

● 姜召昊, 魏绪秋, 张以迪 (山东理工大学信息管理学院, 山东 淄博 255049)

基于创新过程的学术论文创新性评价研究^{*}

摘要: [目的/意义] 从创新过程评价学术论文创新性, 将科学、全面的发现创新性成果, 从而促进创新性成果的传播与利用。[方法/过程] 采用引文分析法, 在知识生产过程的基础上, 将创新过程分为吸收、转化、产出过程, 选取创新过程中的新知识引用率、知识引用年龄跨度、知识引用多样性、知识转化率、学术创新扩散度、学术创新贡献度6个指标, 构建基于创新过程的学术论文创新性评价模型, 并以图书情报学领域高被引论文为研究对象进行实证研究。[结果/结论] 基于创新过程的学术论文创新性评价模型为遴选高创新性的学术论文提供了新途径。

关键词: 创新性评价; 学术论文; 创新过程; 引文分析; 图书情报学

DOI: 10.16353/j.cnki.1000-7490.2025.02.008

引用格式: 姜召昊, 魏绪秋, 张以迪. 基于创新过程的学术论文创新性评价研究 [J]. 情报理论与实践, 2025, 48(2): 66-74.

Research on Innovation Evaluation of Academic Papers Based on Innovation Process

Jiang Zhaohao, Wei Xuqiu, Zhang Yidi

(School of Information Management, Shandong University of Technology, Shandong Zibo 255049)

Abstract [Purpose/significance] Evaluating the innovativeness of academic papers in terms of the innovation process will identify innovative results scientifically and comprehensively, thus facilitating the dissemination and utilization of innovative results. [Method/process] Citation analysis is used in this study. On the basis of knowledge production process, the innovation process is divided into absorption, transformation and output process by using the citation analysis method. Six indexes are selected in the innovation process, including citation rate of new knowledge, knowledge citation age span, knowledge citation diversity, knowledge conversion rate, diffusion of academic innovation and contribution of academic innovation. The innovation evaluation model of academic papers based on innovation process is constructed, and the highly cited papers in the field of library and information science are taken as the research object for empirical research. [Result/conclusion] The innovation evaluation model of academic papers based on innovation process provides a new way to select highly innovative academic papers.

Keywords: innovative evaluation; academic papers; innovation process; citation analysis; library and information science

0 引言

2023年9月,首次提出“新质生产力”的概念^[1],新质生产力是创新起主导作用,摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径,具有高科技、高效能、高质量特征,符合新发展理念的先进生产力质态,新质生产力的显著特点是创新^[2]。学术论文是科研成果的重要表现形式,创新性是其不可缺少的内在属性。学术论文创新性评价工作在整个科研生态系统中有着重要作用^[3]。在新质生产力凸显创新重要性的背景下,学术论文创新性评价工作应更为全面、准确。

创新的产生和知识的生产一样,需要经历一个过程。知识的生产过程是智力劳动者借助知识的生产工具,作用于存量知识,产生新知识的过程^[4]。创新的过程融合在知识的生产过程中,“新知识”是创新过程的“产物”。以往对学术论文创新性的评价只关注创新的“产物”,而忽视整个创新过程。而从创新过程的角度评价学术论文的创新性,不仅有助于规范学术论文的创新过程,促进科研工作的顺利进行,也有助于科技政策的制定与执行。因此,本文考虑整个创新过程,从吸收、转化、产出三个过程对学术论文创新性进行测度与评价。

1 相关研究

1.1 学术论文创新性评价定性研究

同行评议是定性研究方法的代表。虽然同行评议方法

^{*} 本文为山东省社科规划研究青年项目“新媒体背景下的学术知识扩散效果与影响因素研究”的成果,项目编号: 21DTQJ04。

随着研究的发展也在优化进步,但其存在的局限性也被越来越多的人讨论,更多的研究者企图找出合适的方法克服其存在的缺陷。李晶等^[5]提出基于知识元和知识增量的学术论文创新性评价框架及改进对策,以克服同行评议的缺陷;李传兵^[6]对硕士专业学位论文提出了基于研究性、专业性、创新性、应用性和规范性的评价体系,该体系中定义的创新性涵盖了新论题、新论据、新方法、新运用和新观点5个方面;于森等^[7]对国外出版后同行评议的理论与实践进行分析,了解出版后同行评议的内涵和外延、价值、面临的问题以及创新路径,提出对国内学术出版的启示。

1.2 学术论文创新性评价定量研究

学术论文创新性评价定量研究主要包括基于引用关系的评价方法、基于引文网络的评价方法和基于社交媒体数据的评价方法。魏绪秋等^[8]基于学术论文引证意图、引证位置、引证期刊、引用情感构建评价模型,测度学术论文创新性;Min等^[9]提出了一个从时间和结构角度测量突破性创新的方法,并分析引文文献网络的结构特征,有助于识别早期科学突破性创新;S. Mukherjee等^[10]基于论文共被引网络信息识别常规或非典型工作组合,为现有的技术和想法重新组合成新的创新提供了借鉴;I. Tahamtan等^[11]探究参考文献的不寻常组合,提出具有创新性的单篇论文常用主题组合模式;F. Galligan等^[12]认为Altmetrics将在未来产生巨大作用,提供改变学术工作的价值和影响分析的潜力。

1.3 基于学术论文内容的创新性评价方法

基于学术论文内容的创新性评价主要从学术论文主题层面和句子层面开展。任海英等^[13]采用文本挖掘方法对论文题目、摘要和关键词中的主题词进行提取,构建领域主题词共现网络,研究学术论文内容的组合新颖性与其学术影响力的关系;曹树金等^[14]基于主题演化视角,结合LDA主题模型与SVM分类算法,识别情报学领域不同时期具有创新价值的论文;S. Uddin等^[15]从统计的角度出发,考虑论文关键词的数量、长度、多样性和新关键词比例这4个指标对论文创新性进行评价。

信息技术的发展实现了知识元角度的学术论文创新性评价。李贺等^[16]构建了学术论文的知识元本体,通过与目标论文知识元相似度的计算,对学术论文创新性评价;戎军涛等^[17]基于创新知识元谱系测度学术论文新颖性,为学术论文创新性评价提供了新思路。当前学术论文创新

性评价研究较少考虑整个创新过程。因此,本文借鉴知识生产过程,深入引文,从吸收、产出、转化等创新过程,构建学术论文创新性评价模型,测度学术论文创新性。

2 基于创新过程的学术论文创新性评价模型构建

学术论文创新性的产生是一个过程,具有继承性和发展性。秦岩等^[18]将论文新颖性的产生分为知识吸收阶段和知识产出阶段;宋歌^[19]认为测度成果创新力的指标时,不仅要考虑创新成果产生时入度的情况,同时也要考虑创新成果扩散时出度的表现。本文基于知识生产过程,将学术论文创新过程分为吸收、转化和产出过程。创新吸收过程主要考虑的是已有知识状态(已有知识的新颖性等),从引文视角主要通过参考文献特征评估学术论文创新性;创新产出过程主要考虑的是产出知识状态(新知识产出量等),从引文视角主要通过被引证文献特征评估学术论文创新性;创新转化过程主要考虑的是新知识 with 已有知识的比率,从引文视角主要通过参考文献与引证文献特征来评估学术论文创新性。基于创新过程的学术论文创新性评价模型如图1所示。

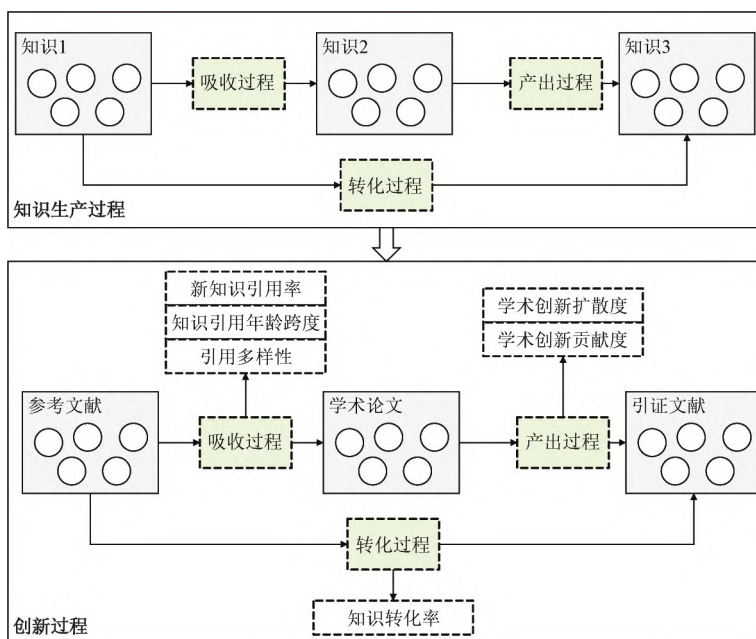


图1 基于创新过程的学术论文创新性评价模型

Fig. 1 Innovation evaluation model of academic papers based on innovation process

2.1 创新吸收过程的指标

2.1.1 新知识引用率 参考文献作为学术论文的重要组成部分,在一定程度上反映了论文作者的研究水平、研究思路以及论文的前沿性水平,从参考文献进行分析是对论文创新性进行评价的一种方式^[20]。一般来说,论文作者对相关领域现有知识了解或掌握的更多(即吸收更多相

关领域的现有知识),则论文作者消化现有知识后产生新知识的可能性更大。在此基础上,本文结合普莱斯指数(Price Index)^[21](近5年参考文献数量占参考文献总数的比例)与引用半衰期理论(参考文献中较新的部分与论文发表的时间差)将新知识引用率定义为:学术论文参考文献中近3年的文献所占的比例,即:

$$CN_i = \frac{N_{\text{new}}}{W} \quad (1)$$

式中, CN_i 为新知识引用率; N_{new} 为学术论文参考文献中近3年的文献量; W 为学术论文参考文献的总量。

2.1.2 知识引用年龄跨度 一般来说,一段时间内的研究热点、技术水平是有差距的,甚至每年的研究热点、技术水平都有较大的差异。已有研究表明^[22],参考文献年龄的跨度与科研论文的颠覆性指数是有关系的,即参考文献的年龄跨度影响科研论文的颠覆性创新。本文将知识引用年龄跨度定义为参考文献跨年份分布状况。论文A和论文B的参考文献总数相同,论文A的参考文献跨年份分布相较于论文B更加多样,见表1。本文借鉴布里渊指数的信息熵原理,知识引用年龄跨度的计算公式为:

$$A_i = \frac{\log N! - \sum (\log n_i!)}{N} \quad (2)$$

式中, N 是单篇学术论文参考文献的总数; n_i 是单篇学术论文参考文献在年份 i 的发表数量。 A_i 的值为零到正无穷,当学术论文的全部参考文献只分布在一个年份中, $A_i = 0$ 。学术论文的参考文献跨年份分布越多,或参考文献在各年份中分布越均匀,则该论文的 A_i 越大,该论文的知识引用年龄跨度越高。

表1 知识引用年龄跨度示例
Tab. 1 Example of knowledge citation age span

参考文献发布年份	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	共计
论文A的参考文献篇数	1	1	2	3	1	1	5	14
论文B的参考文献篇数	1	0	0	0	0	13	0	14

2.1.3 知识引用多样性 当前,跨学科知识迁移与知识重组是实现科研创新的重要手段^[23]。不同学科、领域知识的碰撞更有可能产生新的知识。论文作者参考不同学科、领域的文献更有可能对同一问题展开多样性、创新性的思考,创造出更具突破性与创新性的科研成果。本文中,知识引用多样性用学术论文参考文献中学科的多样性程度表示,为了进一步细分,参考文献的学科分类用参考文献的研究方向表示。结合香农-威纳(Shannon-Weiner)的多样性指数,本研究知识引用多样性的计算公式为:

$$D_i = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i \quad (3)$$

式中, s 为论文 i 的参考文献所属学科的总数; p_i 为参考文献中 i 类学科的文獻篇数与参考文献总数的比值。 D_i 越

大,知识引用多样性水平越高。若所有的参考文献都属于同一学科,则 $D_i = 0$ 。

2.2 创新转化过程的指标

知识吸收到知识产出的过程不是间断的,中间存在一个转化的阶段。这个阶段的创新主要表现在两个方面:一是新知识在吸收已有知识的基础上产生的变异;二是后续研究中新知识对更新知识产生的影响。这个阶段具体表现在学术论文引证其他成果的数量与该学术论文被其他成果引用次数的关系上。宋歌^[19]提出了“S”指数,即通过测度与成果主题直接相关的参考文献数量除以该数量与成果从发表年至 y 年的总被引次数之和来表示成果的创新性,“S”指数的取值范围为 $[0, 1]$,值越小,创新力越高。综上所述,通过测度学术论文引证其他成果的数量与该学术论文被其他成果引用次数的关系来表示学术论文的创新性是可行的。本文借鉴“S”指数,用知识转化率表示学术论文引证其他成果的数量与该学术论文被其他成果引用次数的关系,知识转化率的计算公式为:

$$S = \frac{D_{\text{in}}}{D_{\text{in}} + D_{\text{out}}} \quad (4)$$

$$R_i = \frac{1}{S}$$

式中, S 表示“S”指数,取值范围为 $[0, 1]$,值越小,创新力越高; R_i 表示学术论文在 y 年的知识转化率,为了使 R_i 数值大小表征意义与其他指标保持一致, R_i 的值为 $1/S$,此时 R_i 的值越大,创新力越高; D_{in} 表示该篇学术论文引证其他成果的数量; D_{out} 表示该篇学术论文被其他成果引用的次数。

2.3 创新产出过程的指标

2.3.1 学术创新扩散度 在对知识达到足量的吸收后,经过转化阶段,论文作者会产生新的观点、新的理论、新的技术与方法、新的结果与结论或对已有成果进行新的应用。这些创新直接表现在学术论文中。学术论文的被引量越大,说明该学术论文所研究内容被学术界继续研究、应用、发展或评价,该学术论文观点、理论、技术方法等创新被更多学者接受与借鉴。论文的发表时间影响论文的被引频次,一般来说,论文发表的时间越早,被引用的机会更大,被引频次可能更多;而新发表的论文,由于发表时间较短,其被引频次较少。然而,短期内高被引的论文往往代表着其本身具有更高的实用性和新颖性,受到学术界的广泛关注。文献1和文献2发表时间相同,文献1最早被引用时间为2016年早于文献2最早被引用时间,文献1更早被学术界发现并关注,该文献的创新性可能更高,见表2。因此,在考虑学术论文的学术创新扩散度时,需要综合考虑引证文献的时间分布。由于一些学术论文在未正

式发表前已上传到预印本平台，并被其他学者引用，本文将这部分学术论文的发表时间调整为最早在预印本平台或其他公开获取平台的发表时间。综上所述，本文用考虑引证文献时间分布的学术论文被引量表示学术创新扩散度，并将其作为评价学术论文创新性的一个指标。学术创新扩散度的计算公式为：

$$DF_i = \frac{C_i}{T_{\max} - T_{\min} + 1} \times \frac{1}{T_{\min} - t_i + 1} \quad (5)$$

式中， DF_i 为学术创新扩散度； t_i 为文献 i 的发表时间； T_{\min} 表示文献 i 最早被引用的时间； T_{\max} 表示文献 i 截止到统计时间最后一次被引用的时间； C_i 是文献 i 的总被引频次。

表 2 学术创新扩散度示例

Tab. 2 Examples of academic innovation diffusion

篇名	发表时间	T_{\min}	T_{\max}	$\frac{1}{T_{\min} - t_i + 1}$
1	2015	2016	2021	0.5
2	2015	2017	2021	0.3333

2.3.2 学术创新贡献度 越顶级的期刊对学术论文创新性的筛选越严格，对其刊载期刊文献的创新性水平要求更高。发表在顶级期刊上的学术论文更容易得到学者的关注与思考，其内容与方法也更频繁地被学者分析和验证，其本身的创新性对后续相关学科的发展与相关新知识的产生起到重要的推动作用。如果一篇学术论文的引证文献都发表在顶级期刊上，一定程度说明该论文发挥了较大的学术价值，对其他相关研究产生了重要的影响，为学术创新做出了更多贡献。已有研究表明^[24]，期刊因素对学术论文的创新性和重要性有关。若学术论文的引证文献较多发表在顶级期刊上，可以在一定程度上说明该篇学术论文具有更高的创新性，且对学术研究产生了更大的学术价值。因此，本文用学术论文引证文献的期刊影响因子的均值来表示学术论文创新贡献度，并将其作为评价学术论文创新性的一个指标。学术论文创新贡献度的计算公式为：

$$CT_i = \frac{\sum_{k=1}^n IF_k}{n} \quad (6)$$

式中， CT_i 为文献 i 的学术创新贡献度； IF 为引证文献期刊的影响因子； n 为引证期刊数量。

2.4 模型构建指标权重设计

CRITIC 权重法由 Diakoulaki 于 1995 年提出^[25]，是基于指标的对比强度和指标间的冲突性衡量指标客观权重的方法，能够综合考虑指标之间的相关性，波动性和冲突性，其具有多属性、多目标的决策优势^[26]。其权重确定过程如下所示。

第一步对数据进行标准化处理，设有 m 条记录， n 个

指标：

$$x'_{ij} = \frac{x_j - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (7)$$

第二步计算指标变异性，指标变异性以标准差的形式来表现：

$$\bar{x}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{ij} \quad (8)$$

$$S_j = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2} \quad (9)$$

第三步计算指标间的冲突性，使用相关系数表示指标间的相关性：

$$R_j = \sum_{j=1}^n (1 - r_{ij}) \quad (10)$$

第四步计算每个指标的权重：

$$W_j = \frac{S_j \times R_j}{\sum_{j=1}^n S_j \times R_j} \quad (11)$$

根据 CRITIC 权重法，确定新知识引用率、知识引用年龄跨度、引用多样性、知识转化率、学术创新扩散度、学术创新贡献度的权重，分别为 $W_1, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6$ 。构建基于创新过程的学术论文创新性测度公式：

$$\text{innovation}_K = W_1 \times \text{CN} + W_2 \times A + W_3 \times D + W_4 \times R + W_5 \times \text{DF} + W_6 \times \text{CT} \quad (12)$$

式中，新知识引用率用 CN 表示；知识引用年龄跨度用 A 表示；引用多样性用 D 表示；知识转化率用 R 表示；学术创新扩散度用 DF 表示；学术创新贡献度用 CT 表示。

3 实证研究

3.1 数据来源与处理

高被引论文一般具有重要的学术价值和社会价值，并受到研究人员的广泛关注，在学术界具有较高的影响力，往往能代表一段时间内某个领域的研究重点与热点，一定程度上代表某个领域的发展现状。与低被引论文相比，高被引论文具有更加复杂的引用与被引用关系，能更加具体地凸显创新中吸收、转化、产出过程的创新性特征。本文以 Web of Science 数据库为数据来源，以图书情报学领域高被引论文为研究对象。具体检索策略如下：选择高级检索 (Advanced Search)，Web of Science 类别 (Information Science & Library Science)，通过高被引 (Highly Cited Papers)、文献类型 (Document Types-Article) 限定检索类型，检索时间 2024 年 5 月 15 日，共检索到文献 656 篇。本文以 656 篇学术论文为研究对象，获取其参考文献和引证文献。为了数据来源的全面性及数据的完整性，同时从 Arabic Citation Index、BIOSIS Citation Index、中国科学引文数据库、Data Citation Index、Russian Science Citation Index、SciELO Citation Index、Derwent Innovations Index、

ProQuest™ Dissertations & Theses Citation Index 数据库对信息进行补充。经数据采集、清洗后，共得到参考文献 54224 篇，引证文献 137801 篇。对清洗后的部分进行分析并探究其学术论文创新性。数据处理如图 2 所示。

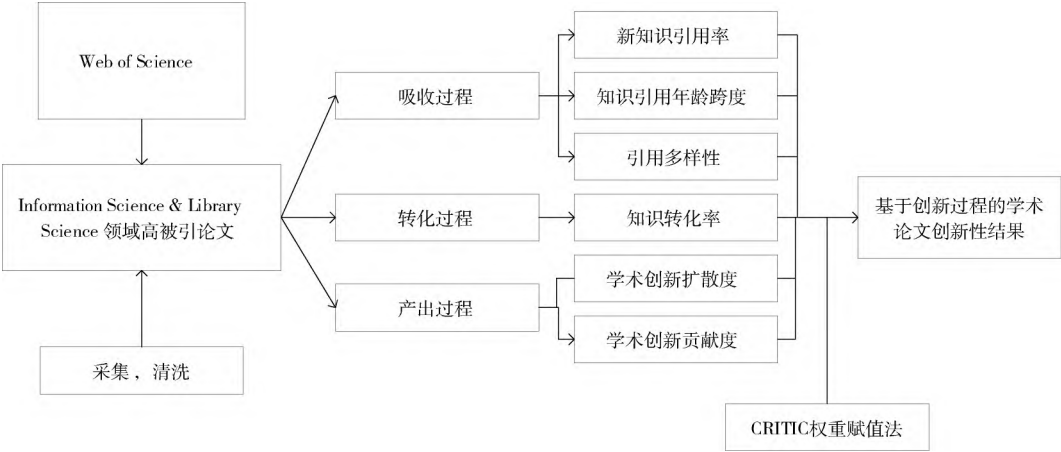


图 2 数据处理
Fig. 2 Data processing

3.2 基于创新过程的学术论文创新性指标计算与分析

1) 新知识引用率。新知识引用率通过论文新旧参考文献的比例表示，新颖参考文献为该论文发行年近 3 年的参考文献。根据 656 篇学术论文参考文献的发表年份，标注新颖参考文献 N_{new} ，统计数量后代入公式 (1) 进行计算。得到新知识引用率 CN_i 。新知识引用率 CN_i 计算结果，见表 3。在表 3 中，篇名为 “An Exploration of How Fake News is Taking over Social Media and Putting Public Health at Risk” 的学术论文的新知识引用率为 1。说明该

表 3 新知识引用率 CN_i (部分)

Tab. 3 Citation rate of new knowledge CN_i (part)

篇名	新知识引用率 CN_i
An exploration of how fake news is taking over social media and putting public health at risk	1
Telehealth transformation: COVID-19 and the rise of virtual care	0.9444
Cryptocurrency value formation: an empirical study leading to a cost of production model for valuing Bitcoin	0.9333
Public information needs during the COVID-19 outbreak: a qualitative study in Chinese mainland	0.8868
Information technology solutions, challenges, and suggestions for tackling the COVID-19 pandemic	0.8652
Rapid implementation of a COVID-19 remote patient monitoring program	0.8462
Blind-sided by privacy? Digital contact tracing, the Apple/Google API and big tech's newfound role as global health policy makers	0.8125
Blockchain's roles in strengthening cybersecurity and protecting privacy	0.7778
...	...

学术论文的参考文献发表时间全部是该学术论文发表的近 3 年内。并且，该学术论文的发表时间是 2020 年，其 14 篇参考文献均在 2020 年发表。进一步分析发现，该篇学术论文的背景为 2020 年新冠病毒蔓延时期，其主要

研究内容为识别并确定关于 COVID-19 错误信息的类型和来源，警示科学家、记者等履行职责，确保信息的准确性并帮助公众识别假消息。由于 COVID-19 首次出现在 2019 年 12 月，因此，该篇学术论文的参

考文献全部发表于 2020 年。这也说明了该篇学术论文紧跟时事热点，具有更高的新颖性，同时，可能具有更高的创新性。

2) 知识引用年龄跨度。在上文对 656 篇学术论文参考文献的发表年份标注的基础上，将年份数据代入公式 (2) 进行计算。经计算，656 篇学术论文的知识引用年龄跨度 A_i 的取值范围为 $[0, 3.1529]$ ，平均值为 2.3033。知识引用年龄跨度的频率分布直方图，如图 3 所示。

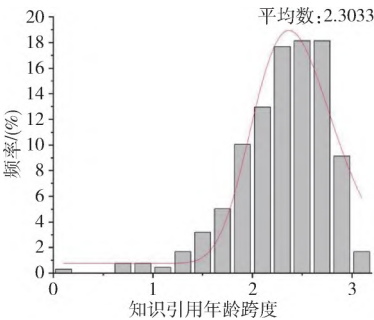


图 3 知识引用年龄跨度频率分布直方图
Fig. 3 Frequency distribution histogram of knowledge citation age span

3) 引用多样性。对 656 篇学术论文参考文献的研究领域进行标注，并统计该领域参考文献数量。“Bibliometrix: An R-tool for Comprehensive Science Mapping Analysis” 的参考文献研究领域分布状况见表 4。将结果代入公式 (3)，计算文献的引用多样性 D_i 。文献的引用多样性

D_i 见表 5。以 “Bibliometrix: An R-tool for Comprehensive Science Mapping Analysis” 为例, 该学术论文研究领域为 Computer Science 和 Information Science & Library Science , 其参考文献中属于这两个领域的文献占比分别为 38.26% 和 37.39%。从内容上来说, 该篇学术论文提出了一种新的科学制图工具, 可以简单应对复杂的科学制图要求, 帮助进行信息计量分析。因此, 大量参考计算机科学和情报学与图书馆学方面的文献可以为其提供理论支撑与技术支持, 保证其研究的科学性。而其他领域的文献可以为作者提供借鉴, 激发作者对问题的思考与创新。以该篇论文参考文献中研究领域为 Business Economics 的文献 “Bibliometric Methods in Management and Organization” 为例, 作者借鉴这篇参考文献在组织与管理领域的文献计量学分析步骤, 将科学制图的工作流程分为 5 个部分, 是对其他领域知识的运用与创新。

表 4 研究领域分布状况示例
Tab. 4 Examples of research field distribution

篇名	研究领域	参考文献数量
bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis	Computer Science	44
	Information Science & Library Science	43
	Mathematical Computational Biology	5
	Mathematics	4
	Science Technology	4
	Business Economics	2
	Life Sciences Biomedicine	2
	Physics	2
	Agriculture	1
	Chemistry	1
	Communication	1
	Education Educational Research	1
	Food Science Technology	1
	Psychology	1
	Social Issues	1
	Social Sciences	1
	Telecommunications	1

4) 知识转化率。知识转化率的计算涉及知识吸收与知识产出两个部分, 获取 656 篇学术论文的参考文献信息和引证文献信息, 代入公式 (4) 计算。知识转化率 R_i 见表 6。由表 6 可知, “Sample Size in Qualitative Interview Studies: Guided by Information Power” 的知识转化率为 143.3333。对该学术论文从知识转化过程中的创新性产生角度进一步分析, 该学术论文提出了一种针对性研究数据收集与样本确定的新概念, 以指导定性研究获得足够样本量。该学术论文吸收关于定性研究相关概念、技术等知识, 提出了不同于先前研究的新概念 (新知识), 这种新知识与先前研究具有较大的差异性; 同时, 这种新知识

表 5 引用多样性 D_i (部分)
Tab. 5 Citation diversity D_i (part)

篇名	引用多样性 D_i
Analytical mapping of information and communication technology in emerging infectious diseases using CiteSpace	3.7648
Transgender data collection in the electronic health record: current concepts and issues	3.5727
An integrated big data analytics-enabled transformation model: application to health care	3.0730
An intelligent blockchain-based system for safe vaccine supply and supervision	3.0639
Fake news on social media: people believe what they want to believe when it makes no sense at all	2.9949
An extended privacy calculus model for sns: analyzing self-disclosure and self-withdrawal in a representative sample	2.6937
The supports provided by artificial intelligence to continuous usage intention of mobile banking: evidence from China	2.6814
Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis	1.6881
...	...

表 6 知识转化率 R_i (部分)
Tab. 6 Knowledge conversion rate R_i (part)

篇名	知识转化率 R_i
Sample size in qualitative interview studies: guided by information power	143.3333
COVID-19 transforms health care through telemedicine: evidence from the field	102
Options for formulating a digital transformation strategy	78.6667
The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis	72.3077
Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis	58.4478
Beyond the hype: big data concepts, methods, and analytics	56.8286
Telehealth transformation: COVID-19 and the rise of virtual care	49.5
Impact of the digital divide in the age of COVID-19	45
...	...

在后续的研究中被大量运用, 不断为更新知识的产生创造条件。因此, 该学术论文的创新程度可能更高。

5) 学术创新扩散度。采集 656 篇学术论文的引证期刊数据, 代入公式 (5) 计算。学术创新扩散度 DF_i 见表 7。以 “So What if ChatGPT Wrote It? Multidisciplinary Perspectives on Opportunities, Challenges and Implications of Generative Conversational AI for Research, Practice and Policy” 为例进一步分析。ChatGPT 于 2022 年 11 月 30 日发布, 一问世就受到巨大的关注, 在 2023 年 2 月, 全球用

户达到1亿。在带来产业智能化转型场景模式变革,产业数智化转型升级等的同时,ChatGPT也导致了学术不端、用户隐私泄露、虚假新闻、诈骗等现象的增多。如何发挥ChatGPT的优点,限制其缺点,如何通过立法或其他形式对ChatGPT的使用进行限制成为当时的研究热点。该篇学术论文发布于2023年8月,分析ChatGPT在不同学科或领域中起到的积极作用和消极影响,并揭示在不同背景下使用生成式人工智能的伦理和法律问题。该学术论文对于ChatGPT剖析深刻,研究内容全面,覆盖领域和学科较广,拥有独特的见解和思想,一经发表就被众多研究所引用,目前引证文献量已达到481篇。虽然从引证文献数量来说,“Big Other: Surveillance Capitalism and the Prospects of an Information Civilization”引证文献1292篇远远高于“So What if ChatGPT Wrote It? Multidisciplinary Perspectives on Opportunities, Challenges and Implications of Generative Conversational AI for Research, Practice and Policy”,但是综合考虑引证文献时间分布,经分析计算“So What if ChatGPT Wrote It? Multidisciplinary Perspectives on Opportunities, Challenges and Implications of Generative Conversational AI for Research, Practice and Policy”的学术创新扩散度更高。

表7 学术创新扩散度 DF_i (部分)
Tab. 7 Diffusion of academic innovation DF_i (part)

篇名	引证文献量	学术创新扩散度 DF_i
Sample size in qualitative interview studies: guided by information power	3843	427
Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis	3849	274.9286
So what if ChatGPT wrote it? multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy	481	240.5
Artificial Intelligence (AI): multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy	810	135
Big other: surveillance capitalism and the prospects of an information civilization	1292	129.2
The journal coverage of Web of Science, Scopus and dimensions: a comparative analysis	439	109.75
Service innovation: a service-dominant logic perspective	957	95.7
Everything is perfect, and we have no problems: detecting and limiting social desirability bias in qualitative research	454	90.8
...		...

6) 学术创新贡献度。采集Web of Science数据库各期

刊影响因子数值(Journal Impact Factor),由于一些期刊的影响因子在Web of Science数据库中的值为“小于0.1”,本文将这类期刊影响因子的值规定为0.1。将引证期刊影响因子数据代入公式(6)计算。学术创新贡献度 CT_i 见表8。以“UK Phenomics Platform for Developing and Validating Electronic Health Record Phenotypes: CALIBER”为例,该篇学术论文的学术创新贡献度 CT_i 为18.4079,高于其他学术论文。学术论文的学术创新贡献度 CT_i 越大,说明该篇学术论文的引证文献中发表在优质期刊上的文献的比例越大,发挥了较大的学术价值,对其他相关研究产生了重要的影响,为学术创新做出了更多贡献。该篇学术论文本身也应该具有独特与创新之处。

表8 学术创新贡献度 CT_i (部分)
Tab. 8 Contribution of academic innovation CT_i (part)

篇名	学术创新贡献度 CT_i
UK phenomics platform for developing and validating electronic health record phenotypes: CALIBER	18.4079
Examining the core knowledge on Facebook	14.1744
An evaluation of the critical success factors impacting artificial intelligence implementation	11.6539
Co-citation and cluster analyses of extant literature on social networks	11.6156
Big data technologies: an empirical investigation on their adoption, benefits and risks for companies	9.5869
“Go with the flow” for gamification and sustainability marketing	9.5192
Digital platforms and transformational entrepreneurship during the COVID-19 crisis	9.3636
Who led the digital transformation of your company? A reflection of IT related challenges during the pandemic	9.3481
...	...

3.3 基于创新过程的学术论文创新性测度

根据上文各指标计算结果,基于公式(7)~公式(12)对最终656篇学术论文创新性进行测度,测度结果见表9。经测度,656篇样本数据的学术论文创新性测度值为2.3186~56.8641,均值为6.0382,中值为5.0551,约30%的学术论文测度值高于均值。测度结果较为符合帕累托原则,即“关键的少数,次要的多数”(Vital Few and Trivial Many Rule)^[27]。由此可见,基于创新过程的学术论文创新性评价模型能够较好地遴选出高创新性学术论文,有一定的可靠性。

4 结束语

本研究基于创新过程的吸收、转化和产出过程,综合考虑新知识引用率、知识引用年龄跨度、引用多样性、知识转化率、学术创新扩散度、学术创新贡献度6项指标,

表 9 基于创新过程的学术论文创新性测度结果
Tab. 9 The innovation measurement results of academic papers based on knowledge innovation process

序号	篇名	创新性结果
1	Sample size in qualitative interview studies: guided by information power	56. 8641
2	Bibliometrix: An R4ool for comprehensive science mapping analysis	35. 1565
3	The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis	28. 7985
4	So what if ChatGPT wrote it? multidisciplinary perspectives on opportunities , challenges and implications of generative conversational AI for research , practice and policy	28. 3154
5	Beyond the hype: big data concepts , methods , and analytics	26. 9614
6	COVID-19 transforms health care through telemedicine: Evidence from the field	26. 0020
7	Telehealth transformation: COVID-19 and the rise of virtual care	24. 0197
8	The sharing economy: why people participate in collaborative consumption	23. 8580
9	Member checking: a tool to enhance trustworthiness or merely a nod to validation?	22. 6958
...

构建基于创新过程的学术论文创新性评价模型。并以 Web of Science 数据库中 Information Science & Library Science 领域高被引论文为例进行实证研究。研究发现：所构建的基于创新过程的学术论文创新性评价模型能够较好地遴选出高创新性学术论文，测度结果在一定程度上是可靠的。但此方法仍然存在一些不足：①仅以 Information Science & Library Science 领域高被引论文为研究对象，数据量相对偏少；②基于创新过程的学术论文创新性评价模型只展示了创新过程中各指标的数量变化关系，未深入分析创新过程吸收、转化、产出三个维度中知识元的状态。在未来的研究中，将深入分析创新过程中知识元的状态，以某一学科领域所有学术论文为研究对象，深入到学术论文文本内容研究学术论文创新性。□

参考文献

[1] 习近平. 牢牢把握在国家发展大局中的战略定位奋力开创黑龙江高质量发展新局面 [N]. 人民日报, 2023-09-09 (1) . (XI Jinping. Firmly grasp the strategic positioning in the overall situation of national development and strive to create a new situation of high-quality development in Heilongjiang [N]. People's Daily, 2023-09-09 (1) .)
[2] 习近平. 发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点 [J]. 求知, 2024 (6) : 4-6. (XI Jinping. Developing new quality productive forces is an inherent requirement and an important focus for promoting high-quality develop-

ment [J]. Seeking Knowledge , 2024 (6) : 4-6.)
[3] 廖文通, 陈添源. IMRD 架构视角下学术论文创新性评价方法 [J]. 情报探索, 2023 (3) : 8-15. (LIAO Wentong , CHEN Tianyuan. Evaluating method on academic paper's innovation from the perspective of IMRD framework [J]. Information Research , 2023 (3) : 8-15.)
[4] 许巍. 试论知识生产的构成要素与特点 [J]. 南方经济, 2005 (12) : 53-55. (XU Wei. On the constituent elements and characteristics of knowledge production [J]. South China Journal of Economics , 2005 (12) : 53-55.)
[5] 李晶, 龙秋爽. 基于同行评审视角的学术创新认知、同量偏差及改进方法研究 [J]. 情报理论与实践, 2024 , 47 (2) : 36-42. (LI Jing , LONG Qiushuang. Research on cognition of academic innovation , commensuration bias and improvement methods to academic innovation evaluation from the perspective of peer reviewer [J]. Information Studies: Theory & Application , 2024 , 47 (2) : 36-42.)
[6] 李传兵. 新时期全日制体育硕士专业学位论文评价体系构建 [J]. 湖北师范大学学报 (哲学社会科学版) , 2018 , 38 (5) : 150-156. (LI Chuanbing. Construction of evaluation system for dissertation of MSPE [J]. Journal of Hubei Normal University (Philosophy and Social Science) , 2018 , 38 (5) : 150-156.)
[7] 于淼, 赵金环. 出版后同行评议及其对国内学术出版的启示 [J]. 中国科技期刊研究, 2020 , 31 (1) : 45-50. (YU Miao , ZHAO Jinhuan. Post-publication peer review and its enlightenment to Chinese academic publishing [J]. Chinese Journal of Scientific and Technical Periodicals , 2020 , 31 (1) : 45-50.)
[8] 魏绪秋, 姜召昊, 常霞, 等. 基于引证意图的学术论文创新性评价研究 [J]. 情报理论与实践, 2023 , 46 (9) : 24-30. (WEI Xuqiu , JIANG Zhao hao , CHANG Xia , et al. Research on the innovation evaluation of academic papers based on citing intention [J]. Information Studies: Theory & Application , 2023 , 46 (9) : 24-30.)
[9] MIN Chao , BU Yi , WU Dingyu , et al. Identifying citation patterns of scientific breakthroughs: a perspective of dynamic citation process [J]. Information Processing and Management , 2021 , 58 (1) : 102428.
[10] MUKHERJEE S , UZZI B , JONES B , et al. A New method for identifying recombinations of existing knowledge associated with high-impact innovation [J]. Journal of Product Innovation Management , 2016 , 33 (2) : 224-236.
[11] TAHAMTAN I , BORNMANN L. Creativity in science and the link to cited references: is the creative potential of papers reflected in their cited references? [J]. Journal of Informetrics , 2018 , 12 (3) : 906-930.

- [12] GALLIGAN F, DYAS-CORREIA S. Altmetrics: rethinking the way we measure [J]. *Serials Review*, 2013, 39 (1): 56-61.
- [13] 任海英, 王德营, 王菲菲. 主题词组合新颖性与论文学术影响力的关系研究 [J]. *图书情报工作*, 2017, 61 (9): 87-93. (REN Haiying, WANG Deying, WANG Feifei. Relationship between novelty of key-term combinations and papers' scientific impact [J]. *Library and Information Service*, 2017, 61 (9): 87-93.)
- [14] 曹树金, 曹茹烨. 情报学论文创新性评价研究——LDA和SVM融合方法的应用 [J]. *图书情报知识*, 2022, 39 (4): 56-67. (CAO Shujin, CAO Ruyue. Evaluation of paper innovativeness in information science by a method integrated of LDA and SVM [J]. *Documentation, Information & Knowledge*, 2022, 39 (4): 56-67.)
- [15] UDDIN S, KHAN A. The impact of author-selected keywords on citation counts [J]. *Journal of Informetrics*, 2016, 10 (4): 1166-1177.
- [16] 李贺, 杜杏叶. 基于知识元的学术论文内容创新性智能化评价研究 [J]. *图书情报工作*, 2020, 64 (1): 93-104. (LI He, DU Xingye. Research on innovative and intelligent evaluation of academic paper content based on knowledge element [J]. *Library and Information Service*, 2020, 64 (1): 93-104.)
- [17] 戎军涛, 索传军, 周彦廷, 等. 基于创新知识元谱系的学术论文新颖性测度研究 [J]. *图书情报工作*, 2024, 68 (1): 27-38. (RONG Juntao, SUO Chuanjun, ZHOU Yanting, et al. Research on the novelty measurement of academic papers based on the innovation knowledge element pedigree [J]. *Library and Information Service*, 2024, 68 (1): 27-38.)
- [18] 秦岩, 代君, 廖莹驰. 学术会议论文新颖性测度研究——以计算机学科人工智能领域为例 [J]. *情报科学*, 2021, 39 (1): 104-110. (QIN Yan, DAI Jun, LIAO Yingchi. Novelty measurement of academic conference papers: taking artificial intelligence field of computer science as the example [J]. *Information Science*, 2021, 39 (1): 104-110.)
- [19] 宋歌. 科研成果创新力指标S指数的设计与实证 [J]. *图书情报工作*, 2016, 60 (5): 77-86. (SONG Ge. Study on innovation power evaluation index of scientific research achievements: design and demonstration of S index [J]. *Library and Information Service*, 2016, 60 (5): 77-86.)
- [20] 罗卓然, 王玉琦, 钱佳佳, 等. 学术论文创新性评价研究综述 [J]. *情报学报*, 2021, 40 (7): 780-790. (LUO Zhuoran, WANG Yuqi, QIAN Jiajia, et al. Research review on innovation evaluation of academic papers [J]. *Journal of the China Society for Scientific and Technical Information*, 2021, 40 (7): 780-790.)
- [21] ONODERA N, YOSHIKANE F. Factors affecting citation rates of research articles [J]. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, 2015, 66 (4): 739-764.
- [22] 刘小慧, 朱曼曼. 科研论文颠覆性与参考文献年龄之间的关系研究 [J]. *情报理论与实践*, 2023, 46 (7): 60-66. (LIU Xiaohui, ZHU Manman. Research on the relationship between the disruption of scientific papers and the age of references [J]. *Information Studies: Theory & Application*, 2023, 46 (7): 60-66.)
- [23] 曹树金, 曹茹烨. 基于知识图谱支持科研创新的跨学科知识发现研究 [J]. *情报理论与实践*, 2022, 45 (11): 10-20. (CAO Shujin, CAO Ruyue. Research on interdisciplinary knowledge discovery based on knowledge graph to support scientific research innovation [J]. *Information Studies: Theory & Application*, 2022, 45 (11): 10-20.)
- [24] BOYACK K W K R. Predicting the importance of current papers [C] //Proceeding of the 10th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics. Stockholm: Karolinska University Press, 2005.
- [25] DIAKOULAKI D, MAVROTAS G, PAPAYANNAKIS L. Determining objective weights in multiple criteria problems: the critic method [J]. *Computers & Operations Research*, 1995, 22 (7): 763-770.
- [26] 张玉, 魏华波. 基于CRITIC的多属性决策组合赋权方法 [J]. *统计与决策*, 2012 (16): 75-77. (ZHANG Yu, WEI Huabo. Multi-attribute decision-making combination weighting method based on CRITIC [J]. *Statistics & Decision*, 2012 (16): 75-77.)
- [27] 徐剑, 黄秋月. “二八定律”在图书馆管理中的应用 [J]. *中国图书馆学报*, 2007 (5): 106-108. (XU Jian, HUANG Qiuyue. Application of the “law of two or eight” in library management [J]. *Journal of Library Science in China*, 2007 (5): 106-108.)
- 作者简介: 姜召昊, 男, 1999年生, 硕士生。研究方向: 信息计量, 科学评价, 数据挖掘。魏绪秋 (通信作者, Email: weixuqiu@163.com), 男, 1990年生, 博士, 副教授, 硕士生导师。研究方向: 信息计量, 科学评价, 数据挖掘。张以迪, 女, 2001年生, 硕士生。研究方向: 信息计量, 科学评价, 数据挖掘。
- 作者贡献声明: 姜召昊, 论文撰写与数据处理。魏绪秋, 研究设计与修改指导。张以迪, 论文修改与校对。
- 录用日期: 2024-09-06