

全球研究報告 數盡其用： 科研論文合著中的貢獻度管理

Jonathan Adams, David Pendlebury and Ross Potter



作者簡介

Jonathan Adams 是 Institute for Scientific Information (ISI)™ 首席科學家，同時也是英國倫敦國王學院 (King's College London) 政策研究所的客座教授。由於在高等教育和政策研究領域的卓越貢獻，他在 2017 年被英國艾希特大學 (University of Exeter) 授予榮譽理學博士學位。ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0325-4431>，Web of Science ResearcherID: [A-5224-2009](https://orcid.org/0000-0002-0325-4431)。

David Pendlebury 是 ISI 的研究分析主管。自 1983 年以來，他一直致力於使用 Web of Science™ 資料來探尋科學研究的結構和動態。他與 ISI 創辦人 Eugene Garfield 共事多年，並與 Henry Small 共同開發了 Web of Science Essential Science Indicators™ (ESI) 資料庫。ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5074-1593>，Web of Science ResearcherID: [C-7585-2009](https://orcid.org/0000-0001-5074-1593)。

Ross Potter 是 ISI 資料科學家。他在學術界擁有豐富的經驗，包括在美國 Lunar and Planetary Institute 及布朗大學 (Brown University) 擔任 NASA 相關的博士後職位。ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1338-5910>，Web of Science ResearcherID: [R-3590-2019](https://orcid.org/0000-0002-1338-5910)。

奠基過去，展望未來

關於 Institute for Scientific Information (ISI)

科睿唯安旗下的 Institute for Scientific Information (ISI)™ 自成立伊始，半個多世紀以來一直引領著全球科學資訊的研究。今天，ISI 致力於推動研究誠信，改善科學資訊的檢索、

解釋和應用。作為科睿唯安學術研究業務的知識研究機構，ISI 透過活動、會議與出版物對外進行知識傳遞，同時進行基礎研究，讓知識研究庫可以持續擴展和更臻完善。更多資

訊請參考：<https://clarivate.com/zh-hant/solutions/institute-for-scientific-information/>

ISBN 978-1-8382799-7-4

Cover image: The abacus (plural abaci or abacuses), also called a counting frame

The abacus is a calculating instrument that uses beads that slide along a series of wires or rods set in a frame to represent the decimal places. It is the ancestor of the modern digital calculator. Used by merchants in the Middle Ages throughout Europe and the Arabic world, it was gradually replaced by arithmetic based on Hindu-Arabic numerals. Though rarely used in Europe past the 18th century, it is still used in the Middle East, China, and Japan.

概要

- 本報告提出了一種分析學術論文及其引文作者貢獻的新方法。它對分數計數法形成補充，而不是與之矛盾。
- 國際合作越多的領域，引用數通常就越多。由於學術論文作者數量的增加，認識和解讀科研出版物及其引文影響力的貢獻歸屬變得頗為困難。
- 科研人員貢獻所帶來的認可會反映在機構評鑑中，進而匯總到國家政策分析中。因此，一種有充分依據的、且適用於各個學科和國家地區的貢獻歸屬分析是十分必要的。
- 形式上正確的科研貢獻分配方法是不存在的。整數計數是最簡單的，但是隨著作者數量的增加，這種方法會過度計算個人的科研貢獻。分數計數很有吸引力，但多種選擇中沒有一種是普遍適用的。論文和引文在各個作者之間平均劃分是十分普遍的做法，但卻會掩蓋一些對科研管理至關重要的資訊。
- 我們認為，與純粹的技術性相比，實用性更能提升文獻計量方法的社會價值。在研究現有和創新型分析方法時，我們會問：這個指標是否有助於促進更多、更好的研究？
- 我們提議並推薦使用「合作性 CNCI」(Collaborative CNCI, Collab-CNCI)。這沿用了簡單的學科正規化引文影響力 (Category Normalized Citation Impact)，但每篇論文的累計引用數在參照同一出版年度、同一學科類別、同一文獻類型之外，同時參照最為關鍵的同一合作類型，進行正規化。
- 按合作類型對 CNCI 值進行視覺化能夠提供關於學術成就來源和平衡性的全新管理資訊，從而支援決策過程。借助這種視覺化可以快速解讀摘要性分析報告。
- 在國際合作日益成為全球科研活動一大主要特徵的時期，「合作性 CNCI」是一項至關重要的創新。它不僅證實了高度合作論文會扭曲國家和機構層面的匯總結果，還表明了這種情況是如何發生的。它突出了科研成就的關鍵方面，並揭示了學術研究機構通過引文和本地論文做出的重要學術貢獻。
- 針對「合作性 CNCI」相較於其他方法以及作為這些方法的補充具有哪些相對優勢，我們歡迎科研人員及科研管理人員提供寶貴的看法，相關回饋可發送至 ISI@clarivate.com。

在國際合作日益成為全球科研活動一大主要特徵的時期，「合作性 CNCI」是一項至關重要的創新

引言

對成就和卓越表現給予認可向來十分重要。科研評估、規劃和政策管理者利用出版物和引文為指標來評定過往科研成果的貢獻歸屬。這同時適用於個人、機構和國家層面的科研管理。

在科學研究中，科研貢獻分配會影響科研人員的積極性和聲譽。文獻及其引文連結的統計方式對科研人員和科研管理都至關重要，因為它可能會影響就業、晉升、個人與其機構未來的經費資助以及國家的科研聲譽。

以切合研究過程和科研管理的特點、並能為二者提供豐富資訊的方式來呈現資料也十分關鍵。在本報告中，我們討論了文獻和引文計數的方法、用於分析此類資料的方法，以及利用有助於理解資訊含義的方式呈現分析結果的方法。

圍繞負責任地使用 Web of Science 出版物和引文資料，以及 One Profile Not Simple Metrics 的概念來呈現這些資料，科睿唯安展開了系列研究工作 (Adams et al., 2019; Potter et al., 2021, Potter and Szomszor, 2021)，而本報告正是這項工作的一部分。這方面的良好實踐在其他文章中已得到廣泛討論 (Moed, 2005; Metric Tide, 2015; Waltman, 2016)，並受到「英國負責任研究指標論壇」(UK Forum on Responsible Research Metrics) 的監督 (<https://www.universitiesuk.ac.uk/topics/research-And-innovation/uk-forum-responsible-research-metrics>)。

每年有超過 250 萬篇研究論文和綜述 (原創性學術論文) 發表在 Web of Science 收錄的期刊上，署名作者人數約為 1400 萬。他們參考了當時和更早期的論文 (和其他文獻)，意味著科睿唯安綜合編輯系統每年也增加近 1 億條新的引文連結。許多論文在其發表當年一直未被引用，但到發表後的第十年，仍未得到注意和引用 (甚至包括論文作者本人也並未引用) 的論文占比下降到 10% 左右。

Web of Science 收錄的論文約三分之一是單一作者，這通常 (但並非絕對) 意味著這些論文有著唯一的機構地址和歸屬國。大多數論文都有不止一位作者，因為作者的數量大約是論文數量的六倍，這也標誌著科研文化在過去 40 年裡發生的一個顯著變化 (Adams, 2013)。在全球範圍，作者不止來自一個國家的論文約占三分之一，不過，這種跨國合著現象也呈現出顯著的國別差異。2019 年，英國署名論文的國際合著率約為 67%，美國為 43%，中國為 27%。

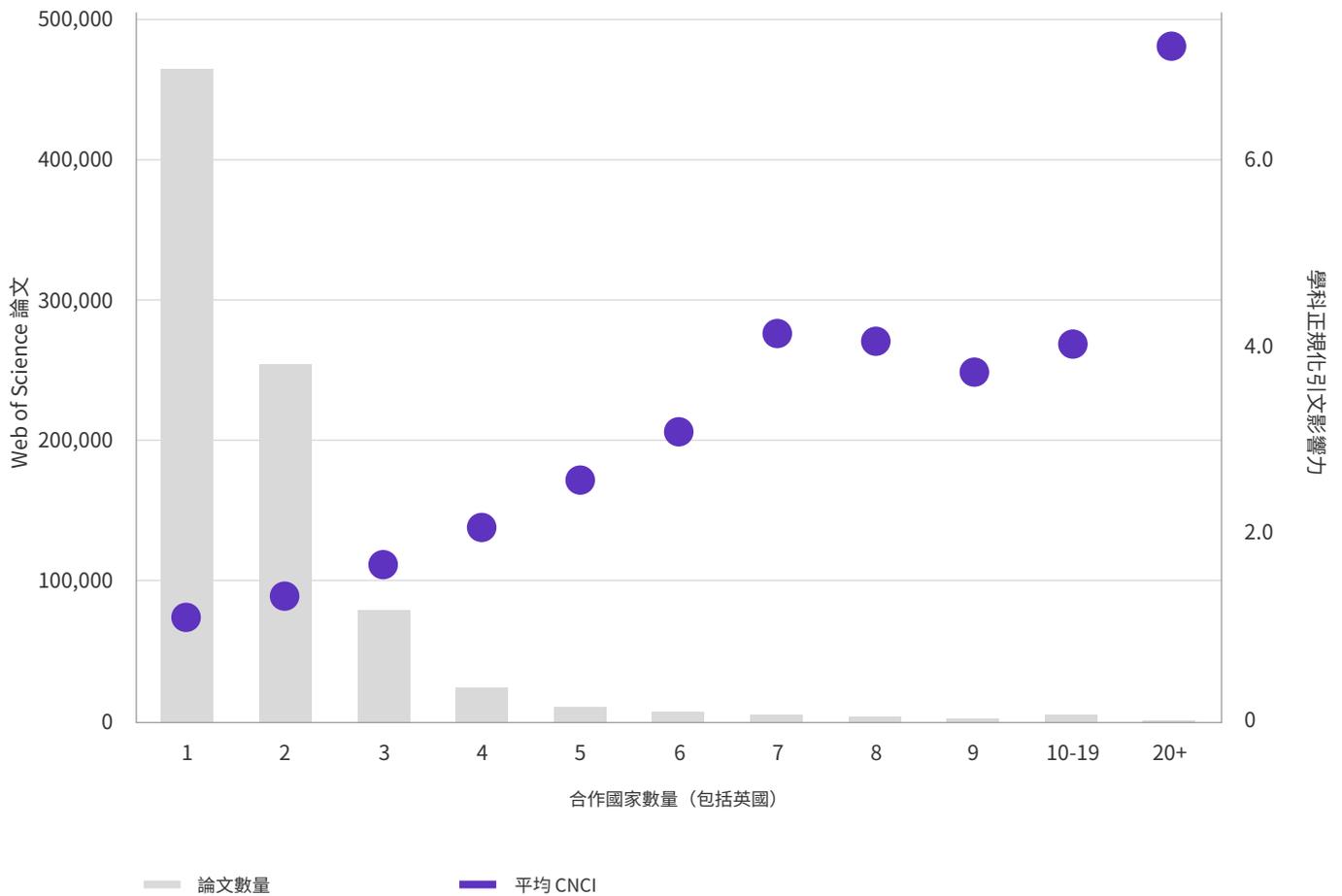
這些論文的引文累積已成為科研評估和評價的重要指標，並越來越多地用作國家、機構和研究團體層面的管理資訊。引文揭示了已發表論文對於後續研究的作用或意義，而「有影響力」的論文往往會獲得更多的引用 (Garfield, 1955)。引文的累積速度取決於具體的學科，也因文獻類型而異，因此，我們有必要將原始引文計數轉化為「正規化」計數，以便與相應的全球基準做比較。學科正規化引文影響力 (CNCI) 是一種標準比較方法，用於將一篇研究論文 (或綜述) 的累計引用數與同年、同學科的其他研

究論文 (或綜述) 作比較。作者 (或機構、國家) 的 CNCI 是其全部論文的平均 CNCI。

影響引用數的因素並非只有該研究所屬的學科以及該論文發表了多久。人們普遍意識到，一些作者數量特別多的論文也吸引了超高的引用數。事實上存在著這樣的一般規律：平均而言，引用數隨著作者數量、作者機構數量以及國家數量的增加而上升 (Adams and Gurney, 2018; Adams et al. 2019; Potter et al., 2020)。人們注意到這種關聯已經有一段時日了 (van Raan, 1998; Moed, 2005)，而且它有時被歸因於「雙主場觀眾」效應，即擁有兩個「主場」受眾群體的論文會獲得異乎尋常的高度關注。

圖 1.

英國論文的學科正規化引文影響力（CNCI）隨著合作國家數量的增加而上升，然後趨於平穩。合作國家超過 20 個的論文，平均 CNCI 呈現不規則變化。資料來自 Adams 和 Gurney（2018）。



如果有著大量作者的論文其 CNCI 如此之高且如此不一致，那麼我們可能會問，這樣的論文與某一科研人員單獨撰寫或少數幾人合著的論文是否真的是一回事？有證據表明，有 7-19 個合作國家的論文平均引用影響穩定在世界平均水準的 4 倍左右（圖 1），而一小批有 20 個或更多合作國家的論文卻偏離了這一軌跡，呈現出異乎尋常的超高引用數水準。出於這些原因，科睿唯安將

署名作者超過 30 人（包括團體作者）的論文排除在了其權威的年度「高被引學者」分析之外。(https://clarivate.com/zh-hant/products/scientific-and-academic-research/highly-cited-researchers/)

論文合著引發了一個更為普遍的問題，即出版物貢獻應得的認可及其在利益相關者之間的分配。這就引出了關於以下兩方面的問題：根據

引文指標的資訊及其在政策和管理領域的負責任使用。針對這些問題，本報告回顧了影響科研貢獻歸屬平衡的因素，並討論了就跨國合著的影響與效益獲取可靠管理資訊的挑戰。

貢獻在作者間的分配

耶魯大學科學史學家、科學計量學先驅 Derek de Solla Price 注意到，直到 1970 年代，全球科研生產力長久徘徊在每位學者每年大約發表一篇論文的水準，但作者數量卻一直在上升。如果一篇學術論文或其他某一出版物有不止一名作者，那該如何公平合理地認可科研貢獻？

(Price, 1981)。這種問題可不只是出現在多作者署名的情況下——有時候，僅僅是單一作者有多個隸屬機構就會產生此類問題。如果一名科研人員跳槽，入職新工作後發表了先前參與的研究項目所產生的成果，那麼該作者是否要把任職的新舊機構都寫入隸屬關係？研究貢獻究竟歸屬哪一方？研究貢獻的可遷移性一直是國家科研評估工作中一個頗具爭議的現實問題。例如，圍繞英國卓越研究框架 (REF) 的辯論就曾要求在《REF 管理人員提交指南》(REF Manager's Guidance on Submissions) 中對科研產出的可遷移性進行具體討論。

論文的科研貢獻與論文引文的科研貢獻之間也存在著明顯的潛在摩擦。作者會樂於承認自己與其他合著者共用創作論文的貢獻，但對於自己只能得到一小部分引用數的科研貢獻卻可能不甚滿意。

合著者們不得不自行決定每個人的姓名應以何種方式出現在出版物上。科學社會學家 Harriett Zuckerman 很早以前就指出了作者姓名排序不一致且模稜兩可的問題 (Zuckerman, 1968)。在某些學科中，作者姓名按字母排序已成為慣

例 (該做法近期獲得了更廣泛的採用：Kuld 和 O'Hagan, 2018)；在另一些學科中，第一作者往往就是主要研究者，還有一些學科據說慣常做法是把研究團體的主持人列為末位作者 (Hodge and Greenberg, 1981)，類似的慣例也適用於通訊作者的角色。這些領域都有例外和個別情況，採取做法也因具體的子學科和時間的推移而異。因此，並沒有一種確切而普及的規則可供讀者明確判定科研貢獻的平衡點應落在何處。

在進行科研成果的貢獻分配時，另一個重要的考量因素是每位作者在論文合著過程中所扮演的具體角色。情況可能是，幾名合著者中有一人是真正的執筆者，而另外幾人則參與了研究主題構思、工作執行、資料分析等工作。這樣的話，科研貢獻該如何分配呢？曾就職於維康信託基金、現為 F1000 Research 負責人的 Liz Allen 和麻省理工學院出版社主任 Amy Brand，與美國國家資訊標準化組織 (NISO) 的一支團隊合作開發了一種科研貢獻分類法 (Allen et al., 2014) — CRediT (貢獻者角色分類法 — <https://credit.niso.org/>)，該方法確定了 14 種角色，它們代表了作者和其他參與學術產出的人員做出的典型貢獻。

CRediT 定義了科研貢獻的質性分配，是具有一致性的科研貢獻認可方法。它使讀者能夠清楚地瞭解研究工作是如何完成的，並使任何評估者都能看到每位作者的實際貢獻。CRediT 已被廣泛採用，現在，許多

主要期刊都要求作者提供一份共同聲明來說明各個作者對論文的不同貢獻。

科研貢獻的量化分配則是一個更大的挑戰：

- 作者順序傳遞的資訊不一致：第一作者、最末位作者以及通訊作者的排序無法籠統的表明作者在學術成果產出過程中的重要性。
- 關於公平分配出版物貢獻的流程缺乏普遍共識。
- 沒有一種體系可供作者商定並報告其科研貢獻的平衡共用。
- 由於單篇出版物的作者數量不斷增加——有時甚至多達數千人，因此科研貢獻的分數計數方法則變得毫無意義。

這些問題並沒有阻止科學計量學家和其他人設計自己的解決方案。哥本哈根大學的 Marianne Gauffriau 自 1981 年以來提出了不下 32 種用於文獻計量分析的計數方法，其中 20 種是與作者排序相關的、分數化的方法，並被用於衡量貢獻度和參與度。通過文獻檢索，她發現只有三種方法 (調和計數：Hodge 和 Greenberg, 1981；生產力分析：Howard 等人, 1987；順序決定貢獻：Tscharntke 等人, 2007) 曾被用於四項或四項以上的科研評估。下一頁總結了 Gauffriau 的分類法以及她對每種方法的適用理由做出的分析。

Gauffriau 的分類法以及她對適用理由的分析

分配出版物科研貢獻的方法分類以及特定計數方法選擇標準（論據）總結，改編自 Gauffriau（2021）。該方法包括分析項目和評價標的。分析項目可以是作者、作者所屬的研究機構或國家（在作者地址中註明），其中， m 是唯一編號， n 是出版物中分析項目的總數。評價標的可以是作者、隸屬機構或所在國。這種計數法可以提供一種單獨的分析方法用於創建指標。

表 1. 分配出版物科研貢獻的方法分類

完整	出版物中每個基本分析項目的科研貢獻得分均為 1。評估對象從劃歸該評估的基本分析項目收集科研貢獻得分（例如，一所大學從使用該機構地址的作者那裡收集科研貢獻得分）。
完全分數化	每個基本分析項目的科研貢獻得分為 $1/n$ 。評估標的從劃歸相應主體的分析項目收集科研貢獻得分。
直線式	在出版物中排名第一 [或最後或通訊] 的基本分析項目科研貢獻得分為 1；其他所有項目的得分為 0。評估對象從劃歸該對象的分析項目收集科研貢獻得分。
整數	在出版物中，每個基本分析項目的科研貢獻得分（1 分）一對一地分配給唯一評估對象。如果某個唯一評估對象由出版物中更多的基本分析項目表示，則這些基本分析項目以任意方式共享 1 分。評估標的從劃歸該標的的分析項目收集科研貢獻得分。
整數分數化	每個基本分析項目得到 $1/m$ 分，一對一地分配給唯一評估標的。如果某個唯一標的由多個基本分析單元表示，些單元共享科研貢獻得分。

表 2. 計數方法的選擇標準

標準	理由
衍生指標可「衡量」影響、貢獻或參與度	該計數方法針對的是可通過衍生指標加以「衡量」的事物，是相關活動的替代性指標。例如，整數計數產生了關於研究參與度指標。
該方法滿足數學要求	該方法具有理想的數學特性。例如，它是可累加的，因此避免了出版物的「重複計數」。
實用性理由	選擇該方法是為了簡單，而不是出於概念或方法上的原因。例如，整數計數使用的是可從文獻計量指標的主要來源中（例如 Web of Science）立即獲得的數據。
對於 / 來自學術界的影響	選擇該方法不是因為衍生指標可以用於衡量，而是因為它與被評估的科研共同體的解釋有關。例如，科研人員每發表一份出版物就應獲得一份科研貢獻，因為科研人員正是以這種方式來直觀地統計自己的出版物。

何為正確的計數方法？

絕對正確的計數方法是不存在的 — 或者說是可能不存在的。先明確這一點十分重要。有些方法相比其他方法來說更勝一籌，因為它們更有效地滿足了 Gauffriau 的標準。而有些方法則很糟糕 — 武斷、偏頗並且只適用於某些特定情況。從實用性角度來看，最重要的一點是根據使用目的來選擇計數方法。

為什麼沒有「正確」的方法？科研貢獻公平分配是一個社會和哲學層面的問題，而非科學問題。對於每組論文或某位科研人員 / 某個地方的平均引文影響力來說，每種計數方法都會產生一組比較結果（差異或排名）。但是，正如 Egghe 等人（2000）所說，不同的方法產生的排名結果也各不相同。它們採用的資料來源可能也不盡相同，因為沒有一個資料來源是完整的，即使是最全面的資料來源也可能因為編輯方面的限制而導致資料丟失。即使有一個全球範圍內完整且正確的資料集，也沒有參考模型或者獨立的基準能讓我們斷定某種分析方法可以提供比其他分析方法「更優」的分析結果。

歷史上，「整數計數」歷來是統計論文數和引用數的標準方法，即一篇論文針對每個作者、每個機構和每個國家（根據作者地址）進行一次計數。而這篇論文的引用數也以類似方式全數、一次性計入每個作者及其機構和國家的科研貢獻。

針對這種方法的反對聲音主要是：整數計數不能累加：例如，一篇由兩名葡萄牙作者和兩名巴西作者合著的論文在個人（也可能是機構）計數中被計算了四次，在國家計數中被計算了兩次，在全球統計中被計算了一次。當機構出版物彙集到一個國家的統計資料中時，不同合

作類型的論文相對數量就會發生變化。每一篇單一作者的論文都出現在機構和國家層面，但涉及國內合作的論文則必須「去除重複」。大學層面的計數只包括其本校論文（平均而言，引用次數較少）、國內合作論文（引用次數略多）和一些國際合作論文（平均引用數較高）。國家層面的計數包括一個覆蓋了所有機構國內論文的完整集合和一個經過去重、涉及多個本國機構的國際合作論文集合。

其結果是，相對於機構層面來說，國家層面的統計中本地論文的數量更多，從而「高估」了某一機構相對於全國平均水準的表現程度。儘管從方法論的角度出發，科學計量學家不需要通過將個體分數相加來重新創建國家級統計資料，因為他們可以輕鬆地獨立計算這些資料，然而經常存在反對意見。為此，有一個解決方案被頻繁提及，即將一篇論文的貢獻歸屬平均分配給其「n」位作者，然後在該分數基礎上分配引文影響（每位作者 $1/n$ ）。Waltman 和 van Eck（2015）給出了一系列表格，列出了通過不同方法在不同項目級別進行科研貢獻分配的方式。

儘管缺乏證據證明作者排序傳遞了一致的含義，但一些分析人士試圖比較和改進科研貢獻分配過程。其中一種方法是將科研貢獻給予所有作者，但排名首位和排名末位的作者所占的權重要更大一些（例如，Tscharntke 等人，2007；Weigang，2017）；還有一些方法是在作者序列中使用了調和權重或幾何權重方法（例如，Hagen，2008）。然而，Leo Egghe 和 Ronald Rousseau（KU Leuven）證明，儘管這些方法的差別不大，但這些細微差別不僅改變了分配結果，而且可

能會逆轉個人和機構的排名（Egghe 等人，2000）。

「完全分數化」計數方法（「n」位作者中，每位作者獲得 $1/n$ 的科研貢獻得分）相對簡單，也是萊頓大學領先研究小組 CWTS 青睞的一種方法（Waltman 和 van Eck，2015）。然而，這種方法可能產生的問題是，在大量多作者論文中，每位作者獲得的貢獻得分微不足道；Sivertsen 等人（2019）使用 $(1/[n \text{ 次方根}])$ 對這一方法進行修改來解決這個問題。Aksnes 等人（2012）在 23 個作者國家中比較了整數計數和分數計數的引文指標，結果顯示，使用分數計數時，所有引文指標相對均較低，當國際合作論文占比較高時差異最大，但方法對排名順序影響甚微。

Ludo Waltman 和 Nees Jan van Eck 提出的論點是縝密、平衡且全面的。他們不僅展示了其首選的分數計數方法，還研究了它的含義。他們還考慮並回應了支援整數計數的四個主要論點：即（1）相等的分數權重是武斷的，並不會比整數計數更準確地揭示貢獻；（2）引文的分數計數不利於合作；（3）分數計數因其複雜性而不利於分析，而且由於不透明也難以解讀；（4）整數計數和分數計數衡量不同的事物 — 分別衡量參與度和貢獻度。他們的主張已經得到廣泛接受，非常值得一讀。

然而，他們將通過整數計數法計算出的多作者論文的較高平均引文影響力描述為「整數計數紅利」，對此我們確實不能認同。這個概念具有誤導性，因為對於較高或較低的引文影響力指數的計算方法是否真正公平，我們並沒有確切的認識。例如，有人提出，只有在有望更多、

更好地展開研究時，付出公認的合作成本來創造更重大的成果才是合理的。（Fox and Faver, 1984; Smith, 2003）。這樣的研究會被更頻繁地引用，因此並不清楚分數化的科研貢獻分配方法在實踐中會否提供更準確或更精確的結果。

與「紅利」類似的貶義詞也被用在他地方，以證明 Gauffriau 所描述的一系列方法的合理性。一些作者

認為，相對於整數計數，這些方法提供了一個「正確」的結果。還有一些人認為他們的方法更「準確」。事實上，Hagen (2008) 曾經指出，儘管沒有提供相對精確性的尺度，但這些方法具有「無與倫比的準確性」。

正如前面提到的，就普遍認可的科研出版物貢獻的公平分配這一層面而言，絕對正確的量化結果是不可

能存在的。根據 ISI 的工作經驗，我們同意 Gauffriau (2021) 的觀點，即「文獻計量學文獻中的計數方法不應簡化為在整數計數與分數計數之間二選一的問題。」因此，我們轉而尋求一種不同的解決方案。

合作性 CNCI

當我們考慮文獻計量方法論的社會價值時，純粹的技術性不如實用性來得重要。我們會問：這個指標會助我們促進更多、更好的研究嗎？繁瑣且具有挑戰性，而且會導致複雜和模糊結果的方法在科研管理和政策制定中幾乎沒有實際應用價值，因為它對於學術專家以外的人群價值有限 (Szomszor et al, 2021)。

Gorraiz 等人 (2012) 報告了區分不同國家和合著作者模式的資訊效益，他們分別對這些模式進行了分析，以表明奧地利與其歐洲鄰國的國際合作對引用結果產生了重大影響。

ISI 不僅提供了與相對引文累積有關的匯總指標，還提供了有關該指標所依據的出版物類型的資訊，以應對將合著出版物的相關資料轉化為具有實際管理價值的資訊這一挑戰。該指數 (Collab-CNCI) 通過在 CNCI 計算中使用另一種額外的正規化，將不同級別的國內和國際合作納入考量，從而闡明了所有基本分析項目的貢獻。

以往方法的不足之處在於，它們隱藏了國內論文（無國際合作）和日

益複雜的國際合作論文之間眾所周知的引用差異。整數計數和分數化 CNCI 分析都去除了關於出版物集合中不同部分對整體績效貢獻的重要管理資訊，繼而損害了後續的解讀。

我們證實了 Aksnes 等人 (2012)、Waltman 和 van Eck (2015) 和其他人的早期發現，即不同的科研貢獻計數方法（如整數計數和分數計數）會產生不同的結果。我們開發了一種新穎的方法論：Potter 等人 (2020) 對此做出了詳細闡述：

0. 國家引文和 CNCI 表現在不同合作類型中差異很大，因此首先將論文按照各自的類型進行分配（分組；步驟 1-3），然後在每種類型中對引文計數進行正規化（步驟 4）；利用這些合作類型建立出一個彙總指標，（步驟 5）最後這一指標和解構的合作類型一起進行報告（步驟 6）。

1. 區分國內論文（沒有國際合著者）和國際論文。

2. 將國內論文分為兩類（單一作者和多作者），因為國內合作往往意味著更高的平均引用數。

3. 將國際合作論文分為三類（國際雙邊合作、國際三邊合作以及有四個或更多合著國的國際合作）：有四個或更多合作國家的論文占比不到 4%。

4. 利用相關的全球基準（同一合作類型、同年發表、同一學科的論文），對各種類型中每篇論文的引用數進行正規化。

5. 計算該集合的年平均 CNCI。

6. 圖 (a) 每年的論文數量和 (b) 每種類型的年均 CNCI，顯示總體平均值是如何構成的，以及它是如何隨時間變化的。

對合作性 CNCI (Collab-CNCI) 計算來說，每篇論文的整數引用數以一種簡單的方式進行正規化，與計算標準 CNCI 時完全相同，但在合作類型內進行了關鍵修改。因此，單一作者論文（在文獻類型上受到限制）僅與類似（同年份、同學科）單一作者論文的平均水準進行比較，同樣，國際三邊合作論文僅與類似的國際三邊合作論文進行比較。

因此，我們探討的並不是一篇論文與其他所有論文相比是否得到充分引用的問題，而是與同屬一個合作類型的其他類似論文相比，它是否得到充分引用。

我們的解決方案保留了論文和引文 CNCI 常規整數計數方法的簡單性，

同時對合作類型進行劃分，以解決歷史資訊不足這一問題，分別對每個類型的引用數進行正規化，並報告它們各自對結果的貢獻。重要的是，從科研管理的角度來看，與以往의 CNCI 指標相比，該指標背後的方法就一個國家的科研佈局提供了

更深入的洞見，因為它考慮了每種合作類型的文章和引文份額。

合作性 CNCI 的原理

與使用直接的整數計數或分數計數相比，採用合作性 CNCI (Collab-CNCI) 的結果和好處在國家層面和大學層面的直接比較中體現得最為明顯，我們將在本節和下一節中闡述這一點。

首先，我們從三個研究經濟發達國家開始，這幾個國家已出現在許多科學計量學研究中，其研究成果將廣為人知。為了方便全球傳播，我們選擇了 2009-2018 年十年間由澳洲、法國和美國的科研人員撰寫的、收錄在 Web of Science 中的研究論文（而非綜述或其他文獻類型）。圖 2 是對這三個國家按照合作類型劃分的資料來源的說明和解構、通過三種不同方法從這些資料中計算出的 CNCI 指標值，以及不同合作類型以何種方式對彙總指標的形成做出的貢獻。

國際學術合作正在穩步上升，國際雙邊合作文章正在取代國內多作者文章成為最常見的科研產出類型，而國際三邊和國際四邊合作文章雖見緩慢上升跡象，但仍不常見（圖 2.a）。與大多數 G7 國家相比，美國的國內文章比例更高，通過全部三種分析方法計算得出的 CNCI 值都相似。但在澳洲和法國，分數計數 CNCI 值和合作性 CNCI 值明顯低於標準 CNCI 值，這兩個國家因為頻繁合作而僅獲得科研貢獻的分數化分配（圖 2.b）。

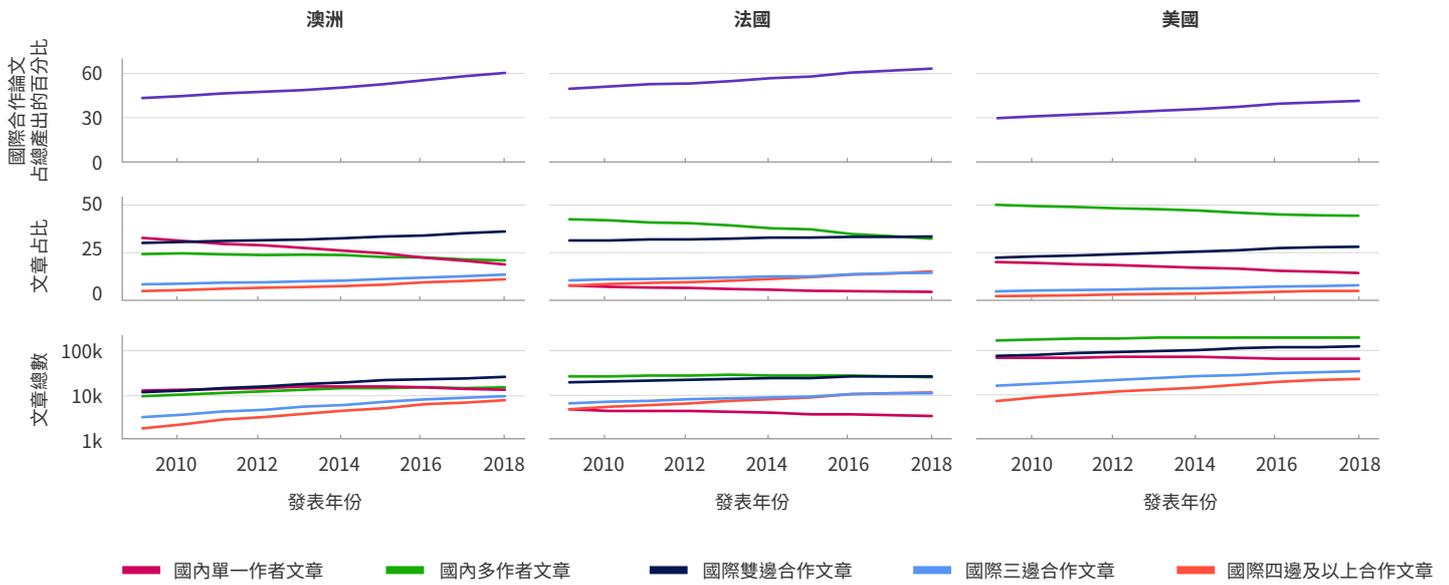
與標準的整數計數相比，分數計數和合作性 CNCI 都降低了平均值，因此通過這些方法計算 CNCI 時，結果對於這些國家來說都是相似的，儘管對於國際合作程度較低的美國來說差異較小。只有當通過合作性 CNCI 進一步解構 CNCI 資料時，差異才會得以明確。

通常，整數計數和分數計數將較高的 CNCI 平均值分配給國際合作程度最高的文章，將最低的 CNCI 平均值分配給國內單一作者的文章（對於圖 2 中的國家和所有歷史報告中的結果皆為如此）。合作性 CNCI 顯示，平均而言，美國從其國內產出中獲得了更高的相對引文影響力，然而，其高引用的國際文章在相似類型的文章中表現並不突出（圖 2.c）。

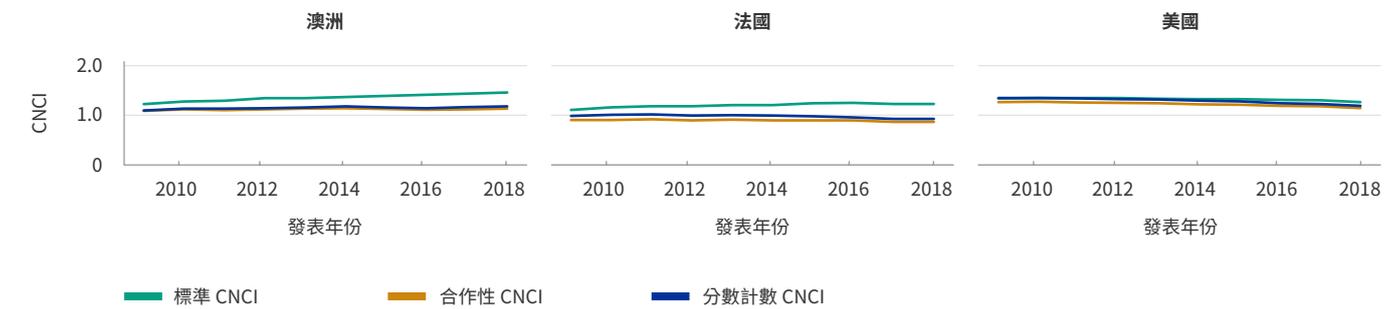
相比之下，澳洲的國際合著論文得分相對較高，其國內單一作者論文也有較高的相對影響力。然而，雖然在國際合著文章方面法國的相對 CNCI 表現強勁，雖然略遜於澳洲，但其國內的單一作者文章的引文表現相對較弱，而其他合作類型文章的表現則始終遜色於澳洲或美國。

圖 2. 三個研究經濟發達國家的科研產出和影響力 (2009-2018 年)。

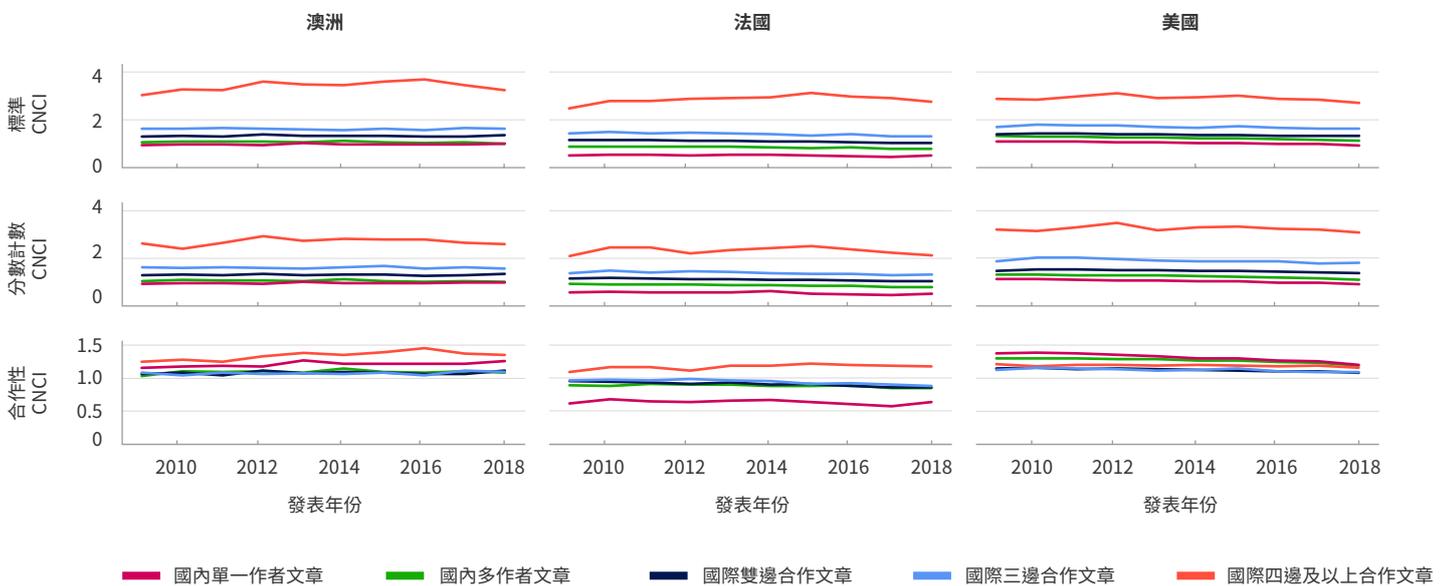
2.a 國際合作論文占總產出的百分比 (%)、五種合作類型的文章占比 (%) 以及每種類型下的文章數量。
 (dom:single- 本地單一作者文章；dom:multi- 國內多作者文章；int:bilat- 國際雙邊合作文章；int:trilat- 國際三邊合作文章；int:quad- 國際四邊及以上合作文章)。



2.b 通過三種方法計算 (2.a) 中資料的學科正規化引文影響力 (CNCI)



2.c (2.b) 中五種合作類型對 CNCI 值的解構貢獻



從圖 2 的比較中我們能看出什麼？首先，合作性 CNCI 的平均值與分數計數 CNCI 密切相關，並且（在大多數情況下，但並非絕對）這兩種方法產生的值都低於整數計數。我們永遠不會有一個完全「正確」的 CNCI，但我們的確得到了兩種有所不同的方法所表現出的共識。其次，由於 CNCI 平均值隨著國際合作程度的提高而增加（即，本土單一作者文章的 CNCI 值最低，而國際四邊及以上合作文章的表現則始終優於其他合作類型的文章），在採用整數計數和分數計數時，不同合作類型文章的相對表現看起來十分相似。第三，當使用合作性 CNCI 時，國家之間存在顯著差異。很明顯，美國儘管國內文章表現頗佳，但其國際文章的被引表現並不突出，而法國的情況則正好相反。

再讓我們來看看其他國家的情況。為了與研究經濟發達國家進行比較，我們研究了三個發展中研究經濟國家：即阿爾及利亞，哥倫比亞和斯里蘭卡。（圖 3）

斯里蘭卡的產出最小，阿爾及利亞和哥倫比亞的產出都是斯里蘭卡的兩倍左右（圖 3.a）。斯里蘭卡的國際合作產出份額始終保持在三分之二左右，阿爾及利亞的產出有一半來自國際合作（這一比例有所下降），而哥倫比亞的國際合作網路則不斷擴大。在斯里蘭卡相對較小的出版物總量中，國際四邊及以上合作占比很大，而哥倫比亞的較高產出則包括大量的國內出版物。在

哥倫比亞，國際雙邊合作文章是一個增長點，而阿爾及利亞的增長點則是國內多作者文章。

當採用不同方法進行分析時，這些研究佈局的差異如何影響著一個國家的 CNCI？很明顯，如果採用標準的整數計數方法計算，斯里蘭卡的平均 CNCI 值高達世界平均水準的兩倍，而其他國家則普遍低於世界平均水準（圖 3.b）。與分數計數一樣，合作性 CNCI 可以稀釋國際合作的影響，並為這三個國家提出更具可比性的績效指標值。然而，正是根據合作類型的 CNCI 解構將人們的注意力引向了斯里蘭卡如何從國際四邊及以上合作中受益：相對於同一合作類型的其他文章，分析視窗中間位置的少量文章 CNCI 平均值異常之高，使得國家的得分也水漲船高——事實上是創造了一個明顯的峰值。

（圖 3.c）。這些也可以在合作科人員所在的機構數值中看到，而合作性 CNCI 解構將幫助管理人員理解引文影響力不規則的年度變化。（圖 5）。

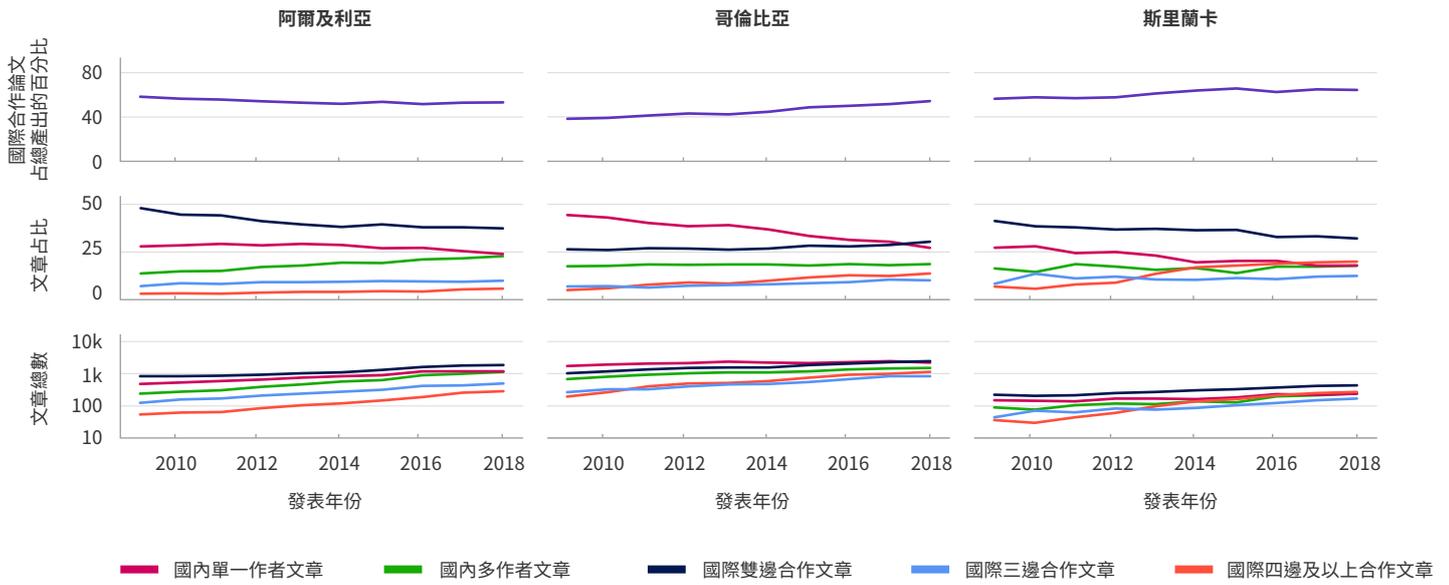
阿爾及利亞在所有合作類型中的文章得分均相對較高，其中包括國內文章（圖 3.c），但這隱藏在單一的國家平均值中（圖 3.b）。儘管如此，它也有一個由少數特殊的國際合作文章產生的峰值，這個峰值在解構的合作類型中非常明顯。哥倫比亞的總體產出量較大，在所有合作類型中的得分都更具年度一致性（圖 3.c）。它的國際合作水準相對較低，因此分數計數 CNCI 往往會拉

低其得分，但從合作性 CNCI 中獲得的較高得分則反映了該國的穩定表現（圖 3.b）。

與分數計數一樣，合作性 CNCI 可以稀釋國際合作的影響，並提出更具可比性的績效指標值。

圖 3. 三個發展中研究經濟國家的科研產出和影響力 (2009-2018 年)。

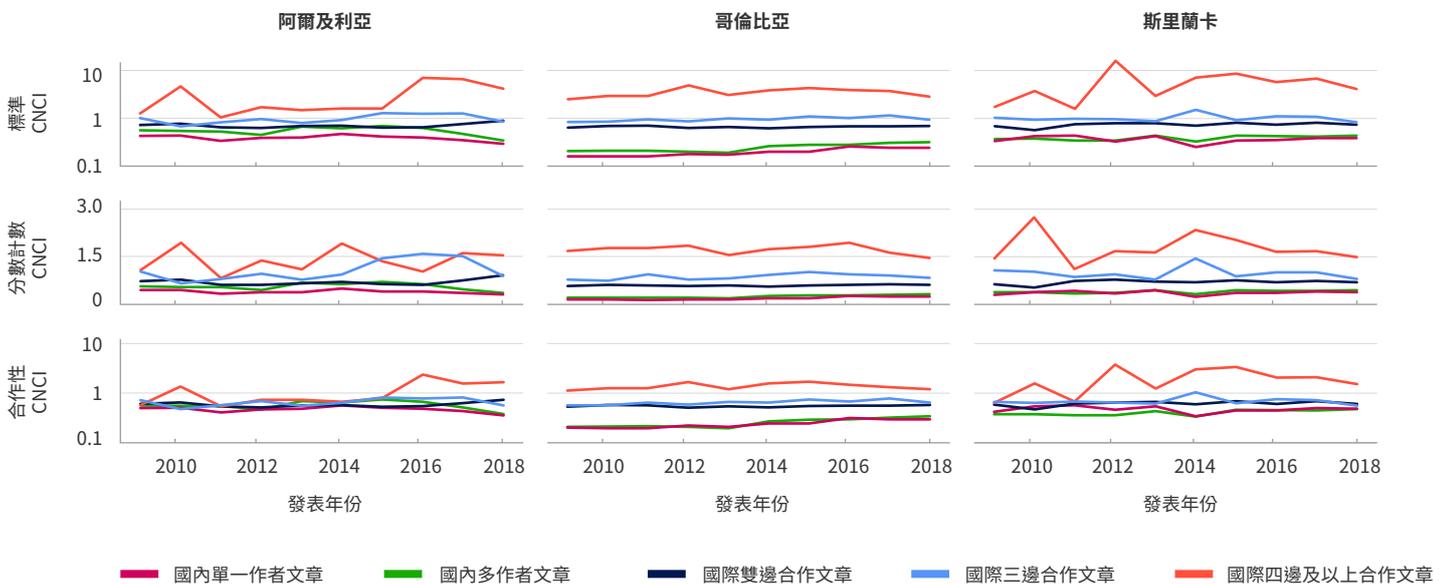
3a 國際合作論文占總產出的百分比 (%)、五種合作類型的文章占比 (%) 以及每種類型的文章數量



3.b 通過三種方法計算 (3.a) 中資料的學科正規化引文影響力 (CNCI)



3.c (3.b) 中五種合作類型對 CNCI 值的解構貢獻



合作性 CNCI 及機構

現在，CNCI 值 獲得了指向一系列管理問題的資訊的支援，而不僅僅是簡單的回顧性報告。

為了闡述可以從合作性 CNCI 中獲得的資訊，並與機構層面的標準整數計數和分數計數進行比較，我們選擇了來自同一個國家的三所大學以及來自不同國家的三所大學進行研究。分析和資料的呈現方式與國家層面的合作性 CNCI 相同：按合作類型劃分的解構輸出、三種分析方法的 CNCI 指標以及按合作類型進行解構的合作性 CNCI。

美國機構：哈佛大學、北卡羅來納大學、加州大學戴維斯分校（圖 4）

十年來，每個機構的絕對產出量變化不大（圖 4.a）。哈佛大學已將其國際合作論文產出增加到約 50%，其中大部分是國際雙邊合作，還有一小部分屬於國際三邊及以上合作。多邊國內文章約占其產出的一半，單一作者文章數量較少。加州大學戴維斯分校的產出總量較小，但也有類似特點。然而，其單一作者文章似乎很少：這是因為加州大學戴維斯分校的大多數文章都從屬於更廣泛的加州大學系統，這也提醒我們，地址資料解析和解讀起來也並不總是那麼容易。北卡羅來納大學的產出與哈佛大學類似，但其國際合作程度要低得多：只有不到三分之一的文章有國際合著者。

使用標準的整數計數時，CNCI 似乎大致保持不變，而採用分數計數和合作性 CNCI 時，三家機構的 CNCI 都出現下降。值得注意的是，與分

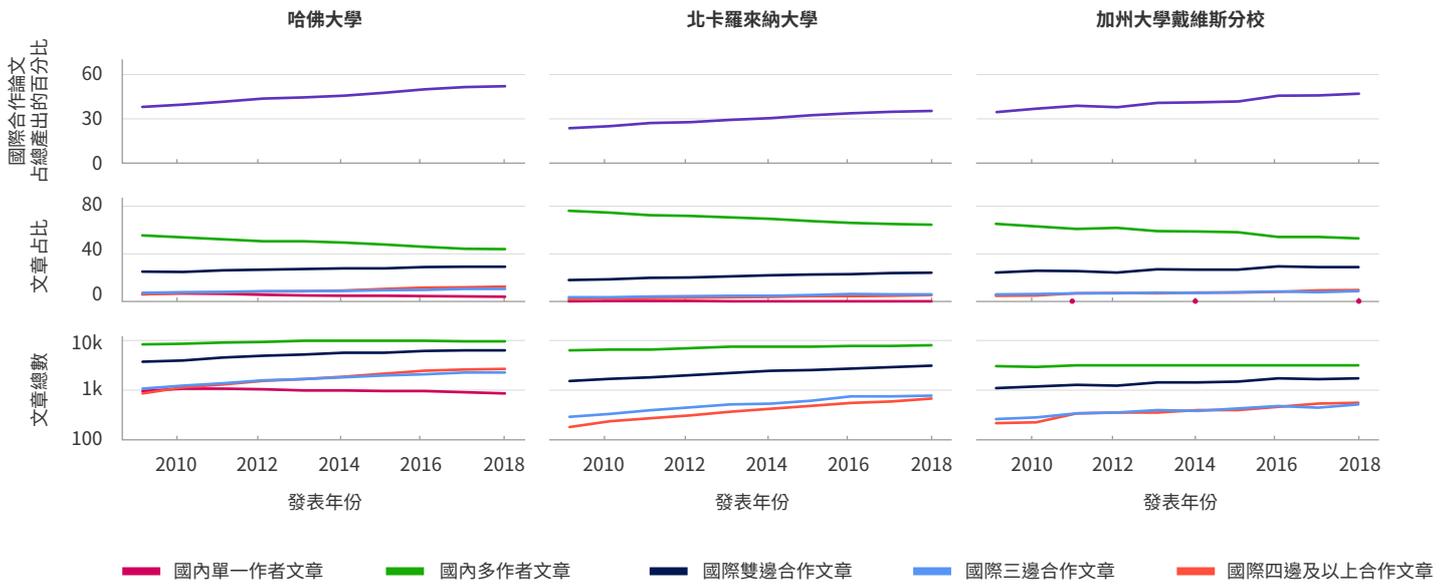
數 CNCI 相比，合作性 CNCI 更顯著地拉低了哈佛大學超高的平均 CNCI，而對於其他兩所大學，情況則正好相反。（圖 4.b）

按合作類型劃分的 CNCI 解構解釋了這種差異。與其他機構相比，哈佛大學的國內文章具有非常高的價值，通常是世界平均水準的兩倍以上，而且與全球同類文獻相比，該校國內文章的價值也高於其國際文章。相比之下，在加州大學戴維斯分校和北卡羅來納大學，儘管國內多作者文章的 CNCI 值與國際雙邊和國際三邊合作文章不相上下，但國內單一作者文章數值較低。這兩所機構在國際四邊及以上合作類型中的相對引文表現也要好得多。（圖 4.c）

顯然，合作性 CNCI 為整體的引文分析提供了前所未有的透明度。在一個國家系統中，我們不僅總結了 CNCI 的差異，還分析了這種差異是如何從不同的合作模式中綜合得出的，這些模式為每個文章子集創建了不同的相對基準。現在，CNCI 值得到了指向一系列管理問題的資訊的支援，而不僅僅是簡單的回顧性報告。機構表現的差異需要在學科層面以及由那些更熟悉機構政策和結構的人進行詳細研究，以解決這些管理問題，這裡的分析表明了應從何處著手。

圖 4. 美國三所大學的科研產出和影響力 (2009-2018 年)。

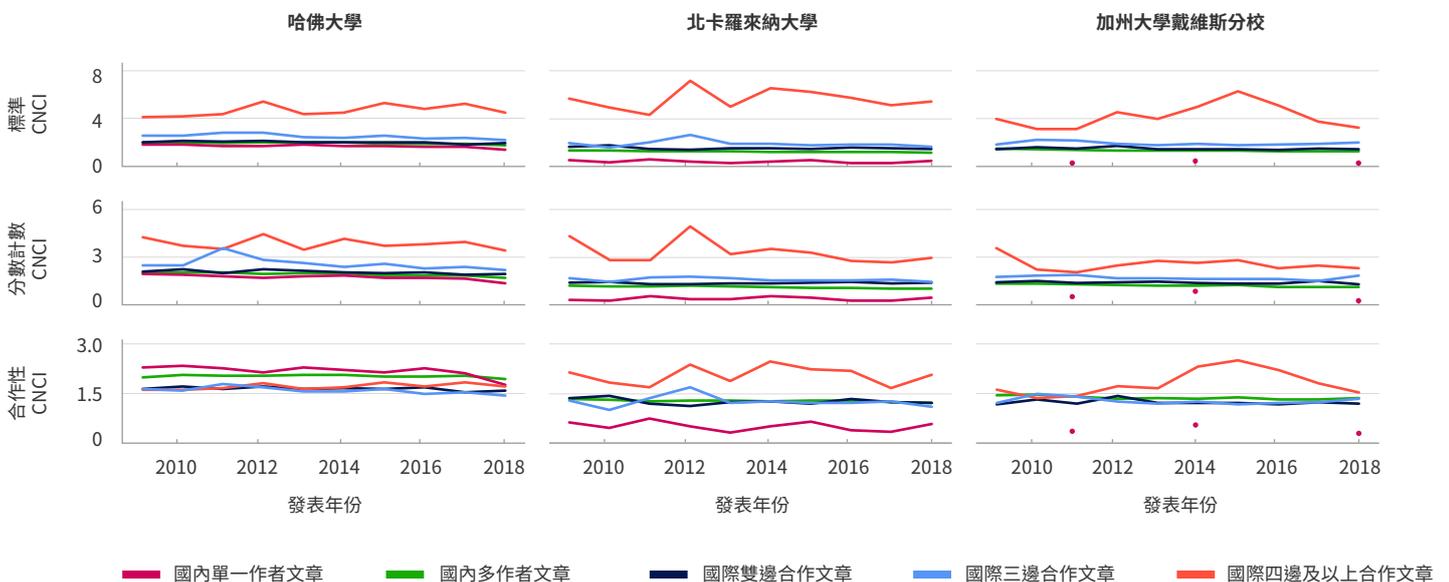
4.a 國際合作論文占總產出的百分比 (%)、五種合作類型的文章占比 (%) 以及每種類型的文章數量。



4.b 通過三種方法計算 (3.a) 中資料的學科正規化引文影響力 (CNCI)



4.c (3.b) 中五種合作類型對 CNCI 值的解構貢獻



佩拉德尼亞大學和貝賈亞大學約 60% 的文章有國際合著者，而蔚山大學的比例僅為 20%。

全球機構：斯里蘭卡佩拉德尼亞大學 (University Abderrahmane Mira of Béjaïa)；阿爾及利亞貝賈亞大學 (University of Bejaia)；韓國蔚山大學 (University of Ulsan) (圖 5)。

我們選擇了另外三個國家的機構進行研究 (圖 5)，以供讀者與美國的情況進行比較 (圖 4)。阿爾及利亞不僅連結著地中海沿岸的高等教育網路，而且通過牢固的歷史樞紐與法國科研系統緊密聯繫。韓國擁有快速發展的科研基礎，政府投資和工業投資水準高，在技術上取得了傑出的成就，但直到現在才開始進一步擴大科研聯繫。斯里蘭卡擁有完善的高等教育基礎並與英國頗有淵源。

佩拉德尼亞大學和貝賈亞大學大約 60% 的文章有國際合著者，而蔚山大學的比例僅為 20%。因此，無怪乎國際雙邊合作在前兩所大學中屬於最常見的產出類別 (就像它們整個國家的情況一樣：圖 3.a)。而同屬最高產之列的蔚山大學則有 60% 以上的文章為國內多邊文章。(圖 5.a)

計數方法的選擇對貝賈亞大學的機構平均 CNCI 值影響甚微。蔚山大學的標準 CNCI 最高，合作性 CNCI 略高於分數計數 CNCI。然而，佩拉德尼亞大學的 CNCI 呈現出一些不規則的峰值，在 2012 年和 2014-2017 年間升至世界平均水平的數倍，但在 2013 年跌至基準水準以下。這種模式也顯現在合作性 CNCI 中，它的峰

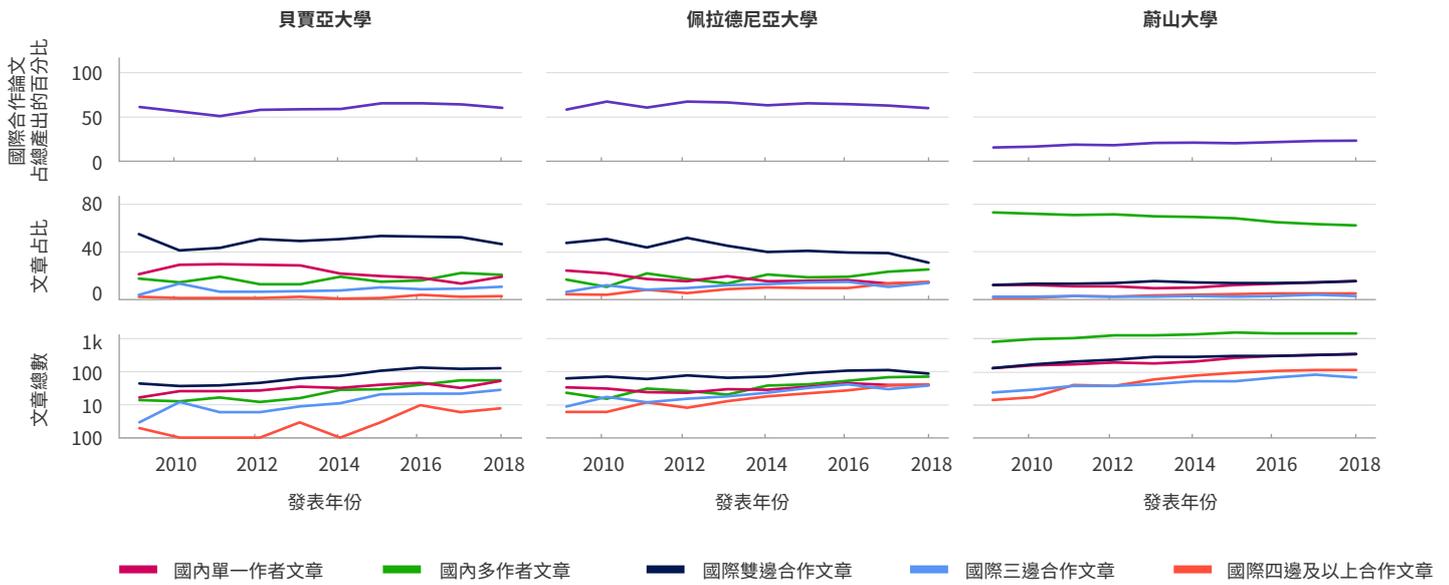
值略低，但並未完全消失。佩拉德尼亞大學的分數計數 CNCI 指數始終低於全球平均水準。(圖 5.b)

CNCI 指標組成部分的解構為這些差異提供了解釋。國際四邊及以上合作為三家機構提供了最高的平均 CNCI，只不過對於所有合作模式下都頗為相似的貝賈亞大學而言，這種影響十分輕微，因此該校用所有方法計算得出的 CNCI 總體得分都大致相當，而且對該校來講，國際四邊及以上合作類型與其他類型相比較為稀少。與其他兩所大學相比，在佩拉德尼亞大學，國際四邊及以上合作文章與國際三邊合作文章一樣高產，並且近年來與國內單一作者文章數量比肩，這些作者人數眾多的文章在平均 CNCI 值上也千差萬別。在蔚山大學，此類文章 CNCI 值的年度差異同樣較大，但由於數量相對稀少，因此產生的影響微乎其微。(圖 5.c)

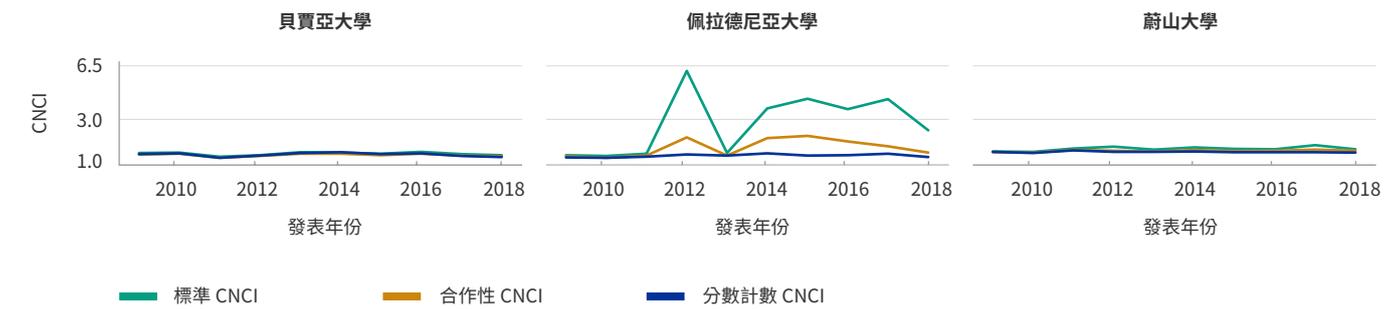
透過檢視合作類型解構，我們解釋了在貝賈亞大學和蔚山大學使用不同的方法為何會得出相似的 CNCI 分數。國際四邊及以上合作文章是一個關鍵的差異化影響，不僅因為它們的 CNCI 值較高且多變，也是因為它們是佩拉德尼亞大學論文產出的主要組成部分，而在其他大學卻是很少。這一分析揭示了佩拉德尼亞大學 CNCI 值的主要來源，這與對斯里蘭卡整個國家層面的解讀是一致的 (圖 3.c)。

圖 5. 阿爾及利亞、斯里蘭卡和韓國大學的科研產出和影響力（2009-2018 年）。

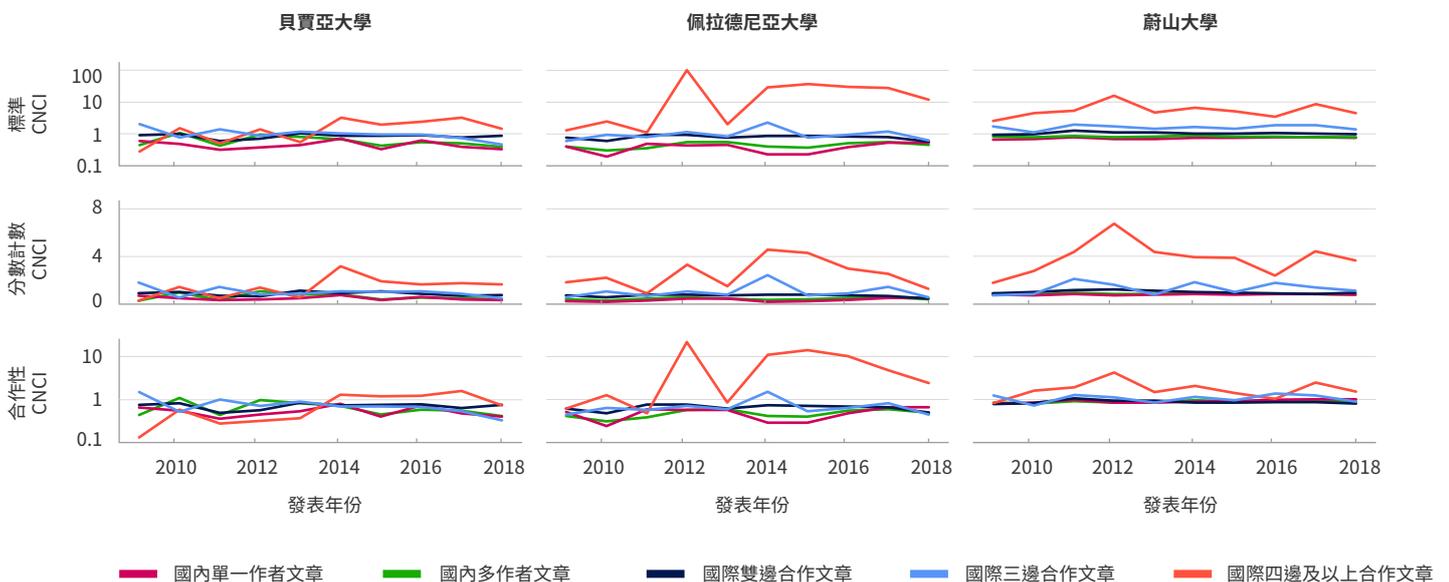
5.a 國際合作論文占總產出的百分比（%）、五種合作類型的文章百分比（%）以及每種類型的文章數量。



5.b 通過三種方法計算（3.a）中資料的學科正規化引用影響（CNCI）



5.c (3.b) 中五種合作類型對 CNCI 值的解構貢獻



討論及未來工作

為促進科研界以負責任的度量標準展開科研評估和管理，ISI 採取的做法是支持那些能夠充分利用現有資料的方法和指標，並以一種透明的方式做到這一點，使非科學計量學家也可以獲取此類資料，從而在學術和技術的嚴謹性與實用性和資訊價值之間求得平衡（這兩者有時是相互競爭的）。我們通過追蹤世界各地其他團體的研究與其中一些個人展開合作，同時通過展開獨立工作來提供支援。為此，我們還發揮了與全球科研機構和公共政策部門管理人員及科研帶頭人合作共事的經驗。

很明顯，40 多年來，學術論文作者數量的增加給理解和解讀科研產出貢獻以及「引文影響力」貢獻的歸屬方式帶來了諸多挑戰。作者數量越多，特別是國際合作程度越高，平均被引用次數就越高。此外，科研人員科研貢獻通過評估反映至機構，並彙總到所在的國家。因此，展開跨學科、跨全球各區域且有充分依據的分析變的越來越重要。

明顯「正確」的科研貢獻分配方法是不存在的：人們莫衷一是，存在很大分歧，而且缺少全球評估基準。普遍觀點認為，整數計數具有簡單性這一優點，但隨著作者數量的增加，這種方法會過度計算個人及其機構的科研貢獻。因此，某種形式的分數計數似乎是一種明智的方法。關於作者權重的建議有很多，但沒有一種是普遍適用的。因此，默認的方法是在各個作者之間平均劃分引文影響力，但這也掩藏了關於匯總指標是如何得到的這一至關重要的資訊。

我們提出並推薦的解決方案是「合作性 CNCI」（Collab-CNCI：Potter et al., 2020）。它保留了學科正規化引文影響力（Category Normalized Citation Impact）的簡單計算方法，但計算進一步針對按合作類型分類的論文。每篇論文的累計引用數又能參照同一發表年份、同一學科、同一文獻類型以及同一合作類型的其他論文進行正規化。因此，它對每篇論文都提出了相同的分析

問題：對其他類似的論文而言，這樣的引用數是否令人滿意？按合作類型揭示的 CNCI 值提供了有關學術成就來源和平衡的全新管理資訊。

現在，我們要就這種擬議方法以及合作性 CNCI 指標的意義、易得性和實用性向科研界徵求回饋。我們認為合作性 CNCI 指標對科研管理者和政策制定者尤其有用。目前，我們尚無計畫對 Web of Science 或其分析產品（例如 InCites）中呈現的引文資料和指標做出改變。然而，未來變更的時間安排以及方向和風格都將參考本輪回饋得到的意見，以便使變更結果既能滿足科學計量學專家的需求，也能滿足使用這些資料的廣大科研人員和科研管理者的需求。

期待您提出意見、批評、建議來幫助我們進一步完善這項指標，尤其希望您不吝告知是否想在科睿唯安的產品和服務中看到這一功能，請將您的相關回饋發送郵件至 isi@clarivate.com。

參考文獻

- Adams, J. (2013). The Fourth Age of research. *Nature*, 497(7451), 557-560. <https://doi.org/10.1038/497557a>
- Adams, J. and Gurney, K. A. (2018). Bilateral and multilateral coauthorship and citation impact: patterns in UK and US international collaboration. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 3, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frma.2018.00012/full>
- Adams, J., McVeigh, M., Pendlebury, D. and Szomszor, M. (2019a). Profiles, not metrics. *Global Research Report*, pp 1-8, ISI Clarivate Analytics. <https://clarivate.com/g/profiles-not-metrics/>
- Adams, J., Pendlebury, D., Potter, R. and Szomszor, M. (2019b). Multi-authorship and research analytics. *Global Research Report*, ISI Clarivate Analytics. ISBN 978-1-9160868-6-9 <https://clarivate.com/webofsciencereport/campaigns/global-research-report-multi-authorship-and-research-analysis/>
- Allen, L., Scott, J., Brand, A., Hlava, M and Altman, M. (2014). Publishing: Credit where credit is due. *Nature*, 508(7496), 312-313. <https://doi.org/10.1038/508312a>
- Aksnes, D.W., Schneider, J.W. and Gunnarsson, M. (2012). Ranking national research systems by citation indicators. A comparative analysis using whole and fractionalised counting methods. *Journal of Informetrics*, 6(1), 36-43. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2011.08.002>
- Egghe, L., Rousseau, R. and van Hooydonk, G., 2000. Methods for accrediting publications to authors or countries: consequences for evaluation studies. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 51(2), 145-157. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(2000\)51:2<145::AID-ASIG>3.0.CO;2-9](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(2000)51:2<145::AID-ASIG>3.0.CO;2-9)
- Fox, M.F. and Faver, C.A. (1984). Independence and cooperation in research: the motivations and costs of collaboration. *Journal of Higher Education*, 55(3), 347-359. <http://www.jstor.org/stable/1981888>.
- Garfield, E. (1955). Citation indexes for science: a new dimension in documentation through association of ideas. *Science*, 122(3159), 108-111. <https://doi.org/10.1126/science.122.3159.108>
- Gaufrriau, M. (2021). Counting methods introduced into the bibliometric research literature 1970-2018: a review. *Quantitative Science Studies*, 2(3), 932-975. https://doi.org/10.1162/qss_a_00141
- Gorraiz, J., Reimann, R. and Gumpenberger, C. (2012). Key factors and considerations in the assessment of international collaboration: a case study for Austria and six countries. *Scientometrics*, 91(2), 417-433. <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0579-3>
- Hagen, N.T. (2008) Harmonic allocation of authorship credit: source-level correction of bibliometric bias assures accurate publication and citation analysis. *PLoS ONE*, 3(12): e4021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004021>
- Hodge, S.E. and Greenberg, D.A. (1981). Publication credit. *Science*, 213(4511), 950. <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.213.4511.950>
- Howard, G. S., Cole, D. A., and Maxwell, S. E. (1987). Research productivity in psychology based on publication in the journals of the American Psychological Association. *American Psychologist*, 42(11), 975-986. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.42.11.975>
- Kuld, L. and O' Hagan, J. (2018). Rise of multi-authored papers in economics: Demise of the 'lone star' and why? *Scientometrics*, 114(3), 1207-1225. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2588-3>
- Moed, H. F. (2005). *Citation Analysis in Research Evaluation*. Dordrecht: Springer. ISBN 978-1-4020-3714-6
- Potter, R. W. K., Szomszor, M. and Adams, J. (2020). Interpreting CNCIs on a country-scale: The effect of domestic and international collaboration type. *Journal of Informetrics*, 14(4), 101075. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2020.101075>
- Potter, R. W. K., Szomszor, M. and Adams, J. (2021) Research performance indicators and management decision making: using Collab-CNCI to understand institutional impact. *Proceedings of the 18th International Conference on Scientometrics and Informetrics*, virtual event, 913-920.
- Potter, R. W. K., Szomszor, M. (2021) Breaking down the metrics: a comparison of standard, collab and fractional CNCI indicators across Nordic institutions. *26th Nordic Workshops on Bibliometrics and Research Policy*, Odense, Denmark.
- Price, D. de Solla. (1981). Multiple authorship. *Science*, 212(4498), 986. <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.212.4498.986>
- Sivertsen, G., Rousseau, R. and Zhang, L. (2019). Measuring scientific contributions with modified fractional counting. *Journal of Informetrics*, 13(2), 679-694. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2019.03.010>
- Smith, D.N. (2003). Collaborative research: policy and the management of knowledge creation in UK universities. *Higher Education Quarterly*, 55(2), 131-157. <https://doi.org/10.1111/1468-2273.00179>
- Szomszor, M, Adams, J., Fry, R., Gebert, C., Pendlebury, D. A., Potter, R. W. K., Rogers, G. (2021). Interpreting bibliometric data. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 5:628703. (February 2021) <https://doi.org/10.3389/frma.2020.628703>
- Tscharntke, T., Hochberg, M. E., Rand, T. A., Resh, V. H. and Krauss, J. (2007). Author sequence and credit for contributions in multiauthored publications. *PLoS Biology*, 5(1), e18. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0050018>
- Van Raan, A. F. J. (1998). The influence of international collaboration on the impact of research results – some simple mathematical considerations concerning the role of self-citations. *Scientometrics*, 42(3), 423-428. <https://doi.org/10.1007/BF02458380>
- Waltman, L. (2016). A review of the literature on citation impact indicators. *Journal of Informetrics*, 10(2), 365-391. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.007>
- Waltman, L. and van Eck, N.J. (2015). Field-normalized citation impact indicators and the choice of an appropriate counting method. *Journal of Informetrics*, 9(4), 872-894. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.08.001>
- Weigang, L. (2017). First and others credit-assignment schema for evaluating the academic contribution of coauthors. *Frontiers in Information Technology and Electronic Engineering*, 18(2), 180-194. <https://doi.org/10.1631/FITEE.1600991>
- Wilsdon, J., Allen, L., Belfiore, E., Campbell, P., Curry, S., Hill, S., Jones, R., Kain, R., Kerridge, S., Thelwall, M., Tinkler, J., Viney, I., Wouters, P., Hill, J., and Johnson, B. (2015). The metric tide: Report of the independent review of the role of metrics in research assessment and management. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4929.1363>
- Zuckerman, H.A. (1968). Patterns of name ordering among authors of scientific papers: a study of social symbolism and its ambiguity. *American Journal of Sociology*, 74 (3), 276-291. <https://doi.org/10.1086/224641>

關於 ISI 全球研究報告系列

ISI《全球研究報告》(Global Research Reports) 利用我們獨特的行業見解，提供分析、想法和評論，以啟發更多的深入討論。

每一份報告展現了科研資料擁有的巨大潛力，可以為科研評估和科研政策中的管理問題提供資訊，並加速全球科研體系的發展。

已發布的報告：

2021 年度 G20 國家科研績效報告

多作者署名與研究分析

研究布局中的學科多樣性

Profiles, not metrics

更多報告可在此下載：

<https://clarivate.com/zh-hant/solutions/isi-report-downloads/>

關於科睿唯安

科睿唯安 (Clarivate™) 是全球領先的專業資訊服務提供者。今天，科睿唯安銳意進取，為使用者提供值得信賴的資訊與卓越的洞見，幫助客戶解決複雜難題，洞察先機，加速創新步伐。我們的專業知識和解決方案覆蓋創新生命週期的每一個關鍵環節，從學術研究和科學發現，到智慧財產的管理保護，直至實現創新成果的商業化，涵蓋科學研究、生命科學與製藥、智慧財產各個領域。更多資訊請參考 clarivate.com。

科睿唯安旗下的 Web of Science™ 集結全球科學研究資訊，以全球最大、出版社中立的引文索引及研究情報平台為基礎，協助學術機構、企業、期刊出版社、政府單位加速科學研究步伐。

本份報告先透過 Web of Science 書目和引文資料了解全球國際研究全景，包括使用區域引文索引和專業主題引文索引。

進一步的分析則使用 InCites Benchmarking & Analytics 來獲取完整的引用及合作指標、揭示國家引文影響和進行多學科領域範圍的國際比較。

如欲進一步評估分析貴機構的科研表現，歡迎與我們聯絡。

科睿唯安 台灣辦公室

台北市信義區松智路 1 號 11 樓
(02)8729 1198

clarivate.com/zh-hant/

© 2021 Clarivate. 版權所有。未經科睿唯安事先書面同意，禁止對科睿唯安內容進行再版或重新發佈，包括通過框架或類似方式。科睿唯安及其徽標，以及在此使用的所有其他商標均為其各自所有者的商標，並在獲得許可的情況下使用。