基于雷诺数的学科前沿主题识别
——以信息资源管理学科为例

翟智慧　李长玲　王庆华　巴秀娜　刘悦
（山东理工大学信息管理学院，淄博 255049）

摘要：识别学科研究中的相关前沿主题，有助于把握学科研究现状与趋势，推动学科创新发展。知识流动与流体流动在流动状态和转换过程上具有一定的相似性，均会受到外部因素的影响而发生状态的转变。知识流动过程中，主题因其自身关注度、新颖性、创新性不同，通过被引呈现不同的流动状态。因此，引入区分流体流动状态的雷诺数公式，从关注度、新颖性和创新性3个方面构建模型，识别学科前沿和潜在前沿主题，以信息资源管理学科2015—2024年数据为例进行实证研究。研究结果表明：新兴前沿主题多与生成式人工智能等交叉性的技术知识相关；热点前沿主题多为大数据、社会网络分析等核心专业知识；潜在前沿主题则为数据要素产业等知识。实证证明了雷诺数模型的可行性，可用于识别学科前沿主题。

关键词：前沿主题；雷诺数；知识流动；前沿识别
中图分类号：G350　DOI：10.3772/j.issn.1673-2286.2026.02.003
引文格式：翟智慧，李长玲，王庆华，等. 基于雷诺数的学科前沿主题识别：以信息资源管理学科为例[J]. 数字图书馆论坛，2026，22（2）：22-30.

前沿体现了科学研究中的难点、热点以及发展趋势，在海量的科技信息中识别前沿，是推动科技创新的关键任务之一[1]。在跨学科合作与竞争并存的背景下，如何精准把握学科前沿，已成为各学科关注的核心问题。

知识以文献为载体，通过文献的引用与被引形成知识流动。相关研究[2-3]发现，知识流动类似于流体流动，具有流体力学的动力学特征。流体流动分为层流、湍流和过渡流3种状态：层流有序且流速缓慢，湍流无序且流速较快，过渡流则是两者间的非稳定的转换态[4]。相对应的，在知识流动中，一般主题受关注度较低，表现出低流速、高稳定性，类似于层流；前沿主题具有较高的关注度、新颖性和创新性，知识生产和传播效率较高，类似于湍流；潜在前沿主题具有极大发展潜力[5]，有望发展为前沿主题，恰如层流向湍流转变的过渡流。

根据上述分析，知识流动与流体流动的流动状态和转换过程具有一定的相似性，鉴于雷诺数用于区分流体流动状态的有效性，本研究借鉴其判别思想，从关注度、新颖性和创新性3个维度构建模型，为前沿主题识别提供一种新的分析视角。

1　相关研究

目前，不同学者从多维视角对前沿的概念进行阐释，从利用特定文献集合的主题反映前沿，转变为对前沿主题的主要特征进行归纳总结。Price[6]提出研究前沿的概念，认为近期文献集合所研究的主题能够代表

收稿日期：2025-11-14

研究前沿。在此基础上，后续研究利用最新高被引论文的主题代表研究前沿[7]。随着研究方法拓展，Chen[8]利用不同时期的突现主题表征前沿并进行可视化，揭示研究主题随时间演化的趋势；Liu等[9]则将连续研究且能够引起较高关注的主题视为前沿。后有学者基于研究前沿的属性对其特点进行概括：从科技创新的宏观角度出发，研究前沿往往来源于新的科学发现或研究进展，能够代表科学发展的难点、热点和发展趋势[10]，并能够在科技创新过程中表现出显著的前瞻性和引领性[11]；从学术传播影响力的层面出发，研究前沿是指正在兴起的、被学术界高度关注的、具有一定市场或经济潜力且具有学术传播价值的研究主题[12]；有学者将研究前沿定义为关注度较高、具有一定发展潜力和影响力的主题，且对未来发展有预测作用[13-14]。综合现有研究发现，学者们普遍从关注度、新颖性与创新性3个维度刻画前沿特征：关注度反映主题受到的持续关注热度，新颖性反映主题出现时间的远近，创新性则反映主题在学科间传播与驱动创新的能力。

在前沿概念的基础上，国内外学者提出多种学科前沿识别方法。现有研究主要基于引文分析、关键词分析和语义识别等方法展开研究。研究前沿会引起较高的关注度，从而引发引文网络的变化，因此利用引文分析识别前沿具有可行性。例如，将加权引文网络中的论文划分为多个集群，利用不同集群的研究主题代表前沿[15]，或对高被引论文进行耦合聚类分析，采取专家分析法识别不同聚类的主题作为前沿[16]。关键词分析法则从作者提供的关键词出发，如基于关键词共现频率构建主题簇，选取具有高发展潜力的主题簇代表前沿[17]；还有研究展示主题随时间动态演化过程，并根据主题年龄和关注度指标识别前沿[18]。随着主题建模方法的发展，有研究在对共词网络进行聚类识别前沿的基础上，进一步引入主题演变模型用于追踪其演变趋势[19]；也有研究利用LDA（Latent Dirichlet Allocation）主题模型对研究项目的资助信息进行主题抽取，并从新颖性、增长性和影响力3个方面构建模型识别前沿主题[14]。此外，还有研究利用融合方法提升前沿识别的准确性，如将主题聚类与语义分析法相结合，增强主题表述的准确性，并从主题热度和新颖性两个方面构建模型识别前沿[20]。

在对前沿的定义方面，以上相关研究从文献集合界定转变为基于前沿的特点概括，且对前沿主题特征的定义逐渐明确；在识别方法方面，主要采取引文分析等方法识别前沿主题并分析其演变趋势。鲜有文献关注学科研究中一般主题向前沿主题转换的过程。因此，本研究借鉴已有研究，将前沿主题概括为引起较高关注度、具有一定新颖性和创新性的主题，基于此辨析知识流动与流体流动在流动状态与转换过程上的相似性，借鉴流体力学中用于区分流体流动状态的雷诺数，从关注度、新颖性和创新性3个方面构建用于区分知识流动状态的模型，用于识别前沿和潜在前沿主题。

2　基于雷诺数的主题流态识别

2.1　流体流动状态判别依据

英国物理学家通过著名的雷诺实验，揭示了流体在流动中的两种运动状态（层流和湍流），并确定了两种流动状态的判别准则——雷诺数[4]。雷诺数较小时，为层流，流体分层流动，沿着与管轴平行的方向流动，稳定有规律且流速缓慢；雷诺数较大时，为湍流，流体呈现涡团状态，流动表现为不规则性、扩散性且流速较快[4]；层流与湍流中间阶段的流动状态极不稳定，称为过渡流，该阶段的雷诺数介于层流和湍流之间[21]。3种流体流动状态如图1所示。

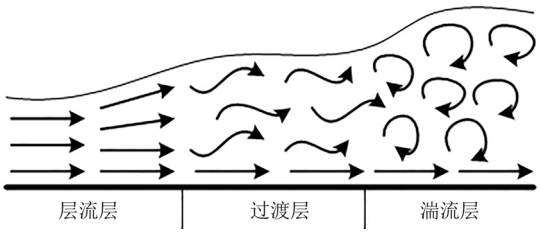

图1　流体流动状态示意图

2.2　流体与知识流动状态的相似性

知识流动是知识在主体作用下生成、传递、整合与积累，实现知识吸收、增值与再创新的过程[22]。已有研究表明知识流动和流体流动具有相似属性[23]。流体流动分为湍流、层流和过渡流3种状态。不同主题由于关注度、新颖性和创新性程度的差异，具有不同的特征，进而呈现出不同的流动状态[2]。前沿主题通常涉及新的研究成果与发现，且具有高关注度和创新性[10]，在知识流动中表现活跃且具有较强扩散性[24]，与流体湍流状态相似；相比之下，非前沿主题的积累主要是在已有理论和方法框架内进行，其新颖性和创新性较低，流动相

对平稳，与流体层流状态相似；潜在前沿主题在初始阶段关注度不高，但具有极大发展潜力[5]，有望发展为前沿主题，体现出过渡流特征。

此外，知识流动与流体流动状态的转换过程存在对应关系。管道内流体流动状态受温度、流速等因素影响，流速加快可引发流体从层流过渡到湍流的现象[4]，雷诺数用于流体流动状态区分。类比知识流动，前沿是需要经过发展验证的学科知识[11]，一般主题在跨学科引用的作用下受其他学科知识的刺激产生创新知识（潜在前沿），经过一段时间积累与验证，极可能发展为具有高关注度、新颖性和创新性的前沿主题。由此可见，前沿主题的形成伴随着知识流动状态的转换，因此借助雷诺数划分知识流动状态，进而识别前沿主题。上述流体与知识流动状态的相似性分析如表1所示。

表1　流体与知识流动状态的相似性分析

类别	流动状态	转换过程
流体流动	层流层：流体分层流动，流速缓慢	流体受到管道外注入流体速度、黏度及流管直径等指标变化的影响，由层流转变为湍流
	过渡层：状态不稳定，流速变快	
	湍流层：具有不规则性、扩散性且流速较快	
知识流动	一般主题：受关注度较低，表现稳定	外部跨学科引用使知识的关注度、新颖性、创新性发生变化，一般主题发展成为前沿主题
	潜在前沿：有可能转变为前沿，表现为活跃度上升	
	前沿：受关注度高且具有新颖性和创新性，表现较为活跃	

雷诺数是流体力学中流体状态的判定指标。前期研究[25]将雷诺数公式引入知识流动分析，揭示领域内部概念流动特征和现象，验证了物理参数向计量学指标映射的可行性。因此，本研究将流体流动的管道视为学科边界、将流体流动中的湍流与知识流动中前沿主题的流动相对应、将过渡流与知识流动中潜在前沿主题的流动相对应，引入雷诺数划分知识流动状态以识别前沿与潜在前沿主题。

2.3　前沿主题流态识别模型构建

本研究从关注度、新颖性和创新性3个方面构建模型识别前沿主题。①关注度的量化指标是主题密度，通过主题的文献数量在总发文量中的占比反映主题的集中程度，集中程度越高，主题的密度越大，主题受到的关注度越高。新颖性指知识的更新速率[26]，以主题流动速度作为其量化指标。新出现的主题因知识结构尚未固化具有发展的不确定性[27]，这种不确定性促使相关领域进入高频探索性生产，表现为知识的快速更新与加速流动。创新性的量化指标是主题吸收广度与主题依赖性，主题吸收广度用于衡量主题参考文献的跨学科范围，参考文献的学科来源越多样，该主题研究背景的学科异质性越强，而学科异质性在合作中能够激发创新[28]，因此主题吸收广度越大发生创新的可能性越高。同时，主题依赖性反映知识流动受到的阻力，即对当前合作领域的依赖性，高依赖性表示该主题具有较高的路径依赖性，不利于促进创新，而低依赖性的主题具有较高的流动自由度，能够与异质性知识合作促进创新[29]。

基于上述分析，从关注度、新颖性和创新性3个方面构建雷诺数模型，识别知识流动中的前沿和潜在前沿主题。根据雷诺数基本计算公式，构建如式（1）所示的前沿主题流态识别模型。前沿主题流态识别模型中的变量及其含义如表2所示。

$$\mathrm{Re}=\frac{\sum_{t}^{t_i}C_i}{\sum_{t}^{t_i}P_i}\cdot\frac{1}{t_i}\cdot\ln\left(R_i+2\right)\cdot\frac{1}{\frac{\mathrm{CO}_i}{K_i}\cdot\frac{R_i-\overline{R_i\cap S_i}+1}{S_i-\overline{R_i\cap S_i}+1}} \quad (1)$$

表2　前沿主题流态识别模型各变量及含义

名称	表达式	说明
主题密度	$\frac{\sum_{t}^{t_i}C_i}{\sum_{t}^{t_i}P_i}$	C_i和P_i分别表示主题i年度文献数量和所在学科的年度发文量，能够反映主题i受到的关注度
主题流动速度	$\frac{1}{t_i}$	t_i表示主题年龄，能够反映主题i的新颖性
主题吸收广度	$\ln\left(R_i+2\right)$	主题i参考文献学科数量R_i，能够反映主题i参考文献的学科异质性
主题依赖性	$\frac{\mathrm{CO}_i}{K_i}$	主题i的共现频次CO_i与共现主题数量K_i之比，即主题i的平均共现频次，能够反映主题i对当前合作主题的依赖性
	$\frac{R_i-\overline{R_i\cap S_i}+1}{S_i-\overline{R_i\cap S_i}+1}$	利用主题i参考文献学科数量R_i与引证文献学科数量S_i间的差异性反映主题i对当前合作学科的依赖性，为保证等式有效，分子分母同时加1

2.3.1　主题密度

密度通常定义为质量与体积之比。知识流动中，某一主题出现频次越高，表示其受到的关注度越大，据此可视为其“质量”增加，进而影响其在知识流动中的表

现。因此，借鉴密度指数[3]，利用主题年龄对应的包含主题的文献数量表示该主题的“质量”（m）、同期的学科发文量表示“体积”（V），二者之比即为知识流动中主题的“密度”（ρ_i），用于反映不同主题所受到的关注度。主题密度计算公式如式（2）所示。

$$\rho_i = \frac{m}{V} = \frac{\sum_t^{t_i} C_i}{\sum_t^{t_i} P_i} \tag{2}$$

式中：$\sum_t^{t_i} C_i$ 表示主题年龄t_i时间段内包含主题i的文献数量；$\sum_t^{t_i} P_i$ 表示主题i所在学科在对应主题年龄t_i时间段内的发文量。

2.3.2　主题流动速度

前沿主题在学科研究中不仅具有创新性和关注度，还具备一定的新颖性。为有效衡量主题新颖性，引入主题流动速度指标。基本原理如下：利用主题在样本数据中首次出现年份与末次出现年份的时间差表示主题年龄（t），并以单位时间1与主题年龄的比值反映该主题的流动速度（v_i）。主题年龄越小，主题流动速度越快，则新颖性越强。主题流动速度计算公式如式（3）所示。

$$v_i = \frac{1}{t_i} \tag{3}$$

2.3.3　主题吸收广度

雷诺数公式中的流管直径用于表示流体流动的规模或范围。参考文献作为研究工作的基础，其学科数量能够反映文献的研究背景的范围。基于这一类比，利用主题文献的参考文献所属学科的数量表示主题吸收广度（L），用于反映主题所在文献研究背景的范围。由于R_i的取值范围为[0，+∞），采取对数函数缩小数值差距。为保证等式有效且不等于0，对R_i加2。主题吸收广度计算公式如式（4）所示。

$$L = \ln\left(R_i + 2\right) \tag{4}$$

2.3.4　主题依赖性

知识流动与流体流动具有相似性，均具有阻碍流动的粘滞性。学者将粘滞性进行量化，并从知识特性、传播媒介等角度探讨其对知识流动与转移的影响[30]。知识流动过程中，主题依赖性主要表现为对已有合作领域或主题产生依赖，这会限制知识的转移和重组，从而不利于创新，类似于流体流动中的粘滞性。因此，基于主题和学科层面的依赖关系构建主题依赖性指标，反映主题微观和宏观层面路径依赖的程度。

（1）主题层面的依赖性测度。元素依赖性指数用于评估专利中知识元素间的相互依赖程度，主要考虑知识元素的规模和共现频次[31]。借鉴该指数，提出用于测度合作主题间依赖程度的方法，即在共现频次一定的情况下，共现主题数量越多，该主题对当前合作的主题依赖性越小，其研究适用范围越广。主题层面的依赖性测度公式如式（5）所示。

$$T_i = \frac{\mathrm{CO}_i}{K_i} \tag{5}$$

（2）学科层面的依赖性测度。基于参考文献与引证文献所属学科的差异来测度对学科的依赖性。学科研究需要不断吸纳新理论和新知识，以推动自身的进步和发展。文献是知识的载体，基于其参考文献和引证文献的学科归属，可以揭示知识的流动范围与影响力[32]。主题的引证文献数量越多，该主题影响力越高。参考文献学科集R与引证文献学科集S的关系如图2所示。当引证文献学科集S超出参考文献学科集R范围时，该主题对当前研究领域的依赖性较小，展现出更强的跨学科影响力。学科层面的依赖性测度公式如式（6）所示。

$$D_i = \frac{R_i - \overline{R_i \cap S_i} + 1}{S_i - \overline{R_i \cap S_i} + 1} \tag{6}$$

式中：$\overline{R_i \cap S_i}$ 表示主题i所在文献的参考文献学科与引证文献学科交集中学科数量的均值。

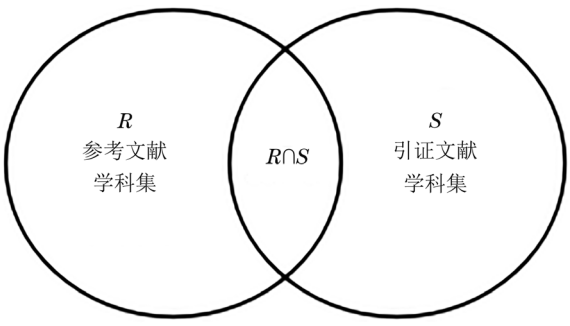

图2　R与S关系示意图

基于上述分析，从主题层面和学科层面构建主题依赖性指标（η_i），其具体计算公式如式（7）所示。

$$\eta_i = T_i \cdot D_i = \frac{\mathrm{CO}_i}{K_i} \cdot \frac{R_i - \overline{R_i \cap S_i} + 1}{S_i - \overline{R_i \cap S_i} + 1} \tag{7}$$

3 实证研究

关键词是文章核心内容的概括，能够反映文章的研究主题[33]，因此选择作者标识的关键词代表文献的研究主题，实证分析数据处理流程如图3所示。

3.1 数据来源及预处理

为验证雷诺数模型识别前沿主题的可行性，本研究以信息资源管理学科为例，借鉴科学引文数据库（Science Citation Database，SCD）期刊分类表中的学科与期刊目录进行数据采集与处理。首先，根据2024年期刊综合影响因子排序，选择TOP 15的期刊，分别是《中国图书馆学报》《情报学报》《图书与情报》《图书情报知识》《情报资料工作》《图书馆工作与研究》《图书情报工作》《情报理论与实践》《大学图书馆学报》《现代情报》《情报科学》《情报杂志》《信息资源管理学报》《数据分析与知识发现》《图书馆杂志》。其次，以中国引文数据库为数据源，获取期刊2015—2024年的引文信息（包括题名、时间、作者、关键词、参考文献和引证文献等），共采集到28 190篇文献的题录信息，剔除非研究型文献后得到27 549篇文献，数据采集时间为2025年6月。数据处理主要分为关键词预处理和参考文献（引证文献）分析两个部分，主要步骤如下。

（1）关键词预处理。对关键词进行分列处理，以篇为单位构建主题集合。在此基础上，首先按年度统计包含主题i的文献数量（C_i），得到主题在不同年份的分布情况，其次识别其在样本区间内最早出现的年份，将其最早出现年份至2024年的时间跨度作为主题年龄（t_i）。此外，基于主题i本研究在同一篇文献中的共现情况，进一步计算其在2015—2024年的共现频次（CO_i），去重统计后得到与之共现的主题数量（K_i）。

（2）参考文献与引证文献分析。首先，基于SCD期刊分类表，将数据中参考文献与引证文献中的期刊名替换为对应的学科名称，并对每篇文献的参考文献与引证文献所涉及的学科进行统计，计算二者的学科交集。其次，对关键词进行规范化处理，通过聚类算法对同义关键词进行概念归并（如将智慧图书馆建设、智慧图书馆

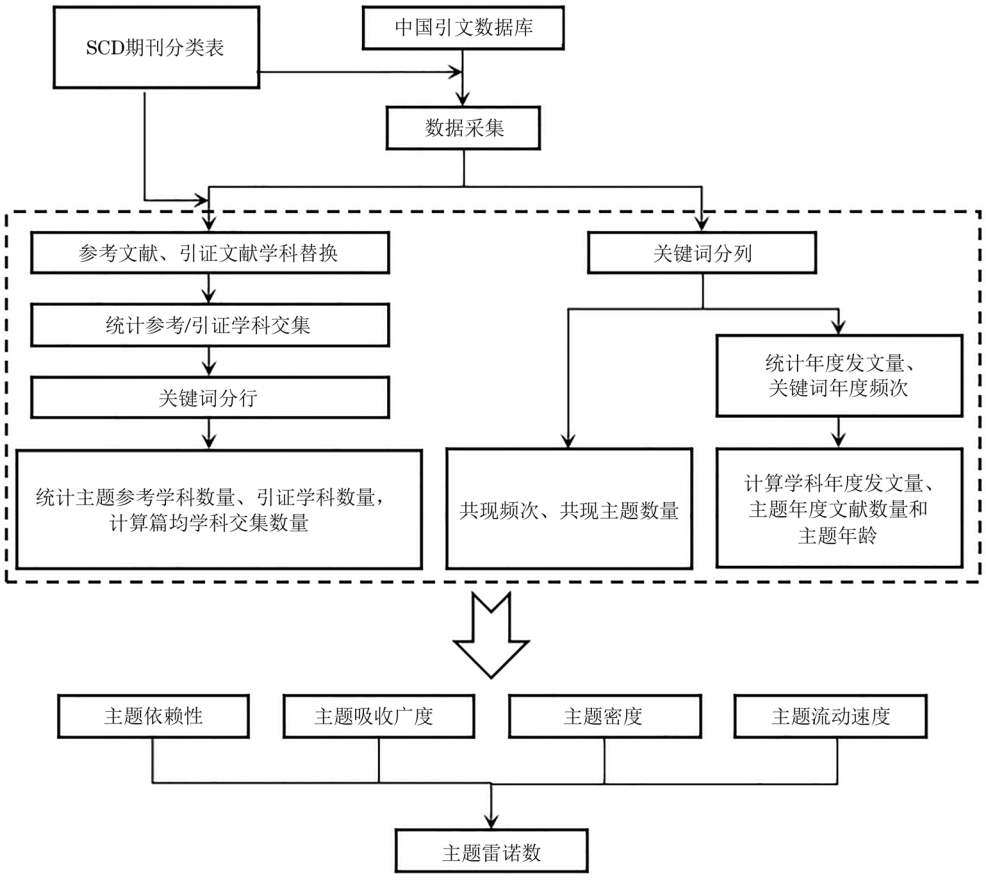

图3 数据处理流程

管理系统等归并为智慧图书馆），以构建统一的主题集合。进行合并处理时，将相同主题对应的参考文献学科或引证文献学科合并后统计其数量，分别形成该主题的参考文献学科集（R_i）与引证文献学科集（S_i）。此外，计算主题所对应文献参考文献学科与引证文献学科交集中学科数量的均值，得到篇均学科交集数量（$\overline{R_i \cap S_i}$）。

3.2　知识流动中的雷诺数计算

按照上述步骤对各项指标进行计算。为便于观察，将主题密度计算结果乘以10，同时将雷诺数的计算结果乘以100，根据计算得到的雷诺数对主题进行由高到低排序，TOP 40的主题雷诺数计算结果如表3所示。

表3　主题雷诺数计算结果（TOP 40）

排名	主题	ρ_i×10	v_i	η_i	L	Re×100	排名	主题	ρ_i×10	v_i	η_i	L	Re×100
1	生成式人工智能	0.227	0.333	1.510	3.714	18.596	21	深度学习	0.103	0.100	1.881	4.060	2.217
2	大语言模型	0.101	0.500	1.133	2.944	13.157	22	文献计量	0.090	0.100	1.707	4.159	2.202
3	新质生产力	0.059	1.000	2.500	2.773	6.551	23	突发事件	0.105	0.100	1.981	4.127	2.178
4	大数据	0.287	0.100	1.947	4.331	6.396	24	新质政策	0.008	1.000	0.667	1.609	2.037
5	元宇宙	0.083	0.250	1.601	3.714	4.821	25	指令工程	0.017	1.000	1.333	1.609	2.037
6	网络舆情	0.204	0.100	1.856	4.060	4.454	26	知识重组	0.018	0.333	0.827	2.833	2.035
7	大模型	0.031	0.500	1.003	2.303	3.553	27	预训练模型	0.030	0.200	0.897	2.996	1.988
8	知识图谱	0.157	0.100	1.978	4.317	3.422	28	信息行为	0.076	0.100	1.406	3.638	1.953
9	人工智能	0.129	0.100	1.844	4.205	2.938	29	竞争情报	0.085	0.100	1.633	3.689	1.927
10	社会网络分析	0.104	0.100	1.508	4.060	2.795	30	LDA模型	0.094	0.100	2.113	4.234	1.877
11	阅读推广	0.201	0.100	2.729	3.784	2.788	31	信息服务	0.092	0.100	1.970	4.007	1.876
12	社交媒体	0.110	0.100	1.548	3.892	2.765	32	数字图书馆	0.095	0.100	1.988	3.892	1.869
13	数智技术	0.028	0.500	1.533	2.996	2.749	33	机器学习	0.062	0.100	1.287	3.892	1.866
14	区块链	0.069	0.125	1.194	3.714	2.670	34	用户画像	0.052	0.111	1.104	3.555	1.862
15	情感分析	0.079	0.100	1.220	3.871	2.522	35	AI赋能	0.008	1.000	0.500	1.099	1.854
16	数字人文	0.132	0.100	2.295	4.143	2.391	36	供需理论	0.008	1.000	0.750	1.609	1.811
17	扎根理论	0.120	0.100	2.047	4.025	2.355	37	范式模型	0.008	1.000	0.750	1.609	1.811
18	BERTopic	0.045	0.500	2.799	2.890	2.325	38	社交网络	0.063	0.100	1.244	3.526	1.780
19	数据要素	0.017	1.000	1.519	2.079	2.310	39	情报分析	0.061	0.100	1.393	3.871	1.705
20	数智赋能	0.037	0.333	1.733	3.178	2.278	40	文本挖掘	0.055	0.100	1.316	3.970	1.654

3.3　主题识别结果分类

对比同类型研究结果，本研究识别的前沿主题与同类研究存在一定相似性，如阅读推广、知识图谱、信息服务、图书馆服务、突发事件和信息素养等主题也被相关研究[34]识别为前沿主题，证明本研究构建模型的识别结果具有一定有效性。此外，生成式人工智能、大数据技术、人工智能和大模型等主题反映信息资源管理学科对数智技术的关注，这与本学科紧跟时代发展、推进数智技术协同发展的趋势[35]相契合，进一步验证所得结果的合理性。在此基础上，依据雷诺数的分布特征，结合专家经验，设定合理阈值，将已有主题划分为前沿主题、潜在前沿主题和一般主题3类。

将雷诺数排名位于前3%的主题界定为前沿主题，得到69个前沿主题。潜在前沿主题是指最近出现的尚未引起广泛关注，但未来具有发展可能性的主题[36]，这类主题尚未进入前沿范畴，但创新性较为突出，因此将雷诺数排名大于数据总量的3%且小于等于5%、反映创新性的主题依赖性小于等于2、反映新颖性的主题流动速度大于等于0.33的主题界定为潜在前沿主题。雷诺数排名在数据总量5%之后的为一般主题。

在已经识别到的前沿主题基础上，进一步划分新兴前沿主题和热点前沿主题。新兴前沿主题呈现出年轻化和快增长趋势，是引起较高关注的主题[11]。结合上述观点，将新兴前沿主题定义为3年内出现的创新性显著的前沿主题，热点前沿主题定义为引起较高关注度且具有一定创新性的前沿主题。同时，利用反映创新性的主题依赖性和主题年龄之比反映前沿主题的平均创新速度A，A=0.40（前沿主题平均创新速度的均值）为新兴前沿主题与热点前沿主题创新速度的临界点。具

体界定标准如下：①新兴前沿主题为流动速度大于等于0.33且平均创新速度大于等于0.40的前沿主题；②热点前沿主题为主题密度大于等于0.06（前沿主题密度的均值）且平均创新速度小于0.40的前沿主题。部分分类结果如表4所示。

表4　前沿主题和潜在前沿主题分类结果（部分）

类型		研究主题
前沿主题	新兴前沿主题	生成式人工智能，大语言模型，新质生产力，大模型，人工智能素养
	热点前沿主题	大数据，社会网络分析，人工智能，网络舆情，数据要素
潜在前沿主题		数据要素产业，数据资产化，数字反哺，舆情预警方法

3.4　结果分析与建议

从分类结果看，新兴前沿主题多涉及交叉性的技术知识。信息资源管理学科的新兴前沿主题主要来自与计算机科学交叉的新技术知识，如“生成式人工智能”“大语言模型”“大模型”等。信息技术与方法是信息资源管理学科研究的重要内容[37]，在数据分析与服务等环节发挥着重要作用。2023年国家互联网信息办公室通过《生成式人工智能服务管理暂行办法》[38]，规范、鼓励生成式人工智能在各行各业的应用；“2024年度中国信息资源管理学界十大学术热点”[39]中有两个主题与人工智能相关。上述政策文件和学术热点不仅体现出生成式人工智能在实践中的重要性，也进一步验证了该主题作为学科前沿的现实意义与研究价值。

热点前沿主题多涉及专业核心知识。信息资源管理热点前沿主题中，“大数据”“社会网络分析”等在学科体系中占有重要地位，且伴随科技迅速发展延伸出新的研究视角与实践路径。在图书馆服务领域，大数据与生成式人工智能技术相结合，能够搭建图书馆智能控制系统，为用户提供个性化服务[40]，彰显出信息资源管理学科核心知识所具有的活力与适应性。

潜在前沿主题揭示了相对较新概念与新问题的未来发展空间。2023年财政部印发《关于加强数据资产管理的指导意见》[41]，明确了数据的资产属性，提出依法规范数据资产化，为数据资产管理提供制度性支撑。2024年国家数据局等部门印发《“数据要素×”三年行动计划（2024—2026年）》[42]，为数据供给、流通、交易和使用提供制度保障，促进数据要素在多场景下的价值转化与创新应用，加速数据要素产业的形成与发展。上述文件表明，“数据要素产业”“数据资产化”等潜在前沿主题正处于由政策驱动向制度化与产业化发展的关键阶段，反映了技术变革驱动下学科研究的发展方向，展现出较强的研究潜力和发展前景。

综上所述，信息资源管理学科在发展过程中，既注重本学科基础理论的发展，也紧跟最新的交叉性技术与方法，在借鉴与学习中不断发展。在此过程中，跨学科理论与方法为解决学科面临的复杂问题提供了有力的支持。然而，如何恰当利用跨学科知识提升本学科的理论深度和实践能力、在借鉴跨学科理论的同时坚守学科核心内容，仍然是亟待探讨的课题。

4　结语

本研究结合相关理论研究，在总结前人对前沿定义的基础上，基于知识流动与流体流动具有相似性的原理，创新性地引入流体力学中的雷诺数模型，从密度、流动速度等维度出发，提出用于识别学科前沿主题的新方法。实证研究表明，该模型通过关注度、新颖性和创新性3个方面的差异性，有效识别学科前沿主题与潜在前沿主题，从而为学科前沿主题识别方法的拓展与完善提供新的参考。同时，所构建的模型还有待完善。未来的研究还需要在数据层面补充标题、摘要等信息，以提升识别结果的准确性，并尝试在其他学科样本数据中的应用，以检验其适用性。

参考文献

[1] 陈仕吉. 科学研究前沿探测方法综述[J]. 现代图书情报技术，2009（9）：28-33.

[2] 苏屹，李文宝壮，雷家骕. 基于流体力学的知识流动沿程损失研究[J]. 科技管理研究，2021，41（5）：104-111.

[3] 李长玲，徐卫杰，高峰，等. 流体势能视角下科学体系中的学科地位分析[J]. 情报理论与实践，2025，48（4）：80-88.

[4] 刘宏升. 高等流体与气体动力学[M]. 北京：科学出版社，2021：211-217.

[5] 王诗炜，陈春. 基于科学论文和技术专利关联关系识别潜在知识发现方法研究综述[J]. 数据分析与知识发现，2023，7（7）：18-31.

[6] PRICE D J. Networks of scientific papers[J]. Science，1965，149（3683）：510-515.

[7] PERSSON O. The intellectual base and research fronts of JASIS

1986–1990[J]. Journal of the American Society for Information Science，1994，45（1）：31-38.

[8] CHEN C M. CiteSpace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology，2006，57（3）：359-377.

[9] LIU J S，LU L Y Y，LU W M. Research fronts in data envelopment analysis[J]. Omega，2016，58：33-45.

[10] 许晓阳，郑彦宁，赵筱媛，等. 研究前沿识别方法的研究进展[J]. 情报理论与实践，2014，37（6）：139-144.

[11] 罗瑞，许海云，董坤. 领域前沿识别方法综述[J]. 图书情报工作，2018，62（23）：119-131.

[12] 张雪，张志强，曹玲静，等. 学科领域研究前沿识别方法研究进展[J]. 图书情报工作，2022，66（12）：139-151.

[13] 陈稳，陈伟. 科学与技术对比视角下的前沿主题识别与演化分析[J]. 情报杂志，2022，41（1）：67-73，163.

[14] YE G H，WANG C C，WU C，et al. Research frontier detection and analysis based on research grants information: a case study on health informatics in the US[J]. Journal of Informetrics，2023，17（3）：101421.

[15] FUJITA K，KAJIKAWA Y，MORI J，et al. Detecting research fronts using different types of weighted citation networks[J]. Journal of Engineering and Technology Management，2014，32：129-146.

[16] HUANG M H，CHANG C P. A comparative study on three citation windows for detecting research fronts[J]. Scientometrics，2016，109（3）：1835-1853.

[17] KHASSEH A A，SOHEILI F，MOGHADDAM H S，et al. Intellectual structure of knowledge in iMetrics: a co-word analysis[J]. Information Processing & Management，2017，53（3）：705-720.

[18] 郑彦宁，许晓阳，刘志辉. 基于关键词共现的研究前沿识别方法研究[J]. 图书情报工作，2016，60（4）：85-92.

[19] WANG X F，ZHANG S，LIU Y Q. ITGInsight–discovering and visualizing research fronts in the scientific literature[J]. Scientometrics，2022，127（11）：6509-6531.

[20] YU D J，YAN Z P. Combining machine learning and main path analysis to identify research front: from the perspective of science-technology linkage[J]. Scientometrics，2022，127（7）：4251-4274.

[21] 张兆顺. 湍流理论与模拟[M]. 2版. 北京：清华大学出版社，2017：1-3.

[22] 叶鹰，张家榕，张慧. 知识流动与跨学科研究之关联[J]. 图书与情报，2020（3）：29-33.

[23] 郑准，张凡，王国顺. 知识守门者向集群企业知识转移的流体力学研究[J]. 情报理论与实践，2016，39（7）：97-101.

[24] 刘自强，许海云，岳丽欣，等. 面向研究前沿预测的主题扩散演化滞后效应研究[J]. 情报学报，2018，37（10）：979-988.

[25] 刘桂锋，陈亦侯，韩牧哲，等. 面向知识演化的概念流模型构建研究：以“数据管理与数据科学”为例[J]. 情报理论与实践，2025，48（9）：100-108.

[26] 许鹏程，毕强，丁梦晓，等. 基于DEMATEL的知识发现系统交互质量影响因素识别与分析[J]. 情报资料工作，2018，39（4）：24-31.

[27] 许海云，王超，岳增慧，等. 基于知识网络强弱关系变迁测度新兴主题的未来不确定性[J]. 情报理论与实践，2021，44（11）：89-98.

[28] 曾粤亮，毛永林，王佳鑫. 社会资本对跨学科科研团队合作效率的影响研究[J]. 数字图书馆论坛，2025，21（6）：63-73.

[29] 张凯云，王庆金，石仁波. 数字化转型背景下路径依赖战略与组织韧性能力匹配对企业技术创新绩效的影响：政策支持的调节效应[J]. 科技进步与对策，2025，42（8）：81-92.

[30] 李纲，巴志超. 科研团队中知识粘滞的影响因素研究[J]. 中国图书馆学报，2017，43（1）：89-106.

[31] 陈钰芬，胡思慧. 知识复杂性的测度方法综述与比较[J]. 情报杂志，2024，43（3）：165-172，78.

[32] 杨涛. 知识产权专有性特质的理论阐释[J]. 法制与社会发展，2020，26（3）：150-168.

[33] 王浩，李长玲，高峰，等. 学科知识输出影响力分析：基于交叉知识的学科归属度测度[J]. 情报理论与实践，2024，47（8）：76-83.

[34] 高楠，周庆山. 基于共被引方法的情报学前沿领域识别与演进趋势分析[J]. 现代情报，2024，44（5）：3-19.

[35] 邱均平，张廷勇，徐中阳，等. 数智时代我国信息资源管理学科的发展趋势：基于科研、教育与技术的三重视角[J]. 情报科学，2024，42（12）：1-9，19.

[36] 朱韶华，李艳红，张迅，等. 基于高质量文献的肿瘤学领域研究前沿识别研究[J]. 医学信息学杂志，2024，45（7）：49-54.

[37] 张海，段荟，王东波. 信息资源管理领域生成式人工智能：研究现状、研究主题及研究展望[J]. 情报杂志，2024，43（10）：150-156.

[38] 生成式人工智能服务管理暂行办法[EB/OL]. [2026-01-05]. https://www.cac.gov.cn/2023-07/13/c_1690898327029107.htm.

[39] 2024年度中国信息资源管理学界十大学术热点[J]. 情报资料工作，2025，46（1）：5-12.

[40] 祝嘉淇，孟高慧，刘畅，等. 迈向智慧图书馆：图书馆管理系统的

智慧化赋能方案设计[J]. 图书情报知识，2024，41（6）：64-74.

[41] 关于印发《关于加强数据资产管理的指导意见》的通知[EB/OL]. [2026-01-05]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202401/content_6925470.htm.

[42] 国家数据局等部门关于印发《“数据要素×”三年行动计划（2024—2026年）》的通知[EB/OL]. [2026-01-05]. https://www.nda.gov.cn/sjj/zhuanti/ztsjysx/qt/0902/20240830174038137859023_pc.html.

作者简介

翟智慧，女，硕士研究生，研究方向：信息计量与科学评价。
李长玲，女，硕士，教授，通信作者，研究方向：信息计量与科学评价，E-mail：lichl69@163.com。
王庆华，女，硕士研究生，研究方向：信息计量与科学评价。
巴秀娜，女，硕士研究生，研究方向：信息计量与科学评价。
刘悦，女，硕士研究生，研究方向：信息计量与科学评价。

Identifying Disciplinary Research Frontier Topics Based on Reynolds Number: Taking Information Resources Management as an Example

ZHAI ZhiHui LI ChangLing WANG QingHua BA XiuNa LIU Yue
(School of Information Management, Shandong University of Technology, Zibo 255049, P. R. China)

Abstract: Identifying frontier topics in disciplinary research is essential for understanding the current state and trends of research, thereby promoting disciplinary innovation and development. Knowledge flow and fluid flow share similarities in their formation and state transitions, both being influenced by external factors that may trigger changes. In the process of knowledge flow, research topics differ in degree of attention, novelty, and innovativeness, thus exhibiting distinct flow states reflected by citations. Therefore, this paper introduces the Reynolds number formula, which is used to distinguish flow states in fluid mechanics, and constructs a model from the three dimensions of attention, novelty, and innovativeness to identify frontier and potential frontier topics in disciplines. The field of Information Resources Management from 2015 to 2024 is adopted as a case for empirical analysis. The results indicate that emerging frontier topics are closely related to cross-disciplinary technological knowledge such as generative artificial intelligence. Hot frontier topics are primarily situated in core professional domains such as big data and social network analysis. Potential frontier topics pertain to the data-element industry and related knowledge. Empirical research has demonstrated the feasibility of the Reynolds number model, which can be used to identify frontier topics in scientific disciplines.

Keywords: Research Frontier; Reynolds Number; Knowledge Flow; Frontier Identification

（责任编辑：常春）