

国际地震研究发展态势文献计量分析

张树良, 安培浚

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆/中国科学院资源环境科学信息中心, 甘肃兰州 730000

摘要: 以 ISI Web of Science 论文数据库为数据源, 采用美国汤姆森科技信息集团开发的专业数据分析工具 TDA(Thomson Data Analyzer)对 1900 年至 2010 年(数据入库时间至 2010 年)国际地震研究发展特点及其现状予以分析。结果显示: 国际地震研究持续增长, 特别是近 20 年, 增速显著; 美国在该领域居于引领优势; 政府科研机构、国立科研机构和公共研究机构是该领域研究的主导力量; 国际地震研究主要集中于地震机理及成因、地震监测、地震影响及效应等方向; 中国虽然已经步入地震研究的主要国家行列, 但影响十分有限。
关键词: 地震研究; 文献计量; 研究论文; 国际发展态势

中图分类号: P315; O213; P628.4 文献标志码: A doi: 10.3975/cagsb.2012.03.11

A Bibliometric Analysis of the Development Status of International Seismological Research

ZHANG Shu-liang, AN Pei-jun

The Lanzhou Branch of the National Science Library/Scientific Information Center for Resources and Environment, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou, Gansu 730000

Abstract: Based on literature analysis using TDA (data from ISI Web of Science database), the authors investigated the status and characteristics of seismological research in the world since 1900. The result shows that seismological research has keep growing, especially in the past 20 years; the growing is notable and the USA takes the dominant position in this field. In addition, the research effort mainly comes from government research agencies, national scientific institutions and public research organizations. Furthermore, the international seismological research focuses on such aspects as earthquake mechanism and seismogenesis, earthquake monitoring, and seismic effect. As far as the sum of research papers is concerned, China has become the important contributor to seismological research, but the influence remains limited.

Key words: seismological research; bibliometric analysis; research article; international development status

文献计量是以文献体系及其单元为对象, 对其进行数理统计分析以揭示文献信息流过程的各种数量关系和变化规律的经典情报学定量分析方法(丁学东, 1993; 庞景安, 2002)。作为科学研究活动及其成果的重要表现形式和信息来源, 正式公开发表(学术期刊或会议)的研究论文能够较为如实地反映相应领域科学研究的发展现状和最新动向, 因而成为

文献计量分析的理想目标对象。

在进入 21 世纪至今的短短 10 余年内, 全球发生里氏 8.0 级以上的强烈地震达 6 次之多, 成为有确凿地震历史记录以来的罕见的大地震高发时段(罗祖德, 2010; Kerr, 2011)。特别是 2008 年以来, 全球范围内强震频发, 2008 年中国汶川地震(8.0 级)(郑水明等, 2008)、2010 年海地(7.3 级)、智利(8.8 级)和印

本文由中国科学院“西部之光”人才培养计划项目“基于知识分析的甘肃省环境灾害减轻技术路线图研究”(编号: 0900021001)和中国科学院国家科学图书馆战略情报研究服务项目“科学技术前沿国际发展态势分析”(编号: Y000301001)联合资助。

收稿日期: 2012-02-16; 改回日期: 2012-03-16。责任编辑: 魏乐军。

第一作者简介: 张树良, 男, 1973 年生。副研究员。主要从事高科技信息分析、学科领域及战略情报研究。通讯地址: 730000, 甘肃省兰州市天水中路 8 号。电话: 0931-8271552。E-mail: zhangsl@llas.ac.cn。

尼(7.7级)地震(陈虹等, 2011; 任俊杰等, 2010; 吴志伟, 2011)以及2011年日本“3·11大地震”(9.0级)(叶清, 2011)等无不“震惊”全球。据统计, 仅在中国, 2008年共发生里氏5.0级以上的地震次数就达99次, 为正常期的4~5倍(罗琦, 2010)。地震相关研究再次为国际学术界所关注, 有关“地球是否的确进入新一轮活跃期”的争论重新升温。到目前为止, 国际地震相关研究发展现状如何、国际地震研究界的科研主体的分布格局是怎样的、哪些问题为学界所普遍关注、目前全球地震研究成果的主要发表刊物有哪些等等都是值得学界关注的问题。本文特从研究论文的视角, 通过文献计量的手段对上述热点问题进行解析, 以期为该领域的相关研究和决策提供参考, 同时也将为地震相关研究的跟踪和回溯提供有益线索。

1 数据来源和分析工具

数据来源为 ISI Web of Science 论文数据库 (Thomson Reuters (ISI), 2011a)(即著名的美国科学情报研究所《科学引文索引》(Science Citation Index, SCI)的网络版, 收录全球重要学术期刊 8300 多种, 涉及学科领域 150 多个, 为全球公认的权威科学文献信息源(Thomson Reuters (ISI), 2011b)), 文献类型选择期刊论文(包括研究论文(article)和研究综述(Review))和会议论文(Proceedings paper)分析时间范围为 1900—2010 年(数据入库时间至 2010 年)。分析工具采用美国汤姆森路透公司下属汤姆森科技信息集团开发的专业数据分析软件 TDA(Thomson Data Analyzer)分析工具。

根据检索式 $TS=((earthquake* \text{ or } earthshock* \text{ or } quake* \text{ or } seism* \text{ or } temblor*) \text{ and } (geologic \text{ or } geological \text{ or } geology)) \text{ not } ("seismic \text{ method}*" \text{ or } "seis-$

$mic \text{ prospect}*" \text{ or } "seismic \text{ explor}*" \text{ or } prospect* \text{ or } "geologic* \text{ explor}*" \text{ or } mining \text{ or } mine \text{ or } mineral* \text{ or } log* \text{ or } oil \text{ or } gas \text{ or } methane \text{ or } hydrocarbon \text{ or } "nature \text{ gas}"))$, 共获得符合检索条件的原始论文记录 7438 项(初始检索时间: 2010-12-10, 数据最后更新时间: 2011-1-20)。

2 结果与讨论

2.1 国际地震研究总量增长趋势

结果显示, 最早被 SCI 收录的有关地震研究的论文分别为 1904 年发表的题为“地震强度: 一个山系或地区地质年龄的判定标准”(The seismicity, criterion of the geological age of a chain or a region)和“罗马尼亚及比萨拉比亚地区地震地质学”(Geology-On the earthquakes of Romania and of Bessarabia)。1904—2010 年, 国际地震研究论文呈稳定增长态势(由于数据库收录存在时滞, 所以 2010 年数据可能不全)。可将论文总量增长划分为两个主要阶段: 第一阶段: 1904—1990 年, 论文数量增长缓慢, 且论文总量极为有限; 第二阶段: 1991—2010 年, 论文数量迅速增加, 论文总量大幅上升(图 1)。1991—2010 年, 国际地震研究论文总量由 1904—1990 年的 291 篇增至 7146 篇, 后一阶段较前一阶段论文总量增长 23.6 倍。数据表明, 自 20 世纪 90 年代以来, 地震研究在世界范围内的受关注程度持续扩大。

2.2 国际地震研究分布格局

2.2.1 主要国家/地区

国际地震研究论文主要来自美国、欧盟主要国家(包括意大利、法国、德国、英国)、中国、日本、加拿大、俄罗斯及印度等国家和地区(图 2)。其中美国以绝对优势处于该领域研究的第一集团, 其论文总数占国际论文总量的 27%, 意大利、中国和法国

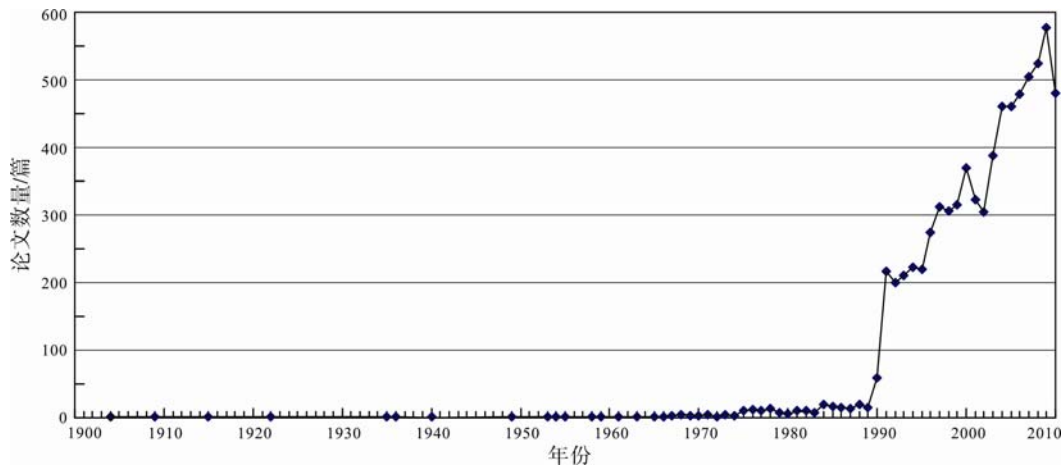


图 1 国际地震研究论文增长趋势

Fig. 1 Increase trend of international seismological research articles

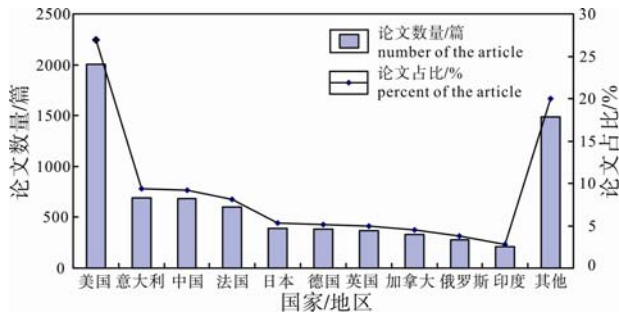


图2 国际地震研究论文国家(地区)分布
Fig. 2 Countries(regions) distribution of international seismological research articles

则组成第二集团，三者的发文总量大致同美国相当；日本、德国、英国、加拿大、俄罗斯和印度则组成第三集团。

2.2.2 主要研究机构

在机构层面，发文总数 50 篇以上(论文数量 $N \geq 50$)的机构共 17 所，其中论文总数超过 100 篇(论文数量 $N \geq 100$)的机构 8 所，分别为美国地质调查局、俄罗斯科学院、法国国家科学研究中心、意大利国家地球物理与火山研究所、中国地震局(为按照组织建制，将国家地震局和地方政府地震局合并后的结果，下同)、中国科学院、美国德克萨斯大学、加拿大地质调查局(图 3)。其中，美国地质调查局在该领域优势明显。在发文数量最多的前 17 所机构中，美国 4 所，法国 3 所，中国和日本各 2 所，其余分别来自俄罗斯、意大利、加拿大、英国、德国和印度(各 1 所)。发文数量最多的前 17 所机构主要来自政府科研机构、国立研究机构和公共研究机构(表 1)。

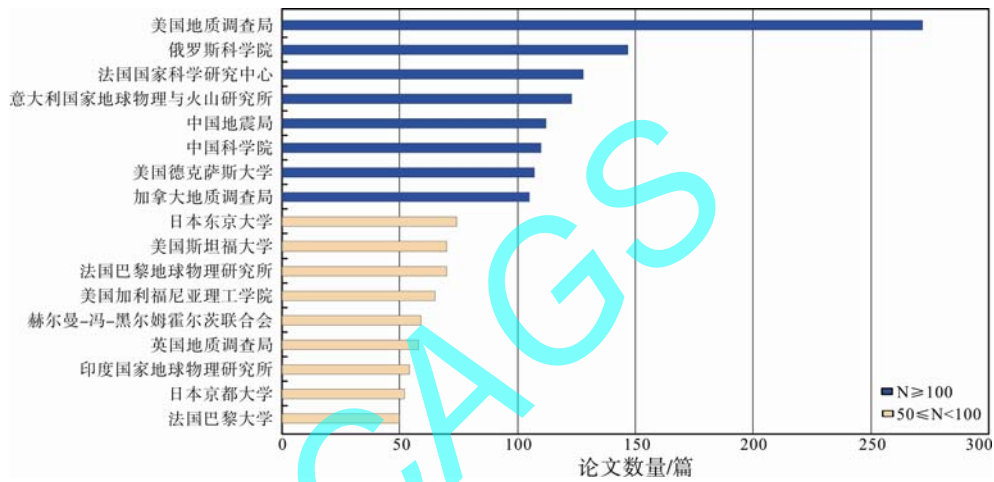


图3 地震研究国际主要机构
Fig. 3 Main institutions of international seismological research

表1 地震研究主要国际机构

Table 1 Main institutions of international seismological research

排名	机构名称	机构性质	发文量/篇
1	美国地质调查局	政府科研机构	272
2	俄罗斯科学院	国立研究机构	147
3	法国国家科学研究中心	国立研究机构	128
4	意大利国家地球物理与火山研究所	国立研究机构	123
5	中国地震局	政府科研机构	112
6	中国科学院	国立研究机构	110
7	美国德克萨斯大学	公共研究机构	107
8	加拿大地质调查局	政府科研机构	105
9	日本东京大学	公共研究机构	74
10	法国巴黎地球物理研究所	公共研究机构	70
11	美国斯坦福大学	公共研究机构	70
12	美国加利福尼亚理工学院	公共研究机构	65
13	德国赫尔曼-冯-黑尔姆霍尔茨联合会	国立研究机构	59
14	英国地质调查局	政府科研机构	58
15	印度国家地球物理研究所	国立研究机构	54
16	日本京都大学	公共研究机构	52
17	法国巴黎大学	公共研究机构	50

2.2.3 论文来源分布

至2010年,国际地震相关研究论文分布于1000多种期刊和论文集。收录地震研究相关论文数超过50篇的国际同行评议期刊或论文集共28种,其中收录论文数超过100篇的期刊或论文集为12种(如表2所列),由中国科学院地质与地球物理研究所主办的《地球物理学报》排名第11位。国际地震研究论文发表最为集中的10种重要期刊或论文集分别为:*Tectonophysics*、*Bulletin of the Seismological Society of America*、*Journal of Geophysical Research-Solid Earth*、*Geophysical Journal International*、*Geophysics*、*Geophysical Research Letters*、*Earth and Planetary Science Letters*、*Tectonics*、*Pure and Applied Geophysics*和*Geology*。

图4为全部论文来源分布和国际主要研究机构论文来源分布(Top10期刊或论文集)的比较。除上述重要来源刊物外,受重要研究机构关注的刊物还有*Canadian Journal of Earth Sciences*和*Geological Society of America Bulletin*。地震研究领域,最具吸引力和影响力的刊物包括*Journal of Geophysical Research-Solid Earth*、*Bulletin of the Seismological Society of America*、*Tectonophysics*、*Geophysical Journal International*和《地球物理学报》。

2.3 国际地震研究热点领域及方向

2.3.1 重点学科领域

国际地震研究所涉及的重要学科领域包括:地球化学与地球物理学、地学交叉科学、地质工程学、

表2 国际地震研究论文主要来源期刊(论文集)分布
Table 2 Main source journals distribution of international seismological research articles

排名	期刊名称	出版国	收录论文/篇
1	<i>Tectonophysics</i>	荷兰	507
2	<i>Bulletin of the Seismological Society of America</i>	美国	439
3	<i>Journal of Geophysical Research-Solid Earth</i>	美国	432
4	<i>Geophysical Journal International</i>	美国	322
5	<i>Geophysics</i>	美国	168
6	<i>Geophysical Research Letters</i>	美国	144
7	<i>Earth and Planetary Science Letters</i>	荷兰	139
8	<i>Tectonics</i>	美国	133
9	<i>Pure and Applied Geophysics</i>	瑞士	126
10	<i>Geology</i>	美国	122
11	地球物理学报	中国	118
12	<i>Engineering Geology</i>	荷兰	113

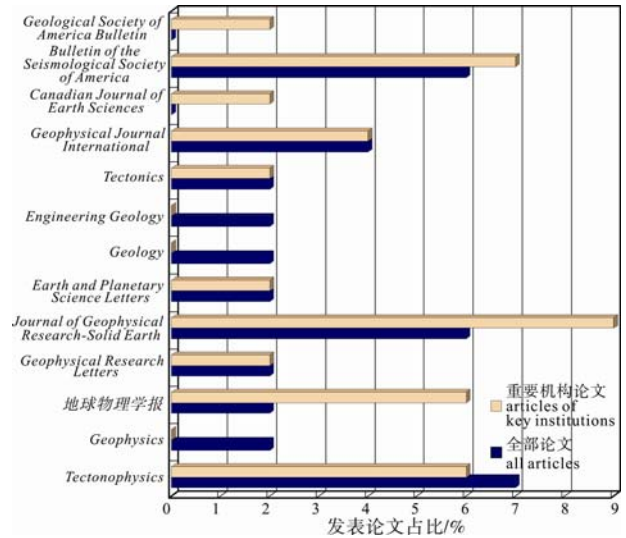


图4 国际地震研究论文重要来源期刊分析
Fig. 4 Key source journal analysis of international seismological research articles

地质学、建筑工程学、海洋学、交叉科学、水文学、自然地理学以及环境科学(图5)。

2.3.2 热点研究方向

基于对全部论文和高被引论文(被引频次 50)关键词词频分析,对国际地震研究热点予以揭示。图6展示了主要高频关键词的分布情况。结果显示,国际地震相关研究主要热点研究方向包括:

- (1)地震原理及成因(高频关键词如地壳结构、构造地质、俯冲(作用)、活动构造、大地构造、地幔等);
- (2)地震监测(高频关键词如 GPS、地震活动、地震波反射等);
- (3)地震影响及效应(高频关键词如地震危害、滑坡、变形、新构造等);
- (4)地震次生灾害及其成因(高频关键词如地震危害、滑坡、变形、断层分析、流变学、液化等);

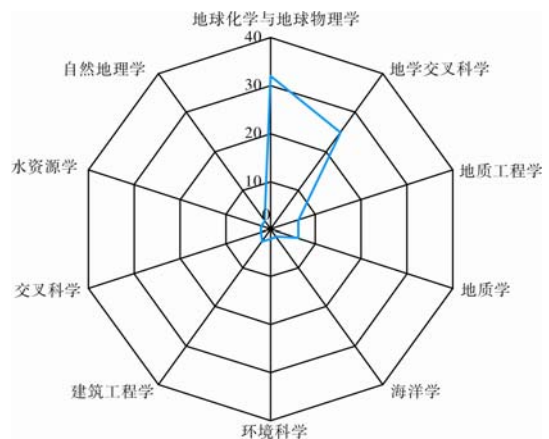


图5 国际地震研究重点学科领域
Fig. 5 Key areas of international seismological research

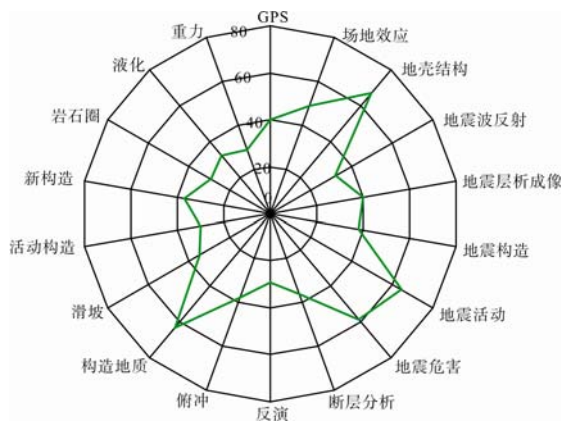


图 6 国际地震研究热点
Fig. 6 Hot topics distribution of international seismological research

(5)地震模拟(高频关键词如地震层析、地震波反射、断层分析、场地效应、反演等);

(6)地震分布及古地震学(高频关键词如地震活动、岩石圈、大陆岩石圈、地壳结构、构造地质、新生代、古地震学等)。

2.4 国家(地区)和机构研究特点分析

2.4.1 国家/地区

最近 3 年开展地震相关研究最为活跃的国家地区分别是：中国、西班牙、澳大利亚、土耳其、意大利、德国、日本、英国、希腊和印度。在该领域，研究活跃期较长的国家包括美国、意大利、法国、印度、加拿大和澳大利亚，中国相关研究起步较晚。拥有绝对优势的美国在该领域研究起步最早，但其最近 3 年的研究活动有所减弱。由于近年来地

表 3 主要国家(地区)论文产出情况比较
Table 3 Seismological research paper output of main countries/regions

国家/地区	研究活跃期	总发文量/篇	最近 3 年论文比例/%
美国	1973—2010	2001	14
意大利	1974—2010	694	18
中国	1984—2010	683	29
法国	1975—2010	603	14
日本	1984—2010	394	16
德国	1990—2010	380	17
英国	1980—2010	371	16
加拿大	1978—2010	333	10
俄罗斯	1990—2010	279	13
印度	1975—2010	211	15
西班牙	1990—2010	186	23
澳大利亚	1978—2010	167	23
土耳其	1991—2010	145	21
希腊	1985—2010	142	16
瑞士	1991—2010	133	10

注：研究活跃期以论文产出时段界定，下同。

震灾害频发，特别是受汶川地震的影响，中国对该领域的关注度迅速提升。

基于论文主题共现分析得到的主要国家(地区)地震研究所涉及的主要学科领域分布情况(图 7)表明：地球化学与地球物理学为最受关注的领域，主要国家包括美国、意大利、法国和中国；其次为地学交叉科学领域，主要国家包括美国、中国、意大利、法国和日本；再次为地质工程学领域，主要国家包括美国、中国、意大利、日本和希腊。此外，地质学领域受到各主要国家的普遍关注。

同时，结果也反映出在地球化学与地球物理学、地学交叉学科、地质学、地质工程学以及自然地理学领域各主要国家研究重点布局的相似性。

2.4.2 研究机构

从研究活跃期来看，意大利国家地球物理与火山研究所、美国地质调查局和英国地质调查局是开展地震相关研究最早且持续活跃的研究机构。最近 3 年，在地震科学研究领域表现较为活跃的研究机构包括中国地震局、中国科学院、俄罗斯科学院、英国地质调查局、法国国家科学研究中心、意大利国家地球物理与火山研究所、美国地质调查局和加拿大地质调查局。对于发文总量排名前 15 位的研究机构而言，仅有不到一半(7 所)的机构具有持续的研究活跃性(至 2010 年)，其余机构在最近 3 年中均没

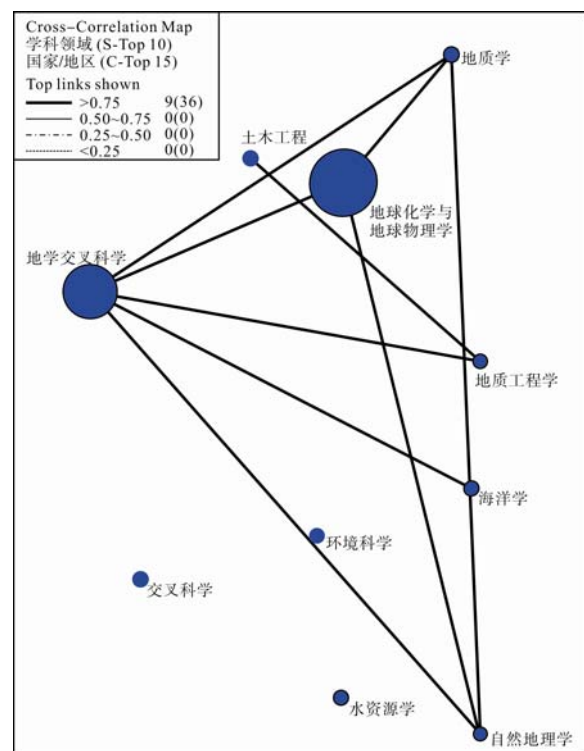


图 7 主要国家地震研究所属重点领域
Fig. 7 Key relative areas of seismological research in main countries

有论文产出。中国研究机构表现突出主要受到中国近期地震活动频繁和汶川地震的促动(表 4)。

地震相关基础研究,如地壳演化、地壳构造、地质应力等为国际研究机构普遍所关注;其次是有关地震机理及成因的研究,如地壳运动、板块俯冲作用、地壳变形、活动构造等;同时,地震效应及地震危害(如断层、滑坡、海啸等)、地震模拟以及地震模拟也是各研究机构的研究重点。此外,由于地震的构造选择性和区域性特点,地震研究主题在机构

层面分布的地域性更为显著,特定区域构造成为不同机构的研究重点,如对中国的青藏高原及汶川地震带、日本的 Itoigawa-Shizuoka 构造带和 Nojima 断层、东欧克拉通、澳大利亚克兰造山带等的研究(国际地震研究主要机构及其研究布局分析见表 5)。

2.5 研究影响力分析

论文在某一时期内的被引频次在一定程度上反映了其对后续研究的影响程度。1904—2010 年全部论文的被引频次统计结果如表 6 所列。首先,从总

表 4 主要研究机构论文产出情况比较
Table 4 Seismological research paper output of main institutions

研究机构	研究活跃期	总发文量/篇	最近 3 年论文比例/%
美国地质调查局	1975—2010	272	1
俄罗斯科学院	1993—2010	147	3
法国国家科学研究中心	1991—2010	128	2
意大利国家地球物理与火山研究所	1974—2010	123	2
中国地震局	1984—2010	112	28
中国科学院	1990—2010	110	23
美国德克萨斯大学	1976—2007	107	0
加拿大地质调查局	1991—2009	105	1
日本东京大学	1984—2009	74	1
法国巴黎地球物理研究所	1991—2007	70	0
美国斯坦福大学	1992—2007	70	0
美国加利福尼亚理工学院	1975—2008	65	0
德国赫尔曼-冯-黑尔姆霍茨联合会	1997—2007	59	0
英国地质调查局	1975—2010	58	3
印度国家地球物理研究所	1993—2007	54	0

表 5 国际地震研究主要机构及其研究主题分布
Table 5 Main seismological research institutions and their research focuses

国家/地区	主要研究机构	主要研究主题
美国	美国地质调查局、德克萨斯大学、斯坦福大学	地震机理;大地构造;海洋地震;地震波分析
意大利	意大利国家地球物理与火山研究所、的里雅斯特大学	地震分布;地震场地效应
中国	中国地震局、中国科学院、中国地质大学	地震层析;地壳结构;汶川地震
法国	巴黎地球物理研究所、巴黎大学、法国国家科学研究中心	活动构造;地震影响与危害
日本	东京大学、京都大学、北海道大学	地壳构造;Itoigawa-Shizuoka 构造带;Nojima 断层;地壳变形
德国	德国赫尔曼-冯-黑尔姆霍茨联合会、卡尔斯鲁厄大学、基尔大学	地壳结构;德国东北盆地;地震波分析;地震反演
英国	剑桥大学、利兹大学、英国地质调查局	地壳构造;板块俯冲;地震危害
加拿大	加拿大地质调查局、英属哥伦比亚大学、阿尔伯塔大学	地震效应;地震危害
俄罗斯	俄罗斯科学院、莫斯科大学	地震预警;非线性应力应变关系
印度	印度国家地球物理研究所、印度理工学院、印度地质调查局	地壳构造;壳幔边界(莫霍面)
西班牙	西班牙国家研究理事会、格拉那达大学、巴塞罗那大学	地壳演化;地壳构造;地壳浅层构造;地壳垂直运动
澳大利亚	澳大利亚国立大学、澳大利亚地球科学局、墨尔本大学	地壳演化;地壳变形;构造增生;拉克兰造山带
土耳其	伊斯坦布尔技术大学、伊斯坦布尔大学、Bogazici 大学	活动构造;居里面;震波相位
希腊	雅典大学、雅典国家观测中心、亚里士多德大学	地壳演化;大地运动;地壳变形;地震海啸
瑞士	苏黎世理工学院、瑞士联邦技术研究院	地壳变形;探地雷达数据分析;地震数据解析

表 6 1904—2010 年国际地震研究论文影响分析
Table 6 Analysis of the impact of international seismological research articles from 1904 to 2010

论文影响	尚无	一般	较高	很高	极高
被引频次	0	50	51~100	101~200	> 500
论文数量	1845	5164	313	78	5
论文占比	24.8%	69.4%	4.2%	1.5%	0.07%

体来看，地震研究相关论文具有较高的影响，全部论文的总被引频次达到 24941(篇均被引频次约为 3.4)；其次，具体而言：具有较高影响的研究论文为 313 篇，占到全部论文的 4.2%；具有高影响的论文为 111 篇，约占 1.5%；具有极高影响的论文为 5 篇，约占 0.07%。1904—2010 年，在地震相关研究方面最具影响的论文是题为《地壳组成》(*The Composition of the Earth*)的论文，该论文于 1995 年发表于国际著名地学期刊《化学地质学》(*Chemical Geology*)，作者是 McDonough W F 和 Sun S S。

特别就中国而言，中国第一著者论文总被引频次为 776 次，篇均被引频次约为 1.7。其中 45.8% 的论文尚未被引用，53.1% 的论文被引频次低于 50，被引频次在 51~100 之间的论文有 4 篇，被引频次高于 100 的论文仅有 1 篇。除论文本身的价值因素外，导致中国第一著者论文影响力有限的可能原因还包括中国在该领域的研究起步较晚以及研究成果发表的渠道十分局限(主要集中于中国期刊)。

3 结论

(1)整体而言，国际地震研究呈现持续增长态势。近 20 年全球地震研究增长迅速，为地震研究成果的集中产出期。

(2)美国、意大利、中国、法国和日本是地震研究主要的论文产出国；美国地质调查局、俄罗斯科学院、法国国家科学研究中心，意大利国家地球物理与火山研究所、中国地震局、中国科学院、美国德克萨斯大学、加拿大地质调查局为主要的论文产出机构。

(3)最近 3 年，开展地震研究较为活跃的国家分别是中国、西班牙、澳大利亚、土耳其、意大利。意大利国家地球物理与火山研究所、美国地质调查局和英国地质调查局是开展地震相关研究最早且持续活跃的研究机构。除此之外，最近 3 年，在地震研究领域表现较为活跃的研究机构还包括中国地震局、中国科学院、俄罗斯科学院、法国国家科学研究中心和加拿大地质调查局。

(4)最受地震研究界关注的 10 种同行评议期刊(论文集)分别是：*Tectonophysics*、*Bulletin of the Seismological Society of America*、*Journal of Geophysical Research-Solid Earth*、*Geophysical Journal International*、*Geophysics*、*Geophysical Research Letters*、*Earth and Planetary Science Letters*、*Tectonics*、*Pure and Applied Geophysics* 和 *Geology*。

(5)国际地震研究最为集中的学科领域为地球化学与地球物理学、地学交叉科学、地质工程学、地质学和建筑工程学。国际地震研究热点方向包括：地震原理及成因、地震监测、地震影响及效应、地震次生灾害及其成因、地震模拟、地震分布及古地震学。

(6)在地震研究的布局方面，国家和机构特点各异，一方面体现出各主要国家在地球化学与地球物理学、地学交叉学科、地质学等重点领域研究布局的相似性；另一方面体现出各主要研究机构的研究特色及其研究关注点的区域性特征。

(7)中国虽然在地震研究领域的研究总量增长迅速，但由于起步较晚和研究成果发表渠道较为局限等原因，研究影响力十分有限。

参考文献：

KERR R A. 2011. 更多巨大地震即将发生?这取决于您的统计数字[J]. 李平恩, 译. 国际地震动态, (8): 19-20.
陈虹, 王志秋, 李成日. 2011. 海地地震灾害及其经验教训[J]. 国际地震动态, (9): 36-41.
丁学东. 1993. 文献计量学基础[M]. 北京: 北京大学出版社: 5-7.
罗绮. 2010. 中国进入地震活跃期[J]. 环球科学, (5): 7.
罗祖德. 2010. 全球是否已进入地震活跃期[J]. 自然与科技, (3): 6-9.
庞景安. 2002. 科学计量研究方法论[M]. 北京: 科学技术文献出版社: 123-126.
任俊杰, 周娜. 2010. 2010 年智利大地震及历史地震活动与地质构造背景[J]. 国际地震动态, (3): 1-7.
吴志伟. 2011. 印尼上演《2012》现实版直击默拉皮火山爆发[J]. 中国科学探险, (2): 102-111.

- 叶清. 2011. 日本地震——史上最大的地震[J]. 厦门科技, (2): 47-48.
- 郑水明, 王岚, 黄江, 王平. 2008. 汶川地震强震观测[J]. 大地测量与地球动力学, 28(6): 73-75.

References:

- CHEN Hong, WANG Zhi-qiu, LI Cheng-ri. 2011. The Haiti earthquake disaster and lessons learnt from emergency response[J]. Recent Developments in World Seismology, (9): 36-41(in Chinese with English abstract).
- DING Xue-dong. 1993. Fundamentals of Bibliometrics[M]. Beijing: Peking University Press: 5-7(in Chinese).
- KERR R A. 2011. More Megaquakes on the Way? That Depends on Your Statistics[J]. Science, 332(6082): 411.
- LUO Qi. 2010. China entered an active period of earthquake[J]. Scientific American, (5): 7(in Chinese).
- LUO Zu-de. 2010. Has the Earth been in active period of earthquakes?[J]. Nature and Technology, (3): 6-9(in Chinese).
- MCDONOUGH W F, SUN S S. 1995. The Composition of the Earth[J]. Chemical Geology, 120(3-4): 223-254.
- PANG Jing-an. 2002. Research Methodology of Scientometrics[M]. Beijing: Scientific and Technical Documentation Press: 123-126(in Chinese).
- REN Jun-jie, ZHOU Na. 2010. The 2010 (*M* 8.8) Chile Earthquake, the Historic Earthquakes and the Tectonic Setting[J]. Recent Developments in World Seismology, (3): 1-7(in Chinese with English abstract).
- Thomson Reuters. 2011a. Source Publication List for Web of Science® Science Citation Index Expanded™ 2011[EB/OL]. [2011-01-20]. http://ip-science.thomsonreuters.com/mjl/publist_sciex.pdf.
- Thomson Reuters. 2011b. Web of Science[DB/OL]. [2011-01-20]. http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?last_prod=WOS&SID=4Cd5meo3E%40CHH4no369&product=WOS&highlighted_tab=WOS&search_mode=GeneralSearch.
- WU Zhi-wei. 2011. The Movie 2012 Became a Reality in Indonesia: View of Mount Merapi eruption[J]. China Scientific Expedition, (2): 102-111(in Chinese).
- YE Qing. 2011. Japan 3.11 Earthquake: One of the Largest Earthquake in History[J]. Xiamen Science and Technology, (2): 47-48(in Chinese).
- ZHENG Shui-ming, WANG Lan, HUANG Jiang, WANG Ping. 2008. Strong Motion Observation on Wenchuan Earthquake[J]. Journal of Geodesy and Geodynamics, 28(6): 73-75(in Chinese with English abstract).

中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所研制的 钼镍矿石地球化学标准物质获批为国家一级标准物质

近日, 经国家标准物质管理委员会组织的 40 余名各领域专家审核, 中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所研制的钼镍矿石系列标准物质通过审核, 获批为国家一级标准物质。

该系列钼镍矿石地球化学标准物质包括钼矿石 3 个、钼精矿 1 个、镍矿石 3 个、镍精矿 2 个, 共计 9 种, 定值元素 23~27 种, 矿石主成分含量范围较广, 从边界品位、工业品位、富矿品位至精矿品位, 形成了良好的梯度变化, 代表性好、适用性强、量值准确、不确定度合理、具可溯源性, 可供地质矿产勘查、选冶以及贸易等相关部门用作化学成分分析的量值和质量监控标准。

至此, 经过 30 余年努力, 中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所研制各类国家级地球化学标准物质总数已达 234 种, 分为 5 大类: 岩石、土壤与水系沉积物标准物质, 土壤有效态与土壤形态标准物质, 生物标准物质, 各类矿石标准物质, 煤标准物质。这些标准物质具有品种多、系列性好、量值准确和适用性强等特点, 成为地矿行业地质样品化学成分分析质量体系的基本组成部分, 为我国地质找矿突破起到了技术支撑作用。