

2013/6/23

第三屆客家語文學術研討會

## 客語字音字形測試練習系統軟體的設計

健行科技大學通識教育中心講師

國立新竹教育大學臺灣語言與語文教育研究所博士候選人

駱嘉鵬

### 論文摘要

本文擬分享筆者設計的「客語字音字形測試練習系統」。本系統使用 Excel 工作表做為資料儲存媒介，並與儲存格公式、資料清單與巨集程式相輔建構而成。以客委會《客語能力認證基本詞彙—中級、中高級暨語料選粹》五腔所有複音詞目音讀為基礎語料，對於所有詞目音讀先進行格式化處理——包括認證語料的檔案匯入、舛誤修正、方言分區、詞素拆解、音字媒合、音類分析等，再依字音分析結果製作各式樞紐分析表，以做為掌握方言特點的事實根據；最後再根據語料特性，以及個人輔導閩南語、自學客家語的經驗，設計本測試練習軟體。

為提高執行效能，本系統亦根據普通語言學原理和臺灣客語特性，歸納數十種音韻組合限制。當使用者逐項設定各類條件時，隨即檢核所有已設條件是否有所衝突，例如聲母拼音與所選音韻屬性不合，韻母類型與聲調搭配不符該腔調規律，凡此種種皆可立即檢出，而無須到程式抽題時再逐筆檢驗過濾；如此既可減少無謂的資料搜尋比對，亦可及時提醒使用者修正，更可以輔助使用者掌握該方言的音類屬性、音韻系統和結合限制，創造附加價值。

本文擬闡述本軟體製作的經驗，包括系統的設計理念，語料整理和條件檢核的方法，巨集程式的設計要點，以及系統的操作方式與進階使用技巧等。並擬公開本軟體，以供各界自由下載使用；既分享個人成果，並期待就正於方家。

**關鍵字：**客語、字音、字形、命題系統、Excel 巨集程式

## 1.前言

客委會製作的《客語能力認證基本詞彙—中級、中高級暨語料選粹》，係為本認證考試考生編輯的一套有用教材。根據筆者經驗，透過反覆地聽讀模仿，再加上一些系統的歸納比較，可以讓學習者快速具備客語理解——甚至表達的能力。由於方言詞彙的差異，較之音韻與語法，其複雜程度實有過之而無不及；再加上方言音字脫節，客語使用者亦未必熟習字音與字形的搭配關係。為便於自學，及與同道分享，乃設計本練習軟體，以加強學習效果。

本軟體的設計，主要分為三個階段：語料整理、公式設定與程式設計。前者為準備階段，主要目的在建立各腔調格式化的「詞彙音讀表」和「字音出處<sup>1</sup>索引表」，並分析各字音屬性，進而歸納各類音韻結合限制；其次將上述結果納入本系統練習檔，根據各音類特性、各腔音韻系統架構與結合限制以設計測試條件之檢核及其錯誤訊息提示之公式；最後再依據使用者設定的測試條件設計出題與評分模組。

除了軟體設計的方法，本文亦分享個人的設計理念，以及本軟體的使用方法。全文共分 7 個單元，依序如下：1.前言，2.設計理念，3.語料整理，4.公式設定，5.程式設計，6.操作說明，7.結論。

## 2.設計理念

本節闡述本系統的設計理念。包括軟體設計的目的，資料的範圍與性質，系統設計工具的搭配，條件設定和出題原則的考量，以及防訛機制的設計，分述如下：

### 2.1 研究目的

#### 2.1.1 輔助客語字音字形之學習

本軟體希望提供客語學習者以下協助：

- (1) 方便掌握客語字音、字形資訊。
- (2) 方便自行產生練習題目，自我測試。
- (3) 方便查核填答錯誤所在。
- (4) 方便循序熟習各種音韻類型的發音與拼音符號。

#### 2.1.2 輔助客語字音字形測試之命題

就客語字音字形測試之命題作業而言，本軟體可提供下列輔助：

- (1) 直接選取資料庫語料，自動出題，可避免人工手誤。
- (2) 透過特殊檔案設計與程式管控，可避免同份試題中字音類型重複。
- (3) 分次篩選各種音韻類型，可輔助調配其組合比率。
- (4) 出題後即可保存標準答案。

#### 2.1.3 促進電腦輔助教學技術之交流

本系統採用通用的 Excel 軟體進行設計，Visual Basic 的巨集程式開放原始碼，筆者並逐行加註，以備各界使用。加上本文的重點說明，應可提供同道切磋琢磨，技術交

---

<sup>1</sup> 按此指字音在詞彙音讀資料表的位置，而非語源學上的典故。

流的效益。

## 2.2 研究範圍

### 2.2.1 腔調類型

本系統包含臺灣客語四縣、海陸、大埔、饒平、詔安五大腔調語料。四縣腔中，若六堆與北四縣不同，則另收錄六堆音；若美濃與六堆其他地區不同，則另收錄美濃音。饒平腔收錄新竹與卓蘭兩個次方言之詞彙音讀。

### 2.2.2 語料性質

本系統語料來源為客家委員會哈客網路學院《客語能力認證基本詞彙—中級、中高級暨語料選粹》<sup>2</sup>，包括其中所有複音詞目及音讀<sup>3</sup>，但不包含附錄部份。教育部《臺灣客家語常用詞辭典》詞目數量雖較豐富，但因仍屬試用版，語料庫尚未正式公開，故未以此做為本研究素材。

## 2.3 使用工具

本系統製作過程，使用軟體及其版本如下：

- (1) Solid Converter PDF Professional v3.1。
- (2) Microsoft Word 2003 版。
- (3) Microsoft Excel 2003 版。

軟體系統設計之初，先以 Solid Converter PDF 將認證語料 pdf 檔轉為 Word 文件檔，再由該檔複製之後，轉貼入 Excel 工作表，其後則完全在 Excel 軟體系統中操作。筆者先針對認證語料進行整理<sup>4</sup>，以抽取並轉製為堪用資訊，存入本練習檔中。在本練習檔中所使用的 Excel 工具，則以表單、資料清單、資料表、公式和巨集程式<sup>5</sup>為主。分述如下：

### 2.3.1 表單

本系統操作畫面如圖 1，係直接在 Excel 資料表上規畫表單。其中包括以下四個區塊：

- (1) 功能按鈕區：包含「出題」與「評分」按鈕，在「試題」工作表 B1:C1 格。
- (2) 試題區：包含「題號、題目、填答、答案」四欄，在 A 至 D 欄第 2 列以下。
- (3) 條件設定區：包含「練習題數、腔調、次方言區、題型、標調方式、解答模式」及「聲母、韻母、聲調序號、發音部位、發音方式、聲母清濁、送氣方式、韻頭四呼、韻部陰陽」等音韻條件設定選單，在 F1:G16 格。
- (4) 音韻檢核提示區：在條件設定區下方(F18:G19 格)，用以顯示設定條件之衝突類型。

<sup>2</sup> 本軟體使用版本為 2012 年 1 月 29 日自客委會網站所下載。以下簡稱「認證語料」。

<sup>3</sup> 單音詞做為試題需另造詞句，暫不收錄。

<sup>4</sup> 參見「3.語料整理」各節說明。

<sup>5</sup> Excel 中巨集程式，使用 Microsoft Visual Basic 6.5 1054 版。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		出題	評分			設定項目	測試條件	
2	題號	題目	填答			練習題數	100	
3	1	bien / 「xib」				腔調	四聲	
4	2	「pong」gam´				次方言區	1	
5	3	xi` 「go´」 mo´				題型	字形	
6	4	「pu´」 ca´				採調方式	調型	
7	5	kioi 「ngiab」 ngiab e\				解答模式	完整音字	
8	6	「zong」 tin´ ban´				聲母	不限	
9	7	「gi´/ku´」 liu´				韻母	不限	
10	8	「ngiog\」 e\ co\				聲調序號	不限	
11	9	「po」 piang				發音部位	不限	
12	10	「gog´」 ngid´				發音方式	不限	
13	11	「cu」 cu\ /cu				聲母清濁	不限	
14	12	iung / 「cin´」 da\ foi /				送氣方式	不限	
15	13	mo´ 「diog」				韻頭四呼	不限	
16	14	ieu´ 「fu/fu /」 la/la / kien /				韻部陰陽	不限	
17	15	「kiang」 giog\						
18	16	sang / 「siid\ /siib\」 siid\ /siib\						
19	17	sam / gued\ 「zi」						
20	18	「nung/lung」 si´						

圖 1 系統操作畫面

### 2.3.2 資料清單

對於各聲母、韻母、發音部位、發音方式、韻部陰陽項目中包含的類別，分別建立資料清單，以便做為設定各項測試條件的選項之依據。此外，各聲母歸屬的發音部位、發音方式、清濁及送氣屬性，各韻母歸屬的韻呼和韻部陰陽屬性，以及各腔調分區的調型、調值和聲調序號對照表的建立，則可做為測試條件檢核判斷和聲調標示方式轉換的依據。

### 2.3.3 資料表

#### 2.3.3.1 各腔調詞彙音讀表

將各腔調中所有詞彙及音讀依序存入資料表<sup>6</sup>，以便根據所抽中之詞彙出處代碼提取該詞彙及注音，做為試題與答案之依據，如表 1：

<sup>6</sup> 詞彙音讀表之製作方法，參見 3.7 節說明。

表 1 詞彙音讀表

四縣 1 詞彙	四縣 1 音標	四縣 2 詞彙	四縣 2 音標	四縣 3 詞彙	四縣 3 音標
光線	gong1 xien3	日頭絲	ngid4 teu5 xi1	皺波螺風	jiu3 bo1 lo5 fung1
河溪	ho5 hai1	織女星	ziid4/jid4 ng2 sen1	過雲雨	go3 iun5 i2
天河	tien1 ho5	龍捲風	liung5 gian2 fung1	河壩埔	ho5 ba3 pu1
河漢	ho5 hon3	皺螺風	jiu3 lo5 fung1	埔項	pu1 hong3
日蝕	ngid4 siid8	大風雨	tai3 fung1 i2	山肚裡	san1 du2 li1
天狗食日	tien1 geu2 siid8 ngid4	打露水	da2 lu3 sui2	河壩	ho5 ba3
日頭花	ngid4 teu5 fa1	落大雨	log8 tai3 i2	白帶水	pag8 dai3 sui2
牛郎星	ngiu5 long5 sen1	半寒熱	ban3 hon5 ngiad8	泥盎仔	nai5 ang1 e2
織女星	ziid4 ng2 sen1	晟眼	cang5 ngian2	暮嫫	mu3 ma5
星斗	sen1 deu2	壅塵打灰	iung1 ciin5/jin5 da2 foil	一久	id4 giu2

### 2.3.3.2 各腔調字音出處索引表

將各腔調各詞彙音讀逐字拆解之後，再將同字同音之資訊歸併為一筆，並以代碼標註該字音在該腔詞彙音讀表中的紀錄位置<sup>7</sup>，如表 2：

表 2 字音出處索引表

字 1	音 1	索引 1	字 2	音 2	索引 2
ㄚ	a1	a11962	一	id4	a10052a10053a10059a10074a10082 a10083a10094a10095a10101a10822 a11206a11267a11308a11309a11311 a11315a11316a11317a11333
ㄨ	ang3	a10705	乙	iad4	a10032a10033
一	id4	a10221a10239a10240a10241a10242 a10243a10244a10289a10290a10326 a10349a10365a10367a10381a12323 a12746a12892a13522a14175a14613 a14684a14771a14772a14773a14774 a14776a14777a14778a14779a14782 a14802a14803a14804a14805a14806 a14807a14808a14809a14810a14811 a14812a14813a14814a14815a14816 a14817a14818a14819a14820a14821 a14822a14823a14824a14825a14896 a14899a14927a14930	丁	den1	a10223a10564a10749
乙	ied4	a10186a10187	七	qid4	a10844a10866a11332

<sup>7</sup> 字音出處索引表之製作方法，參見 3.8 節說明。

歸併字音的作用，在於快速計算該腔字音總數，並可避免在單份試題內抽中重複字音。出處代碼的功能在於提示該字音在該腔詞彙表出現的次數和位置，以便隨機挑選一筆，並根據代碼直接指向該筆詞彙，快速讀取資料。

### 2.3.3.3 使用者參考資料表

除系統程式必須參考的各種資料表之外，本系統亦提供以下數種資料表以備使用者參考：

- (1) 聲母屬性表：包括各聲母之發音部位、發音方式、清濁及送氣屬性，如表 3：

表 3 聲母屬性表

聲母	發音部位	發音方式	清濁	送氣方式
b	雙唇音	塞音	清音	不送氣
bb	雙唇音	塞音	濁音	不送氣
c	舌尖前音	塞擦音	清音	送氣
ch	舌尖面音	塞擦音	清音	送氣
d	舌尖音	塞音	清音	不送氣
f	唇齒音	擦音	清音	不送氣
g	舌根音	塞音	清音	不送氣
h	喉音	擦音	清音	不送氣
j	舌面音	塞擦音	清音	不送氣
k	舌根音	塞音	清音	送氣
l	舌尖音	邊音	濁音	不送氣
m	雙唇音	鼻音	濁音	不送氣
n	舌尖音	鼻音	濁音	不送氣
ng	舌根音	鼻音	濁音	不送氣
p	雙唇音	塞音	清音	送氣
q	舌面音	塞擦音	清音	送氣
rh	舌尖面音	擦音	濁音	不送氣
s	舌尖前音	擦音	清音	不送氣
sh	舌尖面音	擦音	清音	不送氣
t	舌尖音	塞音	清音	送氣
v	唇齒音	擦音	濁音	不送氣
x	舌面音	擦音	清音	不送氣
z	舌尖前音	塞擦音	清音	不送氣
zh	舌尖面音	塞擦音	清音	不送氣
零	喉音	零聲母	濁音	不送氣

(2) 韻母屬性表：包括各韻母之韻呼和韻部陰陽屬性，如表 4：

表 4 韻母屬性表

韻母	韻頭 四呼	韻部 陰陽	韻母	韻頭 四呼	韻部 陰陽	韻母	韻頭 四呼	韻部 陰陽
a	開口	開尾韻	iang	齊齒	鼻尾韻	ng	開口	聲化韻
ab	開口	塞尾韻	iann	齊齒	鼻化韻	o	開口	開尾韻
ad	開口	塞尾韻	iau	齊齒	開尾韻	ob	開口	塞尾韻
ag	開口	塞尾韻	iaunn	齊齒	鼻化韻	od	開口	塞尾韻
ai	開口	開尾韻	ib	齊齒	塞尾韻	og	開口	塞尾韻
ainn	開口	鼻化韻	id	齊齒	塞尾韻	oi	開口	開尾韻
am	開口	鼻尾韻	ie	齊齒	開尾韻	om	開口	鼻尾韻
an	開口	鼻尾韻	ieb	齊齒	塞尾韻	on	開口	鼻尾韻
ang	開口	鼻尾韻	ied	齊齒	塞尾韻	ong	開口	鼻尾韻
ann	開口	鼻化韻	iem	齊齒	鼻尾韻	oo	開口	開尾韻
au	開口	開尾韻	ien	齊齒	鼻尾韻	u	合口	開尾韻
e	開口	開尾韻	ieu	齊齒	開尾韻	ua	合口	開尾韻
eb	開口	塞尾韻	ii	開口	開尾韻	uad	合口	塞尾韻
ed	開口	塞尾韻	iib	開口	塞尾韻	uag	合口	塞尾韻
eeb	開口	塞尾韻	iid	開口	塞尾韻	uai	合口	開尾韻
eed	開口	塞尾韻	iim	開口	鼻尾韻	uainn	合口	鼻化韻
eem	開口	鼻尾韻	iin	開口	鼻尾韻	uan	合口	鼻尾韻
een	開口	鼻尾韻	im	齊齒	鼻尾韻	uang	合口	鼻尾韻
eeu	開口	開尾韻	in	齊齒	鼻尾韻	ud	合口	塞尾韻
em	開口	鼻尾韻	ing	齊齒	鼻尾韻	ue	合口	開尾韻
en	開口	鼻尾韻	inn	齊齒	鼻化韻	ued	合口	塞尾韻
eng	開口	鼻尾韻	io	齊齒	開尾韻	uen	合口	鼻尾韻
enn	開口	鼻化韻	iog	齊齒	塞尾韻	ug	合口	塞尾韻
er	開口	開尾韻	ioi	齊齒	開尾韻	ui	合口	開尾韻
eu	開口	開尾韻	ion	齊齒	鼻尾韻	un	合口	鼻尾韻
i	齊齒	開尾韻	iong	齊齒	鼻尾韻	ung	合口	鼻尾韻
ia	齊齒	開尾韻	iu	齊齒	開尾韻			
iab	齊齒	塞尾韻	iug	齊齒	塞尾韻			
iad	齊齒	塞尾韻	iun	齊齒	鼻尾韻			
iag	齊齒	塞尾韻	iung	齊齒	鼻尾韻			
iai	齊齒	開尾韻	iunn	齊齒	鼻化韻			
iam	齊齒	鼻尾韻	m	開口	聲化韻			
ian	齊齒	鼻尾韻	n	開口	聲化韻			

(3) 各腔聲調對照表：各腔各次方言區調型、調值與聲調序號對照表，如表 5：

表 5 聲調對照表

腔調	分區	標調	1 陰平	2 上聲	3 陰去	4 陰入	5 陽平	7 陽去	8 陽入	9
1 四縣	1	調型	✓	∖	(空白)	∖	ˇ		(空白)	
1 四縣	1	調值	24	31	55	2	11		5	
1 四縣	2	調型	+	∖	(空白)	∖	ˇ		(空白)	
1 四縣	2	調值	33	31	55	2	11		5	
1 四縣	3	調型	+	∖	(空白)	∖	ˇ		(空白)	
1 四縣	3	調值	33	31	55	2	11		5	
2 海陸	1	調型	∖	✓	ˇ	(空白)	(空白)	+	∖	
2 海陸	1	調值	53	24	11	5	55	33	2	
3 大埔	1	調型	+	^	∖	^	ˇ		∖	✓
3 大埔	1	調值	33	31	53	21	113		54	35
4 饒平	1	調型	ˇ	∖	✓	∖	(空白)		(空白)	
4 饒平	1	調值	11	53	24	2	55		5	
4 饒平	2	調型	ˇ	^	(空白)	∖	∖		(空白)	
4 饒平	2	調值	11	31	55	2	53		5	
5 詔安	1	調型	ˇ	^	(空白)	✓	∖		∖	
5 詔安	1	調值	11	31	55	24	53		43	

(4) 相關連結資料表：與客語字音字形相關的幾個軟體套件和網站連結，如表 6：

表 6 相關連結資料表

區分	連結
字形	<a href="#">新細明體擴充字集套件</a>
字形	<a href="#">烏衣行+：台灣楷體、台灣宋體</a>
字形	<a href="#">臺灣客家語書寫推薦用字漢字選用原則</a>
字形	<a href="#">臺灣客家語推薦用字(第 1 批)</a>
字形	<a href="#">臺灣客家語推薦用字(第 2 批)</a>
字音	<a href="#">客家語拼音方案</a>
認證	<a href="#">哈客網路學院「客語能力認證資訊區」</a>
輸入	<a href="#">臺灣客家語拼音輸入法</a>
辭典	<a href="#">臺灣客家語常用詞辭典</a>

(5) 使用說明簡表：各項測試條件的簡要說明，如表 7：

表 7 使用說明簡表

使用說明	設定項目	測試條件 示例	設定說明	開始試用
1.本練習檔收錄客委會《客語能力認證基本詞彙—中級、中高級暨語料選粹》之五腔複音詞目及音讀。 2.請先在〈試題〉表 G 欄藍色字體處設定各種測試條件，再按「出題」鈕開始作答。 3.填答完畢請按「評分」鈕查看答案及得分。 4.部分漢字須安裝「新細明體擴充字集套件」及「台灣楷體」字型方能正常顯示。字型檔請由〈相關連結〉表連結下載。 5.開啟檔案時，須「啟用巨集」。若未能啟用，請先調整「工具->巨集->安全性」等級為「中級」，並關閉 Excel 之後再重新開啟。	<b>練習題數</b>	<b>10</b>	請直接輸入該次測驗的試題數量。	
	<b>腔調</b>	<b>四縣</b>	直接輸入或點按儲存格右側選單按鈕選擇閩南語或臺灣客語五大腔調。	
	<b>次方言區</b>	<b>1</b>	選擇四縣或饒平腔之分區代號：例如 2 表示六堆或卓蘭，3 表示美濃。	
	<b>題型</b>	<b>字音</b>	以字形考「字音」或以字音考「字形」。	
	<b>標調方式</b>	<b>調型</b>	選擇調型、調值或聲調序號。	
	<b>解答模式</b>	<b>完整音字</b>	評分時顯示各題完整字音字形答案或僅列示關鍵音字	
	<b>聲母</b>	<b>不限</b>	選擇或直接輸入要測試的聲母，或「不限」任何聲母。	
	<b>韻母</b>	<b>不限</b>	選擇或直接輸入要測試的韻母，或「不限」任何韻母。	
	<b>聲調序號</b>	<b>不限</b>	選擇或直接輸入要測試的聲調序號，或「不限」任何聲調。	
	<b>發音部位</b>	<b>不限</b>	選擇或直接輸入要測試聲母的發音部位，或「不限」任何部位。	
	<b>發音方式</b>	<b>不限</b>	選擇或直接輸入要測試聲母的發音方式，或「不限」任何方式。	
	<b>聲母清濁</b>	<b>不限</b>	選擇或直接輸入清音、濁音，或「不限」清濁條件。	
	<b>送氣方式</b>	<b>不限</b>	選擇或直接輸入要測試聲母的送氣方式，或「不限」送氣方式。	
<b>韻頭四呼</b>	<b>不限</b>	選擇或直接輸入要測試韻母的開、齊、合、撮屬性，或「不限」韻頭類型。		
<b>韻部陰陽</b>	<b>不限</b>	選擇或直接輸入要測試的韻部類型，或「不限」韻部類型。		

### 2.3.4 公式

在語料整理階段，不論是誤置欄位的修正、字音與字形的媒合、多音字標示格式的統一和「詞彙音讀表」以及「字音出處索引表」的建立<sup>8</sup>，皆交替使用公式與排序、資料剖析等 Excel 內部功能來完成。至於本練習檔中的公式，主要運用在以下兩方面<sup>9</sup>：

(1) 各類音韻組合條件限制的判斷：此類判斷隱藏在工作表中，而不逐項顯示其判斷結果。

(2) 音韻組合條件錯誤訊息的提示：僅在設定條件有衝突時顯示，且僅顯示一種錯誤，待該項錯誤修正後再視實情顯示其他錯誤。

### 2.3.5 巨集程式

本系統程式，包含以下三個巨集模組：

(1) 出題模組：執行隨機抽選字音、字音屬性分析與條件檢核、抽選詞彙音讀、列示題目、儲存並隱藏答案等功能。

(2) 評分模組：執行各題得分判斷、未得分各題答案列示及總得分列示等功能。

(3) 畫面格式設定模組：在出題與評分之後，執行對中英文字型的設定和欄寬調整的功能。

## 2.4 條件設定

為因應不同需求，本系統提供多項測試條件的設定功能。其中「練習題數」決定出

<sup>8</sup> 參見「3.語料整理」各節說明。

<sup>9</sup> 參見「4.公式設定」各節說明。

題數量，「腔調」與「次方言區」決定出題腔調，「題型」、「標調方式」與「解答模式」決定出題與解答形式，「聲母、韻母、聲調序號、發音部位、發音方式、聲母清濁、送氣方式、韻頭四呼、韻部陰陽」等音韻條件，則決定選題標準。

#### 2.4.1 練習題數

使用者可依照需求，自行設定每份試題的練習題數。若本設定值大於符合其他所有測試條件之該腔字音類型總數，則可列出該所有字音題型。例如：「四縣」腔「b」聲母在本語料庫中共有 140 種字音(同字同音歸為 1 種)，則當設定測試條件為「四縣」腔「b」聲母，且練習題數大於 140 時，則將就該 140 種字音，每種各出 1 題。

#### 2.4.2 腔調選擇

在「腔調」項設定臺灣客語五大腔調；若欲測試六堆、美濃或卓蘭腔，則在「次方言區」項進行設定。

#### 2.4.3 測試題型

測試題型若選「字音」，將以漢字為題，測試關鍵字之注音；若選「字形」，則以注音為題，測試關鍵字音之漢字。

#### 2.4.4 標調方式

本系統可選擇以調型、調值或聲調序號做為標示聲調的方式。選定之標調方式將做為命題與評分之依據，故測試字音時，亦應依照所選標調方式作答。

#### 2.4.5 解答模式

解答模式可選擇「關鍵字音」或「完整字音」。前者在評分時，對於答錯各題將列示該題所有字音，後者則僅列示關鍵字音。例如答錯「風『飛』沙」之注音時，前者將列示答案為「fung ✓ 『bi ✓ 』 sa ✓」，後者則僅列示「bi ✓」。

#### 2.4.6 音韻條件

可自行限定測試字音的音韻條件，包括聲母、韻母、聲調類型。就聲母而言，亦可設定發音部位、發音方式、清濁或送氣屬性；就韻母而言，亦可設定韻呼或韻部陰陽入屬性。以上各項可就該項所有類型指定其中一種，如「聲母」為「l」或發音部位為「雙唇音」；若該項不做限定，則可點選「不限」類型。

### 2.5 出題原則

#### 2.5.1 符合所有音韻條件

系統將按照使用者設定之所有條件做為選題依據，資料庫中不符所選腔調及音韻條件之紀錄，皆不列入出題範圍。

#### 2.5.2 每份試題隨機抽選字音，各筆字音皆不重複

就符合條件之所有字音而言，每份試題所選各題字音皆不重複，重新出題則不迴避與歷次題目之重複。例如：每份試題抽中「下」字音「ha1」者至多僅有 1 題。

#### 2.5.3 每一字音隨機抽選詞目

就選中之字音，再從該字音在語料庫所有出處中隨機抽選詞彙，因此歷次抽選該字音之詞彙未必相同。例如每份試題「下」字音「ha1」者所出示之詞彙未必相同。若經多次練習，即可增加該字音用例的知識。

### 2.6 防訛機制

為方便操作並減少失誤，本系統測試條件設定功能盡可能以選單代替文字輸入，並對選擇或輸入值做進一步查核或校正；若有扞格，即提醒使用者修正。茲分述如下：

### 2.6.1 清單候選

除「練習題數」直接輸入數值外，其餘各項測試條件皆可由清單選取，而無需按鍵輸入。若使用者鍵入值不在清單表列項目之中，則將提示錯誤訊息，以防止誤植，並可避免無謂的後續處理作業。

### 2.6.2 練習題數檢核

若使用者輸入之「練習題數」大於符合所有條件之該腔字音類型數量，則將自動修正為該數量，以避免耗時在搜尋實不存在的其餘字音。

### 2.6.3 次方言區代碼檢核

四縣腔分別以代碼 1, 2, 3 區分北四縣、六堆與美濃，饒平腔分別以 1, 2 區分新竹與卓蘭。若「腔調」選「饒平」而「次方言區」選 3，或非上述二腔而「次方言區」選 2 或 3，則將「次方言區」代碼自動修正為 1。

### 2.6.4 測試條件檢核

根據普通語言學原理與系統語料歸納結果<sup>10</sup>，若所設定各項條件互不相容，則在設定之時即給予提示。如此既可提醒使用者修正，進而了解音韻結合限制的事實，亦可避免出題階段耗時搜尋而徒勞無功。

### 2.6.5 資料隱藏

專為程式設計而儲存的資訊，使用者無需明瞭細節。例如：詞彙音讀表、字音出處索引表、各式音類清單與條件檢核公式，以及出題之後的標準答案，本檔案皆設為隱藏屬性，既可避免干擾使用者操作，更可防止被誤改而出錯的可能。

## 3. 語料整理

由於筆者並未取得本文所需要的客語認證原始語料庫，僅能根據客委會網站公告的 pdf 檔來讀取資料；又因轉檔之後發現頗多欄位錯亂的狀況，因此必須再進行格式化處理。相關細節頗為繁複，以下謹略述處理程序及其要點<sup>11</sup>：

### 3.1 轉檔

筆者先採用 Solid Converter PDF 軟體將認證語料 pdf 檔轉為 Word 文件檔；打開 Word 文檔，選取全部、複製之後，再貼入 Excel 工作表<sup>12</sup>。其格式如表 8。

根據表 8，可見由 Solid Converter PDF 轉入的資料表，並非標準資料庫格式。初步觀察，主要問題有二：

- (1) 部分詞條編號被誤認為日期，進而轉為日期格式。
- (2) 欄位內容過長者，或排擠次欄內容，或轉入次列，造成一筆紀錄分散數列，一

<sup>10</sup> 參見「4.1 條件檢核」各節說明。

<sup>11</sup> 參見駱嘉鵬(2011)。

<sup>12</sup> Solid Converter PDF 亦可將 pdf 檔直接轉為 Excel 工作表，但在實際操作時，發現無法將該語料完整轉入，因此透過 Word，分兩步驟完成。哈客網路學院另亦提供 Excel 格式檔案，唯其入聲韻尾拼音仍用 p, t, k，當係早期版本，且其內容亦有欄位錯亂之問題，因此不予採用。

項內容分居數欄，一欄內容屬性錯亂等問題。

(3) 資料列間包含許多空白，造成同份資料表內容不連貫。

以上這些錯亂的問題，必須先做修正，才能轉為堪用的語料庫。

表 8 認證語料轉入 Excel 工作表初檔格式

1 月 1 日	光線	gong / xien	光線	light
例 這隻房間个光線毋好，毋適合做書房。				
譯 這個房間的光線不好，不適合當書房。				
1 月 2 日	河溪（天河、河漢） ho <sup>ˇ</sup> hai /			
	(tien / ho <sup>ˇ</sup> 、ho <sup>ˇ</sup> hon)			
銀河	a galaxy			
例 今晡日个天時當好，暗晡夜做得看著滿天星斗个河溪。				
譯 今天的天氣很好，晚上可以看到滿天星斗的銀河。				
1 月 3 日	日蝕（天狗食日）	ngid \ siid		
	(tien / geu \ siid ngid \ )			
例 氣象報告講：加兩日做得看得著日蝕个現象。				
譯 氣象報告說：再過兩天可以看得到日蝕的現象。				
日蝕	a solar eclipse			
1 月 4 日	日頭花【日頭絲】	ngid \ teu <sup>ˇ</sup> fa /		
	【ngid \ teu <sup>ˇ</sup> xi /】			

### 3.2 校正資料表

#### 3.2.1 欄位修正

認證語料每筆包含「詞彙編號、客語詞彙、客語標音、華語詞義、英語、客語例句、例句華語翻譯」等資訊。依資料庫正規化處理原則，上述各項訊息，應分別專屬特定欄位；同一詞彙的所有欄位，則應歸為一筆紀錄。轉入初檔如「河溪（天河、河漢） ho

∨ hai ✓」將客語詞彙與客語標音併入同一欄，「ho ∨ hai ✓」與「(tien ✓ ho ∨、ho ∨ hon)」將同一筆客語標音拆成兩欄、甚至兩筆，凡此問題皆須先行修正。

有關欄位修正的程序，相當複雜；限於篇幅，謹略述以下處理要點：

(1) 先在首列插入暫訂欄名，首欄插入流水編號，以便後續處理。

(2) 刪除整筆(整列所有欄位)空白之紀錄。

(3) 將欄位錯亂問題較單純的詞彙編號、客語例句、例句華語翻譯先行抽取，存入新資料表後，再自轉入初檔中刪除。

(4) 依序串連各筆剩餘資料，跨欄或列以空白加以區隔。串連之後再依中英文屬性分別將客語詞彙、客語標音、華語詞義、英語各欄併入上述新工作表。

### 3.2.2 補足缺字

經檢視字間空白，並比對原 pdf 檔後，發現「佢腎睜敲玃孩噤跣寔嘔緇難蝮蝮纂睡崎賴穉嬰馱楞嫚嗑坨匪剝剝勢慳憾愷拈拏穀極熗熗狷映瘰瘰腎瞞筭粒蚘蚘蛄蛄」等字係以圖形字存檔<sup>13</sup>，且在轉入 Excel 工作表時造成欄位內容拆散之狀況，比對之際，即逐筆加以修正。

### 3.3 分區

認證語料部分四縣腔又細分為六堆、美濃腔，饒平腔又分為新竹、卓蘭腔。六堆與北四縣不同者以及卓蘭腔以【】標示，美濃與六堆其他地區或北四縣不同者以【( )】標示。本練習檔將各腔調各詞彙分筆建立，並以代號區別所屬次方言，以備做為後續出題選腔之依據。例如：四縣腔編號 14-153「聖蹟亭(敬字亭)【聖蹟亭(敬字亭)】【(惜字亭)】」，音標「siin jiaŋ \ /jid \ tin \ (gin sii tin \)【siin/xin jiaŋ \ /jid \ tin \、gin sii/xi tin \】(xiaŋ \ sii tin \)】」，原併為 1 筆，分區拆解後，即重組為如下 3 筆。

表 9 分區詞彙音讀表

五腔	分區	分類號	詞彙(單腔)	音標(單腔)	詞彙(單區)	音標(單區)
1	1	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】【(惜字亭)】	siin jiaŋ \ /jid \ tin \ (gin sii tin \) 【siin/xin jiaŋ \ /jid \ tin \、gin sii/xi tin \】	聖蹟亭(敬字亭)	siin jiaŋ \ /jid \ tin \ (gin sii tin \)
1	2	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】【(惜字亭)】	siin jiaŋ \ /jid \ tin \ (gin sii tin \) 【siin/xin jiaŋ \ /jid \ tin \、gin sii/xi tin \】	【聖蹟亭(敬字亭)】	【siin/xin jiaŋ \ /jid \ tin \、gin sii/xi tin \】
1	3	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】【(惜字亭)】	siin jiaŋ \ /jid \ tin \ (gin sii tin \) 【siin/xin jiaŋ \ /jid \ tin \、gin sii/xi tin \】	【(惜字亭)】	【(xiaŋ \ sii tin \)】

### 3.4 拆詞

同義並列之詞，本練習檔亦分筆存放；唯若單腔單詞之中同一詞素而有異讀者，則依次節方式並列，而不拆為多筆。如上例四縣腔編號 14-153，分區拆詞之後，即重組為如下 5 筆。

<sup>13</sup> 按此係依 2012 年 1 月 29 日下載版本而言，先前版本圖形字(如「个」等)數量更多。

表 10 詞彙音讀拆解表

五腔	分區	分類號	詞彙(單腔)	音標(單腔)	詞彙(單區)	音標(單區)	詞序(單詞)	詞彙(單詞)	音標(單詞)
1	1	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(惜字亭)】	siin jiag \ /jid \ tin~(gin sii tin~) 【siin/xin jiag \ /jid \ tin~、gin sii/xi tin~】 【(xiag \ sii tin~)】	聖蹟亭(敬字亭)	siin jiag \ /jid \ tin~(gin sii tin~)	1	聖蹟亭	siin jiag \ /jid \ tin~
1	1	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(惜字亭)】	siin jiag \ /jid \ tin~(gin sii tin~) 【siin/xin jiag \ /jid \ tin~、gin sii/xi tin~】 【(xiag \ sii tin~)】	聖蹟亭(敬字亭)	siin jiag \ /jid \ tin~(gin sii tin~)	2	敬字亭	gin sii tin~
1	2	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(惜字亭)】	siin jiag \ /jid \ tin~(gin sii tin~) 【siin/xin jiag \ /jid \ tin~、gin sii/xi tin~】 【(xiag \ sii tin~)】	【聖蹟亭(敬字亭)】	【siin/xin jiag \ /jid \ tin~、gin sii/xi tin~】	1	聖蹟亭	siin/xin jiag \ /jid \ tin~
1	2	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(惜字亭)】	siin jiag \ /jid \ tin~(gin sii tin~) 【siin/xin jiag \ /jid \ tin~、gin sii/xi tin~】 【(xiag \ sii tin~)】	【聖蹟亭(敬字亭)】	【siin/xin jiag \ /jid \ tin~、gin sii/xi tin~】	2	敬字亭	gin sii/xi tin~
1	3	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(惜字亭)】	siin jiag \ /jid \ tin~(gin sii tin~) 【siin/xin jiag \ /jid \ tin~、gin sii/xi tin~】 【(xiag \ sii tin~)】	【(惜字亭)】	【(xiag \ sii tin~)】	1	惜字亭	xiag \ sii tin~

### 3.5 統一格式

#### 3.5.1 異讀音節

原 pdf 檔異讀音節以「/」號加以區隔，但或僅加註異讀之音節，或全詞加註。前者如：「深潭 ciim / /qim / tam v」，後者如「濫仔 lam e \ /nam e \」。為便於後續音字媒合作業處理，本練習檔將格式統一為前者。

#### 3.5.2 音節區隔

各音節間，原以空白加以區隔。但在調型符號前後、高調無標之後，以及異讀音節區隔符號「/」前後，其空白格式頗不一致。本練習檔統一以單一空白做為音節區隔，但為便於音字媒合，「/」號前後不加空白。

### 3.6 音字媒合

將各腔、各區、各詞完全拆解之後，即可依字序與音節次序進行音字媒合作業<sup>14</sup>。音字媒合係將詞彙音讀析解為單字音讀，除可歸納單一腔調所有字音外，並可做為分析單一腔調音韻系統和音韻結合規律與限制之依據。如上例四縣腔編號 14-153，音字媒合之後，即重組為如下 15 筆資料表：

<sup>14</sup> 關於音字媒合處理細節，參見駱嘉鵬(2010)。

表 11 音字媒合資料表

五腔	分區	分類號	詞彙(單腔)	音標(單腔)	詞彙(單區)	音標(單區)	詞序	詞彙(單詞)	音標(單詞)	字數	字序	字	音
1	1	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	聖蹟亭(敬字亭)	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ)	1	聖蹟亭	siin jiag \ /jid \ tinˊ	3	1	聖	siin
1	1	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	聖蹟亭(敬字亭)	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ)	1	聖蹟亭	siin jiag \ /jid \ tinˊ	3	2	蹟	jiag \ /jid \ tinˊ
1	1	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	聖蹟亭(敬字亭)	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ)	1	聖蹟亭	siin jiag \ /jid \ tinˊ	3	3	亭	tinˊ
1	1	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	聖蹟亭(敬字亭)	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ)	2	敬字亭	gin sii tinˊ	3	1	敬	gin
1	1	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	聖蹟亭(敬字亭)	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ)	2	敬字亭	gin sii tinˊ	3	2	字	sii
1	1	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	聖蹟亭(敬字亭)	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ)	2	敬字亭	gin sii tinˊ	3	3	亭	tinˊ
1	2	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	【聖蹟亭(敬字亭)】	【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】	1	聖蹟亭	siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ	3	1	聖	siin/xin
1	2	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	【聖蹟亭(敬字亭)】	【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】	1	聖蹟亭	siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ	3	2	蹟	jiag \ /jid \ tinˊ
1	2	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	【聖蹟亭(敬字亭)】	【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】	1	聖蹟亭	siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ	3	3	亭	tinˊ
1	2	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	【聖蹟亭(敬字亭)】	【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】	2	敬字亭	gin sii/xi tinˊ	3	1	敬	gin
1	2	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	【聖蹟亭(敬字亭)】	【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】	2	敬字亭	gin sii/xi tinˊ	3	2	字	sii/xi
1	2	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	【聖蹟亭(敬字亭)】	【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】	2	敬字亭	gin sii/xi tinˊ	3	3	亭	tinˊ
1	3	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	【(借字亭)】	【(xiag \ sii tinˊ)】	1	借字亭	xiag \ sii tinˊ	3	1	借	xiag \
1	3	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	【(借字亭)】	【(xiag \ sii tinˊ)】	1	借字亭	xiag \ sii tinˊ	3	2	字	sii
1	3	14-153	聖蹟亭(敬字亭) 【聖蹟亭(敬字亭)】 【(借字亭)】	siin jiag \ /jid \ tinˊ (gin sii tinˊ) 【siin/xin jiag \ /jid \ tinˊ \ gin sii/xi tinˊ】 【(xiag \ sii tinˊ)】	【(借字亭)】	【(xiag \ sii tinˊ)】	1	借字亭	xiag \ sii tinˊ	3	3	亭	tinˊ

3.7 建立詞彙音讀表

各腔拆詞完畢並統一詞彙音讀標示格式之後，按原 pdf 檔出現先後排序，即完成該腔詞彙音讀表。如表 12：

表 12 四縣腔詞彙音讀表

四縣 1 詞彙	四縣 1 音標
光線	gong1 xien3
河溪	ho5 hai1
天河	tien1 ho5

### 3.8 建立字音出處索引表

完成音字媒合作業後，即產生各腔各字音及其詞彙出處關係表。為提升處理效能，並避免各次出題內部字音重複，本練習檔進而將同字同音之紀錄排比在一起，再依序以代碼串連其在詞彙音讀表中的出處訊息。

出處索引編碼以 6 碼為一組依序串連。其中第一碼表示該字音在該詞彙音讀表之位置，若該詞中之該字無異讀，可由字串比對函數計算得知，即標為「a」，否則依英文字母順序標示其在該詞中之位置；第 2 至 6 碼數值則代表該字音在詞彙音讀表中的紀錄編號<sup>15</sup>。例如表 13：

表 13 四縣腔字音出處索引表

字	音	出處索引
ㄩ	a1	a11962
ㄨ	ang3	a10705
一	id4	a10221a10239a10240a10241a10242a10243a10244a10289a10290a10326a10349a10365a10367a10381 a12323a12746a12892a13522a14175a14613a14684a14771a14772a14773a14774a14776a14777a14778 a14779a14782a14802a14803a14804a14805a14806a14807a14808a14809a14810a14811a14812a14813 a14814a14815a14816a14817a14818a14819a14820a14821a14822a14823a14824a14825a14896a14899 a14927a14930

上表第 3 筆意指四縣腔「一」字讀「id4」，見於該腔詞彙音讀表「a10221、a10239、a10240……」等位置，亦即第 221 筆「一晝邊」、第 239 筆「一日到暗」、第 240 筆「一年透天」……各筆之中；又如大埔腔「三」字讀「sam9」之出處索引編碼「b14536」，意即該字音見於該腔詞彙音讀表第 4,536 筆「三三 sam1 sam9」之第 2 字。

### 3.9 音節剖析

#### 3.9.1 音節拆解

為掌握各腔音韻系統，對於各筆單字音，進一步分析其聲母、韻母與聲調。分析程序如下：

- (1) 將音節右端調型填入調型欄，音節去除調型之後歸為聲韻。
- (2) 若聲韻中不含母音，則依次檢視音節右端，是否為「ng、n、m」，若是則定為其韻母，聲韻去除韻母之後歸為聲母。
- (3) 若聲韻中包含母音，則定第一個母音之前者為聲母，其餘即為韻母。
- (4) 各腔依據調型、調值與聲調序號對照表(參見表 5)填入調號。

#### 3.9.2 辨音成分分析

<sup>15</sup> 為使編碼長度統一，故將詞彙音讀表實際紀錄編號各加上 10,000，如「a10221」表示該字音出現在該腔詞彙音讀表第 221 筆。

由於音韻的結合經常受制於音段的發音特性，為瞭解各腔音韻結合限制，本系統進一步分析各筆字音的辨音成分，將聲母的發音部位、發音方式、清濁和送氣徵性，以及韻母的四呼和陰陽屬性，分別填入資料表相應欄位，以便後續統計分析。

### 3.10 樞紐分析

經過上述各節的分析處理之後，即可進一步運用 Excel 的「樞紐分析表」功能，分析各腔調的音韻類別及其結合限制，進而做為 4.1 節條件檢核公式設定的依據。各式樞紐分析表統計結果，及其在公式設定時的應用，請參見 4.1 節說明。

## 4.公式設定

前述語料整理工作之目的，主要在於產生各式樞紐分析表以及各腔詞彙音讀表與字音出處索引表。樞紐分析表對本研究之功用，則在於釐清各腔調音類系統和各類音韻缺罅，並據以建立公式，以備檢核使用者設定之測試條件是否有所衝突；詞彙音讀表和字音出處索引表則做為出題和評分之依據。前者在練習檔中僅存入公式而不存入樞紐分析表，後者則以隱藏形式存入完整資料表。

在語料整理階段，即經常使用公式處理問題。例如：以「&」運算子串接資料內容，以「lookup」函數讀取聲母屬性和韻母屬性存入字音分析表……等。本節僅就練習檔中使用之公式加以說明，而不論述語料整理階段之公式設定。

須先說明的是，本節所列各統計數字，係根據認證語料轉檔再加上前述各項分析處理之後歸納的結果，受限於語料內容，未必能代表臺灣客語五大腔調音韻的全貌。條件檢核公式的設定，又以本節統計數據為參考依據，加以演繹而得，自亦受此侷限。

### 4.1 條件檢核

本練習檔根據各項測試條件的可能組合進行分析，並據以設定檢核公式。檢核的目的，在於當察覺組合條件之間有所衝突時，立即主動提醒使用者加以注意；一方面可以達到揭示該腔特性的輔助教學效果，另一方面則可避免後續出題作業的徒勞無功。

測試條件的衝突，包括聲韻類別與其設定的聲韻屬性不合，音韻類別溢出該腔音韻系統之外，抑或音類組合屬於該腔音韻缺罅等類型。以下分別舉例說明：

#### 4.1.1 音類屬性

##### 4.1.1.1 聲母屬性

凡聲母確定者，則其發音部位、發音方式、清濁與送氣屬性必隨之確定。因此，若已設定聲母類別，則其聲母屬性若有設定，必須與聲母屬性表吻合。例如：設定測試聲母為「m」，而發音部位為「喉音」，即可直接判定無該類字音。

##### 4.1.1.2 韻母屬性

凡韻母確定者，則其韻呼與韻部陰陽屬性亦必隨之確定。因此，若已設定韻母類別，則其韻母屬性若有設定，必須與韻母屬性表吻合。例如：設定測試韻母為「iam」，而其韻呼為「開口」，即可斷定無該類字音。

#### 4.1.2 音韻系統

臺灣客語五大腔調的聲韻調系統雖大體相近，但仍有些許差異。若所設定的聲韻調

類或聲韻屬性為該腔所缺，即可斷定無該類字音。以下分別列舉各腔音韻系統特性：

#### 4.1.2.1 聲母

各腔聲母統計如表 14：

表 14 五腔聲母分析表

腔調 聲	1	2	3	4	5	總計
b	795	627	635	1160	497	3714
bb					414	414
c	1013	644	649	1584	598	4488
ch		385	369	376	323	1453
d	906	687	700	1323	558	4174
f	790	598	565	1297	618	3868
g	1803	1341	1393	2506	1210	8253
h	785	600	566	1060	593	3604
j	464					464
k	663	496	633	1089	621	3502
l	1056	825	841	1525	738	4985
m	827	671	662	1278	540	3978
n	266	218	197	410	222	1313
ng	1078	727	734	1371	608	4518
p	551	459	474	905	449	2838
q	419					419
rh		801	594	942	433	2770
s	1942	1012	1075	2480	934	7443
sh		750	749	619	545	2663
t	1081	866	881	1659	850	5337
v	391	331	322	789		1833
x	678					678
z	1127	515	515	1420	523	4100
zh		462	469	456	383	1770
零	2007	708	282	1400	336	4733
總計	18642	13723	13305	25649	11993	83312

據此可知：

- (1) 四縣腔無 zh, ch, sh, rh 聲母。
- (2) j, q, x 聲母僅見於四縣腔。
- (3) 詔安腔無 v 聲母。
- (4) bb 聲母僅見於詔安腔。

#### 4.1.2.2 韻母

各腔韻母分析如表 15：

表 15 五腔韻母分析表

腔調 韻	1	2	3	4	5	總計
a	970	811	824	1479	797	4881
ab	179	145	145	234	92	795
ad	203	165	136	290	107	901
ag	290	230	234	426	4	1184
ai	476	425	367	521	258	2047
ainn					13	13
am	379	325	328	574	261	1867
an	525	488	391	856	344	2604
ang	297	236	207	340	156	1236
ann			1		10	11
au	262	270	217	461	175	1385
e	951	113	215	877	345	2501
eb	13	9	7	17	9	55
ed	88	61	104	213	78	544
eeb					12	12
eed					58	58
eem					91	91
een					154	154
eeu					77	77
em	27	18	16	42	13	116
en	192	161	307	877	294	1831
eng					4	4
enn					1	1
er		428		468		896
eu	539	318	368	587	341	2153
i	1370	894	929	1960	1085	6238
ia	137	92	69	177	132	607
iab	121	78	71	148	65	483
iad	87	4				91
iag	43	38	34	69		184
iai	20					20
iam	203	165	149	316	94	927
ian	305	71				376
iang	214	156	153	328	185	1036
iann				2	1	3
iau	122	227	219	415	20	1003
iaunn					13	13
ib	99	92	78	165	66	500
id	374	311	324	538	278	1825
ie	88	18	45	84		235
ieb			2			2
ied	193	158	169	227	151	898
iem	9	8	8	13		38
ien	784	540	586	856	396	3162
ieu	115	40	50	100		305
ii	705	168	199	338		1410
iib	71					71

腔調 韻	1	2	3	4	5	總計
iid	107					107
iim	38					38
iin	264					264
im	212	166	174	317	173	1042
in	726	591	599	1182	537	3635
ing					11	11
inn					39	39
io	12	11	10	20	257	310
iog	123	96	69	180		468
ioi	2		1			3
ion	26	20	18	11		75
iong	378	275	245	560	242	1700
iu	385	427	427	841	456	2536
iug	97	78	78	144		397
iun	105	81	65	139		390
iung	81	55	44	111	35	326
iunn			2		1	3
m	35	25	27	49	157	293
n	1		1			2
ng	92	62	63	126	6	349
o	945	744	747	1405	108	3949
ob					6	6
od	59	45	25	81	16	226
og	263	234	238	368	10	1113
oi	473	377	319	594	226	1989
om					2	2
on	385	321	256	393	184	1539
ong	681	603	605	1040	478	3407
oo					757	757
u	971	645	647	1260	841	4364
ua	38	23	28	55	32	176
uad	3	2	18	18	7	48
uag					2	2
uai	32	15	44	45	38	174
uainn					5	5
uan	31	28	83	138	72	352
uang	4	3	4	5	1	17
ud	124	102	112	173	113	624
ue					42	42
ued	20	17		32		69
uen				1	15	16
ug	292	252	224	452		1220
ui	254	352	338	445	210	1599
un	299	272	301	487	271	1630
ung	633	538	541	979	463	3154
總計	18642	13723	13305	25649	11993	83312

據此可知：

(1) 四縣腔無 ainn, ann, eeb, eed, eem, een, eeu, eng, enn, er, iann, iaunn, ieb, ing, inn, iunn, ob, om, oo, uag, uainn, ue, uen 韻。

(2) 海陸腔無 ainn, ann, eeb, eed, eem, een, eeu, eng, enn, iai, iann, iaunn, ieb, iib, iid, iim, iin, ing, inn, ioi, iunn, n, ob, om, oo, uag, uainn, ue, uen 韻。

(3) 大埔腔無 ainn, eeb, eed, eem, een, eeu, eng, enn, er, iad, iai, ian, iann, iaunn, iib, iid, iim, iin, ing, inn, ob, om, oo, uag, uainn, ue, ued, uen 韻。

(4) 饒平腔無 ainn, ann, eeb, eed, eem, een, eeu, eng, enn, iad, iai, ian, iaunn, ieb, iib, iid, iim, iin, ing, inn, ioi, iunn, n, ob, om, oo, uag, uainn, ue 韻。

(5) 詔安腔無 er, iad, iag, iai, ian, ie, ieb, iem, ieu, ii, iib, iid, iim, iin, iog, ioi, ion, iug, iun, n, ued, ug 韻。

關於本節所述各腔韻母的類型，本練習檔係根據使用者設定的測試韻母，參照表 15 的統計數值，使用 lookup 函數進行比對，而非如本節以逐項列舉的方式來檢驗。

#### 4.1.2.3 聲調

各腔聲調分析如表 16：

表 16 五腔聲調序號分析表

腔調 調號	1	2	3	4	5	總計
1	4587	3355	3355	5969	2914	20180
2	3263	1901	2009	8336	3458	18967
3	4222	1869	3069	2295	1676	13131
4	1788	1329	1282	2421	1189	8009
5	3721	3213	2688	5274	2373	17269
7		1268				1268
8	1061	788	786	1354	383	4372
9			116			116
總計	18642	13723	13305	25649	11993	83312

據此可知：

(1) 第 7 聲僅見於海陸腔。

(2) 第 9 聲僅見於大埔腔。

#### 4.1.2.4 發音部位

各腔發音部位分析如表 17。

據此可知：

(1) 四縣腔無舌尖面音。

(2) 舌面音僅見於四縣腔。

表 17 五腔發音部位分析表

腔調 發音部位	1	2	3	4	5	總計
舌尖前音	4082	2171	2239	5484	2055	16031
舌尖面音		2398	2181	2393	1684	8656
舌尖音	3309	2596	2619	4917	2368	15809
舌面音	1561					1561
舌根音	3544	2564	2760	4966	2439	16273
唇齒音	1181	929	887	2086	618	5701
喉音	2792	1308	848	2460	929	8337
雙唇音	2173	1757	1771	3343	1900	10944
總計	18642	13723	13305	25649	11993	83312

#### 4.1.2.5 韻部陰陽

各腔韻部類型分析如表 18：

表 18 五腔韻部類型分析表

腔調 韻部	1	2	3	4	5	總計
開尾韻	8867	6398	6063	12132	6197	39657
塞尾韻	2849	2117	2068	3775	1074	11883
鼻化韻			3	2	83	88
鼻尾韻	6798	5121	5080	9565	4476	31040
聲化韻	128	87	91	175	163	644
總計	18642	13723	13305	25649	11993	83312

據此可知：四縣與海陸腔無鼻化韻。

#### 4.1.3 音韻缺罅

音韻缺罅包括系統性缺罅與偶然缺罅<sup>16</sup>，本練習檔檢核的重點在於提示系統缺罅，偶然缺罅則多在選題階段再逐筆瀘除。以下依照音韻搭配方式，分類說明臺灣客語五大腔調的主要組合限制。

##### 4.1.3.1 發音部位與發音方式

聲母發音部位與發音方式分析如表 19。

據此可知：

- (1) 雙唇音與舌根音之發音方式僅有塞音與鼻音。
- (2) 唇齒音之發音方式僅有擦音。
- (3) 舌尖音之發音方式僅有塞音、鼻音與邊音。
- (4) 舌尖前音、舌尖面音與舌面音之發音方式僅有塞擦音與清擦音。
- (5) 喉音之發音方式僅有擦音與零聲母。

<sup>16</sup> 參見王旭(2000:7-10)。

表 19 聲母發音部位與發音方式分析表

發音方式 發音部位	塞音	塞擦音	零聲母	鼻音	擦音	邊音	總計
舌尖前音		8588			7443		16031
舌尖面音		3223			5433		8656
舌尖音	9511			1313		4985	15809
舌面音		883			678		1561
舌根音	11755			4518			16273
唇齒音					5701		5701
喉音			4733		3604		8337
雙唇音	6966			3978			10944
總計	28232	12694	4733	9809	22859	4985	83312

#### 4.1.3.2 發音部位與清濁屬性

聲母發音部位與清濁屬性分析如表 20：

表 20 聲母發音部位與清濁屬性分析表

發音部位 清濁	清音	濁音	總計
舌尖前音	16031		16031
舌尖面音	5886	2770	8656
舌尖音	9511	6298	15809
舌面音	1561		1561
舌根音	11755	4518	16273
唇齒音	3868	1833	5701
喉音	3604	4733	8337
雙唇音	6552	4392	10944
總計	58768	24544	83312

據此可知：舌尖前音與舌面音僅有清音。

#### 4.1.3.3 發音部位與送氣屬性

聲母發音部位與送氣屬性分析如表 21。

據此可知：唇齒與喉音無送氣音。

表 21 聲母發音部位與送氣屬性分析表

發音部位	送氣		總計
	不送氣	送氣	
舌尖前音	11543	4488	16031
舌尖面音	7203	1453	8656
舌尖音	10472	5337	15809
舌面音	1142	419	1561
舌根音	12771	3502	16273
唇齒音	5701		5701
喉音	8337		8337
雙唇音	8106	2838	10944
總計	65275	18037	83312

#### 4.1.3.4 發音部位與韻頭四呼

五腔發音部位與韻頭四呼對應關係如表 22：

表 22 五腔發音部位與韻頭四呼對應關係表

發音部位	韻呼			總計
	合口	開口	齊齒	
舌尖前音	2210	9363	4458	16031
舌尖面音	1383	2696	4577	8656
舌尖音	2258	9131	4420	15809
舌面音			1561	1561
舌根音	2857	4980	8436	16273
唇齒音	2404	2795	502	5701
喉音	19	6324	1994	8337
雙唇音	2361	5650	2933	10944
總計	13492	40939	28881	83312

四縣腔發音部位與韻頭四呼對應關係如表 23：

表 23 四縣腔發音部位與韻頭四呼對應關係表

發音部位	韻呼			總計
	合口	開口	齊齒	
舌尖前音	883	3199		4082
舌尖音	477	1807	1025	3309
舌面音			1561	1561
舌根音	492	1038	2014	3544
唇齒音	470	622	89	1181
喉音		1679	1113	2792
雙唇音	379	1165	629	2173
總計	2701	9510	6431	18642

據此可知：

- (1) 舌面音(或 j, q, x 聲母)不與非齊齒呼搭配。
- (2) 四縣腔舌尖前音(或 z, c, s 聲母)不與齊齒呼相配。
- (3) 四縣腔喉音(或 h, 零聲母)不與合口呼相配。

#### 4.1.3.5 發音部位與韻部陰陽

發音部位與韻部陰陽對應關係如表 24：

表 24 發音部位與韻部陰陽對應關係表

發音部位	韻部陰陽					總計
	開尾韻	塞尾韻	鼻化韻	鼻尾韻	聲化韻	
舌尖前音	7688	2121	8	6214		16031
舌尖面音	3994	1538		3124		8656
舌尖音	7914	1750	6	6139		15809
舌面音	591	268		702		1561
舌根音	6949	2719	6	6599		16273
唇齒音	2721	808		2172		5701
喉音	4614	752	51	2278	642	8337
雙唇音	5186	1927	17	3812	2	10944
總計	39657	11883	88	31040	644	83312

據此可知：

- (1) 唇齒音、舌面音與舌尖面音無鼻化韻與聲化韻。
- (2) 聲化韻僅與雙唇音或喉音相配。

#### 4.1.3.6 發音方式與清濁屬性

發音方式與清濁屬性對應關係如表 25：

表 25 發音方式與清濁屬性對應關係表

		腔調					總計
發音方式	清濁	1	2	3	4	5	
塞音	清音	5799	4476	4716	8642	4185	27818
	濁音					414	414
塞擦音	清音	3023	2006	2002	3836	1827	12694
零聲母	濁音	2007	708	282	1400	336	4733
鼻音	濁音	2171	1616	1593	3059	1370	9809
擦音	清音	4195	2960	2955	5456	2690	18256
	濁音	391	1132	916	1731	433	4603
邊音	濁音	1056	825	841	1525	738	4985
總計		18642	13723	13305	25649	11993	83312

據此可知：

- (1) 除詔安腔外，塞音無濁音。
- (2) 塞擦音無濁音。
- (3) 鼻音、邊音與零聲母無清音。

#### 4.1.3.7 發音方式與送氣屬性

發音方式與送氣屬性對應關係如表 26：

表 26 發音方式與送氣屬性對應關係表

發音方式	送氣		總計
	不送氣	送氣	
塞音	16555	11677	28232
塞擦音	6334	6360	12694
零聲母	4733		4733
鼻音	9809		9809
擦音	22859		22859
邊音	4985		4985
總計	65275	18037	83312

據此可知：送氣音僅與塞音或塞擦音搭配。

#### 4.1.3.8 發音方式與韻部陰陽

發音方式與韻部陰陽屬性對應關係如表 27：

表 27 發音方式與韻部陰陽屬性對應關係表

韻部陰陽 發音方式	開尾韻	塞尾韻	鼻化韻	鼻尾韻	聲化韻	總計
塞音	13698	3932	29	10571	2	28232
塞擦音	6077	1890	7	4720		12694
零聲母	2922	347	36	861	567	4733
鼻音	4057	1631		4121		9809
擦音	10609	3250	16	8909	75	22859
邊音	2294	833		1858		4985
總計	39657	11883	88	31040	644	83312

據此可知：

- (1) 鼻音與邊音無鼻化韻與聲化韻。
- (2) 塞擦音亦無聲化韻。

#### 4.1.3.9 清濁與送氣屬性

清濁與送氣屬性對應關係如表 28：

表 28 清濁與送氣屬性表

送氣 清濁	不送氣	送氣	總計
清音	40731	18037	58768
濁音	24544		24544
總計	65275	18037	83312

據此可知：濁音無送氣音。

#### 4.1.3.10 韻頭四呼與韻部陰陽

韻頭四呼與韻部陰陽如表 29：

表 29 韻頭四呼與韻部陰陽表

韻部陰陽 韻頭四呼	開尾韻	塞尾韻	鼻化韻	鼻尾韻	聲化韻	總計
合口	6355	1963	5	5169		13492
開口	22045	5072	25	13153	644	40939
齊齒	11257	4848	58	12718		28881
總計	39657	11883	88	31040	644	83312

據此可知：聲化韻僅有開口呼。

#### 4.1.3.11 聲調序號與韻部陰陽

五腔聲調序號與韻部陰陽對應關係如表 30：

表 30 五腔聲調序號與韻部陰陽對應關係表

韻部陰陽 調號	開尾韻	塞尾韻	鼻化韻	鼻尾韻	聲化韻	總計
1	9247		22	10884	27	20180
2	12531		17	6247	172	18967
3	8495		38	4568	29	13130
4	450	7511	1	7	41	8010
5	8021		9	8864	375	17269
7	847			421		1268
8		4372				4372
9	66		1	49		116
總計	39657	11883	88	31040	644	83312

詔安腔聲調序號與韻部陰陽對應關係如表 31：

表 31 詔安腔聲調序號與韻部陰陽對應關係表

韻部陰陽 調號	開尾韻	塞尾韻	鼻化韻	鼻尾韻	聲化韻	總計
1	1225		22	1640	27	2914
2	2262		15	1159	22	3458
3	1170		36	440	29	1675
4	450	691	1	7	41	1190
5	1090		9	1230	44	2373
8		383				383
總計	6197	1074	83	4476	163	11993

據此可知：

- (1) 塞尾韻不與非入聲調相配。
- (2) 除詔安腔外，入聲調不與非塞尾韻相配。

#### 4.2 錯誤訊息儲存

當系統以公式檢核測試條件與上節所列組合限制發生衝突時，即依照衝突類型將所有錯誤訊息串連成句，儲存於工作表中。例如：設定測試條件為「四縣腔、bb 聲母、舌尖前音」時，即儲存錯誤訊息「四縣腔無『bb』聲母;『bb』聲母非『舌尖前音』;」。當條件改變時，相關錯誤訊息亦配合實況立即修改。

#### 4.3 錯誤訊息提示

當錯誤訊息非空白時，即在訊息提示區加以提示。但為避免訊息太過繁雜，每次僅提示一種錯誤，且將前述檢核細節與完整錯誤訊息設為「隱藏」，以避免干擾使用者，並減少公式被誤改的可能。如圖 2：

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		出題	評分			設定項目	測試條件		
2	題號	題目	填答			練習題數	100		
3	1	運「動」會				腔調	四縣		
4	2	「岳」飛				方言區	1		
5	3	頰「髻」				題型	字音		
6	4	「紉」手腕仔				標調方式	調型		
7	5	「肺」炎				解答模式	完整音字		
8	6	「毗」霜				聲母	bb		
9	7	「修」面				韻母	不限		
10	8	頰「臥」臥				聲調序號	不限		
11	9	結舌「締」確				發音部位	舌尖前音		
12	10	揭屎「磅」天				發音方式	不限		
13	11	「釀」心肝				聲母清濁	不限		
14	12	「頰」道				送氣方式	不限		
15	13	姨「丈」仔				韻頭四呼	不限		
16	14	探「根」				韻部陰陽	不限		
17	15	「敵」國							
18	16	「胖」大							
19	17	「還」條							
20	18	匯「款」							

圖 2 測試條件衝突提示畫面

## 5.程式設計

本系統軟體的程式部分，由出題、評分和畫面格式設定三個模組組合而成。出題模組的功能在於根據使用者設定的測試條件產生試題，列示在工作表中，以備填答。評分模組的功能在於當使用者填答完畢點按評分鈕後，計算得分，並列示答錯各題之標準答案。畫面格式設定模組的功能則在於出題和評分之後，根據儲存格資料屬性設定適當字型，並根據內容長度調整適當欄寬。本文僅說明各模組設計要點，而不詳細解說流程。

### 5.1 出題模組

#### 5.1.1 判斷出題條件

若在錯誤訊息提示區中已顯示紅色訊息，即表示無該類字音可供出題；若使用者仍點按「出題」鈕，系統將再次提示錯誤訊息，如圖 3，使用者再按「確定」鈕後，即停止出題。若無錯誤訊息，則開始執行以下出題作業。

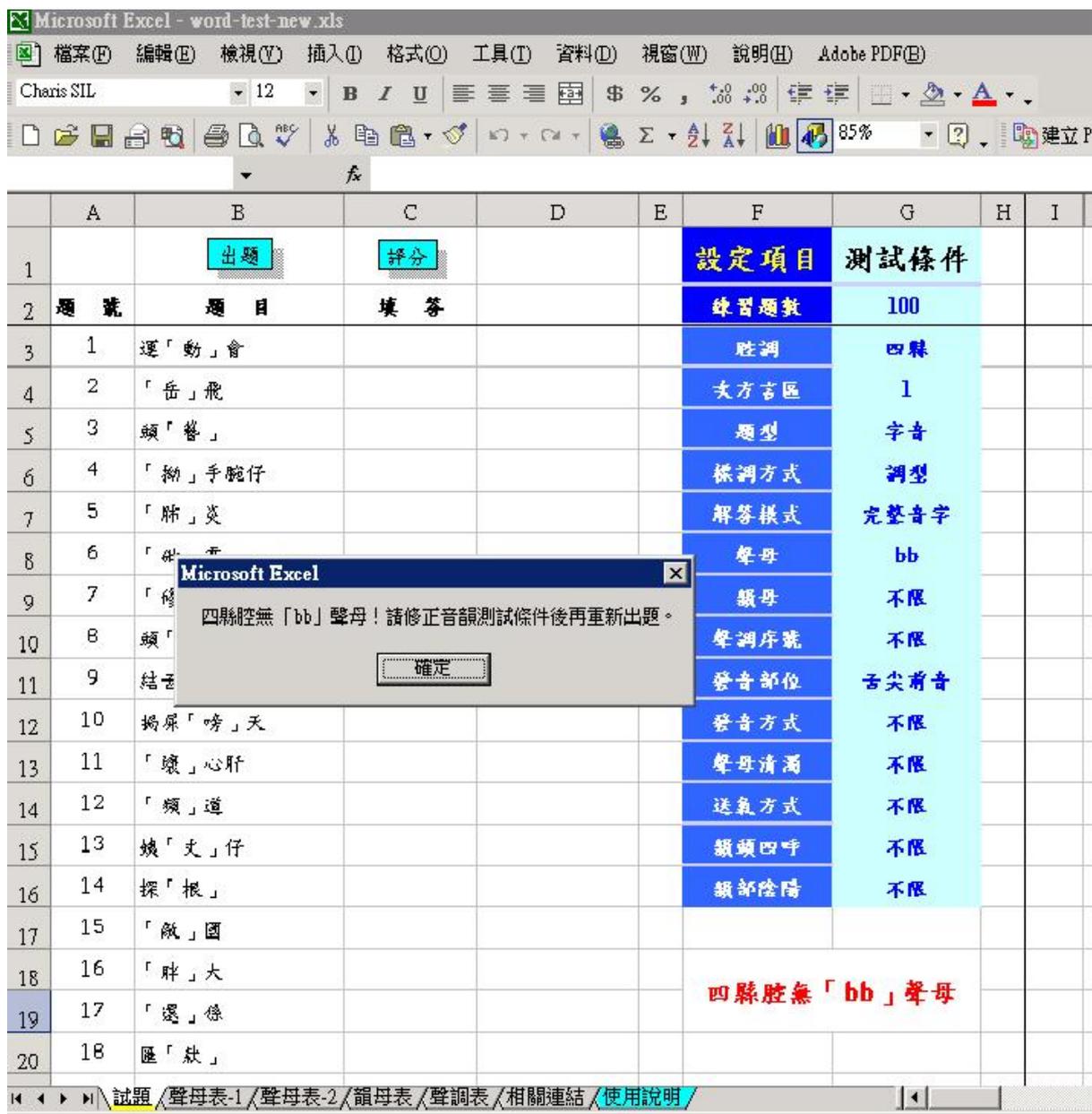


圖 3 測試條件衝突確認畫面

### 5.1.2 修正出題數量

根據所選腔調與次方言區代碼檢查該腔調字音出處索引表之紀錄總筆數，以該筆數與使用者設定之「練習題數」比較，取其較小值，即為初估出題數量。若使用者附帶設定任何音韻條件，則實際出題數量將可能低於初估出題數量，並在出題完畢時由系統修正。

### 5.1.3 從字音出處索引表隨機抽選字音

在所選腔調字音總筆數的範圍中，隨機以亂數產生一個整數，據以抽選字音，並列入記錄，每份試題之中，不抽選重複字音。故若該字音在該份試題已經抽選，則重新抽題。如下例，先以亂數產生 2,450，再至四縣腔字音出處索引表查得第 2,450 筆即為「覆」字「pug4」音。

### 5.1.4 字音屬性分析與條件檢核

若已設定任何音韻條件，則對抽選之字音，就所設定需要過濾之音韻條件，判斷其是否吻合。若所有音韻條件皆吻合，即選定該字音，繼續執行以下出題作業；否則返回上一步重新抽題，但該紀錄仍須保留於已抽字音紀錄列表中，以防止重複選題與過濾判斷。如上例因未設定任何音韻條件，故抽中即可採用。

#### 5.1.5 從字音出處索引欄抽選詞彙出處編碼

就所選符合條件之字音紀錄，根據該字音出處索引表之出處欄字串長度，以其值除以 6，即為該字音在該腔詞彙音讀表使用次數，再以該次數為上限，隨機抽選一個詞彙次序，並以該次序計算該字串中相對應的子字串，做為字音出處編碼。如上例查得第 2,450 筆內容如表 32：

表 32 四縣腔「覆 pug4」字音出處索引表

字	音	字音出處索引
覆	pug4	a11845

表示抽中字音為「覆 pug4」，該字音僅出現在詞彙音讀表第 1,845 筆中；編碼「a」則表示該字在該詞中首次出現之音讀即為該音，若一詞之中有同字異音之狀況，則依英文字母順序標注該音在該詞中之字序，如表 33：

表 33 四縣腔「咚」字音出處索引表

字	音	字音出處索引
咚	dung3	c14510
咚	dung5	a14394a14510

表示「咚 dung3」出現在詞彙音讀表第 4,510 筆「咚咚咚咚 dung5 dung5 dung3 dung3」第 3 字。至於「咚 dung5」則出現兩次，一次在第 4,394 筆「暗摸叮咚 am3 mo1 din5 dung5」，雖非第 1 個字，但因在該筆無異讀，故以「a」編碼；第二次出現在第 4,510 筆「咚咚咚咚 dung5 dung5 dung3 dung3」第 1 字，故亦以「a」編碼。

根據字音出處索引可知「覆 pug4」僅出現一次，故以亂數抽題，必將抽出該詞；「咚 dung5」之出處索引編碼長度為 12，可知其出現兩次，以亂數抽題，則可能抽中第 4,394 筆或第 4,510 筆。

#### 5.1.6 從詞彙音讀表抽選詞彙

根據上一步所計算之詞彙出處編碼，從詞彙音讀表中找出相對應之詞彙、音讀，並將該詞彙與音讀之中的關鍵字形與注音，以外加引號標示、音。如上例，抽中第 1,845 筆之「覆 pug4」，則將詞彙與音讀分別標為「『覆』菜湯」、「『pug4』 coi3 tong1」；抽中第 4,510 筆之「咚 dung3」，則將詞彙與音讀分別標為「咚咚『咚』咚」、「dung5 dung5 『dung3』 dung3」。

#### 5.1.7 標調方式轉換

對於已選中且加引號之注音，若使用者所設標調方式非「調號」，則將其轉為相對應之標調方式。

#### 5.1.8 根據題型決定題目

若使用者所設題型為「字音」，則以詞彙為題目，注音為答案；否則以注音為題目，詞彙為答案。如上例，第 1 題題目即為「『覆』菜湯」。

### 5.1.9 列示試題並隱藏答案

依序將題號與題目列示在工作表相應儲存格，而將答案隱藏於同列「隱藏答案」欄，並返回 5.1.3 抽選字音步驟，反覆執行，至達到「練習題數」值或抽選完該腔所有字音為止。

### 5.1.10 設定畫面格式

試題列示完畢後，呼叫「畫面格式設定模組」<sup>17</sup>，即完成出題作業。

## 5.2 評分模組

### 5.2.1 判斷各題得分並累計總分

使用者點按評分紐後，即自第 1 題開始，判斷是否得分。若測試題型為「字形」，則比對「填答」欄與該列隱藏答案欄引號內文字相同，即得 1 分，否則得 0 分；若測試題型為「字音」，因多音字在隱藏答案欄中係以「/」號串接同字各音，僅需答對其中一音即可，故在評分時，先將填答欄內容前後各加「/」號，並將隱藏答案欄引號外之注音全部清除之後再於首尾各加「/」號<sup>18</sup>，再比對前者是否包含在後者之中，若是則得 1 分，否則得 0 分。該題得分計算完之後，再將其值累加至累計總分中。

### 5.2.2 列示未得分各題答案

對於得 0 分各題，不論未答或錯答，皆在「答案」欄列示標準答案。若使用者設定「解答模式」為「完整音字」，則將該列隱藏答案值完全列示在答案欄；若設定為「關鍵音字」，則僅列示隱藏答案欄中引號以內之答案。

### 5.2.3 列示總得分

依序重複執行 5.2.1 和 5.2.2 評分作業，至完成所有試題評分為止，即可得出總分，並列示於答案欄首列儲存格中。

### 5.2.4 設定畫面格式

列示總分後，呼叫「畫面格式設定模組」<sup>19</sup>，即完成評分作業。

## 5.3 畫面格式設定模組

### 5.3.1 字型設定

因部分漢字須用「台灣楷體」方能顯示正常字形，英數字體則以「Times New Roman」字型為宜，而在題型為字形或字音時，儲存格內容為漢字或英數字，即須隨之改變。故在出題或評分完成之後，必須呼叫本模組，針對欄位內容適度調整字型。

### 5.3.2 欄寬調整

基於題型變化的相同理由，字形與字音題所需使用的欄寬，亦應隨之調整。調整以設定「自動欄寬」為原則，即以該欄所有紀錄內容最寬的需要為標準；但若出現如諺語等題目時，自動欄寬可能將部分欄位排擠於畫面之外，造成捲動操作之不便。因此，若自動欄寬將超過 50 點，則以 50 點為上限，並以「自動換列」方式顯示儲存格完整內容。

<sup>17</sup> 參見 5.3 節說明。

<sup>18</sup> 填答與答案值前後各加「/」號再比對，係為防止填答內容不完整造成比對失誤的可能，例如答案為「giam1」而填答「iam1」。

<sup>19</sup> 參見 5.3 節說明。

## 6.操作說明

### 6.1 基本操作

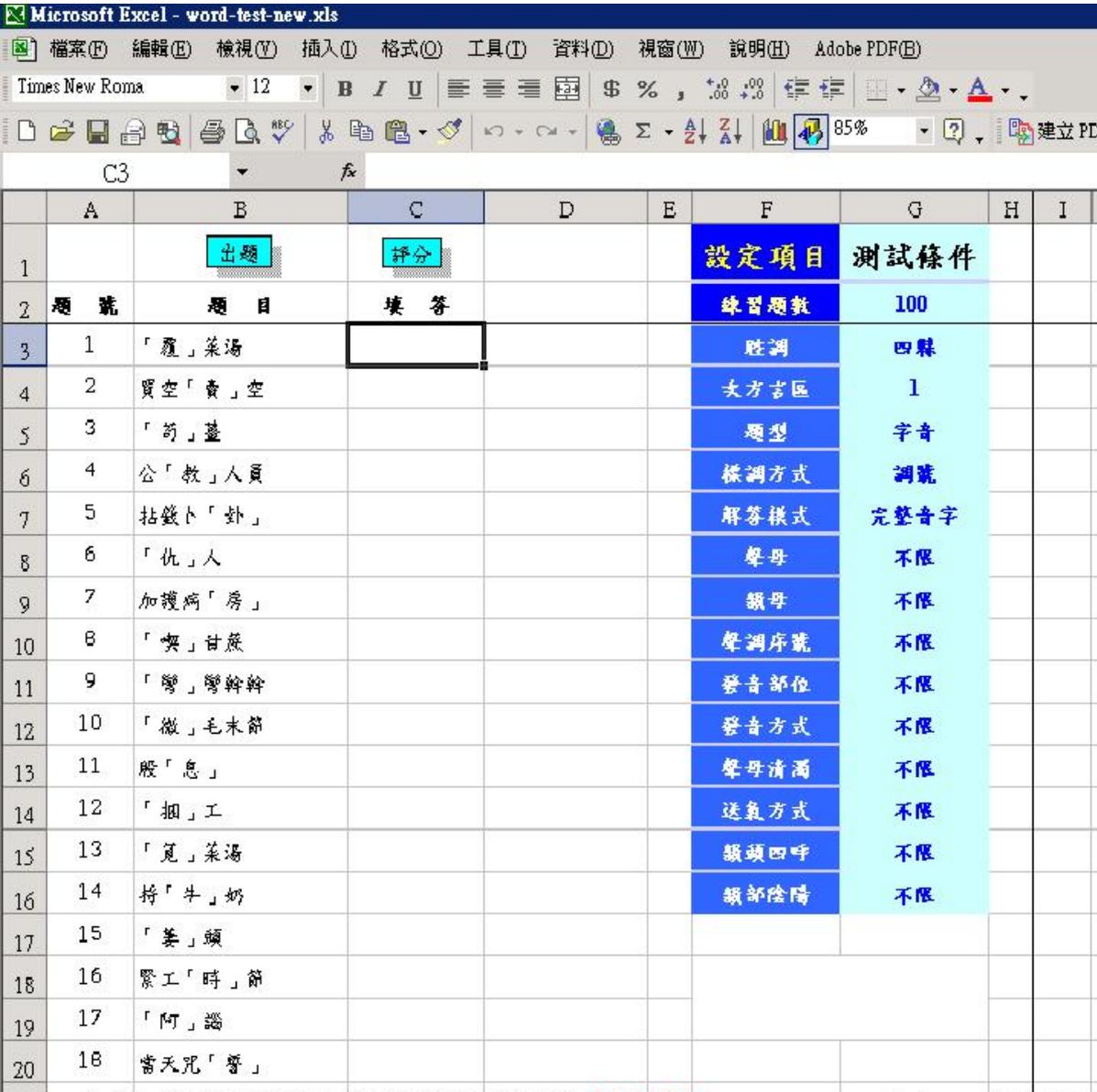
本系統的基本操作，依序為測試條件設定、出題、填答與評分。分述如下：

#### 6.1.1 測試條件設定

系統操作畫面如上圖 1。在出題前，可設定各種測試條件，做為出題的依據。除「練習題數」直接輸入數值外，其餘各項皆可由清單選取；各類音韻條件除可選取單一類別——如「韻母」為「iam」——，亦可不限該項條件。靈活運用，即可設定各種組合條件。

#### 6.1.2 出題

在確認各種測試條件後，點按「出題」鈕，即可在試題表單首欄列示題號，次欄列示題目，以備作答，如圖 4：



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		出題	評分			設定項目	測試條件		
2	題號	題目	填答			練習題數	100		
3	1	「覆」菜湯				腔調	四聲		
4	2	買空「賣」空				女方言區	1		
5	3	「苟」蓋				題型	字音		
6	4	公「教」人員				標調方式	調號		
7	5	拈錢卜「卦」				解答模式	完整音字		
8	6	「仇」人				聲母	不限		
9	7	加護病「房」				韻母	不限		
10	8	「喫」甘蔗				聲調序號	不限		
11	9	「響」響幹幹				發音部位	不限		
12	10	「微」毛米節				發音方式	不限		
13	11	股「息」				聲母清濁	不限		
14	12	「捆」工				送氣方式	不限		
15	13	「覓」菜湯				韻頭四呼	不限		
16	14	持「牛」奶				韻部陰陽	不限		
17	15	「姜」頭							
18	16	緊工「時」節							
19	17	「阿」謔							
20	18	當天咒「誓」							

圖 4 出題待答畫面

### 6.1.3 填答

出題完畢，即可在各題「填答」欄輸入答案。作答不限時間，在執行「評分」功能前，皆可隨時修正。填答畫面如圖 5：

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		出題	評分			設定項目	測試條件		
2	題號	題目	填答			練習題數	100		
3	1	「覆」菜湯	puk8			腔調	四縣		
4	2	買空「賣」空	mai3			次方言區	1		
5	3	「筍」薑				題型	字音		
6	4	公「教」人員	kau3			標調方式	調號		
7	5	拈籤卜「卦」	kua3			解答模式	完整音字		
8	6	「仇」人	xiu5			聲母	不限		
9	7	加護病「房」	fong5			韻母	不限		
10	8	「喫」甘蔗				聲調序號	不限		
11	9	「響」響幹幹				發音部位	不限		
12	10	「徽」毛束節				發音方式	不限		
13	11	般「息」				聲母清濁	不限		
14	12	「捆」工	khun2			送氣方式	不限		
15	13	「覓」菜湯				韻頭四呼	不限		
16	14	拈「牛」奶				韻部陰陽	不限		
17	15	「羹」類							
18	16	緊工「時」節							
19	17	「阿」嚙							
20	18	當天咒「響」							

圖 5 填答畫面

### 6.1.4 評分

填答完畢，點按「評分」鈕後，即可在答錯各題右欄列示正確答案，並在該欄標題處列示總分，如圖 6：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
題號	題目	填答	答案	練習題數	測試條件														
1	「覆」菜湯	puk8	「pug4」 coi3 tong1	設定項目	測試條件														
2	買空「賣」空	mai3		練習題數	100														
3	「筍」羹		「gieu2」 giong1	腔調	四縣														
4	公「教」人員	kau3	gung1 「gau3」 ngin5 ien5	次方言區	1														
5	拈籤卜「卦」	kua3	ngiam1 qiam1 bug4 「gua3」	題型	字音														
6	「仇」人	xiu5	「su5」 ngin5	標調方式	調號														
7	加護病「房」	fong5		解答模式	完整音字														
8	「喫」甘蔗		「kie3」 gam1 za3	聲母	不限														
9	「醫」醫糾糾		「van1」 van1 vad4 vad4	聲調序號	不限														
10	「徽」毛末節		「mi1」 mol mad8 jied4	發音部位	不限														
11	股「息」		gu2 「xid4」	發音方式	不限														
12	「捆」工	khun2	「kun2」 gung1	聲母清濁	不限														
13	「覓」菜湯		「han3」 coi3 tong1	送氣方式	不限														
14	將「牛」奶		lod8 「ngiu5」 nen3	韻頭四呼	不限														
15	「羹」類		「qi1」 teu5	韻部陰陽	不限														
16	緊工「時」節		gin2 gung1 「sii5」 jied4																
17	「阿」謔		「oi」 no2																
18	當天咒「誓」		dong1 tien1 zu3 「sii3」																

圖 6 評分結果畫面

## 6.2 進階使用

### 6.2.1 抽選所有字音

對於平時練習而言，若欲熟習所有字音，可將「練習題數」值設為較大數字，例如 10,000。由於系統會自動計算符合條件之筆數，若該筆數小於所設練習題數，則將抽選所有符合條件之字音，而不致產生錯誤；如此即可總覽該類所有字音，不致有所遺漏。

### 6.2.2 檢核測試條件

在「測試條件」設定區設定各種條件，可得知各類音韻條件搭配限制，加強對該腔音韻的瞭解。

### 6.2.3 抽選特定音韻條件字音

在進行拼音教學或音節結構分辨練習時，設定特殊條件，大量瀏覽或測試，可發揮密集訓練之功效。例如：設定「聲母」為「b」或「韻部陰陽」為「入聲韻」，即可專注於該類字音之練習。

### 6.2.4 製作正式測驗或競賽試卷

命題人員設定「練習題數、腔調、次方言區、題型、標調方式、解答模式」之後，點按「出題」鈕即可產生試題，再按「評分」鈕後即可產生答案。若欲調配各種音韻類型所佔比率，則可設定各種音韻條件分批出題，再將其合併為一份試卷。由於相同條件項目中之不同選項，其所對應之字音必不重複，例如就發音部位設定條件，先設「雙唇

音」出題，再設「唇齒音」出題，再由此數份試題自由組題，則其前後各題字音亦不致重複。

## 7. 結論

本文闡述筆者設計「客語字音字形測試練習系統」軟體的心得。包括主要設計理念，語料整理和條件檢核的方法，巨集程式的設計要點，以及系統的操作方式與進階使用技巧。期望藉此提升各族群學習臺灣客語的便利，以及教師指導學生熟習客語拼音、用字，進而掌握其音韻系統特性，或做為字音字形測試命題的輔助工具。並藉藉由經驗的分享交流，達到切磋琢磨的效果。

進而言之，筆者雖投入大量心力，唯系統仍有未盡完善之處，以下略舉數端：

(1) 語料尚嫌不足：

a. 未包括初級認證語料。

b. 未包括中高級語料附錄部分。

c. 未包括單字詞部分。

d. 六堆、美濃腔依認證語料僅保存與北四縣有別者，而非該腔完整資訊。

(2) 試題未區分難易度，做為正式測驗或競賽之用時，尚待人工調整。

(3) 無法輕易設定各音韻類型分配數量。

此外，為因應其它需求，筆者另以下列語料製作數種版本：

一、教育部《臺灣閩南語常用詞辭典》詞目音讀。

二、教育部《臺灣客家語常用詞辭典》詞目音讀。

三、教育部《臺灣客家語常用詞辭典》五腔共用字詞目音讀。

四、教育部《臺灣客家語常用詞辭典》非五腔共用字詞目音讀。

唯此數版限於合約，語料未能公開。而其設計理念與方法，除五腔共用字版可執行五腔同時命題以求難度一致外，大體與本文所述雷同。限於篇幅，暫且不論。

## 參考文獻

王旭，2000，〈音韻學的實驗研究〉，《漢學研究第 18 卷特刊》：pp 7-23。

兔兔電腦教室，Excel 試算表教學網站，<http://www.bonny.idv.tw/www/exexcel/index.htm>。

客家委員會哈客網路學院，2012，《101 年客語能力認證基本詞彙-中級、中高級暨語料選粹》，[http://elearning.hakka.gov.tw/Kaga/Kaga\\_QDMxbody.aspx?xItem=88585](http://elearning.hakka.gov.tw/Kaga/Kaga_QDMxbody.aspx?xItem=88585)。

駱嘉鵬，2010，〈《臺灣閩南語常用詞辭典》音字系統一致性的校正——資料庫管理程式在辭典校對作業上的用例〉，《臺灣語文研究》，5.2：pp 43-62。

——，2011，〈Excel 在語料處理上的運用——以《客語能力認證基本詞彙-中級、中高級暨語料選粹》語料剖析為例〉，臺中：逢甲大學，董忠司教授六秩祝壽語文集出版暨論文學術討論會。