.004**	未合併
	ot1:調類	0.013	0.032	0.975		-1.612	-3.655	0.001**	
	ot2:調類	0.043	0.304	0.762		-0.147	-0.644	0.526	
H34 M5	調類	-2.224	-5.728	0.000***	未合併	-2.379	-2.601	0.015*	未合併
	ot1:調類	-0.110	-0.432	0.667		-0.058	-0.097	0.924	

	ot2:調類	-0.009	-0.084	0.933		0.196	0.728	0.473	
H45 F1	調類	-1.370	-4.835	0.000***	未合併	-0.484	-0.956	0.348	合併
	ot1:調類	0.189	0.533	0.596		-0.120	-0.163	0.872	
	ot2:調類	-0.027	-0.165	0.869		0.198	0.606	0.550	
H45 F2	調類	-1.437	-5.087	0.000***	未合併	-0.462	-1.082	0.290	合併
	ot1:調類	-0.826	-2.250	0.028*		-0.787	-0.941	0.356	
	ot2:調類	-0.225	-1.648	0.104		-0.240	-0.722	0.478	
H45 F3	調類	-0.660	-2.384	0.020*	未合併	-0.344	-0.627	0.537	合併
	ot1:調類	0.564	1.709	0.092		-0.790	-1.002	0.327	
	ot2:調類	-0.249	-1.887	0.064		-0.177	-0.685	0.500	
H45 F4	調類	-1.876	-6.622	0.000***	未合併	-0.994	-1.749	0.093	未合併
	ot1:調類	-0.755	-2.509	0.015*		-1.644	-1.882	0.072	
	ot2:調類	-0.192	-1.309	0.195		-0.021	-0.127	0.900	
H45 F5	調類	-1.646	-7.713	0.000***	未合併	-1.725	-5.762	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.812	-2.948	0.004**		-1.465	-2.336	0.028*	
	ot2:調類	-0.063	-0.588	0.559		0.262	1.391	0.177	
H45 M1	調類	-1.341	-4.982	0.000***	未合併	-0.852	-2.686	0.013*	未合併
	ot1:調類	0.043	0.114	0.909		-0.410	-0.849	0.405	
	ot2:調類	-0.077	-0.647	0.520		0.082	0.410	0.685	
H45 M2	調類	-1.623	-4.920	0.000***	未合併	-1.596	-3.010	0.006**	未合併
	ot1:調類	-0.173	-0.609	0.544		-0.526	-0.616	0.544	
	ot2:調類	-0.182	-1.351	0.182		-0.022	-0.099	0.922	
H45 M3	調類	-1.437	-5.866	0.000***	未合併	-1.088	-3.295	0.003**	未合併
	ot1:調類	-0.380	-1.372	0.175		-0.092	-0.167	0.869	
	ot2:調類	-0.039	-0.329	0.743		0.570	1.731	0.097	
H45 M4	調類	-1.184	-5.263	0.000***	未合併	-0.617	-1.324	0.197	未合併
	ot1:調類	0.267	0.881	0.381		0.367	0.604	0.551	
	ot2:調類	0.015	0.106	0.916		0.244	1.135	0.267	
H45 M5	調類	-1.252	-6.419	0.000***	未合併	-1.268	-3.988	0.001***	未合併
	ot1:調類	-0.376	-1.619	0.110		-0.247	-0.541	0.593	
	ot2:調類	-0.145	-1.523	0.133		-0.202	-0.792	0.436	
H56 F1	調類	-1.268	-3.414	0.001**	未合併	-1.162	-2.589	0.016*	未合併
	ot1:調類	0.898	2.023	0.047*		-1.295	-1.755	0.093	
	ot2:調類	0.015	0.084	0.934		0.219	0.869	0.394	
H56 F2	調類	-1.023	-6.158	0.000***	未合併	-1.373	-4.650	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.319	-1.174	0.245		-0.984	-1.517	0.142	
	ot2:調類	-0.080	-0.427	0.671		-0.176	-0.524	0.605	
H56 F3	調類	-1.008	-3.640	0.001***	未合併	-0.464	-1.162	0.256	未合併
	ot1:調類	-0.562	-1.618	0.111		-1.200	-2.208	0.037*	
	ot2:調類	-0.352	-2.239	0.029*		-0.141	-0.727	0.474	
H56 F4	調類	-1.648	-5.820	0.000***	未合併	-0.441	-1.091	0.286	合併
	ot1:調類	-0.436	-1.028	0.308		-1.612	-1.517	0.142	
	ot2:調類	-0.223	-1.066	0.290		0.345	0.816	0.422	
H56 F5	調類	-1.426	-4.883	0.000***	未合併	-1.060	-2.001	0.057	合併
	ot1:調類	1.059	2.442	0.017*		-1.376	-1.675	0.107	
	ot2:調類	0.146	0.685	0.496		0.056	0.207	0.838	
	調類	-0.989	-4.136	0.000***		-1.064	-3.005	0.006**	

H56 M1	ot1:調類	-0.260	-0.900	0.371	未合併	-0.653	-1.088	0.287	未合併
	ot2:調類	-0.017	-0.102	0.919		0.004	0.021	0.984	
H56 M2	調類	-1.194	-3.254	0.002**	未合併	0.044	0.080	0.937	合併
	ot1:調類	0.979	2.288	0.026*		-0.623	-0.652	0.521	
	ot2:調類	0.077	0.429	0.670		-0.514	-1.930	0.066	
H56 M3	調類	-1.818	-7.064	0.000***	未合併	-1.826	-4.188	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.300	-0.961	0.340		-0.342	-0.374	0.712	
	ot2:調類	-0.013	-0.078	0.938		-0.397	-1.355	0.188	
H56 M4	調類	-1.338	-7.711	0.000***	未合併	-0.523	-1.862	0.074	合併
	ot1:調類	0.235	0.792	0.431		-0.333	-0.565	0.577	
	ot2:調類	-0.061	-0.534	0.595		-0.242	-1.168	0.254	
H56 M5	調類	-1.473	-4.696	0.000***	未合併	-0.558	-1.202	0.241	合併
	ot1:調類	-0.973	-2.135	0.037*		-0.455	-0.710	0.484	
	ot2:調類	-0.210	-1.371	0.176		0.315	1.082	0.289	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄七：澳門粵語 T2 和 T5 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T2 和 T5				後字 T2 和 T5			
		評估值	t 值	P 值	是否合併	評估值	t 值	P 值	是否合併
A12 F1	調類	0.013	0.216	0.830	合併	0.039	0.903	0.371	合併
	ot1:調類	0.009	0.081	0.936		-0.136	-1.479	0.145	
	ot2:調類	0.055	1.019	0.313		-0.060	-0.979	0.332	
A12 F2	調類	-0.107	-1.943	0.058	合併	0.086	1.096	0.279	合併
	ot1:調類	-0.174	-1.375	0.176		-0.261	-1.127	0.266	
	ot2:調類	-0.072	-1.160	0.252		0.049	0.465	0.644	
A12 F3	調類	0.037	0.635	0.529	合併	-0.018	-0.267	0.790	合併
	ot1:調類	-0.150	-1.097	0.279		-0.069	-0.551	0.584	
	ot2:調類	0.035	0.451	0.654		-0.093	-1.061	0.294	
A12 F4	調類	0.064	0.858	0.396	合併	-0.042	-0.508	0.614	合併
	ot1:調類	-0.301	-1.843	0.072		-0.188	-0.976	0.334	
	ot2:調類	0.014	0.160	0.874		-0.117	-1.372	0.176	
A12 F5	調類	0.034	0.414	0.681	合併	0.057	0.589	0.558	合併
	ot1:調類	-0.397	-1.917	0.061		-0.184	-0.958	0.343	
	ot2:調類	-0.062	-0.822	0.416		0.001	0.015	0.988	
A12 M1	調類	0.044	0.540	0.592	合併	-0.196	-1.868	0.067	合併
	ot1:調類	0.053	0.218	0.829		0.175	0.727	0.470	
	ot2:調類	0.102	0.752	0.456		-0.064	-0.398	0.692	
A12 M2	調類	-0.099	-1.618	0.112	未合併	-0.229	-3.920	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.527	-3.808	0.000***		-0.867	-5.436	0.000***	
	ot2:調類	-0.157	-2.378	0.022*		-0.415	-5.257	0.000***	
A12 M3	調類	-0.076	-0.590	0.559	未合併	0.057	0.408	0.685	合併
	ot1:調類	-0.478	-2.605	0.013*		-0.375	-1.837	0.072	
	ot2:調類	-0.009	-0.035	0.972		-0.263	-1.827	0.074	
A12 M4	調類	0.052	0.848	0.401	合併	-0.006	-0.126	0.900	合併
	ot1:調類	0.162	1.190	0.240		-0.009	-0.073	0.942	
	ot2:調類	0.094	1.413	0.164		0.044	0.532	0.597	
A12 M5	調類	0.034	0.910	0.368	合併	0.007	0.117	0.908	合併
	ot1:調類	-0.107	-1.096	0.279		-0.117	-1.260	0.213	
	ot2:調類	-0.019	-0.258	0.798		0.038	0.484	0.631	
A23 F1	調類	-0.236	-2.399	0.021*	未合併	-0.142	-1.355	0.181	未合併
	ot1:調類	-0.658	-3.624	0.001***		-0.434	-2.720	0.009**	
	ot2:調類	0.064	0.669	0.507		-0.239	-2.894	0.006**	
A23 F2	調類	-0.167	-1.497	0.141	合併	-0.070	-0.729	0.469	合併
	ot1:調類	-0.230	-1.156	0.253		-0.379	-1.842	0.071	
	ot2:調類	-0.144	-1.296	0.201		-0.040	-0.387	0.701	
A23 F3	調類	-0.121	-1.274	0.209	合併	0.033	0.410	0.683	未合併
	ot1:調類	-0.076	-0.410	0.684		-0.599	-3.546	0.001***	
	ot2:調類	-0.035	-0.423	0.674		-0.174	-1.440	0.156	
A23 F4	調類	-0.103	-1.084	0.284	合併	-0.072	-0.716	0.477	
	ot1:調類	-0.065	-0.324	0.747		-0.341	-2.816	0.007**	

		0.026	0.248	0.805		-0.044	-0.535	0.595	未合併
	ot2:調類								
A23 F5	調類	-0.132	-2.206	0.032*	未合併	-0.058	-1.023	0.311	未合併
	ot1:調類	-0.233	-1.565	0.124		-0.141	-1.355	0.181	
	ot2:調類	-0.057	-0.897	0.375		-0.126	-2.126	0.038*	
A23 M1	調類	-0.005	-0.074	0.941	合併	-0.097	-1.316	0.194	未合併
	ot1:調類	-0.147	-0.663	0.511		-0.415	-4.172	0.000***	
	ot2:調類	0.093	1.046	0.301		0.105	1.183	0.242	
A23 M2	調類	-0.156	-2.253	0.029*	未合併	-0.190	-2.013	0.049*	未合併
	ot1:調類	-0.420	-3.262	0.002**		-0.503	-3.112	0.003**	
	ot2:調類	0.032	0.280	0.781		0.090	0.881	0.382	
A23 M3	調類	-0.135	-2.281	0.027*	未合併	-0.021	-0.367	0.715	未合併
	ot1:調類	-0.275	-2.805	0.007**		-0.157	-2.547	0.014*	
	ot2:調類	0.044	0.611	0.544		0.147	2.051	0.045*	
A23 M4	調類	-0.173	-2.579	0.013*	未合併	-0.237	-2.964	0.005**	未合併
	ot1:調類	-0.621	-4.889	0.000***		-0.684	-4.537	0.000***	
	ot2:調類	-0.049	-0.689	0.495		-0.125	-2.451	0.018	
A23 M5	調類	-0.029	-0.379	0.707	合併	-0.016	-0.272	0.787	未合併
	ot1:調類	-0.198	-1.380	0.174		-0.461	-4.008	0.000***	
	ot2:調類	-0.011	-0.174	0.863		-0.158	-3.082	0.003**	
A34 F1	調類	-0.063	-0.772	0.444	合併	-0.109	-1.091	0.280	未合併
	ot1:調類	-0.202	-1.313	0.195		-0.725	-4.649	0.000***	
	ot2:調類	-0.028	-0.240	0.811		-0.161	-2.264	0.028*	
A34 F2	調類	-0.061	-0.737	0.465	合併	-0.039	-0.464	0.645	未合併
	ot1:調類	-0.392	-1.885	0.066		-0.926	-5.502	0.000***	
	ot2:調類	-0.068	-0.631	0.531		-0.430	-4.705	0.000***	
A34 F3	調類	-0.125	-1.592	0.118	合併	-0.095	-1.050	0.299	未合併
	ot1:調類	-0.115	-0.676	0.502		-0.689	-3.414	0.001**	
	ot2:調類	0.048	0.474	0.638		-0.242	-2.608	0.012*	
A34 F4	調類	-0.122	-1.482	0.145	未合併	0.065	0.758	0.452	未合併
	ot1:調類	-0.428	-2.422	0.019*		-0.758	-4.981	0.000***	
	ot2:調類	0.041	0.378	0.707		-0.200	-2.194	0.033*	
A34 F5	調類	-0.175	-1.667	0.102	未合併	0.063	0.759	0.451	未合併
	ot1:調類	-0.339	-2.039	0.047*		-0.526	-4.223	0.000***	
	ot2:調類	0.064	0.621	0.538		0.087	1.083	0.284	
A34 M1	調類	0.001	0.011	0.991	合併	-0.039	-0.373	0.710	未合併
	ot1:調類	-0.208	-1.243	0.220		-0.795	-5.673	0.000***	
	ot2:調類	-0.057	-0.792	0.432		-0.064	-0.898	0.373	
A34 M2	調類	-0.356	-6.338	0.000***	未合併	-0.186	-3.202	0.002**	未合併
	ot1:調類	-0.946	-8.633	0.000***		-1.022	-11.377	0.000***	
	ot2:調類	-0.103	-1.020	0.313		-0.089	-1.129	0.264	
A34 M3	調類	-0.489	-2.963	0.005**	未合併	-0.177	-1.051	0.298	未合併
	ot1:調類	-1.384	-10.089	0.000***		-1.541	-6.678	0.000***	
	ot2:調類	-0.147	-2.020	0.049*		-0.413	-3.210	0.002**	
A34 M4	調類	-0.132	-0.957	0.344	合併	-0.119	-1.077	0.286	未合併
	ot1:調類	-0.182	-0.950	0.347		-0.823	-4.128	0.000***	
	ot2:調類	-0.054	-0.449	0.656		-0.084	-0.814	0.419	

A34 M5	調類	-0.219	-1.930	0.060	未 合 併	-0.244	-2.036	0.047*	未 合 併
	ot1:調類	-0.460	-3.040	0.004**		-0.537	-3.449	0.001**	
	ot2:調類	0.242	2.978	0.005**		0.005	0.073	0.942	
A45 F1	調類	0.056	0.522	0.604	合 併	0.016	0.075	0.940	合 併
	ot1:調類	-0.189	-0.663	0.511		0.141	0.573	0.569	
	ot2:調類	-0.411	-1.818	0.075		-0.057	-0.193	0.848	
A45 F2	調類	-0.113	-1.075	0.288	合 併	-0.028	-0.338	0.737	未 合 併
	ot1:調類	-0.102	-0.563	0.576		-0.373	-2.214	0.031*	
	ot2:調類	0.039	0.355	0.724		-0.093	-0.950	0.347	
A45 F3	調類	-0.020	-0.275	0.785	合 併	0.079	0.781	0.438	合 併
	ot1:調類	-0.127	-0.921	0.362		-0.223	-1.772	0.082	
	ot2:調類	-0.073	-1.099	0.278		-0.243	-1.561	0.124	
A45 F4	調類	-0.189	-2.113	0.040*	未 合 併	-0.076	-0.828	0.412	未 合 併
	ot1:調類	-0.298	-1.719	0.092		-0.416	-3.431	0.001**	
	ot2:調類	-0.024	-0.210	0.835		-0.452	-5.714	0.000***	
A45 F5	調類	-0.209	-0.895	0.376	未 合 併	-0.394	-3.318	0.002**	未 合 併
	ot1:調類	-0.790	-4.952	0.000***		-0.893	-6.831	0.000***	
	ot2:調類	-0.059	-0.368	0.714		-0.191	-1.011	0.317	
A45 M1	調類	-0.092	-1.006	0.320	合 併	-0.218	-2.464	0.017*	未 合 併
	ot1:調類	-0.355	-1.823	0.075		-0.254	-1.557	0.125	
	ot2:調類	-0.046	-0.568	0.573		-0.025	-0.333	0.740	
A45 M2	調類	-0.362	-2.147	0.037*	未 合 併	-0.171	-1.326	0.191	未 合 併
	ot1:調類	-0.706	-2.784	0.008**		-0.979	-3.739	0.000***	
	ot2:調類	0.204	1.691	0.097		-0.103	-1.076	0.287	
A45 M3	調類	-0.195	-0.843	0.404	合 併	-0.355	-2.084	0.042*	未 合 併
	ot1:調類	-0.446	-1.930	0.060		-0.670	-1.890	0.064	
	ot2:調類	0.155	0.917	0.364		-0.298	-2.055	0.045*	
A45 M4	調類	-0.263	-2.556	0.014*	未 合 併	-0.085	-0.806	0.424	未 合 併
	ot1:調類	-0.090	-0.631	0.531		-0.307	-2.306	0.025*	
	ot2:調類	0.074	0.893	0.376		0.121	1.826	0.074	
A45 M5	調類	-0.273	-2.280	0.027*	未 合 併	-0.155	-1.016	0.314	合 併
	ot1:調類	-0.188	-0.969	0.338		-0.305	-1.696	0.096	
	ot2:調類	0.163	1.325	0.192		-0.045	-0.374	0.710	
A56 F1	調類	-0.299	-2.365	0.022*	未 合 併	-0.140	-0.506	0.615	未 合 併
	ot1:調類	-0.607	-2.496	0.016*		-1.534	-3.016	0.004**	
	ot2:調類	-0.566	-2.555	0.014*		-0.997	-3.008	0.004**	
A56 F2	調類	-0.293	-1.619	0.112	合 併	-0.045	-0.360	0.720	未 合 併
	ot1:調類	-0.363	-1.504	0.139		-0.458	-2.852	0.006**	
	ot2:調類	-0.068	-0.418	0.678		-0.092	-0.973	0.335	
A56 F3	調類	-0.337	-4.079	0.000***	未 合 併	-0.188	-2.273	0.027*	未 合 併
	ot1:調類	-0.856	-6.401	0.000***		-1.022	-6.509	0.000***	
	ot2:調類	-0.300	-3.264	0.002**		-0.459	-5.942	0.000***	
A56 F4	調類	-0.245	-2.681	0.010*	未 合 併	-0.335	-2.365	0.022*	未 合 併
	ot1:調類	-0.496	-4.010	0.000***		-0.514	-4.600	0.000***	
	ot2:調類	0.100	0.820	0.416		-0.008	-0.036	0.972	
A56 F5	調類	-0.233	-2.216	0.032*		-0.162	-1.621	0.111	
	ot1:調類	-0.884	-6.469	0.000***		-0.694	-3.180	0.003**	

	ot2:調類	-0.085	-0.926	0.359	未合併	-0.397	-4.184	0.000***	未合併
A56 M1	調類	-0.240	-1.681	0.099	合併	-0.080	-0.650	0.519	未合併
	ot1:調類	0.420	1.782	0.081		-0.492	-3.318	0.002**	
	ot2:調類	0.170	1.657	0.104		0.114	1.364	0.179	
A56 M2	調類	-0.717	-7.999	0.000***	未合併	-0.320	-2.514	0.015*	未合併
	ot1:調類	-1.351	-9.934	0.000***		-2.014	-7.040	0.000***	
	ot2:調類	-0.308	-1.926	0.060		-0.290	-1.897	0.063	
A56 M3	調類	-0.578	-6.067	0.000***	未合併	-0.464	-4.650	0.000***	未合併
	ot1:調類	-1.298	-9.832	0.000***		-0.982	-5.240	0.000***	
	ot2:調類	-0.154	-1.832	0.073		-0.292	-3.489	0.001***	
A56 M4	調類	-0.588	-6.467	0.000***	未合併	-0.480	-5.474	0.000***	未合併
	ot1:調類	-1.006	-6.176	0.000***		-1.110	-5.453	0.000***	
	ot2:調類	-0.204	-1.961	0.056		-0.256	-3.301	0.002**	
A56 M5	調類	0.035	0.311	0.757	合併	-0.106	-0.818	0.417	未合併
	ot1:調類	-0.293	-1.760	0.085		-0.452	-3.021	0.004**	
	ot2:調類	-0.115	-0.960	0.342		-0.123	-1.172	0.247	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄八：澳門粵語 T3 和 T6 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T3 和 T6				後字 T3 和 T6			
		評估值	t 值	P 值	是否合併	評估值	t 值	P 值	是否合併
A12 F1	調類	-0.232	-5.475	0.000***	未合併	-0.093	-2.088	0.042*	未合併
	ot1:調類	-0.006	-0.101	0.920		0.066	0.961	0.341	
	ot2:調類	-0.049	-1.444	0.155		0.076	1.812	0.076	
A12 F2	調類	-0.149	-3.714	0.000***	未合併	-0.156	-2.646	0.011*	未合併
	ot1:調類	-0.077	-1.434	0.157		-0.159	-2.037	0.047*	
	ot2:調類	-0.056	-1.899	0.063		0.010	0.234	0.816	
A12 F3	調類	-0.082	-1.818	0.075	未合併	-0.041	-0.832	0.409	合併
	ot1:調類	0.094	1.472	0.147		-0.141	-1.344	0.185	
	ot2:調類	-0.122	-2.870	0.006**		0.043	0.831	0.410	
A12 F4	調類	-0.100	-1.758	0.085	合併	0.003	0.055	0.956	合併
	ot1:調類	-0.023	-0.358	0.722		-0.163	-1.037	0.304	
	ot2:調類	-0.018	-0.383	0.703		-0.035	-0.476	0.636	
A12 F5	調類	-0.167	-2.252	0.029*	未合併	0.059	0.565	0.575	合併
	ot1:調類	0.035	0.579	0.566*		0.116	0.797	0.429	
	ot2:調類	-0.077	-2.319	0.025		0.079	1.022	0.311	
A12 M1	調類	-0.207	-5.160	0.000***	未合併	-0.167	-3.579	0.001***	未合併
	ot1:調類	-0.005	-0.078	0.938		-0.200	-1.309	0.196	
	ot2:調類	-0.030	-1.142	0.259		0.034	0.469	0.641	
A12 M2	調類	-0.313	-4.151	0.000***	未合併	-0.293	-3.947	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.068	-1.101	0.276		-0.165	-0.938	0.352	
	ot2:調類	-0.059	-1.327	0.190		0.048	0.634	0.529	
A12 M3	調類	-0.278	-3.293	0.002**	未合併	-0.188	-1.998	0.051	合併
	ot1:調類	0.047	0.479	0.634		-0.165	-0.953	0.345	
	ot2:調類	-0.041	-0.678	0.501		-0.004	-0.048	0.962	
A12 M4	調類	-0.067	-1.300	0.200	合併	-0.122	-2.111	0.039*	未合併
	ot1:調類	0.113	1.751	0.086		-0.002	-0.014	0.989	
	ot2:調類	-0.009	-0.230	0.819		0.026	0.374	0.710	
A12 M5	調類	-0.320	-7.291	0.000***	未合併	-0.285	-5.789	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.221	-3.853	0.000***		-0.212	-2.223	0.030*	
	ot2:調類	0.033	0.905	0.370		-0.036	-0.958	0.342	
A23 F1	調類	-0.646	-7.488	0.000***	未合併	-0.572	-5.274	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.150	-1.627	0.110		-0.332	-1.628	0.109	
	ot2:調類	0.067	0.997	0.324		0.088	1.557	0.125	
A23 F2	調類	-0.377	-5.461	0.000***	未合併	-0.485	-4.676	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.046	-0.465	0.644		0.136	0.845	0.402	
	ot2:調類	-0.002	-0.030	0.976		0.076	1.176	0.245	
A23 F3	調類	-0.425	-6.180	0.000***	未合併	-0.474	-4.349	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.064	-0.895	0.375		-0.146	-0.654	0.516	
	ot2:調類	-0.011	-0.227	0.821		0.229	2.466	0.017*	
A23 F4	調類	-0.516	-5.767	0.000***	未合併	-0.544	-6.534	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.069	-0.799	0.428		-0.293	-1.835	0.072	
	ot2:調類	0.039	0.837	0.407		0.024	0.552	0.583	

A23 F5	調類	-0.205	-3.970	0.000***	未合併	-0.194	-3.717	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.085	-1.589	0.118		0.020	0.165	0.870	
	ot2:調類	-0.031	-0.962	0.340		-0.007	-0.149	0.882	
A23 M1	調類	-0.174	-2.953	0.005**	未合併	-0.230	-3.074	0.003**	未合併
	ot1:調類	0.032	0.601	0.550		-0.188	-1.106	0.274	
	ot2:調類	0.013	0.280	0.781		0.145	2.421	0.019*	
A23 M2	調類	-0.522	-9.072	0.000***	未合併	-0.666	-5.459	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.075	0.670	0.506		-0.816	-2.385	0.021*	
	ot2:調類	0.124	3.580	0.001***		-0.114	-0.717	0.477	
A23 M3	調類	-0.100	-3.647	0.001***	未合併	-0.132	-2.296	0.026*	未合併
	ot1:調類	0.059	0.797	0.429		-0.092	-0.581	0.564	
	ot2:調類	0.024	0.725	0.472		-0.074	-1.502	0.139	
A23 M4	調類	-0.345	-4.187	0.000***	未合併	-0.164	-1.581	0.120	合併
	ot1:調類	-0.141	-1.899	0.063		-0.130	-0.819	0.417	
	ot2:調類	0.057	1.515	0.136		0.065	1.335	0.187	
A23 M5	調類	-0.543	-7.205	0.000***	未合併	-0.695	-8.707	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.017	-0.277	0.783		-0.444	-2.994	0.004**	
	ot2:調類	0.068	1.795	0.078		0.005	0.131	0.896	
A34 F1	調類	-0.729	-9.135	0.000***	未合併	-0.688	-7.853	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.128	-2.104	0.040*		-0.270	-1.376	0.174	
	ot2:調類	0.016	0.437	0.664		0.023	0.412	0.682	
A34 F2	調類	-0.357	-4.862	0.000***	未合併	-0.343	-4.841	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.032	-0.466	0.643		-0.162	-0.916	0.363	
	ot2:調類	-0.020	-0.470	0.641		0.085	1.245	0.219	
A34 F3	調類	-0.374	-6.353	0.000***	未合併	-0.371	-5.821	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.009	-0.179	0.858		-0.128	-0.809	0.422	
	ot2:調類	-0.038	-0.920	0.362		0.049	1.066	0.291	
A34 F4	調類	-0.590	-7.558	0.000***	未合併	-0.677	-5.305	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.011	-0.167	0.868		-0.486	-2.163	0.035*	
	ot2:調類	0.024	0.671	0.506		0.055	1.007	0.319	
A34 F5	調類	-0.644	-8.612	0.000***	未合併	-0.592	-4.910	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.188	-2.758	0.008**		-0.076	-0.407	0.685	
	ot2:調類	0.012	0.274	0.785		0.187	2.772	0.008**	
A34 M1	調類	-0.611	-9.504	0.000***	未合併	-0.767	-8.569	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.050	-0.506	0.615		-0.507	-2.424	0.019*	
	ot2:調類	0.163	4.012	0.000***		-0.032	-0.552	0.583	
A34 M2	調類	-0.423	-6.742	0.000***	未合併	-0.570	-9.054	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.119	-1.785	0.080		-0.264	-1.459	0.150	
	ot2:調類	0.094	2.552	0.014*		0.069	1.826	0.073	
A34 M3	調類	-0.568	-4.077	0.000***	未合併	-0.822	-5.707	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.102	-1.577	0.121		-0.220	-1.090	0.280	
	ot2:調類	0.054	1.720	0.091		0.090	1.261	0.212	
A34 M4	調類	-0.694	-7.429	0.000***	未合併	-0.672	-3.883	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.065	-0.658	0.514		-0.689	-2.670	0.010**	
	ot2:調類	0.009	0.164	0.870		0.062	1.063	0.293	
A34 M5	調類	-0.599	-5.721	0.000***	未合併	-0.452	-2.977	0.004**	未合併
	ot1:調類	-0.162	-2.401	0.020*		-0.487	-2.786	0.007**	

	ot2:調類	0.130	3.523	0.001***		0.017	0.304	0.762	
A45 F1	調類	-0.399	-5.143	0.000***	未合併	-0.426	-1.584	0.119	合併
	ot1:調類	-0.067	-1.111	0.272		0.129	0.361	0.720	
	ot2:調類	-0.027	-0.650	0.519		0.102	0.383	0.703	
A45 F2	調類	-0.553	-7.173	0.000***	未合併	-0.366	-4.792	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.210	2.696	0.009**		-0.291	-2.093	0.041*	
	ot2:調類	-0.009	-0.143	0.887		-0.023	-0.399	0.692	
A45 F3	調類	-0.573	-6.352	0.000***	未合併	-0.599	-5.928	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.293	-1.559	0.125		-0.093	-0.510	0.612	
	ot2:調類	-0.065	-0.695	0.490		0.078	1.297	0.200	
A45 F4	調類	-0.642	-9.197	0.000***	未合併	-0.528	-5.966	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.016	0.165	0.870		-0.076	-0.318	0.752	
	ot2:調類	-0.055	-1.120	0.268		0.102	1.772	0.082	
A45 F5	調類	-0.202	-0.932	0.356	合併	-0.395	-2.228	0.030*	未合併
	ot1:調類	0.063	0.606	0.547		-0.116	-0.622	0.537	
	ot2:調類	-0.169	-1.841	0.071		0.197	1.928	0.059	
A45 M1	調類	-0.577	-9.582	0.000***	未合併	-0.333	-3.510	0.001***	未合併
	ot1:調類	-0.064	-0.877	0.384		-0.067	-0.409	0.684	
	ot2:調類	-0.028	-0.786	0.435		0.097	1.717	0.092	
A45 M2	調類	-0.921	-7.557	0.000***	未合併	-0.772	-5.936	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.104	-0.761	0.450		-0.836	-2.410	0.019*	
	ot2:調類	0.149	2.287	0.026*		0.063	0.688	0.494	
A45 M3	調類	-0.605	-2.701	0.009**	未合併	-0.636	-2.511	0.015*	未合併
	ot1:調類	-0.214	-0.829	0.411		-0.308	-0.949	0.347	
	ot2:調類	0.148	0.773	0.443		0.109	0.911	0.366	
A45 M4	調類	-0.580	-6.379	0.000***	未合併	-0.556	-4.270	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.117	1.687	0.098		-0.228	-1.037	0.304	
	ot2:調類	0.080	1.912	0.062		0.112	1.776	0.081	
A45 M5	調類	-0.655	-3.859	0.000***	未合併	-0.666	-3.689	0.001***	未合併
	ot1:調類	-0.200	-1.210	0.232		-0.277	-1.279	0.206	
	ot2:調類	0.145	1.237	0.222		-0.093	-0.813	0.420	
A56 F1	調類	-0.719	-3.511	0.001***	未合併	-1.164	-4.276	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.801	-1.978	0.053		-1.345	-2.202	0.032*	
	ot2:調類	-0.001	-0.005	0.996		0.506	1.423	0.160	
A56 F2	調類	-0.638	-5.824	0.000***	未合併	-0.665	-6.091	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.007	0.082	0.935		-0.452	-1.854	0.069	
	ot2:調類	0.170	0.813	0.420		0.062	0.781	0.438	
A56 F3	調類	-0.456	-5.990	0.000***	未合併	-0.446	-4.370	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.165	-2.338	0.023*		-0.297	-1.330	0.189	
	ot2:調類	0.044	1.380	0.173		0.071	0.677	0.501	
A56 F4	調類	-0.419	-4.284	0.000***	未合併	-0.528	-4.386	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.104	2.016	0.049*		-0.307	-1.415	0.163	
	ot2:調類	-0.012	-0.365	0.717		0.043	0.422	0.674	
A56 F5	調類	-0.627	-8.443	0.000***	未合併	-0.667	-7.314	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.090	-0.984	0.330		-0.541	-3.328	0.002**	
	ot2:調類	0.034	0.671	0.505		-0.003	-0.065	0.948	
	調類	-0.632	-5.097	0.000***		-0.645	-3.965	0.000***	

A56 M1	ot1:調類	0.003	0.018	0.986	未合併	-0.302	-1.081	0.284	未合併
	ot2:調類	0.075	1.210	0.229		-0.018	-0.165	0.869	
A56 M2	調類	-0.653	-5.405	0.000***	未合併	-0.645	-5.321	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.246	-2.807	0.007**		-0.398	-1.509	0.137	
	ot2:調類	-0.197	-0.889	0.378		-0.079	-0.701	0.486	
A56 M3	調類	-0.783	-10.387	0.000***	未合併	-0.817	-10.717	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.062	1.097	0.278		-0.386	-2.502	0.015*	
	ot2:調類	-0.017	-0.433	0.667		0.012	0.260	0.796	
A56 M4	調類	-0.483	-6.595	0.000***	未合併	-0.601	-5.669	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.125	-1.771	0.083		-0.502	-2.156	0.036*	
	ot2:調類	0.131	2.367	0.022*		0.095	1.284	0.205	
A56 M5	調類	-0.612	-5.976	0.000***	未合併	-0.625	-5.151	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.155	-2.267	0.027*		-0.440	-2.900	0.005**	
	ot2:調類	0.126	2.641	0.011*		0.019	0.266	0.791	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄九：澳門粵語 T4 和 T6 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T4 和 T6				後字 T4 和 T6			
		評估值	t 值	P 值	是否合併	評估值	t 值	P 值	是否合併
A12 F1	調類	0.648	6.883	0.000***	未合併	0.202	1.232	0.223	未合併
	ot1:調類	1.240	4.990	0.000***		1.305	4.500	0.000***	
	ot2:調類	-0.101	-0.787	0.435		0.375	3.425	0.001**	
A12 F2	調類	0.815	12.297	0.000***	未合併	0.643	4.110	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.780	6.782	0.000***		1.221	3.956	0.000***	
	ot2:調類	-0.067	-0.899	0.373		0.229	2.579	0.012*	
A12 F3	調類	1.069	12.944	0.000***	未合併	0.619	4.865	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.369	8.335	0.000***		1.608	6.442	0.000***	
	ot2:調類	-0.130	-1.784	0.080		0.405	3.354	0.001**	
A12 F4	調類	0.793	8.555	0.000***	未合併	0.581	4.722	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.165	8.367	0.000***		1.665	6.078	0.000***	
	ot2:調類	-0.144	-1.871	0.067		0.411	3.650	0.001***	
A12 F5	調類	1.766	9.735	0.000***	未合併	1.088	8.352	0.000***	未合併
	ot1:調類	2.019	9.072	0.000***		1.987	5.759	0.000***	
	ot2:調類	-0.164	-1.419	0.163		0.079	0.654	0.515	
A12 M1	調類	1.071	7.254	0.000***	未合併	1.141	5.406	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.976	6.016	0.000***		3.238	10.533	0.000***	
	ot2:調類	0.370	3.055	0.003**		0.440	2.865	0.006**	
A12 M2	調類	1.130	12.847	0.003**	未合併	0.884	7.254	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.677	4.916	0.000***		1.308	3.754	0.000***	
	ot2:調類	-0.142	-2.003	0.050		-0.175	-1.418	0.161	
A12 M3	調類	0.816	4.644	0.000***	未合併	0.850	3.523	0.001***	未合併
	ot1:調類	0.884	2.698	0.009**		1.480	4.882	0.000***	
	ot2:調類	0.145	1.255	0.215		0.169	1.203	0.233	
A12 M4	調類	1.384	18.891	0.000***	未合併	1.034	11.948	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.952	9.403	0.000***		0.822	2.905	0.005**	
	ot2:調類	-0.346	-5.939	0.000***		-0.195	-1.770	0.082	
A12 M5	調類	0.426	4.693	0.000***	未合併	-0.175	-1.788	0.079	未合併
	ot1:調類	0.200	1.332	0.188		0.708	3.572	0.001***	
	ot2:調類	0.002	0.029	0.977		0.330	3.627	0.001***	
A23 F1	調類	1.331	9.960	0.000***	未合併	1.502	12.118	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.924	4.910	0.000***		2.372	6.875	0.000***	
	ot2:調類	-0.321	-2.851	0.006**		-0.319	-3.206	0.002**	
A23 F2	調類	1.217	9.911	0.000***	未合併	0.682	5.769	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.287	6.127	0.000***		1.114	3.606	0.001***	
	ot2:調類	-0.390	-3.141	0.003**		-0.560	-4.134	0.000***	
A23 F3	調類	1.131	9.644	0.000***	未合併	0.633	5.395	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.274	1.886	0.065		0.993	2.711	0.009**	
	ot2:調類	-0.311	-3.072	0.003**		-0.362	-2.772	0.007**	
A23 F4	調類	1.213	10.246	0.000***	未合併	1.198	10.532	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.251	8.297	0.000***		2.217	7.825	0.000***	
	ot2:調類	-0.291	-2.883	0.006**		-0.197	-2.081	0.041*	

A23 F5	調類	0.486	5.401	0.000***	未合併	0.310	3.651	0.001***	未合併
	ot1:調類	0.067	0.427	0.671		0.451	1.773	0.081	
	ot2:調類	-0.284	-3.863	0.000***		-0.203	-1.766	0.082	
A23 M1	調類	1.566	17.089	0.000***	未合併	1.525	16.513	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.202	10.569	0.000***		2.102	7.204	0.000***	
	ot2:調類	-0.527	-5.614	0.000***		-0.088	-0.907	0.368	
A23 M2	調類	1.462	13.459	0.000***	未合併	1.483	9.068	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.910	4.055	0.000***		0.710	1.520	0.133	
	ot2:調類	-0.469	-4.834	0.000***		-0.380	-2.223	0.030*	
A23 M3	調類	1.242	12.344	0.000***	未合併	1.590	17.091	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.798	5.940	0.000***		1.525	6.798	0.000***	
	ot2:調類	-0.253	-4.070	0.000***		-0.157	-2.383	0.020*	
A23 M4	調類	0.997	8.703	0.000***	未合併	0.981	8.736	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.002	6.401	0.000***		1.589	6.973	0.000***	
	ot2:調類	-0.256	-3.092	0.003**		-0.268	-4.044	0.000***	
A23 M5	調類	1.073	10.708	0.000***	未合併	0.889	8.781	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.646	5.145	0.000***		1.404	5.367	0.000***	
	ot2:調類	-0.142	-2.231	0.030*		-0.163	-1.897	0.062	
A34 F1	調類	1.053	9.396	0.000***	未合併	1.112	8.935	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.679	3.951	0.000***		1.469	4.222	0.000***	
	ot2:調類	-0.230	-2.119	0.039*		-0.031	-0.262	0.794	
A34 F2	調類	1.027	7.655	0.000***	未合併	0.492	3.352	0.001**	未合併
	ot1:調類	1.312	10.337	0.000***		1.099	3.199	0.002**	
	ot2:調類	0.128	1.055	0.296		0.298	2.066	0.043*	
A34 F3	調類	1.667	13.994	0.000***	未合併	1.447	11.792	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.220	5.942	0.000***		2.238	8.533	0.000***	
	ot2:調類	-0.137	-1.656	0.104		0.032	0.276	0.784	
A34 F4	調類	2.167	19.372	0.000***	未合併	2.080	13.382	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.488	3.296	0.002**		2.529	7.057	0.000***	
	ot2:調類	-0.552	-8.891	0.000***		-0.657	-5.156	0.000***	
A34 F5	調類	1.261	9.990	0.000***	未合併	1.223	7.587	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.414	2.857	0.006**		1.859	5.295	0.000***	
	ot2:調類	-0.449	-5.329	0.000***		-0.246	-1.946	0.056	
A34 M1	調類	1.480	14.037	0.000***	未合併	1.258	8.475	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.964	6.215	0.000***		2.468	6.519	0.000***	
	ot2:調類	-0.329	-2.423	0.019*		0.000	-0.002	0.998	
A34 M2	調類	0.988	13.041	0.000***	未合併	0.948	12.109	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.021	0.174	0.863		1.455	4.949	0.000***	
	ot2:調類	-0.202	-3.483	0.001***		-0.225	-2.707	0.009**	
A34 M3	調類	1.325	5.313	0.000***	未合併	1.475	6.955	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.988	11.961	0.000***		2.275	5.632	0.000***	
	ot2:調類	-0.124	-1.414	0.163		-0.272	-1.671	0.100	
A34 M4	調類	1.402	7.523	0.000***	未合併	1.248	4.213	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.458	2.378	0.021*		2.295	4.976	0.000***	
	ot2:調類	-0.321	-3.717	0.000***		0.065	0.620	0.538	
A34 M5	調類	1.425	11.575	0.000***	未合併	1.642	11.256	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.753	4.391	0.000***		3.019	9.372	0.000***	

	ot2:調類	-0.312	-3.837	0.000***		0.120	1.241	0.219	
A45 F1	調類	0.914	9.201	0.000***	未合併	0.276	0.956	0.343	未合併
	ot1:調類	0.981	4.855	0.000***		2.160	4.641	0.000***	
	ot2:調類	-0.355	-2.396	0.020*		0.492	1.839	0.071	
A45 F2	調類	0.995	6.541	0.000***	未合併	1.010	7.847	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.460	2.271	0.027*		1.253	4.758	0.000***	
	ot2:調類	-0.354	-3.218	0.002**		-0.059	-0.492	0.625	
A45 F3	調類	0.651	4.828	0.000***	未合併	0.830	4.814	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.533	1.909	0.062		2.294	5.461	0.000***	
	ot2:調類	-0.098	-0.749	0.457		0.535	2.138	0.036*	
A45 F4	調類	1.006	9.807	0.000***	未合併	0.923	9.715	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.087	0.622	0.537		0.745	2.830	0.006**	
	ot2:調類	-0.381	-4.432	0.000***		-0.104	-0.906	0.368	
A45 F5	調類	1.398	5.233	0.000***	未合併	0.681	4.094	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.000	2.975	0.004**		1.984	5.957	0.000***	
	ot2:調類	-0.360	-1.238	0.221		0.412	2.071	0.042*	
A45 M1	調類	0.739	8.423	0.000***	未合併	0.490	4.360	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.179	1.650	0.105		0.343	1.668	0.100	
	ot2:調類	-0.112	-1.776	0.081		0.112	1.778	0.080	
A45 M2	調類	1.668	9.083	0.000***	未合併	1.372	6.802	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.980	3.411	0.001**		2.338	5.818	0.000***	
	ot2:調類	-0.044	-0.340	0.735		0.176	1.354	0.180	
A45 M3	調類	1.249	8.732	0.000***	未合併	1.237	5.458	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.059	0.291	0.772		0.924	2.300	0.025*	
	ot2:調類	-0.029	-0.152	0.880		-0.219	-1.312	0.194	
A45 M4	調類	0.812	7.542	0.000***	未合併	0.951	6.653	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.029	-0.225	0.823		0.805	2.958	0.004**	
	ot2:調類	-0.128	-1.831	0.073		-0.157	-1.537	0.129	
A45 M5	調類	0.642	2.378	0.021*	未合併	-0.071	-0.215	0.830	合併
	ot1:調類	0.636	2.615	0.011*		0.664	1.637	0.107	
	ot2:調類	-0.254	-1.232	0.223		-0.212	-0.963	0.339	
A56 F1	調類	1.412	4.643	0.000***	未合併	0.241	0.620	0.537	合併
	ot1:調類	0.688	1.107	0.273		1.283	1.343	0.184	
	ot2:調類	-0.005	-0.017	0.987		0.796	1.531	0.131	
A56 F2	調類	1.114	7.348	0.000***	未合併	1.387	12.005	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.317	2.197	0.032*		1.480	4.929	0.000***	
	ot2:調類	-0.070	-0.233	0.816		-0.106	-0.906	0.368	
A56 F3	調類	1.790	7.904	0.000***	未合併	1.383	7.561	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.903	1.721	0.091		1.847	3.556	0.001***	
	ot2:調類	-0.747	-2.393	0.020*		-0.004	-0.015	0.988	
A56 F4	調類	0.669	6.623	0.000***	未合併	1.230	9.799	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.140	1.329	0.189		1.264	4.119	0.000***	
	ot2:調類	-0.210	-3.464	0.001**		-0.362	-2.555	0.013*	
A56 F5	調類	0.783	5.656	0.000***	未合併	1.204	9.456	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.373	2.343	0.023*		1.326	4.964	0.000***	
	ot2:調類	-0.295	-2.805	0.007**		0.027	0.312	0.756	
	調類	1.613	8.961	0.000***		1.271	7.328	0.000***	

A56 M1	ot1:調類	1.416	4.679	0.000***	未合併	2.093	4.886	0.000***	未合併
	ot2:調類	-0.129	-1.361	0.176		-0.266	-1.803	0.076	
A56 M2	調類	1.097	7.447	0.000***	未合併	1.298	6.416	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.631	5.807	0.000***		3.079	6.208	0.000***	
	ot2:調類	0.289	1.966	0.054		0.403	2.432	0.018*	
A56 M3	調類	1.228	8.821	0.000***	未合併	1.573	14.368	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.591	6.232	0.000***		1.928	6.336	0.000***	
	ot2:調類	0.106	1.098	0.277		0.311	1.998	0.050*	
A56 M4	調類	0.868	7.108	0.000***	未合併	0.650	3.634	0.001	未合併
	ot1:調類	1.220	5.972	0.000***		1.189	2.878	0.005	
	ot2:調類	-0.312	-2.664	0.010*		0.082	0.668	0.507	
A56 M5	調類	1.730	9.185	0.000***	未合併	1.556	9.630	0.000***	未合併
	ot1:調類	2.810	16.438	0.000***		2.620	8.940	0.000***	
	ot2:調類	-0.041	-0.304	0.762		0.335	2.289	0.026*	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄十：澳門粵語 T8 和 T9 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T8 和 T9				後字 T8 和 T9			
		評估值	t 值	P 值	是否合併	評估值	t 值	P 值	是否合併
A12 F1	調類	-0.598	-3.511	0.001***	未合併	-0.595	-1.354	0.189	合併
	ot1:調類	0.210	0.753	0.454		-0.061	-0.099	0.922	
	ot2:調類	-0.242	-1.572	0.121		-0.329	-1.826	0.080	
A12 F2	調類	-0.699	-3.910	0.000***	未合併	0.178	0.555	0.584	合併
	ot1:調類	0.148	0.756	0.452		1.501	1.452	0.159	
	ot2:調類	-0.121	-1.119	0.268		0.627	0.896	0.379	
A12 F3	調類	-0.297	-1.621	0.110	合併	0.388	1.592	0.124	合併
	ot1:調類	0.337	1.314	0.194		0.892	1.892	0.070	
	ot2:調類	-0.079	-0.450	0.654		-0.081	-0.317	0.754	
A12 F4	調類	-0.132	-0.553	0.582	合併	-1.466	-1.006	0.324	合併
	ot1:調類	0.101	0.314	0.755		0.337	0.358	0.723	
	ot2:調類	-0.015	-0.105	0.916		-0.221	-0.617	0.543	
A12 F5	調類	-0.213	-0.831	0.409	未合併	0.324	0.835	0.412	未合併
	ot1:調類	0.565	2.465	0.017*		0.595	1.099	0.283	
	ot2:調類	-0.262	-2.723	0.008**		0.426	2.184	0.039*	
A12 M1	調類	-0.426	-2.741	0.008**	未合併	0.176	0.519	0.608	合併
	ot1:調類	0.407	1.879	0.065		0.628	0.832	0.413	
	ot2:調類	0.081	0.719	0.475		0.167	0.656	0.517	
A12 M2	調類	-0.404	-2.057	0.044*	未合併	-0.298	-0.677	0.504	合併
	ot1:調類	0.240	0.948	0.347		-0.776	-1.496	0.147	
	ot2:調類	-0.164	-1.490	0.141		0.029	0.115	0.909	
A12 M3	調類	-0.860	-2.992	0.004**	未合併	0.037	0.077	0.939	未合併
	ot1:調類	-0.034	-0.112	0.911		1.170	2.699	0.012*	
	ot2:調類	-0.025	-0.186	0.853		0.100	0.438	0.665	
A12 M4	調類	-0.164	-1.052	0.297	合併	-0.597	-2.697	0.012*	未合併
	ot1:調類	0.018	0.062	0.951		-0.708	-1.342	0.191	
	ot2:調類	-0.126	-1.183	0.241		0.165	1.022	0.316	
A12 M5	調類	-0.440	-2.191	0.032*	未合併	-0.138	-0.506	0.618	未合併
	ot1:調類	0.210	0.761	0.450		0.432	0.744	0.464	
	ot2:調類	-0.058	-0.604	0.548		-0.330	-2.524	0.019*	
A23 F1	調類	-1.185	-4.704	0.000***	未合併	-1.274	-3.663	0.001**	未合併
	ot1:調類	-0.578	-1.913	0.060		-0.620	-1.822	0.081	
	ot2:調類	-0.488	-2.854	0.006**		-0.406	-1.102	0.281	
A23 F2	調類	-1.167	-3.704	0.000***	未合併	-0.838	-1.708	0.101	合併
	ot1:調類	0.428	1.618	0.111		0.111	0.194	0.848	
	ot2:調類	-0.187	-1.107	0.273		-0.041	-0.117	0.908	
A23 F3	調類	-0.891	-3.680	0.000***	未合併	-0.544	-1.261	0.219	合併
	ot1:調類	0.077	0.344	0.732		0.023	0.043	0.966	
	ot2:調類	0.026	0.193	0.847		0.127	0.511	0.614	
A23 F4	調類	-0.630	-2.396	0.020*	未合併	-0.455	-1.250	0.223	未合併
	ot1:調類	-0.089	-0.321	0.750		-0.672	-1.590	0.125	
	ot2:調類	-0.381	-1.886	0.064		0.555	3.957	0.001***	

A23 F5	調類	-0.626	-3.431	0.001**	未合併	-0.209	-0.873	0.390	合併
	ot1:調類	0.224	0.930	0.356		0.217	0.493	0.626	
	ot2:調類	-0.205	-1.703	0.094		-0.292	-1.466	0.155	
A23 M1	調類	-0.083	-0.393	0.696	未合併	-0.183	-0.607	0.549	合併
	ot1:調類	0.199	0.625	0.534		-0.214	-0.525	0.605	
	ot2:調類	-0.500	-3.172	0.002**		0.047	0.180	0.858	
A23 M2	調類	-0.947	-4.067	0.000***	未合併	-1.348	-4.111	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.337	-1.190	0.239		-0.963	-2.031	0.055	
	ot2:調類	-0.132	-0.915	0.364		0.327	1.063	0.299	
A23 M3	調類	-0.199	-2.031	0.047*	未合併	-0.135	-0.678	0.504	合併
	ot1:調類	-0.145	-0.901	0.371		-0.450	-1.429	0.166	
	ot2:調類	-0.285	-3.473	0.001***		-0.237	-1.767	0.090	
A23 M4	調類	-0.467	-1.901	0.062	合併	-0.688	-2.333	0.028*	未合併
	ot1:調類	0.324	1.770	0.082		-0.834	-2.035	0.053	
	ot2:調類	0.030	0.384	0.703		0.063	0.392	0.699	
A23 M5	調類	-1.691	-6.180	0.000***	未合併	-0.429	-1.019	0.318	合併
	ot1:調類	-0.313	-1.493	0.141		-0.349	-0.820	0.420	
	ot2:調類	-0.014	-0.148	0.883		-0.224	-1.086	0.288	
A34 F1	調類	-1.522	-6.774	0.000***	未合併	-0.918	-1.911	0.068	合併
	ot1:調類	-0.084	-0.290	0.772		0.073	0.134	0.894	
	ot2:調類	-0.054	-0.499	0.620		-0.224	-1.115	0.275	
A34 F2	調類	-1.206	-4.776	0.000***	未合併	-1.358	-4.046	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.122	-0.513	0.610		-0.693	-1.290	0.209	
	ot2:調類	-0.216	-1.486	0.142		-0.198	-0.868	0.394	
A34 F3	調類	-0.960	-3.858	0.000***	未合併	-0.686	-1.972	0.060	合併
	ot1:調類	-0.045	-0.133	0.895		-0.770	-1.795	0.085	
	ot2:調類	-0.317	-2.763	0.007**		-0.402	-1.866	0.074	
A34 F4	調類	-1.301	-4.746	0.000***	未合併	-0.452	-1.076	0.293	未合併
	ot1:調類	-0.057	-0.157	0.875		-1.807	-2.499	0.020*	
	ot2:調類	0.038	0.247	0.805		-0.217	-1.223	0.233	
A34 F5	調類	-1.638	-5.517	0.000***	未合併	-1.099	-2.704	0.012*	未合併
	ot1:調類	0.237	0.762	0.449		-0.873	-1.381	0.180	
	ot2:調類	-0.009	-0.052	0.959		0.262	0.664	0.513	
A34 M1	調類	-1.554	-5.199	0.000***	未合併	-1.666	-3.734	0.001***	未合併
	ot1:調類	-0.257	-1.181	0.242		-0.628	-1.018	0.318	
	ot2:調類	-0.157	-1.311	0.195		-0.020	-0.074	0.941	
A34 M2	調類	-1.080	-4.182	0.000***	未合併	-0.983	-3.551	0.002**	未合併
	ot1:調類	0.433	1.407	0.164		-0.912	-2.266	0.032*	
	ot2:調類	0.194	1.714	0.091		0.237	0.913	0.370	
A34 M3	調類	-2.088	-4.924	0.000***	未合併	-1.447	-1.833	0.078	合併
	ot1:調類	-0.112	-0.407	0.685		-0.646	-1.038	0.309	
	ot2:調類	-0.187	-1.284	0.204		0.022	0.098	0.923	
A34 M4	調類	-1.549	-4.908	0.000***	未合併	-1.458	-2.929	0.007**	未合併
	ot1:調類	0.832	1.720	0.090		-0.949	-1.455	0.158	
	ot2:調類	-0.113	-0.590	0.557		0.468	1.765	0.089	
	調類	-1.210	-3.713	0.000***		-0.949	-2.008	0.056	合併

A34 M5	ot1:調類	-0.625	-2.445	0.017*	未合併	-0.701	-1.561	0.131	
	ot2:調類	-0.199	-2.229	0.029*		-0.024	-0.117	0.908	
A45 F1	調類	-0.693	-2.454	0.017*	未合併	0.507	0.552	0.586	合併
	ot1:調類	1.497	2.548	0.013*		1.548	1.129	0.270	
	ot2:調類	-0.020	-0.132	0.896		0.431	0.309	0.760	
A45 F2	調類	-1.131	-2.485	0.016*	未合併	0.562	1.357	0.186	合併
	ot1:調類	-0.076	-0.165	0.870		0.226	0.542	0.592	
	ot2:調類	-0.269	-2.304	0.025*		0.003	0.015	0.988	
A45 F3	調類	-1.284	-5.080	0.000***	未合併	-0.639	-1.182	0.249	未合併
	ot1:調類	-0.140	-0.669	0.506		1.988	1.391	0.177	
	ot2:調類	-0.236	-2.497	0.015*		0.649	2.160	0.039*	
A45 F4	調類	-1.571	-5.593	0.000***	未合併	-1.330	-2.456	0.021*	未合併
	ot1:調類	0.353	1.632	0.108		-0.052	-0.108	0.915	
	ot2:調類	0.015	0.129	0.897		-0.349	-2.410	0.023*	
A45 F5	調類	0.752	1.086	0.282	合併	-2.052	-1.422	0.167	合併
	ot1:調類	0.143	0.503	0.617		0.271	0.222	0.826	
	ot2:調類	-0.074	-0.616	0.540		-0.310	-0.383	0.705	
A45 M1	調類	-1.056	-3.523	0.001***	未合併	-0.735	-2.603	0.015*	未合併
	ot1:調類	0.222	1.037	0.304		-0.911	-1.803	0.083	
	ot2:調類	-0.034	-0.583	0.562		-0.117	-0.697	0.492	
A45 M2	調類	-1.679	-3.884	0.000***	未合併	-1.653	-4.078	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.566	1.579	0.120		0.079	0.136	0.893	
	ot2:調類	-0.055	-0.400	0.691		0.138	0.684	0.500	
A45 M3	調類	-2.641	-5.075	0.000***	未合併	0.880	0.812	0.424	合併
	ot1:調類	0.574	0.885	0.380		-0.204	-0.285	0.778	
	ot2:調類	-0.398	-1.042	0.302		-1.711	-1.415	0.169	
A45 M4	調類	-2.063	-5.632	0.000***	未合併	-0.541	-1.193	0.244	未合併
	ot1:調類	0.103	0.349	0.729		-1.403	-3.835	0.001***	
	ot2:調類	-0.042	-0.304	0.762		0.034	0.270	0.789	
A45 M5	調類	-1.514	-2.244	0.029*	未合併	-1.216	-0.654	0.519	合併
	ot1:調類	-0.229	-0.352	0.726		1.088	1.246	0.225	
	ot2:調類	0.169	0.316	0.753		-0.681	-1.721	0.099	
A56 F1	調類	-1.581	-3.213	0.002**	未合併	-0.235	-0.171	0.865	合併
	ot1:調類	-0.647	-1.005	0.319		-0.073	-0.041	0.968	
	ot2:調類	-0.086	-0.215	0.831		-1.640	-1.735	0.095	
A56 F2	調類	-0.417	-0.534	0.595	合併	-1.393	-1.281	0.212	未合併
	ot1:調類	-0.623	-1.409	0.164		-1.162	-2.406	0.024*	
	ot2:調類	0.417	1.507	0.137		0.613	2.145	0.042*	
A56 F3	調類	-1.079	-4.283	0.000***	未合併	-1.054	-2.795	0.010**	未合併
	ot1:調類	-0.063	-0.272	0.786		-1.067	-1.696	0.102	
	ot2:調類	-0.138	-1.232	0.223		-0.006	-0.024	0.981	
A56 F4	調類	-0.935	-2.824	0.006**	未合併	-1.573	-4.019	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.148	-0.731	0.468		-0.746	-1.636	0.114	
	ot2:調類	-0.226	-2.467	0.016*		-0.360	-1.868	0.073	
A56 F5	調類	-1.380	-4.344	0.000***	未合併	-0.941	-2.892	0.008**	未合併
	ot1:調類	-0.323	-0.891	0.377		-0.897	-1.816	0.081	

	ot2:調類	-0.184	-1.409	0.164		0.440	1.789	0.086	
A56 M1	調類	-0.811	-1.709	0.092	合併	-1.137	-2.252	0.033*	未合併
	ot1:調類	-0.911	-1.419	0.161		-1.425	-2.580	0.016*	
	ot2:調類	0.198	0.548	0.586		0.201	1.060	0.299	
A56 M2	調類	-1.653	-5.957	0.000***	未合併	0.966	1.082	0.289	未合併
	ot1:調類	-0.706	-1.292	0.201		3.643	2.147	0.042*	
	ot2:調類	-0.374	-1.797	0.077		-1.327	-1.952	0.062	
A56 M3	調類	-2.315	-11.605	0.000***	未合併	-1.917	-2.880	0.008**	未合併
	ot1:調類	-0.520	-2.166	0.034*		0.492	0.323	0.749	
	ot2:調類	-0.044	-0.356	0.723		-0.112	-0.348	0.730	
A56 M4	調類	-1.317	-4.469	0.000***	未合併	-0.497	-1.157	0.258	未合併
	ot1:調類	-0.538	-1.890	0.063		-0.347	-0.492	0.627	
	ot2:調類	-0.065	-0.640	0.525		-0.449	-2.108	0.045*	
A56 M5	調類	-1.812	-5.757	0.000***	未合併	-1.384	-2.708	0.012*	未合併
	ot1:調類	0.335	0.744	0.460		-0.059	-0.118	0.907	
	ot2:調類	-0.294	-1.371	0.175		-0.112	-0.633	0.532	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄十一：珠海粵語 T2 和 T5 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T2 和 T5				後字 T2 和 T5			
		評估值	t 值	P 值	是否合併	評估值	t 值	P 值	是否合併
Z12 F1	調類	-0.175	-1.931	0.060	未合併	-0.280	-2.492	0.016*	未合併
	ot1:調類	-0.627	-4.119	0.000***		-1.127	-6.034	0.000***	
	ot2:調類	-0.329	-4.790	0.000***		-0.228	-2.558	0.014*	
Z12 F2	調類	-0.042	-0.583	0.563	合併	0.009	0.088	0.931	合併
	ot1:調類	-0.045	-0.307	0.760		-0.217	-1.647	0.106	
	ot2:調類	-0.011	-0.160	0.874		0.001	0.013	0.989	
Z12 F3	調類	-0.024	-0.392	0.697	合併	0.092	1.480	0.145	合併
	ot1:調類	-0.019	-0.245	0.808		-0.011	-0.136	0.892	
	ot2:調類	0.008	0.163	0.871		0.014	0.219	0.828	
Z12 F4	調類	-0.025	-0.482	0.632	合併	-0.025	-0.588	0.559	合併
	ot1:調類	-0.027	-0.293	0.771		-0.061	-0.795	0.430	
	ot2:調類	-0.027	-0.647	0.521		-0.004	-0.091	0.928	
Z12 F5	調類	-0.075	-1.278	0.208	合併	-0.109	-2.015	0.049*	未合併
	ot1:調類	0.095	1.123	0.267		-0.166	-1.870	0.067	
	ot2:調類	0.065	1.605	0.116		-0.047	-1.022	0.312	
Z12 M1	調類	0.025	0.469	0.642	合併	0.059	1.439	0.157	合併
	ot1:調類	-0.042	-0.504	0.617		0.077	0.573	0.569	
	ot2:調類	0.013	0.313	0.755		-0.021	-0.357	0.723	
Z12 M2	調類	0.050	0.465	0.645	合併	0.195	1.674	0.101	合併
	ot1:調類	-0.076	-0.572	0.570		-0.135	-1.104	0.275	
	ot2:調類	0.101	1.083	0.285		0.056	0.863	0.393	
Z12 M3	調類	-0.018	-0.415	0.680	合併	-0.037	-0.792	0.432	合併
	ot1:調類	-0.072	-0.907	0.369		-0.023	-0.267	0.790	
	ot2:調類	0.004	0.095	0.924		-0.017	-0.383	0.704	
Z12 M4	調類	-0.013	-0.232	0.818	未合併	0.018	0.410	0.683	未合併
	ot1:調類	-0.166	-2.031	0.048*		-0.120	-2.155	0.036*	
	ot2:調類	-0.035	-0.609	0.546		0.021	0.502	0.618	
Z12 M5	調類	0.066	1.458	0.152	合併	-0.030	-0.587	0.560	合併
	ot1:調類	-0.011	-0.154	0.878		-0.031	-0.532	0.597	
	ot2:調類	-0.046	-0.820	0.417		0.048	1.233	0.223	
Z23 F1	調類	-0.027	-0.402	0.690	未合併	-0.178	-2.408	0.020*	未合併
	ot1:調類	-0.289	-2.461	0.018*		-0.512	-3.320	0.002**	
	ot2:調類	-0.105	-1.921	0.061		-0.035	-0.378	0.707	
Z23 F2	調類	-0.077	-0.544	0.589	合併	-8.019	-2.039	0.042*	未合併
	ot1:調類	-0.075	-0.208	0.836		-0.471	-1.477	0.146	
	ot2:調類	0.044	0.424	0.674		-0.050	-0.326	0.746	
Z23 F3	調類	0.004	0.047	0.963	合併	0.001	0.016	0.988	未合併
	ot1:調類	-0.046	-0.561	0.577		-0.033	-0.241	0.810	
	ot2:調類	-0.041	-0.601	0.551		0.098	2.150	0.036*	
Z23 F4	調類	0.006	0.061	0.951	合併	0.016	0.206	0.838	合併
	ot1:調類	0.025	0.142	0.887		-0.290	-1.641	0.107	
	ot2:調類	-0.058	-0.645	0.522		-0.083	-1.016	0.315	

Z23 F5	調類	-0.063	-0.525	0.602	合併	-0.013	-0.185	0.854	未合併
	ot1:調類	-0.059	-0.296	0.769		-0.267	-2.248	0.029*	
	ot2:調類	-0.201	-1.664	0.103		0.106	1.342	0.186	
Z23 M1	調類	0.030	0.329	0.744	合併	0.086	0.901	0.372	未合併
	ot1:調類	0.200	1.201	0.236		0.241	2.164	0.036*	
	ot2:調類	0.028	0.374	0.710		-0.022	-0.327	0.745	
Z23 M2	調類	0.045	0.678	0.501	合併	-0.119	-1.542	0.129	未合併
	ot1:調類	-0.053	-0.438	0.664		-0.275	-2.977	0.004**	
	ot2:調類	-0.050	-0.871	0.388		-0.011	-0.257	0.798	
Z23 M3	調類	-0.140	-2.552	0.014*	未合併	0.007	0.110	0.913	未合併
	ot1:調類	0.070	0.922	0.362		-0.021	-0.274	0.785	
	ot2:調類	0.008	0.189	0.851		0.095	2.049	0.046*	
Z23 M4	調類	-0.026	-0.291	0.773	合併	0.065	0.792	0.432	合併
	ot1:調類	0.118	1.128	0.265		0.054	0.757	0.453	
	ot2:調類	0.109	1.597	0.117		0.084	1.761	0.085	
Z23 M5	調類	0.027	0.541	0.591	合併	0.026	0.457	0.650	合併
	ot1:調類	-0.064	-1.011	0.317		-0.063	-1.023	0.312	
	ot2:調類	-0.011	-0.301	0.765		0.039	1.354	0.182	
Z34 F1	調類	-0.043	-0.549	0.586	合併	-0.022	-0.315	0.754	未合併
	ot1:調類	-0.051	-0.368	0.714		-0.369	-3.243	0.002**	
	ot2:調類	-0.014	-0.176	0.861		0.026	0.357	0.722	
Z34 F2	調類	-0.154	-2.299	0.026*	未合併	-0.042	-0.756	0.453	合併
	ot1:調類	-0.058	-0.509	0.613		0.016	0.176	0.861	
	ot2:調類	-0.031	-0.561	0.578		0.099	1.967	0.055	
Z34 F3	調類	-0.134	-1.863	0.069	合併	-0.086	-1.092	0.280	未合併
	ot1:調類	-0.162	-1.889	0.065		-0.245	-2.957	0.005**	
	ot2:調類	-0.028	-0.475	0.637		0.061	1.296	0.201	
Z34 F4	調類	-0.074	-0.915	0.365	合併	0.132	1.915	0.061	合併
	ot1:調類	-0.067	-0.438	0.663		-0.017	-0.149	0.882	
	ot2:調類	0.038	0.444	0.659		-0.039	-0.605	0.548	
Z34 F5	調類	-0.139	-2.413	0.020*	未合併	0.095	1.415	0.164	合併
	ot1:調類	-0.049	-0.702	0.486		-0.006	-0.092	0.927	
	ot2:調類	0.026	0.518	0.607		0.063	1.287	0.204	
Z34 M1	調類	-0.092	-1.419	0.163	合併	-0.048	-0.605	0.548	合併
	ot1:調類	0.024	0.239	0.812		0.172	1.655	0.104	
	ot2:調類	0.052	0.963	0.341		-0.078	-1.173	0.246	
Z34 M2	調類	-0.125	-1.291	0.203	合併	-0.115	-1.106	0.274	未合併
	ot1:調類	-0.228	-1.262	0.213		-0.503	-3.365	0.002**	
	ot2:調類	-0.140	-1.569	0.124		-0.169	-2.504	0.016*	
Z34 M3	調類	0.040	0.497	0.622	合併	-0.044	-0.538	0.593	合併
	ot1:調類	0.164	1.378	0.175		0.072	0.987	0.329	
	ot2:調類	-0.057	-1.038	0.305		0.082	1.768	0.083	
Z34 M4	調類	-0.090	-1.153	0.255	合併	0.031	0.341	0.734	合併
	ot1:調類	0.060	0.631	0.531		0.010	0.098	0.922	
	ot2:調類	0.096	1.639	0.108		0.039	0.622	0.537	
Z34 M5	調類	0.132	2.443	0.019*	未合併	0.015	0.260	0.796	未合併
	ot1:調類	-0.007	-0.101	0.920		-0.125	-2.216	0.031*	

	ot2:調類	-0.066	-0.899	0.373		0.177	3.541	0.001***	
Z45 F1	調類	-0.073	-0.595	0.555	合併	0.146	1.359	0.180	未合併
	ot1:調類	-0.126	-0.872	0.388		-0.480	-2.668	0.010*	
	ot2:調類	0.115	1.631	0.110		0.095	1.193	0.238	
Z45 F2	調類	-0.037	-0.405	0.687	合併	0.064	0.627	0.534	合併
	ot1:調類	-0.051	-0.458	0.649		-0.095	-1.114	0.271	
	ot2:調類	0.004	0.059	0.953		-0.012	-0.182	0.857	
Z45 F3	調類	-0.116	-1.229	0.226	合併	0.009	0.109	0.914	合併
	ot1:調類	0.017	0.194	0.847		-0.012	-0.159	0.875	
	ot2:調類	-0.022	-0.318	0.752		0.074	1.556	0.126	
Z45 F4	調類	-0.086	-0.898	0.374	合併	-0.109	-1.485	0.144	合併
	ot1:調類	0.066	0.674	0.504		0.154	1.666	0.102	
	ot2:調類	-0.010	-0.179	0.859		0.120	1.899	0.063	
Z45 F5	調類	-0.023	-0.351	0.727	合併	-0.041	-0.455	0.651	合併
	ot1:調類	0.000	0.003	0.998		-0.140	-1.364	0.179	
	ot2:調類	0.036	0.516	0.608		0.044	0.691	0.493	
Z45 M1	調類	-0.108	-1.278	0.208	未合併	0.094	1.209	0.232	未合併
	ot1:調類	-0.429	-2.835	0.007**		-0.333	-2.702	0.009**	
	ot2:調類	-0.004	-0.036	0.971		-0.004	-0.045	0.964	
Z45 M2	調類	0.022	0.317	0.753	合併	0.076	1.174	0.246	合併
	ot1:調類	0.038	0.354	0.725		0.028	0.361	0.720	
	ot2:調類	-0.047	-0.815	0.420		-0.036	-0.747	0.459	
Z45 M3	調類	-0.063	-0.533	0.597	合併	-0.012	-0.078	0.938	未合併
	ot1:調類	-0.075	-0.496	0.622		-0.277	-2.243	0.029*	
	ot2:調類	-0.075	-0.769	0.446		0.223	2.809	0.007**	
Z45 M4	調類	-0.150	-1.415	0.164	未合併	-0.023	-0.196	0.845	合併
	ot1:調類	-0.177	-1.534	0.132		0.018	0.105	0.917	
	ot2:調類	-0.142	-2.075	0.044*		-0.028	-0.391	0.698	
Z45 M5	調類	0.027	0.500	0.619	合併	0.041	0.627	0.534	合併
	ot1:調類	0.006	0.082	0.935		-0.117	-1.111	0.272	
	ot2:調類	0.097	1.606	0.115		0.069	1.208	0.233	
Z56 F1	調類	-0.041	-0.364	0.718	合併	0.074	0.738	0.464	合併
	ot1:調類	0.065	0.439	0.663		0.052	0.394	0.696	
	ot2:調類	0.040	0.282	0.779		0.127	1.247	0.218	
Z56 F2	調類	-0.130	-1.303	0.199	未合併	-0.046	-0.475	0.637	合併
	ot1:調類	-0.068	-0.803	0.426		0.054	0.623	0.537	
	ot2:調類	0.152	2.345	0.023*		0.063	0.986	0.329	
Z56 F3	調類	-0.137	-1.134	0.263	合併	0.084	0.948	0.348	合併
	ot1:調類	0.209	1.252	0.217		0.116	1.060	0.294	
	ot2:調類	0.058	0.688	0.495		-0.007	-0.105	0.917	
Z56 F4	調類	-0.086	-1.212	0.232	合併	0.043	0.592	0.557	合併
	ot1:調類	-0.285	-1.729	0.091		-0.148	-1.640	0.107	
	ot2:調類	-0.008	-0.129	0.898		0.062	0.641	0.525	
Z56 F5	調類	-0.128	-1.199	0.237	未合併	0.074	0.708	0.483	未合併
	ot1:調類	-0.329	-2.050	0.047*		-0.071	-0.386	0.701	
	ot2:調類	0.025	0.334	0.740		0.154	2.270	0.028*	
	調類	-0.023	-0.375	0.709	合併	-0.122	-1.689	0.097	合併

Z56 M1	ot1:調類	-0.074	-0.658	0.514		-0.037	-0.542	0.590	
	ot2:調類	-0.037	-0.411	0.683		-0.038	-0.676	0.502	
Z56 M2	調類	-0.047	-0.494	0.624	合併	0.122	1.489	0.143	合併
	ot1:調類	0.025	0.204	0.839		-0.184	-1.829	0.074	
	ot2:調類	0.042	0.517	0.608		0.078	1.434	0.158	
Z56 M3	調類	-0.163	-1.566	0.124	合併	0.264	2.102	0.041*	未合併
	ot1:調類	0.071	0.281	0.780		-0.133	-0.661	0.512	
	ot2:調類	0.200	1.758	0.086		0.049	0.455	0.651	
Z56 M4	調類	-0.067	-0.597	0.553	合併	0.115	0.942	0.351	合併
	ot1:調類	0.043	0.347	0.730		0.118	0.895	0.375	
	ot2:調類	0.099	0.888	0.379		-0.031	-0.603	0.549	
Z56 M5	調類	-0.123	-0.994	0.325	合併	-0.196	-2.101	0.041*	未合併
	ot1:調類	-0.206	-1.365	0.179		0.173	1.142	0.259	
	ot2:調類	0.007	0.108	0.915		0.019	0.294	0.770	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄十二：珠海粵語 T3 和 T6 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T3 和 T6				後字 T3 和 T6			
		評估值	t 值	P 值	是否合併	評估值	t 值	P 值	是否合併
Z12F1	調類	-0.478	-4.832	0.000***	未合併	-0.615	-5.103	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.119	-1.505	0.138		-0.800	-2.589	0.012*	
	ot2:調類	-0.012	-0.299	0.766		-0.041	-0.480	0.633	
Z12F2	調類	0.067	1.446	0.153	合併	0.053	0.826	0.412	合併
	ot1:調類	0.012	0.210	0.835		0.042	0.287	0.776	
	ot2:調類	-0.035	-0.899	0.372		-0.027	-0.562	0.576	
Z12F3	調類	-0.089	-1.429	0.158	合併	0.051	0.680	0.500	合併
	ot1:調類	0.105	1.626	0.109		-0.046	-0.466	0.643	
	ot2:調類	0.007	0.264	0.793		-0.023	-0.582	0.563	
Z12F4	調類	0.008	0.193	0.848	未合併	-0.040	-0.800	0.427	合併
	ot1:調類	0.104	1.803	0.076		-0.016	-0.206	0.838	
	ot2:調類	-0.108	-3.010	0.004**		0.031	0.884	0.381	
Z12F5	調類	-0.068	-1.383	0.172	合併	-0.091	-2.149	0.036*	未合併
	ot1:調類	0.011	0.239	0.812		-0.019	-0.223	0.825	
	ot2:調類	-0.045	-1.419	0.161		0.002	0.054	0.957	
Z12M1	調類	-0.009	-0.210	0.834	合併	-0.037	-0.838	0.406	合併
	ot1:調類	-0.024	-0.531	0.597		-0.049	-0.630	0.532	
	ot2:調類	0.038	1.086	0.283		0.021	0.518	0.606	
Z12M2	調類	0.091	1.194	0.238	合併	0.195	2.249	0.029*	未合併
	ot1:調類	0.001	0.012	0.990		-0.080	-0.920	0.362	
	ot2:調類	-0.021	-0.531	0.598		0.004	0.099	0.922	
Z12M3	調類	-0.015	-0.363	0.718	合併	-0.022	-0.546	0.587	合併
	ot1:調類	-0.032	-0.790	0.433		0.071	0.753	0.455	
	ot2:調類	0.057	1.628	0.110		0.056	1.714	0.092	
Z12M4	調類	-0.067	-1.577	0.121	合併	0.032	0.640	0.525	合併
	ot1:調類	-0.037	-0.693	0.491		-0.055	-0.661	0.511	
	ot2:調類	0.019	0.687	0.495		0.044	1.201	0.235	
Z12M5	調類	-0.053	-0.994	0.325	合併	0.021	0.421	0.676	合併
	ot1:調類	0.060	1.583	0.120		-0.196	-1.845	0.070	
	ot2:調類	0.039	1.203	0.234		0.019	0.512	0.611	
Z23F1	調類	-0.251	-5.144	0.000***	未合併	-0.198	-2.317	0.024*	未合併
	ot1:調類	-0.013	-0.255	0.799		-0.174	-1.187	0.240	
	ot2:調類	-0.001	-0.043	0.966		0.023	0.413	0.682	
Z23F2	調類	-0.123	-1.488	0.143	合併	-0.113	-1.388	0.171	未合併
	ot1:調類	0.044	0.640	0.525		-0.730	-2.724	0.009**	
	ot2:調類	-0.089	-1.626	0.110		-0.222	-2.130	0.038*	
Z23F3	調類	-0.024	-0.308	0.759	合併	-0.149	-1.645	0.106	合併
	ot1:調類	0.065	1.412	0.164		-0.088	-0.768	0.446	
	ot2:調類	-0.034	-1.080	0.285		0.014	0.416	0.679	
Z23F4	調類	-0.117	-1.377	0.175	合併	-0.058	-0.591	0.557	合併
	ot1:調類	0.102	1.286	0.204		-0.247	-1.232	0.223	
	ot2:調類	-0.047	-1.053	0.297		-0.007	-0.109	0.913	

Z23F5	調類	-0.113	-1.215	0.230	合併	-0.267	-3.171	0.002**	未合併
	ot1:調類	-0.068	-0.828	0.411		-0.008	-0.055	0.957	
	ot2:調類	-0.032	-0.617	0.540		0.089	1.382	0.172	
Z23M1	調類	-0.050	-0.728	0.470	合併	-0.001	-0.012	0.990	合併
	ot1:調類	0.015	0.199	0.843		-0.116	-1.142	0.259	
	ot2:調類	-0.013	-0.333	0.740		0.065	1.556	0.126	
Z23M2	調類	-0.086	-2.103	0.040*	未合併	-0.007	-0.103	0.918	合併
	ot1:調類	0.007	0.142	0.888		-0.141	-1.089	0.281	
	ot2:調類	0.044	1.172	0.247		0.038	0.957	0.343	
Z23M3	調類	-0.029	-0.473	0.638	合併	-0.072	-1.337	0.186	合併
	ot1:調類	0.031	0.500	0.619		-0.134	-1.685	0.097	
	ot2:調類	-0.016	-0.478	0.635		-0.011	-0.376	0.709	
Z23M4	調類	-0.089	-1.111	0.272	合併	0.177	1.603	0.116	合併
	ot1:調類	0.091	1.573	0.123		0.118	1.167	0.249	
	ot2:調類	0.017	0.468	0.642		-0.018	-0.461	0.647	
Z23M5	調類	-0.100	-2.005	0.051	合併	0.039	0.511	0.612	合併
	ot1:調類	0.075	1.678	0.100		-0.030	-0.284	0.778	
	ot2:調類	-0.015	-0.468	0.642		0.008	0.239	0.812	
Z34F1	調類	-0.199	-2.710	0.009**	未合併	-0.084	-1.002	0.320	合併
	ot1:調類	0.003	0.052	0.959		-0.145	-0.966	0.338	
	ot2:調類	-0.011	-0.298	0.767		-0.055	-0.970	0.336	
Z34F2	調類	-0.101	-1.715	0.092	合併	-0.074	-1.292	0.202	合併
	ot1:調類	0.052	0.853	0.398		0.045	0.576	0.567	
	ot2:調類	-0.045	-0.959	0.342		-0.014	-0.306	0.761	
Z34F3	調類	-0.102	-1.187	0.241	合併	0.027	0.285	0.777	合併
	ot1:調類	0.002	0.044	0.965		-0.074	-0.612	0.543	
	ot2:調類	-0.016	-0.531	0.598		0.058	1.480	0.145	
Z34F4	調類	-0.170	-2.264	0.028*	未合併	-0.076	-1.461	0.150	合併
	ot1:調類	0.158	2.520	0.015*		-0.071	-0.573	0.569	
	ot2:調類	-0.035	-0.833	0.409		0.012	0.291	0.772	
Z34F5	調類	-0.011	-0.204	0.839	合併	0.011	0.215	0.830	合併
	ot1:調類	0.015	0.287	0.775		-0.193	-1.635	0.108	
	ot2:調類	0.004	0.136	0.893		0.010	0.281	0.779	
Z34M1	調類	-0.028	-0.533	0.596	合併	-0.065	-0.784	0.436	合併
	ot1:調類	0.034	0.799	0.428		0.062	0.288	0.775	
	ot2:調類	0.034	1.111	0.272		0.100	1.510	0.137	
Z34M2	調類	-0.267	-2.633	0.011*	未合併	-0.621	-6.663	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.275	-4.147	0.000***		-0.725	-4.228	0.000***	
	ot2:調類	0.026	0.789	0.434		0.082	1.602	0.115	
Z34M3	調類	-0.167	-1.726	0.090	合併	-0.099	-1.178	0.244	未合併
	ot1:調類	-0.017	-0.291	0.772		-0.124	-1.477	0.145	
	ot2:調類	0.005	0.134	0.894		-0.086	-2.282	0.026*	
Z34M4	調類	-0.097	-1.645	0.106	合併	-0.021	-0.237	0.813	未合併
	ot1:調類	0.049	0.616	0.541		-0.215	-2.212	0.031*	
	ot2:調類	0.007	0.177	0.860		-0.097	-1.435	0.157	
Z34M5	調類	-0.003	-0.073	0.942	合併	-0.021	-0.271	0.787	合併
	ot1:調類	0.049	0.869	0.389		-0.021	-0.236	0.814	

	ot2:調類	-0.052	-1.474	0.146		0.048	1.172	0.246	
Z45F1	調類	-0.028	-0.402	0.689	合併	-0.093	-1.141	0.259	合併
	ot1:調類	-0.014	-0.169	0.867		-0.063	-0.393	0.696	
	ot2:調類	-0.019	-0.484	0.630		0.073	1.310	0.196	
Z45F2	調類	-0.040	-0.423	0.674	合併	-0.021	-0.208	0.836	合併
	ot1:調類	0.044	0.649	0.519		-0.074	-0.715	0.478	
	ot2:調類	-0.062	-1.236	0.222		0.001	0.026	0.979	
Z45F3	調類	-0.138	-1.400	0.168	合併	-0.151	-1.691	0.096	未合併
	ot1:調類	0.067	1.248	0.218		0.111	1.036	0.305	
	ot2:調類	-0.047	-1.042	0.303		0.125	2.855	0.006**	
Z45F4	調類	-0.116	-1.521	0.134	合併	-0.067	-0.750	0.457	合併
	ot1:調類	0.112	1.845	0.071		-0.119	-0.921	0.361	
	ot2:調類	-0.013	-0.297	0.768		0.020	0.441	0.661	
Z45F5	調類	-0.012	-0.161	0.873	未合併	-0.030	-0.258	0.797	合併
	ot1:調類	0.082	1.109	0.273		-0.255	-1.194	0.238	
	ot2:調類	-0.083	-2.084	0.042*		-0.052	-0.751	0.456	
Z45M1	調類	-0.521	-6.840	0.000***	未合併	-0.422	-4.921	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.360	-5.207	0.000***		-0.448	-2.940	0.005***	
	ot2:調類	0.135	2.826	0.007**		0.121	1.732	0.089	
Z45M2	調類	-0.435	-9.573	0.000***	未合併	-0.583	-8.805	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.070	-1.344	0.185		-0.649	-4.089	0.000***	
	ot2:調類	0.120	3.021	0.004**		0.002	0.030	0.976	
Z45M3	調類	-0.322	-1.783	0.081	合併	-0.766	-5.059	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.210	-2.006	0.050		-1.150	-4.522	0.000***	
	ot2:調類	0.092	1.758	0.085		0.029	0.369	0.714	
Z45M4	調類	-0.119	-1.116	0.270	合併	-0.128	-0.948	0.347	未合併
	ot1:調類	-0.045	-0.519	0.606		-0.562	-3.505	0.001***	
	ot2:調類	-0.020	-0.399	0.691		-0.075	-0.989	0.327	
Z45M5	調類	-0.160	-1.997	0.051	合併	0.041	0.459	0.648	合併
	ot1:調類	0.105	1.927	0.060		-0.026	-0.181	0.857	
	ot2:調類	-0.005	-0.169	0.866		0.031	0.471	0.639	
Z56F1	調類	0.046	0.452	0.654	合併	0.009	0.114	0.910	合併
	ot1:調類	-0.069	-1.014	0.316		-0.052	-0.480	0.633	
	ot2:調類	-0.029	-0.780	0.440		0.053	0.974	0.335	
Z56F2	調類	-0.019	-0.288	0.775	合併	-0.003	-0.036	0.972	未合併
	ot1:調類	0.058	1.299	0.200		-0.200	-2.563	0.013*	
	ot2:調類	-0.036	-1.249	0.218		0.017	0.394	0.696	
Z56F3	調類	-0.090	-0.866	0.391	合併	0.096	1.013	0.316	合併
	ot1:調類	-0.070	-0.890	0.378		-0.149	-1.315	0.195	
	ot2:調類	-0.081	-1.588	0.119		0.048	1.059	0.295	
Z56F4	調類	-0.002	-0.026	0.979	合併	-0.024	-0.344	0.732	合併
	ot1:調類	-0.008	-0.156	0.877		0.007	0.064	0.950	
	ot2:調類	0.009	0.208	0.836		0.008	0.136	0.892	
Z56F5	調類	-0.103	-1.359	0.180	合併	-0.028	-0.435	0.665	合併
	ot1:調類	0.076	0.917	0.364		-0.058	-0.549	0.585	
	ot2:調類	-0.023	-0.403	0.688		0.020	0.505	0.615	
Z56M1	調類	0.078	1.033	0.307		-0.011	-0.123	0.903	合併

	ot1:調類	0.139	2.205	0.032*	未合併	0.152	1.073	0.288	
	ot2:調類	-0.043	-1.045	0.301		0.040	0.541	0.591	
Z56M2	調類	0.100	1.007	0.319	合併	-0.283	-2.063	0.044	未合併
	ot1:調類	0.019	0.215	0.830		-0.539	-2.756	0.008**	
	ot2:調類	0.013	0.247	0.806		-0.079	-0.888	0.379	
Z56M3	調類	-0.125	-1.101	0.276	合併	-0.187	-1.721	0.091	合併
	ot1:調類	0.047	0.508	0.614		-0.152	-1.389	0.170	
	ot2:調類	0.017	0.304	0.763		0.034	0.581	0.564	
Z56M4	調類	-0.092	-1.059	0.295	未合併	-0.169	-1.715	0.092	合併
	ot1:調類	-0.054	-0.737	0.464		0.069	0.589	0.558	
	ot2:調類	0.079	2.130	0.038*		-0.013	-0.227	0.821	
Z56M5	調類	-0.118	-1.155	0.254	合併	0.011	0.094	0.926	合併
	ot1:調類	-0.060	-0.586	0.561		-0.135	-0.981	0.331	
	ot2:調類	-0.017	-0.275	0.785		0.036	0.642	0.523	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄十三：珠海粵語 T4 和 T6 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T4 和 T6				後字 T4 和 T6			
		評估值	t 值	P 值	是否合併	評估值	t 值	P 值	是否合併
Z12 F1	調類	1.440	10.125	0.000***	未合併	1.387	7.355	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.941	10.278	0.000***		2.210	4.869	0.000***	
	ot2:調類	-0.122	-1.302	0.198		-0.043	-0.314	0.755	
Z12 F2	調類	1.116	11.125	0.000***	未合併	1.363	8.316	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.343	7.497	0.000***		2.946	7.230	0.000***	
	ot2:調類	-0.117	-1.353	0.182		0.421	3.517	0.001	
Z12 F3	調類	0.879	9.420	0.000***	未合併	0.588	5.221	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.811	7.989	0.000***		1.222	7.818	0.000***	
	ot2:調類	-0.191	-3.015	0.004**		0.160	2.400	0.020*	
Z12 F4	調類	0.759	9.229	0.000***	未合併	0.354	4.428	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.182	10.391	0.000***		1.318	12.066	0.000***	
	ot2:調類	-0.202	-2.815	0.007**		0.149	2.721	0.008**	
Z12 F5	調類	0.604	5.915	0.000***	未合併	0.459	5.103	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.666	5.638	0.000***		0.848	4.433	0.000***	
	ot2:調類	-0.210	-2.653	0.011*		0.031	0.383	0.703	
Z12 M1	調類	0.396	7.171	0.000***	未合併	0.321	4.727	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.664	7.895	0.000***		0.724	5.025	0.000***	
	ot2:調類	-0.249	-3.825	0.000***		-0.162	-2.010	0.049*	
Z12 M2	調類	1.415	10.176	0.000***	未合併	1.083	8.510	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.480	11.364	0.000***		1.072	6.490	0.000***	
	ot2:調類	-0.430	-5.039	0.000***		-0.279	-3.081	0.003**	
Z12 M3	調類	0.562	8.575	0.000***	未合併	0.384	6.869	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.680	6.916	0.000***		0.853	7.028	0.000***	
	ot2:調類	-0.179	-3.714	0.000***		-0.121	-2.056	0.044*	
Z12 M4	調類	0.685	10.064	0.000***	未合併	0.516	7.964	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.427	12.603	0.000***		1.013	8.776	0.000***	
	ot2:調類	-0.174	-2.454	0.018*		-0.345	-5.581	0.000***	
Z12 M5	調類	0.992	11.556	0.000***	未合併	0.788	11.576	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.914	9.296	0.000***		1.141	8.768	0.000***	
	ot2:調類	-0.158	-2.168	0.034*		-0.105	-1.559	0.124	
Z23 F1	調類	1.006	7.283	0.000***	未合併	1.552	6.720	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.477	5.626	0.000***		1.782	5.758	0.000***	
	ot2:調類	0.165	1.217	0.229		0.062	0.589	0.558	
Z23 F2	調類	1.125	8.900	0.000***	未合併	1.656	7.796	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.394	5.486	0.000***		3.417	9.049	0.000***	
	ot2:調類	-0.120	-1.206	0.233		0.243	1.385	0.172	
Z23 F3	調類	0.989	7.073	0.000***	未合併	1.018	9.082	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.323	9.831	0.000***		1.530	10.304	0.000***	
	ot2:調類	-0.146	-2.233	0.030*		-0.128	-1.786	0.079	
Z23 F4	調類	1.271	9.093	0.000***	未合併	1.905	12.984	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.049	5.907	0.000***		2.741	11.284	0.000***	
	ot2:調類	-0.142	-1.832	0.072		0.036	0.290	0.773	

Z23 F5	調類	1.445	11.605	0.000***	未合併	1.022	8.708	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.583	9.445	0.000***		1.083	5.086	0.000***	
	ot2:調類	-0.145	-1.400	0.167		-0.234	-2.257	0.028*	
Z23 M1	調類	0.854	6.876	0.000***	未合併	1.061	7.894	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.596	8.931	0.000***		2.028	11.152	0.000***	
	ot2:調類	-0.292	-3.874	0.000***		0.159	1.662	0.102	
Z23 M2	調類	0.768	7.622	0.000***	未合併	0.868	11.953	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.608	4.930	0.000***		1.495	8.098	0.000***	
	ot2:調類	-0.081	-1.255	0.215		-0.174	-2.323	0.024*	
Z23 M3	調類	0.743	6.708	0.000***	未合併	0.903	14.123	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.334	7.086	0.000***		1.614	12.025	0.000***	
	ot2:調類	-0.301	-4.887	0.000***		-0.229	-3.779	0.000***	
Z23 M4	調類	0.493	3.167	0.003**	未合併	0.927	9.695	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.640	8.247	0.000***		2.164	15.269	0.000***	
	ot2:調類	-0.389	-4.685	0.000***		-0.453	-6.190	0.000***	
Z23 M5	調類	1.090	8.935	0.000***	未合併	1.315	15.242	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.434	3.580	0.001***		0.984	8.522	0.000***	
	ot2:調類	-0.193	-4.415	0.000***		-0.254	-5.035	0.000***	
Z34 F1	調類	1.019	7.960	0.000***	未合併	1.009	6.958	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.000	5.237	0.000***		2.360	10.632	0.000***	
	ot2:調類	-0.267	-3.149	0.003**		0.499	4.399	0.000***	
Z34 F2	調類	0.777	5.992	0.000***	未合併	0.853	8.899	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.034	7.523	0.000***		1.558	11.933	0.000***	
	ot2:調類	-0.358	-4.076	0.000***		-0.176	-2.009	0.049*	
Z34 F3	調類	0.829	6.112	0.000***	未合併	1.011	8.659	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.889	5.703	0.000***		1.232	8.547	0.000***	
	ot2:調類	-0.069	-1.281	0.207		-0.040	-0.575	0.568	
Z34 F4	調類	0.560	4.925	0.000***	未合併	0.775	7.318	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.874	11.532	0.000***		2.425	12.883	0.000***	
	ot2:調類	-0.215	-2.715	0.009**		-0.160	-1.482	0.143	
Z34 F5	調類	0.759	7.238	0.000***	未合併	1.412	14.375	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.105	7.536	0.000***		2.948	12.621	0.000***	
	ot2:調類	-0.090	-1.083	0.286		0.285	3.128	0.003**	
Z34 M1	調類	0.759	7.238	0.000***	未合併	1.160	11.302	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.105	7.536	0.000***		0.322	1.567	0.122	
	ot2:調類	-0.090	-1.083	0.286		-0.831	-9.293	0.000***	
Z34 M2	調類	1.098	9.318	0.000***	未合併	1.058	10.894	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.662	4.799	0.000***		0.697	3.779	0.000***	
	ot2:調類	-0.134	-2.692	0.009**		-0.210	-3.303	0.002**	
Z34 M3	調類	1.188	10.982	0.000***	未合併	1.086	9.910	0.000***	未合併
	ot1:調類	2.266	13.589	0.000***		2.268	13.837	0.000***	
	ot2:調類	-0.430	-5.061	0.000***		-0.437	-6.815	0.000***	
Z34 M4	調類	0.877	7.034	0.000***	未合併	1.371	11.634	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.564	3.109	0.003**		1.374	8.887	0.000***	
	ot2:調類	-0.211	-2.389	0.021*		-0.240	-2.419	0.019*	
Z34 M5	調類	1.300	18.753	0.000***	未合併	1.707	17.642	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.367	11.025	0.000***		2.077	15.554	0.000***	

	ot2:調類	-0.375	-4.565	0.000***		-0.101	-1.680	0.098	
Z45 F1	調類	0.850	5.748	0.000***	未合併	1.114	8.519	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.530	9.393	0.000***		2.716	10.395	0.000***	
	ot2:調類	-0.284	-3.234	0.002**		-0.121	-1.137	0.260	
Z45 F2	調類	0.472	2.731	0.009**	未合併	1.079	8.427	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.690	6.651	0.000***		2.262	8.498	0.000***	
	ot2:調類	-0.368	-3.624	0.001***		-0.317	-3.356	0.001**	
Z45 F3	調類	0.854	5.956	0.000***	未合併	1.684	11.396	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.695	6.092	0.000***		1.317	8.336	0.000***	
	ot2:調類	-0.228	-2.889	0.006**		-0.012	-0.163	0.871	
Z45 F4	調類	1.354	11.242	0.000***	未合併	1.340	11.552	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.655	5.085	0.000***		1.080	6.699	0.000***	
	ot2:調類	-0.100	-1.797	0.078		-0.147	-2.240	0.029*	
Z45 F5	調類	0.984	7.980	0.000***	未合併	1.427	10.553	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.293	2.435	0.019*		1.330	4.911	0.000***	
	ot2:調類	-0.189	-2.422	0.020*		-0.387	-3.672	0.001***	
Z45 M1	調類	1.400	11.286	0.000***	未合併	1.507	14.115	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.096	0.553	0.583		0.558	3.185	0.002**	
	ot2:調類	-0.240	-2.583	0.012*		-0.330	-2.896	0.005**	
Z45 M2	調類	0.861	10.103	0.000***	未合併	0.723	8.292	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.582	4.631	0.000***		0.168	0.975	0.333	
	ot2:調類	-0.254	-3.569	0.001***		-0.494	-5.720	0.000***	
Z45 M3	調類	0.900	3.777	0.000***	未合併	0.451	2.930	0.005**	未合併
	ot1:調類	0.726	3.131	0.003**		0.859	2.858	0.006**	
	ot2:調類	-0.250	-2.362	0.022*		-0.186	-1.730	0.089	
Z45 M4	調類	1.118	6.008	0.000***	未合併	1.084	6.655	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.798	6.620	0.000***		-0.246	-1.042	0.301	
	ot2:調類	-0.307	-2.799	0.007**		-0.746	-5.845	0.000***	
Z45 M5	調類	0.630	7.131	0.000***	未合併	0.819	5.770	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.027	7.331	0.000***		1.433	5.992	0.000***	
	ot2:調類	-0.256	-3.927	0.000***		-0.267	-2.333	0.023*	
Z56 F1	調類	1.594	9.299	0.000***	未合併	2.299	19.180	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.257	1.280	0.207		2.988	11.757	0.000***	
	ot2:調類	-0.291	-2.707	0.010**		-0.479	-3.441	0.001**	
Z56 F2	調類	0.881	7.101	0.000***	未合併	1.376	11.536	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.260	2.422	0.019*		1.483	8.229	0.000***	
	ot2:調類	-0.189	-3.809	0.000***		0.013	0.147	0.883	
Z56 F3	調類	0.819	4.608	0.000***	未合併	1.629	14.647	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.533	3.617	0.001		1.068	7.426	0.000***	
	ot2:調類	-0.187	-2.446	0.018*		-0.313	-4.364	0.000***	
Z56 F4	調類	0.990	8.363	0.000***	未合併	1.193	12.189	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.753	10.127	0.000***		3.156	19.706	0.000***	
	ot2:調類	-0.241	-2.799	0.007**		-0.241	-2.380	0.021*	
Z56 F5	調類	1.129	8.020	0.000***	未合併	1.078	9.124	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.864	5.525	0.000***		1.332	6.935	0.000***	
	ot2:調類	-0.247	-2.530	0.015*		-0.101	-1.152	0.254	
	調類	1.285	13.022	0.000***		1.338	11.503	0.000***	

Z56 M1	ot1:調類	0.495	4.646	0.000***	未合併	1.148	5.965	0.000***	未合併
	ot2:調類	-0.259	-5.561	0.000***		0.182	1.939	0.057	
Z56 M2	調類	1.090	4.869	0.000***	未合併	1.236	9.863	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.033	6.131	0.000***		1.246	4.992	0.000***	
	ot2:調類	-0.128	-1.544	0.129		-0.579	-5.589	0.000***	
Z56 M3	調類	1.137	6.115	0.000***	未合併	1.132	5.610	0.000***	未合併
	ot1:調類	0.380	1.648	0.106		0.788	2.567	0.013*	
	ot2:調類	-0.239	-2.469	0.017*		-0.110	-0.879	0.383	
Z56 M4	調類	1.601	11.070	0.000***	未合併	1.815	14.934	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.366	6.601	0.000***		1.463	7.534	0.000***	
	ot2:調類	-0.404	-5.133	0.000***		-0.567	-5.734	0.000***	
Z56 M5	調類	0.893	5.084	0.000***	未合併	1.243	8.851	0.000***	未合併
	ot1:調類	1.228	6.815	0.000***		1.739	9.199	0.000***	
	ot2:調類	-0.295	-3.387	0.001**		-0.434	-4.342	0.000***	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄十四：珠海粵語 T8 和 T9 增長曲線分析結果

發音人	變量	前字 T8 和 T9				後字 T8 和 T9			
		評估值	t 值	P 值	是否合併	評估值	t 值	P 值	是否合併
Z12F1	調類	-1.329	-4.887	0.000***	未合併	-0.745	-1.647	0.113	未合併
	ot1:調類	0.068	0.190	0.850		-2.066	-2.582	0.016*	
	ot2:調類	0.320	1.795	0.078		-0.010	-0.037	0.971	
Z12F2	調類	0.097	0.412	0.682	合併	0.143	0.381	0.706	合併
	ot1:調類	0.453	1.398	0.167		-0.138	-0.255	0.801	
	ot2:調類	-0.082	-0.484	0.630		-0.147	-0.549	0.588	
Z12F3	調類	-0.085	-0.425	0.673	合併	0.161	0.933	0.359	合併
	ot1:調類	0.245	1.064	0.292		0.590	1.687	0.104	
	ot2:調類	-0.121	-1.210	0.231		0.104	0.573	0.571	
Z12F4	調類	-0.148	-0.704	0.484	合併	0.507	2.091	0.047*	未合併
	ot1:調類	0.468	1.727	0.090		-0.026	-0.077	0.939	
	ot2:調類	-0.001	-0.007	0.994		-0.232	-1.054	0.302	
Z12F5	調類	0.086	0.357	0.723	合併	0.253	0.756	0.457	合併
	ot1:調類	0.281	0.869	0.388		0.543	1.231	0.230	
	ot2:調類	-0.096	-0.697	0.489		-0.344	-1.791	0.086	
Z12M1	調類	0.602	1.617	0.111	合併	-0.011	-0.071	0.944	合併
	ot1:調類	0.116	0.481	0.633		-0.355	-1.035	0.311	
	ot2:調類	-0.042	-0.522	0.603		0.055	0.350	0.729	
Z12M2	調類	-0.547	-1.459	0.150	未合併	0.412	0.643	0.526	未合併
	ot1:調類	0.251	1.123	0.266		0.408	0.854	0.401	
	ot2:調類	-0.381	-2.990	0.004**		-0.318	-2.106	0.045*	
Z12M3	調類	-0.200	-1.529	0.132	未合併	-0.280	-1.134	0.267	合併
	ot1:調類	0.485	2.564	0.013*		-0.436	-1.399	0.174	
	ot2:調類	-0.282	-2.640	0.011*		-0.195	-1.347	0.190	
Z12M4	調類	-0.286	-1.805	0.076	合併	0.733	2.968	0.007**	未合併
	ot1:調類	0.023	0.113	0.911		-0.555	-1.780	0.087	
	ot2:調類	-0.106	-1.063	0.292		-0.509	-3.469	0.002**	
Z12M5	調類	0.088	0.375	0.709	合併	0.567	2.340	0.028*	未合併
	ot1:調類	0.098	0.479	0.634		-0.238	-0.802	0.430	
	ot2:調類	-0.028	-0.451	0.654		-0.274	-2.822	0.009**	
Z23F1	調類	-0.268	-1.172	0.246	合併	0.035	0.077	0.939	合併
	ot1:調類	0.178	0.394	0.695		0.671	1.493	0.148	
	ot2:調類	-0.041	-0.268	0.790		0.350	2.037	0.053	
Z23F2	調類	-0.021	-0.055	0.957	合併	0.110	0.383	0.705	合併
	ot1:調類	0.883	1.548	0.127		-0.654	-1.027	0.314	
	ot2:調類	-0.149	-0.595	0.554		-0.367	-1.517	0.141	
Z23F3	調類	-0.383	-1.812	0.075	合併	0.507	1.268	0.216	合併
	ot1:調類	0.186	1.047	0.299		0.188	0.352	0.728	
	ot2:調類	-0.094	-0.939	0.351		-0.227	-1.729	0.096	
Z23F4	調類	-0.075	-0.278	0.782	合併	-0.304	-0.975	0.339	合併
	ot1:調類	0.535	1.175	0.245		-0.473	-1.110	0.277	
	ot2:調類	-0.304	-1.821	0.074		-0.196	-1.156	0.258	

Z23F5	調類	-0.050	-0.181	0.857	合併	0.395	1.047	0.305	合併
	ot1:調類	0.274	0.991	0.326		-0.062	-0.106	0.916	
	ot2:調類	-0.060	-0.348	0.729		-0.576	-1.721	0.098	
Z23M1	調類	0.568	1.750	0.085	合併	0.739	2.082	0.047*	未合併
	ot1:調類	0.389	1.085	0.282		-0.351	-1.112	0.277	
	ot2:調類	-0.002	-0.016	0.987		0.171	0.934	0.359	
Z23M2	調類	0.054	0.279	0.781	未合併	-0.157	-0.607	0.549	合併
	ot1:調類	0.418	1.638	0.107		0.402	0.970	0.342	
	ot2:調類	-0.321	-3.115	0.003**		0.113	0.630	0.534	
Z23M3	調類	-0.115	-0.565	0.574	未合併	0.495	1.717	0.098	合併
	ot1:調類	0.350	1.757	0.084		-0.012	-0.038	0.970	
	ot2:調類	-0.173	-2.217	0.030*		-0.187	-1.193	0.244	
Z23M4	調類	-0.275	-1.005	0.320	合併	0.760	2.559	0.017*	未合併
	ot1:調類	0.300	1.651	0.104		-0.025	-0.102	0.919	
	ot2:調類	-0.156	-1.545	0.128		0.012	0.079	0.937	
Z23M5	調類	-0.144	-0.845	0.401	未合併	0.351	1.763	0.090	合併
	ot1:調類	0.336	2.050	0.045*		-0.019	-0.080	0.937	
	ot2:調類	-0.051	-0.758	0.451		-0.035	-0.281	0.781	
Z34F1	調類	-0.008	-0.038	0.970	未合併	0.460	1.236	0.228	未合併
	ot1:調類	0.538	1.522	0.133		1.356	2.598	0.015*	
	ot2:調類	-0.358	-2.286	0.026*		-0.226	-0.842	0.408	
Z34F2	調類	-0.270	-1.144	0.257	合併	0.772	2.825	0.009**	未合併
	ot1:調類	-0.513	-1.623	0.110		0.395	1.000	0.327	
	ot2:調類	0.005	0.040	0.968		-0.199	-0.881	0.387	
Z34F3	調類	0.207	0.848	0.400	合併	-0.108	-0.412	0.684	合併
	ot1:調類	0.251	1.345	0.184		-0.335	-0.885	0.384	
	ot2:調類	-0.113	-1.368	0.176		-0.078	-0.469	0.643	
Z34F4	調類	0.026	0.115	0.909	合併	0.613	1.809	0.082	合併
	ot1:調類	0.332	1.598	0.115		0.312	1.109	0.278	
	ot2:調類	-0.104	-1.010	0.317		-0.176	-1.023	0.316	
Z34F5	調類	-0.077	-0.401	0.690	合併	-0.040	-0.170	0.866	合併
	ot1:調類	0.050	0.139	0.890		0.149	0.492	0.627	
	ot2:調類	-0.159	-1.180	0.243		0.025	0.156	0.878	
Z34M1	調類	0.136	0.698	0.488	合併	-0.162	-0.739	0.466	合併
	ot1:調類	-0.225	-0.785	0.435		0.147	0.405	0.689	
	ot2:調類	0.063	0.743	0.461		0.076	0.603	0.552	
Z34M2	調類	-1.212	-4.541	0.000***	未合併	-1.054	-2.523	0.019*	未合併
	ot1:調類	-0.044	-0.145	0.885		-1.942	-3.858	0.001***	
	ot2:調類	0.112	1.655	0.103		-0.121	-0.994	0.330	
Z34M3	調類	-0.450	-2.101	0.040*	未合併	-0.545	-1.396	0.174	合併
	ot1:調類	-0.254	-0.970	0.336		0.454	1.435	0.163	
	ot2:調類	-0.155	-1.664	0.101		-0.152	-1.071	0.294	
Z34M4	調類	-0.121	-0.425	0.673	合併	0.173	0.403	0.690	合併
	ot1:調類	0.277	0.932	0.355		0.157	0.386	0.703	
	ot2:調類	-0.071	-0.785	0.436		0.032	0.222	0.826	
Z34M5	調類	0.058	0.339	0.736	合併	0.276	1.442	0.161	合併
	ot1:調類	0.274	1.197	0.236		0.081	0.230	0.820	

	ot2:調類	-0.088	-0.901	0.371		-0.090	-0.485	0.632	
Z45F1	調類	-0.116	-0.536	0.594	未合併	-0.048	-0.139	0.891	合併
	ot1:調類	0.174	0.483	0.631		-0.228	-0.750	0.460	
	ot2:調類	-0.228	-2.084	0.041*		0.035	0.248	0.806	
Z45F2	調類	-0.337	-1.346	0.184	合併	0.257	0.733	0.470	合併
	ot1:調類	0.380	1.093	0.279		0.069	0.187	0.853	
	ot2:調類	-0.056	-0.453	0.652		-0.350	-1.469	0.154	
Z45F3	調類	0.158	0.488	0.627	合併	0.716	1.391	0.176	合併
	ot1:調類	0.271	1.239	0.220		0.217	0.906	0.373	
	ot2:調類	-0.141	-1.066	0.291		-0.122	-0.794	0.434	
Z45F4	調類	-0.115	-0.449	0.655	合併	0.058	0.230	0.820	合併
	ot1:調類	0.299	1.173	0.245		-0.514	-1.083	0.289	
	ot2:調類	0.088	0.756	0.453		0.158	0.938	0.357	
Z45F5	調類	0.144	0.558	0.579	合併	0.304	0.983	0.335	合併
	ot1:調類	0.315	0.868	0.389		0.602	1.428	0.166	
	ot2:調類	-0.212	-1.429	0.158		0.062	0.268	0.791	
Z45M1	調類	-1.080	-4.352	0.000***	未合併	-0.064	-0.162	0.872	合併
	ot1:調類	-0.873	-2.053	0.044*		-0.356	-0.649	0.522	
	ot2:調類	0.011	0.065	0.948		-0.467	-1.540	0.136	
Z45M2	調類	-0.859	-4.438	0.000***	未合併	-0.770	-3.099	0.005**	未合併
	ot1:調類	-0.137	-0.464	0.645		-1.215	-3.340	0.003**	
	ot2:調類	-0.048	-0.597	0.552		-0.113	-0.420	0.678	
Z45M3	調類	-0.982	-2.401	0.020*	未合併	-2.048	-4.336	0.000***	未合併
	ot1:調類	-0.352	-0.902	0.371		-2.270	-3.471	0.002**	
	ot2:調類	-0.010	-0.068	0.946		0.233	0.774	0.446	
Z45M4	調類	-0.202	-0.740	0.462	合併	0.966	1.648	0.112	合併
	ot1:調類	-0.256	-1.186	0.240		0.285	0.538	0.595	
	ot2:調類	-0.065	-0.763	0.449		0.078	0.357	0.724	
Z45M5	調類	0.118	0.557	0.579	合併	-0.395	-1.263	0.218	合併
	ot1:調類	-0.275	-1.254	0.215		-0.278	-0.597	0.556	
	ot2:調類	-0.176	-1.225	0.225		0.137	0.784	0.440	
Z56F1	調類	0.226	0.827	0.412	未合併	0.488	1.254	0.222	合併
	ot1:調類	0.954	2.591	0.012*		0.322	0.792	0.436	
	ot2:調類	-0.278	-1.880	0.065		0.282	1.605	0.122	
Z56F2	調類	-0.117	-0.529	0.599	未合併	0.187	0.495	0.625	合併
	ot1:調類	-0.040	-0.179	0.858		0.125	0.382	0.706	
	ot2:調類	-0.220	-2.336	0.023*		0.378	1.765	0.090	
Z56F3	調類	-0.358	-0.699	0.487	合併	0.871	1.684	0.106	合併
	ot1:調類	0.839	1.379	0.173		0.905	1.534	0.139	
	ot2:調類	0.036	0.196	0.845		-0.218	-0.957	0.348	
Z56F4	調類	-0.305	-1.574	0.121	合併	0.425	1.325	0.197	合併
	ot1:調類	0.429	1.354	0.181		0.613	0.978	0.337	
	ot2:調類	0.002	0.015	0.988		0.041	0.131	0.897	
Z56F5	調類	0.081	0.242	0.810	未合併	0.685	2.333	0.028*	未合併
	ot1:調類	1.159	2.279	0.026*		0.103	0.229	0.821	
	ot2:調類	0.282	1.493	0.141		-0.094	-0.638	0.529	
Z56M1	調類	0.353	1.153	0.253		0.534	1.161	0.256	合併

	ot1:調類	0.970	2.844	0.006**	未合併	0.665	1.328	0.196	
	ot2:調類	0.268	2.051	0.044*		-0.252	-1.009	0.323	
Z56M2	調類	-0.300	-1.106	0.273	合併	0.822	2.443	0.022*	未合併
	ot1:調類	0.245	0.690	0.493		0.389	1.067	0.296	
	ot2:調類	0.056	0.431	0.668		0.098	0.612	0.546	
Z56M3	調類	-0.451	-1.302	0.198	合併	0.145	0.284	0.778	未合併
	ot1:調類	0.249	0.499	0.620		1.665	2.190	0.038*	
	ot2:調類	-0.190	-1.067	0.290		-0.207	-0.648	0.523	
Z56M4	調類	-0.157	-0.517	0.607	合併	0.110	0.222	0.826	未合併
	ot1:調類	0.255	0.938	0.352		1.596	2.851	0.008**	
	ot2:調類	0.018	0.106	0.916		0.043	0.168	0.868	
Z56M5	調類	-0.005	-0.013	0.990	合併	0.704	1.200	0.241	合併
	ot1:調類	0.024	0.074	0.942		0.296	0.583	0.565	
	ot2:調類	-0.183	-1.517	0.135		0.242	1.352	0.188	



澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄十五：香港粵語 T4 和 T6 混合效應模型結果

	香港前字 T4 和 T6 (2820 詞條, 50 名發音人)				香港後字 T4 和 T6 (2922 詞條, 50 名發音人)			
	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值
年齡	0.201				0.669			
16—25		-3.479	560	-17.019		-1.970	588	-23.302
26—35		0.596	560	-13.016		1.305	589	-20.453
36—45		0.601	562	-13.030		2.340	582	-19.980
46—55		1.787	569	-11.881		0.872	580	-21.692
56—65		0.495	569	-13.163		-2.547	583	-24.758
調類	0.000				0.000			
T4		-5.624	1421	-19.138		-13.129	1374	-35.138
T6		5.624	1399	-8.004		13.129	1549	-10.424
年齡×調類	0.000				0.000			
16—25×T4		-2.722	279	-25.403		-3.750	268	-41.042
16—25×T6		2.722	281	-8.695		3.750	320	-8.445
26—35×T4		-0.032	280	-18.631		-1.891	275	-35.893
26—35×T6		0.032	280	-7.401		1.891	314	-6.930
36—45×T4		-0.865	284	-19.413		2.729	276	-29.947
36—45×T6		0.865	278	-6.509		-2.729	306	-10.990
46—55×T4		2.111	289	-15.292		2.127	277	-32.237
46—55×T6		-2.111	280	-8.360		-2.127	303	-12.052
56—65×T4		1.508	289	-17.157		0.785	277	-36.752
56—65×T6		-1.508	280	-9.040		-0.785	306	-13.900
偏差=22036.600, 截距=-13.571, 總均值=-13.614, 固定效應 R ² =0.182, 總 R ² =0.354				偏差=25495.400, 截距=-22.133, 總均值=-22.037, 固定效應 R ² =0.275, 總 R ² =0.499				

UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄十六：澳門粵語前字 T4 和 T6 混合效應模型結果

澳門前字 T4 和 T6 (2816 詞條, 50 名發音人)				
	<i>p</i> 值	係數	樣本量	平均值
年齡	0.264			
16—25		-1.133	553	-15.804
26—35		3.054	560	-11.664
36—45		-0.784	561	-15.638
46—55		0.233	561	-14.479
56—65		-1.370	571	-15.902
調類	0.000			
T4		-6.216	1424	-20.678
T6		6.216	1382	-8.540
年齡×調類	0.000			
16—25×T4		-1.114	284	-22.87
16—25×T6		1.114	269	-8.338
26—35×T4		1.529	282	-16.233
26—35×T6		-1.529	278	-7.029
36—45×T4		-1.789	286	-23.268
36—45×T6		1.789	275	-7.703
46—55×T4		1.902	285	-18.511
46—55×T6		-1.902	276	-10.316
56—65×T4		-0.528	287	-22.439
56—65×T6		0.528	284	-9.296

偏差=22918.080, 截距=-14.558,
總均值=-14.700,
固定效應 R²=0.159, 總 R²=0.293

UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄十七：珠海粵語混合效應模型結果

T2 和 T5 混合效應模型結果

	珠海前字 T2 和 T5 (2353 詞條, 50 名發音人)				珠海後字 T2 和 T5 (2543 詞條, 50 名發音人)			
	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均 值	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均 值
年齡	0.026				0.500			
16—25		-5.863	465	16.451		-2.739	514	15.803
26—35		1.231	466	23.326		2.553	497	20.943
36—45		0.120	470	22.34		-0.316	511	18.25
46—55		2.158	479	24.35		0.025	520	18.70
56—65		2.354	473	24.61		0.473	501	19.07
調類	0.265				0.140			
T2		0.575	1108	22.695		0.966	1628	19.246
T5		-0.575	1245	21.830		-0.966	915	17.272
年齡×調類	0.961				0.182			
16—25×T2		0.234	222	17.237		0.547	327	16.943
16—25×T5		-0.234	243	15.733		-0.547	187	13.810
26—35×T2		-0.150	217	23.655		0.496	323	21.967
26—35×T5		0.150	249	23.039		-0.5496	174	19.043
36—45×T2		-0.052	219	22.751		-0.434	324	18.653
36—45×T5		0.052	251	21.977		0.434	187	17.560
46—55×T2		0.135	225	24.942		-0.246	333	19.164
46—55×T5		-0.135	254	23.830		0.246	187	17.874
56—65×T2		-0.167	225	24.852		-0.363	324	19.538
56—65×T5		0.167	248	24.390		0.363	180	18.234
偏差=17607.140, 截距=22.277, 總均值=22.237, 固定效應 R ² =0.064, 總 R ² =0.369				偏差=18231.970, 截距=18.244, 總均值=18.536, 固定效應 R ² =0.033, 總 R ² =0.412				

T3 和 T6 混合效應模型結果

	珠海前字 T3 和 T6 (2574 詞條, 50 名發音人)				珠海後字 T3 和 T6 (2717 詞條, 50 名發音人)				
	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值	
年齡	0.345				0.272				
16—25		0.084	562	-0.157		0.265	548	-1.001	
26—35		-0.307	504	-0.547		-0.136	535	-1.389	
36—45		0.352	508	0.102		0.322	551	-0.943	
46—55		-0.054	508	-0.291		-0.398	540	-1.644	
56—65		-0.078	492	-0.344		-0.053	543	-1.339	
調類	0.057				0.081				
T3		0.140	1293	-0.242		0.148	913	-1.063	
T6		-0.140	1281	-0.253		-0.148	1804	-1.261	
年齡×調類	0.780				0.371				
16—25×T3		-0.052	277	-0.057		-0.074	184	-0.911	
16—25×T6		0.052	285	-0.253		0.074	364	-1.046	
26—35×T3		-0.003	254	-0.404		-0.042	177	-1.241	
26—35×T6		0.003	250	-0.692		0.042	358	-1.462	
36—45×T3		0.027	254	0.269		0.000	188	-0.749	
36—45×T6		-0.027	254	-0.065		-0.000	363	-1.043	
46—55×T3		0.132	259	-0.022		0.179	181	-1.199	
46—55×T6		-0.132	249	-0.570		-0.179	359	-1.868	
56—65×T3		-0.104	249	-0.306		-0.063	183	-1.232	
56—65×T6		0.104	243	-0.384		0.063	360	-1.394	
		偏差=6520.868, 截距=-0.240, 總均值=-0.244, 固定效應 R ² =0.055, 總 R ² =0.500					偏差=7286.205, 截距=-1.211, 總均值=-1.261, 固定效應 R ² =0.061, 總 R ² =0.530		

UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

T4 和 T6 混合效應模型結果

	珠海前字 T4 和 T6 (2529 詞條, 50 名發音人)				珠海後字 T4 和 T6 (2969 詞條, 50 名發音人)			
	p 值	係數	樣本 量	平均值	p 值	係數	樣本 量	平均值
年齡	0.910				0.614			
16—25		0.319	528	-13.019		3.454	592	-16.404
26—35		-0.909	515	-14.279		-0.760	585	-20.418
36—45		-0.406	483	-14.392		-0.777	596	-20.640
46—55		0.449	505	-13.204		-1.098	605	-20.763
56—65		0.547	498	-13.056		-0.819	591	-20.597
調類	0.000				0.000			
T4		-7.038	1365	-20.027		-11.827	1420	-31.979
T6		7.038	1164	-6.024		11.827	1549	-8.574
年齡×調類	0.000				0.000			
16—25×T4		0.274	278	-19.473		0.259	283	-28.436
16—25×T6		-0.274	250	-5.843		-0.259	309	-5.385
26—35×T4		-1.359	272	-22.158		-2.538	283	-35.016
26—35×T6		1.359	243	-5.458		2.538	302	-6.7338
36—45×T4		-0.232	272	-20.646		0.391	284	-32.517
36—45×T6		0.232	211	-6.331		-0.391	312	-9.829
46—55×T4		0.322	276	-19.192		1.647	285	-31.448
46—55×T6		-0.322	229	-5.986		-1.647	320	-11.248
56—65×T4		0.995	267	-18.666		0.241	285	-32.479
56—65×T6		-0.995	231	-6.571		-0.241	306	-9.531
偏差=19334.930, 截距=-12.930, 總均值=-13.582, 固定效應 R ² =0.269, 總 R ² =0.390				偏差=24182.370, 截距=-20.138, 總均值=-19.768, 固定效應 R ² =0.351, 總 R ² =0.554				

UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

T8 和 T9 混合效應模型結果

	珠海前字 T8 和 T9 (2971 詞條, 50 名發音人)				珠海後字 T8 和 T9 (1307 詞條, 50 名發音人)					
	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值	<i>p</i> 值	係數	樣本 量	平均值		
年齡	0.272				0.126					
16—25		0.276	587	0.041		0.382	256	-0.621		
26—35		-0.310	598	-0.551		-0.299	263	-1.304		
36—45		0.314	596	0.083		0.377	264	-0.635		
46—55		-0.174	595	-0.401		-0.361	262	-1.378		
56—65		-0.106	595	-0.358		-0.099	262	-1.128		
調類	0.230				0.129					
T8		0.073	1015	-0.130		-0.090	343	-1.137		
T9		-0.073	1956	-0.294		0.090	964	-0.971		
年齡×調類	0.152				0.113					
16—25×T8		0.002	202	0.151		0.001	68	-0.743		
16—25×T9		-0.002	385	-0.018		-0.001	188	-0.577		
26—35×T8		-0.055	198	-0.493		-0.059	69	-1.512		
26—35×T9		0.055	400	-0.580		0.059	194	-1.230		
36—45×T8		0.003	202	0.192		0.072	68	-0.634		
36—45×T9		-0.003	394	0.028		-0.072	196	-0.635		
46—55×T8		0.080	207	-0.207		0.140	68	-1.327		
46—55×T9		-0.080	388	-0.505		-0.140	194	-1.395		
56—65×T8		-0.031	206	-0.297		-0.154	70	-1.456		
56—65×T9		0.031	389	-0.390		0.154	192	-1.009		
		偏差=8241.784, 截距=-0.207, 總均值=-0.238, 固定效應 R ² =0.042, 總 R ² =0.495					偏差=3486.022, 截距=-1.043, 總均值=-1.015, 固定效應 R ² =0.077, 總 R ² =0.529			

UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄十八：澳門粵語後字 T2-T5 在前字不同聲調條件下 GCA 的結果
老年組

後字 T2-T5					
高終點後 vs 中終點後		高終點後 vs 低終點後		中終點後 vs 低終點後	
均值	估計值=-3.615 標準差=0.452 $p=0.000^{***}$	均值	估計值=-3.215 標準差=0.320 $p=0.000^{***}$	均值	估計值=-2.017 標準差=0.522 $p=0.000^{***}$
斜率	估計值=4.284 標準差=0.960 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=3.681 標準差=0.728 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=1.877 標準差=1.202 $p=0.122$
拱度	估計值=1.632 標準差=0.397 $p=0.000^{***}$	拱度	估計值=1.604 標準差=0.329 $p=0.000^{***}$	拱度	估計值=1.487 標準差=0.429 $p=0.001^{***}$

青年組

後字 T2-T5					
高終點後 vs 中終點後		高終點後 vs 低終點後		中終點後 vs 低終點後	
均值	估計值=-3.271 標準差=0.326 $p=0.000^{***}$	均值	估計值=-2.998 標準差=0.286 $p=0.000^{***}$	均值	估計值=-2.180 標準差=0.339 $p=0.000^{***}$
斜率	估計值=3.825 標準差=0.708 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=3.304 標準差=0.598 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=1.717 標準差=0.791 $p=0.033^{**}$
拱度	估計值=0.746 標準差=0.260 $p=0.006^{**}$	拱度	估計值=0.909 標準差=0.236 $p=0.001^{***}$	拱度	估計值=1.405 標準差=0.305 $p=0.000^{***}$

附錄十九：澳門粵語前字 T2-T5 在後字不同聲調條件下 GCA 的結果
老年組

前字 T2-T5					
高起點前 vs 中起點前		高起點前 vs 低起點前		中起點前 vs 低起點前	
均值	估計值=-1.743 標準差=0.509 $p=0.001^{**}$	均值	估計值=-1.518 標準差=0.381 $p=0.000^{***}$	均值	估計值=-0.847 標準差=0.577 $p=0.148$
斜率	估計值=5.087 標準差=0.788 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=5.054 標準差=0.569 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=4.958 標準差=0.941 $p=0.000^{***}$
拱度	估計值=1.948 標準差=0.355 $p=0.000^{***}$	拱度	估計值=1.955 標準差=0.273 $p=0.000^{***}$	拱度	估計值=1.982 標準差=0.423 $p=0.000^{***}$

青年組

前字 T2-T5					
高起點前 vs 中起點前		高起點前 vs 低起點前		中起點前 vs 低起點前	
均值	估計值=-1.764 標準差=0.347 $p=0.000^{***}$	均值	估計值=-1.616 標準差=0.254 $p=0.000^{***}$	均值	估計值=-1.176 標準差=0.387 $p=0.003^{**}$
斜率	估計值=3.743 標準差=0.743 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=3.429 標準差=0.534 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=2.487 標準差=0.872 $p=0.006^{**}$
拱度	估計值=2.395 標準差=0.274 $p=0.000^{***}$	拱度	估計值=2.152 標準差=0.240 $p=0.000^{***}$	拱度	估計值=1.420 標準差=0.307 $p=0.000^{***}$

附錄二十：澳門粵語前字 T8-T9 在後字不同聲調條件下 GCA 的結果
老年組

前字 T8-T9					
高起點前 vs 中起點前		高起點前 vs 低起點前		中起點前 vs 低起點前	
均值	估計值=-0.794 標準差=0.718 $p=0.274$	均值	估計值=-0.626 標準差=0.726 $p=0.395$	均值	估計值=-0.108 標準差=1.057 $p=0.919$
斜率	估計值=-1.686 標準差=0.334 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=-1.549 標準差=0.289 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=-1.121 標準差=0.442 $p=0.014^*$
拱度	估計值=0.164 標準差=0.163 $p=0.315$	拱度	估計值=0.186 標準差=0.120 $p=0.123$	拱度	估計值=0.257 標準差=0.204 $p=0.210$

青年組

前字 T8-T9					
高起點前 vs 中起點前		高起點前 vs 低起點前		中起點前 vs 低起點前	
均值	估計值=0.221 標準差=0.534 $p=0.679$	均值	估計值=0.108 標準差=0.542 $p=0.844$	均值	估計值=-0.234 標準差=0.779 $p=0.765$
斜率	估計值=-1.257 標準差=0.343 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=-1.336 標準差=0.260 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=-1.561 標準差=0.401 $p=0.000^{***}$
拱度	估計值=0.262 標準差=0.147 $p=0.081$	拱度	估計值=0.273 標準差=0.119 $p=0.028^*$	拱度	估計值=0.324 標準差=0.183 $p=0.083$

附錄二十一：香港粵語後字 T2-T5 在前字不同聲調條件下 GCA 的結果
老年組

後字 T2-T5					
高終點後 vs 中終點後		高終點後 vs 低終點後		中終點後 vs 低終點後	
均值	估計值=-2.055 標準差=0.428 $p=0.000^{***}$	均值	估計值=-2.155 標準差=0.384 $p=0.000^{***}$	均值	估計值=-2.458 標準差=0.623 $p=0.000^{***}$
斜率	估計值=5.008 標準差=1.106 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=4.079 標準差=0.789 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=1.286 標準差=1.967 $p=0.516$
拱度	估計值=1.341 標準差=0.301 $p=0.000^{***}$	拱度	估計值=1.373 標準差=0.236 $p=0.000^{***}$	拱度	估計值=1.460 標準差=0.539 $p=0.009^{**}$

青年組

後字 T2-T5					
高終點後 vs 中終點後		高終點後 vs 低終點後		中終點後 vs 低終點後	
均值	估計值=-1.919 標準差=0.320 $p=0.000^{***}$	均值	估計值=-2.004 標準差=0.304 $p=0.000^{***}$	均值	估計值=-2.264 標準差=0.499 $p=0.000^{***}$
斜率	估計值=3.412 標準差=0.905 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=2.757 標準差=0.638 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=0.791 標準差=1.646 $p=0.633$
拱度	估計值=1.539 標準差=0.280 $p=0.000^{***}$	拱度	估計值=1.565 標準差=0.230 $p=0.000^{***}$	拱度	估計值=1.658 標準差=0.487 $p=0.001^{***}$

附錄二十二：香港粵語前字 T8-T9 在後字不同聲調條件下 GCA 的結果
老年組

前字 T8-T9					
高起點前 vs 中起點前		高起點前 vs 低起點前		中起點前 vs 低起點前	
均值	估計值=-1.801 標準差=0.859 $p=0.043^*$	均值	估計值=-0.681 標準差=0.631 $p=0.285$	均值	估計值=2.699 標準差=1.312 $p=0.044^*$
斜率	估計值=-1.967 標準差=0.373 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=-1.853 標準差=0.294 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=-1.509 標準差=0.544 $p=0.007^*$
拱度	估計值=0.210 標準差=0.128 $p=0.111$	拱度	估計值=0.231 標準差=0.106 $p=0.032^*$	拱度	估計值=-0.294 標準差=0.200 $p=0.147$

青年組

前字 T8-T9					
高起點前 vs 中起點前		高起點前 vs 低起點前		中起點前 vs 低起點前	
均值	估計值=-0.774 標準差=0.682 $p=0.265$	均值	估計值=0.024 標準差=0.475 $p=0.960$	均值	估計值=2.417 標準差=0.997 $p=0.018^*$
斜率	估計值=-1.833 標準差=0.412 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=-1.728 標準差=0.260 $p=0.000^{***}$	斜率	估計值=-1.414 標準差=0.499 $p=0.006^{**}$
拱度	估計值=0.327 標準差=0.130 $p=0.015^*$	拱度	估計值=0.322 標準差=0.118 $p=0.008^{**}$	拱度	估計值=0.306 標準差=0.217 $p=0.165$

附錄二十三：澳門粵語 T2 聲調斜率混合效應模型所有因素結果

	因素	偏差	自由度	p 值
社會因素	年齡	23600.4	1	0.000***
	性別	23618.3	1	0.559
	教育程度	23613.5	3	0.166
	家庭階級	23613.9	2	0.095
社會因素 (語言使用)	粵語使用頻率	23617.85	1	0.387
	普通話使用頻率	23618.19	1	0.519
社會因素 (身份認同)	身份類別認同	23611.58	3	0.071
	澳門身份認同	23618.54	1	0.808
	中國身份認同	23613.54	1	0.025*
社會因素 (語言態度)	對廣州話/普通話的偏好	23618.11	1	0.486
	語言態度因子 1	23618.58	1	0.889
	語言態度因子 2	23616.99	1	0.205
語言內部因素	語體	23628.56	1	0.835
	前字聲調	14112.12	2	0.064
	後字聲調	9354.594	2	0.324
	音節位置	23597.89	1	0.000***
	語法結構	23615.3	6	0.770
	粵/普共用	23618.13	1	0.494
	輔音清濁	23614.3	1	0.038*
	元音高度	23618.58	1	0.898
	鼻音韻尾	23616.32	1	0.131
	普通話聲調	23616.69	1	0.167
	時長	23589.96	1	0.000***

附錄二十四：澳門粵語 T6 平均音高混合效應模型所有因素結果

	因素	偏差	自由度	<i>p</i> 值
社會因素	年齡	10260.68	1	0.000***
	性別	10273.59	1	0.211
	教育程度	10274.18	3	0.807
	家庭階級	10271.1	2	0.132
社會因素 (語言使用)	粵語使用頻率	10275.16	1	0.974
	普通話使用頻率	10275.16	1	0.999
社會因素 (身份認同)	身份類別認同	10271.7	3	0.326
	澳門身份認同	10271.66	1	0.061
	中國身份認同	10271.96	1	0.074
社會因素 (語言態度)	對廣州話/普通話的偏好	10270.68	1	0.034*
	語言態度因子 1	10275.09	1	0.793
	語言態度因子 2	10273.78	1	0.241
語言內部因素	語體	10272.33	1	0.093
	音節位置	10171.45	1	0.000***
	語法結構	10263.55	4	0.205
	粵/普共用	10274.67	1	0.486
	輔音清濁	10251.49	1	0.000***
	元音高度	10265.8	1	0.000***
	鼻音韻尾	10274.77	2	0.531
	普通話聲調	10273.76	1	0.236
	時長	10245.68	1	0.000***

附錄二十五：澳門粵語後字 T4 聲調斜率混合效應模型所有因素結果

	因素	偏差	自由度	p 值
社會因素	年齡	13755.98	1	0.000***
	性別	13763.78	1	0.842
	教育程度	13763.06	3	0.857
	家庭階級	13761.75	2	0.354
社會因素 (語言使用)	粵語使用頻率	13763.42	1	0.522
	普通話使用頻率	13763.47	1	0.550
社會因素 (身份認同)	身份類別認同	13757.22	3	0.086
	澳門身份認同	13763.74	1	0.768
	中國身份認同	13762.07	1	0.185
社會因素 (語言態度)	對廣州話/普通話的偏好	13762.13	1	0.193
	語言態度因子 1	13763.75	1	0.785
	語言態度因子 2	13763.02	1	0.370
語言內部因素	語體	13763.25	1	0.448
	前字聲調	13745.49	2	0.000***
	語法結構	13760.29	3	0.316
	粵/普共用	13763.7	1	0.729
	輔音清濁	13763.43	1	0.532
	元音高度	13762.97	1	0.355
	鼻音韻尾	13763.82	2	0.951
	普通話聲調	13763.82	3	0.981
	時長	13639.71	1	0.000***

附錄二十六：澳門粵語 T9 平均音高混合效應模型所有因素結果

	因素	偏差	自由度	p 值
社會因素	年齡	9393.866	1	0.000***
	性別	9402.564	1	0.224
	教育程度	9402.925	3	0.773
	家庭階級	9400.97	2	0.215
社會因素 (語言使用)	粵語使用頻率	9403.615	1	0.514
	普通話使用頻率	9403.726	1	0.574
社會因素 (身份認同)	身份類別認同	9401.763	3	0.517
	澳門身份認同	9403.02	1	0.312
	中國身份認同	9402.576	1	0.226
社會因素 (語言態度)	對廣州話/普通話的偏好	9401.75	1	0.130
	語言態度因子 1	9403.664	1	0.539
	語言態度因子 2	9401.209	1	0.092
語言內部因素	語體	9400.232	1	0.047*
	後字聲調	5863.209		0.246
	音節位置	9366.764	1	0.000***
	語法結構	9393.823	6	0.116
	粵/普共用	9403.677	1	0.546
	輔音清濁	9403.621	1	0.517
	元音高度	9393.718	1	0.000***
	塞音韻尾	9402.868	2	0.556
	普通話聲調	9399.711	3	0.228
	時長	9397.184	1	0.000***

附錄二十七：香港粵語 T2 聲調斜率混合效應模型所有因素結果

	因素	前字 T2			後字 T2		
		偏差	自由度	<i>p</i> 值	偏差	自由度	<i>p</i> 值
語言內部 因素	前字聲調				11564.72	2	0.000***
	後字聲調	8562.927	2	0.031*			
	語法結構	8566.638	4	0.514	11578.88	5	0.965
	粵/普共用	8566.214	1	0.055	11579.84	1	0.965
	輔音清濁	8569.341	1	0.452	11578.97	1	0.350
	元音高度	8569.474	1	0.511	11579.81	1	0.842
	鼻音韻尾	8565.801	1	0.043*	11573.08	1	0.000***
	普通話聲調				11573.14	1	0.000***
	時長	8536.7	1	0.000***	11518.97	1	0.000***

	因素	偏差	自由度	<i>p</i> 值
社會因素	年齡	20286.66	1	0.000***
	性別	20296.02	1	0.427
	教育程度	20281.24	3	0.000***
	家庭階級	20296.58	1	0.788
	語體	20294.98	1	0.196
社會因素 (語言使用)	粵語使用頻率	20294.17	1	0.115
	普通話使用頻率	20296.65	1	0.996
社會因素 (身份認同)	身份類別認同	20296.06	1	0.441
	澳門身份認同	20296.65	1	0.989
	中國身份認同	20296.15	1	0.477
社會因素 (語言態度)	對廣州話/普通話的偏好	20293.98	1	0.102
	語言態度因子 1	20294.1	1	0.110
	語言態度因子 2	20293.45	1	0.074

澳門大學
UNIVERSIDADE DE MACAU
UNIVERSITY OF MACAU

附錄二十八：香港粵語 T6 平均音高混合效應模型所有因素結果

	因素	偏差	自由度	<i>p</i> 值
社會因素	年齡	9295.344	1	0.010*
	性別	9265.668	1	0.595
	教育程度	9256.734	3	0.027*
	家庭階級	9265.95	1	0.980
社會因素 (語言使用)	粵語使用頻率	9265.244	1	0.401
	普通話使用頻率	9265.725	1	0.635
社會因素 (身份認同)	身份類別認同	9261.231	1	0.030*
	澳門身份認同	9265.945	1	0.943
	中國身份認同	9265.946	1	0.947
社會因素 (語言態度)	對廣州話/普通話的偏好	9258.903	1	0.000***
	語言態度因子 1	9265.477	1	0.491
	語言態度因子 2	9262.782	1	0.075
語言內部因素	語體	9262.119	1	0.051
	音節位置	9148.36	1	0.000***
	語法結構	9244.419	4	0.063
	粵/普共用	9265.944	1	0.933
	輔音清濁	9192.221	1	0.000***
	元音高度	9244.96	1	0.000***
	鼻音韻尾	9263.577	2	0.123
	普通話聲調	9264.404	1	0.214
	時長	9188.431	1	0.000***

附錄二十九：香港粵語 T9 平均音高混合效應模型所有因素結果

	因素	偏差	自由度	<i>p</i> 值
社會因素	年齡	8147.563	1	0.000***
	性別	8158.713	1	0.791
	教育程度	8152.119	3	0.083
	家庭階級	8158.061	1	0.395
社會因素 (語言使用)	粵語使用頻率	8155.778	1	0.083
	普通話使用頻率	8158.075	1	0.400
社會因素 (身份認同)	身份類別認同	8154.061	1	0.030*
	澳門身份認同	8158.701	1	0.775
	中國身份認同	8158.74	1	0.835
社會因素 (語言態度)	對廣州話/普通話的偏好	8151.065	1	0.000***
	語言態度因子 1	8158.524	1	0.611
	語言態度因子 2	8157.912	1	0.351
語言內部因素	語體	8154.882	1	0.048*
	後字聲調	5319.672	2	0.297
	音節位置	8118.76	1	0.000***
	語法結構	8149.513	4	0.055
	粵/普共用	8158.615	1	0.682
	輔音清濁	8115.244	1	0.000***
	元音高度	8152.596	1	0.013*
	塞音韻尾	8133.617	2	0.000***
	普通話聲調	8139.81	3	0.561
	時長	8156.098	1	0.101