

# 地球科学国际主流期刊的引文分析

任胜利<sup>①</sup> 柴育成<sup>①</sup> 姚玉鹏<sup>①</sup> 肖珑<sup>②</sup> 张春红<sup>②</sup> 苏玉华<sup>②</sup> 62 A

(<sup>①</sup>国家自然科学基金委员会, 北京 100085; <sup>②</sup>北京大学图书馆信息咨询部, 北京 100871. E-mail: rensi@mail.nsf.gov.cn)

**摘要** 通过对1998年度JCR中地球科学类期刊各项引证指标的统计分析, 发现578种期刊的影响因子、总被引频次、即年指标及刊载论文数的平均值普遍偏低; 探讨了地球科学期刊论文和被引频次的分布规律; 运用引文分析方法筛选了地球科学各领域最具影响力的期刊; 认为在利用引文分析方法进行科技期刊乃至研究成果的评价时, 应在谨慎使用影响因子的基础上遵循同类(领域)比较的原则。

**关键词** 引文分析 主流期刊 地球科学 JCR

由于美国科学信息研究所(Institute for Scientific Information, ISI)建立的科学引文索引(Science Citation Index, SCI)数据库具有学科全面、学术影响大、覆盖的国家广泛等特点, 所以常被用作引文分析及各种绩效评估的源数据库, 被ISI收录检索的期刊常被称作主流期刊(mainstream journals)。科学计量研究人员也常利用ISI期刊-论文索引数据库来测度期刊的影响力<sup>[2-4]</sup>、对比评价国家间基础性研究的能力与影响<sup>[5,6]</sup>、分析和追踪热点研究领域及评估科研绩效<sup>[7-9]</sup>等。

近年来, 我国各高校和研究所为争取在SCI论文排名中名列前茅, 纷纷“定标赶超”。部分单位甚至将期刊的影响因子或论文的被引频次作为评价论文学术质量的指数, 并据此制定奖励标准。事实上, 将SCI引证指标的使用延伸到评价科研成果, 对于宏观层次(如国家或研究机构)的整体评价是有统计意义的, 但在微观层次(如研究人员个体)的研究评价中, 由于科研产出的周期性和主要引证指标的不确定性, 这种方法的使用应特别谨慎<sup>[1,6,10]</sup>。

本文通过分析ISI的主要产品之一——《1998年度期刊引证报告》(1998 Journal Citation Reports, JCR)<sup>[11]</sup>, 探讨地球科学国际主流期刊(以下简称地学期刊)的各项引证指标、主要引证指标的相互间关系及地球科学最具影响力的期刊, 并分析各主要引证指标(影响因子和总被引频次)在科技期刊和科研成果评价中的应用。

## 1 ISI收录地学期刊的状况

1998年JCR共收录5467种科技期刊, 总计158个科学领域(部分相关领域中的期刊互有重复)。与地球科学相关的领域有19个(有些与其他学科亦密切

相关, 如农学与土壤科学、海洋工程、石油工程等, 为便于分析讨论, 统计中不再进一步拆分)。收录的地学期刊有578种, 出现789次, 重复率为36.5%。其中在不同领域重复出现4次的刊物有4种, 重复出现3次的36种, 重复出现2次的126种。在JCR中, 地球化学和地球物理学(Geochemistry & Geophysics)被划归为同一研究领域(共40种期刊), 为方便统计和讨论, 本文将进一步划分为地球化学(22种)和地球物理学(24种)2个领域(其中6个刊物在2个领域中重复出现)。据此整理的地学各领域的期刊数和各项指标的平均值见表1。

## 2 1998年地学主流期刊的引证指标分析

### 2.1 影响因子(impact factor, IF)

期刊的影响因子定义为: 统计当年引证该刊前2年论文的总次数与前2年该刊发表的论文总数之比<sup>[11]</sup>。由于影响因子表示了论文的平均被引率, 因而被认为是最能客观反映期刊相对学术水平和学术影响的重要指标, 并常被直接用于期刊甚至科研成果的评价。

578种地学期刊的IF值差异极大, 具体分布情况为:

- IF ≥ 4.0: 7种(最高为8.667);
- 4.0 > IF ≥ 3.0: 14种;
- 3.0 > IF ≥ 2.0: 42种;
- 2.0 > IF ≥ 1.0: 136种;
- 1.0 > IF ≥ 0.5: 152种;
- IF < 0.5: 227种。

地学期刊按各领域平均影响因子的分布大致可分为4个区间, 从图1和表2可以看出, 由于各研究

表1 地学期刊的引证统计结果<sup>a)</sup>

领域分类	简称	刊数	IF	TC	IM	SI	
1 Agr. Soil Sci.	农学、土壤科学	AG	31	0.740	1645	0.133	94.5
2 Ecology	生态学	EC	89	1.389	2055	0.298	80.2
3 Energy & Fuels	能源科学	ENF	67	0.481	481	0.072	78.4
4 Eng. Geol.	工程地质	ENG	15	0.357	343	0.074	47.6
5 Eng. Marine	海洋工程	ENM	19	0.322	277	0.099	57.2
6 Eng. Petroleum	石油工程	ENP	27	0.184	279	0.059	55.4
7 Environ. Sci.	环境科学	ENV	126	0.903	1285	0.170	97.2
8 Geochem.	地球化学	GEC	22	1.539	3360	0.361	105.8
9 Geography	地理学	GEG	19	0.690	523	0.130	38.9
10 Geology	地质学	GEL	33	0.893	808	0.207	43.6
11 Geophys.	地球物理	GEP	24	1.289	2241	0.242	103.0
12 Geosci. Interdiscipl.	综合地质学	GEO	111	0.936	1604	0.165	88.0
13 Limnology	湖沼学	LIM	12	1.030	2499	0.192	91.3
14 Meteorol. & Atmos. Sci.	气象与大气科学	MET	37	1.349	2111	0.288	107.2
15 Mineralogy	矿物学	MIN	23	0.977	1368	0.144	60.9
16 Min. & Miner. Process.	采矿与矿物处理	MIP	19	0.352	490	0.092	60.6
17 Oceanography	海洋科学	OCE	41	0.922	1173	0.153	62.5
18 Paleontology	古生物学	PAL	26	0.868	688	0.148	41.0
19 Remote Sensing	遥感学	REM	8	0.708	1431	0.119	108.3
20 Water Resources	水资源学	WAT	46	0.682	1127	0.108	97.2
地学类期刊平均值	578种		0.932	1460	0.172	84	
JCR期刊平均值	5467种		1.276	2729	0.199	120	

a) IF为影响因子(impact factor), TC为总被引频次(total citations), IM为即年指标(immediacy index), SI为源论文数(source items)

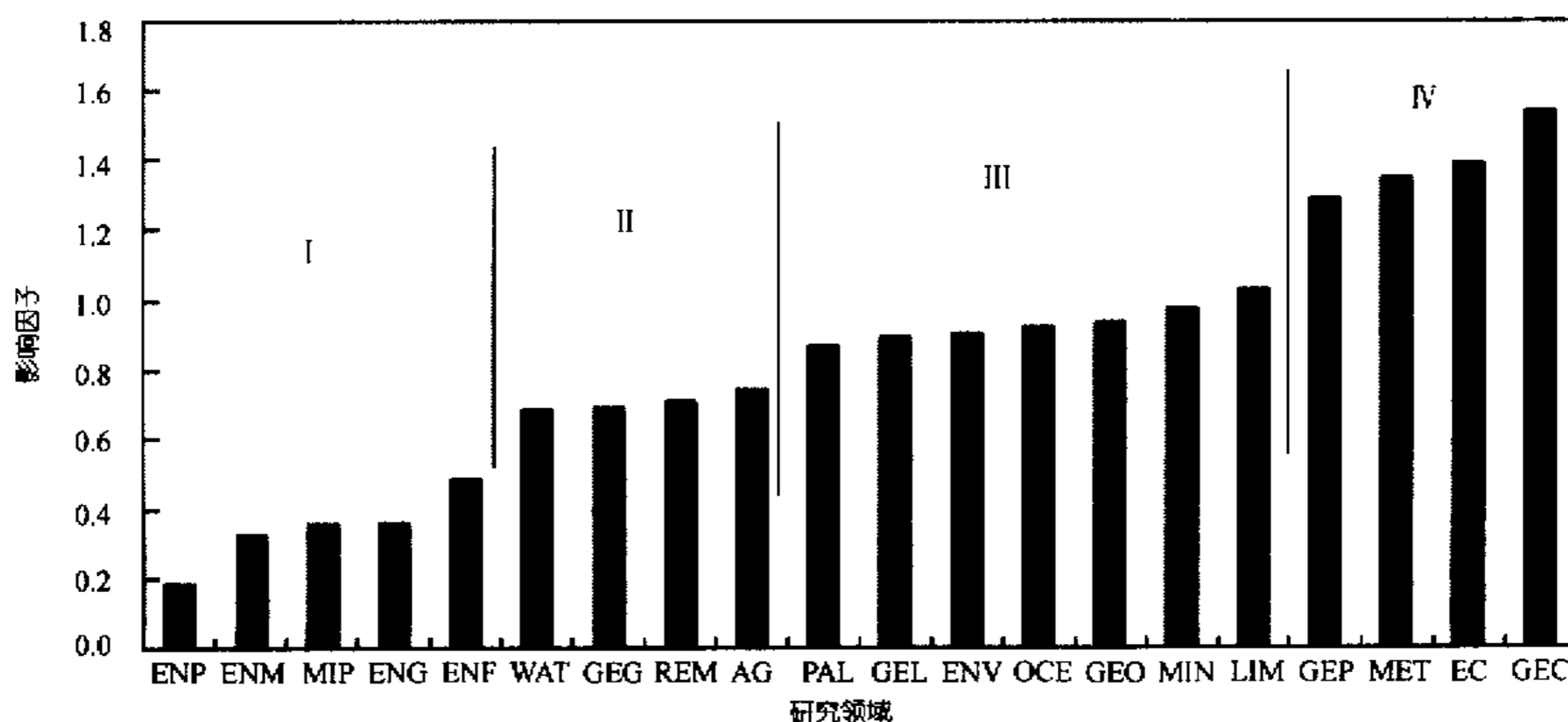


图1 地学期刊平均影响因子分布直方图

表2 地学期刊的影响因子分布

区间	IF变化范围	平均	领域组成	领域特点
区间I	0.184~0.481	0.339	石油工程、海洋工程、采矿技术、工程地质、能源科学	以工程、技术类期刊为主
区间II	0.682~0.740	0.705	水资源学、地理科学、遥感、农业与土壤	以资源、地理类刊物为主
区间III	0.868~1.030	0.933	综合地质、古生物学、地质学、环境科学、海洋科学、矿物学、湖沼学	多为综合地质和环境科学类刊物
区间IV	1.289~1.539	1.391	地球物理、地球化学、气象与大气科学、生态学	多具定量研究的特点



领域自身特点的不同, 影响因子存在很大差异, 尤其是偏重于技术和应用研究的领域, 刊物的影响因子显著偏低. 例如, 在工程地质领域位列第 1 的 *Geotechnique* 的影响因子值仅为 0.917, 在 578 种地学期刊中居第 220 位. 578 种地学期刊的平均影响因子为 0.932, 而 1998 年 JCR 收录的 5467 种科技期刊的总平均影响因子为 1.276, 可以看出, 地学期刊的影响因子大约比整个自然科学类期刊的平均影响因子低 27%.

## 2.2 总被引频次(total citations, TC)

总被引频次是指某刊自创刊以来所刊登的全部论文在某年被引用的总次数<sup>[11]</sup>. 它是期刊在学术交流中实际被利用次数的最直接指标, 指示了期刊受重视的程度, 较客观地反映了期刊在学术交流中的地位.

与影响因子一样, 578 种地学期刊的总被引频次也存在较大差异, 具体分布为:

- TC ≥ 10000: 14 种;
- 10000 > TC ≥ 5000: 24 种;
- 5000 > TC ≥ 1000: 149 种;
- 1000 > TC ≥ 500: 97 种;
- 500 > TC ≥ 100: 195 种;
- TC < 100: 99 种.

按总被引频次的大小将 578 种地学期刊进行排序后发现, 位于前 10% 的 58 种期刊共被引 482689 次, 占地学类期刊被引频次总数(844022)的 57.2%; 位于前 20% 的 116 种期刊共被引 625213 次, 占被引频次总数的 74.1%; 位于前 50% 的 289 种期刊的共被引 791401 次, 占被引频次总数的 93.8%. 反映出地学期刊的总被引频次主要是由少数高影响力期刊所贡献的.

各领域平均被引频次的分布与影响因子的分布大体相似, 二者呈现出较强的正相关性(表 1).

578 种地学期刊的总平均被引频次为 1460, 与 1998 年 JCR 收录的 5467 种科技期刊的总平均被引频次 2729 相比较, 约低 47%.

## 2.3 源论文数(source items, SI)

源论文数即刊载论文数, 指期刊在统计当年所刊载的论文(articles)、简讯(notes)和评述(reviews)类栏目的文章数<sup>[11]</sup>. 它是反映期刊选题和信息量的直接指标, 在一定程度上也反映了期刊的读者群大小.

地学期刊刊载论文数普遍偏低, 具体分布为:

- SI ≥ 800: 3 种;
- 800 > SI ≥ 300: 15 种;
- 300 > SI ≥ 200: 27 种;
- 200 > SI ≥ 100: 94 种;
- 100 > SI ≥ 50: 173 种;
- SI < 50: 266 种.

按刊载论文数将 578 种地学期刊进行排序后发现, 位于前 10% 的 58 种期刊共载文 19231 篇, 占地学期刊总刊载论文数(48582)的 39.6%; 位于前 20% 的 116 种期刊共载文 27101 篇, 占总数的 55.8%; 位于前 50% 的 289 种期刊共载文 40834 篇, 占总数的 84.1%. 反映出地学期刊的总刊载论文数主要是由少数期刊所贡献的.

1998 年, 地球科学中平均载文数较多的领域为地球化学、地球物理学、遥感科学、气象与大气科学等平均影响因子相对较高的领域, 平均载文数多在 100 以上(表 1), 平均载文数较少的领域为工程地质、石油工程、海洋工程、地理科学、地质学、古生物学等平均影响因子相对较低的领域, 平均载文数多在 60 以下.

578 种地学期刊的总平均载文数为 84, 与 1998 年 JCR 收录的 5467 种科技期刊的总平均载文数 120 相比较, 低 30%.

## 2.4 即年指标(immediacy index)

即年指标也称“当年指数”、“快速指数”等, 是某刊当年发表论文的被引用次数除以该刊当年发表的论文数<sup>[11]</sup>. 它表征了论文在学术界所引起的反应速度, 即年指标愈高, 期刊所获得的反响速率愈快.

统计表明, 地球化学、生态学、气象与大气科学和地球物理学等 4 个领域的即年指标相对较高(0.24~0.36), 海洋工程、采矿与矿物处理、工程地质、能源科学和石油工程的即年指标相对偏低(< 0.10), 与图 1 中各领域平均影响因子的区间分布极为相似.

578 种地学期刊的总平均即年指标为 0.172, 略低于 1998 年 JCR 收录的 5467 种科技期刊的总平均即年指标(0.199).

## 3 影响因子与其他引证指标间的相互关系探讨

由于在影响因子的计算过程中考虑到了期刊在特定时间段所刊载的论文数和被引证次数, 因而常被



认为可直接用于比较不同期刊的相对学术影响力, 并也因此引起较多争议<sup>[2,12-15]</sup>. 在分析地学期刊的影响因子与其他引证指标间的相互关系时, 为更客观地反映不同引证指标间的整体关系, 分析中对578种地学期刊的源数据库进行了如下处理:

(1) 部分期刊由于在被检索的当年更名或未准时寄送 ISI, 在1998年的 JCR 中收录文献数为0, 为排除干扰, 分析中剔除了这些期刊, 计32种.

(2) 由于综述、进展类期刊通常有明显高的影响因子和被引频次, 因而分析中也剔除了这类期刊, 其中 Review 类13种, Progress 类7种, Advance 类3种, Monographs 类2种, Annals, Transactions 和 Trends 类各1种, 总计28种.

(3) 部分期刊的刊名显示其为非英文语种刊物, 与同等大小的期刊(刊载论文数接近)相比较, 该类刊物的影响因子和被引频次常异常高或异常低(如 *Sarsia* 和 *Neftyanoe Khozyaistvo* 的刊载论文数分别为47和251, 但两者的影响因子分别为1.109和0.047, 与表4中不同区间的各项指标相比, 显著异常), 因此分析中尽量剔除这类期刊, 总计18种.

此外, 由于不同领域的期刊数目差别极大, 如遥感学领域只有8种, 而环境科学有126种, 因而为使分析更具统计意义, 将经过上述3种方法筛选后剩余的500种期刊按影响因子由高到低排序, 并以每50种刊物为1组等分为10组. 不同区间的引证指标平均值分布见表4.

### 3.1 影响因子与总被引频次的关系

10个区间的影响因子与总被引频次呈显著的正相关(相关系数为0.9668), 并且, 未经筛选的20个领域的平均影响因子与总被引频次(表1)也呈较好的正

相关关系(相关系数为0.8808), 反映出影响因子和被引频次总体上能比较一致地体现出期刊的影响力和学术地位.

### 3.2 影响因子与刊载论文数的关系

10个区间的影响因子与刊载论文数同样呈显著的正相关(相关系数为0.9748), 并且, 未经筛选的20个领域的平均影响因子与刊载论文数(表1)也具一定的正相关(相关系数为0.5205), 反映出信息量较丰富的大刊具相对较高的学术影响. 与 ISI 源期刊库中大样本的统计结果十分相似<sup>[16]</sup>.

### 3.3 影响因子与即年指标的关系

10个区间的影响因子与即年指标也呈较好的正相关(相关系数为0.9501), 并且, 未经期刊筛选的20个领域的平均影响因子与平均即年指标(表1)相关系数为0.9436, 这一方面反映出高影响力期刊具有明显高的反应速率, 另一方面也反映出不同研究领域由于自身特点的差异, 在引证行为上也存在很大的不同, 即工程、技术类期刊的影响因子和反应速率要明显低于具定量研究特点的刊物, 如地球物理学、地球化学等.

## 4 有关地球科学最具影响力期刊的探讨

由前文分析可知, 各领域中影响因子和总被引频次位居前列的期刊应具有相对高的学术水平和影响. 为兼顾领域平衡并从引文分析角度反映“最具影响力”, 分别选取各领域影响因子和被引频次均居前列的约10%的期刊作为地学最具影响力的期刊, 计30种(表5).

通过对部分国家杰出青年科学基金获得者和国家自然科学基金委员会地球科学部优先领域专家咨

表4 不同影响因子区间的引证指标平均值

区间	IF	TC	IM	SI
1-50	2.616	7042.06	0.405	205.22
51-100	1.561	2541.92	0.273	108.88
101-150	1.161	1800.56	0.228	116.74
151-200	0.938	1351.12	0.240	100.58
201-250	0.729	890.60	0.219	77.44
251-300	0.567	714.62	0.165	71.34
301-350	0.441	426.16	0.080	59.68
351-400	0.322	241.90	0.064	47.84
401-450	0.204	178.32	0.045	55.48
451-500	0.066	85.02	0.039	52.12

表5 地学各领域最具影响力的期刊

期刊名称	IF	TC	IM	SI	领域简称
Environmental Science & Technology	3.511	16808	0.402	615	ENV
Ecology	3.460	20693	0.518	245	EC
American Naturalist	3.423	12469	0.455	121	EC
Evolution	3.296	12360	0.403	186	EC
Journal of Climate	3.105	5221	1.224	201	MET
Limnology and Oceanology	2.849	11968	0.314	204	LIM, OCE
Earth and Planetary Science Letters	2.815	12419	0.335	278	GEC, GEP
Geochimica et Cosmochimica Acta	2.666	19798	0.416	214	GEC
Contributions to Mineralogy and Petrology	2.587	7094	0.388	103	MIN
Journal of Geophysical Research	2.577	70428	0.390	2210	GEO
Geophysical Research Letters	2.290	16355	0.357	1114	GEO
Environment Health Perspectives	2.268	7510	0.439	301	ENV
Water Resource Research	2.107	11539	0.169	319	ENV, LIM, WAT
Journal of the Atmospheric Sciences	2.099	11675	0.601	228	MET
Geological Society of America Bulletin	2.093	6570	0.333	93	GEO
Geology	2.069	8993	0.335	310	GEL
Marine Ecology - Progress series	2.038	11932	0.218	376	EC
Journal of Physical Oceanography	1.767	5810	0.451	144	OCE
Atmospheric Environment	1.712	6374	0.634	393	ENV, MET
Water Research	1.616	6937	0.164	439	ENV, WAT
Soil Biology & Biochemistry	1.592	6247	0.233	253	AG
Soil Science Society of America Journal	1.587	12012	0.133	226	AG
Journal of Biogeography	1.438	1560	0.222	81	GEP
Remote Sensing of Environment	1.410	2496	0.419	105	REM
Journal of Nuclear Materials	1.177	5750	0.056	514	MIP
AAPG Bulletin-American Association of Petroleum Geologists	1.160	4037	0.809	89	ENF, GEO, ENP
Palaeogeography palaeoclimatology Palaeoecology	1.150	2864	0.178	135	PAL
Journal of Atmospheric and Oceanic Technology	1.148	1395	0.286	105	ENM
Geotechnique	0.917	1252	0.035	57	ENG
Fuel	0.768	3683	0.137	234	ENF

表6 IF>3.500 的地学类期刊

期刊名称	IF	TC	IM	SI
1 Chemistry and Physics of Carbon	8.667	262	0	0
2 Trends in Ecology & Evolution	7.911	4714	1.739	69
3 Advances in Ecological Research	6.400	965	0	0
4 Annual Review of Earth and Planetary Sciences	5.500	1324	0.944	18
5 Review of Geophysics	5.000	3069	1.071	14
6 Annual Review of Ecology and Systematics	4.822	5061	0.45	20
7 Global Biogeochemical Cycles	4.204	2082	0.72	50
8 Ecological Monographs	3.956	4229	0.458	24
9 Reviews in Mineralogy	3.925	1534	0	26
10 Bulletin of the American Meteorological Society	3.839	2916	0.611	72
11 Meteoritics & Planetary Science	3.698	713	0.602	123
12 Earth-Science Reviews	3.600	727	0.071	14
13 Environmental Science & Technology	3.511	16808	0.402	615

询组部分成员的咨询表明,表5所列的30种期刊在地学界均具有很高的声誉和影响,且学科分布比较均衡,尽管这30种期刊只约占1998年JCR地学类期刊的5%,但其总被引频次高达324249,约占该年地学期刊被引频次总数的39%,总刊载论文数为9893,约占该年地学期刊刊载论文总数的20%,所选30种刊

物的平均影响因子为2.1,显著高于该年地学期刊总平均影响因子(0.9).

排序表明,影响因子位居前列的地学期刊大多不在最具影响力的地学期刊(表5)之列,如表6所列的IF>3.50的13种地学期刊中,只有 *Environmental Science and Technology* 被列于表5,而影响因子居前



12 位的期刊均被排除在外。

由表 6 不难发现, 影响因子居前 12 位的地学期刊多为发表论文数较少的评述、进展类刊物(8 种, 占 67%)。从引证指标上看, 这 12 种刊物约占 1998 年 JCR 全部地学期刊的 2.0%, 总被引频次为 27546, 只占地学期刊被引频次总数的 3.2%, 总刊载论文数为 430, 只占 1998 年地学期刊刊载论文数总数的 0.9%。

## 5 讨论与结论

尽管本文统计分析的源数据只是基于 1998 年度的 JCR, 有待更长时间跨度的进一步工作来完善, 但初步的统计结果充分表明, 地球科学国际主流期刊中, 论文发表数和被引频次主要集中于少数知名期刊, 即刊载论文数位于前 10% 的期刊约发表了总论文数的 40%, 被引频次位于前 10% 的期刊贡献了总被引频次的 57%。

并且, 相对科技期刊的总体来说, JCR 中地学期刊的各项指标均显著偏低, 即:

(1) 578 种地学期刊的总平均被引频次为 1460, 只相当于 5467 种科技期刊总平均被引频次(2729)的 53%。

(2) 地学期刊的平均影响因子为 0.932, 只相当于 JCR 收录所有科技期刊总平均影响因子(1.276)的 73%。

(3) 地学论文在发表当年被平均引用的次数(0.172)也明显低于科技论文的总平均值(0.199), 二者相差约 14%, 反映出地学成果所获得的反应速率相对较慢。

本文的分析结果还表明, 利用引文分析方法进行科技期刊乃至研究成果的评比时, 遵循同类比较的原则是十分重要的。即便是在地球科学内部, 不同研究领域因研究特点和引证行为的差异, 期刊被引证的概率也存在巨大的差异。同样, 过分依赖期刊的影响因子来评价科技期刊和研究成果也是明显有失公允的, 发表论文数较少的综述类期刊常常更容易获得相对高的影响因子。

此外, 大量的研究表明, 论文的被引用次数与期刊的影响因子并不存在“互逆”关系, 即高被引次数的论文一定有助于相应期刊的被引频次或影响因子的提高, 但高影响因子的期刊并不能保证其所刊载的论文获得高被引率。如 Seglen<sup>[15]</sup>通过统计分析 1987 年 3 种生物化学类知名期刊的近 1200 篇论文的

被引情况后发现, 这些刊物中 15% 和 50% 的论文分别贡献了各自刊物总被引频次的 50% 和 90%。可见, 将期刊的引证指标延伸到对研究成果的评价, 一定要结合具体情况, 谨慎对待。

**致谢** 数据的分析整理过程中, 比利时工业技术大学 Rousseau 博士、美国布莱恩特学院杨洪博士提供了许多有益的建议和帮助, 深表谢忱。

## 参 考 文 献

- 1 Russell J, Rousseau R. Bibliometrics and institutional evaluation. In: Arvantis R, ed. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS) Part 1.30—Science and Technology Policy. Paris: UNESCO, 2001
- 2 Garfield E. Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science*, 1972, 178: 471~479
- 3 Rousseau R. The Gozinto theorem: using citations to determine influences on a scientific publication. *Scientometrics*, 1987, 11: 213~225
- 4 Garfield E. Use of Journal Citation Reports and journal performance indicators in measuring short and long term journal impact. *Croat Med J*, 2000, 41: 368~374
- 5 May R M. The scientific wealth of nations. *Science*, 1997, 275: 793~796
- 6 Warner J. Research assessment and citation analysis. *The Scientist*, 2000, 14(21): 39~41
- 7 Bureau of Industry Economics. Australian Science: Performance from Published Papers. Canberra: Australian Government Publishing Service, 1996
- 8 郑泉水, 杨卫. 从 SCI 论文统计数据看中国力学学科的国际地位和趋势. *力学进展*, 2000, 30(1): 145~148
- 9 邹晓鸽, 马建华, 夏文正. 90 年代化学热点研究领域分析. *中国基础科学*, 2000, 4: 37~41
- 10 武夷山, 梁立明. 采用文献计量指标进行科研绩效量化评价应注意的几个问题. *中国科技期刊研究*, 2001, 12(2): 110~111
- 11 Institute for Scientific Information. 1998 Journal Citation Reports—A Bibliometric Analysis of Science Journals in the ISI Database. Philadelphia: Institute for Scientific Information Inc, 1999
- 12 Kostoff R N. The use and misuse of citation analysis in research evaluation. *Scientometrics*, 1999, 43: 27~43
- 13 Amin M, Mabe M. Impact factors: use and abuse. <http://www.elsevier.com>
- 14 任胜利, 王宝庆, 郭志明, 等. 应慎重使用期刊的影响因子评价科研成果. *科学通报*, 2000, 45(2): 218~222
- 15 Seglen P O. Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *British Medical Journal*, 1997, 314: 498~502
- 16 Rousseau R, Van Hooydonk G. Journal production and journal impact factors. *Journal of the American Society for Information Science*, 1996, 47(10): 775~780

(2001-10-10 收稿, 2001-11-13 收修改稿)