

文章编号: 1003-2053(2021)10-1850-10

专利收益影响因素实证研究

乔永忠, 刘 睿

(厦门大学知识产权研究院, 福建厦门 361005)

摘 要: 专利收益具有动态性、随机性、不平衡性、相对性和隐蔽性等特征, 是专利创造、运用、保护、管理和服务等活动的核心, 与专利数量、质量和价值等关系密切。以中国授权、国内居民拥有的法定保护期于 2019 年届满的专利为研究对象, 基于逻辑回归-BP 神经网络模型对专利收益影响因素分析发现: 专利主体特征对专利收益的影响程度最大, 专利客体特征和专利事件特征对专利收益的影响程度相对较弱, 且比较接近; 主体特征中专利权人类型、专利权人所在地区经济状况和发明人数对专利收益的影响程度依次递减; 客体特征中同族专利数、独立权利要求数和专利引证数对专利收益的影响依次递减; 事件特征中专利审查时间、诉讼涉案数和专利被引数对专利收益的影响程度依次递减。

关键词: 专利收益; 影响因素; 逻辑回归; BP 神经网络

中图分类号: G306.33

文献标识码: A

DOI: 10.16192/j.cnki.1003-2053.20210319.004

专利^①收益是指专利权人及相关利益主体基于专利获得收益的总和。它不仅是专利创造、运用、保护、管理和服务等活动的核心, 也是与专利数量、质量、价值等密切相关的指标, 更是专利制度及专利政策调节的基本内容, 所以研究专利收益相关理论以及我国有效专利收益问题对促进我国经济发展非常重要。中国专利曾经具有较低的价值, 但近年来专利价值有所提高, 不久的将来可能会有更大的提升^[1]。当然, 中国专利收益是否会有较大幅度的提升, 值得进一步观察。随着中国授权专利数量的大量增长, 专利质量与价值也逐步成为关注焦点。但是专利收益问题似乎没有引起学者关注和国家政策层面重视。尽管很多研究成果分析了企业申请或者拥有授权专利的数量和质量, 但是关于创新主体, 尤其是企业从这些专利(申请)获得了多少的收益, 却很少有学者研究^[2]。中国国家知识产权局官方网站显示, 截至 2019 年 12 月, 中国国内(不含港澳台)专利拥有量已达 186.2 万件, 每万人口专利拥有量达 13.3 件, 提前完成国家“十三五”规划确定的目标^[3]。这些专利如果有比较理想的收益, 一定会在很大程度上有效促进中国经济发展, 但是事实似

乎并非如此, 中国经济发展中专利贡献度相对较低。同时, 中国虽然已成为专利大国, 但不是专利强国, 主要在于国内专利主体运用和管理能力较弱; 专利质量不高, 高价值专利较少; 专利制度及政策不够完善导致的专利收益不高, 是不争的事实。如果专利收益机制得不到优化和完善, 不仅专利制度运行绩效可能得不到保障, 创新主体积极性得不到真正发挥, 而且专利质量工程、高价值专利挖掘等政策也可能达不到预期收益效果, 大量的专利甚至可能成为专利主体的负担。

1 专利收益的来源、类型和特征

1.1 专利收益的来源

专利收益是专利权人或者相关受益人基于专利技术独占权而获得的收益, 其法理依据是有效专利的独占权。首先, 专利权通过影响专利产品需求和价格获得相应的专利收益。专利通过产品或技术市场影响需求, 为专利主体提供优势, 使其获得高于完全竞争条件下的市场价格, 获得额外的专利收益^[4]。其次, 专利权通过限制竞争对手获得额外收

① 除特别说明外, 本文所称“专利”仅指“发明专利”。

收稿日期: 2020-10-15; 修回日期: 2021-03-01

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(71874148)

作者简介: 乔永忠(1968-), 男, 甘肃岷县人, 副教授, 博士, 研究方向为知识产权管理。

刘 睿(1996-), 男, 湖南耒阳人, 博士研究生, 研究方向为知识产权管理。通讯作者: E-mail: forensicscience@foxmail.com。

益。因为专利权严格限制竞争对手模仿专利技术,使得专利主体获得较高的专利收益^[8]。专利产品被模仿侵权的风险越高,专利主体越需要强化对其专利保护,以获得较为长期的专利收益^[9]。另外,专利权人在债券投标专利拍卖中获得的期望收益高于现金投标专利拍卖的期望收益^[10]。可见,专利收益是基于专利制度保护相关技术,限制竞争对手而产生的额外收益,其根本来源是专利制度。

1.2 专利收益的类型

专利收益内涵非常复杂,根据不同标准至少可以将其划分为如下十种类型:(1)私人收益和社会收益;(2)预期收益和实际收益;(3)显性收益和隐性收益(如基于威慑专利等产生的收益等);(4)单件收益和集合(组合)收益(如基于标准必要专利、专利联盟等产生的收益等);(5)初期收益和长期收益;(6)国内收益和国际收益(如基于专利族获得的收益等);(7)直接收益和间接收益;(8)正常收益和非正常收益(如基于国家财政补贴或资助专利政策套取资金而获得的收益等);(9)经济收益^②和综合收益(如促进技术创新获得的收益、减少竞争对手获得竞争优势的收益等);(10)广义收益和狭义收益等。专利收益变化模式和专利收益表现形式(尤其是非经济收益形式)非常复杂,需要进一步研究。

1.3 专利收益的特征

准确把握专利收益特征是研究专利收益的基础。根据专利收益属性可以发现其具有以下特征。(1)动态性:专利收益随着专利维持时间变化而变化;(2)随机性:专利权人根据确定的维持年费数额和不确定的专利收益之间的平衡选择是否维持专利导致专利收益的随机变化;(3)不平衡性:一般而言,专利初期收益较低,法定保护时间届满前的专利收益高,高收益专利主要集中在保护期届满前继续维持有效的专利;(4)相对性:不同技术领域和不同类型专利(发明专利、实用新型专利和外观设计专利)的专利收益具有不可比性;(5)难以量化性:专利收益与专利产品收益难以剥离,专利诉讼中的专利收益或损失难以确定等;(6)隐蔽性:外围专利、威慑专利等产生的专利收益相对比较隐蔽。

1.4 专利收益的量化

专利收益的特征决定了其难以量化性,为对其

进行定量研究带来相当的难度。本文提出三种量化专利收益的初步方法,作为进一步研究的基础。一是基于维持时间的专利收益量化方法^③。因为专利维持时间在一定意义上反映专利收益的时间长度,所以在控制特定变量基础上,运用专利维持时间量化专利收益大小具有一定的科学性。二是基于许可费、转让费、拍卖价格或质押贷款数额等指标的专利收益量化方法。因为专利许可费、转让费、拍卖价格或者质押贷款数额在一定程度上直接反映专利收益,所以在特定控制变量基础上,运用这些指标量化专利收益大小比较符合现实。三是基于获得不同级别政府专利奖项的专利收益量化方法。因为获奖专利在申报需要基于一定的专利收益,所以在特定控制变量基础上,运用获奖专利相关信息量化专利收益具有一定的参考价值。另外,每种专利收益量化方法在反映专利实际收益方面均存在一定的局限性,探索能够更加准确反映其实际大小的变量非常重要。

本文拟在分析专利收益的来源、类型、特征和量化等的基础上,以中国国家知识产权局授权的、国内居民拥有的、2019年法定保护期限届满的专利为研究样本,利用逻辑回归—BP神经网络整合模型,对专利收益影响因素进行实证研究。

2 关于主客体及专利事件对专利收益影响的研究假设

结合现有研究以及数据的可获得性,本文主要研究专利主体特征(Patent Subject Characteristics, PSC)、专利客体特征(Patent Object Characteristics, POC)和专利事件特征(Patent Event Characteristics, PEC)对中国授权的、国内居民拥有的专利收益影响因素进行实证分析。为此提出以下三点假设。

H1:专利主体特征与专利收益具有显著相关性。

专利作为智力成果载体,其权利产生、维持以及利益产出过程都离不开发明人或者权利人的参与,为此将专利主体特征分为发明人特征与权利人特征。发明人是发明创造的贡献者,专利所内涵的价值与质量同发明人素质密切相关。专利权人是专利

② 本文实证研究部分的“专利收益”主要指“专利经济收益”。

③ 本文实证研究部分采用这种量化方法。

申请、保护、运用和管理活动的主宰者,更是专利收益的受益者,所以假设专利主体特征对专利收益影响具有显著性。

H2: 专利客体特征与专利收益具有显著相关性。

专利客体是指依法授予专利权的发明创造,是获得专利收益的前提和基础。专利客体特征包括很多特征,本文主要涉及权利要求数、引证指数和专利族数。首先,专利权范围以权利要求为依据。独立权利要求数量越大,专利权保护范围可能越大;从属权利要求数量越多,专利权取得保护的机会可能越多。其次,专利引证数一定程度上影响专利技术的可靠性。最后,因专利权地域性产生的专利族数量在一定程度上影响专利收益。另外,专利客体与其产品、方法、用途类型以及专利权范围密切相关^[8]。因此,假设专利客体特征对专利收益的影响具有显著性。

H3: 专利事件特征同专利收益具有显著相关性。

专利事件是指基于授权专利而发生的影响专利收益的事件。专利事件特征主要涉及专利诉讼、专利审查、专利被引和专利无效等事件^④。首先,专利诉讼因为诉讼成本和侵权赔偿等在很大程度上涉及反向专利收益问题。其次,高质量的专利审查可以降低专利被无效风险,影响专利收益大小。专利审查周期通过改变权利人的专利独占权有效使用时间以及相关利益者的市场预期,影响专利收益。再次,专利被引指数可能会对专利收益产生影响。专利信息公开后,后续研究可能会基于该专利技术展开,并有可能产生新的专利技术(或称“第二专利”),从而产生新的专利收益。基于原有专利展开的新专利技术越多,专利收益可能越大。因此,假设专利事件特征对专利收益影响具有显著性。

3 数据来源、理论模型与变量设计

3.1 数据来源

选取中国国家知识产权局授权的国内居民拥有的、法定保护期于2019年届满的专利作为研究样本。通过智慧芽(苏州)有限公司专利数据库(<https://analytics.zhihuiya.com/>)检索专利权人类型、

专利权人所在省市经济、独立权利要求数、专利同族数、诉讼案件数相关信息(检索时间为2019年11月23日17:30,检索公式为“APD: [19990101 TO 19991231]”);通过科睿唯安信息服务(北京)有限公司德温特世界专利数据库(<https://clarivate.com.cn/e-clarivate/>)检索发明人数量、专利引证数、被引专利数、专利审查时间相关信息(检索时间为2019年5月28日09:12,关键词为授权专利,专利申请时间为AY > = (1999) AND AY < = (1999));构建相关数据库。

3.2 理论模型

(1) 逻辑回归模型

逻辑回归(Logistic Regression, LR)模型误差服从多项式分布。它属于概率性非线性回归,假设发生某事件的概率为 p ,则不发生该事件的概率为 $1-p$,该事件的发生概率同不发生概率之比为 $p/(1-p)$,取其自然对数,即为Logistic函数,称为 p 的Logit变换。LR模型如式(1)所示。

$$\text{Logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = g(X_1, X_2, \dots, X_n) = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i \quad (1)$$

式(1)中, α 为常数项; β 为回归系数。事件发生概率 p 在 $(0, 1)$ 之间变化时,相应的 $\text{Logit}(p)$ 在 $(-\infty, +\infty)$ 之间变化,自变量 $X_1, X_2, \dots, X_n$ 可以于任意范围内取值。

(2) 人工神经网络模型

人工神经网络(Neural Network, NN)基于学习获取新知识的过程就特定现象进行建模,并使用电子元件或计算机模拟解决与该现象相关的问题。NN的稳定性一般高于传统统计方法^[9];能够更好地自动拟合出自变量与因变量的复杂非线性关系^[10]。但由于NN是一种半参数式的“黑箱”方法,其中存在的隐藏层使得某一个具体自变量与预测结果的关系难以解释^[11];其会将所有纳入模型的自变量用于模型构建中,无法对无显著性的自变量进行辨别并剔除,无统计学意义显著性数据信息的进入会导致整个模型预测产生不必要的偏差^[12]。

(3) BP神经网络模型

BP神经网络(Back Propagation Neural Network, BPNN)作为按照误差逆传播算法训练的多层次、前

④ 因为数据等原因,本文专利事件特征实证部分仅分析专利诉讼、专利审查、专利被引事件。

馈式神经网络,可视为由自变量至因变量的非线性函数映射。自变量信息作为输入信息由输入层进入隐藏层并经过处理后再到达输出层。若输出信息不理想,网络会形成前馈式的误差信息,以调整整个模型中各节点的权重与阈值。如此反复进行,以输出信息逼近理想值的标志确定最终模型结果。

(4) LR - BPNN 整合模型

为了提升专利收益影响因素研究的稳定性,本文采用 LR - BPNN 整合模型进行研究:首先使用 LR 研究专利收益影响因素,初步得到影响因素与专利收益的关系;其次将筛选后的影响因素纳入 BPNN,去除无统计学意义自变量对模型拟合干扰;

再将 BPNN 模型结果同 LR 比较,如此整合模型应用,在最大程度上利用二者优势,弥补各自缺点^[3]。

3.3 变量列表与赋值标准

专利主体实施和运营专利的能力,专利客体中专利价值、质量等以及专利诉讼和专利无效宣告等专利事件都会在不同程度上影响专利收益大小。本文结合相关研究结果、本课题组实证研究经验及数据可获得性等因素,运用相关回归模型,从专利主体、专利客体及专利事件中选取 9 个变量对中国授权的本国居民拥有的、2019 年法定保护期届满的专利收益的影响因素进行实证分析,相关变量及其赋值标准如表 1 所示。

表 1 专利收益影响因素变量及赋值标准
Table 1 Definition of influencing factors of patent profit

特征因素	变量缩写	变量内涵	变量分类及赋值标准
专利主体特征(PSC)	Y	专利收益	非高收益专利: 专利收益(维持) 时间 < 16 年; 高收益专利: 专利收益(维持) 时间 ≥ 16 年 ^⑤ 。
	IN	发明人数	多发明人专利: 发明人数 > 2; 少发明人专利: 发明人数 ≤ 2。
	PT	专利权人类型	私有性质专利权人: 个人、企业及其组合; 公共性质专利权人: 高等院校、科研机构、机关团体及其组合; 混合性质专利权人: 个人或企业, 与高等院校、科研机构、机关团体组合。
	RE	专利权人所在地区经济状况	经济发达地区: 人均 GDP > 10000 元人民币; 经济较差地区: 人均 GDP < 4800 元人民币; 经济一般地区: 4800 元人民币 ≤ 人均 GDP ≤ 10000 元人民币。
专利客体特征(POC)	IC	独立权利要求数	单项独立权利要求专利: 独立权利要求数 = 1; 多项独立权利要求专利: 独立权利要求数 > 1。
	BC	专利引证数	无引证专利: 专利引证数 = 0; 有引证专利: 专利引证数 ≥ 1。
	FS	专利同族数	低同族数专利: 同族专利数 ≤ 2; 高同族数专利: 同族专利数 > 2。
专利事件特征(PEC)	FC	被引专利数	无被引专利: 被引专利数 = 0; 有被引专利: 被引专利数 ≥ 1。
	LC	诉讼案件数	无诉案件专利: 涉及诉讼案件数 = 0; 涉诉案件专利: 涉及诉讼案件数 ≥ 1。
	PE	专利审查时间	短审查时间专利: 专利审查时间 ≤ 4 年; 长审查时间专利: 专利审查时间 > 4 年。

4 基于 LR 模型的专利主客体及专利事件对专利收益的影响程度

4.1 自变量多重共线性检验

LR 模型拟合前,先考察拟进入模型的自变量之间是否存在多重共线性,结果如表 2 所示。一般认为,容忍度大于 0.1,或方差膨胀因子(VIF) 小于 10

即可认为无多重共线性存在。表 2 显示,所有拟纳入 LR 模型的自变量容忍度均大于 0.1,且 VIF 均小于 10,9 个自变量之间无多重共线性,可纳入 LR 模型拟合。

4.2 LR 模型回归结果

以专利收益 Y(高收益专利 Y = 1; 非高收益专利 Y = 0) 作为因变量,将 9 个潜在影响因素纳入 LR 模型拟合,结果如表 3 所示。

⑤ 专利收益的高低是一个相对概念,不同条件与语境下的划分依据有所不同。在专利主体、客体和专利事件等特征相同的前提下,专利收益(维持) 时间是衡量专利收益大小的关键指标,同时考虑中国专利年费分段递增的收费标准,所以对高低收益专利做出表 1 设定。

表 2 自变量多重共线性检验结果

Table 2 Multicollinearity test results of independent variables

共线性统计		
	容忍度	VIF
<i>IN</i>	0.789	1.267
<i>PT</i>	0.778	1.285
<i>RE</i>	0.963	1.038
<i>IC</i>	0.987	1.013
<i>BC</i>	0.750	1.333
<i>FS</i>	0.963	1.038
<i>FC</i>	0.991	1.009
<i>LC</i>	0.991	1.009
<i>PE</i>	0.747	1.339

表 3 LR 模型回归结果

Table 3 Results of logistic regression

	B	标准误差	显著性	Exp(B)	EXP(B) 的 95% 置信区间	
					下限	上限
<i>IN</i>	0.760	0.072	0.000 **	2.138	1.857	2.462
<i>PT</i> ^⑥			0.000 **			
<i>PT</i> (1)	-1.078	0.094	0.000 **	0.340	0.283	0.409
<i>PT</i> (2)	1.207	0.122	0.000 **	3.344	2.631	4.248
<i>RE</i> ^⑦			0.000 **			
<i>RE</i> (1)	-0.795	0.088	0.000 **	0.452	0.380	0.536
<i>RE</i> (2)	-0.581	0.102	0.000 **	0.560	0.458	0.683
<i>IC</i>	0.222	0.066	0.001 *	1.248	1.097	1.420
<i>BC</i>	-0.195	0.091	0.033 *	0.823	0.688	0.984
<i>FS</i>	0.975	0.122	0.000 **	2.651	2.087	3.366
<i>FC</i>	0.285	0.085	0.001 *	1.329	1.126	1.569
<i>LC</i>	1.127	0.252	0.000 **	3.087	1.884	5.060
<i>PE</i>	0.319	0.073	0.000 **	1.376	1.191	1.589
常量	-1.592	0.076	0.000	0.203		

注: OMNIBUS 检验: 卡方检验结果为 807.275, 自由度为 11, 显著性为 0.000; 模型摘要: -2 对数似然(常数) 为 7020.501, -2 对数似然(加入自变量后) 为 6213.227; ** 表示在 1% 水平上显著, * 表示在 5% 水平上显著。

从表 3 可见, 纳入 LR 模型拟合的 9 个自变量均具有显著性(检验水平 0.05), 即所有自变量与因变量间均存在统计学意义相关性。OMNIBUS 检验是模型系数的综合检验, 其中卡方检验结果为 807.275, 自由度为 11, 显著性为 0.000。综合检验

显著性 0.000, 明显小于检验水平 0.05, 认为模型总体有意义。此外, 给定参数估计值, -2 对数似然值是估计模型与分类数据拟合程度的依据。本模型摘要仅包括常数的模型 -2 对数似然值为 7020.501。纳入自变量拟合后的模型 -2 对数似然值为

⑥ *PT* 指私有性质专利权人专利, *PT*(1) 指公共性质专利权人专利, *PT*(2) 指混合性质专利权人专利。

⑦ *RE* 指经济发达地区专利, *RE*(1) 指经济一般地区专利, *RE*(2) 指经济较差地区专利。

6213.227,明显小于未纳入之前。这也证明了该模型与数据拟合程度较好。

4.3 基于 LR 模型回归结果的专利主客体及专利事件对专利收益的影响

(1) 专利主体特征对专利收益的影响

根据 LR 模型回归结果(表 3) 可以发现,专利主体特征对专利收益的影响表现在以下三个方面。一是多发明人专利收益一般高于少发明人专利收益。专利发明人合作能有效提高专利质量^[14]。二是相较于私有性质专利权人拥有的专利,公共性质专利权人拥有的专利收益相对较低,而混合性质专利权人拥有的专利收益相对较高。公共性质专利权人申请专利在一定程度上存在以学术成果作为目的的情况,私有性质专利权人往往是专利收益驱使,因此私有性质专利收益比公共性质专利高。混合性质专利权人拥有的专利综合了公共性质专利权人的技术研发实力和私有性质专利权人的专利转化经验,其收益最为可观。研究显示,不同类型创新主体获得专利收益的平均时间存在明显差异^[15]。三是经济一般地区专利与经济较差地区专利相对于经济发达地区的专利收益明显较差。经济发达地区的专利权人所持专利收益往往更高,这或许与其提供优质的技术创新环境及更多专利转化机会有关。可见,专利主体特征中发明人数、专利权人类型和专利权人所在地区的经济发展状况对专利收益均存在不同程度的影响。

(2) 专利客体特征对专利收益的影响

根据 LR 模型回归结果(表 3) 可以发现,专利客体特征对专利收益的影响表现在以下三个方面。一是相较于单项独立权利要求专利,多项独立权利要求专利为高收益专利的概率为 1.248 倍。二是有引证专利成为高收益专利的概率是无引证专利的 0.823 倍。三是相较于低同族数专利,高同族数专利为高收益专利的概率是 2.651 倍。基于相同专利客体于不同国家或地区进行申请并获得授权,专利族数量越多,专利权保护地域范围越大,专利收益越多。专利被引指数和专利族数与企业的市场价值相关性较高^[16];专利族大小与专利产品出口数量呈现正相关关系,专利族大小有助于增加专利国际收益^[17]。专利同族数越多,证明其所基于的优先权文件所承载的技术信息保护范围更宽或经济价值更为可观,因此获得的专利收益也相对较多。可见,专利

客体特征中独立权利要求数、专利引证数和专利族数均对专利收益产生不同程度的影响。

(3) 专利事件特征对专利收益的影响程度

根据 LR 模型回归结果(表 3) 可以发现,专利事件特征对专利收益的影响程度表现在以下三个方面。一是有被引专利成为高收益专利的概率是无被引专利的 1.329 倍。专利技术的地位和专利被引指数与企业的市场价值正相关^[18]。二是相较于无诉案件专利,有诉案件专利为高收益专利的概率为 3.087 倍。专利价值越高,被提出无效宣告的可能性越大^[19]。这证明曾作为诉讼标的参与诉讼案件的专利收益往往更加可观。三是审查时间较长的专利成为高收益专利概率是审查时间较短的专利的 1.376 倍。专利审查时间和专利保护范围对专利收益具有正向影响^[20],审查质量的提升有助于专利收益的增长。可见,专利事件特征中专利被引证数、是否涉案情况和审查时间长短均对专利收益产生不同程度的影响。

5 基于 LR - BPNN 模型的专利主客体及专利事件对专利收益的影响程度

5.1 BPNN 模型拟合结构

LR 模型拟合结果显示,纳入模型的 9 个自变量对因变量专利收益均具有统计学意义,因此将所有自变量纳入 BPNN 模型拟合,拟合结果如图 1 所示。BPNN 拟合以归一化指数函数作为输入层激活函数,双曲正切函数作为隐藏层激活函数,自变量作为输入信息,因变量专利收益作为输出信息,并设置隐藏层。

5.2 BPNN 验证结果

为 BPNN 拟合及验证 BPNN 拟合的可靠性,采用十折交叉验证法(Ten - fold Cross - Validation) 计算均方根误差。将样本集拆分为十组,每次以其中 9 组作为训练集进行学习,剩下一组作为测试集进行试验,将结果引入式(2),计算并记录相对误差,并以十次结果的相对误差值为 BPNN 模型精度。

$$RMSE = \sqrt{\frac{(X_1 - T_1)^2 + (X_2 - T_2)^2 + \cdots + (X_n - T_n)^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{\sum E_i^2}{n - 1}} \quad (2)$$

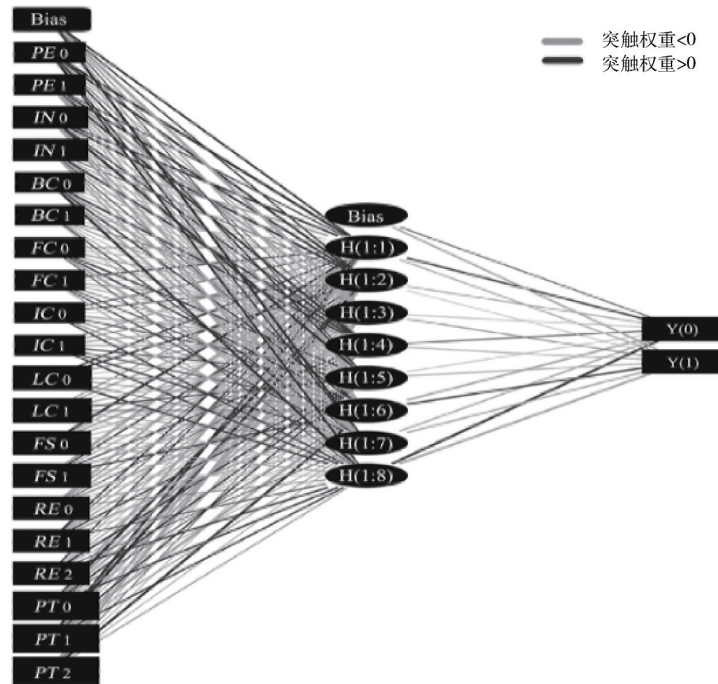


图 1 BPNN 模型拟合结构

Figure 1 Fitting structure of BPNN

(2) 式中, X 为观测值, T 为真实值, E 为观测值与真实值之间的偏差。从计算结果(表 4)可见, 拟合 BPNN 的训练集平均均方根误差值为 0.4540, 测试集平均均方根误差值为 0.4593, 表明拟合 BPNN 模型能够较好地解释输入信息与输出信息的数值关系。

表 4 BPNN 验证结果
Table 4 Verification results of BPNN

BPNN	训练集	测试集
1	0.4552	0.3897
2	0.4609	0.4498
3	0.4490	0.4383
4	0.4576	0.3925
5	0.4322	0.5030
6	0.4544	0.5188
7	0.4475	0.4355
8	0.4598	0.4439
9	0.4686	0.5326
10	0.4549	0.4893
平均值	0.4540	0.4593
标准偏差	0.0097	0.0498

5.3 基于 LR-BPNN 整合模型的专利主客体及专利事件对专利收益的影响程度

成功进行专利收益的 LR 及 BPNN 模型拟合后, 将模型结果整合, 并对专利收益特征因素的影响程度(重要性)进行分析。将 LR 模型拟合结果中的未标准化回归系数代入式(3), 计算标准化回归系数并比较 LR 模型拟合下各个自变量的影响程度大小。

$$\beta_i = \frac{B_i \times S_i}{S} = \frac{B_i \times S_i}{\pi / \sqrt{3}} \quad (3)$$

式(3)中, β 为标准化回归系数, B 为未标准化回归系数, S_i 为自变量标准差, S 为 Logistic 随机变量分布函数标准差。同时对十折交叉验证法获得的 BPNN 输入信息重要性(IMP) 均数处理后进行敏感性分析, 并以信息重要性最高的值作为基准, 计算各自变量标准化后对因变量的影响程度。然后分别计算专利主体、专利客体及专利事件特征因素各自变量对因变量的影响指数之和, 并进行比较。

从 LR 模型标准化回归系数与 BPNN 模型自变量对因变量的影响指数结果(表 5) 可以得出两方面的结论。一是 LR 模型结果(表 5 第 3-4 列) 显示: 专利权人类型、专利权人所在地区经济状况与发明人数是影响专利收益的三个最重要因素, 专利引证

数对专利收益的影响最弱; 影响因素变量标准化回归系数之和发现, 专利主体特征对专利收益影响最大($\sum |\beta| = 0.853$), 专利客体特征对专利收益影响程度次之($\sum |\beta| = 0.222$), 专利事件特征对专利收益的影响程度最小($\sum |\beta| = 0.208$)。二是 BPNN 拟合结果(表 5 第 5-7 列) 中, 专利主体、专利客体及专利事件变量标准化回归系数之和, 即专利特征因素于专利收益的影响程度呈现如下特征: 专利主体对专利收益影响程度最大($\sum IMP = 0.524$), 专利事件对专利收益的影响程度($\sum IMP = 0.2253$)次之, 专利客体对专利收益的影响程度($\sum IMP =$

0.222) 最小; 专利权人类型对专利收益的影响程度最大, 专利引证数对专利收益的影响程度最低。专利客体特征与专利事件各种的相对重要程度在 LR 与 BPNN 结果中略有出入, 但从结果来看都显示了二者对专利收益的影响程度比较接近。两种模型得出的专利主客体及事件特征对专利收益的影响程度结论基本相同, 从不同角度反映了专利主客体及专利事件对专利收益的影响不仅客观存在, 而且影响程度也存在一定的规律, 即专利客体特征和专利事件特征是影响专利收益的基础性因素, 专利主体特征可以通过它们发挥其充分的能动作用影响专利收益; 专利主体特征中专利权人类型对专利收益的影响程度最大。

表 5 LR 和 BPNN 模型中专利主客体及专利事件对专利收益的影响程度

Table 5 Influence degree of the subject, object, and event of patent on its profit reveled by LR and BPNN

特征因素	变量	LR		BPNN		
		$ \beta $	$\sum \beta $	IMP	标准化 IMP	$\sum IMP$
PSC	IN	0.205	0.853	0.098	32.80%	0.524
	PT	0.368		0.299	100.00%	
	RE	0.280		0.127	42.30%	
	IC	0.059		0.043	14.20%	
POC	BC	0.046	0.222	0.030	10.10%	0.222
	FS	0.117		0.149	49.90%	
	FC	0.057		0.039	13.20%	
PEC	LC	0.064	0.208	0.164	55.00%	0.253
	PE	0.087		0.050	16.80%	

综上所述, 专利主体、专利客体及专利事件特征均与专利收益存在显著相关关系, 由此证明前述关于专利主客体及专利事件与专利收益相关性的三点假设均成立。

6 主要结论及建议

专利收益是专利制度政策调整的核心问题, 也是国家知识产权战略以及政府、专利主体、社会公众等共同关心的基本问题之一。选取中国授权、法定保护期于 2019 年届满的本国居民拥有专利作为研究样本, 通过构建逻辑回归 - BP 神经网络整合模型研究专利收益影响因素得出四个主要结论: 一是专利主体特征对专利收益的影响程度最大, 专利客体特征和专利事件特征对收益的影响程度相对较弱,

而且比较接近; 二是专利主体特征中专利权人类型、专利权人所在地区经济状况和发明人数对专利收益的影响程度依次递减; 三是专利客体特征中同族专利数、独立权利要求数和专利引证数对专利收益的影响依次递减; 四是专利事件特征中专利审查时间、诉讼涉案数和专利被引数对专利收益的影响程度依次递减。可见, 专利客体特征和专利事件特征是影响专利收益的基础性因素, 专利主体特征可以通过它们发挥其充分的能动作用在更大程度上影响专利收益。

现有专利制度以保护专利权人的“合法权益”为重点, 没有突出专利收益的核心地位, 难以充分发挥专利主体的积极性。在专利制度理论中突出专利收益的核心地位, 有利于充分发挥专利主体在技术创新中的关键作用。为响应国家完善知识产权保护

制度、优化创新环境与营商环境的目标,提高我国居民所持专利收益水平,基于前述研究结论提出三点建议。一是强化主体的专利收益意识,提高主体的专利收益能力。重视以人为中心的专利主体特征因素在专利收益中所起到的关键性影响。探索通过强化专利收益意识,提高专利主体的技术研发、专利申请、运营、保护等能力,优化专利运营模式和专利战略,拓宽专利收益途径。二是提升专利客体质量,优化专利质量与数量的关系,优化专利收益机制。重视专利价值和数量,为提高专利收益奠定基础。但是高价值或高质量专利并不能必然产生高收益专利,如何优化专利收益机制,使得高价值或高质量专利充分实现其收益才是关键。因此,建议探索通过重视高价值专利的挖掘,提升专利质量工程,重视标准必要专利和核心专利的培育等方式提高专利收益水平。三是提升专利管理水平,提高专利诉讼效率,提升专利审查质量和效率,消除阻碍专利收益的不利因素。弱化科研院校及机关团体的专利奖励意识,强调专利为智慧成果保护方式与技术转化获取经济收益保障。

参考文献:

- [1] Fernando J, Bertran L, Turner J L. Welfare – optimal patent royalties when imitation is costly [J]. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2017, 137 (5): 457 – 475.
- [2] Danguy J, de Rassenfosse G, van Pottelsberghe de la Potterie B. On the origins of the worldwide surge in patenting: An industry perspective on the R&D – patent relationship [J]. *Industrial and Corporate Change*, 2014, 23 (2): 535 – 572.
- [3] 国家知识产权局. 国新办举行 2019 年中国知识产权发展状况发布会 [EB/OL]. https://www.cnipa.gov.cn/art/2020/4/23/art_53_118141.html. 2020 – 04 – 23/2020 – 10 – 010. State Intellectual Property Office. The press conference on China's intellectual property development held by the State Information Office in 2019. [EB/OL]. https://www.cnipa.gov.cn/art/2020/4/23/art_53_118141.html. 2020 – 04 – 23/2020 – 10 – 010.
- [4] Bessen J. Estimates of patent rents from firm market value [J]. *Research Policy*, 2009, 38 (10): 1604 – 1616.
- [5] Chen Y – M, Ni Y – T, Liu H – H, et al. Information and rivalry – based perspectives on reactive patent litigation strategy [J]. *Journal of Business Research*, 2015, 68 (4): 788 – 792.
- [6] Archontakis F, Varsakelis N C. Patenting abroad: Evidence from OECD countries [J]. *Technological Forecasting & Social Change*, 2017, 116 (6): 62 – 69.
- [7] 时奇,沈芳. 债券投标专利拍卖: 均衡策略与期望收益 [J/OL]. *中国管理科学*, 2020. 10.16381/j.cnki.issn1003 – 207x. 2019. 2035. Shi Q, Shen F. Debt – Bid Patent Auctions: Equilibrium Strategy and Expected Revenue [J/OL]. *Chinese Journal of Management Science*, 2020. 10.16381/j.cnki.issn1003 – 207x. 2019. 2035.
- [8] Haupt R, Kloyer M, Lange M. Patent indicators for the technology life cycle development [J]. *Research Policy*, 2007, 36 (3): 387 – 398.
- [9] Sharma S K, Al – Badi A H, Govindaluri S M, et al. Predicting motivators of cloud computing adoption: A developing country perspective [J]. *Computers in Human Behavior*, 2016, 62: 61 – 69.
- [10] Tu J V. Advantages and disadvantages of using artificial neural networks versus logistic regression for predicting medical outcomes [J]. *Journal of Clinical Epidemiology*, 1996, 49 (11): 1225 – 1231.
- [11] Ing E B, Miller N R, Nguyen A, et al. Neural network and logistic regression diagnostic prediction models for giant cell arteritis: Development and validation [J]. *Clinical Ophthalmology (Auckland, NZ)*, 2019, 13: 421.
- [12] Larasati A, DeYong C, Slevitch L. The application of neural network and logistics regression models on predicting customer satisfaction in a student – operated restaurant [J]. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2012, 65: 94 – 99.
- [13] Talukder M S, Sorwar G, Bao Y, et al. Predicting antecedents of wearable healthcare technology acceptance by elderly: A combined SEM – Neural Network approach [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2020, 150: 119793.
- [14] 蒋仁爱,张路路,石皓月. 专利发明人合作对中国专利质量的影响研究 [J]. *科学学研究*, 2020, 38 (7): 1215 – 1226. Jiang R A, Zhang L L, Shi H Y. The impact of inventor collaboration on patent quality in China [J]. *Studies in Science of Science*, 2020, 38 (7): 1215 – 1226.
- [15] 乔永忠. 不同类型创新主体发明专利维持信息实证研究 [J]. *科学学研究*, 2011, 29 (3): 442 – 447. Qiao Y Z. Empirical analysis of patent maintenance informa-

- tion of the different types of innovation subjects [1]. Studies in Science of Science, 2011, 29 (3): 442 – 447.
- [6] Kim N K, Kim W. The effect of patent protection on firms' market value: The case of the renewable energy sector [J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2018, 82(2): 4309 – 4319.
- [7] Frietsch R, Neuhäusler P, Jung T, et al. Patent indicators form acroeconomic growth – the value of patents estimated by export volume [J]. Technovation, 2014, 34 (9): 546 – 558.
- [8] Yu – Shan Chen, Ke – Chiun Chang. The relationship between a firm's patent quality and its market value: The case of US pharmaceutical industry [J]. Technological Forecasting & Social Change, 2010, 77(1): 20 – 33.
- [9] Jerak A, Wagner S. Modeling probabilities of patent oppositions in a Bayesian semiparametric regression framework [J]. Empirical Economics, 2006, 31(2): 513 – 533.
- [20] Chia – Yi Liu, Hsueh – Liang Wu, Cheng – Yu Lee. The relationship between patent attributes and patent litigation: Considering the moderating effects of managerial characteristics [J]. Asia Pacific Management Review, 2017, 24(5): 1 – 9.

Empirical research on the influencing factors of patent profit

QIAO Yong – zhong, LIU Rui

(Intellectual Property Research Institute of Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: The patent profit is the benefits obtained by the patentee or related beneficiaries based on the exclusive right of the patented technology, and its legal basis is the valid patent. The patent profit is the core of patent creation, application, protection, management and service, which is closely related to patent quantity, quality and value. The patent profit has the characteristics of dynamic, random, unbalanced, relative and hidden. The subject's scale and type, nationality and geographical location, patent operation ability and litigation ability, patent preference and strategic level affect the patent profit; the object factors such as the length and intensity of patent, the family size of patent, the technical status of patent, the validity and certainty of patent affect the patent profit; patent litigation, patent invalidation, patent examination and other events also affect the patent profit. This paper puts forward three preliminary methods for quantifying the patent profit, which are based on the patent maintenance time, application price, and official awards. The maintenance time quantifying method is used in this research, which regards maintaining patent as a strategic behavior of a rational economic man. Only when the expected profit brought by the patent is satisfactory, the patentee will choose to maintain the patent. Therefore, the patent maintenance time can be regarded as a measure of the patent profit. Taking patents granted by China and owned by domestic residents whose legal protection period expires in 2019 as the research object, based on the logistic regression – BP neural network model, the empirical analysis results of the influencing factors of patent profit are as follows. First, based on the perspective of patent subject, compared with patents owned by private patentee, public patentee has relatively lower patent profit, while mixed patent owners have relatively higher patent profit. Compared with patents in economically developed regions, the profit of patents in general and poor economic regions is significantly lower. Second, based on the perspective of patent object, compared with the patents with single independent – claim, the probability that the patents with multiple independent – claim are profitable patents is 1.248 times. Compared with low family – number patents, the probability that high family – number patents are profitable patents is 2.651 times. Third, based on the perspective of patent event, compared with non – litigation patents, the probability of litigation – patents being profitable patents is 3.087 times. The probability of patents with longer examination time becoming profitable patents is 1.376 times that of patents with shorter examination time. In general, the patent subject characteristics have the greatest influence on the patent profit; the patent object characteristics and the patent event characteristics have a relatively weak influence on the patent profit and are relatively close; the influence degree of the patentee type, the economic status of the patentee region, and the inventor number in the patent subject characteristics on the patent profit orderly decreases; the influence degree of the patent family number, the independent claim number, and the patent citation in the patent object characteristics on the patent profit orderly decreases; the influence degree of the patent examination time, the litigation case number, and the patent cited number in the patent event characteristics on the patent profit orderly decreases.

Key words: patent profit; determinants; logistic regression; BP neural network