

# 基于科学计量的同行评议专家遴选系统模型构建研究\*

贺颖<sup>1,2</sup> 邱均平<sup>2</sup>

<sup>1</sup>天津师范大学管理学院 天津 300387 <sup>2</sup>武汉大学信息管理学院 武汉 430072

〔摘要〕同行评议专家的来源和遴选直接关系到同行评议结果的质量与公平性。将科学共同体内部的科学评价——同行评议与科学共同体外部的科学评价——科学计量相结合,使科学计量成为获得高质量同行评议的主要辅助手段。构建基于科学计量学的同行评议专家遴选系统,使之完全符合一般性专家遴选系统的构建原则,即完整性、科学性、实用性、动态性。

〔关键词〕科学计量 同行评议 专家遴选 模型构建

〔分类号〕C939

## The Model Structure about Expert Selection System of Peer Review Based on Scientometrics

He Ying<sup>1,2</sup> Qiu Junping<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Management School, Tianjin Normal University, Tianjin 300387

<sup>2</sup>School of Information Management, Wuhan University, Wuhan 430072

〔Abstract〕The sources and selection of peer review expert directly relate to the quality of the peer review result. The authors have combined the way of internal evaluation of scientific community – “peer review” to the way of external evaluation of its – “Scientometrics”, and make scientometrics as an important mean to obtain high quality peer review. The expert selection system of peer review based on scientometrics can be constructed so as to fully comply with general experts selection system construction principles, such as integrity, scientificity, practicality, dynamicness.

〔Keywords〕scientometrics peer review expert selection model structure

## 1 引言

现代科学必须进行评价、选择,这种评价和选择包括对整个国家科技未来发展宏观的选择,也包括对具体项目的微观选择。无论如何,科学的评价与选择都是一个非常大的课题,是科技管理工作的重要组成部分,是推动国家科技事业持续健康发展,促进科技资源优化配置,提高科技管理水平的重要手段和保障<sup>[1]</sup>。

目前国内外科学评价方法主要采用同行评议,它关系到科学、客观、公正地遴选优秀、创新的科研人才和科研项目。高质量的同行评议应该准确反映被评审项目的内在质量。由于评议专家是判别创新性的主体,专家自身的学术水平、科学素养、对科学前沿的把握、对科学问题的洞察力等都对判断创新性起到关键作用。因此,同行评议专家的来源和选择直接关系到

同行评议的质量。

## 2 科学计量方法对同行评议专家科学遴选的理论支撑

将科学共同体内部的科学评价——同行评议与科学共同体外部的科学评价——科学计量相结合,使科学计量成为获得高质量同行评议的主要辅助手段。

### 2.1 使用可视化著者同被引(ACA)技术选择相同学术“范式”的同行评议专家

采用科学计量学方法,待选定的同行评议专家的研究方向、学术思想以及所持学术范式都能通过数量化的形式和图形表示的方法进行比较准确的测定,便于科研管理者掌握学科领域的宏观情况,从而为相同学术范式的同行评价专家的选择提供科学合理的凭据<sup>[2]</sup>。

\* 本文系国家自然科学基金项目“基于科学计量学的同行评议专家遴选问题研究”(项目编号:09CTQ013)和天津师范大学中青年教师学术推进计划“基于科学计量学的同行评议专家遴选系统模型研究”(项目编号:52WX1001)研究成果之一。

收稿日期:2010-12-30

修回日期:2011-03-06

本文起止页码:28-31

本文责任编辑:徐健

首先,选择某一学科领域内比较重要的、具有代表性的期刊群,通过对期刊群中论文后所附的参考文献进行共被引分析,确定学科领域内高被引著者群<sup>[3]</sup>。其次,制作高频被引著者互引矩阵和著者相关矩阵。再者,利用相关矩阵进行多维尺度分析,根据在多维尺度图中处于中心位置的著者在学科里所处的核心位置,可以分析这些著者各自所持的学术范式和所处学派分支,他们的学术观点非常明晰,是各自不同学派的学术代表性人物。最后,再通过高频被引著者互引矩阵制作出点与线交织的学派网络图,观察其他非核心著者与那些核心著者之间的关联以及关联强度,来判定其他非核心著者的学术派别和所持学术范式。如果要真正实现无人干扰的同行评议专家的遴选,即专家系统的自动化和智能化,科学计量学的方法为其则提供了理论上的支持<sup>[4]</sup>。

## 2.2 使用共词分析方法判断科学语境的差异从而选择真正的同行专家

高质量的同行评议依赖于同行评审专家的正确选择,只有“懂行”专家才是真正的同行,才有资格进行相应的科学评价活动。而“懂行”专家的选择必须建立在具有相同的科学语境的基础上,因此,可以将科学语言、主题概念等词汇的使用作为判断是否是真正<sup>[5]</sup>同行的标准。同时,还可以根据科学论文所使用的科学主题、概念、语词等反映相关学科领域研究内容的词语,构建某一个学科的主要研究领域主题三维网络图,为观察和分析学科结构的发展变化趋势提供科学合理的凭据。

将同行评议专家遴选系统与一些国内外大型的科学引文数据库相连接,根据科学引文数据库中某学科核心期刊引文的主题词或内容词的使用情况,将高频被引的主题词做共词分析,得到共词矩阵,根据共词矩阵的数据做出某学科主题词之间的三维关联网络图,即为此学科的研究主题网络图。图中主题词与主题词之间的长度与夹角就是主题词之间的语义的相似度。可以根据被评审项目所提供的主题词,在三维网络图中自动找到相应主题或词语,及其与评审项目主题语义最近的其他主题或词语。按照确定的所有相应主题或词语自动寻找其论文著者群,再将找寻到的论文著者群与同行评议专家信息系统相连,确定符合相应职称、学术水平的评审专家。这为实现同行评议专家遴选系统智能选择提供了科学合理的依据。

## 2.3 使用科学知识图谱选择交叉学科的同行评议专家

具有浓烈原创思想的科学评价项目,一般都产生于交叉学科领域中,融合了多学科的思想精华。由此,交叉学科的产生、发展及其学科结构就成为科研管理者关注和研究的重点。交叉学科是由多学科相互作用、融合而成的具有很强创新特点的学科。通过真实、可靠的数据和绘制的科学知识图谱来描绘交叉学科的学科结构,以及交叉学科中相关学科的学术关联,可为科学评价管理者准确判定所要进行科学评价的交叉学科项目提供同行评议专家应具有的相关学科背景知识<sup>[5]</sup>。汇集引用交叉学科的期刊论文,下载论文关键词、附加关键词等数据信息,经过数据筛选、分析、绘图等科学计量学的方法可以把不同学科围绕交叉学科的研究热点问题弄清楚<sup>[6]</sup>。并且可以从交叉学科研究热点问题中,判断被科学评价项目的新颖性、创新性,还可以找到某个研究主题所涉及的不同学科领域,从这些研究领域可以找寻到非常合适的、与研究主题相关的同行评议专家。同时也可以为科研管理者把握交叉学科发展方向、规律提供可靠的数据支持和交叉学科热点研究的主题信息<sup>[7]</sup>。

## 2.4 使用 h 指数选择科学贡献程度大的同行评议专家

通过 SCI、EI、SSCI、CSCSI 等大型引文索引数据库可以收集到同行评议专家发表的所有文章及这些文章的被引次数。将这些论文按照其引文数降序排列,然后从排序最高的论文开始向下逐条计数,一直到某篇论文的排序号与该篇论文的引文数大致相当为止,则该篇论文的序号数就是 h 指数数值。当人们把科学成就作为重要的评价标准对同行评议专家进行评判时,以对一个同行评议专家累计科研成果的重要性、意义和影响力进行评估的简单易算的“h 指数”,应该是一种有用的标尺,而且是一个公正的方式。用 h 指数评价同行评议专家的科学贡献绩效可以遏制片面追求论文数量的不良倾向,同时又能够激发包括同行评议专家在内的科研人员探索深层次科学问题的热情。这就是 h 指数与其他单项文献计量学指标相比所独具的优越之处。此外, h 指数能够测度同行评议专家的持久科学贡献绩效,而不仅仅是测量其科学成就的峰值。能够准确地评价科学共同体中真正具有突出贡献的科学家,能够将那些做出持久而重大贡献却未获得与其工作声望相称的同行学者、同行科学研究工作者凸现出来<sup>[8]</sup>。

### 3 基于科学计量学的同行评议专家遴选系统模型

在同行评议工作中,为保证对每一评议项目的学术水平和重要性做出正确、科学的评价,必须解决科学合理地选择评议专家这个关键问题。

评审专家要对项目的科学价值、学术水平、创新性 & 研究条件等提出明确、具体的分析意见,作出实事求是的评议。同行评议要真正发挥作用,需要有几个支持条件:①资源不要太紧缺;②无私利的决策群体;③较为精准的同行评议范围;④真正的科学价值标准。在此我们不难看出同行专家在评审中的作用,要想取得好的评审效果,选拔出真正有水平的项目,就要构建一支能够满足需要的同行评议专家队伍。同行评议专家遴选系统的完善与管理在同行评议中占有举足轻重的地位。

#### 3.1 同行评议专家遴选系统建设的原则

同行评议方法的使用效果最终主要取决于同行评议专家的选择和评价标准的制定,而其中专家识别和专家系统建设又是科学合理进行同行评议专家遴选的两个重要环节。在评价目标、被评对象和评价标准已经确定的前提下,建立一个学科齐全、结构合理、可操作性强的专家遴选系统直接关系到评议的结论与为此做出的决策。专家选择源于完备、科学的遴选数据库,而数据库本身作为评估项目的支撑系统,就表现为系统的开放性、科学性、动态性与较强的应用性,因此同行评议专家遴选系统的建设要坚持完整性、科学性和实用性的原则<sup>[9]</sup>。

**3.1.1 完整性** 专家遴选信息完整性是专家系统建设的基础,专家队伍的完整性是进行同行评议首先应遵循的原则,没有完整性谈不上专家队伍建设的科学性与实用性。信息的完整性体现在两个方面:一方面,学科的分布与人数要能满足评审工作的需要;另一方面,专家个人的信息,比如职称、研究方向、工作单位等要完整。只有在完整的基础上才谈得上科学与实用。

**3.1.2 科学性** 为了减少没有必要的信息采集,要在保持完整性的前提下,科学地建设专家数据系统。数据库本身是一个庞大的系统,只有在结构设计、系统管理和功能调用等环节上下功夫,科学地设置信息块以及之间的链接,使其具有可操作性。

**3.1.3 实用性** 专家遴选系统的实用性或者说可操作性也是非常重要的,如果没有实用性,专家系统存在的

意义就没有了。这就要求专家遴选系统在使用时能方便地得到作者需要的信息,并保证得到的信息可靠和合理。

**3.1.4 动态性** 专家系统信息的时时更新有利于专家筛选机制的有的放矢的实施,同时这也是实施同行评议方法的必备条件。好的专家遴选系统并不是固定不变的,它需要不断地维护与更新。专家的个人信息、研究方向等信息在不断地发生变化,要在较短的时间里更新,才能正确掌握专家的近期状况;同时,要根据学科发展的要求,适量增大家专家队伍,或由于自然规律以及对专家资格考核的情况适当淘汰一些专家,保证专家遴选系统处于一个流动开放的状态。

#### 3.2 同行评议专家遴选系统模型构想及其释意

##### 3.2.1 系统模型构想 系统模型如图1所示:

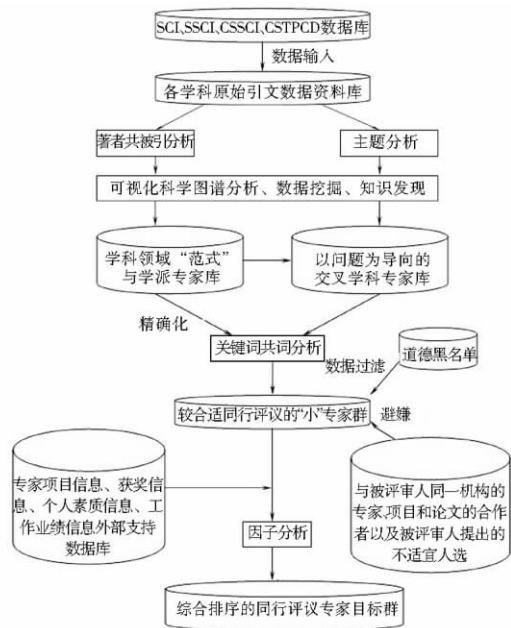


图1 基于科学计量的同行评议专家遴选系统模型

**3.2.2 系统模型构想释意** 根据前面所阐述的准确测定同行评议专家研究领域和方向的方法,可以构建一个基于科学计量视角的同行评议专家遴选的系统模型。首先,根据完整性原则,把收录在SCI(科学引文索引)、SSCI(社会科学引文索引)、CSSCI(中国社会科学引文索引)、CSTPCD(中国科技论文引文索引)等主要引文索引数据库中的引用和被引用数据导入原始引文数据库中,并按学科主题门类存储。然后将原始引文数据库中的数据,按期刊所属的大学科门类进行著者同被引分析和主题分析,所得到的数据再进行数据挖掘和知识发现,并使用可视化科学图谱技术,呈现数据三维立体空间结构。这样,便可以得到每个学科领



域的范式和学派分支的结构图,并且同时能够得到每个学科领域与其他学科领域交互的三维网状结构图。记录下每个学科领域的专家所属学派及所持范式的信息,形成不同学科领域同行评议专家学派和范式数据库。同时,还可以形成以问题为驱动的交叉学科领域专家数据库。我们可以通过关键词的共词分析方法,进一步确定同学科同学派、范式的科学家所研究科学问题的差异性,使得学科领域“范式”与学派专家库的研究方向信息更加精准,真正达到遴选出“懂行”的评审专家的目的。经过共词分析后,形成的合适同行评议的“懂行”专家群,要经过进一步的筛选,删除在同行评议中曾经出现道德问题的专家,同时还要删除与科学评议对象有关的人员,如同一单位的同事、曾经合作过的项目或论文的专家以及评议对象所提出来的不适宜参评的专家,以保证同行评议的公正、公平、公开,使得同行评议的结果更加真实、可信,具有说服力。筛选过后的“懂行”评审专家群要与外界的支持数据库相连,以便获得“懂行”评审专家的各种信息,比如专家项目信息、专家获奖信息、个人素质信息和以前参加同行评议工作的绩效信息。将所得到的各种“懂行”评审专家信息进行因子分析,客观地赋予权重,综合评判,最后得到排好序的同行评议专家目标群<sup>[10]</sup>。

同行评议专家遴选系统要与 SCI、SSCI、CSSCI、CST-PCD 等主要引文索引数据库相对接,由于这些重要的引文数据库提供完整的论文发表和引用数据,并且进行动态的实时更新,所以,同行评议专家遴选系统也会表现出完整性和动态性。同行评议专家遴选系统可以挑选出较为准确地测定“懂行”专家的范围,并能够筛选出以问题为导向的交叉学科领域评审专家,这也体现了遴选系统的实用性。整个遴选系统是基于著者同被引、主题分析、共词分析、科学图谱、知识发现、数据挖掘等先进的理论、方法和技术手段,同时也体现了专家遴选系统的科学性。综上所述,基于科学计量学的同行评议专家遴选系统完全符合一般性同行评议专家遴选系统的构

建原则,即完整性、科学性、实用性、动态性。

#### 4 结 语

人们对“同行评议”在客观性、公正性、可靠性等方面存在质疑,同行评议需要科学计量学的研究和应用成果帮助其不断克服自身固有的不足。但同行评议在科研评估中仍起着无与伦比的作用,目前还没有更好的办法可以取代它。科学评价是一个非常复杂的过程和体系,由于科学计量仅仅注重科学研究的结果而忽略科学研究过程,其分析结果带有片面化;另外,科学计量还会受到文献数据的收集、计量指标的理解与使用等因素的影响,所以,科学计量仅仅适合作为科学评价内部执行方式——同行评议的辅助性工具,而不能替代同行评议。

参考文献:

- [1] 张其瑶. 没有科学评价就没有科学管理. 评价与管理, 2004 (12): 62-63.
- [2] 贺颖, 刘慧, 刘友存, 等. 基于可视化 ACA 技术的同行评议专家学术范式识别研究. 图书情报工作, 2010, 54(14): 10-14.
- [3] Kretschmer H. Coauthorship networks of invisible colleges and institutionalized communities. Scientometrics, 1994, 30(1): 363-369.
- [4] 邱均平. 文献信息引证规律和引文分析法. 情报理论与实践, 2001, 4(3): 236-240.
- [5] 陈悦, 刘则渊. 悄然兴起的科学知识图谱. 科学学研究, 2005, 23(2): 144-154.
- [6] Chaomei Chen, McCain K, White H, et al. Mapping Scientometrics. ASIST, 2002(29): 25-34.
- [7] 贺颖, 刘友存, 刘慧, 等. 基于科学知识图谱的交叉学科同行评议专家遴选方法研究. 图书情报工作, 2010, 54(20): 28-40.
- [8] Hirsch J E. 衡量科学家个人成就的一个量化指标. 刘俊婉, 译. 科学观察, 2006(1): 2-7.
- [9] 王晓萍. 专家库建设在同行评议中的作用. 云南科技管理, 2004 (2): 24-25.
- [10] 贺颖. 基于科学计量学的同行评议专家遴选问题研究[学位论文]. 天津: 天津大学, 2008.

(作者简介) 贺颖, 女, 1977年生, 副教授, 博士后, 发表论文30余篇。

邱均平, 男, 1947年生, 教授, 博士生导师, 发表论文300余篇, 出版著作40余部。

#### 《图书情报工作网刊》征稿启事

为了给广大图书情报工作者提供更多的学术交流机会,使更多的优秀稿件、会议讨论、业界动态被业界了解,《图书情报工作》杂志社于2007年12月发布了中国图书情报界第一本网络学术期刊《图书情报工作网刊》(2010年6月获批正式刊号: ISSN 2095-0586)。稿件从编辑部日常来稿中筛选;同时,面向社会广泛征文(有关会议或学术PPT、学术论文、会议论文、学位论文、消息资讯类等)。详见本刊主页 [www.lis.ac.cn](http://www.lis.ac.cn) 之“网络期刊”。