

· 管理纵横 ·

# 国家自然科学基金资助产出热点论文分析

——基于2013—2015年ESI数据

宋敏<sup>1</sup> 杜尚宇<sup>1</sup> 刘多<sup>1</sup> 谢亚南<sup>2\*</sup> 王春蕾<sup>2</sup>

(1. 东北师范大学科学技术处, 长春 130024; 2. 东北师范大学图书馆, 长春 130024)

**[摘要]** ESI热点论文是指近2年内发表的且在近2个月内被引次数排在相应学科领域全球前0.1%的论文,它是科学研究的风向标,反映了近年较受关注的重要研究。为了解国家自然科学基金在推进我国基础研究前沿突破中发挥的作用,本文基于ESI数据库,从国家自然科学基金资助产出的热点论文的总量、引用次数,国家、机构及学科分布等角度进行深入分析。结果表明:国家自然科学基金资助产出的热点论文占中国热点论文总量的64.4%,是中国热点论文的最主要项目资助来源,国家自然科学基金对中国科技前沿和热点的研究发挥了积极的作用。

**[关键词]** 国家自然科学基金;热点论文;基础研究

根据汤森路透(Thomson Reuters)公司的定义,热点论文(Hot Papers)是指近2年内发表的且在近2个月内被引次数排在相应学科领域全球前0.1%的论文。论文在发表之后3—5年会达到被引用的高峰,而在发表之后短时间内就得到大量引用的论文,往往反映了最新的科学发现和研究动向,可以说是科学研究前沿的风向标。热点论文仅占统计时间段内论文总数的0.1%,往往都具有重要的学术价值,并且在未来的更长时间内会产生广泛的学术影响<sup>[1]</sup>。对热点论文进行分析,有助于掌握和评价不同国家、研究机构的科研动态和国际影响力。

目前,针对热点论文的研究主要集中在某一学科领域,如邱俊平等(2010)以临床医学领域热点论文为研究对象,对其发文时间分布、国家分布、机构分布、期刊分布等进行了文献计量分析<sup>[2]</sup>;丁佐奇等(2014)对植物动物学研究领域热点论文的作者、机构、国家等进行了分析<sup>[3]</sup>;王侠等(2016)分析了全球范围内药理毒理学研究领域热点论文的产出状况<sup>[4]</sup>。此外,方红玲等(2013)对中、日、印、韩四国的高被引论文、热点论文以及*Cell*、*Nature*、*Science*上发表的论文进行了数量比较<sup>[5]</sup>。

国家自然科学基金(简称科学基金)是我国基础研究和科学前沿探索的主要资助渠道,2015年,中国科技人员在SCI收录期刊上发表的论文中有61.7%<sup>[6]</sup>标注获得了科学基金资助。但针对国家自然科学基金资助产出的热点论文(以下简称“NSFC热点论文”)的分析,尚缺少相关研究成果。本文以NSFC热点论文为分析对象,从热点论文的总量、引用次数,国家、机构及学科分布等角度进行深入分析,旨在全面了解国家自然科学基金对我国基础研究前沿突破的重要推动作用。

## 1 数据与方法

### 1.1 数据来源

在Web of Science<sup>TM</sup>(以下简称WoS)核心合集平台进行检索,检索式为“出版年:(2013—2015)”,结果限制到ESI热点论文。导出论文为截至2016年1月25日平台收录的2013年10月1日至2015年10月31日的热点论文,其引用次数截至2016年1月25日。借助国家及基金字段,区分出中国热点论文和NSFC热点论文。

所有热点论文通过其发表的期刊刊名,匹配到

收稿日期:2017-04-28;修回日期:2017-05-27

\* 通信作者,Email: songm489@nenu.edu.cn

ESI的22个学科。期刊对应ESI学科每年不定期会有微调,本研究使用的期刊对应学科列表为2016年2月在汤森路透公司官网下载的最新列表。ESI的22个学科为Agricultural Sciences、Biology & Biochemistry、Chemistry、Clinical Medicine、Computer Science、Economics & Business、Engineering、Environment/Ecology、Geosciences、Immunology、Materials Science、Mathematics、Microbiology、Molecular Biology & Genetics、Multidisciplinary、Neuroscience & Behavior、Pharmacology & Toxicology、Physics、Plant & Animal Science、Psychiatry/Psychology、Social Sciences、General、Space Science。

## 1.2 分析方法

本研究对象为2013—2015年世界范围内的热点论文,采用描述性统计方法,比较分析世界、中国、NSFC的热点论文。采用的指标有发文量、引用情况和篇均被引。本研究不区分资助机构排序,只要标注NSFC资助,即为NSFC热点论文,未标注NSFC资助的,为非NSFC热点论文。

论文作者对科学基金资助的标注不规范,如China National Natural Science Foundation、China National Natural Scientific Fund、NSFC、NSF of China、China NSF等。本研究对上述标注进行了合并处理。

## 2 NSFC热点论文产出情况分析

### 2.1 NSFC热点论文产出概况

2013—2015年,中国科技人员发表的引用次数居世界前千分之一的热点论文509篇,占世界份额的18.4%,其中标注得到国家自然科学基金资助的328篇,占中国热点论文总量的64.4%;中国科技人员发表的热点论文被引用32246次,占世界热点论文总引用的16.2%,其中NSFC热点论文被引用18995次,占中国总引用的58.9%(表1)。

科技论文存在标注多个项目资助的情况,不区

表1 热点论文总量及引用情况

		世界	中国	NSFC
热点 2013.10.1— 2015.10.31	总发文量	2 772	509 (18.4%)	328 (64.4%)
	总引用次数	199 204	32 246 (16.2%)	18 995 (58.9%)

注:中国列%表示中国占世界比例;NSFC列%表示NSFC成果占中国比例。

分资助项目排序,中国热点论文受资助篇数排名前3位的项目来源分别是国家自然科学基金、“973”计划和中科院项目,其中国家自然科学基金是中国热点论文最主要的项目资助来源。在国家自然科学基金资助产出的328篇热点论文中,作为第一资助项目的热点论文169篇,作为唯一资助项目的热点论文21篇(表2)。

### 2.2 NSFC热点论文影响力分析

2013—2015年中国科技人员参与发表的509篇热点论文中,“第一作者国家”标注为中国的346篇,占中国总热点论文量的68.0%;NSFC资助产出热点论文328篇,其中“第一作者国家”标注为中国的271篇,占NSFC热点论文总量的82.6%。

热点论文的作者国家排序中,第一作者国家通常是该领域科技前沿的引导者,对该领域的影响最大。在“第一作者国家为中国”的346篇热点论文中,NSFC占比为78.3%,与不区分第一作者国家、所有标注NSFC资助的热点论文占中国总发文量的64.4%相比,提高了13.9个百分点;引用率占比为82.7%,同比提高了23.8个百分点。此外,“第一作者国家为中国”的NSFC热点论文的篇均被引56.6次,非NSFC资助的热点论文篇均被引42.9次(表3)。这说明国家自然科学基金的资助对中国科技前沿和热点的研究发挥了更积极的作用。

### 2.3 NSFC热点论文的学科分布

ESI是衡量科学研究绩效、跟踪科学发展趋势

表2 中国热点论文资助项目前3位

资助项目	热点论文篇数			占中国热点 论文比 (A/509)
	总篇数 (A)	第一资 助项目	唯一资 助项目	
国家自然科学基金资助	328	169	21	64.4%
“973”计划资助	141	64	1	27.7%
中科院项目资助	44	4	0	8.6%

注:论文存在标注多个资助项目情况,总篇数为每个资助项目不区分排序的统计结果。

表3 “第一作者为中国”热点论文产出情况

		NSFC资助	非NSFC资助	合计
热点	总发文	271(78.3%)	75	346
	总引用	15 329(82.7%)	3 216	18 545
	篇均被引	56.6	42.9	53.6

注:%为第一作者为中国的NSFC热点论文占第一作者为中国的热点论文总量比例。

的基本分析评价工具,共分22个学科,已成为当今世界范围内普遍用以评价学术机构、国家/地区国际学术水平及影响力的重要指标之一。中国热点论文产出数量主要集中在工程学、化学、综合交叉学科和材料科学,发文总量均超过50篇。中国在数学、材料科学、计算机科学、工程学、化学、物理学、地球科学、农业科学和环境与生态学等8个学科的热点论文发文量及总引用占世界比重超过平均值;在分子生物学与遗传学、精神病学与心理学两个ESI学科的热点论文较少,占世界比重不足2%,在统计年度内免疫学学科无中国科技人员发表的热点论文。

国家自然科学基金资助促进了我国ESI学科在前沿领域的发展,尤其是对数学、材料科学、化学、计算机科学、工程学的学科发展起了重要推动作用,其中数学学科热点论文中基金论文占比为87.1%、材料科学为84.3%、化学为81.2%、计算机科学为80.0%、工程学为73.7%,均高于ESI学科基金论

文64.4%的平均占比。分子生物学与遗传学、药理学与毒理学由于发文量较少,未统计为优势学科(表4)。

总引用次数高于基金论文平均占比(58.9%)的学科是数学、计算机科学、工程学、材料科学、化学。在统计年度内,微生物学、免疫学、经济学与商学、精神病学与心理学4个学科无基金资助热点论文产出。

#### 2.4 NSFC 热点论文的国家分布

NSFC热点论文主要来自中国作者,第一作者国家除中国以外,还有16个国家。非NSFC热点论文更多的是同他国合作,来自除中国之外的23个国家。在NSFC热点论文中,第一作者国家为中国的论文数量及总引用占绝对优势;在非NSFC热点论文中,虽然第一作者为中国的论文数量最多,但论文的总引用次数低于美国。

表4 ESI学科热点论文发文量及占比(以NSFC发文量为序)

ESI 学科	中国 发文量	中国占世界比		NSFC 发文量	NSFC 占中国比	
		发文量占比 (%)	总引用占比 (%)		发文量占比 (%)	总引用占比 (%)
Engineering	95	36.10	39.60	70	73.70	82.70
Chemistry	85	29.80	29.80	69	81.20	79.50
Materials science	51	37.00	31.70	43	84.30	81.40
Multidisciplinary	61	17.30	18.10	32	52.50	50.20
Mathematics	31	50.80	50.50	27	87.10	86.20
Physics	42	25.50	26.40	23	54.80	35.10
Computer science	25	36.20	19.00	20	80.00	83.00
Plant & animal science	16	15.40	10.70	10	62.50	49.60
Geosciences	13	22.80	23.50	7	53.80	27.00
Agricultural sciences	15	21.40	22.90	6	40.00	44.70
Biology & biochemistry	10	9.30	5.10	6	60.00	43.40
Environment/ecology	12	20.70	24.70	4	33.30	25.90
Clinical medicine	27	5.70	5.50	3	11.10	6.10
Neuroscience & behavior	5	6.20	4.30	3	60.00	34.70
Pharmacology & toxicology	3	3.80	2.20	2	66.70	86.50
Molecular biology & genetics	1	1.80	0.90	1	100.00	100.00
Social sciences, general	8	4.90	6.20	1	12.50	45.70
Space science	4	15.40	11.20	1	25.00	22.00
Economics & business	2	4.40	4.00	0	0.00	0.00
Immunology	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
Microbiology	2	9.10	2.90	0	0.00	0.00
Psychiatry/psychology	1	1.40	0.20	0	0.00	0.00
<b>合计</b>	<b>509</b>	<b>18.4</b>	<b>16.2</b>	<b>328</b>	<b>64.4</b>	<b>58.9</b>

表5 第一作者国家热点论文科研产出及引用概览

NSFC			非 NSFC		
第一作者国家	发文量	总引用	第一作者国家	发文量	总引用
Peoples R China	271	15 329	USA	43	5 843
USA	22	1 684	China	75	3 216
England	6	372	Germany	8	741
Australia	4	299	Singapore	7	605
Armenia	6	195	Australia	9	432
Italy	1	170	England	7	408
South Korea	1	166	Canada	6	343
France	4	160	New Zealand	2	311
Switzerland	2	125	South Korea	2	219
Singapore	1	104	France	3	192
Germany	4	99	Denmark	2	93
Brazil	1	92	Turkey	1	73
Denmark	1	92	Austria	1	65
Scotland	1	56	Switzerland	2	58
Japan	1	27	Estonia	1	52
Sweden	1	23	Spain	1	46
Austria	1	2	Chile	1	41
			Armenia	1	33
			India	1	15
			Italy	1	14
			Brazil	2	10
			Sweden	1	9
			Argentina	1	4

### 2.5 NSFC 热点论文第一作者机构分布

NSFC 热点论文第一作者机构共计 145 个, 其中总引用次数较多的前 20 个机构里, 来自中国的有 18 个。对 NSFC 热点论文产出贡献排名前 5(以总引用次数排序)的机构分别为中国科学院、清华大学、哈尔滨工业大学、复旦大学和南开大学(表 6)。

## 3 结论

2013—2015 年, 中国科技人员发表热点论文 509 篇, 被引用 32246 次, 其中标注国家自然科学基金资助的 328 篇, 被引用 18995 次, 占中国热点论文总量的 64.4%, 总引用的 58.9%。国家自然科学基金已成为中国热点论文最主要的项目资助来源。对 NSFC 热点论文产出贡献排名前 5 的机构分别为中

表6 NSFC 热点论文第一作者机构引用次数前 20

NSFC 热点论文第一作者机构		发文量	总引用	篇均被引
1 Chinese Acad Sci	中国科学院	39	3 110	79.74
2 Tsinghua Univ	清华大学	16	792	49.50
3 Harbin Inst Technol	哈尔滨工业大学	15	722	48.13
4 Fudan Univ	复旦大学	6	634	105.67
5 Nankai Univ	南开大学	9	584	64.89
6 Univ Sci & Technol China	中国科技大学	5	556	111.20
7 Bohai Univ	渤海大学	6	532	88.67
8 Zhejiang Univ	浙江大学	11	508	46.18
9 Huazhong Univ Sci & Technol	华中科技大学	7	386	55.14
10 Wuhan Univ Technol	武汉理工大学	3	328	109.33
11 Fuzhou Univ	福州大学	4	309	77.25
12 Soochow Univ	苏州大学	3	295	98.33
13 Donghua Univ	东华大学	2	290	145.00
14 Stanford Inst Mat & Energy Sci	斯坦福材料与能源科技研究院	2	284	142.00
15 Renmin Univ China	中国人民大学	1	246	246.00
16 Shanghai Jiao Tong Univ	上海交通大学	6	242	40.33
17 Harvard Univ	哈佛大学	2	222	111.00
18 Univ Sci & Technol Beijing	北京科技大学	2	221	110.50
19 Peking Univ	北京大学	7	207	29.57
20 Shantou Univ	汕头大学	1	198	198.00

国科学院、清华大学、哈尔滨工业大学、复旦大学和南开大学。

国家自然科学基金资助促进了我国数学、材料科学、化学、计算机科学、工程学学科在前沿领域的发展, 其热点论文中基金论文占比均高于 ESI 学科基金论文 64.4% 的平均占比。

2013—2015 年, “第一作者国家为中国” 的热点论文 346 篇, NSFC 占比为 78.3%, 较不区分第一作者国家的 NSFC 热点论文占比提高了近 14 个百分点。此外, “第一作者国家为中国” 的 NSFC 热点论文的篇均被引次数较非 NSFC 热点论文提高了 13.7 次, 说明国家自然科学基金的资助对中国科技前沿和热点的研究发挥了积极的作用。

**致谢** 本论文的研究工作得到国家自然科学基金(项目资助号:J1524011)资助。

### 参 考 文 献

- [1] 贺德方. 中国高影响力论文产出状况的国际比较研究. 中国软科学, 2011, 9: 94—99.
- [2] 邱俊平, 杨瑞仙. 基于 ESI 的学科热门论文的计量研究——以临床医学学科为例. 情报科学, 2010, 28(1): 53—60.
- [3] 丁佐奇, 王明华. 基于 ESI 的植物动物学研究领域热点论文分析及对编辑组稿的启示. 中国科技期刊研究, 2014, 25(11): 1384—1390.
- [4] 王侠, 吕传禄, 孙晓希. 基于 ESI 的国际药理毒理学研究领域热点论文产出状况的分析. 药学实践杂志, 2016, 34(5): 437—440.
- [5] 方红玲, 常海敏, 刘雪立. 中、日、印、韩四国高影响力论文产出状况对比研究. 中国科技期刊研究, 2013, 24(6): 1070—1073.
- [6] 杨卫. 贯彻发展理念 突出战略导向 不断提升创新驱动发展源头供给能力. 中国科学基金, 2016, 30(3): 193—196.

## Analysis of hot papers supported by NSFC based on ESI during 2013—2015

Song Min<sup>1</sup>   Du Shangyu<sup>1</sup>   Liu Duo<sup>1</sup>   Xie Yanan<sup>2\*</sup>   Wang Chunlei<sup>2</sup>

(1. *Department of Science and Technology, Northeast Normal University, Changchun 130024;*

2. *Northeast Normal University Library, Changchun 130024*)

**Abstract** ESI hot papers are papers published in the past two years that received a number of citations in the most recent two-month period that places them in the top 0.1% of papers in the same field. ESI hot papers present the recent significant research of concern and can influence the trend of the scientific research. In order to explore the roles of NSFC in promoting the breakthrough in the fundamental research of China, this study conducted in-depth analysis on hot papers funded by NSFC in terms of the total number, citation times, nation, organization and subject distribution. Our findings show that hot papers funded by NSFC comprises 64.4% of the total number. Being the major funding source of the hot papers in China, NSFC has played a positive role in supporting the frontier and hot scientific reach of China.

**Key words** NSFC; hot papers; fundamental research