

中国主要企业稀土产业专利质量分析

刘寅龙

江西理工大学经济管理学院, 江西 赣州

收稿日期: 2024年8月18日; 录用日期: 2024年9月4日; 发布日期: 2024年10月16日

摘要

以企业稀土专利视角出发, 建立一个较为合理的企业层面专利质量评价, 构造技术质量、经济质量和法律质量三个维度建立对企业稀土专利评价指标体系。基于熵权TOPSIS主客观赋权构建评价模型, 对中国企业稀土专利质量进行实证评价, 结果表明: 一些企业专利数量排名与专利质量排名不相符, 出现较大差异; 石油化工企业整体表现出色, 多个企业位居前列, 相比之下, 制造业和稀土新材料行业的企业则表现相对较弱。许多此类企业的排名较为靠后, 这可能反映了这些行业在技术升级、产业链整合以及国际市场竞争中的挑战; 专利质量中经济层面指标占比最高, 建议企业应加快专利经济转化。

关键词

企业稀土专利, 专利质量, 专利质量评价, 熵权TOPSIS

Analysis of the Patent Quality of Major Chinese Enterprises in the Rare Earth Industry

Yinlong Liu

School of Economics and Management, Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou Jiangxi

Received: Aug. 18th, 2024; accepted: Sep. 4th, 2024; published: Oct. 16th, 2024

Abstract

From the perspective of enterprise rare earth patents, a relatively reasonable patent quality evaluation system at the enterprise level is established, constructing an evaluation index system for enterprise rare earth patents across three dimensions: technical quality, economic quality, and legal quality. Based on the entropy weight TOPSIS method, which combines subjective and objective weighting, an evaluation model is built to empirically assess the patent quality of Chinese enterprises

in the rare earth industry. The results indicate that there is a significant discrepancy between the rankings of patent quantity and patent quality for some enterprises. Petrochemical enterprises generally perform well, with several ranking at the top, while enterprises in the manufacturing and rare earth new materials industries show relatively weaker performance. Many such enterprises rank lower, which may reflect the challenges these industries face in technological upgrading, industry chain integration, and international market competition. The economic dimension of patent quality has the highest weight, suggesting that enterprises should accelerate the economic conversion of patents.

Keywords

Enterprise Rare Earth Patents, Patent Quality, Patent Quality Evaluation, Entropy Weight TOPSIS

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

随着全球科技竞争的加剧，知识产权，尤其是专利，已成为衡量企业技术创新能力和市场竞争力的重要指标。在这一背景下，中共中央、国务院于 2021 年推出的《知识产权强国建设纲要(2021~2035 年)》明确提出，要统筹推进知识产权强国建设，全面提升知识产权创造、运用、保护、管理和服务水平，充分发挥知识产权制度在社会主义现代化建设中的重要作用。近年来，中国在稀土领域的专利数量和技术创新方面取得了显著进展。据世界五大知识产权局统计，截至 2021 年底，全球共有 1640 万件有效专利，中国占比 22%，拥有 359 万件专利[1]，其中稀土相关专利数量约为 46.9 万件，超越美国，成为全球稀土技术专利的领先者之一。这一数据反映了我国在稀土技术创新方面的巨大潜力。然而，尽管专利数量持续增长，但专利质量仍面临诸多挑战，尤其是在专利经济价值转化方面，尚未实现从量变到质变的有效提升。

在专利质量研究中，国内外学者提出了多种评价指标体系。主要从技术、经济、法律三个维度对专利质量进行测度是当前研究的主流方向。但如今随着各个领域企业与科研院所为了获得政策优势，不断推出低质量专利，导致专利数量与质量之间的不平衡现象日益突出。尤其在稀土领域，低质量专利的泛滥不仅扰乱了国家对高质量企业的支持，也制约了稀土产业技术创新和产业链上中游的转型升级。

因此，构建科学合理的企业稀土专利质量评价体系，识别高质量专利，对于推动我国稀土产业的技术创新和经济价值转化，具有重要的现实意义。基于此，本文以企业稀土专利为视角，基于熵权 TOPSIS 主客观赋权方法，构建企业稀土专利质量评价模型，从技术质量、经济质量和法律质量三个维度对中国企业稀土专利质量进行实证评价，为企业和政策制定者提供决策参考。

2. 企业专利质量评价指标体系构建

2.1. 企业稀土专利质量评价指标构建思路

现阶段从专利技术、经济、法律视角测度专利质量是最主要，最常用的一类形式。宋河发等人发现国内对专利质量研究以专利授权类与周期类指标为基础构建指标体系，使普遍使用间接性指标。而国外集中于专利价值和技术新颖性上面，使用直接指标较多，比较完善[2]。还提到企业专利质量应该在总体上满足专利的“新颖性、创造性、实用性”三个要素和其体现的经济价值，才可在中国发明专利数据的基础上构建了专利质量测度指标体系。他还指出，技术质量方面，中国的专利审查质量相对较高，但整

体专利质量最低。同时，结合张晓月等人借鉴宋河发等观点构建企业专利质量评价体系，该评价体系包括技术、经济和法律这三个维度，以此为基础建立起企业专利质量评价指标及构建相关模型[3]。程文银等人从科睿唯安每年发布的《中国大陆创新企业百强》中，专利质量主要基于四个指标进行计算：专利数量、专利授权率、PCT数量与专利数量之比，以及专利被引量[4]，但徐欣等研究人员在国内创新情况的研究中发现，实用新型专利与公司价值几乎无关[5]，这些研究逐渐推翻了专利数量作为唯一指标的观点，也在李强等人在专利数量和质量与企业业绩的相关性研究中得出短期来看专利数量有优势，但时间拉长会导致其成本上涨，长期来看需要专利质量来支撑其企业竞争力[6]。

李牧南等人分别研究了专利质量的不同维度指标与托宾 Q 值的关系测度，选取了授权率、授权专利平均引文数量、维持率、平均被引次数、平均维持时间等多个质量维度下的细化指标构建了专利指标的综合评价体系[7]，因此在此选择授权率作为本文指标之一

吴洁等人认为在评估研究中，采用专利价值、专利保护范围、前引专利的价值作为其评价维度，其中包含专利要求权利数量作为指标之一[8]。关于表征专利质量的指标挖掘，蒋仁爱等人也提及采用权利要求数作为专利质量的度量指标可以代表其专利价值[9]。李睿等人指出，专利价值的高低取决于专利的寿命长短[10]。

祝建辉等人首先提到专利授权数和申请量不能很好表达中国企业更具有创新能力，也结合了其他学者对专利质量研究，将权利要求数纳入评价体系中[11]。

Wagner 和 Polk (2009)提出专利质量即专利文件撰写质量。Fisch 等(2016)将专利质量定义为专利授权的质量门槛即限制程度[12]。黄庆、曹津燕等人将专利评价指标体系中的指标分为三类，即数量类、质量类和价值类[13]。陈朝晖，周志娟等对专利融资能力影响因素的研究主要聚焦于专利价值、企业经营状况和外部融资环境三个方面[14]。朱雪忠、万小丽对专利质量评价找了以下几个方面：第一，专利申请人提供的现有技术的数量、复审中效力维持情况、诉讼中效力维持情况等；第二，专利授权率反映了一个国家授权专利的平均水平，审查条件和标准也影响授权专利的质量变化；第三，企业关心专利的经济效益，专利质量对经济价值或经济前景产生影响；第四，专利技术指标如即时影响指数、科学关联性和技术循环周期被用来评价企业的专利质量[15]。而刘冉对于企业专利的质量特性归纳为创新性、稳定性、经济性和战略性这四个维度进行判断[16]。因此，本文尝试在梳理对企业专利质量评价相关文献的基础上，界定企业专利质量评价维度，构建国家专利质量评价指标体系，从而了解我国企业稀土产业专利质量水平。

2.2. 构建企业稀土专利质量评价指标体系

结合以上国内学者对专利质量评价指标构建体系，本研究将从三个维度评价区域稀土产业专利质量，分别是专利技术质量、专利经济质量、法律层面。参考以上文献，明确了高质量专利所必须具备的技术要求。专利技术质量方面通过发明专利申请授权率来衡量近期对专利技术投入；企业发明专利占比是衡量企业是否做出具有价值的专利；发明专利平均 IPC 数量是体现专利的广度。在专利经济质量方面通过企业专利平均质押次数、转让、许可平均次数来衡量所包含的技术具有更高的市场经济价值。法律层面则通过维持 6 年以上专利占有量来说明目标专利的存活期越长，其时间保护范围越长，是专利高价值的体现，权利要求大于 6 专利数量体现其专利保护足够宽广，详见表 1。

Table 1. Patent quality index system for enterprises

表 1. 企业专利质量指标体系

一级指标	二级指标	指标含义
技术质量	发明专利申请授权率 X1	当年发明专利申请被授权的比例
	发明专利占比 X2	发明专利申请被授权的比例

续表

经济质量	质押次数 X3	当年企业专利质押次数
	转让次数 X4	当年企业专利转让次数
	许可次数 X5	当年企业专利许可次数
法律质量	存活期(6年以上)专利个数 X6	申请日距当年6年以上授权发明专利维持率
	权利要求大于6专利数量 X7	权利要求大于6专利数量

2.3. 企业间稀土产业专利质量评价模型

1. 正向指标标准化:

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij}, \dots, X_{mj})}{\max(X_{ij}, \dots, X_{mj}) - \min(X_{ij}, \dots, X_{mj})} \quad (1)$$

2. 计算每个指标比重:

$$P_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{i=1}^n X'_{ij}}, i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m \quad (2)$$

3. 计算熵值:

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}), k = \frac{1}{\ln(n)} > 0, e_j \geq 0 \quad (3)$$

4. 计算信息熵冗余度(差异):

$$d_j = 1 - e_j \quad (4)$$

5. 计算各项指标的权重:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j}, j = 1, \dots, m \quad (5)$$

6. 标准化后矩阵记为 Z_{ij} , Z_{ij} 中每一个元素:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n X_{ij}^2}} \quad (6)$$

7. 非负矩阵为:

$$Z = \begin{pmatrix} Z_{11} & \dots & Z_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{n1} & \dots & Z_{nm} \end{pmatrix} \quad (7)$$

8. 定义最大值:

$$Z^+ = (Z_1^+, Z_2^+, \dots, Z_m^+) \quad (8)$$

9. 定义最小值:

$$Z^- = (Z_1^-, Z_2^-, \dots, Z_m^-) \quad (9)$$

10. 定义第 i 个评价对象与最大值间距离, 同时带入公式(5)所得权重:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (Z_j^+ - Z_{ij}^+)^2} \quad (10)$$

11. 定义第 i 个评价对象与最小值间距离, 同时带入公式(5)所得权重:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (Z_j^- - Z_{ij}^-)^2} \quad (11)$$

12. 可以计算得出评价对象未归一化的得分:

$$S_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (12)$$

13. 评价对象得分归一化:

$$\tilde{S}_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_i}, \text{ 这样的话 } \sum_{i=1}^n \tilde{S}_i = 1 \quad (13)$$

3. 主要企业间稀土产业专利质量测度的过程

本文对各项指标进行了正向标准化处理, 借助熵值法进行赋权, 利用熵值法对 75 家企业赋值, 得出相对应的权重, 如表 2 所示, 之后并对其进行打分, 并探究其专利质量得分背后原因。

3.1. 数据来源

在综合考量下, 本文选择以 1985 年为检索起点, 2023 年为终止年份, 在构建专利检索式的基础上, 最终检索共计 46.9 万个专利族(incoPat 数据库简单同族合并后), 中国企业间稀土产业专利质量分析均基于该数据展开。筛选出其中稀土专利数量排名前 75 家企业, 并进行测量分析。

3.2. 熵值法权重

Table 2. Information entropy, information utility value, weight coefficient of each index

表 2. 各指标信息熵、信息效用值、权重系数

一级指标	二级指标	信息熵值 e	信息效用值 d	权重系数 w
技术质量	发明专利申请授权率 x1	0.9629	0.0371	1.95%
	发明专利占比 x2	0.9717	0.0283	1.49%
	质押次数 x3	0.4565	0.5435	28.62%
经济质量	转让次数 x4	0.6569	0.3431	18.06%
	许可次数 x5	0.5903	0.4097	21.57%
法律质量	存活期(6 年以上)专利个数 x6	0.6926	0.3074	16.18%
	权利要求大于 6 专利数量 x7	0.7697	0.2303	12.12%

在构建主要国家专利质量评价指标体系的基础之上, 考虑到各指标间数值存在差异, 本文对各项指标进行了标准化处理, 随后借助熵值法客观赋权法进行客观赋权, 具体权重如表 2 指标体系所示。可以

发现，质押次数占比最高，许可次数次之，再次为转让次数。利用构建的指标体系及客观赋权所得到的权重，计算出各大企业稀土产业的专利质量得分如表 3 所示。

3.3. 测度结果及分析

Table 3. Ranking of the top 75 enterprises in total number of rare earth patents based on entropy weight TOPSIS measurement
表 3. 稀土专利总量排名前 75 家企业稀土专利熵权 TOPSIS 测度排名

公司名	正理想解距离 D+	负理想解距离 D-	相对接近度 C	排序结果
中国石油化工股份有限公司	29.223	1104.956	0.974	1
中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院	680.456	426.454	0.385	2
中国石油化工股份有限公司上海石油化工研究院	853.476	254.256	0.23	3
海洋王照明科技股份有限公司	991.885	118.665	0.107	6
中国石油天然气股份有限公司	926.568	179.479	0.162	5
深圳市海洋王照明技术有限公司	1008.881	103.431	0.093	9
中国石油化工股份有限公司北京化工研究院	926.327	179.672	0.162	4
深圳市海洋王照明工程有限公司	1049.509	70.562	0.063	13
包头钢铁(集团)有限责任公司	1091.051	18.83	0.017	43
京东方科技集团股份有限公司	1029.605	76.671	0.069	11
有研稀土新材料股份有限公司	1007.466	105.043	0.094	8
比亚迪股份有限公司	1016.35	89.305	0.081	10
北京中科三环高技术股份有限公司	1037.863	67.885	0.061	14
中国石油化工股份有限公司抚顺石油化工研究院	999.077	108.72	0.098	7
中国铝业股份有限公司	1078.536	29.572	0.027	27
国家电网公司	1060.068	46.95	0.042	18
万华化学集团股份有限公司	1054.137	57.975	0.052	16
福建省长汀金龙稀土有限公司	1069.686	56.987	0.051	17
上海纳米技术及应用国家工程研究中心有限公司	1083.362	22.646	0.02	34
瑞科稀土冶金及功能材料国家工程研究中心有限公司	1078.018	27.828	0.025	29
华为技术有限公司	1073.951	32.398	0.029	25
台湾积体电路制造股份有限公司	1063.645	41.731	0.038	19
国家电网有限公司	1090.102	20.4	0.018	39
内蒙古包钢钢联股份有限公司	1087.821	17.596	0.016	45
中国石油化工股份有限公司大连石油化工研究院	1070.093	64.886	0.057	15
信丰县包钢新利稀土有限责任公司	1092.236	29.512	0.026	28
厦门钨业股份有限公司	1067.487	73.147	0.064	12
鸿富锦精密工业(深圳)有限公司	1064.15	41.31	0.037	20
安徽大地熊新材料股份有限公司	1078.884	26.527	0.024	30

续表

横店集团东磁股份有限公司	1083.246	24.247	0.022	33
中芯国际集成电路制造(上海)有限公司	1068.436	36.984	0.033	22
天津三环乐喜新材料有限公司	1081.119	24.262	0.022	32
包头市英思特稀磁新材料股份有限公司	1092.825	32.588	0.029	26
贵州华科铝材料工程技术研究有限公司	1068.523	38.773	0.035	21
中国恩菲工程技术有限公司	1086.327	21.073	0.019	36
赣州齐畅新材料有限公司	1094.874	10.893	0.01	60
赣州市恒源科技股份有限公司	1097.914	8.469	0.008	68
天津包钢稀土研究院有限责任公司	1087.717	20.397	0.018	38
成都新柯力化工科技有限公司	1089.599	21.77	0.02	35
宝山钢铁股份有限公司	1081.789	24.546	0.022	31
宁德新能源科技有限公司	1087.232	20.139	0.018	40
安集微电子(上海)有限公司	1084.717	20.947	0.019	37
无锡威孚环保催化剂有限公司	1088.422	17.517	0.016	46
珠海格力电器股份有限公司	1091.292	16.086	0.015	51
鞍钢股份有限公司	1095.07	10.42	0.009	62
宁波韵升股份有限公司	1090.31	15.764	0.014	53
烟台正海磁性材料股份有限公司	1088.667	16.718	0.015	49
杭州永磁集团有限公司	1096.94	9.284	0.008	65
中磁科技股份有限公司	1093.313	12.323	0.011	57
广东美芝制冷设备有限公司	1088.781	17.019	0.015	47
江苏麟龙新材料股份有限公司	1073.253	33.034	0.03	24
中国石油化工集团公司	1072.873	33.941	0.031	23
西安热工研究院有限公司	1093.869	13.561	0.012	55
京磁材料科技股份有限公司	1086.6	18.791	0.017	42
武汉光迅科技股份有限公司	1086.22	19.16	0.017	41
鸿海精密工业股份有限公司	1089.552	16.189	0.015	50
宁波韵升磁体元件技术有限公司	1094.688	10.864	0.01	61
美的集团股份有限公司	1089.011	16.762	0.015	48
无锡桥阳机械制造有限公司	1104.992	0.485	0	74
安徽省瀚海新材料股份有限公司	1098.29	7.967	0.007	70
安泰科技股份有限公司	1087.751	17.852	0.016	44
中国建筑材料科学研究总院有限公司	1094.395	14.304	0.013	54
无锡清杨机械制造有限公司	1105.35	0	0	75
甘肃稀土新材料股份有限公司	1100.487	4.984	0.005	73

续表

江西粤磁稀土新材料科技有限公司	1099.394	8.055	0.007	69
中微半导体设备(上海)股份有限公司	1095.539	12.747	0.012	56
江西荧光磁业有限公司	1096.215	9.457	0.009	64
潮州三环(集团)股份有限公司	1089.797	16.028	0.014	52
有研工程技术研究院有限公司	1097.582	10.15	0.009	63
上海合既得动氢机器有限公司	1097.884	9.164	0.008	66
浙江英洛华磁业有限公司	1098.203	7.612	0.007	71
中石化(北京)化工研究院有限公司	1098.826	8.851	0.008	67
包头市京瑞新材料有限公司	1095.186	12.202	0.011	58
合肥国轩高科动力能源有限公司	1094.433	11.592	0.01	59
江西离子型稀土工程技术研究有限公司	1098.65	7.055	0.006	72

首先,表3出现部分研究院是其主体归于企业旗下,因此将其纳入数据中。研究结果表明本文所构建的熵权TOPSIS方法在一定程度上具有有效性和可操作性。该方法精确地反映了个体之间的差异,同时克服了主观赋权法产生的结果不确定性以及客观赋权法受样本随机误差影响的问题。

其次,表3公司名排序是按稀土专利总数排名前75家企业进行数据搜索清洗。计算总和得分与专利总数排名出现较大差异,结合表2可得知其经济层面上质押、转入、许可次数在其评价指标权重占比较大,有相当一部分企业并没将专利进行经济层面上转化,仅仅依靠专利数量来支撑其专利质量,并没有全方面对专利进行提升,这可能受到技术生命周期、企业自身研发能力以及企业自身知识产权战略,较大规模的企业对于各指标协调性通常更优。小型企业可能由于自身资金局限,更加倾向于专利成果的经济层面上转化,更易于获取外部资金支持。在专利存活期大于6年指标中,大型企业具有较大优势,专利每年都需要按照规定缴纳专利费以此保护自身需求,构建专利的“护城河”,虽不能带来经济效益,但隐形价值大于专利费的成本。小型企业可能恰好相反,每年专利费是一笔额外的支出。

此外,中国石油化工股份有限公司在多个关键指标上都接近于理想状态,几乎没有明显短板。这种卓越表现体现了其作为行业领导者的强大综合实力和竞争优势。而制造业和稀土新材料行业的公司表现相对较弱,这些企业在成本控制、技术创新、市场扩展等方面可能面临严重挑战,整体竞争力较弱。对于这些企业来说,短期内提升排名的难度较大,但如果能够找到切实可行的改进措施,仍然有机会逐步改善其市场地位。

最后,技术质量虽然权重较小并非不重要,在同类型企业竞争中尤为重要,仅仅本次所选其他指标更有价值意义。

4. 建议与改进方面

4.1. 建议

根据以上结果本文得出以下建议:

第一,为了稳定提升企业的专利质量,企业可以对其薄弱点进行增强,如专利质押、转让、许可次数不足可以利用专利转换平台提交所需要转化的专利,使其专利获得足够曝光度,目前各大城市的市场监督管理局已经陆续开放其专利平台用于实现高质量专利转换。

第二,企业可以通过增加专利管理人员、建立合理的研发转化奖励制度和专利申请计划等方式来减

少专利质量的波动。专利管理人员主要培养其了解目前知识产权优惠政策, 市场技术变化动向, 建立企业明确未来发展方向, 甄别专利申请计划是否合理, 将经费集中于可以实现的转换技术方向。

第三, 企业可以借助知识产权平台购买自身所缺乏的专利, 借助他人专利, 完善自身专利矩阵。如制造业企业、材料企业可以购买石油化工企业关于催化剂等领域相关专利增强自身材料领域竞争力, 确保自身达到高新技术型企业要求。

第四, 申请专利时, 企业应优先考虑申请发明专利, 并注重专利的法律质量, 包括扩大专利保护范围、关注专利的维持时间等。为了激励企业提高整体专利质量, 政府在提供专利补贴时, 应基于专利的存活时间和市场影响力等重要指标进行评估。例如, 企业高质量专利平均存活时间是 6 年, 政府可以针对存活时间超过 6 年的专利提供额外的补贴, 同时鼓励企业进行定期专利审查和优化, 确保专利的持续有效性。

4.2. 改进方面

研究也存在一些不足之处。本文是以企业的稀土专利质量为研究对象, 包含了一些非材料企业, 同时考虑到专利指标数据种类多, 数量庞大的问题, 在一些指标上筛选有抽样调查。因此, 后续针对稀土专利的研究可以通过 IPC 主分类号或者是发明专利平均 IPC 数等其他维度进行探索, 也可以分析专利的技术领域、专利的引用情况、专利的法律保护范围等。这将有助于更全面地理解企业的稀土专利质量; 搜集国外企业的相关稀土专利质量指标数据。与中国企业的稀土专利质量进行比较, 可以揭示不同国家和地区之间的差异, 从而更好地理解全球稀土专利市场; 更深层次的研究需要考虑多个因素, 包括企业自身因素(如研发投入、创新文化)、政府政策(如专利激励政策、知识产权保护力度)以及行业环境(如竞争格局、技术趋势)。这将有助于揭示企业稀土专利质量的影响因素。

参考文献

- [1] 国家知识产权局. 2022 年世界五大知识产权局统计报告(中文版) [EB/OL]. https://www.cnipa.gov.cn/art/2024/3/7/art_90_190780.html, 2024-03-07.
- [2] 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]. 科学与科学技术管理, 2010, 31(4): 21-27.
- [3] 张晓月, 黄俊伟. 兼顾功能与协调的企业专利质量评价研究——中国上市芯片企业的实证分析[J]. 运筹与管理, 2020, 29(7): 222-231.
- [4] 程文银, 李兆辰, 刘生龙, 等. 中国专利质量的三维评价方法及实证分析[J]. 情报理论与实践, 2022, 45(7): 95-101.
- [5] 徐欣, 唐清泉. R&D 活动、创新专利对企业价值的影响——来自中国上市公司的研究[J]. 研究与发展管理, 2010, 22(4): 20-29.
- [6] 李强, 顾新, 胡谋. 专利数量和质量与企业业绩的相关性研究——基于中国创业板上市公司的实证分析[J]. 科技管理研究, 2016, 36(4): 157-161.
- [7] 李牧南, 褚雁群, 王流云. 专利质量的不同维度指标与托宾 Q 值的关系测度[J]. 科学学研究, 2019, 37(7): 1164-1173+1202.
- [8] 吴洁, 桂亮, 刘鹏. 基于图卷积网络的高质量专利自动识别方案研究[J]. 情报杂志, 2022, 41(1): 88-95+124.
- [9] 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.
- [10] 李睿, 赵安琪. 文献计量学视野下专利寿命与多重因素的相关性解析——来自催化领域的实证[J]. 情报学报, 2017, 36(6): 547-554.
- [11] 祝建辉, 宁昊天. 专利合作网络结构特征对企业专利质量的影响——以集成电路产业为例[J]. 科技管理研究, 2023, 43(20): 159-166.
- [12] 章贵桥, 沈婷芝. 专利质量、带量采购中标与企业绩效[J]. 宏观质量研究, 2023, 11(3): 1-17
- [13] 陈朝晖, 周志娟. 高新技术企业专利融资能力评价指标体系研究[J]. 科技管理研究, 2019, 39(10): 133-138.

- [14] 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(5): 25-28.
- [15] 朱雪忠, 万小丽. 竞争力视角下的专利质量界定[J]. 知识产权, 2009, 19(4): 7-14.
- [16] 刘冉. 基于 R 聚类和变异系数构建企业专利质量评价指标[J]. 上海质量, 2023(3): 33-38.