

1982~2022年《岩石矿物学杂志》期刊数据 与研究主题分析

贾敬伍¹, 尹淑苹^{1,2}, 赵海杰³, 张洪瑞¹

(1. 中国地质科学院地质研究所, 北京 100037; 2. 北京科技大学土木与资源工程学院, 北京 100083;
3. 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037)

摘要: 岩石学和矿物学是地球科学的重要分支学科, 相关研究能够深入了解行星形成演化、宜居地球的资源富集与环境变化等重要科学问题。《岩石矿物学杂志》是国内岩石学和矿物学领域的重要期刊, 对其发表文章的深入挖掘有助于梳理学科研究进展, 为学科从业人员深入研究提供背景信息, 为该刊未来刊文方向提供借鉴参考。采用大数据分析和可视化技术对《岩石矿物学杂志》1982~2022年发表的文献进行计量化研究。研究发现, 岩石学和矿物学一直是该刊的主要发文领域, 地球化学、花岗岩、锆石 U-Pb 定年、吸附和矿物学是高频率主题关键词。其中, 地球化学的共现强度最高, 与花岗岩、岩石成因、火山岩和岩石学等关键词关系密切; 其次是晶胞参数, 相关关键词有光学性质、粉晶数据和新矿物等。具体研究内容包括 5 个不同主题: 岩石成分和特征分析、变质作用和岩石变质过程研究、矿床特征和成矿过程研究、沉积环境和地层特征分析以及环境矿物学研究。与国内外岩石学、矿物学领域知名期刊数据进行对比, 认为未来刊文鼓励新技术、新方法的开发与应用、多学科交叉研究、大数据和机器学习驱动的新范式研究等。

关键词: 《岩石矿物学杂志》; 大数据; 可视化分析; 1982~2022

中图分类号: G202; P58; P57

文献标识码: A

文章编号: 1000-6524(2023)04-0596-17

Analysis of data and research topics based on publications in *Acta Petrologica et Mineralogica* from 1982 to 2022

JIA Jing-wu¹, YIN Shu-ping^{1,2}, ZHAO Hai-jie³ and ZHANG Hong-rui¹

(1. Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China; 2. School of Civil and Resource Engineering, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China; 3. Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China)

Abstract: Petrology and mineralogy are important branches of Earth Science, and related research can provide in-depth understanding of significant scientific issues such as planetary formation and evolution, resource enrichment, and environmental changes on habitable Earth. *Acta Petrologica et Mineralogica* is an important domestic journal in the field of petrology and mineralogy. In-depth exploration of the articles published in the journal helps to sort out the research progress and provide background information for discipline practitioners to conduct further research. It can also provide a reference for the journal's future direction of publication. This paper conducts quantitative research on the articles published in *Acta Petrologica et Mineralogica* from 1982 to 2022 using big data analysis and

收稿日期: 2023-04-29; 接受日期: 2023-06-25; 编辑: 曲丽莉

基金项目: 国家自然科学基金(42261144669, 42273073, 42203073)

作者简介: 贾敬伍(1987-), 男, 算法工程师, 主要从事大数据建模与分析, E-mail: jiajingwu@126.com; 通讯作者: 尹淑苹(1982-), 女, 高级工程师, 编辑, E-mail: 37904986@qq.com; 张洪瑞(1982-), 男, 研究员, 主要从事矿床学研究, E-mail: hongrui_1982@126.com。

visualization technologies. The research found that petrology and mineralogy have always been the main focus of the journal. Geochemistry, granite, zircon U-Pb dating, adsorption, and mineralogy are hot keywords of publication. Among them, "geochemistry" has the highest co-occurrence intensity, closely related to keywords such as granite, rock genesis, volcanic rocks, and petrology; followed by lattice parameters, with relevant keywords such as optical properties, powder diffraction data, and new minerals. The specific research topics include five different themes, such as rock composition and characterization analysis, study of metamorphic processes and rock metamorphism, characteristics of mineral deposits and ore-forming processes, analysis of sedimentary environments and stratigraphic features, and research on environmental mineralogy. Compared with data from renowned domestic and international journals in the field of petrology and mineralogy, it is believed that future publications should encourage the development and application of new technologies and methods, interdisciplinary research, and new paradigm research driven by big data and machine learning.

Key words: *Acta Petrologica et Mineralogica*; big data; visualized analysis; 1982~2022

Fund support: National Natural Science Foundation of China (42261144669, 42273073, 42203073)

岩石和矿物是地球的重要组成部分,为人类经济活动提供了重要的生产材料。岩石和矿物中蕴含丰富的地质信息(路凤香等, 2002; 赵珊茸等, 2004)。对这些信息进行深入挖掘,有助于理解行星形成演化、宜居地球的资源富集与环境变化、人类社会与自然环境可持续发展等重要科学问题。相关研究形成了岩石学和矿物学这两类地球科学中古老而又重要的分支学科。相关数据和认识以文章的形式在学术期刊上公开发表,促进了地球科学的进步,构成了人类知识体系重要组成部分。

《岩石矿物学杂志》是我国地学领域重要学术期刊之一,其创刊于1982年,最初刊名为《岩矿测试》,1983年改名为《岩石矿物及测试》,1986年《岩石矿物及测试》又分成《岩矿测试》和《岩石矿物学杂志》2个刊物。1992年《岩石矿物学杂志》被选定为地质类中文核心期刊。办刊40多年以来,该刊始终坚持严谨的学术态度和审稿标准,发表了大量地学相关的原创性和综述性成果,在促进我国岩石学、矿物学及相关学科的研究和发展方面做出了重要贡献。

近年来,大数据及可视化技术得到飞速发展和快速应用,相关工作有助于挖掘科学研究中学科热点和前沿趋势(李雪等, 2018),在科技期刊量化研究领域显示出良好的应用前景(王维曦等, 2022; 陈雪娟等, 2023; Sureka *et al.*, 2023)。该文依托中国知网(CNKI)数据库系统源并结合国内较权威的期刊引证报告,采用大数据分析和可视化技术对《岩石矿物学杂志》1982~2022年发表的文献进行计量化研究,通过挖掘大数据背后的重要信息,梳理该刊发表的主题,挖掘学科研究热点和发展方向。并与国

内外知名期刊,如《岩石学报》、《Journal of Petrology》、《American Mineralogist》的部分数据进行了对比,分析并讨论该刊的定位及与高级别期刊的差距。该研究将为岩石学和矿物学从业人员提供学科背景信息和资料,同时为《岩石矿物学杂志》的良性发展和刊文方向提供建议和参考。

1 数据与方法

1.1 数据来源

大数据分析调研基于《岩石矿物学杂志》1982~2022年共计41卷的已发表文章,所统计的数据只限于正刊发表的综述型、研究型论文,不包含增刊(除发文量统计外),不包含书目消息、会议报道以及前言、序等。数据来源于CNKI数据库,包括每篇文献的标题、关键词、摘要、作者、机构、年份和基金来源等信息。文件类型主要为Excel和TXT: Excel文件类型有助于利用编程手段进行多维分析, TXT文件类型主要用于结合软件进行绘图。

1.2 分析方法

采用Python编程和VOSviewer软件进行大数据分析。Python编程主要用于数据处理、建模和绘图, VOSviewer软件可以十分便捷地绘制共现关系图。二者搭配使用,其大致流程为:首先利用Python编程对原始文档数据进行空值填充、格式转换等预处理,然后再进行多维统计、趋势分析等,或者将数据导出到TXT、RIS等类型的文件中,再利用VOSviewer软件绘制共现关系图,直观展示数据之间的联系。

1.2.1 发文量分析

发文量分析可在一定程度上揭示出该刊学术研究的发展历程和特点,同时能对学术机构和个人的学术水平和影响力进行评估,为学科背景研究和学术交流提供依据。主要通过统计历年发文量、合著作者发文量和排名、第一作者发文量和排名、机构发文量和排名等指标作为判断依据,综合评价该刊机构和作者的影响力及其发文趋势等。具体过程为:①数据预处理:利用Python编程对历年发表的文献记录进行整理和清洗,主要是对各个字段进行类型转换、空值填充等处理,为后续统计分析做准备;②统计指标分析:以年为单位,统计每年发表的文献数量,并分别从合著作者、第一作者、机构和基金等角度,对相应的排名和发文量趋势进行统计、计算和绘图。

1.2.2 关键词词频分析

通过关键词词频分析可以挖掘该刊在特定研究领域的发文热点和变化趋势,从而发现其优势领域和热点研究方向,为该刊以及该领域的进一步发展提供有用的参考。具体过程为:①数据预处理:利用Python编程对关键词字段进行类型转化、字符清洗等处理,为后续统计分析做准备;②统计指标分析:通过关键词词频统计和分析,得出关键词的总词频和排名,并将数据按时间节点分段,对不同时间段内的关键词进行词频统计,绘制关键词的变化趋势图。

1.2.3 共现关系分析

通过共现关系分析可以更深入地分析、挖掘数据特征,从而更好地理解数据的内在结构和主题。该项分析主要是绘制作者共现关系图、关键词共现关系图等,分析不同作者、不同关键词之间的共现关系,发掘隐含的共性信息。具体过程为:①数据预处理:利用Python编程对Excel文档进行数据清洗、类型转换等预处理,再经过结构化后导出到RIS或TXT格式的文件中(也可以直接从CNKI中导出);②通过VOSviewer软件读取RIS或TXT格式的数据,绘制共现关系图等。其中,VOSviewer软件的“Total link strength”参数,可以反映出某节点(作者或关键词)与其他节点之间的总体关联强度;共现关系图的节点大小通常表示关键词或术语在数据集中的重要性或频率,节点线条表示这些关键词或术语在同一文档中同时出现的次数或者频率。

1.2.4 主题演化分析

利用Python编程构建LDA模型,对文献摘要进行主题演化分析,有助于发现文本中的隐藏主题和语义信息,例如:发现主题的演化过程和变化趋势,发现主题的热度变化等。具体步骤为:①数据预处理:对数据进行预处理,包括文本分词、构建文档-单词矩阵等;②模型参数设置:在模型参数设置中,需要设置主题数,并进行多次试验以确定最佳主题数;③模型训练:使用LDA模型对数据进行训练,通过迭代计算,LDA算法会根据每个主题中词语的权重,将相似的词语分配到同一个主题中,以便更好地描述该主题的内容;④结果可视化和参数调优:使用可视化工具进行参数调整和结果验证,以确保分析结果的准确性和可靠性;⑤结果分析和解释:根据最终确定的结果,对每个主题及其所属单词进行解释并进行归纳总结,挖掘不同主题的特点和趋势。

2 相关指标统计与分析

2.1 历年发文量分析

1982~2022年间《岩石矿物学杂志》的累计发文量为2944篇,2005年之前均为季刊,1年4期,自2005年起改成双月刊,1年6期,发文量统计见图1。从图1可见,该刊的发文量可以划分为4个阶段:创刊之初受到较多关注,1982~1985年发文量快速增长;自1986年分刊之后发文量下降,1986~2000年进入平稳期;2001~2013年发文量稳步上升,其中几个折线的高点是由“环境矿物学”专辑造成的,因为2001~2019年间,由北京大学鲁安怀教授组织每2年在该刊发表1期环境矿物学的专辑,共计11期,2013年发文量达到最大值110篇;自2014年开始,发文量有所下降,尤其是2020年、2022年受疫情的影响,发文量达近10年最低。宝玉石矿物学为该刊的特色栏目,在该刊主要以增刊的形式集中呈现,2002年1期26篇、2010年1期24篇、2011年1期35篇、2014年2期55篇、2016年1期29篇,均为宝玉石增刊(图1虚线)。

2.2 作者贡献分析

2.2.1 作者发文量分析

以合著发文量及其排名(取Top50)为基准,添

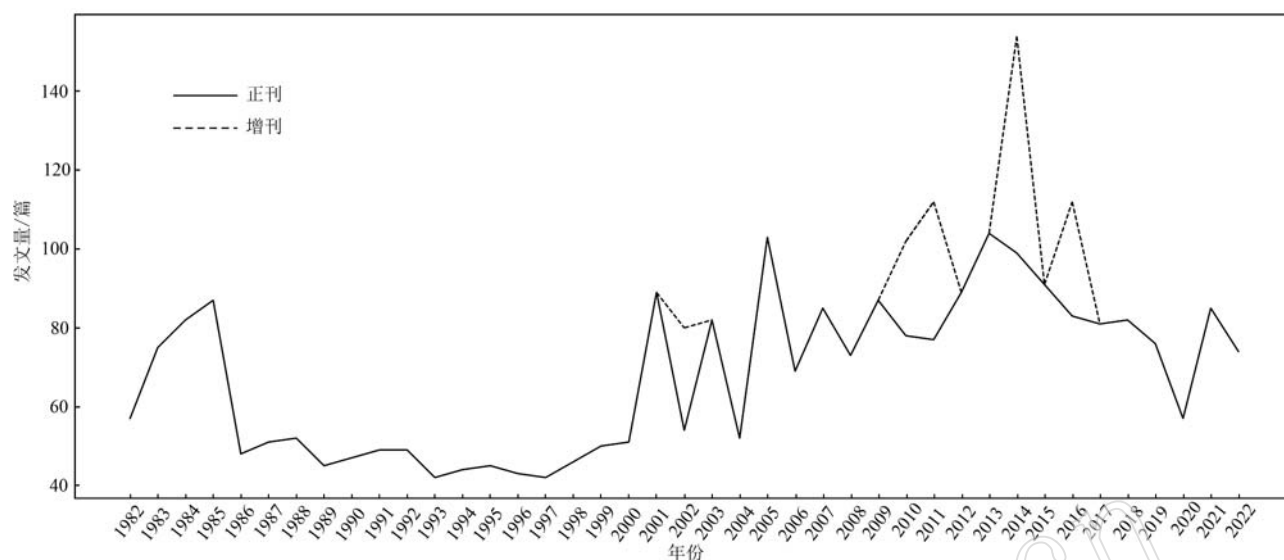


图1 《岩石矿物学杂志》1982~2022年发文量折线图

Fig. 1 Annual changes in the quantity of published papers of *Acta Petrologica et Mineralogica* from 1982 to 2022

加对应的第一作者发文量,并对合著发文量与第一作者发文量之间的关系进行比较,这样可以更全面地评估该刊的发文特色以及作者的学术贡献。依据合著发文量与第一作者发文量汇总数据,绘制成双向柱状图(图2)。从图2可以看出,作为第一作者排名前3的作者分别为张旗(17篇)、郭宗山(16篇)和沈其韩(11篇),该排名可以在一定程度上反映作者在该刊的发表积极性和贡献度。排名前3的合著作者依次为鲁安怀(98篇)、董发勤(50篇)和王长秋(48篇)。值得注意的是,这3位作者均为环境矿物学领域的专家,这不仅反映了这3位专家在环境矿物学行业内的学术影响力,而且在一定程度上也反映了该刊的优势栏目。结合图2以及图中所涉及作者的文章可以看出,环境矿物学、岩石学和矿物学是该刊作者群体的主要发文领域,基本符合该刊的主题定位。另外,图中还反映出不同作者的合著发文量与第一作者发文量并不完全成正比,这一现象也表明该刊在具体学科领域的影响力还需要进一步提高,以吸引那些在学术上具有较高影响力的专家更多地以第一作者身份发表论文。

2.2.2 作者共现关系分析

通过VOSviewer软件统计作者间的发文量和合作强度,并据此构建作者网络图,以呈现作者之间的合作强度和关系。在这类图中,每个节点表示1个作者,而节点之间的连线则表示这些作者在1篇或多篇文献中的共同合作情况。节点大小通常表示该

作者在文献中贡献的大小和影响力,连线的粗细代表作者之间合作次数。另外,利用VOSviewer软件的聚类功能,还可以使用不同的颜色对每个聚类群进行标记,从而使用户能够更直观地识别和区分不同的聚类群。这类图解在挖掘作者的研究团队、展现团队核心及评估团队对期刊的贡献方面很有帮助。经统计,该刊所涉及的作者多达6423位,且不排除有同名作者存在。为了更加清晰地展示作者之间的主干关系网络,将软件的筛选阈值提高到8,即作者发文量(含合著)Documents ≥ 8 时才会被筛选出来,最终得到119位作者,其共现关系图见图3。图中圆点的大小表示频数,不同颜色表示不同的聚类或群落(后面的图6、8、11为相同表示)。从图中基本上可以反映出作者的合作团队情况以及团队在该刊发文的贡献程度。

2.3 单位和机构贡献分析

在原始数据中,发文机构之间可能存在隶属或包含关系,需要大量机构名称进行对齐。在实际统计分析中发现,早年发表的文章涉及第一单位为中国地质大学的,并未很好地区分“中国地质大学(北京)”和“中国地质大学(武汉)”,因此在统计时,将所属文章统归为“中国地质大学”。对作者所属第一单位进行可视化分析,得到该刊发文贡献排名前20名的机构和单位如图4,其中,中国地质大学以23.3%的占比居首,其次是中国地质科学院地质研究所(14.4%)、中国地质科学院矿产资源研究所(12.8%)、

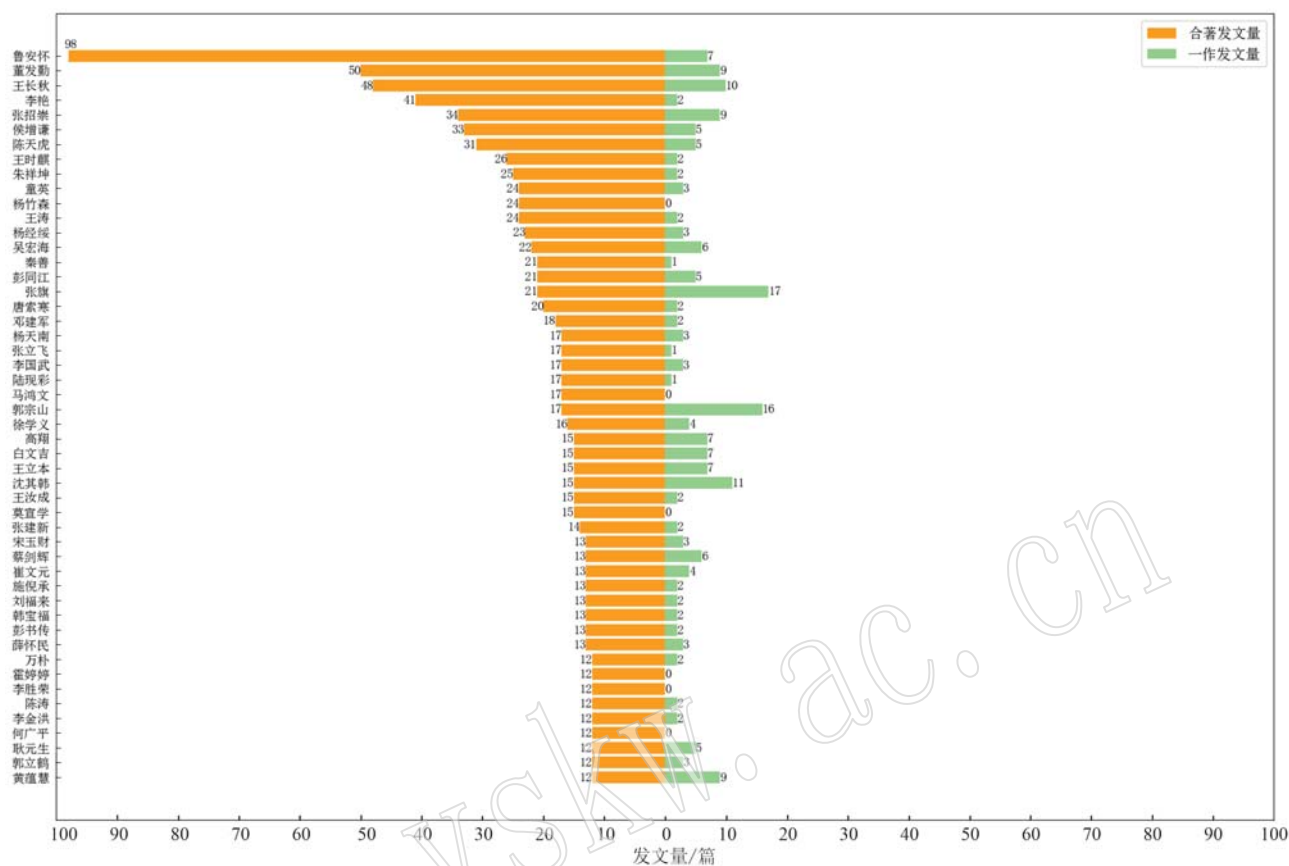


图 2 合著发文章量与第一作者发文章量汇总数据双向柱状图

Fig. 2 Two-way bar chart of summary data on the number of co-authored publications and the number of first author publications

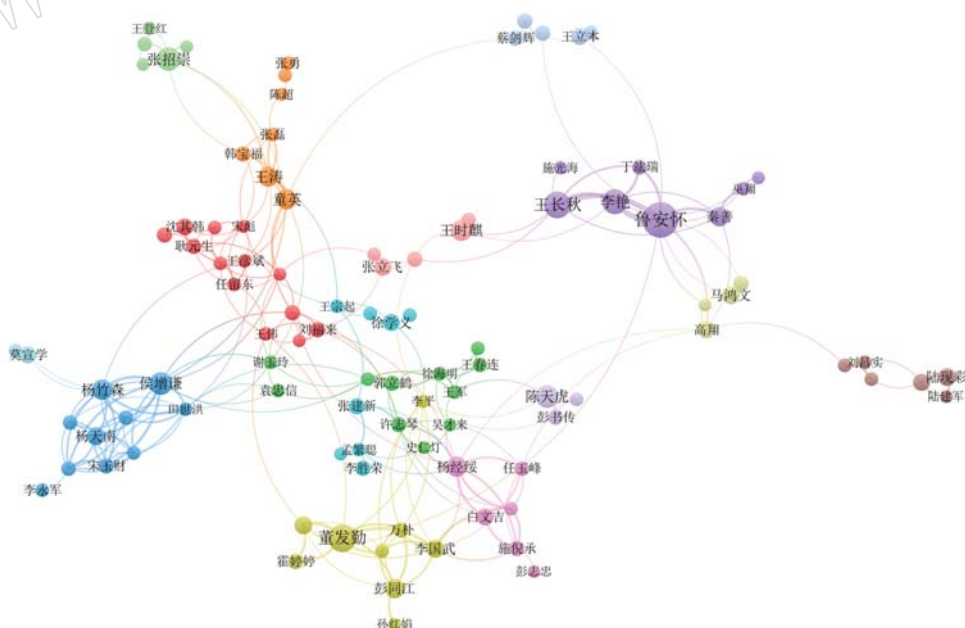


图 3 《岩石矿物学杂志》贡献前 119 名作者共现关系图

Fig. 3 The first 119 authors contributed to *Acta Petrologica et Mineralogica*

北京大学(12.7%)和南京大学(4.9%),这5家机构的发文量占比合计近65%。除图4上所显示的单位以外,还有中南大学、湖北省宜昌市地质矿产研究所、西安地质矿产研究所、长春地质学院、中国科学院大学以及中国科学院高能物理研究所等也有较多的贡献。

2.4 基金贡献分析

通过对不同基金资助的文献数量进行统计发现,受国家自然科学基金资助的文章占50%之多,其

他还包括国土资源大调查项目、国家重点基础研究发展规划(973计划)、国际科技支撑计划、高等学校博士学科点专项科研基金、国家重点研发计划、国家科技攻关计划等。选取2000~2022年间排名前5的基金统计数据,从时间序列(图5)的角度进一步分析,可见国家自然科学基金的历年资助量均为最多,平均40篇/年;国土资源大调查项目的历年资助量逐年攀升,平均16篇/年;其他基金未展现出明显的变化趋势。

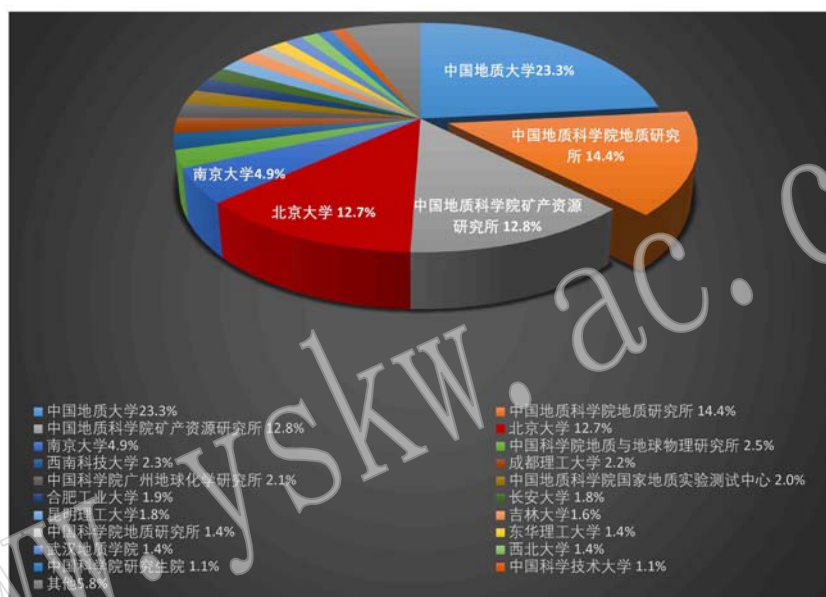


图4 《岩石矿物学杂志》发文量前20名的机构或单位图

Fig. 4 Pie chart of the top 20 institutions or units published in *Acta Petrologica et Mineralogica*

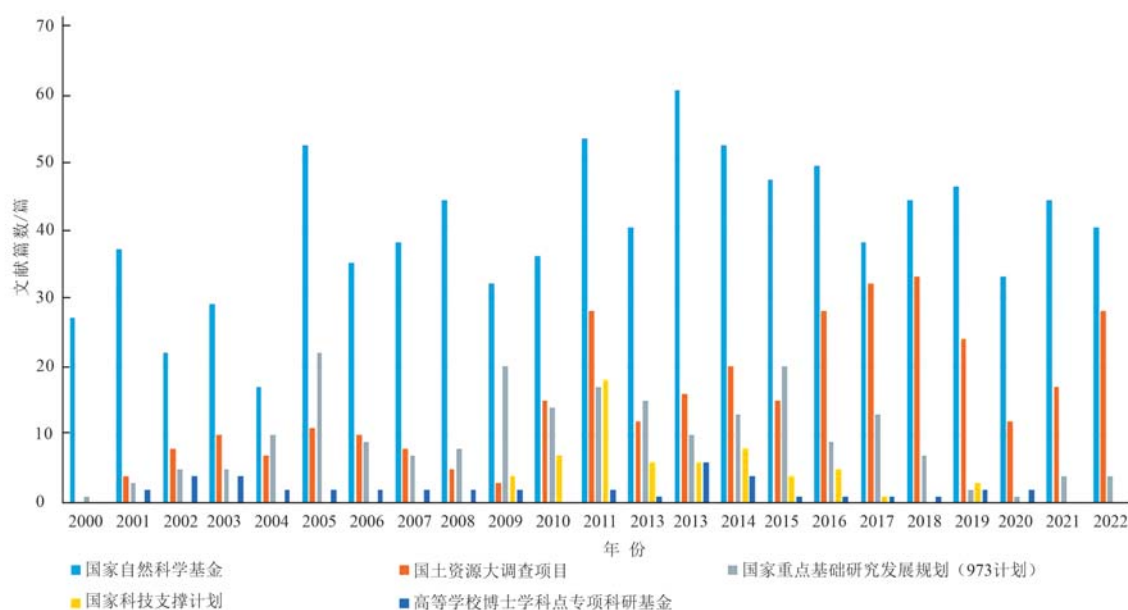


图5 《岩石矿物学杂志》2000~2022年排名前5资助基金柱状统计图

Fig. 5 Columnar statistics of the top five funds in *Acta Petrologica et Mineralogica* from 2000 to 2022

表 1 《岩石矿物学杂志》2006~2021 年引证指标一览
Table 1 Citation indexes from 2006 to 2021 of *Acta Petrologica et Mineralogica*

年份	影响因子	总被引频次	他引率	排名
2006	0.867	600	0.91	17
2007	1.548	902	0.85	13
2008	0.775	722	0.90	23
2009	1.118	1 027	0.84	15
2010	0.784	803	0.89	24
2011	0.830	896	0.88	16
2012	0.882	1 050	0.93	20
2013	0.955	1 157	0.92	12
2014	0.695	1 138	0.91	18
2015	0.721	1 263	0.93	18
2016	0.711	1 285	0.92	19
2017	0.673	1 298	0.93	22
2018	0.914	1 571	0.93	15
2019	0.844	1 463	0.92	17
2020	0.667	1 584	0.92	28
2021	0.712	1 407	0.89	27

注：表中数据引自中国科学技术信息研究所编著的各年的《中国科技期刊引证报告(核心版)》。

2.5 引证指标及被引分析

《岩石矿物学杂志》2006~2021 年的各项引证指标见表 1, 该刊他引率一直都处在较高的水平, 排名相对稳定, 总被引频次持续升高, 影响因子相对比较平稳。CNKI 检索的该刊总被引频次前 20 的文章见表 2(检索时间 2023 年 3 月 29 日), 其中综述类文章 10 篇, 研究型文章 10 篇。被引率较高的文章主要集中在 2012 年及以前发表的文章, 文章内容主要与岩石学和环境矿物学相关。值得注意的是, 被引率较高的文章有多篇出自同一专辑, 如表 2 中序号 2、3、4、5 的文章均来源于王涛、韩宝福、张招崇教授组织的《中国北方造山系花岗岩演化及成矿意义》专辑, 序号 12、13 的文章均来源于鲁安怀教授组织的“环境矿物学”专辑, 可见高质量的专辑组稿对于产生高质量、高被引的稿件, 从而提升期刊的学科地位和学术影响力有重要的意义。综述性文章往往容易具有较高的被引率, 且与高被引率文章相联系的作者往往也具有较高的学术声誉和影响力, 这可以进一步推动文章被引用的频率和数量。对于研究型文章要想获得高被引频率则需要同时具备新颖性、原创性、重要性以及较高的数据质量。同时, 同行评议及期刊的宣传也会影响文章的被引用情况。

3 关键词分析

3.1 总词频统计

针对历年关键词, 通过人工判别对结果进行对齐、合并, 例如将“锆石 U-Pb 定年”和“锆石 U-Pb 测

年”统一成前者, 最终得到《岩石矿物学杂志》已发表文献中总词频排名前 20 的关键词, 分别是: 地球化学(219)、花岗岩(69)、锆石 U-Pb 定年(68)、吸附(62)、矿物学(60)、火山岩(53)、稀土元素(52)、岩石成因(47)、微量元素(47)、构造环境(47)、西藏(46)、新矿物(43)、流体包裹体(43)、成因(40)、红外光谱(38)、新疆(34)、黄铁矿(32)、玄武岩(30)、晶胞参数(28)、内蒙古(30)。关键词的排名越靠前, 说明该主题越受关注。

3.2 关键词共现关系分析

通过 VOSviewer 软件统计关键词频次和共现强度, 并据此生成关键词共现关系图, 可以将文献中的关键词之间的主题关联性呈现出来。通过分析不同文献中的关键词出现频率和共现关系, 构建出一套大型词语网络, 该网络中的每个节点表示 1 个关键词, 节点的大小表示该词出现的频次, 节点之间的连线表示两两关键词在多少篇文献中同时出现, 其连线越粗, 其相关性也就越强。经统计, 该刊所涉及的关键词累计达 7 771 个。同样, 为了更加清晰地展示关键词之间的主干关系网络, 将软件的筛选阈值提高到 15, 即 Occurrences ≥ 15 时才会被筛选出来, 最终得到 75 个关键词, 其共现关系见图 6, 可见“地球化学”的共现强度最高, 与之关系紧密的词包括: 锆石 U-Pb 定年花岗岩、岩石成因、火山岩和岩石学等; 其次共现强度较高的是“晶胞参数”, 与之相关的词主要包括: 物理性质、粉晶数据和新矿物等。这两大关键词主干系统也与该刊“岩石”和“矿物”两大主题分别相对应。

3.3 历年关键词变化分析

将总词频 Top20 的关键词作为重点, 并根据属性分类对其排列顺序进行了调整。同时, 为了消除不同年份发文量对关键词频次的影响, 引入了惩罚系数, 对关键词词频进行了修正。关键词的词频时间序列图见图 7。

高频关键词以及历年关键词的变化, 基本反映了学科的研究进展以及该刊发文高频率主题的变化趋势和演进状况。① 地球化学一直都是该刊的一大研究主题, 这也体现在其作为关键词的高频热度上。另外, 还有很多研究集中在稀土元素和微量元素上, 使得这两者作为独立的关键词显示于词频统计之上; ② 花岗岩、火山岩和玄武岩属于岩浆岩石学的研究领域, 也是该刊的一个重要发文主题, 而岩石成因、构造环境在 1990~1995 年期间相继高频出现, 并

表2 《岩石矿物学杂志》被引率前20名的论文及相关信息

Table 2 Top 20 papers in citation rate of *Acta Petrologica et Mineralogica* and their related information

排名	论文题目	第一作者	发表年份	总被引频次
1	A型花岗岩的实质是什么?	张旗	2012	451
2	阿尔泰造山带花岗岩时空演变、构造环境及地壳生长意义——以中国阿尔泰为例	王涛	2010	393
3	北疆及邻区石炭-二叠纪花岗岩时空分布特征及其构造意义	童英	2010	388
4	阿拉善地区新元古代岩浆事件及其地质意义	耿元生	2010	312
5	华北地块北缘晚古生代-早中生代岩浆活动期次、特征及构造背景	张拴宏	2010	287
6	鞍山-本溪地区条带状铁建造的铁同位素与稀土元素特征及其对成矿物质来源的指示	李志红	2008	232
7	A型花岗岩研究现状及其述评	吴锁平	2007	217
8	利用地球化学方法判别大陆玄武岩和岛弧玄武岩	夏林圻	2007	207
9	东昆仑阿尼玛卿地区古特提斯火山作用和板块构造体系	杨经绥	2005	197
10	粘土矿物对古气候指示作用浅析	陈涛	2003	195
11	滇西富碱斑岩带的Nd、Sr、Pb同位素特征及其挤压走滑背景	曾普胜	2002	192
12	环境矿物材料基本性能——无机矿物天然自净化功能	鲁安怀	2001	189
13	蒙脱石、高岭石、伊利石对重金属离子吸附容量的实验研究	何宏平	2001	189
14	峨眉山玄武岩研究中的一些问题的讨论	张招崇	2001	186
15	桐柏-大别造山带燕山晚期A型花岗岩的厘定	王强	2000	182
16	环境矿物材料在土壤、水体、大气污染治理中的利用	鲁安怀	1999	176
17	湘西黑色岩系地球化学特征和成因意义	吴朝东	1999	175
18	沉积盆地中的流体活动及其成矿作用	刘建明	1997	171
19	北祁连中段俯冲-增生杂岩/火山弧的时代探讨	张建新	1997	168
20	铜陵地区中酸性侵入岩年代学研究	吴才来	1996	157

持续至今;③新矿物的发现及相关统计工作是该刊的另一优势栏目,自创刊至今一直延续,也使得矿物学、新矿物和晶胞参数等关键词相继频繁显现。④环境矿物学在该刊自1999年组织第1期专辑,与其密切相关的吸附研究则于2000年后在该刊热度兴起,红外光谱是矿物学领域的重要研究测试方法,其热度也一直较高,且在2000年后更加持续;⑤从研究手段上来看,锆石U-Pb定年技术作为一种重要的地质年代学方法,自2008年后便具有较高的热度并持续至今。另外,流体包裹体作为矿床学研究的主要手段之一在该刊也具有较高的热度;⑥长期以来,内蒙古、新疆和西藏等地区是研究者比较关注的重点区域,并随着时间的演进显示出其研究重心从内蒙古向西藏逐渐漂移的迹象。

3.4 分阶段主题追踪

根据该刊自身的特征,将其划分为4个阶段进行发文主题的追踪:1982~1995年(季刊,14年)、1996~2004年(季刊,9年)、2005~2012年(双月刊,8年)、2013~2022年(双月刊,最近10年),4个阶段的发文主题追踪见图8,5年内的发文主题追踪见图9。从图8(阈值 ≥ 3)可知,该刊的最初14年,岩石学、矿物学的发文主题分布比较均衡,对矿物学的报道一直是优势;在第二阶段,1996~2004年期间,矿

物学和环境矿物学优势显著,地球化学的重要性日益凸显;2005年以后,以岩石学、地球化学为主题的文章占比大幅度提高,环境矿物学的发文占比仍然很大,矿物学的发文稍显薄弱;到最近10年期间,地球化学和岩石学的发文已经呈现出明显的优势,矿物学较环境矿物学的占比有所提升。近5年期间,该刊发文在岩石地球化学、矿物学和环境矿物学领域已经有较明显的三分趋势(图9,阈值 ≥ 3),岩石地球化学仍是发文的重要主题领域,基本符合学科发展趋势,也比较符合该刊的主题定位。

3.5 主题演化分析

利用LDA算法对文献摘要进行主题演化分析,可以进一步挖掘出该刊发表文章的热门主题方向,相对于关键词来说,可以有更多特征。通过多次运行程序,结合可视化工具得到主题数为5(即最佳主题数)时,划分结果达到主题一致性状态。各主题详情参见表3。

可以看出,按照主题词及权重该刊主要涉及5个不同的研究主题。主题1:岩石成分和特征分析,包括岩石的化学组成、特征(如稀土元素)、岩浆来源和岩石年龄等;主题2:变质作用和岩石变质过程研究,涉及变质作用的机制、变质岩的形成机制以及变质作用相关的岩石矿物学特征;主题3:矿床特征

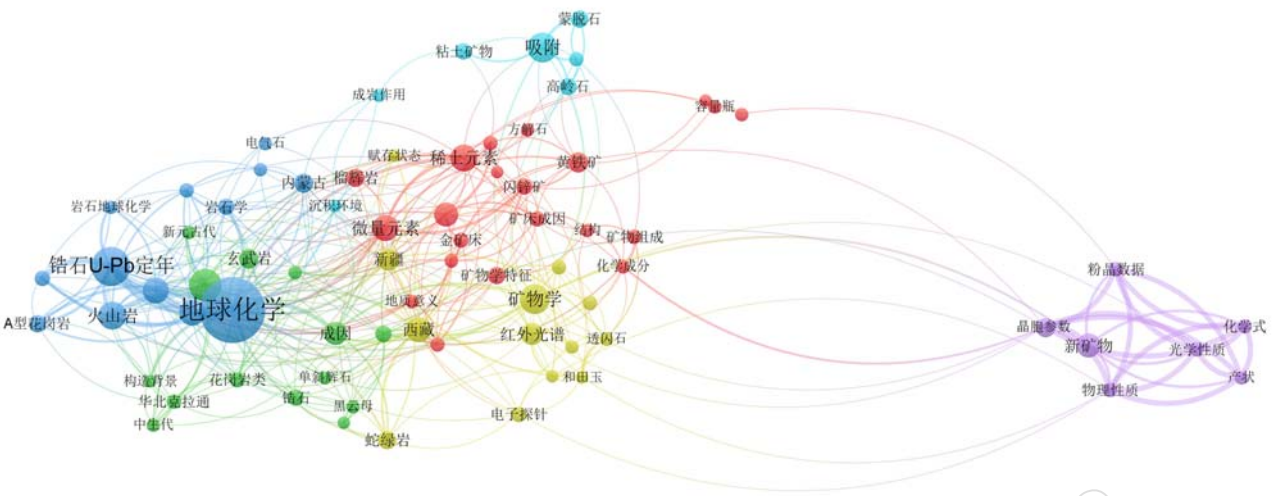


图 6 《岩石矿物学杂志》关键词共现关系图

Fig. 6 Keyword co-occurrence relationship in *Acta Petrologica et Mineralogica*

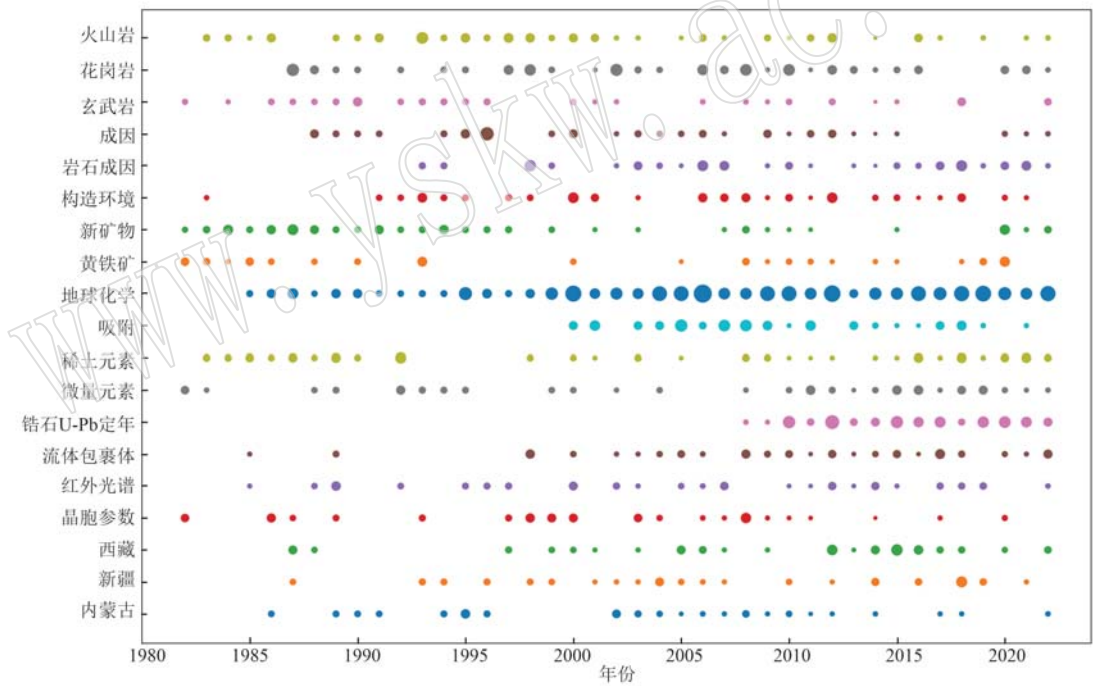


图 7 《岩石矿物学杂志》关键词词频时间序列图

Fig. 7 Time series of keyword frequency in *Acta Petrologica et Mineralogica*

和成矿机理研究,主要包含了流体特征、黄铁矿标型和石英等脉石矿物的特征,成矿过程的阶段与划分等;主题 4: 沉积环境和地层特征分析,包括盆地演化、沉积作用的影响因素、沉积岩的形成机制等;主题 5: 环境矿物学研究,包括相关矿物的实验研究及与环境之间的相互作用。新矿物的报道虽然是该刊的一个重要内容,但在 LDA 分析中排名相对靠后,表明该主题涉及词汇的权重相对于前 5 个主题比

较低。

为了进一步研究上述 5 个主题的研究现状及趋势,聚焦在 2000~2022 年间的数将主题词的频数加和得到对应主题的总频数,然后绘制出主题热度分布及趋势图(图 10)。可以看出,20 多年间,在《岩石矿物学杂志》的发文中,主题 1、3、5 相对于主题 2、4 的热度较高,且主题 1、3 和 4 的研究热度有波动上升的趋势。

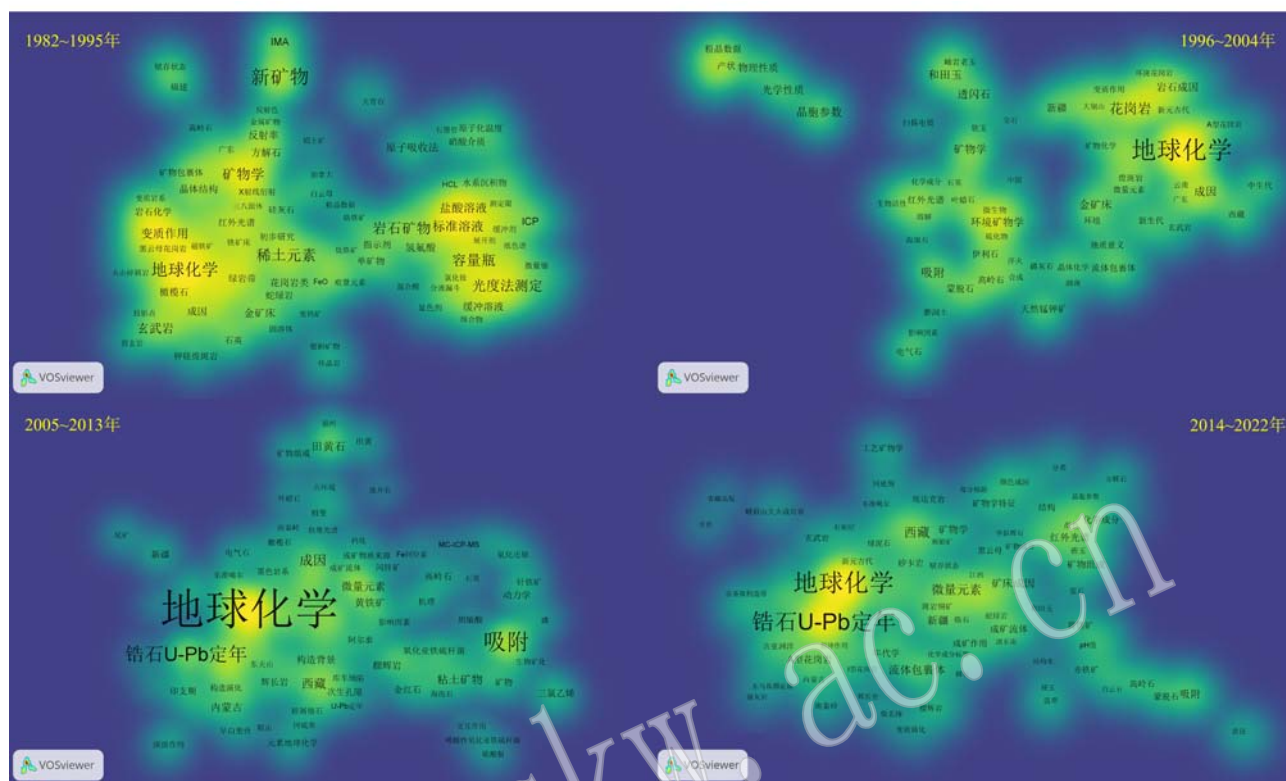


图 8 《岩石矿物学杂志》1982~2022 年发文主题追踪密度图

Fig. 8 Density visualization of publication topics in *Acta Petrologica et Mineralogica* from 1982 to 2022

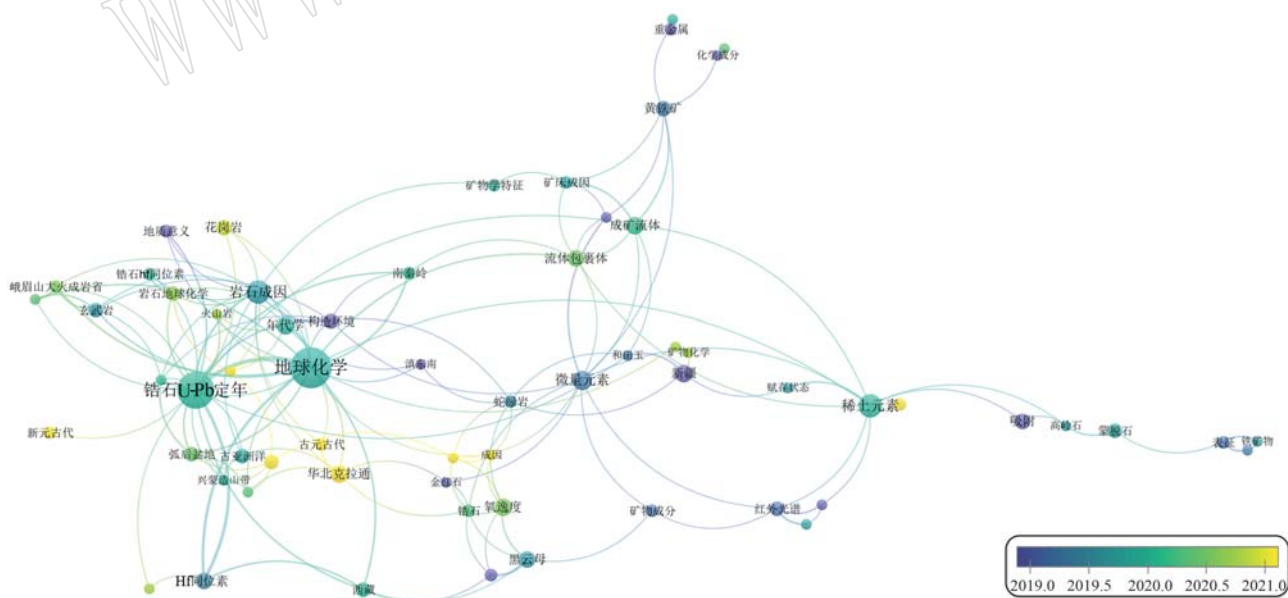


图 9 《岩石矿物学杂志》2018~2022 年发文主题追踪时间覆盖图

Fig. 9 Overlay visualization of publication topics in *Acta Petrologica et Mineralogica* from 2018 to 2022

表 3 基于 LDA 主题分析的结果详情

Table 3 Details of results based on LDA topic analysis

主题	主题词及权重	总结归纳
1	0.015 * “特征” + 0.012 * “花岗岩” + 0.011 * “岩体” + 0.011 * “稀土元素” + 0.011 * “岩石” + 0.010 * “岩浆” + 0.009 * “富集” + 0.009 * “火山岩” + 0.008 * “年龄” + 0.008 * “含量”	岩石成分和特征分析
2	0.014 * “变质” + 0.009 * “榴辉岩” + 0.006 * “变质作用” + 0.006 * “石榴石” + 0.005 * “电气石” + 0.005 * “片麻岩” + 0.005 * “年龄” + 0.005 * “变质岩” + 0.004 * “压力” + 0.004 * “阶段”	变质作用和岩石变质过程研究
3	0.011 * “矿床” + 0.009 * “石英” + 0.008 * “特征” + 0.007 * “含量” + 0.006 * “成分” + 0.005 * “阶段” + 0.005 * “流体” + 0.005 * “成矿” + 0.004 * “黄铁矿” + 0.004 * “结构”	矿床特征和成矿过程研究
4	0.011 * “含量” + 0.009 * “沉积” + 0.007 * “特征” + 0.005 * “发育” + 0.005 * “砂岩” + 0.005 * “分布” + 0.004 * “影响” + 0.004 * “盆地” + 0.004 * “变化” + 0.004 * “地层”	沉积环境和地层特征分析
5	0.014 * “测定” + 0.010 * “吸附” + 0.009 * “样品” + 0.008 * “条件” + 0.007 * “影响” + 0.007 * “实验” + 0.006 * “溶液” + 0.006 * “浓度” + 0.005 * “分离” + 0.005 * “元素”	环境矿物学研究

注：主题词前的数字表示每个主题中单词的权重，表征其重要性。

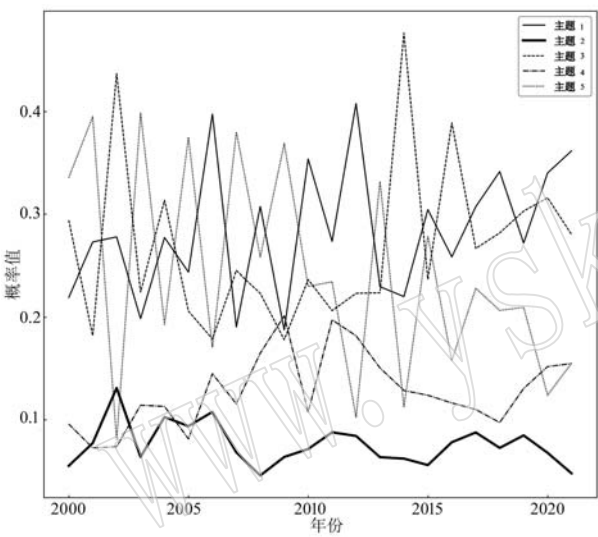


图 10 《岩石矿物学杂志》2000~2022 年不同主题的热度分布及趋势

Fig. 10 Heat distribution and trend of different themes from 2000 to 2022 in *Acta Petrologica et Mineralogica*

4 讨论与展望

4.1 载文热点与学科发展探讨

地质学作为自然科学的五大基础学科之一,至 20 世纪 80 年代,发展成为包含众多分支学科的成熟的理论体系。其中矿物学、岩石学是地质学最重要的分支学科,它们的发展与一系列理论学科、技术学科和应用学科有着密切的关系(赵珊茸等, 2004)。对于岩石学、矿物学的研究热点,在不同时期会伴随着科学理论体系和测试技术的不断进步而有不同的变化趋势。对科技期刊的发文数据分析不仅有助于

研究期刊的现状与发展趋势,还可以揭示学科研究的热点与发展方向,为科学工作者提供帮助和指导。

《岩石矿物学杂志》41 年间发表文章的大数据统计分析可以看出,岩石学和矿物学一直是该刊的主要发文领域,这也与该刊的主题和定位十分契合,地球化学成为近 20 年来研究和发文最高频率的主题。除此之外,该刊在矿物学领域,尤其是环境矿物学和新矿物的报道方面具有突出的优势。

岩浆岩是深入地球内部的“岩石探针”,是窥视地球内部的窗口(张招崇等, 2011)。从该刊关键词词频上显示出其中对于岩浆岩的关注尤为重要,火山岩、花岗岩和玄武岩自创刊之初就持续保持着较高的热度(图 7),该领域的研究成果在该刊被引前 20 名的文章中也占据了相当大的比例。从图 3 可以看出,中国地质科学院地质研究所侯增谦团队和王涛团队、中国地质大学(北京)张招崇团队在该领域有着较高的贡献。张旗研究员在花岗岩领域以 17 篇的第一作者身份在该刊贡献较多的文章,其对于 A 型花岗岩的探讨的文章(张旗等, 2012)也受到较多的关注。岩石学领域中的变质岩也是该刊发文的重要领域,这集中体现在中国地质科学院地质研究所沈其韩团队和北京大学张立飞团队的贡献上,刘福来研究员也多次在该刊组织变质岩专辑。对于岩石成因和构造背景的研究在 1990 年以后受到较多的关注(图 7),中国地质科学院地质研究所杨经绥团队在该领域有较多的发文。此外,该刊在沉积学方面的发文也有很多亮点,呈现出一批高质量、高被引的文章(如刘建明等, 1997)。

地球化学是地质学中最重要研究方法(韩吟文等, 2003),其衍生出的元素地球化学、矿床地球化

学、同位素地球化学等分支学科理论体系的发展以及地球化学测试手段的进步对于促进岩石学、矿物学的热点演变有着重要的推动作用。地球化学的进步很大程度上依赖于测试仪器的进步,近10年来,地球化学一个重要特点是锆石 U-Pb 定年法测试技术(如 SHRIMP、LA-ICP-MS、ID-TIMS 等)的发展及其在地质学上的大量应用,获得了一大批高质量的年代学数据,与此同时,相关的文章也在各大地质期刊成为焦点,“锆石 U-Pb 定年”自 2006 年开始在该刊成为高频关键词,测试技术的进步也进一步推动了地球化学的热度。目前,国内各大科研院所纷纷建立了自己高精度的测年实验室,相应的操作流程、数据处理、误差校正、仪器开发以及逻辑运算模型也更加优化(杨江海等, 2014),使得高精度地质年代学已逐步趋于成熟,锆石 U-Pb 年代学研究及其相关应用也必将在今后一段时间内持续成为重点研究领域。

矿物学是地球科学的重要基础学科,现代矿物学的研究热点主要集中在应用矿物学、矿物物理和高压(地幔)矿物学、天体(宇宙、行星)矿物学、环境矿物学(核废料处置)、矿物表面(水-矿物作用)、同步辐射(电镜、波谱)矿物应用,它们引领着世界矿物学研究的潮流和方向(秦善等, 2016)。早期(19 世纪中叶以前)的矿物学研究集中在矿物的肉眼鉴定以及矿物性质的描述上;此后(20 世纪早期)偏光显微镜、X 射线等测试仪器的的发展,使得矿物学开始转移到矿物内部微观现象以及晶体结构的研究上;后来(20 世纪 60 年代以后)伴随着一系列新技术和波谱学手段的建立以及物理学和化学理论的进步与应用,促使矿物学从宏观到微观对矿物进行全面认识的现代矿物学时代的到来(秦善等, 2016);近 10 年微束、微区、原位分析以及高温高压、计算模拟等技术的飞速发展极大地推动了矿物学研究的深度(何宏平等, 2020)。这种研究上的变化在该刊的载文中也有相应的体现(图 7)。我国矿物学今后优先发展领域和重点发展方向为:地球深部矿物物理与高压矿物学、不同介质体系中的矿物表面科学、重要和特色矿产资源的系统矿物学研究、宇宙矿物学、环境演化与控制矿物学(秦善等, 2016)。

新矿物的发现与研究是矿物学研究中不可或缺的一个重要基础领域(蔡剑辉, 2021),其成果能够在一定程度上反映一个国家基础性科研的实力与水平,重视发现和研究新矿物一直以来都是我国矿物学研究的特色(秦善等, 2016)。《岩石矿物学杂志》

自 1983 年以来连续追踪和报道全球发现并经国际矿物协会(IMA)新矿物与矿物分类命名专业委员会(CNMNC)批准发表的新矿物,并分年度总结刊发(表 4),该系列文章具有稳定的稿源和较高的权威性,得到相关领域学者的认可与关注,该系列文章延续至今。由中国学者发现和报道的新矿物在数量上与国际领先国家还存在一定的差距,但近 20 年来,我国新矿物的研究工作有了很大进步,成果显著。未来中国新矿物的研究可以在加强国际合作研究的同时,立足我国丰富且复杂的地质背景的特点,适当拓展新矿物研究的空间和对象,除继续关注传统新矿物产出环境外,还要加强火山岩区火山口附近、典型地层和沉积建造、冰川沉积物、老矿山老标本及钻孔样品等特殊地质环境的新矿物研究工作,另外还需重视地球深部和宇宙空间的扩展和探索(蔡剑辉, 2021)。

矿物学所涉及的领域众多,且伴随科学技术的进步,不同学科相互渗透、交叉形成一些新的交叉分支学科,如环境矿物学。环境矿物学是 20 世纪 90 年代初诞生的新兴交叉学科,2000 以后获得了快速发展(鲁安怀, 2009)。自 1999 年开始每隔 2 年由北京大学鲁安怀教授在该刊组织出版 1 期环境矿物学专辑,至 2019 年共出版 11 期。这一系列专辑的出版,不仅促进了我国环境矿物学的发展,而且也带动了刊物学术影响力的提升(鲁安怀, 2009)。连续的环境矿物学专辑的推出,使得该刊在该领域累积了稳定的作者群、审者群,也发表了一批高质量、高被引的相关文章,已经得到该领域学者的认可与关注并在该刊形成了一个稳定常设的栏目。发表的文章涉及地表多圈层交互作用产物的环境属性、矿物与微生物交互作用、纳米矿物及其环境功能研究、生物矿化作用及其环境效应以及人体矿物病理与矿化作用等方面的重要研究进展(鲁安怀等, 2020)。在未来,水气土污染防治矿物环境功能研究、环境矿物材料开发应用研究、矿物半导体理论与应用研究、矿物与微生物交互作用研究、人体矿物病理与生理性研究以及矿物大数据与地球环境演化研究等将是环境矿物学领域的主要优先研究方向(鲁安怀等, 2020)。

《岩石矿物学杂志》对宝玉石研究领域的报道具有一定的权威性与优势。多期宝玉石增刊的推出使得该刊在该领域具备了较高的权威性与关注度,该类稿件普遍具有吸引力强、观赏性强、读者广泛的特点,对于丰富期刊内容、提高期刊知名度有积极的作用。

表 4 《岩石矿物学杂志》刊发的与新矿物相关的文章一览表

Table 4 A list of articles related to new minerals reported in *Acta Petrologica et Mineralogica*

序号	题名	作者	发表年
1	2012 年全球发现的新矿物种	蔡剑辉	2023
2	2018 年全球发现的新矿物种	蔡剑辉	2022
3	2013 年全球发现的新矿物种	蔡剑辉	2022
4	2014 年全球发现的新矿物种	蔡剑辉	2021
5	2015 年全球发现的新矿物种	蔡剑辉	2020
6	2016 年全球发现的新矿物种	蔡剑辉	2020
7	2017 年全球发现的新矿物种	蔡剑辉	2020
8	2003~2013 年新铈矿物特征	艾钰洁, 范光	2015
9	加拿大原型产地矿物种名称的中文译名	杨主明, 傅小土	2011
10	新矿物 (2008. 1~2008. 12)	任玉峰, 章西焕	2011
11	新矿物 (2007. 1~2007. 12)	尹淑苹, 任玉峰	2010
12	日本原型产地矿物种名称的中文译名	杨主明	2010
13	新矿物 (2006. 1~2006. 12)	尹淑苹, 任玉峰	2009
14	新矿物 (2005. 1~2005. 12)	任玉峰, 尹淑苹	2008
15	新矿物 (2004. 1~2004. 12)	任玉峰, 章西焕	2008
16	新矿物 (2003. 1~2003. 12)	章西焕, 任玉峰	2008
17	新矿物 (2001. 1~2001. 12)	任玉峰	2007
18	新矿物 (2002. 1~2002. 12)	李锦平	2006
19	新矿物 (1995. 1~2000. 12) (补遗)	李锦平, 王立本	2004
20	新矿物 (1995. 1~1996. 12)	李锦平, 王立本	2003
21	新矿物 (1997. 1~1998. 12)	李锦平, 王立本, 郭月敏, 刘亚玲	2003
22	新矿物 (1999. 1~2000. 12)	李锦平, 王立本, 郭月敏, 刘亚玲	2003
23	角闪石命名法——国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会角闪石专业委员会的报告	王立本	2001
24	氟铁云母——“姑苏城外”发现的新矿物	沈致富, 陆琦, 徐金沙	2000
25	国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会 (CNMMN, IMA) 1999 年批准的新矿物	Joel D. Grice, Giovanni Ferraris	2000
26	国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会关于矿物命名的程序和原则 (1997 年)	Ernest H. Nickel, Joel D. Grice, 王立本	1999
27	国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会 (CNMMN, IMA) 1998 年批准的新矿物	Joel D. Grice, Giovanni Ferraris	1999
28	新矿物 (1994. 1—1994. 12) *	黄蕴慧, 蔡剑辉, 曹亚文	1999
29	硒矿物综述	温汉捷, 肖化云	1998
30	新矿物 (1993. 1—1993. 12)	黄蕴慧, 蔡剑辉, 曹亚文	1998
31	新矿物 (1992. 7—1992. 12)	黄蕴慧, 蔡剑辉, 曹亚文	1998
32	我国邯邢地区黑铝钙石的发现及其研究	曹正民, 秦善毕, 于润, 王建伟	1997
33	中国新矿物综述	周正, 曹亚文	1997
34	氟铈硅磷灰石——产自加拿大 Mont St. Hilaire 的新矿物	古阶祥, 汤素仁	1996
35	矿物的定义	曹亚文	1995
36	一种硼酸盐的新矿物——袁复礼石	黄作良, 王濮	1994
37	沅江矿——一种金和锡的新矿物	陈立昌, 唐翠青, 张建洪, 刘振云	1994
38	国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会 (IMA CNMMN) 多型后缀规范	E. H. Nickel, 曹亚文	1993
39	有关国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会与矿物分类委员会争议结果	曹亚文	1993
40	新矿物 (1991. 1—1992. 6)	黄蕴慧, 蔡剑辉, 曹亚文	1993
41	矿物固溶体的命名	E. H. Nickel, 曹亚文	1992
42	中国新矿物及矿物命名专业委员会关于新矿物申报程序、原则及具体内容	曹亚文	1992
43	经国际矿物学会 (IMA) 新矿物与矿物命名委员会 (CNMMN) 批准 1990 年发表的新矿物	郭宗山	1991
44	经国际矿物学会 (IMA) 新矿物与矿物命名委员会 (CNMMN) 批准 1989 年发表的新矿物	郭宗山	1990
45	经国际矿物学会新矿物与矿物命名委员会批准 1988 年发表的新矿物	郭宗山	1989
46	经国际矿物学会新矿物与矿物命名委员会批准 1987 年发表的新矿物	郭宗山, 叶庆同	1988
47	科学家存放研究标本议定书	P. J. 邓, 郭宗山	1988
48	中国的新矿物	周正	1988
49	矿物标本类型 (型式) 的正式定义	P. J. 邓, 爵. 阿. 曼达理诺, 郭宗山	1987
50	经国际矿物协会 (IMA) 新矿物与矿物命名委员会批准 1986 年发表的新矿物	郭宗山, 赵春林, 王濮, 罗谷风	1987

续表 4

Continued Table 4

序号	题名	作者	发表年
51	蒙山矿的晶体结构	陆琦,彭志忠	1987
52	硼镁铁矿的新亚种——富锡硼镁铁矿	杨光明,潘兆鲁,彭志忠	1987
53	关于向国际矿物学会(IMA)新矿物与矿物命名委员会(CNMMN)提交新矿物程序	E. H. 涅科, J. A. 曼达令诺, 郭宗山	1987
54	1981年—1984年报导历年发表新矿物的修正与补充	郭常山, 罗谷风, 关雅先, 王濮	1987
55	经国际矿物协会(IMA)新矿物与矿物命名委员会批准 1985—1986 年发表的新矿物	郭宗山, 罗谷风, 关雅先, 王濮	1986
56	新矿物报导	郭宗山	1986
57	如今矿物知多少	杨凤英	1986
58	经国际矿物协会(I. M. A.)新矿物与矿物命名委员会批准 1983 年发表的新矿物	郭宗山, 赵春林, 王濮, 罗谷风, 刘鸾玲, 关雅先	1985
59	经国际矿物协会(IMA)新矿物与矿物命名委员会批准 1984 年发表的新矿物	郭宗山, 赵春林, 罗谷风, 刘鸾玲	1985
60	我国产出的曼纳德石(Mannardite) $\text{Ba}(\text{Ti}_6\text{V}_2)\text{O}_{16}$	陈凤颐, 李世英, 汤志凯, 李缉学, 周耀宗, 毛水和	1984
61	古北矿、喜峰矿——燕山地区宇宙尘中的两种新矿物	於祖相	1984
62	经国际矿物协会(IMA)新矿物与矿物命名委员会批准 1982 年发表的新矿物(续)	郭宗山	1984
63	赣南矿($\alpha\text{-BiF}_3$)——一种含氟、铋的新矿物	成隆才, 胡宗绍, 潘世伟, 黄荣胜, 过叔良	1984
64	经国际矿物协会(I. M. A.)新矿物与矿物命名委员会批准 1982 年发表的新矿物	郭宗山	1984
65	兴安石(Xinganite)的新资料	丁孝石, 白鸽, 袁忠信, 刘金定	1984
66	经国际矿物协会(IMA)新矿物与新矿物命名委员会批准 1981 年发表的新矿物续	郭宗山	1983
67	经国际矿物协会(IMA)新矿物与矿物命名委员会批准 1981 年发表的新矿物	郭宗山, 陈树荣	1983
68	一种铋复硫盐新矿物——锡林郭勒矿 $\text{Pb}_{(3+x)}\text{Bi}_{2-(2/3)x}\text{S}_6$	洪慧第, 王相文, 施倪承, 彭志忠	1982

注: 表中所列文章为主题或关键词中包含“新矿物”的搜索结果。

4.2 与知名期刊的对比

为全方位了解国内外在岩石和矿物等领域的研究进展, 收集了《岩石学报》、《Journal of Petrology》和《American Mineralogist》在 2013~2022 年间发表的数据, 分析这 3 个期刊的发文量和载文热点情况, 并与《岩石矿物学杂志》进行对比分析。

数据显示, 2013~2022 年, 《American Mineralogist》共发表了 2 226 篇文章, 《Journal of Petrology》为 905 篇文章, 《岩石学报》为 2 526 篇文章, 《岩石矿物学杂志》则为 916 篇文章。对比国内, 《岩石矿物学杂志》与《岩石学报》的发文量存在较大差别; 对比国外, 《岩石矿物学杂志》与《Journal of Petrology》的发文量相近。

根据关键词共现关系图(图 11)的外形可以看出, 《American Mineralogist》和《Journal of Petrology》都呈现为圆球状, 各个高频率关键词之间的关系紧密; 《岩石学报》次之, 整体外形不太规则, 除了塔里木盆地以外, 其他关键词之间也比较紧密。《岩石矿物学杂志》则显示为扁圆状, 呈现出岩石和矿物两大中心主题。这一方面反映了《岩石矿物学杂志》刊文符合杂志定位; 另一方面, 也反映了目前发表的文章, 岩石和矿物的有机融合不够, 还缺少大量将两个主题有效链接的文章。具体到关键词共现关系方面(表 5), 《American Mineralogist》的高频率关键词主

要有晶体结构、高压矿物、具体矿物(锆石、磷灰石、橄榄石等), 还包括拉曼光谱、X 射线衍射和穆斯堡尔光谱等实验技术以及火星。这反映了该期刊文章在矿物学领域的研究热点。另外, 邀请文章(invited centennial article)和综述文章(review article)也是高频率关键词, 这可能是该刊具有较高国际影响力的重要因素之一, 一方面能够邀约到著名专家的文章, 另一方面这些文章的发表又推高了期刊影响力, 两者形成正反馈。《Journal of Petrology》高频关键词主要有酸性岩(rhyolite)、基性岩(basalt, bushveld complex)等, 文章主要侧重于岩石成因探讨(fractional crystallization, partial melting, magma mixing, subduction, metasomatism)。熔融包裹体等具体研究对象和实验岩石学等具体研究手段也有一定分量。另外, 《Journal of Petrology》有“editor choice”栏目, 编辑可以不经送审直接录用文章, 为重大发现等研究提供了快速展示的平台。《岩石学报》的研究主题主要包括: 年代学和定年技术、岩石地球化学、成矿流体、构造背景与演化。华北克拉通和青藏高原都是研究热门地区。《岩石矿物学杂志》的研究主题主要包括: 地球化学、地质年代学、区域地质、岩石成因、环境矿物学、矿床成因和构造演化等多个方面。整体来看, 《岩石矿物学杂志》的研究主题范围较广, 与其他 3 种期刊的研究主题均有一定交集, 且与《岩石

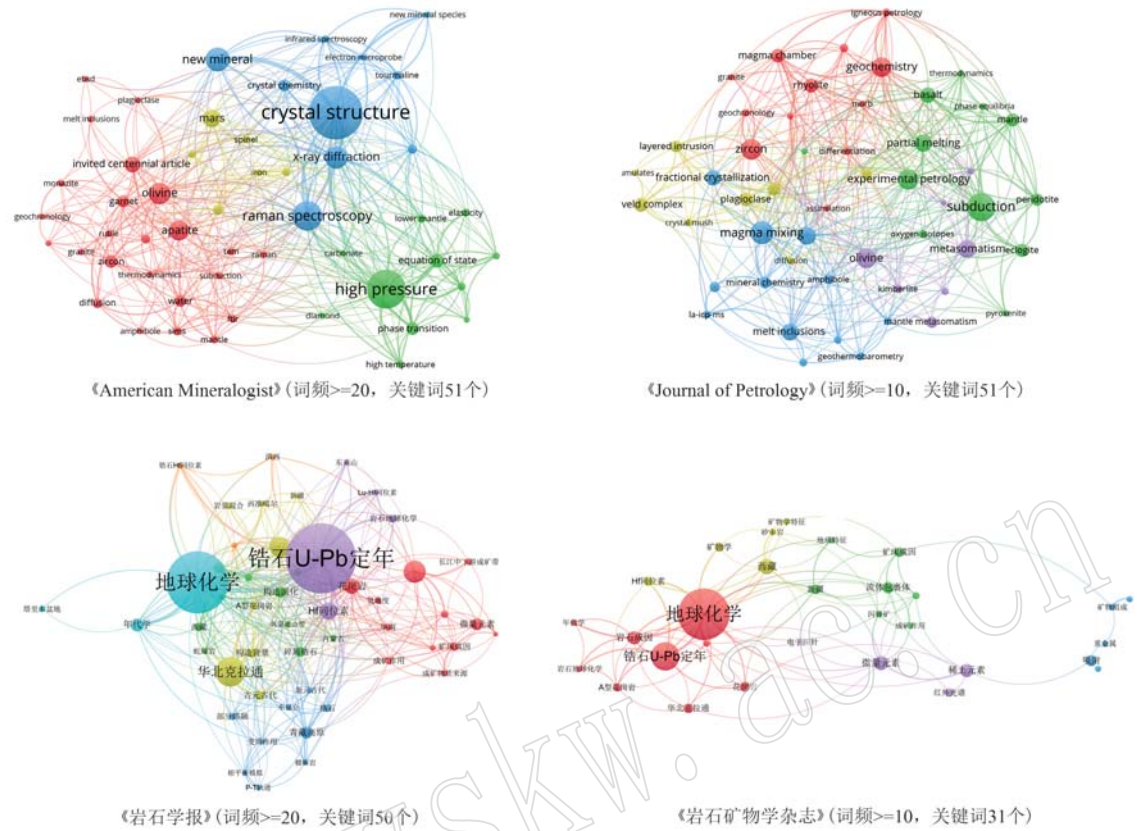


图 11 4 个刊 2013~2022 年关键词共现关系图

Fig. 11 Keyword co-occurrence relationship in four journals from 2013 to 2022

表 5 2013~2022 年 4 个期刊的高频关键词对比

Table 5 Comparison of high frequency keyword of four journals from 2013 to 2022

序号	American Mineralogist		Journal of Petrology		岩石学报		岩石矿物学杂志	
	Top20 关键词	词频	Top20 关键词	词频	Top20 关键词	词频	Top20 关键词	词频
1	crystal structure	173	subduction	45	锆石 U-Pb 定年	273	地球化学	83
2	high pressure	127	magma mixing	37	地球化学	242	锆石 U-Pb 定年	46
3	raman spectroscopy	96	experimental petrology	33	华北克拉通	116	西藏	25
4	new mineral	79	zircon	33	流体包裹体	88	微量元素	23
5	X-ray diffraction	73	geochemistry	32	岩石成因	80	岩石成因	22
6	olivine	71	olivine	32	Hf 同位素	68	稀土元素	22
7	apatite	67	trace elements	29	花岗岩	61	流体包裹体	19
8	mars	59	metasomatism	29	年代学	52	吸附	18
9	invited centennial article	53	partial melting	28	青藏高原	48	花岗岩	17
10	equation of state	45	melt inclusions	27	微量元素	47	华北克拉通	16
11	phase transition	42	fractional crystallization	25	中亚造山带	42	新疆	16
12	zircon	42	basalt	25	构造演化	42	矿床成因	16
13	water	39	rhyolite	23	碎屑锆石	38	矿物学	15
14	crystal chemistry	39	bushveld complex	23	古元古代	38	Hf 同位素	15
15	garnet	38	magma chamber	22	构造背景	36	红外光谱	14
16	diffusion	34	plagioclase	22	西藏	34	A 型花岗岩	13
17	oxygen fugacity	33	mantle	21	矿床成因	33	成矿流体	12
18	mössbauer spectroscopy	31	eclogite	21	岩石地球化学	32	构造环境	12
19	experimental petrology	29	cumulate	21	早古生代	31	电子探针	12
20	xanes	28	peridotite	20	锆石	31	矿物学特征	11

学报》的相似度最高。同时,《岩石矿物学杂志》在涉及到的多个领域展示了强大的跨学科研究能力,在学术期刊研究中逐渐形成了自己独特的期刊风格 and 特点。

4.3 总结与展望

《岩石矿物学杂志》40年来紧密结合科学研究热点,在岩石学和矿物学领域发表了大量高质量文章,对相关领域研究成果的传播与交流发挥了重要作用。研究表明,积极发挥编委和编辑部主观能动性作用,邀请行业内高影响力专家投稿、组稿,对提升该刊学科地位和学术影响力具有重要意义。稿件主题以岩石学和矿物学为主,稿件选取建议涉及以下几方面的予以重点考虑:

研究内容上,除了传统的岩石和矿物组成与成因机制研究之外,还鼓励将岩石和矿物紧密结合,深入挖掘矿物和岩石的信息,从而探索行星形成演化、宜居地球的资源循环富集与环境变化等。该刊在这方面内容已经有部分文章刊出,如周剑凯等(2019)、刘超辉(2022)、朱建江等(2022)、黄丽霖等(2022)等。

研究手段上,鼓励新技术、新方法的开发与应用、多科学交叉研究、大数据和机器学习驱动的新范式研究等。锆石 U-Pb 定年是一种在 21 世纪初发展成熟的技术方法,一经应用便大行其道,在该刊自 2006 年开始,一直居于研究关键词热点。如果有哪种新技术、新方法得到成熟应用,则会给研究者提供新的视角来审视我们的地球,从而带来意想不到的研究成果。该刊在这方面刊出了“碳酸盐矿物激光原位 U-Pb 定年基本原理、分析方法与地学应用”等文章(高伊雪等, 2022)。21 世纪以来,地球科学研究进入以建立新知识体系为核心和大数据驱动为手段的重大转折时期。地球科学、信息科学和数据科学交叉,有望实现地学研究的源头创新和时空大数据研究的重大理论突破(周成虎等, 2021)。该文即是此背景下期刊大数据的尝试性应用。

References

- Cai Jianhui. 2021. Research progresses of new minerals discovered in China from 2000 to 2019[J]. Bulletin of Mineralogy, Petrology and Geochemistry, 40(1): 60~80(in Chinese with English abstract).
- Chen Xuejuan, Xu Zheping, Yu Liangjun, *et al.* 2023. Research advances and hotspots analysis on publications in the Acta Petrologica Sinica between 1985 and 2021[J]. Acta Petrologica Sinica, 39(1): 263~275(in Chinese with English abstract).
- Gao Yixue, Qiu Kunfeng, Yu Haocheng, *et al.* 2022. Principle, methods, and geological applications of carbonates LA-ICP-MS U-Pb geochronology[J]. Acta Petrologica et Mineralogica, 41(4): 786~803(in Chinese with English abstract).
- Han Yinwen and Ma Zhendong. 2003. Geochemistry [M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).
- He Hongping, Zhu Jianxi, Chen Meng, *et al.* 2020. Progresses in researches on mineral structure and mineral physics (2011~2020) [J]. Bulletin of Mineralogy, Petrology and Geochemistry, 39(4): 697~713(in Chinese with English abstract).
- Huang Lilin, Wen Riqiang, Miao Bingkui, *et al.* 2022. The petrological and mineralogical characteristics of Eucrite NWA 11592 and the study on the genesis of the Fe-rich olivine veins [J]. Acta Petrologica et Mineralogica, 41(4): 746~758(in Chinese with English abstract).
- Li Xue, Cui Xiaojian, Li Xiaoguang, *et al.* 2018. Research on mining and visualization of subject publishing information based on scientific journal data [J]. Research & Education, 7: 147~151(in Chinese).
- Liu Chaohui. 2022. The implications of zircon on the evolution of the early Earth crust and tectonic transformation [J]. Acta Petrologica et Mineralogica, 41(2): 339~358(in Chinese with English abstract).
- Liu Jianming, Liu Jiajun and Gu Xuexiang. 1997. Basin fluids and their related ore deposits [J]. Acta Petrologica et Mineralogica, 16(4): 341~352(in Chinese with English abstract).
- Lu Anhuai, Wang Changqiu and Li Yan. 2020. Research progress of environmental mineralogy (2011~2020) [J]. Bulletin of Mineralogy, Petrology and Geochemistry, 39(5): 881~898(in Chinese with English abstract).
- Lu Fengxiang and Sang Longkang. 2002. Petrology [M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).
- Qin Shan, Liu Jinqiu and Chi Zhenqing. 2016. The development and prospect of mineralogy in China [J]. Geological Review, 62(4): 970~978(in Chinese with English abstract).
- Sureka R, Bamel U, Kumar S, *et al.* 2023. Twenty-five years of Gondwana Research: A scientometric analysis [J]. Gondwana Research, 16: 61~72.
- Wang Weixi, Han Feng, Xu Yating, *et al.* 2022. Visual analysis of big data community discovery in South China Geological research based on CiteSpace [J]. South China Geology, 38(3): 550~560(in Chinese with English abstract).
- Yang Jianghai and Yin Hongfu. 2014. One-decade development of high-precision zircon U-Pb dating: Chances and challenges for Chinese sci-

- entists[J]. *Earth Science Frontiers*, 21(2): 93~101 (in Chinese with English abstract).
- Zhang Qi, Ran Hao and Li Chengdong. 2012. A-type granite: What is the essence? [J]. *Acta Petrologica et Mineralogica*, 31(4): 621~626 (in Chinese with English abstract).
- Zhang Zhaochong and Luo Wenjuan. 2011. Advances in petrology, geochemistry and geochronology of Cenozoic volcanic rocks in China[J]. *Bulletin of Mineralogy, Petrology and Geochemistry*, 30(4): 353~360 (in Chinese with English abstract).
- Zhao Shanrong, Bian Qiujuan and Ling Qicong. 2004. Crystallography and Mineralogy [M]. Beijing: Higher Education Press (in Chinese).
- Zhou Chenghu, Wang Hua, Wang Chengshan, *et al.* 2021. Prospects for the research on geoscience knowledge graph in the Big Data Era[J]. *Science China Earth Sciences*, 64(7): 1105~1114 (in Chinese).
- Zhou Jiankai, Chen Hongyi, Xie Lanfang, *et al.* 2019. Petromineralogy, origin and impact metamorphism of a new lunar meteorite NWA 12279 [J]. *Acta Petrologica et Mineralogica*, 38(4): 521~534 (in Chinese with English abstract).
- Zhu Jianjiang, Liu Fulu and Zhang Lifei. 2022. Carbon cycle in the early Earth and the great oxidation event[J]. *Acta Petrologica et Mineralogica*, 41(2): 396~412 (in Chinese with English abstract).
- 蔡剑辉. 2021. 本世纪我国新矿物的发现与研究进展(2000~2019年)[J]. *矿物岩石地球化学通报*, 40(1): 60~80.
- 陈雪娟, 许哲平, 俞良军, 等. 2023. 1985~2021《岩石学报》研究进展与热点分析[J]. *岩石学报*, 39(1): 263~275.
- 高伊雪, 邱昆峰, 于皓丞, 等. 2022. 碳酸盐矿物激光原位 U-Pb 定年基本原理、分析方法与地学应用[J]. *岩石矿物学杂志*, 41(4): 786~803.
- 韩吟文, 马振东. 2003. 地球化学[M]. 北京: 地质出版社.
- 何宏平, 朱建喜, 陈 锰, 等. 2020. 矿物结构与矿物物理研究进展综述(2011~2020年)[J]. *矿物岩石地球化学通报*, 39(4): 697~713.
- 黄丽霖, 温日强, 缪秉魁, 等. 2022. 钙长辉长无球粒陨石 NWA 11592 的岩石矿物学特征及富铁橄榄石脉成因研究[J]. *岩石矿物学杂志*, 41(4): 746~758.
- 李 雪, 崔晓健, 李晓光, 等. 2018. 基于科技期刊数据的学科出版信息挖掘与可视化研究[J]. *科技与出版*, 7: 147~151.
- 刘超辉. 2022. 锆石对地球早期地壳演化和构造体制转换的启示[J]. *岩石矿物学杂志*, 41(2): 339~358.
- 刘建明, 刘家军, 顾雪祥. 1997. 沉积盆地中的流体活动及其成矿作用[J]. *岩石矿物学杂志*, 16(4): 341~352.
- 鲁安怀. 2009. 小学科彰显巨大生命力, 环境矿物学发展前景广阔——写在《岩石矿物学杂志》出版我国环境矿物学专辑十周年之际[J]. *岩石矿物学杂志*, 28(6): 503~506.
- 鲁安怀, 王长秋, 李 艳. 2020. 环境矿物学研究进展(2011~2020年)[J]. *矿物岩石地球化学通报*, 39(5): 881~898.
- 路凤香, 桑隆康. 2002. 岩石学[M]. 北京: 地质出版社.
- 秦 善, 刘金秋, 迟振卿. 2016. 矿物学发展现状及我国矿物学前景展望[J]. *地质论评*, 62(4): 970~978.
- 王维曦, 韩 枫, 许娅婷, 等. 2022. 基于 CiteSpace 的华南地质研究大数据社区发现可视化分析[J]. *华南地质*, 38(3): 550~560.
- 杨江海, 殷鸿福. 2014. 高精度锆石 U-Pb 年代学 10 年发展: 浅谈中国科学家的机遇和挑战? [J]. *地学前缘*, 21(2): 93~101.
- 张 旗, 冉 峰, 李承东. 2012. A 型花岗岩的实质是什么[J]. *岩石矿物学杂志*, 31(4): 621~626.
- 张招崇, 骆文娟. 2011. 中国新生代火山岩岩石学、地球化学与年代学研究进展[J]. *矿物岩石地球化学通报*, 30(4): 353~360.
- 赵珊草, 边秋娟, 凌其聪. 2004. 结晶学及矿物学[M]. 北京: 高等教育出版社.
- 周成虎, 王 华, 王成善, 等. 2021. 大数据时代的地学知识图谱研究[J]. *中国科学: 地球科学*, 51(7): 1070~1079.
- 周剑凯, 陈宏毅, 谢兰芳, 等. 2019. 一块新发现的月球陨石 NWA 12279 的岩石矿物学、源区和冲击变质作用[J]. *岩石矿物学杂志*, 38(4): 521~534.
- 朱建江, 刘福来, 张立飞. 2022. 地球早期碳循环与大氧化事件[J]. *岩石矿物学杂志*, 41(2): 396~412.