

國立交通大學應用藝術研究所  
視覺傳達組

---

碩士論文

# 手寫字風格辨識研究

A study on the handwriting style



研究生：陳招財

指導教授：陳一平 博士

中華民國 九十四 年 七 月

# 手寫字風格辨識研究

指導教授：陳一平 博士      學生：陳招財

國立交通大學應用藝術研究所視覺傳達組

## 摘 要

本研究主要以手寫硬筆字為研究範圍，探討手寫字風格的辨識因素。分為二階段進行研究，首先收集充足的手寫字風格代表字樣，整理分析是否具有共同架構。經過疊合演算後而得到平均手寫字樣，顯示每個手寫字樣都存有一近似正楷的骨架，為手寫字的範型。再以語意差異法的問卷調查方式，對一般人進行風格認知調查。問卷經過因素分析，萃取出人們辨識手寫字風格的主要因素為(1)結構上的空間性因子，其次為(2)筆劃態勢的動態性因子和(3)感性的感官性因子。此項初步分析結果也符合了其它不同對象的風格研究結論，要達成風格辨識得透過形狀特徵及結構關係。而所分析出的 3 項因子也可做為設計手寫字體風格參考方向。

關鍵字：手寫字，風格辨識，語意差異法，因素分析

# **A study on the handwriting style**

Student: Chao-Tsai Chen

Advisor: I-Ping Chen

Institute of Applied Arts  
National Chiao Tung University

## **ABSTRACT**

The aim of this study is to use handwriting materials as a medium to investigate the psychological dimensions underlying style judgment. Handwritten samples were collected from college students. For the purpose of building the prototypical exemplar of a given handwritten character, samples of the same characters were averaged. A custom image processing protocol was developed to extract the linear version of an average character. All writing samples were assorted into 15 distinct style groups. Each group was then evaluated on 12 descriptive features. The results of the principal component analysis performed on the feature matrix indicate that there are three main factors underlying style judgment: the spatial, the dynamic, and the gender/sensational factor. The placement of the prototypical exemplars in the factor space, and its theoretical importance are also discussed in this thesis.

## 誌 謝

「我願是那路，準備了平坦，隨你去到遠方。」

終於可以寫到這裡了，這一路上感謝許多人的幫助，使我這一路走來相較於其他人顯得異常順暢，就連這份研究也是受惠於許多許多人的付出，才能得以有今天這篇文章。無論是求學、生活、研究，應藝所就像是個大家庭，無微不至的包容照顧，才使得我能擁有這過份幸福的二年時光。感謝所長張恬君老師，讓我這非本科的學生也能有機會進入應藝所學習，並且受到您溫暖的關懷指導。感謝莊明振老師、鄧怡莘老師這二年來對學生的傾囊相授，細心指點。感謝文化的孫慶文老師，不辭千里地撥冗前來給予我貴寶的口試意見。更要感謝我的指導教授—陳一平老師，這二年來，陳老師在百忙之餘仍然不厭其煩給予細心指導，並且展現了溫和卻不失堅持的認真態度，讓我在求學生涯中實是獲益匪淺。



這份研究採用了廣泛調查的研究方法，麻煩了許多受試者填寫相當無趣的風格調查問卷，讓抱怨聲四起成爲這本論文的背景音樂。感謝前期撰寫程式的忠佐，翠如學姐的多方指點；感謝花費三小時以上填寫問卷的逸原、土豪、秀娟、俊瑋、子晴、思葦、嵩季、治綱、任遠學長、歡鵲、雅怡、煒傑、明鴻、庭毓、育新、芳怡、中荃、王驥、盈方、世魁、榮哲、智祥學長及其女友。還有以往同學佳玲、傑煌、遠在美國的亞琦，以及耗費心神做了二次問卷的宗慶、清雲、上瑜、健文及在英國的女友家怡、我的妹妹曉詩。另外在大樣本採集時也多虧有同學美綺的幫助，才有機會前往鶯歌高職，受到廣設科劉德威老師的幫忙，請廣三忠和廣三仁的同學填寫風格問卷，而得以進行後續的研究分析。

感謝有幸遇到親切的師長們、助理千惠和這班同學，讓我在應藝所二年留下許多難以磨滅的回憶。尤其是 92iaa 這班寶得很的同學，有你們在研究室總是充滿了歡樂的笑聲與認真的汗水，很高興在人生路上能有這番際遇，平添生命的色彩。

感謝 eddie 寬定和茂嘉，人生雖添幽微卻更顯厚度。感謝你們，彼此保重。

感謝一直支持我的朋友們，淑禎、孟芳、亞叡、石川學長以及聯會狂草們。最後必須非常感謝一直無怨無悔支持我包容我的家人，奶奶、爸爸、媽媽、曉詩、智翔，謝謝你們包容我的任性，使我能一直做自己想做的，是人生何等幸福的事！

在此刻離別在即，入伍在即，待在應藝所二年的時光是我人生中相當快樂寶貴的歲月，這份回憶一定可以陪我走到很遠很遠的地方。

我會想念你，在有光的未來。



# 目 錄

摘 要 .....	ii
ABSTRACT.....	iii
誌 謝 .....	iv
目 錄 .....	vi
圖目錄 .....	viii
表目錄 .....	ix
<b>第一章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景與動機 .....	1
1.2 研究目的 .....	2
1.3 研究問題 .....	2
1.4 研究流程架構 .....	3
<b>第二章 文獻探討 .....</b>	<b>4</b>
2.1 風格 .....	4
2.1.1 風格的體驗 .....	4
2.1.2 風格的定義 .....	5
2.1.3 風格判斷 .....	5
2.2 形狀辨識 .....	6
2.2.1 模板比對理論 .....	6
2.2.2 範型比對理論 .....	7
2.2.3 特徵比對理論 .....	8
2.2.4 形狀識別處理方式 .....	8
2.3 文字辨識 .....	8
<b>第三章 平均字研究結果 .....</b>	<b>10</b>
3.1 收集手寫字樣本 .....	10
3.1.1 收集手寫字樣本 .....	10
3.1.2 整理樣本 .....	11
3.2 疊合手寫字樣本 .....	11
3.3 Grass fire 處理.....	12

3.3.1 Grassfire burning 原理 .....	12
3.3.2 Grass fire 處理.....	13
3.4 手寫平均字 .....	14
3.5 討論 .....	15
<b>第四章 風格特徵辨識 .....</b>	<b>17</b>
4.1 語義差異法 .....	17
4.2 調查對象 .....	18
4.3 問卷設計 .....	18
4.3.1 語意詞對 .....	19
4.3.2 施測樣本 .....	19
4.3.3 量表設計 .....	20
4.3.4 問卷設計 .....	21
4.4 問卷調查過程 .....	21
4.5 因素分析 .....	21
4.6 因子解釋 .....	24
4.7 因子比較 .....	24
<b>第五章 平均字的風格特徵 .....</b>	<b>28</b>
<b>第六章 結論與建議 .....</b>	<b>32</b>
6.1 手寫字的平均範形 .....	32
6.2 手寫字的風格辨識 .....	32
6.3 平均字對風格辨識的影響 .....	33
6.4 應用發展 .....	34
6.5 後續研究建議 .....	35
<b>參考文獻 .....</b>	<b>37</b>



## 圖目錄

圖 1-4-1 研究架構.....	3
圖 3-1-1-1 手寫字樣本 .....	10
圖 3-1-2-1 調整手寫字樣本.....	11
圖 3-2-1 手寫字常態化樣本.....	11
圖 3-2-2 手寫字疊合情形.....	12
圖 3-3-1-1 grassfire 演算過程.....	13
圖 3-3-2-1 grassfire 處理情形.....	14
圖 3-3-2-2 grassfire 後反白情形.....	14
圖 3-4-1 描繪平均字骨架.....	14
圖 3-4-2 平順化平均字.....	15
圖 3-5-1 手寫字疊合情形.....	15
圖 4-3-2-1 樣本字結構分類 .....	20
圖 4-3-3-1 問卷使用的 Likert-type scale.....	21
圖 4-7-1 空間性因子 scale 情形 .....	25
圖 4-7-2 動態性因子 scale 情形 .....	26
圖 4-7-3 感官性因子 scale 情形 .....	26
圖 5-1-1 Factor1 和 Factor2 的平面圖 .....	29
圖 5-1-2 Factor2 和 Factor3 的平面圖 .....	30
圖 5-1-3 Factor1 和 Factor3 的平面圖 .....	30

## 表目錄

表 4-3-1-1 收集語詞 .....	19
表 4-3-1-2 語意量尺形容詞對 .....	19
表 4-5-1 陡坡圖.....	22
表 4-5-2 因子 Loading .....	23
表 5-1 各風格在 3 因子軸向上的落點.....	28



# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

風格是藝術史上經常談論的問題，許多藝術家所創造的東西都存有其獨特的風格，無論是建築、雕刻、繪畫，各自以不同的手法特徵表現內在心理活動；透過風格的考察，可以推究創作者當時代的時空背景以及心理狀態，風格也代表了一系列作品的內在脈絡。許多研究，即是以考察風格的方式，進一步了解創作物的特徵以及影響風格認知的因素。

在日常生活中，最能代表我們個人或個人風格的，就是每個人的手寫筆跡。透過簽名的書寫行為，我們用個人的書寫方式代表自己，每個人都擁有各自獨特的書寫風格。相較於其它創作物，手寫字能相當簡單的被創造又具有個人代表性。我們經常不自覺的以書寫筆跡留下個人強烈印記，筆跡鑑定即能以此觀察個人手寫特徵，判別是否為書寫者的真實筆跡。

風格在手寫字評論中扮演了重要角色。幾乎每個書法家都能自成不同的風格，為別人難以模倣，也少有數人合為一流派或為同一風格。其書家個人風格的差異，為鑑賞書法時的重要趣味。一般人都可以很容易的評價字跡，無論是依據直覺或以往所習得的美感經驗，都可以很輕易的認定手寫字跡是否好看美觀。而對於手寫字判別的意見也多是趨於一致，少有對一個字評價十分兩極的情形出現。而除了美醜之外，還能在字裡看出書寫者的性格或是當時的書寫狀態，不只是字寫得整齊與否，這些都影響了對手寫字的評論。當我們評判手寫字跡時，不只是單純做出美醜的判別，實際上是辨識該字的風格特徵，加以歸類比較再做出結論。

因此我們選擇以手寫字進行風格研究，並可整理出具有以下 4 項特點做為背景 (Chen, 2004)：

- (1) 手寫字的風格容易被辨識，幾乎每個人的字跡都不盡相同，而熟悉相似的字跡也很容易被辨認出來。
- (2) 手寫字的風格廣而豐富，每個人都有自己的書寫特性，其風格範圍廣並且包含各種不同向度的風格。
- (3) 對於風格判別容易有一致意見。人們對於字跡的美醜意見多半一致，個體意見差異不大。
- (4) 手寫字樣本容易收集，且容易有大量樣本數，適合大量全面的進行風格特徵研究。

以往對於手寫字的研究多半是著重在電腦辨識技術，缺少美感認知上的討論；即便是評論書法的書論，也多是主觀感性的抽象評論，而非客觀實徵的探討。因此本研究由以上幾點特性為研究背景，試圖著手研究手寫字的風格辨識具有何種特性。



## 1.2 研究目的

本研究為進一步了解手寫字風格辨識，以當今常用的手寫硬筆字為研究範圍，就空間架構初步探究手寫字風格辨識的因素。期望了解人們手寫字的結構特徵，以及如何辨識手寫字風格，並希望作為未來設計手寫字體的參考方向。

## 1.3 研究問題

1. 眾人的手寫字空間架構中，是否具有特殊明顯的結構傾向？
2. 對於手寫字的美感判別容易形成一致意見，是否表示有著手寫字的理想形象存在於我們對手寫字的美感認知當中？如果有，又和風格辨識有何關係？
3. 影響手寫字風格辨識的因素有那些？

## 1.4 研究流程架構

本研究分成二階段探討手寫字的風格特徵辨識。第一階段先收集大量手寫字樣本，經過整理疊合樣本字跡後，觀察探究手寫字的空間架構有何特徵；並且所收集不同人所寫的手寫字樣本，經進一步收斂成爲風格代表樣本，以利進行下一階段的研究。第二階段以語意差異法爲研究工具，進行風格特徵的問卷調查；再由大量的問卷結果中，以因素分析的方式，找出影響風格辨識的主要因子。

本研究流程架構如圖 1-4-1 所示：

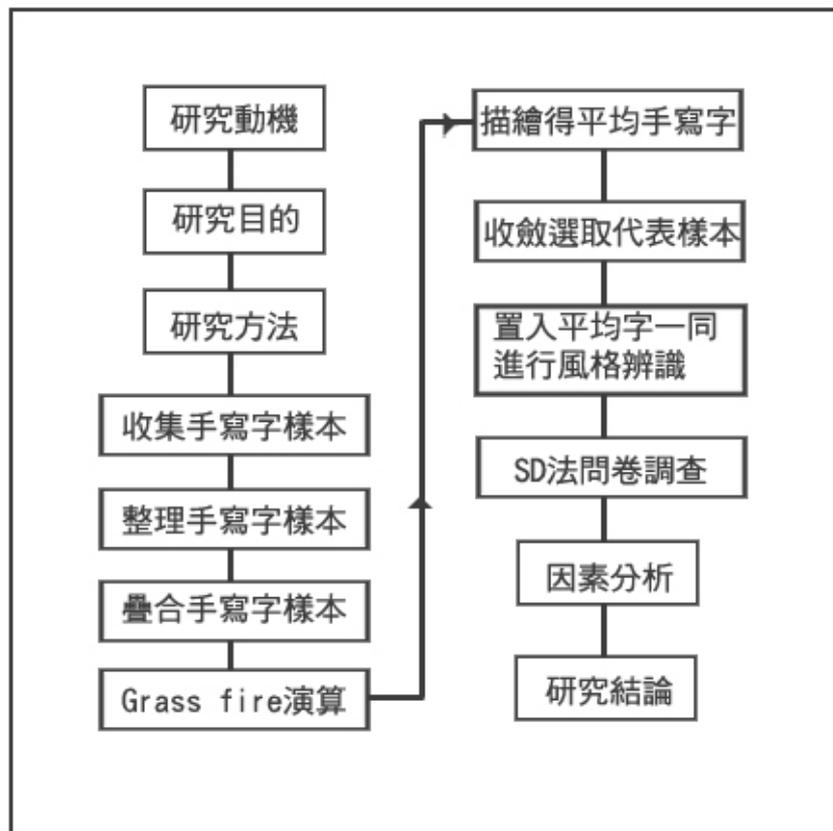


圖 1-4-1 研究架構

而各個階段的執行細節將於第三、四章兩章中作更加詳細的討論說明。

## 第二章 文獻探討

### 2.1 風格

#### 2.1.1 風格的體驗

當我們在欣賞藝術作品時，我們並不是單獨分別的觀看，而是以一系列的方式觀看，而這種觀看方式形成了風格的體驗。當我們觀看作品時，藉由對線條、體積等不同視覺元素的反應，以視覺形式表現出來的意義看待一件作品。起初每看到一件新的作品，就有一番極為不同的體驗。然而，隨著視覺經驗的累積，我們對視覺元素的反應變得比較直覺，而非視為完全獨立的新事件；視覺記憶擴大了我們對藝術作品的經驗，因此馬上意識到這件作品與其它作品之間的關係。而從各藝術作品之間覺察到的不同與相似，開始影響看一件作品的態度，也會把一件作品看成是某種更大的事情的一部分(Bates, 1966)。不再只是單獨看一件作品，還包括了觀察作品和作品之間的關係、作者和作者之間的關係，甚而是作品和地域、時間之間的關連性。

隨著我們逐漸地更注意到不同作品的共同的特性，我們觀察的態度就經歷一種變化。我們對作品間類似的重視，會使我們格外地留意於那些發生最頻繁的相似性。從這些共同特徵上，我們在心目中形成了一個典型(model)藝術品—這是一種心靈的表象，向我們反映出所謂一件藝術品的「風格」(Bates, 1966)。

觀察到那些最頻繁的相似性，我們開始了解線條色彩這些元素如何被習慣地運用，而這觀察經充分肯定之後，我們就會期望去發現反映在他的其它作品裡這個概念的某些成分。我們根據所見到作品中的成分，和所記得的其它作品成分形成對風格的概念。而作品與其它相似的作品，多是在同一個時代或在同一個地方被創作的作品，

因此通常把風格和藝術家製作的時代地點連結在一起。透過考察風格，可以反映創作當時代的主要態度；更進一步地說，風格可以展現連續的心理活動，是人類思想的視覺具現(Bates, 1966)。

### 2.1.2 風格的定義

風格(style)是具有差異的不同樣式，並且能穩定地展現獨特的美感特徵。Arnheim (1986)在《藝術心理學新論》(New Essays on the Psychology of Art)一書中，認為「風格作為其創造者個性及其所處的社會環境之體現，成為了一種綜合象徵，通過它可以對整個文化的本性和性質作出判斷。」，也就是說風格是作者與創作時的社會環境所共同呈現的產物。透過風格的研究，可以重新體現當時的文化環境，例如哥德式建築就與當時地理環境及技術發展關係密切。在許多文化中，要完成特定的藝術使命所選擇的最佳途徑，多半是為人所共知的，並且也多是眾人都能夠接受的，而這些選擇得是在已建立的傳統之上。更明確的說，風格的差異其實是樣式的差異，而這表現是通過主題的特徵、社會環境和所服務的對象加以說明的。因此可以說「風格，是指某一特定時間及地域中的藝術特徵之結合，風格的呈現即是當時文化的具體表現。」(莊明振等，1995)。

風格也必須具有一定的恆定性，也就是保持其特殊的藝術特徵，使得知覺得以辨認特徵，進而組織成為一群某種本質上相似的表现，有別於其它的風格表現。Schapiro (1953)認為風格是「某一個人或某一群人的藝術所具有的恆常形式，有時還有恆定要素、性質、表達」。透過恆定的特徵展現，使得某一特定風格在心理結構中，能產生一個恆定的形式和原型 (prototype) (陳俊智，1994)，而使我們得以辨識風格。

### 2.1.3 風格判斷

風格的認知和判斷其實是訊息處理後再分類的一個過程，其認知機制都是建構在

形狀辨識之上（莊明振等，1995）。透過辨識出某些形狀特徵和結構關係，進一步分類為不同的群組，即能產生風格的認知。分類是組織和架構人類知識的基礎，而原型的功能是作為分類的基準，藉由原型的比較加快分辨的過程，即原型是分類的認知參考點（陳俊智，1994）。而由前文所述，風格的形成體驗最初是由視覺辨認物件的視覺元素開始，再透過分類和比較的過程，因此接著談談這些物件形狀是如何被辨識的。

## 2.2 形狀辨識

我們對於外在事物的理解接觸，大多數是由視覺辨識物體形狀開始。而形狀辨識的歷程也牽涉了我們是如何獲取這世界的知識，以及如何組織運用知識，去認識新的訊息。上節提到風格的判斷，其實是辨識視覺元素的特徵，接受訊息再進行分類的心理歷程。

「形狀辨識」是指對外界事物、圖形或文字的認識。它是一個普遍存在、無所不在的心理能力。以認知心理學的觀點解釋形狀辨識的理論，主要可以分為下列三種理論（鄭昭明，1994）。



### 2.2.1 模板比對理論

模板比對理論(template-matching theory)認為外界所有的事物，只要是曾經接觸過的，都會在腦子裡形成它們的烙印或模板(template)。當外界一個圖形呈現眼前時，它的形狀和腦子裡貯存的模板一一的比對；當其中的一個模板與圖形的形狀吻合時，就產生辨識的效果。例如一個鳥類觀察員可能拿著一本百鳥手冊，來比對所看的鳥是那一種。但實際上視覺刺激變異太大，如果要一一都留下模板才能進而比對，必須花費相當長的處理時間和大量資源，似乎並不合乎真實運作情形。

Neisser (1967)曾經修正模板理論為，比對模板之前先對圖形刺激作適當處理，則使得一個模板即可識別許多的圖形刺激。而這適當處理，又稱「前處理」(preprocessing)包括「局部性運作」(local operation)，用以消除圖形不必要的雜訊；以及「常態化運作」(normalizing operation)，把扭曲傾斜的圖形轉變為標準或常態的刺激圖形。經清除雜訊及常態化之後的刺激圖形，再與模板比對之後，就能產生有效的形狀辨識。

### 2.2.2 範型比對理論

範型比對理論(prototype-matching theory)主張形狀辨識是基於腦子裡「範型」對外界事物的比對。而「範型」是指在記憶中，作為評價圖樣的理想形狀的抽象化結果。例如有各色各樣的樹，但產生「樹」的形狀辨識，並不是靠單一的模板，而是一個樹的範型。它是一棵平均的樹，這棵平均的樹並非世上所存有某一株特定的樹，而只是一個典範的樹。當刺激圖形和心理的理想圖樣相符合時，即能產生形狀識別。

而範型理論提出了二個模型 (Solso, 1988)：

- (A) 集中趨勢模型(central tendency model)：認為範型是一系列樣本的平均代表。例如 Posner 與 Keele (1968, 1970)認為，原型從數學上可假設為多維空間中所有特徵長度平均值相交所構成的。同時從其實驗中可了解範型的產生是透過抽象化的過程。因此，範型是一個儲存在記憶中的一個抽象物，也是該類別的集中趨勢。
- (B) 特徵頻率模型(attribute-frequency model)：認為範型是由過去體驗最多的特徵所組合。在這模型中，範型與一系列圖樣中「最好樣本」同義，範型乃組合了一系列樣本中體驗最多的特徵圖樣。範型常常是獨一無二的，因為它是特徵的獨特組合，而這些特徵是先前體驗過的。一個人每次看一個圖樣時，就記錄下圖樣的特徵，也同時記錄下這些特徵之間的關係。

### 2.2.3 特徵比對理論

特徵比對理論(feature-matching theory)理論認為事物或圖形都有各自組成的屬性或特徵，因此要辨識這些事物或圖形，首先須分析事物圖形的屬性，再考慮其屬性的質與量再進行辨識。當外來訊息的簡單特徵得到初步的分析，即完成圖樣識別。例如英文字母“A”即具備水平直線、對角斜線、線段交叉與對稱線段的特徵。特徵比對理論的處理方式是由細節分析進行到整體分析，但是某些情形下，只有當某一物件或形狀的整體結構可以被單一的凝視確定時，整體處理會比細部的處理更早發生，而異於特徵比對理論的模式(Eysenck & Keane, 2003)。

### 2.2.4 形狀識別處理方式

而就形狀識別的處理方式可以為分二大類：1.自下而上的處理(bottom-up processing)：形狀識別是經由圖樣的各個組成部分的識別，經過概括之後，才完成整個圖樣識別，例如特徵比對理論。2.自上而下的處理(top-down processing)：反之，則是先經由整體圖樣的識別之後，再導致對各組成部分的識別，例如模板比對理論。由下而上的運作，認為中央處理系統是被動的等著外來訊息的抵達，但實際上，中央系統是站在主動詮釋的立場，隨時準備詮釋外來的消息為何。形狀辨識是「由上往下」和「由下往上」兩種運作的結果。而以上相關形狀識別理論都不能單獨且完整地解釋所有的圖樣識別認知現象，許多形狀辨識歷程都是混合數種辨識法則，無法只依靠單獨的辨識理論。

## 2.3 文字辨識

更仔細的探究，文字辨識是屬於形狀辨識的能力之一；我們可以分辨出各人手寫筆跡的風格，辨識專屬於某人的手寫字風格特色，這能力與文字辨識歷程關係密切。在討論手寫字風格辨識因素之前，先要了解文字主要是如何被辨識認知的。

許多關於中文的研究已多次指出，對於中文字形的知覺可能並非依靠線段特徵，其辨識歷程是先以整體字作為一個知覺單位，之後才分解為各部分的組成（郭俊男，1996）。類似在先前在「特徵比對」一節所談的，先由全體知覺再到細節分析。或許基於演化上的理由，能加以特別注意的或記得的屬性有限，而且這些有限的屬性不是筆劃特徵，而是整體的形狀（葉素玲、李金鈴、陳一平，1997）。

在字跡相似的判斷上所倚賴的屬性，大體上並沒有特定是那些筆劃的特徵，而有可能是這個筆劃的位置、形狀，才是決定此字整體感覺的明顯特徵。而具有相似屬性的字跡容易被認知歸類在一起，產生群化現象而形成風格群聚。無論字的筆劃數如何，當判斷字跡相似性時，仍能掌握一些字跡風格的不變性，而隸屬於某人的筆跡會穩定地分佈在知覺圖像的某處，表示手寫中文字的確有著屬於個人的風格存在且保持穩定（郭俊男，1996）。因為手寫筆跡存有這樣的特色，而能利用於進行筆跡鑑定或是簽名確認等工作。



由以上的文獻討論內容，可以得知對於外在世界的探索多起自於對事物形狀的辨識，可能是透過特徵比對、範型比對或是模板比對等方式，辨識了事物的形狀進而轉化成為內在的認知基礎。文字辨識亦為形狀辨識的一種，而以往的研究發現對中文字的辨認，並非針對某一種形狀特徵的筆劃，而是先決於整體的位置、形狀，其後才是對筆劃的認識。此外，因肌肉運動的方式不同，每個人的筆跡都存有其獨特穩定的特徵，形成該書寫者特殊的風格；而從手寫字的風格也可觀察書寫者當時的狀態。本研究主要探討的就是我們是如何辨識手寫字風格的？主要的心理因素有那些？手寫筆跡之間有著什麼相似和相異的結構？這些便是以下研究所進行的課題。

## 第三章 平均字研究結果

在此一階段，本研究先收集大量手寫字樣本，疊合觀察是否具有共同的結構特徵。經過樣本疊合之後，得到一個平均的結構，以此可做為手寫平均字型。參照形狀辨識的「範型比對」理論，可以推論手寫字具有一範型架構，而平均字可以用來觀察手寫字的範型，做為風格辨識的心理基礎。

### 3.1 收集手寫字樣本

#### 3.1.1 收集手寫字樣本

由 80 名修習普通心理學課程的台灣大學心理系學生，參照範例字樣以正楷書寫於 A4 紙張內 10 行 16 列的格子之中，去除 2 個空白方格，則每人共寫 158 個不同手寫字樣。使用書寫工具為一般書寫硬筆，如原子筆、鉛筆。每個書寫方格空間為 1.3 平方公分，為一般書寫空間大小。範例字樣包含字頻、中文字架構方式以及筆畫數的考量，盡量涵蓋中文字的不同向度。所收集字樣共有 80\*158，總計 12640 個手寫字樣本數。

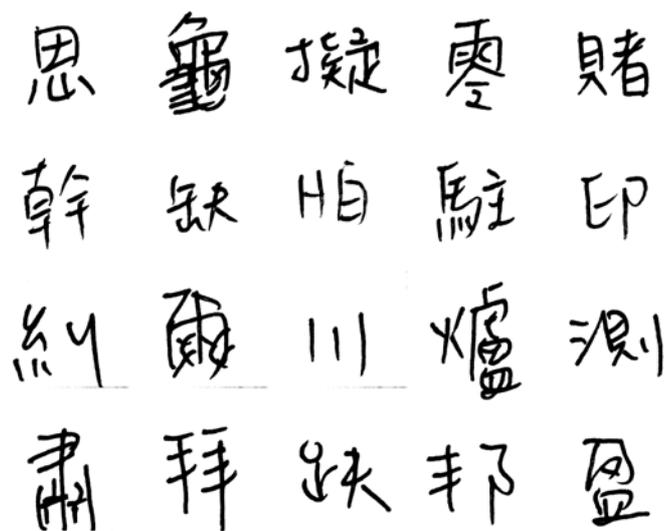


圖 3-1-1-1 手寫字樣本

### 3.1.2 整理樣本

將樣本掃描至電腦繪圖軟體，切開製作單獨個體的手寫字樣本，共有 12640 個手寫字樣本數。再調整亮度與對比，去除雜訊使筆畫骨架清楚。由於每個人寫字的大小、位置不一，難以比較。因此再將手寫字樣本進行常態化處理，將每個字放大縮小約為 0.85 平方公分的大小，以利於比對空間位置。



圖 3-1-2-1 調整手寫字樣本

### 3.2 疊合手寫字樣本

爲了解手寫字是否具有明顯的空間結構傾向，故疊合手寫字樣本，觀察疊合情形。先將手寫字樣本進行常態化處理，使樣本大小略爲一致。再將每個字各 80 個樣本數疊合，以算數平均的方式，得到手寫字平均的結果。



圖 3-2-1 手寫字常態化樣本



圖 3-2-2 手寫字疊合情形

### 3.3 Grass fire 處理

疊合之後，可以看出似乎呈現一平均字的骨架雛型，但模糊的雜訊過多而不易辨識。爲了更能明確觀察架構情形，再進行 Grassfire burning 處理，找出手寫字平均字的骨架。



#### 3.3.1 Grassfire burning 原理

在影像處理的方法中，中軸轉換法(medial axis transform)是常用於影像形態轉變的工具，主要爲圖線細線化或骨架萃取之用。相似的演算法很多，在此所利用的是”Grassfire”演算方法 (Hsieh & Chen, 2005) 。Grassfire 主要的原理是先輸入一個二值化黑白明顯的圖形，使能分辨出前景輪廓。再以如同野火燎原的方式，由輪廓四周全面往中心演算，當火與火延燒之間相遇時即記錄下來，直到最後所有的火相遇於中心；如此不斷記錄可形成如同地形等高線的資料階層。

這資料階層再以程式轉爲灰階方式呈現，最早相遇外圍的記錄以較暗的點表示，中心相遇多次的記錄以較亮的點表示，如此由最暗到最亮表示圖形的演算記錄。而中心骨架由於是在中心對稱的，由四周點燃的火最後才會交集於此，集合最多的點；而

在資料上以最亮的部分表示。因此由中心骨架到外圍，記錄不同程度的點狀資料，

而能藉此描繪找出中心骨架的形狀。

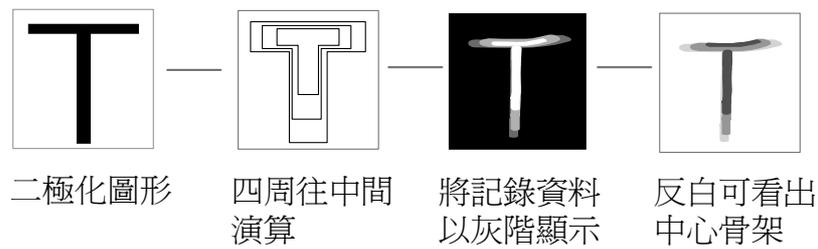


圖 3-3-1-1 grassfire 演算過程

實際的演算情形為輸入一二極化圖形，使能容易分出黑色的圖形與白色的背景。分析範圍中所有的點，當該點未全部被圖形的黑點包圍，也就是位在圖地交界，即定義該點為邊界。接著指定任一點 $(P(x_p, y_p))$ 一個灰階值，當該點位在背景時設定為黑色；若位於圖形則可依下列方程式演算設定：

$$P = c \cdot \min_{Q \in E} (D(P, Q)),$$

$c$  是整體調整結果倍率的係數，而  $D$  是代表任二點 $(P, Q)$ 之間的距離，由下列式子演算：

$$D(P, Q) = |x_p - x_q| + |y_p - y_q|$$

概要來說為演算  $P$  點到圖形邊界的距離，距離越長則設定灰階值也越大（最大為白色），依不同的距離值記錄成不同的灰階點，形成由外圍到中心的灰階分布圖。

### 3.3.2 Grass fire 處理

將樣本字以 grass fire 程式處理，可得圖 3-3-2-1 的結果，白色部份即為記錄骨架的點所接連情形。為求觀察方便，把圖形反白處理，並將記錄點的範圍圈繞確定，而構成該平均字的架構，如圖 3-3-2-2 的情形。

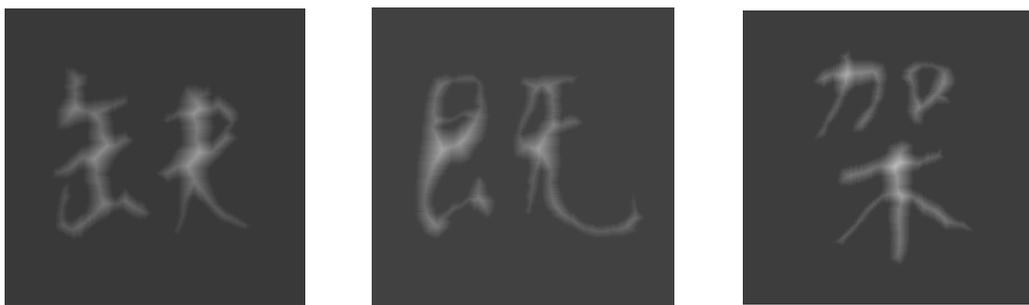


圖 3-3-2-1 grassfire 處理情形



圖 3-3-2-2 grassfire 後反白情形

### 3.4 手寫平均字

為形成手寫字的平均架構，以反白 grassfire 的圖形為基礎，再以手寫方式試圖描繪圈繞範圍其中的骨架，連接筆畫並平順化後可得手寫平均字結果。

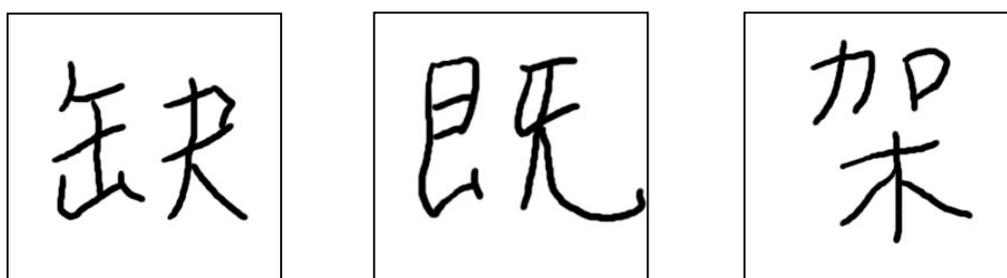


圖 3-4-1 描繪平均字骨架

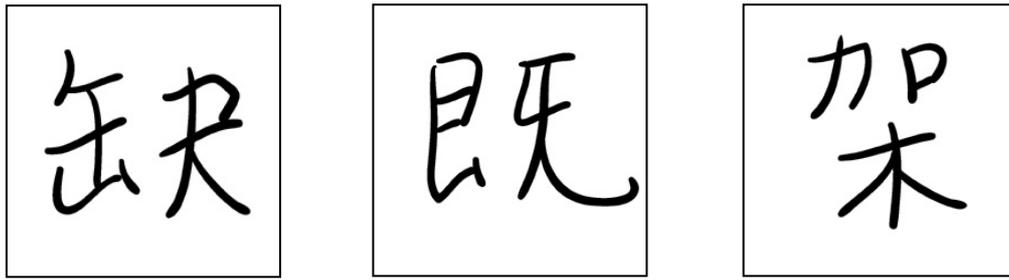


圖 3-4-2 平順化平均字

### 3.5 討論

爲了了解手寫字具有何種空間架構上的特徵，本研究試圖將所有手寫字樣本疊合進行觀察。而當 80 個樣本字疊合時，可以發現皆形成一個隱約的正楷字體，尤其筆畫數越多的字，此一情形更加明顯。

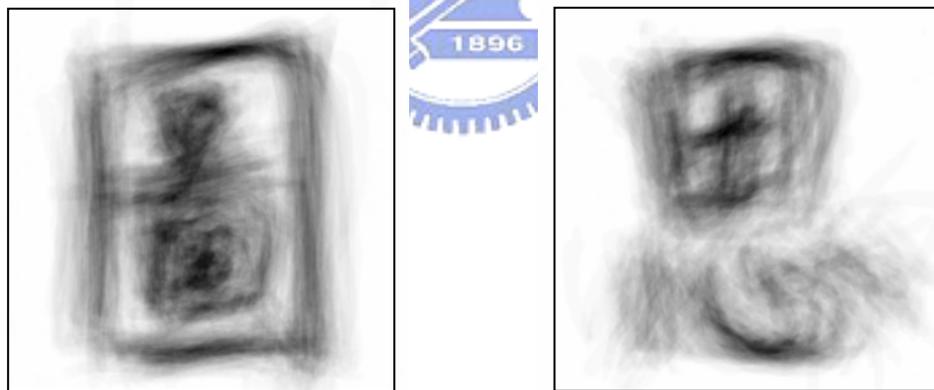


圖 3-5-1 手寫字疊合情形

如圖 3-5-1 所示，可以發現皆具有一楷書的骨架在其中，像是外圍「口」右上角的二次轉折方式，空間架構的安排，都是標準楷書的書寫方式。以此看來，中間隱約的楷書字體可能是大家書寫時心中的標準架構，而實際書寫時因人而異的以此架構或左或右的偏移，形成各人不同的手寫字風格。

對照之前的範型比對理論，每個字都可以找到一隱約的楷書骨架，可做為每個字的範型架構。表示人們在書寫時，具有一個抽象的標準形象在心中，而依此形象下筆書寫，因而疊合起來才會具有共同的範型架構出現。而此一範型是否影響人們評論手寫字風格的標準，或人們是否依此結構做為評論的依據，將於下節風格辨識部分更進一步的討論。



## 第四章 風格特徵辨識

在第二階段，先以語義差異法的方式進行風格特徵的辨識調查，再以因素分析初步探求那些因素影響了辨識手寫字風格。

### 4.1 語義差異法

語義差異法(Semantic Differential Technique)簡稱為 SD 法，是屬於一種「共同感覺」、「共同概念」的研究，由美國心理學家 Charles E. Osgood 及其同僚所提倡，用來研究事物「意義」(meaning)的一種實驗方法。在實施時，受試者在一些意義對立的成對形容詞所構成的量尺上，來對一種事物或概念進行評量，以瞭解該項事物或概念在各方面，所具有的意義及其「分量」。(黃堅厚，1993)

語義差異法是脫胎於「共通感覺」(synesthesia)的研究。所謂「共通感覺」，就是指人們在感覺方面常有的一種現象：某項感官接受刺激時，會獲得另一感官在接受刺激時所產生的感覺。例如看到某種顏色卻有溫暖的感覺。這似乎說明了人們在各方面的感受，常可能有一些共通的特質，如果要用語言來描述時，常能察見其間有頗為明顯共同趨向。而這種「共通感覺」可以利用成對的形容詞加以描述，同時界定其在某個連續變項中的位置(黃堅厚，1993)。

語義差異法是由被評估的事物或概念(concept)、量尺(scale)、受測者(subject)等三個要素所構成的。第一個要素是被評析的“concept”(可為具象或抽象的物件)；第二個要素是由量尺所組成的，這些量尺是由成對的對立形容詞所構成的，量尺的選擇應該儘量可能的包括 Osgood 所說的「語義空間」(semantic space)中的三個主要因素—評價

(evaluation)、力量(potency)、行動(activity)。Osgood 曾對形容事物的用語進行語義分析，可以分析出三個共同因素：評價(evaluation)、力量(potency)、行動(activity)。在實測時所選用的「概念」，在一群人中應能引起彼此不同的意見或反應；並且那些「概念」應能讓受試者可以在性質、力量、行動等各方面去評析（黃堅厚，1993）。

量尺的總數（對立形容詞）大約以 10-30 較合適。評析的等級，為了能產生中性點（neutral point），選用的點數必須是奇數（3、5、7、9 或 11），一般最常用的是 5 點和 7 點；第三個要素是受測者，就是「樣本」，樣本數目最少需要 30 人以上，才能得到較穩定的資料（陳俊宏，1998）。

要了解某些感受在人們心中相對的空間份量，就可以利用語義差異法的方法。本研究利用此一間接測量態度的研究工具，以等級量表的問卷調查，收集手寫字的風格特徵辨識結果，再以因素分析的方式分析收集結果，試圖找出影響風格辨識的重要因子。



## 4.2 調查對象

受試者共有 124 位，其中 40 位為大專以上學歷，84 位為高職學生，由於大量取樣方便因素，大部份受試者皆為設計相關科系背景。受試者年齡為 18 到 25 歲之間，皆以中文為母語並有長期手寫中文字的經驗。本研究一共發出 124 份問卷，回收 100 份有效問卷。為求因素分析的可信度，故需收集大量樣本擴大樣本空間，才能獲得有效分析結果。

## 4.3 問卷設計

### 4.3.1 語意詞對

初步先廣泛收集關於手寫字風格評量所用詞語，如表 4-3-1-1 所示：

表 4-3-1-1 收集語詞

豪邁	輕逸	狂野	拘謹	大方	瀟灑	小氣	潦草	整齊	方正	漂亮
正直	開放	獨特	卡通	個性	活潑	乾淨	理性	硬挺	氣質	才氣
散	扁	軟	硬	圓滾	銳利	歪斜	輕佻	穩重	頓挫	平板
優雅	隨性	稜角	分離	認真	行雲流水	鬼畫符	像毛筆			

再訪問設計科系學生及專家，針對評量手寫字風格常用詞語，依語義差異法選擇詞對的 3 個因子：評價(evaluation)、力量(potency)、行動(activity)為依據，進一步篩選收斂得到 16 組對立意象的詞對，最後挑出 12 組語義相對的詞對，做為評量的語意尺度。12 組詞對分別如表 4-3-1-2 所示：

表 4-3-1-2 語意量尺形容詞對

美麗／醜陋；	方正／歪斜；	圓滑／銳利；	獨特／平凡；
成熟／幼稚；	認真／隨意；	男性／女性；	穩重／輕盈；
整齊／潦草；	大方／拘謹；	分離／緊密；	流暢／遲滯

### 4.3.2 施測樣本

在所收集的 158 種字樣之中，挑選出筆劃數和字頻皆為中等的字，避免出現次數或筆劃數過於極端的情形。再依據先前對於中文字分類系統的研究（葉素玲、李金鈴、陳一平，1997），挑選出包含不同結構共 9 種字樣，以做為問卷施測時所用的代表樣本

群。由於左右二分結構在中文字裡佔 80%的分量，故與其它結構皆佔二個字。選用樣本為(1)左右二分：幹、既。(2)上下二分：思。(3)上下三分：盈。(4)左右三分：似。(5)左上包：飈。(6)包圍結構：圖。(7)其它結構：東、函。

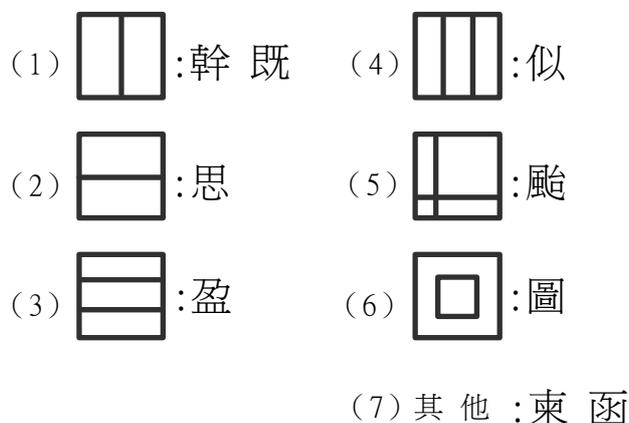


圖 4-3-2-1 樣本字結構分類

而 80 份書寫樣本經初步風格分類可歸納為 14 種風格群組，每一群組代表一種書寫風格。分類方式以分堆法，依風格相似度關聯，風格相似度高的即歸類為同一群組，使組與組之間差異大於組內差異，且維持組內風格相似度高。由研究者二人討論分類，最後分類收斂進行至 14 群，將樣本風格歸納為 14 種風格群組。而為了解平均字與一般手寫字之間，在辨識風格時是否具有不同的傾向，故將平均字樣本置入一同參與施測，故共有 15 種風格手寫字樣本群。

### 4.3.3 量表設計

問卷量表採用 Likert-type scale，把語意相對的詞對分別列於量表二側。量表為一單線雙向的軸度，軸度二端端點分別為意思對立的詞語。軸度等分為 7 點，將中間第 4 點設定為中性原點，越往二側偏向則代表對該偏向側的詞語感覺越強烈，感受程度各分為有些、相當、非常三種量級。問卷調查採用紙本施測方式，每一頁評量一個字樣，受試者看頁面上方所示範例字樣，再依 12 組語意尺度評量該字的風格特徵，並勾選在每組語詞語義空間中對應的位置。每題皆為單一落點選擇，而所示範例字樣大小位置均與原本書寫樣本尺寸一致。

	非常	相當	有些	中性	有些	相當	非常	
剛性	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	柔性					

表示「非常剛性」的意思

圖 4-3-3-1 問卷使用的 Likert-type scale

#### 4.3.4 問卷設計

問卷組成以 9 種字樣分為 9 個部分，每一部分有 15 個不同書寫風格的樣本字，共需評量 135 個字樣。每一頁評量一個字樣，每一字樣需評量 12 個語意尺度。問卷為 A4 大小紙本施測，頁首為該頁評量字樣，下置評量量表，左右二側語義對立詞語。受試者針對該評量字樣，單一勾選在 12 個風格評量詞語的落點。另外，每一個字群前放有所有樣本字的總覽，以免因出現次序造成前後樣本兩兩比較，使得心理評判標準無法持恆。



#### 4.4 問卷調查過程

採用紙本施測方式。施測前先說明問卷指導語，並且明確講解各形容詞對所代表的涵義，使受試者都能明白了解詞對意思。再請受測者看每頁上方該次評量字樣，評量勾選下方 12 項風格特徵量表。每項皆為單一選擇，並提示注意樣本字的字義與風格評量問題無關。為考量受試者負擔，將問卷分為二部分，於當週及隔週同一時間施測，並請受測者做適當的休息，避免長時間做答問卷，而產生心理感覺疲勞的情形。

#### 4.5 因素分析

先整理 100 份有效問卷資料。問卷以 15 種風格為群組分類，每一風格各含有 9

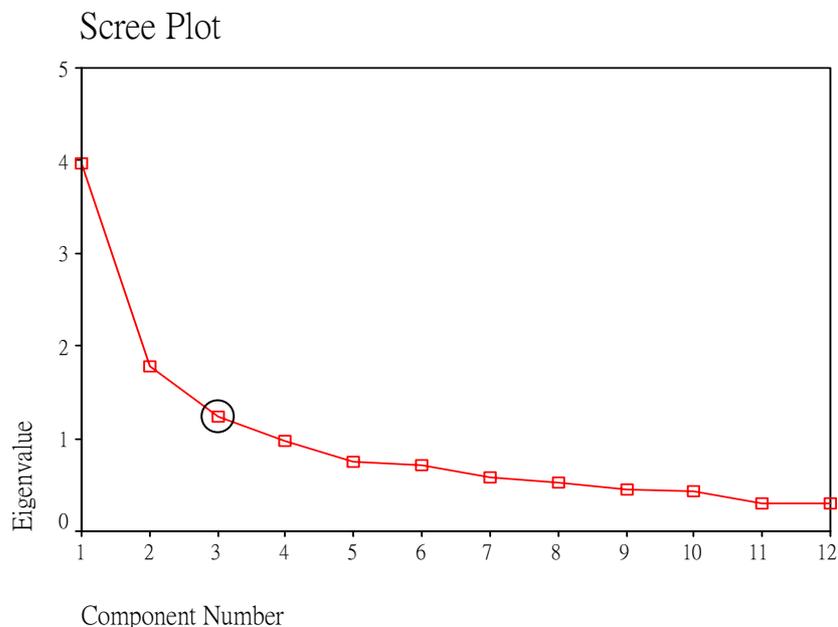
個字，而每一個字都有 100 筆 12 組量尺的評價。爲了探求影響風格特徵辨識的因素，將問卷資料進行因素分析，以縮減資料構面而得具代表性的影響因子。而爲了看出相關的方向性，將所有資料皆減去中間值 4，使 4 這中間點成爲原點，原始資料轉爲由 3 到-3 分布的 7 點資料。

將 15 種風格的資料合併，也就是共 15\*900 爲 13500 筆資料進行因素分析中的主成分分析(principal component analysis)。透過主成分分析，可以知道如何將較少數的幾個變項予以線性組合，使經由線性組合而得的成分之變異數變爲最大，亦即使受試者在這些成份方面顯出最大的個別差異（林清山，1991）。也就是萃取多變量當中的重要因素，同時縮減資料構面，使能更清楚的分析變數之間相互關係。

觀察因子分析後的陡坡圖情形，首先根據凱澤法則(Kaiser's criterion, 1960)將特徵值(eigenvalue)大於 1 的因素萃取出來。結果可以得到 3 個因子，而以下就分析的 3 個因子加以討論。



表 4-5-1 陡坡圖



經過主成分分析之後再以最大變異法轉軸，各詞對和 3 因子的相關因素負荷量如表 4-5-2：

表 4-5-2 因子 Loading

	Factor1	Factor2	Factor3
Q9 整齊／潦草	0.845	0.102	-0.022
Q6 認真／隨意	0.828	0.102	-0.075
Q2 方正／歪斜	0.789	0.183	-0.062
Q8 穩重／輕盈	0.688	-0.124	0.310
Q1 美麗／醜陋	0.626	0.510	-0.229
Q5 成熟／幼稚	0.506	0.592	-0.146
Q12 流暢／遲滯	0.033	0.778	0.037
Q4 獨特／平凡	0.087	0.634	0.013
Q3 圓滑／銳利	0.093	0.611	-0.040
Q10 大方／拘謹	0.032	0.604	0.468
Q7 男性／女性	-0.112	-0.298	0.701
Q11 分離／緊密	0.038	0.212	0.604
解釋變異量	3.178	2.559	1.258
百分比	26.480	21.325	10.482
累計	26.480	47.805	58.287

表 4-5-3 檢定結果

<b>KMO and Bartlett's Test</b>		
<b>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.</b>		.836
<b>Bartlett's Test of Sphericity</b>	<b>Approx. Chi-Square</b>	50454.169
	<b>df</b>	66
	<b>Sig.</b>	.000

其可解釋的總變異量為 58.287%，其中第一個因子的變異量為 26.48%，第二個因子的變異量為 21.325%，而第三個因子則是 10.482%的變異量。

## 4.6 因子解釋

整理各因子的主要聚集詞對，可以以因子得分分為 3 個詞對群組。Factor1 的詞對主要包含：整齊／潦草；認真／隨意；方正／歪斜；穩重／輕盈；美麗／醜陋，多偏向於字是否認真整齊方正，著重於字的空間架構，因而可以將 Factor1 重新命名為「空間性因子」。也可以說空間性因子為判斷手寫字風格最首要的辨識因素。

Factor2 則包含：成熟／幼稚；流暢／遲滯；獨特／平凡；圓滑／銳利；大方／拘謹，主要在於書寫的筆畫流暢性和開放性，如流暢／遲滯；圓滑／銳利等詞對多著重在動勢上，可將 Factor2 重新命名為「動態性因子」。

而 Factor3 含有：男性／女性；分離／緊密，或許可以合併看成粗獷或秀氣等感性上的因素，可將 Factor3 重新命名為「感官性因子」。

因此在辨識手寫字風格時，影響最大的是空間性因子，也就是手寫字是否整齊端正認真，其在空間中的架構關係是辨識風格最重要的因素。

## 4.7 因子比較

為了更明確的比較各因子的情形，將各因子得分最高與最低的風格相互比較，情況如下：

(1) 空間性因子：

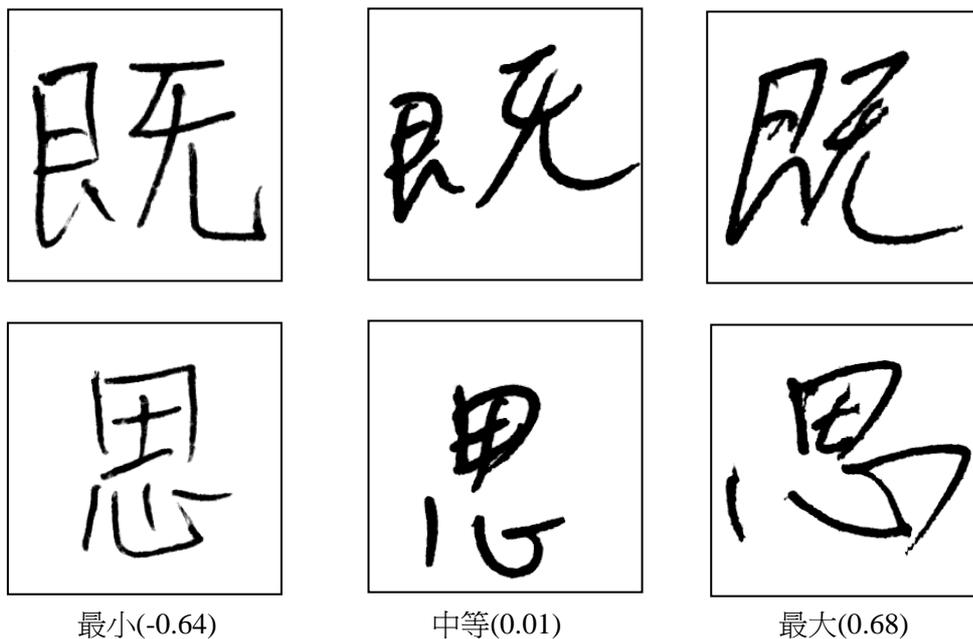


圖 4-7-1 空間性因子 scale 情形

由上圖所示，空間性因子 **scale** 負向的手寫字風格，呈現整齊端正的架構，近似正楷的垂直水平筆劃，在空間內分布勻稱。而中等的手寫字風格則像一般流利書寫時的自然情形，略為傾斜但筆劃架構仍清楚分明。**scale** 上正向的風格則呈現歪斜情形，且筆劃之間相互傾軋。

(2) 動態性因子

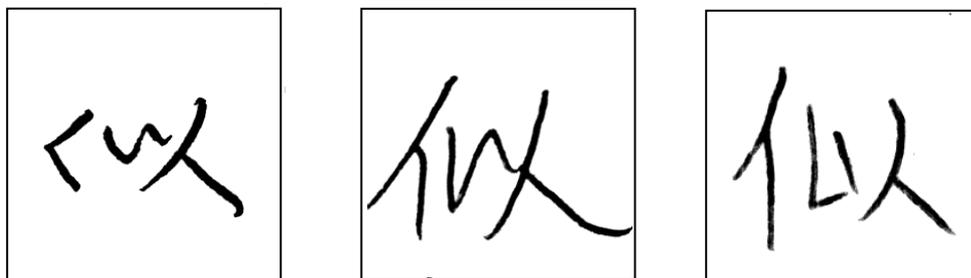




圖 4-7-2 動態性因子 scale 情形

在動態性因子方面，scale 負向的手寫字風格，筆劃流暢活潑，呈現書寫時的動態。而 scale 最偏正向的手寫字風格為風格編號 3，同為空間性因子 scale 值最偏負向的風格。空間架構方正，筆劃整齊規矩，顯示遲滯拘謹的現象。中等者則介於二者之間在正楷之間，略帶些筆順連結。

(3) 感官性因子



圖 4-7-3 感官性因子 scale 情形

而在感官性因子，正向的代表傾向女性、緊密的特徵；而負向則表示傾向男性、分離的特徵，表示比較感性抽向的認知。上圖，感官性因子 **scale** 最負向的風格顯示隨意、分離等相似於男性書寫的特徵。而相反的，**scale** 最爲正向的手寫字風格則呈現了規矩、秀氣等較爲接近女性特質的狀態。

由以上圖示可以更明確的觀察各因子所解釋的風格特徵，與手寫字風格之間的關係。也更加明白在手寫字當中，我們所辨識主要的風格特徵有那些，而這些特徵在實際手寫字樣中又是如何被表示的。



## 第五章 平均字的風格特徵

爲了解平均字範型在所有手寫字的風格特徵中佔有何種地位，或是對手寫字風格辨識有何影響，本研究將平均字以及其它由各書寫者所貢獻的樣本，二者相互比較討論。

將手寫字的主成分分析結果依風格整理，因有 15 個風格群組，所以整理成 15 群，每一群含有 900 筆分析資料。由於先前資料已轉爲具有正負向的數值，故每個風格可以在該因子的軸向找到具有正負向的落點，代表與此因子具有如何的正相關或負相關關係。每個因子的軸向都有 15 個風格的落點位置資料，所以可以由 3 個因子軸向構成一個三維空間，找出每個風格在此三維空間的定位。

表 5-1 各風格在 3 因子軸向上的落點

	Factor1 空間性因子	Factor2 動態性因子	Factor3 感官性因子
風格 01	-0.02	0.01	0.25
風格 02	-0.02	-0.12	-0.07
風格 03	-0.64	0.81	-0.23
風格 04	-0.12	0.18	0.23
風格 05	-0.58	0.13	0.50
風格 06	-0.07	-0.50	0.10
風格 07 (平均字)	-0.63	0.17	-0.31
風格 08	0.52	0.01	-0.25
風格 09	-0.61	0.07	-0.06
風格 10	0.60	-0.43	-0.10
風格 11	-0.01	-0.28	-0.21
風格 12	0.51	-0.11	0.30

風格 13	-0.16	-0.66	0.00
風格 14	0.68	0.18	-0.34
風格 15	0.56	0.57	0.19

若將因子軸向兩兩比較，可以繪成三個二維空間的座標圖，如下方所示。菱形為所有風格各自的落點位置，矩形點則是平均字的落點位置。藉由平均字的落點象限和其它手寫字風格的落點關係可以進一步討論平均字的風格位置。

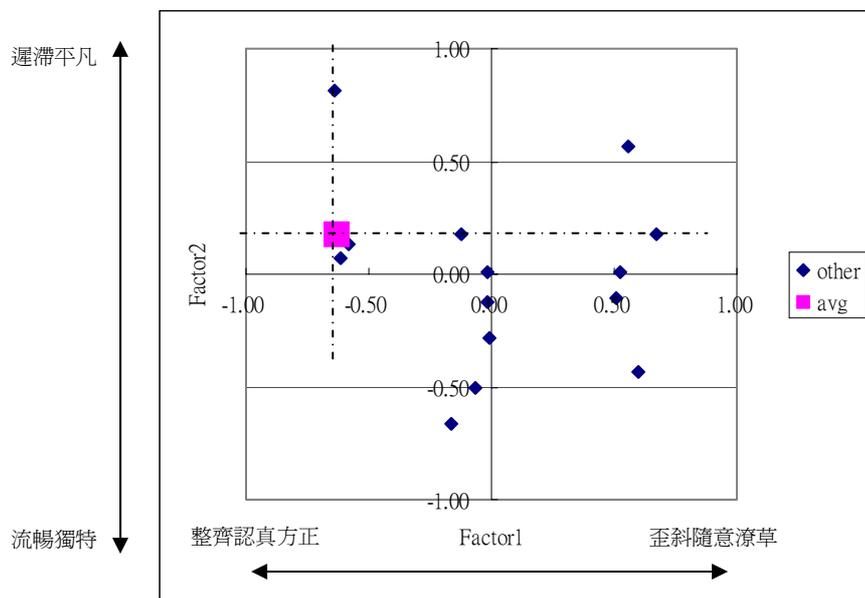


圖 5-1-1 Factor1 和 Factor2 的平面圖

圖 5-1-1 顯示平均字與空間性因子(Factor1)成負相關，與動態性因子(Factor2)成正相關。在空間性因子軸向接近負向極端值，而其它手寫字風格則在空間性因子軸向上分為 3 群，落於原點及正負各約 0.5 的座標位置。圖面上表示平均字極度偏向整齊、方正、美觀、平凡、遲滯等特色。

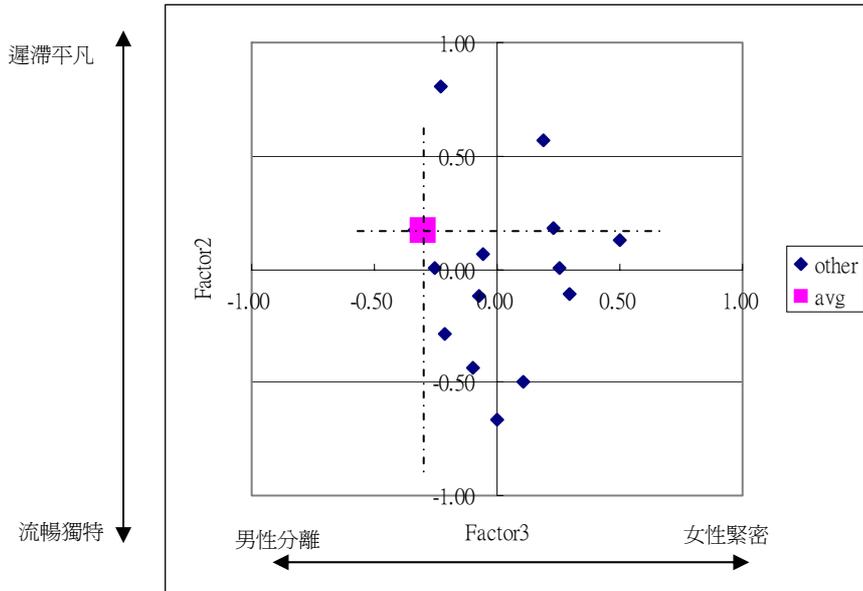


圖 5-1-2 Factor2 和 Factor3 的平面圖

圖 5-1-2 顯示平均字與動態性因子(Factor2)成正相關，與感官性因子(Factor3)成負相關。表示偏向遲滯、平凡、男性、分離等特徵。

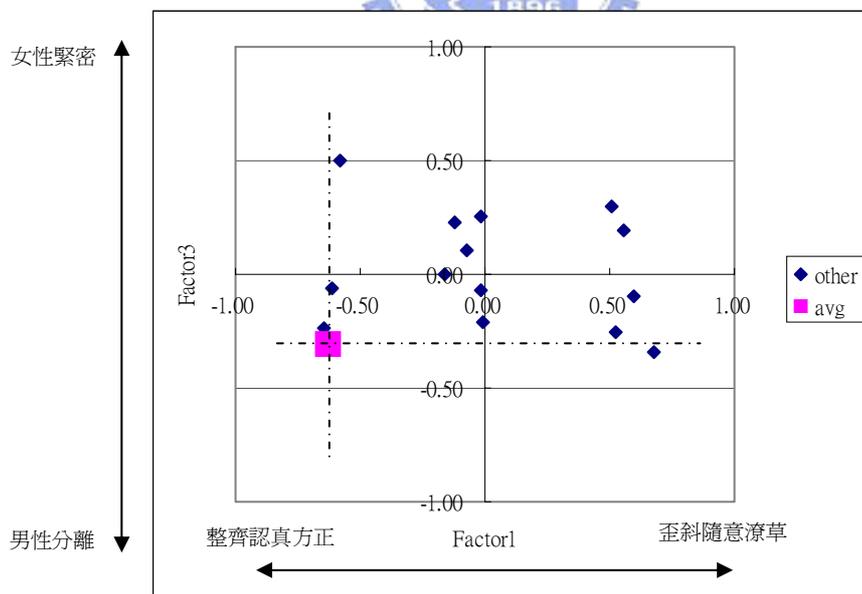


圖 5-1-3 Factor1 和 Factor3 的平面圖

圖 5-1-3 顯示平均字與空間性因子(Factor1)、感官性因子(Factor3)皆成負相關。而在這二個因子軸向都偏向極端值，表示平均字在空間偏整齊方正，而感官認知上偏向男性、分離等特徵。

合併三張圖成三維空間一同探討可以發現，手寫字範型在風格特徵的落點在某些軸向位在近似極端值，其在空間性因子和感官性因子上都是近負向的極端端點。顯示手寫平均字在風格辨識的意象中，位於最為整齊方正，以及最像男性架構分離的字形。若是以形狀辨識的「範型理論」來看，對於所有手寫字的風格辨識應當是以此範型為原點出發。但以上圖形顯示，並不符合此一期待，在空間性和感官性因子都有偏向端點的情形。

在文獻探討的範型理論一節，曾提及範型有二種模型，一是平均集合代表，另一是心理上最好的型式。若以平均字為形式上特徵分布的中心，則圖面上顯示應為以平均字為中心，其它手寫字往四面八方發散，如此才能集合得到位於原點的平均字。然而，此一疊合結果位於整齊方正的極端值，而其它的字相較都往另外一方偏移，可見所表示的不只是形狀特徵上的變異而已，而是心目中對手寫字的評量情形。在心理層面上，疊合的範型字樣位居於極端整齊方正的位置，其它的手寫字無論是何種結構特徵都往歪斜、動態的方向偏移。此一範型字樣應為心理上最好的手寫字樣式，而不只是顯示表面形式特徵上的集合結果，更能藉此看見心理上對於手寫字評量的情形。此為平均字在手寫字風格辨識上所扮演的心理層面意義。

## 第六章 結論與建議

書寫的動作是一種反射行爲，是在不加思索的情況下，藉由肌肉的牽動所顯現的行爲表現，因此書寫習慣會在日積月累的情形下，逐漸形成個人獨特的風格（許超智等，1997）。以往的研究多是著重於如何以資訊科學辨識手寫字的文字，而缺乏探討手寫字風格如何被辨識和判斷。本研究分爲二階段，第一階段以收集並疊合手寫字樣本，觀察手寫字是否具有共同的特徵傾向；第二階段以語意差異法的問卷調查方式，透過評價所收集的風格代表樣本字，進行初步探討手寫字風格的辨識因素，了解手寫字風格如何被建構和識別。本研究初步可得到以下結論：

### 6.1 手寫字的平均範形



本研究先收集大量的手寫字樣本，經常態化處理後，再將所有手寫字樣本疊合。疊合後，觀察發現所有手寫字都具有一接近楷書筆畫的骨架。將此疊合情形，以”grass fire”的演算法求得骨架形狀，再平順化骨架筆畫，得到手寫字的平均範形。由於幾乎所有的手寫字疊合情形都能看出楷書骨架的形狀，因此此一範形，應當是人們存於心理的手寫字理想形狀，而在書寫時才因各人書寫習慣差異，偏移範形之後形成不同風格的手寫筆跡。

### 6.2 手寫字的風格辨識

手寫字風格的辨識因素，經因素分析的萃取，可包括 3 個因素，分別是：

1. 包括整齊／潦草； 認真／隨意； 方正／歪斜； 穩重／輕盈； 美麗／醜陋； 成熟／幼稚等詞對，著重空間架構特質的「空間性因子」。

2. 包括流暢／遲滯； 獨特／平凡； 圓滑／銳利； 大方／拘謹等詞對，著重書寫動勢，具活動性質的「動態性因子」。
3. 以及包括 男性／女性、分離／緊密等具抽象感性性質的「感官性因子」。

經主成分分析後可了解，所萃取的 3 因子以空間性因子最為重要，其解釋變異量大於動態性因子及感官性因子，表示空間中的架構關係為辨識風格最首要的影響因素。同時也符合了文字辨識時，先注意整體架構再辨識細部筆畫的認知歷程。

在相關風格認知研究當中，Chan (1994)利用幾何學及拓樸學的方式改變風格特徵，藉由心理實驗來研究風格辨識性。其研究結果指出，風格的程度與共同特徵 (common features)呈現的數量成正比，要讓產品間具有相同的風格，起碼要有三個以上的共同特徵；而且特徵若經過 40%以上的幾何扭曲或拓樸結構上的扭曲變形，即無法再被辨識為該風格。也就是風格特徵間的拓樸關係是維持風格的主要關鍵因素(Chan, 1994)。故構成關係和形態特徵結合為影響形狀辨識的重要因素。

對照手寫字的風格辨識要素，可以發現首要的關鍵因素同樣是空間上的結構性因子，而動態性因子及感官性因子則代表了描述形狀特徵的角色。透過辨識形態特徵和之間的結構關係，才能達成風格的認知。顯示無論對產品或手寫字風格的辨識，都有著一致的影響因素。

### 6.3 平均字對風格辨識的影響

先前「範型比對」理論一節曾提到，範型是形狀辨識的基模，以此做為比對進而產生認知。而在本研究中，平均字在手寫字風格辨識的主要因素—空間性因子以及感官性因子的軸度皆呈現極端的落點，而在動態性因子則略往平凡遲滯偏移。因此或可

推論在手寫字風格辨識時，平均手寫字為心理上最理想整齊的抽象形象，但也略顯缺少個人特色。以此為心理範形評估其它的手寫字，故可見其它的手寫字在風格辨識圖像都往歪斜動態偏移。而美觀與整齊特性成正相關，越接近手寫平均字的字型會覺得越美觀，但同時也會認為傾向呆板分離。

## 6.4 應用發展

手寫字是視覺傳達常用的元素，透過筆跡能夠傳達感性訊息，以及書寫者的個性、心理狀態。設計手寫字體也是從事視覺傳達工作時常見的任務，目前也有字體公司積極開發多種風格的手寫字體。由本研究結果對設計手寫字體的建議方向，可先朝空間結構上的一致性，達成風格上認知的首要關鍵，再輔以強調的運動態勢以及筆畫的感性成分，將有助於設計多樣但各自具有統一風格的手寫字體。

除了以上的影響因素，手寫字的範型也是可利用的設計資源。利用平均字的架構為基礎，可以加以改變筆劃特徵，形成不同風格的手寫字體(Chen& Chen,2005)。如圖 6-4-1 所示：



圖 6-4-1 設計手寫字體一

或是強烈變化字型元素，造成更富趣味的字體。如圖 6-4-2 所示：



圖 6-4-2 設計手寫字體二

## 6.5 後續研究建議

針對本研究的不足以及發現的其它因素，可以給予後續深入研究以下幾點建議：

1. 主成分分析的解釋變異量約達六成，略顯解釋力不足，難以 3 因子完全涵蓋手寫字風格辨識的因素。可能是樣本數仍顯不足，或是尚有因子未能被涵蓋於其中。建議可以擴大樣本數或以更仔細的樣本分類進行因素分析，或可提高因子的解釋變異量總和。
2. 手寫字的風格廣而豐富，因此在進行樣本挑選時必然無法包括各種風格，但同時又必須考量受試者的負荷量，因此未來進行手寫字研究時必須審慎斟酌樣本數與受測者負擔之間矛盾的問題。
3. 受試者對於手寫字風格辨識是否會以自己的筆跡做為基準？對於他人的筆跡和受試者本身的筆跡進行風格特徵辨識是否具有一致的水準？此點可做為未來研究參考問題。
4. 影響風格辨識的變因還包括了性別和字義的因素。受測者常認為手寫筆跡並不好看，並且直接聯想為男性所書寫；然而實際上，不好看的字是否真為男

性書寫卻不見得有必然的關聯。風格辨識和性別的相關是一有趣的議題。另外，樣本字的字義是否干擾了風格辨識作業，亦可在同一風格樣本裡分開比較進行觀察。

以上即為提供日後進行更深入的手寫字風格研究時，可加以注意參考的幾項要點。



## 參考文獻

Arnheim, R., (1992)。《藝術心理學新論》(*New essays on the psychology of art*，郭小平、翟燦 譯)，台北：商務印書館。

Bates, L., (1981)。《視覺經驗》(*The visual experience-An introduction to art*，杜若洲譯)，台北：雄獅。

Michael, W. & Mark, T., (2003)。《認知心理學》(*Cognitive Psychology : A Student's Handbook*,4th ed.，李素卿譯)，台北：五南。

林清山 (1991)。《多變項分析統計法》，台北：東華。

莊明振、陳俊智、鄧建國、王佳雯、蕭坤安 (1995)。《產品造形風格探討與發展之研究》，新竹：國立交通大學應用藝術研究所國科會專題研究計畫成果報告。

莊明振、陳俊智 (2004)。〈產品形態特徵與構成關係影響消費者感性評價之研究—以水壺的設計為例〉(《設計學報》第九卷第三期，中華民國設計學會)，p.43-58。

許超智、張保忠、徐克華、周國森、王亮盛、劉燦雄 (1997)。〈線上中文簽名確認〉(《影像與識別》第四卷第四期，影像處理與圖形識別學會)，p.17。

郭俊男 (1996)。《手寫中文字跡相似性與分類系統之研究》，嘉義：國立中正大學心理學系碩士論文

陳俊宏，楊東民編著 (1998)。《視覺傳達設計概論》，台北：全華。

陳俊智 (1994)。《以坐椅為例探討中西設計風格之認知與辨識》新竹：國立交通大學應用藝術研究所碩士論文。

黃堅厚 (1993)。〈語義分析法〉(《社會及行為科學研究法》，楊國樞等編)，台北：東華書局，p.721-740。

葉素玲、李金鈴、陳一平 (1997)。〈中文字形的分類系統〉，中華心理學刊第三十九卷第一期，中國心理學會，p.47-74。

鄭昭明 (1993)。《認知心理學：理論與實踐》，台北：桂冠圖書。

Bates, L., (1966). *The visual experience-An introduction to art*, N.J. Prentice-Hall: Englewood Cliffs.

Chan, C. S., (1994). *Operational Definition of Style*, Environment and Planning B: Planning and Design, Vol. 21, p.223-246.

Chen, I.P., (2004). *On the beauty of handwriting and Chinese calligraphy*. XVIII Congress of International Association of Empirical Aesthetics (IAEA), Lisbon.

Chen, I.P. & Chen, C. T., (2005). *The Prototypical Exemplar as a Source of Inspiration for Design: The Case of Chinese (Traditional) Typography*, International Design Congress — IASDR 2005, Taiwan.

Hsieh, T. J. & Chen, I. P., (2005). *Form and Composition Analysis Using Grassfire Algorithm*, International Design Congress. Taiwan.

Neisser, U., (1967). *Cognitive Psychology*, Appleton-Century-Crofts, New York.

Poser, M.I., & Keele, S. W., (1968). *On the genesis of abstract ideas*. Journal of Experimental Psychology, 77, p.353-363.

Poser, M.I., & Keele, S. W., (1970). *Retention of abstract ideas*. Journal of Experimental Psychology, 88, p.304-308.

Solso, R. L., (1988). *Cognitive Psychology*, Allyn and Bacon, Inc., Boston.

# -附 錄-



附錄 1 參照書寫範例字樣

思 幹 糾 肅 身 叫 趕 固 幣 迅  
龜 缺 爾 拜 享 蒙 函 羅 廢 唯  
擬 怕 川 跌 鹵 女 同 國 匣 遂  
零 駐 爐 邦 束 欣 寓 藏 療 困  
賭 印 測 盈 剛 掛 毯 麻 虎 妥  
巡 筆 刻 館 既 旦 盧 趣 吉 京  
轄 怎 潮 亂 謝 慎 症 匙 鬥 圃  
歐 頻 震 季 牛 覺 匙 暴 兒 兔  
儘 似 區 腳 質 助 冠 夜 變 呈  
雪 閒 充 鄰 葉 密 床 圈 田 霍  
赴 忠 奪 築 澤 圍 甦 閉 屋 慮  
寫 惡 危 泉 庫 材 甦 閉 匪 累  
架 團 塑 圖 州 材 賈 臣 典 匯  
閨 虧 屏 廖 歷 鬆 延 避 卦 彩  
匹 迄 佈 廖 遷 詳 冊 述 佳 鳳  
鬧 遣 慶 返 隻 闢 頂 序

附錄 2 A4 大小的手寫字樣本

恩	幹	糾	肅	身	叫	趕	固	弊	迅
龜	缺	爾	拜	享	蒙	匪	羅	廢	唯
擬	柏	川	跌	鹵	女	同	國	匣	遂
零	駐	爐	邦	東	欣	寓	藏	療	困
賭	印	測	盈	剛	掛	毯	麻	虎	罍
巡	筆	刻	館	既	旦	盧	趣	吉	象
轄	恣	潮	亂	謝	慎	症	颯	鬥	圃
歐	頻	震	季	牛	覺	匙	用	兒	兔
儘	似	區	腳	質	助	暴	礎	變	呈
害	閒	亮	鄰	茅	密	冠	夜	田	霍
赴	忠	奪	築	澤	圍	床	園	屋	慮
竊	惡	危	泉	庫	材	甦	閑	匪	累
架	團	塑	圖	州	毅	匱	臣	典	匪
閨	虧	屏	糜	歷	詳	延	避	卦	彩
匹	迄	佈	況	遷	匾	冊	迷	佳	鳳
闢	遣	慶	返	隻	闢	頂	序		

### 附錄3 語義差異法問卷1（指導語）

#### （一）施測說明

感謝你參與本次手寫字風格問卷調查。以下十二組詞對為形容手寫字風格的形容詞，請針對圖面所示筆跡（字義與問題無關），點選各形容詞所代表感覺的程度。以中間為中性，越往二極偏向代表對該詞語感覺越強烈。

例如：

	非常	相當	有些	中性	有些	相當	非常	
剛性	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	柔性					

即表示非常剛性的感覺。”



謝謝你的合作！

#### （二）個人基本資料

性別：男性 女性

年齡：17-19 20-24 25-30

學歷：國中 高中 高職 大專 碩博士

附錄 4 語義差異法問卷 2 (調查前展示所有調查字樣)

01



## 02



02\_01



02\_03



02\_04



02\_05



02\_06



02\_10



02\_11



02\_12



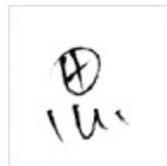
02\_13



02\_14



02\_15



02\_16



02\_17



02\_19



02\_21

# 03



# 04



04\_01



04\_03



04\_04



04\_05



04\_06



04\_10



04\_11



04\_12



04\_13



04\_14



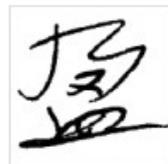
04\_15



04\_16



04\_17



04\_19



04\_21

# 05



05\_01



05\_03



05\_04



05\_05



05\_06



05\_10



05\_11



05\_12



05\_13



05\_14



05\_15



05\_16



05\_17



05\_19



05\_21

# 06



06\_01



06\_03



06\_04



06\_05



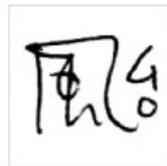
06\_06



06\_10



06\_11



06\_12



06\_13



06\_14



06\_15



06\_16



06\_17



06\_19



06\_21

# 07



07\_01



07\_03



07\_04



07\_05



07\_06



07\_10



07\_11



07\_12



07\_13



07\_14



07\_15



07\_16



07\_17



07\_19



07\_21

# 08



08\_01



08\_03



08\_04



08\_05



08\_06



08\_10



08\_11



08\_12



08\_13



08\_14



08\_15



08\_16



08\_17



08\_19



08\_21

# 09



09\_01



09\_03



09\_04



09\_05



09\_06



09\_10



09\_11



09\_12



09\_13



09\_14



09\_15



09\_16



09\_17



09\_19



09\_21

### 附錄 5 語義差異法問卷 3 (施測量表)

1-1



	非常	相當	有些	<u>中性</u>	有些	相當	非常	
01. 美麗	<input type="checkbox"/>	醜陋						
02. 方正	<input type="checkbox"/>	歪斜						
03. 圓滑	<input type="checkbox"/>	銳利						
04. 獨特	<input type="checkbox"/>	平凡						

---

	非常	相當	有些	<u>中性</u>	有些	相當	非常	
05. 成熟	<input type="checkbox"/>	幼稚						
06. 認真	<input type="checkbox"/>	隨意						
07. 男性	<input type="checkbox"/>	女性						
08. 穩重	<input type="checkbox"/>	輕盈						

---

	非常	相當	有些	<u>中性</u>	有些	相當	非常	
09. 整齊	<input type="checkbox"/>	潦草						
10. 大方	<input type="checkbox"/>	拘謹						
11. 分離	<input type="checkbox"/>	緊密						
12. 流暢	<input type="checkbox"/>	遲滯						