

## ·学术方阵·

编者按:本期学术方阵领衔学者叶鹰,男,汉族,籍贯四川合江人,1962年4月生于云南景洪。1982年南京大学理学学士;1988年华东师大文学硕士;1995年中山大学哲学博士。1992年德国访问学者;2000-2001年美国Fulbright研究学者。现任浙江大学教授、信息资源管理学博士生导师,浙江大学信息资源管理研究所所长、信息资源管理系主任。

叶鹰教授研究领域涉及科技情报学、图书情报学等,主要研究方向是信息计量分析和图书情报学理论。主要学术创新点有分析信息学、书理学、三元哲学等。在Scientometrics, Journal of Informetrics, JASIST等国际学术期刊和中国图书馆学报、大学图书馆学报、情报学报等国内学术刊物上发表、合作发表论文约80篇,出版著作3种、教材2种。受聘担任上海交通大学兼职教授(2002-),中国科技信息研究所客座教授(2007-),2007-2011年教育部高等学校图书馆学学科教学指导委员会副主任委员,浙江省哲学社会科学“十一五”学科组专家等职。兼任《China Media Research》、《中国图书馆学报》、《情报学报》等学术期刊编委和中国图书馆学会学术研究委员会委员、浙江省图书馆学会学术委员会主任等职。

专利计量是以专利中的计量信息作为分析研究的基础,通过对专利的计量分析可以洞察行业技术的发展状况,辨认竞争对手及其技术活动重点和实力并判断行业的竞争态势。趋势表明,专利计量将会成为信息计量学的有机组成部分和竞争情报分析的重要应用工具,因此,进一步加强对专利计量学的研究,具有重要的学术价值和现实意义。

本期方阵一组文章,是叶鹰教授主持的国家自然科学基金项目“h-指数和类h-指数的机理分析与实证研究”(批准号70773101)的部分成果,这篇文章对专利权人h指数和其他专利计量指标进行了相关分析与实证研究,通过h指数研究,深化了对专利计量指标的理论认识,对信息计量研究和竞争情报分析有较大的参考价值。

## 专利计量学的研究现状与发展态势

乐思诗 叶鹰 (浙江大学信息资源管理研究所 浙江杭州 310027)

**摘要:**通过综述国内外专利计量学的研究进展,从指标研究和应用研究两方面简要阐述了专利计量学的发展态势。在综述现有专利计量指标基础上,提出借鉴新兴的h指数研究发展新型专利计量指标是一个值得努力的方向;在概括不同角度的应用研究基础上,提出通过专利计量指标建立竞争力测度进而实现竞争情报分析的新思路。

**关键词:**专利计量学 专利计量 专利分析

中图分类号:G350;G306

文献标识码:A

文章编号:1003-6938(2009)06-0063-04

### The Status Quo and Mission of Patentometrics

Le Sishi YeYing (Information Resources Management Institute, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang, 310027)

**Abstract:** Two sub-fields in patentometrics are reviewed as indicator and application studies. In indicator studies, the new type patentometric indicator based on h-index is a valuable direction. In application studies, the competitive measure for competitive information analysis via the patentometric indicators becomes a new way.

**Key words:** Patentometrics; patent bibliometrics; patent analysis

CLC number: G350;G306

Document code: A

Article ID: 1003-6938(2009)06-0063-04

基金项目:本文系国家自然科学基金项目“h-指数和类h-指数的机理分析与实证研究”(批准号:70773101)研究成果之一。

收稿日期:2009-05-27;责任编辑:王景发

## 1 引言

专利计量一词是由文献计量发展而来,文献计量是以学术文献中的计量信息作为分析研究的基础,而专利计量则是以专利中的计量信息作为分析研究的基础。<sup>[1]</sup>

通过对专利的计量分析可以洞察行业技术的发展状况,辨认竞争对手及其技术活动的重点和实力并判断行业的竞争态势。<sup>[2]</sup>早在1985年Pavitt就探讨过专利统计与创新活动的有关问题<sup>[3]</sup>他认为专利统计可以应用于评鉴创新活动模式及对贸易和生产的影响、公司业绩和行业结构、以及科学和技术间的联系等。

虽然Seidel早在1949年就首次系统地提出了专利引文分析概念,但没有引起足够的重视。<sup>[4]</sup>而自Narin把专利计量作为一个独立的领域进行研究以来,专利计量学开始逐渐发展成一个相对独立的学科:Patentometrics。<sup>[5]</sup>近年,在国内外学者Narin、Verbeek、陈达仁等的持续推进下,专利计量学相关研究不断扩展和深入。<sup>[6]</sup>  
[7][8][9][10][11][12][13][14]本文简要对这一领域的研究进展进行综述并在此基础上概述其发展态势。

## 2 研究现状

本文把目前国内外对专利计量学的主要研究概括为指标研究和应用研究两方面。

### 2.1 指标研究

显然,专利数是最基本的专利计量指标。除专利数外,Narin等提出可用专利影响因子CII和技术强度TS作为专利计量评价指标,<sup>[15][16][17][18]</sup>CII定义为:

$$CII_{ij} = \frac{C_{ij}/P_{ij}}{\sum_i C_{ij}/\sum_i P_{ij}}$$

其中 $C_{ij}$ 是某年公司 $i$ 在行业 $j$ 中所有专利的被引数,而 $P_{ij}$ 是同年公司 $i$ 在行业 $j$ 中的所有专利数,加和号作用于前五年。TS则定义为:

$$TS_{ij} = P_{ij} \times CII_{ij}$$

Narin所在的CHI公司和MIT技术评论每年发表的作为美国技术评价权威报告之一的《TR Patent Scorecard Report》将TS指标用于美国8个技术领域的前排名150位的企业,并且,CHI公司还将此指标申请了专利。<sup>[19]</sup>

2007年,台湾大学陈达仁、黄慕萱等进一步修正了TS指标,提出了必要专利指数EPI

$$EPI_{ij} = \frac{EPN_{ij}/P_{ij}}{0.25}$$

和必要技术强度ETS

$$ETS_{ij} = P_{ij} \times EPI_{ij} \times CII_{ij}$$

等新指标。<sup>[20]</sup>他们认为除了引文次数,还有专利权人的重要性及引文年龄两个因素需要考虑:

$$G_s = \sum_{q=0}^{q_{max}} (W_{z,q} \rho_{s,z,q}) \times \psi_s$$

$W_{z,q}$ 、 $\rho_{s,z,q}$ 、 $\psi_s$ 分别代表引文年龄、引文次数及专利权人的重要性。(他们将必要专利定义为由 $G_s$ 计算得出的分值排名前25%的专利,必要专利数量即公司 $i$ 在行业 $j$ 中拥有的前25%专利数量。)这些理论创新与实业相结合的专利计量研究在台湾具有较大影响,对专利计量理论与实践具有推进意义。

### 2.2 应用研究

对于专利计量的研究最早是从专利与经济之间的关系开始的。例如哈佛大学的Griliches教授在《Patent Statistics as Economic Indicator: A Survey》一文中利用专利数据进行统计分析,描述了专利和专利数据的一些主要特点,研究了专利与R&D费用之间的关系及专利在技术变革中的指标作用。<sup>[21]</sup>该研究引起了学界对专利与经济关系的重视和深入研究。

后来,Narin证实了在对国家生产力、发明者创造力、引用周期、引文因子和国内引文偏好等方面论文和专利所做的贡献具有明显的相似性,并随后指出专利指标能够在不同层面上(包括政策层面、战略层面、战术层面及更清晰的层面)评价工业研究的产出。<sup>[22][23]</sup>并提出计量研究的三种类型,包括文献计量、专利计量及两者的联系计量都可以被应用于测度各种政府的表现和结果。文献计量和专利计量主要的测量是一个机构是否创造和支持高引文的论文和专利,而联合计量则将专利和科学论文联系起来,一个机构的论文能够被频繁的引用于专利对国家的技术发展做出了可测算的贡献。<sup>[24]</sup>

其所作的相关研究为专利计量奠定了理论基础和实证研究的基本思路,此后,众多学者更着眼于通过研究方法的创新来从不同角度论证或反映专利计量的有效性。

在国际上,Narin等对EPO和US两个数据库进行了分析,发现US数据库显示了引文联系有着强而成熟的增长,而EPO则没有任何的增长;另外,在US数据库中大约75%的被引论文来自公共科学机构,说明工业技术的专利仍大量依靠公共科学。<sup>[25]</sup>

Meyer则通过对纳米领域技术专利的研究发现引用联接度极少能够代表被引用论文和引用专利间的直接联系,随后他通过分析科学引文和专利引文的区别指出对于学术论文的引文也许仍然是研究专利引文的巨

大资源。[26][27]

Kostoff等首次尝试根据专利统计对科学技术路线图做一些普遍的定义,将一些看似支离破碎的路线制作成统一的图示,提炼出路线图以及如何制作高质量路线图的基本原则。[28]这种科学技术路线图能够在日益复杂和不确定的环境中用于帮助改善活动和协调资源。此后,科学技术路线图被广泛应用于专利分析和科技政策的制定。

Verbeek和Debackere设计了一种联系框架通过专利引文数据的实用用于连接科学和技术的系统[29]。这个框架通常包括两个阶段:创建科学和技术的联系计划和具体的运作。作者将其应用于USPTO专利,结果显示了较高的线性引文贡献,使我们能够辨别哪些技术领域与科学论文有着密切交流以及哪些技术领域的发展是高度依赖科学论文的。随后他们又对专利中科学引文形式的地图式贡献进行分析。通过对欧洲、日本和美国的科学论文与USPTO及EPO专利两者在生物技术和信息技术领域的研究,指出美国和欧洲的科学基础强度是世界技术活动和创造力的来源。此外,Cohen等还从工业研究对工业研发的影响角度对专利计量进行了论述。[30]

在国内,官建成等基于USPTO数据库研究得出在美国专利数据库中中国的11个技术领域的专利和相关科学引文有不同方式的联系[31]揭示了SCI所覆盖的科学引文不仅在期刊上而且分类上都具有线性贡献,以中国科技关系为样本验证了专利计量分析的有效性。

栾春娟等通过专利计量的分析方法预测了不同技术领域的发展趋势。其运用大型文献处理软件Bibexcel和信息可视化绘图软件Pajek等,对国际软件专利申请的国家分布、高产机构分布、高产发明者及其合作网络等进行了计量分析并绘制了知识图谱[32]并结合定量分析结果提出了中国软件产业发展对策。栾春娟和侯海燕还运用专利计量方法,从纳米专利的年度分布、国家分布、机构分布和热点技术领域分布等方面对世界纳米技术发展前沿进行了计量分析[33]以期对我国纳米技术的发展产生一定的促进和指导作用。

康宇航和苏敬勤基于专利计量实证分析从技术和市场两个维度构建技术创新机会识别的基本框架[34]提出一个可视化的创新机会识别方法,并以公路工程领域为例进行机会识别的可视化实验,以此判别该技术领域的深层次结构,进而挖掘出潜在的技术创新机会,为技术创新管理工作提供必要的决策支持和信息保障。

邱均平等通过从宏观、中观、微观三个层次分别构建专利计量的指标体系,对全球有机电激发光技术领域的相关专利进行了计量分析研究[35]分析了专利的年代分布、国际专利号分布、高被引专利分布等,并对拥有高被引专利的机构进行了共引分析和可视化分析。

孙大鹏等针对核心业务测度方法不系统问题运用专利计量法,提出分别从专利和销售收入两个指标对企业的业务进行评价的假设,并通过以国内外公司近五年的专利和销售收入数据为样本进行实证检验,证明了该方法的客观性和有效性。[36]

国内外的这些研究从不同角度丰富了专利计量学的理论与实践。

### 3 发展态势

与文献计量学相比,专利计量学具有更加广阔的应用前景和经济效益。据世界知识产权组织(WIPO)统计,发明成果的90%~95%首先在专利文献中公开,因而充分利用专利信息,可以节约开发经费60%、开发时间40%[37]因此即便不论学术价值而只考虑经济利益,从企业到国家也会愈来愈重视对专利的研究。

在未来的研究中,指标研究和应用研究仍将是主要的研究方向。

#### 3.1 指标研究

专利计量指标仍有很多问题值得研究。例如,尽管陈达仁等提出了计算专利权人权重的重要性,但在专利权人的权重赋予上却存在较强的主观判断。同时,与技术强度相关的其他指标还有科学强度SS、科学关联度SL(专利中引用科学文献的比例)等,也需要深入研究。此外,借鉴信息计量学新兴的h指数研究发展新型专利计量指标,是一个值得努力的方向。[38]

目前,对于专利计量和h指数的研究已经有了初步进展。官建成等对全球专利授权数前20位的半导体企业进行研究,着重分析了专利h指数和专利数量、专利被引数、平均家族规模(MFS)。[39]结果显示专利h指数能够用于评价专利权人的技术重要性、价值及其影响力,此外,专利的MFS与h指数并不呈现显著的正相关关系。作者认为专利的h指数和MFS值从专利的社会价值和私有价值两个不同角度反映了专利的价值。

叶鹰等通过对世界百强企业的h指数、申请专利数以及营业收入的相关性分析[40]已知专利权人h指数可作为一个独立的评价指标使用。我们课题组的进一步研究揭示:由于专利数可细分为专利申请数和专利授

权数，因此专利权人 $h$ 指数自然深化为专利申请 $h$ 指数和专利授权 $h$ 指数，同理将深化对其他专利计量指标的认识。这一认识可望奠定专利计量指标研究的创新源泉。

### 3.2 应用研究

在应用研究中，除将计量指标应用于不同技术领域进行分析和评价等方向外，还可以在系统构建等方面有所突破，例如可以与本体相结合为相关使用者提供更为便捷的途径和方式。此外，在专利与技术创新的界面上也有大量研究工作值得开展，Grupp等认为专利统计能够解决存在的一些偏见问题，最主要的应用即是宏观经济的专利统计能够纠正全球知识生产的作用，试图将专利统计发展为全球化时代创新的分析工具。<sup>[41]</sup>Leydesdorff等则推动把专利计量分析与Eitzkowitz创立的大学-产业-政府三螺旋创新模式相结合。<sup>[42][43]</sup>这些都是值得借鉴的经验。我们课题组则希望通过专利计量指标建立竞争力测度，进而为竞争情报分析提供应用工具。

## 4 结语

综上所述，专利计量学在指标研究和应用研究两方面都已经取得较大的成果，也将在指标研究和应用研究两方面持续发展。专利影响因子 $CII$ 、技术强度 $TS$ 等指标的建立为专利计量学研究提供了推动因子，应用研究的深入将使专利计量的发展趋于完善。我们有理由相信，在不久的将来，专利计量将会成为信息计量学的有机组成部分和竞争情报分析的重要应用工具，因此，专利计量学研究具有重要的学术价值和现实意义，这也正是后面一组论文的价值和意义所在。

### 参考文献：

- [1] 陈冠华. 专利计量[EB/OL].[2009-06-18]. <http://research.dils.tku.edu.tw/epaper/30/0607-1.htm>.
- [2] 包昌火, 谢新洲. 竞争情报与企业竞争力[M]. 北京: 华夏出版社, 2001: 154.
- [3] Pavitt K.. Patent statistics as indicators of innovative activities: possibilities and problems[J]. *Scientometrics*, 1985, 7(1-2): 77-99.
- [4] Seidel A.H.. Citation system for patent office[J]. *Journal of the Patent Office Society*, 1949, 31(1): 554-567.
- [5] [22] Narin F.. Patents Bibliometrics[J]. *Scientometrics*, 1994, 30(1): 147-155.
- [6] [15] [23] Narin F.. Patents as Indicators for the Evaluation of Industrial Research Output[J]. *Scientometrics*, 1995, 34(3): 489-496.
- [7] [16] [24] Narin F. and K. S. Hamilton. Bibliometric Performance Measures[J]. *Scientometrics*, 1996, 36(3): 293-310.
- [8] [17] Narin F. etc.. The increasing linkage between U. S. technology and public science[J]. *Research Policy*, 1997, 26: 317-330.
- [9] [18] [25] Narin F. and Olivastro D.. Linkage Between Patents And Papers: An Interim EPO/US Comparison [J]. *Scientometrics*, 1998, 41(1-2): 51-59.
- [10] [19] Breitzman A.F. and Narin F.. Method and apparatus for choosing a stock portfolio based on patent indicators[P]. US Patent, 6175824, 2001.
- [11] [29] Verbeek, A. etc. Linking science to technology: Using bibliographic references in patents to build linkage schemes[J]. *Scientometrics*, 2002, 54(3): 399-420.
- [12] Verbeek A. etc. Science cited in patents: A geographic "flow" analysis of bibliographic citation patterns in patents[J]. *Scientometrics*, 2003, 58(2): 241-263.
- [13] [20] Chen, D.-Z. etc. Using Essential Patent Index and Essential Technological Strength to evaluate industrial technological innovation competitiveness[J]. *Scientometrics*, 2007, 71(1): 101-116.
- [14] 栾春娟等. 专利计量研究国际前沿的计量分析[J]. *科学学研究*, 2008, 26(2): 334-338, 310.
- [21] Griliches Z.O. Patent Statistics as Economic Indicator: A Survey [J]. *J. of Economic Literature*, 1990, 28(4): 1661-1707.
- [26] Meyer M.. Does science push technology? Patents citing scientific literature[J]. *Research Policy*, 2000, 29(4): 409-434.
- [27] Meyer M.. What is special about patent citations? Differences between scientific and patent citations[J]. *Scientometrics*, 2000, 49(1): 93-123.
- [28] Kostoff R.N. and R.R. Schaller. Science and Technology Roadmaps[J]. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 2001, 48(2): 132-143.
- [30] Cohen M. etc. Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D [J]. *Management Science*, 2002, 48(1): 1-23.
- [31] Guan J. and Gao X.. Exploring the  $h$ -index at Patent level [J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2009, 60(1): 35-40.
- [32] 栾春娟等. 国际软件专利计量 (下转第 73 页)



指数所表现出的与TS之间的显著相关性,也反映出h指数是一个评价专利重要性或影响力简单且有效的指标。

(2)随着3G通讯技术的普及和认可,其全球专利数量正持续增长;另外,3G通讯技术专利主要集中在H大类中信号传输技术、设备与连接方式的选择以及G大类中的电数字数据处理五大领域;而传统电子通信强国在该技术领域仍处于领先地位。

通过全球3G通讯技术专利比较,我们发现中国公司无论是在数量和质量上均与国外先进水平存在差距,尤其是专利质量。这可以从TS和h指数两指标数据中得出:以ZTEC-N为例,虽然3G通讯技术专利数量达21条,但被引次数为零;HUAWEI-N出现相似现象。由此反映出我国企业技术专利的社会价值不高。因此,在3G领域内与传统电子通信强国的竞争中,建议我国电讯行业应注意自主研发,提高自主创新能力。在提高3G技术专利数量的同时,需要注重专利质量问题,增加该领域内的核心专利。同时,积极掌握国际3G通讯技术发展趋势,制定有效的专利战略,以期在3G电讯领域占据技术优势地位。

参考文献:

- [1]Narin F Patents Bibliometrics[J].Scientometrics,1994,30(1):147-155.
- [2]陈达仁等.由中国专利探讨TFT-LCD专利表现及主要公司技术布局[J].图书情报知识,2006,114(6):

96-104,112.

- [3]栾春娟,侯海燕.全球纳米技术领域专利计量分析[J].科技与经济,2008,21(4):38-40.
- [4]邱均平等.专利计量的概念、指标及实证——以全球有机电激发光技术相关专利为例[J].情报学报,2008,27(4):556-565.
- [5]陈燕等.专利信息采集与分析[M].北京:清华大学出版社,2006:248-255,278.
- [6]Narin F.etc. Bibliometric Performance Measures[J].Scientometrics,1996,36(3):293-310.
- [7]Breitzman A.F.and Narin F.. Method and apparatus for choosing a stock portfolio based on patent indicators[P].US Patent 6175824,2001.
- [8]Guan J C ,Gao X.Exploring the h-index at patent level[J].Journal of American Society for Information Science and Technology,2008,59(13):1-6.
- [9]Ye F.Y.and R.Rousseau. The power law model and total career h-index sequences[J].Journal of Informetrics,2008,2(4):288-297.
- [10]次仁拉珍等.世界百强企业h指数探析[J].大学图书馆学报,2009,27(2):76-79.

作者简介:唐健辉(1985-),男,浙江大学硕士研究生,研究方向:信息计量学;叶鹰(1962-),男,浙江大学教授,博士生导师。

(上接第66页)分析及中国对策[J].科技管理研究,2008,28(9):37-39,42.

- [33]栾春娟,侯海燕.全球纳米技术领域专利计量分析[J].科技与经济,2008,21(4):38-40.
- [34]康宇航,苏敬勤.技术创新机会的可视化识别——基于专利计量的实证分析[J].科学学研究,2008,26(4):695-701.
- [35]邱均平等.专利计量的概念、指标及实证——以全球有机电激发光技术相关专利为例[J].情报学报,2008,27(4):556-565.
- [36]孙大鹏等.基于专利计量法的核心业务测度研究[J].科研管理,2006,27(2):122-127,101.
- [37]党倩娜.专利信息及其在企业中的应用[EB/OL][2009-03-29].http://www.istis.cn/list/list.aspx?id=2401.
- [38]Hirsch J.E..An index to quantify an individual's scientific research output[J].Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA,2005,102(46):16569-16572.

- [39]Guan J.and Y.e.Patent-bibliometric analysis on the Chinese science technology linkages[J].Scientometrics,2007,72(3):403-425.
- [40]次仁拉珍等.世界百强企业h指数探析[J].大学图书馆学报,2009,27(2):76-79.
- [41]Grupp H. and U.Schmoch. Patent statistics in the age of globalisation: new legal procedures, new analytical methods, new economic interpretation [J].Research Policy,1999,28:377-396.
- [42]Leydesdorff L. and H. Etzkowitz. The Triple Helix as a Model for Innovation Studies (Conference Report) [J].Science & Public Policy,1998,25(3):195-203.
- [43]Leydesdorff L. and M. Meyer. The Triple Helix of university-industry-government relations [J].Scientometrics,2001,58(2):191-203.

作者简介:乐思诗(1986-),女,浙江大学硕士研究生,研究方向:专利计量学;叶鹰(1962-),男,浙江大学教授,博士生导师。