

面向科研资助需求的 高校高水平学术论文产出能力评价研究

陈慧敏

(福州大学科技处, 福建福州, 350116)

[摘要] 在全国高水平大学建设进程中,不少高校在科研论文专项方面投入大量经费,而如何评价申报者高水平学术论文产出能力,从而提高资助的精准性一直是高校论文专项资助的难点。基于对高水平学术论文内涵的界定,构建了高校高水平学术论文产出能力评价指标体系,建立基于单项指标平滑处理得分后的综合加权评价模型对申报者高水平学术论文产出能力进行评价,以确定合适的受资助对象。以某高校为例,对模型结果进行验证,结果表明该评价方法是可行的。最后,针对提高科研论文专项资助有效性提出了一些建议。

[关键词] 高水平学术论文; 产出能力评价; 资助建议

[中图分类号] G250.252 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2017)02-0138-05

一、研究背景及文献综述

全球科技发展愈加迅猛,创新要素和创新资源在全球范围内流动加快,我国为了抢占科技制高点,不断加大对科研经费的投入,以支持优秀科研人员的科学研究,从而推动创新驱动发展的国家战略,提升国家综合竞争力。相对于科研经费投入增长率,科技成果产出增长率远远低于科研经费的增长率^[1],科研经费的原始投入布局缺乏科学指导依据。为此,在国家创新体系下,有必要对高校科研成果产出能力进行科学评估,实现高校科研资源优化配置。而论文作为基础科研成果的重要表现形式以及知识创新程度的重要衡量指标,其数量和质量是高校科研成果评价所关注的重点。有研究表明,资助论文增长速度高于无资助的论文,且资助论文整体质量高于无资助论文^[2]。因此在全国高水平大学建设进程中,不少高校在科研论文专项方面投入大量经费,但是如何评价科研人员高水平学术论文产出能力,从而有效筛选重点资助对象,提高培育精准性,成为大多数高校面临的难题。本文拟通过深入挖掘高水平学术论文产出能力的影响因素,构建科学的评价指标体系,建立简易操作的评价模型与方法,合理筛选资助对象,从而高效利用有限科

研资源,加快高校各类高层次人才孵化速度,大力提升重大重点科研项目攻关能力,夯实科技成果转化基础和提高服务社会水平,扩大高校的知名度和影响力。

目前针对满足科技资助工作需求的高水平学术论文产出能力评价的研究几乎空白,但是国内外学者围绕学术论文质量评价方面展开多年的探索研究,这为本文研究奠定理论基础。学术论文质量评价主要采取同行评议、引证分析与所载期刊影响因子等三种方法^[3]。考虑到同行评议受主观因素影响大,引证分析在学科上的差异性,所载期刊影响因子并不代表所有论文的被引量,因此学者们普遍将多种衍生评价指标结合起来对学术论文质量进行综合性定量评价。徐芳^[4]等人从经济学劳动价值理论出发,通过学术论文所载期刊的接受率提出等同论文数(EPN)概念,对学术论文质量进行评估;姜春林^[5]等人以知识单元的视角,从知识单元创造的组织流程,评价学术论文质量的实质;Priem J^[6-10]等人将被引次数与Altmetrics Score结合,其着眼于论文在舆论媒体、社交网络、网络学术工具上的传播热议程度、速度与范围,提出以社会影响力指标来弥补被引次数等传统学术影响力评价指标的不

[收稿日期] 2016-06-02; **[修回日期]** 2017-04-02

[基金项目] 福州大学社会科学研究项目(教育管理研究专项)“高水平学术论文产出能力评价模型研究与实例论证”(15SKZ20)

[作者简介] 陈慧敏(1984-),女,福建省福州人,福州大学助理研究员,主要研究方向:科研管理

足；王孝宁^[11]等人选用诺贝尔奖获得者代表性论文作为高质量、高水平论文的标志，设计 7 项与他引量有关的评价指标，利用 TOPSIS 法和 SOM 神经网络法对学术论文质量进行综合评价；鲁玉妙^[12]等人以 SCIE 和 JCR 数据库为依据，利用 SCI 影响因子、期刊分区和论文他引频次等指标评价学术论文质量。综合前人对学术论文质量评价的因素分析，这里科技资助目标的“高水平学术论文”是指在学术水平和社会影响力两方面表现卓越的学术论文，包括 *SCIENCE*, *NATURE*, *CELL*, *PNAS* 国际四大名刊论文、进入 ESI 数据库的高被引论文、热点论文和学科领域顶级期刊论文，同时论文研究成果得到推广应用，产生一定的社会效益。

二、高水平学术论文产出能力评价指标选择与体系构建

为了科学筛选高水平学术论文资助对象，从四大维度构建评价指标体系，综合评价资助申请对象高水平学术论文产出能力。四个维度指标分别是项目级别、人才层次、团队或平台水平和已发表学术论文质量。

（一）评价指标选择依据

项目级别这里仅限于高级别科研项目，是指国家级项目（重大、重点、普通）。由于国家级项目立项前提是基础积累性和创新性，因此高级别的科研项目可使科研人员从已取得的研究出发，进一步寻找突破点，不断开发出创新性研究成果，促进基础性研究向深度和广度发展，催生高水平学术论文。

考虑到青年是创新思维最活跃、精力最旺盛的群体，同时从高校历年高质量学术论文发表者来看，第一作者更多来自青年学生或青年教师，因此在高水平学术论文产出能力评价过程中应重点考虑年龄较小的中青年群体。人才群体分为两个年龄组，第一组是中青年（25-45 岁）组，其他年龄的划入第二组。每个年龄组群体的人才层次均划分为一般人才和高层次人才。高层次人才是指院士、首席科学家、国家主要科技奖励获奖者、全国杰出专业技术人才、国家“千人计划”人选、“万人计划”人选、“百千万人才工程”国家级人选、国家级有突出贡献中青年专家、长江学者、国家杰青、国家优青等。其他人才归为一般人才。高层次人才具有较好的研究基础和能力，因此也是高水平论文产出能力评价中需考虑的重要指标。

实践证明，单个个体很难实现科研创新，大多

数原始创新成果都与科研团队或平台的创新能力密切相关。团队和平台一般资金充足、硬件设施完善、人才知识结构互补、创新氛围浓厚、管理规范有序，是高水平学术论文产出的孵化器。因此资助申请对象是否依托教育部创新团队、国家级或省部级平台对其是否有条件和能力完成高水平学术论文培育目标产生重要的影响。

已发表学术论文质量是评价高水平学术论文产出能力最直接的因素。高质量学术论文的发表经验有助于促进更多高水平学术论文的产出。而已发论文质量要充分考虑到学科的差异性、长期和短期的学术影响力、社会影响力，故用 JCR 分区、期刊五年平均影响因子、发表期间他引频次、是否是 ESI 热点论文等指标来代表长、短期论文学术影响力，其中 JCR 分区指标还可以平衡学科的差异性；用下载频次、媒体报道、论文成果应用推广效益等指标代表社会影响力。

（二）评价指标体系构建

根据上述评价指标选取依据和思路，可构建高水平学术论文产出能力评价指标体系，如表 1 所示。

表 1 高水平学术论文产出能力评价指标体系构建

总目标层	准则层	子准则层	底层指标层
高水平 学术论文产出 能力评价	国家级 项目	重大	
		重点	
		普通	
	人才 层次	中青年群体 (25-45s)	高层次人才 一般人才
		其他年龄组群体	高层次人才 一般人才
	团队、 平台	教育部创新团队	
		国家级平台	
		省部级平台	
	已发 论文质量	学术影响力	JCR 分区
			影响因子
			他引频次
		社会影响力	ESI 热点论文
			下载频次
			媒体报道
			应用推广效益

三、评价模型与方法

(一) 评价模型

为了实际应用的可操作性,采取基于单项指标平滑处理得分后的综合加权评价模型。其方法包括三个步骤:

步骤 1: 单指标平滑处理。为了使数据不至于剧烈波动,减少指标赋予值的偶然因素干扰,将所有指标数值取自然对数: $\log A = (\log(a_1+1), \log(a_2+1), \dots, \log(a_n+1))$ 。

步骤 2: 各准则层对应的最底层指标分值确定。采用百分制,非百分制的可根据距离比例公式换算计算最底层指标分值,如式(1)~(2)所示。其中 $E\log A$ 表示对应指标数据序列的平均值, $\max\log A$ 表示平滑处理后的对应指标数据序列的最大值, $S=100$, S_0 根据专家经验待定, n 为申请资助者人数。

步骤 3: 利用层次分析法,确定每一指标的权重后,结合各指标分值,计算每位申请资助者加权平均后获得的综合评分,如式(3)所示。其中 N 表示各类底层指标的个数, R 表示每位申请资助者综合评分。

$$S_k = S_0 + (S - S_0)(\log(a_k+1) - E\log A) / (\max\log A - E\log A) \quad (1)$$

$$E\log A = (\log(a_1+1) + \log(a_2+1) + \dots + \log(a_n+1)) / n \quad (2)$$

$$R = \sum_{k=1}^N w_k S_k \quad (3)$$

(二) 相关指标权重和重要性程度的设置

根据专家咨询法,确定表 1 准则层中指标“国家级项目”、“人才层次”、“团队、平台”、“已发论文质量”权重分别为 0.23, 0.18, 0.25, 0.34。以 1-10 比例尺衡量底层指标相对重要性程度,数值越大,相对重要性程度越高。“国家级项目”指标下的(“重大项目”,“重点项目”,“普通项目”)相对重要性数值为(5,3,2);“人才层次”指标下的(“中青年高层次人才”,“中青年一般人才”,“其他年龄组高层次人才”,“其他年龄组一般人才”)相对重要性数值为(4,2.5,3,0.5);“团队、平台”指标下的(“教育部创新团队”,“国家级平台”,“省部级平台”)相对重要性数值为(2,5,3);“已发论文质量”指标下的(“JCR

分区”,“影响因子”,“他引频次”,“ESI 热点论文”,“下载频次”,“媒体报道”,“应用推广效益”)相对重要性数值为(1,1,1.5,1.5,1.75,1.25,2)。因此,(“JCR 分区”,“影响因子”,“他引频次”,“ESI 热点论文”,“下载频次”,“媒体报道”,“应用推广效益”)相对于总目标层的权重(0.034, 0.034, 0.051, 0.051, 0.595, 0.0425, 0.068)。同时, a_k = 指标具体数值 × 相对重要性数值。

四、实证分析

以某高校 2014 年高水平论文资助专项为例,运用基于单项指标平滑处理得分后的综合加权评价模型对 7 个申报者的综合评价分值进行排名。为了提高申报材料审核效率,仅对 2010-2013 期间申报者 2 区以上论文发表数据进行采集。由于篇幅有限,仅将按上述 3.2 处理过的 a_k 陈列,如表 2 所示。按照 3.1 的算法步骤,可得到高水平论文资助专项申报者的综合评分,如表 3 所示。显然申报者 C 和 D 应优先资助,申报者 F, E, G 可根据资助限额酌情考虑。评价模型得出结论与此高校申报者在科研方面的建树情况吻合,同时从 2015 年高水平论文的完成情况来看,申报者 C 和 D 成功发表进入 ESI 数据库的热点论文和高被引论文,同时发表若干篇顶级期刊论文。而申报者 F 也顺利完成高水平论文资助专项目标论文。由此可以看出,本模型具有可行性,有利于对申请对象进行较好地筛选和重点培育,从而将有限的科研资源配置到最好的位置,充分发挥专项科研资助的价值。

五、结论与建议

要解决针对满足科技资助工作需求的高水平学术论文产出能力评价问题,首先要解决高水平学术论文的内涵问题,才能去进一步探究哪些资助申报者更有潜力产出高水平学术论文,从而提高科研资助的精准性。因此,本文从学术论文的学术价值和社会价值两方面出发,对高水平学术论文的内涵给出明确定义:“指在学术水平和社会影响力两方面表现卓越的学术论文,包括 SCIENCE, NATURE, CELL, PNAS 国际四大名刊论文、进入 ESI 数据库的高被引论文、热点论文和学科领域顶级期刊论文,同时论文研究成果得到推广应用,产生一定的社会经济效益。”在此基础上,从项目级别、人才

表 2 高水平论文资助专项申报者科研成果采集处理数据

申报者 编号	国家级 项目	人才层次	团队、平台	JCR 分区	影响因子	他引频次	ESI 热点 论文	下载频次	媒体报道	应用 推广效益
A	6.0	2.5	3.0	2.0	4.3	1.0	0.0	40.3	0.0	20.0
B	9.0	3.0	3.0	6.0	15.8	52.5	1.5	294.0	1.3	100.0
C	9.0	4.0	7.0	83.0	272.6	4857.0	6.0	8415.8	12.5	1160.0
D	16.0	4.0	7.0	44.0	120.7	604.5	1.5	1102.5	5.0	160.0
E	5.0	0.5	3.0	15.0	73.3	178.5	1.5	568.8	1.3	240.0
F	10.0	4.0	7.0	49.0	229.4	2670.0	3.0	5722.5	2.5	1780.0
G	2.0	2.5	5.0	2.0	48.1	45.0	0.0	224.0	0.0	120.0

表 3 高水平论文资助专项申报者综合评分

申报者 编号	国家级 项目 (0.23)	人才层次 (0.18)	团队、平 台 (0.25)	JCR 分区 (0.034)	影响因子 (0.034)	他引频次 (0.051)	ESI 热点论文 (0.051)	下载频次 (0.0595)	媒体报道 (0.0425)	应用 推广效益 (0.068)	综合 评分
A	75.93	76.67	59.00	60.96	48.54	52.43	63.87	57.21	66.72	58.08	64.74
B	85.60	85.41	59.00	70.89	63.63	72.49	80.88	73.04	77.09	72.91	73.11
C	85.60	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	95.96	94.14
D	100.00	100.00	100.00	98.23	90.64	88.92	81.84	84.32	100.00	77.31	94.65
E	79.96	79.90	79.95	80.01	80.04	80.00	80.01	79.97	79.97	80.02	77.92
F	80.03	80.03	80.05	80.15	80.19	80.33	80.06	80.26	80.02	80.26	78.03
G	79.90	80.00	80.00	79.86	79.98	79.88	79.92	79.90	79.91	79.95	77.91

层次、团队或平台水平和已发表学术论文质量等四个维度构建了高水平学术论文产出能力评价指标体系，运用基于单项指标平滑处理得分后的综合加权评价模型进行结果演算。实证分析表明，该指标体系和评价模型具有现实可操作性，克服了不同专家评审材料的主观性和狭隘性，有利于科研论文资助工作的精细化管理。

为了进一步提高高水平学术论文科研资助的有效性，还应重点解决以下几个方面问题：

第一，着力解决重复资助的问题。近几年随着各类科研资助力度的深入和加大，出现大量重复资助现象，故应规范基金资助申请管理流程和规章制度，理顺资助运行模式，并将评审过程透明化、公开化，接受公众监督。第二，资助对象向年轻化群体倾斜。学术论文科研资助与传统的科研项目资助有一些不同，高水平学术论文不一定产生于经验丰富的老教授们，当前较多年轻教师有海外背景，国际化视野开阔，因此，论文资助要酌情向年轻教师

偏移，发挥年轻教师的科研创新能力，满足年轻教师科研经费的需求。第三，关注学科差异性，侧重与扶持资助并行。不同学科发表高水平论文的难易不同，给予强势学科侧重资助，易产生有显示度的学术论文，但也要给予弱势或冷门学科一定扶持，其往往也会出其不意，产出有世界影响力的学术论文。所以高校应结合自身发展目标，对不同学科侧重和扶持相结合，才能保证多元化学科论文的均衡产出，提高学校在各研究领域的影响力。

参考文献：

[1] 顾浙标.高校科研经费管理研究—以 G 高校为例[D].杭州:浙江工业大学,2014:13-14

[2] 张风.科技资助对科技论文影响力的研究—以中国 SCI 论文为例[D].长春:吉林大学, 2015:63-64

[3] 杨远芳.科技论文评价方法实证比较研究[J].科技管理研究,2008,(8):57-59

- [4] 徐芳,刘文斌,李晓轩.等同论文数(EPN):学术论文质量评估的新指标[J].科研管理,2011,32(7):150-155
- [5] 姜春林,张立伟,谷丽,等.知识单元视角下学术论文评价研究[J].情报杂志,2014,33(4):29-33
- [6] Priem J,Groth P,Taraborelli D.The altmetrics collection[J]. Plos One,2012,7(11):48-53
- [7] Shuai X,Pepe A,Bollen J.How the scientific community reacts to newly submitted preprints:Article downloads, Twitter mentions, and citations[J].Plos one,2012,7(11):23
- [8] Wang X,Fang Z,Yang Y.Continuous,dynamic and comprehensive article-level evaluation of scientific literature[J].Eprint Arxiv,2014(23):7004-7017
- [9] Natsuo O,Fuyuki Y.Factors affecting citation rates of research articles[J].Association for information Science and Technology,2015,66(4):739-764
- [10] 王贤文,方志超,王虹茵.连续、动态和复合的单篇论文评价体系构建研究[J].科学学与科学技术管理,2015,36(8):37-47
- [11] 王孝宁,颜玲,何钦成.基于 TOPSIS 法和 SOM 神经网络的论文评价研究[J].科技进步与对策,2009,26(24):155-158
- [12] 鲁玉妙,鞠建伟.SCI 论文学术质量指标与评价模型研究[J].科技管理研究,2012,(23):72-79
- [编辑:何彩章]