

《地质科技通报》知识图谱及可视化分析

刘建辉，何清吟，梁胜男

摘要 目的：通过对《地质科技通报》刊文内容进行客观评价，探索国内地质学的演化脉络和发展趋势。方法：运用可视化工具进行文献计量和可视化分析。结果：1) 每年的刊文量保持在70 ~ 225篇之间。2) 对比发现，地质学领域的刊文占比在持续走低，计算机软件及计算机应用、自动化、新能源等热门学科的刊文占比在持续提升。说明近年来《地质科技通报》在关注地学研究的同时，还在关注热门学科以及地学与新兴学科的交叉研究。3) 《地质科技通报》刊文的研究主题从20世纪传统地质找矿方法、矿床成因等研究到21世纪利用地球化学手段和数值模拟等现代科学技术手段研究矿床成因和矿物岩石成因；传统的油气成藏、沉积环境的研究逐渐精细到页岩气储层孔隙系统及表征的研究。结论：《地质科技通报》刊文研究主题紧跟世界地球科学研究前沿和研究热点的脚步，代表我国地球科学领域的总体研究趋势。

关键词 地质科技通报；知识图谱；可视化分析

中图分类号 G2

文献标识码 A

文章编号 1674-6708(2025)376-0039-12

DOI:10.16607/j.cnki.1674-6708.2025.07.023

《地质科技通报》创刊于1982年，原名为《地质科技情报》，由中国地质大学主办的面向国内外公开发行的综合性地学学术双月刊，跟踪当代世界地学科技前沿，即时反映最新地学学术水平、科技进展和发展动向，报道科技前沿领域最新研究成果，特别是国家重大科技攻关项目、自然科学基金项目成果^[1]。《地质科技通报》创刊至今已40余年，该刊的学术影响力、作者群体、研究主题的演变都值得探讨和挖掘。本文立足于《地质科技通报》40年间刊文的变化，借助文献计量学的可视化分析工具，全面系统地多维度对该刊进行分析，并对该刊创刊以来的刊文内容进行客观评价，期望以此为切入点探索国内地质学的演化脉络和发展趋势。

通信作者：何清吟，中级，中国地质大学（武汉），研究方向为科学传播、自然教育。

作者简介：刘建辉，中级，中国地质大学（武汉），研究方向为计算机科学与技术。

梁胜男，中级，中国地质大学（武汉），研究方向为矿产资源、图书情报管理。

1 研究方法和数据来源

1.1 数据来源

本研究以中国知网（CNKI）收录的1982—2024年《地质科技通报》文献为数据源，数据采集时间为2025年1月5日，初始获得6 564篇。经过去重、降噪、归并等数据预处理，后又剔除了其中资讯部分（如编委介绍）、无作者以及作者为“本刊编辑部”的文献，最终获得6 202篇，分别导出自定义格式作为本文分析的数据来源。

1.2 研究方法

ITGInsight是由北京正乙科技有限公司开发，面向人才发现的科技文本数据分析系统工具。ITGInsight工具支持多源科技文本的融合处理和

分析,能够自动清洗科技文本数据,帮助科研单位提升学科建设、科技创新和人才培养水平^[2]。CiteSpace是一款知识图谱分析的软件。该软件对引文信息进行梳理和挖掘,显示科学知识的发展进程与结构关系的一种图像^[3]。近年来该软件已被广泛运用于信息学^[4]、计量学^[5]、档案学^[6]、管理学^[7]等研究领域。本文借助数据处理软件ITGInsight和CiteSpace(6.1.R1版本)对《地质科技通报》的刊文年度分布、学科分布、基金资助、作者、机构、关键词等数据指标进行了挖掘和分析。

2 《地质科技通报》40年来刊文概况

2.1 刊文年度分布

《地质科技情报》创刊于1982年,2020年第一期正式更名为《地质科技通报》。创刊以季刊形式发行,2006年改为双月刊发行。每年的刊文量保持在70~225篇之间(图1)。创刊的前6年(1982—1987),武汉地质学院还没有更名为中国地质大学,年刊文量保持在160~200篇之间。之后发文量持续走低,1995年刊文量最低(72篇),2013—2019年刊文量在200篇左右,又达到一个新的高点。2020年期刊更名为《地质科技通报》之后,为提高刊文质量,刊文量又大幅度降低,2020年刊文量只有130篇左右,之后几年发文量又略有攀升。

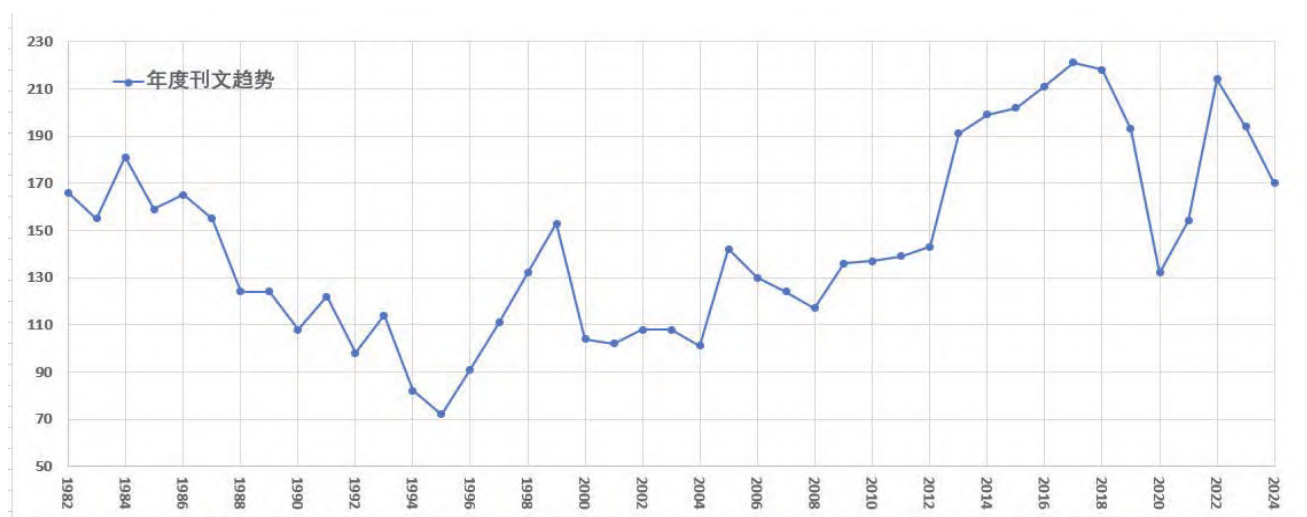


图1 刊文年度分布

2.2 刊文学科和基金分布

图2和图3分别是《地质科技通报》1982—2001年和2002—2024年的学科分布图。图2显示:1982—2001年间,地质学刊文占76.21%,前5的学科还有:矿业工程、建筑科学与工程、石油天然气工业、地球物理学。图3显示:2002—2024年间,地质学占48.29%,排在前5的还有石油天然气工业、矿业工程、地球物理、工业通用技术及设备。对比前20年和近20年的学科分布情况,可以发现计算机软件及计算机应用、自动化、新能源等热门学科的刊文占比在提升,而高等教育、科学研究管理、人物传记、出版等与办刊宗旨不相关的刊文占比在降低。

统计《地质科技通报》刊文主要基金分布,结合普莱斯定律^[8](筛选出频次 ≥ 40 的基金)绘制出图4。图4显示刊文所属基金较为集中,以国家自然科学基金(1573篇)和国土资源大调查项目(516篇)为主;其次,国家重点基础研究发展计划(973计划)也资助接近200篇。

2.3 发文作者及研究团队分析

从刊文量来看,《地质科技通报》创刊40年来有18位高产作者(发文量 ≥ 24 篇),详情见表1。表1是按照综合指标排序。综合指标考虑了刊文量和被引次数(各占50%权重)。综合指标排在前三的是杜远生、殷坤龙和唐辉明。

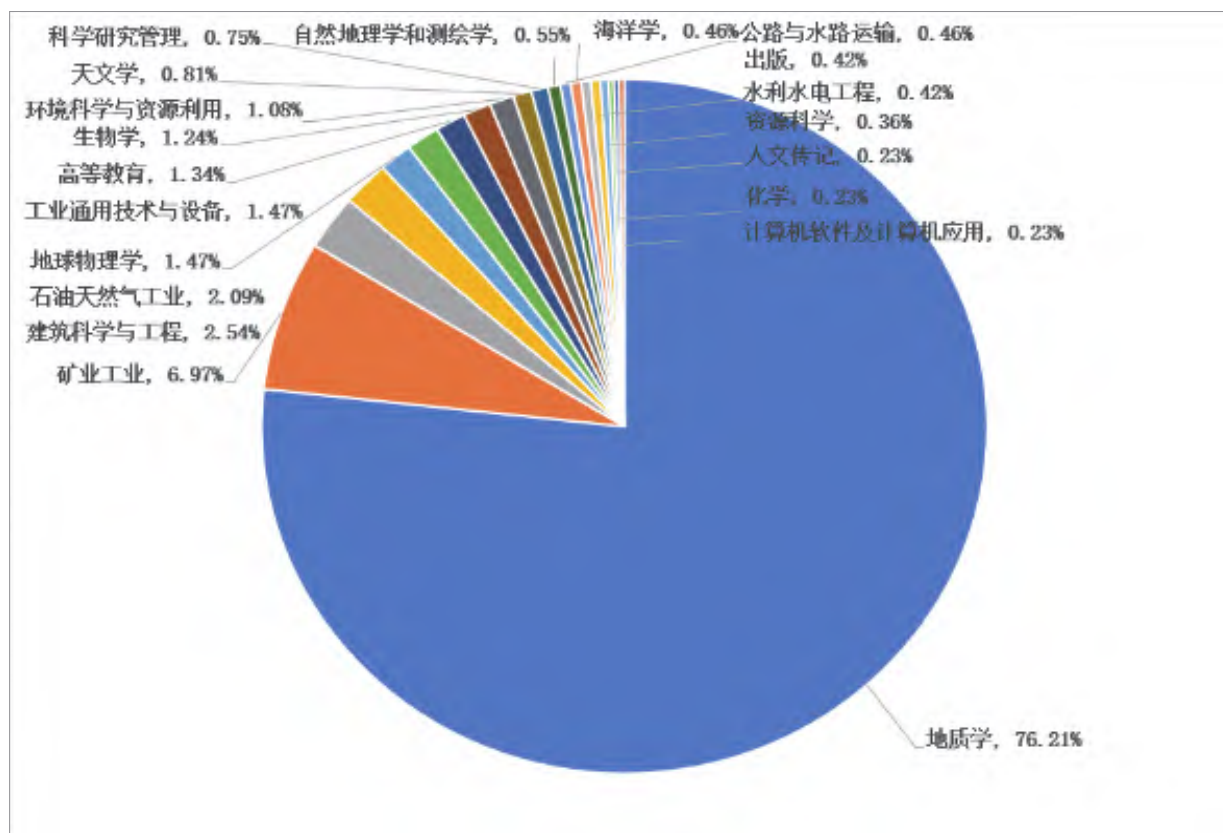


图2 1982—2001年刊文学科分布

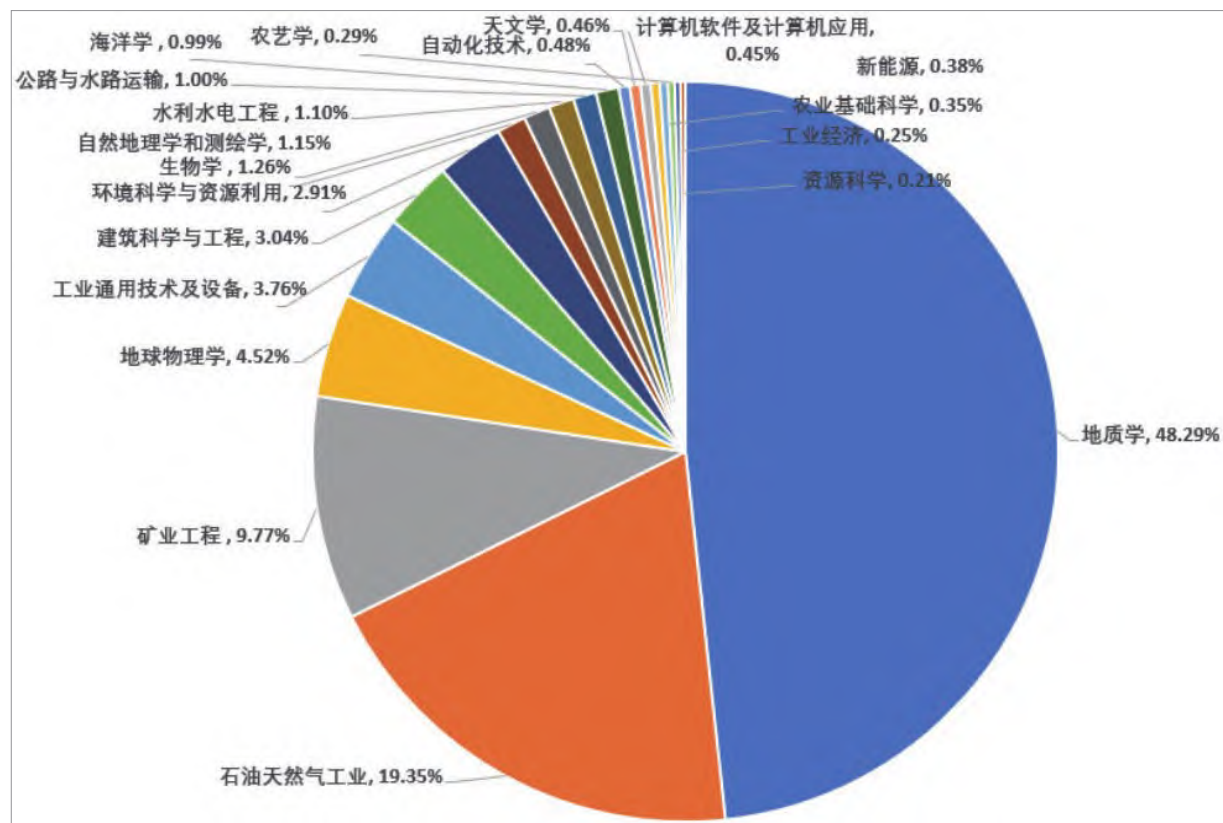


图3 2002—2024年刊文学科分布

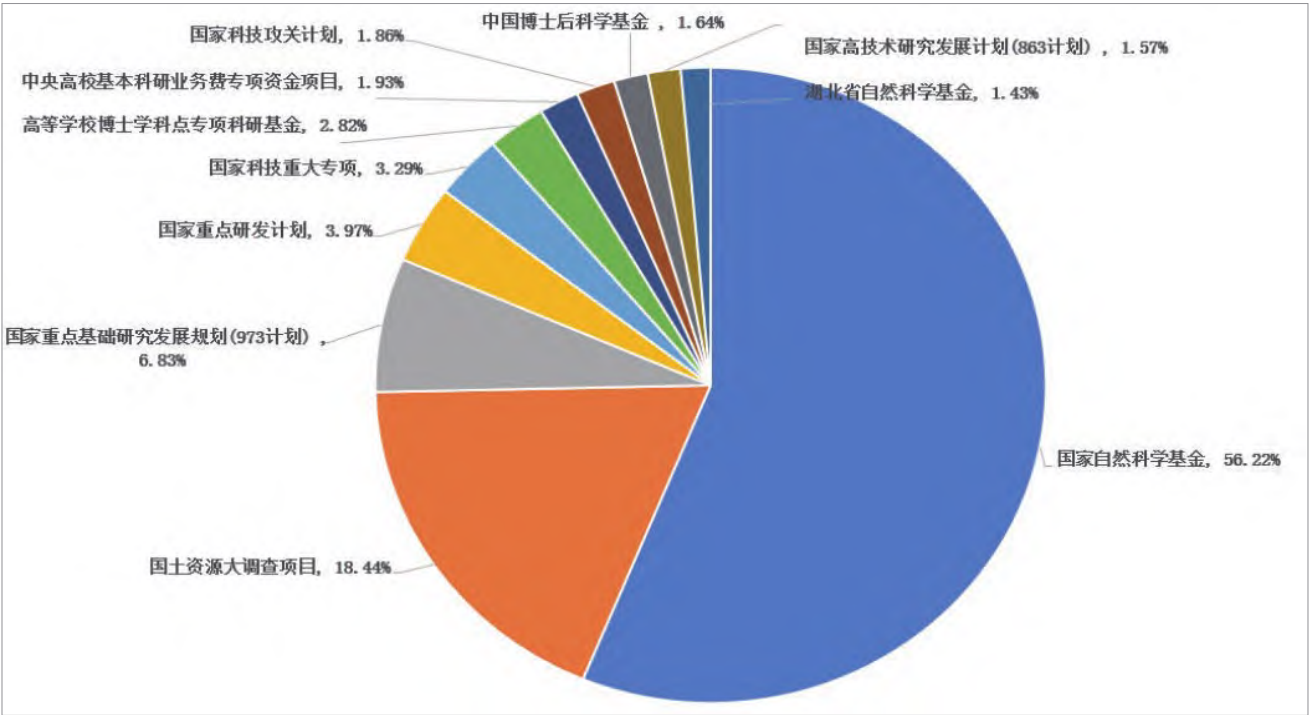


图4 刊文基金分布

表1 高产作者一览表 (发文量≥24篇)

序号	被引作者	刊文量	综合指标
1	杜远生	37	3.52
2	殷坤龙	44	3.24
3	唐辉明	35	2.73
4	吴冲龙	38	2.27
5	王焰新	33	2.18
6	解习农	23	2.14
7	薛重生	42	2.12
8	李长安	33	2.02
9	孙卫	28	2.00
10	王华	27	1.95
11	梁杏	37	1.89
12	靳孟贵	30	1.83
13	何生	28	1.74
14	金振民	24	1.73
15	张克信	30	1.73
16	鲍征宇	20	1.64
17	冯庆来	24	1.64
18	周爱国	25	1.64

图5是由北京正乙科技有限公司开发的ITGInsight清洗好的数据,呈现的发文作者合作相关图谱。图5显示有8个贡献度较高的研究团队。他们分别是由3s技术专家薛重生教授带领的团队(刊文60余篇);地矿信息系统、数学地质、煤及石油天然气地质专家吴冲龙带领的团队(刊文50余篇);水文地球化学、水污染控制、地下水污染及防治等领域专家王焰新带领的团队(刊文40余篇);古生物学与地层学和海洋地质学专业博士生导师杜远生带领的团队(刊文50余篇);工程地质

与地质灾害防控专家唐辉明团队(刊文50余篇);靳孟贵、梁杏团队在水文地质、地下水资源与地下水环境评价与系统分析在该刊发表了40余篇文献;蒋国盛、宁伏龙团队在非常规能源资源的勘探开发、复杂地层钻探技术、定向钻进技术及其在非开挖工程中的应用、深部钻探技术方向上在该刊发表了40余篇文献;周爱国、刘存富团队在环境地质和水文地质专业领域发表了40余篇文献。

2.4 发文机构贡献及合作分析

表2统计了《地质科技通报》创刊40年间刊

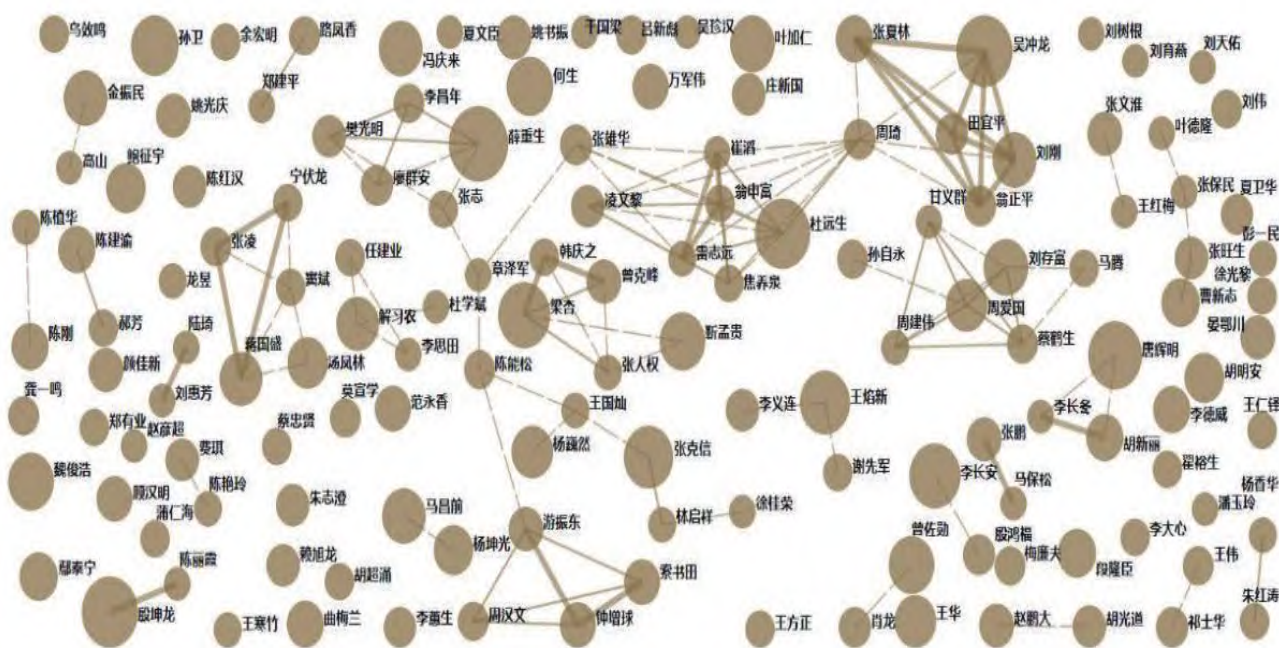


图5 发文作者合作网络图

表2 发文贡献度前10的机构(1982—2024年)

序号	机构	发文数
1	中国地质大学	2 189
2	中国地质大学(武汉)	769
3	西北大学	138
4	中国地质大学(北京)	116
5	成都理工大学	115
6	中国石油勘探开发研究院	108
7	中国石油大学(北京)	97
8	长江大学	82
9	西南石油大学	77
10	北京大学	75

文量前 10 的机构（机构未归并）。

由于在《地质科技通报》创刊 40 年间(1982—2024 年)不少机构经历了单位合并,拆分以及名称的变更。这 40 年来中国地质大学署名可以划分成三个阶段:1982—1987 年署名武汉地质学院(少数作者署名北京地质学院);1988—2004 年署名中国地质大学;2005—2024 中国地质大学(武汉)和中国地质大学(北京)两地办学,分开署名。40 年间自然资源部也经历了地矿部、国土资源部和自然资源部三个阶段。图 6—图 8 中的机构名称进行了归并,如所有地矿部下属单位都归属地矿部,且同时属于原下属机构;在 2000 年以前,全国各个地质学院均归属地矿部(国土资源部),且同时归属原地质学院。中科院下属机构也都属于中科院且同时属于原下属机构。

图6—图8是利用ITGInsight数据清洗之后,图谱功能呈现的机构合作网络图。图6显示:

1982—1987 年刊文最多的是地矿部, 其次是武汉地质学院。发文较多的机构还有冶金部、中国地质科学院和中科院。合作最多的是地矿部和武汉地质学院, 其他机构的合作都较少。图 7 (论文篇数不少于 2 篇) 显示: 1988—2004 年刊文最多的机构是中国地质大学, 其次是国土资源部、中国科学院和北京大学。合作最多的是中国地质大学和国土资源部及其下属机构之间的合作, 中国地质大学与中国科学院、中石化, 中石油之间的合作也较多。图 8 (论文篇数不少于 5 篇) 显示: 2005—2024 年刊文最多的机构是中国地质大学(武汉), 其次是自然资源部、中石油、中国地质调查局、中石化和中海油。中国地质大学(武汉)与自然资源部、中国地质调查局、中石化、中石油之间均合作较多。对比三个时间段的合作网络可以看出, 2005—2024 年发文机构明显分布更广, 发文机构之间的合作也明显增多。期刊受到越来越多的地球科学领域研究人员的

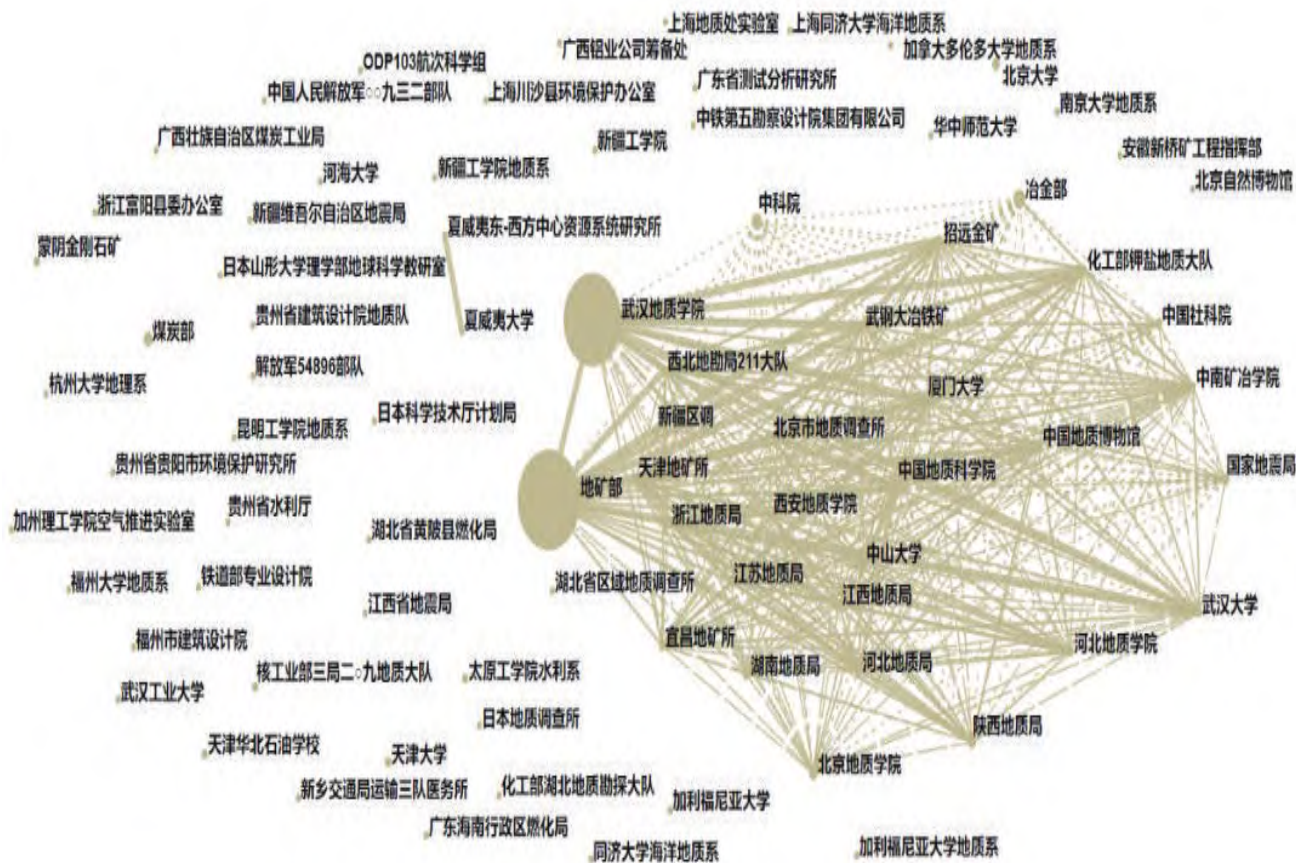


图6 发文机构合作网络图 (1982—1987年)

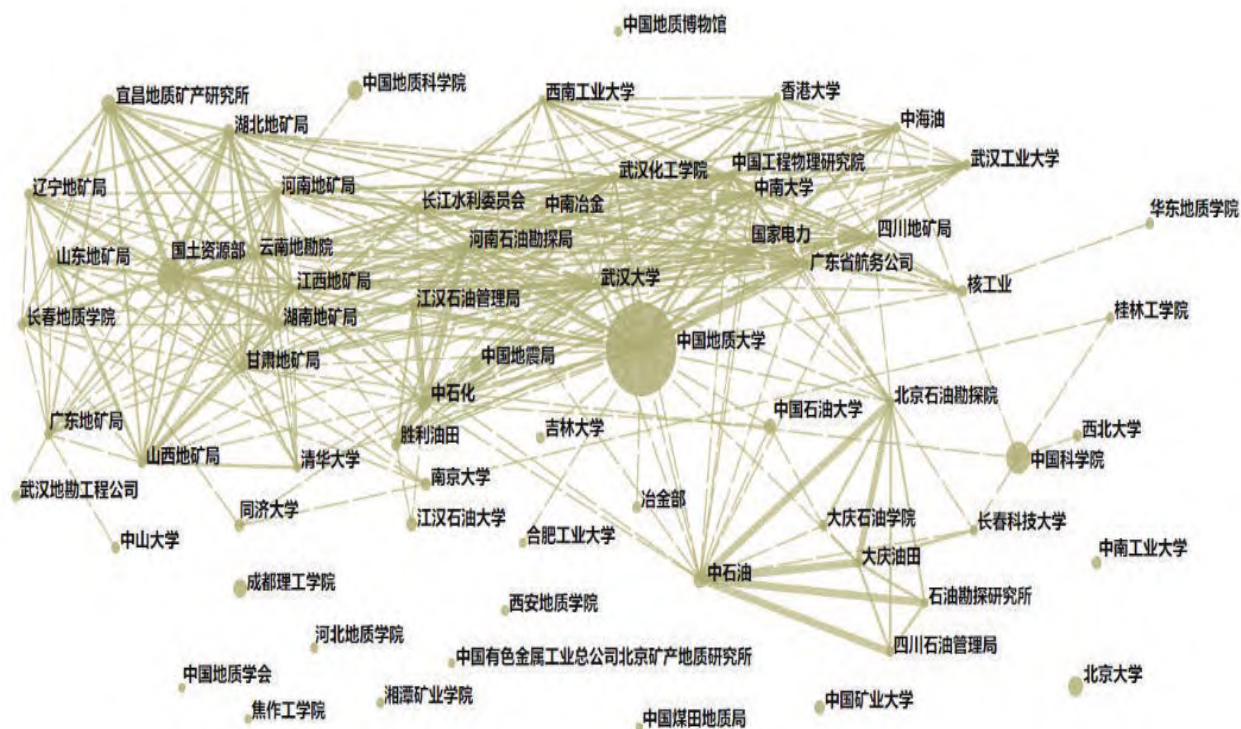


图7 发文机构合作网络图(1988—2004年)

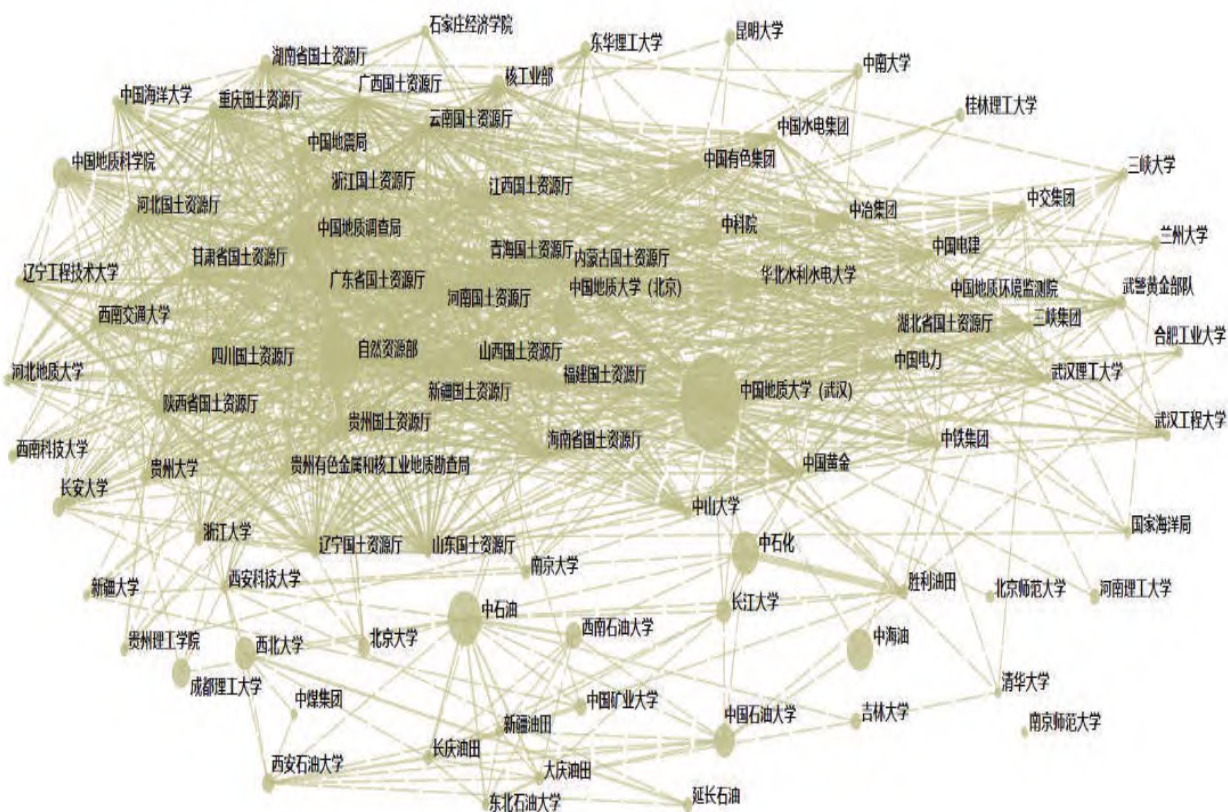


图8 发文机构合作网络图(2005—2024年)

关注。

3 40 年研究主题和热点的演变

采用可视化分析软件 CiteSpace (6.1.R1 版本) 分析团队合作, 其可视化的知识图谱, 呈现研究领域的知识结构、发展规律和分布情况 [3]。

3.1 研究主题演变

运用 CiteSpace6.1.R1 分别对《地质科技通报》所刊文献的关键词进行共现分析 (图 9 和图 10)。为了更清晰地反映该刊研究主题的变迁, 将出刊时间划分为两个阶段: 1982—2001 年, 2001—2024 年。图 9 和图 10 是利用 CiteSpace 呈现的 1982—2001 年、2001—2024 年两个时间段关键词共现网络图, 图中节点大小代表关键词出现的频次多少, 节点越大, 频次越高。

图 9 显示了 11 个聚类, 通过人工对比和合并, 确定了 5 个主题研究方向, 分别是: 矿物岩石成因、板块构造、矿床成因、油气成藏和数学地质。图 10 显示了 10 个聚类, 通过人工对比和合并, 确定了 4 个主题研究方向, 分别是: 地质建模和数值模拟方法、矿床成因、微观孔隙、页岩气成藏。

利用 ITGInsight 统计本刊关键词词频, 绘制了两个时间段的高频关键词。表 3 和表 4 列出了关键词的出现频次和首次出现年份。通过表 3 可以看到: “金矿床” 是创刊初期出现频率最高的关键词, 说明在期刊创刊初期, 传统矿床成因的研究是主要研究方向。表 4 显示 “地球化学” 是近 20 年出现频率最高的关键词, 利用地球化学手段研究矿床成因是期刊近 20 年的一个主要研究方向。通过对比两个时间段的关键词聚类图和高频关键词表, 可以发现期刊论文研究主题和研究热点的转变。从 20 世纪传统地质找矿方法、矿床成因等研究到 21 世纪的利用地球化学手段和数值模拟等现代科学技术手段研究矿床成因和矿物岩石成因; 传统的油气成藏、沉积环境的研究逐渐精细到页岩气储层孔隙系统及表征的研究。《地质科技通报》的研究主题紧跟世界地球科学研究前沿和研究热点的脚步, 代表我国地球科学领域的总体研究趋势。

表3 1982—2001年刊文高频关键词一览表

出现频次	年份	关键词
42	1983	金矿床
34	1982	火山岩
33	1985	金伯利岩
31	1982	成矿作用
27	1982	沉积盆地
26	1983	地球化学
23	1984	板块构造
22	1982	沉积岩
22	1982	岩石圈
21	1982	地质学
19	1984	碳酸盐岩
19	1982	矿物学
18	1982	包裹体
16	1984	太古代
15	1982	前寒武纪
15	1982	黄铁矿
15	1983	变质作用
15	1986	金刚石
14	1982	矿床成因
14	1984	阳离子
14	1982	火成岩
14	1982	沉积环境
13	1983	地下水
13	1982	玄武岩
13	1983	生油岩
12	1983	干酪根
11	1983	金矿化
11	1992	造山带
11	1982	岩浆岩
11	1982	变质岩

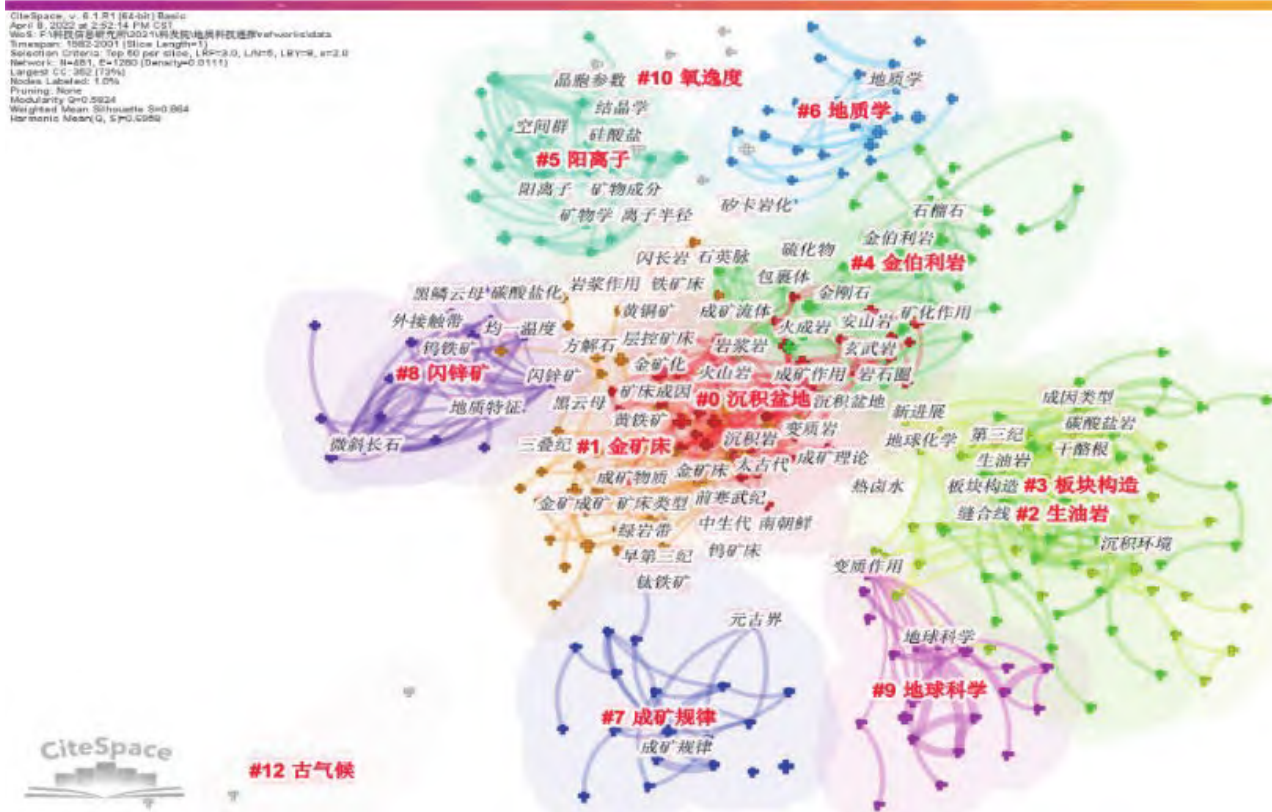


图9 1982—2001年关键词聚类图

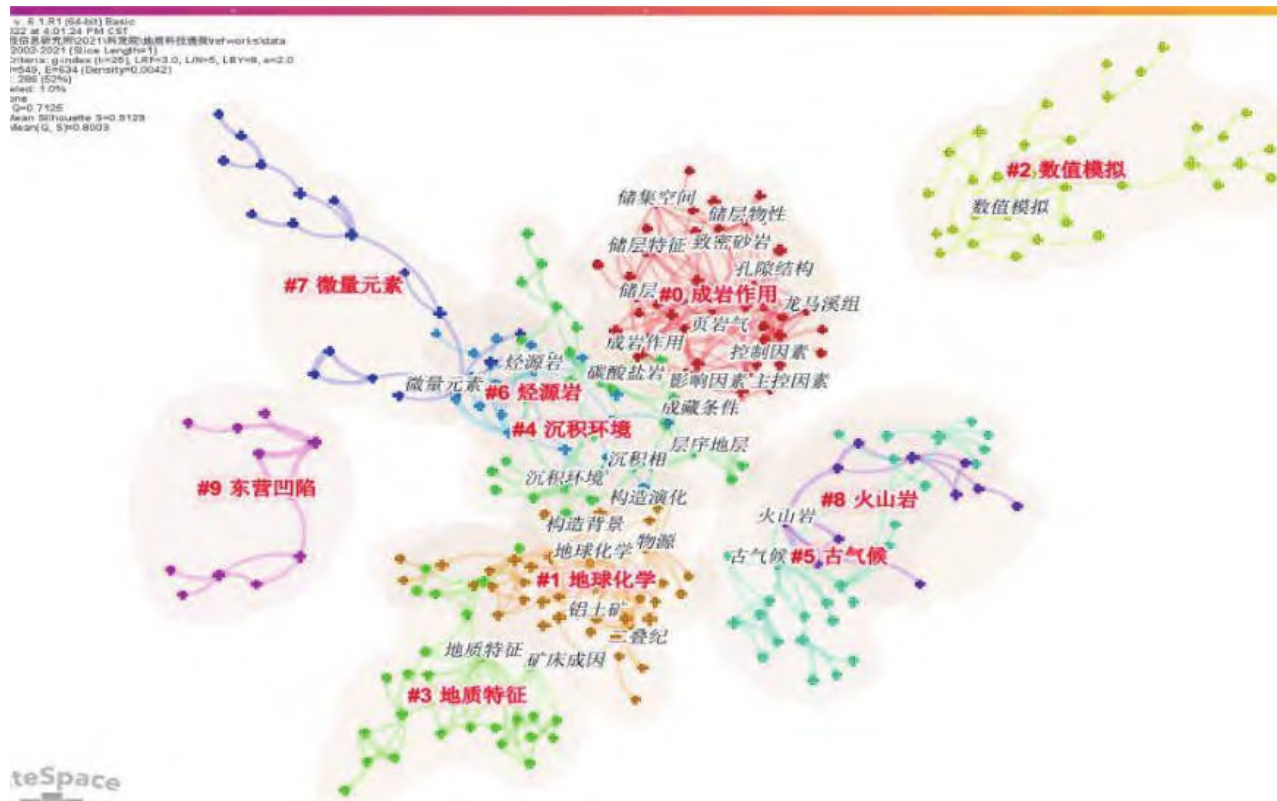


图10 2002—2024年关键词聚类图

表4 2002—2024年刊文高频关键词一览表

出现频次	年份	关键词
93	2002	地球化学
86	2003	鄂尔多斯盆地
77	2002	数值模拟
55	2011	页岩气
53	2008	成岩作用
49	2003	沉积环境
44	2002	地下水
44	2013	孔隙结构
40	2009	碳酸盐岩
40	2008	烃源岩
37	2002	流体包裹体
36	2002	滑坡
35	2005	地球化学特征
33	2014	致密砂岩
33	2015	控制因素
29	2002	天然气水合物
26	2011	构造演化
26	2004	古气候
26	2002	层序地层
26	2008	微量元素
25	2010	沉积相
24	2003	稀土元素
23	2004	塔里木盆地
22	2013	地质特征
21	2002	火山岩
21	2013	储层
21	2011	西湖凹陷
20	2004	古环境
20	2005	油气成藏
20	2015	主控因素

3.2 研究热点及主题发展趋势

CiteSpace 提供突现词 (Burst terms) 探测功能, 被学者们用来揭示某一研究主题或研究领域的演变历程和前沿动态^[9]。通过《地质科技通报》40年来刊文的突现词分析, 可了解期刊被持续关注的研究主题、短期关注研究主题。表5是《地质科技通报》刊文突现词及其关注度的变化。表5列出了强度前30位的突现词及其关注度的变化, 包括关注度强度和关注时间范围。可以看到, 1982年以来突现词呈现出很好的阶段性和连贯性。

1) 20世纪出现的16个突现词包括: 火山岩、沉积盆地、矿床成因、黄铁矿、变质作用、阳离子、板块构造、太古代、成矿作用、沉积岩、金矿床、岩石圈、金刚石、金伯利岩、造山带和gis。其中, “板块构造”“造山带”“gis”这3个关键词长期被研究人员关注, 跨度有10多年。

2) 到了21世纪, 出现以下14个突现词: 滑坡、数值模拟、烃源岩、微量元素、控制因素、沉积相、页岩气、地球化学、层序地层、成岩作用、孔隙结构、地质特征、成藏条件和储层物性。其中, 中国地质大学(武汉)唐辉明、殷坤龙、李长安等, 中科院地质科学院朱吉祥等, 同济大学何开明等人长期关注“滑坡”的研究; 中国地质大学(武汉)曾佐勋、靳孟贵、李长冬等, 中国地震局戴苗, 西南石油大学邓嵘, 中石油的胡松, 中石化的胡烨、李继庆等人长期关注“数值模拟”的研究; 中海油的王柯、陈景阳、陈晓智等, 西北大学的白玉彬, 中国地质大学(武汉)曹强, 中石油陈敬轶, 成都理工大学陈义才, 中国石油大学的高岗等人长期关注“烃源岩”的研究。而近5年的突现词“孔隙结构”和“储层物性”都是关于微观孔隙和页岩气成藏的研究, 是地球科学领域的近期的热点方向。

3) 中国地质大学莫宣学、郑建平、金正民等人关注的“金伯利岩”的研究; 中国地质大学(武汉)周红, 成都理工大学王佳, 西南石油大学的郭平等关注的“页岩气”的研究; 中国地质大学赵鹏大、范永香等人关注的“金矿床”的研究; 西南石油大学杜新龙、蒋裕强等, 西北大学的孟子圆、章海宁等, 中海石油的周伟、吴倩等, 中国地质大

表5 刊文突现词及其关注度变化

关键词	关注强度	时间范围	1982—2021
火山岩	7.28	1982—1990	
沉积盆地	6.37	1982—1991	
矿床成因	5.96	1982—1983	
黄铁矿	5.48	1983—1989	
变质作用	5.39	1983—1991	
阳离子	7.93	1984—1986	
板块构造	7.69	1984—1996	
太古代	7.46	1984—1989	
成矿作用	6.11	1984—1990	
沉积岩	7.83	1985—1988	
金矿床	13.76	1986—1994	
岩石圈	7.73	1986—1992	
金刚石	5.6	1986—1991	
金伯利岩	14.51	1987—1993	
造山带	6.5	1992—2004	
gis	5.95	1999—2012	
滑坡	5.33	2001—2012	
数值模拟	7.95	2002—2019	
烃源岩	8.44	2008—2019	
微量元素	5.21	2008—2017	
控制因素	5.71	2009—2019	
沉积相	7.64	2010—2015	
页岩气	14.13	2011—2019	
地球化学	9.67	2011—2019	
层序地层	5.32	2011—2016	
成岩作用	8.66	2012—2019	
孔隙结构	11.02	2013—2019	
地质特征	7.52	2013—2018	
成藏条件	5.83	2014—2018	
储层物性	6.37	2017—2019	

学(武汉)的任克雄、何生等,中石化吴吉元,中国石油大学段春节,中国科学院大学的徐勇,中石油的左磊、张琴等,成都理工大学罗超等人关注的“孔隙结构”的研究;中国地质大学(武汉)的高山、金振民等,湖南省地质调查院杜云,中国地质调查局的孔会磊,中国石油大学的张枝焕等人关注的“地球化学”:这5个突现词的突增强度排在前五。说明刊文中关于矿床成因、页岩气成藏的研究较多,是《地质科技通报》刊文的热点。

4 总结和展望

本文对《地质科技通报》1982年创刊以来到2024年间的刊文量、学科分布、资助基金、高产作者、发文机构、关键词、突现词等计量指标进行统计分析,并绘制了作者与机构合作、关键词共现、关键词聚类的知识图谱,从而获知了《地质科技通报》自创刊至今的总体概况。《地质科技通报》一直坚持载文主题紧密围绕地球科学前沿研究,在推动地球科学相关学科领域创新和交叉融合的同时,也逐渐提升了期刊在相关领域的知名度和影响力。在发展的过程中已经逐渐形成了一定规模的作者群体,期刊要发展,需进一步扩大合作范围和关注研究领域前沿。

总之,《地质科技通报》整体上一保持着蓬勃发展的态势,作为地球科学研究领域的核心期刊,为我国地球科学学科的发展贡献了重要力量。本文希望能为本刊的读者和作者加深对《地质科技通报》杂志的了解提供帮助,更期望能为期刊未来发展提供参考依据。

参考文献

[1]《地质科技通报》(原《地质科技情报》)

简介[EB/OL].(2010-07-07)[2022-04-12]
<https://dzkjqb.cug.edu.cn/CN/column/item73.shtml>.

- [2]汪雪锋,于苗苗,韦华楠,等.中国学者在顶级期刊发文的历史变迁与特征演化[J].情报工程,2021,7(3):3-17.
- [3]李杰,陈超美.CiteSpace:科技文本挖掘及可视化[M].北京:首都经济贸易大学出版社,2016.
- [4]周晓分,黄国彬,白雅楠.科学计量可视化软件的对比与数据预处理研究[J].图书情报工作,2013,57(23):64-72.
- [5]PAN X, YAN E, CUI M, et al.Examining the usage, citation and diffusion patterns of bibliometric mapping software: A comparative study of three comparative study of three tools[J]. journal of informatics, 2018, 12(2): 481-493.
- [6]张萍.国际档案大会研究现状及热点分析:基于CiteSpace的信息可视化分析[J].信阳师范学院学报(哲学社会科学版),2019,39(6):91-95.
- [7]ZHU J, SONG L, ZHU L, et al.Visualizing the landscape and evolution of Visualizing the landscape and evolution of leadership research[J]. The Leadership Quarterly, 2019, 30(2): 215-232.
- [8]王崇德.期刊作者的量化研究[J].情报科学,1998(6):471-475.
- [9]徐志玮.SciVal Spotlight评价指标原理以及同ESI的比较研究[J].图书情报工作,2012,56(14):86-92.