

編號：CCMP 95 -RD-001

# 中醫舌診多媒體資料庫系統 之研究與建置(2-1)

張 恒 鴻

財團法人長庚紀念醫院

## 摘要

目的：本研究的目的在於，發展一套結合文字資料與影像的中醫舌診多媒體資料庫系統，以能提升醫療服務品質、強化中醫診斷、臨床教學與研究。今年度先提出此系統關鍵性技術的可行性評估。

實施方法：本研究利用標準化動靜態之舌診攝像平台，建立臨床舌象量化資料庫，並採以人工智慧色彩校正方式達到不失真的舌診影像，同時蒐集及整理舌診藏象的相關模型，藉由數位影像處理技術與臨床辨舌經驗相結合之方法，探討中醫藏象學說與臨床應用之特異性與敏感度。

關鍵詞：中醫，舌診，影像處理，資料庫

CCMP95 -RD-001

# A Multimedia Database for TCM Tongue Diagnosis(2-1)

Hen-Hong Chang  
Chang Gung Memorial Hospital

## ABSTRACT

**Aim** : The aim of this project is basis on study a multimedia database which has tongue Inspection in Traditional Chinese medicine (TCM). This database is united with the records and medical images. In accordance to the demand of the medical treatment information of the Chinese medicine digitization, the promotion of the medical service quality, the medicine education as well as the clinical research. In this year, we estimated some material technologies on first.

**Method** : This project was related to develop a quantifiable database of tongue image by high-definition video. The artificial intelligence(AI) was used a new process to calibrate the tongue images . In this article, it was employed an image process technology. The main method was designed to deform in the image processing. We applied some models with the expert's 85% common consensus to analysis the tongue image. Moreover, the specificity and sensitivity of experimentation were discussed.

**Results & Discussion** : A novel image deformation technique based on the thin-plate spline (TPS) mapping function was achieved to reconstruct the corresponding image structure and obtain the matching image information from tongue images and models. In addition, Extended tongue film was make up successfully by using high-definition video. Additionally, Color calibration which embedded ICC profile was presented to improve chrominance from different display. We also presented a fitting statistical approach to solved tongue color clusters(error rate about  $-0.23 \pm 1.55$ ) .

**Keywords** : TCM , Tongue Inspection, Image Processing, Database

## 壹、前言

舌診為中醫診斷學的重要技術之一，唯其偏向個人之主觀經驗，存在著多種問題，如重現性較差，只能憑藉經驗判斷，缺乏客觀化標準，以致被評為無法重覆研究等[5][6][7]。本研究承接九十年至九十四年度行政院衛生署中醫藥委員會委託之研究計畫[24][25]，在先前之研究基礎上，朝向標準化診斷、多媒體資料庫建置與臨床教學進一步發展。

### 一、研究目的

為能提升醫療服務品質、強化中醫學診斷、醫學教育及臨床研究，本研究的目的是在於，發展一套結合文字資料與影像的中醫舌診多媒體資料庫系統，先行提出本系統關鍵性技術的可行性評估，其中包含：

- (一)標準化動靜態攝像平台之架構設計
- (二)人工智慧之色彩管理
- (三)舌診形變與對位之影像處理技術
- (四)專家模型之建立

具體而言，我們利用標準化動靜態之舌診攝像平台，建立臨床舌象量化資料庫，並採以人工智慧色彩校正方式達到不失真的舌診影像，同時蒐集整理舌診藏象的相關模型，藉由數位影像處理技術與臨床辨舌經驗相結合之方法，探討中醫藏象學說與臨床應用之特異性與敏感度。整體研究架構與流程如圖 1 所示，其中拍攝與判讀之標準作業流程參見附件。

本系統未來可提供中醫舌診之臨床教學與考核等應用，有助於中醫舌診經驗之整理與深刻化，並有利於臨床診療。

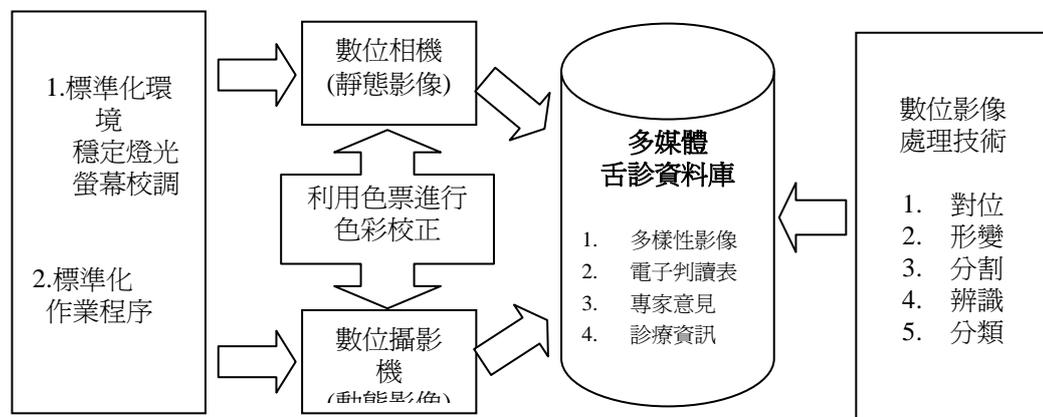


圖 1、研究架構及步驟

### 二、年度計畫綱要

本研究以二年期分別進行，研究內容主要包含中醫舌診之多媒體系統建置、色彩校正、影像分析處理、資料庫軟體設計及臨床教學與考核認證等，以下將分年敘述工作概要。

95 年度：架構多媒體之電子資料庫可行性研究

1. 電子化舌診模型之建立；
2. 色表(票)還原技術之開發；
3. 舌診影像之軟體工具設計；
4. 標準化動態顯像平台之架構設計；
5. 修訂電子舌診判讀表。

96 年度：建置以中醫體質分型的常人舌診資料庫系統

1. 探討以中醫體質證型分型與舌診的相關性；
2. 多媒體舌診影像技術之修正與驗證；
3. 資料庫之規劃與建置；
4. 試行教學與評核機制。

### 三、相關研究之文獻探討

近年來中醫藥現代化之研究已引起世界各國家的高度重視，然而，傳統醫學快速發展的特點是以多學科的實驗研究不斷發展與創新中醫理論，進而以科學方法指導於中醫臨床[8]。

以中醫診斷學中的舌診現代化研究而言，許多專家對此已獲得諸多具參考價值的重要成果，主要包括：在對健康人與患者舌象觀察中[1][4][15]，發現舌形、舌紋及舌有形物質等綜合表現，其中以舌形和舌紋為重要指標，初步發現舌形態有 36 種之多，舌紋有 40 多種。

在舌體的定量化研究中，石氏[9]等首次建立了舌寬與舌厚之和與身高與體重之和的比值的模糊關係的函數，舌寬與舌厚之和隨著身高與體重之和的增大而增大；邱氏[12][23]等將分割出舌下絡脈區域量化以後，得出舌下絡脈的色度、飽和度及亮度、長度、寬度、面積等多項參數，並對舌下絡脈的正常寬度比例、絡脈與舌長比例及對稱性進行了研究。

在舌色與舌苔的辨識方面[2][13][16]，主要根據是舌象分區中各類的像素點，以進行定量描述。朱氏等將舌圖劃分成 36×36 舌象區塊，分別對每個舌像小區塊應用分層 K-means 聚類方法確定舌色；周氏等運用統計高斯模型方法將舌質與舌苔分離並分別確定了各別顏色；余氏等運用模糊聚類的方法，初步依像素區域定義舌面上舌質、舌苔及非質非苔三類之色彩區域；劉氏等採用矩形區域及各種演算法探究肝癌患者舌色和苔色特點。

綜觀之，對疾病的嚴重情況可反映於舌象上乃無庸置疑，且病患的臨床轉歸及變化與舌象關係甚為密切[11][16][17]，以致舌診客觀化的相關論述甚多，目前技術層次已經到位，正可大力推展實證醫學，並應用於教學課程中。本研究結合多元化科技於舌診資料庫中，並探討中醫藏象學說與臨床應用之特異性與敏感度。

## 貳、材料與方法

本年度主要有四個研究方向，其詳細實施步驟之說明分述如下：

### 一、舌診藏象圖譜之蒐集與整理

藏象學是中醫理論體系中的重要組成部分，是臨床辨證論治的理論基礎，藏象的“藏”，是指藏居於體內的各個臟腑；“象”是指表現於外的病理、生理現象。而中醫的臟腑概念，並不單純指某臟腑的實體，乃是指一個活體人的生理功能的五類系統代稱(包含有心、肝、脾、肺與腎)，在《筆花醫鏡·望舌色》中述，“凡病俱見于舌，能辨其色，證自顯然；舌尖主心，舌中主脾胃，舌邊主肝膽，舌根主腎”[3]。

惠承行政院衛生署中醫藥委員會補助，於 92 年間所收集的舌診專家意見中，發現專家間在舌診藏象分區有所不同，從中整理出 7 類舌診藏象模型(圖 2)。本研究以此為基礎，並以影像處理方式延伸一出新模型。

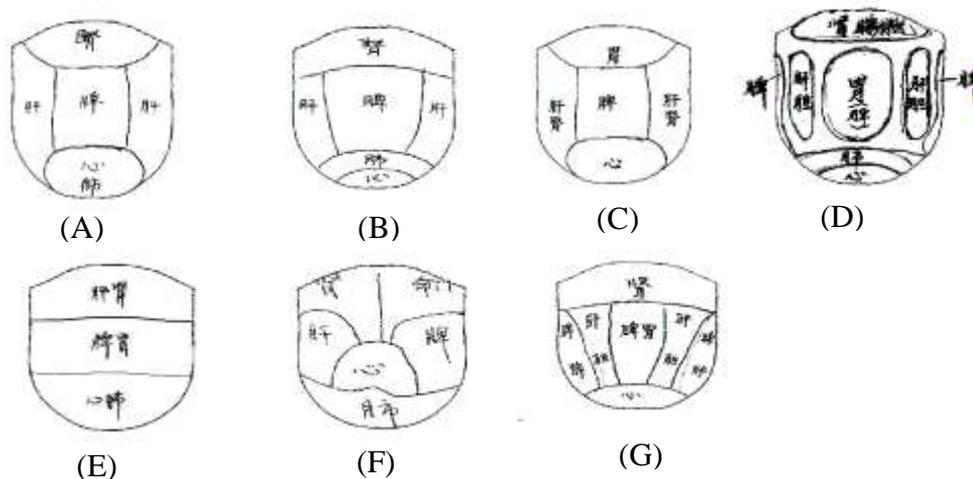


圖 2、專家手繪之舌診圖譜

### 二、軟性影像處理技術：

隨著醫學影像成像理論與技術之進步，醫學影像在臨床診療上扮

演著重要的角色。而正確的醫學影像處理不僅能增加醫師對病人生理疾病的瞭解，更能帶給醫師明確的訊息進而做正確的判斷及診療[10]。

早期一些影像重建方法所重建的封閉影像輪廓都會遭到形變或雜訊之干擾，對只有明顯的內部結構沒有清楚定義的輪廓形狀之物體影像來說，這些重建方法並不適宜。例如，舌診影像中有許多重要的枝節細部(如舌質、舌苔、瘀斑及朱點等資訊)，要明確地區分不同組織之間區塊輪廓是件不容易的事[20][21][22]。

本研究提出 Thin-plate spline mapping，是種具整體性的內差法，可正確地將參考點映射至相對應的位置上，能將不同成像來源所得兩張影像作契合或是重建的工作，提供充分完整的資料訊息，作為臨床診斷，其原理說明如下。

### (一)影像形變與對位之原理

Thin Plate Spline(TPS)對位映射方程式，能根據兩組影像中相關連之影像控制點，建構一組空間位置之形變對應函數，依此對應函數，可輕易的將獲得兩組影像資料之對應關係。

首先，TPS 需先定義兩組座標陣列資料，分別為  $P_i$  與  $h_i$ ，若以二維平面座標系而言， $P_i = (x_i, y_i)$  與  $h_i = (X_i, Y_i)$  分別為甲平面與乙平面上之控制點，而且，必可獲得一針對此二維平面的轉契方程式  $\Phi$ ，(如式 1)，將甲平面上所有點座標投映至乙座標平面上，而依此對應之關係所產生之重建影像，即為本文所求之形變影像。

$$\Phi(P) = a_1 + a_x x + a_y y + \sum_{i=1}^n \omega_i U(|P - P_i|) \quad (1)$$

為進一步瞭解此方程式，下面將分別定義  $K$ 、 $Q$ 、 $L$ 、 $T$  和  $W$  等幾個矩陣。其中  $K$  矩陣可表示為：

$$K = \begin{pmatrix} 0 & U_{12} & \cdots & U_{1n} \\ U_{21} & 0 & \cdots & U_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ U_{n1} & U_{n2} & \cdots & 0 \end{pmatrix} \quad (2)$$

且  $U_{ij} = r_{ij}^2 \log r_{ij}$ ，而  $r_{ij} = |P_i - P_j|$  為甲平面上控制點彼此之間的距離。至於  $Q$  矩陣則表示如下：

$$Q = \begin{pmatrix} 1 & x_1 & y_1 \\ 1 & x_2 & y_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_n & y_n \end{pmatrix} \quad (3)$$

其中  $(x_i, y_i), i=1, \dots, n$ ，為甲平面上之控制點座標。而  $L$  形成之  $(n+3) \times (n+3)$  矩陣則由  $K$  矩陣、 $Q$  矩陣與另一  $3 \times 3$  零矩陣  $O$  所組成，表示如下：

$$L = \begin{pmatrix} K & Q \\ Q^T & O \end{pmatrix} \quad (4)$$

$T$  矩陣為一  $(n+3) \times 2$  之矩陣，可表示如下：

$$T = (h_1 \ h_2 \ \dots \ h_n \ 0 \ 0 \ 0)^T \quad (5)$$

其中  $h_i = (X_i, Y_i), i=1, \dots, n$ ，為乙平面上之控制點座標。而  $W$  矩陣為一個  $(n+3) \times 2$  之矩陣，表示為：

$$W = (\omega_1 \ \dots \ \omega_n \ a_x \ a_y)^T = L^{-1}T \quad (6)$$

其中  $w_1, \dots, a_x$  和  $a_y$  為 TPS 轉契方程式  $\Phi$  (式 1) 之係數。

在建構 TPS 對位映射函數的過程中，主要工作重點是必須先利用式 (6) 找出 TPS 方程式 (式 1) 中之  $w_1, \dots, a_x$  和  $a_y$  之係數，亦即定義了甲平面上任一點座標與乙平面上對應點之對位轉換關係。式 1 中，'P' 為甲平面上之任一點  $(x, y)$  為此點之座標， $(|P - P_i|)$  為此座標與甲平面上之任意控制點之距離，將座標  $(x, y)$  代入方程式 (式 1) 中，即可得其在乙平面相對應之座標。

此外，若將二維平面資料改為三維立體資料，則在三維座標系上之  $\Phi(P)$  函數可表示為：

$$\Phi(P) = a_1 + a_x x + a_y y + a_z + \sum_{i=1}^n \omega_i U(|P - P_i|) \quad (7)$$

其中  $U(r) = |r|$ ，係數  $\omega_i$  和  $a_x, a_y, a_z$  是根據兩組相對應的控制點，經過如二維資料所表示的一連串之矩陣運算而得。圖 3 是一個舌頭影像

重建的例子，其目的是要將兩張由不同方法得來的舌頭影像作比對重建的工作，panel-A 與 panel-B 為舌頭側面影像，因為舌頭所處狀態的不同，所以其外圍輪廓也有所不同，為了做影像的比對，將 panel-A 所得的舌頭輪廓與其內部肌肉纖維的組成構造，映射至 panel-B 舌頭狀態，可得到在此狀態中，內部肌肉纖維組織構造之相對應影像。

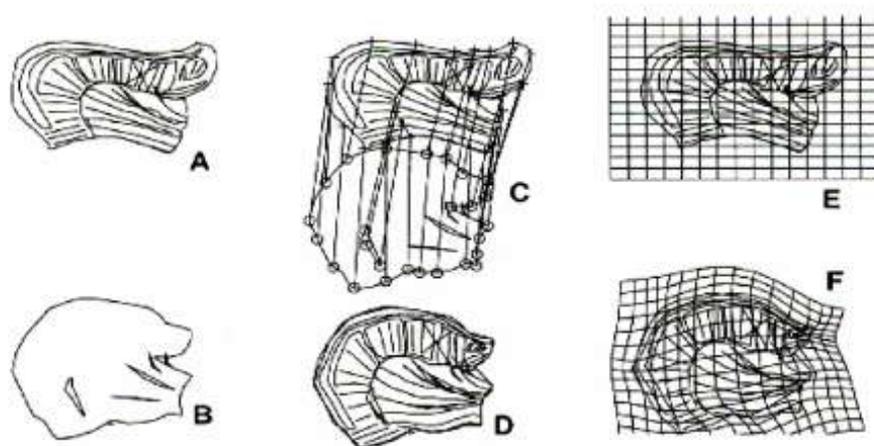


圖 3、不同來源之舌頭側面影像重建過程

### 三、色票(表)還原技術

在現今的中醫診斷中，舌診是其中一項非常重要的診療方法。其主要原理是經由觀察舌頭上某些部位的顏色深淺、整體形態及唾液多寡等等資訊來推斷病人身體的主要病症[5]。若欲將舌診影像拍攝下來並用網路傳輸以達到遠端看診的目的，首先必需要克服的就是由不同顯示設備所呈現的色彩不一致的問題。

將圖片由一台電腦傳送至另外一台電腦上並且顯示出來並非難事，然而其中較難克服的是「如何確保來源端與目的端所顯現色彩能保持一致性」。這個問題主要因為各家顯示器廠商在製作設備時所用的設備、技術以及加工過程會有所差異，而導致顯示器在顯示同一張圖片時會有一定程度的差異性。

如果傳送內容是有關醫療方面的舌診影像，其色彩若有偏差，將會大大影響到醫師診斷的結果。有鑑於此，必須找出一個有效的色彩校調方法，讓來源端傳送圖片至目的端時，其色彩表現能夠一致，可不受環境因素影響診斷的品質。

一九九三年由電腦及電子影像發展商所組成的國際色彩聯盟

(International Color Consortium/ICC)提出了色彩管理的辦法[18][19]。其運作機制是，讓圖片在由單一顯示設備移轉到另一台顯示設備上面顯示時，經由所謂的「ICC Profile」(色彩描述檔)來做色彩的轉換。而 ICC 描述檔裡包含許多裝置色彩特性的參數，可使系統使用這個檔案，讓圖片在不同顯示器上顯示時，能有一致的色彩表現。

而現今存在許多建立 ICC 檔的方式，大多數都是透過價格昂貴的螢幕校正器。雖然其校正過程短，精確度高，但價格並不是一般人都負擔得起。因此，要如何用其他方法來建立 ICC 檔，並能利用此 ICC 檔來轉換色彩，以達到一定程度的精確度，就成了我們所關注的議題。

接下來對色彩管理的步驟進行介紹。色彩管理主要分為三個步驟：

#### (一)裝置的調校

若要做好色彩管理，則必須先為各個顯示設備做好調校的動作。各種輸出入設備在出廠時都會經過標準化的調校，但儀器隨著使用時間及環境的改變，所表現出來的色彩並不如所預想。這時就要進行校準的工作，使儀器的性能表現達到標準。在調整好裝置的相關設定後，才能做最精準的色彩管理工作。

#### (二)裝置的色彩特性描述

要能建立標準的色彩特性描述檔，必須先確定輸出與輸入設備的參考色域都是相同的。一般而言都是使用 CIE Lab，並且要能詳細的記錄輸出入設備的色彩空間與 CIE Lab 的色彩對應數值，以建立一個精確的轉換模式。

#### (三)色彩的轉換處理

在做完上兩個步驟後，讓色彩在不同的設備之間進行轉換。也就是利用輸入設備的色彩描述檔將色彩轉成 CIE Lab，再利用輸出設備的色彩描述檔來轉換色彩以模擬原稿的色彩。

總而言之，所謂的色彩管理，就是當輸入設備與輸出設備的色彩空間(RGB、CMYK)與色域(所見得到的色彩範圍)有所差異時，利用設備從屬色彩(相同的值會因設備不同使色彩呈現有差異)與非設備從屬色彩(相同的值不會因設備不同使色彩呈現有差異)之間的轉換，再加上色域對應(Gamut Mapping)的處理來調整色域的大小，並由國際色彩聯盟 ICC 提出以 ICC Profile 作為色彩轉換時的設備描述檔。

實際工作步驟為先對設備進行設備校正，再對來源顯示器及目的顯示器分別以專業色彩校正器建立 ICC 描述檔。而來源端之影像在存檔時會依照來源端的 ICC 描述檔在影像文件內建立 ICC 檔，其內容主

要是記錄來源設備的色彩相關資訊及對應關係。在將影像傳送至目的端並開啟時，會依照影像文件內之 ICC 描述檔及目的端之 ICC 描述檔中的相關數據做運算，並將來源端的色彩忠實呈現。

我們將會針對「以專業色彩校正器建立 ICC 描述檔」這個部份做深入研究，試圖發展出一套不用色彩校正器的色彩管理系統，要將其校正器的步驟，改以人性化互動方式來取代。校正器主要的色彩校正過程為：在螢幕不停地更改背景顏色時，由儀器內的感光器讀取螢幕相關顏色資料，並儲存於電腦內以供其相對應的色彩管理系統所使用。在搜集足夠的顏色資訊後，再將其顏色數據與軟體內建的理想數據做比對。在最後經由一些運算式計算出最適合的轉換式，並建立出正確的色彩描述檔。

#### 四、動態攝像平台之架構設計

近年來，音訊與視訊的應用領域有了巨大的變化，如影音光碟、數位化多功能光碟、高解析度顯示設備、影像電話和視訊會議等，在技術上都有重大突破。跟以往的技術相比，這些新系統架構的特點在於採用全數位化的方式來處理語音與影像的資訊，其中尤以高畫質數位電視（High-Definition Television, HDTV）的進步，使得數位高解析度動態影像，可獲得更大量的影像資訊。

HDTV 高畫質電視為 1960 年代由 NHK 科學與技術研發部門研究室所率先研發，如今已為全球廣為接受且大力推廣的電視格式。與傳統 SDTV 標準畫質電視相較，HDTV 高畫質電視可呈現出更銳利且寬廣的高解析度螢幕畫面。經過了近半個世紀的努力研發，世界各地的相關事業開始採用 HDTV 高畫質電視格式，並將之應用於地面與衛星數位廣播以及數位有線電視。近年來更經常應用於美國好萊塢電影製片之用途。

依據前期多年的研究經驗，運用數位影像的處理技術來協助舌診之醫學研究可有良好成果，透過靜態影像系統擷取、處理與顯示的功能，靜態舌像已有良好的研究與教學環境。惟舌像之呈現是一連續動作，尤其在伸張舌面的過程，亦可能隱含一些可研究之訊息。在本研究中將加入動態舌象錄製，選擇可控制光圈快門速度的高階攝影機 (HDV)，並配合大尺寸高解析度之數位液晶顯示器提供播放，將完整的記錄與定格的呈現一系列舌診影像，對舌診的教學甚至於舌診病症的判讀都有更良好的應用。以下說明本系統之拍攝程序及硬體設備架構。

### (一)標準化拍攝作業程序：

凡攝影之原則一律依據固定程序攝影，患者於進食後二小時進行，並注意患者伸舌之姿勢及舌頭的狀態。方法如下：首先將口張開，舌頭放鬆，輕輕向正前方伸出口外，然後輕微後縮，舌尖上抬，舌尖輕觸上門牙之後面，伸出時間不超過十秒鐘，如超過十秒鐘，則讓患者暫時休息三分鐘，再重新開始。

### (二)儀器及設備之架構：

攝影採用靜態與動態兩種模式，其架構分述如下。

#### 1. 靜態圖像拍攝架構

歷經過去多年之研究，我們所研制的舌診儀乃具有標準化拍攝環境及高穩定度擷取系統之特性，主要由圖像擷取設備、標準光源、計算機、高解析度顯示器等架構而成。

(1)數位相機；(2)鏡頭；(3)舌象診察光源設備(高頻冷光燈、穩壓器、變壓器)；(4)頭部固定架；(5)影像擷取卡；(6)標準色卡；(7)電腦工作平台；(8)舌象圖像擷取軟體。

#### 2. 動態影像拍攝架構

為能加速研發成效及降低成本，本架構延續上述靜態影像拍攝之架構，主要是以數位攝影機取代數位像機，並擷取約 10 秒之動態影像，以提供後續動態舌診影像分析。

##### (1)顯像設備

高解析度電視，屬於高階電視(Advanced TV 或 ATV)之一，在各方面比現在的電視標準都要高級的視訊系統，解析度達 1150 條掃描線，可呈現逼真的色彩，其最高理想是提供近以 35 釐米底片的畫質，此外有比一般電視來的寬的 16:9 尺寸。

##### (2)攝影設備(HDR-FX1)

Sony Handycam HDR-FX1(圖 4)配備了許多強大且先進的功能，與傳統 DV 格式相較，優異的 1080i 影像格式之 HD 高畫質影像技術，可呈現出更為平順與清晰的數位影像，使用 MPEG-2 壓縮格式，並可使用價格低廉的迷你 DV 影帶，來錄製 HD 高畫質格式之影片，意味著使用 HDR-FX1 所錄製之影片可具有絕佳的影像畫質。主要規格：尺寸：3.5 吋；16:9 寬螢幕比例；畫素數：約 250,000 點像(1120 X 224 點像)；雙模式 LCD 液晶螢幕。



圖 4、Sony HDR-FX1 攝影機

## 參、結果

### 一、舌診藏象模型之建立

本研究以蒐集與歸納不同地區之舌診專家經驗及圖譜，結果發現專家間舌診藏象之分區各有不同見解，經整理歸納為七類後(圖 2)，以影像處理技術為基礎，統計專家模型之共識度，再以舌診模型 A-G 中的各分區加以整理，得到同一舌藏象之疊合影像，結果如表 1-Σ 所示。

另外，本研究以舌藏象之疊合後影像作為專家共識度的分佈，當共識度愈高時，在影像中呈現愈暗的灰階度。為能融合專家經驗並延伸建立一新模型，以共識度(分為 100%、85% 與 75%)為影像切割的閾值，並進行影像分割(如表 2)，並選擇條件為 1.共識度非零、2.各區間無相互交越，進行模型篩選。因此，我們以 85% 的共識度作為新模型依據(圖 5-a)，並進行影像邊緣化處理(圖 5-b)及對稱化修正(圖 5-c)。

結果共獲得八種標準化之舌診藏象圖譜，以作為中醫舌診診斷方法標準化之參考依據。對於所認知的舌象共八類，每個模型舌象都有一標準，如圖 6 所示，其舌模型中各區域分別代表心、肝、脾、肺、腎等。

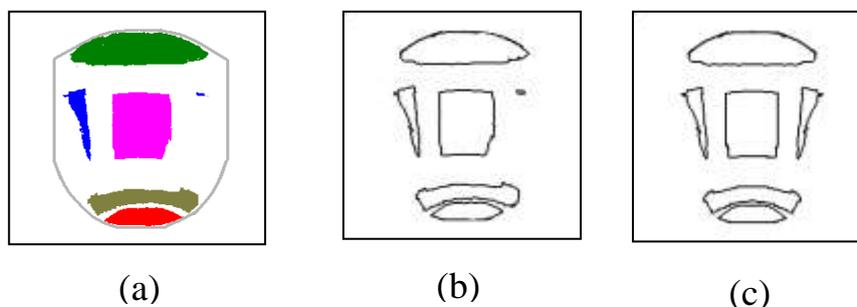


圖 5、舌藏象新模型之建立

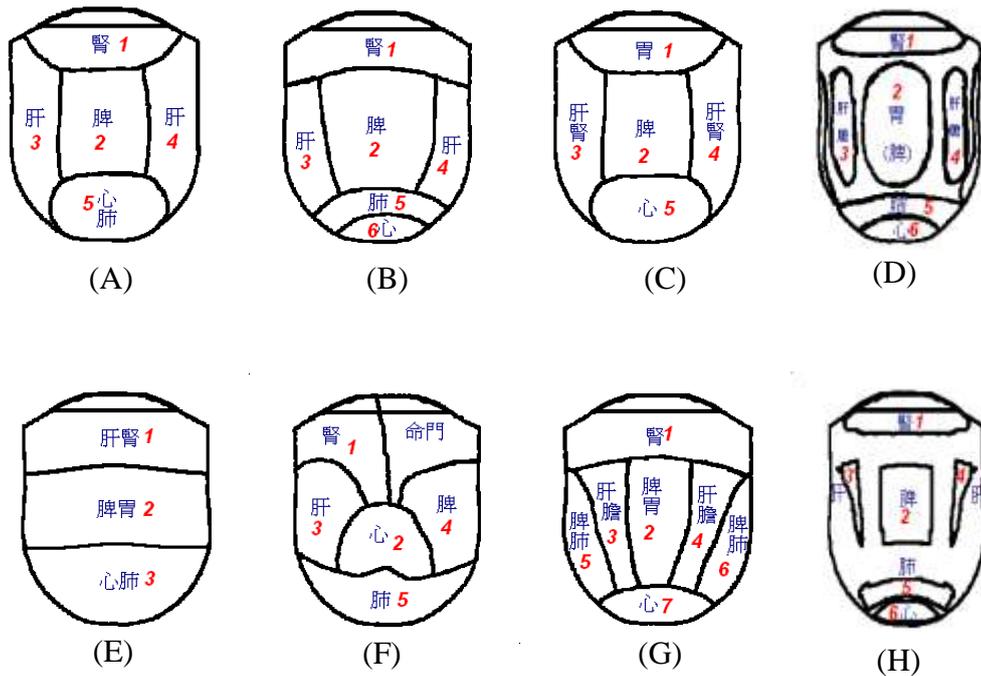


圖 6、專家舌象模型

## 二、影像之形變與對位

### (一)幾何圖形實驗

本研究先試以幾何圖形做形變對位之驗證。在圖中分別在四方形與圓形的外緣上選取 40 組彼此相對應的座標點，分別為圖 7-a 方形上以 'o' 為記號的點座標，與圖 7-b 圓形上以 'x' 為記號的點座標，此實驗之主要目的是要根據此 40 組控制點找出 TPS 映射方程式，並呈現圖 73-a 方形內之螺旋狀圖形是如何映射至圖 7-b 之圓形內，並觀察螺旋狀圖形所受之影響和變化是否正確。

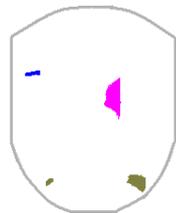
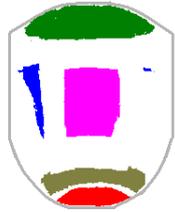
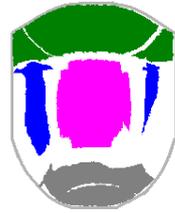
我們可以從圖 7-b 看出圖 7-a 中每個點座標經過 thin-plate spline 轉換後之受力之情形，依此結果可知，在與控制點愈接近的點座標其所受控制點的影響愈大。螺旋狀圖形外圍部分因受控制力的約束，所以較接近於圓形，中間部分因距控制點較遠，因此受影響較小，因此仍能維持較接近原來的矩形。圖 7-c 與圖 7-d 則是以方格的方式展示其形變前後之變化。

由圖 7 之簡例，我們知道 TPS 能根據使用者選取之對應控制點，使影像上各點座標合理的獲得對位形變的處理。

表 1、舌診模型之五臟分佈與統計

模型	心區	肝區	脾區	肺區	腎區
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
Σ					

表 2、舌模型依共識度分割影像

	100%	85%	70%
心 區	N/A		
肝 區			
脾 區			
肺 區			
腎 區	N/A		
$\Sigma$			

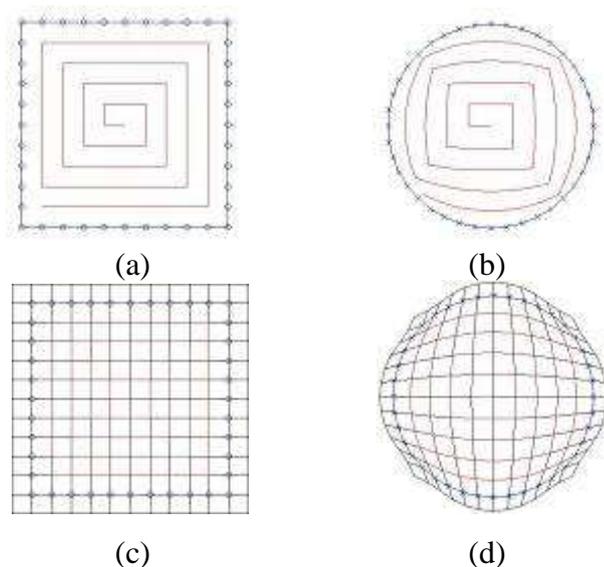


圖 7、TPS 圖形實驗，“o”表原始映射控制點，“x”表對位映射控制點 (a) 原始圖 (b)形變圖 (c)方格原始圖 (d)方格形變圖

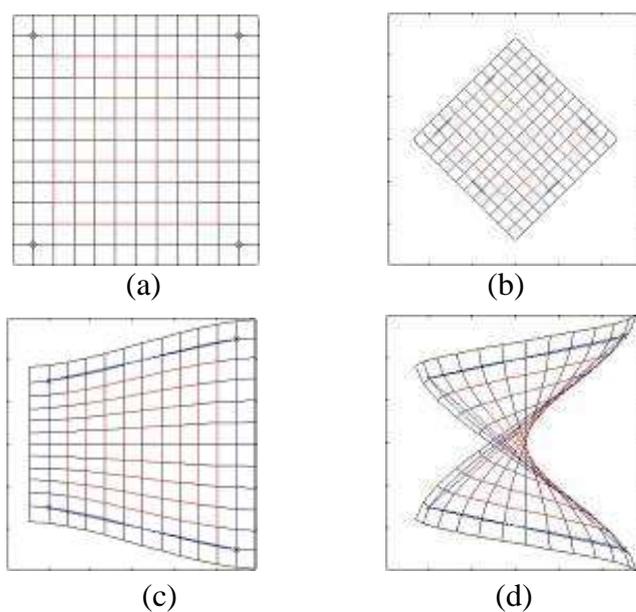


圖 8、TPS 幾何實驗 (a) 原始方格圖 (b)形變一 (c)形變二 (d)形變三

圖 8 中，則是依據原始圖 8-a 中四個角落作為控制點 (o) 在對應不同的位置後，其他相關座標產生的形變對位結果。

再以相同的控制點為例，以圖 9 之方形漸層灰階影像進行前後之灰階值比對實驗，由結果可以看到灰階值的分佈情形，以及正確的對位分佈情形，此結果不但證明補點方法的可行性，更加證實了以 TPS 所獲得之全幅影像的對位函數，可完整無誤的提供作為影像形變對位映射函數之用。

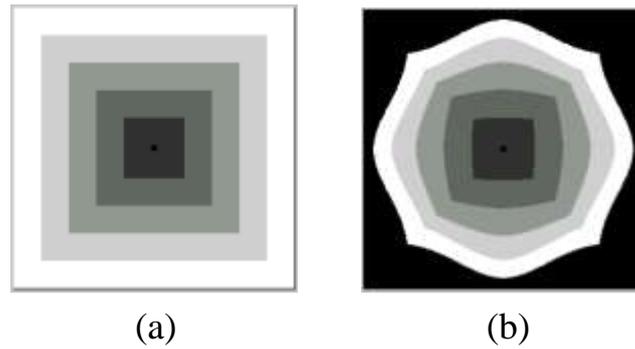


圖 9、以方形漸層灰階影像來驗證影像形變前後之灰階值分佈正確性  
(a)原始影像 (b)TPS 形變影像

### (二)舌診影像之形變與對位

針對舌診影像之二維影像提出與其匹配之二維影像對位技術，利用精密的 TPS 對位映射函數，以及影像匹配的資訊，重新建構二維平面影像，藉此得到彼此相對應的結構。以幾何特徵透過 26 點選預匹配之對映點，實際完成舌診影像之形變與對位，透過此方式提供一標準形狀之影像，可進一步驗證後續的舌診藏象理論。

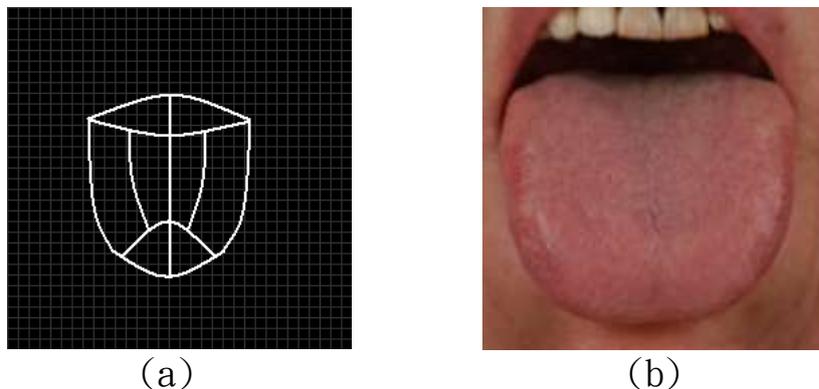


圖 10、舌影像(a)為舌面模板(b)為真實舌影像

在此我們提供兩張影像以詳述說明，分別為舌影像及模板影像(如圖 10 所示)，由目前可做到的技術，是把所有的不同大小的舌形狀利用影像形變技術，拉動成同一固定之形狀及大小。圖 11-a 為真實攝影之舌影像；圖 11-b 為預映射的舌模型，“x”之匹配點；圖 11-c 經匹配點映射後之形變舌影像；圖 11-d 為由圖 11-b 依圖 11-c 疊合對位而成。

### (三)軟體介面設計

針對舌診影像完成程式之撰寫，我們採以微軟 (Microsoft) 公司

所發展的 Visual C++ 語言撰寫軟體介面，VC 為一物件導向程式設計 (Object-oriented Programming) 之程式語言。由於 C++ 語言是由 C 語言改良而成，因此亦保有 C 語言的特點，有著程式碼可攜性高 (跨平台性佳)、執行速度快、結構化程式設計等優點。

目前乃採以手動點選方式，透過點選預匹配之對映點，完成舌診影像之形變與對位，透過此方式提供一標準形狀之舌影像，進而驗證後續的舌診藏象相關理論。如圖 12 所示，為實際介面操作結果。

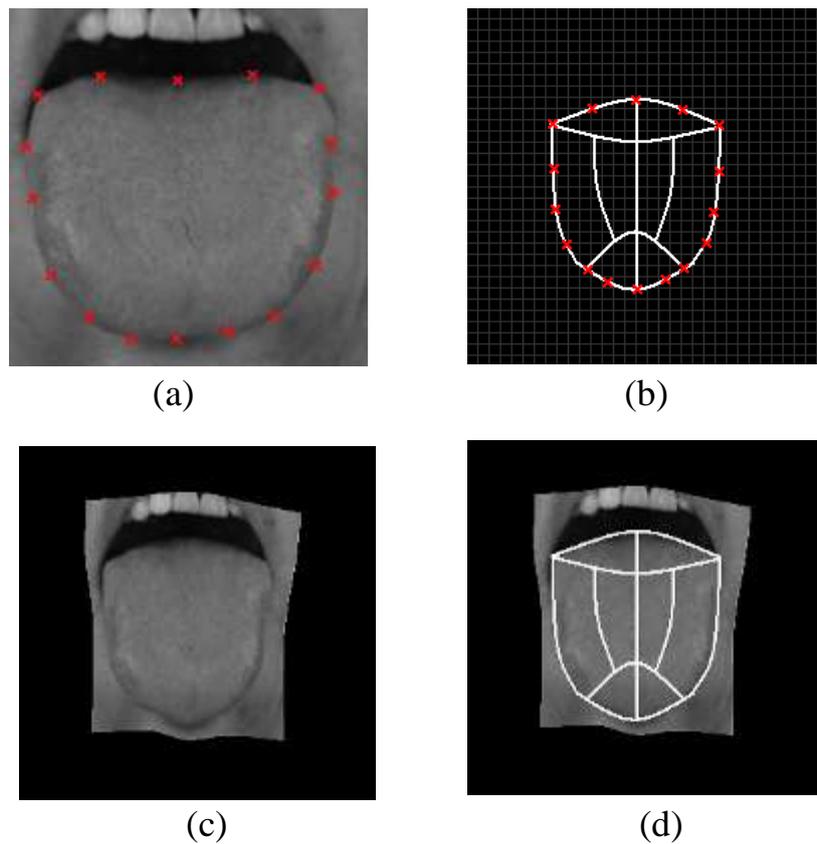


圖 11、舌診影像之形變與對位，“x”為匹配點

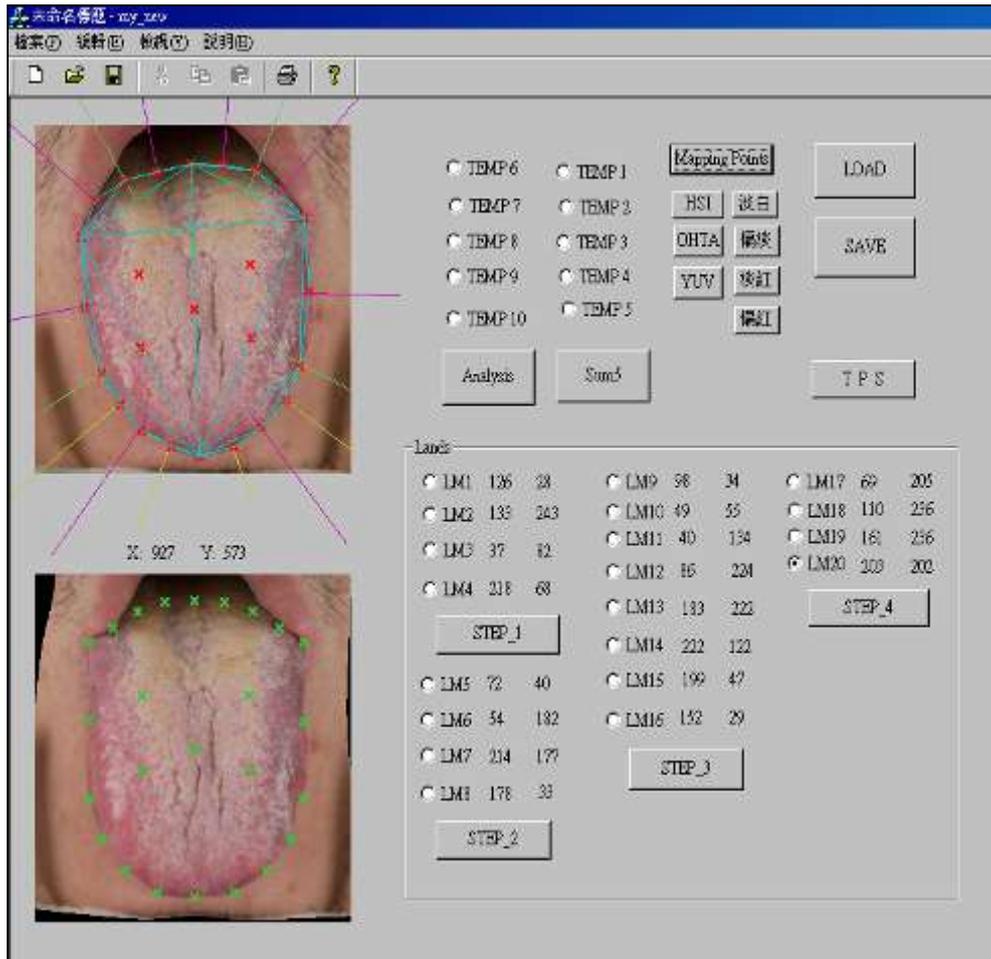


圖 12、舌診形變軟體介面

### 三、動態攝影與顯像

為能真實呈現動態舌象(如吐弄、顫動等動作)，以及了解伸吐舌頭時，因舌頭長時間充血所導致的舌質變化。本研究嘗試用 HDV 攝影機拍攝動態影像，以紀錄特定動態舌象，實體架構如 13 圖所示，包含攝影機、腳架、燈源及遮光布幕等。並搭配高畫質數位電視用螢幕(圖 14)，進行舌象細緻的影像觀察。本架構的特點除能夠提供大尺寸、高解析、操作簡易外，當動態影像定格時，更能保有高解析度不失真之影像，惟其價格昂貴，非一般實驗室能購置。

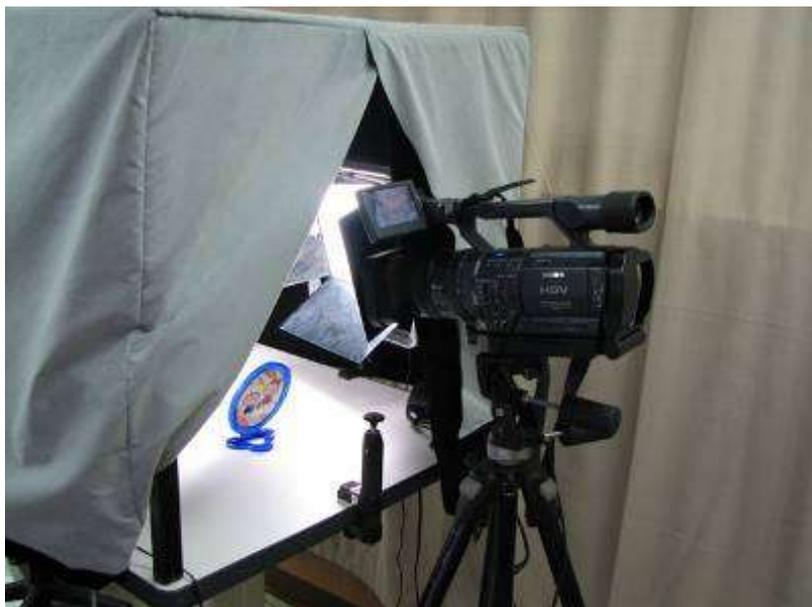


圖 13、動態平台架構



圖 14、高畫質數位電視用螢幕

目前被廣泛使用於生物檢測之 CCD(Charge Coupled Device:電荷耦合元件)是一種類似積體電路(IC)的半導體電子元件，其主要的功能可以把光轉換成電，而電的信號經過電路訊號轉換可以直接輸出成為數位信號，配合電腦影像處理，便可獲得多樣的影像資訊，為能降低系統開發成本，亦達到較佳數位訊號之處理時效，本系統採用市面一般消費型 Sony CCD 攝影機進行比較，並利用色彩及灰階導表，試驗及分析其差異性(圖 15)。本試驗內容是將舌診平台所校正用的色票，進行連續 10 秒拍攝，其將影像中左邊導表進行色彩資訊的分析，步

驟如下：

1. 從影片檔中以每秒鐘提取一張影格；
2. 將影格中各色塊以中心位置，依影像大小擷取適當的區域；
3. 以相同位置將每張影格取出數據；
4. 將每影格之相同色塊作比較；
5. 將每影格之相同色塊作平均，定義平均值顏色為純色塊；
6. 將 HDV 與 DV 校正前、校正後做  $\Delta E$  的比較。

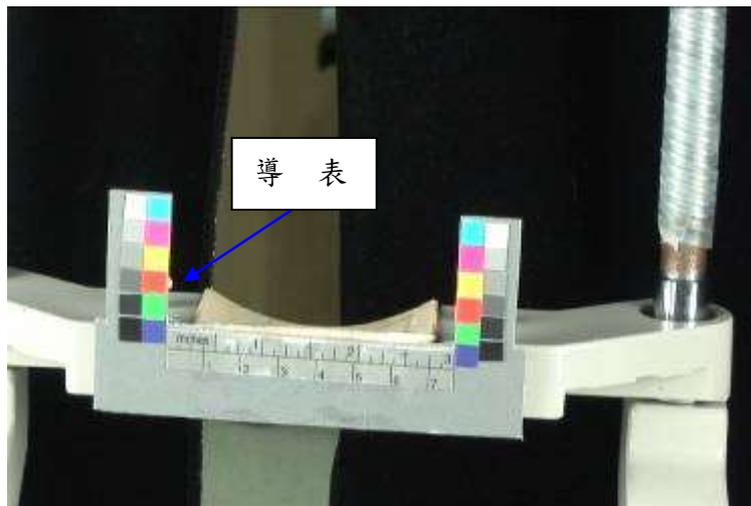


圖 15、舌診平台校正用色票

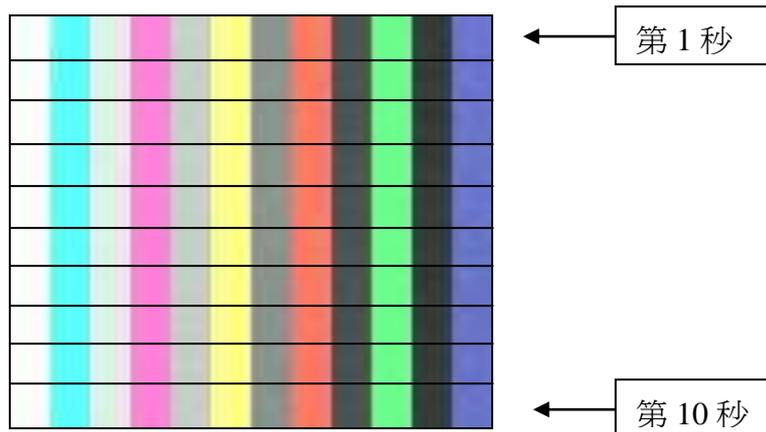


圖 16、連續拍攝 10 秒的導表序列

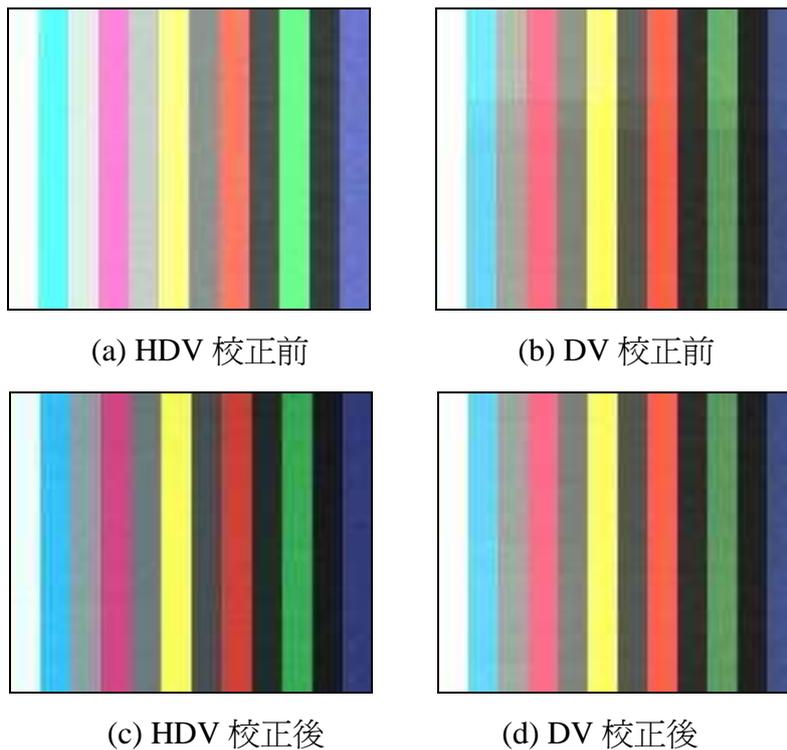


圖 17、導表校正

表 3、HDV 校正前後、DV 校正前後 delta E 平均值與標準差

	未校正 HDV	校正後 HDV	未校正 DV	校正後 DV
平均值	24.05244	5.31552	9.63755	8.196182
標準差	9.255997	2.442546	5.277554	5.33366

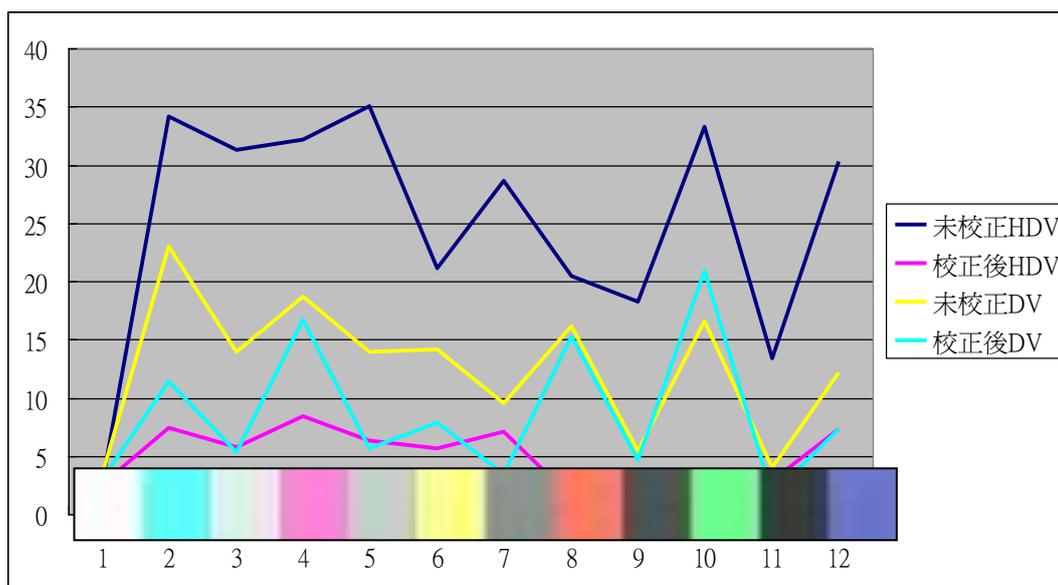


圖 18、HDV 校正前後、DV 校正前後各色塊之 delta E

試驗結果(表 3)，可以看出未校正而使用自動白平衡的 HDV、DV 其 delta E 相當的高而且在彩色的部份相當不穩定，其原因是自動白平衡會隨著拍攝物的變化而調整顏色，所以在顏色方面無法呈現穩定的狀態。而在校正後的 HDV 與 DV 比較，HDV 校正後的 delta E 比 DV 的值小，代表其校正後的色差較小。

#### 四、色票(表)還原

##### (一)以 ICC 描述檔之螢幕色彩管理

首先，準備兩台顯示器，A 螢幕為 Philips 的 170B，B 螢幕為 Hp 的 vs17，並於兩台電腦同時裝設 photoshop 以當作色彩管理之環境。以顯示卡內建的 sRGB Color Space 為兩台螢幕之 ICC 描述檔，而影像則使用在標準環境下所拍攝之舌像圖，以下稱 S 圖。

為做對照之用途，S 圖在未儲存任何 ICC 資訊就傳送至 B 螢幕，以下稱 S-a 圖。其後在原始影像文件中儲存 ICC 檔，此文件中之 ICC 檔之資訊主要是依據 A 電腦之 ICC 描述檔之內容所建立，再將圖傳送至 B 螢幕，以下稱 S-b 圖。

在 B 螢幕接收到這兩張圖片並以 photoshop 開啟時，故意在 photoshop 之顏色設定中設定與 A 螢幕不同之色域以測試其色彩管理之功用。實驗中以定點做 RGB 值的檢測，在 A 螢幕中圖 S1 在 X=3.32、Y=9.62 之座標值，其 RGB 分別為 22、192、251。而在 B 螢幕中圖 S-a 之相同座標值，其 RGB 值分別為 22、192、251。在 B 螢幕中圖 S-b 在相同座標值之 RGB 值分別為 110、191、249。然而圖二中顯示，S-a 因對應到錯誤的色域，其顏色很明顯地偏離原圖之色彩呈現，雖然 RGB 值與 S 之定點值相同，卻因色域對應錯誤而導致色彩偏差。而 S-b 因內存有 ICC 檔以提供做色彩管理，即使在錯誤的色域中開啟，其系統仍會依其內存之 ICC 檔來做轉換，呈現與 A 螢幕相差不多的色彩(圖 21)，雖然在定點中之 RGB 值與 S 圖有所差異，但由人眼來看其顏色表現是相當相近的。

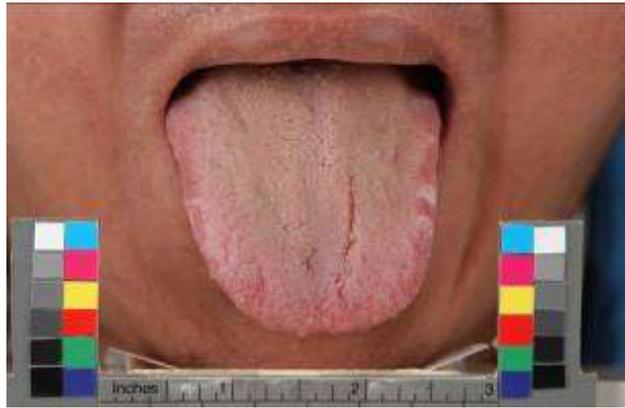


圖 19、原始影像(S)

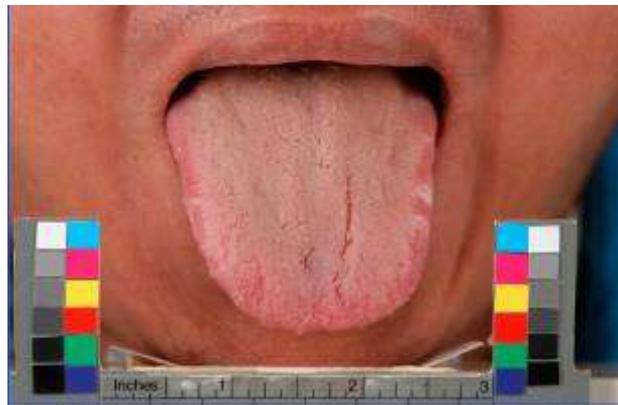


圖 20、未存 ICC 檔之影像(S-a)

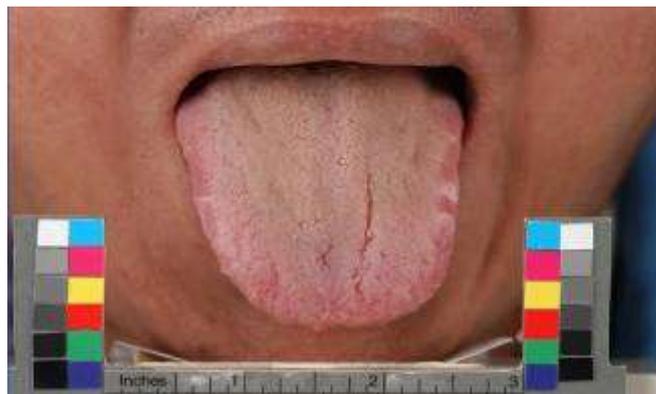


圖 21、存有 ICC 檔之影像(S-b)

## (二)以專家知識庫為基礎的色票資訊

色彩是影像處理中最為困難的部分，尤其對醫學影像而言，往往色彩會直接影響診斷。如何從專家經驗中建立標準的色彩定義，此為

重要的工作之一。

承接 94 年研究計畫，我們已從古籍、現代中醫專家與色彩專家對於顏色的形容詞找出共識，同時很具體說明所認知的舌質形容詞，如圖 22 所示，我們以 HSI 色彩空間分佈為例，分別為：(1)淡白(2)偏淡(3)淡紅(4)紅(5)絳(6)黯(7)青紫。其中色相 Hue (H)，以 0~360 之角度表示；彩度 Saturation (S)，以 0~1 之徑度表示；亮度 Intensity (I)，以 0 (black)~1 (white) 表示，可由 RGB 相對應的公式計算，如以下方程式所述。

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B)$$

$$S = 1 - \frac{3}{R + G + B} [\min(R, G, B)]$$

$$H = \cos^{-1} \left[ \frac{\frac{1}{2} [(R - G) + (R - B)]}{\sqrt{(R - G)^2 + (R - B)(G - B)}} \right]$$

HSI BOX

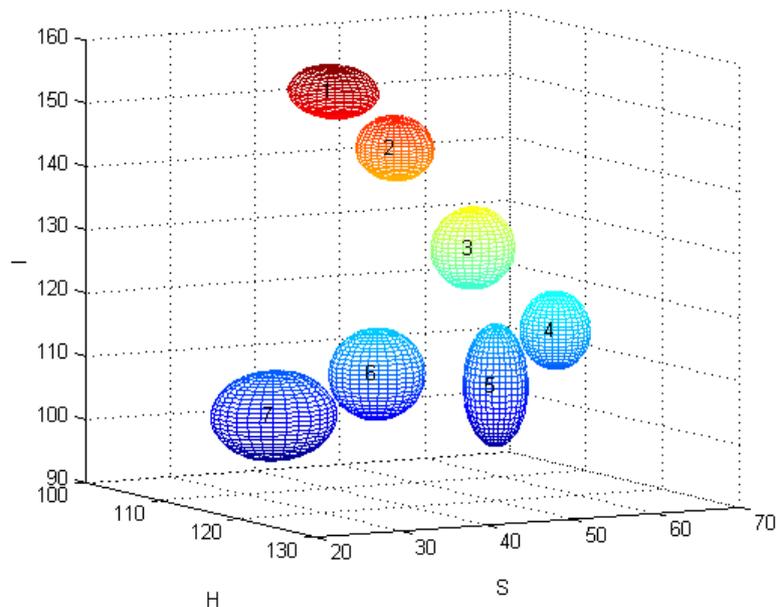


圖 22、中醫舌質於色彩空間中分佈

本研究提出一種統計的配湊(fitting)演算法，用以改善中醫舌質顏色的分類問題，並將傳統用人眼視覺感官的描述，完成定性定量的統計模型。主要方法是，由專家所標選出的 409 個典型小區域樣本，透過色調、亮度、彩度之色彩空間轉換及進行統計分析，具體群聚出七類舌質，分別為(1)淡白、(2)偏淡、(3)淡紅、(4)紅、(5)絳、(6)黯、(7)青紫，同時與專家比較，誤差為  $\mu = -0.2323$ ,  $\delta = 1.5537$ 。並透過

此專家資訊進而建置校正用色票，如圖 23。



圖 23、包含灰階及七類舌質的專家色票資訊

### 五、結合板模形變應用於中醫舌藏象理論之初探

為能驗證中醫舌診的藏象學說，本研究試以肝鬱氣滯血瘀之證型為例，選擇舌象上常出現瘀斑的慢性肝炎為主(CH 組 5 例)，並以 20 例非慢性肝炎舌象作為對照組，又依年紀分為兩群，其中 18~25 歲有 10 例(對照組一)，45 歲~60 歲有 10 例(對照組二)。我們利用上述 8 種模型(圖 6)進行初步驗證，藉此以數位影像處理技術與專家辨舌經驗(舌診模型)相互結合，探討中醫藏象學說與臨床應用的特異性與敏感度，實驗步驟說明如下：

首先，將原影像進行 TPS 的形變與對位，使所有影像達到大小及位置的標準化，如圖 24-圖 26 所示，並分別疊合慢性肝炎、對照組一與對照組二之影像，進行平均值計算圖，最後我們可得到三張各組平均的影像(圖 27)，再將八類舌診模型套於標準化的影像中(圖 28)，並根據模型中之區塊大小，計算各區塊之平均值，本實驗以 L\*a\*b 色彩模式為例(圖 29-35)。

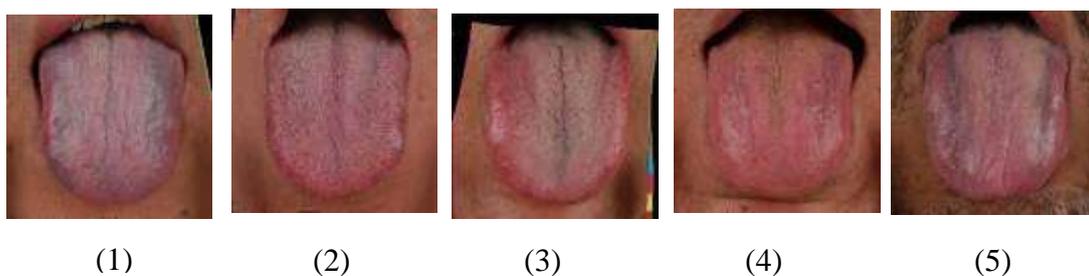


圖 24、慢性肝炎舌影像

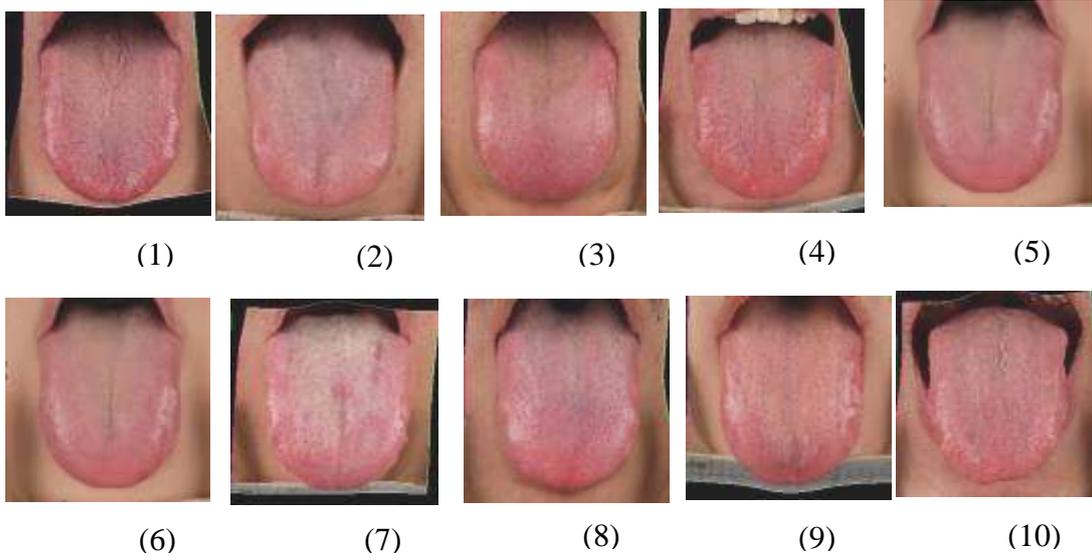


圖 25、對照組一

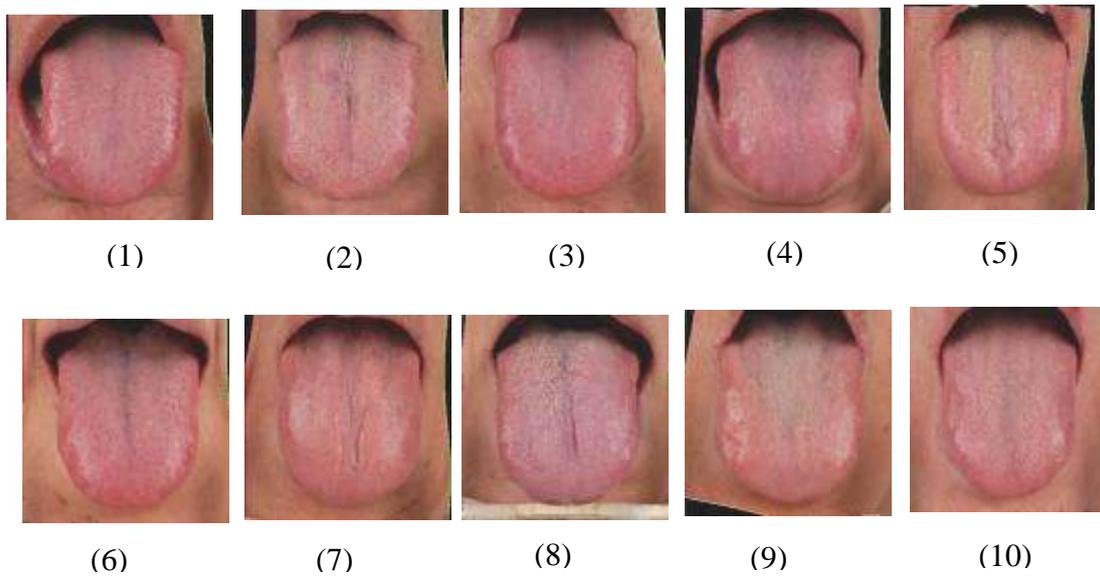


圖 26、對照組二



(a)慢性肝炎組

(b)對照組一

(c)對照組二

圖 27、各組平均影像

由各模型之統計結果而言，如圖 29-35 圖，初步發現：

- 1.慢性肝炎組與對照組在肝區塊上，在明度軸(L)有明顯差異，但除模型 E 外)。
- 2.針對慢性肝炎與正常組而言，以 D 與 H 兩模型之特異性最佳。
- 3.以對照組一與對照組二相互比較，在年齡上無明顯差異，。

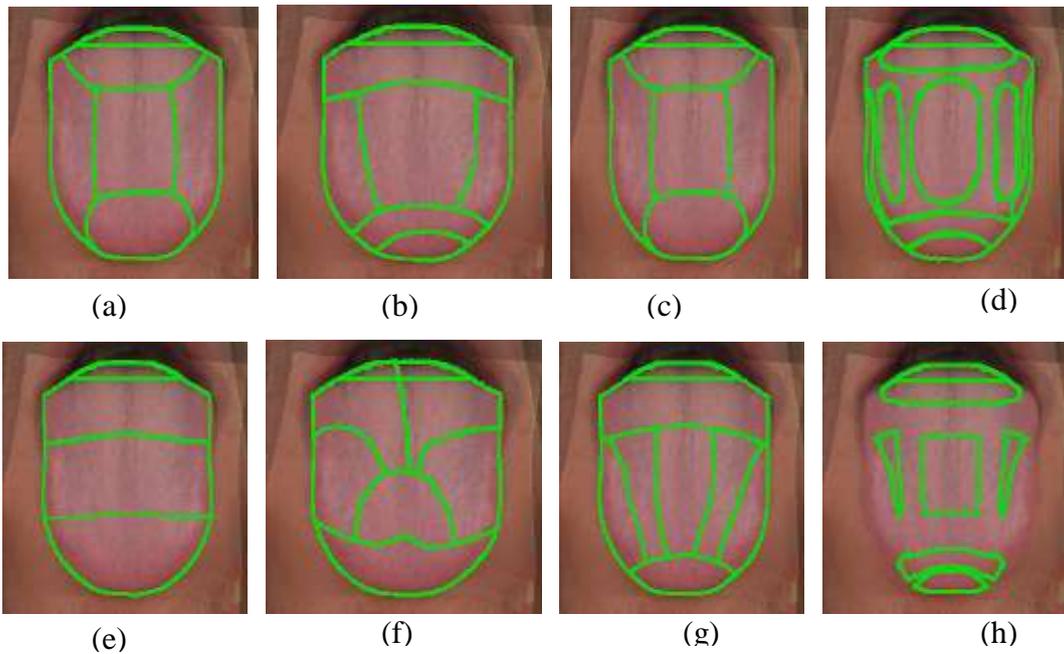


圖 28、疊合模型之影像(以 CH 平均值為例)

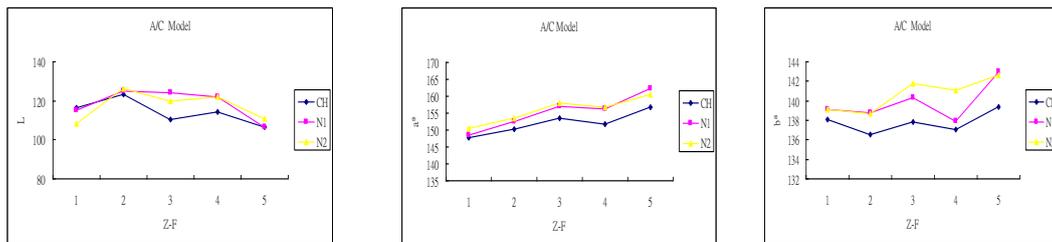


圖 29、A 與 C 模型各區平均

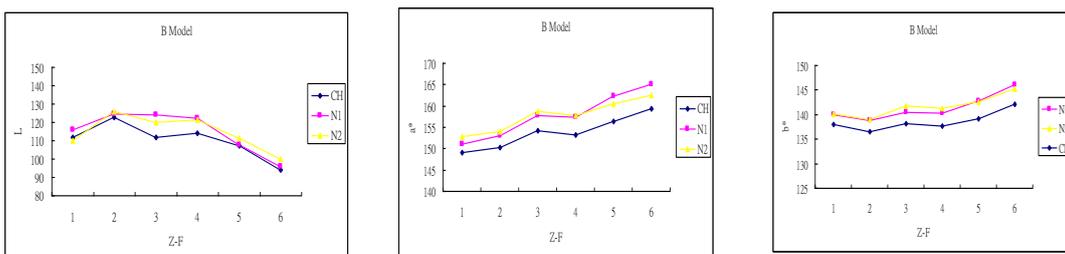


圖 30、B 模型各區平均

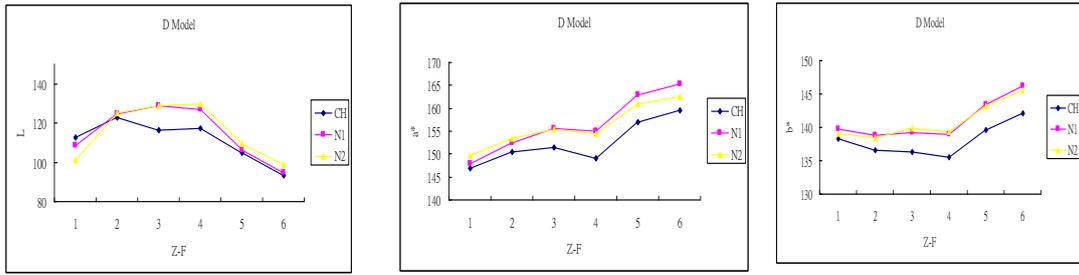


圖 31、D 模型各區平均

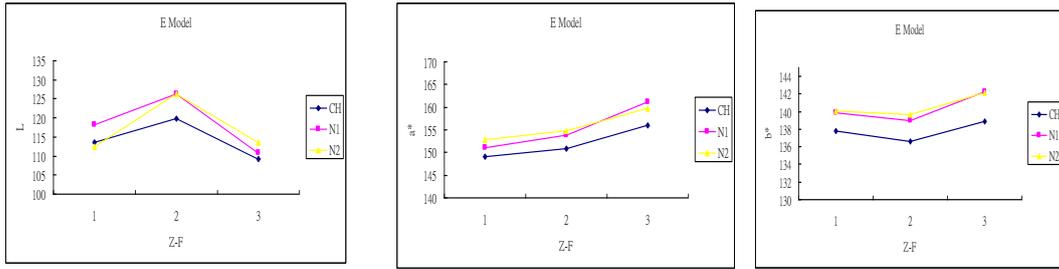


圖 32、E 模型各區平均

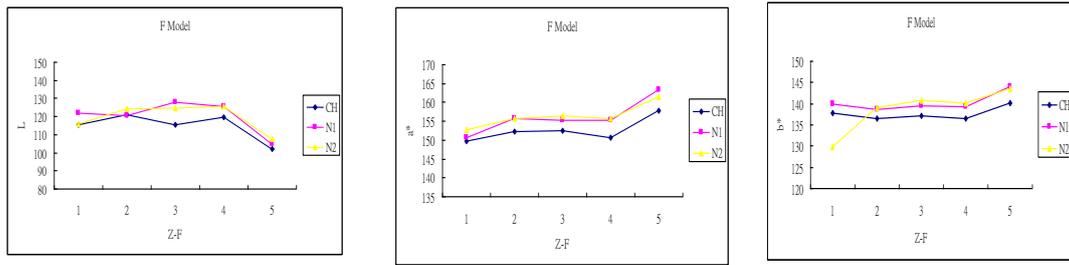


圖 33、F 模型各區平均

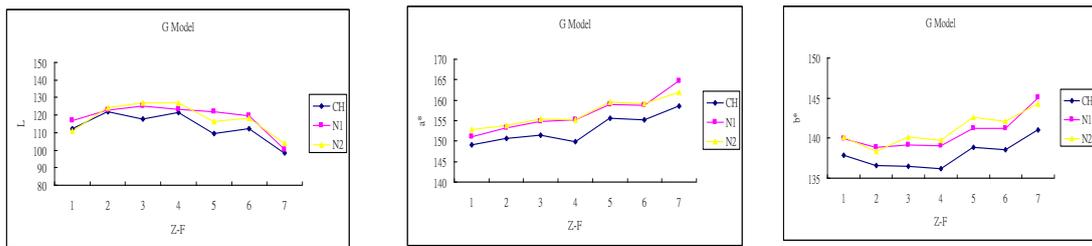


圖 34、G 模型各區平均

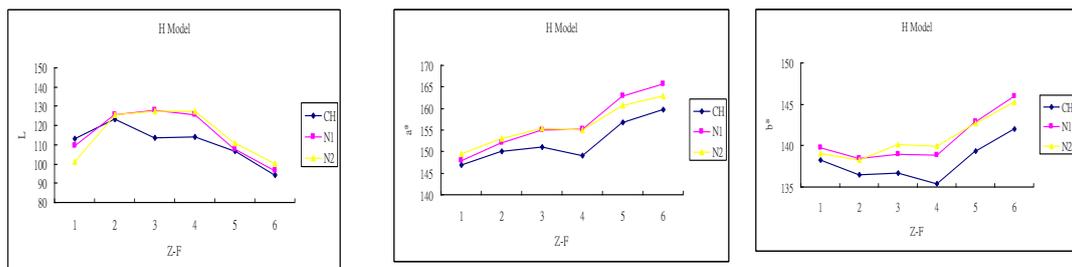


圖 35、H 模型各區平均

組別/分區	1			2			3			4			5		
	L	*A	*B												
CH(n=5)	116.33	147.66	138.08	123.21	150.34	136.57	110.57	153.56	137.85	114.28	151.73	137.07	106.77	156.64	139.37
對照組 1(n=10)	115.29	148.46	139.08	125.21	152.51	138.76	123.95	156.96	140.3	121.98	156.28	137.94	106.78	162.35	142.96
對照組 2(n=10)	108.21	150.4	139.08	126.21	153.51	138.66	119.98	157.89	141.76	121.85	156.85	141.06	110.94	160.49	142.59

組別/分區	1			2			3			4			5			6		
	L	*A	*B	L	*A	*B	L	*A	*B	L	*A	*B	L	*A	*B	L	*A	*B
CH(n=5)	111.64	149	137.92	122.72	150.34	136.44	111.6	154.3	138.1	114.13	153.31	137.59	107.34	156.45	139.13	93.95	159.28	142.04
對照組 1(n=10)	116.03	150.97	140.01	124.66	153.09	138.82	123.94	157.86	140.5	122.37	157.35	140.31	107.83	162.38	142.77	95.82	165.16	145.98
對照組 2(n=10)	109.88	152.88	140.21	126.09	153.93	138.9	119.97	158.83	141.8	121.52	157.76	141.33	111.44	160.51	142.52	100.14	162.43	145.22

組別/分區	1			2			3			4			5			6		
	L	*A	*B	L	*A	*B												
CH(n=5)	112.68	146.94	138.26	122.77	150.4	136.58	116.6	151.37	136.36	117.4	149.16	135.47	104.67	157	139.65	93.52	159.62	142.15
對照組 1(n=10)	108.73	147.97	139.73	124.67	152.39	138.76	128.97	155.52	139.15	126.79	154.95	138.94	106.22	162.98	143.4	94.84	165.2	146.14
對照組 2(n=10)	101	149.59	139.09	125.34	153.41	138.44	128.69	155.46	139.9	129.72	154.42	139.31	109.33	160.93	143.13	98.97	162.54	145.48

組別/分區	1			2			3		
	L	*A	*B	L	*A	*B	L	*A	*B
CH(n=5)	113.51	149.11	137.78	119.88	150.91	136.64	109.12	155.96	138.89
對照組 1(n=10)	118.14	150.98	139.91	126.34	153.89	138.95	110.88	161.2	142.25
對照組 2(n=10)	112.52	152.89	140.03	126.16	154.83	139.64	113.65	159.8	142.17

組別/分區	1			2			3			4			5		
	L	*A	*B	L	*A	*B	L	*A	*B	L	*A	*B	L	*A	*B
CH(n=5)	115.57	149.78	137.78	121.1	152.22	136.41	115.46	152.44	137.1	119.52	150.72	136.54	102.28	157.71	140.2
對照組 1(n=10)	121.91	150.7	139.94	120.4	155.63	138.7	127.72	155.35	139.48	125.73	155.26	139.31	104.76	163.38	143.99
對照組 2(n=10)	115.81	152.73	129.87	124.4	155.69	138.98	124.89	156.35	140.82	125.82	155.77	140.24	107.58	161.43	143.63

組別 分區	1			2			3			4			5			6			7		
	L	*A	*B																		
CH(n=5)	112.44	149.08	137.87	122.11	150.69	136.54	117.85	151.47	136.44	121.46	149.93	136.16	109.25	155.55	138.83	112.35	155.13	138.56	98.47	158.55	141.03
對照組 1(n=10)	116.71	150.97	139.98	122.86	153.18	138.84	125.29	154.77	139.17	123.45	155.23	139	121.88	159.02	141.25	119.4	158.83	141.2	100.09	164.59	145.05
對照組 2(n=10)	110.8	152.86	140.14	124.2	153.88	138.37	126.79	155.3	140.14	127.06	155.29	139.7	116.45	159.48	142.55	118.11	159.08	142.1	103.94	161.92	144.29

組別 分區	1			2			3			4			5			6		
	L	*A	*B															
CH(n=5)	113.22	146.92	138.25	123.19	150.11	136.5	113.7	151	136.63	113.95	149.01	135.37	106.91	156.71	139.3	94.21	159.73	142.04
對照組 1(n=10)	109.27	147.96	139.73	125.47	151.99	138.47	127.98	155.02	138.95	125.71	155.18	138.85	107.63	162.94	142.9	96.38	165.65	145.94
對照組 2(n=10)	100.99	149.57	139.07	125.71	153.1	138.23	127.6	155.44	140.15	127.33	155.09	139.97	111.08	160.75	142.69	100.07	162.81	145.29

## 六、修訂電子舌診判讀表

- (一)95年4月完成在HIS門診醫囑傳輸舌診影像，其電子化舌診病歷系統如圖39所示。
- (二)95年6月經評估後，發現上傳HIS門診醫囑之舌象圖品質不盡理想，無法符合輔助診斷之功效，推測為因當時使用CRT螢幕硬體設備不佳導致有關(圖36)。
- (三)95年8月更換為LCD螢幕，舌象圖品質稍微改善，以及將單機螢幕之色彩校調至適合判讀舌象圖之設定。
- (四)95年11月為輔助診斷需要，增加舌下絡脈之舌圖，並在舌診判讀表舌形中增修歪斜、抖動、短之指標(圖37)。
- (五)95/12月修改程式中之“壓縮影像”物件，將原本程式預設之“上傳先壓縮”動作取消，舌象品質獲得極大改善，並新增舌象圖7個等級之放大縮小功能(圖38)。



圖36、未修訂電子舌診判讀表



圖 37、修訂電子舌診判讀表



圖 38、放大 4 倍之舌診影像

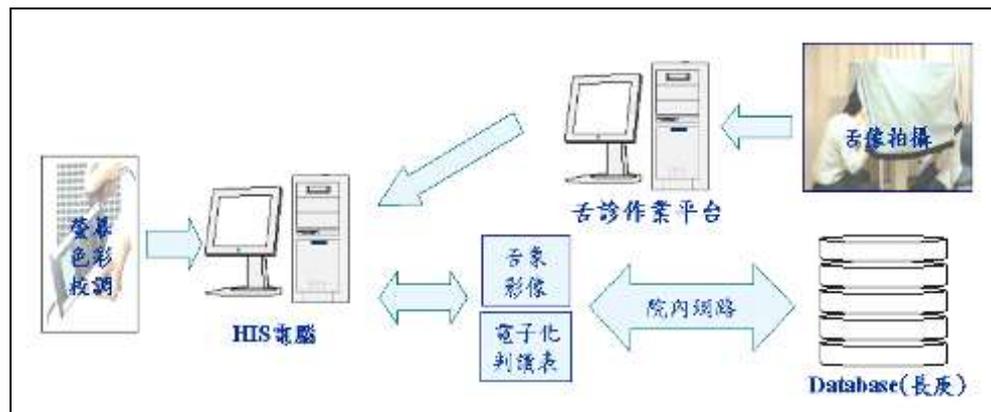


圖 39、電子化舌診病歷系統之架構

## 肆、討論

### 一、舌診模型與影像處理方面

- (一) 色彩是影像處理中最難之部份，尤其對醫學影像而言，往往色彩會直接影響診斷，若能在研究方式中避開顏色是最好的。
- (二) 我們也認為中醫是具科學的、比較模糊的，因此做了上述實驗，並對目前專家所認知的顏色完成定義工作，經由影像疊加處理，可找出平均值(Mean)之顏色，這平均值所代表的即是一種模糊。所代表具體義意即為西方科學之色票(Standard Range)，將來可融合專家經驗，建置於資料庫系統中。
- (三) 承上所述，從色彩(專家的經驗)、Standard Range(由資料累積的經驗)相互回饋後或許可得出結果。
- (四) 目前可以做到的技術，是把所有之舌形轉變成同固定之形狀，由此可判別相同標準大小舌象中特定區域的舌質或舌苔，除此，更從影像中找出分佈曲線，可依其程度劃分輕、中、重等級。
- (五) 在我們的經驗描述中，實際之中醫作法是，在紙本上畫出舌頭並在其上圈選完成說明(即舌象)，而寫書者就將這些描述給紀載了下來；但對於我們認知上都有特定地圖(模型)的話，每個模型之舌都有一標準，這標準在舌分區上才會衍生出現有的討論。(例如針對共識度討論各區臟腑，依據各區臟腑之行容詞作歸類，如此資訊若融合於資料庫將更有其意義)

### 二、動態平台架構方面

- (一) 目前，高畫質 HD 已完成測試，主要是配合數位電視可播放高品

質動態的過程，除外可在動態攝影中定格觀看單張高解析度影像，經測試後效果極佳，惟其價格甚高(約三十萬)，因此是本研究在購置上的困難。

- (二)承上述，改採一般市面上 DV 及單槍投影機，試以改善此問題。本研究試採 Sony CCD 之 DV 配合單槍播放，自訂參數及經肉眼比較後，目前可達到良好功效。初步測試經肉眼觀察之結果，發現自訂參數比採 Auto 之影像品質佳。
- (三)待須進一步驗證問題，如下：
- (1)真人與影像的舌像是否有一致性？
  - (2)尋找中醫舌診的動態形容詞，如吐弄、顫動等，與動態影像的那些參數相關？
  - (3)伸舌 10 秒之舌色變化是如何？如觀察血瘀證是否會因此具有新的指標？應尋找有用且可快速進行分類的指標。

### 三、色彩管理方面

上述結果為對色彩管理之成效做初步的解說，證明色彩管理對於不同設備顯示器呈現一致性的色彩有一定效果，即使在色域不同之環境下也能有相當好的表現。未來在取得色彩校正器之後，將可對色彩管理做更深入之研究，並在不同螢幕上建立ICC檔，然後互傳影像以測試其色彩管理之成效。我們希望這項研究的結果，能對舌象診療上有所貢獻。

### 四、電子化舌診病歷系統

本研究所建置之舌診資料庫可應用於任何其他醫院，目前已在本院其他院區(如嘉義、高雄等院區)推展，惟需使用相關設備，包含數位相機、鏡頭、舌象診察光源設備(高頻冷光燈、穩壓器、變壓器)、頭部固定架、標準色卡及電腦工作平台及技術員等，因此並非所有中醫醫療機構均能設置，可鼓勵轉診合作。

### 伍、結論與建議

#### 一、舌藏象建模與影像處理

針對舌診影像之二維影像提出與其匹配之二維影像對位技術，利用精密的 thin-plate spline(TPS) 對位映射函數，以及影像匹配的資訊，重新建構二維平面影像，藉此得到彼此相對應的結構。以幾何特徵透過 26 點選預匹配之對映點，完成舌診影像之形變與對位，透過此方

式提供一標準形狀之影像，並初步配合專家模型檢視了舌診藏象理論，其融合專家共識的新舌藏象模型具診斷參考價值。

但目前疾病組之舌象卻苦無常人資料茲以對照。然而，中醫的常人是一個理想狀態，實際不易選取。因此建議將常人的範圍擴大，以選擇西醫所定義的健康人群，但其舌象勢必仍具差異性，後續研究擬根據此基礎，依據中醫體質證型之標準加以分類，找出健康人群中各證型與舌藏象模型的關聯性，未來以便提供相關疾病研究之對照。

## 二、動態平台架構設計

高畫質的攝錄環境為最新之影像技術，應用於舌診之研究將是非常先進之應用技術，不僅在舌診領域或是影像色彩領域都是個創舉。透過完整的動態影像色彩管理，使得舌診影像色彩能達到所見即所得的可能，以加強醫師在判讀上的準確性。

以往靜態舌診影像都是單張片斷的判讀，今後可觀察一連續動作，甚至可單一或前後停格做關連性的分析，對舌診的操作方式將是一個新的突破，另外，透過高畫質的舌診影像可讓判讀的醫師獲得更準確的舌色資訊，並可觀察舌頭在口腔中的連續變化，以達到更完整的實用性臨床診斷。未來可提供一嶄新的研究平台，更可提供劃時代的教學環境。

## 三、人工智慧色彩校正與管理

本研究提出一種將影像嵌入 ICC 描述檔的色彩校正方法，用以改善不同顯像設備之色差問題，尤其對色彩資訊豐富的醫學影像而言，當中醫師在診間觀察舌診影像上顏色深淺等資訊時，可輔助正確推斷病症。此外，提出一種統計的配湊(fitting)演算法，改善了中醫舌質顏色的分類問題，並將傳統用人眼視覺感官的描述，完成定性定量的統計模型，未來將結合自動辨識的方法，應用於不同的拍照環境上之色彩校正及辨識，意即能透過已知色票資訊，達到舌診影像之校正及各類舌質影像分割之用途。

## 四、總結

隨著網路的蓬勃發展及多媒體技術的進步，多媒體應用於資料傳輸及使用介面上日趨成熟。本研究分為二年執行，規劃第一年期目標先行架構理論基礎，並提出實際應用之關鍵技術，完成其可行性評估，建置多媒體舌診資料庫，並在報告中以結合板模形變應用於中醫

舌象理論之方法，初步驗證本方法之適用性。

本研究下年度將持續進行臨床舌象之資料比對，資料庫建置與修正作業標準之工作。本資料庫對於醫院而言，可將中醫之醫療影像帶入現代化的醫療資訊境界，有助於醫療機構增進效率並節省通訊成本；對醫師而言，能迅速參閱專家經驗，比對各項臨床資料，正確掌握完整病情動態，有助於精確判斷與決策，進而提升醫療服務品質。

## 陸、誌謝

本研究計劃承蒙行政院衛生署中醫藥委員會（計畫編號：CCMP95-RD-001）提供經費贊助，使本計劃得以順利完成，特此致謝。

## 柒、參考文獻

- 1.陳澤霖，謝嘉文等，**5403 例正常人舌象檢查分析**，中醫雜誌 1981；(2)：18-22。
- 2.林鈞傑，**中醫望診系統-彩色舌診影像系統之研發**，中原大學醫學工程研究所碩士論文，1998。
- 3.王季藜等，**舌診源鑑**，立得出版社，台北 1993，2-15。
- 4.韓新民等，**200 例人體舌象的定量化檢驗分析**，中國中西醫結合雜誌，1993;13(2)：110-111.205-207。
- 5.李乃民等，**中國舌診大全**，學苑出版社，北京 1995：926-997，1224-1347。
- 6.陳建仲，蔣依吾，馬建中，**中醫舌診現代化研究中影像擷取環境控制之探討**，中國醫藥學院學報 1997;6(3):193-201。
- 7.蔣依吾，陳建仲，張恒鴻，馬建中，**電腦化中醫舌診系統**，中國中西醫結合雜誌 2000;20(2):145-147。
- 8.王琦，**中醫四診客觀化研究的現狀與思考**，中醫雜誌 2000；41(4)：242-245。
- 9.石行讓，尚瑞梅，**舌體的定量化研究**，系統工程理論與實踐，1997，17(2)，109-112。
- 10.朱潔華，阮邦志，勵俊雄，**舌診客觀化研究的一種圖像處理方法**，中國生物醫學工程學報，2001，20(2)：132-137。
- 11.劉慶，岳小強，鄧偉哲，**應用舌診綜合資訊分析系統對原發性肝癌舌質顏色的定量分析**，中西醫結合學報，2003，1(3) 180-183。
- 12.Chiu CC. **A novel approach based on computerized image analysis for traditional Chinese medical diagnosis of the tongue**. Computer

- Methods & P B; 2000 61(2):77-89.
- 13.Li Y. *Ultrastructure changes in tongue coating in chronic atrophic gastritis with deficiency cold or stagnated heat syndromes.* [Chinese] Chung Hsi i Chieh Ho Tsa Chih Chinese Journal of Modern Developments in T M; 1991 ,11(3):138-40, 131.
  - 14.Li N. Zhang YF. Wang SY. *Tongue picture of blood stasis symptom-complex.* [Chinese] Chung Hsi i Chieh Ho Tsa Chih ; Chinese Journal of Modern developments in T M.;1991 11(1):28-30
  - 15.Han XM. Yu YM. *Quantitative analysis of 200 human tongue pictures.* [Chinese] Chung-Kuo Chung Hsi i Chieh Ho Tsa Chih; 1993 13(2):110-1, 70.
  - 16.Yang ZJ. Zhang Y. Guo ZQ. *Preliminary study on relationship between syndrome differentiation of esophageal cancer and changes of exfoliated cells of tongue coating.* [Chinese] Chung-Kuo Chung Hsi i Chieh Ho Tsa Chih. 1995;15(5):277-80
  - 17.Roy S. Berns, *Principles of Color Technology, Third edition*,Wiley-Interscience, 2000.
  - 18.ICC, *File Format for Color Profiles (Version 4.0.0)*, Specification
  - 19.ICC.1:2001-12, *International Color Consortium*, 2001.
  - 20.Yang Cai; *A novel imaging system for tongue inspection*,Instrumentation and Measurement Technology Conference, 2002. IMTC/2002. Proceedings of the 19th IEEE,Volume 1, 21-23 May 2002 Page(s):159 - 163 vol.1 ,Digital Object Identifier 10.1109/IMTC.2002.1006833
  - 21.Bo Pang; Zhang, D.; Li, N.; Kuanquan Wang; *Computerized tongue diagnosis based on Bayesian networks*,Biomedical Engineering, IEEE Transactions on Volume 51, Issue 10, Oct. 2004 Page(s):1803 - 1810
  - 22.Wangmeng Zuo; Kuanquan Wang; Zhang, D.; Hongshi Zhang; *Combination of polar edge detection and active contour model for automated tongue segmentation*, Image and Graphics, 2004. Proceedings. Third International Conference on18-20 Dec. 2004 Page(s):270 - 273

23. Chiu CC, *A novel approach based on computerized image analysis for TCM diagnosis of the tongue*, Comput Methods Programs Biomed, 2001, 61 (2) :77-89.
24. 林宜信等；行政院衛生署中醫藥委員會－學術暨臨床應用研討會成果彙編 2002-2003；中醫藥委員會；2004. 11
25. 林宜信等；行政院衛生署中醫藥委員會－93 年度中醫藥研究計畫成果報告中英文摘要彙編；中醫藥委員會；2005. 2

## 壹、填寫紀錄表

### 一、檢查項目表 (請參見附1)

本項目表乃需由醫師門診處開單，並需確認醫師是否已簽名或蓋章。

### 二、門診病患記錄表 (請參見附2)

### 三、舌診報告表 (請參見附件一)

#### 1. 飲食狀狀

- (1) 病人資料記錄、基礎問卷
- (2) 詢問飲食內容及最近一次的進食及飲水時間
- (3) 詢問用藥情形

#### 2. 舌診影像

由 Photoshop 軟體剪裁大小約長 7.5cm×寬 6.0cm，並列印後黏貼於虛線框內

#### 3. 舌診判讀

##### (1) 舌形：

中、胖、瘦、齒痕、備註

##### (2) 舌質：

淡白、偏淡、淡紅、偏紅、紅、絳、黯、紫、青、朱點、瘀點、瘀、備註

##### (3) 舌苔：

白、黃、灰、黑、滑、膩、潤、焦、乾、糙、裂、腐、厚、薄、剝、無、

##### (4) 舌象：依舌診影像以手畫方式繪之

## 貳、舌診取像前病人準備

- 一、舌頭影像攝影於患者進食後 2 小時進行，或喝室溫水 40 分後。
- 二、不可擦口紅，若有者請拭去。
- 三、拍攝前需將圍簾拉上，不要有其他人在場，以免病患緊張。
- 四、確認病人坐位：正坐平視，頭正背直，身體不要駝背、歪斜。並調整椅子和升降台高度至病人下巴可輕鬆的靠在舌診架上。
- 五、請病人儘量放鬆，先微笑，再發廿音。令患者張(大)口，以兩指垂直可伸入的張口範圍，給一張標準照片參考，並照鏡子練習。反覆訓練患者開口、閉口，放鬆數次(3-5 次)，若仍僵硬，可建議病人按摩兩頰，訓練放鬆。
- 六、舌伸展狀況：應自然鬆弛，充份暴露，呈扁平狀，舌尖略向下。
- 七、若攝影過程中病人有任何不舒適，應即刻停止並就近向醫師尋求協助。

### 參、舌診取像舌面伸舌程序

- 一、先放鬆，深呼吸二次。
- 二、下巴靠在固定架上，下巴前緣抵住靠架，調整高度到病患舒適的位置。
- 三、先做一次吞嚥動作，將口水嚥下，再將口儘量張開。
- 四、自舌根緩慢輕鬆的將舌頭推出（對焦於距舌尖 1/3 處，先觀察形及色是否符合標準放鬆狀態）舌尖指向前下方，輕貼下唇，舌面扁平，充分暴露，儘量將舌頭推出，立即擷取影像。
- 五、伸出時間不超過十秒鐘，如超過十秒鐘，則讓患者暫時休息十秒鐘，再重新開始。
- 六、每次拍照時需注意環境參數是否符合標準，若有異常時需記錄操作異常事故。
- 七、若攝影過程中病人有任何不舒適，應即刻停止並就近向醫師尋求協助。

### 肆、舌診取像舌下伸舌程序

- 一、先放鬆，深呼吸二次。
- 二、下巴靠在固定架上，下巴前緣抵住靠架，調整高度到病人舒適的位置。
- 三、先做一次吞嚥動作，將口水嚥下，再將口儘量張開。
- 四、舌尖輕輕向上翹起，舌尖輕抵上腭或門齒內槽，觀察舌下絡脈最清楚的情況，擷取影像，對焦於舌尖後 1/2 處。
- 五、張口時間不超過十秒鐘，如超過十秒鐘，則讓患者暫時休息十秒鐘，再重新開始。
- 六、每次拍照時需注意環境參數是否符合標準，若有異常時需記錄操作異常事故。
- 七、若攝影過程中病人有任何不舒適，應即刻停止並就近向醫師尋求協助。

### 伍、舌診影像擷取

- 一、選擇舌像欲儲存之位置。
- 二、輕按快門對焦於舌尖約 1/3 處，按下快門攝像
- 三、進入 Nikon View 可直接點選圖片放大查看或進入 Photoshop 查看。

### 陸、列印

列印方式請採用 EPSON STYLUS PHOTO 2100 噴墨印表機，並利用 EPSON 高品質像片用之印表紙將圖片印出。

### 柒、判讀

將圖片及判讀表交由醫師判讀。

一、判讀環境設立：

1. 螢幕到人之距離維持 60~75 公分
2. 圖檔之視窗大小開設至 16.7%
3. 周圍環境光源須革離，以防止干擾

二、察舌順序：

舌形→舌態→舌質→舌苔

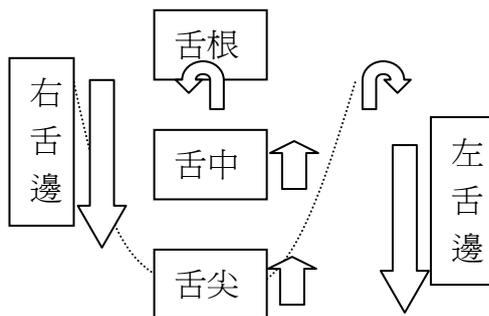
由外而內，由前而後

項目	檢查內容	自費	健保
1. 經絡診斷儀	測量人體十二經絡能量，反映出人體心血管、呼吸、腸胃、自律神經系統等異常狀況。	400 元 T90-014	
2. 脈診	根據兩側脈象變化，可探測人體臟腑氣血、表理陰陽、寒熱虛實、生理與病理的變化。	450 元 T90-013	G02-A80
3. 聞診	聲音能夠反映臟腑功能和氣血津液的盛衰，輔助診斷氣虛、血虛、陰虛、陽虛等各種體質。	200 元 T90-012	
4. 舌診	詳細而客觀的分析舌質、舌苔之變化，以判斷人體陰陽、虛實、寒熱狀況及五臟六腑機能之異常現象。	400 元 T90-011	G02-A81

1. 基本原則：

先察整體舌色：先看舌色是否均勻，均勻則以單一色描述，否則分區描述。

2. 察舌順序：



三、察舌要點：

1. 舌形：胖瘦、齒痕
2. 舌態：動態、歪斜、顫抖
3. 舌質：潤燥、朱點、瘀點、榮枯、老嫩
4. 舌苔：有無、厚薄、色澤、潤燥、腐膩

## 附 1

### 長庚醫院中醫診斷室檢查項目

病歷號碼：\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 先生/女士 醫師簽名：\_\_\_\_\_

診斷：紅斑性狼瘡 糖尿病 慢性肝炎 高血壓 骨質疏鬆症 其他\_\_\_\_\_

## 附 2

中醫門診病患檢查記錄									
序號	日期	病歷號碼	姓名	檢查項目	電話	開單醫師	判讀醫師	報告	備註
1.									

操作標準	醫師看舌診之作業標準化	編號	附件二
SOP		頁次	1

- (1)看診前應儘可能要求病人前半小時勿作干擾舌象判斷之動作，如飲食、進食、刮苔，一旦就診時，醫師應主動詢問，並予以紀錄。
- (2)光線儘可能以天然明亮光線為主，過度昏暗時，應以其他明亮光源輔助。
- (3)非其他相關人士不要在場，以免受測者緊張，必要時可清場，甚至醫師以多次非直視進行觀察。
- (4)和病人距離以手臂伸長為度，看舌診過程中，可前後左右移動，獲取適當焦距及資訊。
- (5)①請受測者儘量放鬆，先微笑，再發廿音。令受測者張(大)口，以兩指垂直可伸入的張口範圍，給一張標準照片參考，並照鏡子練習。反覆訓練受測者開口、閉口，放鬆數次(3-5 次)，若仍僵硬，可建議病人按摩兩頰，訓練放鬆。
  - ②伸舌時請受測者先放鬆，深呼吸二次。
  - ③先做一次吞嚥動作，將口水嚥下。
  - ④口儘量張開，自舌根緩慢輕鬆地將舌頭推出，先觀察形及色是否符合標準放鬆狀態，舌尖指向前下方，輕貼下唇，舌面扁平，充分暴露，儘量將舌頭推出。
- (6)①伸出時間不超過十秒鐘，如超過十秒鐘，則讓受測者暫時休息十秒鐘，再重新開始。
  - ②若過程中受測者有任何不舒適，應即刻停止並給予適當協助。

公佈日期:93 年 9 月 7 日	財團法人長庚紀念醫院中醫診斷研究室暨中醫藥臨床試驗中心	修訂日期:93 年 10 月 30 日
本次係第 2 次修訂		實施日期:93 年 10 月 30 日

呈核主管：                      審核：      經辦：