

基于专利转让的“双一流”大学 知识转化能力研究*

李志鹏¹ 谢祥¹ 肖尤丹^{2,3}

(1. 北京交通大学经济管理学院, 北京 100044; 2. 中国科学院科技战略咨询研究院, 北京 100190;
3. 中国科学院大学公共政策与管理学院, 北京 100049)

摘要: 专利转让代表深层次的知识成果转化, 通过分析“双一流”高校专利转让网络来评价高校的知识成果转化能力, 运用Gephi绘制转让合作网络图, 并测算各节点的中心度等指标。研究表明, “双一流”高校的专利质量相对较高, 但成果转化率低, 且大多是基于省内成果转化。在专利转让省/市/自治区网络中存在明显的核心-边缘结构, “双一流”高校中清华大学和上海交通大学的专利转化程度最好。总体来看, 中国“双一流”高校的专利知识成果转化还处于发展阶段, 应该适当改变现有的成果转让模式, 更要注意加强各省/市/自治区企业高校的合作交流。

关键词: 专利转让; 社会网络; Gephi; “双一流”; 成果转化

中图分类号: G306; F204

DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2018.08.009

为促进自主创新, 加强技术流动和知识转移, 建立良好的技术转移机制, 中国科学技术部、教育部、中国科学院在2007年9月联合发布了《国家技术转移促进行动方案》, 促进知识成果的转化, 建立产学研结合的技术创新体系。由此看来, 进行知识成果转化能力的研究既可为政府提供技术转移方面的依据, 也能为国家的技术转移体系建言献策。关于高校专利转移的渠道较多涉及专利许可、转让、出版物等方式, 目前已有研究多集中在专利许可上。由此, 本研究通过对“双一流”高校专利转让数据的分析, 以期为国家提供关于“双一流”高校专利转让方面的建议, 进而更好地促进国家的知识成果转化体系发展。

高校科研人员众多, 研究资源丰富, 科技成果相对丰硕。在国家科技创新战略中, 高校的科技成果也必然是其核心支撑。目前, 全国的重大科技成果约有1/3来自高校, 若能将高校的科技成果都转化, 那么必然会进一步提升中国的科技创新能力和竞争力。但由于种种原

因, 高校的科技成果并不能最大化地发挥其应有价值。各高校的成果保护意识逐渐加强, 每年都会申请很多专利, 但大多数专利只是停留在知识存储阶段, 只有少部分会进行许可或转让等, 通过成果转化更好地发挥其作用, 更好地支持知识创新。

本文的研究目的主要有两个方面: 一是通过对中国“双一流”高校的专利转让网络研究, 找出其规律及特征; 二是研究“双一流”高校专利转让在空间、层次上的分布, 揭示目前高校成果转化存在的问题, 并提出相关政策建议, 为中国的成果转化及资源有效配置提供更科学合理的依据。

1 文献综述

通过梳理国内外有关专利转移的相关研究, 发现目前的研究方法主要是借鉴美国研究使用专利许可数据来表征大学技术转移状况, 基于完整专利转让数据

*本研究得到国家自然科学基金项目“开放环境下我国高校科技评价体系研究”(编号: 71573011)和中国铁路总公司科研计划项目“铁路技术规章大数据总体架构及应用方案研究”(编号: 2017D003-D)资助。

的研究尚属空白。

Graf等^[1]从产学研角度出发,认为在区域专利合作网络中,研究机构与高校是重要的角色,如果研究机构与各大学的比值越大,那么创新网络密度就会越高; Rao等^[2]研究政府对大学-企业专利技术转让活动所起到的作用,揭示了在中国三重螺旋模式下政府促进专利技术转让活动的主导地位,同时为政府、行业和大学的决策者提供相关方面的参考;叶静怡等^[3]对中美两国技术转移效率进行研究,发现中国在专利申请和授权数量方面超过美国,但在专利转让方面低于美国,提出引起这种差距的原因可能是科研经费投入、技术转移、人力资源投入和激励政策等;王健^[4]对中国高校专利转让数量和变化率进行分析,研究3种不同形态的转让,提出高校专利转移的主流是专利权转移、申请权转移能力与专利许可转移能力,还需要加大提升力度。

在专利合作网络方面,罗立国等^[5]通过对专利许可网络的分析来评价“985”高校在专利方面的流动能力,构建专利的发明授权率-许可率二维矩阵,并研究这些高校的整体和个体知识流动网络;徐庆富等^[6]提到相对于其他专利技术流动形式的测度指标,专利转让是一种更强的技术流动,因此专利的转让数据可以更好地作为技术转移成果转化的指标;王元地等^[7]基于专利许可数据研究专利许可的网络空间结构,得出中国专利许可地域特征为“东强西弱”,以及各个地方专利许可分布不均现象,随着时间推进,这种不均现象逐渐减弱;温芳芳^[8]通过对2012年国家专利许可数据进行计量分析,发现大部分高校的专利许可参与程度不高,现在专利成果转移还处于初级阶段,因此有待优化技术转移模式,特别是注重产学研方面的合作交流;刘凤朝等^[9]认为高校产学研专利合作网络演化有明显的阶段特征;Norman等^[10]指出“技术转让”是创新从基础研究平台流向商业实体再到公共使用的过程;Grossman等^[11]在专利和标准化策略方面进行理论描述;Drivas等^[12]发现专利发明的资金来源对学术专利获得许可的倾向没有任何影响;Ji等^[13]通过专利引用分析来识别潜在的技术用户;Tang等^[14]发现跨区域的技术转让对缩小地区技术差距和实现协同创新具有重要意义。高校技术转移受到政策、经济、科研人员、产业、技术等影响^[15-18],搭建全国统一服务平台弥补薄弱环节^[19],推动全国技术转移的一体化建设^[20],对提升技术转移效率具有重要意义。

2 数据来源与研究方法

需要注意的是,大多数基于美国专利数据的研究广泛使用专利许可数据作为研究样本,是基于美国《拜杜法》202(c)第7项明确规定,即“获得联邦资助的大学不得未经联邦机构允许而转让专利”,由此专利许可是美国大学最主要的技术转移方式。但是,中国无论是《促进科技成果转化法》还是《专利法》均未限制大学转移技术的方式,甚至在2007年修订后的《科技进步法》第20条明确将财政资助形成的知识产权授权给项目承担者。另外,从数据完整性的角度看,《专利法》第10条明确规定“所有专利转让都必须经过国家知识产权局登记,不登记不发生权利转让的法律效果”,而专利许可备案是遵循自愿原则,即当事人许可他人实施专利无须备案登记也产生法律效力。因此,中国的专利许可和专利转让在数据完整性和对技术转移活动描述的准确性上存在较大差异,专利转让数据更准确、完整和系统。

关于专利转让的所有公告可以在国家知识产权局官方网站及其公开出版的公报文件中查看,公告信息准确记载了专利转让中当事人、时间和内容的完整信息,这些信息为本文提供了详细完整的专利基础数据。本文涉及的专利转让数据来自国家知识产权局网站的中国专利公布公告。另外,《2016年高等学校科技统计资料汇编》记载了涉及中国高等学校科技创新活动的各类统计数据和信息,其中包括高校的科研投入情况、科研人员情况,以上这些数据为本文提供精确可靠的数据分析来源。

在研究方法上,本文采用社会网络分析法、空间分布分析法等,主要利用Gephi和Excel软件对数据进行矩阵处理,构建所有“双一流”高校和省/市/自治区的{m, n}矩阵数据,之后采用Force Atlas、Fruchterman-Reingold等方法对数据进行可视化网络分析。

3 “双一流”高校专利现状分析

近年来,我国知识产权保护意识和科技成果转化意识在逐渐加强,专利转让的搜索指数总体趋势逐年增加,在百度指数中以“专利转让”为关键刻画搜索指数,搜索结果如图1所示。

本文选取的42所“双一流”高校在2016年有登记转让合同的发明专利转让数据,存在部分专利发生转移并未在国家知识产权局有效登记的情况,因此未能详尽统计。具体情况详见表1。

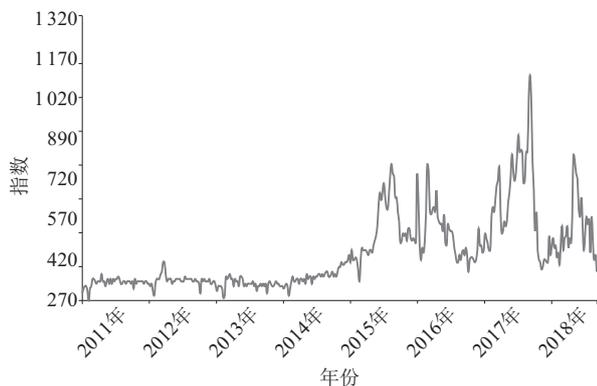


图1 专利转让搜索指数

按照《专利法》第10条、第12条的规定，专利权转让和许可实施专利权是专利权人行使专利权最主要的法律机制。专利转让指专利权人发生变更，趋向于代表更结构性、更深层次的知识流动；专利许可指专利权人依法授权特定相对人实施其专利，是专利权中实施权或者使用权的部分让渡，而不发生专利权人的变化。一般认为，发明专利相对于实用新型和外观设计专利能更好地体现科技创新的质量，也有更高的技术含量，因此本文以发明专利转让数据为重点。“双一流”高校2016的专利申请占比、授权率等统计信息如图2所示。

表1 专利转让整体情况

| “双一流”高校 | 转让量 | “双一流”高校 | 转让量 | “双一流”高校 | 转让量 |
|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
| 北京大学 | 59 | 同济大学 | 34 | 华南理工大学 | 114 |
| 中国人民大学 | 1 | 上海交通大学 | 204 | 四川大学 | 32 |
| 清华大学 | 242 | 华东师范大学 | 17 | 重庆大学 | 57 |
| 北京航空航天大学 | 34 | 南京大学 | 35 | 电子科技大学 | 100 |
| 北京理工大学 | 30 | 东南大学 | 40 | 西安交通大学 | 104 |
| 中国农业大学 | 25 | 浙江大学 | 115 | 西北工业大学 | 20 |
| 北京师范大学 | 6 | 中国科学技术大学 | 47 | 兰州大学 | 6 |
| 中央民族大学 | 0 | 厦门大学 | 27 | 国防科技大学 | 4 |
| 南开大学 | 10 | 山东大学 | 14 | 东北大学 | 4 |
| 天津大学 | 29 | 中国海洋大学 | 16 | 郑州大学 | 32 |
| 大连理工大学 | 18 | 武汉大学 | 38 | 湖南大学 | 27 |
| 吉林大学 | 53 | 华中科技大学 | 52 | 云南大学 | 0 |
| 哈尔滨工业大学 | 59 | 中南大学 | 38 | 西北农林科技大学 | 9 |
| 复旦大学 | 21 | 中山大学 | 19 | 新疆大学 | 6 |

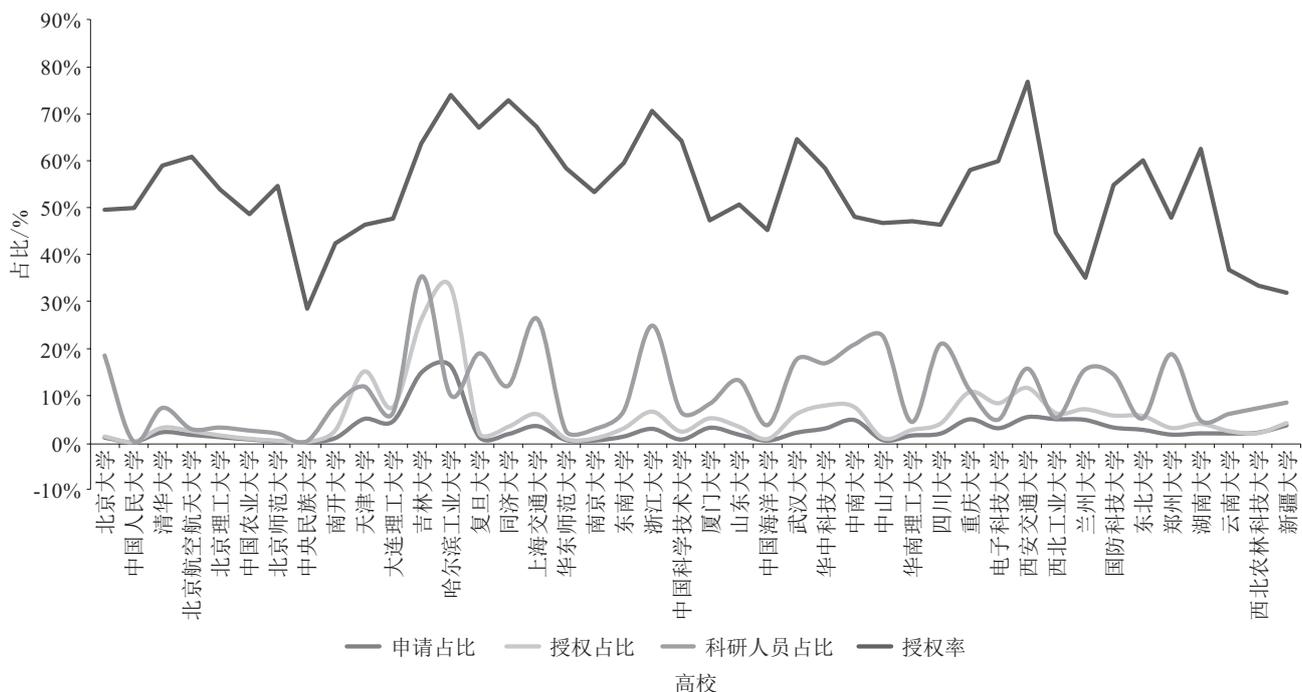


图2 “双一流”高校专利信息统计

关系,清华大学在河北转移的很多专利集源于这些企业;其余较为紧密的地区为江苏、安徽、四川等。与上海交通大学联系最紧密的地区为上海和浙江。对比清华大学和上海交通大学与各个区域在专利转移对象发现,清华大学在各个地区的专利转移集中于固定的企业;而上海交通大学专利转移的企业较清华大学分散,受让企业数量高于清华大学。

4.3 网络节点指标分析

社会网络分析中常用的指标有密度、中心势和中心性。密度指网络中实际存在边数与理论上最大可能边数的比值,可以用来衡量网络中各行动者之间的联系紧密程度;中心势用来描述网络中整体的集中程度,也就是网络趋向于某行动者或者是整体被控制的走势;中心性反映了某行动者在网络中居于核心地位的程度,度数中心性表示该行动者在网络中的交流广度,而中介中心性则为网络中行动者对其所在网络的控制程度。

PageRank是计算在网络节点中各个节点重要性的

一种方法,百度和谷歌等计算网页排名最核心的算法就是PageRank。经过PageRank计算后会得出各个节点的重要排名。在此网络中,各个节点的PageRank测算值如表2所示,排名前3位分别是北京、广东、浙江,说明这3个地方在此转让网络中占据重要的位置。节点的中介中心度越大,表明该节点控制其他节点的能力越强。在专利转让网络中,节点的中介中心度如表2所示,北京、江苏、浙江高居前3位,说明这三地与其他地方的联系更为紧密,承担着更重要的连接作用。北京作为拥有“双一流”高校最多的地区,在专利转移的网络节点中占据最重要的地位,同时进行着大量专利技术输入和输出活动,对其他地区的控制力最强,说明其他地区对北京“双一流”高校专利的依赖性最强。广东“双一流”高校在网络中拥有较高的重要度,但对其他区域的控制力相对于重要度较弱,说明广东专利输入较输出多,其余地区对广东“双一流”高校的专利的依赖性相对较弱。相对于网络重要度,江苏对其他地区的控制制度更强,江苏大量吸纳全国各地的专利技术来发展本地区的经济,因此造成其他区域对江苏地区的依赖现象。

表2 网络节点指标情况

| 省市 | 标签 | PageRank | 接近中心性 | Harmonic中心性 | 中介中心性 |
|-----|-----|-----------|-----------|-------------|-------------|
| 北京 | 北京 | 0.105 187 | 0.736 842 | 0.833 333 | 164.695 238 |
| 江苏 | 江苏 | 0.082 330 | 0.538 462 | 0.630 952 | 38.719 048 |
| 浙江 | 浙江 | 0.043 668 | 0.571 429 | 0.648 810 | 31.709 524 |
| 福建 | 福建 | 0.021 354 | 0.549 020 | 0.613 095 | 29.966 667 |
| 陕西 | 陕西 | 0.020 239 | 0.636 364 | 0.738 095 | 29.383 333 |
| 上海 | 上海 | 0.031 810 | 0.622 222 | 0.732 143 | 27.714 286 |
| 四川 | 四川 | 0.031 963 | 0.509 091 | 0.592 262 | 23.366 667 |
| 湖南 | 湖南 | 0.028 678 | 0.622 222 | 0.732 143 | 19.571 429 |
| 广东 | 广东 | 0.070 368 | 0.451 613 | 0.502 976 | 14.426 190 |
| 黑龙江 | 黑龙江 | 0.019 080 | 0.549 020 | 0.636 905 | 11.866 667 |

4.4 转让网络空间分布

为得到专利转让网络的空间分布,首先将专利的省/市/自治区流动数据输入Gephi,由于网络中没有省/市/自治区的坐标信息,为更直观地分析空间分布特征,本文在收集完地域信息后,用Gephi可扩展编程特性,将地域坐标与转让网络相结合,可得到专利转让城市的空间分布及流动特征。结果发现,东部比西部地区在专利转让活动方面活跃得多,专利转让活动最强烈的区域是北京、广东、江苏、浙江、上海。北京作为政

治文化中心有其先天优势,且聚集了清华大学、北京大学等全国重点高校,科研基础和实力毋庸置疑;上海作为经济金融中心,拥有中国最大的证券交易所、物流港口、汽车企业及钢铁企业,还是外资跨国公司总部基地,有深厚的经济基础和巨大的增长需求;广东地理位置优越,政策扶持度高,经济贸易发达,人才资源、硬件设施都很充足,科技也在稳步发展之中;江苏和浙江经济基础好,科技教育研究等投入很大,有强大的知识流动能力。这些地区丰富的人力、科技、财务资源,增加了区域专利的流动能力。

4.5 转让地域核密度分析

不同地区由于资源、经济、技术等因素导致其对专利转化程度产生影响,为更直观地了解专利转化的空间集聚及网络子群特征,本文对专利转让数据进行 Kernel Density Analysis 测算分析,得到在“双一流”高校专利转让中,形成了较突出的3个高密度内核集团是京津冀、长江三角洲、珠江三角洲,这与中国的经济发展集聚区特征较为相似。这3个核心地带有较强的专利接收转化能力,吸收了大量来自“双一流”高校的优质专利,这些专利技术在区域的发展过程中起到重要作用,促进该地产生更活跃的科技创新活动。因此,中国其他的高校可以重点识别这些区域的专利转化潜在用户,加强与这些区域企业需求交流,进而整体提高高校专利的转化率,使得专利真正地服务于各个行业,发挥其最大知识价值。

5 结论与启示

本文以“双一流”高校为研究对象,对专利的知识转化能力进行探讨分析。

(1)“双一流”高校专利在知识转化过程中明显存在以北京、上海、江苏、浙江为核心层,西部地区为边缘层的网络现象,这进一步体现了国家经济发展、科技创新、成果转化等东高西低的不平衡现象。

(2)从“双一流”高校和区域的关联程度看,各“双一流”高校的专利遍布于各个区域,较突出的高校为清华大学和上海交通大学,两者有极强的专利转移广度和深度,但结合数据可以发现,上海交通大学的专利转移广度更胜一筹。

(3)在“双一流”高校的专利转移网络中,北京、广东、浙江在网络中的位置举足轻重,而北京、江苏、浙江的“双一流”高校对其他地区的控制力最强。

(4)北京、广东、江苏、浙江、上海地区拥有大量的“双一流”高校,因此拥有大量的优质专利,且这些区域经济、科技水平均处于国内较高水平,因而专利的输入、输出活动最频繁。

(5)京津冀、长江三角洲、珠江三角洲有较强的专利接收能力,“双一流”高校的专利转移活动形成以京津冀、长江三角洲、珠江三角洲为核心的网络结构,高校的专利技术为这些区域的发展贡献了一定力量。

我国地域辽阔,各个地区不仅存在经济发展不平

衡现象,在科技发展水平、科技创新、成果转化等方面也不平衡,总体呈现“东强西弱”的特点,为了补这种不平衡,国家应当制定相关措施,利用财政、资源调配等进行一系列宏观调控,对不同的地区采取不同的优惠政策,以促进各个地区均衡发展。高校优质的专利技术对企业甚至区域的发展有着重要的影响。因此,发展西部地区可以从发展优质专利做起,鼓励西部“双一流”高校和普通高校进行科研和专利的转让、引进活动。专利的发展对政策导向非常敏感^[21],应宏观调整我国的产业布局,向科技发展水平较弱的地区引导资金、人才等生产要素,促进各省/市/自治区专利之间的合作交流,减少合作成本和专利信息挖掘成本,构建一个多平台的专利合作网络,加快完善政府、企业、高校合作机制^[22],以此促进专利等知识成果的快速转移。同时,地区之间可以实行互助政策,鼓励经济发展较快、科技发达地区带动和帮助科技较弱地区的发展,以多种形式的互助策略来缩小地区之间的差异。

在专利知识成果转化方面,清华大学和上海交通大学起到了模范带头作用,有较理想的专利转让广度和深度。除资源优势外,可能存在其他较好的成果转化模式,本文暂未对其专利转化模式进行更深层的调研分析,这些高校深层次专利转化模式有待进一步探索。

参考文献

- [1] GRAF H, HENNING T. Public research in regional networks of innovators: a comparative study of four east german regions [J]. *Regional Studies*, 2009, 43 (10): 1349-1368.
- [2] RAO K, MENG X F, PICCALUGA A. The impact of government R&D investments on patent technology transfer activities of Chinese universities [J]. *Journal of Knowledge-based Innovation in China*, 2012, 4 (1): 4-17.
- [3] 叶静怡, 杨洋, 韩佳伟, 等. 中美高校技术转移效率比较——基于专利的视角 [J]. *中国科技论坛*, 2015 (1): 150-155.
- [4] 王健. 我国高校专利转化能力的比较研究——以“985工程”大学为例 [J]. *中国高校科技*, 2015 (9): 55-57.
- [5] 罗立国, 余翔, 周力虹. 基于专利许可网络的985高校知识流动能力研究 [J]. *管理学报*, 2013, 10 (3): 458-462.
- [6] 徐庆富, 康旭东, 杨中楷, 等. 基于专利权转让的我国省际技术转移特征研究 [J]. *情报杂志*, 2017, 36 (7): 66-72.
- [7] 王元地, 柳美君, 马倩雯, 等. 高校技术许可的空间分布及网络结构特征研究——基于我国2008—2012年省际高校技术许可

- 分析[J]. 科技管理研究, 2015, 35(4): 68-75.
- [8] 温芳芳. 基于专利许可关系网络的技术转移现状及规律研究[J]. 情报科学, 2014, 32(11): 24-29.
- [9] 刘凤朝, 马荣康, 姜楠. 基于“985高校”的产学研专利合作网络演化路径研究[J]. 中国软科学, 2011(7): 178-192.
- [10] NORMAN G A V, EISENKOT R. Technology transfer: from the research bench to commercialization: part 1: In-tellectual property rights-basics of patents and copyrights [J]. JACC Basic to Translational Science, 2017, 2(1): 85-97.
- [11] GROSSMAN A M, FILIPOVI E, LAZINA L. The strategic use of patents and standards for new product development knowledge transfer [J]. R&D Management, 2016, 46(2): 312-325.
- [12] DRIVAS K, ECONOMIDOU C, KARAMANIS D, et al. Academic patents and technology transfer [J]. Journal of Engineering and Technology Management, 2016, 40(C): 45-63.
- [13] JI I, LIM H, PARK T Y. Exploring potential users of patents for technology transfer: utilizing patent citation data [J]. Procedia Computer Science, 2016, 91: 211-220.
- [14] TANG Y, SONG W. Research on the network structure and evolution of spatial distribution of universities' cross-regional technology transfer [J]. Journal of Service Science and Management, 2017, 10(2): 112-124.
- [15] 赵喜仓, 安荣花. 江苏省科技成果转化效率及其影响因素分析——基于熵值和随机前沿的实证分析[J]. 科技管理研究, 2013, 33(9): 81-85.
- [16] 梁树广. 高校科技成果转化效率的区域差异及其影响因素分析[J]. 统计与决策, 2018, 34(12): 86-89.
- [17] 李锋. 高校科技成果转化及技术转移影响因素分析[J]. 统计与管理, 2017(12): 51-52.
- [18] 李家洲, 蒋同明. 影响技术转移的主体因素分析——以北京市为例[J]. 中国经贸导刊, 2017(12): 63-65.
- [19] 余元春, 顾新, 陈一君. 产学研技术转移“黑箱”解构及效率评价[J]. 科研管理, 2017, 38(4): 28-37.
- [20] 冯华, 单丽曼. 中国技术转移效率评价研究——基于Malmquist指数和Bootstrap-DEA的实证分析[J]. 学习与实践, 2016(11): 14-22.
- [21] 廖利文, 杨帅. 2006—2010年国内专利情报浅析——以信息技术专利为例[J]. 科技管理研究, 2012, 32(20): 194-199.
- [22] 肖国华, 杨云秀, 王江琦. 四螺旋参与度对技术转移及其效率的影响研究[J]. 科技进步与对策, 2016, 33(4): 7-11.

作者简介

李志鹏, 男, 1992年生, 硕士, 研究方向: 文本挖掘、区域创新、电子商务。

谢祥, 男, 1978年生, 博士, 副教授, 通信作者, 研究方向: 信息资源管理、文本挖掘, E-mail: xxie@bjtu.edu.cn。

肖尤丹, 男, 1980年生, 博士, 副研究员, 研究方向: 科技立法、知识产权研究。

Research on Knowledge Transformation Capability of Double First-Class Universities Based on Patent Transfer

LI ZhiPeng¹ XIE Xiang¹ XIAO YouDan^{2,3}

(1. School of Economics and Management, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China;

2. Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

3. School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: The transfer of patents represents a deep-seated transformation of knowledge achievements. Through the analysis of the Double First-Class universities' patent transfer networks to evaluate the ability of these universities to transform their knowledge, the paper uses gephi to draw the transfer network, and then measure the centrality of each node and other indicators. Research shows that the quality of patents in the Double First-Class universities is relatively high, but the conversion rate of results is not high, and most of them are based on the transformation of the province's achievements. In addition, there is a clear core-periphery structure in the network of patent transfer provinces. Among the Double First-Class universities, Tsinghua University and Shanghai Jiaotong University have the best degree of patent conversion. Overall, the transformation of patent knowledge in China's Double First-Class universities is still at a stage of development. The existing mode of transfer of achievements should be appropriately changed, and more attention should be paid to strengthen the cooperation and exchange among universities and municipalities in various provinces and cities.

Keywords: Patent Transfer; Social Network; Gephi; Double First-Class; Transformation of Achievements

(收稿日期: 2018-07-03)