

# 圖形索引典及文字索引典 在協助讀者列舉查詢詞彙的 績效評估與比較

黃 慕 萱

## 摘 要

This article attempts to study both the graphic and the alphabetical (text) thesauri in SPINES and find out which is a better display format. An experimental design was conducted to compare the query formulation performance using a graphic and an alphabetical version of the same thesaurus. This study uses four measures to compare query formulation performance: QFER (Query Formulation Exhaustive Ratio), QFAR (Query Formulation Accuracy Ratio), QFC (Query Formulation Consistency), and QFT (Query Formulation Time). The assumptions of QFER and QFC were rejected at .05 level. For the other two measures, the alphabetical thesaurus is also superior to the graphic thesaurus. So the performance of an alphabetical thesaurus is better than a graphic thesaurus is proposed. In addition, the implications of those findings for thesaurus design were discussed.

## 一、問題陳述

索引典是一種協助讀者和系統溝通的工具。它能幫助讀者找到系統所使用的詞彙及提醒讀者其它可能用來檢索的相關詞彙。一般而言，索引典中的詞彙都是按照英文

字母順序排列（中文則依筆劃順序排列，筆劃相同則依筆順排列），但隨著電腦的發展和對認知學的認識，已經有一些學者開始思索是否有更好的索引典排列方式，以圖形來表示詞彙和詞彙的關係就是可以預期的另一種選擇。

圖形索引典在理論上應是較一般索引典更為有效的溝通工具，因為它將詞彙和詞彙之間的邏輯關係及其他關係以圖形呈現在讀者眼前。它所提供的不僅是整個概念的全貌，詞彙和詞彙及概念與概念的類緣關係和距離親疏（distance）也可以在圖形索引典中表現出來。而依字母順序排列的索引典就沒有這個好處，它只能顯示毫無類緣關係的字母順序，無法表現出詞彙和詞彙之間的親疏關係。一般索引典雖然有廣義詞、狹義詞及相關詞來顯示同一概念下若干詞彙的關係，但如果要找到所有相關詞彙，還是免不了逐次翻頁去尋找不在同一頁上的相關詞彙。

在圖書館學中，索引典顯示格式並不是一個熱門的領域。Soergel（1975）和Lancaster（1986）曾對現有的索引典顯示格式作過評估，他們都在書中提到一些歐洲人所設計的索引典。Soergel（1975）曾比較文字和圖形索引典的優缺點，Davison（1986）則更進一步比較文字和圖形索引典的績效，並且建議學者從電腦的應用和認知學的角度設計出一套理想的索引典。現將Soergel和Davison對圖形索引典所提出的優缺點綜合說明如下：

圖形索引典的優點：

1. 可以立刻獲得一個概念的全貌。
2. 相關字通常可呈現於同一張紙上。
3. 圖形索引典可以提高索引一致性。
4. 圖形索引典可以提高檢索的回收率（recall）和精確率（precision）。
5. 圖形索引典比較適合初學者和對此索引典不太熟悉的讀者。
6. 在同一張紙上的廣義詞、狹義詞及相關詞，可以省去標示階層關係及其他關係的麻煩。

圖形索引典的缺點：

1. 圖形只適合顯示一定數目詞彙關係的全貌。如果詞彙太多，往往不能無止境的擴大紙張或螢幕的面積。
2. 詞彙分類是一個困難的問題。
3. 階層關係和相關詞彙的顯示都只能集中在同一張紙上。對不在同一張紙上的詞彙，

無法表示它們的關係。

4. 在每一張紙上的詞彙數目都有其上限。
5. 更新圖形索引典非常費時耗力。
6. 在同一張紙上的詞彙較多時，很難清楚的呈現這些詞彙之間的關係。

綜合上述分析可得知，從製作索引典的角度來看，文字索引典較圖形索引典容易編製；但從讀者的角度來看，圖形索引典應該是一種更好的選擇方式。如果從認知學的角度來探討圖形索引典，有關記憶（memory）、語意網路（semantic network）和空間認知（spatial recognition）的原理原則都可以應用在圖形索引典的設計上。根據研究發現，人類的短程記憶碼可能是語音狀態（acoustic code）（Conard 1964）。如果給實驗者一些字，在短時間內請他們回憶，他們多半會列出語音接近的字（以boat為例，實驗者通常會回答bud或boar）。但若隔了較長的時間，實驗者回憶出來的字就不再與語音接近，而傾向與語意相關（semantic code）的字。同樣再以boat為例，實驗者的回答多半是ship，不再是bud和boar（Braddely and Dale 1966）。因此學者在研究人類記憶可能的架構時，多半推測語意網路是人類記憶組織的方式（Collins and Quillian 1969；Collins and Loftus 1975；Anderson 1976）。由此可推知，如果短程記憶是以語音為架構，那依字母順序排列的索引典較接近短程記憶的組織方式。反之，長程記憶（也就是一般人類記憶）則是以語意方式組合的，所以圖形索引典應該是較適合使用的顯示方式。

再者，空間認知能加強記憶也是一個不爭的事實。很多人都有這種經驗，考試時忘了答案，卻清楚的記得它曾被老師寫在黑板的某個角落，或是清晰的記得在桌腳某處擺了某物，這都是空間認知存在的明證。圖形結構的索引典剛好可以利用空間認知來強化讀者對詞彙本身的記憶，或是經由對詞彙位置的記憶找出該詞彙及其相關詞彙。

這篇文章的主要目的是比較圖形及文字索引典在協助讀者列舉查詢詞彙（query formulation）的績效評估（performance evaluation）與比較。本研究將採實驗法，實際比較二組學生對同樣查詢問題在列舉查詢詞彙時的差異。在本文中，文字索引典是指依英文字母順序排列的索引典，而非依字母順序排列的索引典則稱為圖形索引典。由於SPINES同時擁有文字與圖形二個不同的版本，它所欲表達的詞彙內容和知識本體是一致的，只是索引典排列方式有所不同，因此筆者選擇以SPINES索引典來做實

際比較對象。

## 二、SPINES索引典簡介

SPINES (Science and Technology for Policy—Making, Management, and Development) 索引典是為決策、管理和發展的科學技術所設計出的一套控制語彙。它是由聯合國教科文組織 (UNESCO) 在1972開始編製，歷經4年才編製完工。它原是為SPINES系統所設計的索引典，在1976年由聯合國教科文組織出版。

SPINES索引典分文字和圖形二部分。在文字索引典部份，所有的敘述語 (descriptors) 和非敘述語都依字母順序排列，其他參見詞彙 (cross references)、廣義詞 (Broader Terms : BT)、狹義詞 (Narrower Terms : NT) 及相關詞 (Related Terms : RT) 皆排列於敘述語之下。每一個敘述語前都顯示它的數學代碼 (numerical tags)，有必要時則加範圍註 (Scope note)。對於階層上相關的詞彙，同一階層的代碼都排在相對應對等的位置上。同時，階層關係以不超過三層為限 (見圖一)。

至於SPINES的圖形部份，則將整個學科分為34個領域或34個詞彙圖 (terminological charts)。在同一個詞彙圖中的詞彙，它們之間的關係都可經由圖形而一目了然，所以就不需要使用uf、use、BT、NT、RT來標示詞彙和詞彙之間的關係。每一張詞彙圖的正面，都有一些四邊形 (polygons) 層層相扣，用以表達階層關係。越外層的多邊形階層越高，在內層多邊形中的詞彙是外層多邊形中詞彙的狹義詞，這種階層關係也是以三層為限。同時用線條 (lines) 之間的連接來標示相關詞，藉此表示詞彙之間的關聯 (associate relationship)。至於非敘述語，前面會加一個減號 (minus sign) (見圖二)，在每一張詞彙圖的反面，都有一張縮小版的全貌圖 (global graphic of graphic display)，以方便讀者能快速取得這34個領域的絕對和相對位置。

## 三、研究假設

本實驗所採用的圖形和文字索引典都是紙本的。對文字索引典而言，讀者尋找詞彙的唯一途徑是26個英文字母的順序。對圖形索引典而言，讀者則是依據概念和概念

之間的一種類緣關係來尋找詞彙。一般而言，圖形索引典的好處是在詞彙的類緣和階層關係一目了然，文字索引典的好處在大家對26個英文字母順序的熟悉。在SPINES索引典中，圖形和文字索引典包含完全相同的詞彙和概念，它們所欲組織整理的詞彙是相同的，但顯示這些詞彙的排列方式卻截然不同。由於本實驗對二個實驗組採用相同的查詢問題以控制由問題不同所可能產生的差異，而且二組實驗對象的背景相似，因此讀者在列舉查詢詞彙上的差異應該來自於圖形和文字索引典排列方式的不同。

根據文獻分析，圖形索引典在協助列舉查詢詞彙的功能應較文字索引典為強。所以本研究假設為：

1. 圖形索引典在列舉查詢詞彙的一致性 (Query Formulation Consistency, 以下簡稱QFC) 應高於文字索引典。
2. 圖形索引典在列舉查詢詞彙的完整性 (Query Formulation Exhaustive Ratio, 以下簡稱QFER) 應高於文字索引典。
3. 圖形索引典在列舉查詢詞彙的正確性 (Query Formulation Accuracy Ratio, 以下簡稱QFAR) 應高於文字索引典。
4. 使用圖形索引典在列舉查詢詞彙所花費的時間 (Query Formulation Time, 以下簡稱QFT) 較文字索引典為短。

#### 四、評估標準

本研究採四項標準來評估讀者在列舉查詢詞彙的績效：列舉查詢詞彙的一致性 (QFC)、列舉查詢詞彙的完整性 (QFER)、列舉查詢詞彙的正確性 (QFAR) 和列舉查詢詞彙時間 (QFT)。它們的計算方式分別說明如下：

QFC (以Hopper的索引一致性的公式為依據)

$$CP = \frac{100 \times A}{A + M + N}$$

A : M, N 一致的詞彙總數

M : 被M使用，而不被N使用的詞彙總數

N : 被N使用，而不被M使用的詞彙總數

引用Hopper 索引一致性的公式，如果有超過二個以上的索引者，那每一個可能配對的索引一致性值都必須加以計算，再以其平均數做為索引一致性的值。

$$QFER : \frac{\text{讀者所選擇相關詞彙的數目}}{\text{專家所選擇相關詞彙的數目}} \quad (\text{包括交集和聯集})$$

$$QFAR : \frac{\text{讀者所選擇相關詞彙的數目}}{\text{讀者所選擇的詞彙數目}} \quad (\text{包括交集和聯集})$$

QFT (列舉查詢詞彙時間)：對每一個查詢問題而言，讀者在列舉詞彙所花費的時間。

## 五、研究限制

一般在評估文獻檢索的結果時，回收率(recall ratio)和精確率(precision ratio)是最重要的二個標準。在本實驗中，由於只停留在列舉查詢詞彙的階段，並沒有做實際的線上檢索，所以不能使用回收率和精確率。再者，因為沒有使用實際的資料庫，布林邏輯(Boolean logic)、相近元運算(proximity operator)和截字(truncation)都不能使用，所以我們無法得知這些詞彙的真正檢索結果。但由於SPINES索引典是唯一同時擁有圖形和文字二部份的索引典，面對這唯一的選擇，只好以列舉查詢詞彙的完整性(QFER)和正確性(QFAR)來替代回收率和精確率。

此外，本實驗的實驗對象只10人，而且都是圖書館學系的碩士班學生。由於樣本太小，較難將研究結果加以推廣應用，而且圖書館學系學生的資訊尋求行為可能不同於一般讀者。但話說回來，如果連圖書館學系學生都無法接受，那其他人更不可能接受圖形索引典。

## 六、實驗方法及步驟

本研究的實驗對象共有10人，他們都是馬利蘭大學(University of Maryland at College Park)圖書館學系的碩士班的學生，他們都修過基本的圖書館學課程(圖書館學概論、參考及分編)，其中僅有1名男性，其他9名均為女性。10名實驗對象的母語都是英文，所以在選擇英文詞彙的能力上應無差異。再者，他們都沒有聽過或使用

過SPINES索引典。也就是說，這10名實驗對象的背景相似，如果實驗的結果有顯著差異，那差異應該來自圖形和文字索引典的不同，而不是實驗對象背景的不同。

在進行本實驗前，筆者製作了二卷15分鐘的幻燈片分別說明圖形和文字SPINES索引典的使用方式。查詢原有15個，經過謹慎選擇出5題，二組實驗對象都使用相同的5個題目。然後將10名實驗對象隨機分配到圖形組和文字組。二組的實驗時間都是90分鐘，其中15分鐘在觀看幻燈片，剩下的75分鐘則是列舉查詢詞彙的時間。問題必須依題號逐一回答，也就是說，每一個實驗對象都必須先觀看幻燈片，然後才能拿到第一個問題。等他回答完第一個問題後，才能領取第二個問題。如果事後發現前面的詞彙選擇有問題，他們無法做任何修正。

此外，二位專家根據這5個查詢問題，同時使用圖形和文字索引典，將所有可能的查詢詞彙儘量找出。由於二位專家在列舉詞彙上的意見差異頗大，因此有交集和聯集二個詞庫。然後再將每個實驗對象所找出的詞彙和詞庫中的詞彙進行比對。在四個比較標準中，QFAR和QFER都會用到這二個詞庫，如果實驗對象選擇了和專家一樣的詞彙，這個詞彙就被判斷成相關詞彙，如果實驗對象選擇了和專家不一樣的詞彙，這個詞彙就被判斷成不相關詞彙。換句話說，對QFAR和QFER，筆者都根據二個詞庫（交集和聯集）分別做比較，而不是僅使用聯集詞庫做比較。如此，每個實驗對象每個問題的QFAR（包括交集和聯集）和QFER（包括交集和聯集）都能被計算出來。

列舉詞彙的多寡和讀者認為查詢問題概念的多寡有很大的關係。同一個問題，甲可能認為有3個概念，乙卻認為有4個概念。由於甲認為只有3個概念，很多乙所列舉的詞彙就不會出現在甲的詞庫中。事實上，問題的關鍵在於這個概念是否相關。如果實驗對象將不相關的概念以為相關，那將會減低QFAR。如果實驗對象將相關的概念以為不相關，那將會減低QFER。這個現象正是心智模型（mental model）對列舉查詢詞彙的影響。由於心智模型的不同，導致實驗對象對查詢問題所體驗的概念不盡相同，進而影響到詞彙選擇。因此根據實驗對象所以為的概念數目來調整QFER和QFAR，能更增加本實驗的正確性。

關於QFC的計算，本研究採用Hooper的索引一致性的公式。由於每個題目在每組（圖形組或文字組）均有5人作答，所以可以產生10組QFC的值。至於列舉查詢詞彙的時間，則以讀者拿走題目到繳回題目的時間為計算範圍。等到所有的數據都收集完畢，我們就可以用t-test來比較圖形和文字索引典的差異。

## 七、實驗結果

本文將實驗結果分為六部份討論：概念組織的差異、QFC、QFER、QFAR、調整過的QFER和QFAR、和列舉查詢詞彙的時間。

### 1. 概念組織的差異

由於讀者認為相關概念的數目直接影響到列舉查詢詞彙的多寡，因此本論文依讀者所選擇的詞彙去推測讀者心中所有的概念數目，企圖了解讀者在概念組織上及其可能心智模型上的差異，並以此做為調整QFAR和QFER的根據。

從二位專家所列舉的詞彙來看，專家甲所列舉的詞彙比專家乙所列舉的詞彙多很多，所有專家乙認為相關的詞彙，專家甲都認為相關，也就是說，專家乙在詞彙判斷上較專家甲保守。但在概念的認知上，只有二個查詢問題他們有不同意見（問題2和問題4）。在這二個問題中，專家甲認為相關的概念都比專家乙多一個〔見附錄1（查詢問題）和附錄2（查詢問題的概念組織）〕。專家甲認為統計（statistic）是一個概念，專家乙則不以為然。因此我們可以說，二位專家在概念組織上的差異並不大。

從實驗對象所列舉的詞彙來看，使用文字索引典的讀者比使用圖形索引典的讀者列舉出較多的詞彙（見表1）。使用文字索引典的實驗對象，平均列舉出16.4個詞彙，而使用圖形索引典的實驗對象，平均只列舉出11.28個詞彙。這項差異到達統計上的顯著差異（ $P < .05$ ）。也就是說，在百分之五的顯著水準下，使用文字索引典的較使用圖形索引典的實驗對象列舉出較多的詞彙。

表一：文字組和圖形組所列舉查詢詞彙數目表

題號 組別	1	2	3	4	5	總計
文字組	20.80	20.20	11.20	18.60	11.20	16.40
圖形組	16.00	12.20	8.60	10.00	9.60	11.28
總計	18.40	16.20	9.90	14.30	10.40	13.84



從實驗對象的概念組織（見附錄2）來看，在查詢問題一（見附錄1）上，三位使用圖形索引典的讀者並沒有想到“比例”（proportion）這個概念。在問題二上，只有使用圖形索引典的一位實驗對象想到“科學史”（history of science）這個概念。在問題三上，有一位使用文字索引典的實驗對象遺漏“國際交換”（international exchange），三位實驗對象（一位在文字組，二位 in 圖形組）遺漏“老師”（teacher）概念，一位圖形組的實驗對象遺漏“科學”（science）概念，以及二位的（一位在文字組，一位在圖形組）實驗對象沒想到“大學前”（pre-college）這個概念。在問題四上，四位實驗對象（一位在文字組，三位在圖形組）遺漏“基礎研究”（basic research），一位圖形組的實驗對象沒想到“研發基金”（R&D funds）概念，以及二位實驗對象沒想到“政府擁有”（government-own）這個概念。在問題五上，九位實驗對象（五位在圖形組，四位在文字組）都加上個不相關概念“國家”（country）。

如果我們比較專家和實驗對象在概念組織上的差異，可以發現這些差異較為具體。在第二題中，只有專家甲認為統計是相關概念，但10位實驗對象都沒有想到這個概念。至於“科學史”（history of science）的概念，二位專家都認為是相關概念，但只有一位實驗對象（在圖形組）所見與專家相同。至於“組織”（organization）這個概念二位專家都認為不相關，但只有圖形組一位實驗對象和專家有相同意見，其他9人都把組織作為一個相關概念處理。至於問題四和問題五，二位專家都認為“國家”（country）是無關概念，但大部份的實驗對象都認為是相關概念。在第四題上，一半（5位）實驗對象認為“國家”是相關概念，在第五題上，9位實驗對象認為“國家”是必須的概念。

由上述這些分析，更可證實初學者（實驗對象）依題目表面的陳述來決定概念的多寡，所以將組織、國家都列為概念，因此也無法想到科學史這種不是從題目表面可以找到的詞彙。也就是說，專家通常花較多的時間在分析題意上，所以比較不會依題目的表面來判斷概念的多寡（Allwood 1986）。

## 2.QFER

由於專家詞庫有交集和聯集二種，所以QFER有二個值，一為QFER聯集，一為QFER交集。但不論從聯集或交集來看，使用文字索引典的實驗對象還是比使用圖形索引典的實驗對象擁有較高的QFER值（見表2和表3）。一般而言，在QFER聯集上，文

字組的平均值是 .32，圖形組是 .15；在QFER交集上，文字組的平均值是 .44，而圖形組則是 .20。用t-test做進一步的測試，發現二者（QFER交集和QFER聯集）的差異都達顯著水準（二者皆為 $p < .001$ ）。也就是說，從QFER的表現來看，文字索引典較圖形索引典為佳，因此假設二不成立。

表二：文字組和圖形組的QFER聯集值表

題號 組別	1	2	3	4	5	總計
文字組	.35	.34	.26	.30	.33	.32
圖形組	.16	.14	.18	.14	.11	.15
總計	.25	.24	.22	.22	.22	.23

表三：文字組和圖形組的QFER交集值表

題號 組別	1	2	3	4	5	總計
文字組	.40	.46	.48	.45	.40	.44
圖形組	.19	.15	.26	.20	.20	.20
總計	.30	.31	.37	.32	.30	.32

### 3.QFAR

QFAR也有交集和聯集二個值，一般而言，使用文字索引典的實驗對象還是比使用圖形索引典的實驗對象在QFAR（包括QFAR的交集和聯集）的表現為佳（見表4和表5）。在QFAR聯集上，圖形組的平均值是 .61，文字組則為 .76；在QFAR交集上，圖形組的平均值是 .36，文字組則為 .46。但經過t-test測試後，此二者（QFAR聯集和QFAR交集）都沒有達顯著差異〔 $p = .06$ （QFAR聯集）， $p = .20$ （QFAR交集）〕。也就是說，在 .05的顯著水準下，我們無法推翻假設三。

表四：文字組和圖形組的QFAR聯集值表

題號 組別	1	2	3	4	5	總計
文字組	.93	.46	.88	.73	.81	.76
圖形組	.72	.46	.84	.72	.33	.61
總計	.82	.46	.86	.73	.57	.69

表五：文字組和圖形組的QFAR交集值表

題號 組別	1	2	3	4	5	總計
文字組	.72	.25	.54	.38	.43	.46
圖形組	.62	.24	.41	.31	.23	.36
總計	.67	.25	.47	.35	.33	.41

從表4和表5可以進一步看出一些現象，在第五題上，文字組的實驗對象比圖形組的實驗對象表現好相當多。在QFAR交集上，文字組的值是 .81，而圖形組只有 .33；在QFAR聯集上，文字組為 .43，圖形組則為 .23。仔細分析原因，不難發現“實驗室動物”（laboratory animal）被歸在農業類（agriculture），而不是在生物或醫學，因此圖形組只有一名實驗對象找到“實驗室動物”這個詞彙，而文字組卻是每個實驗對象都能找到。說句實話，如果對SPINES圖形索引典不夠熟悉的話，實在很難想像“實驗室動物”會被歸類農業中。如此更可斷定一個好的索引典應該配合大多數人組織知識的方式，否則讀者很難知道應在那一個類別下尋找可能詞彙。

#### 4.調整後的QFAR和QFER

QFAR和QFER可以根據完整性（complexity）來調整，也就是讀者認為查詢問題所具有的概念多寡來作調整。顯而易見，如果實驗對象將無關概念視為有關，那QFAR（類似precision）將會降低；如果實驗對象遺漏一個或數個相關概念，那QFER（類似recall）將會降低。這是一個企圖控制心智模型的嘗試，設法了解如果所有對象的心智模型都相同（認為題目含有相同的概念），QFER和QFAR是否還會有差異。

根據讀者對問題產生概念的多寡來調整QFER值，也就是假設詞庫中並沒有與讀者所遺漏概念相同的詞彙，也就是說，專家們也犯下和實驗對象相同的錯誤—遺漏一個或數個相關概念。因此，我們假設在第一個問題中，專家也沒有想到“部份”(proportion)這個概念。在第二個問題中，QFER可以根據專家遺漏“科學史”(history of science)概念作調整。在第三個問題中，QFER值可以依照遺漏“老師”(teacher)、統計(statistic)和“大學前”(pre-college)分別作調整。在問題4上，可根據遺漏“基礎科學”(fundamental science)來調整QFER。第五題則不須作任何調整。經過這些調整後，使用文字索引典的仍然比使用圖形索引典的有較高的QFER(包括聯集和交集)，而且都到達顯著差異( $P < .001$ )。

至於QFAR的調整，是建立在讀者將無關概念視為有關的基礎上，因此調整的方法是假設實驗對象並沒有列入這些無關概念。在本研究中，可以假設實驗對象在第二題中並沒有想到“組織”(organization)概念，在第四題和第五題中都沒有列入“國家”(country)這個概念，對QFAR進行調整。調整後的結果顯示，文字組的實驗對象在QFAR的表現仍然較為優秀，但不論在QFAR交集( $p = .26$ )和QFAR聯集( $p = .78$ )上，差異都沒有達到顯著水準。

## 5.QFC

QFC可分為專家和實驗對象二部份來探討。在前文中曾經提到，專家甲的詞庫較專家乙為大，由於專家乙在列舉詞彙上比較保守，他所列舉的每個詞彙都在專家甲的相關詞庫中，根據表6，可以看出二位專家QFC的平均值是0.40，這個值在索引一致性是一個不錯的指標(Funk 1983)。由表7可以進一步看出，其中QFC最高值是.71，出現在第一題上，而QFC最低值是.26，出現在第四題上。

表六：兩位專家的QFC值表

題 號	1	2	3	4	5	總 計
QFC	.71	.35	.29	.26	.41	.40

和專家比較起來，實驗對象的QFC顯然較低(見表7)，它的平均值只有.18。五個題目中，文字組的實驗對象的QFC值都較圖形組的實驗對象為高(文字組的平值是

.23，而圖形組的只有 .14)。經過t-test測試，QFC值的差異到達顯著水準 ( $p < .01$ )。因此我們可以說，文字組的實驗對象在QFC的表現上較圖形組為強，所以假設1並不成立。

表七：文字組和圖形組的QFC值表

題號 組別	1	2	3	4	5	總計
文字組	.25	.24	.18	.18	.32	.23
圖形組	.14	.19	.14	.11	.10	.14
總計	.19	.21	.16	.14	.21	.18

## 6. 列舉查詢詞彙時間

一般而言，文字組的實驗對象使用在列舉詞彙時間較圖形組的為長（見表8）。文字組平均花12.59分鐘在一個題目上，而圖形組只須花費9.42分鐘，唯一的例外是第五題，文字組的列舉詞彙時間較圖形組的為短。原因是出在“實驗室動物”被歸類於農業，而不在生物或醫學之下。因此，圖形組的人平均花了11.73分鐘作答，而文字組的人則花費了9.95分鐘作答。但不管如何，如果用t-test來測試，這項差異到達顯著水準 ( $p < .01$ )。因此在列舉詞彙的時間上，圖形組的較為優秀，所以假設四是本實驗中唯一獲得支持的假設。

表八：文字組和圖形組列舉查詢詞彙所花費的時間表

題號 組別	1	2	3	4	5	總計
文字組	16.40	13.26	13.41	9.95	9.95	12.59
圖形組	10.10	9.98	8.08	7.22	11.73	9.42
總計	13.25	11.62	10.47	8.58	10.84	11.01

不過，如果考慮詞彙的多寡，這個假設仍然有商榷的必要。前文曾經提到，文字組的實驗對象所列舉的詞彙較圖形組為多。因此若考慮列舉單個詞彙的時間，文字索

引典的實驗對象表現仍較為優秀。實驗對象使用文字索引典列舉一個詞彙，需要1.2分鐘，而使用圖形索引典則需要1.3分鐘。

## 八、討 論

由認知、心智模型或資訊尋求行爲的角度來看，圖形索引典的表現應較文字索引典優秀。但從實驗結果來看，情形正好相反，除了列舉詞彙時間外，根據其他的比較標準，文字索引典的表現都更為優秀，而且假設一（QFC）和假設二（QFER）分別在 .05的顯著水準下被推翻。在列舉詞彙時間上，如果將詞彙數目列入考慮，那文字索引典仍表現較佳。所以根據實驗結果，在輔助讀者列舉詞彙時，文字索引典表現較圖形索引典為佳。

本論文的假設（Hypotheses）是建立在“圖形比文字清楚明白”（“A picture is worth ten thousand words”）的假說（assumption）上。因此實驗結果與理論不合，不外乎二個原因。第一個原因是圖形索引典的設計違反認知或資訊尋求行爲方面的理論，第二個原因是這些理論不適合應用在圖形索引典上。我們暫且先假設SPINES索引典的設計違背認知學的理論，也就是說認知學的理論是正確的，而且實驗的結果也是正確的，問題是出在設計不佳的SPINES圖形索引典上。

從個人使用SPINES圖形索引典的經驗來看，這並不是一個非常容易使用的索引典。如果對此索引典不夠熟悉的話，讀者必須花費相當時間瞭解作者是如何組織知識的。但無論如何，讀者還是會有和作者意見不合的時候，因此讀者有時很難找到詳盡且正確的詞彙，就像“實驗室動物”的例子一樣。事實上，將知識分為34類就是一個相當困難的事，更何況企圖尋找一種適合所有人的分類法，所以詞彙類別認知上的差異在所難免。但文字索引典則不然，它是依照26個字母的順序排列，只要依據這個順序讀者便能找到需要的字，沒有所謂作者認知和讀者認知上的差異。因此讀者在有其他選擇的情況下，往往不會選擇SPINES圖形索引典。

如果從認知學的理論不適合應用在圖形索引典來解釋本實驗的結果，首先可以從檢索點（access points）的角度來看。事實上，圖形索引典並沒有提供較文字索引典為多的檢索點，以SPINES為例，它最初的檢索點只有34個大類。而對文字索引典而言，每一個詞彙都可視為一個檢索點。這或許就是使用文字索引典的實驗對象表現較佳的原因之一。

熟悉度 (familiarity) 也可以解釋為什麼圖形索引典的表現較差。事實上，每個人對26個字母的順序都相當熟悉，但對SPINES的作者如何將知識歸類卻需要一些時間去學習。就像“實驗室動物”的歸類一樣，必須要花相當時間或對此索引典相當熟悉，否則很難想到它會被歸入“農業”類。再者，對26個字母的順序而言，可以說是沒有初學者 (novices)，但對SPINES圖形索引典的歸類和結構，可以說人人都是初學者。雖說空間認知可以幫助記憶，但它可能還是無法與讀者對26個字母的熟悉度抗衡。所以這可能不是一個相當公平的比較，由於實驗對象對26個字母順序的熟悉，可能使他們的表現脫穎而出。

另外一個必須考慮的因素是「歷史的命令」(historical imperatives)。事實上，除非新發明能有相當大的改進，否則人們還是會繼續使用舊有的設計，這就是一般所說的「歷史的命令」。因此，若想讓圖形索引典在索引典中佔一席之地，那圖形索引典勢必有相當改進才有可能。

總而言之，雖然實驗的假設被完全推翻，但筆者相信，如果用一個設計良好的圖形索引典來取代SPINES圖形索引典，或是使用電子索引典來替代紙本索引典，也許實驗結果會整個改觀。也就是說，在一個設計良好的圖形索引典（尤其是電子索引典）下，讀者在QFAR, QFER, QFC和QFT上可能有較為傑出的表現，就像利用電腦做文書處理來取代傳統的打字機一樣。

## 九、結 論

現在正是討論索引典顯示格式 (display format) 的時機，尤其是電子索引典的顯示格式。事實上，模仿傳統的紙本索引典格式並不是最好的方法，我們應該仔細思考一個較好的索引典顯示格式，而圖形索引典無疑地提供我們一個可能的選擇。換句話說，我們需要的不僅是經過妥善設計的圖形電子索引典，文字索引典的電子版也需要重新規劃設計。

索引典顯示格式在圖書資訊學上一直沒有得到應有的重視，所謂電子化通常就是將紙本的東西一成不變的搬到電腦螢幕上（卡片目錄也有同樣的傾向），事實上，很多索引典的研究問題相當值得我們探討。到底索引典在結構上需要那些關係（是不是BT, NT, RT就夠了，還是必須加入新關係），這些關係又應該如何排列（在文字索引典上指的是順序，圖形索引典上則是相對位置），甚至什麼地方該用大寫字，粗體

字或是空行，這些都是值得研究的方向。

筆者一直以爲，也許圖形索引典只適合在電腦上使用，紙本的圖形索引典無法充分發揮其優點。用一個最明顯的例子來說，不在同一張紙上的相關詞彙就無法在圖形索引典上顯示它們的關係。但電子化的圖形索引典就可以解決這個問題。當讀者心中有一個概念時，他可以將這個概念輸入電腦，不管是階層關係或是其他相關詞彙都會顯示在同一個螢幕上，如果讀者覺得某一個詞彙特別貼切或是想對某一個詞彙有更進一步的了解，可以進一步將游標移到那個詞彙上一按，那就可以跳入一個新的螢幕。同時也可以配合視窗和多媒體的功能，讓圖形索引典的優點充分發揮。如果有這麼一個設計良好的圖形索引典，也許可以獲得完全不同的實驗結果。

圖形索引典在中文環境下的表現可能更好，因爲對中文而言，並沒有和英文字母順序對等的排列方式。一般而言，中文詞彙都是依筆劃、再依筆順進行排列。但計算筆劃的麻煩和誤差是一個經常發生的問題。26個字母所提供的熟悉度和多重檢索點等，中文字的排列方式都無法提供，所以圖形索引典在中文環境上可能更有發展空間。

事實上，筆者並不贊成用圖形索引典來取代文字索引典，或是文字索引典來取代圖形索引典，這二種索引典最好能有相輔相成關係。在短程記憶和長程記憶中，讀者可能希望有不同的索引典。舉例來說，讀者只是要確認剛才是否使用過某個詞彙，文字索引典可能是最簡單迅速的解答來源。但若讀者在斟酌詞彙，企圖找出最適合的字，那圖形索引典可能是較好的選擇。當務之急是重新思考索引典應顯示的內容及格式，根據讀者的需要，給予讀者最適合的顯示方式。



## 圖一：SPINES 文字索引典樣本

## 5786 R&amp;D RESULTS

uf	r&d achievements
uf	r&d outputs
NT1	INVENTIONS
NT2	FROZEN INVENTIONS
NT2	PATENTABLE INVENTIONS
NT2	PATENTED INVENTIONS
NT2	PUBLISHED INVENTIONS
NT2	RAW INVENTIONS
NT2	UNPUBLISHED INVENTIONS
NT1	PROTOTYPES
NT2	INDUSTRIAL PROTOTYPES
NT2	PREINDUSTRIAL PROTOTYPES
NT1	SCIENTIFIC DISCOVERIES
NT1	SCIENTIFIC PROGRESS
NT1	SUPPLY OF R&D
NT1	TECHNOLOGICAL PROGRESS
rt	ACHIEVEMENTS
rt	APPLICATION OF R&D RESULTS
rt	COMPLETED PROJECTS
rt	CREATIVE EXPRESSION
rt	CREATIVITY
rt	DEMAND FOR R&D
rt	DEVELOPMENT
rt	DISCOVERY
rt	DOCUMENTS
rt	ECONOMICS OF R&D
r&d sections	
USE	R&D LABORATORIES ( 5771 )
r&d statistics	
USE	S&T STATISTICS ( 8121 )

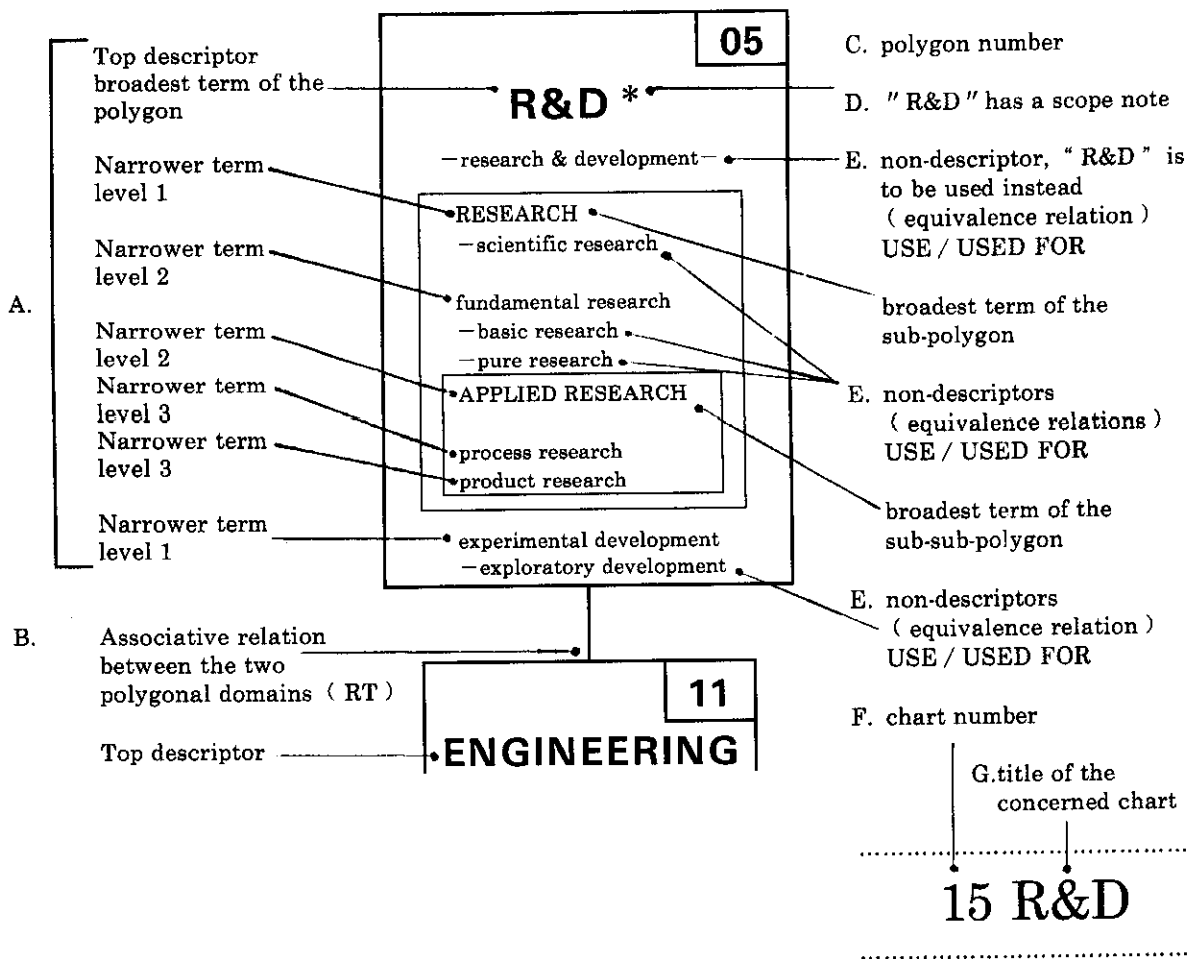
### 附錄一：查詢問題

1. What were the relative proportions to total population of doctoral degrees awarded in all fields of chemistry including biochemistry ?
2. What organizations in what countries were the first to conduct automatic searches of computer-based bibliographic data files ?
3. What programs exist for the international exchange of teachers of science at the pre-college levels ?
4. What countries put the largest proportion of their funds for support of basic ( pure ) research into government-owned R&D centers ?
5. Which of the large, industrialized nations do not have regulations and inspection systems for the protection of laboratory animals ?

圖二：SPINES 圖形索引典樣本

Figure 7

THE SPINES THESAURUS-EXAMPLE OF A POLYGON AND NOTATIONS USED IN THE TERMINOLOGICAL GRAPHIC DISPLAYS<sup>2</sup>





## 書目：

- Allwood, Carl Martin. "Novices on the Computer: A Review of the Literature." Int. J. Man—Machine Studies 25 ( 1986 ) : 633—58.
- Baddeley, A. D. and Dale, H. C. ( 1966 ). " The Effect of Semantic Similiarity on Retroactive Interference in Long—term and Short—term Memory. J of Verbal Learning and Verbal Behavior 5 : 417—20.
- Best, John B. Cognitive Psychology. New York : West Publishing Company, c1986.
- Cohen, Gillian. "The Psychology of Cognition." New York : Academic Press, c 1983.
- Collins, A. M. and Quillian, M. R. " Retrievel Time form Semantic Memory. " J of Verbal learning and Verbal Behavior 8 : 240—47.
- Conard, R. ( 1964 ). " Acoustic Confusions in Immediate Memory. " British Journal of Psychology 92 : 149—54.
- Funk, Mark, E. and Reid, C. A. " Indexing Consistency in Medline " . Bulletin of MLA 71 ( Apr 1983 ) : 176—83.
- Galitz, Wilbert O. Handbook of Screen Format Design. Mass : Wellesley, 1981.
- Ingwersen, Peter. " Search Procedures in the Library — Analysed From the Cognitive Point View. " J of Documentation 38 : 3 ( September 1982 ) : 165—91.
- Lancaster, F.W. Vocabulary Control for Information Retrieval, c1986.
- . "Making the Transition form Print to Electronic Encyclopedias : Adaption of Mental Models." U of MD : College of Library and Information Service, 1988.
- Marcus, Aaron. " Designing the Face of an Interface. " IEEE Comput. Graphics Appl. 2 ( January 1982 ) : 23—29.
- Matthews, Joseph R. " The Automated Library System Marketplace, 1982 : Change and More Change. " Lib J. 108 ( March 1983 ) : 547—53.

- Miller, G. A. "The Magic Number Seven, Plus or Minus Two : Some Limits of Capacity for Processing Information". Psychology Review 63 : 81-97, 1956.
- Shneiderman, Ben. "Designing Menu Selection System." J of ASIS 37 : 2 ( March 1986 ) : 57-70.
- . Software Psychology : Human Factors in Computer and Information Systems. Cambridge, Mass. : Winthrop Publishers, Inc., c1980.
- Soergel, Dagobert. Indexing Languages and Thesauri : Construction and Maintenance. Los Angeles : Melville Publishing Company, c1975.
- Stewart, T. F. M. "Communicating with Dialogs." Ergonomics 23 ( September 1980 ) : 909-11.
- . "Displays and the Software Interface." Appl. Ergonomics 7 ( September 1976 ) : 137-46.
- Unesco. SPINES Thesaurus : a Controlled and Structured Vocabulary of Science and Technology for Policy-making, Management and Development. Paris : The Unesco Press, c1976.
- Wang, Y. C. "Relational Thesauri in Information Retrieval." J of ASIS 36 ( Jan 1985 ) : 15-27.
- Wickelgren, W. A. "Size of Rehearsal Group and Short-term Memory." J of Experimental Psychology 68 : 413-19, 1965.
- Wilson, Patrick. "The Catalog as Access Mechanism : Background and Concepts." Lib. Resources Tech. Serv. 27. ( January-March 1983 ) : 4-17.