

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

國中-應用科學科

科 別：生活與應用科學

組 別：國 中 組

作品名稱：排印 OnLine - 篆刻藝術之創舉

關 鍵 詞：PHP 圖形處理、線上列印、JavaScript

編 號：030817

學校名稱：

臺北市立中正國民中學

作者姓名：

黃予賢

指導老師：

俞肇昌、許真民



排印 OnLine—篆刻藝術之創舉

壹、摘要

篆刻藝術為我國固有的文化，印文的佈局編排則為該藝術的精髓所在，因此，「如何排印？」遂為既挑戰又富有樂趣的項目。有鑑於此，本研究欲透過網際網路讓大眾能輕鬆快速的完成排印工作，達到普及化推廣篆刻藝術的效果，其主要的成果為一、利用 LINUX 環境平台及 PHP 設計一個最佳的網頁程式，以配合「線上排印」的功能；二、運用 HTML 及 JavaScript 完成一個多功能的互動式網頁界面，供使用者能多變化和饒富趣味的使用此一「線上排印」功能。

貳、研究動機

篆刻藝術是我國固有的文化。一般人想要擁有一方藏書印或閒章，大部分會有求於專業的篆刻家，刻一方具有美感及藝術性的印章，當然也有部份人會想自我創作。然而，在自我創作的過程中，最棘手、最困難也是最具藝術性的部份是「如何排印」？這引發了我研究的動機，我以參加學校社團活動、校外網頁比賽學習累積的程式設計經驗，著手設計一個程式，讓使用者經由網際網路，輸入想刻的文字後，自己 DIY 以最輕易及最快速的方式，即時排出一方個性化的印稿。讓篆刻藝術更加生活化，且藉由無遠弗屆的網際網路，將我國固有篆刻藝術文化廣為推行。

參、研究目的

- 一、選擇一個最佳的網頁程式和環境平台，設計出線上排印的功能。
- 二、設計一個多功能的互動式網頁界面，讓使用者能有趣多變的使用線上排印功能。

肆、研究設備器材

P 800 電腦一部（後端主機）、賽揚 1300 電腦一部（前端主機）、掃描機一部、T1 網路設備。

伍、研究過程或方法

一、選擇一個最佳的網頁程式和環境平台，設計出線上排印的功能。

(一) 方案一：以人工逐一建立篆字圖庫，直接從中擷取篆字圖形，並透過簡單的 JavaScript，組合排印後呈現給使用者。

1. 建立篆字圖庫：

製作過程：

蒐集篆書字典，或請篆刻家先書寫篆書字樣

以人工掃描入電腦

使用影像處理軟體做後續整理

儲存為 GIF 格式的圖檔，將檔名存成其字名加上副檔名

因建檔工作量大，先以測試程式為主，故僅製作了 4 個篆字圖檔，作為測試用，分別為「馬.gif、到.gif、成.gif、功.gif」

2. 系統準備：

(1) 後端系統：

本報告使用於 LINUX 下的 Apache Web Server 1.3.14；亦可使用任一可支援 HTML 輸出的 Web Server。例：MS Windows NT/2000 下的 IIS Web Server

(2) 前端系統：

可執行 JavaScript 及 HTML 之瀏覽器皆可，例 MS IE4.x、Netscape 4.x 或以上。

3. 程式技術應用：

(1) JavaScript：在前端做即時的互動，讓使用者在輸入字串後，直接擷取該字於篆字圖庫裡。

(2) HTML 無邊框、無間距的表格：合併每個單字圖形成為一個完整印稿。

4. 印稿圖形預設條件：

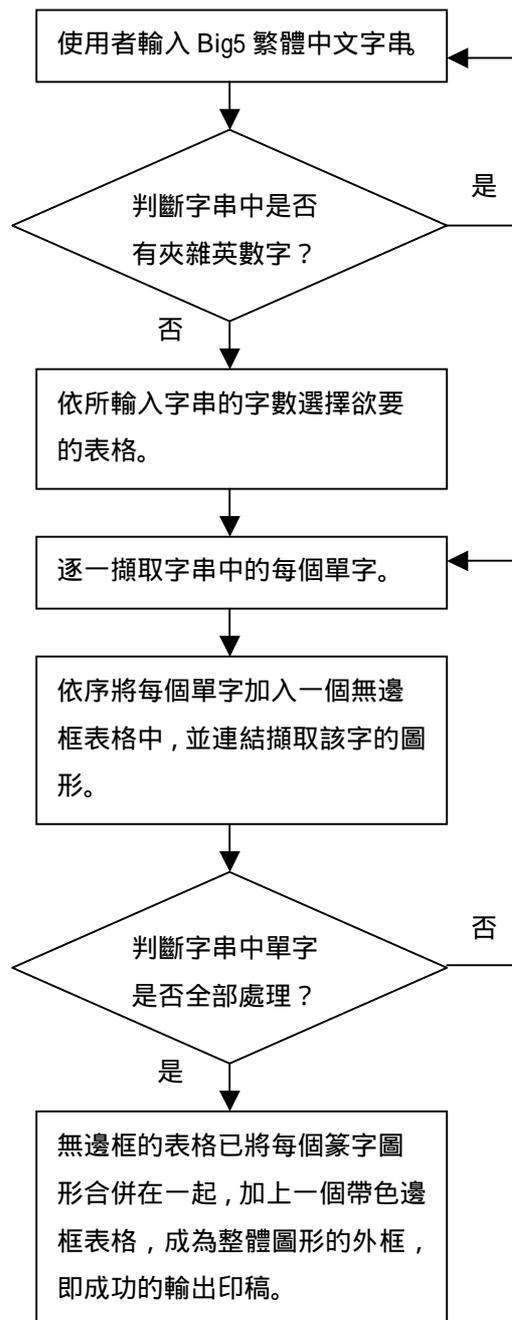
(1) 使用者只能輸入 Big5 編碼的繁體中文全形字。

(2)限制字數為 1~6 個字。考慮到目前姓名章、閒章字句大部分都為 6 字以下。

(3)由於中國的印章以正方形居多，故印章樣式以正方形為預設值的形狀，並設定大小在 90*90~100*100 之間的範圍內，以達到最佳效率及美觀的平衡點。

5.排印及界面程式架構：（如流程圖敘述）

（詳細原始程式碼請參見附件一）



(二) 方案二：利用 PHP 的圖形處理功能，直接在後端擷取現成市售 Unicode 排序的篆體字型檔，組合排印後呈現給前端的使用者。

1. 字型檔準備：

Unicode 排序的 TrueType 篆體字型檔「華康新篆體」。

2. 系統準備：

(1) 後端系統：

本報告採用於 LINUX 下的 Apache Web Server 1.3.14 + PHP4.0.4pl1，其 PHP 必須含有 GD Library 製圖函式庫，並支援 TrueType Library 製作文字圖形之功能。亦可使用 MS Windows 98/NT/2000 下的 Apache Web Server for win32 + PHP for win32。

(2) 前端系統：

可執行 HTML 之瀏覽器皆可，例 MS IE4.x、Netscape 4.x 或以上。

3. 程式技術應用：

(1) Big5-Unicode: 使用 PHP 搭配 Unicode 對照表將 Big5 碼的字串轉換成 Unicode 格式，才能擷取 Unicode 字型檔做排印。（詳細轉碼程式請參見附件二-3）

(2) 使用 PHP 的函數圖形處理功能，即 GD Library 函式庫。其使用之核心函數如下：

a. ImageTTFText(): 擷取 TrueType 字型檔，製作文字圖形

b. ImageTTFBBox(): ImageTTFText()的協助工具，計算 TrueType 文字的實體大小

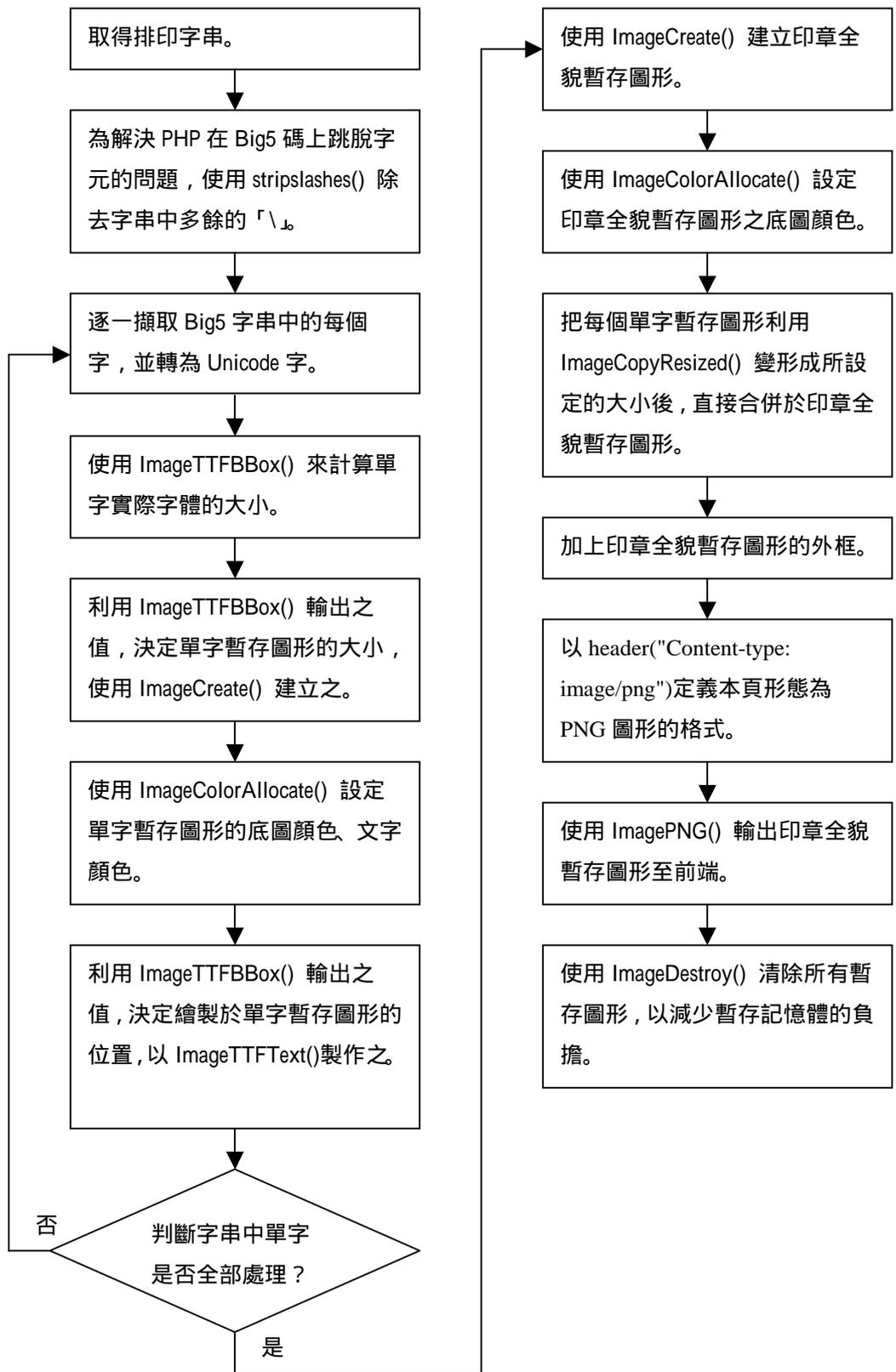
c. ImageCopyResized(): 在此用以合併單字圖形為一體，進而形成印章的樣子

d. ImagePNG(): 輸出圖形，在此使用 PNG。原計畫使用 GIF，但因 GD Library 的版本限制，進而求其次使用 PNG 輸出。亦可輸出 JPEG 檔，但效果不佳。

4. 印稿圖形預設條件：（同方案一）

5. 排印程式架構：（如流程圖敘述）

（詳細原始程式碼請參見附件二-1）



6.界面程式架構：（詳細原始程式碼請參見附件二-2）

使用者於文字方塊輸入字串

送出後將字串以排印程式處理

輸出印稿圖形

（三）方案三：修正 PHP 的圖形處理功能，直接在後端擷取現成市售 Big5 排序的篆體字型檔，組合排印後呈現給前端的使用者。

1.字型檔準備：

使用目前市售最逼真的篆體 TrueType 字型檔—以 Big5 排序的「中國龍金石篆」。

2.系統準備：

(1) 後端系統：

本報告採用於 LINUX 下的 Apache Web Server 1.3.14 + PHP4.0.4pl1，其 PHP 必須含有 GD Library 製圖函式庫，並支援 TrueType Library 製作文字圖形之功能。且為了使其能解決以 Big5 製作文字圖形輸出不完整的 bug（詳細請參見討論三），須先修正製作文字圖形(即 GDTTF)的功能後，再予以安裝 Apache 及 PHP。其修正與安裝方式大致如下：

取得 Apache 及 PHP 的安裝套件並解壓縮之

執行修正 php4_gdttf.c.patch，以解決 PHP GD Library TTF 製圖函式的 Bug

設定並安裝 Apache 及 PHP

安裝並啟動服務後，即可以 Big5 正確的製作文字圖形

（詳細安裝步驟請參見附件五）（修正檔 php4_gdttf.c.patch 之原始碼請參見附件六）

(2) 前端系統：

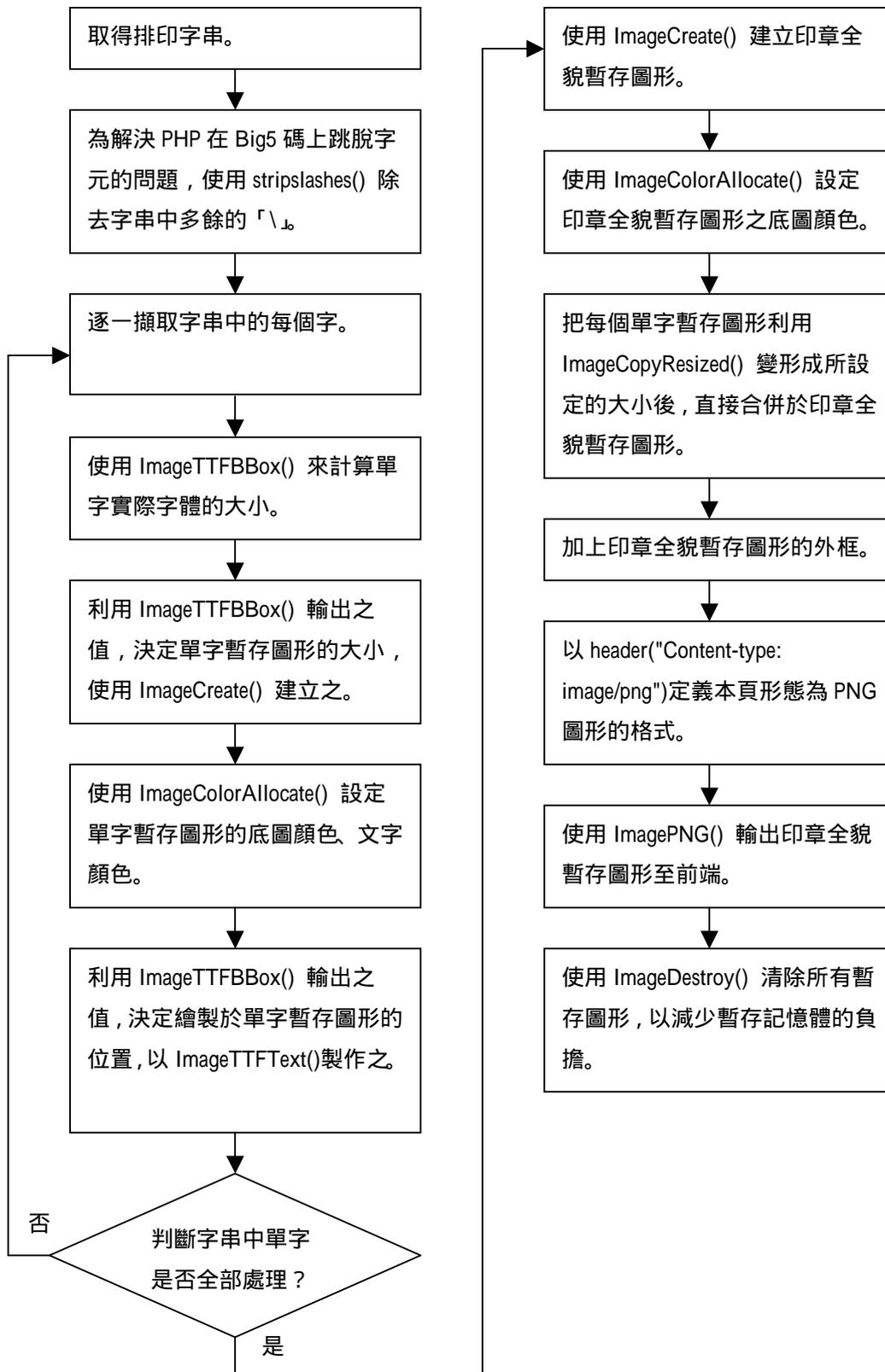
可執行 HTML 之瀏覽器皆可，例 MS IE4.x、Netscape 4.x 或以上。

3.程式技術應用：（同方案二之第二點）

4.印稿圖形預設條件：（同方案一）

5.排印程式架構：（ 流程圖敘述 ）

（ 詳細原始程式碼請參見附件三-1 ）



6.界面程式架構：（同方案二）（詳細原始程式碼請參見附件三-2）

二、設計一個多功能的互動式網頁界面，讓使用者能有趣多變的使用線上排印功能。

本單元係針對方案二及方案三之排印核心功能所設計出的使用界面，本界面應用 HTML 搭配 JavaScript 為前端的作業程式，提供多種字型、顏色、字形大小、間距位移等多功能選單，讓使用者能充分滿足自我排印的樂趣。本單元共分為四個步驟，如下，並以流程圖敘述如後：

（一）排印程式：

此排印製圖程式源自於方案二及方案三之排印核心程式，程式基本結構無多變動，但整合了 Unicode 及 Big5 字型的綜合運用，也增加顏色變數的調整及單字圖形位置、大小值的計算程式，強化了製作印稿圖形的功能。

（二）步驟一、輸入字串：

供使用者輸入字串，並選擇欲排印的字型（包括方案二及方案三所使用的兩種字型），送出變數後，即判斷字串正確性，並設定顏色、字形大小、間距位移之預設值，傳入下個步驟。

（三）步驟二、設定顏色：

根據上一步驟的欲排印字串及其變數值，於網頁中呈現出排印結果的印稿圖形。並提供印稿底色、字形、邊框之 RGB 色系選單，以供使用者調整陰刻印、陽刻印及各種顏色的組合變化。最後，將所設定之顏色變數值與上步驟的變數值，傳入下步驟。

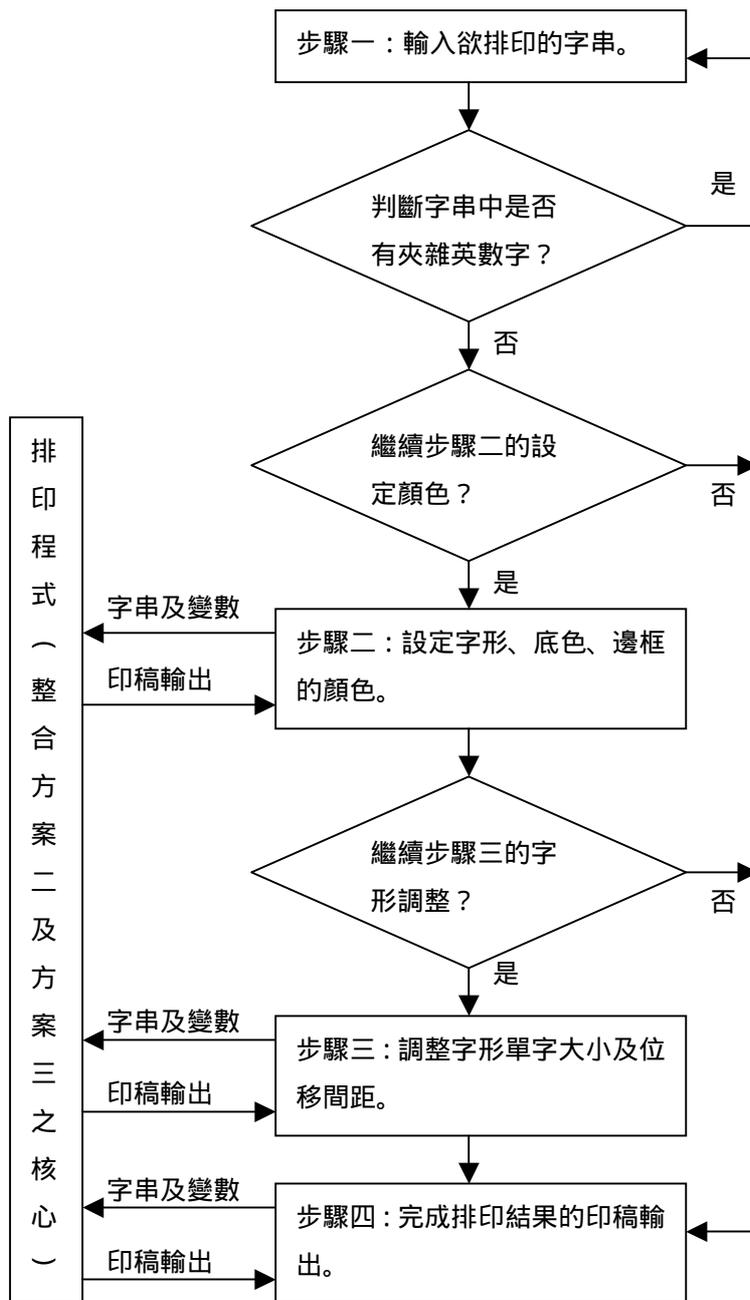
（四）步驟三、字形調整：

根據上一步驟的欲排印字串及其變數值，於網頁中呈現出單字分離的印稿圖形。並提供每個單字圖形的形狀大小、空間位移、上下層次的選單，以供使用者進行印稿章法的進階調整。最後，將所設定之每單字圖形的位置值與上步驟的變數值，傳入下步驟。

（五）步驟四、排印完成：

根據上一步驟的欲排印字串及其變數值，於網頁中呈現出排印結果的印稿圖形。

(詳細原始程式碼請參見附件四)



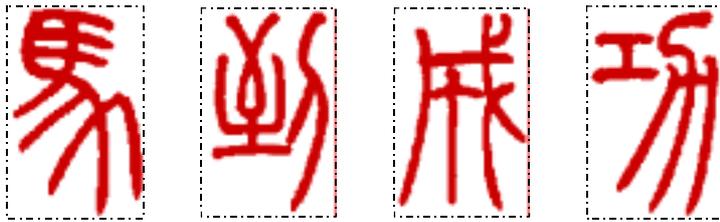
陸、研究結果

一、選擇一個最佳的網頁程式和環境平台，設計出線上排印的功能。

(一) 方案一：以人工逐一建立篆字圖庫，直接從中擷取，並透過簡單的 JavaScript，組合排印後呈現給使用者。

1.篆字圖庫：

在過程中舉例製作的四個篆字圖如下：



馬.gif (78*147) 到.gif (97*153) 成.gif (97*153) 功.gif (97*153)

2.使用者輸入視窗：



3.印稿圖形輸出視窗：



(一) Step1 輸入字串

輸入字串 > 設定顏色 > 字形調整 > 排印完成

Step 1 輸入字串 步驟 1

請輸入您欲排印的字串

請選擇您要的字型

--中國龍金石篆(Big5)--

使用方法

請輸入您想要排印的中文，例如您的姓名、公司的名字等，我們即將把此中文字串，轉成您想要的字型，及其設定之顏色，並予以排印，而您須注意到下列事項：

- 1.字串限繁體中文，1~6字內
- 2.不得穿插任何空白、特殊符號或英文字

上一步 下一步 完成

您可依照使用方法所述，輸入字串與選擇字型。

請輸入您欲排印的字串

馬到成功

在此輸入 1~6 字最為印文

請選擇您要的字型

--富漢通細方篆(Big5)--

--中國龍金石篆(Big5)--

--華康新篆體(Unicode)--

--華康粗明體(Big5)--

--華康隸書體(Big5)--

--全真顏體(Big5)--

--富漢通細方篆(Big5)--

選擇印文字型，目前共提供六種

(二) Step2 設定顏色

輸入字串 > 設定顏色 > 字形調整 > 排印完成

Step 2 設定顏色 步驟 2

即時預覽區

馬到成功

馬到成功

使用方法

本單元主要讓使用者輸入背景、字體、邊框三種RGB值，來調整出富有變化趣味的印章色彩。(詳細內容..)

陰陽刻速調: 陽刻印 陰刻印

進階調色區

	自動	R	G	B
底色	白色	255	255	255
字體	紅色	255	0	0
邊框	紅色	255	0	0

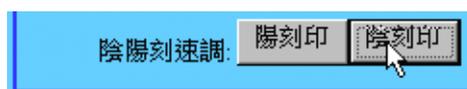
即時預覽

上一步 下一步 完成

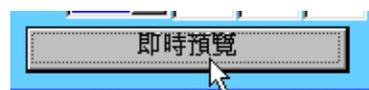
您可依照使用方法所述，設定陰陽刻及顏色。



可快速選擇顏色或自行設定 RGB



快速調整陰陽刻

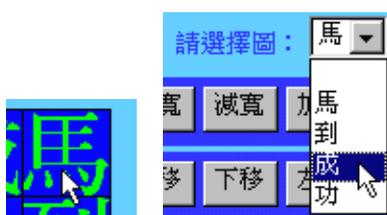


可於左方即時預覽更動顏色後的印稿

(三) Step3 字型調整



您可依照使用方法所述，調整單字大小與位置。

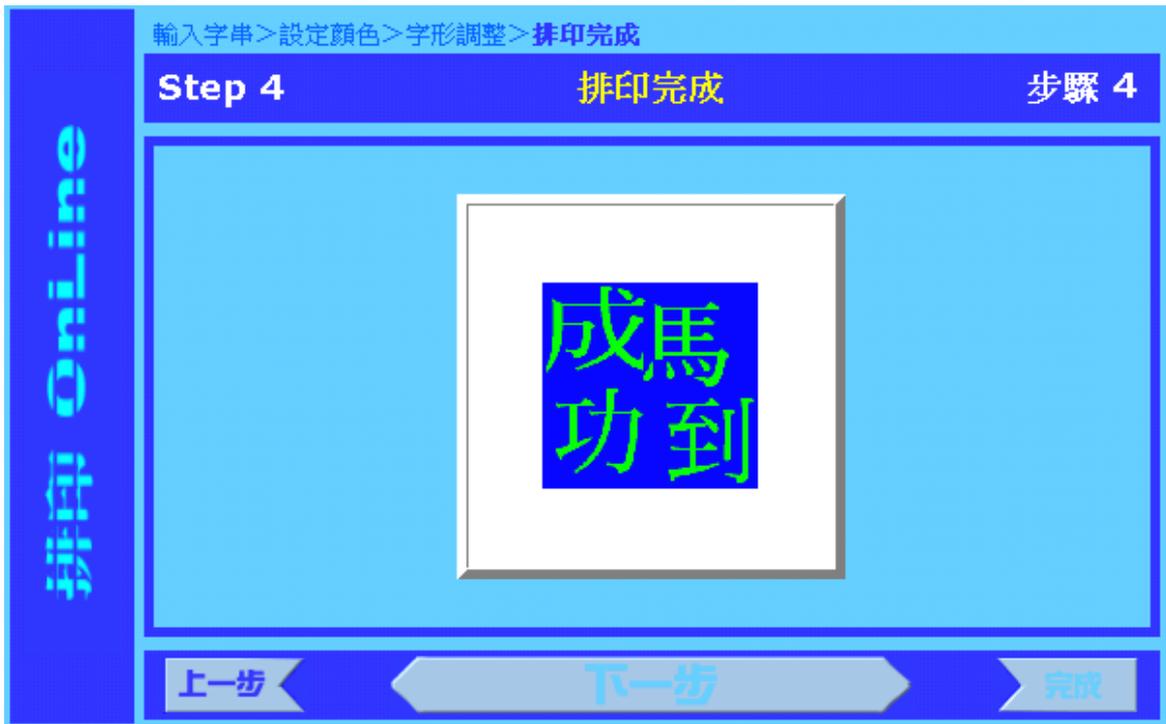


請先選擇欲要調整的單字。



可由此區調整單字大小、位置及層次。

(四) Step 4 排印完成



即成功的依據前三步驟所設定之值輸出印稿圖形。



功能按鈕介紹：可於所在的步驟選擇要上一步修正或進行下一步驟，也可直接點選完成跳至 Step4

柒、討論

一、程式語言的選擇

(一) 方案一為何使用 JavaScript ?

為了講求即時的效率，做到簡單擷取連結圖片的功能，以開發最易的兩種前端網頁程式語言作為參考，其比較如下：

1. JavaScript :

語法撰寫簡易明瞭，相容性高，可於各作業平台、瀏覽器上正常的運作，故採用之。

2. VBScript :

與 JavaScript 的功能及使用方式差不多，但相容性不高，只能於 IE4.0 以上版本做到，故不採用。

(二) 方案二及方案三的排印核心程式為何使用 PHP ?

為了直接使用程式語言擷取字型檔製圖，針對各語言處理圖形的功能做比較：

1. JavaScript :

語法撰寫簡易明瞭，相容性高，通常在任何瀏覽器都能正確執行；可做少許的圖形處理，但過程繁雜。

2. JavaApplet :

任何瀏覽器都能執行，但容易有執行不完整、或無法正確輸出中文的問題。也因是以 Java 語言編譯成的模組，功能較強大，亦可做圖形處理，故相容性偏低。

3. VBScript :

與 JavaScript 的功能及使用方式差不多，但相容性不高，只能於 IE4.0 以上版本執行。

4. ActiveX :

意義與 JavaApplet 亦同，只是使用 VB 語法，但因安全性及普遍性的問題，無法在 IE 4.X 以下及 NC 4.X 執行，故相容性更低。

5. ASP (Active Server Pages) :

撰寫過程較為煩瑣，執行效率偏低。且本身函數庫中並無處理圖形的功能，須額外搭配 ActiveX，且製作過程繁雜。

6. PHP (Professional Home Page) :

語法簡單易懂，開發效率高，執行效率也不錯。且具有 GD Library 專門處理圖形的函式庫，可輕易的製作文字圖形，且做各種的變化，但有少許在處理 Big5 碼上的問題。

7. JSP (JavaServer Pages) :

使用 Java 語法撰寫，執行效率極高，但寫法較 PHP 複雜，開發須有相當的 Java 語言基礎。在處理圖形方面，與前端的 JavaApplet 大同小異，過程繁雜。

小結：

前端程式語言 (前述 1~4 項): 各語言皆須考慮前端相容性的問題，且若要擷取檔案不小的字型檔時，必須下載至前端處理，造成效率的一大問題。故不考慮之。

後端程式語言 (前述 5~7 項): 無需顧慮前端相容性的問題，只要後端的伺服器配合完全，以基本的格式輸出至前端即可。

雖然 PHP 在處理中文字方面有亂碼的問題，但已有文獻記載可解決；而 PHP 雖效率不及 JSP 的迅速，但在各方面已經有良好的表現；且為後端程式語言，較無前端程式語言的相容性問題；最主要是它擁有專門處理圖形的函式庫，且開發容易又快速，完全符合本研究報告的效益需求，故採用 PHP。

二、篆體字庫的討論

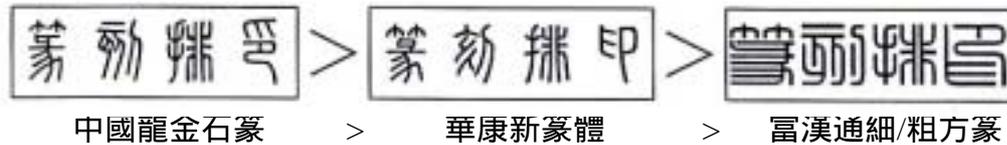
(一) 方案二及方案三的篆體字型選擇：

此兩個方案皆無須自行建立篆字圖庫，直接使用市售字型檔。其目前市售篆體字型檔在專家評比後，彙整之比較如下：

1. 中國龍金石篆 (Big5) : 字型最逼真，較符合正統的篆書。
2. 華康新篆體 (Unicode) : 字型修長具備篆書的美學，但由於字型多摻揉楷書與篆書，所以有許多字型與正統篆體並不相吻合。

3.富漢通細/粗方篆（Big5）：字型方正多盤繞屈曲，非常適合於排印，但有許多字違背了篆法的正確性。

依篆書的正確性比較如下：



在專家的評比之下，很顯然中國龍金石篆較為正確，故方案三採用之，

(二) 篆體字庫來源的綜合比較：

- 1.方案一選擇以人工建立篆字圖庫，過程雖繁雜，但字型較可變化，且與正統篆體較為相近，不過此建檔工程實在浩大，在本報告當中，雖有充足資源卻無力以赴。
- 2.而方案二及方案三使用現成的字型檔，解決了建立篆字圖庫的耗時及麻煩，不過必須使用許多程式語言的技術。

三、PHP 圖形函數的程式問題（針對方案二及方案三）

方案二與方案三皆是利用 PHP 的製作文字圖形的功能（即使用 GD TTF 的功能）來排印的，其差別主要是由於我在一開始測試函數當中，發現當擷取以 Big5 編碼所排序的字形檔作為 ImageTTFText()或 mageTTFBBox()製作文字圖形的字型時，所輸出的圖形均呈現亂碼，所以針對了此程式問題至 PHP 官方網站（PHP.NET）查詢，以及至各大 BBS、PHP 討論區發問，尋求解決方式，彙整後整理出兩個方法，也就是本研究報告中的方案二及方案三，其兩方案的詳述如下：



「馬到成功」呈現亂碼



問題解決後正常輸出

(一) 解決方法一（使用 Unicode 替代 Big5 的字型檔，即方案二）：

改用以編碼 Unicode 排序的中文字型檔，並在排印程式中先將 Big5 的字串轉為 Unicode，再將其值傳入 ImageTTFText()的函數中製圖（詳細修正過程請參見方案三之過程），即可完整輸出正確的印稿圖形。

是種手續簡單替代方案，但目前市售以 Unicode 排序的篆體字型實在極少，也因此

篆體字的優劣無從選擇，造成美觀性及真實性上的疏失。(詳細內容請參見討論二)

(二) 解決方法二 (修正 PHP 製作文字圖形的功能，即方案三)：

修正 LINUX 下 PHP GD Library 裡 GDTTF 的功能 (詳細修正過程請參見方案三之過程)，即可任意擷取任何編碼 Big5 所排序的 TrueType 字型檔以達成排印的工作。

是一種根除的方式，也是最佳的解決方式，修正後可使用任何的 TrueType 字型檔，也不僅限於篆體，但修正過程繁雜，需具備相當的 LINUX 系統經驗；也由於根據所知的文獻及修正檔作者表示，此修正檔僅可於 LINUX 系統下的 PHP4.0.4pl1 版本中修正，若要在 PHP for win32 的版本中修正，必須重新編譯 dll 模組，其技術非我能力所及，在目前的條件之下，本報告未測試及採用，也使得後端平台選擇受到了限制。

四、綜合優缺點的評比 (綜論<目的一>之三方案)

(一) 由篆字來源分析：

1. 美觀及正確程度 (由優 劣)：

方案一 > 方案三 > 方案二

說明：方案一建立篆字圖庫工作是以專家精心挑選製作篆字後掃描建檔，故品質及正確性可以優良的控管，讓排出的印稿達到最佳的品質。但字庫建檔工程非常繁雜。

2. 效益程度 (由優 劣)：

方案二 = 方案三 > 方案一

說明：方案二及方案三皆直接採用現成的市售字型檔，免除了方案一人工建檔的耗時費力。

(二) 由使用之技術方面分析：

1. 程式語言之難易度 (由難 易)：

方案二 = 方案三 > 方案一

說明：方案二及方案三皆使用 PHP 的製圖函數，撰寫過程中遇到許多程式問題，尤其為解決亂碼圖形最為麻煩，而方案一僅使用了簡單的 JavaScript 語法，故較為簡易。

2.技術之繁雜度（由繁 易）：

方案三 > 方案二 > 方案一

說明：方案三採用修正更新 PHP 的方式解決亂碼圖形問題，故須更動到 LINUX 系統，必須熟悉、了解 LINUX 的操作環境，才能正確的安裝。

3.技術之功能性（由強 弱）：

方案三 > 方案二 > 方案一

說明：雖方案二與方案三所使用的技術相似，但方案二僅能使用 Unicode 排序的字型，擴充性低，故功能較方案三弱。

(三) 擴充及變化性方面分析：

1.目前字型的擴充及變化（由強 弱）：

方案三 > 方案二 > 方案一

說明：方案三可以任意的使用任何編碼所排序的 TrueType 字型檔，包括篆體以外的字型；而方案二只侷限於使用編碼為 Unicode 所排序的 TrueType 字型檔，也因目前市場尚未大力開發 Unicode 字型，故選擇較少。至於方案一若須擴充字型，將需要重新執行建檔工作，以效益論，並無此必要。

2.未來字型的擴充及變化（由強 弱）：

方案二 > 方案三 > 方案一

說明：由於 Unicode 為國際標準編碼，雖目前該編碼所排序的字型檔在台灣尚未大力開發，但日後勢必成為世界的趨勢與潮流，待 Unicode 的字型檔漸漸取代了 Big5 的市場普及率，方案二就會又因程式、系統方便性，成為最佳的選擇。

3.排印印稿的變化（由強 弱）：

方案二 = 方案三 > 方案一

說明：因方案二及方案三是利用電腦程式語言的功能，所以可變化性極大，依 PHP 的功能而言，可變化的包括顏色的變化、印稿的翻轉、字體的變形、疏密的調整等，各式各樣的變化，甚至是特效，且即時的達成輸出給使用者，這些皆是方案一無法

辦到的。

五、<目的二>的功能擴充與發展

- 1.提供更多印稿字數的安排，不僅限於目前預設的 1~6 個字。
- 2.可增加外框的大小調整選單，讓印文與邊框的疏密空間能自由變化。
- 3.字型檔能有更多的擴充，以及提供網友字型檔的交流園地。
- 4.排印成功後，可提供背景的選擇及設計，讓使用者安排出一面完整精緻的畫面。
- 5.背景設計後，可製作成各式各樣卡片的形式，讓印稿不再是單調無趣的呈現。
- 6.可提供電子郵件的服務，將自己所設計出的印稿或卡片，方便的傳送與朋友分享。
- 7.可提供列印的服務，將自己所設計出的印稿或卡片，在紙上觀賞。
- 8.可提供印稿交流板，將自己具有個人特色的印稿或精選的佳句，與網友分享，更可有投票的服務，票選出大家最喜愛的作品。
- 9.可增加批次排印的功能，讓使用者能同時依所設定的格式，一次排出多個不同的印稿。
- 10.為了將中國篆刻藝術，做國際化的推廣，可提供英文名字即時轉譯中文的線上排印功能。

捌、結論

本研究已成功的設計出功能多樣的線上排印程式，使用者可輕易及快速的經由網際網路，DIY 即時的排出一方具有個人特色的印稿。



趣味多變的排印功能

玖、參考資料

一、參考書籍

(一) PHP 語言相關：

- 1.王國榮著 《Linux 網頁製作教本---使用 PHP&MySQL》 學貫行銷股份有限公司出版
- 2.陳俊宏著 《PHP and MySQL 徹底研究網頁資料庫設計》 旗標出版股份有限公司出版

(二) LINUX 系統相關：

施威銘研究室著 《RedHat LINUX7+CLE1.0 實務應用》 旗標出版股份有限公司出版

(三) JavaScript 語言相關：

1. 風信子．施威銘研究室著 《JavaScript 最新網頁製作》 旗標出版股份有限公司出版

2. 劉淑慧譯 《最新 JavaScript 語法參考辭典》 博碩文化股份有限公司出版

二、參考網站

(一) 私人網站：

1. CRLin 的網頁---PHP 的安裝 <http://163.17.172.5/t04/>

2. PHP 手冊 <http://home.kimo.com.tw/banicemily/>

3. 小雄資訊服務中心 <http://infoserv.com.tw/>

4. PHP 技術與資源交流中心 <http://kmserv.com/>

(二) 官方網站：

1. PHP 官方網站 <http://www.php.net/>

2. GD Graphics Library <http://www.boutell.com/gd>