

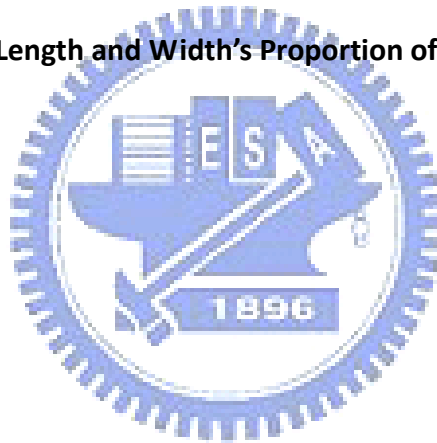
國立交通大學

應用藝術研究所

碩士論文

漢字長寬比研究

The Study of the Length and Width's Proportion of Chinese Characters



研究生: 高森信男 (林信男)

指導教授: 陳一平 教授 賴雯淑 教授

2009 年 7 月 (九十八年七月)

漢字長寬比研究

學生：高森信男（林信男）

指導教授：陳一平、賴雯淑

國立交通大學應用藝術研究所碩士班

摘要

本研究企圖探討漢字的長寬比，藉此了解漢字的長寬比是否為現今於電腦打字及平面印刷所通行的 1:1 比例狀況。透過了手寫字的範形實驗來擷取本研究所需的數值。

研究結果發現，漢字的長寬比範形是高大於寬，但是趨近於正方形的比例關係。並且筆劃數在當中佔了具有影響性的變因，筆劃越多則長寬所構成的面積越大。不同的字型分類也會有些許的落差，部分分類出現寬大於高的狀況。但是不論如何，都說明了現今通行的 1:1 比例是和漢字的字形結構相衝突的。

關鍵字：漢字、長寬比、範形、手寫

The Study of the Length and Width's Proportion of Chinese Characters

Student: Nobuo Takamori (Lin, Hsin-Nan) Advisor: Dr. Chen, I-Ping & Dr. Lai, Wen-Shu

Institute of Applied Art, National Chiao Tung University

Abstract

The purpose of this study is to find out the length and width's proportion of Chinese characters through the prototype experiment of collected handwriting samples. According to the result of experiment, the length of Chinese characters is wider than the width. The proportion is almost close to a quadrate. And the numbers of strokes also play an important role in the proportion. The square of high number strokes' character is bigger than low number strokes' character. Different type categories cause different results. The proportion of certain type categories have the feature of larger width than length. The result of this study reveals that the proportion of hand written Chinese characters is 9:11, which is not the same as the proportion of 1:1 used in contemporary Chinese computer font.

Key words: Chinese characters, length and width's proportion, prototype, handwriting.

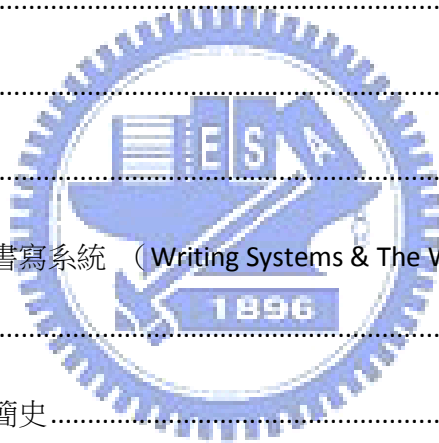
致謝

謝天 謝地



目錄

摘要.....	i
Abstract	ii
致謝.....	iii
目錄.....	iv
圖錄及表錄	vi
第一章 諸論	1
1-1.研究動機.....	1
1-2.研究目的	3
第二章 文獻探討	8
2-1.書寫系統及漢字的書寫系統 (Writing Systems & The Writing System of Chinese Characters)	8
2-2.系統化字形設計的簡史.....	10
2-3. 西方字型設計的基準模型.....	13
2-4. 漢字字形的設計簡史及其問題.....	14
2-5. 範形 (prototype)	18
第三章 實驗	19
3-1.實驗設計架構.....	19
3-2.漢字分類法的訂定.....	19
3-3.字頻、筆劃與撰字.....	24
3-4.深難少用字、錯別字與對照組.....	30



3-5.實驗設計.....	32
第四章 實驗結果與結論.....	37
4-1.實驗結果分析方法.....	37
4-2.實驗執行狀況.....	39
4-3.漢字長寬範形模型.....	40
4-4.不同形式類型及筆劃數的差異.....	41
4-5.深難少用字及錯別字的差異.....	43
4-6.綜合討論.....	44
4-7.延伸應用討論.....	46
第五章 參考文獻.....	49
5-1. 中文文獻.....	49
5-2. 日文文獻.....	50
5-3. 歐美文獻.....	50
附錄.....	52
附錄一. 實驗用文章全文（和施測等尺寸文章）.....	52
附錄二. 回收實驗樣本.....	53
附錄三. 長寬比圖表.....	55
附錄四. 標準差圖表.....	56



圖錄及表錄

圖 2-1. Albrecht Dürer 對於字母比例的研究.....	11
圖 2-2. Geoffroy Tory 於『Champ Fleury』中的字型設計研究.....	12
圖 2-3. Romain du Roi 字體.....	13
圖 2-4. 拉丁字母的設計基準模型.....	14
圖 2-5. 王羲之的楷書『黃庭經』摹本.....	15
圖 2-6. 13 世紀印刷的『本草綱目』.....	16
圖 2-7. 17 世紀的『文心雕龍』印刷本.....	17
圖 2-8. 陳招財的疊字實驗（2005）.....	18
圖 3-1. 1859 年『Spécimen de Caractères Chinois』的漢字活字分類.....	20
圖 3-2. 本研究所參考的兩種分類法及其比較.....	22
圖 3-3. 本研究最後採用的 9 種分類.....	23
圖 3-4. 8 種基本造型及其選取字.....	27
表 3-1. 14 個特殊字.....	29
圖 3-5. 深難少用字表.....	31
圖 3-6. 書寫用測驗用紙.....	34
圖 4-1. 漢字長寬比範形.....	40
圖 4-2. 實驗結果比例示意圖.....	41
圖 4-3. 矩形量測面積.....	43
圖 4-4. 字形設計範例.....	46

第一章 諸論

1-1. 研究動機

本篇論文並非「中文」、「華語」甚或「國語」、「國語文」的研究，而是「漢字」(Chinese characters)的研究；是涉及「書寫系統」(writing system)的設計研究，而並非屬於語言、甚或語音的研究。由於中文學界及國內普遍認知對於這兩者間的區分十分混淆模糊，且多半視之為同一相混的概念，因此筆者有必要先做基本的澄清跟概念上的區分。

漢字是種國際性的書寫符號系統，也是目前世界上僅存的少數幾種非語音字母（註一）書寫系統的複雜混合型書寫系統（註二）之一。漢字流行於東亞的數個文明之間，並且成為其語言之書寫系統，除了漢語系紛雜的各種語言之外，在歷史上，韓語、越語、日語也曾經使用完整的漢字書寫系統，直到韓、越語在日常生活中以字母取代了漢字，而日語也發展出了自己的混和式標記系統，不再以完整的漢字書寫作為書寫系統。不同於多數現代書寫系統的字母表音特質，漢字擁有幾乎無關乎語音而可獨立存在的特質，也因此，漢字的書寫在跨越不同語言時，並不會因著語音的改變而產生書寫上的差異。以「山」字為例，在北京語（Mandarin Chinese）的發音為「尸ㄋ、shan」，在閩南語的發音為「soaⁿ、soaiⁿ、sian、san」，在客家語的發音為「san[`]、san[´]」，在粵語發音為「saan1」，在越語發音為「núi」，在韓語發音為「산、san」，在日語發音為「やま、yama 及さん、san」。現代的漢字則因為歷史的發展軌跡，最後僅存在於中國及台灣仍然使用完整的漢字系統做為日常主要書寫文字。

然而現存的漢字使用地區對於漢字字形設計的成果仍舊有待商榷。基本上其投入程度、運用的資源及在設計教育中的普及度也遠不及日本。

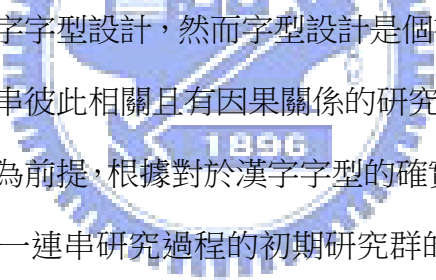
如同世界上其他重要的書寫系統，漢字擁有久遠的歷史，而漢字文化圈又擁有得天獨厚的科技基礎。造紙術的成熟、最早的活字印刷，以及之後朝鮮民族將其改良的金屬活字，都使得漢字使用圈幾乎是跟 Johannes Gutenberg 開始印刷聖經同個時代就在技術上達到成熟。但是後來的歷史發展證明了技術的完備並不意味著可以提升字型的素質。當 400 年間拉丁字母，甚而是西里爾字母的使用者，前撲後繼的投入於其書寫系統的設計之中時，漢字的設計發展卻明顯的停滯，一停就是 9 個世紀。

漢字擁有一個致命的缺點，但從很多角度來看，尤其是傳統的東方美學觀點，這也同時是個優點。那就是漢字驚人的數量。若把漢字的單一文字(one character)當作西方的字母(alphabet)加以計算，可以發現數量相當龐大驚人，以一個不甚準確，但卻可以大略得知，需要學會 3000 個「characters」才足以閱讀日常的報章雜誌，而 6000 個「characters」才大約足夠做專業書籍或文學的閱讀（Ager, S.，1998），至於古典文學的閱讀所需要的數量相對的比這數字還要大，若是把深難及罕用、特殊字都納入，會有數萬個「characters」是正常的狀況。

漢字同時擁有象形、表意及表音等符號系統，這樣數量龐雜及系統複雜的對於研究遠東的文化學者、藝術家、文學家、傳統文學等學門的專家而言，可能令人十分神往。然而對於設計工作者而言，卻足以造成災難，因為西方針對個別字母精雕細琢般的設計實踐，難以在漢字系統多達 3000、6000 甚至上萬的「characters」中去發展，驚人的數量及龐大的工作量，令即便有志從事漢字設計工作研究的設計家也裹足不前，而長期在設計發展中缺乏的漢字設計斷層，也直接的反映於設計教育及設計工作的實務現場上，產生不甚理想的結果。

不過所幸現代心理學及實徵美學的發展，為漢字的設計研究提供了一種相較之下較有突破可能性的機會。不同於傳統對於漢字的研究法，比如說著重於文學中的相對關係及傳統類目的「文字學」研究，透過實驗的方式，將有機會以較為簡化的觀點來重新觀察及設計漢字字形。目前的漢字設計最急切的是能夠理出個設計上所可以依循的基礎準則，而這些基礎準則又必須仰賴對於漢字的觀察而來，然而漢字的觀察實非易事，但是透過科學及有系統的實驗，可以減低觀察的難度，減低觀察的難度也可同時歸納出比目前還要簡潔的設計方法。漢字的設計研究是個龐大工程，並非本篇論文可以涵蓋，然而此研究必須要有個開頭，才有讓後進者持續的累積相關知識的可能性，以促進漢字相關設計的發展。

1-2.研究目的



本研究企圖改進漢字字型設計，然而字型設計是個複雜的工程，因此整個改進的工程實際上是一連串彼此相關且有因果關係的研究所建構的資料，這個資料是以確切了解漢字字型為前提，根據對於漢字字型的確實了解來作為設計改善的方針，而本研究尚屬這一連串研究過程的初期研究群的其中一塊，是個概念簡易，但是執行面有難度，必須透過技巧性的設計來解決的初期研究。

漢字字型設計所面臨的最大問題在於，設計師難以理解漢字字型的結構本質，雖然僅僅只是形式上的結構，卻因為漢字龐大的數量而無法找到簡易的方式來完成漢字字型的分析探討，當然也造成了設計師沒有具體的資料能夠對於漢字進行整體的規劃跟結構性的設計發展。所謂結構性的設計法改進所指的並非現存於市面上各種字型的設計風格調整，這不是風格上的問題，而是牽涉到文字本身的特性，這特性包括單個文字於空間中的比例（長寬比）以及文字間的空間關係（字距）。每種書寫系統都有一套屬於該系統的本質結構，這結構性的問題在於

書寫系統中的每個符號或字元被明確定義確立時就已經伴隨而生，它所牽涉到的是符號或字元造型所連帶的書寫表現方式，所有的對於符號或是字元的書寫都不得受限於符號及字元的形式特徵，尤其目前現存的各種書寫系統，更是經歷了人類數千年的挑選，在形式及書寫兩者間建立關係，相輔相成孕育而生的。因此，晚於書寫文字而生的印刷文字，甚至數位文字，都必須要透過參考書寫文字來做為結構性的參考。

書寫文字及印刷或數位文字本質上的差異是形式上的相異，兩者明顯是不同的形式，甚至書寫系統在人類文明發展的初期，書寫文字及銘刻文字兩者間的距離是極大的，但是一直有個趨勢讓兩者間的距離得以拉近。這是很自然的現象，書寫所必須因應的是效率的問題，不論是所佔面積的空間使用效率，所費的閱讀速度、及心神上的所耗資源。因此，書寫上的省力及節省書寫的材料，這兩點成為人類文明尚屬於資源拮据的時代所必須具備的書寫特質。而隨著銘刻文字轉變成為印刷文字，這意味著神權及王權文字的解構，文字的目的漸漸和書寫文字相近，傳播成為一種以閱讀為目的，而非以「昭示」神意或君主意志的工具，這也意味著上述早已經發生於書寫文字的品質必須於新的文字中被執行。

在這樣的史觀架構下，當 **Johannes Gutenberg** 奠定現代印刷的基礎後不過三代（根據筆者研究及推論），文藝復興北方大師 **Albrecht Dürer** 就開始以科學的方式對於拉丁字母進行研究及整理，並且將之應用於字型設計創作之中。由此開始西方展開了超過 4 個世紀具備理性研究基礎的拉丁字母字型研究及設計嘗試，而所有的研究及設計其實方向皆頗為一致，皆企圖討論當文字以準工業或是工業化的速度被大量印製傳播時，怎樣能夠調和機器設備的幾何限制，使字母的印刷更接近書寫的自然感受，藉之提高辨識度及閱讀效率和品質，並且同時適當的提升美學上的品質。


所有的文字書寫系統的文字、字母或是漢字不可避免的都有一個特質，當該字元被變形推往和書寫習慣相異的形式或趨向，不但會隨著變形程度而降低閱讀辨識度和閱讀效率，更會影響到字體本身的美學品質。因此我們可以說字體、字元或是整串字句的美感是和其實用機能有著正比的關係，但這邊所討論的並非變形程度已經大到僅以藝術或美觀訴求為出發點的字體，比如說特殊美術字體、藝術字、書法、符號文字、漫畫形聲字等文字，這些文字範疇亦皆非本實驗或本論文所要討論的。

漢字縱使有數千年的歷史，字型的發展及其伴隨的美感經驗實際上以臻於完整並且多元，書寫文字發展出嫻熟的書法文化，甚而延伸出許多以藝術為表達目的之書法，然而漢字文化圈，除了日本之外的地區，長期以來在面對非書寫文字時，常常表現出貧瘠的一面。發展障礙的本質在於漢字文化圈中長期沒有「設計」的概念，除了少數匠師之外，漢字文化圈傳統上幾乎沒有出現過藝術家嘗試要去協調藝術及器械間的關係，或是嘗試要去討論藝術在大量化生產的流程中如何去緩衝生產過程中對藝術品質所造成的減損。長期文化中所缺乏的概念造成了漢字在書寫文字上完整的藝術性及高度的藝術化發展，卻反之在非書寫文字上表現得笨拙許多。印刷時代所造成的問題並沒有被解決，反而延續到數位環境中，造成了我們今天所必須使用的低設計品質字體。

現代漢字的品質低落，具體的呈現於漢字的正方形比例之上，從印刷一路到數位時代，漢字都被剝奪了各個文字原本的書寫特質和形式上的基礎，全部都被塞入一個個的方格之中，並且企圖使文字去吻合方格的形式，因此可以說，除了少數造型上就接近正方形的字體之外，多數的字體實際上都被變形使用，文字閱讀的質感被削弱。西方設計史中針對字母造型所加以調整的高矮胖瘦觀念並沒有在漢字的設計史中出現，因此漢字的閱讀失去了韻律感，減損了美學上的素質，

至於是否有影響到閱讀性及識別性，則需要再進行其他的討論或實驗才能加以判定。

單個漢字字元的長寬比之整理及歸納很適合做為漢字研究的初步階段，可以說長寬比是勾勒出未來整個系統化的漢字造型結構基礎的第一塊基石，透過這基礎才有辦法進一步的去發展接續下去的研究，包括字元間的關係以及其他更細緻的資料獲取，而這一切的努力都僅是為了顯現出漢字的設計基準原則。此處所指涉的基準原則並非造字的原則等傳統文字學的領域，而是以字型設計（**Typographic Design**）的角度所需求的基準原則，如同拉丁字母系統的字型設計中的「**x-height**」、「**baseline**」等基準規章及基準線，透過這些基準線的建立，設計工作者才能擁有字型設計的基礎設計藍圖，然而也並非代表這些基準線就能豐富字型設計的面貌，但不可否認的，這是提升字型設計品質的第一步，而漢字遲至今日都還缺乏這一步。



透過了心理實徵的相關研究以及原型（**prototype**）研究法的進展，一個新的可能性暗示出了漢字研究可以在有系統化且仍舊保留心理認知上的效力的前提下，簡化其稠密的複雜度，而漢字分類的心理實徵研究不但簡化了漢字分類上的複雜度，其實也加深了設計研究上的效力。在這基礎之上可以輕易的展開數世紀前早就應當要開展的基礎研究工作。另一方面該研究也必須要以手寫文字做為調查的文本，及資料的擷取對象，漢字縱使經歷了長達數世紀的造型設計問題（先前論及的 1:1 比例現象）而扭曲了文字基礎結構的本貌，然而書寫的文字很自然的保留了順應著漢字本身造型所發展而出的比例及結構，因此以一個較為長遠的時間軸來看，在 21 世紀初，書寫文字尚未完全消亡成為弱勢的文字表達媒介前，更應該積極的善用資源來採取所需的樣本，如此一來，不論這次研究結果為何，用來服務本研究的書寫樣本仍舊可以作為後續研究可用的材料。

本研究長程目的當然是為了造福所有漢字使用者，增進漢字使用圈的設計工作者於提升專業品質上的能力。然而拋開這些遠程的目標先不說，在這邊歸納出本研究的基本目標：

1. 得出漢字長寬比的範形。
2. 得出每一字型分類的長寬比範型。
3. 得出不同分類劃分下漢字單獨「character」長寬比範型，及該長寬比和漢字總和範型的差異。
4. 引入筆劃的變因，了解筆劃在漢字單獨「character」中所佔的影響性。
5. 引入字頻和深難字的變因，了解字頻和深難字在影響漢字單獨「character」中所佔的影響性。
6. 透過以上的幾項結果，歸納出漢字長寬比的結構基礎藍圖。



註一，語音字母包括了 abjads writing system、alphabets writing system、syllabic alphabets writing system 及 syllabaries writing system 等以記錄發音為主的書寫系統。

註二，semanto-phonetic writing system，另有一翻譯為「意音文字」

第二章 文獻探討

本論文文獻探討將著重於從書寫系統及字型設計史的角度討論漢字字型設計，也將同時論及本實驗所倚賴的心理學概念。

2-1.書寫系統及漢字的書寫系統(Writing Systems & The Writing System of Chinese Characters)

書寫系統是個長期被忽略的概念，整個 20 世紀的語言學歷史中，僅有極少數的學者觸及此領域 (Sampson, G., 1985)，而設計領域的字型設計則僅有形式上的分析及研究，且由於字型設計師常常僅於自身所處的書寫系統中鑽研該系統的文字形式，因此也難以如同專業的書寫系統研究者，可以橫跨不同系統的去比較及分析。至於各書寫系統的傳統「文字學」則一樣僅侷限於該系統的研究，而且常常將語音、語意及字型混淆不清，帶入過多的歷史考據及文學的角度，以至於傳統文字學的研究，不論東西方，就字型設計的目的而言，往往難以直接套用。

書寫系統研究可以說是語言學的分支，但是該研究領域也違背了語言學的主流概念，也就是古典語言學將口語語言 (spoken language) 視為語言學的主要研究對象及最重要的議題，因此也可說明為何遲至今日，書寫系統的研究者及研究量都十分薄弱，也由於書寫系統的語言學背景，導致書寫系統的研究缺乏了圖像及形式上較為細膩的分析。但也因為語言學的背景，書寫系統研究成為了有效的討論及分析比較不同總類書寫系統的工具，而且它清楚的釐清了口語語言及書寫文字這兩個概念的差異及之間的互動關係，並且導入了符號學、考古學、歷史學的資料及概念，豐富及完整了人類的文字書寫研究，並且基於通盤的了解，可以歸納及分析出各種不同的書寫系統所採用的書寫及標記方法，成為幾種大類目。

然而由於研究者少，且並非單獨的學門，書寫系統的類目分類名稱，一直沒有統整的用詞，對於部分語言所屬的書寫系統該分類至哪一個類目，也尚未有共通的定論，以日文為例，有一分類法是將日文分至混合書寫系統（mixed system，Geoffrey Sampson 的分類）中，另有一分類法是將日文拆散成三個書寫系統（平假名、片假名及漢字）各自分類至所屬的類目（Ager, S.，1998）。

至於漢字在書寫系統研究中被分為哪個類目，有幾種分類法，包括了複雜混合型書寫系統（semanto-phonetic writing system）及語標及略字系統（logographic system），不過若是擱置名稱不論，則可以發現漢字往往跟仍存在的東巴文（Dongba script）及已不使用的古埃及各類文體、馬雅文字和線形文字 B（Linear B）分類為同一類目（Ager, S.，1998）。這類書寫系統根據筆者的歸納，都有以下幾點共通的特徵：

- 1.同時涵蓋數種不同的書寫系統模式，有的字標音，有的字標意，有的字是圖形，但又常常可以一字多用，且即便將分類細分，也少有統整的系統。
- 2.由於標示系統的模式多元且複雜，導致單字元必須不停的被發明及發展，才能滿足語言、文學及標示使用中的各個面向。也因此造成該類目的書寫系統和其他分類的書寫系統相比，字數不成比例的多。
- 3.這類目的書寫系統通常成形及流通於人類歷史發展較早的階段，從西方的主流觀點來看，這類系統缺乏簡潔、便利和方便學習的功能，因此常被視為較原始的書寫系統。



2-2.系統化字形設計的簡史

字型設計在各個文化圈中或多或少的都有被呈現在不同的面向之上，比如說遠東的書法家，伊斯蘭世界的書法家及各類裝飾工匠，然而有運用到幾何的方法做為字型設計基礎的文化並不多，而能夠運用到科學方法並且將之運用於大量複製的似乎只有西方文化圈而已。最大的原因在於西方最早發展出普及的金屬板印刷技術，並且長期地意識到「設計」的重要性，即便在「design」一詞的概念尚未發展成形之前，不少的藝術家已經嘗試在增加複製的便利、閱讀的品質、使用的效率以及導入科學數據等面向上下了苦工。或許非西方文化圈的字形工作者會認為西方所稱呼的「typographic design」缺乏了藝術家的個人表現，且過於幾何呆版或是工業化。然而不可否認的是，西方字形設計的概念下所努力嘗試的事情，是如何在大規模且工業化的複製文化下，讓字形更有效的契合工業化複製，並且同時提升其藝術性和使用品質。不少的非西方字形設計在很晚近的工業化變革中才突然的被投入大規模的複印技術之中，導致該字形明顯不符合大量複製所需的條件，漢字就是一個明顯的例子。



西方對於工業化，大量複製的生產概念實際上早於工業革命，始於文藝復興。和文字相關的印刷來說，J. Gutenberg 的金屬活字，帶動了歐洲的印刷技術革命，在短短的一個世紀內，印刷成為了產業。而和 J. Gutenberg 相距三代的 A. Dürer 則可稱為現代字型設計之父（根據筆者研究及推論）。他是首位將拉丁字母放置於幾何平面上的設計師，並且讓個字母間的比例數值，以及構成的幾何元素呈現一個共通的原則，設計出和當時通行的德國花體（Fraktur）截然不同的羅馬字體，看起來近似於圖拉真字體（Trajan alphabet）的字體，記載於 1525 年出版的『Underweysung der Messung』（見圖 2-1）（該書涵蓋的其他領域，包括建築透視法研究及繪畫透視法技巧，也都深刻的影響到同時代的該領域，以及我們對

於文藝復興相關領域的認識) 之中。雖然 A. Dürer 的字體仍舊是根據設計師自己的藝術直覺去調整，但是在引進幾何於字型設計的概念上卻對於 A. Dürer 所處的當代而言，是無比的新鮮且令人振奮，且引領了更多的日耳曼畫家及其他北方地區的藝術家投入了印刷設計的工作中，這是同時期的義大利所沒有的景象 (Meggs, P. B. , 2006)。

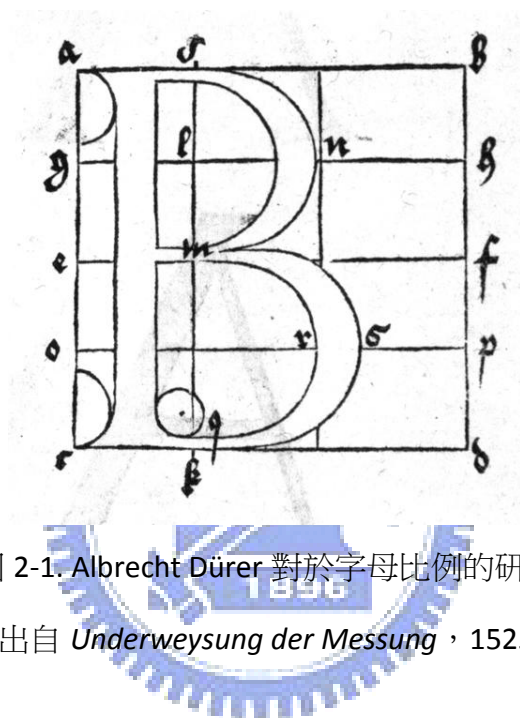


圖 2-1. Albrecht Dürer 對於字母比例的研究
(出自 *Underweysung der Messung* , 1525)

緊接於 A. Dürer 之後的法國人 Geoffroy Tory 於 1529 年出版的『*Champ Fleury*』中發表他對於字型設計研究的成果 (見圖 2-2)。G. Tory 將人體的比例概念引入了字型設計之中，此外還標定了各個字母的定位點，作為圖學上繪畫字型的基準點。另外他還反斥 A. Dürer 的專業是畫家，因此缺字型設計上的敏感度。這點在某個程度上暗示開始有藝術家視平面設計，乃自於字型設計是一門獨立的藝術或專業，並且以專業設計者自居，對於促進日後的字型設計發展有很大的助益。
(Meggs, P. B. , 2006)

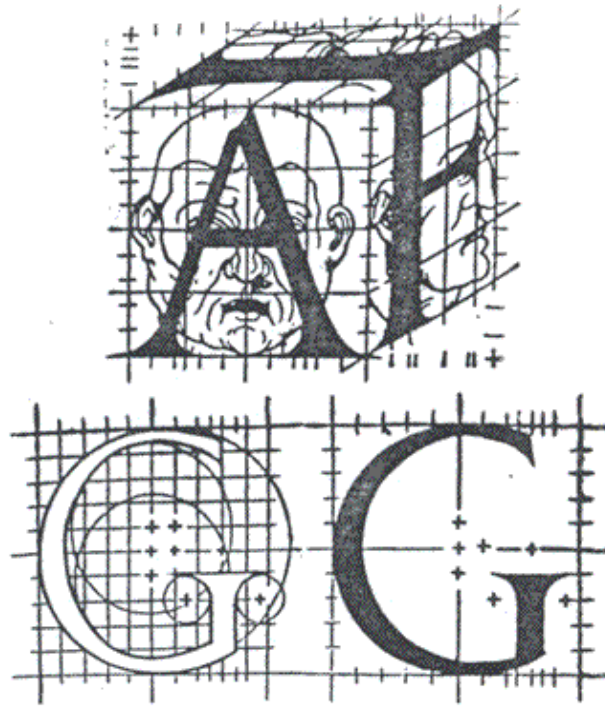


圖 2-2. Geoffroy Tory 於『Champ Fleury』中的字型設計研究（1529）

Le Corbusier 曾經在 1925 年出版的『Urbanisme』中頌揚 Louis XIV 時代的法國。不同於 Le Corbusier 所身處的年代，Louis XIV 崇尚透過理性來規劃事物並執行設計，除了大型的皇家花園之外，也熱衷於印刷術。他透過了 Nicolas Jaugeon 的組織進行了規模浩瀚，且號稱絕對是「科學」化的字型設計開發案。在一個網格系統（grid system）上，一個字母所需的平面被切割成 64 等份，而每個小方塊又能再切割成 36 等份，一個單一字母的設計需要耗費 2304 個小格子的尺度來精雕細琢，最後的成品造就了 1690 年代「Romain du Roi」的誕生（見圖 2-3）。縱使這種運用網格系統來執行高精密度設計的浩瀚工程和科學並沒有太直接的關係，而且由於該字體只准許皇家使用，而在某種程度上浪費了這設計精良的字體可以大幅度推廣的機會，然而這種奠定於網格以及幾何圖學的設計概念，以及精雕細琢的讓字型適度的反映造型的本質及閱讀品質的概念，在往後的西方字型設計史中成為了一個設計上，系統化手法的基礎，時至今日，仍舊沒有太大的變革。（Meggs, P. B.，2006）

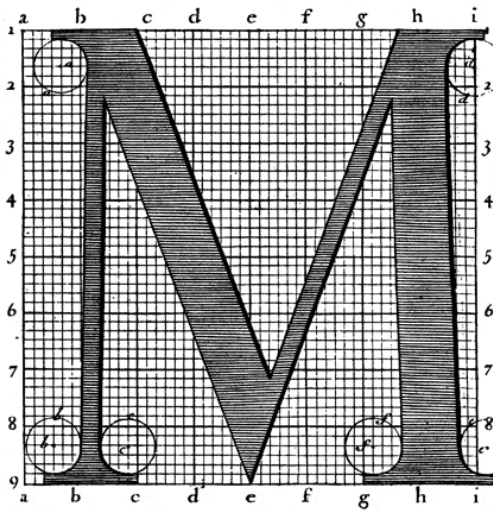


圖 2-3. Romain du Roi 字體 (出自 *Thinking with Type* , 2004)

2-3. 西方字型設計的基準模型

從 18 世紀以來，西方對於字形的標準化漸漸的演化出共識及通則，其中第一個成型的是字級的概念，文字有了標準化的大小模型，其度量單位是「point」及「pica」，這套系統由於其基準僅是單字元的高度，因此並不受到書寫系統種類的限制。在 19 世紀巴黎及柏林的國家級鉛字庫中，可以看到來自世界各地的書寫系統被轉刻成西方鉛字，並且標定上西方公制的字級系統。這個概念仍延用至現今 (Lupton, E. , 2004)，不過也可以明顯的察覺到，不同的書寫系統被標定上西方的字級基準時，由於先天上的差異，所以實際上這種普及的公制有它的缺陷存在。以漢字為例，同字級的漢字和拉丁字母互相比較時，漢字明顯在感受上較為壅擠。

除了字級之外，西方也逐漸的發展出明顯的基準線系統出來，這包括了「x-height」、「baseline」、「cap height」(見圖 2-4) 等等規線，這幾條線大致上涵蓋了一套拉丁字母所需要定義的造型基礎，設計師只要先進行明確的定義，再根

據各基礎線定義後所架構出來的基礎空間去進行設計，就可以在所有的造型範圍上都擁有一致的規範得以遵循，也可藉此統合所有的字母在視覺上的效果。除了西方的拉丁字母及西里爾字母、希臘字母之外，多數的非西方書寫系統都沒有發展出類似的明確規範，一方面出於晚起步的歷史，另一方面則出於差異度極大的書寫系統，要進行基礎模型的標定及規畫時，所需要的手法，並不是直接的沿用西方的設計研究基礎就可以達成的。



圖 2-4. 拉丁字母的設計基準模型（出自 Nayor, M. , 2007）

2-4. 漢字字形的設計簡史及其問題

漢字的字形設計所遭遇的最大問題有兩點，一個是從 11 世紀發展活版印刷之後，字形的設計以及平面設計排版千篇一律的延續到 19 世紀，其中並沒有出現藝術家主動的嘗試要投入字形設計及平面印刷的領域，多數藝術家仍舊醉心於水墨書畫之中，導致手寫的書法藝術以及印刷的字形設計藝術兩者在品質上相差懸殊，漢人文人長期對於書法的執著及熱愛，並沒有被注入到印刷的領域之中。另一個問題是 19 世紀之後，遠東也被投入了以西方為主導的「全球化」之中，傳統的書寫及編排原則被破壞殆盡，必須要遷就於西方的書寫標準進行調整。以漢字的案例，是漢字使用圈還來不及發展出成熟的設計文化，又面臨到 20 世紀末的數位革命，殘缺不全的字型系統又被硬生生的直接扔入數位媒體之中。整個漢字字形設計的歷史可謂先天不良外加後天失調。

在印刷術普及之前的漢字書寫，即便是要求工整的楷書，也可以明顯的看出書法家在書寫楷書的過程中會自然的依循著漢字的字形去做高低的調整，並且讓整體的視覺效果更加的自然。透過王羲之的楷書摹本『黃庭經』（見圖 2-5）（正本書寫於 356 年）我們可以清楚地發現這個現象。

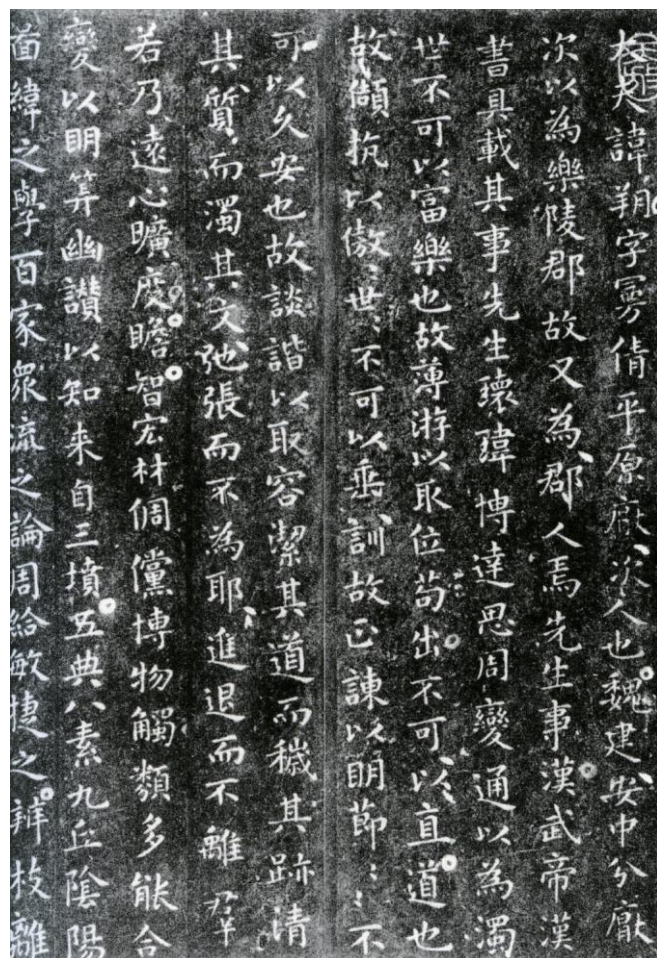


圖 2-5. 王羲之的楷書摹本（出自 *A History of Writing*，2002）

縱使漢字的活字印刷歷史起源的非常早，以 13 世紀的『本草綱目』印刷本（見圖 2-6）為例，可以看到漢字的平面印刷及編排早於西方文藝復興就趨於技術上的成熟，然而一直到了 19 世紀並沒有任何的設計活動超越或脫離這本印刷本的範疇，直到西方設計概念透過傳教士的引進，以及東西文化的衝突所導致的視覺現象，才終於改變了漢字印刷書籍的面貌。王受之在『世界現代平面設計』

中做了以下的評論：「古騰堡的最大貢獻在於發明和運用了金屬活字，因為歐洲文字全部是拼音字母，因此，活字的種類並不多，印刷的改革也就比中國的漢字改革容易得多。他的活字印刷技術很快在歐洲各個國家傳播開，並且被廣泛使用，在各國使用的過程中，印刷技術也不斷得到改善，歐洲雖然掌握造紙和印刷技術比中國晚了整整上千年，但是一旦掌握了這兩種技術，其發展速度和技術的完善，還有印刷運用的普遍則大大超過中國水準……而印刷術在中國，長期以來一直是極少數文化人和權貴的工具，絕大多數中國人依然是文盲，與印刷無緣；而印刷術始終沒能幫助中國擺脫長期的封建統治，而進入資本主義階段。」

(引用自 王受之，2000)



圖 2-6. 13 世紀印刷的『本草綱目』(出自世界現代平面設計，2000)

漢字的活字印刷在漢字書籍排版仍舊習慣直書的情況下，實際上高度有較大的自由去進行調整，在 19 世紀之前的許多印刷本中都可以察覺到，許多的印刷工匠或是活字工匠在有意及無意識的情況下，進行的單字元高度的校正，導致多

數的印刷本中的漢字並非如同今日的狀況是形成長寬一致的正方形，而是不等長的矩形，甚至有的案例出現了接近本實驗得出的漢字書寫範形模型的比例（見圖 2-7）。由於是直排加上是手工排版，導致字距也有彈性可以接近於比較符合日常書寫的字距概念。然而隨著 19 世紀的西化，漢字的編排方式轉化成為橫排左起的編排法。在某種層度上，這種編排方式對於傳統的工作者而言是陌生的，字距的關係也就更難掌握，在這情況下，漢字逐漸的成為正方形的方塊字形式。而數位化的來臨，一時方便行事的選擇（在沒有認真考慮設計問題的情況下，用正方形的方式在數位打字中標定漢字的字形），使得漢字的長寬比為 1 比 1 的情況隨著數位化字型使用率的大幅度提升，甚而取代傳統印刷及手寫，而變得更加固著且難以改善。



圖 2-7. 17 世紀的『文心雕龍』印刷本，可以發現

其漢字之長寬比接近本實驗的範形（出自 *A History of Writing*, 2002）

2-5. 範形 (prototype)

範形的概念對於西方而言，是遠從古典時代的希臘就開始醞釀的，不少古希臘哲學的信徒至今仍舊主張所有的事物都必須要有個先驗的「理念」存在，方可孕育該事物的實存。範形的概念在現代心理學中被加以完備，並且普遍的被應用於和「美」有關的實徵研究之中。透過範形研究所得到的結果是一個理想狀態且平均化的圖形，這圖形可以相對應至各個單一的實存對照物。這種範形的圖形概念是人類普遍的用於記憶，以及加以評價、判斷對象物的方法。言下之意是人類自然的會把所見的事物在腦海中形成相對應的範形，以用來判斷下個所見的相似事物。在心理學中稱呼這概念為範形比對理論 (prototype-matching theory)。

範形理論基本上提出了兩種理論模型，分別是集中趨勢模型 (central tendency model)，以及特徵頻率模型 (attribute-frequency model)。兩者的方法學都是透過平均值去求得最平均且普遍的事物模型 (見圖 2-8)，差別在於集中趨勢模型著重於整體必須同時的平均，以得出整體的範形。特徵頻率模型則可接受把各個特徵拆散分別平均後再組合起來，成為兼顧各個特徵的範形樣本。




圖 2-8. 陳招財的疊字實驗 (2005)

第三章 實驗

3-1. 實驗設計架構

本實驗最基本的構想就是透過收集漢字的手寫資料來取得漢字在手寫的自然狀態下，所呈現的長寬比例資料，這大架構是奠定在原型研究可以獲得接近於普遍公認趨近於「美的」範型的前提上才得以進行的，而且在這架構下仍舊有許多技術上的細節必須去執行，不過這些細節上的技術型處理多半都是為了設計出適合用來取得漢字書寫資料的實驗設計。

整體的實驗設計及實施步驟大致如下，各項內容將於本章一一詳述：

- 
1. 確定漢字分類範疇。(包括外型分類及筆劃分類)
 2. 引入字頻資料選出實驗用指標特定字。**896**
 3. 選取對照組特定字。(深難少用字及錯別字)
 4. 編輯實驗用文章，其內容涵蓋指標字及對照字，並設定實驗規則。
 5. 實驗、記錄實驗時之問題及分析結果。

3-2. 漢字分類法的訂定

漢字的分類一直是漢字字型研究上所遭遇的第一道難關，以拉丁字母為例，拉丁字母僅有 26X2 的字元數，因此即便分類成 52 類個別細緻討論，也可有所成

果，即便要進行分類工作，也可以簡易且直覺的以高來區分，可分為符合「x-height」及向上或向下超出「x-height」，以寬來區分，則可以分為一般字元，線條形 (i、l) 及外擴型 (w)。傳統的漢字分類不太可能作為字型分類上的參考，傳統的部首分類最初源於東漢的許慎，約於西元 100 年訂立，到了『康熙字典』於西元 1716 年出版時，已經匯集成 214 個部首，然而部首的分類及思考從來不完全是圖形上的思考，事實上中國傳統的「文字學」亦非圖形的討論，部首的分類是同時整合語意、且有多種造型上不規則變化及放置的分類法，它對於文字上的助益從來不是設計上的層面，因此在本實驗不可能採用。

16 5^e CLASSE.

GROUPES PHONÉTIQUES, HORIZONTALAUX,
Rangés par ordre de clefs et par nombre de traits.

6 TRAITS.	6 TRAITS.	6 TRAITS.	7 TRAITS.	7 TRAITS.	8 TRAITS.	8 TRAITS.
丞 $\frac{1}{171}$	如 $\frac{1}{196}$	而 $\frac{1}{213}$	串 $\frac{2}{14}$	昊 $\frac{2}{24}$	鼎 $\frac{2}{113}$	宗 $\frac{2}{85}$
𠂔 $\frac{1}{172}$	安 $\frac{1}{197}$	聿 $\frac{1}{214}$	余 $\frac{2}{15}$	曲 $\frac{2}{59}$	並 $\frac{2}{111}$	怙 $\frac{2}{86}$
亦 $\frac{1}{173}$	寺 $\frac{1}{198}$	自 $\frac{1}{215}$	何 $\frac{2}{55}$	求 $\frac{2}{33}$	亞 $\frac{2}{114}$	屈 $\frac{2}{120}$
伐 $\frac{1}{175}$	兕 $\frac{1}{220}$	至 $\frac{1}{216}$	共 $\frac{2}{16}$	泓 $\frac{2}{34}$	箇 $\frac{2}{69}$	录 $\frac{2}{88}$
任 $\frac{1}{177}$	兕 $\frac{1}{174}$	舛 $\frac{1}{195}$	利 $\frac{2}{17}$	沙 $\frac{2}{37}$	京 $\frac{2}{71}$	密 $\frac{2}{89}$
余 $\frac{1}{178}$	纒 $\frac{1}{222}$	面 $\frac{1}{217}$	医 $\frac{2}{18}$	次 $\frac{2}{38}$	兒 $\frac{2}{72}$	菱 $\frac{2}{90}$
全 $\frac{1}{224}$	玦 $\frac{1}{199}$	西 $\frac{1}{218}$	畢 $\frac{2}{53}$	沂 $\frac{2}{39}$	其 $\frac{2}{73}$	敗 $\frac{2}{91}$
見 $\frac{1}{179}$	纒 $\frac{1}{200}$		書 $\frac{2}{19}$	狄 $\frac{2}{54}$	制 $\frac{2}{87}$	明 $\frac{2}{92}$
光 $\frac{1}{180}$	忒 $\frac{1}{201}$		告 $\frac{2}{20}$	壯 $\frac{2}{40}$	匍 $\frac{2}{74}$	重 $\frac{2}{93}$
兆 $\frac{1}{181}$	甸 $\frac{1}{202}$		吾 $\frac{2}{21}$	甫 $\frac{2}{43}$	卓 $\frac{2}{75}$	易 $\frac{2}{94}$
勅 $\frac{1}{183}$	早 $\frac{1}{203}$		君 $\frac{2}{26}$	爾 $\frac{2}{42}$	卓 $\frac{2}{70}$	昆 $\frac{2}{95}$
刻 $\frac{1}{184}$	尙 $\frac{1}{204}$		囟 $\frac{2}{22}$	男 $\frac{2}{44}$	畢 $\frac{2}{112}$	朋 $\frac{2}{96}$
刑 $\frac{1}{185}$	育 $\frac{1}{206}$		夾 $\frac{2}{23}$	叟 $\frac{2}{45}$	屋 $\frac{2}{76}$	林 $\frac{2}{97}$
肋 $\frac{1}{187}$	東 $\frac{1}{207}$		冑 $\frac{2}{25}$	谷 $\frac{2}{46}$	叔 $\frac{2}{77}$	松 $\frac{2}{98}$
匡 $\frac{1}{188}$	朱 $\frac{1}{208}$		巫 $\frac{2}{27}$	豆 $\frac{2}{47}$	甘 $\frac{2}{78}$	析 $\frac{2}{99}$
各 $\frac{1}{189}$	次 $\frac{1}{182}$		延 $\frac{2}{28}$	貝 $\frac{2}{48}$	菅 $\frac{2}{79}$	采 $\frac{2}{118}$
同 $\frac{1}{190}$	此 $\frac{1}{209}$		廷 $\frac{2}{29}$	辛 $\frac{2}{49}$	固 $\frac{2}{80}$	波 $\frac{2}{100}$
合 $\frac{1}{191}$	汙 $\frac{1}{223}$		弄 $\frac{2}{57}$	辰 $\frac{2}{50}$	咎 $\frac{2}{117}$	沾 $\frac{2}{101}$
回 $\frac{1}{192}$	米 $\frac{1}{210}$		成 $\frac{2}{30}$	采 $\frac{2}{51}$	奇 $\frac{2}{81}$	猷 $\frac{2}{102}$
因 $\frac{1}{193}$	羊 $\frac{1}{211}$		折 $\frac{2}{31}$	里 $\frac{2}{52}$	夬 $\frac{2}{82}$	苗 $\frac{2}{103}$

圖 3-1. 1859 年『Spécimen de Caractères Chinois』的漢字活字分類

(出自日本語活字ものがたり, 2009)

最初採用圖形化的分類思考是 19 世紀的長老教會於中國的傳教士，他們採用了以視覺的分類去規劃出 $\frac{1}{3}$ 上下或左右、 $\frac{2}{3}$ 上下及 $\frac{2}{3}$ 左右的字元作為新的活版印刷之用(見圖 3-1)，一直到了 1859 年於巴黎出版的『Spécimen de Caractères Chinois』活字版圖錄中，根據長老教會的版本歸納出以下的分類法：

一、部首別に分類された単体活字	二一五一字
二、左右合成/上下合成用の三分の一幅	一六九種
三、左右合成用三分の二幅	一四四〇種
四、上下合成用三分の二幅	四六〇種

の、合計四二二〇種です。分合活字を使って合成できる漢字は三万から三万二千字であるといひます。(引用自 小宮山博史，2009)

(漢字「分合活字」可分成上述 4 種，並列出各自的數量。總共有 4220 種「分合活字」，透過這些活字可以拼湊組合出約 30000 至 32000 種漢字。)

然而若是採用這樣的分類法，仍舊會造成 4220 種分類上的結果，而且分類亦有先天上對於印刷的缺陷(小宮山博史，2009)，不過這並不在本論文的探討範圍之列。然而 19 世紀的分類法某種程度上卻也暗示出了漢字分類上有著「 $\frac{1}{3}$ 上下或左右、 $\frac{2}{3}$ 上下及 $\frac{2}{3}$ 左右」這類粗略劃分法的規律，但是在心理學的實證調查出現之前，尚無人敢使用這種看似粗略的法則來處理漢字的分類問題。

『中文的字型分類系統』(葉素玲、李金玲、陳一平，1997)一文實則替漢字的分類開啟了一個新的可能性。該篇論文的分類法成為本論文的分類依據，該研究透過心理學的實驗法證實了一件實際上並不太複雜的事實，就是漢字的使用者其實是用一個更簡單的方式在觀看及分類漢字，在該研究中大略的列出了七種

字型的分類（當然這七種是根據先前從部首觀點出發的研究者 Chan（1992）所列出的 16 種分類，這種分類大幅度是為了因應電腦應用的需求所發展的，雖然透過形狀上的排列及切割等的方法來大幅度地減低了漢字的分類數量，但是仍舊無法脫離部首的影響，在葉素玲等人的實驗中可以發現部首並不會對漢字分類的感受上造成影響性），該分類法如下：


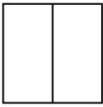


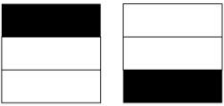

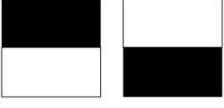


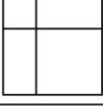
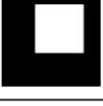
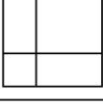

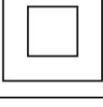

Chan的分類	葉素玲等人的分類
	
	
	
	
	
	
	
	

圖 3-2. 本研究所參考的兩種分類法及其比較
 （出自 *中文字形的分類系統*，1997）

該研究將這七種分類法取來作為實驗之用，最後發現了漢字使用者在對於列為同一分類下的漢字，在受測者的心理感知及感受上是接近的經驗，因為在該研究的實驗中發現漢字使用者是依據「上下分」、「左右分」、「包圍」等特質來區分漢字的類型及特質，而非依據部首，也因此，這證據標明了在分類的法則上不需要仰賴傳統的部首分類、「分合活字」及 chan 的分類等，以及面對這類分類法的龐大分類數量，並且提供了一個更自由寬廣來研究漢字的手法，在這架構下，正體及簡體漢字和日文漢字的差異將可以更大的結構分類來進行處理，也因此以此分類法來進行的延伸研究，將可套用於各種不同變體的漢字，而非僅適用於正體漢字。本實驗出於必須有效及合理的簡化漢字的分類種類，並且也必須同時可以讓實驗結果透過分類的類目類推套用至多數漢字，也採用該分類作為本實驗的實驗設計基礎，不過本實驗除了這七種之外，另外增添了第八種分類（部首或造型結構具備右上角偏旁的字，如或、司等字），以及第九種（單獨體），以補足『中文的字型分類系統』一文分類法的不足。

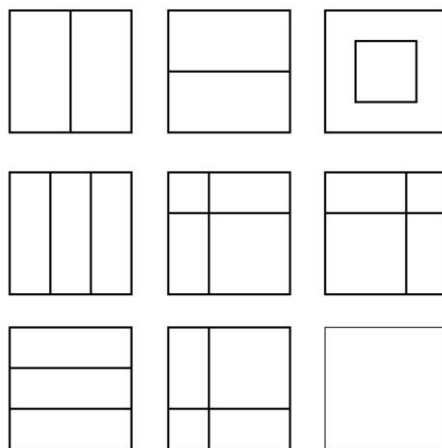


圖 3-3. 本研究最後採用的 9 種分類

3-3.字頻、筆劃與撰字

在漢語語文類的基礎研究中，字頻一向被認為對於該語文使用者的感知有極大的影響力，實際上這現象普遍且自然而然地出現在各個語文類別中，不過由於除了漢字系統外的現存語言標示系統都還未有足夠數量的「字」，因此若以中文的角度來理解其他語系的相關調查，會發現那是處於「詞頻」的層次，而中文因為漢字字元的龐大數量，導致統計字元出現頻率的「字頻」跟統計單詞出現頻率的「詞頻」有一定層度的落差。

在其他書寫系統的字型設計研究上，多數不需討論到字頻的變因，主要的原因在於字元的種類數和漢字相較之下極少，如果在這條件之下進行字頻的統計工作，將會發現所有的字元（字母）多數呈現一種很平均的狀態，縱使部分字元還是會有明顯高頻使用率跟低頻使用率的差異，出於書寫系統本身字元數目不高的原因，將這樣的統計導入字型設計研究中較無意義。以拉丁字母書寫系統的英文、德文及法文使用者為例，一定成熟度的使用者，不會出現字母辨識困難的問題，只會出現都極為熟悉的字母拼合之後所出現的單字辨識問題（從漢字的角度來看是詞）。

但漢字書寫系統就呈現了完全截然不同的狀況，過多的漢字字元（西方書寫系統概念中的字母），造成了使用者極不可能熟悉的辨識所有的字元，因此其他書寫系統及語系的字詞辨識問題，在漢字來說，在單個字元的層級就已經出現了。也因此字頻的變因必須要在本實驗中被討論到。

本實驗所要擷取的選取字，以主要實驗用字來說，必須來自於極常用字。假設有一個針對已滿 18 歲且受過完整台灣國民教育系統的受測者，進行測驗國語文能

力的認字測驗，將本實驗的用字拿來於該認字測驗中進行測驗，必須要達到地板效應。換句話說，本實驗的主要實驗用字，必須要極其的簡單，甚而到了受測者不需要任何較長時間思考的地步。然而對照用的深難字組的文字選取，並不能在認字測驗中達到天花板效應，深難字的選取必須具備足夠的難度，然而並不能到達過難以至於令人普遍無法辨識的層度，然而這牽涉到每個人的識字能力及挑選者的主觀判斷，因此無法如同主要實驗用字的挑選可以確切合宜。唯一的制式標準是深難字的挑選必須要在本實驗所採用的常用字資料庫之外，從中去挑選仍舊有多數人可以辨認並且正確讀出其讀音，或可正確了解其語意的深難字。

本論文採用的字頻資料源於「國語推行委員會」出版的『八十六年常用語詞調查報告書』當中的『八十七年口語資料庫』。根據該報告書的記載，該字頻資料收集來源及範圍如下：



(一)本資料庫蒐集口語語詞資料。

(二)本資料庫資料來源：

- 1.書面資料：包括演講稿、新聞稿、劇本、廣告詞等。
- 2.錄音資料：從各電視、電臺節目對話直接錄音下來的資料。
- 3.口語問卷：透過問卷設計，廣收全國各級學校學生口頭用語資料。
- 4.BBS 討論站文章：以中華電信 Hinet 討論區為主要採集對象，選取口語程度較高、看版人數較多、討論公共事務及流行話題之資料。

(三)本資料庫包含時間：民國 87 年 7 月至民國 87 年 12 月。

(引用自 國語推行委員會，1999)

本論文採用口語上的字頻而非文書上的字頻，目的上是希望取得相較於文書字頻資料庫更加口語化的字頻資料，以『八十七年口語資料庫』的採集內容為例，不同於文書字頻資料，該資料庫選擇了各級學生的口頭用語，乃自網路討論區及 BBS 看板的字頻資料。相較於文書字頻資料，這類資料來源更加的口語化，也比文書字頻更接近於日常習慣的用語用字（所有的出版品，不論是報章雜誌或是書籍，仍舊是專業文字工作者所撰寫的），也因此比起專業書寫的字頻，口語化的字頻更適合本研究需要貼近直覺及日常習慣的訴求。

除去了字頻的變因之外，筆劃數也在漢字研究中佔了很大的重要性，不論是書寫研究或是字型設計研究，筆劃數一直都是漢字書寫系統中一個很具有主導性的變因。不同於其他書寫系統，漢字的比劃數目差異極大，其他多數的書寫系統，所有字元的筆劃數一直維持在一定的數量之內，且最少劃跟最多劃中間並不存在很劇烈的數目差異，從西方設計學的角度來看，這也是為什麼除了漢字之外的書寫系統在放到字型設計的課題中，並不存在太大的問題，視覺上的平衡感跟結構以及於空間中的比例關係，都較容易去達到一個合適的狀態。然而漢字從比劃最少到比劃最多的單字元存在很大的差異，導致同一空間交由不同筆劃數的字元分配，會發現有的字元太空，有的字元卻太擠。人在書寫的過程中會很自然的去調節並改善這問題，不只是因為視覺上的效果，而是為了解決書寫上的問題，但是到底這中間有多大的差異度，其實需要本文的實驗來取得一些初步的成果。

若去觀察漢字整體的筆劃傾向，會發現中筆劃的漢字數量最多，越往低筆劃及高筆劃的傾向偏去則字數越少。然而若把字頻考量在內，則會發現各別的配對關係分佈著很多不同的差異及不同的現象。本研究的筆劃順規劃及界定延用『中文的字形分類系統』該論文的分類，因為字形的分類法本身就源於該論文的研究成果，加上該論文的實驗亦考慮到筆劃數目問題，因此延用了該論文的界定標

準：低筆劃（3-8 劃）、中筆劃（9-13 劃）、高筆劃（14-21 劃）。（該筆劃界定其實是源於羅雲潘，1985）至於筆劃的數目的界定則是採用台灣教育部的『重編國語辭典修訂版』作為查詢及衡量的標準。然而實際上筆劃的差異可以不需要過於拘泥的去劃分，可以注意到在各筆劃區的相近筆劃數其實有著模糊，且難以區分的現象，但是這並不影響整體的實驗結果，我們需要得到的是一個大體上的傾向，如果因為無法完善嚴謹的原因而放棄了筆劃區的劃分，將會使得實驗結果更加的趨於平均，對於字型設計的研究及創作並沒有太大助益。本研究的所有數值都是為了找出相對性的關係，而非求出絕對值，而對於設計師而言，相對性關係的重要性跟對於設計工作的助益而言，絕對大於絕對的數值。

接著把八種主要的造型分類，搭配上各三種筆劃區，總共產生 24 個種類，這 24 個種類分別去挑選出符合該種類且在字頻表的排行上佔前五名的字，得出以下結果，這結果也同時是實驗用的標竿字：



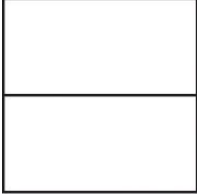
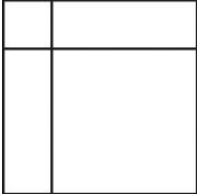
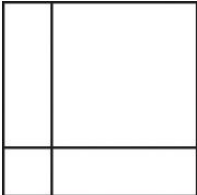
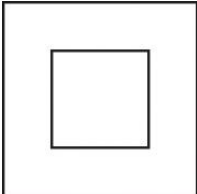
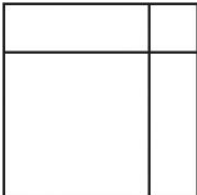
--	--

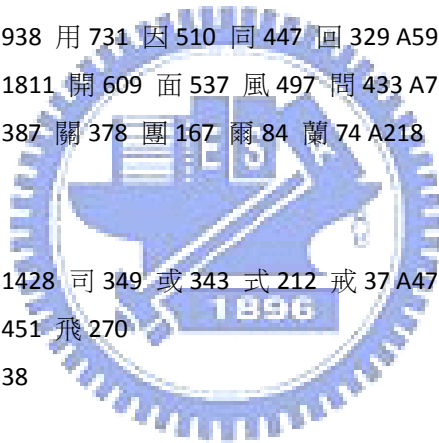
03-08 的 9807 好 2255 你 1834 以 1479 到 1290 A3333
 09-13 個 1758 就 1336 很 1193 時 1055 新 952 A1258.5
 14-21 對 1067 說 1055 影 866 錢 759 體 628 A875

--	--	--

03-08 心 958 小 914 水 805 火 277 少 241 A639
 09-13 們 1451 啊 592 做 453 術 348 哦 310 A630.8
 14-21 機 1155 謝 295 辦 436 鐵 164 衛 149 A439.8

03-08 來 1456 生 1451 天 1182 民 1055 車 999 A1228.6
 09-13 會 1793 家 1389 為 1168 業 1149 真 979 A1295.6
 14-21 實 567 黨 371 藥 290 藝 280 器 316 A308.8

	<p>03-08 多 1120 台 971 出 876 工 782 全 716 A893 09-13 是 4222 電 1734 要 1732 看 1552 想 780 A2004 14-21 學 1127 樂 678 舞 600 覺 461 警 298 A632.8</p>
	<p>03-08 有 3614 在 2252 成 688 存 278 府 276 A1421.6 09-13 感 487 展 335 原 290 處 211 病 191 A302.8 14-21 麼 1107 應 338 廣 333 廠 130 麗 113 A404.2</p>
	<p>03-08 也 1092 已 361 色 341 包 212 近 183 A437.8 09-13 這 1935 過 793 道 680 進 498 起 468 A874.8 14-21 還 855 選 469 題 230 邊 157 適 106 A363.4</p>
	<p>03-08 自 938 用 731 因 510 同 447 回 329 A591 09-13 國 1811 開 609 面 537 風 497 問 433 A777.4 14-21 聞 387 關 378 團 167 爾 84 蘭 74 A218</p>
	<p>03-08 可 1428 司 349 或 343 式 212 戒 37 A473.8 09-13 氣 451 飛 270 14-21 戴 38</p>



註：03-08、09-13、14-21 為筆畫數，選取字後方的數字（例：國 **1811**）為筆劃出現頻次(DPIWN 值)，每字排後方的字母 A 後方的數字為該排字字頻的平均數。

圖 3-4. 8 種基本造型及其選取字

根據以上的結果其實會發現一個現象：字頻的差異不可能很平均的分配在各個分類項目中，各個造型及筆劃區的分類很自然的出現了不同的字頻傾向，當然被列入字頻表的字實際上都已經是常用字了，因此沒有必要到因為字頻的落差而更改實驗的設計，但是當實驗得出結果並進入分析的階段，必須要考慮到同為常用字的字頻落差為實驗所帶來的影響性是否劇烈且明顯。另外，字頻的落差也可發現不同分類所具有的，常用字字數上的差異，以第八組造型為例，第八組的中

筆劃及高筆劃區甚至有無法湊足五個字的現象，也因此，第七組也將只需討論低筆劃區的問題。

另外列出了筆劃出現頻次(DPIWN 值)高於 300 但卻無法分類於任何一類的字體，這些單獨且無法歸類的特殊字雖然在之前的研究中少有人討論，然而對於設計研究而言，極高出現字頻的單體字，絕對有取得其相關資料的迫切性跟需求，因此在此另外列出了第九組特殊字體共 14 個字作為代表，其研究及計算方式和前八組並不一樣。以下列出該特殊字組：

我	4495
不	4072
人	3806
大	2282
了	2242
一	1572
上	1300
中	1293
子	1291
下	830
之	657
力	654
才	362
牛	322



註：右側數值為字頻數 (DPIWN 值)，共計 14 字，按照字頻順序遞減排列。

表 3-1. 14 個特殊字

3-4.深難少用字、錯別字與對照組

深難字基本上就是非常用字，實際上這類「Character」佔了漢字書寫系統中大部分的字元，由於這類字元較少於生活中被運用，常讓使用者有辨識困難，甚而影響書寫的習慣。因此，我們必須要設法列舉出深難少用字作為對照組，來查證究竟字元的字頻常用度在影響書寫跟閱讀時佔了一個多大的重要性及影響層面。這問題也是漢字書寫系統所獨有的，正如本論文 2-2 篇所討論的一般，任何一位普通的漢字使用者都不可能具備同時辨認所有現存漢字的能力，因此深難少用字的討論必須要被列入實驗的設計內容，這也是字頻變因的延伸發展。

在選擇實驗用的深難少用字時，必須符合以下條件：

a. 實驗用深難少用字必須不可出現於『八十七年口語資料庫』字頻表的 3788 個常用字內。

b. 實驗用深難少用字不可落於『重編國語辭典修訂版』之外。

c. 實驗用深難少用字，必須仍舊具備一定的使用率及辨識度。

b 項的目的是為了避免挑選結果出現古字、合成字、特殊字等會大幅提高使用者辨識困難，甚至到達完全失認的程度，這樣的結果對實驗並沒有正面的助益，對於本研究所欲呈現的不同字形在造型上的差異沒有直接的幫助。也因此有了 c 項的挑選規則，實驗用深難少用字的挑選必須仍舊具備一定的辨識度，意思是雖然是深難少用字，但是應該要盡量避免對於受測者而言，完全沒有見過該字元的狀況，但是這條件保留一定的彈性，並非是一個嚴謹的條件，也不可能嚴謹，僅能

說是一個準則，希望字元的挑選可以盡量傾向這趨向。

根據以上三個條件，嘗試以 24 組分類挑選實驗用深難少用字的結果如下：

--	--

03-08 仵 佬 佻 佻 佻
 09-13 焮 俎 愜 睢 鳩
 14-21 蝾 蝮 輾 劓

--	--	--

03-08
 09-13 潤 徘 弼
 14-21 慟 瀾 徽 獼 獼

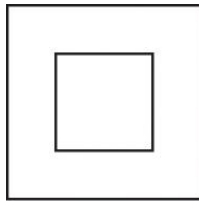
03-08 宕 翌 亥 孛
 09-13 寅 莞 莽 笨 畚
 14-21 寡 壘 孽



03-08 允
 09-13 恁 寐 愕 窈 窕
 14-21 蝥 螫 慫 慫 寤

03-08 仄 庇 疝
 09-13 疽 痂 疖 痢 疥
 14-21 廕 廓 瘍

03-08
 09-13 逖 迦 迥 逅
 14-21 邈 邈 邃 邂 暹



03-08

09-13 閱

14-21 閨 闈 闖

圖 3-5. 深難少用字表

深難字的揀選成果會發現更明顯的字頻趨向，深難字更加的容易傾向於字頻較高的（較常用的）前六種字型結構分類，而在不同的分類中展現各自不一的筆劃區偏好，而且比常用字更為明顯劇烈，導致部分的區塊無法湊足適當的字數作為對照組之用。

除了深難少用字之外，在實驗用文章的設計上也預計加入少數錯別字，錯別字的感知研究並非本研究的重心，但是適當的加入少數錯別字，如果有機會可以發現一些現象，將對整體長寬比變動的描述更有幫助，至於錯別字的揀選跟設計必須要先等到實驗用文章設計完成後再進行細部的更改，因此留待下節（3-5）來描述。

3-5. 實驗設計

我們透過了 8 個形式及字頻的組合挑選出了 110 個實驗用字；利用字頻選擇特殊形式的常用字共 14 個實驗用字；深難少用字的對照用實驗字共 40 個實驗用字；以及錯別字共 4 個實驗用字。

我們利用了這些已經成形的實驗字，設計出一篇實驗用的文章。不直接讓受測者寫出需要書寫的文字的最大原因，在於本實驗希望得到的是各個單字在文章具備可讀性中自然呈現出的長寬比關係，若只是生硬的要求受測者個別寫出「character」，恐怕會很難達到這條件，並且對於要進一步的討論字元間的關係

有很大的阻礙。

文章設計本身必須要具備有故事上的性格，這樣作的目的是為了讓受測者在受測的過程中能夠將注意力擺在文章的語意本身而非單字元的形體本身。另外，實驗用文章的長度也不可太長，以免讓受測者出現書寫疲乏，不耐煩等現象，尤其當代的受測者多半已經缺乏長時間使用書寫的習慣。但是若要同時符合兩項條件，將會發現條件有所嚴苛之處，也因此，文章的撰寫上很難完全的順暢且合理，但是這並不會對實驗造成嚴重的影響，正如之前所言，文章撰寫的用意僅是為了讓觀者可以著重於語意，在一定的程度上，讓受測者不易察覺本實驗是和語意及文章內容毫無關係，單純採取書寫造型樣本的實驗。

依據涵蓋所有的實驗用字的前提，設計出如下的實驗用文章：

這是一份問卷，請小心回答每個題目，應該一(2)下子就可以做好哦，絕對不會花到九牛二虎之力的，我要開始說故事了，請你抄寫下(2)來，十分感謝。很久以(2)前，剛有台商在大陸開(2)業的(2)時代，不(2)知道有(2)多少(1)人進進(2)出出(2)，大(2)家都是(2)因為希望自己也想過好(2)日子，還在(2)意什麼黨啊？識時(2)務者選邊站。當時(3)我(2)可(2)是(3)草莽英雄，藝術家(2)朋友馮奮慇懃的(3)幫我(3)拉關係，我(4)因(2)此在(3)中國做(2)起了(2)生意，剛開(3)始實在(4)邈邈，才到(2)對(2)岸就(2)已經生(2)了(3)一(3)堆病：生(3)疥瘡、痢疾、下(3)疳造成的(4)壞疽，還(2)好(3)後來(2)結痂就(3)沒事了(4)。我(5)跟很(2)多(2)麗江少(2)數民族，像是(4)佤族或是(5)佯族做(3)生(4)意，吃過(2)獼猴、水獺跟油炸蠱蜚，後來(3)賺了(5)大(3)錢，在(5)廣東東莞、安徽以(3)及包封府都有(3)鐵工廠，從電器、各種形式的(5)機械、樂器(2)加工(2)到(3)苯乙炔氣體及新興藥品、電(2)影光碟都有(4)生(5)產。無數的(6)廠(2)辦、警衛跟學徒全要(2)看我(6)這(2)上司臉色，當時(4)真是(6)春風撲面，讓我(7)覺的(7)都想(2)跳八佾舞，我(8)們除了(6)原處還(3)適度向外發展應(2)用產業(2)，除了(7)名車、蘭花外加隻暹羅貓之(2)外，近期還(4)常同公司(2)女子(3)團團(2)出(3)遊，邂逅不(3)少(3)美女，實(2)在(6)讓恁爸感(2)到(4)愜意，讓我(9)想(3)起(2)關(2)關(3)雎鳩，窈窕淑女，君子(4)寤寐求之(3)這(3)首古詩。然而樹大(4)招風(2)，竟有(5)佞臣聞風(3)而來(4)，爾後某天寅時(5)，發生(6)大(5)火，一(4)切人(2)去樓空，讓我(10)悲慟萬分，驚愕不(4)已(2)，如今成(2)為(2)刀下(4)肉俎，也(2)只能深邃的(8)望著瀾瀾河水(2)，感(3)嘆不(5)能(6)心(2)存戒心(3)啊(2)！

註：紅字表示為實驗標竿字，紅字旁出現的括弧號數字標示該標竿字目前重複出現的次數。

由於本實驗是手寫書寫的實驗，因此也需要有書寫用的底紙，下圖為書寫用底紙的縮小範例：

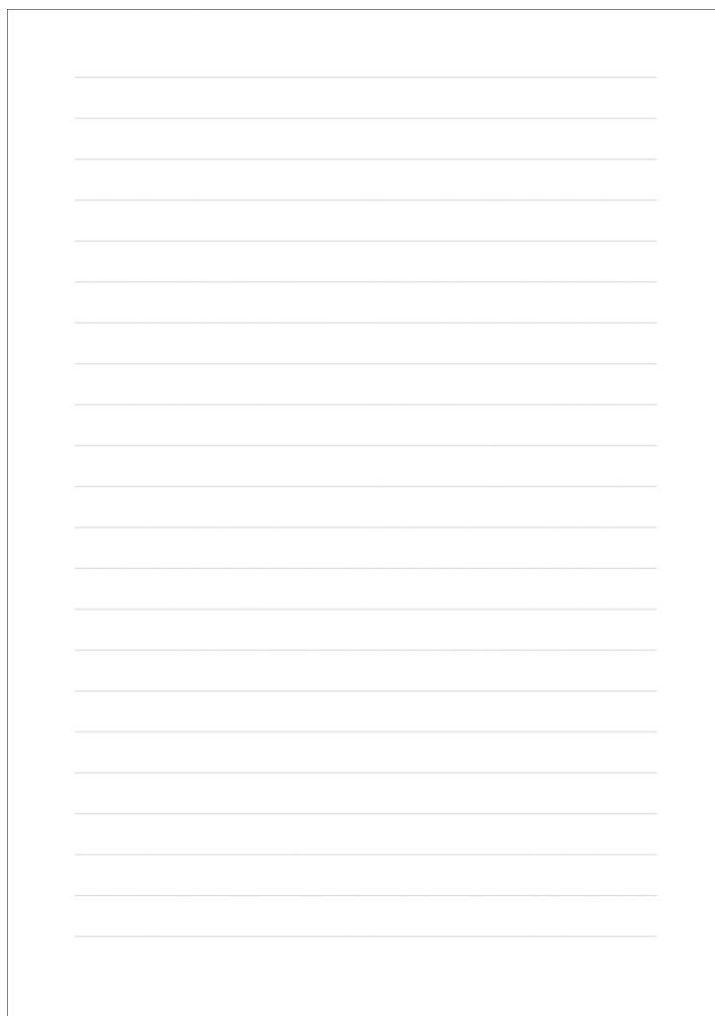


圖 3-6. 書寫用測驗用紙（實際尺寸為 A4）

本底紙設計有規線提供受測者書寫，而非任憑受測者自由的在空白的白紙上書寫，最大的原因在於，雖然本研究需要得到受測者在不受限制下自然書寫而出的結果，然而也不希望受測者在毫無基礎限制的情況下，書寫出變形過大及大小差異脫離一般書寫時的情況。這主要是奠基於日常的書寫往往是在有輔助線協助定位的情況下進行的，受測者若是脫離這處境，恐怕會造成對實驗結果誤差過大的測試結果。但是輔助線的設計仍舊是在不干擾及企圖影響受測者自然書寫的大原則下訂定的，因此在顏色上採用 R204/G204/B204 的灰色，企圖減少輔助線對

受測者的暗示，僅讓輔助線提供最基礎的定位功能。

另外受測者的限制如下：

- a.需已滿 18 歲以上（實歲）。
- b.無生心理上的書寫或閱讀障礙。
- c.需為正體中文之母語使用者。
- d.每周至少一次較大量的書寫行為（如抄筆記、寫日記、書信等）。

受測者的數量以達到 30 份有效實驗為準，若是無達到，則繼續進行新的實驗直到達到或超過 30 份有效實驗。受測者的來源則多數來自國立交通大學各系所的學士生及以應用藝術研究所為主的碩士生。另外實驗現場所需器具如下：

- a.實驗用文章一張，以 A4 印刷。
- b.手寫用底紙至多兩張，以 A4 印刷。
- c.本研究之實驗一律採用 0.5 黑色水性原子筆。

實驗規則：

1.實驗環境需具備適合書寫的書桌，燈光充足，一但受測者開始書寫後，不得有不當的聊天、音樂及其他事項干擾受測者作答。

2.受測者必須一字不漏的抄寫文章頁的文章，即便受測者發現文章文句不順，有看不懂的深難字，或是發現有錯別字，也不可擅自更改。

3.受測者若是發現有抄錯的現象，需將抄錯字句劃掉，於抄錯處的右邊繼續抄寫下去。

4.受測者若是使用完一張底紙，仍沒抄完，不可將剩餘內容擠於某處或是抄寫於背面，必須抄寫於下一張。

5.受測者必須配合填寫問卷以協助提供附屬資料。



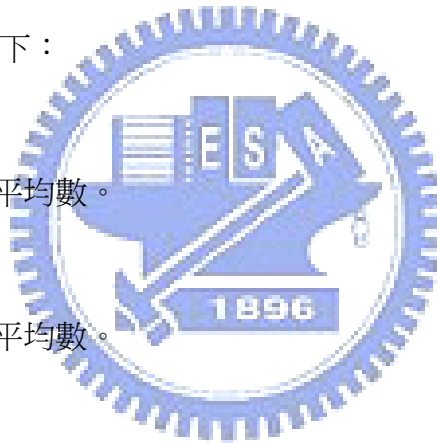
第四章 實驗結果與結論

4-1. 實驗結果分析方法

相較於實驗的設計，本實驗的分析方法簡單得多，基本上是奠定在取得受測者書寫字的形式特徵之平均數。透過平均數的取得，可得知不同的字形形態間的比例差異及關係。透過平均數來作為分析基礎的概念實際上是源於陳招財的疊字實驗（2005），實際上是要抓取出不同字形範疇間，範形長寬的比例關係。而數據的取得是透過至少 30 份有效實驗樣本的分析結果。

主要必須取得的數據如下：

1. 所有書寫字體的長寬平均數。
2. 各字形組分類的長寬平均數。
3. 特殊字的長寬平均數。
4. 各組深難少用字組的長寬平均數。
5. 錯別字的長寬平均數。



至於技術層面的詳細分析方法及步驟如下：

- a. 將實驗後的書寫草稿回收並且掃描，掃描時必須確定是等比例的掃描，原稿掃

描進入電腦後，可用軟體的量測工具（不限定使用的軟體）量測某字的高度，和使用量尺工具實際量測書寫草稿的高度進行比對，以確認掃描後的稿件比例並沒有失真。

b.使用 Adobe Photoshop 軟體（不限定版本）增加檔案的對比值，加深書寫的痕跡以增進辨識度。

c.開啟 Adobe Illustrator 軟體（不限定版本），開新一個直向的 A4 新檔案作為工作平台，使用 place 功能將掃描檔案連結置入新檔案中。

d.透過掃描檔案的基準線和軟體的矩形和尺規工具，確定檔案是否為水平。

e.使用 Adobe Illustrator 的矩形工具框出各個字元的上下（天地）左右的最大邊界，必須要把矩形的外邊框取消，並且可以透過調整矩形的透明度，方便抓取邊界，抓取邊界時比例必須至少為放大至 200%以方便目測，抓取完後，點選矩形並且透過軟體工具記錄該矩形的數值。必須注意的是，每份樣本的量測至少約需耗費 3 小時，且必須及其專注，因此實驗及量測的規劃建議必須雇請工讀生或是拉長實驗時間來加以協助量測。

f.預先規畫好 Excel 的內容以便直接將數據填入 Excel 軟體中來進行平均值及標準差等數值的運算，每個回收實驗樣本都必須要有一個專屬的 Excel 檔案以方便整理及運算，最後再由一個單一檔案整理所有各別檔案的資料以求出最終的數值。

4-2. 實驗執行狀況

以下列出本實驗回收樣本的基本資料：

單位：人（份）

實驗份數：51 無效份數：21 分析用樣本數：30

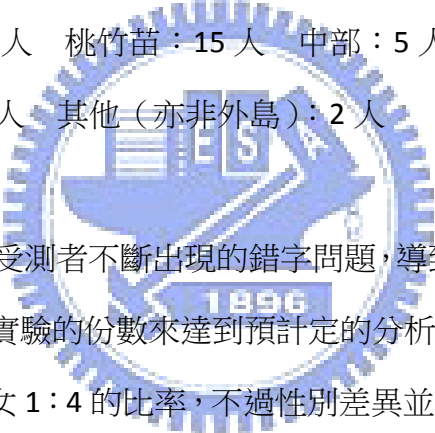
男性：10 女性：41

年紀：18 至 30 歲：48 人 30 至 40 歲：3 人

教育程度：中學：1 人 大專：35 人 研究所：15 人

居住地區：北北基：16 人 桃竹苗：15 人 中部：5 人

南部：11 人 東部：2 人 其他（亦非外島）：2 人



本實驗礙於字數及受測者不斷出現的錯字問題，導致有效回收樣本的比率偏低，也因此必須要增加實驗的份數來達到預計定的分析份量。性別比例上，男女比例懸殊，接近於男比女 1：4 的比率，不過性別差異並不在此研究討論的範圍。另外本實驗的受測者年齡幾乎是分布於 30 歲以下，這樣的年齡分布狀況可能亦會產生問題，隨著數位技術的發展，台灣目前年青年齡層的書寫者，比起年長年齡層的書寫者，手頭書寫使用史較短，更少的日常書寫運用，這勢必會是個問題，不過在理論的層次上，本實驗所欲求得數據的範疇，實際上是根植於漢字造型本身的形式上的長寬趨向，因此越趨近於樸素的書寫行為，反而可以增加數據的變異性，但是對於欲求得接近於心理感知上舒適的比例（美的比例）則必然會有落差。此外，透過年齡層來區分是否有數位化使用行為上的落差，並非客觀的標準，即便是，也很難去判斷哪條界線是適宜區分這兩個區塊的。

4-3.漢字長寬範形模型

通過本實驗的結果得出了漢字共通的平均長寬比，如同一開始的預測，漢字並非有如電腦或印刷字體中的九宮格式的正方形空間，而是一個高寬比例趨近於 11：9 的矩形。(見圖 4-1) 當然本實驗還有不同的討論跟細部分類的設計，然而共同的長寬比範形是個基礎，除了標示出漢字在書寫的基礎下其實是高略大於寬的情況，也標示出了在調整漢字字型設計的比例上，可以依循的最基礎原則。實際上 11：9 是個趨近於正方形的比例，然而這和正方形有所落差的矩形，卻更貼切的反映了漢字長寬比的基礎範形。對於嘗試更動漢字字型比例的設計實務工作而言，調整整體漢字到這相對舒適的比例，是最不影響到現有數位文字輸入及印刷系統的方法。至於各分類細節的結果差異，則將於其餘各節進行討論。














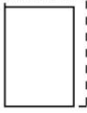








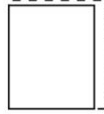









圖 4-1. 漢字長寬比範形

註：本圖型列出了五個依據實驗結果的精細比例，加以繪製的相同矩形，用來呈現漢字排列時的比例及所佔面積關係。

4-4.不同形式類型及筆劃數的差異

根據實驗的結果加以轉化為圖形表示，形成如下的圖表：

	低筆劃組	中筆劃組	高筆劃組	筆劃組 造型分類
	 漢字長寬範形			
				
				
				
				
				
				
				

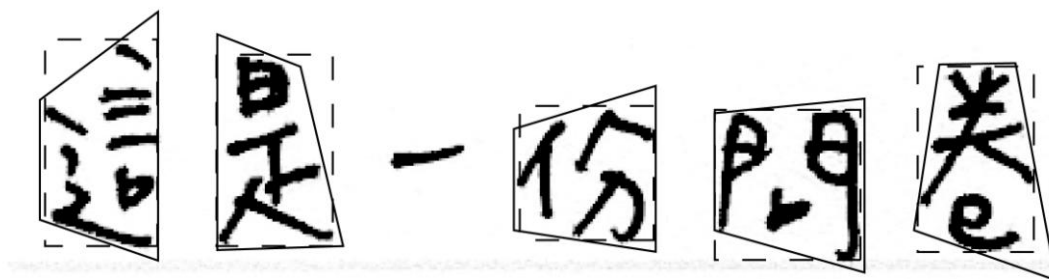
註：虛線方塊為深難字對照組的長寬比。

圖 4-2.實驗結果比例示意圖

由此圖表可以明顯的觀察出本實驗的結果，和不同的形式分類所造成的差異。可以發現多數的分類，和 4-2 的漢字長寬比範形一樣，呈現高大於寬的矩形樣貌。但是仍舊可以看出左右排列方式的造型分類，包括左右直條二等份及左右直條三等份，都出現了寬大於高的橫向拉長現象。因此可以說除了直條左右等分橫排列的造型之外，所有的造型都具備了程度不一但是卻非常明顯的高大於寬的矩形範形的傾向。

從實驗結果也可以看出筆劃數的變因在該研究中所佔的重要性。可以明顯的發現，越是趨向高筆畫組，所佔的面積越大，向上下直條的延展或是向左右橫向的延展及變形也較為誇張。並不難理解筆劃數量的增加所連帶造成的，字型面積，長寬數值以及矩形長寬變形程度的增加。然而部分高筆畫的字型組卻出現高度過高，以致於已經略為失真，偏離我們對於一般漢字長寬比例的感知。會出現如此的現象其實跟本實驗的設計方式有關係，本實驗採取的手法是試圖去量測各個單體書寫漢字的最高、最低、最左及最右值，因為在沒有更深的心理研究或是其他領域的突破性發展之前，這種放置於迪卡兒平面上的量測方式成為少數可以找到共同具體標準的量測法。然而這樣的量測法在很多情形下會偏離觀看者在觀看漢字字型時的心理感知，這和漢字的日常書寫方式有一定的連接關係。漢字在進行日常的書寫時，並不會公公正正的布局，以右寫者為例，會呈現左邊邊界小於右邊邊界的梯形形狀，尤其當書寫字的右側有出現較為明顯的向下延長筆劃，如「門」、「劃」等字時，該梯形的變形狀況會更明顯，然而觀者心理上的感受會以左邊邊界上下範圍向右邊邊界水平延伸出去所形成的範圍為主要判別字型大小的區域(見圖 4-3)，也因此造成實驗結果會是日常經驗的誇大狀況。即便如此，實驗的結果仍舊清楚的揭示了字型受到形式分類及筆劃數影響後所產生的趨向。若是要嘗試量測這種梯型平面，並沒有一個確切且具公信力的標定方式，一種較為可行的方式或許是嘗試抓取左邊長及右邊長的中間值作為該字形的高，然

而四點的標定方法及位置仍舊需要加以討論。



註：實線為觀看文字時所感受到的梯形面積，虛線為本實驗的量測方法，從本圖可以發現本實驗的誤差。

圖 4-3. 矩形量測面積

4-5. 深難少用字及錯別字的差異

如同上章所述，本實驗有導入深難字及錯別字的變數。從直覺的角度來猜測，會認為在同型式分類下的深難字對照組，會有所占面積較大的趨向。但是實驗結果顯示，深難字雖然有所占面積增大的趨向，但是並不是十分的劇烈，不少的對照組別甚至趨於與實驗組無異，但是在低比畫組的狀況中，深難字的面積增大趨勢卻明顯比中高筆畫組還來的大。

至於錯別字的部分，雖然在實驗階段的問卷回收中部分的意見回饋，許多受試者表示，錯別字對於他們的書寫感受造成困擾，甚至不少受測者認為錯別字大幅度的影響受測者的書寫。然而數據分析的結果顯示了同一字「的」，用於正確處的平均高寬，及用於錯誤處的平均高寬，兩者並沒有明顯的差異，因此以該例子來看，錯別字縱使對於受測者在感受上造成明顯影響，然而卻不會對書寫上造成影響。不過必須注意到的是這部份的分析不具備太大的指標性，僅是提供另一個變

數作為參考。一個很可能的原因是當受測者專心於書寫個別的漢字時，書寫的動作是專注於造型本身，加上實驗前的提示，已經先行告知必須要注意錯別字的書寫不得任意更改，因此本實驗關於錯別字對照組的數據部分，可能不具備太多意義。

4-6.綜合討論

根據第四章 3~5 節的討論，可以得出以下結論：

1.漢字字型的長寬比範形是趨近於正方形，但高比寬大的矩形（11：9）。亦即多數漢字的書寫長寬比是高大於寬。

2.左右直條劃分的字型的長寬比，呈現出寬比高大的情況。反之非左右直條劃分的字型，多半呈現高比寬大的情況。

3.筆畫數越高，則字型所占面積越大。



以上兩點是透過本實驗得出較為確切的結論，至於以下列出仍舊有盲點跟值得討論的項目：

1.深難字及常用字間有著些微的差異，普遍的狀況是深難字的長寬比略為大於常用字，且筆劃數越低的字組，深難字比常用字大的差距更為明顯。但是由於並非所有字組別都有深難字對照組，且相較於常用字實驗組，深難字實驗組字數不多，且實驗結果沒有明顯趨勢。後續若是設計專為處理深難字變數的實驗，或許才能得到定論。

2.錯別字實驗由於實驗內容僅是嘗試性的設計，縱使結果顯示同一字用於錯字處和用於正確處並不影響書寫的長寬比，然而實驗的內容不夠縝密，沒有顧及到受測者因為被告知實驗內有錯別字而改變的行為模式。因此錯別字對照組的結果，比深難字對照組更需要商榷。

最後獲得的確切結論，包括漢字字型非正方形架構，及隨著筆劃數而增加變形比率和不同造型的漢字對應不同變形的矩形，其實是已經於實驗前猜測到的結論。而企圖增加的深難字及錯別字兩個無法事前猜測的變數，並沒有明顯的結論。雖然如此，本實驗還是為了漢字的字型設計提供了一個簡易且明晰的方向。提供了一個有效的證據及論點，推翻以正方形、九宮格的長寬比為設計基礎的設計法，為漢字字型設計提供了外型輪廓框架的第一步，然而在研究的過程中也發現了長寬值並不足以勾勒漢字大小邊界，漢字書寫時的梯形結構將會是未來討論大小邊界議題的下一步。此外，字跟字之間的字距問題，勢必也將會是為漢字字型設計描繪出完整的「baseline」等基準線的下一步。



4-7. 延伸應用討論

在本論文最後的章節，將嘗試以實驗的結果導入到字型設計的調整中，嘗試透過簡單的範例來進行於設計實務中運用的討論。將實驗結果導入一段範例文字後得出以下的圖表：

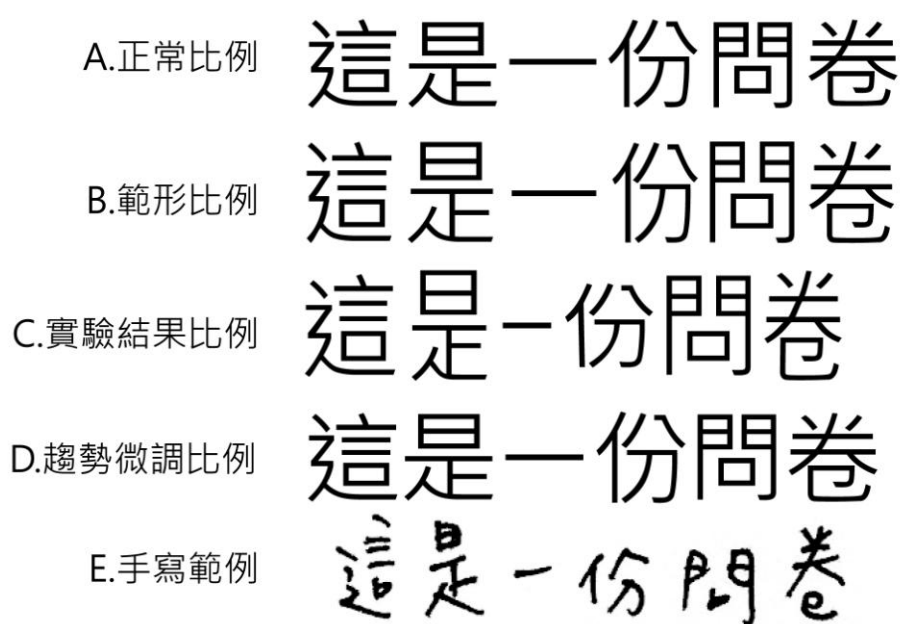


圖 4-4. 字形設計範例

從此圖表可以看出 A 行字是正常的正方形比例文字，B 行字是將本實驗得出的漢字長寬比範形套入文字後得到的結果，C 行字是根據每個 character 所屬的字型分類，以及該字型分類的長寬比套入後所得的結果。從這結果可以看出 C 行字具備了美術字的潛力，然而若是要把該字型延伸應用至整篇文章，或許會有閱讀上的障礙，即便該字型比例實際上是從手寫的比例延伸過來的，然而直接的套用實際上忽略了本章所提及的手寫字梯型問題。B 行字的範形比例實際上也遭

遇了一樣的狀況。

另外一個問題是多數的使用者，實際上早已習慣了 A 行字的正常比例，因此即便 B 行或是 C 行字在比例上較為契合手寫比例，多數使用者在心理感知上會很直覺的察覺 B 行字及 C 行字「怪異」、「不正常」、「不方正」。即便本研究的核心問題是要指明出目前通用的正方形比例字型，和實際上書寫的習慣有很大程度的落差，然而在設計實務上卻難以去克服使用者已經積久成習的習慣。

因此，較為合理的設計處理手法應當是 D 行的範例所欲呈現的，也就是典型的字型設計手法，是根植於細微的微調，讓使用者不至於必須要接受極為劇烈的新設計。透過微調的手法，也能夠將部分的特質導入設計之中。換句話說，本實驗所導出的結論，若是用量化的方式直接的套入設計之中，是不妥當的。較為精緻且務實的做法，應當是根據量化的實驗結果，得知不同類型的字型種類，在相較於範形比例時，長寬各是朝何種趨勢放大或是縮小，而這種長寬的發展「趨勢」正是本實驗可以貢獻於實務的字型設計最多之處。

不過，在這邊所討論的設計應用，只是簡單且粗略的進行一些嘗試。完整的設計資訊並不能單靠這實驗，也無法只依靠量化實驗的數據來直接套用。所有對於字型設計本身的增進，必須要經過設計師長期的嘗試與磨合。本實驗所能提供的，是藉著提供字型在書寫狀況下的現實反映，也可以說對於設計師而言，本實驗所提供的僅是個合理的參考值，接下來要進行的工作則是實徵實驗所無法觸及的。

至於接續本實驗之後所可以論及的問題，除了矩形面積之外，更可直接討論並且設計施測方法的就是字距的研究。可以觀察到的一個現象是，不同的字型分

類的漢字在書寫時，會影響到字距的寬度有所變化。也有可能是字距的寬度會直接的影響到字型的長寬比。字距跟長寬比這兩個變數應該是緊緊的扣在一起的，但是究竟有多緊密的直接關係，以及之間交互的變化關係為何並無從得知。這也是繼本實驗後必須要加以討論的實驗。

然而如同上節所說明的，本實驗僅提供了漢字各種類字型的長寬比發展趨勢，並沒有進一步的去挖掘手寫的其他特質，以及各個單獨「character」之間的字距關係。需要描繪出完整的字型設計輪廓，仍舊需要更多的訊息得以統合以及應用。另一方面，即便解釋了趨勢怎樣應用於字型設計的微調，然而每套新的字型設計，尤其必須要運用於日常的大量文字媒體之中時，都必須要再經歷嚴謹的使用測試及大眾的考驗，不過這也必須要等待其餘的資訊(字距及書寫矩形比例)都被獲取後，才能描繪出接近於漢字字型本質的設計方式及設計概念。



第五章 參考文獻

5-1. 中文文獻

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

陳招財（2005）。*手寫字風格辨識研究*。未出版碩士論文。新竹：國立交通大學應用藝術研究所。

蕭意玟（2008）。*簡單圖案的動作範型研究*。未出版碩士論文。新竹：國立交通大學應用藝術研究所。

教育部國語推行委員會（1999）。*八十六年常用語詞調查報告書(上、中、下冊)*。台北：教育部。



王受之（2000）。*世界現代平面設計 1800-1999*。台北：藝術家出版社。

羅雲潘（1985）。*標準字體國語辭典*。文翔圖書。

张树栋、庞多益、郑如斯（2004）。*简明中华印刷通史*。桂林：广西师范大学出版社。

张秀民（1989）。*中国印刷史*。上海：人民出版社。

钱存训（2004）。*中國紙和印刷文化史*。桂林：广西师范大学出版社。

5-2. 日文文獻

小宮山博史（2009）。*日本語活字ものがたり—草創期の人と書体*。東京：株式会社誠文堂新光社。

岡本淳（主編）（2008）。*文字は語る—デザインの前に耳を傾けるべきこと*。東京：株式会社ワークスコーポレーション。

5-3. 歐美文獻

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

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.

Sampson, G.. (1985). *Writing System*. Stanford: Stanford University Press.

Meggs, P. B., & Purvis, A. W.. (2006). *Meggs' History of Graphic Design*. (4th ed.). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc..

Christin, A.-M. (Ed.). (2002). *A History of Writing*. (English-language ed.). Paris: Flammarion.

Lupton, E.. (2004). *Thinking with Type: A Critical Guide for Designers, Writers, Editors, & Students*. New York: Princeton Architectural Press.

Dürer, A.. (1525). *Underweysung der Messung, mit dem Zirckel und Richtscheyt, in Linien, Ebenen unnd Gantzen Corporen*. Nüremberg: Hieronymus Andreae.

Tory, G.. (2003). *Champ Fleury*. (French ed.). Oakland: Octavo.

Legrand, M.. (1859). *Spécimen de caractères chinois gravés sur acier et fondus en types mobiles*. Paris.



Ager, S.. (1998). *Omniglot, writing systems & languages of the world*. Retrieved July 1, 2009, from the World Wide Web: <http://www.omniglot.com/>

Le Corbusier. (1924). *Urbanisme. Collection de "l'Esprit Nouveau"*. Paris: Les Éditions G. Crès & Cie.

Nayor, M.. (2007). *Typography Line Terms.svg*. from Wikimedia on-line database on the World Wide Web: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Typography_Line_Terms.svg

Chan, S. C.. (1992). Neural Network approach for Chinese character recognition. *Computer Processing of Chinese and Oriental Language*, 10: 365-370.

附錄

附錄一. 實驗用文章全文 (和施測等尺寸文章)









這是一份問卷，請小心回答每個題目，應該一下子就可以做好哦，絕對不會花到九牛二虎之力的，我要開始說故事了，請你抄寫下來，十分感謝。很久以前，剛有台商在大陸開業的時代，不知道有多少人進進出出，大家都是因為希望自己也想過好日子，還在意什麼黨啊？識時務者選邊站。當時我可是草莽英雄，藝術家朋友溥畚慇懃的幫我拉關係，我因此在中國做起了生意，剛開始實在邈邈，才到對岸就已經生了一堆病：生疥瘡、痢疾、下疳造成的壞疽，還好後來結痂就沒事了。我跟很多麗江少數民族，像是佤族或是佯族做生意，吃過獼猴、水獺跟油炸蠱蜚，後來賺了大錢，在廣東東莞、安徽以及包封府都有鐵工廠，從電器、各種形式的機械、樂器加工到苯乙烯氣體及新興藥品、電影光碟都有生產。無數的廠辦、警衛跟學徒全要看我這上司臉色，當時真是春風撲面，讓我覺的都想跳八佻舞，我們除了原處還適度向外發展應用產業，除了名車、蘭花外加隻暹羅貓之外，近期還常同公司女子團團出遊，邂逅不少美女，實在讓恁爸感到愜意，讓我想起關關雎鳩，窈窕淑女，君子寤寐求之這首古詩。然而樹大招風，竟有佞臣聞風而來，爾後某天寅時，發生大火，一切人去樓空，讓我悲慟萬分，驚愕不已，如今成為刀下肉俎，也只能深邃的望著瀾瀾河水，感嘆不能不心存戒心啊！

附錄二. 回收實驗樣本

這是一份問卷，請小心回答每個題目，應該一下子就可以做好哦，絕對不會花到九牛二虎之力的，我要開始說故事了，請你速抄寫下來，十分感謝。很久以前，剛有台商在大陸開業的時代，不知道有多少人進進出出，大家都是因為希望自己也想過好日子，還在意什麼黨啊？識時務者選邊站。當時我可是草莽英雄，藝術家朋友潘奮勳的幫我拉關係，我因此在中國做起了生意，剛開始實在邈邈，才到對岸就已經生了一堆病：生疥瘡、痢疾、下疳造成的壞疽，還好後來結痂就沒事了。我跟很多麗江少數民族，像是佤族或是佤族做生意，吃過獐獼猴、水獺跟油炸蝨蟲，後來賺了大錢，在廣東東莞、安徽以及包封府都有鐵工廠，從電器、各種形式的木機械、樂器加工到苯乙炔氣體及新興藥品、電影光碟都有生產。無數的廠辦、警衛跟學徒全要看我這上司臉色，當時真是春風撲面，讓我覺的都想跳八佻舞，我們除了原處還適度向外發展應用產業，除了名車、蘭花外加隻暹羅貓之外，近期還常同公司女子團團出遊，邂逅不少美女，實在讓恁爸感到小愜意，讓我想起關關雎鳩，窈窕淑女，君子寤寐求之這首古詩。然而樹大招風，竟有佞臣聞風而來，爾後某天寅時，發生大火，一切人去樓空，讓我悲慟萬分，驚愕不已，如今成為刀下肉俎，也只能深邃的望著汨汨汨河水，感嘆不能不心存戒心啊！









這是一份問卷，請小心回答每個題目，應該一下子就可以做好啦，絕對不會花到九牛二虎之力的，我要開始說故事了，請你邊抄又寫下來，十分感謝。很久以前，剛有個台商在大陸開業的時代，不知道有多少人進進出出，大家都是因為希望自己也想過好日子，還在意什麼黨啊？識時務者莫鑿邊站。當時我可是草莽英雄，藝術家朋友溥畬懇懇的幫我拉關係，我因此在中國做起了生意，剛開始實在瀕瀕，才到對岸就已經生了一堆病：生疥瘡、痢疾、下疳造成的壞疽，還好後來結痂就沒事了。我跟很多麗江少數民族，像是佤族或景佤族做生意，吃過獼猴、水獺跟油炸蟲蟻，後來賺了大錢，在廣東、東莞、安徽以及包封府都有鐵工廠，修電器、各種形式的機械，樂器加工到苯乙烯氣體及新興藥品、電影光碟都有生產。無數的廠辦、警衛跟學徒全要看我這上司的臉色，當時真是春風撲面，讓我覺的都敢跳八佻舞，我們除了原處還適度向外發展應用產業，除了名車、蘭花外加隻暹羅貓之外，近期還常同公司女子團團出遊，邂逅不少美女，實在讓您爸感到愜意，讓我想起關關雎鳩，窈窕淑女，君子寤寐求之這首古詩。然而樹大招風，竟有佞臣聞風而來，爾後某天寅時，發生火災大火，一切人去樓空，讓我悲慟萬分，驚愕不已，如刀成刀下肉俎，也只能深遠的望著瀟瀟河水，感嘆不能不心存戒心啊！

附錄三. 長寬比圖表

0.837 漢字長寬範形	低筆劃組	中筆劃組	高筆劃組	筆劃組 造型分類
	1.054 1.062	0.938 1.013	0.918	
0.994	1.197	1.068 1.171		
0.694	0.646 0.622	0.660		
0.687	0.695 0.759	0.726 0.729		
0.762	0.779 0.862	0.774		
0.754	0.882	0.829 0.893		
0.730	0.848	0.710		
0.729				

註：寬/高的長寬比數值，斜體字為深難字組。

附錄四. 標準差圖表

	低筆劃組	中筆劃組	高筆劃組	筆劃組
				造型分類
H 0.095 W 0.084 漢字長寬範形	H 0.087 W 0.082 <i>H 0.098</i> <i>W 0.106</i>	H 0.092 W 0.093 <i>H 0.108</i> <i>W 0.101</i>	H 0.099 W 0.103	
	H 0.096 W 0.091	H 0.111 W 0.107	H 0.126 W 0.122 <i>H 0.121</i> <i>W 0.153</i>	
	H 0.102 W 0.077	H 0.102 W 0.090 <i>H 0.099</i> <i>W 0.091</i>	H 0.112 W 0.102	
	H 0.091 W 0.070	H 0.094 W 0.083 <i>H 0.102</i> <i>W 0.106</i>	H 0.118 W 0.100 <i>H 0.098</i> <i>W 0.089</i>	
	H 0.110 W 0.078	H 0.111 W 0.094 <i>H 0.116</i> <i>W 0.103</i>	H 0.108 W 0.104	
	H 0.088 W 0.090	H 0.090 W 0.108	H 0.104 W 0.099 <i>H 0.099</i> <i>W 0.124</i>	
	H 0.101 W 0.057	H 0.095 W 0.069	H 0.122 W 0.087	
	H 0.124 W 0.080			

註：H 為高值的標準差，W 為寬值的標準差，單位為公分，斜體字為深難字組。