



开放科学
(资源服务)
标识码
(OSID)

面向成果转化的专利质量指标效力研究

鲍志彦 李杉杉

南京工业大学图书馆 南京 210009

摘要: 针对当前我国高校专利成果“多而不优”，转化率低的问题，从专利自身质量角度，研究专利质量指标与专利成果转化的关系，以期为高校的知识产权管理与服务提供参考与建议。以专利实施为专利质量的代理指标，选取我国高校发明专利为数据样本，运用多元线性回归模型，对专利质量指标在成果转化方面的效力进行实证研究。专利被引次数、专利维持时间与成果转化呈显著正相关，IPC个数与成果转化呈显著负相关，专利的权力要求数与发明人个数与成果转化不相关。

关键词: 专利质量；成果转化；评价指标；效力

中图分类号: C932 G35

Research on Effectiveness of Patent Quality Indicators from the Perspective of Technology Transfer

BAO Zhiyan LI Shanshan

Nanjing TECH University of Library, Nanjing 211816, China

Abstract: In view of the problems of “many but not excellent” and low conversion rate of patent achievements in Universities of China, this paper studies the relationship between patent quality indicators and patent transfer from the perspective of patent quality, and provides reference for the management and evaluation of intellectual property rights in universities. Taking patent implementation as the proxy index of patent quality, this paper selects the invention patents filed by Chinese universities as the sample data, and uses multiple linear regression model to analyze the effectiveness of patent quality index in the transformation of achievements. The number of patents cited and the duration of patents were positively correlated with the transfer of achievements, and the number of IPC was negatively correlated with the transfer of patent. The number of inventors and the

基金项目: 江苏高校哲学社会科学研究基金项目“面向成果转化的高价值专利评价体系研究”(2018SJA0180)。

作者简介: 鲍志彦(1979-), 副研究馆员, 数据分析与情报研究, E-mail: zybao@njtech.edu.cn; 李杉杉(1984-), 馆员, 数据分析与情报研究。

number of patent right claim were not related to the transfer of patent.

Keywords: Patent quality; patent transfer; evaluation indicator; effectiveness

引言

习近平总书记在十九大会议上勾勒出强国“路线图”，指出创新是引领发展的第一动力；2018年7月在中央财经委员会第二次会议上强调“关键核心技术是国之重器，必须切实提高我国关键核心技术创新能力，把科技发展主动权牢牢掌握在自己手里”。而当前，科技成果转化不畅，自主创新能力不足，已成为实施创新驱动发展战略的一个瓶颈。高校是国家科技创新的主要源泉，2017年10月笔者对我国42所双一流高校1998年以来申请的发明专利进行了分析，高校的专利实施率均在6%以下。由于体制机制、知识产权保护力度不够及专业服务水平偏低等问题导致许多科技成果躺在实验室“沉睡”，高校的科学技术产业化之路，任重而道远。

近年来，高校专利申请数量逐年增加，但专利成果“多而不优”的现象也日益明显，提升专利质量，促进专利成果转化成为一个亟待解决的难题。对于专利质量的评价，国内外学者经过长期理论与实证研究，已然形成了系列较为成熟的专利质量指标，但高价值的专利成果一定可以转化吗？这些质量评价指标对专利成果转化是否具有同样的效力？本文将从专利自身质量角度出发，通过对中国高校专利数据的挖掘，探讨各类专利质量指标与专利成果转

化的关系，以期为高校的知识产权管理与服务提供参考。

1 国内外专利质量指标效力研究概述

1.1 专利质量指标的研究

专利质量内涵的界定是专利质量指标研究的基础。国内外学者对于专利质量的定义可谓“仁者见仁，智者见智”，大致从技术质量、法律质量和经济质量三个方面去定义的。学者Hirschey M、程良友、朱清平等认为专利质量是指所申请的专利技术本身具有的先进性和创造性^[1-2]，高质量的专利取决于其技术发明者创造和设计水平的高低^[3]；Jaffe^[4]、宋河发、穆荣平^[5]等认为专利首先是法律的产物，其是否符合法定授权标准以及是否具有法律效力的稳定性是保证专利质量的基本条件；经济质量是从商业性层面考虑，关注要点放在专利技术是否能商业化，在专利实施的过程中可带来多少经济价值^[6-7]。

由于对于专利质量的定义学术界尚未达到共识，因而学者们对专利质量指标的研究也可从三个方面进行归纳：包括有效发明专利率、专利引用系列指标、技术生命周期、技术保护范围、技术强度、科学关联度、专利族大小、权利要求数等技术性指标^[8-13]；专利纠纷案件数

量、专利合同备案数量、专利诉讼、专利异议、说明书和附图页数等法律性指标^[9,14,15]；专利技术转化能力、市场需求度、专利维持时间等商业性指标^[13,16]。

三类指标可说是相辅相成，但从专利的本质来说，技术是专利的核心要素，因此技术性评价指标更能客观的表征专利质量。专利技术越先进，其获得授权的几率就越高，相应的专利实施后带来的商业利益与市场价值也会越高。

1.2 专利质量指标效力研究

专利一直被认为是研究创新活动和技术演变的重要途径，简单、易统计的专利数量类指标（如专利申请量、专利授权量）被广泛应用于区域或企业创新的绩效、市场竞争力、经济增长情况的评价中，但学者们在研究分析中发现，虽然申请的专利必须具有“三性”，但专

利质量分布极不均匀，只有少数专利具有较高的技术水平和经济价值。

20世纪80年代，国内外学者陆续展开了专利质量指标的理论构建和效力实证研究，形成了系列专利质量指标和效力研究成果（表1）。按专利申请前后划分，可分为在专利申请时即可量化评价的专利质量“事前指标”，如发明人数量、技术领域范围、权利要求数量、专利族大小；专利申请后（公开、授权后或切实发生后）才可统计的专利质量“事后指标”，如专利引文类指标、专利维持时间、专利诉讼、专利异议等。许多成熟的质量指标均属于“事后指标”，如专利维持时间要等专利失效后才能明确；专利诉讼、专利异议需要等待有人启动法律程序，切实发生才能统计；对于在专利申请时即可量化评价的质量“事前指标”，相关的效力研究较少。

表1 专利质量指标效力研究一览

	质量指标	含义	学者效力研究结论
事前指标	发明人数量	专利说明书中全部发明人的数量	正相关
	技术领域范围	专利说明书中不同IPC的个数	正相关 负相关
	权利要求数量	专利说明书中独立权利要求和从属权利要求的数量之和	正相关
	专利族大小	同一个发明在不同国家获得专利的数量	正相关 无 关
事后指标	专利引文数量	专利引用专利文献的数量	正相关 无 关 负相关
	非专利引文 数量	专利引用非专利文献的数量	正相关 负相关
	科学关联度	专利引用科学文献的数量	正相关
	专利被引次数	专利被后续专利引用的次数	正相关
	技术循环周期	专利引用专利文献的中值年龄	负相关
	技术吸收指数	专利引用不同技术领域专利的数学计算指数	无 关
	技术扩散指数	专利被后续不同技术领域专利引用的数学计算指数	正相关
	专利维持时间	专利从申请到失效的时间	正相关
	专利诉讼	是否遭遇诉讼并成功通过诉讼，可反映专利的价值	—
专利异议	是否成功抵御异议，可反映专利的价值	—	

注：效力表示相关质量指标与专利质量的关系，可分为正相关、不相关及负相关。

随着研究的不断深入,学者们发现一些公认的专利质量指标存有缺陷。例如学界公认的与专利质量高度相关的专利被引次数,它与时间长短有关,存在“时间界面”、“引证膨胀”问题^[17];且由于不同学科的发展速度、对前人成果依赖程度存在差异,如计算机、通讯等新兴技术领域的平均被引次数明显高于机械、纺织等传统技术领域平均被引次数,因此不同技术领域的专利被引次数直接对比,存在不公平性和一定的偏差^[17]。

2 面向成果转化的专利质量指标效力实证研究

2.1 研究目的与方法

近年来,为了切实提高科研成果转化率,国家制定了系列关于科技成果转化的激励政策和法规,如2016年国务院印发了《促进科技成

果转移转化行动方案》,教育部出台了《促进高等学校科技成果转移转化行动计划》,从知识产权、股权、奖酬金等方面激发科研人员从事技术转移和创新创业的积极性。另一方面,从创新源头提高专利质量,评价、培育产业优质专利的知识产权省部级计划和项目工程也层出不穷。笔者拟从专利自身质量的角度出发,在前人对专利质量指标效力研究的基础上,以高校所申请的专利为研究对象,探讨专利质量指标与专利成果转化的关系,以期能为高校在知识产权管理、服务、运营及评议方面提供参考依据。

具体研究方法如图1所示,首先根据前人研究结论和我国高校专利数据实际情况,遴选出系列专利质量指标;采集我国高校专利数据,以专利实施作为专利质量的代理指标,经过数据清洗,获取所对应的专利质量指标数值并加以修正,最后运用多元线性回归数学模型进行分析,最终得到专利质量指标在专利实施方面的效力。

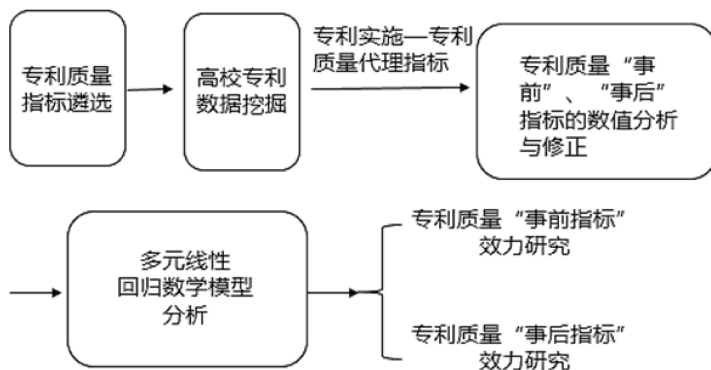


图1 面向成果转化的专利质量指标效力研究流程

2.2 样本选取与数据采集

考虑到专利引文类质量指标存在一定缺陷(受专利公开时间长短影响很大及产业间有差别等),选取2003-2007年我国高等院校申请的有机化学方面(主IPC号为C07)的发明专

利为样本进行实证研究。具体理由如下:

(1)多数国际知识产权组织和国家的专利为发明专利;我国高校申请的专利中60%以上为发明专利,实施的专利中85%以上为发明专利。因此选取高校发明专利为样本进行效力研

究具有较强的代表性。

(2) 专利被引是一个长期的过程, 一项专利从开始被引到大量被引通常需要 5 年或者更长时间, 70% 的专利在授权后 5 年内未被引用或者仅被引用 1 次^[17], 因此申请超过 10 年(申请年为 2003-2007 年) 的发明专利比较适合进行引文指标的效力研究。

(3) 不同技术领域的专利被引次数直接进行对比存在着不公平性和偏差。笔者对我国高校专利实施情况进行了统计, 发现 2003-2007 年申请的发明专利中, 实施率最高的领域为有机化学(主 IPC 号为 C07), 因此选用主 IPC 号为 C07 的发明专利为研究样本, 不仅具有高校实施专利的特征, 又可以减少专利被引次数在不同技术领域的差异所带来的误差。

数据获取的数据库为北京合享 IncoPat 专利数据库, 数据检索与下载日期为 2018 年 7 月 5 日, 经过清洗共采集发明专利样本 5416 件, 其中实施专利 546 件(实施专利包括专利转让和专利许可, 专利质押因为数量极少且原因复杂, 故没有计算在内), 未实施专利 4870 件。

2.3 专利质量指标的选择和修正

指标的选择在遵从科学性、可比性及可行性原则的基础上, 从专利的技术属性、法律属性、经济属性三个角度, 遴选出事前指标“发明人数量”、“技术领域范围(IPC 数量)”、“权力要求数量”; 事后指标“专利被引次数”、“专利维持时间(以月为单位)”共五个专利质量指标进行效力研究。

需要说明的是, 由于专利被引次数存在“时间界面”、“引证膨胀”问题, 笔者采

用固定效果法(fixed-effect)^[18]对样本原始专利被引次数进行了修正, 即用专利相对被引次数(专利相对被引次数 = 专利的绝对被引次数 / 该专利所处技术领域同年授权所有专利的平均被引次数)代替绝对被引次数进行质量指标的效力研究, 以减少绝对被引次数的评价偏差。

2.4 实证研究

2.4.1 高校专利基本特征描述统计

统计特征分析表明(表 2), 高校已实施专利与未实施专利在权力要求数量、发明人数量的均/中值上差异微小; 在 IPC 个数、专利相对被引次数及专利维持时间这三个指标均/中值上存在一定差异。专利相对被引次数、专利维持时间这两个指标数值呈现出已实施专利高于未实施专利的态势, 可初步推断与专利成果转化正相关, 即专利被引次数高的专利, 其技术质量相对较高, 专利成果转化的可能性也就越高, 且专利权人因其商业或市场的价值, 愿意出资维持的时间也就越长。

2.4.2 专利质量指标相关性检验

简单地对比两组样本的均/中值难以准确的描述它们之间的差异, 接下来采用独立样本检验——T 检验获取准确结果, 具体结果如表 3 所示。

权力要求数量、发明人数量、IPC 个数这三个质量指标的方差齐性检验(F 检验)显著性概率 P 值均在 0.3 以上, 即样本方差具有齐性, 选择双样本等方差假设下的 T 检验结果。检验结果显示, 只有 IPC 个数的显著性概率 P 值小于 0.05, 即三个事前指标中, 只有 IPC 个数在

已实施专利与未实施专利样本对比中呈显著差异, IPC 个数反映的是专利的技术领域范围,

即专利技术所涉及的技术领域大小与专利成果转化显著相关。

表 2 专利基本特征描述一览

质量指标	已实施专利					未实施专利				
	样本数	最大值	最小值	均值	中值	样本数	最大值	最小值	均值	中值
权利要求数量	546	34.00	1.00	6.36	6.00	4870	61.00	1.00	6.33	6.00
发明人数量	546	15.00	1.00	4.04	4.00	4870	16.00	1.00	4.15	4.00
IPC 个数	546	18.00	1.00	2.91	2.00	4870	21.00	1.00	3.12	3.00
专利相对被引次数	546	16.45	0.00	1.44	0.89	4870	22.57	0.00	1.13	0.46
专利维持时间 (月)	546	173.00	37.00	117.66	120.50	4870	173.00	5.00	99.67	108.00

表 3 样本 T 检验结果

质量指标	F 检验 双样本方差检验		T 检验			
	F 值	显著性	双样本等方差假设		双样本异方差假设	
			t 值	显著性 (双尾)	t 值	显著性 (双尾)
权利要求数量	0.9807	0.3872	0.1518	0.8794		
发明人数量	0.9937	0.4672	-1.1858	0.2357		
IPC 个数	1.0283	0.3246	-2.1801	0.0293		
相对被引次数	1.4348	0.0000			3.5735	0.0004
专利维持时间 (月)	0.6063	0.0000			13.4015	0.0000

专利相对被引次数与专利维持时间两个事后指标的方差齐性 (F 检验) 显著性概率 P 值均远远小于 0.05, 即样本方差不齐, 选择双样本异方差假设下的 T 检验结果。检验结果显示, 两指标的显著性概率 P 值均小于 0.05, 即专利相对被引次数、专利维持时间在已实施专利与未实施专利对比中呈显著差异。专利被引次数与专利维持时间是专利质量指标中最为成熟的两个指标, 在专利质量评价中常常成为高价值专利的首要标准, 通过相关性验证, 推断它们在专利成果转化中也同样适用。

2.4.3 专利质量指标效力研究

采用逻辑回归模型, 对 T 检验呈显著差异

的专利质量指标 IPC 个数、相对被引次数及专利维持时间进行效力研究:

(1) 在线性回归模型中, 因变量是二分变量“专利是否实施”, 专利实施取值为 1, 未实施取值为 0; 自变量是即将检验效力的三个专利质量指标——IPC 个数、专利相对被引次数及专利维持时间。

(2) 变量服从正态分布是回归分析的理论前提, 而三个自变量的数据分布均呈左偏态分布, 所以采用取自然对数的方法对它们进行修正, 使相关数据转化为近似的正态分布。具体转换公式为 $x_i \rightarrow \ln x_i (1)$, 或 $x_i \rightarrow \ln(x_i+1) (2)$, 三个自变量中 IPC 个数和专利维持时间采用转

换公式一，而专利相对被引次数的数据中有零值，所以采用转换公式二。

(3) 指标效力验证结果分析(表4)：三个质量指标均与专利实施显著相关，其中专利相对被引次数、专利维持时间为显著正相关，IPC 个数为显著负相关。

相对被引次数对数的 B 值为 0.031，显著性概率 P 值为 $0.000 < 0.05$ ，与专利实施的正相关性非常显著，即专利被引次数越高，专利技术对后续发明的影响力就越大，商业价值也就越高，其转移转化的可能性也就越大。

专利维持时间对数的 B 值为 0.110，显著性概率 P 值为 $0.000 < 0.05$ ，且其标准系数高达 0.152，说明专利维持时间与专利实施为显著正相关，且其表征程度很高。一般来说，专利的维持费用随着年限的增加而增加，因此专利维

持费用起到了筛选高价值专利的作用^[19-20]。线性回归分析结果表明，它在专利成果转化方面也具有同样的效力，即当专利技术具备一定的市场竞争力和商业价值，产业化后能为专利权人持续赚取经济利益时，其被维持有效的时间自然就越长。

IPC 个数对数的 B 值为 -0.024，显著性概率 P 值为 $0.000 < 0.05$ ，与专利实施为显著负相关。IPC 个数反映的是专利所涉及的技术领域范围，数量越大，专利覆盖的技术领域越宽，在回归分析中显示为负相关，可能是因为专利涉及的技术领域越多，说明该专利是利用其他技术领域的原理或方法解决本领域的问题，没有较高的创新性，其产业化所带来的经济利益也较少，因此成果转化的可能性不大。

表 4 线性回归分析结果—指标效力验证

模型	非标准化系数		标准系数	t	Sig.
	B	标准误差	Beta		
IPC 个数对数	-.024	.007	-.048	-3.609	.000
相对被引次数对数	.031	.007	.059	4.365	.000
专利维持时间(月)对数	.110	.010	.152	11.329	.000

因变量: 专利实施

3 主要研究结论与启示

本文以专利实施为专利质量的代理指标，从专利的技术属性、法律属性、经济属性三个角度遴选出系列专利质量指标，运用多元线性回归模型，对专利质量指标在成果转化方面的效力进行实证研究。研究结果表明(表5)：专利质量的“事前指标”中，IPC 个数与成果转化呈显著负相关，发明人数量、权利要求数

量与成果转化呈不相关；在专利质量的“事后指标”中，专利的被引次数、专利维持时间与成果转化呈显著正相关。具体分析如下：

(1) 作为专利质量的技术性指标，IPC 个数、专利的被引次数均显示与成果转化呈显著相关。即专利技术的原创性、基础性越强，其产业化后市场竞争力就越强，所以成果转化的可能性就越高。因此高校专利成果转化与否和专利技术原创性、技术产品的不可替代性息息

相关, 高校在知识产权管理与服务中应该支持和引导科研人员开展真正符合产业、市场需求的原创性技术研究, 帮助他们提高专利质量, 促进专利成果的转移转化。

(2) 同为专利质量的技术性指标, 发明人个数、权利要求数与成果转化呈不相关。从理论上说, 发明人个数越多, 贡献的科学知识也就越多, 技术原创性越高; 专利权利要求数越多, 说明其技术特征越新颖和清晰, 专利成果转化可能性也应随之提高。产生这一结果(与国外学者研究结论不符)的原因, 我们推断一方面是因为在高校研究人员实际专利申请时, 存在着许多人为因素, 如层级管理、职称评定等, 使得专利发明人的具体构成参杂了许多非技术因素; 另一方面高校专利申请的撰写也不是

很专业和规范, 所以产生了一定偏差。这一结果也从侧面反映出我国高校知识产权管理与服务应往更规范更专业化的方向去发展, 从管理和 服务层面为高校科技创新的发展提供政策保障和技术支撑。

(3) 作为专利质量商业性指标的专利维持时间与成果转化呈显著正相关, 这是一个专利质量的“事后指标”, 即当专利技术产业化后能为专利权人持续赚取经济利益时, 其被维持有效的时间自然就越长。从高校知识产权管理与服务的角度来看, 学校可从政策层面为科研人员的高质量专利技术的创造提供支持和资金保障, 如对遴选出的高质量专利予以奖励或提供一定年限内的专利维持费用等。

表 5 面向成果转化的专利质量效力研究结果一览

	质量指标	含义	效力研究结论
事前指标	发明人数量	专利说明书中全部发明人的数量	不相关
	技术领域范围	专利说明书中不同IPC的个数	负相关
	权利要求数量	专利说明书中独立权利要求和从属权利要求的数量之和	不相关
事后指标	专利被引次数	专利被后续专利引用的次数	正相关
	专利维持时间	专利从申请到失效的时间	正相关

注: 效力表示相关质量指标与专利成果转化的关系, 可分为正相关、不相关及负相关。

本文只是基于我国高校专利文献开展的一次尝试, 面对高校专利的巨大存量、增量及科技成果转化迫切需求, 这一研究方向在技术创新、技术管理、技术政策等方面有着重要的意义。一方面, 可借助数据文本挖掘技术, 对更多的专利质量指标进行数据提取、计算和效力研究; 另一方面, 不同地域(国内外)之间, 不同技术领域之间, 不同时间范围的高校专利质量指标效力的对比研究, 也是值得深入探讨

的方向。

参考文献

- [1] Hirschey M, Richardson V J. Are scientific indicators of patent quality useful to investors? [J]. Journal of Empirical Finance, 2004, 11(1):91-107.
- [2] 程良友, 汤珊芬. 我国专利质量现状、成因及对策探讨 [J]. 科技与经济, 2006(6):37-40.
- [3] 朱清平. 专利权与专利质量 [J]. 发明与革新, 2002(7):20-21.

- [4] Jaffe A, Lerner J. Innovation and its discontents: How our broken patent system is endangering innovation and progress, and what to do about it[M]. New Jersey: Princeton University Press, 2007.
- [5] 宋河发, 穆荣平, 陈芳. 专利质量及其测度方法与测度指标体系研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2010(4):21.
- [6] Hall B H, Harhoff D. Post-grant reviews in the US patent system-design choices and expected impact[J]. Berkeley Technology Law Journal, 2004, 19(3):989-991.
- [7] 朱雪忠. 辩证看待中国专利的数量与质量 [J]. 中国科学院院刊, 2013(4):435-441.
- [8] 胡谍, 王元地. 企业专利质量综合指数研究—以创业板上市公司为例 [J]. 情报杂志, 2015(1):77-82.
- [9] 李春燕, 石荣. 专利质量指标评价探索 [J]. 现代情报, 2008(2):146-149.
- [10] 万小丽, 朱雪忠. 国际视野下专利质量指标研究的现状与趋势 [J]. 情报杂志, 2009(7):49-54.
- [11] Albert M B, Avery D, Narin F, et al. Direct validation of citation counts as indicators of industrially important patents[J]. Research Policy, 1991, 20(3):251-259.
- [12] Putflam J. The value of international patent rights[D]. New Haven: Yale University, 1996.
- [13] Lanjouw J O, Schankerman M. Patent quality and research: Measuring innovation with multiple indicators[J]. The Economic Journal, 2004, 114(495):441-465.
- [14] 姜胜建, 赵荣华. 浙江省专利实施许可合同备案状态的分析与思考 [J]. 今日科技, 2010(11):38-40.
- [15] Schettino F, Sterlacchini A, Venturini F. Inventive productivity and patent quality: Evidence from Italian inventors[J]. Journal of Policy Modeling, 2013, 35(6):1043-1056.
- [16] 乔桂银. 专利质量指标体系研究 [J]. 江苏科技信息, 2013(13):21-23.
- [17] Hall B H, Jaffe A B, Trajtenberg M. The NBER Patent Citations Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools[R]. NBER Working, 2001.
- [18] Narin F, Olivastro D. Linkage between Patent and Papers: An Interim EPO/US comparison[J]. Scientometrics, 1998, 41(1-2):51-59.
- [19] Scherer M. The size distribution of profit from innovation[J]. Annals of Economic and Statistics, 1998(49/50):495-615.
- [20] 陈海秋, 韩立岩. 专利质量表征及其有效性: 中国机械工具类专利案例研究 [J]. 科研管理, 2013, 34(5):93-101.