

台灣閩客語字音字形測試練習軟體說明

為輔助閩客語字音字形教學，並支援全國語文競賽閩客語字音字形組命題作業，筆者分別根據客家委員會《客語能力認證基本詞彙-中級、中高級暨語料選粹》與教育部《臺灣閩南語常用詞辭典》、《臺灣客家語常用詞辭典》等語料設計數種閩客語字音字形測試練習軟體，並於 2013 年公布於個人網站，提供各界下載使用。軟體設計的目的，主要是提供反覆接觸的機會，來增強詞彙與字音的連結，以避免多音字的誤用。語料的來源仍是台灣閩客語常用詞辭典，一方面提供學習者正確的資訊，另一方面也希望藉此推廣，來達到台灣閩客語字音字形標準化的目標。

這些軟體使用 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。以上列語料中之所有複音詞詞目音讀為基礎語料，先對語料進行格式化處理——包括語料匯入、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，以及個人教學的經驗，設計本測試練習軟體。

為提高使用效能，本系統亦根據普通語言學原理和台灣閩客語特性，歸納數十種音韻組合限制。當使用者逐項設定各類測試條件時，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音韻組合規律，凡此種種皆可立即檢出，而無需待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台灣閩客語的音類屬性、音韻系統和結合限制，創造附加價值。

以下針對以閩客語辭典複音詞目為素材的字音字形測試練習軟體，略述其設計理念與製作程序，並說明其使用方法。

一、台灣閩客語字音字形測試練習軟體的製作

(一) 設計理念

以下闡述本軟體的設計理念，以及相關工具和技術的搭配。

1. 設計目的

(1) 輔助閩客語字音字形之學習

本軟體希望提供台灣閩客語學習者以下協助：

- (a) 方便掌握閩客語詞彙中的字音、字形資訊。
- (b) 方便自行產生練習題目，自我測試。
- (c) 方便查核填答錯誤所在。
- (d) 方便循序熟習各種音韻類型的發音與拼音符號。

(2) 輔助閩客語字音字形測試之命題

就閩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：

- (a) 直接選取資料庫語料，自動出題，可避免人工手誤。

- (b) 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。
 - (c) 分次篩選各種音韻類型，可輔助調配其組合比率。
 - (d) 出題後即可保存標準答案，無須再費時查核記錄。
- (3) 促進電腦輔助教學技術之交流

本軟體採用通用的 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，以備參考。加上本文的重點說明，應可提供同道切磋琢磨、技術交流的效益。

2. 使用工具

本系統以 Microsoft Excel 2003 版為開發工具，製作過程中，所使用的內部套件，以表單、資料清單、資料表、公式和巨集程式¹為主。分述如下：

(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：

- (a) 功能按鈕區：包含「出題」與「評分」按鈕，在「試題」工作表 B1:C1 格。
- (b) 試題區：包含「題號、題目、填答、答案、歷年賽程」五欄，在 A 至 E 欄第 2 列以下。
- (c) 條件設定區：包含「練習題數、腔調、範圍、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、韻軸類型」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。

¹ 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		歷年賽程	練習題數	100	
3	1	體「諒」				腔調	閩南	
4	2	「漲」懸債				範圍	所有詞目	
5	3	「邊」邊				題型	字音	
6	4	「喇」叭				標調方式	調型	
7	5	馬「公」市				解答模式	完整音字	
8	6	「郵」購				聲母	不限	
9	7	「紀」元				韻母	不限	
10	8	咄「臉」腫				聲調序號	不限	
11	9	「相」思仔				發音部位	不限	
12	10	「短」打				發音方式	不限	
13	11	水「獺」			H,	聲母清濁	不限	
14	12	「蔡」扇			k	送氣方式	不限	
15	13	「冇」手			D,j	韻頭四呼	不限	
16	14	「龍」脈				韻部陰陽	不限	
17	15	一「邊」賊，百世賊。						
18	16	提「弄」						
19	17	「爛」糊糊			I,			

圖 1 閩客語字音字形測試練習軟體

(2) 資料清單

對於各聲母、韻母、發音部位、發音方式、韻軸類型項目中包含的類別，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軸類型，以及各腔調的調型、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。

(3) 資料表

本軟體內含資料表，包括詞彙音讀表、字音出處索引表、聲母屬性表、韻母屬性表、聲調對照表、相關資料連結表以及使用說明簡表。分別說明如下：

(a) 詞彙音讀表

將辭典所有詞彙及音讀依序存入資料表，並將聲調標示格式統一轉為數字版，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：

表 1 詞彙音讀表

閩南語詞目	閩南語音讀
一刀兩斷	it4-to1-liong2-tuan7
一下	tsit8-e7
一月日	tsit8 gueh8/geh8-jit8/lit8

(b) 字音出處索引表

將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詞彙音讀表中的紀錄位置，如表 2：

表 2 字音出處索引表

字	音	出處	賽程
一	it4	a10001a10010a10011d10014a10015a10016a10017a10018a10019	B,
一	tsit8	a10002a10003a10004a10005a10006a10007a10008a10009a10012	AB,
丁	ting1	a11198a14164a14166a16108a24168	
.....			
.....			

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。

(c) 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：

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

表 3 聲母屬性表

語言	聲母	發音部位	發音方式	清濁	送氣方式
閩南	p	雙唇音	塞音	清音	不送氣
閩南	ph	雙唇音	塞音	清音	送氣
閩南	b	雙唇音	塞音	濁音	不送氣
閩南	m	雙唇音	鼻音	濁音	不送氣
.....					

(ii) 韻母屬性表：包括各韻母的韻呼和韻轍屬性，如表 4：

表 4 韻母屬性表

語言	韻母	韻頭四呼	韻轍類型
閩南	a	開口	開尾韻
閩南	ah	開口	塞尾韻
閩南	ai	開口	開尾韻
閩南	ainn	開口	鼻化韻
.....			

(iii) 聲調對照表：各腔調調型、調值與聲調序號對照表，如表 5：

表 5 聲調對照表

腔調	標調	1 陰平	2 上聲	3 陰去	4 陰入	5 陽平	7 陽去	8 陽入	9 合音
閩南	調型	(空白)	ˊ	ˋ	(空白)	ˆ	—		"
閩南	調值	44	53	21	21	24	33	32	35
四縣	調型	ˊ	ˋ	(空白)	ˋ	ˋ		(空白)	
四縣	調值	24	31	55	2	11		5	
海陸	調型	ˋ	ˊ	ˋ	(空白)	(空白)	+	ˋ	
海陸	調值	53	24	11	5	55	33	2	
大埔	調型	+	ˆ	ˋ	ˆ	ˋ		ˋ	ˊ
大埔	調值	33	31	53	21	113		54	35
饒平	調型	ˋ	ˋ	ˊ	ˋ	(空白)		(空白)	
饒平	調值	11	53	24	2	55		5	
詔安	調型	ˋ	ˆ	(空白)	ˊ	ˋ		ˋ	
詔安	調值	11	31	55	24	53		43	

(iv) 相關資料連結表：與閩客語字音字形相關的軟體套件和網站連結，如表 6：

表 6 相關資料連結表

區分	連結
字形	臺羅拼音建議字型
字形	新細明體擴充字集套件
字形	烏衣行+: 台灣楷體、台灣宋體
客語	臺灣客家語常用詞辭典
客語	哈客網路學院「客語能力認證資訊區」
客語	臺灣客家語書寫推薦用字漢字選用原則
客語	臺灣客家語推薦用字(第 1 批)
客語	臺灣客家語推薦用字(第 2 批)
客語	客家語拼音方案
客語	臺灣客家語拼音輸入法
閩語	臺灣閩南語常用詞辭典
閩語	臺灣閩南語漢字輸入法
閩語	臺灣閩南語羅馬字拼音方案
閩語	臺灣閩南語漢字之選用原則
閩語	臺灣閩南語我嘛會線上有聲功能網
閩語	電子報用字解析：臺灣閩南語按呢寫
閩語	電子報詞彙學習：臺灣閩南語我嘛會
閩語	臺灣閩南語羅馬字拼音方案及其發音學習網
閩語	臺灣閩南語推薦用字

(v) 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	設定說明
1.本練習檔收錄教育部《臺灣閩南語常用詞辭典》及《臺灣客家語常用詞辭典》主檔所有複音詞目音讀。 2.先在〈試題〉表 G 欄藍色字體處設定各種測試條件，再按「出題」紐開始作答。 3.填答完畢請按「評分」紐查看答案及得分。 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，壹羅拼音正式版請安裝 Charis SIL 字型，方能正常顯示。字型檔請由〈相關連結〉表連結下載。 5.「歷年賽程」欄中，「,」之前大寫字母代表字音題，其後小寫字母代表字形題。 6.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。	練習題數	100	請直接輸入該次測驗的試題數量。
	腔調	閩南	直接輸入或點按儲存格右側選單按鈕選擇臺灣閩南語或客語五大腔調。
	範圍	所有詞目	選擇所有複音詞(含俗諺)或 2-4 字詞目，客語 2-4 字可再選擇五腔共用或非共用字。
	題型	字音	以字形考「字音」或以字音考「字形」。
	標調方式	調型	選擇調型、調值或聲調序號。
	解答模式	完整音字	評分時顯示各題完整字音字形答案或僅列示關鍵音字
	聲母	不限	選擇或直接輸入要測試的聲母，或「不限」任何聲母。
	韻母	不限	選擇或直接輸入要測試的韻母，或「不限」任何韻母。
	聲調序號	不限	選擇或直接輸入要測試的聲調序號，或「不限」任何聲調。
	發音部位	不限	選擇或直接輸入要測試聲母的發音部位，或「不限」任何部位。
	發音方式	不限	選擇或直接輸入要測試聲母的發音方式，或「不限」任何方式。
	聲母清濁	不限	選擇或直接輸入清音、濁音，或「不限」清濁條件。
	送氣方式	不限	選擇或直接輸入要測試聲母的送氣方式，或「不限」送氣方式。
	韻頭四呼	不限	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。
韻轍類型	不限	選擇或直接輸入要測試的韻轍類型，或「不限」韻轍類型。	

(4) 公式

在語料整理階段，即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：

- 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。
- 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。

(5) 巨集程式

本系統程式，包含以下三個巨集模組：

- 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。
- 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。
- 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。

3. 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」決定出題數量，「範圍」決定出題範圍，「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、韻軸類型」等音韻條件，則決定選題標準。除了音韻條件項目之外，其餘簡述如下：

(1) 測試範圍

系統提供四種測試範圍的選擇，其中後兩項僅適用於客語：

(a) 所有複音詞目

此即使用完整語料為測試範圍，包括辭典附錄的俗諺等所有複音詞目，皆設為隨機選題的範圍。使用此選項反覆練習，即可熟悉各字音的用例。

(b) 二至四字詞

將上述所有複音詞目扣除四字以上的俗諺或《閩語典》的專名，即為二至四字詞。本項功能是為輔助正式測驗命題而設計，以避免題幹字數太多，影響紙本排版與閱讀負擔。

(c) 五腔共用字

對於全國語文競賽而言，客語五腔要求難易度一致，因此必須使用相對應的詞彙字音同時出題。但五腔詞彙未必一致，因此必須濾除非五腔共用的詞彙用字。例如「燕窩」一詞在詔安腔稱為「燕藪」，則其「燕」字可分別以「燕窩」和「燕藪」出題，但「窩」和「藪」字則不能以此詞彙出題。為滿足此類命題需求，因此特別設計此項五腔共用字同時出題的功能。

(d) 非五腔共用字

五腔共用字可使五腔試題難易度趨於一致，又可保留各腔部分特殊詞素，但特殊詞素不做為命題範圍，亦容易因此而受忽視。因此，本系統再提供以非五腔共用字為命題範圍的選項，以便使用者專注了解各腔特色。

(2) 測試題型

系統提供以字音測字形和以字形測字音兩種選擇，以兼顧字音和字形的練習需求。

(3) 標調方式

漢語常用的標調方式有三種：調值方便轉換為音高，調型方便了解升降的趨向，調類則方便跨語言或方言的比較。本系統在資料表內以序號標示調類，儲存所有字音和詞彙音讀，再透過表 5 聲調對照表的對應轉換，即可提供使用者自由選擇出題和答題的標調方式，從而提高使用者對於各別腔調調類和調值的認識。

4. 出題原則

(1) 符合所有音韻條件

系統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) 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「家」字音「ke1」者，至多僅有 1 題。
- (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「家」字音「ke1」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。

5. 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：

- (1) 提供清單候選
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。若使用者自行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) 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。例如使用者設定測試條件為「500 題、閩南語、雙唇音、開尾韻」，因本系統語料中符合「閩南語、雙唇音、開尾韻」條件的字音僅有 323 種，本軟體即自動調整題數為 323。
- (3) 測試條件檢核
根據普通語言學原理與系統語料歸納結果，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。
- (4) 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。

(二) 語料整理

1. 語料性質

(1) 語料來源

本系統語料來源為教育部《臺灣閩南語常用詞辭典》與《臺灣客家語常用詞辭典》，包括辭典主檔中所有複音詞目及其音讀。單音詞在測試時須另造詞組以資辨識，無法自動出題，限於時間與人力，暫未納入。

(2) 腔調類型

本軟體包含臺灣閩南語和臺灣客家語四縣、海陸、大埔、饒平、詔安五大腔調語料。客語詞典與認證語料皆明確區分臺灣客語五大次方言，閩南語辭典則以通行腔為主，部分詞彙兼注第二優勢腔，不論是競賽或測驗，均兼容各種通行腔調，而非如客語各腔涇渭分明。例如：「雞」字臺灣客語四縣音讀為「gie^ˊ」，海陸音讀為「gai^ˋ」；閩南語通行腔讀為「ke」，第二優勢腔讀為「kue」。在客語音讀測試時，需先選定腔調，再依該腔音讀標準評判其正確性；閩南語音讀測試則不區分腔調，只要是臺灣閩南語現仍部分通行而收入辭典的音讀，皆屬正確。例如僅存於少數使用者的安溪腔音讀「kere」，亦屬正確，且無需在測試或競賽之前預先選定所用腔調。

(3) 語料數量

本軟體依據上述資料來源，收錄所有複音詞目音讀，各腔調語料數量統計如下表 8：

表 8 各腔調語料數量統計表

腔調	字數	字音類型	音節類型	複音詞數
閩南	3,583	4,783	2,027	17,171
四縣	3,117	3,514	1,441	11,030
海陸	3,129	3,597	1,672	11,117
大埔	3,156	3,794	1,666	11,307
饒平	3,141	3,758	1,554	11,380
詔安	2,933	3,317	1,412	10,489

上表「字數」欄係將各腔調內部同字各音歸併之後所做的統計結果，「音節類型」欄係將同音各字歸併之後所做的統計，「字音類型」則是同字異音分別計算。

2. 音字媒合

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²。如表 1 前 2 筆紀錄，經音字媒合處理之後，即重組為如下 6 筆資料表：

表 9 音字媒合資料表

字	字音	詞彙	詞彙音讀
一	it4	一刀兩斷	it4-to1-liong2-tuan7
刀	to1	一刀兩斷	it4-to1-liong2-tuan7
兩	liong2	一刀兩斷	it4-to1-liong2-tuan7
斷	tuan7	一刀兩斷	it4-to1-liong2-tuan7
一	tsit8	一下	tsit8-e7
下	e7	一下	tsit8-e7

² 關於音字媒合處理細節，參見駱嘉鵬 (2010)。

3. 建立字音出處索引表

完成音字媒合作業後，即產生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³。參見上表 2。

4. 字音剖析

(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：

- (a) 將「音節」右端「調序」填入「調序」欄，「音節」去除「調序」之後歸為「聲韻」。例如：「tong1、tng1」之調序皆為「1」，聲韻分別為「tong、tng」。
- (b) 若「聲韻」中不含母音，則依次檢視音節右端，是否為「ng、m」，若是則定為其「韻母」，「聲韻」去除「韻母」之後歸為「聲母」。例如：「tng1」之韻母為「ng」，聲母為「t」。
- (c) 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」。例如：「tong1」之韻母為「ong」，聲母為「t」。

(2) 辨音特徵分析

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特徵，將聲母的發音部位、發音方式、清濁和送氣屬性，以及韻母的四呼和韻轍類型，分別填入資料表相應欄位，以便後續統計分析。

5. 樞紐分析

經過上述各項分析處理之後，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，進而做為次項「測試條件檢核」公式設定的依據。各式樞紐分析表統計結果在公式設定時的應用，請參見次項「公式設定」之說明。

(三) 公式設定

1. 測試條件檢核

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。樞紐分析表對本軟體之功用，則在於釐清其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

³ 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。

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。

(1) 音類屬性

(a) 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。

(b) 韻母屬性

凡韻母確定者，則其韻呼與韻轍類型亦必隨之確定。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。

(2) 音韻缺罅

音韻缺罅包括系統性缺罅與偶然缺罅，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濾除。至於檢核的標準，則係依據所收語料歸納而得，未必符合各腔調實情。

2. 錯誤訊息儲存

當系統以公式檢核測試條件與上節所述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「閩南語、b 聲母、舌尖前音、送氣」時，即儲存錯誤訊息「閩南語『b』聲母非『舌尖前音』；閩南語『b』聲母非『送氣』」。當條件改變時，相關錯誤訊息亦配合實況立即修改。例如將此例「送氣」修改為「不送氣」後，錯誤訊息即改為「閩南語『b』聲母非『舌尖前音』」。

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。例如當隱藏錯誤訊息為「閩南語『b』聲母非『舌尖前音』；閩南語『b』聲母非『送氣』」時，僅顯示「閩南語『b』聲母非『舌尖前音』」之訊息。

(四) 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。

1. 出題模組

(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，使用者再按「確定」鈕後，即停止出題。若無錯誤訊息，則開始執行出題作業。

(2) 修正出題數量

根據所選腔調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。

(3) 從字音出處索引表隨機抽選字音

在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。

(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。若未設定任何音韻條件，則抽中即可採用。

(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。

(6) 從詞彙音讀表抽選詞彙

根據上一步所計算的詞彙出處編碼，找出詞彙音讀表中相對應的詞彙、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。

(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。

(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。

(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，並返回上述第 (3) 項抽選字音步驟，反覆執行，至達到「練習題數」值或抽選完該腔所有字音為止。

(10) 設定畫面格式

試題列示完畢後，呼叫「畫面格式設定模組」，調整畫面，即完成出題作業。

2. 評分模組

(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⁴，再將隱藏答案欄引號外之注音全部清除之後並於首尾各加「/」號，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。

(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。

(3) 列示總得分

依序重複執行前兩項評分作業，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。

(4) 設定畫面格式

列示總分後，呼叫「畫面格式設定模組」，即完成評分作業。

3. 畫面格式設定模組

(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。

(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

⁴ 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「giam5」而填答「iam5」。

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。

二、台灣閩客語字音字形測試練習軟體的操作

(一) 基本操作

本系統的基本操作，包括測試條件設定、出題、填答與評分。分述如下：

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。

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，如前圖 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。填答畫面如下圖 2：

	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		歷年賽程	練習題數	100	
3	1	體「諒」	liōng			腔調	閩南	
4	2	「漲」懸價	tiòng			範圍	所有詞目	
5	3	「邊」邊	lìn			題型	字音	
6	4	「喇」叭	lah			標調方式	調型	
7	5	馬「公」市				解答模式	完整音字	
8	6	「郵」購	iú			聲母	不限	
9	7	「紀」元	aa			韻母	不限	
10	8	咄「瞞」瞞				聲調序號	不限	
11	9	「相」思仔				發音部位	不限	
12	10	「短」打				發音方式	不限	
13	11	水「獺」			H,	聲母清濁	不限	
14	12	「葵」扇			k	送氣方式	不限	
15	13	「有」手			D,j	韻頭四呼	不限	
16	14	「籠」脈				韻部陰陽	不限	
17	15	一「遍」賊，百世賊。						
18	16	提「鼻」						
19	17	「爛」糊糊			I,			

圖 2 閩客語字音字形測試練習軟體

4. 評分

填答完畢，點按「評分」紐後，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，如下圖 3：

	A	B	C	D	E	F	G
1		出題	評分	答對題數: 3		設定項目	測試條件
2	題號	題目	填答	答案	歷年賽程	練習題數	100
3	1	體「諒」	liōng			腔調	閩南
4	2	「漲」懸價	tiòng	「tiunn」-kuân-kè		範圍	所有詞目
5	3	「邊」邊	lín			題型	字音
6	4	「喇」叭	lah	「lá」-pah		標調方式	調型
7	5	馬「公」市		Má-「king」-tshī		解答模式	完整音字
8	6	「郵」購	iù			聲母	不限
9	7	「紀」元	aa	「kì」-guân		韻母	不限
10	8	曉「鱗」睡		tuh-「ka」-tsuē		聲調序號	不限
11	9	「相」思仔		「siunn」-sí-á		發音部位	不限
12	10	「短」打		「tuán」-tánn		發音方式	不限
13	11	水「獺」		tsuí-「thuah」	H.	聲母清濁	不限
14	12	「蔡」扇		「khuê」-sinn	.k	送氣方式	不限
15	13	「有」手		「phànn」-tshíú	D.j	韻頭四呼	不限
16	14	「龍」脈		「liōng」-meh		韻部陰陽	不限
17	15	一「遍」賊，百世賊。		Tsit 「piàn」 tshat, pah sì tshat.			
18	16	提「昇」		thê-「sing」			
19	17	「爛」糊糊		「nuā」-kôo-kôo	I.		

圖 3 閩客語字音字形測試練習軟體

(二) 進階使用

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。

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。

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「韻轍類型」為「入聲韻」，即可專注於該類字音之練習。

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」紐即可產生試題，再按「評分」紐後即可產生答案。若欲調配各種音韻類型所占比率，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「舌根音」出題，兩者必不致重複；由此數份試題自由組題，則其前後各題字音即不致重複。