

從科學引用文獻索引到期刊引用報告—兼論期刊評估準則

From Science Citation Index to Journal Citation Reports, and Criteria for Journals Evaluation

蔡明月

Ming-Yueh Tsay

淡江大學教育資料科學系副教授

Associate Professor, Department of Educational Media and Library Sciences, Tamkang University, Taipei, Taiwan

關鍵詞(keywords): 科學引用文獻索引(Science Citation Index)·期刊引用報告(Journal Citation Reports)·影響因素(impact factor)·即時索引(immediacy index)·引用半衰期(citing half-life)·被引用半衰期(cited half-life)·影響力(influence)

〔摘要〕 本研究從科學引用文獻索引(Science Citation Index-SCI)之解讀, 透視期刊引用報告(Journal Citation Reports-JCR), 並論及期刊評估之另類準則。探討SCI之內容包括: SCI編製的過程、從線上資料庫檢索實例說明SCI之特性、應用及其限制。介紹JCR之內容計有: 期刊刊名序列表、引用期刊表、被引用期刊表、期刊主題分類表、期刊基本資料、影響因素、即時索引、被引用半衰期、引用半衰期。此外尚論及JCR之應用與限制。除了JCR所提供之評估準則外, 期刊大小、期刊訂閱量及期刊影響力等, 亦是重要之期刊評估準則。

〔Abstract〕 This paper investigates the characteristics of the Journal Citation Reports (JCR) through the study of the Science Citation Index (SCI). Other criteria for evaluating a journal are also discussed. The compilation process of SCI data, characteristics, applications and limitations of SCI are studied. A detail description of JCR is provided including: journal ranking listing, citing journal listing, cited journal listing, subject category listing, source data, impact factor, immediacy index, cited half-life and citing half-life. Moreover, applications and limitations of JCR are also explored. In addition to the criteria listed in JCR, the size, circulation and influence of

journals are also significant criteria for journal evaluation.

壹、序言

引用分析(citation analysis)乃資訊科學中重要之研究領域。自從美國科學資訊研究院(Institute for Scientific Information-ISI)(以下行文以ISI稱之), 成功的利用電腦, 系統化的製作了系列的引用文獻索引(citation index)之後, 更為引用分析開展了一片嶄新的研究範疇。同時, 亦成就了引用文獻索引最大之附加價值: 期刊引用報告(Journal Citation Reports-JCR)(以下行文以JCR稱之), 為評估期刊品質樹立了一新標竿。本文試圖通過對科學引用文獻索引(Science Citation Index-SCI)(以下行文以SCI稱之)之解讀來透視期刊引用報告的特質, 進而論及期刊評估的另類準則。

貳、科學引用文獻索引(Science Citation Index-SCI)

SCI乃ISI於1961年創刊, JCR則於1975年出版。目前除了紙本式之外, 另製作有線上資料庫, 其名稱為SciSearch, 涵蓋年代自1974年至



今，光碟資料庫涵蓋年代自1986年至今。除了SCI之外，ISI尚出版社會科學引用文獻索引（Social Sciences Citation Index-SSCI）及藝術與人文學引用文獻索引（Arts & Humanities Citation Index-A & HCI）。

SCI為一國際科學性索引，收錄科學、技術及生物醫學等方面學科共計94種，其中醫學有40種，生物有16種⁽¹⁾，二者合計約佔60%，足見其學科分佈偏重生物及醫學。

一、引用文獻索引之編製

ISI總裁Garfield曾聲明，引用文獻索引製作的原理乃基於：引用與被引用文獻間必存在「有意義」的關係⁽²⁾。因此，SCI是將收錄之來源文獻（source item），亦即引用文獻（citing work）及其引用的文獻，亦即被引用文獻（cited work）完全輸入電腦而編製完成。SCI之來源期刊約3800種，其選錄之標準極為嚴格。根據Garfield於民國79年應國科會科學與技術資料中心之邀請來臺演講：「ISI如何選錄期刊」的內容顯示，來源期刊必須符合下列條件始予以收錄⁽³⁾：

1. 期刊被引用頻率的高低，可據此判斷其在某一研究領域中是屬核心抑或外圍期刊；
2. 具權威性的編輯委員會及健全的論文審查制度；
3. 具明確之「投稿須知」；
4. 期刊刊名應能顯示該刊之主題內容；
5. 具英文目次、篇名及摘要；
6. 定期出刊且每年至少出版兩期以上；
7. 國際知名專家的推薦；
8. 完整的參考文獻書目資料及詳細的作者聯絡地址。

臺灣地區截至民國86年，計有六種期刊為SCI收錄，分別是：

- (1) 中國化學會誌 (Journal of the Chinese Chemical Society)；
- (2) 中國物理學刊 (Chinese Journal of Physics)；
- (3) 中央研究院植物學彙刊 (Botanical Bulletin of Academia Sinica: An International Journal)；
- (4) 中央研究院動物研究學刊 (Zoological Studies)；
- (5) 材料化學與物理 (Materials Chemistry and Physics) 及
- (6) 臺灣醫

學會雜誌 (Journal of the Formosan Medical Association) 等。

SCI加以索引之來源文獻的資料類型主要為期刊論文，此外尚有少數的圖書、專利文獻、技術報告及博碩士論文。期刊論文亦只收錄具原創性之研究論文（original research articles）、具評述性之綜論文章（review articles）及技術簡訊（technical notes）。至於期刊內所刊載的其他資料，如：編輯專欄（editorials）、讀者來函（letters）、新聞通告（news notices）、會議摘要（FASEB Journal及Clinical Research兩期刊，因出版了大量的會議摘要，每年擁有相當數量的引用，故排除在外）及書評（刊於Science、Nature與Scientist三種期刊之書評除外），因大都不被引用，故不給予索引。⁽⁴⁾

二、從引用文獻索引檢索看SCI之特性與應用

1. 引用文獻索引檢索實例

以下表一至表六，均來自於1990年DIALOG系統的檢索實例。由表一可見，典型之引用文獻索引檢索是以一參考書目（cited reference-CR）作為檢索的起始點。Parrott, J. R. 於1986年發表於Microcomputers for Information Management第3卷的文章被引用八次。

其中第七篇文獻之描述如表二所示，計有引用文獻之題名、作者、作者服務機構名稱與地址、刊載期刊之刊名、卷期、頁數與年代及其主題類別、參考書目總數、文獻形態是為研究論文（article）而非評述綜論，最後一一列出其所引用之參考書目。表二檢索實例說明了Hawkins, D. T. 所著之論著引用了51個參考書目，其中之一即為Parrott, J. R. 於1986年發表的文章。

表三進一步以Hawkins, D. T. 於1988年引用了Parrott, J. R. 文章而發表的論文，為被引用參考書目，再一次進行引用文獻索引檢索，得到結果為八篇。檢視該八篇文獻，發現其探討主題與最起始被引用文獻（即Parrot, J. R. 所著）之主題在某種程度上都有相關。



表一：被引用參考書目檢索

Set	Items	Description
		?e cr=parrott jr, 1986
E1	1	CR=PARROTT JM, 1971, THESIS U MASSACHUSET
E2	1	CR=PARROTT JM, 1978, THESIS
E3	0	CR=PARROTT JR, 1986
E4	8	CR=PARROTT JR, 1986, V3, P155, MICROCOMPUTERS INF
E5	1	CR=PARROTT JR, 1988, V16, P61, REFERENCE SERVICES
E6	1	CR=PARROTT JR, 1988, V1, P153, REFERENCE LIBRARI
E7	1	=CR=PARROTT JR, 1988, 1988, 1988 ASYS MIDY M ANN

表二：引用文獻書目描述

? t/1/5/7
1/5/7
01826199 Genuine Article#:L3002 Number of References:51
APPLICATIONS OF ARTIFICIAL-INTELLIGENCE (AI) AND EXPERT SYSTEMS FOR ONLINE SEARCHING
HAWKINS DT
AT&T NETWORK SYST, CRAWFORDS CORNER RD/HOLMDEL//NJ/07733
ONLINE, 1988, V12, N1, P31-43
Language :ENGLISH Document Type :ARTICLE
Subfile: SocSearch: CC ENGI -- Current Contents, Engineering, Technology & Applied Sci- ences :
CC SOCS – Current Contents, Social & Behavioral Sciences
Journal Subject Category: INFORMATION SCIENCE & LIBRARY SCIENCE
Cited References:
CRI DIRECTORY EXPERT, 1986
INT EXPERT, SYSTEMS C
BATES MJ, 1979, V30, P205, J AM SOC INFORMATION
...
OBERMEIER KK, 1984, P265, 1984 P NAY ONL M NEW
PAICE C. 1986, V38, P343, ASLIB P
PARROTT JR. 1986, V3, P155, MICROCOMPUTERS INFOR
PATELSCHNEIDER PF, 1984, P280, P C ART INT APPL



表三：引用文獻之被引用參考書目檢索

Ref	Items	Index-term
? e cr=hawkins dt, 1988		
E1	1	CR=HAWKINS DT, 1987, V11, P67, ONLINE
E2	3	CR=HAWKINS DT, 1987, V11, P91, ONLINE
E3	0	*CR=HAWKINS DT, 1988
E4	1	CR=HAWKINS DT, 1988, ONLINE JAN
E5	1	CR=HAWKINS DT, 1988, P31, ONLINE JAN
E6	1	CR=HAWKINS DT, 1988, P384, NANUAL ONLINE SEARCH
E7	1	CR=HAWKINS DT, 1988, V12, ONLINE REV S
E8	5	CR=HAWKINS DT, 1988, V12, P31, ONLINE
E9	1	CR=HAWKINS DT, 1988, V13, P31, ONLINE
E10	2	CR=HAWKINS DT, 1988, V24, P459, INFORMATION PROCE
? s e4-e5, e8-e9		
	1	CR=HAWKINS DT, 1988, ONLINE JAN
	1	CR=HAWKINS DT, 1988, P31, ONLINE JAN
	5	CR=HAWKINS DT, 1988, V12, P31, ONLINE
	1	CR=HAWKINS DT, 1988, V13, P31, ONLINE
s1	8	E4-E5, E8-E9

該檢索實例反應出，引用文獻索引檢索雖從具高度特定性質之一參考書目起始，然卻具有無限伸展的空間，可進一步利用引用文獻作為另一次檢索的起始點。如此，可在時間的移轉中，前進後退來回查尋，檢索到許多詳盡深入的資料。

SCI除了提供引用文獻索引檢索之外，亦可從事一般索引工具之作者檢索。

表四解讀了，Edward R. Tufte 共有十四篇著作，被引用總數為1121次。其中有六篇作者的著作，引用了作者自己的作品，此種引用行為稱之自我引用（self-citation），表五印出檢索結果之cited references部份即可得到證明。

表四：作者、被引用作者與作者自我引用檢索

?S AU="TUFTE ER"		
S1	14	AU="TUFTE ER"
?S CA="TUFTE ER"		
S2	1121	CA="TUFTE ER"
?S S1 AND S2		
	14	S1
	1121	S2
S3	6	S1 AND S2



表五：作者自我引用之檢索結果

3/5/1	
02423013 Genuine Article#: JZ103 Number of References:5	
Title: STATISTICAL GRAPHICS AND SELF-PUBLISHING - A CITATION - CLASSIC COMMENTARY ON THE VISUAL - DISPLAY OF QUANTITATIVE INFORMATION BY CHESHIRE, C.T.	
Author(s): TUFTE ER	→ 作者
Corporate Source: YALE UNIV/NEW HAVEN//CT/06520	
Journal: CURRENT CONTENTS/SOCIAL & BEHAVIORAL SCIENCES, 1992, N50 (DEC 14), P8	
ISSN: 0092-6361	
Language: ENGLISH	Document Type: ARTICLE
Subfile: SocSearch; SciSearch; CC SOCS - Current Contents, Social & Behavioral Sciences	
Journal Subject Category: SOCIAL SCIENCES, INTERDISCIPLINARY; MULTIDISCIPLINARY SCIENCES	
Cited References:	→ 引用資料
TUFTE ER, 1988, V20, P20, CURRENT CONTENTS SOC	作者自己引用自己的文獻
TUFTE ER, 1990, ENVISIONING INFORMAT	
TUFTE ER, 1978, POLITICAL CONTROL EC	
TUFTE ER, 1983, VISUAL DISPLAY QUANT	

表六顯示，SCI線上資料庫亦可查考作者的作品中有那些沒有附註參考文獻？引用文獻中非英文之作品有多少？其中以某種特定語言（如：德文）撰寫的有多少？

表六：特定設限檢索

S1	14	AU="TUFTE ER"
S2	1121	CA="TUFTE ER"
?S S1/NOCR		
S3	1	S1/NOCR
?T S2/NONENG		
S4	30	S2/NONENG
?S LA=GERMAN AND S4		
	125918	LA=GERMAN
	30	S4
S5	9	LA=GERMAN AND S5

2.SCI之特性與應用^(5,6)

綜觀上述檢索實例，可將SCI之特性及其應用歸納如下：

(1)SCI乃唯一以引用分析作為評估科技資訊資源及學術研究成效之工具。

(2)引用文獻索引是以被引用文獻為標目，與引用文獻相連繫而達到將相同主題文獻聚集在一起的目的。

(3)不論其學科屬性為何，凡被來源文獻引用過的文獻均收錄在SCI。換言之，引用文獻都出自其收錄期刊一覽表中的期刊，但被引用文獻卻沒這層限制，只要作者引用，它可來自各種不同學科的文獻，例如：有一篇遺傳學方面的文獻，引用了生化、醫學、核子科學及儀器設施等方面的文獻，則這些被引用文獻完全自動收入SCI資



料庫。由此可見SCI其多科際及交互參照之獨特性，是從事跨科際研究最好且唯一的工具。

(4)引用文獻索引最基本的功能在告知某一文獻在那裏被何人引用。科學家透過SCI了解到其研究理論是否曾被證實或批評；研究方法是否被修正或改進；建議事項是否被嚐試過；研究結果是否被加以應用。使用者經由SCI亦可查知某化合物是否有新的合成方法；某藥物是否曾做過臨床檢測？某化學物質是否利用生物實驗測試過；儀器之潛在市場是什麼？

(5)SCI除了引用文獻索引之外，亦具有一般主題索引之功能。從作者檢索，可知某作者為主要作者或次要作者時其作品各有那些？其作品新穎度如何？由作者之服務機構可知有那些作品是由某機構產生？該研究領域中相關的研究夥伴為誰？由交替主題索引檢索結果可知某理念是否真具有原創性？某學科領域是否有評述性之綜論文章？這些文章引證的原始參考資料在那裏？

(6)SCI指引了使用者從以前的「被引用文獻」到後來的「引用文獻」。透過引用文獻索引的組織可以了解文獻出版後被使用的程度及後來的發展。如此一來將早期文獻與現行文獻連接起來，可促進學術傳播之反饋機能；亦可了解某一主題歷年的研究成果並預測未來趨勢，對學術整理與提昇具莫大之貢獻。

(7)引用文獻索引法乃一種自動化索引法，不分析文獻主題內容，也不制訂索引用語，可免除因索引詞彙描述的不當所造成的檢索失敗。

(8)利用共引文（co-citation）研究可探尋學科間之知識結構。

(9)檢索簡易，毋須考慮檢索詞彙是否適當。例如：對想找尋有關後工業社會（post-industrial society）這個主題的讀者而言，他根本不需考慮該用什麼索引用語來檢索，他只要知道Daniel Bell於1973年曾寫過的The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting代表作，就可從引用文獻索引找到全部曾經引用它的相關文獻。

(10)利用檢索某一作者的全部作品及檢索某作者被引用的全部次數的交集結果，可得知作者自我引用的情況，以觀測作者主觀意識或自我中心的強弱。

(11)利用引用文獻索引檢索的結果相關度極高，在1986年所作的調查統計中，分析結果發現引用文獻中有72%是與被引用文獻主題相當有關，22%是有點相關，只有5%不相關⁽⁷⁾。

(12)可以確認某學科之研究前鋒（research front）。蘇俄資訊科學家們即曾利用引用數據成功的評估蘇俄之科學政策⁽⁸⁾。

三、SCI之限制

SCI並非盡善完美，Garfield曾建議⁽⁹⁾：

SCI的交替主題索引雖提供主題檢索，然是屬於文獻題名關鍵字索引，非採控制詞彙之人工索引，故於主題檢索之功效上未盡理想。因此建議最好能與其他索引摘要檢索工具一併使用以補其不足。例如：以Index Medicus作為文獻檢索之第一步，一旦發現到最相關之文獻，而想進一步查證文章內所揭示之各種理論或發現是否被更新或修正時，則可將焦點集中在SCI上。SCI之另一大缺失是非英語期刊收錄較少。因而恐有損其為國際性的稱譽。

參、期刊引用報告（Journal Citation Reports-JCR）

JCR是唯一提供期刊引用數據以評估期刊之工具。以引用或被引用為指標的評鑑方法歷年來雖迭有爭議，然因其具無感式、定量化及客觀化的特質，故作為期刊與期刊之間的相對研究仍具有不可抹滅的正面價值。以下將針對JCR的編製、內容、應用及使用限制，加以探討。

一、JCR之編製

JCR每年所列之期刊引用數據，取自於當年SCI, SSCI及A & HCI三個資料庫對這些期刊的所有引用文獻，不管被引用文獻是那一學科或何時



出版。故JCR報導全世界60多個國家，超過3000家出版者出版之近6000種期刊⁽¹⁰⁾。JCR收錄期刊文獻的標準自然與SCI相從。若一期刊分成數個部份出版，JCR並沒有將其加以合併而視為一種期刊計算。至於更改刊名的期刊，除非刊名的變更很小不致於影響期刊的排名次序，否則JCR是不做合併期刊計數，而只列出過去二年，刊名異動之期刊清單。然而，JCR光碟版有自動計算刊名變更後統一的影响因素之功能。

二、JCR之內容

JCR包括九大部份，茲分述如下：⁽¹¹⁾

1. 期刊刊名序列表 (Journal Ranking Listing)

如表七所示，依期刊刊名字母順序排列，例如：Nature排名3412。每一期刊列出國際叢刊標準號碼 (ISSN)，某特定年該期刊被引用的總次數，其影響因素 (impact factor)，即時索引 (immediacy index)，某特定年出版文章總數及被引用半衰期 (cited half-life)。

2. 引用期刊表 (Citing Journal Listing)

該部份在說明某期刊引用其他期刊的情況。如表八所亦，AAPG Bulletin乃引用期刊，其右一欄為在某特定年 (1994) 該期刊引用其他期刊的總次數 (3865) 及各年出版之期刊最近十年引用次數分佈 (1994年出版之期刊引用27次，1993年引用172...)，與其餘的十年前的總引用

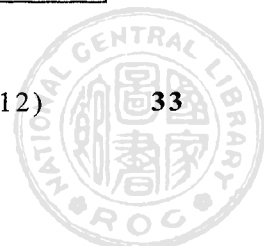
數 (1577)。引用期刊之下列出被引用的期刊 (cited journal)，例如：Geology；及其被引總數 (102) 與歷年被引用次數的分佈 (1994年版被引0次；1993年版被引4次...)。被引用期刊依被引用次數多少排序。最左列為各期刊的影響因素 (AAPG Bulletin之影響因素為1.65)。由表八可見最高被引用期刊為引用期刊本身。此說明當該期刊為引用期刊時其自我引用 (self-citing) 率為600/3865(15.6%)，高於引用其他期刊的比率。

3. 被引用期刊表 (Cited Journal Listing)

此系列表格說明了某期刊被其他期刊引用 (cited journal) 的情況。如表九所示，AAPG Bulletin乃被引用期刊，其右一欄為在某特定年 (1994) 該期刊被其他期刊引用的總次數 (3804)，及各年出版之期刊最近十年被引用的次數分佈 (1994年24次，1993年117次...)，與其餘的十年前的加總被引次數(2133)。被引用期刊之下依引用次數列出引用期刊(citing journal)，例如：MAR PETROL GEOL.；每一引用期刊亦伴隨有某特定年引用的總次數(206)與歷年引用次數分佈(1994年版引用1次，1993年版引用4次，1992年版引用16次...)。值得一提的是，當AAPG Bulletin為被引用期刊時自我被引用 (self-cited) 率為600/3804(15.8%)，亦高於被其他期刊引用的比率。

表七：期刊刊名序列表

Rank	Journal Abbreviation	ISSN	1995 total cites	Impact	Immed. 1995 Factor	1995 Cited Index	Cited Articles
3412	NATURE	0028-0836	257287	27.074	6.043	945	6.2
3413	NATURWISSENSCHAFTEN	0028-1042	27224	0.984	0.147	109	>10.0
3414	NAUTILUS	0028-1344	167	0.156	0.067	15	>10.0
3415	NAV ARCHIT	0306-0209	1	0.000	0.000	192	
3416	NAV ENG J	0028-1425	12	0.000	0.000	103	
3417	NAV RES LOG	0894-069X	710	0.308	0.074	68	>10.0
3418	NDT&E INT	0963-8695	116	0.148	0.000	35	7.7
3419	NEC RES DEV	0547-051X	37	0.067	0.000	60	



表八：引用期刊表

CITING JOURNAL		<-----NUMBER OF TIMES THIS YEAR WAS CITED IN 1994----->											
	CITED JOURNAL	TOTAL	1994	93	92	91	90	89	88	87	86	85	REST
1.65	AAPG BULL	3865	27	172	250	324	281	286	313	226	200	209	1577
1.65	AAPG BULL	600	10	22	47	39	60	35	31	33	22	25	276
1.51	J SEDIMENT PETROL	132	0	14	12	23	6	14	10	4		3	41
2.05	GEOLOGY	102	0	4	9	7	12	13	11	7	12	6	21
2.17	GEOL SOC AM BULL	97	1	1	8	8	4	6	6	7	3	2	51

表九：被引用期刊表

CITED JOURNAL		<-----NUMBER OF TIMES THIS YEAR WAS CITED IN 1994----->											
	CITING JOURNAL	TOTAL	1994	93	92	91	90	89	88	87	86	85	REST
1.65	AAPG BULL	3804	24	117	213	207	336	180	137	141	162	154	2133
1.65	AAPG BULL	600	10	22	47	39	60	35	31	33	22	25	276
0.85	MAR PETROL GEOL	206	1	4	16	16	30	20	12	7	9	3	88
2.17	GEOL SOC AM BULL	192	0	4	8	14	11	16	8	3	9	5	114
	J SEDIMENT RES A	182	0	7	11	7	14	7	3	13	11	7	105

總之，不論是「引用」或「被引用」期刊表，引用次數必須超過二次以上方被列入。期刊間「互引」的連繫，說明彼此關係之遠近親疏，亦不啻為描述期刊主題網絡結構之理想工具。

4. 期刊基本資料 (Source Data)

表十簡介期刊基本資料。以Nature為例，該期刊於某特定年（1995）共出版之文章篇數（945）、合計總參考書目數25666，平均每篇文章附註參考書目數（27.1）。全年出版文章篇數中，非評述性綜論文章（non-review articles）篇數（928）、其包含之參考書目數（24282）、平均每篇之參考書目數（26.1）；另外，評述性綜論文章（review article）篇數（17），共合參考書目數（1384），平均每篇文章列舉參考書目數（81.4）。由此例顯見，評述性綜論文章大都含大量佐證之參考書目，幾為非評述性文章之三

倍。

JCR鑑別評述性質文章的依據採下列四個準則：（1）文章包含一百個以上之參考書目；（2）文章出現在評述性質之期刊或一般期刊的評述專欄；（3）文章題名中含評論（review）或綜論（overview）字樣；（4）文章的綱要中提及其屬於評述（review）或調查（survey）性質。綜合言之，該部份提供的資訊，告訴我們，期刊的年產量為何？那些期刊出版評述性質之文章及出版多少？再且，從各期刊平均每篇文獻包含參考書目的變化，亦可評估其是否具有研究價值。設若一期刊之引用參考書目率過低，其學術品質自然令人懷疑。

5. 影響因素 (Impact Factor)

JCR對影響因素定義為：某期刊二年前出版文章總數在某一特定年平均被引用次數。換言



表十：期刊基本資料

Journal Abbreviation	Non-Review Articles			Review Articles			Combined		
	Articles (A)	Reference Items(R)	Ratio (R/A)	Articles (A)	Reference Items(R)	Ratio (R/A)	Articles (A)	Reference Items(R)	Ratio (R/A)
NATURE	928	24282	26.1	17	1384	81.4	945	25666	27.1
NATURWISSEN-SCHAFTEN	105	2311	22.0	4	596	149.0	109	2907	26.6
NAUTILUS									
NAV ARCHIT									
NAV ENG J									
NAV RES LOG	67	1018	15.1	1	1006	106.0	68	1124	16.5
NDT&E INT	35	416	11.8	0	0	0.0	35	416	11.8

表十一：影響因素計算法

Journal : NATURE		
Impact Factor : 27.074		
Cites in 1995 to articles published in :	1993 =	28697
	1994 =	23204
	93+94 =	51901
Number of articles published in :	1993 =	990
	1994 =	927
	93+94 =	1917
Calculation :		
Cites to recent articles / Number of recent articles = 51901 / 1917 = 27.074		

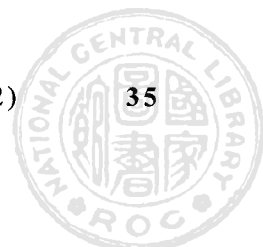
之，亦即第一年與第二年出版的文章在第三年被引用的總數，除以第一年與第二年出版文章的總數。以表十一所舉之Nature為例，1993年出版文章數為990，1994年出版927篇，兩年合計共1917篇。1993年出版文章被引用次數為28697，1994年為23204次，二年被引次數共51901次。因此影響因素的計算方法為51901/1917=27.074。原則上影響因素值越大，表示該期刊影響力越大。

單純依被引用次數評估期刊價值，將有利於刊期較短，且每期刊載較多文章的期刊，例如：Nature每年出版945篇，而Annual Review of Biochemistry每年只出版大約20篇。很明顯的，

Nature被引用的機會自然較多。

因此，JCR設計出影響因素以修正此種差異。但如此一來，相對地卻也會偏袒刊期長且文章少的期刊。例如：查1994年版JCR，發現Journal of Clinical Investigation的影響因素為8.519，而Pharmacological Review為44.667，看起來後者的影響力為前者五倍多，理應較具影響力；實際上Journal of Clinical Investigation的被引用次數（58670）卻是Pharmacological Review（5103）的11.3倍。因此，亦有不少學者^(12,13)批評影響因素為一錯誤的期刊影響力指標。

總之，引用資料的比較只適用於同一學科領



表十二：即時索引計算法

<p>Journal : NATURE Immediacy Index : 6.043 Cites in 1995 to articles published in 1995 = 5711 Number of articles published in 1995 = 945 Calculation : Cites to current articles / Number of current articles = 5711/945=6.043</p>

域的期刊。Arunachalam與Manorama⁽¹⁴⁾研究發現，醫學期刊的平均影響因素為8.633，有機化學為2.048。即使在同一學科範圍，不同國家出版的期刊影響因素亦不相同，例如：醫學期刊的平均影響因素雖為8.633，以色列出版者為0.350，印度則為0.287。

6. 即時索引 (Immediacy Index)

JCR定義即時索引為：某期刊當年出版的文章在同一年平均被引用的次數。以表十二的Nature為例，該期刊在1995年出版945篇文章，這些文章在1995年被引用5711次，故其即時索引為 $5711/945=6.043$ 。

即時索引乃期刊「即時」影響力的指標，換言之，即在評估一期刊平均每篇文章多「快」被引用，其可作為查尋那一種期刊最近出版較熱門文章的根據，亦即當年最搶手的期刊為何？

即時索引的計算對較早出版較多文章的期刊較佔優勢，因在一年中較早出版的期刊比較晚出版的期刊，被引用的機會多。

即時索引與影響因素最大不同在時間的分界。前者強調當年，後者則為前二年的累積。二者差異在於一個顯示現今當下的影響力，一個觀測長久持續的影響力，若根據Price⁽¹⁵⁾的即時效應(immediacy effect)理論：「通常文獻在出版第二、三年被引用達到最高峰」，那麼，JCR影響因素的計算以二年為基礎似乎是有強力的根據。奇妙的是，Tomer⁽¹⁶⁾的研究卻認為高影響因素期刊亦擁有高即時索引。

7. 被引用半衰期 (Cited Half-Life)

期刊被引用半衰期所指為：從最近一年算起，一期刊被引用次數達到全部被引用次數的50%時所需之時間。茲再度以Nature為例，如表十三所示，加以說明。1995年時歷年的Nature被引用的累積百分比及年紀分佈如下：

由表十三可明顯看出50%的比率是介於6(48.72%)與7(54.82%)年之間。由線性內插可得其半衰期為 $6 + (50 - 48.72/54.82 - 48.72) = 6 + 0.21 = 6.21$ 年。Nature的被引用半衰期為6.2年，表示半數以上文章在出版後6.2年即被引用達到一半，大約12.4年後被引用就很少很少了。今假設Science的半衰期為10年，則其被引用的生命期限約為20年。由此可見，Nature的文章較Science文章老化的快。

期刊被引用半衰期有下面二項規定：(1)期刊必須被引用100次以上方列出；(2)當10年內被引次數未達全部被引次數一半時，其半衰期以 >10.0 表示。

8. 引用半衰期 (Citing Half-Life)

JCR期刊引用半衰期的定義為：從最近一年算起，一期刊引用其他期刊次數達到全部引用次數的50%時，所需之時間。表十四列出引用期刊AAPG Bulletin 1994年時，歷年來引用其他期刊的累積百分比與年紀之分佈。相同於被引用半衰期的計算方式，AAPG Bulletin的引用半衰期為8.2年。



表十三：Nature歷年被引用之累積百分比及年紀

年代	累積%	年紀
1995	2.21	*1
1994	11.23	2
1993	22.39	3
1992	32.22	4
1991	40.30	5
1990	48.72	6
1989	54.82	7
1988	60.85	8
1987	65.99	9
1986	69.51	10

※通常期刊一出版即計一歲

表十四：AAPG Bulletin歷年引用累積百分比及年紀

年代	累積%	年紀
1994	0.69	1
1993	5.14	2
1992	11.61	3
1991	19.99	4
1990	27.26	5
1989	34.66	6
1988	42.76	7
1987	48.61	8
1986	53.78	9
1985	59.19	10

Pravdic 與 Pekarari⁽¹⁷⁾ 認為簡訊期刊；如 Physics Letters, Physical Review Letters 等之引用半衰期有較短的趨勢。

Arunachalam 與 Manorama⁽¹⁸⁾ 發現，開發中國家出版之期刊其引用文獻通常較已開發國家來得老舊，例如：在環境科學方面，印度期刊之引用文獻中有 53% 是 10 年以上，只有 14% 是等於或小於 4 年。相對地，高度開發國家出版之期刊其引用文獻超過 10 年的只佔 32%，等於或小於 4 年卻佔 27%。

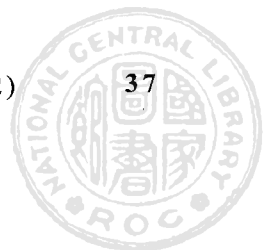
9. 期刊主題分類表 (Subject Category Listing)

ISI 將 SCI 資料庫所收錄期刊加以分類，每種期刊至少一類，每一期刊以影響因素的大小序列，並附其被引用總數，出版文章篇數即時索引及被引用半衰期。如此，可區分或比較在某一特定主題各相關期刊的特性。表十五依影響因素大小序列一般及內科醫學類之期刊的概述。

總結上述，JCR 除了可告知個別期刊的引用分析之特性外，其 CD-ROM 版因具有排序功能，可進一步揭示：(1) 生產力最大的期刊為何 (亦即某特定年出版文章篇數最多期刊)？(2) 某特定年被使用 (設若引用代表了一種使用) 最多期刊為何？(3) 最具影響力的期刊為何？(4) 最熱門的期刊為何？(5) 某期刊引用那些出版品，又被那些作品引用？透過引用與被引用期刊間的網絡連結，可描繪期刊間之主題關係。

表十五：期刊主題分類表

Rank	Journal Abbreviation	ISSN	1995 total cites	Impact Factor	Immed. Index	1995 Cited Articles	Cited Half-lif
1	NEW ENGL J MED	0028-4793	103033	22.412	4.913	413	6.4
2	LANCET	0099-5355	89957	17.490	3.929	490	6.3
3	ANN INTERN MED	0003-4819	32492	9.920	2.593	221	6.9
4	JAMA-J AM MED ASSOC	0098-7484	44822	7.686	2.391	550	6.3
5	DIABETES	0012-1797	16311	6.248	0.961	232	6.5
6	WHO TECH REP SER	0512-3054	1524	5.833	0.400	15	>10.0
7	BRIT MED J	0959-8138	38600	4.549	2.665	770	7.3
8	DIABETOLOGIA	0012-186X	8727	4.525	0.655	203	6.1
9	ARCH INTERN MED	0003-9926	14118	4.166	0.657	254	7.3
10	AM J MED	0002-9343	20879	3.749	0.371	213	9.2



三、JCR之應用⁽¹⁹⁾

JCR豐富且多樣化的內容，實可發揮無數之應用，茲分述如下：

1. **就圖書館而言：**歷年的引用數據分佈可作為期刊訂購及經費控制之參考，利於完成合乎經濟效益之期刊管理。此外，尚可協助圖書館決定過期期刊的典藏作業，包括決定裝訂保留或淘汰的期限。

2. **就個別科學家而言：**可找出在其專業領域中新的或重要的期刊，定期閱讀，以增加新知或加以組織而成為個人的收藏。

3. **就作者而言：**可得知最熱門、最具影響力、被使用最多、最具生產力或生命週期最長的期刊，作為投稿的參考，亦可作為評估學者專家研究成果的客觀憑據。

4. **就編輯者而言：**在扣除期刊自我引用後，期刊的編輯們可以從期刊被引用的情形，得知自己期刊的整體表現如何？是否達到預期之經營目標？亦可與其他期刊加以比較。

5. **就出版者而言：**可作為發行新期刊、擴充、合併或停止出版現有期刊的依據。

6. **就資訊分析家而言：**利用書目計量學的研究方法，發展新的定量指標以評估期刊品質，進而開發各種科學傳播之模式。

四、JCR之限制⁽²⁰⁾

JCR是ISI有效應用電腦科技製作SCI後的附加產物，雖然其成果獲得不少喝采，但仍有其不足之處，造成使用時有所限制。茲略述如下：

1. 引用次數固可顯示期刊被引用情形及其價值，然而，高度使用並不代表高度引用。例如：新知報導性質期刊，如：Scientific American與New Scientist被閱讀機會很多，但被引用排名卻很低，這並不意謂它們較少被使用或較不重要。

2. JCR使用者對引用模式必須有一通盤的了解與掌控，才能將JCR各式各樣的期刊引用數據加以巧妙的應用，存在有多種變數會影響引用次

數、影響因素與即時索引。舉凡作者的聲望、學科特性、語言、刊期、期刊銷售量、圖書館館藏情況、期刊的可得性、被索引摘要工具收錄的情況、研究經費的優劣次序等均包括在內。例如：在某些學科領域、以五年計算的影響因素可能比二年更適合，又如：非英語期刊因不易取得，自然被全世界引用的可能性降低。

3. 期刊刊登文章篇數突然增加或減少，會影響到影響因素。例如：當文章出版突然增加時，當年被引次數未必相對地急速增加，此時只有一歲的文章多於二歲的文章。

4. ISI以人工方式檢視收錄之來源文獻，然對於每年處理的上千萬個被引用書目則無法一一查檢，故對於讀者來函，研究論文或評述性綜論文章未加以區別。

5. 當期刊改名之後的第一年，新刊名將無影響因素，因其無前二年出版的文章篇數。一年之後JCR列出新舊刊名個別的影響因素，新期刊的影響因素可能會低於預期的值，因新期刊只包含最近一年被引用次數及刊登文章篇數。由於即時效應的影響，通常最近一年出版之期刊被引用次數較少，故影響因素降低，反之，舊刊因包含第二年（出版後第二年被引用達到高峰）被引次數，故影響因素較高。第三年之後，舊刊名即不再列出。

總之，引用數據只是一種對傳統主觀且質化式的專家評估的一種補充，並非完全取代。因此，JCR雖是主要且獨特的期刊指引，然而當比較或評估期刊時，卻不可以其作為唯一的根據。

肆、期刊評估之另類準則

除了JCR所提供種種評估期刊之要素外，根據Lancaster⁽²¹⁾分析，尚可補充下列另類準則：

一、期刊大小

期刊大小除了指期刊出版文章篇數多少外，另一種衡量的方法是以字數或頁數作為計算



單位。對某些決策之執行而言，例如：圖書館館藏空間或資料庫容量的規劃，以期刊頁數作為考量，反而更為重要。大多數書目計量研究是以期刊所含文章篇數作為計量單元，而不計其長度。然而，若將參考書目視為評估學術價值的一種根據時，以文章長度作為反應參考的密度，則變得有意義多了。舉例而言，一篇只有二頁的文章，包含十五個參考書目，比起一篇有五十頁的文章亦包含同樣多個參考書目，自然令人印象較深刻。反之，當考慮一期刊被引用的情形時，期刊的文章篇數，顯然較文章長度來得重要。Sengupta⁽²²⁾指出，以每篇文章被引次數而非每一個字被引次數來排列期刊名次，其結果是不一樣的。JCR提出評估期刊的要素計有出版文章篇數及參考書目數量，但不包括出版的字數及頁數。總之，Narin與Carpenter⁽²³⁾認同，從參考書目總數大致可推斷文章的長度或期刊的大小。

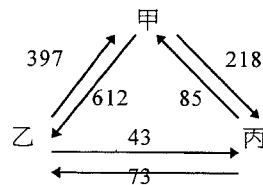
二、期刊訂閱量

一般而言，期刊被訂閱越多，應可推測該期刊較好，這當中期刊的訂費及贈閱有必然的影響。圖書館進行期刊淘汰時，因期刊訂費低廉，雖其品質漸差，讀者使用漸少，圖書館仍不致於費事地給予刪除。此外，專業學會出版之期刊亦都會主動贈送給會員或相關之權威機構。雖然如此，訂閱量仍不失為一公平且良好之指標。若甲期刊的訂閱量為乙期刊的十倍。至少，可以肯定的是甲期刊的潛在影響力（亦即潛在讀者）大大超過乙期刊。Bennion與Karschamroon⁽²⁴⁾利用多重迴歸，分析各種物理期刊之訂閱量、出版文章篇數、被引用數、影響因素、及物理學家的評鑑等參數，結果發現期刊訂閱量有較好的預測效果。期刊的實際使用很難決定，引用卻又只能反應著作時的使用，因此，期刊訂閱量不失為一「潛在使用」的良好指標。

三、影響力

Narin 與 Carpenter⁽²⁵⁾ 提出以影響力 (influence) 來評估期刊。其作法較複雜。因涉

及某期刊與其他期刊間的互引率，必須用電腦加以計算始可完成，茲以甲、乙、丙三種期刊舉例說明如下：



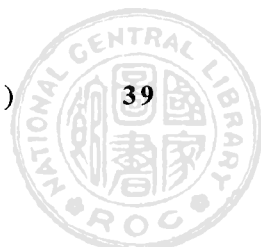
如上圖所示，甲被乙引用397次，甲引用乙612次；甲被丙引用85次，甲引用丙218次，則甲期刊的引用影響力為 $(397+85)/(612+218)=482/830=0.58$ 。同樣地，乙被甲引用612次，乙引用甲397次；乙被丙引用73次，乙引用丙43次，則乙的引用影響力為 $(612+73)/(397+43)=685/440=1.56$ 。此外，丙被甲引用218次，丙引用甲85次；丙被乙引用43次，丙引用乙73次，則丙的引用影響力為 $(218+43)/(85+73)=261/158=1.65$ 。由此可見丙的影響力最高。

上面舉例，只有三種期刊之互引比較，實際作業時，每一種期刊是與資料庫中所有其他的期刊相比。除此之外，計算期刊的總影響值，尚須以期刊影響力乘上每篇文章平均的參考文獻數及某期限內期刊出版之文章篇數。例如：丙期刊平均每篇文章所含參考文獻為14，出版文章篇數為900，則其總影響值為 $1.65 \times 14 \times 900=20790$ 。

此方法因考慮到期刊的引用與其他期刊間的相互關係，再加上文章長度及文章篇數，故較之影響因素完善。然而，因涉及變數過多，執行自然較複雜而困難。

四、其他

除了上述三項另類準則外，Hawkin⁽²⁶⁾尚建議以期刊所包含文章與學科主題的相關程度作為評估準則。例如：甲期刊的文章約100%是關於空氣污染，乙期刊有80%，丙期刊只有50%。對於專門圖書館或專門學科資料庫的建設與管



理而言，此準則尤其重要。最後，「成本」往往是任何評估要素中的最根本。一切評估無非是要在最經濟的條件下，達到最高的效益。期刊的評估準則，自不例外，因此，期刊的訂費與各種產出參數間的關係，理應一一審慎考量。

伍、結語

引用文獻索引是資訊科學領域一偉大成就，不僅為資訊服務與管理提供了科學化、系統化、客觀化的實作工具，更為資訊科學研究開出一條大道。JCR從引用文獻的特性，探討引用與被引用的關係，進而作為評定期刊或其他文獻的參考工具。雖工具內含有不可避免之缺失，尤其是期刊多變的特質，加上引用文獻的錯誤與含混不清，使JCR無法長期正確的掌握期刊之間的關係。不過這些缺點，比起JCR的正面貢獻，倒也是「瑕不掩瑜」。尤其其研究方法與理念仍值得我們多多學習。期刊的特性本複雜多變，如何選定評估其價值的準則，端賴從事者依其特定需求選擇適當的準則加以施行，才是睿智的舉措。

陸、參考書目

- 1.“Science Citation Index : A general introduction”, in Science Citation Index 1995, Guide and Lists of Source Publication, Philadelphia, PA: Institute for Scientific Information, 1995, p.6.
- 2.Garfield, Eugene, “Citation analysis as a tool in journal evaluation”, Science, 178(4060): 471, 1972.
- 3.Garfield, Eugene, “How ISI select journals for coverage”, in Symposium on Criteria for Journal Selection by the World’s Major Information Organization, held by Science & Technology Information Center, NSC, R. O. C., March 21-22, 1990, pp.2-3.
- 4.同註1。
- 5.同註1，頁6-8。
- 6.Garfield, Eugene, “How to use the Science Citation Index (SCI)”, Current Contents, 9:5-14, February 28, 1983.
- 7.李德竹。重要科技文獻指南：摘要與索引。臺北市：文華，民國84年，頁54。
- 8.Price, Derek J. de Solla, “Networks of scientific papers”, Science 149:510, 1965.
- 9.同註1，頁7。
- 10.SCI Journal Citation Reports, 1994 p.5.
- 11.SCI JCR on CD-ROM, Quick Reference Guide, 1995, pp.1-16.
- 12.Moed, H. F. and Van Leeuwen, T. N., “Improving the accuracy of Institute for Scientific Information’s Journal Impact Factors”, Journal of the American Society for Information Science, 46(6):461-467, 1995.
- 13.Hansson, S., “Impact factor as a misleading tool in evaluation of medical journals”, Lancet, 346(8979):906, 1995.
- 14.Arunachalam, S. and Manorama, K., “Are citation-based quantitative techniques adequate for measuring science on the periphery?” Scientometrics, 15:393-408, 1989.
- 15.Price, Derek J. de Solla, “Citation measures of hard science, soft science, technology, and non-science”, in Communication Among Scientists and Engineers, ed. Carnot E. Nelson and Donald K. Pollock, Lexington, MA : Heath Lexington, 1970, p.9.
- 16.Tomer, C., “A statistical assessment of two measures of citation: the impact factor and the immediacy index”, Information Processing and Management, 22:251-258, 1986.
- 17.Pravdic, N. and Pekarari, R., “The citing practices of the authors of the national journals in mathematics, physics and chemistry”, Scientometrics, 8:233-246, 1985.
- 18.同註14。
- 19.同註10, p.6。



- 20.同註19。
- 21.Lancaster, 伊利諾大學圖書館與資訊科學研究所, 書目計量學課程講義, 1985。
- 22.Sengupta, I. N., “Three new parameters in bibliometric research and their application to rerank periodicals in the field of biochemistry,” Scientometrics, 10:235-242, 1986.
- 23.Narin, F. and Carpenter, M., “National publications and citation comparisons”, Journal of the American Society for Information Science, 26:80-93, 1975.
- 24.Bennion, B. C. and Karschamroon, S., “Multivariate regression models for estimating journal usefulness in physics”, Journal of Documentation, 40:217-227, 1984.
- 25.同註23。
- 26.Hawkin, D. T., “The percentage distribution: a method of ranking journals”, Proceedings of the American Society for Information Science, 16:230-235, 1979.

