

基于机器学习的成本法在专利价值评估中的应用研究 ——以“新能源汽车”为例

冉从敬 李 旺* 胡启彪 黄文俊

(武汉大学信息管理学院, 湖北 武汉 430072)

摘 要: [目的/意义] 构建基于机器学习的成本法专利价值评估方法, 快速识别海量专利的实际成本, 并预测其价值区间, 在为专利价值评估提供新研究思路的同时, 也为专利转移转化定价提供了参考借鉴。[方法/过程] 通过 Innography 数据库与 Incopat 数据库下载“新能源汽车”领域多指标专利数据, 提取专利成本影响因素与专利价值影响因素, 并形成专利数据训练集与专利数据预测集; 构建 AutoGluon 机器学习分类算法, 将包含成本数据的 Innography 专利数据训练集导入模型进行训练, 并将训练好的模型对 Incopat 专利数据预测集进行成本预测; 最后使用成本法并结合本研究提出的专利价值指数对预测结果进行计算, 估算其价格区间。[结果/结论] 通过实证分析与结果验证可知, 本研究构建的基于机器学习的成本法专利价值评估方法在预测专利价值区间中具备一定有效性, 为促进专利价值评估研究深化及专利转移转化定价实践发展提供了参考。

关键词: 机器学习; 成本法; 价格预估; 专利价值

DOI: 10.3969/j.issn.1008-0821.2024.05.011

[中图分类号] G250.2 [文献标识码] A [文章编号] 1008-0821 (2024) 05-0140-13

Research on the Application of Machine Learning-based Cost Method in Patent Value Assessment ——Taking “New Energy Vehicle” as the Case

Ran Congjing Li Wang* Hu Qibiao Huang Wenjun

(School of Information Management, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: [Purpose/Significance] Constructing a machine learning-based patent value assessment method is constructed to quickly identify the actual costs of a large number of patents and predict their value ranges, which provides a new research idea for patent value assessment as well as a reference for the pricing of patent transfer and transformation. [Method/Process] Using data from Innography and Incopat databases, multiple indicator patent data in the field of “new energy vehicles” were downloaded. The study extracted factors influencing patent costs and patent value. Subsequently, patent data training sets and prediction sets were formed. An AutoGluon machine learning classification algorithm was established, and the Innography patent data training set containing cost data was imported into the model for training. The trained model was then used to predict costs for the Incopat patent data prediction set. Finally, employing the cost approach and combining it with the patent value index proposed in this study, the results were calculated to estimate the price range. [Results/Conclusion] Through empirical analysis and result verification, it was evident that the machine learning-based

收稿日期: 2023-10-25

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“大数据主权安全保障体系建设研究”(项目编号: 21&ZD169); 国家社会科学基金青年项目“基于知识元的高校专利质量智能判别及其推荐研究”(项目编号: 23CTQ028); 国家自然科学基金面上项目“基于图卷积神经网络的新兴技术领域高质量专利识别及其演化研究”(项目编号: 72274084)。

作者简介: 冉从敬 (1978-), 男, 教授, 博士, 博士生导师, 研究方向: 知识产权, 大数据治理。胡启彪 (1995-), 男, 博士研究生, 研究方向: 自然语言处理、知识抽取。黄文俊 (2000-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 知识产权、数据主权。

通讯作者: 李旺 (1996-), 男, 博士研究生, 研究方向: 科学计量、数据科学。

cost approach for patent valuation constructed in this study demonstrates a certain level of effectiveness in predicting the value range of patents. This provided a reference for promoting the deepening of patent value assessment research and the development of pricing practice in patent transfer and transformation.

Key words: machine learning; cost method; price estimate; patent value

伴随新一轮科技革命和产业变革深入发展, 国与国之间综合国力的竞争日益体现为科技实力的较量, 为技术发明保驾护航的知识产权事业也逐渐被提升到国家战略高度。与之相对应, 近年来我国聚力发展知识产权事业, 积极对标发达国家(地区)行业标准, 多举措鼓励知识产权创造与转移转化, 取得了一定成效, 知识产权的申请量、授权量与转化量逐年增加。据统计, 截至 2023 年 2 月, 我国发明专利有效量为 426 万余件, 实用新型专利有效量为 1 100 万余件, 外观设计有效量为 287 万余件^[1]。依据《2022 年中国专利调查报告》, 我国发明专利产业化率为 36.7%, 许可率为 12.1%, 转让率为 11.5%^[2], 这体现了我国专利市场整体上活跃度较低, 大多数专利依旧处于沉睡状态, 较低的应用比例造成了科技浪费和闲置现象。2021 年 1 月, 习近平总书记指出, “要健全知识产权评估体系, 改进知识产权归属制度, 研究制定防止知识产权滥用相关制度”^[3], 由此, 构建一套有效的科技成果评价标准已经迫在眉睫。

对专利价值进行科学评估, 一方面可以提升知识产权转移转化效率, 发挥其在无形资产交易中的核心推动作用; 另一方面还可以实现专利技术向产业化发展, 提高产学研合作效率, 加速知识产权市场化进程。因此, 通过构建一种操作性强、普适性较好的方法, 对专利进行高效且精准的价值评估, 筛选出聚集经济价值的专利, 并采取相关措施推动高价值专利的转移转化, 不仅能激发科研工作者的研究热情, 提高高校产学研转移转化效率, 还可以将理论研究内化到实践应用, 推动我国科技水平实现质的飞跃, 这也是本研究的意义所在。

1 文献综述

1.1 专利价值评估指标选取方面

专利价值评估指标的选取是有效组织专利信息的关键步骤, 相关研究呈现出由单一指标到复合指标再到指标体系的发展完善过程。纳林研究创立了专利文献计量学, 发现专利的被引频次能很好地说

明其重要性和影响力^[4]。此后, Lanjouw J O^[5]最早将权利要求数量、专利族大小、施引频次以及被引频次 4 个指标并列为专利质量的影响因子, 据其组合构建了综合专利价值指数, 多个单一指标的复合被证明能够有效提升专利价值评估效果。经大量理论探索和实证研究, 更多相互交叉的因素被纳入专利价值评估指标, 建立专利价值评估指标体系成为主流趋势, 国内外学者广泛构建能够有效降低数据获取难度、提升指标可解释性、优化价值评估效果的专利价值评估指标体系。如 Park Y 等^[6]考虑专利技术因素与市场因素的相互依存关系, 构建技术、市场二维专利价值评估体系。中国国家知识产权局和中国技术交易所联合构建法律、技术、经济三维下含 18 个二级指标的专利价值分析指标体系, 成为专利价值评估工作开展的重要标准。整体形成从专利内在法律、技术维度和外在市场、经济、战略维度五维的不同组合, 归纳专利价值影响因素、构建专利价值评估指标体系的研究范式^[7]。

1.2 高校高价值专利评估方面

科学的方法能够提高专利价值评估的稳定性和可信度, 学者们一般通过单一方法或多种方法结合的方式进行专利价值评估。当前主流的价值评估方法大概可以归为 4 类, 分别为经济学方法、统计分析法、技术类方法与综合评估法^[8], 其中经济学方法和统计分析法出现时间较长, 体系相对成熟, 但是其仍存在结果相对粗略、随机性较大等问题^[9]; 而随着技术与算法的飞速发展, 机器智能以其高效学习与精准预测的优势, 逐渐被相关研究者所青睐, 使得 BP 神经网络^[10]、随机森林^[11]、扩展神经网络^[12]、图卷积网络模型^[13]等相关技术在专利价值评估中被广泛应用; 综合评估法出现时间较短, 但是具有集成性强、精准度高与协同性好等优点, 势必会成为未来研究的一大热门, 如果在综合评估法层面进行深度挖掘, 那么专利价值评估的精准度与评估效率将会获得进一步的提升。

综上所述, 当前专利价值评估的已有研究多通

过指标体系构建、经济学方法与机器学习算法等方面进行了多角度探索,为提高科技成果管理部门的专利运营效率及企业快速锁定高价值专利提供了实践参考。但现有研究仍存在以下缺憾有待进一步完善:一方面,研究视角较为单一,相关研究多数从经济学视角、算法视角等单独切入,虽然各有优点,但是经济学视角对数据数量、数据精度要求较高,且相关流程均需要人工测算,而算法视角虽然操作简单,数量庞大,但是其结果往往存在误差。如果引入从机器学习算法识别到经济学方法评估的多维度计算方法,通过经济学的精度弥补算法的误差,通过算法的大规模数据与操作自动化弥补经济学的人工计算与数据量较小的劣势,由此可以进一步提升计算精度;另一方面,相关研究多是通过指标体系构建并且融合相关定量评估方法来对专利进行评估,或是利用机器学习的方法来评价专利的价值,其获得的结果多为是否为高价值专利的二维结果,较少的嵌入经济学方法来对专利进行价格测算;而部分研究虽然得出了专利的实际价格,但是其所依据数据支撑有限,信度效度仍需商榷。

当前,有相当一部分学者在文献中阐述了成本法在专利价值评估中的应用^[14-16],探讨其科学性,但由于数据限制、研究方法局限性以及成本法与其他方法的综合运用不足,导致成本法在专利价值评估中的综合性研究与应用较少。基于此,本研究尝试从专利成本入手,依托 Innography 数据库获取的海量专利成本数据,运用 AutoGluon 机器学习分类算法对存在成本的专利数据进行模型训练获取最优参数模型,而后将 Incopat 数据库获取的相同领域数据导入训练好的模型进行预测,获取专利成本,最后使用本研究提出的专利价值指数并结合成本法对预测出成本的专利数据进行运算,从而获得专利市场价格。将该方法应用于预估新能源汽车领域专利市场价值区间,获得了较好的评估结果,在验证方法的实用性与有效性的同时,也为技术需求方快速锁定领域高价值专利、提升领域专利转移转化效率提供实践参考。

2 研究步骤与研究方法

本研究遵循“专利成本影响因素选取→专利成本分类模型构建→专利价值指数体系构建与计算→

专利价值预估”的逻辑流程,通过整合跨库数据来源特征指标,科学选取反映专利成本价值的指标体系,基于 AutoGluon 机器学习框架构建分类算法对存在成本数据的专利进行分类预测,最后运用成本法计算专利市场价值,具体研究框架如图1所示。

在成本影响因素选取层面,学界对专利价值影响因素的研究较为成熟,多数研究均以指标可量化为标准,从市场、技术与法律3个维度剖析影响专利价值的因素所在,基于成本消耗与价值创造在理论上的关联关系,本研究从专利成本视角切入,对既有研究中的专利价值影响因素去粗取精,综合 Innography 专利数据库与 Incopat 专利数据库数据跨库获取情况,选取影响专利成本的计量指标构建本研究的指标体系。在专利成本分类模型构建层面,首先,针对实验专利数据集数据缺失、数据重复等问题进行失效数据剔除与去重等操作,避免无效数据对实验结果产生不利影响;其次,由于指标体系中如首权字数、文献页数等指标的事实数据数值范围相对较大,而专利寿命、被引次数指标事实数据数值范围相对较小,为避免指标单位不同数值差距过大对评估结果造成影响,本研究在价值评估前对实验专利数据进行了无量纲化处理。由于 Innography 数据库中包含专利成本数据,所以将 Innography 数据库下载的数据划分为专利数据训练集,将 Incopat 数据库下载的数据划分为专利数据预测集,而后通过 AutoGluon 机器学习框架构建分类算法,将专利数据训练集导入模型进行训练,获取最优参数模型,最后将专利数据预测集导入模型进行预测,获取专利成本预测结果数据。在专利价值指数指标体系构建与计算层面,本研究聚焦于专利的法律价值、技术价值与经济价值三大维度构建专利价值指数指标体系,而后运用熵权 Topsis 结合专利数据计算专利价值指数。在价格预估层面,本研究基于成本预测结果与专利价值指数计算结果,将成本预测结果与指数计算结果导入成本法中进行计算,最终获得了专利价格区间,从而完成了本研究的实验过程。

2.1 流程一:专利成本影响因素选取

专利成本影响因素选取合理与否直接影响着评估模型的精度与信度。既有研究中,多领域学者围绕知识产权价值评估因素选取进行了深入研究,总

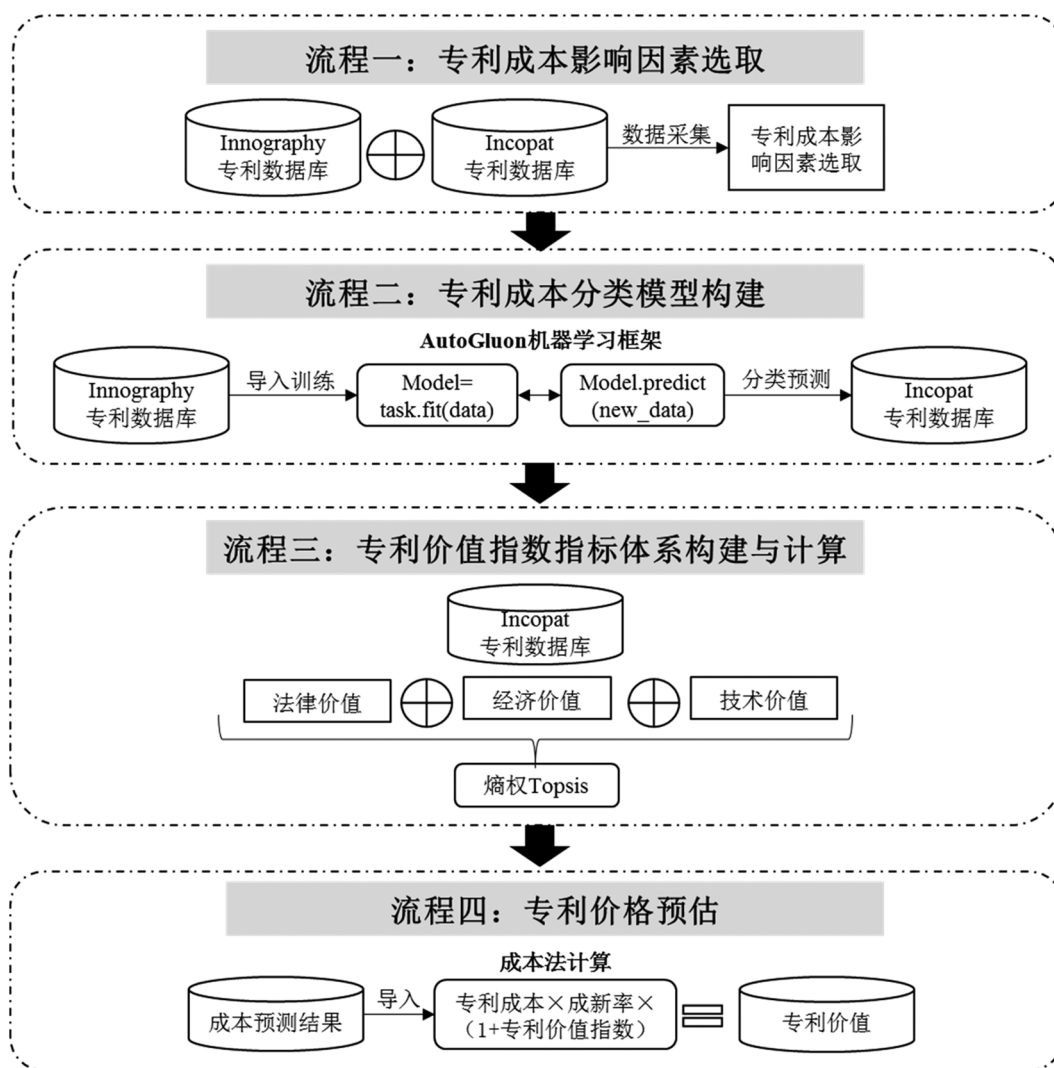


图 1 研究框架

Fig. 1 Research Framework

结较为普适的影响因素指标体系^[17-21]，为研究提供了重要参考。由于本研究的数据来源涉及跨库获取，所以在影响因素选取时既要考量指标体系的科学性与可获取性，又要考虑数据跨库指标体系间的关联性与一致性。基于此，本研究对两大数据库指标体系进行深度对比，筛选二者高度一致的指标体系，而后结合相关研究对指标体系去粗取精，并参考《专利价值分析指标体系操作手册》对指标体系进行优化和提炼，构建了一个由 10 个影响因素组成的专利成本影响因素体系。在体系的选取过程中，既要注意影响因素的可量化性，又要注意该因素是否可以在一定程度上体现专利成本特点，结果如表 1 所示。

2.2 流程二：专利成本分类模型构建

机器学习是人工智能的一部分，它由算法组

成，并随着时间的推移自动改进^[22]。在使用机器学习算法进行预测、回归与分类的过程中，需要单独调用算法并且尝试多种算法来获取一个精度最高、误差最小的算法，这一过程枯燥且效率不高。AutoGluon 是一个开源的 Python 库，它可以自动化机器学习的整个过程，并帮助用户获取高精度结果。AutoGluon 支持易使用和易扩展的 AutoML，并专注于涵盖图像、文本或表格数据的深度学习和实际应用。在研究过程中，本研究调用的是 AutoGluon 的表格预测功能，只需通过调用 fit()，就可以在标准监督学习任务(分类和回归)中实现高精度，而无需处理数据清理、特征工程、超参数优化、模型选择等繁琐问题，从而大幅度提升研究效率^[23]。

2.3 流程三：专利价值指数指标体系构建

本研究所提出的专利价值指数是专利价值评估

表 1 专利成本影响因素汇总表
Tab. 1 Summary of Patent Cost Impact Factors

变 量	变 量 测 量
申请时长	反映专利申请时间跨度，申请时长越长，专利的人力物力消耗越大，则其成本可能越高
专利存续时长	反映专利存续时间，存续时间越长，专利缴纳的年费越多，则其成本可能越高
专利强度	反映专利的科技含量，强度越高，专利的开发成本越大，则其成本可能越高
首权个数	反映专利保护范围的广度，首权个数越多，专利涉及的研发领域越多，则其成本可能越高
首权字数	反映专利技术保护细节描述程度，首权字数越多，专利首权撰写耗费的人力越多，则其成本可能越高
IPC 个数	反映专利技术领域跨度，IPC 个数越多，专利涉及的研发领域越多，则其成本可能越高
简单同族个数	反映技术保护程度，简单同族个数越多，专利海外布局数量越多，则其成本可能越高
扩展同族个数	反映技术保护程度，简单同族个数越多，专利海外布局数量越多，则其成本可能越高
引证次数	反映专利创新水平，引证次数越多，专利的研发投入越大，则其成本可能越高
发明人数量	反映核心研究团队规模及研发的人力资源投入，发明人数量越多，专利研发投入越大，则其成本可能越高

中专利价值度的体现方式之一，该指数基于专利价值评估指标体系，并运用熵权 Topsis 结合专利价值评估指标体系进行系列运算获取，本研究将其融入成本法计算中从而衡量专利的市场价值。随着国家知识产权局会同中国人民银行、国家金融监督管理总局组织编制的推荐性国家标准《专利评估指引》（国家标准编号 GB/T42748-2023，以下简称《指引》）于 2023 年 9 月 1 日起实施^[24]，《指引》提供了专利评估的基础性方法工具，有利于引导各方把握专利的制度特点和运用规律，实现评估指标更全面、评估方法更科学。《指引》在前期开展试点和广泛征求意见的基础上，构建了一套可扩展、可操作的专利价值分析评估指标体系，包括一级指标 3 项，二级指标 14 项，三级指标 27 项及若干项扩展指标，促成专利的市场定价和价值实现^[25]。其中，一级指标包括法律价值、技术价值、经济价值 3 个层面，其中法律价值包含 4 个二级指标，技术价值包含 6 个二级指标，经济价值包含 4 个二级指标，三级指标是二级指标的拓展，其包括 27 项核心指标，以及若干项扩展指标。核心指标是对专利价值有重要影响的必要性指标；扩展指标为可选指标，根据被评专利所属技术领域、应用场景等选择使用。核心指标包括 19 项定量指标和 8 项定性指标，定量指标通过专利相关的量化指标进行测算，定性指标通过专家经验进行评价。结合《指引》指标确定规则与本文数据可量化研究范式，同时结合当前专利数据库数据指标特征，本研究仅对 19 项定量

指标进行分析，并结合数据可得性与可量化要求，构建了包含法律价值、技术价值、经济价值 3 个维度，16 个指标的专利价值评估指标体系。专利价值评估指标具体解释如表 2 所示。

2.4 流程四：专利价格预估

成本法又称重置成本法，是以当前市场价格为基础，评估重新开发或者购买类似专利技术所需投入的成本，从而确定被评估专利价值的一种评估方法^[35]。成本法的基本思路是重置原则，以重复专利技术开发过程中的投入作为重置成本，然后扣除其贬值因素来确定专利价值。然而，根据专利价值的定义，专利价值是指专利预期可以给其所有者或使用者带来的利益在现实市场条件下的表现^[36]，那么仅由专利成本与成新率来测算专利价值无法实现“给其所有者或使用者带来利益”的特征，所以本研究引入“专利价值指数”对成本法下的专利价值计算公式进行优化，从而在基于专利研发成本下，表征专利的市场价值。计算公式如式（1）所示：

$$\text{专利价值} = \text{重置成本} \times \text{成新率} \times (1 + \text{专利价值指数}) \quad (1)$$

重置成本确定。专利技术重置成本是指在现时市场条件下重新创造或购置一项全新的并与原专利技术功能相同的专利技术所耗费的全部货币总额。以重新创造一个与原来专利技术功效相同的专利来说，其重置成本计算公式如式（2）所示：

$$\text{专利技术重置成本} = \frac{\text{专利技术原始成本} \times \text{评估时物价指数}}{\text{购买时物价指数}} \quad (2)$$

表 2 专利价值指数指标汇总
Tab. 2 Summary of Patent Value Index Indicators

一级指标	《指引》中 二级指标	《指引》中指标说明	数据库 可量化指标	参考来源
法律 价值	专利有效性	被评专利是否存在《中华人民共和国专利法》《中华人民共和国专利法实施细则》规定的可能导致专利无效的情况，如不具备新颖性、创造性、实用性，说明书公开不充分，权利要求缺乏必要技术特征，权利要求不清楚，修改超范围等。已授权发明专利可认为不存在以上情况	无 ^①	无
	同族专利情况	被评专利在中国之外国家或地区的相关专利情况，包括授权或驳回同族专利的数量、涉及国家或地区数量等	简单同族个数 扩展同族个数	冉从敬等 ^[26]
	复审无效情况	被评专利或同族专利经历复审程序且获权情况，或经历无效程序后维持有效情况，同时考虑经历无效程序次数	复审无效次数	刘运华等 ^[27]
	权利要求合理性	从独立权利要求项数、权利要求结构、技术特征数等方面分析被评专利的权利要求撰写是否严密、所保护的范围是否合理等方面	独立权利要求 数量	文豪等 ^[28]
	权利要求类型和 技术特征属性	被评专利的权利要求类型为产品还是方法，涉及的技术特征是结构特征还是功能特征，是否容易取证，进而行使诉讼的权利	权利要求数量	文豪等 ^[28]
技术 价值	引用情况	被评专利引用在先专利情况、被在后专利引用的次数、他引率等情况	引用次数	宋凯等 ^[29]
	技术领域数量	被评专利涉及的技术领域数量	IPC 个数	宋凯等 ^[29]
	技术领域范围	被评专利涉及的技术领域跨度，以及引用或被引用专利的技术领域跨度	IPC 个数	宋凯等 ^[29]
	配套技术依存度	被评专利说明书的背景技术和技术方案部分的描述，结合现有技术发展状况，其技术是否可以独立应用到产品，还是经过组合才能应用，即是否依赖于其他技术才可以实施	说明书页数	宋凯等 ^[29]
	技术生命周期	被评专利技术当前处于萌芽期、发展期、成熟期、衰落期中的具体阶段，可通过所属技术领域的专利申请数量、申请人数量，专利申请或授权数量增长的时间分布情况等进行分析	专利寿命	刘澄等 ^[30]
经济 价值	销售收益	被评专利对应的产品已实现的销售收益；或被评专利技术经过充分的市场推广后，预期未来可能实现的销售收益	暂无可量化指标	无
	市场占有率	被评专利对应的产品已占有的市场份额；或被评专利技术经过充分的市场推广后，预期未来可能市场上占有的份额	暂无可量化指标	无
	转让许可情况	被评专利及其同族专利的转让、许可、出资情况	转让次数	王舒等 ^[31]
	防御性	被评专利维护或巩固自身市场的能力，可从该项专利的专利权人在本领域的专利拥有量、专利申请趋势等方面判断	专利评分	宋凯等 ^[32]
	控制力	被评专利对整体市场的控制力，可从该专利所属领域的专利申请人数数量，以及主要专利申请人技术实力（如专利拥有量、技术领域分布、行业影响力等）等方面判断	发明人数量 ^②	刘妍 ^[33]
	竞争对手情况	竞争对手的数量及经营能力，包括营业收入、销售利润资产负债等情况	被引次数 家族被引次数	宋凯等 ^[34]
	融资保险情况	被评专利及其同族专利的质押融资、证券化、保险情况	质押次数	王舒等 ^[31]
	诉讼仲裁情况	被评专利及其同族专利的涉诉、仲裁及赔偿情况	诉讼次数	王舒等 ^[31]

注：①本研究检索专利均为有效专利；②相比申请人数量，多数研究将发明人数量作为量化专利价值的核心指标，故本研究用发明人数量表征专利控制力。

观察 2023 年中国居民消费价格指数 (CPI) 可知^[37], 2023 年 1—5 月的物价指数分别为 [102.1, 101, 100.7, 100.1, 100.2], 整体波动幅度不大, 而在计算过程中, 本文将“评估时物价指数”假定为 2023 年 1 月, 则其指数为“102.1”; 将“购买时物价指数”假定为专利的申请日期, 并结合中国居民消费价格指数 (CPI) 依次赋值, 从而完成后续计算。由于 Innography 数据库中的专利成本均为美元, 在价值预估后需要对其进行转换, 根据新浪财经统计数据可知^[38], 2022 年 1 月 1 日—2023 年 6 月 1 日, 美元对人民币汇率从 6.36 上涨到 6.91, 呈现持续增长态势, 基于文章实证分析时间, 本研究选取 2023 年 6 月 1 日的美元对人民币汇率 6.91 价格预估的美元与人民币转换的汇率, 以此来确定专利在国内的最终价格。

成新率确定。成新率是反映专利技术先进性和适用性的指标, 它是由专利技术的贬值决定的。在实际评估业务中, 采用经济寿命损耗算法综合得出专利技术尚可使用年限, 然后与专利技术实际使用年限相比较来获得, 计算公式如式 (3) 所示:

$$\text{成新率} = \frac{\text{尚可使用年限}}{\text{实际使用年限} + \text{尚可使用年限}} \times 100\% \quad (3)$$

专利价值指数确定。基于前文构建的专利价值指数指标体系, 将专利指标数据导入到指标体系中, 而后运用熵权 Topsis 对指标体系进行运算, 计算出专利相对接近度, 而后将相对接近度逆向化处理, 从而获取专利价值指数。具体计算过程如式 (4) 所示:

a. 矩阵构建:

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \cdots & X_{mm} \end{bmatrix} \quad (4)$$

b. 数据无量纲化处理:

$$Y_{ij} = \frac{X_i - \min(X_i)}{\max(X_i) - \min(X_i)} \quad (5)$$

c. 熵值计算:

$$E_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}), \quad 0 \leq e_j \leq 1 \quad (6)$$

d. 差异性系数计算:

$$G_j = 1 - E_j \quad (7)$$

e. 计算第 j 项指标的熵权 W_j :

$$W_j = \frac{G_j}{\sum_{i=1}^m G_j}, \quad J = 1, 2, 3, \cdots, m \quad (8)$$

f. 计算综合得分 S :

$$S = \sum_{j=1}^m W_j X_i \quad (9)$$

g. 求正理想点 P^* :

$$P^* = \max_i \{a_{ij} \mid i = 1, 2, \cdots, m\} = (p_1^*, p_2^*, \cdots, p_m^*)^T \quad (10)$$

求负理想点 P^* :

$$P^- = \min_i \{a_{ij} \mid i = 1, 2, \cdots, m\} = (p_1^*, p_2^*, \cdots, p_m^*)^T \quad (11)$$

h. 计算相对接近度 T_j :

$$T_j = \frac{(P^* - t_j)^T (P^* - P^*)}{\|P^* - P^*\|}, \quad J = 1, 2, \cdots, m \quad (12)$$

i. 相对贴合度 T_j 逆向化处理:

$$T_{\text{逆}} = 1 - T_j \quad (13)$$

j. 计算专利价值指数 V :

$$V = 1 + T_{\text{逆}} \quad (14)$$

3 实证分析

3.1 数据来源与处理

随着运能紧缺与环境污染情况日益严重, 寻找替代能源成为各国(地区)面临的主要问题之一, 新能源汽车作为当前解决能源替换与新能源研发的主要突破口, 逐渐成为未来汽车产业的重要发展方向。鼓励发展新能源汽车企业, 加大力度攻克卡脖子技术难关, 不仅可以使我国在未来摆脱对石油的依赖, 保障国家能源安全的战略顺利实施, 还可以在“电动化+智能化”背景下实现技术弯道超车, 所以说, 发展新能源汽车领域相关技术, 是国家需要, 也是政策支持。基于此, 为了促进相关领域尤其是新能源汽车领域技术创新度的提升, 加快产学研转移转化效率, 从而通过需求导向与利益导向激发科研人员研究热情, 本研究将以新能源汽车领域专利为研究对象, 数据来源为 Innography 与 Incopat 专利数据库, 检索式为“new energy automobile” OR “pure electric vehicle” OR “electric vehicle” OR “power battery of electric automobile” OR “electric car” OR

“vehicle battery”，专利法律状态为“有效”，专利类型为中国发明授权专利和实用新型专利，公开公告日时间跨度为“2022.01.01—2022.12.31”。其中，Innography 专利数据库下载数据总量为20 691条，删除影响因素为空值的数据，最终得到6 510条有效数据，将其划分为“数据训练集”，同时根据8:2原则，将“数据训练集”再次划分为“模型训练集”与“模型测试集”；Incopat 专利数据库下载数据总量为18 437条，删除影响因素为空值的数据，最终得到18 318条有效数据，将其划分为“数据预测集”。

3.2 AutoGluon 机器学习分类算法训练及预测

基于前文构建的 AutoGluon 机器学习分类算法，本研究将专利数据划分为数据训练集(6 510条)与数据预测集(18 318条)，在模型训练的过程中，将数据训练集的6 510条数据拆分为数据训练集(5 208条)与数据验证集(1 302条)，其中训练集用来构建分类模型，验证集用来检验模型对未知数据的分类能力。需要说明的是，由于 Innography 专利数据库中导出的专利成本数据在相同成本区间内其成本数据基本一致，其最小值为5 746美元，最大值为24 450美元，在1 000美元的成本区间内其成本基本上是相同数值，如果使用回归算法进行计算则会存在指标数值差异过大但成本数据相同的状况，导致回归分析误差过大，无法进行准确预测。针对这一问题，本研究将同一价格的专利进行区间划分，具体划分为[5000–6000, 6001–7000, 7001–8000, 8001–9000, 9001–10000, …, 21001–22000, 22001–23000, 23001–24000, 24001–25000] 20类，并将这20类标记成[5000, 6001, 7001, 8001, …, 21001, 22001, 23001, 24001] 20个标签，而后将标签化处理后的专利数据训练集导入算法进行训练，AutoGluon 集成的单个模型训练结果如表3所示。

由于 AutoGluon 依赖融合多个无需超参数搜索的模型，所以在多个模型集成训练后其最终准确率(Accuracy)为0.736，模型预测结果较好，可以在一定程度对专利成本进行预测。而后将数据预测集(18 318条)导入训练好的模型中进行预测，不同价格区间内预测结果如表4所示。

3.3 成本法计算

首先，根据成本法的基本计算流程，计算专利

表3 所有预训练模型在测试集中的效能

Tab.3 Efficacy of all Pre-trained Models in the Test Set

模型类别	score_test	score_val	fit_time
XGBoost	0.724	0.763	1.051
CatBoost	0.734	0.758	2.638
WeightedEnsemble	0.734	0.778	10.533
LightGBM	0.730	0.770	1.839
RandomForestEntr	0.726	0.745	0.330
NeuralNetFastAI	0.720	0.745	2.027
ExtraTreesEntr	0.719	0.726	0.334
NeuralNetTorch	0.704	0.743	8.352
KNeighborsDist	0.685	0.690	0.576

表4 不同成本区间内成本预测结果(部分)

Tab.4 Results of Cost Projections in Different Cost Bands (Partial)

专 利 名 称	成本分类 (美元)
The utility model relates to a water-cooled condenser of a new energy automobile	13 001
The invention relates to a brake control system for a new energy automobile	14 001
Novel electric vehicle hub	16 001
A method of managing energy requirements of a charging station for an electric vehicle	19 001
The invention relates to a polishing device for spraying automobile bumper	20 001

数据集每条专利的重置成本。其中专利技术的原始成本已经通过 AutoGluon 机器学习模型预测得出，基于前文的定义，将“评估时物价指数”假定为2023年1月，则其指数为“102.1”；将“购买时物价指数”假定为专利的申请日期，并结合中国居民消费价格指数(CPI)依次赋值，如某一专利的申请日期为2022年9月，则其物价指数为“102.8”，而后将数字带入公式，从而完成重置成本的计算。

其次，计算专利数据集中每条专利的成新率。根据专利法第42条规定：发明专利权的期限为20年，实用新型专利权和外观设计专利权的期限为10年，均自申请日起计算^[39]，基于该规定，本研究分别将采集的发明授权专利与实用新型专利进行期限赋值，而后通过申请日与使用期限计算专利的到期日，通过到期日与公开公告日的差值计算“尚

可使用年限”，通过文献实证研究日期与公开公告日的差值计算“实际使用年限”，而后将“尚可使用年限”与“实际使用年限”带入公式，从而完成成新率的计算。

第三，计算专利数据集中每条专利的专利价值指数。基于前文构建的专利价值指数指标体系，并将下载的多指标专利数据导入指标体系中，并基于流程四中的专利价值指数确定计算流程对专利数据集运用熵权 Topsis 进行计算。根据熵权 Topsis 的定义，最后求得的相对接近度越小，则说明离最优点越近，所代表的专利价值越大。而本研究需要借助熵权 Topsis 计算专利的价值指数，该指数需要与专

利价值呈现正向相关关系。由此，本研究结合熵权 Topsis 相对接近度越小所代表的专利价值越大的性质，对相对接近度进行逆向化处理，用单位 1 减去相对接近度，那么得出结果为逆向化相对接近度，且逆向化相对接近度越大，专利价值越高，由此完成专利价值指数的计算。

最后，将计算获得的重置成本、成新率与专利价值指数带入到专利价值计算公式中，计算得出专利的价值区间，由于训练数据集的来源为 Innography，其成本数据为美元，所以对结算结果利用美元对人民币的汇率进行处理，最终获取专利的实际价值区间，计算结果如表 5、表 6 所示。

表 5 成本法下专利价格预测结果(部分)

Tab. 5 Results of Patent Price Projections under the Cost Approach (Partial)

专利名称	成本分类 (美元)	评估时物价指数/ 购买时物价指数	成新率	专利价 值指数	专利价值区间(美元)
The utility model relates to a water-cooled condenser of a new energy automobile	13 001 ~ 14 000	102. 1/102. 3	0. 89	1. 99	22 981. 05 ~ 24 746. 92
The invention relates to a brake control system for a new energy automobile	14 001 ~ 15 000	102. 1/102. 7	0. 98	2	27 281. 64 ~ 29 228. 24
Novel electric vehicle hub	16 001 ~ 17 000	102. 1/102. 8	0. 95	1. 97	29 741. 96 ~ 31 598. 86
A method of managing energy requirements of a charging station for an electric vehicle	19 001 ~ 20 000	102. 1/101. 2	0. 97	1. 97	36 631. 92 ~ 38 557. 88
The invention relates to a polishing device for spraying automobile bumper	20 001 ~ 21 000	102. 1/102. 5	0. 95	1. 98	37 475. 06 ~ 39 346. 85

表 6 成本法下专利价格预测结果换算(部分)

Tab. 6 Conversion of Patent Price Forecast Results under the Cost Approach (Partial)

专利名称	专利价值区间(美元)	美元对 人民币汇率	专利价值区间(人民币)
The utility model relates to a water-cooled condenser of a new energy automobile	22 981. 05 ~ 24 746. 92	6. 91	158 799. 09 ~ 171 001. 25
The invention relates to a brake control system for a new energy automobile	27 281. 64 ~ 29 228. 24	6. 91	188 516. 11 ~ 201 967. 12
Novel electric vehicle hub	29 741. 96 ~ 31 598. 86	6. 91	205 516. 94 ~ 218 348. 11
A method of managing energy requirements of a charging station for an electric vehicle	36 631. 92 ~ 38 557. 88	6. 91	253 126. 55 ~ 266 434. 97
The invention relates to a polishing device for spraying automobile bumper	37 475. 06 ~ 39 346. 85	6. 91	258 952. 69 ~ 271 886. 73

分析表 4 与表 5 可知，通过成本法对“新能源汽车”领域专利进行价格预测，预测结果显示，这

些新兴专利虽然面世时间较短，但是相当一部分专利价格拥有相对较高的市场价格，该部分专利应该

引起利益相关者的高度重视。需要说明的是，由于前文根据专利成本数据的特点进行了区间划分和分类，所以最终预测的结果也是一个价格区间。由于专利本身的特殊性，目前已有的方法还是无法对专利进行准确的定价，即使有部分研究给出了确定的价格，但都是通过个别专利价格生成价格拟合曲线进行预测，其准确性还是有待商榷，所以说对专利价格进行区间预测的结果相对比较合理。

3.4 结果验证

近年来，新能源汽车领域发展持续迎来重大利好，国家政策层面依旧延续免征新能源汽车购置税政策，对我国新能源汽车产业发展给出了明确的支持信号，盘活“供需杠杆”，深度促进新能源汽车领域技术快速发展，同时也带动了一大批“新能源汽车”领域专利的申报与授权，为了提高领域

技术转移转化效率，促进领域技术深度发展，开展对新能源汽车领域专利价值评估迫在眉睫。为了验证本研究的科学性与准确性，拟运用本研究提出的价值评估方法对存在交易价格的专利进行预测，通过将预测结果与实际交易价格作对比的方式来进行验证^[40]。由于当前国内专利交易与专利质押融资的实际交易价格数据相对较少，获取难度较大，而在某些专利诉讼过程中会产生专利的判赔额度，判赔额度在一定程度上也可以反映出专利的市场价值。基于此，本研究通过 Incopat 数据库，运用数据采集阶段使用的检索式进行检索，找出存在诉讼事件且法律文书中标明判赔额度的专利数据，而后运用本研究提出的方法对其进行价格预估，将预估结果与判赔额度作对比，结果如表 7 所示。

表 7 专利价格预估结果验证
Tab. 7 Validation of Patent Price Estimation Results

专利名称	成本分类 (美元)	专利价值区间 (美元)	专利价值区间 (人民币)	判赔额度 (人民币)
Fuel cell air supply device	24 001~25 000	39 040.69~40 665.69	269 771.18~280 999.84	316 074.41
Electric motor car connected to frame electrically conducts cushion collar	21 001~22 000	28 378.75~29 223.28	196 097.16~204 005.86	200 000
Lithium ion battery pressure device	14 001~15 000	18 329.19~19 637.02	126 654.71~135 691.79	3 062 570
Electrodynamic balance car	17 001~18 000	19 922.24~21 092.90	137 662.69~145 751.92	150 000
Electrically-balanced swing car	22 001~23 000	20 890.55~21 839.12	144 353.66~150 908.35	150 000
An anti-theft electric vehicle charging station	11 001~12 000	10 936.46~11 929.60	75 570.93~82 433.52	80 000

分析表 6 可知，除了专利“Fuel cell air supply device”“Lithium ion battery pressure device”与“Electrodynamic balance car”，其余专利的判赔额度均在本方法所预估的价格区间内，观察专利“Fuel cell air supply device”与“Electrodynamic balance car”的预估价值区间虽然与其判赔额度没有交集，但是已经相当接近其判赔额度，进一步验证了该方法对专利进行价值评估的准确性。但是观察专利“Lithium ion battery pressure device”可知，该方法在预测价格极高专利层面存在一定不足，这也是后续研究需要突破的技术难点。

与此同时，为了更深层次地探讨本方法的科学

性与合理性，本研究选取了学界被引次数较多的专利价值预估相关方法进行对比分析，分析结果如表 8 所示。

通过对比分析可知，在指标体系构建层面，当前专利价值评估的指标体系构建模式多数为借鉴相关学者研究成果，并依据国家知识产权局的《专利价值分析指标体系操作手册》进行扩展和延伸，在科学性、合理性与适用性层面可能存在欠缺。而本研究所构建的专利价值指数指标体系则依据国家知识产权局、中国人民银行、国家金融监督管理总局编制的推荐性国家标准《专利评估指引》构建而成，每项指标均依据政策说明形成量化指标，且

表 8 研究方法对比分析
Tab. 8 Comparative Analysis of Research Methods

研究方法	指标体系	预估方法	预估效果
文献[41]	13 个	机器学习；指标计算	差值 26 万元左右
文献[42]	12 个	指标计算	差值 20 万元左右
本研究	16 个	机器学习；指标计算；经济学方法	差值 1 万元左右

所使用的量化指标均在前人研究成果中有所体现，从而使得该指标体系的科学性、合理性与适用性得到进一步提升；在预估方法层面，当前多数专利价值评估的评估方法均采用单一指标计算方法、机器学习深度学习方法或者经济学方法进行计算，或采用机器学习与指标计算等混合方法进行计算，对经济学方法尤其是成本法进行混合计算的方法探索较少。而本研究则从该视角入手，探讨机器学习、指标计算、经济学方法与专利价值评估之间的关系，且取得了较好的计算结果；在预估效果层面，当前专利价值评估相关研究更多的是针对专利是否为高价值专利进行挖掘，所获得的结果均为是否为高价值专利的二维结果，而部分研究虽然得出了专利的实际价格，但是一方面其所依据数据支撑有限；另一方面计算结果存在的误差较大，信度效度仍需商榷。而本研究将成本法嵌入到专利价值评估的计算过程中，并且从 Innography 权威专利数据库获取成本数据，通过机器学习、指标计算与成本法对专利价值进行测算，最后得出专利价值区间，一方面减少了计算误差；另一方面也可以为专利定价给予价值区间参考，从而为提升领域专利转移转化效率提供实践参考。

综上所述，本研究通过将 AutoGluon 机器学习算法与成本法相结合并融入专利价值系数的方式对“新能源汽车”领域专利进行了价格预估，通过预估结果可以看出，当前新能源汽车领域新兴专利的市场价值总体上处于一个较低的水平，为了提高相关技术的转移转化效率，提升专利市场价值，相关技术研发部门应该对上述专利进行全方位的管理与运营。在技术研发机构层面，机构知识产权管理部门应构建完备的专利管理体系与运营体系，力求为科研团队提供全流程无缝式的专利服务，从而提升科技团队的研发实力，提升产学研转化效率。在撰

写技术交底书时，针对各项指标文本数据做到全面扎实，在增加授权概率的同时保障专利的质量与权利保护范围。对于领域内的核心专利，专利主体的知识产权管理部门应积极拟定专利布局战略，通过构建专利保护网等方式来保证技术的独创性。同时，领域相关部门也应提升科研人员的相关待遇，从而避免核心人才流失，导致专利技术被泄露或丧失创新动力；在领域科研团队层面，科研团队在技术研究时应积极对标领域前沿，从而保障技术的复杂度与创新性。同时，科研团队也应注重团队构建，通过积极吸纳领域内新鲜血液来促进团队实力的提升，力求研究开发出更有竞争力且价值更高的产品。由此，本研究所构建的基于机器学习的成本法专利价值评估方法可以很好地对专利进行市场价格预估，在提升产学研转化的同时，可以为转化价格提供参考，并有望对领域发展产生一定的促进作用。

4 结 语

本研究从机器学习与专利成本视角切入，通过 Innography 数据库与 Incopat 数据库下载“新能源汽车”领域多指标专利数据，提取专利成本影响因素，并形成专利数据训练集与专利数据预测集；构建 AutoGluon 机器学习分类算法，将包含成本数据的 Innography 专利数据训练集导入模型进行训练，并将训练好的模型对 Incopat 专利数据预测集进行成本预测；最后使用成本法并结合本研究提出的专利价值指数对预测结果进行计算，估算其价格区间。通过实证分析与结果验证可知，本研究所构建的基于机器学习的成本法专利价值评估方法在预测专利价值区间中具备一定有效性，能为促进专利价值评估研究和专利转移转化定价时间提供参考。

需要说明的是，本研究在模型构建与训练时，单一地使用了“新能源汽车”相关领域专利数据，

数据样本特征不明显；在影响因素指标选取与价值系数评估体系中，仅构建了包含 10 个指标的专利成本影响因素体系与构建了包含 16 个指标的专利价值指数指标体系，科学性有待提高；在分类模型构建与训练时，模型精准度尚未达到 80% 以上，且在结果验证时验证集数据量较少，价格预估的准确性仍需进一步商榷；同时，本研究所使用的成本法以摊销为目的的专利技术评估方法，这种方法多用在收益额无法预测和市场无法比较情况下的技术转让，准确性较高，但其起始点是对一种专利技术商品重置成本的估计，所得结果主要是考察历史成本及趋势，并折成现值表示出来，它没有考虑市场需求，尚未考虑与专利技术相关的产品的市场及经济效益的信息，因此缺乏对影响专利技术商品价值的市场因素及效益因素的综合考量。在后续研究中，将通过扩充专利数据样本，构建更加科学的价值评估体系与构建更加精准的机器学习分类模型，并使用更加科学的价值评估手段，实现对全领域专利价值的精准评估。

参 考 文 献

- [1] 国家知识产权局. 2023 年 1—2 月知识产权主要统计数据快报 [EB/OL]. https://www.cnipa.gov.cn/module/download/down.jsp?i_ID=183179&colID=88, 2024-02-02.
- [2] 国家知识产权局. 2022 年中国专利调查报告 [EB/OL]. <https://www.cnipa.gov.cn/module/download/downfile.jsp?classid=0&showname=2022%E5%B9%B4%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E4%B8%93%E5%88%A9%E8%B0%83%E6%9F%A5%E6%8A%A5%E5%91%8A.pdf&filename=5485425747ed467397ebabdbc317293a.pdf>, 2024-02-02.
- [3] 习近平. 全面加强知识产权保护工作激发创新活力推动构建新发展格局 [EB/OL]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-01/31/content_5583920.htm, 2024-01-30.
- [4] Narin F. Patent Bibliometrics [J]. *Scientometrics*, 1994, 30 (1): 147-155.
- [5] Lanjouw J O. Patent Protection in the Shadow of Infringement: Simulation Estimations of Patent Value [J]. *Review of Economic Studies*, 1998, 65 (4): 671-710.
- [6] Park Y, Park G. A New Method for Technology Valuation in Monetary Value: Procedure and Application [J]. *Technovation*, 2004, 24 (5): 387-394.
- [7] Grimaldi M, Cricelli L. Indexes of Patent Value: A Systematic Literature Review and Classification [J]. *Knowledge Management Research & Practice*, 2020, 18 (2): 214-233.
- [8] 刘妍. 专利价值评估研究综述与趋势展望 [J]. *图书情报工作*, 2022, 66 (15): 127-139.
- [9] Longstaff F A, Schwartz E S. Valuing American Options by Simulation: A Simple Least-squares Approach [J]. *The Review of Financial Studies*, 2001, 14 (1): 113-147.
- [10] Trappey A J, Trappey C V, Wu C Y, et al. A Patent Quality Analysis for Innovative Technology and Product Development [J]. *Advanced Engineering Informatics*, 2012, 26 (1): 26-34.
- [11] 张金柱, 韩永亮. 基于多特征的技术融合关系预测及其价值评估 [J]. *数据分析与知识发现*, 2022, 6 (Z1): 33-44.
- [12] Lai Y H, Che H C. Modeling Patent Legal Value by Extension Neural Network [J]. *Expert Systems with Applications*, 2009, 36 (7): 10520-10528.
- [13] 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.
- [14] 刘妍. 专利价值评估研究综述与趋势展望 [J]. *图书情报工作*, 2022, 66 (15): 127-139.
- [15] 胡泽文, 周西姬, 任萍. 基于扎根理论的高价值专利评估与识别研究综述 [J]. *情报科学*, 2022, 40 (2): 183-192.
- [16] 巴晓艳. 基于专利价值分析的多元专利价值评估方法探讨 [J]. *中国发明与专利*, 2020, 17 (2): 67-72.
- [17] 宋凯. 高校专利价值评估模型构建——以云计算领域为例 [J]. *图书馆论坛*, 2021, 41 (1): 91-98.
- [18] 宋凯. 高校可转化专利识别模型构建——以人工智能领域为例 [J]. *情报理论与实践*, 2020, 43 (11): 79-85.
- [19] Hu Y, Bian Y, Wang Y. Opening the Black Box of Pharmaceutical Patent Value: An Empirical Analysis [J]. *Drug Information Journal*, 2008, 42 (6): 561-568.
- [20] Ni J Y, Shao R, Ung C O L, et al. Valuation of Pharmaceutical Patents: A Comprehensive Analytical Framework Based on Technological, Commercial, and Legal Factors [J]. *Journal of Pharmaceutical Innovation*, 2015, 10 (3): 281-285.
- [21] 冉从敬, 李旺, 宋凯, 等. 混合智能下的高校专利价值评估方法 [J]. *图书馆论坛*, 2021, 41 (7): 78-86.
- [22] Autogluon 可自动执行机器学习的整个过程, 有助于实现高精度算法 [EB/OL]. https://www.xianjichina.com/special/detail_456616.html, 2024-02-02.
- [23] AutoGluon: AutoML for Text, Image, and Tabular Data [EB/OL]. <https://auto.gluon.ai/stable/index.html>, 2023-12-20.
- [24] 国家标准公开系统. 专利评估指引 [EB/OL]. <https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/newGbInfo?heno=21AB9B32C8B01C3849AF785EBEFC357B>, 2024-01-30.
- [25] 《专利评估指引》国家标准正式发布 [EB/OL]. <https://mp.weixin.qq.com/s/SCJdRQyNVk2H6qYA5mPyjA>, 2024-01-25.

- [26] 冉从敬, 李旺. 校企合作视角下高校高价值专利推荐模型构建——以“新能源汽车”为例 [J]. 图书情报工作, 2023, 67 (11): 115-126.
- [27] 刘运华, 刘兴华, 李晶. 建立有利于科技成果转化的专利质量评价体系研究 [J]. 科学管理研究, 2022, 40 (2): 65-72.
- [28] 文豪, 胡晓阳. 基于质量评价模型的专利质押价值评估体系修正研究 [J]. 科技管理研究, 2022, 42 (21): 168-175.
- [29] 宋凯, 冉从敬. 基于主题挖掘与专利评估的技术机会识别研究——以智慧农业为例 [J]. 图书情报工作, 2023, 67 (3): 61-71.
- [30] 刘澄, 雷秋原, 张楠, 等. 基于 BP 神经网络的专利价值评估方法及其应用研究 [J]. 情报杂志, 2021, 40 (12): 195-202.
- [31] 王舒, 马新宇, 彭博, 等. 高校高价值专利评估的理论探讨 [J]. 中国高校科技, 2020, (S1): 15-18.
- [32] 宋凯, 冉从敬. 基于主题挖掘与专利评估的技术机会识别研究——以智慧农业为例 [J]. 图书情报工作, 2023, 67 (3): 61-71.
- [33] 刘妍. 专利价值评估研究综述与趋势展望 [J]. 图书情报工作, 2022, 66 (15): 127-139.
- [34] 宋凯, 冉从敬. 高校专利许可/转让价值评估模型构建——从价值识别到价格预估 [J]. 图书馆论坛, 2023, 43 (3): 34-41.
- [35] 崔捷. 成本法在专利技术价值评估中的应用 [J]. 中国证券期货, 2011, (6): 171-173.
- [36] 专利价值 [EB/OL]. <https://wiki.mbalib.com/wiki/%E4%B8%93%E5%88%A9%E4%BB%B7%E5%80%BC>, 2023-12-30.
- [37] 2023 年中国居民消费价格指数 (CPI) [EB/OL]. <https://data.eastmoney.com/cjsj/cpi.html>, 2024-02-02.
- [38] 新浪财经-外汇 [EB/OL]. <https://finance.sina.com.cn/monney/forex/hq/USDCNY.shtml>, 2023-06-20.
- [39] 中华人民共和国专利法 (2020 年修正) [EB/OL]. https://www.cnipa.gov.cn/art/2020/11/23/art_97_155167.html, 2023-06-29.
- [40] 冉从敬, 李旺. 高校专利价值评估模型构建 [J]. 情报杂志, 2022, 41 (7): 65-70.
- [41] 宋凯, 冉从敬. 高校专利许可/转让价值评估模型构建——从价值识别到价格预估 [J]. 图书馆论坛, 2023, 43 (3): 34-41.
- [42] 冉从敬, 李旺. 高校专利价值评估模型构建 [J]. 情报杂志, 2022, 41 (7): 65-70.

(责任编辑: 郭沫含)

(上接第 82 页)

- [52] 杨建林, 陆阳琪. 基于认知视角的社会化信息搜寻影响因素分析 [J]. 情报理论与实践, 2017, 40 (5): 44-49.
- [53] Ludwig S, Ruyter K, Friedman M, et al. More than Words: The Influence of Affective Content and Linguistic Style Matches in Online Reviews on Conversion Rates [J]. Journal of marketing, 2013, 77 (1): 87-103.
- [54] Park D H, Lee J, Han I. The Effect of on-Line Consumer Reviews on Consumer Purchasing Intention: the Moderating Role of Involvement [J]. International Journal of Electronic Commerce, 2007, 11 (4): 125-148.
- [55] Cheung M Y, Luo C, Sia C L, et al. Credibility of Electronic Word-of-Mouth: Informational and Normative Determinants of on-Line Consumer Recommendations [J]. International Journal of Electronic Commerce, 2009, 13 (4): 9-38.
- [56] Smith D, Menon S, Sivakumar K. Online Peer and Editorial Recommendations, Trust, and Choice in Virtual Markets [J]. Journal of Interactive Marketing, 2005, 19 (3): 15-37.
- [57] Srinivasan N, Ratchford B T. An Empirical Test of a Model of External Search for Automobiles [J]. Journal of Consumer Research, 1991, 18 (2): 233-242.
- [58] Guo C. A Review on Consumer External Search: Amount and Determinants [J]. Journal of Business and Psychology, 2001, 15 (3): 505-519.
- [59] 中国商业联合会, 美团. 中国餐饮年度观察和大数据 2023 [M]. 北京: 中国发展出版社, 2023: 244-254.
- [60] 邱皓政. 量化研究与统计分析: SPSS (PASW) 数据分析范例解析 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2013: 299-303.
- [61] Baron R M, Kenny D A. The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations [J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1986, 51 (6): 1173.
- [62] Djamshbi S, Siegel M, Skorinko J, et al. Online Viewing and Aesthetic Preferences of Generation Y and the Baby Boom Generation: Testing User Web Site Experience Through Eye Tracking [J]. International Journal of Electronic Commerce, 2011, 15 (4): 121-158.
- [63] Simon H A. Designing Organizations for an Information-Rich World [M] //Greenberger M. Computers, Communication, and the Public Interest. Baltimore: Johns Hopkins Press, 1971: 37-72.
- [64] Mallapragada G, Chandukala S R, Liu Q. Exploring the Effects of “What” (Product) and “Where” (Website) Characteristics on Online Shopping Behavior [J]. Journal of Marketing, 2016, 80 (2): 21-38.

(责任编辑: 杨丰侨)