

国际水资源研究发展状况文献计量分析*

王金平** 高峰 张志强 汤天波

(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,兰州 730000)

摘要:利用 Thomson Data Analyzer 和 NetDraw 等文献计量工具,结合 Pathfinder 算法,对 SCIE 数据库中国际水资源研究相关文献进行分析,得到了国际水资源研究的总体状况、主要国家及机构的被引和合作情况。通过对文献关键词的分析,利用 Aureka 平台进行了绘制了关键词地图,找出近 3 年国际上水资源研究的研究热点。

关键词:水资源;文献计量;SCIE/SSCI 数据库

中图分类号:X2;G350 **文献标识码:**A

Bibliometrical Analysis of Competitive Situation of International Water Resource Research*

WANG Jinping** GAO Feng ZHANG Zhiqiang TANG Tianbo

(The Lanzhou Branch Library of the Chinese Academy of Science, Scientific Information Center for Resources and Environment, CAS, Lanzhou 730000)

Abstract: Combined with algorithm "pathfinder", the bibliometric tools such as Thomson Data Analyzer, NetDraw and Aureka are used to analyze the data of water resource research from the SCIE and SSCI databases. The general state of international water resource research, the citation of papers and cooperation of major countries and institutions are found. With the keywords of the papers and the patent analysis platform Aureka, the research focuses of international water resource research in last 3 years are gotten.

Key words: water resource; bibliometric; SCIE/SSCI database

1 引言

地球上的水资源总量约为 $13.8 \times 10^6 \text{ km}^3$, 水资源问题涉及到社会、环境、科技等诸多方面^[1]。近年来,随着水资源短缺、水污染问题的日期突出,加强水资源的研究和保护已经成为科学界和各国管理部门的共识。联合国环境规划署(UNEP)2008年发布《重要水资源图谱》(Vital Water Graphics),对水的数量、质量和可用性进行了重点关注^[2]。2009年4月,美国著名智库亚洲协会(Asia Society)发布了报告——《亚洲的下一个挑战:确保本地区未来水资源安全》(Asia's Next Challenge: Securing the Region's Water Future),该报告关注于亚洲当前和未来所面临的与水相关的最重要的挑战,并提出了推进地区合作的建议,以避免水危机爆发,并预防、管理和响应水资源的短缺及其影响^[3]。

美国科学信息研究所(Institute for Scientific Information, ISI)的科学引文索引(Science Citation Index Expanded, SCIE)数据库收录了世界各学科领域内最优秀的科技期刊,其收录的文献能够反映科学前沿的发展动态^[4]。利用 SCIE 数据库收录的水资源研究相关文献进行统计分析,从文献计量的角度看国际水资源研究文献的年代、国家、机构以及研究热点分布等情况,可以分析国际水资源研究领域的发展态势,把握国际水资源研究的发展状况。

2 总体情况

本文文献信息来自于美国信息科学研究所 ISI 的 SCIE 数据库。利用 ISI 的期刊引证报告(Journal Citation Reports)的期刊分类,可划分到“水资源”类(Water Resources)的包含

60种期刊,其中影响因子大于1.0的期刊有35种(出版物名称请见附录1)。依据这35种水资源研究期刊,在 SCIE 数据库里检索到2007~2009年的18 675篇文献。文献类型为ARTICLE、PROCEEDINGS PAPER、REVIEW。数据库更新时间为2010年5月20日。根据这些有代表性的样本数据,利用美国 Thomson 公司开发的 Thomson Data Analyzer 和 Aureka 分析平台;重点对国际水资源研究领域近3年来的研究力量分布和研究热点进行了分析。

在对近20年来水资源研究相关文献进行统计后发现,在1990到2009年的20年中,在 SCIE 中发表的水资源研究文献数量除个别年份略有起伏之外,整体呈稳步增长趋势。总发文量年增长率起伏较大,平均每年以6.85%的速度增长,如图1、图2所示。

从近3年 SCIE 和收录水资源研究文章的期刊所属的学科看,除水资源学外,水资源研究所涉及的相关研究学科主要有:环境科学、地球科学综合、环境工程学、土木工程学、化学工程学、气象与大气科学、湖泊学、土壤科学和海洋与淡水生物学等,如表1。水资源研究论文所涉及的学科所占比重见图3。

表1 2007~2009年水资源研究主要涉及的研究学科

Table 1 The major research areas of water resource research in 2007-2009

序号	学科领域	文章篇数	序号	学科领域	文章篇数
1	水资源学	18 668	6	化学工程学	2 265
2	环境科学	8 565	7	气象与大气科学	1 754
3	地球科学综合	5 597	8	湖泊学	1 380
4	环境工程学	3 447	9	土壤科学	1 086
5	土木工程学	2 703	10	海洋与淡水生物学	538

* 基金项目:中国科学院知识创新工程重要方向性项目“资源与海洋、生态与环境创新基地战略研究与科学评价”(编号:KZCX2-YW-501)

** 通讯作者:E-mail:wangjp@llas.ac.cn

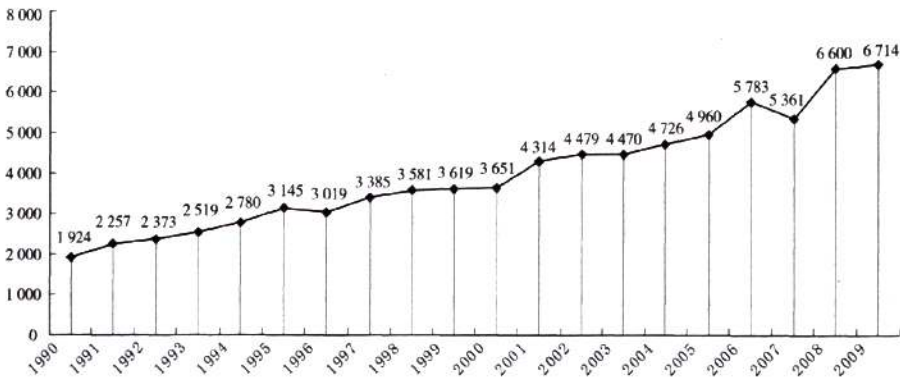


图1 近20年SCIE数据库中国际水资源研究发文量变化

Figure 1 The change of the number of papers on water resource research in the past 20 years based on the SCIE databases

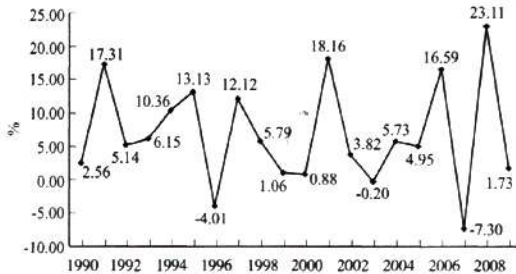


图2 近20年SCIE数据库中水资源研究总发文量增长率变化

Figure 2 The rate of change of the number of papers on water resource research in the past 20 years based on the SCIE databases

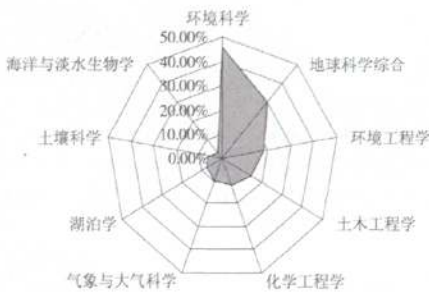


图3 2007~2009年水资源研究领域涉及的学科领域

Figure 3 The major research areas of water resource research in 2007-2009

3 研究力量分析

3.1 国家

3.1.1 国家概况

按照全部作者统计,在2007~2009年3年中,SCIE数据库中水资源研究文献发文量前15位的国家是:美国、中国、德国、英国、加拿大、法国、西班牙、意大利、澳大利亚、日本、印度、荷兰、韩国、土耳其和瑞士,如图4。美国发文量居全球之首,总计有4920篇水资源研究论文有美国的参与,大约占全部论文的26.35%,在该研究领域占据主导地位。

在发文量前15的国家中,美国、中国、英国和德国的论文总被引频次较高,均超过3000次,其中美国的论文被引频次超过了10000次;瑞士、荷兰、英国、澳大利亚、德国、加拿大、美国和西班牙的篇均被引频次较高,篇均被引均大于2.64次/篇的平均值;美国、德国、英国、中国、澳大利亚的高被引论文(被引频次 ≥ 20)较多,高被引论文数量均超过12篇(平均值);从高被引论文所占比例来看,高被引论文占其发文总量超过10%的国家有瑞士、荷兰、澳大利亚、英国、德国、日本、美国、韩国和西班牙,如表1。从总被引次数、篇均被引频次和高被引论文等指标综合来看,美国、英国、德国和瑞士等国的水资源研究论文的综合影响力较高。

中国虽在发文量、总被引次数、高被引论文数指标上有较明显的优势:发文量1659篇,排在第2位;总被引3607,第2位;高被引论文数量14篇,第4位。在篇均被引频次和高被引论文比例等指标上处于劣势:篇均被引被引频次为2.17次/篇,在15个国家中仅位列第13位;高被引论文所占比例为8.44%,排在第10位。总体相对来看,我国在2007~2009年被SCIE数据库收录的水资源研究论文有较强的规模优势,但在篇均平均指标上显现出比较明显的不足。

表2 SCIE数据库中近3年各主要国家水资源研究发文量变化(单位:篇)

Table 2 The change of the number of papers of major countries on water resource research in the last three years based on the SCIE databases

年份\国别	美国	中国	德国	英国	加拿大	法国	西班牙	意大利	澳大利亚	日本	印度	荷兰	韩国	土耳其	瑞士
2007	1545	406	310	355	335	307	284	251	273	226	181	163	155	125	129
2008	1759	560	465	391	365	400	384	357	301	301	282	215	176	204	176
2009	1616	693	423	424	376	360	373	379	368	263	255	238	214	196	169
总计	4920	1659	1198	1170	1076	1067	1041	987	942	790	718	616	545	525	474

表3 SCIE 数据库中水资源研究发文量前15位的国家(按发文量排序)

Table 3 The top 15 countries based on the number of papers on water resource research in SCIE database (sequence based on the number of papers)

序号	国家	发文量(篇)	总被引次数(次)	篇均被引频次(次/篇)	被引频次≥20的论文(篇)	被引频次≥20的论文所占比例(%)	被引论文所占比例(%)
1	美国	4 920	13 389	2.72	55	11.18	67.36
2	中国	1 659	3 607	2.17	14	8.44	57.56
3	德国	1 198	3 456	2.88	15	12.52	69.62
4	英国	1 170	3 598	3.08	15	12.82	68.46
5	加拿大	1 076	2 938	2.73	7	6.51	68.59
6	法国	1 067	2 750	2.58	4	3.75	70.38
7	西班牙	1 041	2 795	2.68	11	10.57	68.11
8	意大利	987	2 360	2.39	7	7.09	66.36
9	澳大利亚	942	2 719	2.89	13	13.80	67.52
10	日本	790	1 850	2.34	9	11.39	62.28
11	印度	718	1 281	1.78	4	5.57	59.47
12	荷兰	616	1 980	3.21	9	14.61	70.13
13	韩国	545	1 273	2.34	6	11.01	60.00
14	土耳其	525	1 098	2.09	3	5.71	58.86
15	瑞士	474	1 768	3.73	8	16.88	75.32
平均	\	1 182	3 124	2.64	12	10.12	66.00

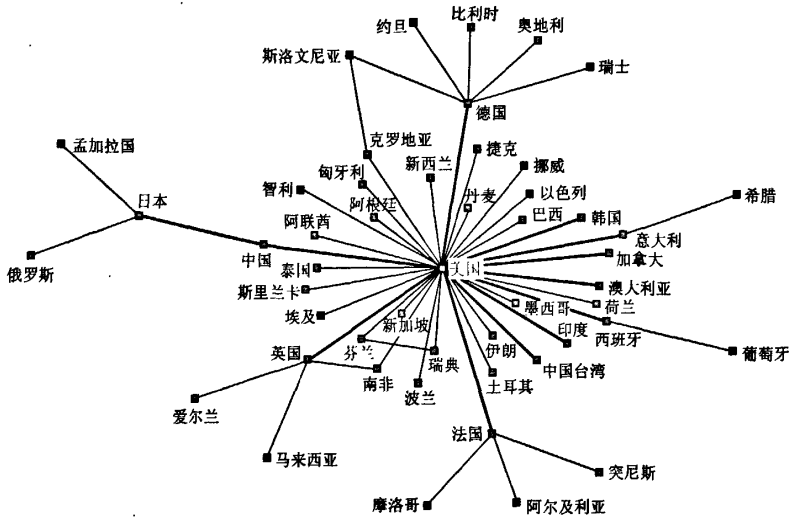


图4 发文量前50位的国家水资源研究合作情况

Figure 4 The research collaboration between the top fifty countries based on the number of papers on water resource research

3.1.2 国家合作情况

随着大科学时代的到来,各个科研领域的国际间合作成为大势所趋,水资源研究也不例外,呈现出较强的国际合作态势。

图4反映的是水资源研究前50个主要国家的发文合作情况(发文量前50),该图以经过 Pathfinder 算法优化的数据为基础,使用 NetDraw 软件实现。使用 Pathfinder 算法对数据进行优化处理消除了网络节点之间较为错综复杂而又相对次要的关联,提取出主要的关联关系,从能够反映各国家之间主要的网络关系。

从图4中可以看出,美国在国际间合作中表现尤为突出,是全球水资源研究合作网的中心,美国的主要合作对象是中国、加拿大、德国和英国等国。为了更深入地了解国际间合作的状况,在原始数据中屏蔽美国文献数据后重新聚类,可以发现,英国和德国在水资源研究国际间合作中处于次级中心的地位,此外,中国、法国、日本和瑞典在局部也具

有较强的中心性,如图5(以经过 Pathfinder 算法优化的数据为基础,使用 NetDraw 软件实现)。该图还揭示了中国的主要合作对象是日本、澳大利亚、加拿大和英国。

3.2 机构

3.2.1 机构概况

按照全部作者统计,2007~2009年 SCIE 数据库中水资源研究论文发文量较多的15个机构依次是中国科学院(Chinese Academy of Sciences)、美国农业部(United States Department of Agriculture, USDA)、美国地质调查局(United States Geological Survey, USGS)、澳大利亚联邦科工组织(CSIRO)、荷兰代尔夫特工业大学(Delft University of Technology)、印度理工学院(indian institute of technology)、德克萨斯农工大学(Texas A&M University)、亚利桑那大学(University of Arizona)、西班牙国家研究委员会(Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, CSIC)、加州大学戴维斯分校(Univ Calif Davis)、伊利诺斯大学(University of Illinois)、联合国教

科文组织 (UNESCO)、加州大学伯克利分校 (Univ Calif Berkeley)、加拿大滑铁卢大学 (University of Waterloo) 和比利时根特大学 (Ghent University) 如表 4。

在这些发文量较高的机构中,美国农业部和中国科学院的总被引频次最高,均超过1 000次;加州大学伯克利分校、西班牙国家研究委员会、加州大学戴维斯分校、联合国教科文组织、澳大利亚联邦科工组织、荷兰代尔夫特工业大学和亚利桑那大学等机构的篇均被引频次较高,其发表的论文篇

均被引均超过 3.00 次/篇;发表高被引论文(被引频次 ≥ 20 次)较多的机构有美国农业部、中国科学院、澳大利亚联邦科工组织和加州大学戴维斯分校等,均有超过 3 篇的高被引论文;从高被引论文所占比例来看,加州大学戴维斯分校、加州大学伯克利分校、澳大利亚联邦科工组织、西班牙国家研究委员会和亚利桑那大学的高被引论文所占比例较高,在所发表的论文中,均有超过 15% 的高被引论文,如表 5。

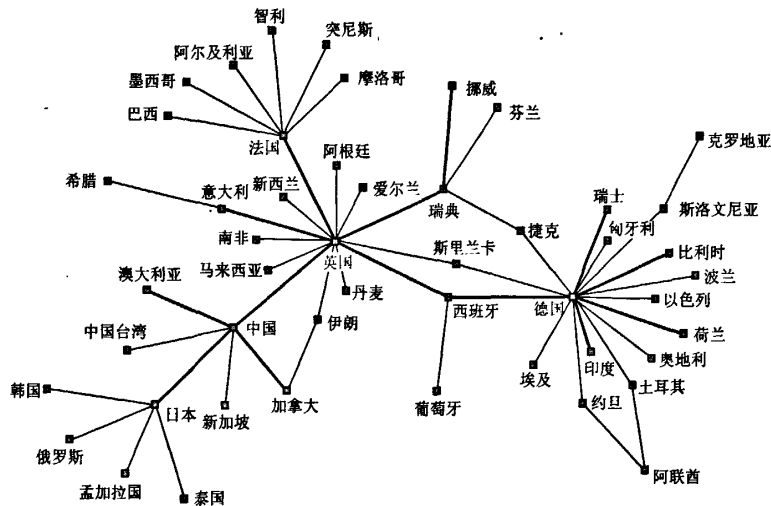


图5 除美国之外的49个国家水资源研究合作情况

Figure 5 The research collaboration between the top forty-nine major countries based on the number of papers on water resource research, Exclude The United States

表4 SCIE 数据库中近3年各主要机构水资源研究发文量变化(发文量前15位的机构)

Table 4 The change of the number of papers of major research institutes on water resource research in the last three years based on the SCIE database (Top 15 institutes based on the number of papers)

年份	中国	美国	美国地质	澳大利亚	荷兰代尔夫	印度理工	德克萨斯	亚利桑那	西班牙	加州大学	伊利诺斯	联合国	加州大学	加拿大滑	比利时
机构	科学院	农业部	调查局	CSIRO	特工业大学	工学院	农工大学	那大学	CSIC	戴维斯分校	大学	UNESCO	伯克利分校	铁卢大学	根特大学
2007	144	106	102	64	44	62	57	45	47	44	47	29	34	31	31
2008	153	161	103	68	69	71	58	59	58	45	50	52	51	55	48
2009	194	98	109	70	88	65	60	55	52	58	43	52	46	44	49
总计	491	365	314	202	201	198	175	159	157	147	140	133	131	130	128

表5 SCIE 数据库中水资源研究论文发文量前15个机构的论文被引情况

Table 5 The number and cited times of papers of major institutes on water resource research based on the SCIE database (Top 15 institutes based on the number of papers)

序号	机构	发文量 (篇)	第一作者 论文比例 (%)	总被引 次数 (次)	篇均被 引频次 (次/篇)	被引频次 ≥ 20 的 论文(篇)	被引频次 ≥ 20 的 论文所占比例 (%)	被引论 文比例 (%)
1	中国科学院	491	63.34	1082	2.20	5	10.18	58.86
2	美国农业部	407	53.81	1166	2.86	6	14.74	77.64
3	美国地质调查局	314	65.29	854	2.72	3	9.55	71.34
4	澳大利亚联邦科工组织	202	58.42	662	3.28	4	19.80	71.29
5	荷兰代尔夫特工业大学	201	39.30	647	3.22	3	14.93	69.15
6	印度理工学院	198	63.13	333	1.68	0	0.00	59.60
7	德克萨斯农工大学	175	51.43	424	2.42	2	11.43	65.71
8	亚利桑那大学	159	53.46	505	3.18	3	18.87	67.30
9	西班牙国家研究委员会	157	59.87	547	3.48	3	19.11	74.52
10	加州大学戴维斯分校	147	52.38	491	3.34	4	27.21	68.03
11	伊利诺斯大学	140	62.14	418	2.99	2	14.29	71.43
12	联合国教科文组织	133	50.38	440	3.31	1	7.52	67.67
13	加州大学伯克利分校	131	58.78	474	3.62	3	22.90	74.05
14	加拿大滑铁卢大学	130	62.31	386	2.97	0	0.00	70.77
15	比利时根特大学	128	69.53	362	2.83	1	7.81	65.63
平均		208	57.57	586	2.94	2.67	13.22	68.87

中国科学院在发文量 491 篇,在发文前 15 位的机构中居首;总被引次数 1 082 次,居第 2 位;篇均被引频次 2.20 次/篇,居第 14 位;高被引论文 5 篇,在发文前 15 位的机构中排在第 2 位;高被引论文比例为 10.18%,排第 10 位。

另外,除中国科学院之外,中国发文量较多的 15 个机构

是清华大学、北京师范大学、中国农业大学、浙江大学、中国地质大学、南京大学、同济大学、武汉大学、河海大学、哈尔滨工业大学、兰州大学、北京大学、上海交通大学、香港大学和北京工业大学,如表 6。中国发文量前 15 位的机构的论文统计指标见表 7。

表 6 近 3 年 SCIE 数据库中国机构水资源研究发文量变化(按发文量排序,中国科学院数据见表 4)

Table 6 The change of the number of papers of major research institutes in china on water resource research in the last three years based on the SCIE database (Top 15 institutes based on the number of papers, The data of Chinese Academy of Sciences is in the Table. 4)

年份/机构	清华大学	北京师范大学	中国农业大学	浙江大学	中国地质大学	南京大学	同济大学	武汉大学	河海大学	哈尔滨工业大学	兰州大学	北京大学	上海交通大学	香港大学	北京工业大学
2007	13	14	16	14	13	13	12	17	15	6	14	14	13	9	8
2008	23	26	30	23	30	20	16	10	16	15	13	14	14	15	10
2009	42	30	18	25	19	24	24	23	18	23	16	13	13	10	16
总计	78	70	64	62	62	57	52	50	49	44	43	41	40	34	34

表 7 SCIE 数据库中中国机构水资源研究论文发文量前 15 个机构的论文被引情况(按发文量排序,中科院数据见表 5)

Table 7 The number and cited times of papers of major institutes in China on water resource research based on the SCIE and SSCI databases (Top 15 institutes based on the number of papers, The data of Chinese Academy of Sciences is in the Table. 5)

序号	机构	发文量(篇)	第一作者论文比例(%)	总被引次数(次)	篇均被引频次(次/篇)	被引频次 ≥ 10 的论文(篇)	被引频次 ≥ 10 的论文所占比例(%)	被引论文比例(%)
1	清华大学	78	58	105	1.35	1	12.82	53.85
2	北京师范大学	70	44	159	2.27	3	42.86	60.00
3	中国农业大学	64	52	214	3.34	2	31.25	71.88
4	浙江大学	62	53	137	2.21	3	48.39	61.29
5	中国地质大学	62	43	108	1.74	2	32.26	54.84
6	南京大学	57	34	119	2.09	1	17.54	61.40
7	同济大学	52	36	203	3.90	7	134.62	57.69
8	武汉大学	50	28	126	2.52	4	80.00	52.00
9	河海大学	49	28	114	2.33	2	40.82	59.18
10	哈尔滨工业大学	44	31	84	1.91	1	22.73	52.27
11	兰州大学	43	21	99	2.30	2	46.51	65.12
12	北京大学	41	27	94	2.29	2	48.78	70.73
13	上海交通大学	40	32	63	1.58	0	0.00	65.00
14	香港大学	34	25	123	3.62	3	88.24	67.65
15	北京工业大学	34	23	57	1.68	2	58.82	44.12
平均		52	36	120	2.34	2.33	47.04	59.80

3.2.2 机构合作情况

高水平科研机构和研究性大学是知识创新的主体^[5],为了解国际水资源研究机构之间的合作情况,使用 NetDraw 软件对经 Pathfinder 算法优化的数据进行了可视化,如图 6。该图反映的是水资源研究领域前 50 个主要研究机构的发文合作情况,其中美国农业部、美国地质调查局是两个比较明显的合作中心,这两个机构是大多数北美地区水资源研究机构的主要合作对象。中国科学院在国际合作中具有一定的中心性,主要合作对象是澳大利亚联邦科工组织和京都大学。

4 研究热点

通过对 2007~2009 年水资源研究相关文献的关键词的分析,发现出现频次最高的前 15 个关键词依次是: Modeling, Groundwater, water quality, heavy metals, Wastewater, Adsorption, climate change, Sediment, Runoff, Desalination, Evapo-

transpiration, Wastewater treatment, reverse osmosis, Ultrafiltration 和 Nitrate, 如图 7。

为了解近年来国际水资源研究的热点情况,我们利用 Aureka 专利分析平台绘制了关键词地图,图 8 是根据近 3 年来 SCIE 数据库中发表的水资源研究论文的关键词制作的关键词地图。利用关键词地图可以直观反映某个时间区间的研究热点,再结合各个区域中的文献内容解读,可以发现该时间段内相对的研究热点。

从图 8 可以看出,近 3 年来的研究热点包括:1、湖泊污染研究;2、主成分分析在水资源研究中的应用研究;3、膜生物反应器;4、节水灌溉研究;5、土壤侵蚀研究;6、水处理技术研究;7、重金属污染研究;8、地下水研究;9、有机碳研究;10、废水处理研究;11、气候变化研究。其中,湖泊污染研究、主成分分析在水资源研究中的应用研究、膜生物反应器、节水灌溉研究和土壤侵蚀研究是近 3 年来比较显著的几个研究热点。

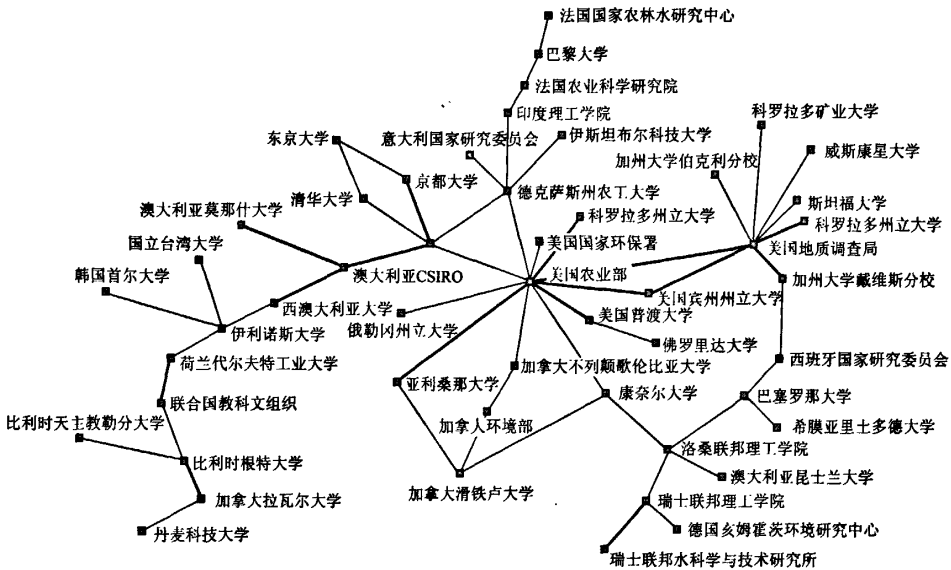


图6 发文量前50位的主要机构水资源研究合作情况

Figure 6 The research collaboration between the top fifty institutes based on the number of papers on water resource research

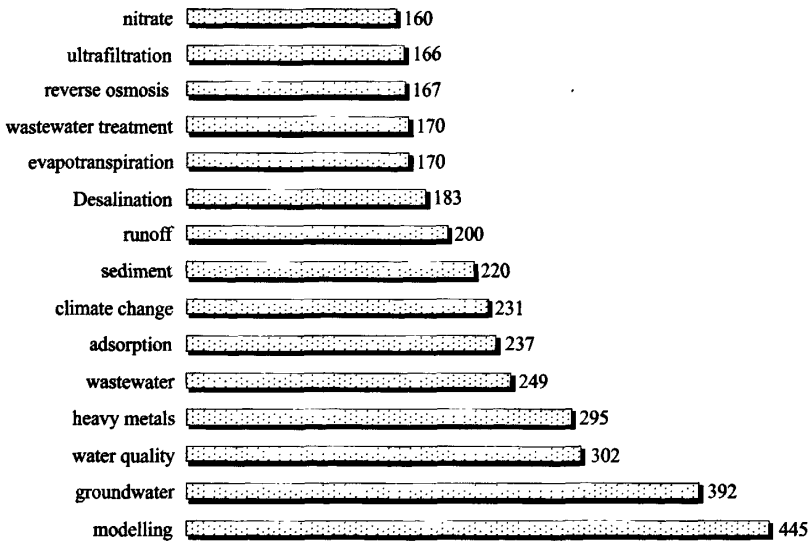


图7 2007~2009年SCIE数据库中水资源研究文献前15个关键词及出现频次

Figure 7 The frequency of the top 15 keywords on water resource research

5 结束语

通过对国际水资源研究相关论文的文献计量分析,可以发现国际水资源研究的研究力量分布情况,了解各国之间、各研究机构之间的合作情况以及相关研究热点分布情况。本文采用 Thomson Data Analyzer、NeDraw 和 Aureka 分析平台对 SCIE 数据库收录的水资源研究文献进行了分析。通过分析发现:

1) 国家情况:在国际水资源研究论文的数量整体呈增长

趋势。从总被引次数、篇均被引频次和高被引论文等指标综合来看,美国、英国、德国和瑞士等国的水资源研究论文的综合影响力较高;美国是全球水资源研究合作网的中心,其次是英国和德国等国。

2) 机构情况:中国科学院、美国农业部和美国地质调查局等机构发文量较多;美国农业部和中国科学院的总被引频次最高;加州大学伯克利分校、西班牙国家研究委员会和加州大学戴维斯分校等机构的篇均被引频次较高;发表高被引论文较多的机构是美国农业部、中国科学院和澳大利亚联邦科工组织等;加州大学戴维斯分校、加州大学伯克利分校和

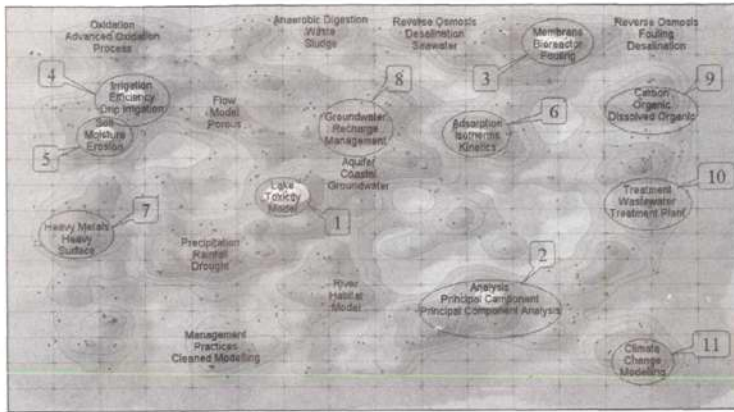


图8 2007-2009年水资源研究关键词地图

Figure 8 The clustering map of the keywords on water resource research in 2007-2009

澳大利亚联邦科工组织的高被引论文所占比例较高;美国农业部、美国地质调查局是两个比较明显的合作中心。

3) 研究热点: 水资源研究在近3年中的研究热点集中在湖泊污染研究、主成分分析在水资源研究中的应用研究、膜生物反应器等方面。

4) 中国情况: 我国在水资源研究的发文量、总被引次数和高被引论文数量等指标上具有较强的优势, 但是论文篇均被引频次偏低, 高影响力的论文所占比例较低。从整体的文献指标来看, 中国科学院在国际水资源研究中具有一定的影响力, 在国际合作中也具有一定的地位, 但同样在论文篇均被引频次和高影响力论文比例方面尚显不足。

附录1 影响因子大于1.0的期刊


出版物名称 = ((WATER RESEARCH) or (WATER RESOURCES RESEARCH) or (JOURNAL OF HYDROLOGY) or (ADVANCES IN WATER RESOURCES) or (HYDROLOGY AND EARTH SYSTEM SCIENCES) or (JOURNAL OF CONTAMINANT HYDROLOGY) or (HYDROLOGICAL PROCESSES) or (RIVER RESEARCH AND APPLICATIONS) or (ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY) or (IRRIGATION SCIENCE) or (CATENA) or (AGRICULTURAL WATER MANAGEMENT) or (AQUATIC CONSERVATION - MARINE AND FRESHWATER ECOSYSTEMS) or (VADOSE ZONE JOURNAL) or (WATER AIR AND SOIL POLLUTION) or (WATER RESOURCES MANAGEMENT) or (NATURAL HAZARDS AND EARTH SYSTEM SCIENCES) or (GROUND WATER) or (JOURNAL OF WATER RESOURCES PLANNING AND MAN-

AGEMENT-ASCE) or (JOURNAL OF HYDRAULIC ENGINEERING-ASCE) or ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY AND HEALTH) or (HYDROLOGICAL SCIENCES JOURNAL-JOURNAL DES SCIENCES HYDROLOGIQUES) or (JOURNAL OF THE AMERICAN WATER RESOURCES ASSOCIATION) or (NORDIC HYDROLOGY) or (HYDROLOGY RESEARCH) or (CLAYS AND CLAY MINERALS) or (DESALINATION) or (CLEAN-Soil Air Water) or (ACTA HYDROCH HYDROB) or (PHYSICS AND CHEMISTRY OF THE EARTH) or (JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION) or (HYDROGEOLOGY JOURNAL) or (OCEAN AND COASTAL MANAGEMENT) or (ENVIRONMENTAL GEOLOGY) or (JOURNAL OF HYDROLOGIC ENGINEERING) or (WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY) or (ENVIRONMENTAL FLUID MECHANICS))

参考文献

- [1] 张薇, 赵亚娟. 国际水资源现状与研究热点[J]. 地质通报. 2009, 28(2-3): 177-183.
- [2] UNEP. Vital Water Graphics [EB/OL]. <http://www.unep.org/dewa/vitalwater/index.html>
- [3] Asia Society. Asia's Next Challenge; Securing the Region's Water Future[R]. <http://asiasociety.org/files/pdf/WaterSecurityReport.pdf>
- [4] 张志强, 王雪梅. 国际全球变化研究发展态势文献计量评价[J]. 地球科学进展. 2007, 22(7): 760-765.
- [5] 徐祖广. 研究型大学在建设国家创新体系中的地位和作用[J]. 清华大学教育研究. 1999, 2: 22-25.

国际水资源研究发展状况文献计量分析

作者: [王金平](#), [高峰](#), [张志强](#), [汤天波](#), [WANG Jinping](#), [GAO Feng](#), [ZHANG Zhiqiang](#),
[TANG Tianbo](#)
作者单位: [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](#), 兰州, 730000
刊名: [世界科技研究与发展](#) 
英文刊名: [WORLD SCI-TECH R & D](#)
年, 卷(期): 2011, 33 (2)

参考文献(5条)

1. [徐祖广](#) 研究型大学在建设国家创新体系中的地位和作用[期刊论文]-[清华大学教育研究](#) 1999
2. [张志强](#); [王雪梅](#) 国际全球变化研究发展态势文献计量评价[期刊论文]-[地球科学进展](#) 2007 (07)
3. [Asia Society](#) [Asia's Next Challenge:Securing the Region's Water Future](#)
4. [UNEP](#) [Vital Water Graphics](#)
5. [张薇](#); [赵亚娟](#) 国际水资源现状与研究热点[期刊论文]-[地质通报](#) 2009 (2-3)

本文读者也读过(10条)

1. [刁予渊](#) 水资源的可持续发展与利用[期刊论文]-[石河子科技](#)2011 (4)
2. [张薇](#). [赵亚娟](#) 国际水资源现状与研究热点[会议论文]-2008
3. [阎百兴](#). [邓伟](#) 三江平原露水资源研究[期刊论文]-[自然资源学报](#)2004, 19 (6)
4. [王秋生](#). [Wang Qiusheng](#) 珠江区水资源综合规划概要[期刊论文]-[中国水利](#)2011 (23)
5. [勾芒芒](#). [代文婕](#). [李兴](#). [王勇](#). [刘铁军](#). [刘雄](#) 内蒙古水资源合理利用对策与保护措施[期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2011, 39 (32)
6. [安培浚](#). [张志强](#). [An Peijun](#). [Zhang Zhiqiang](#) 美国国家科学基金会(NSF)地球科学部(GEO)2010财年经费按学科资助模式分析及固体地球科学优先研究领域和资助重点[期刊论文]-[国际地震动态](#)2009 (8)
7. [杨东明](#). [王晓东](#). [YANG Dongming](#). [WANG Xiaodong](#) 黑龙江省泰来县近期水资源研究[期刊论文]-[科技传播](#)2010 (13)
8. [王雪梅](#). [张志强](#). [Wang Xuemei](#). [Zhang Zhiqiang](#) RSLIS的发展战略及其定量评价研究[期刊论文]-[现代情报](#) 2010, 30 (11)
9. [王勤花](#). [熊永兰](#). [张志强](#). [WANG Qin-hua](#). [XIONG Yong-lan](#). [ZHANG Zhi-qiang](#) 欠发达地区发展国际战略计划与主要研究方向分析[期刊论文]-[世界地理研究](#)2011, 20 (2)
10. [施明](#) 水资源利用与可持续发展初探[期刊论文]-[黑龙江科技信息](#)2010 (12)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_sjkjyjfz201102053.aspx