

专利多重共现分析 方法及应用

ZHUANLI DUOCHONG GONGXIAN FENXI FANGFA JI YINGYONG

温芳芳 著

中国社会科学出版社

专利多重共现分析 方法及应用

ZHUANLI DUOCHONG GONGXIAN FENXI FANGFA JI YINGYONG

温芳芳 著

中国社会科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

专利多重共现分析方法及应用 / 温芳芳著. —北京: 中国社会科学出版社, 2018. 12

ISBN 978 - 7 - 5203 - 3860 - 8

I. ①专… II. ①温… III. ①专利—分析方法—研究 IV. ①G306.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 296230 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 田 文
责任校对 张爱华
责任印制 王 超

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号
邮 编 100720
网 址 <http://www.csspw.cn>
发 行 部 010 - 84083685
门 市 部 010 - 84029450
经 销 新华书店及其他书店

印 刷 北京君升印刷有限公司
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂
版 次 2018 年 12 月第 1 版
印 次 2018 年 12 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 19
插 页 2
字 数 274 千字
定 价 79.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书,如有质量问题请与本社营销中心联系调换
电话:010 - 84083683
版权所有 侵权必究

河南省高校哲学社会科学优秀学者项目（编号：2017-YXXZ-07）

河南省高校科技创新人才支持计划（人文社科类）（编号：2017-cx-001）



前 言

科学中的新发现与技术上的新发明层出不穷，新一轮的科技革命和产业革命即将启动，放眼世界，各个国家和地区都在积蓄变革的能量。人类从事技术创新的热情空前高涨，随之而来的是创新成果的不断涌现与持续累积，其中，以专利的形式对创新成果进行保护成为各国普遍的做法。如果将技术创新看作是新技术或新产品从理论设想到研发设计、再到开发应用的连续过程，专利文献无疑是整个技术创新过程的完整记录。目前，全世界范围内已有的专利文献数量已经突破 5000 万件，且每年新增专利 100 多万件，全球约有 80% 的技术信息出现在专利文献中并且常常不会在其他成果中再现。

海量的专利文献为技术创新问题研究提供了重要的数据支撑，专利文献包含了大量的技术细节，具有内容具体、格式规范、可靠性高、易于计量等诸多优良属性，允许我们对技术创新的活动和规律，以及技术创新过程中所包含的各类创新主体和各种创新要素进行定量化的考察和分析。专利文献包含发明人、专利权人、许可人、被许可人、分类号、引文等诸多类型的特征项，围绕专利所开展的合作、引证、耦合等现象，本质上都是共现，分别从不同的角度反映专利文献所包含的知识单元之间的共现关系，其中蕴含的特征和规律都可以通过共现分析的方法进行计量研究。所以，文献计量学中常见的合作（合著）研究、共词分析、引文分析、耦合分析等，从根本上来说都是共现分析。

在科学计量学、文献计量学、专利计量学等领域，共现分析是

一种比较成熟的计量方法，其应用领域非常广泛。尽管如此，以往国内外计量学家所开展的相关研究大多是一重共现分析，仅从单一维度出发考察文献的某一类特征项，能够揭示的信息毕竟有限。同一类特征项的共现关系具有同质性，文献所包含的不同类型的特征项之间存在着千丝万缕的关联性，一重共现分析方法仅关注于某一类特征项，只适合于对同质性的共现关系进行分析，揭示维度有限，且无法反映特征项之间的交叉共现关系，不同特征项之间的交叉关联和复杂关系需要通过多重共现分析的方法才能实现。

鉴于以上情况，本书将专利计量、多重共现分析、多模异质网络、社会网络分析及可视化等多个方面的理念和方法结合起来，提出“专利多重共现分析”的研究设想。以专利文献所包含的专利权人、专利分类号和专利引文等三种重要的专利特征项为例，基于专利文献所包含的合作、引文、共类、隶属等多种关系构建具有多模、异质特性的专利多重共现关系网络，对多种特征项和共现关系及其交叉关联进行集中展示和综合分析，以期能够全面系统、生动直观地描述技术创新现状，探寻技术创新活动中的模式与规律，揭示技术创新主体之间的复杂关系。相关的研究成果不仅能够丰富多重共现分析的理论和方法体系，而且可以被应用于科学研究、科研管理、商业经营等领域，为改善创新环境、优化资源配置、揭示创新规律、把握技术前沿、寻找合作伙伴、获取竞争情报等活动提供参考信息和决策依据。

本书共包含七章内容：

第一章“绪论”系统阐述了选题背景与研究意义，对相关研究主题的国内外研究进展进行了梳理和归纳，指出了创新之处，并简要说明了本书的研究思路，以及采用的主要方法和工具。

第二章“理论基础”，对基本概念进行了解释和界定，对相关的基础理论进行了一定的总结和提炼，分别阐释了本书的三个研究视角。理论部分的研究，旨在为随后开展的方法研究和实证研究提供理论依据。

第三章“多重共现分析的基本原理”，分析了共现分析的方法

论基础，提出了面向专利数据的大共现分析思想，对专利文献所包含的主要特征项的属性特征及其计量意义进行了分析和说明，以专利权人、专利分类号、专利引文等三类特征项为例，列举了以上三类特征项能够生成的共现关系的类型及特征。

第四章“多重共现分析的方法研究”，首先对计量学领域已有的共现分析方法进行归类整理和分析比较，寻找各种共现分析方法的共性和个性特征，在此基础上，进行多重共现分析方法的设计，提出以多个标准化矩阵进行合并的方式构建多重共现关系网络的思路和方法，以及将不同类型的共现关系进行归类整理和矩阵加总的方式，将多种特征项和多重共现关系整合在同一网络矩阵中进行综合计量和集中展示。

第五章“实证研究 I 专利多重共现网络分析”，从 DII 专利数据库中获取样本数据，围绕专利权人（AE）、专利分类号（DC）和专利引文（CP）等三个特征项，分别构建 AE - DC 多重共现关系网络和 AE - DC - CP 多重共现关系网络，并对其进行社会网络分析和可视化展示。通过多重共现网络与一重共现网络的比较，检验了多重共现分析方法的可行性与有效性。

第六章“实证研究 II 专利权人多重共现关系研究”对样本专利权人之间结成的合作关系网络、耦合关系网络、引文关系网络分别进行计量分析和可视化展示，然后生成多重引文关系网络，对几种类型的网络进行多个方面的比较分析。实证研究的结果表明，与传统的一重共现分析相比，多重共现分析将多种类型的特征项和共现关系集于一体，从而能够对其进行综合分析和集中展示，在分析维度的多样性、包含内容的丰富性等方面具有一定的优越性，尤其擅长揭示不同类型特征项之间的交叉关联性和间接潜在的关系。

第七章“专利多重共现分析在技术创新网络中的应用”以入选“2017 世界 500 强企业名单”的汽车企业为例，从德温特专利数据库获取样本数据，采用多重共现分析方法构建样本企业的专利技术创新网络，并对其进行社会网络分析和可视化展示，定量地描述了全球主要汽车企业的技术创新现状，对专利背后折射出的全球汽车

行业的市场格局和竞争态势进行多维度、综合性的计量分析和直观展示，对这些汽车企业在专利技术创新网络中的特征和表现进行综合分析，重点关注入选世界 500 强榜单的 6 家国内汽车企业的技术创新情况，并将其与国外企业的专利表现进行比较，旨在发现我国汽车产业和企业专利技术创新方面所面临的主要问题，为其未来发展提供一定的参考和启示。

本书涉及理论、方法、实证、应用等多个方面的内容，从多个层次和角度对专利多重共现分析问题进行较为系统全面的阐释和分析。面向情报学、计量学等相关专业的师生，广大从事科技创新工作和科技管理工作的人员，以及对专利计量问题感兴趣的社会大众，读者群体较为广泛。

本书是作者近年来主要研究成果的总结与提炼，在撰写过程中参考和借鉴了大量的中外文资料，由于篇幅所限或工作疏忽，个别文献及作者未能一一列出，在此一并表示感谢。本书在写作和出版过程中得到了一些同行专家学者的指导和帮助，在此向所有对本书付出辛勤劳动的单位和个人表示诚挚的谢意。

海量的专利文献背后蕴藏着丰富的情报信息，专利多重共现分析是一片前景广阔而又亟待开发的未知领域，本书只是一次初级的探索和尝试，抛砖引玉，以期唤起更多的专家同行对这一新兴研究领域的关注和发掘。由于研究资源和条件所限，加之作者的学识和水平有限，对部分问题的研究还不够深入，书中不免存在错漏和不妥之处，恳请广大读者批评指正，以便在后续研究中或再版时予以纠正和完善。

目 录

第一章 绪论	(1)
一 选题背景与研究意义	(1)
(一) 选题背景	(1)
(二) 研究意义	(10)
二 国内外研究综述	(14)
(一) 国外研究综述	(14)
(二) 国内研究综述	(20)
(三) 国内外研究述评	(29)
三 创新之处	(32)
四 研究思路	(32)
五 研究方法及工具	(35)
第二章 理论基础	(36)
一 基本概念	(36)
(一) 专利与专利文献	(36)
(二) 专利计量	(38)
(三) 共现分析	(41)
(四) 多重共现分析	(43)
(五) 专利共现网络	(48)
(六) 技术创新	(49)
二 相关理论	(51)
(一) 社会网络理论	(51)

(二) 知识结构理论	(52)
(三) 技术创新理论	(54)
第三章 多重共现分析的基本原理	(57)
一 共现分析的方法论基础	(58)
(一) 社会学的群体理论	(58)
(二) 心理学的邻近联系法则	(60)
(三) 语言学的语义关联	(61)
(四) 数学的图论	(62)
(五) 创新方法论	(64)
二 面向专利文献的大共现分析思想	(66)
(一) 专利计量观的嬗变：从一维到多维	(66)
(二) 多重共现分析是专利计量的必然趋势	(68)
(三) 多维信息计量分析的方法依据	(70)
三 专利文献的特征项及其计量意义	(78)
(一) 专利权人	(79)
(二) 专利分类号	(82)
(三) 专利引文	(85)
四 专利文献特征项的多重共现关系	(88)
(一) 专利文献常见特征项之间的关联性分析	(88)
(二) 专利权人—分类号—引文三类特征项之间的 共现关系	(89)
(三) 专利权人—分类号—引文三类特征项的多重 共现关系	(100)
第四章 多重共现分析的方法研究	(105)
一 传统共现分析方法的归类	(105)
(一) 合著分析方法	(106)
(二) 共类分析方法	(116)
(三) 耦合分析方法	(122)

(四) 引文分析方法	(126)
二 多重共现分析方法的设计	(133)
(一) 基础网络的生成	(134)
(二) 基础网络的标准化	(145)
(三) 多重共现网络的构建	(148)
(四) 多重共现关系的合并	(154)

第五章 实证研究 I

——专利多重共现网络分析	(157)
一 样本数据	(157)
(一) 样本数据的来源	(157)
(二) 样本数据的检索	(159)
(三) 样本数据的整理	(160)
二 AE - DC 多重共现网络分析	(164)
(一) AE - AE 合作关系网络	(164)
(二) DC - DC 共类关系网络	(171)
(三) AE - DC 隶属关系网络	(176)
(四) AE - DC 多重共现关系网络	(179)
(五) 小结与讨论	(184)
三 AE - DC - CP 多重共现网络分析	(190)
(一) CP - CP 引文关系网络	(191)
(二) AE - CP 共现关系网络	(198)
(三) DC - CP 共现关系网络	(201)
(四) AE - DC - CP 多重共现关系网络	(205)
(五) 小结与讨论	(208)

第六章 实证研究 II

——专利权人多重共现关系研究	(213)
一 专利权人耦合关系网络	(213)
(一) 专利权人(分类号)耦合关系研究	(213)

(二) 专利权人(引文)耦合关系研究	(218)
二 专利权人引文关系网络	(222)
(一) 专利权人引证关系网络	(222)
(二) 专利权人互引关系网络	(228)
(三) 专利权人同被引关系网络	(230)
三 专利权人多重引文关系网络	(234)
(一) 多重引文关系网络的可视化分析	(234)
(二) 多重引文关系网络的因子分析	(239)
四 几种共现关系网络的比较	(242)
(一) 网络 QAP 相关性分析	(243)
(二) 网络 SNA 属性特征比较	(246)
(三) 节点中心性指标比较	(247)
(四) 可视化效果比较	(250)
五 小结与讨论	(251)
(一) 现实的合作关系与潜在的合作关系	(251)
(二) 多重引文关系网络的分析效果	(252)
(三) 合作网络、分类号耦合网络与引文网络的 比较	(253)
 第七章 专利多重共现分析在技术创新网络中的应用	(255)
一 样本企业主要专利指标和经济指标的比较	(255)
二 基于 AE-DC 多重共现关系网络的竞争态势研究 ...	(258)
(一) AE-DC 多重共现关系网络分析	(258)
(二) 专利权人现实合作关系的分析	(263)
三 基于专利分类号耦合关系网络的技术相似性研究	(266)
(一) 专利分类号耦合关系网络分析	(266)
(二) 基于因子分析的技术派系研究	(268)
四 基于专利家族的企业全球专利布局研究	(271)
(一) 专利家族空间分布情况的计量分析	(272)
(二) 专利家族主要规模指标的统计分析	(273)

(三) 专利家族共现关系网络可视化分析	(276)
五 基于引文关系网络的技术扩散研究	(280)
(一) 专利权人自引率和他引率的比较分析	(280)
(二) 专利权人引文关系网络的可视化分析	(282)
六 研究结论与启示	(284)
(一) 专利合作在揭示技术创新问题时的局限	(285)
(二) 专利分类号耦合分析的双重功效	(286)
(三) 技术创新网络是混合型网络	(287)
(四) 中国汽车企业面临的专利问题	(288)

第一章 绪论

一 选题背景与研究意义

习近平同志多次强调：科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑，必须摆在国家发展全局的核心位置；即将出现的新一轮科技革命和产业变革与我国加快转变经济发展方式形成历史性交汇，为我们实施创新驱动型发展战略提供了难得的重大机遇^①。对技术创新的理解和把握，不能仅限于一个科技概念，也不能局限于一般意义上的科学发现和发明，而应该准确把握其作为新的经济发展观的核心内涵和定位。

（一）选题背景

1. 创新是引领发展的第一动力

改革开放 40 年间，我国社会经济飞速发展，经济平均增速 9.7%，财政收入较之改革开放初期增长百余倍^②，经济总量仅次于美国，居世界第二位，主要经济指标在全球范围内名列前茅。与此同时，必须清醒认识到，我国经济发展大而不强、快而不优、全而不精的问题依然没有得到根本扭转。创新驱动动力不足是其重要原因。长期以来我国经济增长沿袭传统的粗放式增长模式，主要依靠资源消耗和人口红利来维持较长时期的高速增长态势。但是，进入

① 中共中央文献研究室：《习近平关于科技创新论述摘编》，中央文献出版社 2016 年版。

② 林念修：《创新是引领发展的第一动力》，《行政管理改革》2015 年第 10 期。

21 世纪以后,粗放式经济增长模式的弊端逐渐暴露,对经济发展的推动力显著下降,此发展模式已难以为继。美国知名经济学家 Michael Porter 调研和分析了全球范围内几十个国家和地区的竞争优势以及各国经济增长的驱动力,认为创新驱动型才是推动经济增长的最佳状态和最优路径。

创新驱动是一个国家和地区走向现代化的必由之路,对于身处经济转型关键时期的中国而言,创新驱动无疑是当前及未来发展的必然选择。世界上主要发达国家的发展历程表明,唯有遵循经济发展规律,顺应技术发展大势,主动识变、积极应变、勇于求变,才能顺利实现经济社会发展方式向创新驱动的转型。当前,新时期、新形势、新任务对我国科技创新工作提出了新要求,创新驱动发展战略亟待更宽领域、更多层次、更深程度上贯彻实施。科技创新与经济社会发展的关系将更加紧密,创新主体、形式、方式将更加多元化,建立健全顺应科技创新形势、符合科技创新规律、满足科技创新需求的创新体制机制的任务更加紧迫。对于广大的科技创新工作者来说,创新驱动战略既是机遇也是挑战,需要全面深刻地认识和把握新时期科学技术发展的特征和规律,探索更为科学有效的科技创新模式和方法。

2. 我国专利事业蓬勃发展

近年来,我国科技创新事业取得了显著的成就,统计数据显示,2014 年我国 R&D 支出达 13400 亿元,其中企业支出占 76% 以上;国际科技论文发表量稳居世界第 2 位,被引次数攀升至第 4 位;拥有有效发明专利 66.3 万件,每万人口发明专利拥有量 4.9 件;全国技术合同成交额 8577 亿元;高技术产业主营收入达 13 万亿元;科技进步对经济增长的贡献率提升至 54%^①。在一些传统和新兴科技领域,我国充分发挥后发优势,综合运用各种有利因素,逐渐从“跟跑者”变为“同行者”,并敢为人先地进行多种多样的

^① 万钢:《“十二五”以来特别是党的十八大以来我国科技创新能力建设的辉煌成就》,《中国青年报》2015 年 10 月 16 日第 3 版。

原始创新,不断发起向科技创新“领跑者”的冲锋,奠定了我国科技大国的地位。然而,我们也认识到,世界和中国始终处在联动、同步发展过程中,与传统发达国家和科技强国相比,我国科技创新基础不牢、水平层次不高的局面尚未得到根本改变,特别是在一些核心领域和关键环节,我们与发达国家的差距不是在缩小,而是在拉大,这一点需要引起足够的重视,并采取新的思路和举措加以解决。

专利是科技创新的主要产出形式,是科研成果的重要载体,并且经法定程序授予,通常被视为表征科技创新水平和实力的关键指标^①。目前全球范围公认的创新型国家约 20 个,这些国家在科技创新方面表现出一些共性特征:科技贡献率保持在 70% 以上,研发投入在 GDP 中所占比重超过 2%,技术对外依存度低于 30%,持有的三方专利数量也具有显著的领先优势。与欧美日等国相比,我国专利事业起步虽晚,但发展速度惊人,在短短的几十年间,专利申请量和授权量跃居世界前列。但是,我们必须清醒地认识到体量大未必说明实力强,规模大而非实力强,数量多而非质量高,我国专利事业蓬勃发展背后也蕴含着一些不容忽视的危机和隐患。

问题 1:专利申请量与有效专利持有量不均衡。

2015 年底,世界知识产权组织发布的《世界知识产权指标》显示,2014 年全球专利申请总量约 270 万件,授权专利数量约 118 万件,自 2011 年始,中国的年度专利申请量已连续 5 年排名世界第一。报告还公布了各国专利申请、授权和有效专利持有情况,我们从中选取中国、美国、日本以及其他国家的相关统计数据进行比较,如图 1-1 所示。

我国专利申请量世界第一,在全球专利总量中的比重超过 1/3,但是,我国有效专利持有量却明显落后于美国和日本,美国有效专利持有量世界第一,总量是中国的两倍有余。通过以上两组数据的

^① 栾春娟:《专利文献计量分析与专利发展模式研究——以数字信息传输技术为例》,大连理工大学,2008 年,第 1 页。

比较可知，我国专利申请量很大，但是美国和日本在有效专利持有数量方面更有优势。导致该现象产生的原因主要来自两个方面：一是我国专利授权率较低；二是我国专利寿命较短。

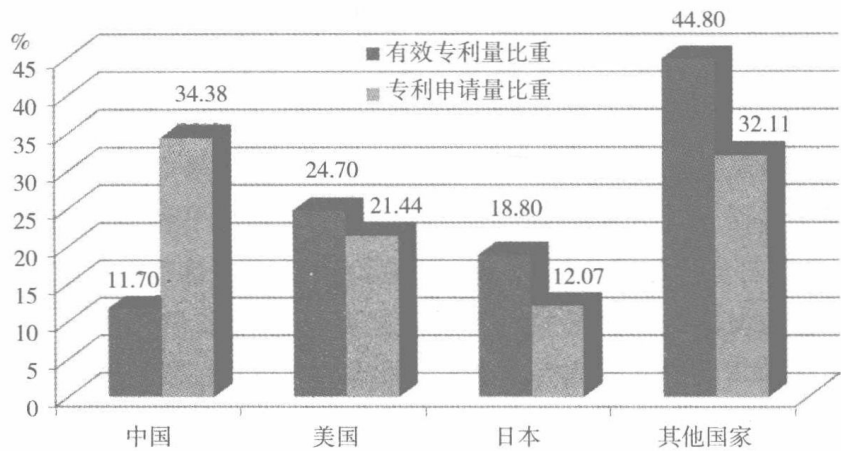


图 1-1 各国有效专利量与专利申请量占全球专利总量比重的比较

据统计，在过去的十几年间，我国发明专利授权率均值为 23.14%；外国创新人员此数据为 44.28%；美国和日本的专利平均授权率分别为 36.4% 和 45.3%^①。我国各类创新主体具有较高的专利申请积极性，相比之下授权率却较低，历年来审查不合格的专利数量占总受理量的比重普遍高达 70%—80%。高申请量低授权率导致研发资源的巨大浪费，也使得大量的技术信息向全世界无偿公开，未能获得授权的专利信息中也可能蕴含着一些有价值的创新成果，这些技术信息的流失无疑是我国创新资源的极大浪费。

国家知识产权局对国内外失效专利的寿命年限的统计数据表明，国内发明专利、实用新型专利、外观设计专利的平均寿命分别为 4.8 年、3.9 年和 3.4 年，国外三种专利的平均寿命分别为 8.2

^① 汤旭翔、张君飞、邹阳洋：《我国发明专利申请现状及提高授权率对策研究》，《科学管理研究》2014 年第 32 期。