

# 華語文電腦化口語測驗系統設計與實踐

余坤庭 陳劭茹 林宗璋 周中天

國家華語測驗推動工作委員會  
kuty.yu@gmail.com; sjc@sc-top.org.tw

關鍵字: 電腦化測驗、考試系統、口語測驗、系統設計

## 摘要

「華語文口語能力測驗」是專為華語學習者所設計，由「國家華語測驗推動工作委員會」專責研發。口語測驗施測方式主要分為直接（direct）與間接（indirect）兩種。直接式的測驗即為面對面口試（face-to-face interview），間接式的則包含以錄音帶（tape-mediated）、電腦（computer）預錄試題等方式測驗考生口語能力。基於效率與實用性、信度與效度兩大面向的考量，本會選擇以電腦為媒介研發口語考試。本論文提出本會口語考試系統設計概念及功能結構，做為海內外各華語教學機構有意採用電腦化口語測驗系統設計時的參考。

## 壹、 研究動機與目的

2007年10月國家華語測驗推動工作委員會開始研發《華語文口語能力測驗》，此「華語文口語能力測驗」是專為華語學習者所設計，由「國家華語測驗推動工作委員會」專責研發。本測驗基於華語學習者日常生活實際口語需求，以「溝通任務」為導向，在命題方面，力求貼近於真實情境中需要達成的各種溝通任務；在評量方面，著重於考察考生能否在特定語境下，藉由口語表達，有效地傳遞訊息。隨著大中國經濟的全球化發展，伴隨來的中文熱造成在國際社交場合使用中文的機會日益增加，大大提高華語學習者在華語口語能力上的需求。

口語測驗施測方式主要分為直接 (direct) 與間接 (indirect) 兩種。直接式的測驗即為面對面口試 (face-to-face interview)，間接式則包含以錄音帶 (tape-mediated)、電腦 (computer) 預錄試題等方式測驗考生口語能力。回歸「華語文口語能力測驗」的本質，屬於標準化語言能力測驗 (standardized proficiency test)，故以間接式 (indirect) 施測。間接式施測有著兩大優勢：

### 1. 效率與實用性 (efficiency)：

間接式 (indirect) 測驗可對大量的受試者進行。此外，由於試題為事先預錄，故可克服無足夠專業口試官的限制，更有助於未來海外施測的可行性。

### 2. 信度與效度：

間接式 (indirect) 測驗試題為一式多份，也就是說，所有受測者所聽到的內容、所回應的題目、呈現品質與談話對象皆為一致。如此，對於所有受試者的公平性有了更進一步的保障。此外，評分方式為兩位以上的專業評分員 (raters) 對受試者談話錄音進行評分，這樣的設計可更進一步落實評分的一致性 (inter-rater reliability) 和公平性。對於具有爭議的音檔，可召開會議，以重聽的方式討論，達成最後的評分共識。

間接式 (indirect) 測驗當中，又以電腦施測更能達到試題多樣化的革新。「華語文口語能力測驗」之所有試題皆以預錄的影音方式呈現，讓考生不僅聽得到題目，更能直接看到螢幕中人物的表情。這是錄音方式所無法達到的效果。故基於效率與實用性、信度與效度兩大面向等考量，本會選擇以電腦為媒介研發口語考試。

電腦化口語測驗出現後，其中一項主要的變化為設備需求的簡化。考試場地、考試設備如錄影機、錄音機等都不再需要，只需要一般的主流多媒體電腦即可。除此之外，電腦化口語測驗從試題的題型到考試的作答方式及考試前中後的準備工作，都有很大的改變。例如：監考的試場人員中，需分配至少一名資訊技術人員支援考試工作。考試後的工作也因為電腦測驗會變得比較單純，例如：學

生的作答反應資料搜集及試題的保密安全，考試設備的回收整理，大部分使用面對面口語測驗無法節省的重複繁瑣工作，電腦口語測驗系統都能即時快速且自動地完成。

## 貳、口語考試系統設計概念

以電腦為施測媒介的優點除了能呈現多樣的試題之外，還包括考生音檔保存、評分工作規劃等後續需求的精簡化。例如：電腦施測的考生音檔不再需要以佔空間並容易損壞的錄音帶形式保存，而是以電子檔案存入備份的硬碟中，進而達到最有效的保存與管理目的。電腦化口語測驗系統針對考試的軟硬體設備、考生資料搜集以及最後評分工作的整個流程都能予以簡化。具體來說，目前本會評估口語考試系統的需求，按下面六項標準加權評分來綜合考慮：

### 1. 考試資訊系統的開發成本

此部分佔總分 100 分的 1/10，即 10 分。主要考量開發的語言是否大部分的程式人員能夠掌握，開發出來的系統是否在目前主流作業系統中適用。

### 2. 考試資訊系統的維護成本

此部分佔總分 100 分的 1/20，即 5 分。主要考量系統開發完成後，後續的維運成本，系統修改成本是否過高或難度太高。

### 3. 考試資訊系統場地建置成本

此部分佔總分 100 分的 3/10，即 30 分。主要考量考試前，考試場地需要事先準備建置的成本是否太高，需要多少人力到考場做建置，需要多少時間才能完成建置。例如：本會開發口語系統時，我們不選擇特殊的影像解碼器(Codec)處理影音檔，一律不用壓縮，這樣系統運作行都需要額外安裝解碼器程式，會造成系統建置的作業流程過於複雜與額外的系統建置時間成本。

### 4. 考試資訊系統的運作穩定性

此部分佔總分 100 分的 3/10，即 30 分。主要考量考試中，系統運作的穩定性與安全性是否符合要求。

### 5. 考試資訊系統場地解除成本

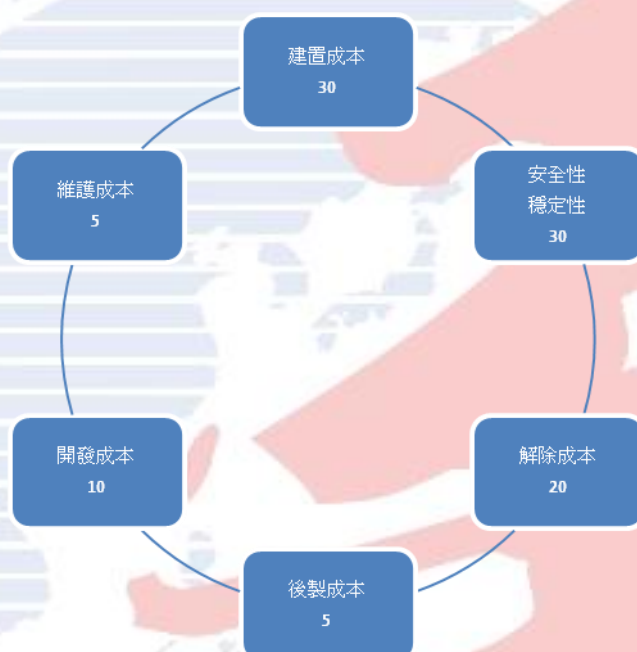
此部分佔總分 100 分的 2/10，即 20 分。為達考試內容保密及考生資料保密，每次考試完後的系統恢復，是否確實清除了所有的資料，整個資料清除的時間及需求人力的成本是否合理。



## 6. 考試資訊系統的後製成本

此部分佔總分 100 分的 1/20，即 5 分。主要考量考試完後，學生資料處理轉換成研究員需求的格式及資料統計報告，整個過程所需要的時間及人力的成本。

由於考試的過程中，是最不容許有任何錯誤的發生，而且任何的事件一發生，必需能以最短的時間立即處置，所以系統場地建置成本、系統的運作穩定性、試場恢復考完解除成本等三個項目是主要考量的重點，佔整個系統考量的比重為八成，剩下的 2 成分別為開發成本、維護成本、後製成本等三個項目。總計六項標準加權評分圖示如下：



## 參、口語考試系統架構探討

隨著網際網路的使用者大幅起飛，應用程式的架構從傳統單機作業目前演進到將所有的運算能力與資料集中在 Web 伺服器上的集中式架構，而透過瀏覽器建構起所謂的 Web 應用程式。根據 Gartner Group 統計，目前新應用程式的開發有大約 70% 即是採用 Web 應用程式架構，但本會仍採用傳統的單機視窗作業開發模式，原因分析如下：

### 1. 豐富的使用者介面

傳統的單機視窗作業能提供使用者期望的豐富、互動性又高的使用者介面，開發者也可以用較低的成本與技術擁有較高的生產力來建構此類型的應用

程式，但是透過 Web 應用程式，開發多媒體的使用者介面，難度與成本會比單機視窗版應用程式來得高。目前雖然市面上很流行的 FLASH 程式可以在瀏覽器端展現出各種多媒體的效果，但主要考量建置成本與需額外購買 FLASH 影音伺服器的成本，最後考量電腦試場的伺服器建置，都會造成整個考試流程運作上的負擔。

## 2. 建置成本

Web 應用程式的集中式架構有一項優勢就在於「成本」；Web 應用程式第一次將程式部署給使用者使用的成本趨近於零，而且透過網際網路可以服務比以往更多的使用者。但本會仍採用傳統的 Windows 應用程式有下列幾點重要的原因：

- (1) 考試試場的建置是周期性的，每次考試都需重新建置，並非安裝一次就長期使用，而 Web 應用程式每次重新建置的成本太高。
- (2) 系統同時使用的人數有限，每次考試大約只有幾百人次。
- (3) Window 應用程式第一次將程式部署給使用者使用的成本並不高。目前口語考試環境建置過程，每一部電腦平均安裝時間少於 1 分鐘。

## 3. 影片與聲音檔案大小考量

口語測驗的題目以包含影片與聲音的多媒體格式為主，以生動活潑的題型來測試學生的語言表達能力，以達到模擬真實面對面的臨場感，為達到此效果，考試題目的影像與聲音的品質就不能太差<sup>1</sup>，故每道題目的檔案都很大(以本會口語考試中基礎題型為例，每道題目的大小約為 50~60Mb)。若此時，我們以 Web 方式實作口語考試系統，現有網路頻寬與系統穩定性會面臨極大的挑戰，為了不犧牲題目影像品質與系統穩定性的前提下，我們還是選擇視窗應用程式為口語考試的測驗平台。

另考量考生的作答音檔，都是標準 Wav 格式的音訊資料，由於 MP3 格式的壓縮有版權問題，且為破壞性壓縮，同時考量不犧牲原有錄音品質，我們並沒有將考生的作答音檔做壓縮的動作，故考生作答音檔也都很大。(以口語基礎試題為例，每位考生作答結果，總音檔的大小約為 105MB)，如果是 Web 方式實作，必須透過網路傳輸這些資料，既不保險也不安全，衍生出的問題就是會冒著考試中程式出錯的風險，系統不穩性的現象會更多<sup>2</sup>。

---

<sup>1</sup>我們平日在網路上所見的影音串流檔案，如 Youtube 的影音檔，此畫質是無法拿來當作國家級考試的測驗品質。目前我們採用的格式為 DVD 等級的影像格式(可參考附件影像與聲音檔格式規格)，微軟作業系統提供的 media player 皆可播放，不需外加影像解碼器(codec)，例如 K-Lite Mega Codec Pack 等含大量影音編碼的軟體。

<sup>2</sup>頻寬不足，考試的公平性會因考生試題聽不清楚，資料傳送失敗等風險而左右考試的結果。考生在考試中本身就已經容易緊張了，系統的稍有不穩定，會加重考生心理緊張與壓力程度。

#### 4. 充份運用本機電腦的資源

由於 Windows 應用程式可以充份運用本機電腦的資源(例如 CPU 的運算速度及大容量的硬體)，一些動畫 3D 特效很容易在 Windows 應用程式中實作。這讓我們可以專注在題型的多媒體應用上，盡可能以自由豐富的題目呈現方式去測驗出學生的口語能力才是我們首要注重的的工作，而不是為了要遷就 Web 應用程式的限制，而犧牲掉某些原本我們想要的效果。Windows 應用程式也與作業系統提供的服務緊密連接，例如應用程式可能跟作業系統提供的 framework 等函式來溝通，不僅撰寫程式容易，維護程式也會比較容易，也能在 framework 版本更新時，提供部署與更新服務。Windows 應用程式甚至能結合 Windows 中普遍使用的知名軟體，如 Word、Excel、PPT 等程式間的互相整合與應用，降低考生需要熟悉新系統嘗試摸索的時間。

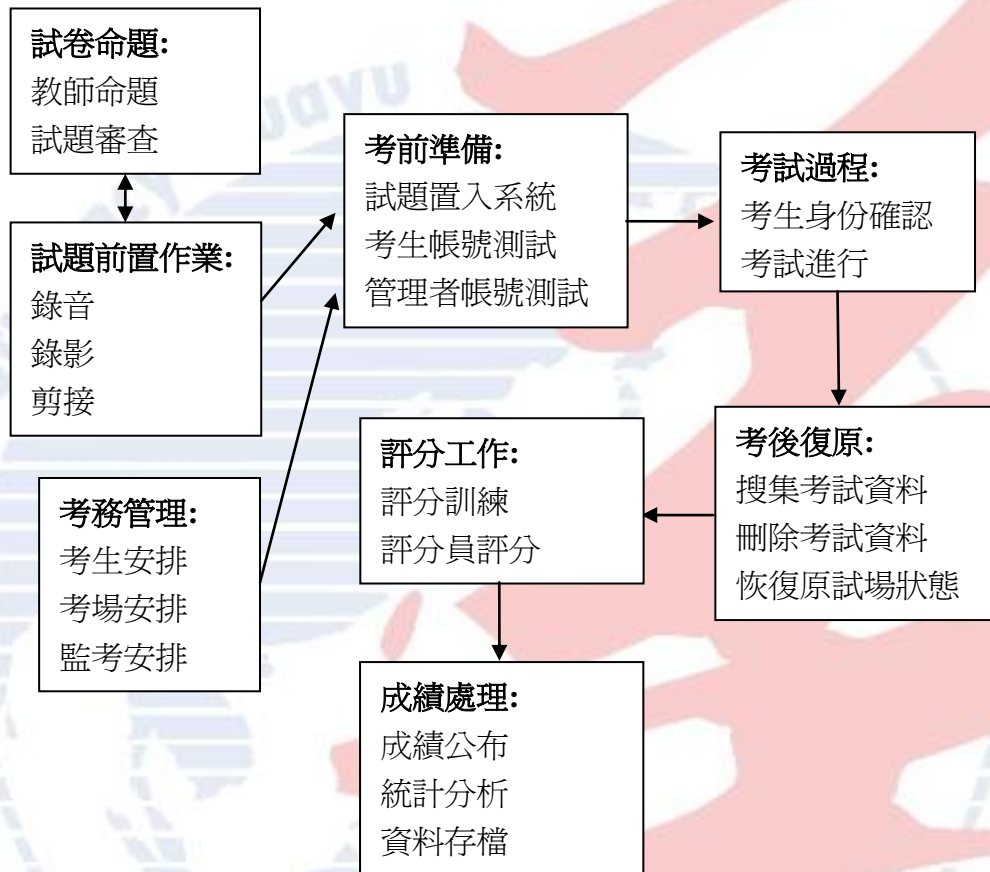
#### 5. 系統安全性

考試的時候，最重要的就是系統的穩定性與安全性，Windows 應用程式的離線的能力可以讓考試過程中，程式本身的穩定性與安全性提到最高。網路連線時，安全性容易受到挑戰，考生也許會用特殊的方法，將考試內容與系統資訊傳送到遠端。另外，採用 Windows 應用程式開發時要注意的地方就是儘量避免自動自動版本後的不確定情況，所有的程式更新一定都要經過測試之後，才可以正式上線。



## 肆、電腦化口語測驗系統功能

整個口語考試的流程如下圖所示，其中電腦化口語測驗系統目前包含的區塊為考前準備、考試過程、考後復原等三個部分，未來考慮將所有區塊都整合納入口語測驗系統當中。



## 伍、結論與建議

自去年 97 年開始，國家華語測驗推動工作委員會將電腦化口語考試系統投入實際應用，迄今已有三次施測的成功經驗，每次實考人數大約 100 人次左右。電腦化口語測驗實現了小規模的口語考試，由於電腦施測的成本低廉，可輕易實現幾百人規模的口語考試，而且考試公平性較高，每個考生聽到的考題聲音品質都一樣好。基於電腦化口語測驗的效率與實用性、高信度與效度等優點，再加上

未來網路頻寬與電腦運算速度加快之後，在考試流程的簡化上會更有幫助，例如考生資料的搜集可以直接傳送到遠端資料庫，一步步朝向發展大型的口語語料庫與口語題庫系統的方向來努力。電腦化口語測驗，隨著未來資訊系統的提升，不管在學術上的研究，或者考試的執行效率上，都有很大的提升空間。資訊科技的進步，勢必帶來語言測驗上的嶄新的變革。

### 參考文獻

- [1] 許建志。新型態的應用程式架構-Smart client。上網日期：民 98 年 2 月 9 日。  
[http://www.microsoft.com/taiwan/msdn/columns/web\\_service/webservice7.htm](http://www.microsoft.com/taiwan/msdn/columns/web_service/webservice7.htm)
- [2] 王秋霞。英語口語考試人機對話系統的設計與實現。山西廣播電視大學學報。11 卷 1 期(2006/01)第 65-66 頁。
- [3] 楊衛娟。淺析如何實現口語考試數位化。繼續教育研究。2008 卷 3 期(2008/03)第 116-117 頁。
- [4] 張逸崗、顧奕。“外教社大學英語口語考試系統”芻議。外語界。2005 卷 6 期(2005/12) 第 74-78 頁。



## 附件一、口語測驗用影像檔格式

影像格式: AVI

格式/相關資訊: Audio Video Interleave

檔案大小: 39.7 MiB

時間長度: 10 秒 978 毫秒

整體流量: 30.3 Mbps

視訊格式: Digital Video

編解碼器識別字: dvsd

編解碼器識別字/提示: Sony

時間長度: 10 秒 978 毫秒

流量: 28.8 Mbps

畫面寬度: 720 圖元

畫面高度: 480 圖元

顯示長寬比例: 4/3

畫面頻率模式: 固定常數

畫面頻率: 29.970 fps

標準: NTSC

顏色深度: 24 bits

比色法: 4:1:1

掃描型態: 有交錯

位元元/(圖元\*畫面): 2.778

串流大小: 37.7 MiB (95%)

影像音訊格式: PCM

格式設定, Endianness: Little

格式設定, Sign: Unsigned

編解碼器識別字: 1

編解碼器識別字/提示: Microsoft

時間長度: 10 秒 978 毫秒

流量模式: 固定常數

流量: 1536 Kbps

聲道數: 2 聲道

取樣率: 48.0 KHz

顏色深度: 16 bits

串流大小: 2.01 MiB (5%)

交錯訊號, 持續時間: 844 毫秒 (25.31 視訊畫面)

## 附件二、口語測驗用錄音檔格式

聲音檔格式

一般完整檔名: A201\_01\_01.wav

格式: Wave

檔案大小: 1.01 MiB

時間長度: 5 秒 999 毫秒

整體流量: 1 411.2 Kbps

音訊格式: PCM

編解碼器識別字: 1

編解碼器識別字/提示: Microsoft

流量: 1411.2 Kbps

聲道數: 2 聲道

取樣率: 44.1 KHz

顏色深度: 16 bits

Alignment: 跨越交錯訊號

