

# 書法心理治療

高尚仁編著



香港大學出版社

HONG KONG UNIVERSITY PRESS

---

香港大學出版社  
香港田灣海旁道七號興偉中心十四樓

香港大學出版社 2000

ISBN 962 209 499 6

版權所有。本書任何部分之文字及圖片，  
如未獲香港大學出版社允許，  
不得用任何方式抄襲或翻印。



香港聯志製版印刷有限公司承印

---

# 目錄

編者序	ix
作者	xv
第一篇 導論	1
1. 漢字視覺空間特徵與漢字書寫的心理幾何理論	3
高尚仁	
2. 發展書法心理治療的學理與實驗基礎	43
高尚仁	
第二篇 書法與兒童活動行為	77
3. 兒童多動綜合徵及行為矯正與治療	79
高尚仁 苗丹民	

4.	書法活動對多動兒童認知能力的影響	93
	高尚仁 陳政見	
5.	書法教學對不同活動量兒童注意力的影響	103
	陳政見 高尚仁	
6.	書法訓練對正常兒童活動量的影響	119
	蔡明富	
7.	不同活動量兒童書法活動特徵分析及其預測	131
	黃國彥 陳政見 高尚仁	
8.	書法練習與兒童負性行為活動的矯正	145
	高尚仁 劉 一	
9.	書法對多動兒童問題行為及自我概念的矯正	157
	蔡明富	
第三篇 書法與情緒調節		183
10.	情緒影響健康	185
	高尚仁 苗丹民	
11.	書法經驗對心理健康及注意能力的影響	193
	黃希庭 王振勇	
12.	不同書法練習時間對大學生焦慮情緒的影響	211
	高尚仁 張子筠 趙修治 吳惠香	
13.	書法練習對行政管理人員的情緒調節	223
	管慶慧	

## 目錄

14. 書法活動對非中文母語被試者情緒活動的影響	241
高尚仁 任寶珊	
15. 書法教學對兒童情緒困擾的輔導效果研究	253
林秉武	
16. 書法活動對高血壓患者的情緒及心理生理活動調節	271
郭念鋒 高尚仁 劉秀琴 楊翠琴	
17. 書法活動對糖尿病患者的情緒調節	291
高尚仁 鄭思弘	
<b>第四篇 書法與弱智兒童和老年癡呆病人</b>	<b>303</b>
18. 弱智與癡呆	305
高尚仁 苗丹民	
19. 書法練習對輕度弱智兒童漢字認知能力的影響	309
高尚仁 趙善倫	
20. 書法訓練影響輕度弱智兒童推論、操作能力及心理 健康的分析	321
高尚仁 胡斌 張伯源	
21. 書法活動對輕度弱智兒童視、聽注意能力的影響	345
高尚仁 黎美鳳	
22. 書法對老年癡呆症患者認知及操作能力的影響	357
高尚仁 張巧儀 高定國	

第五篇 書法與精神疾病	373
23. 精神疾病	375
高尚仁 苗丹民	
24. 書法治療對精神分裂症患者的療效分析	381
樊作澍 高尚仁 王彥玲 郭念鋒	
25. 書法活動與精神分裂症患者的情緒矯正	399
高尚仁 鍾灼輝	
26. 書法活動與神經症患者的情緒矯正	415
高尚仁 阮慧森	
27. 書法活動與抑鬱症患者的情緒矯正	431
高尚仁 唐敏儀	
28. 書法活動與兒童自閉症的情緒矯正	445
高尚仁 黎雪芳 霍詠儀 高定國	
第六篇 總結	457
29. 研究成果與未來展望	459
高尚仁	

---

# 作者

## 合作研究

香港（香港大學）

高尚仁

劉一

霍詠儀

黎雪芳

管慶慧

任寶珊

鄭思弘

張子筠

吳惠香

趙善倫

黎美鳳

張巧儀

高定國

鍾灼輝

唐敏儀

阮慧森

趙修治

楊翠琴

台灣

陳政見 (嘉義師範學院)

北京

郭念鋒 (中國科學院心理研究所)

劉秀琴 (協和醫院)

張伯源 (中國健康教育研究所)

胡 斌 (海淀培智學校)

樊作澍 (回龍觀醫院)

王彥玲 (回龍觀醫院)

西安

苗丹民 (第四軍醫大學)

特約論文

台灣

林秉武 (嘉義師範學院)

黃國彥 (政治大學)

蔡明富 (台灣師範大學)

陳政見 (嘉義師範學院)

重慶

黃希庭 (西南師範大學)

王振勇 (西南師範大學)

# 1

## 漢字視覺空間特徵與 漢字書寫的心理幾何理論

高尚仁

### 原始文字的視覺空間特徵

漢字和古埃及的聖書字，以及蘇末人的楔形文字是世界上最古老的文字。迄今我們能夠見到的最早楔形文字，是考古學家在烏魯克城發現的，約出現於公元前3200年的泥板文書；最早的聖書字是埃及第一王朝時期留下的碑銘體，約出現於公元前2100年期間；最早的體系完整的漢字是殷商時期的甲骨文，出現在公元前1500年前後。這些都是相當成熟的文字；從這些文字的成熟程度看來，它們均經歷了一個相當長的發展演變過程。從蘇末人留下的泥板和石板銘文可以得知楔形文字是由圖形演化為符號的；聖書字的碑銘體則像實物的素描；甲骨文中許多字也還保留着圖畫的痕跡。由此我們可以推知它們的初期狀

態，可以想像它們是由圖畫文字演變而來。西方文字演變的另一個例子，就是公元1300至1500年期間出現的瑪雅文化中的圖像文字。從圖1.1a、1.1b、1.1c裏這三種不同民族的早期文字看來，人類各地的早期文字，經歷了實物記事、符號記事和圖畫記事，然後逐漸演變成意音文字。在這演變過程中，人們逐漸學會將所看到的視覺形象以文字的形式記錄和保存下來。因此，原始文字可以說是人類的視覺知覺的外部投射結果。若仔細觀察這些原始的文字，我們發現，在這些人類最早的書寫中，所有文字在形狀上皆有以下共同特徵：

1. 象形的
2. 傾向於封閉的
3. 傾向於平行的
4. 傾向於對稱的
5. 經常以不同的幾何圖形呈現的

圖1.1所舉的三個西方古文字的範例，充分顯出這幾個特徵。若仔細分析，我們會找出其他視覺知覺的特徵。所以說，最原始的文字也是最自然的文字。因此，封閉性、平行性和對稱性應該是人類視覺特徵的最自然投射結果。換句話說，封閉、平行、對稱及文字呈現的幾何圖形的空間視覺特徵，與人類的最自然的視覺特徵最相符。書寫具有這些特徵的文字，應該是最適合並更有利於人類視覺空間能力的發展。一個有趣的現象可以對此作進一步的補充和驗證：觀察兒童的繪畫，會發現很多的封閉、平行、對稱或幾何圖形的文字形狀，它們皆說明在個體發展的早期，視覺特徵也是傾向具備這些視覺空間特徵的；這和整個人類的早期文字的發展非常吻合。

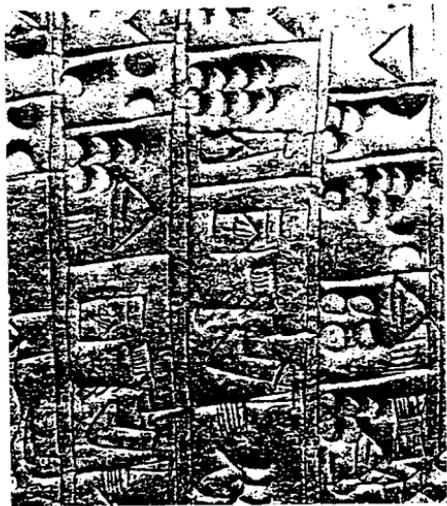


圖 1.1a 蘇末人的楔形文字，  
約公元前 3000 年。  
(資料來源：大英博物館，西方古物館，  
編號：19124-21-4)



圖 1.1b 古埃及象形文字，  
約公元前 2100 年。  
(資料來源：大英博物館，埃及館，  
編號 614)



圖 1.1c 中美洲古代瑪雅圖形文字，  
約公元 1300-1500 年。  
(資料來源：大英博物館，人類史館)

代表東方文字傳統的漢字，其演變的過程與前述西方文字年期演進的三個脈絡，有共通的地方。漢字的主要特徵也是這幾種圖形和幾何性的基本元素。圖 1.2 列舉了幾幀漢字演變的象形文字和早期漢字字形的實例。圖 1.2a 是馬家窖陶刻（繪）的符號文字。這裏明顯可見的視空特徵有封閉性、平行性、對稱性及幾何圖形特性等視覺呈現特徵。圖 1.2b 所見是中國雲南納西象形文字的典型造型，也包含了這四項視空知覺特徵。商代甲骨文字所展現的此類特徵，更加多元和豐富。洗劍民 (1986) 分析甲骨文字的美感特色所得的結論，最能說明甲骨文的視空知覺特徵及幾何性原則的運用。圖 1.2c 所示，單從字的筆畫類別及字形的構造看來，點、直筆、圓筆三種筆畫，以及方、菱、圓、橢圓和三角等主要字形，無不充分代表文字符號的視空知覺的幾何特徵。它們與西方早期文字的幾何性質相



圖 1.2a 馬家窖陶繪的符號文字；它們是象形文字與早期漢字演化的實例。  
(資料來源：宋耀良 1992)



漢字視覺空間特徵與漢字書寫的心理幾何理論



圖 1.2b 中國雲南納西族的象形文字；它們大都以簡單筆畫來刻劃事物的形象，其間展現多種視覺空間的特徵。  
(資料來源：方國瑜 1982)

筆畫

點： 冫 (形)、 介 (介)、 豐 (良)、 雨 (雨)、 日 (日)、 人 (小)。  
直筆： 十 (甲)、 五 (五)、 介 (六)、 丙 (丙)、 口 (丁)、 癸 (癸)。  
圓筆： 旬 (旬)、 允 (允)、 午 (午)、 月 (月)、 酉 (酉)、 川 (川)。

字形

□ 方形： □ (丁)、 田 (田)、 口 (口)、 齒 (齒)、 丹 (丹)。  
◇ 菱形： 齊 (齊)、 網 (網)、 糸 (糸)、 祿 (祿)、 車 (車)。  
○ 圓形： 星 (星)、 日 (日)、 旬 (旬)、 旦 (旦)、 車 (車)。  
◌ 橢圓形： 土 (土)、 百 (百)、 公 (公)、 囊 (囊)、 貞 (貞)。  
△ 三角形： 王 (王)、 五 (五)、 卯 (卯)、 酉 (酉)、 祖 (祖)。

圖 1.2c 從甲骨文字的美學分析歸納出典範性的筆畫有：點、直筆及圓筆；字形則顯示方形、菱形、圓形、橢圓形及三角形幾種形狀。文字的幾何性質充分顯示出來。  
(資料來源：冼劍民 1986)

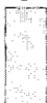


同，但卻更深化其他特徵的運用。從視覺功能上來說，甲骨文所代表的特徵，更能擴大及發揮視覺的幾何性功能，並將其運用於漢字的結構中。

## 現代漢字的視覺空間特徵

埃及的聖書字和蘇末人的楔形文字到了後來均演變成拼音文字，它們的象形面貌早已不復存在。只有漢字的發展是一個長期延續的獨立過程，從黃帝時代一直流傳至今，沒有間斷。雖然中間經過遞變，象形的原貌已經消失，但始終不失衍形表意文字的性質，通過現行真書，可以上溯每個字的原來象形面貌和造字的意義。現行漢字仍保留象形的殘骸，正可以說明它是原始形式的自然發展，是現今世界上僅有的、保留着原始文字的視覺空間特徵的文字。

漢字獨特的視覺空間特徵的首要表現，是它以方框平面結構形式出現，佔有寬和高的兩度空間。而世界上許多拼音文字記錄於一個詞時，是用一串字母作線性排列，這只佔寬度的一維空間。平面型文字和線性文字有很大的不同。線性文字的字母之間像線條般排列，自左向右或自右向左橫向展開，又或自上而下縱向展開。漢字的構成成分則是縱向和橫向同時展開，形成平面；這樣，筆畫的配合就可以比線性文字的字母排列方式複雜，字形也豐富多樣了。以三橫一豎為例：若按線性排列，只能有 - - - | ， - - | - ， - | - - ， | - - - 四種排列形式；而按平面排列，可能的配搭則至少可以有 王，主，丰，圭，E，ヨ，E，ヨ，王，王，等多種組合形式。如果加上筆畫距離的遠近或筆畫的長短等因素，組合形式將更加豐富多采。然而，儘管漢字的



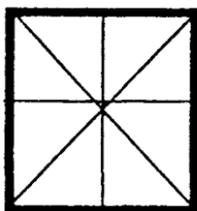


圖 1.3 漢字所隱含的輪廓圖形

字形如此豐富多變，我們仍然可以發現每一個漢字所佔有的兩度空間是對稱的，且寬和高相等，形成一個方框，如圖 1.3 所示。

筆畫指構成漢字的線條，是漢字構形的最小單位。寫字時從下筆到提筆留下的痕跡叫一筆或一畫。筆畫的形狀叫筆形。張靜賢(1988，引自蘇培成 1944)曾統計了《印刷通用漢字字形表》所收的 6196 個漢字的各種筆形出現的次數。6196 個漢字的筆畫總數是 65 535 畫，其中，橫和豎出現的次數最多，橫出現 18 143 次，佔 27.28%，豎出現 11 535 次，佔 17.60%，兩者相加共 29 678 次，佔 45.28%。其次是撇和點，各出現 10 454 次和 8929 次，分別佔 15.95% 和 13.62%。這決定了現代漢字的方框形式和以直線為主、很少弧線的特點。

因此，從根本來說，我們應把所有漢字看作是局限在一個規定方框內的結構(安子介 1990)。方框是一個字的外形，它的空間不許被相鄰的漢字侵佔，也就是說，一個漢字只能佔一格，不能佔兩格，也不能兩個漢字佔一格。漢字與漢字之間因此確保了彼此的和諧與自主。每一個漢字的重心通常必須與方框的中心相一致，使漢字具有視覺穩定性。這種視覺效應是完全不同於拼音文字的。拼音文字通常沿着一



條有形的或無形的水平線來排列，變化非常有限，這使它們看上去好像無生命的物體，而漢字由於其方框平面結構所限，每一個漢字都是聚中和獨立的，因而顯示其本身的能量和自主性。

雖然漢字的筆畫有大小、長短、高低和疏密的不同的，但是不管它們如何不同，都必須置於相同的方框裏，因而，筆畫之間就要相互配合，注意協調，才能使字形穩當、勻稱、整齊和美觀。舉例來說，上部有“人”、“夫”、“宀”和“冫”等的字，“人”、“夫”、“冫”和“冫”就要寫得寬闊舒展，如圖 1.4a；上部筆畫多，下部筆畫少的字，上部要寫得緊湊，下部要寫得舒展，如圖 1.4b；左右筆畫數懸殊的字，筆畫少的要適當避讓，給筆畫多的部分騰出更多的位置，如圖 1.4c；左右兩部分大小不均的字，左短右長的應該在字的上方齊平，如圖 1.4d；左長右短的，短的應居中，上下都不與長的一邊齊平，如圖 1.4e；而右邊有捺筆的則應在下方齊平，如圖 1.4f；如此類推。

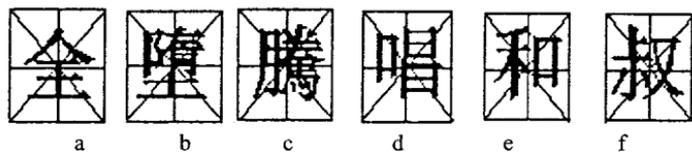


圖 1.4 由方框所限定的漢字字形例舉

安子介(1990)認為，漢字的印刷體是由一種以基本形式或筆畫組合、充填在一個假想的方框而構成。在一本書中，這些正方形不論大小都必須一致，這樣用在組合裏的每一基本形式，會被壓縮進適宜的正方形內。也就是說，漢字是由一些基本形式組合而成，且組合成分又是被限定在一定的輪廓之內，以有限數目的筆形，有規則地排列起

來。當一個漢字有幾個組成部分時，它們應佔據方框內規定的各自領域。由一個有形或無形的方框所限定的漢字字形，通常並不是不規則的。事實上，大多數漢字的構形都會遵循一定的模式。安子介(1990)羅列出兩大類共72種模式。胡裕樹(1992)則歸納出漢字的九種基本的構形模式，如圖 1.5 所示：

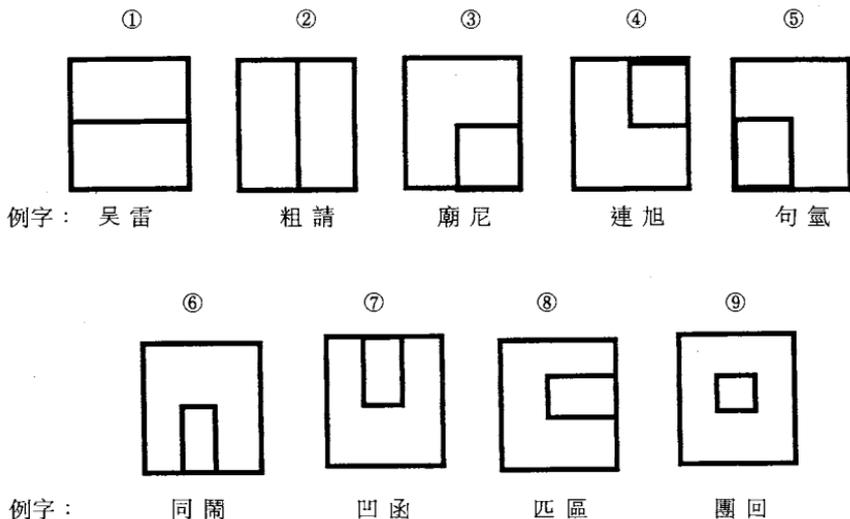


圖 1.5 漢字的基本構形模式

至此，可以清楚地看到，漢字是以基本形式或筆畫組合和充填一個有形或無形的方框而構成的。而值得注意的是，一個方框可謂是一個完美的幾何模型；它是一個封閉、線性對稱、平行、連通、有方向和四角相等的幾何形狀。這些空間特徵正與原始文字所展現的封閉、平行和對稱的視覺空間特徵相吻合。由於漢字與方框之間的形狀上有着緊密關聯，漢字的字形變化可謂來自其對方框空間特徵的不同

程度的符合或變化。因此，現代通用的每一個漢字或多或少皆保留了封閉性、對稱性、平行性、連通性和方向性等視覺空間特徵。由於這些特徵跟人類視覺特徵有所呼應，因此書寫漢字對人的視覺空間能力的發展應是有促進作用的。而更有趣的是，格式塔心理學和拓撲心理學在闡述關於人類基本的視知覺特徵時，均不同程度地指出或強調了這些漢字的內涵特徵。

## 漢字的視覺空間特徵

### 格式塔視覺心理的觀點與造型的知覺原理

格式塔心理學源於對知覺的研究。Koffka 是這一學派的代表人物之一。他認為世界是心物的，觀察者知覺現實的觀念稱作心理場，被知覺的現實稱作物理場。雖然心理場和物理場之間並不存在一一對應的關係，但是它們在功能上是同型的，這即是說，經驗到的空間秩序在結構上與作為基礎的大腦過程分布的機能秩序相同。也就是說，知覺經驗的形式與刺激的形式相對應，但在大小和形狀方面並不同。以心物場和同型論為格式塔心理學的總綱，衍生出一項知覺的一般原理：簡潔律。若簡要地定義，簡潔律是指人類心理活動的產物總是簡單的，在條件允許的範圍內以最小的能量建立與刺激同型的心理組織。這一原理將通過以下的特性而變得更加具體 (Koffa 1935)。除了古典格式塔所涉及的視覺原理及人的心理傾向之外，過去數十年 Arnheim (1974) 在此基礎上發揮了這個學派的精華，將一些視知覺的原理運用到美術及圖形的分析，對我們漢字的視覺特徵有着直接的關

係和意義。下列舉出的是幾個最具體的視覺原理，讓我們試將它們用於分析漢字的特徵。

### 最大和最小的特徵 (maximum-minimum properties)

簡潔律的第一個具體表現是：處於不受時間支配的靜止狀態的一切過程，分布向着最小能量轉移。將格式塔心理學的知覺觀點推衍到漢字的視覺空間特徵，我們不難發現漢字也解決了一個最大—最小問題：每一個漢字都獨立存在於一個有形或無形的方框中，盡可能佔據最小的空間，同時又在這極小的空間裏變化萬千，傳遞着極其豐富的信息。有一個事實現在已得到普遍的認同：同樣的信息，若以漢字來表達，跟拼音文字如英文相比，可以節省很大的篇幅。

### 形狀 (shape)

物體的形狀是由其周邊的界線所突顯出來的。物體在空間的位置、方向及其附近的其他物件都不構成形狀的本質。我們對物件形狀的知覺，是指於物體本身、光線及知覺過程中，知覺者當時的神經系統狀況。一個物件的外形，不一定跟它物理上的形體外形一致，它真正的外貌形狀是取決於其空間特性及結構 (Arnheim 1974)。

漢字的字形基本上以方框的平面結構出現，其具體形狀可以是真正的正方形，也可以是我們知覺過程中，將它知覺或想像成的正方形。我們閱讀或書寫漢字，亦以字的方框為目標的。事實上，漢字字形的演變，隨着字體的演化而有所差異，並非歷代皆以方正為依歸的。甲骨文字有方、菱、圓、橢圓、三角等幾種字形，各個文字發展



時期所產生的書法漢字書體，也有正方、長方、扁方及非各種造型。雖然如此，當代人對漢字的思維，仍然以框正四方為主流。

### 均衡 (balance)

藝術作品的呈現，講求所有相關的構成元素都能恰當地分布在作品上，以達到一種均衡的狀態(state)。客觀來說，均衡是指一個物件所能承受的種種力量能夠互相補足的狀態，尤其以同等力度的兩種力量，在相反方向上展開最具典型的簡單定義。所有的視覺圖形(pattern)都有引力的中心點。除了一般的形狀外，肉眼仍可最佳判斷物像的均衡程度。理論上而言，若我們的視覺經驗要取得均衡知覺，我們的神經系統中所有相應的生理能量必須達到互為補足的分配情境 (Arnheim 1974)。視知覺的均衡性，是人類追求高度穩定，各種要素的均勢同靜止的狀態，以致其他變化不復存在的秩序感，是人類視知覺的基本要求 and 傾向。它使部分能與整體的結構達到一種和諧的境地。

漢字的特徵亦求均衡知覺、和諧平穩。由於筆畫的複雜程度和個別結構等因素的存在，漢字字形都展示出不同程度的均衡；有完全均衡如“囂”、“回”、“田”；部分均衡如“思”、“則”、“理”；或完全不均衡如“心”、“乙”、“戈”等字。這些均衡程度相異的漢字字形，或可說是漢字字形均衡度與日常學習與應用漢字的效率，它們跟視覺反應或操作難度都有關連，是值得深入探討的題材。

### 形態 (form)

形態是內容的外見形狀。形狀則是事物的外貌，但非唯一構成形態的

因素(Arnheim 1974)。形態的涵意超過形狀，但卻透過視覺質素如“圓潤”、“尖銳”、“強壯”、“脆弱”、“和諧”、“失調”等知覺概念展示出來。它也可以說是我們生存條件下的種種意象(images)，其視覺的衝擊、直接、強烈而深入。古代書法論著記載有歷代書法家的體驗和心得。有關漢字書法形象的描述，十分生動和豐富；例如“美”、“秀”、“精”、“麗”、“動”、“靜”、“古”、“拙”、“圓”、“厚”等基本形象。它們與其他形象或彼此相互組合所衍生的意象，不勝枚舉，都可說是展現書法漢字形態方面的發揮和精彩例子。若再觀察各代書體的變化，可以看出漢字的形態變化。雖然以點、畫的長短、大小、粗細等因素組合而成，但其總體的視覺形態展現，卻能充分印證視覺空間的本質和格式塔視覺原理的一般性真諦。形態的運用，除個別單字外，亦可應用到書法的行間、結體等作品的大型結構上。

### 閉合性 (closure)

在談閉合性之前，我們對另外兩個知覺特性作一簡單了解：相鄰性(proximity)是指某些距離較短或互相接近的部分容易組成整體；連續性(continuation)是指對線條的一種知覺傾向，即傾向於將一根連續的線條知覺為一個整體，即使這根線條在中途與其他圖形有相交。

知覺印象隨環境而呈現最為完善的形式。彼此相屬的部分，容易組合成整體；反之，彼此不相屬的部分，則容易被隔離開來。一般來說知覺者心理的一種推論傾向，即把一種不連貫和有缺口的圖形盡可能在心理上使之趨合，那便是閉合傾向。完整和閉合傾向在所有感覺



通道中都起作用，它為知覺圖形提供完善的定界、對稱和形式。閉合區域是自足的、穩定的組織。閉合區比不閉合區更加穩定，亦因此更容易形成。閉合性是知覺的一個很強的特性，多數情況下，它的視覺能量勝過良好的延續性和相鄰性。

閉合性在漢字結構中也有充分的體現。許多漢字都具有視覺的閉合性傾向，如“向”、“門”、“同”、“內”等等，而真正完全閉合的漢字也有不少，如“口”、“因”、“目”、“圓”等，和完全不具備閉合的漢字相比，如“少”、“之”、“正”、“此”等，具備閉合性的漢字應該具有更強的視覺力量。

### 中心的動力 (the centre)

Arnheim (1988)認為人們對視知覺的形狀的組合有兩種普遍的傾向。一是中心性組合(centric composition)，類似球體中心能量向四周均衡的散放，所以最終會形成圓形的形體或形狀。另外一種視覺系統是非中心性(eccentric)的組合，不具中心性向外散發的能量，而是多個能量中心之間的互動、收放所產生關係。由於平行進行，所以能量的形狀呈現方形或方陣圖形。若兩者同時進行，則中心性與非中心性的組合形成既圓又方的幾何形狀。這時，中心性的放射力量及非中心性的平衡力量可同時進行，產生視覺刺激。我們對這些組合的知覺認識，就是以圖像內容的圓形、方形或混合形式來展示的，這也決定視覺形狀的吸引力。從客觀的藝術形狀的動力及吸引力看來，內容以盡量發揮或運用中位位置為上策，所以西方繪畫特別講究作品的輪廓，通常見到的有圓形、橢圓形、正方形及長方形，但皆以中心位置為樞紐。

漢字的形狀特徵以方框為主，也是目標。每個單字都以中心點向外和平衡點向四方放散的方式，建立它的中心動力。也就是每個字在筆畫、結構、部分的關係上可以分割其視覺刺激的價值，例如“回”、“囁”的視覺印象，與“爪”、“心”肯定是不同的。每個漢字都有其獨特的結構特色和形狀特色，所以每字之間的視覺刺激量也會不同。理論上說來，由於每個漢字的中心性與非中心性組合特徵有別，我們在閱讀或書寫每個字時的視覺動感也會不同。如果我們承受的每個字呈現的刺激量不同，那麼我們的知覺和認知活動，以及能力的影響也會相異。漢字的組合特色對我們行為的影響，其根源可能在此。

### 拓撲心理學觀點

拓撲學是關於空間關係的最為一般的科學，它的基礎是“部分”和“整體”之間的關係，是“包容”的概念。拓撲學的兩個概念是“連通區域”和“封閉區域”(Lewin 1936)。

#### 連通區域

我們從拓撲概念的“區域”開始。如果通過一條完全位於區域內的通路，區域內的每一個點能夠和其他區域的點相連通，這稱之為“連通”區域。人們能夠把下列事實作為拓撲等價的標準：通過一個連續變換的過程，有可能把這些區域內任何一個變為任何其他一個，而沒有改變區域內的連通關係，即使它伸展或彎曲，也不至於分裂。在拓



撲學上，圓、橢圓、規則的或不規則的任何邊數的多邊形，皆沒有甚麼差異。同樣，球體、立方體、柱體和錐體之間，也沒有甚麼差異。

### 封閉區域

拓撲學區分“開放”區域和“封閉”區域。二維封閉區域的例子有：一個帶有邊界的圓形，如果人們把圓周線作為區域的一部分的話。開放區域的例子有：一個圓形的內區域，不帶邊界的區域，或者一個無界平面。

將拓撲特徵和人類的視覺知覺特徵相聯繫，會發現視覺系統的一個原始和一般的功能：它可能就在於其對刺激的一般拓撲特徵的知覺(Chen 1982)。研究已經證明，人的視知覺系統對於拓撲差異非常敏感，而且對於具有拓撲學特徵的圖形的知覺，比那些不具備拓撲特徵的圖形更為優勝(Chen 1982)。譬如，一個實心的圓形、一個實心的三角形、一個實心的正方形和一個空心的圓環，在非常快速呈現的條件下，人們傾向於認為前三者之間無差異，因為它們從拓撲的連通區域概念上來說是一樣的連通圖形，而圓環則傾向於被認為是與前三個實心圖形不同的圖形，因為它的連通性被中間的洞破壞了，拓撲的連通性特徵亦因此消失。

另一種知覺結果為連通和封閉的拓撲性質的視知覺優勢提供了進一步的證明。在不同的快速呈現條件下，要求人們判斷細垂直線在視野的左側還是右側，結果發現：當線條鑲嵌在一個封閉的、連通的圖形中時，若與被單獨呈現相比，其位置可以更容易被檢測出來。顯然，漢字的視覺空間特徵與人類視知覺的基本拓撲特徵又一次不謀而



合，而拓撲心理學的研究又進一步驗證了這種基本拓撲特徵所顯示的視知覺優勢。封閉區域、方塊字（口、田）或想像的方框具備此特性。

### 其他拓撲原理

除了上述所談到的拓撲連通性和拓撲封閉性兩項重是要的視知覺特徵外，拓撲心理學也探討另外幾個具有拓撲特徵的視覺空間現象。它們是封閉單位數(number of holes)，圖像的內外關係(inside/outside relations)，共線性(co-linearity)、平行性(parallelism)、大小(size)、朝向(orientation)和對稱性(symmetry)等。

視覺圖像的封閉之單元數是指該圖像裏封閉或圖件的數目。例如“口”、“日”、“目”三個漢字圖像，分別展示一、二、三個方“洞”，故有三個單元。又如“口”、“呂”、“品”和“口”、“中”、“田”、“曲”分別有不同的洞數，如此類推。內外關係是指同樣視覺圖像的部分的組合，可能構成“內”、“外”兩種形態的關係，例如“回”、“呂”；“田”、“古”；和“田”等。此外，還有另一重要的原則對漢字的視覺分析擁有極重要意義的，那就是共線性。它代表線條的直線或曲線呈現的方式，也就是我們平常所謂的方筆線條與圓筆線條之分別，引申到對漢字的分析。方筆畫的漢字表象，多見於方筆為主的楷書及隸書筆畫線條。篆、行、草書體筆畫的表現多以弧形、曲線或圓筆為主。平衡性特徵代表視覺圖像的邊線或部件的平衡視象，例如“一”、“二”、“三”；“干”、“廿”等字中的筆畫平衡特徵以及“目”、“串”、“羽”等部件呈平衡現象的漢字。



視覺特徵裏的圖像大小是極易明白的視空現象，在同一圖像的呈現上，只有大小空間尺寸的差異，不具其他方向變化，可按固定的比率或隨意比率來改變大小。漢字的字幅大小變化不同於任何字體，這所代表的視覺空間特色甚為普遍，矚也是最具原始視覺行為的特徵，在書寫行為方面尤其有特別的意義。

朝向性或方向與圖像物件的外表形狀(shape)特徵有關，如三角形、長方形或圓形等。但更重要的是此外形在結構上的骨架及其在空間的方向性意義。如將三角形或直立長方形向左或右傾斜時，就會給我們在視覺印象中以朝向變更的視覺空間體驗。在漢字的各種視空特徵裏，有不少字具有十分明確的朝向特性，如“巨”、“出”、“山”、“匡”、“巾”、“干”和“川”等。

對稱性更是最常見的視空知覺的基本現象，其特點在格式塔心理觀點中亦有提及。這類特徵出現在漢字中的例子，不勝枚舉，例如“亞”、“具”、“卒”、“申”、“門”等。若進一步細分，對稱性還可以分為鏡象(mirror)對稱、中央(central)對稱及軸(axial)對稱等類別，它們分別在漢字裏展出許多例子，並可以指出這個及所有拓撲和格式塔視空知覺的特徵，於我們對漢字的知覺心理，包括閱讀及書寫活動的分析和研討，均具有重要的理論及應用上的涵義。

## 關於書法書寫有關的認知心理學研究

從心理學的觀點看來，書法書寫是書寫(handwriting)行為的一種特殊形式，我們可以從三個層面來探討這個書寫行為。一是認為書寫是由知覺過程如字形的視覺形態再認(visual pattern recognition)和認知過程

(如語言和系列動作協調)等過程組成,並認為控制性動作是由一種內心行動計劃(action plan)或圖略(schemata)來指導的。二是認為書寫主要是動作控制的過程,它包括兩個方面。首先,根據不同的字的大小和筆畫順序有效地協調和組織手指、手腕和臂和肩部的感覺-運動移動(sensor-motor movements);其次是控制身體其他器官的功能(如呼吸),以降低其對書寫活動的干擾。從神經心理學(neuropsychology)的角度,探討書寫活動的大腦機能和結構與書寫活動的關係,以及大腦結構對書寫活動中知覺、運動、注意記憶、思維等心理活動的影響作用。我們目前將重點放在書寫動作、書寫知覺與書寫認知這三方面討論。

### 視知覺心理與書法練習

知覺心理學的定義是人對周圍世界裏種種現象的傳輸和處理的一種心理過程。周圍世界裏的事物,通過人的感覺系統如視覺、聽覺、觸覺、味覺等器官以刺激的形式進入知覺的心理層面,使我們經過信息處理和認知歷程而產生對它們的辨別和認識。因為周圍世界的現象大部分是通過視覺器官來傳遞的,所以視知覺在知覺心理歷程中佔有最重要的地位。知覺心理學注重知覺的全體性,所以知覺的組織特性及法則是探討的主要課題。例如,書法中常談到的“永”字,由八個不同的點畫組成,這八個點畫各具特徵,互不相同,個別的筆畫基本上是個長、短、粗、細、大小不同的點像符號。但我們在見到這八畫以“永”字形態排列時,由於我們的視知覺對這些符號的辨認及處理,所以才會認成“永”字。這裏的知覺過程除了包含對這八個筆畫個別

的辨別之外，也對自身過去對“永”字的認識經驗做了內心的比較和判斷，所以才能無誤的認出這個字來。這裏所提及的辨認和處理過程就是我們所談的知覺行為。

本類研究的主要目的在於探討書法運作過程中，視知覺因素對書寫者的行為變項所造成的影響。理論上，從所寫的字之刺激形態上看，書寫中的知覺變項很多，如各類書體的變化、書寫不同的文字、筆畫呈現之空實的變化等等。我們許多的實驗均對這些知覺因素進行了研究。

首先，我們(高尚仁 1986)對書者分別以書寫空心字(global)、實心字(detailed)和骨架字(skeletal)三類字體時的心生理反應做了測定。空心字是用同樣細的線條描出一個閉鎖性的中空字形；實心字是同樣的字但將字的內部填滿；骨架字則是最簡單的細線描出一個等粗線條的字，三種書寫形態具有不同的視覺——空間知覺特徵。研究發現，兒童書寫空心字比書寫實心字或骨架字時所產生的心律幅度低，其差異達( $p < 0.05$ )顯著水準，亦即兒童寫空心字時的心律比其他字形為慢。對成人而言，實心字與骨架字的心律減緩程度顯著大於空心字。這說明書寫涉及知覺的歷程，是由認知及心理動作歷程而產生的一連串運動。而由於探索閉鎖性的符號的複雜特徵(空心字)是一種較原始的注意方式(Treisman 1986)，故實驗結果發現兒童具有此種特質。

為進一步考驗清空心字和實心字在書寫時的對書者的反應，我們仍以空心字和實心字為主，檢視成人在書寫「永」字時的心生理反應(高尚仁 1986)。結果發現，被試者書寫空心形態的字時，其心律減緩

程度皆大於實心形態，且達到顯著水準( $p < 0.05$ )。這也進一步驗證了空心字與實心字對書寫者具有不同視空知覺效應的看法。

象、篆、楷是傳統書法的三種不同字體，也代表書法的三個不同發展階段，由於三者具有視覺上的差異性，故亦值得加以探討。我們(高尚仁 1986)要求被試者以「描」的方式寫完以象、篆、楷三種不同字體分別呈現的魚、母、羊三個漢字。結果發現，寫書法時出現心律減緩，其幅度以象形字最大，大篆其次，楷書最小，確認了漢字視覺因書體差異而引致的心理反應上之差別，亦即視知覺特徵與動作表徵之間有正面的關連。

### 記憶、思維與認知歷程

心理學裏對經過學習而取得的經驗的保存、鞏固和使用的討論，屬於記憶(remembering)行為的範疇。其內涵包括最初學習的強弱度、個人能力、採用的學習方法，以及在何種情境下，如何有效地從記憶中提取(retrieval)已貯存的知識或經驗等心理因素及其間的複雜關係。書法練習講求臨摹二種基本功夫。摹書將法帖放在紙下，習者直接用筆盡量將字寫得與原蹟絲毫不差為原則；臨書把字帖放於紙旁，學者察看帖書中字的形態結構和其他特徵，於寫字時也務求達到與帖字相似的程度為佳。這兩種習字方法對習字的人的視覺和動作協調，要求並不一致，習者對兩種方法習字時的注意程序也迥然有別。經過這兩種不同的學書方法後，字蹟的形象和結構便都能準確地存入我們的記憶，以便事後憑藉我們對字的原始印象(記憶)，重新寫成書法。何種

的學習方法所累積的記憶比較長久、比較精確，何種方法下的習字訓練更能加強我們對字的記憶強度呢？要看學者對筆的掌握功力，或看當初學習字形時的用心程度而定。這也就是心理學所說的思維(thinking)活動。也就是說在當初練習某字時，我們花費在對字的形態和結構的分析，對字的粗細、大小的審視，以及我們習字當時的考虑的縝密程度等等思考活動，都可能使我們對字的記憶受到影響。

古人常說，寫字的要領要求達到“心中有字，然後手上有字”的行為境界。“心中有字”約可涵蓋寫字的認知過程所要達到的目標，而“手中有字”則是肌動及肌控過程的最終要求。書法運作在臨摹階段，學者對心、手有字的要求，大致是分開進行的，一面先看字，一面再寫字。這個過程的重點在視知覺對帖字的認識與思考，書寫動作屬於被動狀態；但到書法練習趨於成熟時，會逐漸脫離臨寫的階段而走向純寫的境地，此時的“心手有字”，其重心則偏重於思考和動作的密切配合方面。創作性的書法運作，也屬這個“心手有字”的境地的心理歷程，其間心中的字是在記憶已經貯存有關字的形態和結構基礎上，經過思考和變化而產生書法的創新與求異。在這個創造的過程中，思維和動作的關係尤其非常密切，幾乎於同時進行；狂草書法就是最好的例子。

書寫時書者的記憶和認知(思維、組織)活動彼此密切關連。記憶包括對字以及它的各種特徵和筆畫數、筆畫的大小、長短和組合、整字的字形、筆順等等方面的視知覺記憶，和過去書寫同一字時所建立有關書寫動作、肌肉活動、動作的順序與協調等方面的肌動記憶(motor memory)。Keele (1968, 1981)及 Schmidt (1975, 1976)都認為動

作的本身，肯定包含在認知過程中把肌肉活動的次序及細節變成抽象的動作計劃的階段。其間的認知活動要靠視知覺和肌動記憶來處理和完成(Hulstijn & Van Galen 1983)。在次一階段，則將動作的幅度、輕重、準確度和時間的分配，詳細地在內心加以確定。最後階段的工作就是運用手指、腕、臂的肌動活動把書寫的任務完成。有關記憶和認知在書寫行為中的作用和歷程，是近年來學者研究書寫行為方面，頗為熱門的研討主題之一(Thomassen, Kenuss & Van Galen 1984)。談到中國書法行為的研究，這方面基礎性理論亟待建立，這不僅對書法研究的方向和具體的方法能起開導性作用，並對書法教學的原理和實踐，提供客觀的依據。

### 動作控制與書法活動

另一方面，書法活動是借助動作進行的。國外的書寫研究大都是以肌動論的觀點來展開的。對書寫中肌動論的研究，可以追溯至二次大戰時期有關視覺搜尋和雷達解讀活動的研究。這些研究在方法論方面的探索，為書寫的研究提供了有益的啟發(Smith & Murphy 1963)。肌動論的研究主題是腦神經中樞的抽象符號或形象，是通過一些程序才轉換成肌肉運動的行動的命令。若具體運用至書寫過程中，就是指探索書者如何把字的意象變為書寫動作，從而展開一系列書寫活動。研究者提出了動作的幾何性 (geometricity) 這一基礎性的概念，認為動作的幾何性主要源於在確定特殊的縱軸（上-下）方面運動控制之中的姿勢性反饋機制，雙邊對稱的感覺機制專司調整橫軸（左-右）方向的控制，寫字過程中具體的運動形式則受制於觸點運動(contact

movements) 的反饋機制 (Smith & Murphy 1963)。書者在書寫時總是按幾何性組織運動的各個階段或成份；這個幾何性是由運動和其感覺反饋之間的空間差異所決定的。書寫肌動論研究的另一個方面是寫字時肌動的編序。Henry & Rogers (1960) 和 Keele (1968) 認為，人們在寫字時會把行動的物理因素，如動力、速率、動作時間以及運動時肌肉序列等盡可能地首先編排至井然有序，然後用動作把意象具體地表現成書跡。那就是說，寫一個字時的肌動編序不同於寫另一個字時的編序。寫字動作的物理因素在書者腦海裏經過對文字的識別和書寫的練習，會逐漸形成每個字所屬因素的特定組合，由此也就構成了研究書寫行動的基本單位。動作的物理因素均受時間和空間的規範和影響。書寫某個字或某個筆畫時，其書寫時間的長短和在空間中所佔的幅度，就是我們對每個筆畫或每個字的分析基礎。

近年來，人們對肌動論的研究已不僅僅拘泥於早年的對肌肉活動的關注上，而是越來越重視書寫行為中的認知活動，Stelmach 和 Chau (1987) 曾指出，如若仍然以動作探討為基礎提出一系列書寫模式，這種理論思想的前途有限，因為它難以說明中樞神經系統是如何在書寫中發揮功能的。

另一個有關書法書寫動作與控制方面的理論稱作神經幾何論。神經幾何論 (neurogeometric theory) 是以現代神經生理學為基礎的動作分類理論，其中談及寫字動作可分為巧控性 (manipulative) 動作，移動性 (transport) 動作，以及姿動性 (transport) 動作 (Smith & Smith 1962)。巧控性動作是以手指的控制動作為主，要求對筆的精確掌握與細巧的控制。移動性動作是以手、腕、肩的協調動作為主，要求對腕

部、肘部以及臂部靈活運用；姿動性動作則是指全身或半身性的軀體移動，以配合寫字時的動作要求。

中國書法由於使用軟性的毛筆，因此較一般書寫有更高的肌動要求和操作難度。中國古代書論文獻中，亦多有關書寫的姿勢與動作。中國古代書論中有關書寫的姿勢與動作的討論十分廣泛及豐富，包括了運指、提腕、提肘、懸臂以及全身力法等不同原則，亦須配合字跡對動作的不同要求而使用。若以古文獻中的運筆原則加以分類，則發現與現代書寫動作的分類理論有相符之處，亦即隨肌動量的增加，動作難度亦提高；而肌動量較小的動作包含於肌動量較大的動作中。

我們的一項實驗，高尚仁 (1986) 比較，“枕腕”(oblique)書寫、“提腕”(upright) 書寫及“直立”(standing) 書寫三種書法動作，分別代表巧控性、移動性以及姿動性三種動作。就不同的書寫姿勢而言，採用不同書寫姿勢書寫時心律變化有顯著差異。其中以直立書寫時的心律變化活動最為平緩，提腕次之，枕腕又次之。該項現代科學研究證實了古代書家的經驗體會。

在書法運作的方式上，歷代書法論者都認為書法運作可分摹、臨和寫三種方式。從心理學的觀點看，三種書寫方式代表着不同的心理活動。摹寫 (tracing) 是將範字放置在習紙下面，書者用筆將字填描出來，所以也叫「描寫」。臨書 (copying) 則是把範字或範帖放在習紙旁邊，由書者邊看邊寫而成。自寫 (freehand) 則是由書者預想字的形態和筆意，以手追蹤心中的範字來達到書寫的要求。我們另一項研究 (Kao, Shek & Lee 1983) 證實了自寫和摹寫部分的差別。

我們又一項探討摹、臨、寫三種書寫方式差異的研究(高尚仁

1986)，發現不同的書法運作方式之間，被試者心律減慢的幅度也有相應的差別。三種書寫方式中以摹書所引起的心律減緩幅度最大，臨書次之，而自寫又次之。此結果可以反映書者的注意程度對心搏的直接效果。摹寫時的動作要求比較嚴格，同時書者所付出的注意力也較多，因此才會產生最大的心律減緩幅度。

三種書寫運作方式在平均書寫時間上的差別都具統計的意義。這說明三者之間是因為書寫方式的差別而引發在書寫時間上的差異，其間以臨書所費時間最長，摹書其次，自寫最短。書者作書時的思維、注意及其他相應的心理活動，以自寫時最不受頭部及眼部運動的干擾，而且書者對外界的文字刺激所作的注意也以自寫方式最低。相對來說，臨書時這類的心理活動的份量最多，其次則是摹書。思維活動方面，自寫時以書者想到的文字意象為書寫的基礎，比臨書及摹書都更為直接快速。所以三種書寫方式在書寫時間上的差別，確實有其心理活動上的原因。

## 漢字書寫的心理幾何論 (Psychogeometric Theory of Chinese Character-Writing)

漢字書寫可以說是在視覺空間上對漢字的組成成分的一個建構過程。漢字書寫的三個要素：結字、結體和間架，是在一個想像的可細分的方框中完成，結字指特定漢字中筆畫的基本形狀及其組合，結體指每個字的成形過程，而間架則指書法中字與字之間的結合和分佈。漢字構形的目的，在於確保字和字之間的和諧和自主，因而每一個漢字都

集中寫在一個有形或無形的獨立的方框中。因此，在中國，學生所用的習字本通常是帶有一個個方框的，被稱作田字本。

中國書法是一種特殊的書寫形式，而其之異於一般的漢字書寫，主要在於一般寫字採用硬筆為工具，而書法是採用筆尖柔軟的毛筆作為書寫工具的。和硬筆相比，毛筆的特色首先在於其筆尖柔軟，因而寫字時動作的力度控制的難度自然增加；其次，用毛筆寫字時，執筆要求筆身與紙張垂直，從而形成一個三維的立體書寫空間；因此，中國書法在書寫的肌肉控制以及書寫時的對認知狀態的要求上會更高。結合國外關於書寫活動的研究，考慮到漢字本身的視覺空間特徵，我們提出了漢字書寫的心理幾何理論。

1. 漢字書寫是書寫者的知覺、認知和動作的一個動態的整合系統。國外的研究者就書寫活動中的視知覺、認知歷程和動作控制等方面都已作了分別的探討。從他們的研究中，我們可以知道，書寫者的知覺、認知和動作對於成功完成書寫活動都是重要的和必不可少的。但是，我們認為漢字書寫，尤其是中國書法，可以說是書寫者全身心投入的一項活動，包括對漢字的視覺知覺，對漢字視覺空間模式的認知、計劃、組織和加工，對動作的控制以及調動毛筆，使整個身體的動作與漢字的幾何形狀相符合。因此，漢字書寫是書寫者的知覺、認知和動作的一個動態的整合系統。
2. 漢字書寫的知覺 – 認知 – 動作整合系統，還包括第四個要素：漢字。

漢字書寫活動其實是書寫者對漢字的內部認知圖象的一種外在投射與執行。因此，一個動態的漢字書寫過程實質上是腦、身體和

漢字的緊密結合。在這一書寫系統中，身體是指手指、手背、手和整個身體的單獨或動態整合的運動，這種運動指導着相應的書寫運動。身體運動又受腦指揮，腦是指書寫者對客觀存在的漢字的視覺空間特徵的知覺與認識，而這些認識又發自於漢字的幾何形狀本身。於是，我們借用了國外學者提出的“幾何性”一詞。在這裏，“幾何性”指漢字本身由於有形或無形的方框所限定的獨特視覺空間特徵，以及書寫者書寫時身體的動作跟隨漢字字形變化所產生的幾何特徵。當用毛筆書寫時，身體和漢字的交互作用變得最為直接和突出。漢字書寫的心理幾何論則指在用毛筆書寫漢字時，上述幾何特徵對書寫者的知覺、認知和動作加工的捲入。這種親密的關係預示了書寫本身和書寫者的腦與身體活動，以及書寫者的知覺和空間組織能力之間的交互作用效應。

3. 漢字書寫者的身體與漢字處於一種互相鎖定的狀態。

書寫者的身體與漢字的互相鎖定狀態表現，跟身體的物理方向與將寫的漢字筆畫的視覺空間方向緊密相對應。這種鎖定，是通過視覺空間認知和動作反饋機制之間的相互影響來完成。而漢字的視覺空間特徵的心理幾何模式則是這一鎖定狀態的根本。由於每個漢字都被寫在一個有形或無形的正方形方框中，而一個正方形方框又是一個完美的幾何模式，擁有封閉性、對稱性、平行性、連通性、方向性等視覺特徵，從而使每一個漢字都具備了視覺的穩定和自主性，且或多或少保留了方框本身的幾何模式。因此，在書寫漢字時，書寫者的身體正是沿着漢字的這種穩定、均衡、和自然的幾何模式運動，從而使書寫者的身體也傾向於保持一種



穩定的、均衡的、和自然的運動狀態，進一步自然會促使身體放鬆，保持平和、寧靜和安詳的狀態。這種狀態具體表現在各種心理生理指標的相應變化，並且已在我們很多實驗中得到驗證。與漢字的幾何形狀變化相關的書寫過程中的心理物理變化，包括心率、呼吸、血壓、指壓、肌電(EMG)、腦電(EEG)和皮膚溫度等。而在身體-漢字的交互作用中，那些更多反映或遵從視知覺的基本特徵的視覺空間模式，比另一些更重要。因此，漢字書寫的心理幾何理論預測，那些包括有或更服從於漢字建構的自然穩定的視覺空間特徵的漢字，比那些沒有或缺少相應特徵的漢字，對書寫者的行為影響更大，我們先前的實驗也對此進行了驗證：在毛筆書寫練習中線性的漢字或封閉的漢字，比非線性的漢字或非封閉的漢字，對心律、呼吸間距和血壓等的影響更為顯著。

4. 漢字的視覺空間結構的心理幾何模式也是認知變化的一個重要和強而有力的基礎。

書寫者的知覺-認知-動作整合在一個動態書寫任務中，因此，書寫過程中漢字的視覺空間特徵自然也會影響到書寫者的認知活動。這種影響可以體現在多個方面；在我們已有的研究中，和漢字的書寫相關的認知變化包括文書速度和準確性、空間能力、抽象推理、數目廣度、短時記憶、圖形記憶和認知反應速度。由於漢字視覺空間特徵更符合書寫者的自然視知覺模式，因而可以使書寫者的身體較少受到不自然和突兀的因素影響，並保持一種放鬆與平和的狀態。這種狀態進一步可以令書寫者在書寫過程中，精神集中，心無旁騖，注意分配合理。而漢字對注意力集中的促



進作用，又進一步可以提高書寫者的文書速度和準確性及一般認知反應速度。此外，已有研究表明，跟拼音文字不同，單個漢字的加工是由人的右腦進行的。西方研究者一般認為，大腦兩半球在加工信息的內容和方式上也是有所不同的。左半球專責處理語言性材料，右半球則處理非語言性材料；在處理方式上，左半球是分析的、抽象的、符號的、時間的、邏輯的和理智性的，而右半球則是綜合的、具體的、類推性的、空間性的、直覺性的和情緒性的。因而人們提出，左半球有語言、計算和邏輯思維的能力，而右半球則具有繪畫、音樂和形象思維、創造思維的能力。我們的研究(高尚仁 1986, 1995)發現，書法運作過程中書寫者的腦電活動率有明顯提高，且大腦右半球腦電活動率又明顯地高於大腦左半球。這一重要發現進一步說明，漢字所具備的圖形特徵，以及漢字書寫對大腦認知活動的影響力。因此，漢字書寫對書寫者的空間能力和圖形記憶能力的提高不足為奇，更何況漢字的這種圖形特徵比其他文字更加符合人的自然空間知覺模式。另一點可以解釋的是，書寫活動是通過書寫的動作來完成的，心理學關於記憶的研究早已表明，動作記憶(程序性記憶)比知識性記憶的效果要穩固和長久，因此可以見得，漢字書寫對於書寫者的記憶力也應是有所促進的。

5. 漢字的幾何性直接捲入書法者的動作之中。

我們知道，神經幾何理論對於動作的分類(巧控性動作、移動性動作和姿動性動作)是有神經生理學基礎和實證根據的，而中國書法對於動作的要求，可謂是這一分類系統的又一例證。中國書

法運作時的中、小字運用巧控的動作最多；大字、草書對移動性動作的需求較大；而從一些特殊字體所用的“全身力到法”，便可以體會到姿動性動作在書寫時的重要性了。一般來說，書寫時所用的姿動性動作必須包含移動和巧控性兩種動作，移動性動作必然包括巧控性動作，但巧控性動作卻並非必須包括其他兩種動作。神經幾何理論只指出這三類動作的手、腕、肘、臂和軀體層面的運動，卻沒有注意到一個有趣的現象：動作的幾何性可以體現在書寫者的眼動、頭動和身體動的不同層面。當用巧控性動作書寫時，只有眼動層面是必需的，即書寫者的眼睛必須跟隨漢字的幾何模式運動，進而指導書寫者的手部運動與之相協調，而頭和身體卻不必參與運動；當用移動性動作書寫時，書寫者的眼睛和頭部都必須跟隨漢字的幾何模式運動，並進而指導手部運動與之相協調；當用姿動性動作書寫時，書寫者的眼、頭及全身都必須跟隨漢字的幾何模式運動，從而保證身體的運動與漢字的幾何性相協調。由此可見，漢字的幾何性直接捲入書寫者的動作中，並且因應書寫時的書體、大小和速度等因素對書寫的動作提出不同的要求；這時候，漢字書寫實際已經對書寫者在不同層面上的運動模式，以及運動的靈活性與協調性，進行了更多元的訓練和影響，並具體表現在眼動、頭動、身體動以及它們與手動之間的相互協調。

6. 漢字書寫是對書寫者的視覺空間能力的再訓練和提高。

事實上，漢字的心理幾何方法的根基，建於人類知覺與動作間的基本關係上。書寫者對漢字的視覺空間特徵的投射，形成了書寫



的基礎。作為書寫動作參照的書寫者的身體運動，均發自漢字的幾何形狀；因此，運動的相應模式可以引發相應的空間視知覺的再加工和訓練，而身體在這一過程中則被視為書寫工具。我們之所以強調漢字書寫對視知覺的影響，乃是源於漢字本身所具有的最原始和最自然的視覺空間特徵，漢字模式中所保留的封閉、平行、對稱、穩定和有方向等特性，正跟人類的最原始和最自然的視知覺特徵吻合，也因此，在漢字知覺的基礎上，漢字書寫過程同時也是訓練和增強書寫者的視覺空間能力的過程；漢字的幾何形狀變化，不容置疑地對行為有突出影響：那些具有或有更多封閉性、平行性、對稱性、穩定性和方向性等完美幾何模式的漢字，比那些沒有和只有少數相應特徵的漢字，在對書寫者的視覺空間能力訓練和提高效果上，存在非常顯著的差異。這已有大量的實驗證實了。

7. 漢字視覺空間特徵的多層次關係使漢字書寫過程變化萬千。

懂得中國書法的人，或者親身體驗過用毛筆書寫漢字的人，一定不會否認，書寫同一個漢字，簡單如“一”，用毛筆寫一千次，所寫的每一個“一”都和其他的“一”有所不同，因為毛筆的筆尖十分柔軟，書寫者不可能每一次用完全一樣的力度。因此，漢字本身的幾何學特徵，如大小、長短、粗細和方向等，都會因為動作控制的變化而改變。至於結構複雜的漢字，其不同成分的組合關係，部分的位置的擺放和形狀的構成等多層次的空間關係，更是在每一次書寫時均有變化，這種變化並不是書寫者刻意成就的；況且即使毛筆書寫者有意識地控制自己的動作，以求同一個

字多次書寫時均一致，結果仍會發現不可避免的變化。每一次書寫或多或少會與上一次書寫有所不同。因此，每一個用毛筆寫字的人，其書寫的漢字都可謂是有創意的，是有別於其他人的，而這種創意多數是書寫者自己沒有刻意追求的。這種無意識或許可以解釋，為甚麼千百年來中國書法藝術似乎甚少變化的現象。中國傳統文化提倡“師古人”，並不鼓勵，甚至排斥創意；因此，表面上看來中國書法藝術仍在“師古人”，並無明顯變化，卻不知書法的變化實際上蘊含於書寫的過程，而非書寫的結果。如上所述，書寫的過程實在是變化萬千的，這樣的變化，跟漢字視覺空間特徵的心理幾何模式密切相關，同時也與漢字書寫工具－毛筆－的運用特點分不開。不容置疑的是，漢字書寫過程的萬千變化，直接造成了書寫者的視知覺、認知和動作的無窮無盡和豐富的變化特徵，對書寫者的知覺－認知和動作的動態整合系統，產生了更多元的影響和促進，中國書法尤見精妙於此。

8. 漢字書寫過程的豐富變化為書寫者創造了豐富的知覺認知體驗，以及創意的樂趣和思考。

中國的社會文化限制了書寫者有意識的和刻意的書法藝術創新，這可能只是一方面，另一方面，中國古代文人在練習中國書法時，本身可能並不看重書法的結果，創新對他們來說並不重要，反是書法活動的過程更重要。由於毛筆的立體書寫的空間控制變化，以及漢字本身所蘊含的構形上的多層次關係變化，使得書寫過程變化萬千。寫同一個字，每次的結果都會不同，從而給書寫者帶來的主觀體驗也在變化中。這種“同中創異”的經驗，對書

寫者來說可能才是最重要的。也正因為如此，有書法經驗的人才會有一個共同的感覺：書法活動不會導致疲勞和枯燥，即使同一個字書寫無數遍，書寫者在書寫過程的無窮變化中，體驗到豐富的知覺和認知層面的變化，對動作層面不斷地提出新的指導和對肌肉作出更精細的控制，同時享受到“同中創異”的無窮樂趣。進一步來說，當書寫者全身心投入於書寫過程的變化的樂趣時，其身體自然地呈現放鬆與平和的狀態，其心理生理指標的變化便由此自然發生，呼吸頻率會減慢，血壓降低和心跳變緩等。人們經常說，中國書法“修身養性”，其真諦應該在此了。

9. 漢字書寫的認知神經科學機制。

大腦皮層功能的可塑性 (*functional plasticity in human cerebral cortex*) 指人的大腦皮層是一個動態的、可變的系統，人的活動經驗的長期經歷，對大腦皮層的功能具有塑造能力，它與神經元的基本功能及其在大腦的組合與結構性本質有關。神經心理學的一個基本原理是：正在發展中的大腦會產生遠遠多於實際需要的大量神經元及神經元之間的連接，而其數目則會隨着大腦的發展成熟而逐漸減少。在神經系統的發展過程中，神經元的形式、類型、定位以及神經元之間的相互連接的方式，都可以因為學習而改變。這為人的早期大腦發展提供了非常可觀的可塑性。不過，即使進入成人時期，大腦發展已經達至相當成熟後，大腦皮層的功能仍未喪失其可塑性，這也是人可以維持終生學習的原因。人類某種長期的活動經驗，可以對相關的大腦皮層功能起塑造作用，這一點已經得到很多的證明。以Neville (1995)的研究為例，

他通過事件相關電位(ERP)和功能磁共振(fMRI)的技術，比較天生聾人與正常人在大腦皮層的視覺功能區的差異，發現聾人的視覺功能區的活躍程度是正常人的若干倍。

書法涉及視覺空間關係及漢字結構的繁雜成分，並直接接連及促進腦神經元的連接本質。多元的視覺空間關係、組合、變化、形異等現象，應能加強對大腦的刺激。我們已經知道，早期研究發現漢字書寫具有腦認知激活的功能，這可能與大腦皮層功能的可塑性質有關。當漢字的視覺形狀在書寫者的神經層面形成，書寫則構成視覺感知的重現、再造及加工，並因此於每次都會引發激活作用，有利於認知活動的進行，進一步塑造和加強大腦皮層相關區域的功能。

10. “心中有字”與“手中有字”是漢字書寫的認知與動作的兩大基石。

我們主張的知覺認知和動作的整體行為系統，為書法書寫的核心動態概念，以書者面對“漢字”作為互動關係的。“心中有字”所指的是書者對“字”的各種形狀、形態及其幾何關係的建立、記憶提取、意象的投射等知覺認知活動，其間還包括有學習過程、形象思維 (visual thinking)、筆畫、字形和字體之預想的成書過程策劃等系統的相關活動。所以“心字”是指書寫者動員認知心理的所有層面，建立作字之前的全盤準備工作，這就是“動作編序”(motor programming) 的工作，涉及大量內心的活動和認知行為。

心中的字經過動作的手執行、修正和變化，以及掌握毛筆的相關

動作，才能製成字蹟或書字，筆是手臂的延伸，手中的“字”在執行過程裏，經由手的動作，根據心字形態的要求，用“手勢”(gesture)將字具體化寫了出來 (Billeter 1990)。書寫漢字可以說是以筆加手結合的一種姿勢，並在空間或平面表現出來，這就是“手中有字”的真正意義。但是毛筆書法的書寫過程由於筆尖的柔軟特性，於書寫過程中把其動作從硬筆書寫的二維平面操作，提升到毛筆的三維主體操作境地。所以書法書寫的所講“手中有字”的製作過程，涉及動作的姿態性表達和展示，以呼應心中字的各種視空條件要求；三維立體毛筆操作同時更在注意、空間思維、形象思維、動作思維及執行等方面，大大加深了書寫的難度及操作上的具體要求。這涉及了動作行為的大量增加和深化。整體來說，是動作行為在書寫過程的全程投入，構成了肌動行為作為書寫活動認知活動以外的第二項關鍵體系。這兩方面的知覺認知與動作書寫系統，在操作中都有其神經心理學方面的重要意義，也是漢字書寫的心理幾何理論的核心思想。

## 總結

本章前一部分總結了書法心理與行為的理論依據及理論本身，首先提及漢字演變的早期形式，當中的象形及圖形為主流特徵，符合人類視知覺活動與空間關係及經驗的基本原理。這些漢字的早期特徵，恰好也跟其他文字的早期形式所共通的視空特徵。漢字後來的演進繼續維持了這些視空知覺的特徵，數千年未變，而西方文字後來的發展走向了音符文字的道路，故其視空特徵不復存在，或只保留了十分有限的特徵。中西文字之間的差異，在視空特質上存在基礎性的差別，故對



其閱讀和書寫行為，也會產生不同的知覺、認知和操作上的分別。

我們對漢字書寫行為的分析，從人類視覺的基本特徵著手，所以本章第二部分討論了視覺上兩大類別的基礎體系。格式塔心理學原理所強調的幾種人類視知覺方向的知覺傾向，和拓撲心理學所着重的人類空間知覺中最原始、客觀和恆常的視覺圖像及幾何性關係。同樣地，這兩類的視覺分析元素雖然在本書中用來討論漢字的幾何和圖像性，它們用於分析其他文字的空間組合與空間的幾何性質，也是完全可行和有同樣的科學意義的。

在這個漢字的視覺原理的基礎上，我們提出了漢字書寫，尤其是毛筆書寫的心理幾何理論，說明了漢字毛筆書寫的知覺、認知、動作及與字的互動體系和行為現象，其根源來自古代書論中的經驗心得及書學理論、當代心理科學、認知科學和局部認知神經的新近思潮及研究成果。這個理論體系為我們對漢字和書法行為的研究提供了理論根據，並為研究的思路、內涵及方向構成概念和實務上的重要指導。

我們過去二十年的證實驗研究，分三方面進行。第一方面的研究，是對心理幾何理論的各項細節，以實驗的方法分別進行驗證。這裏的努力，主要集中在漢字的視空及幾何性特色，在書寫時所展示的視知覺、認知行為及操作行為上的相應變化。這基礎研究，重點在探討漢字書寫的心理本質，迄今成果頗豐，初步證明心理幾何理論的有效和正確，這份工作在積極進行中。第二方面的研究，重點在探究書寫過程之中，書寫活動對書寫者的影響，其中以對身體（即生理的影響）及對書者認知活動（即心理上的影響）為主要對象和內容。這方面的成果亦相當豐盛，並累積成兩冊專著《書法心理學》及《書法與

認知》。本書接下來的一章，簡單地把該兩冊的主要研究成果作介紹和總結。這方面的努力，一直沿着書法書寫的理論架構開展進行。這些結論及研究發現，啟發了我們將其推展至應用的層面，經過多年的實證探討，果然印證理論性對書法實用功能的推斷。我們整體書法心理研究的第三方面，就是本書第四章開始所敘述和討論的書法心理治療的各個層面。這方面的發展及考驗，是科學研究的理論、實驗及應用三結合；它的指導原則根源於本章所討論的有關漢字特色、視知覺的格式塔原則、拓撲原理及綜合性的漢字書寫心理幾何理論。本章內容的指導性意義在上述三方面的研究範疇中確能得以展現。

## 參考文獻

- 胡裕樹主編，《現代漢語》，香港：三聯書店有限公司，1992。
- 安子介，《解開漢字之謎》，香港：瑞福有限公司，1990。
- 高尚仁，《書法心理學》，台北：東大圖書公司，1986。
- 高尚仁、管慶慧，《書法與認知》，台北：東大圖書公司，1995。
- 蘇培成，《現代漢字綱要》，北京：北京大學出版社，1994。
- 洗劍民，〈甲骨文的書法與美學思想〉，《書法研究》，1986年第四期，頁104—111。
- 方國瑜，《納西象形文字譜》，昆明：雲南人民出版社，1982。
- 宋耀良，《中國史前神格人面岩畫》，台北：書華出版事業有限公司，1992。
- Arnheim, R. (1974). *Art and visual perception: A psychology of the creative eye*. California: University of California Press.
- Arnheim, R. (1988). *The power of the center: A study of composition in the visual arts*. California: University of California Press.
- Billeter, J.F. (1990). *The Chinese art of writing*. New York: Rizzoli.
- Chen, L. (1982). Topological structure in visual perception. *Science*, 218(12), 699—700.
- Henry, F.M. and Rogers, D.E. (1960). Increased response latency for complicated



- movements and a memory-drum theory of neuromotor reaction. *Research Quarterly*, 31, 448–458.
- Hukstijn, W. and Van Galen, G.P. (1983). Programming in handwriting: Reaction time and movement time as a function of sequence length. *Acta Psychologica*, 54, 23–49.
- Kao, H.S.R., Shek, D.T. and Lee, E.S.P. (1983). Control modes and task complexity in tracing and handwriting performance. *Acta Psychologica*, 54, 69–77.
- Keele, S.W. (1968). Movement control in skilled motor performances. *Psychological Bulletin*, 70, 387–403.
- Keele, S.W. (1981). Behaviour analysis of motor control. In V.B. Brooks (Eds.), *Handbook of Physiology. Vol III: Motor Control*. American Physiological Society.
- Koffka, K. (1935). *Principle of Gestalt psychology*. New York: Harcourt Brace Jovanovich Company.
- Lewin, K. (1936). *Principles of topological psychology*. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Neville, H. (1995). Developmental specificity in neurocognitive development in humans. In M.S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences*. 219–234. Cambridge, MA: MIT Press.
- Schmidt, R.A. (1975). A schemata theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225–260.
- Schmidt, R.A. (1976). Control processes in motor skills. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 4, 229–261.
- Smith, K.U. and Murphy, T.J. (1963). Sensory feedback mechanisms of handwriting motions and their neurogeometric basis. In V.E. Herrick (Ed.), *New horizons for research in handwriting*. Madison, WI: University of Wisconsin Press, 111–156.
- Smith, K.U. and Smith, W.M. (1962). *Perception and motion*. Philadelphia: Saunders.
- Stelmach, G.E. and Chau, A.W. (1987). Future directions in handwriting research from the cognitive and motor perspective. In R. Plamondon, C.Y. Suen, and G. Poulin (Eds.), *Proceedings of the Third International Symposium on Handwriting and Computer Applications*. Montreal, Canada, July 20–23, 1987, 100–101.
- Thomassen, A.J.W.M., Keuss, P.J.G. and Van Galen, G.P. (1984). (Eds.) *Motor aspects of handwriting*. Amsterdam: North-Holland.
- Treisman, A. (1986). Features and objects in visual processing. *Scientific American*, 225, 106–115.