

· 管理纵横 ·

基于文献计量的国家自然科学基金 资助效果分析:以南方医科大学为例

白玉 郑童桐 赵镇 赵醒村*

(南方医科大学科技处, 广州 510515)

[关键词] 国家自然科学基金;基金资助论文;资助效果

国家自然科学基金(以下简称科学基金)是我国基础研究领域的主要经费来源之一,被科研人员公认为中国最规范、最公正、最能反映研究者竞争能力的研究基金^[1]。自成立以来,科学基金产出了一大批被国际同行认可的高水平科研成果,更加凸显基础研究作为我国科技发展原始驱动力的重要意义,同时树立起科学基金的权威性和崇高声望,因此科学基金被称为科学研究的风向标和指南针。目前,广大科研工作者将承担科学基金项目作为体现科研水平、提升研究能力、创造学术价值和服务社会经济的重要途径。随着科学基金申报竞争日益激烈,在资源有限的条件下,国家自然科学基金委员会(简称基金委)也更加关注科学基金的资助效果。

在我国当前的科研评价体制下,SCI论文产出是基础研究评价、学科建设评估、职称晋升、人才考核的重要指标。范云满等将基金SCI论文产出纳入了科学基金评估指标体系的分析研究中,并以此来预测基金未来可能资助的重点学科或研究领域^[2]。郑瑞琨等在科学基金依托单位科研能力评价中同样将SCI论文产出作为一项重要指标^[3]。同时,有研究指出中国70.34%的SCI论文受到各类基金的资助,其中89.57%的论文受到科学基金的资助^[4]。因此在评估科学基金的资助效果时,SCI论文产出仍是研究的重点之一。本文通过对2008—2014年南方医科大学科学基金资助论文情况进行多角度分析,以此来评价科学基金对学校的资助效果,并对学校的科学基金管理工作 and 学科发展提出建议。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

本文以2008—2014年南方医科大学科学基金资助论文为研究对象,通过对科学基金资助论文的总体情况,不同类型项目资助的论文情况,通讯作者单位分布,论文出版年度趋势、学科分布、被引频次和项目h指数等进行分析,来反映科学基金的资助效果。

1.2 数据获取方法

2008—2014年学校立项科学基金信息通过基金委官网中的ISIS系统进行查询,只统计集中受理期申请并获资助的项目。科学基金SCI论文信息通过Web of Science核心集的SCI数据库进行检索。选择高级检索功能,以科学基金授权号为检索式,检索文献类型为Article的文献,剔除科学基金授权号相同但非科学基金资助的文献,记录每个项目资助的SCI论文标题、出版年度、期刊JCR分区、论文被

表1 2008—2014年南方医科大学
科学基金资助论文总体情况

立项年度	立项数	经费(万元)	资助SCI篇数	项目均SCI篇数	被引频次	篇均被引频次
2008	54	2 121.7	213	3.94	2 316	10.87
2009	81	2 237	278	3.43	2 404	8.65
2010	99	4 028	279	2.82	1 162	4.16
2011	147	7 070.2	442	3.01	1 560	3.53
2012	171	10 137.6	349	2.04	1 035	2.97
2013	173	9 821	101	0.58	129	1.28
2014	146	8 465	101	0.69	54	0.53
合计	871	43 880.5	1 763	2.02	8 660	4.91

收稿日期:2016-03-23;修回日期:2016-05-20

* 通信作者,Email:1461774250@qq.com

引频次、通讯作者单位、Web of Science 类别。为保证获取数据的准确性,在第一轮检索结束后,对数据进行二次检索核对,数据的检索与核对时间为2015年12月11日至2015年12月29日。

1.3 数据处理与统计方法

使用 Excel 对数据进行处理,保留所需信息并进行统计、筛选、排序。并在此基础上利用 SPSS 20 进行统计学分析。

2 结果与分析

2.1 南方医科大学科学基金资助论文总体情况

统计表明,2008—2014 年学校立项的 871 项科学基金共资助 1 763 篇 SCI 论文(表 1)。在统计的项目中 2013 年、2014 年立项的科学基金还未结题,所以从整体趋势上不能判断基金资助论文的变化情况,但 2012 年比 2009 年增加了 84.96%。1 763 篇基金 SCI 论文总被引频次为 8 660 次,篇均被引频次为 4.91。在 1 763 篇论文中有 553 篇论文被引频次为 0,占论文总数的 31.37%。在被引频次排名前 20 的 SCI 论文中,最高、最低被引频次分别为 72 和 38,均值为 47.75,是总体均值的 9.73 倍。刊载在 JCRQ1、Q2 区的文献分别有 18 篇和 2 篇,通讯作者为南方医科大学、国内其他单位、国外机构研究人员的论文数分别为 15 篇、3 篇和 2 篇。

2.2 项目类型、期刊 JCR 分区、论文通讯作者及出版年分布

在分析科学基金资助论文的基金类型时,只统计了获资助项目较多的类型(表 2),各类型项目的项目均 SCI 篇数分布在 1.33—5.65 篇之间,总体项目均 SCI 篇数为 2.04 篇,其中重点项目和联合基金项目的项目均 SCI 篇数超过 5 篇,青年科学基金、海外及港澳学者合作研究基金、小额资助项目低于整

体平均水平(2.04 篇)。各项目类型的篇均被引频次分布在 4.11—9.00 之间,总体篇均被引频次为 4.96,重点项目、联合基金项目、海外及港澳学者合作研究基金的篇均被引频次超过 8 次,面上项目和小额资助项目的篇均被引频次低于整体均数(4.96 篇)。

除了被引频次外,h 指数是衡量论文研究水平更全面的指标,h 指数是一个混合量化指标,可用于评估研究人员的学术产出数量与学术产出水平,也有学者将 h 指数应用到科研项目的评价中。范云满等在科学基金的评估指标体系与指标的分析研究中将 h 指数引入到基金的评价体系^[2]。宋振世等用 h 指数对华东师范大学的科研情况进行评价^[5]。梁作明等将 h 指数应用于科研立项的评价中,并建立了全新的计算模型^[6]。本文借鉴以上学者的研究成果将 h 指数应用于考量科学基金资助论文的研究水平中,从整体角度评价论文的影响力。科学基金资助论文的 h 指数大于 10 的项目类型有重点项目、联合基金项目、青年科学基金项目、面上项目,面上项目和青年科学基金是学校获资助的主要项目类型,2008—2014 年青年科学基金、面上项目分别立项 296 项、486 项,基金资助论文分别为 485 篇、1 025 篇,其 h 指数分别为 20 和 25(表 2)。

在 JCR 一区、二区、三区和四区期刊上发表的论文分别占 46.56%、25.89%、20.10% 和 7.44%(表 3),一区论文所占比例基本呈波动上升的态势,但上升幅度较小(图 1),2014 年度一区论文占比较 2008 年增长了 8.59%。一区和二区论文总量基本超过 70%,从 JCR 分区上可反映学校的科学基金资助论文质量较高。在统计的 1 763 篇论文中,通讯作者为南方医科大学研究人员的占到 76.80%(表 4),而国外研究人员只占到了 5.78%。基金资助论文的发表高峰在立项后的 3 到 4 年(图 2)。

表 2 2008—2014 年南方医科大学各类科学基金资助论文情况

项目类型	项目数	资助 SCI 数	项目均 SCI 篇数	被引频次	篇均被引频次	项目 h 指数
重点项目	11	58	5.27	522	9	15
联合基金项目	17	96	5.65	855	8.91	16
海外及港澳学者合作研究基金	20	38	1.90	324	8.53	9
小额资助项目	12	16	1.33	72	4.50	6
青年科学基金项目	296	485	1.64	2 531	5.22	20
面上项目	486	1 025	2.11	4 211	4.11	25
合计	842	1 718	2.04	8 515	4.96	32

表3 2008—2014年南方医科大学
科学基金资助论文 JCR 分区情况

立项年度	SCI 论文 JCR 分区(篇)				
	一区	二区	三区	四区	合计
2008	104	44	50	15	213
2009	111	83	58	26	278
2010	127	75	56	21	279
2011	197	119	92	34	442
2012*	177	88	62	20	347
2013	46	21	25	9	101
2014	58	26	11	6	101
合计	820	456	354	131	1761
占比	46.56%	25.89%	20.10%	7.44%	100%

* 2012年有2篇论文未标注JCR分区

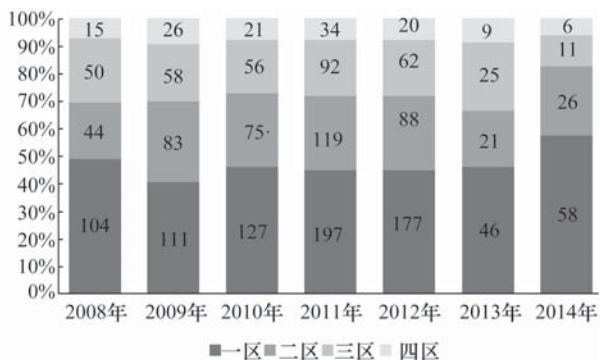


图1 2008—2014年南方医科大学科学基金资助论文 JCR 分区百分比堆积柱形图

表4 2008—2014年南方医科大学科学基金
资助论文通讯作者单位分布情况

立项年度	资助SCI数	通讯作者单位		
		南方医科大学*	国内其他单位	国外
2008	213	69.95%	24.88%	5.16%
2009	278	83.81%	11.15%	5.04%
2010	279	77.42%	15.77%	6.81%
2011	442	77.38%	17.87%	4.75%
2012	349	74.79%	20.06%	5.16%
2013	101	72.28%	17.82%	9.90%
2014	101	79.21%	11.88%	8.91%
合计	1763	76.80%	16.47%	5.78%

* 包括各附属医院。

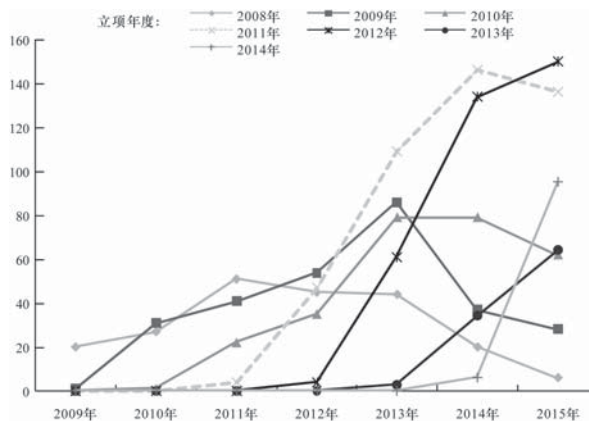


图2 2008—2014年南方医科大学
科学基金资助论文出版年度趋势图

2.3 项目类型、参考文献数量与被引频次相关性分析

为探索科学基金项目类型、被引频次和参考文献数量之间的内在关联以及不同类型项目资助论文的被引频次的区别,本文选择 Partial Correlations 和 Kruskal-Wallis H 检验对其进行分析。纳入分析的项目类别有重点项目、联合基金项目、海外及港澳学者合作研究基金、小额资助项目、青年科学基金项目以及面上项目。当参考文献数量为控制变量时(表5),项目类型与基金资助论文被引频次之间具有显著相关性($P=0.000$)。当项目类型为控制变量时,被引频次与参考文献数量具有一定的相关性($P=0.028$,相关系数为 0.053)。以科学基金项目类型分组,采用 Kruskal-Wallis H 检验分析科学基金资助论文被引频次的组间差异,得出卡方值为 63.327, $P=0.000$,各组间的被引频次有差异,其中秩均值排前三位的项目类型为联合基金项目、重点项目、海外及港澳学者合作研究基金,说明这三类项目资助论文的影响力较大(表6)。采用 Kruskal-Wallis H 检验分析基金资助论文参考文献数量的组间差异,得出卡方值为 43.503, $P=0.000$,各组间的参考文献数量有差异,其中秩均值排前三位的项目类型分别是海外及港澳学者合作研究基金、重点项目、小额资助项目。

表 5 科学基金项目类型与资助论文被引频次、参考文献数量的相关性分析

控制变量	项目类别		项目类别	被引频次	参考文献数量
参考文献篇数	项目类别	相关性	1.000	-0.178	
		显著性(双侧)	.	0.000	
		df	0	1715	
	被引频次	相关性	-0.178	1.000	
		显著性(双侧)	0.000	.	
		df	1715	0	
项目类别	被引频次	相关性	1.000		0.053
		显著性(双侧)	.	0.028	
		df	0	1715	
	参考文献数量	相关性	0.053	1.000	
		显著性(双侧)	0.028	.	
		df	1715	0	

表 6 科学基金资助论文的被引频次、参考文献数量秩均值

项目类型	项目数	资助 SCI 数	项目均 SCI 篇数	被引频次	篇均被引频次	秩均值	参考文献数量	篇均参考文献数量	秩均值
重点项目	11	58	5.27	522	9	990.00	2477	42.71	1101.22
联合基金项目	17	96	5.65	855	8.91	1156.04	3916	40.79	921.86
海外及港澳学者合作研究基金	20	38	1.90	324	8.53	982.24	1736	45.68	1185.33
小额资助项目	12	16	1.33	72	4.50	914.75	673	42.06	1062.00
青年科学基金项目	296	485	1.64	2531	5.22	905.21	17077	35.21	791.54
面上项目	486	1025	2.11	4211	4.11	797.30	38893	37.94	856.90
合计	842	1718	2.04	8515	4.96	—	64772	37.70	—

2.4 科学基金资助论文学科分布情况

学科发展是大学科研与教学水平的重要体现,也是建设高水平大学的重要内容。通过对 2008—2014 年南方医科大学科学基金资助论文涉及学科的情况进行分析,一方面可以了解优势学科的发展情况,另一方面可以认识到学科发展的薄弱点,为把握均衡发展、以强带弱的学科建设方向提供参考。在 251 个 web of science 类别中,学校的基金资助论文共涉及到 116 个类别,统计了论文涉及的前 50 个类别,排在第一位的是肿瘤,涉及该类别的论文有 256 篇,远远超过其他类别。学校在多学科科学、生物化学及分子生物学、细胞生物学、药学、神经科学、放射学、核医学及医学影像等学科也取得了显著的成绩,而在与社会经济发展、医学科技进步紧密相关的学科,如细胞组织工程、公共环境与人口健康、转化医学、食品科学与工程、生殖生物学等领域文献数量较少。

2008—2014 年学校科学基金立项范围覆盖了 8 个学部,但分布不均衡,这是由医科院校的专业性决

定的。如表 7 所示,医学科学部、生命科学部的立项占比分别是 85.19% 和 11.60%,两个科学部资助的 SCI 论文占比分别是 82.47% 和 12.54%,立项占比与资助论文占比具有高度一致性。管理科学部与数理科学部虽都有立项,但未发表 SCI 论文。

表 7 2008—2014 年南方医科大学科学基金资助论文在各学部分布情况

学部	立项数	占全部立项数比例	资助 SCI 论文数	占资助 SCI 论文总数比例
医学科学部	742	85.19%	1454	82.47%
生命科学部	101	11.60%	221	12.54%
化学科学部	11	1.26%	48	2.72%
信息科学部	11	1.26%	25	1.42%
管理科学部	1	0.11%	0	0.00%
数理科学部	2	0.23%	0	0.00%
地球科学部	1	0.11%	3	0.17%
工程与材料科学部	2	0.23%	12	0.68%
合计	871	—	1763	—

3 结论与讨论

2008—2014年学校获资助的科学基金项目数整体呈上升趋势,获资助的项目类型逐年多样化,科学基金资助论文在数量和质量上都有显著提升。学校2012—2014年发表的科学基金资助论文分别占学校SCI论文总数的50.77%、82.40%和78.91%。2009—2013年间标注获科学基金资助,共被SCI收录的中国Article文献为434628篇,占5年来SCI收录的中国Article文献总量(813721篇)的53.41%^[7]。由此看来学校的比例高于全国总体比例,可见科学基金对学校科研工作的重大意义,但通过对基金资助论文数量、被引频次、学科分布等相关数据的分析,发现我校科学基金资助效果仍存在以下不足:

第一,研究成果的影响力较弱。SCI论文的被引频次、h指数都较低,这说明研究者的科研水平和质量意识有待提高。2010年广东省科学基金论文的篇均被引频次为12.27,学校总的篇均被引频次大幅低于广东省总体水平。学校被引频次排名前20的SCI论文中,最高、最低被引频次分别为72、38。2010年数据显示全国被引频次排名前20的基金资助论文中有4篇在医学领域,其被引频次分别为1445、1243、711、423^[8]。有研究表明科学基金项目对医学领域研究论文的被引频次有非常显著的正向影响^[9],但学校的数据并未显示出科学基金资助论文这一优势。被引频次可以反映出论文的质量和在某研究领域的影响力,当前论文影响力的巨大差距应引起科研人员及管理者的反思,在科研工作中不能仅看重论文的数量,更要注重论文的质量,科研工作者在埋头苦干的同时也要明确在本研究领域所处的位置以及与高端研究水平的差距。

第二,学科发展不均衡。学校优势学科过于集中,这不利于学校的可持续发展。学校在各学部立项严重失衡的原因除了医科学院专业性这一客观原因外,还要思考学校在学科建设方面的整体布局是否合理,只有深刻认识到当前的不足,才能有学科发展的不竭动力。

第三,承担高水平项目少,高水平科研人才较为缺乏。学校承担的重点项目、重大项目、国家杰出青年科学基金、优秀青年科学基金、国际(地区)交流与合作项目相对较少。因此学校在努力提升科学基金立项数的同时,要注重高层次项目的突破,高层次项目的科研成果必定会产生更加广泛的学术影响力,进而有助于提升学校在国内外学术地位。

第四,国际合作不够广泛。2008—2014年学校获资助的国际(地区)合作与交流项目共7项,在统计的1763篇论文中,通讯作者为南方医科大学研究人员的占到76.80%,而国外研究人员只占5.78%,从基金资助论文作者的国别分布可以看出对外合作水平较低。

4 建议

4.1 促进优势学科交叉融合与均衡发展

在学科建设方面学校要坚持“以强带弱、强强联合、交叉创新、共强共荣”的理念。在信息技术、医疗技术大变革的历史机遇下,学校要积极发挥校内优势资源的有机融合,升级科研群体配置,实行联合攻关,优势互补,组建大团队,建立大平台^[10]。比如通过医学信息技术、生物样本资源、诊断与治疗技术的结合建立健康大数据,实现精准医疗;通过卫生管理学与医学、法学的结合,将特色学科与优势学科结合起来,学校定会在关乎国计民生的公共健康领域、医疗保障领域大有作为。

4.2 完善考评机制和激励机制

在对科研人员的考评中可以尝试纳入h指数,同时考量研究成果的数量和质量,有助于促使高水平成果的产生,并推动学校在成果产出方面质量与数量齐头并进。在制定科研人员激励措施时,要根据不同级别科研人员的不同需求进行激励,除了奖励津贴的差异外,可以将增加配套经费、提供实验场地、优先使用实验仪器、增加研究生招生名额、配备科研助理等纳入奖励范围。学校同时也要重视对科研管理人员的考核与激励,科学基金的管理工作内容庞杂,科研人员工作量大,责任重,科研人员的幕后贡献往往容易被忽视,这会打击科管人员的工作积极性。因此学校要主动关心科研人员在工作和生活中遇到的困难,尊重他们的付出,从而打造一支乐于奉贤、业务过硬的高水平科管队伍。

4.3 加强国际合作,引进高层次人才

在经济全球化的时代背景下,国际科技合作也日益广泛,学校要充分利用自身的地理优势、政策优势,倚靠珠三角的大平台,开展更加广泛、深入的国际合作,抓住与国际顶尖科学家的合作交流机会,在合作中碰撞创新思维,在提高自身科研能力的同时,也打造出学校良好的国际声誉。人才是学校发展的支撑,高层次人才作为学校发展的引擎,往往会带动整个学科的发展,引进高层次人才,一方面可以提升学校承担高水平项目的的能力,另一方面可以扩大学

校在该领域的影响力。

致谢 本文属于教育部网络时代的科技论文快速共享(2013)专项研究课题“基于中国科技论文在线的影响力评价与服务创新策略研究”成果。

参 考 文 献

- [1] 马廷灿,曹慕昆,王桂芳. 从国家自然科学基金看我国各省市基础研究竞争力. 科学通报,2011, 56(36): 3115—3121.
- [2] 范云满,马建霞,刘静. 国家自然科学基金的评估指标体系与指标的分析研究. 图书情报工作,2013, 57(16): 100—106.
- [3] 郑瑞琨,刘卫,陶瑞等. 国家自然科学基金依托单位科研能力评价研究. 中国科学基金,2014,(5): 340—346.
- [4] XianWW, Di L, Kun D, Wang X. Science funding and research output: a study on 10 countries. *Scientometrics*, 2012, 91(2): 591—599.
- [5] 宋世振,周健,吴士蓉. h指数科研评价实践中的应用研究. 图书情报工作,2013, 57(1): 117—121.
- [6] 梁作明,张悦忍. H指数应用于科研立项评价方法研究. 现代情报,2012, 32(7): 74—76.
- [7] 刘彬,陈柳,袁佩佩. 国家自然科学基金资助的2009—2013年SCI收录文献计量分析. 中国科学基金,2014, (3): 214—218.
- [8] 张诗乐,盖双双,刘雪莉. 国家自然科学基金资助的效果——基于论文产出的文献计量学评价. 科学学研究, 2015, 33(4): 507—515.
- [9] Takanori I, Naomi F. Effects of large-scale research funding programs: a Japanese case study. *Scientometrics*, 2013, 94(3): 1253—1273.
- [10] 符银丹,陈卫东,任杰. 国家自然科学基金项目对优化高校学科的影响:以天津大学为例. 中国科学基金,2015, (5): 391—393.

The funding effect analysis of national natural science foundation of China in Southern Medical University based on bibliometrics

Bai Yu Zheng Tongtong Zhao Zhen Zhao Xingcun*
(Science and Technology Department, Southern Medical University, Guangzhou 510515)

Key words National Natural Science Foundation of China; papers with funding; effect analysis

· 资料信息 ·

宽温域室温磁性斯格明子(Skyrmion)研究取得重要进展

在国家自然科学基金(项目批准号 11474343, 51431009, 51590880, 51471183)等的资助下,中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家实验室(筹)M05研究组在宽温域室温磁性斯格明子(Skyrmion)研究领域取得重要进展。有关研究成果以“*A Centrosymmetric Hexagonal Magnet with Superstable Biskyrmion Magnetic Nanodomains in a Wide Temperature Range of 100-340 K*(具有 100-340 K 宽温域超稳定双斯格明子纳米磁畴结构的中心对称六角磁体)”为题于 2016 年 5 月 19 日在 *Advanced Materials* 杂志上发表。论文链接:<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201600889/full>。

信息的存储中,磁信息存储技术发展最早,具有难以替代的优点。在磁性材料的研究中,将材料学和拓扑学相结合逐渐引起学术界的广泛关注。其中,磁性斯格明子(Skyrmion)就是一种新颖的具有拓扑行为的磁结构,具有粒子特性,尺寸为纳米量

级,是未来高密度、高速度、低能耗磁信息存储器件的理想候选材料之一。然而,目前磁性斯格明子材料成相温度多低于室温,且磁斯格明子成相温区一般只在居里温度附近的几 K 范围,严重制约了其实际应用。

研究组提出了磁性-共价作用竞争影响物质结构的想法,通过同时调控磁性和结构相变,获得了跨室温宽温域连续可调的磁-结构相变材料。最近,该课题组王文洪副研究员和物理所张颖副研究员等人在六角结构 $Mn_{1-x}Fe_xNiGe$ 合金的研究中发现,用 Ga 替代 Ge,可以调控合金的结构相变,将结构失稳引导为磁结构转变。该研究首次在具有中心对称结构金属间化合物中开发出具有宽温域室温磁斯格明子拓扑磁畴结构的材料体系,不仅有利于磁性斯格明子的实际应用,而且对新型磁性斯格明子材料的探索具有很大的启发。

(供稿:工程与材料科学部 郑雁军)