

基于CiteSpace和VOSviewer的国内外大运河研究热点与前沿趋势分析

Visualization and Analysis of Hot Spots and Frontier Trends of Domestic and International Grand Canal Research Based on CiteSpace and VOSviewer

王金凡 纪茜*
WANG Jinfan JI Qian*

(天津城建大学建筑学院, 天津 300384)
(School of Architecture, Tianjin Chengjian University, Tianjin, China, 300384)

文章编号: 1000-0283(2024)12-0057-10
DOI: 10.12193/j.la.ing.2024.12.0057.007
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2024-05-06
修回日期: 2024-07-23

摘要

随着运河文化保护政策的制定, 大运河逐渐受到学者们的广泛关注。目前, 大运河的发展受到文化政策的影响而发生诸多变化, 亟需一个动态的、发展的视角来探索运河遗产的保护和发展战略, 从而全面客观地了解当代社会在大运河文化遗产领域的研究趋势。借助CiteSpace和VOSviewer软件, 对知网数据库和Web of Science数据库中2010–2023年期间与大运河相关的文献进行可视化分析, 并基于研究型文献发表数量和热点话题进行分析及推演。结果表明, 国内外运河研究文献数量整体呈上升趋势, 其中, 国内运河研究主要围绕文化遗产、文旅融合等; 国外主要聚焦于运河控制算法与技术研究、运河水质污染防治技术等内容。

关键词

大运河; VOSviewer; CiteSpace; 知识图谱; 可视化分析

Abstract

With the development of policies to protect canal culture, grand canal has gradually received extensive attention from scholars. The development of grand canal is subject to many changes due to the influence of cultural policies. There is an urgent need for a dynamic and developmental perspective to explore the protection and development strategies of the canal heritage to gain a comprehensive and objective understanding of the research trends in contemporary society in grand canal's cultural heritage field. In this study, with the help of CiteSpace and VOSviewer software, we visualize and analyze the literature related to grand canal in CNKI and Web of Science database from 2010 to 2023 and analyze and extrapolate the number of publications and hot topics based on research-based literature. The results show that the number of research literature on canals at home and abroad is on the rise, of which domestic canals are mainly centered on cultural heritage, culture, and tourism integration, etc.; foreign countries mainly focus on research on canal control algorithms and technologies, canal water quality pollution prevention and control technologies, etc.

Keywords

grand canal; VOSviewer; CiteSpace; knowledge graph; visual analysis

王金凡

1998年生/女/河南南阳人/在读硕士研究生/研究方向为风景园林规划与设计、风景园林历史与理论

纪茜

1991年生/女/河北唐山人/博士/讲师/研究方向为风景园林规划与设计、风景园林历史与理论

大运河始凿于春秋末期吴王夫差开挖的邗沟, 经隋、元时期两次大规模的扩建, 最终在天然河道的形成下加以疏浚修凿而成, 共跨越了8个省、35座城市。大运河不仅停留于文字和史料的记载中, 更是流动的、鲜

活的, 是奔腾不息的国家记忆、民族记忆; 运河流域社会经济的运行和发展是中华民族最具代表性的文化符号之一。自2014年中国大运河项目被列入世界文化遗产名录以来, 中国政府陆续发布了一系列关于运河文化保

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: Jiqian005@hotmail.com

基金项目:
天津市艺术科学规划项目“大运河(天津段)文化遗产可持续发展策略研究”(编号: A22039)

护的政策文件。为响应习近平总书记保护、传承和利用大运河文化遗产的指示，江苏省于2018年成立了大运河文化带建设研究院并设立分院，其他高校也相继成立大运河文化研究院。在社会文化发展与政策的引导下，大运河相关研究成果逐年增多，近年来已成为新的研究热点和重要研究领域。基于上述研究现状，文章采用CiteSpace和VOSviewer软件进行文献可视化分析并绘制国内外大运河研究领域的知识图谱，探究国内外大运河的研究热点与发展趋势，这对推动大运河后续相关研究方向具有重要意义。

1 数据处理与研究方法

1.1 数据来源与处理

本文对中国知网(CNKI)和Web of Science(WoS)相关学术期刊的数据集进行分析，探索国内外学者对大运河领域的研究进展。基于分析角度不同，本文数据检索限定分为两个时段：(1)为梳理研究领域发展阶段，国内外文献检索时间跨度分别为1950-2023年、1998-2023年；(2)在了解国内外运河相关背景及政策后，选择2010年1月1日至2023年12月31日的文献数据进行热点与前沿趋势研究。基于CNKI数据库检索中文期刊文献，采用高级检索方式，检索条件设置为“关键词(精确)”，检索词选定“大运河”，选择学术期刊数据库，共检索出2 362篇文献，经过筛选去除报导、访谈、诗词以及非本学科或重复的内容，共选取有效文献1 696篇。基于WoS数据库检索外文文献，以“canal”作为主题词，检索得到2 982篇文献。在学术界中，为了确保文献检索的准确性，使用Research Areas功能多次过滤，选择水利、建筑工程学领域中与“运河”相关的文献。经过多次筛选，最终得到522篇文献，再经人工剔除一

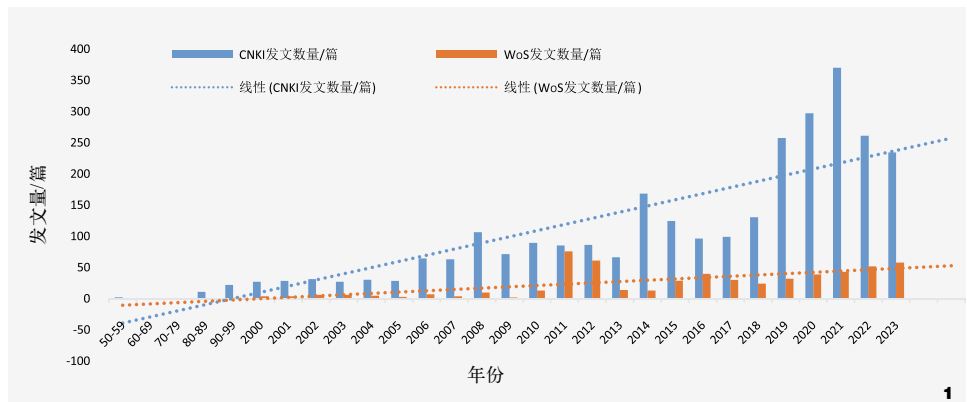


图1 大运河研究历年发文量总体趋势
Fig. 1 Overall trend of the number of articles published in the study of grand canal over the years

轮后，共计有效文献总数为484篇。本文在分析过程中，构建知识图谱重点关注发文量、关键词以及发展趋势等内容。

1.2 研究方法

科学知识图谱是目前文献综述常用的方法之一，将研究领域的发展过程和结构关系可视化呈现^[1]，其中CiteSpace和VOSviewer分析软件得到了广泛应用^[2]，它们皆是基于Java开发的引文可视化分析软件^[3]。故本文选用上述两种可视化软件进行文献分析，通过观察发文量总体趋势，探索发文量短期内快速增长的深层次原因；其次对关键词聚类进一步分析，有助于梳理近年来该领域聚焦的研究热点，对精准大运河研究方向和领域等具有重要意义。

2 国内外运河研究进程分析

2.1 文献计量分析

文献发文量是评定研究热点和发展趋势的重要指标。绘制运河研究趋势分析图，有利于开展国内外研究的知识波动性预测。CNKI数据库中运河研究文献始见于1950年，由于1950-1999年区间跨度较大，文献量较

少，故将该时间段分成5组，每组为10年，计算每组的年均发文量。在WoS数据库中，1998-1999年的文献相对较少，因此该时间段被视为一组来计算年均发文量(图1)。两个数据库检索截止日期均为2023年12月31日。总体趋势显示学术界对运河研究的关注度逐年增加，文献发表数量呈持续增长状态。

2010年以前大运河相关文献发文量总计828篇，占总发文量的25.9%。2000-2005年是国内大运河发文量的低速平稳期，年均发文量28.5篇，自2006年起国内发文量逐渐增长。外文文献出现较晚，首次见刊于1998年，前期文献发文量较少，2010年以后年发文量大幅增长，期间有起伏变化，2018年以后整体保持增长趋势。

2.2 基于发文情况的研究阶段划分

2.2.1 国内运河论文发文趋势

结合国内相关政策及行业动态，对发文量趋势进一步梳理后划分为4个阶段(图2)：
(1)运河研究起步阶段(1950-1999年)。20世纪中后期，中国陆、空交通网络相对薄弱，而内河航运占显著地位。随着中国运输需求的不断增长，航运运输成为该时期的主

要焦点，部分学者将重心投入历史悠久的大运河研究，其研究对象多以京杭大运河浙江段和江苏段为主，研究内容主要有水运航道及沿岸景观整治^[4]、船闸工程设计^[5]等，主要以扩大京杭运河容量，带动区域发展为目的。

(2) 国际运河经验借鉴阶段(1999–2004年)。1998年比利时中央运河成功申遗，对运河的保护意识逐渐增强；20世纪末，世界运河领域发生了一件极具战略意义的变更事件，巴拿马从美国政府手中正式收回了位于中美洲地峡的巴拿马运河的主权，这引起研究人员的关注。该时期中国部分学者主要针对巴拿马运河主权变更的影响^[6]、巴拿马运河发展历程^[7]等内容进行研究。研究学者也因比利时中央运河的成功申遗受到启发，中国运河的发展即将进入新的历史阶段。

(3) 运河文化遗产申报探索阶段(2004–2014年)。2006年，全国政协58位委员联合提出呼吁对大运河进行重点保护。同年12月，大运河成功列入《中国世界文化遗产预备名单》，标志着大运河申报世界文化遗产正式启动，运河研究日益成为“热门话题”。与此同时，该时期国内旅游业快速发展，王建波^[8-9]；田乃鲁、朱晓明^[10]；李红艳、陈舒雯^[11]等学者以运河古镇作为研究对象，对运河周边历史街区进行广泛调查研究。刘大群^[12]、许云飞^[13-14]等学者对运河线性文化遗产旅游的开发重点关注，这为后期大运河“文旅融合”的提出奠定了基础。这一时期运河研究的蓬勃发展标志着运河文化遗产研究到达了顶峰。

(4) 运河研究深化发展阶段(2014年至今)。从2006年国家做出申遗决定到2014年成功入选，中国大运河申遗经过了8年的准备，运河研究从此迈入新的阶段。2014年大运河



图2 国内大运河研究历史阶段
Fig. 2 Historical stages of grand canal research in China

图3 国外运河研究历史阶段
Fig. 3 Historical stages of canal research abroad

入选世界文化遗产名录，年发文量达到114篇。从2019年开始，发文量与前一阶段相比增长速度明显加快，由于2019年2月《大运河文化保护传承利用规划纲要》的颁布，将运河保护上升为国家战略，在此方案的推动下，引起了学术界的高度关注。2021–2022年中国新冠疫情较为严重，对运河领域的研究有所下降，随着疫情得到逐步控制，该研究领域的热度下降趋势有所缓和。在深化发展阶段中，出现了以文化经济视角探索大运河文化带的重点研究内容^[15]、文化生态学视角下江南运河与沿运聚落的文化生态资源可视化研究^[16]等文献计量研究，反映了大运河相关研究已经进入了更为全面和深入的阶段。

2.2.2 国外运河论文发文趋势

基于国外运河发文情况及相关政策，可将国外运河研究划分为4个阶段(图3)：

(1) 国际运河研究平缓发展阶段(1998–2009年)。根据《世界遗产名录》的时间顺序，在此期间，全世界有三条运河成功入选，它们是：比利时中央运河(1998年)、加拿大里多运河(2007年)以及英国庞特基西斯特水道桥与运河(2009年)。此时，学者对国际运河的研究内容相对分散且体量小，年均发文量4.5篇，主要围绕水资源管理与运河环境等方向。

(2) 运河研究方向转换阶段(2009–2014年)。快速城市化发展和气候变暖正在对全

者间的协作更密集。

发文机构网络合作图谱在一定程度上反映了大运河研究机构的发文水平和机构间协作的地理分布情况。将国内外文献导入CitesSpace软件,根据文献计量研究结果分析研究机构的发文情况,如表1所示,江苏省的学校和研究机构所占比例最高,是大运河研究领域的主力军。国外发文量前5的机构占总发文量的34.1%,多以国际运河为主要研究对象,埃及知识库(Egyptian Knowledge Bank)是国际运河发文的核心机构。在上述研究机构中都是以单一节点形式存在的,很少有关联协作研究。

总之,通过对核心作者及研究机构的分析,其国内各团队之间的联系较为松散,很少进行跨机构协作研究,且研究机构集中于江苏省,大多集中于江苏段运河的研究,关于北运河的研究缺乏领军机构,表明研究的内容与地区机构息息相关。研究机构整体上呈现出“南多北少”的特征。

3 国内大运河研究热点及前沿趋势分析

3.1 国内研究热点分析

关键词是文章核心内容的浓缩,可以揭示文章内容的主要研究方向和核心观点^[20]。利用CiteSpace软件计算关键词共现频率,绘制大运河关键词图谱(图6),并提取出频次排名前10的关键词(表2)。从2010–2023年大运河关键词图谱分析中可以看到,以“大运河”为核心的关键词向外围辐射,连接“文化遗产”“运河文化”“运河”“保护”“文旅融合”等热点词,且延伸出更多分支。该图构成了近14年来国内大运河领域的研究热点,但由于学科交叉的影响,研究领域出现了外围关键词分布相对分散的现象。

表1 国内外大运河发文量前5的研究机构统计表

Tab. 1 Statistics of the top 5 research organizations in terms of the number of publications on grand canal in China and abroad

序号 No.	国内发文机构 Domestic issuers	发文量 / 篇 Volume of literature	国外发文机构 Foreign issuers	发文量 / 篇 Volume of literature
1	南京博物院	20	Egyptian Knowledge Bank (EKB)	68
2	聊城大学运河学研究院	12	Suez Canal University	54
3	东南大学建筑学院	11	King Faisal University	19
4	扬州大学中国大运河研究院	11	Helwan University	10
5	中国文化遗产研究院	10	Journal of King Saud University	9

表2 2010–2023年大运河国内研究热点高频关键词表

Tab. 2 Canal domestic research hotspot high-frequency keywords list from 2010 to 2023

序号 No.	频次 / 次 Frequency	中心度 Centrality	年份 Particular year	关键词 Keywords
1	572	1.16	2010	大运河
2	50	0.06	2012	文化遗产
3	38	0.05	2013	运河文化
4	36	0.07	2011	运河
5	32	0.05	2010	保护
6	31	0.03	2019	文旅融合
7	20	0.03	2020	博物馆
8	19	0.02	2018	文化
9	18	0.01	2014	扬州
10	18	0.01	2018	传承

从高频关键词表中分析发现“大运河”频次最高,中心度最强,以“大运河”为中心延伸出许多研究领域。“文化遗产”频次次之,研究该领域相关文献后发现,与该研究同期,北运河作为主要研究对象之一,越来越多的学者开始关注运河水环境的变化,并一直持续至今。该领域跨学科研究融合了化学、生物学等学科方法,与国际景观环境治理研究接轨,而对于倡导绿色发展、重视环境治理的现代社会具有重要意义。自2018年“文旅融合”概念提出以来,受到广泛关注。2020年文化、旅游部颁布《大运河文化和旅游融合发展规划》政策,更是成为一大热潮。进一步表明了中国学者较好地把握了运河领域的研究热点,且与国家推进的相关政

策相契合。

基于关键词检索工具绘制2010–2023年大运河国内研究热点聚类分析(图7),图中左上角模块化指标Modularity $Q=0.5017 (>0.3)$, Weighted Mean Silhouette $S=0.893 (>0.7)$,表明聚类网络可以显示出较好的关系和相对清晰的聚类结构^[21]。

图中共9个聚类,聚类序号越靠前则说明该聚类中包含的关键词出现的频次越高,排名前5的聚类依次是大运河、保护、文旅融合、运河文化、徐则臣。其中#4聚类的标签为徐则臣,表明该聚类中的文献通过长篇小说这一载体进行探讨,深入挖掘大运河对中国历史发展的影响,展现其多维度考量的作用。将上述9个关键词聚类分析归纳分

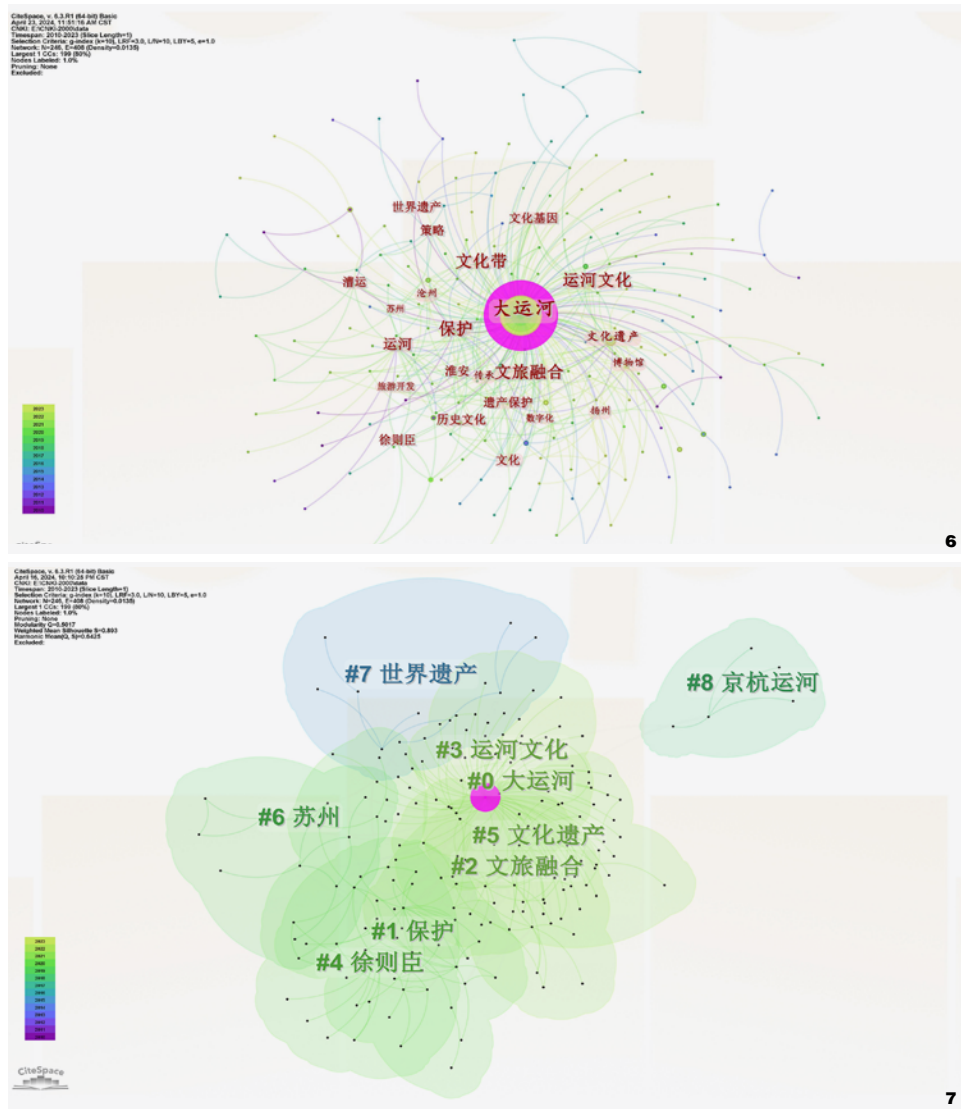


图6 2010—2023年大运河研究关键词图谱分析
Fig. 6 Keywords mapping analysis of grand canal research from 2010 to 2023

图7 2010—2023年大运河国内研究热点聚类分析
Fig. 7 Cluster analysis of domestic research hotspots of grand canal from 2010 to 2023

为三个研究主题：运河区域研究（#0、#6、#8）、运河相关产业研究（#1、#2、#3、#5、#7）以及运河研究相关作家（#4）。主题一运河区域研究中#0大运河（多指京杭运河）是中国古代连接南北的主要动脉。俞孔坚、奚雪松^[22]基于发生学方法构建历史模型，解释运河各个历史时期的演变背景，探讨功能和相互关系并确定大运河遗产走廊的结构和

特征。张京祥、刘雨平^[23]研究运河沿岸发展意义、影响和总体要求，并提出相关发展策略，以扬州段为研究案例，探讨运河沿岸地区的发展矛盾和解决方案。聚类#6苏州指大运河吴中区段，其是全国第一条标准化文明示范航道，也是目前中国最为繁忙的内河航道之一。但由于沿河工厂较多，整体环境不容乐观，其次沿岸各景点之间较为孤立，缺

少统一的视觉标识。因此，滨河景观空间的改善与上下游运河沿岸总体规划设计成为主要研究内容。曲丽丽等^[24]以遗产廊道为出发点，通过对沿线运河发展现状统筹考虑，提出景观设计策略，进一步优化了苏州段沿线景观空间。高雪^[25]以苏州段滨水公共空间的现状建设情况展开分析，探讨滨水公共空间存在的问题，基于此，提出滨水公共空间更新策略。主题二在运河相关产业研究中，国内学者依据政策背景，紧跟时代趋势适时对研究领域进行调整。主要研究有国家文化公园的建设^[26]，文旅融合视角下对文化遗产的保护与发展^[27]等。主题三运河研究相关作家则主要以徐则臣创作的长篇小说《北上》为载体，探索大运河两岸百余年来沧桑巨变。

通过对比以上信息可以发现，2010—2023年大运河国内热点研究聚焦于运河整体保护规划、运河文化遗产、运河环境保护、运河文化旅游综合开发以及生态环境的研究。

3.2 国内研究趋势演变脉络

CiteSpace中时区关键词可视化分析功能可直观反映研究阶段的动态过程和知识结构的时间演变，从而以时区演进的角度分析和预测其研究趋势（图8）。2010年以前国内学者对于大运河的研究局限于运河的发展史与运河的价值评估，“京杭运河”是最早开展研究的运河，对比到平行轴线的聚类可以看出，大运河研究初期受到“运河申报世界文化遗产工作”的影响，以大运河、保护、修复、漕运、世界遗产、价值评估等为研究热点，其中“大运河”受到了最多关注，而“文旅融合”存在最多共线关系，同时也是后续研究的重点方向。2014年以后中国研究领域有了新的突破，以挖掘城市形象传播策略为目的，进一步研究文化遗产廊道、运河的旅游

开发等方向；近些年在文化强国的背景下，国内学者转向游客视角，探索游客对大运河周边发展的景观评价，通过评估进一步提出改造优化策略；在互联网技术的发展下，利用VR虚拟现实和3D技术，再现古运河的发展历程。同时，由于学科交叉的影响，旅游管理、生物学等领域也参与到运河研究中。

4 国外运河研究热点及前沿趋势分析

4.1 国外运河关键词聚类分析

利用Citespace可视化分析算法检索绘制国外关键词聚类分析(图9)，其中聚类模块值(Q值) = 0.5469 (> 0.3)，聚类平均轮廓值(S值) = 0.8453 (> 0.7) 表明聚类结构显著。在国外运河研究领域中，主要以“jiangsu province china (中国江苏省)”“environmental performance (环境绩效)”“recreational vessel (休闲船只)”等作为主要研究方向。

由于仅从聚类名称中难以准确获取具体信息，且可视化软件对文献关键词的提取存在一定差异性，因此需要结合子聚类来深入分析各聚类中涵盖的具体内容(表3)。通过整理，将上述8个聚类归纳为三个研究主题：

主题一运河技术与方法研究(#3、#4、#6、#7)，国外学者更注重使用技术手段研究该领域内容，利用建模算法、地理信息系统(GIS)、模糊聚类等方法找寻运河水文规律，从而为运河水资源管理和相关规划奠定基础。子聚类含case study (案例研究)的词汇，说明部分学者通过对已有案例的研究，探索出适合于新时代的研究方法。

主题二运河区域研究(#0)，聚类#0 jiangsu province china (中国江苏省) 主要以江苏段运河为主要研究对象，如杨金等^[26]发现鲜少有人研究中国大运河沿线非物质文化遗

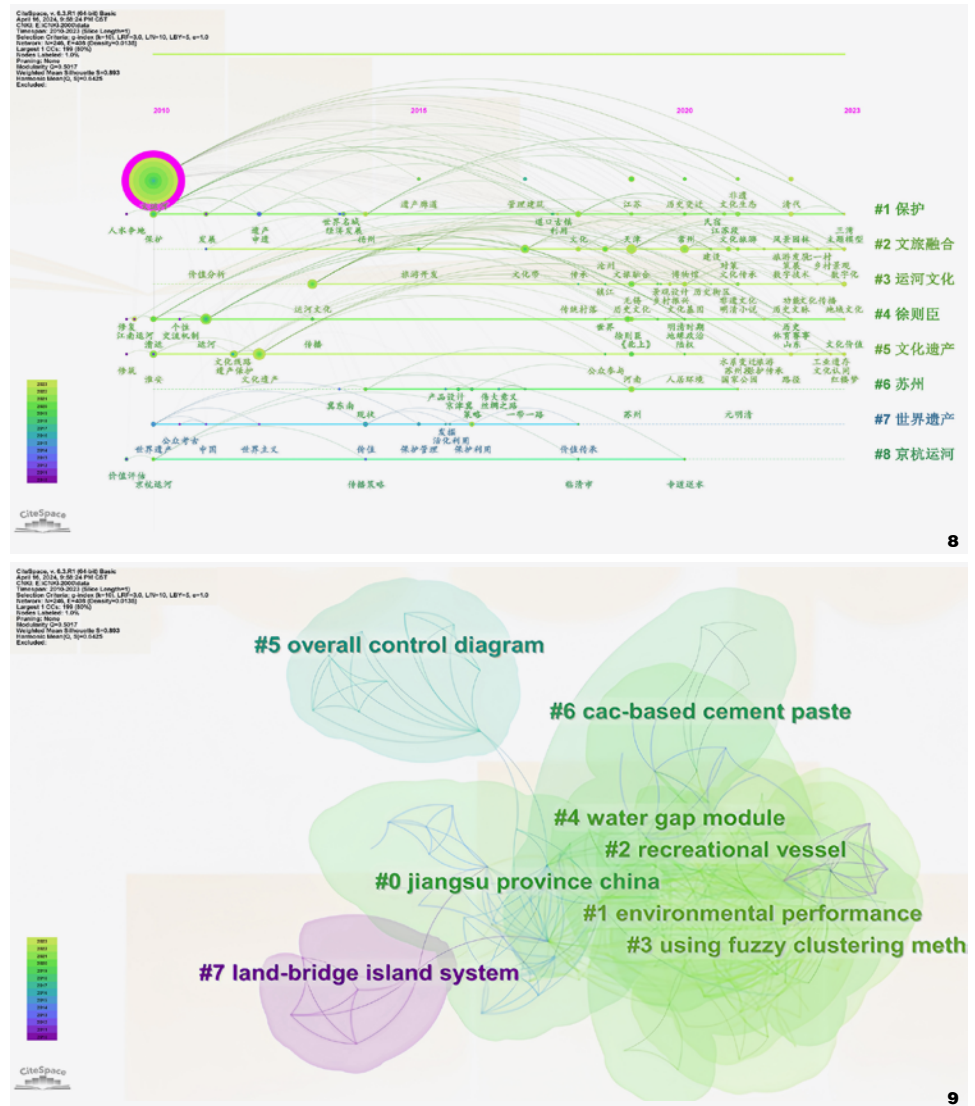


图8 2010—2023年大运河研究演进路径
Fig. 8 Evolutionary path of grand canal study from 2010 to 2023

图9 2010—2023年运河国外研究热点聚类分析
Fig. 9 Cluster analysis of research hotspots abroad for canal from 2010 to 2023

产(ICH)的空间变化，因此，利用GIS空间分析和地理探测器统计方法，研究了影响大运河沿线城市非物质文化遗产集聚的地方因素，为规划大运河沿线非物质文化遗产资源的系统更新和利用提供了重要信息。此外，还有以景观视角、区域结构等内容进行分析研究。

主题三运河问题与改造研究(#1、#2、#5)，运河沿岸发展将有利于增加当地经济效益，促进就业率增长，以文化旅游为目的，提高运河沿岸景观可持续发展。总体来看，国外运河研究更侧重于水质技术与环境可持续发展研究，而运河文化方面的研究少之又少。

表3 运河国外研究关键词聚类表
Tab. 3 Clustering table of keywords for international research on canal

聚类编号 Cluster number	聚类名称 Cluster name	子聚类名称 Subcluster name
#0	Jiangsu Province China (中国江苏省)	landscape perspective、community structure、 grand canal Zhenjiang (景观视角、社区结构、镇江大运河)
#1	environmental performance (环境绩效)	geomorphic signature、watershed analysis (地貌特征、流域分析)
#2	recreational vessel (休闲船只)	case study、rural livelihood、recreational vessel (案例研究、乡村生活、休闲船)
#3	using fuzzy clustering method (使用模糊聚类方法)	case study、urban air quality (案例研究、城市空气质量)
#4	water gap module (水隙模块)	local condition、urban design-application、risk assessment (当地条件、城市设计—应用、风险评估)
#5	overall control diagram (整体控制图表)	environmental performance、water transport system、efficiency (环境性能、水运系统、效率)
#6	CAC-based cement paste (以CAC为基础的粘结剂)	anthropized system、industrial park (人性化系统、工业园区)
#7	land-bridge-island system (陆—桥—岛系统)	effect、rural-urban gradient (影响、城乡梯度)

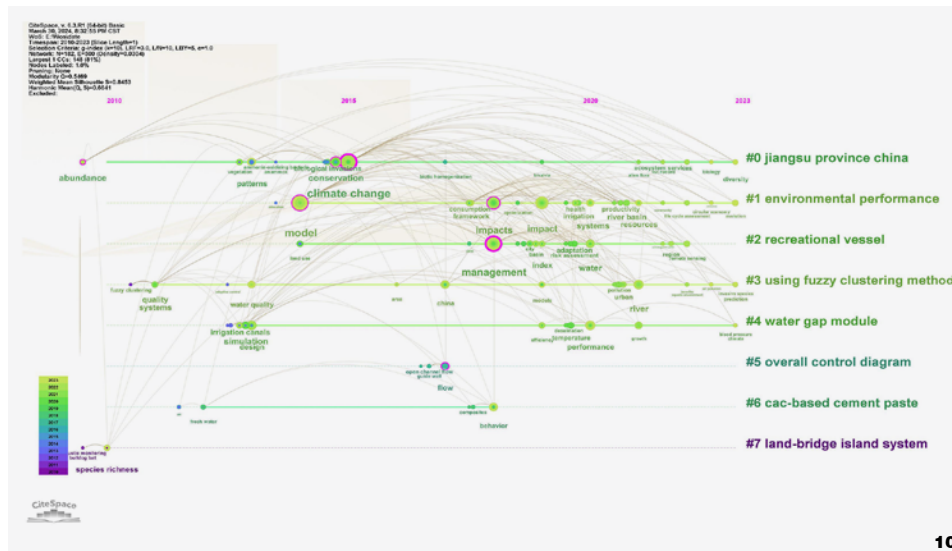


图10 2010—2023年国外运河研究演进路径
Fig. 10 Evolutionary path of international canal studies from 2010 to 2023

由关键词聚类转换得到国外运河研究关键词聚类时间线视图(图10)。2010—2015年国际运河领域研究较少,该时段主要以江苏段为研究对象,通过技术手段研究运河水

污染及水质变化等内容。总体方向以生态视角对运河水文规律、运河沿岸旅游发展模式进行探索,对可持续发展有明确的导向作用。新的学术思潮在2018年开始出现,国外

运河研究领域逐渐丰富,且在多学科交叉影响下研究领域更加宽泛,对其 circular economy (循环经济)、systems (制度) 更有针对性地开展研究。

4.2 国外研究趋势演变分析

突现关键词是指在一定时期内被引频次剧增的关键词,其突现关键词的起止时间可以反映出各个时期运河研究的热点内容和发展趋势。借助CiteSpace中提供的突现探测(Burst Detection)技术,得到2010—2023年国外运河突现词(图11)。由图可知,突现强度最大的关键词是“conservation(保护)”,研究阶段正是处于2014年中国成功入选世界文化遗产名录后,学术界引发文化遗产“保护”热潮;同时,国外运河研究正逐渐从水环境治理和环境保护等领域转向大运河文化、生态和文化线路等文化遗产的综合保护和利用方面。对国外运河突现词进行梳理后发现2014年以前运河研究主题可分为两类,即以突现词“systems(制度)”“patterns(模式)”“genetic algorithm(基因算法)”为代表的运河水资源管理发展模式研究和以“biodiversity(生物多样性)”“quality(质量)”“air(空气)”等为代表的运河景观环境研究。其中,运河水资源管理发展模式研究以航道水文控制系统模型研究^[29]为主,也包括运河水库数字遥感探测研究^[30]等。运河环境研究则重点聚焦于运河城市段的地表沉积物质量影响研究^[31]、运河季节性水质变化研究^[32]等内容。在突现特征上,“impacts(影响)”突现词热度持续近6年,是2018—2023年的重点研究对象,其研究内容主要有运河沿线农村聚落空间格局的演变及影响因素^[33]、运河沿线非物质文化遗产发展空间变迁影响分析^[28]、游客对国家文化公园的感知评价分析^[34]等。而“growth(发展)”

与“urban (城市)”作为近年新兴突现词，将成为今后一段时间国外运河研究的两个重要方向。

5 结论与展望

国内外运河文献发文量整体呈上升趋势。综合文献发表趋势变化及CiteSpace、VOSviewer图谱分析情况，国内运河研究可划分为：运河研究起步阶段(1950-1999年)、国外运河经验借鉴阶段(1999-2004年)、运河文化遗产申报探索阶段(2004-2014年)、运河研究深化发展阶段(2014年至今)；国外运河研究阶段可划分为：国外运河研究平缓发展阶段(1998-2009年)、运河研究方向转换阶段(2009-2014年)、运河研究多元化发展阶段(2014-2018年)、“一带一路”倡议发展阶段(2018年至今)。国内外运河研究阶段的划分与运河发展历程相吻合，研究热点的转变受重大事件及国家政策的影响。

通过对关键词聚类分析，国内外运河聚类研究各分为三个热点主题。在数字化背景下，研究主题正逐步转向智慧数字方向，应充分利用中国文化建设的历史机遇，结合数字技术推进大运河文化研究的深入性和系统性，强化大运河文化旅游融合发展的顶层设计，加快将大运河打造成为“继古开今的璀璨文化带”。国外运河研究更侧重于运河控制算法与技术研究，中国江苏省作为唯一的国家地区突现词，其国际影响突显。通过对国内外运河研究主题的对比，中国在运河立法与管理、水污染防治技术等方面的研究还存在一定差距，但在运河发展史、文化建设和价值评估等研究领域显示出巨大优势。总之，在文化自信的视角下，大运河国家文化公园和运河文化带建设在近年来将持续成为研究热点，而国际运河发展将会在中国“一带一路”倡议下拓宽研究方向，为运河发展注入新的活力。

展望未来，中国运河研究为传播中华文明、彰显文化自信贡献更大力量，有必要参考国外运河保护、开发利用的典型案列，对中国不同地段的运河采用“对症”治理。首先，大运河文化带建设要注重保护与可持续利用，抓住大运河文化带建设的契机，科学规划建设，既要保护和传承历史，又要适应现代生活需求。以美国伊利运河为例，遵循“真实性、完整性”的原则，兼顾历史文化景观和自然环境的保护，推动区域合作、保护与更新，提出整体性的保护策略和规划。其次，遵循“城市建设服从古镇保护，古镇保护服从遗产保护”的原则，进一步加大大运河保护传承与开发利用。以英国庞特基西斯特水道桥与运河为例，根据面临的问题与挑战，进行科学的保护与利用并制定完整的法律体系。在中国运河保护体系中，从不同视角、不

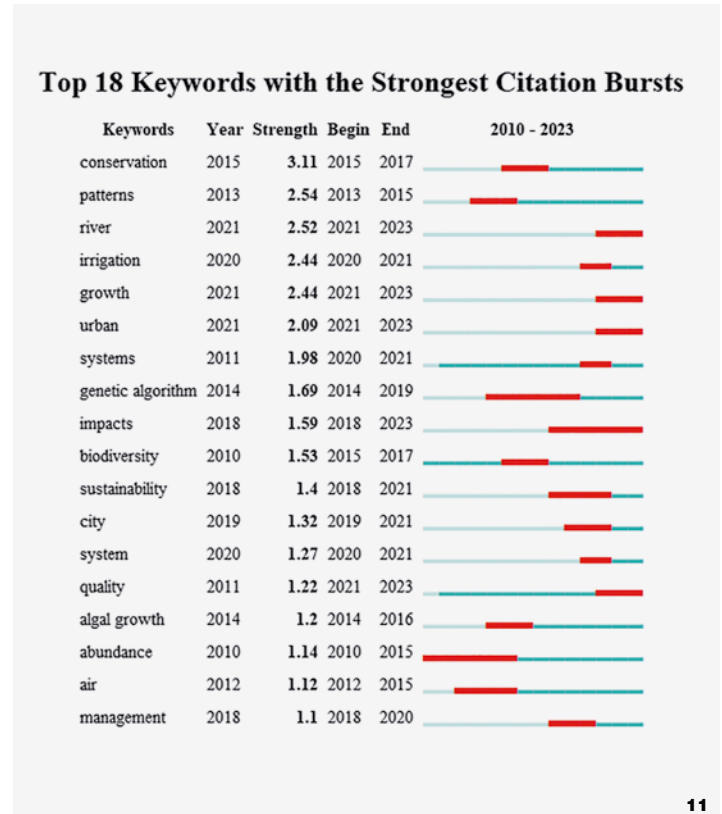


图11 2010-2023年国外运河研究突现词时序表
Fig. 11 Chronology of emergent terms in international canal research from 2010 to 2023

同研究领域审视遗产保护理论框架的构建与完善，着重对中国运河进行立法管理。最后，北运河的发展还需加强湿地保护与水生态环境的修复，从16世纪末至今，北运河流域范围逐步缩小，水系格局由亚树枝状向混合状形态演变，生态环境愈发危岌，故对北运河的发展从根“治疗”，回归污水治理、加强水环境监测与排污管控。

注：文中图表均由作者绘制。

参考文献

- [1] 刘则渊. 科学知识图谱:方法与应用[C]// 辽宁省哲学社会科学获奖成果汇编(2007-2008年度). 沈阳: 辽宁大学出版社, 2010.
- [2] 徐丽华, 陈婷, 张瑞华. 低碳园林研究综述及研究热点分析[J]. 园林, 2022, 39(01): 10-17.
- [3] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(02): 242-253.
- [4] 常全根, 赵杏娣. 京杭运河常州段整治工程简介[J]. 水运工程, 1996(03): 34-35.

- [5] 姚坤兴, 李东晨. 建设谏壁二线船闸扩大京杭运河容量带动区域经济发展[J]. 江苏交通, 1999(09): 19-21.
- [6] 吴德明. 美国星条旗将从“飞地”降下——巴拿马收回运河和运河区主权[J]. 拉丁美洲研究, 1999(06): 13-19.
- [7] 唐晓芹. 百年沧桑话巴拿马运河[J]. 当代世界, 1999(08): 38-39.
- [8] 王建波. 鲁运河沿岸古镇——周店、七级、阿城——国家历史文化名城研究中心历史街区调研[J]. 城市规划, 2007(07): 97-98.
- [9] 王建波. 鲁运河沿岸古镇——张秋——国家历史文化名城研究中心历史街区调研[J]. 城市规划, 2007(06): 101-102.
- [10] 田乃鲁, 朱晓明. 苏北运河古镇——窑湾——国家历史文化名城研究中心历史街区调研[J]. 城市规划, 2008(03): 97-98.
- [11] 李红艳, 陈舒雯. 南运河沿岸历史古镇——杨柳青——国家历史文化名城研究中心历史街区调研[J]. 城市规划, 2008(02): 97-98.
- [12] 刘大群. 大运河线性文化遗产的旅游开发——以邢台运河旅游开发为例[J]. 中国名城, 2009(11): 43-46.
- [13] 许云飞. 京杭运河山东流域的现代化建设——京杭运河建设经济带文化带旅游带风景带的研究[C]// 第四期中国现代化研究论坛论文集. 北京: 中国科学院中国现代化研究中心, 2006.
- [14] 许云飞. 京杭运河山东段建设经济带、文化带、旅游带、风景带的研究——战略构想[J]. 山东交通科技, 2007(01): 9-12.
- [15] 陈颖, 唐雯琦. 文化经济视角下大运河文化带学术期刊研究全景分析[J]. 艺术管理, 2019(03): 48-59.
- [16] 侯璐. 文化生态学视角下江南运河沿运聚落的多维数据分析与可视化研究[D]. 上海: 华东理工大学, 2022.
- [17] YU S, YU G B, LIU Y, et al. Urbanization Impairs Surface Water Quality: Eutrophication and Metal Stress in the Grand Canal of China[J]. River Research and Applications, 2012, 28(8): 1135-1148.
- [18] GUO Q H, WU J J, XIAO L S. Promoting Ecosystem Services Through Ecological Planning in the Xianghe Segment of China's Grand Canal[J]. The International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 2016, 23(4): 365-371.
- [19] ZENG Q C, WANG G W Y, QU C R, et al. Impact of the Carat Canal on the Evolution of Hub Ports Under China's Belt and Road Initiative[J]. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 2018, 117: 96-107.
- [20] 蒋金桦, 张燕. 文化强国背景下国家文化公园的研究趋势分析——基于Citespace V知识图谱分析[J]. 旅游纵览, 2021(09): 108-110.
- [21] 王中女. 中华民族共同体的研究路径与演变规律分析——基于CNKI论文的文献计量分析[J]. 黑龙江民族丛刊, 2021(02): 27-33.
- [22] 俞孔坚, 奚雪松. 发生学视角下的大运河遗产廊道构成[J]. 地理科学进展, 2010, 29(08): 975-986.
- [23] 张京祥, 刘雨平. 沿京杭大运河地区的空间发展——以京杭大运河扬州段为例[J]. 经济地理, 2008(01): 1-5.
- [24] 曲丽丽, 刘苏文. 遗产廊道视角下苏州大运河沿岸景观设计研究[J]. 现代园艺, 2024, 47(05): 165-167.
- [25] 高雪. 京杭大运河苏州段滨水公共空间更新策略研究[J]. 城市建筑, 2023, 20(15): 41-43.
- [26] 张洋洋. 济宁运河文化公园规划设计研究[D]. 济南: 山东建筑大学, 2017.
- [27] 王雪莹, 罗衍军. 文旅融合视角下临清运河文化遗产保护与发展新路径研究[J]. 淮阴工学院学报, 2022, 31(02): 1-7.
- [28] YANG J, WANG L, WEI S. Spatial Variation and Its Local Influencing Factors of Intangible Cultural Heritage Development Along the Grand Canal in China[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 20(1): 662.
- [29] LIANG D F, ZECKOSKI R W, WANG X L. Development of a Hydro-environmental Model for Inland Navigational Canals[J]. Journal of Hydroinformatics, 2014, 16(3): 572-587.
- [30] DENG B, NIE Y P, GUO H D, et al. Remote Sensing Detection and Verification of Disappeared Reservoirs Along the Grand Canal of China[J]. International Journal of Digital Earth, 2013, 6(3): 219-232.
- [31] HONG Y W, YU S, YU G B, et al. Impacts of Urbanization on Surface Sediment Quality: Evidence from Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) and Polychlorinated Biphenyls (PCBs) Contaminations in the Grand Canal of China[J]. Environmental Science and Pollution Research, 2012, 19(5): 1352-1363.
- [32] WANG X L, HAN J Y, XU L G, et al. Spatial and Seasonal Variations of the Contamination within Water Body of the Grand Canal, China[J]. Environmental Pollution, 2010, 158(5): 1513-1520.
- [33] HUO X L, XU X W, TANG Y, et al. An Analysis of the Spatial Evolution and Influencing Factors of Rural Settlements Along the Shandong Section of the Grand Canal of China[J]. River Research and Applications, 2023, 39(7): 1283-1299.
- [34] LU L, JIAO M, WENG L S. Influence of First-Time Visitors' Perceptions of Destination Image on Perceived Value and Destination Loyalty: A Case Study of Grand Canal Forest Park, Beijing[J]. Forests, 2023, 14(3): 504.