

Research on Intellectual Property Capability Based on Fuzzy Clustering Method

Yeye Fan, Hongyin Zhang, Ziyue Wang

School of Science, Southwest University of Science and Technology, Mianyang Sichuan
Email: 15182469140@163.com

Received: Jun. 5th, 2019; accepted: Jun. 20th, 2019; published: Jun. 27th, 2019

Abstract

Intellectual property plays an increasingly important role in the development of enterprises. In this paper, an evaluation system of the comprehensive capacity of intellectual property of enterprises is constructed from five aspects including the input capacity, output level, implementation degree, creation potential and social benefits. Based on fuzzy comprehensive evaluation method, the intellectual property ability of high-tech enterprises in Mianyang city was evaluated, and the enterprises were classified by R-type clustering method. This paper holds that the protection and application of intellectual property is conducive to the development of enterprises, and enterprises should strengthen and improve the intellectual property system, increase investment in science and technology, establish a diversified and all-round intellectual property system, and enhance competitive advantages.

Keywords

Intellectual Property Rights, Analytic Hierarchy Process, Fuzzy Comprehensive Evaluation, The Empirical Research

基于模糊聚类法的知识产权能力研究

范叶叶, 张洪银, 王子晔

西南科技大学理学院, 四川 绵阳
Email: 15182469140@163.com

收稿日期: 2019年6月5日; 录用日期: 2019年6月20日; 发布日期: 2019年6月27日

摘要

知识产权在企业发展中愈发占据重要的地位。本文综合知识产权投入能力、产出水平、实施程度、创造

潜力以及社会效益五个层面,构建企业知识产权综合能力评价体系。基于模糊综合评价法对绵阳市高新技术企业的知识产权能力进行评价,并用R型聚类法对企业进行分类。本文认为知识产权的保护和应用有利于企业发展,企业应加强完善知识产权制度,加大科技投入,建立多元化全方位的知识产权体系,提升竞争优势。

关键词

知识产权,层次分析法,模糊综合评价,实证研究

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,我国大力提倡科技创新,实行科技强国战略。知识产权作为科技创新的无形资产对推动国家发展起着至关重要的作用。知识与技术密集产业(KTI)在社会发展中的地位和作用日益突出,高新技术企业创新与发展对知识的倚重度空前提升。各企业应意识到知识管理对于企业发展的战略意义和重要影响,并做出应对措施。

2. 国内外研究现状

2.1. 国外研究现状

Sam Khouy, Joe Daniele, Paul Germeraad [1]认为技术因素、市场因素、技术开发风险、授权范围、法律地位和互补资产是影响知识产权的主要因素。Radhika Pandey, Intellectual [2] [3] [4]等在实证研究的基础上,总结了影响专利价值的主要因素为企业市场价值、市场规模、被引用次数、所有权、授权数量、专利战略结构等。

Yu-Jing Chiu [5]认为知识产权特别是专利权对企业的发展起着重要的作用,但局限于从会计的角度来评价专利资产的价值,并不能反映其真实价值。其文运用层次分析法对专利资产的价值做出了评价,认为技术市场是影响专利资产价值的主要因素。

2.2. 国内研究现状

近年来,相关学者通过对知识产权评估方法的应用情况进行调查分析,认为知识产权评估所用方法大多是借用和移植部分固定资产,对知识产权的价值进行评估,其中以收益法为主。

黄庆、曹津燕等[6] [7] [8]根据专利申请到权利终止的不同阶段,基于发明专利的数量类、质量类和价值类3类指标,设计了适用于不同地区 and 企业的发明专利评价指标体系。但由于我国专利统计上存在的不足,该方法提出的一系列指标在实际操作中比较难以获取,例如发明专利自实施率、发明专利平均寿命等,同时该体系没有确定各指标的权重,作实证研究尚为欠妥。王九云[9]从知识保护角度出发,构建了企业知识产权保护层位评价体系,对知识产权保护水平进行评价。该评价体系中的一些指标,例如知识产权对经济发展的贡献指标中所包含的税金中知识产权含量、利润中知识产权含量等在实践中难以量化,因此其实践操作性存在疑问。

肖延高[10]基于竞争优势对企业知识产权能力进行了研究,通过建立知识产权能力和竞争优势逻辑关

系模型,发现知识产权能力与企业竞争优势具有显著的正相关性。朱可超[11]基于模糊综合评价法对对收益折现法进行了改进,并对知识产权的价值进行了评估和实证分析,并结合评估机构的资产估值进行纠偏,对知识产权价值的评估起到一定的借鉴价值。

卞志昕[12]基于模糊分析法对企业的专业竞争力进行了评价和实证分析,但仅依靠专利来衡量企业竞争优势是不全面的。张亚楠[13]以经济、技术、法律和社会四个因素为主干对知识产权参数体系进行了构建并评估知识产权价值。石薛桥[14]结合模糊综合评价法对中部六省大中型工业知识产权竞争力进行了评价。张阳[15]介绍了企业知识产权评估的特点及重要性,分析了我国企业知识产权存在的问题,例如:低评、漏评、评估方法不当、评估价格等于交易价格、不合理的夸大知识产权评估在产权交易中的作用等。同时,张阳提到要将评估目的、评估条件、评估对象与评估方法相结合。综合运用评估方法之外,还应考虑法律因素、技术因素等对评估结果的影响。

综上所述,对于企业知识产权能力的评价缺乏一套完整的评价指标体系。指标体系在指标选取、权重衡量、实际数据获取等方面缺乏可操作性。本文综合社会效益因素,构建系统、科学、全面的企业知识产权能力综合评价体系,并结合模糊综合评价法和R型聚类分析法,对企业的知识产权能力进行评价。

3. 方法和数据

3.1. 基本思想

综合知识产权评价研究方法,本文基于模糊综合评价法对绵阳市高新技术企业的知识产权竞争力进行评价分析。首先对多个指标进行筛选分析,并对评价对象进行模糊综合评价,以综合评价得分值来表示企业的知识产权能力现状并对评价企业进行排名。之后用R型聚类分析法对评价企业进行分类,验证模糊综合评判的可靠性。

3.2. 指标选取原则

企业的知识产权综合能力由知识产权的工作活动和工作过程来考量,包括知识产权的申请、授权、转化、收益等方面。本文遵循目的性、系统性、科学性、层次性、可操作性、层次性和定量定性相结合原则,构建合理、客观、全面、系统的知识产权能力综合评价体系。

3.3. 指标体系的构建

知识产权从本质上来说是一种无形财产,是指权利人对其智力劳动所创作的成果享有的财产权利。基于王九云、肖延高、朱可超[9] [10] [11]的研究基础,本文从知识产权投入能力、知识产权产出水平、知识产权利用程度、知识产权创造潜力以及知识产权社会效益五个方面评价企业知识产权竞争力。

1) 知识产权投入能力。知识产权的投入是产生知识产权的根源。企业研发机构硕士以上学历人员、R & D经费和研究人员的投入强度体现企业对知识产权的投入和重视程度。

2) 知识产权产出水平。知识产权的授权量、授权率反映了企业知识产权的产出数量和产出效率。知识产权的产出主要包括专利、商标、著作权和商业机密等。其中发明专利技术含量最高。

3) 知识产权利用程度。知识产权应用到实际生产中才能更有力地发挥企业知识产权的价值,将无形资产有效地转化为有形资产。本文将新产品产值率、新产品销售收入占主营业务收入比重、仪器和设备支出占固定资产净值比重作为衡量知识产权利用程度的二级指标。

4) 知识产权创造潜力。企业新产品开发能力主要根据企业新产品产值占全部产值比重以及企业开发新产品经费投入、新产品开发项目数等情况进行综合评估。除此之外,专利申请数量的年增长率也体现了企业知识产权的创造潜力。

5) 知识产权社会效益。衡量环境效益的一个重要因素为潜在环境保护价值, 社会效益指项目实施后为社会所做的贡献, 为知识产权的潜在效益。本文中环境效益的权重和得分值(1~10 进行打分)由咨询相关企业及专家综合考虑确定。

4. 实证研究

4.1. 指标权重的确定

指标权重的选取适当与否直接影响评价结果的可靠性, 在选取指标的过程中应尽量遵循科学性原则和独立性原则。本文首先通过咨询知识产权相关部门, 确定知识产权的评价指标, 对相关程度较强的指标进行筛选。同时通过咨询专家以及问卷调查, 对定量指标和定性指标进行权值的分配, 再通过熵值法确定各定量指标的权重, 最终结果如表 1 所示。

Table 1. Enterprise intellectual property capability evaluation index system

表 1. 企业知识产权能力评价指标体系

目标层	一级指标	二级指标	权重	
知识产权能力 评价指标	知识产权投入能力	R&D 人员投入强度	0.0386	
		企业研发机构硕士以上学历人员比重	0.0747	
		R&D 经费内部支出	0.0473	
		R&D 经费投入强度	0.0498	
		专利申请数(件)	0.0439	
		有效发明专利数	0.0769	
	知识产权产出水平	拥有注册商标数	0.0343	
		发明专利申请数	0.0369	
		企业发明专利申请比例	0.0755	
		新产品产值率	0.0544	
		知识产权利用程度	新产品销售收入占主营业务收入比重	0.0482
		仪器和设备支出占固定资产净值比重	0.0367	
	知识产权创造潜力	专利申请数量增长率	0.0265	
		R&D 经费内部支出来自政府资金比重	0.0898	
		R&D 经费内部支出来自国外和其他资金比重	0.0476	
		企业开发新产品经费	0.0459	
		新产品开发项目数	0.0531	
		知识产权社会效益	环境效益	0.0543
	整体技术水平提高	0.0656		

4.2. 确定评价对象

指标集及各指标权重如表 1 所示。本文选取四川省绵阳市八家高新技术企业(九洲 Jezetek、长虹新能源、格瑞普 Greeble、湟恩、泰越 TY、晋深新材、美科以及 SZ 赛卓)作为实证研究对象, 对其知识产权能力进行评价。本文数据来源于统计年鉴以及相关部门公布的权威指标数据, 如:《四川科技年鉴 2016》, 《绵阳统计年鉴 2016》等。

4.3. 数据标准化

由于各项指标量纲不同, 在综合评判之前需对各项指标进行标准化处理。本文指标均属效益型指标, 用 *Min-Max* 标准化法数据处理, 得到知识产权综合能力评价矩阵为:

$$M = \begin{bmatrix} 1.0000 & 0.7000 & 0.2000 & 0.1500 & 0.0400 & 0.0800 & 0.0200 & 0.0000 \\ 0.8696 & 1.0000 & 0.8696 & 0.6522 & 0.4348 & 0.2174 & 0.0000 & 0.2174 \\ 0.2500 & 0.1250 & 0.0000 & 0.7500 & 1.0000 & 0.0750 & 0.1750 & 0.1750 \\ 1.0000 & 0.7500 & 0.5000 & 0.6750 & 0.6500 & 0.2500 & 0.5000 & 0.0000 \\ 0.8000 & 0.8500 & 0.5000 & 0.0000 & 0.3000 & 0.2000 & 0.1000 & 1.0000 \\ 1.0000 & 0.8125 & 0.5000 & 0.3750 & 0.2500 & 0.0000 & 0.1250 & 0.0625 \\ 1.0000 & 0.4000 & 0.3333 & 0.2667 & 0.1333 & 0.0000 & 0.1067 & 0.1333 \\ 0.7059 & 1.0000 & 0.9412 & 0.8235 & 0.2353 & 0.1176 & 0.0000 & 0.0588 \\ 0.8750 & 0.5000 & 1.0000 & 0.5000 & 0.3750 & 0.0000 & 0.1250 & 0.0000 \\ 0.9286 & 1.0000 & 0.7857 & 0.7143 & 0.8571 & 0.4286 & 0.0000 & 0.1429 \\ 0.4118 & 0.7059 & 0.1176 & 0.0000 & 0.1176 & 0.5294 & 1.0000 & 0.7059 \\ 1.0000 & 0.7059 & 0.5882 & 0.5294 & 0.4706 & 0.4118 & 0.4706 & 0.0000 \\ 1.0000 & 0.8333 & 0.5833 & 0.6667 & 0.3333 & 0.4167 & 0.1667 & 0.0000 \\ 0.2778 & 0.1667 & 0.2778 & 0.0000 & 0.4444 & 0.6111 & 1.0000 & 0.5556 \\ 0.3333 & 0.1667 & 1.0000 & 0.6667 & 0.3333 & 0.8333 & 0.0000 & 0.1667 \\ 1.0000 & 0.8889 & 0.7222 & 0.5556 & 0.4444 & 0.0000 & 0.0556 & 0.1111 \\ 0.8333 & 1.0000 & 0.5000 & 0.6167 & 0.9500 & 0.3333 & 0.0000 & 0.1667 \\ 0.0909 & 0.0000 & 0.3636 & 0.2727 & 0.4545 & 0.6364 & 0.8182 & 1.0000 \\ 0.9091 & 0.5455 & 1.0000 & 0.0000 & 0.3636 & 0.4545 & 0.1818 & 0.6364 \end{bmatrix}$$

其中, M_{ij} 表示第 $i(i=1,2,\dots,19)$ 项指标对应第 $j(j=1,2,\dots,8)$ 家企业的数据经归一化处理后的得分值, 区间为 $[0,1]$ 。各一级指标对应的模糊评价矩阵分别为:

$$\begin{cases} M_1 = M_{ij} (i = 1, \dots, 4); \\ M_2 = M_{ij} (i = 5, \dots, 9); \\ M_3 = M_{ij} (i = 10, \dots, 12); \\ M_4 = M_{ij} (i = 13, \dots, 17); \\ M_5 = M_{ij} (i = 18, 19). \end{cases}$$

4.4. 模糊综合评价

本文基于模糊综合评价法, 利用 Matlab 编程对绵阳市八家高新技术企业(九洲 Jezetek、长虹新能源、格瑞普 Greeble、湟恩、泰越 TY、晋深新材、美科以及赛卓)的知识产权能力进行评价。

首先, 对知识产权一级评价指标进行评价。知识产权投入能力投入能力矩阵为 M_1 , 知识产权投入能力权重为 $\lambda_1 = [0.0386, 0.0747, 0.0473, 0.0498]$, 知识产权投入能力的一级模糊评价结果为:

$$\begin{aligned} N_1 &= \lambda_1 * M_1 = [0.0386 \quad 0.0747 \quad 0.0473 \quad 0.0498] * \\ &\begin{bmatrix} 1.0000 & 0.7000 & 0.2000 & 0.1500 & 0.0400 & 0.0800 & 0.0200 & 0.0000 \\ 0.8696 & 1.0000 & 0.8696 & 0.6522 & 0.4348 & 0.2174 & 0.0000 & 0.2174 \\ 0.2500 & 0.1250 & 0.0000 & 0.7500 & 1.0000 & 0.0750 & 0.1750 & 0.1750 \\ 1.0000 & 0.7500 & 0.5000 & 0.6750 & 0.6500 & 0.2500 & 0.5000 & 0.0000 \end{bmatrix} \\ &= [0.1652 \quad 0.1450 \quad 0.0976 \quad 0.1236 \quad 0.1137 \quad 0.0353 \quad 0.0339 \quad 0.0245] \end{aligned}$$

同理, 知识产权产出水平、利用程度、创造潜力和社会效益的一级模糊评价结果分别为:

$$N_2 = \lambda_2 * M_2 = [0.2384 \ 0.1882 \ 0.1821 \ 0.1061 \ 0.0740 \ 0.0131 \ 0.0271 \ 0.0555]$$

$$N_3 = \lambda_3 * M_3 = [0.1071 \ 0.1143 \ 0.0700 \ 0.0583 \ 0.0696 \ 0.0639 \ 0.0655 \ 0.0418]$$

$$N_4 = \lambda_4 * M_4 = [0.1575 \ 0.1389 \ 0.1477 \ 0.1076 \ 0.1355 \ 0.1233 \ 0.0698 \ 0.0718]$$

$$N_5 = \lambda_5 * M_5 = [0.0646 \ 0.0358 \ 0.0853 \ 0.0148 \ 0.0485 \ 0.0644 \ 0.0564 \ 0.0960]$$

其次, 根据一级指标评价结果对知识产权目标层进行模糊综合评价。绵阳市高新技术企业的知识产权综合能力模糊评价结果, 即最终评价决策矩阵为:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 \\ = [0.7327 \ 0.6221 \ 0.5827 \ 0.4105 \ 0.4412 \ 0.3000 \ 0.2796 \ 0.2896].$$

最后由一级指标评价结果和最终评价决策矩阵对评价结果进行排序, 绵阳市高新技术企业知识产权能力综合得分及排名情况见表 2。

Table 2. Score and ranking of intellectual property capability of high-tech enterprises
表 2. 高新技术企业知识产权能力得分及排名

企业	排名	综合能力		投入能力		产出水平		利用程度		创造潜力		社会效益	
		得分	排名										
九洲	1	0.733	1	0.165	1	0.238	1	0.107	2	0.158	1	0.065	3
长虹	2	0.622	2	0.145	2	0.188	2	0.114	1	0.139	3	0.036	7
格瑞普	3	0.583	3	0.098	5	0.182	3	0.070	3	0.148	2	0.085	2
湟恩	4	0.411	5	0.124	3	0.106	4	0.058	7	0.108	6	0.015	8
泰越	5	0.441	4	0.114	4	0.074	5	0.070	7	0.136	4	0.049	7
晋深	6	0.300	6	0.035	6	0.013	8	0.064	6	0.123	5	0.064	4
美科	7	0.280	8	0.034	7	0.027	7	0.066	5	0.097	7	0.056	5
赛卓	8	0.290	7	0.025	8	0.056	6	0.042	8	0.072	8	0.096	1

4.5. R 型聚类分析

本文基于 R 型聚类法对所选取的八家高新技术企业进行分类, 验证模糊综合评价的可靠性。通过 Matlab 编程, 对数据进行标准化处理, 得到相关系数矩阵, 然后计算相关系数导出的距离, 按类平均法进行聚类, 最后画出聚类图如图 1 所示:

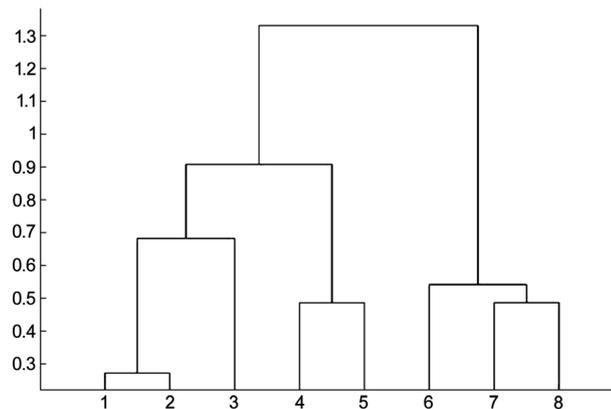


Figure 1. Cluster analysis results
图 1. 聚类分析结果

由图 1 可知, 分为两类时, 聚类结果为:

$$G_1 = \{1, 2, 3, 4, 5\}, G_2 = \{6, 7, 8\};$$

分为三类时, 聚类结果为:

$$G_1 = \{1, 2, 3\}, G_2 = \{4, 5\}, G_3 = \{6, 7, 8\};$$

分为四类时, 聚类结果为:

$$G_1 = \{1, 2\}, G_2 = \{3\}, G_3 = \{4, 5\}, G_4 = \{6, 7, 8\}.$$

其中, 数字 1~8 分别代表九洲、长虹新能源、格瑞普、湟恩、泰越、晋深新材、美科以及赛卓八家高新技术企业。

5. 结论及对策建议

5.1. 评价结果及分析

由表 2 可知, 绵阳市八家高新技术企业知识产权能力模糊综合评价结果为: 长虹、九洲和格瑞普企业综合评价得分值在 0.58 以上, 知识产权能力相对其他企业较为突出其企业价值排名也名列前茅; 湟恩、泰越两企业综合评价得分值在 0.4 左右, 两者排名相差不大; 而晋深新材、美科以及赛卓三家企业得分值在 0.3 左右, 综合评价结果较差。

分为 3 类时, R 型聚类结果为: 长虹、九洲和格瑞普企业归为第一类; 湟恩、泰越为第二类; 晋深新材、美科和赛卓为第三类。聚类分析结果与模糊综合评价结果相吻合, 验证了模糊综合评价的合理性。

可以看出, 知识产权能力与企业发展存在着密不可分的关系, 适当加大知识产权的投入和保护力度会在一定程度上促进企业的发展。

5.2. 对策建议

高新技术企业在知识管理方面存在的问题复杂多样, 只有综合考量, 多元施策, 才能有力改善高新技术企业知识产权的现状, 实现企业的科学可持续发展。从模糊综合评价的结果可以看出, 企业在知识产权能力不同方面的发展不均衡, 只有对症下药, 才能提高企业知识产权能力综合水平。

九洲、长虹整体较好, 保持其发展现状, 适当提高技术含量, 将产生更多的社会效益。格瑞普应加大其知识产权的投入强度, 提高企业研发人员比重。湟恩的知识产权投入能力和产出水平比较稳定, 需重视其创造潜力、利用程度和社会效益。泰越的知识产权利用程度和社会效益排名均为第 7, 可能造成知识产权冗余。晋深、美科和赛卓在投入、产出和利用方面还需向龙头企业看齐, 加大知识产权意识。

同时, 本文数学模型虽对高新技术企业做出了评价和分类, 但在指标量化过程中数据存在某些数据缺失难以量化的现象。现有的评估体系也存在参数不够完善、来源不统一等问题。因此, 在研究知识产权评价的过程中, 还应加强基础数据累积和数据库建设、统一规范参数获取渠道、健全知识产权评估体系, 才能达到更好的科学评估效果。

6. 结语

本文基于层次分析法构建了知识产权综合能力评价体系, 对企业知识产权能力进行了模糊综合评价, 通过 R 型聚类分析对企业进行了分类, 从一定程度上反映出知识产权与企业发展的影响有较强的相关性。除模糊综合评价法之外, 还有灰色关联、线性回归, TOPSIS 等数学方法可以用于研究知识产权与企业发展之间的联系。知识产权指标体系的构建、模型与实际数据的结合有待学者更深入的研究。

参考文献

- [1] Khoury, S., Danielle, J. and Germeraad, P. (2001) Selection and Application of Intellectual Property Valuation Methods in Portfolio Management and Value Extraction. *Les Nouvelles*, 81-91.
- [2] Pandey, R. (2007) Intellectual Property Valuation: A Critical Aspect of IP Securitization. <https://doi.org/10.2139/ssrn.904604>
- [3] Menell, S. (2007) Bankruptcy Treatment of Intellectual Property Assets: An Economic Analysis. *Berkeley Technology Law Journal*, 22, 733. <https://doi.org/10.2139/ssrn.969521>
- [4] Elliot, P. (1999) The Valuation of Fast-Food Outlets: Analysis, Methodology and Reliability. *The Appraisal Journal*, 67, 359-369.
- [5] Chiu, Y.-J. (2003) Using AHP on Patent Valuation.
- [6] 黄庆, 曹津燕, 瞿卫军, 等. 专利评价指标体系(一)——专利评价指标体系的设计和构建[J]. 知识产权, 2004, 14(5): 25-28.
- [7] 曹津燕, 肖云鹏, 石昱, 等. 专利评价指标体系(二)——运用专利评价指标体系中的指标进行数据分析[J]. 知识产权, 2004, 14(5): 29-34.
- [8] 刘洋, 瞿卫军, 黄庆, 等. 专利评价指标体系(三)——运用专利评价指标体系进行的地区评价[J]. 知识产权, 2004, 14(5): 35-38.
- [9] 王九云. 论企业如何在技术创新中取得更多自主知识产权[J]. 中国软科学, 2000(5): 48-52.
- [10] 肖延高. 基于竞争优势的企业知识产权能力研究[D]: [博士学位论文]. 成都: 电子科技大学, 2009.
- [11] 朱可超. 基于 AHP-模糊综合评价法的知识产权价值评估应用研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海应用技术大学, 2016.
- [12] 卞志昕, 顾震宇, 路炜, 等. 基于模糊分析法的专利竞争力模型初探与应用[J]. 科技进步与对策, 2010, 27(1): 115-118.
- [13] 张亚楠. 知识产权评估方法参数选取研究[D]: [硕士学位论文]. 保定: 河北农业大学, 2010.
- [14] 石薛桥, 黄国华, 等. 山西省大中型工业企业知识产权竞争力分析——基于中部六省的比较研究[J]. 中北大学学报(社会科学版), 2013, 29(2): 1-6.
- [15] 张阳. 企业知识产权评估探析[J]. 知识产权研究, 2006(4): 68-70.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7311, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: mm@hanspub.org