

多元资助格局下的科学基金绩效评估： 案例研究与学术履历分析

张凤珠¹, 马亮², 吴建南³

(1. 国家自然科学基金委员会 医学科学部, 北京 100085; 2. 西安交通大学 管理学院, 西安 710049;
3. 西安交通大学 公共政策与管理学院, 西安 710049)

摘要: 国家科研经费投入的快速增长既为科技创新提供了支持, 也对科学基金划分科研成果归属并开展绩效评估提出了挑战。探讨了多元资助格局对科学基金绩效评估提出的方法论挑战, 认为深入的项目资助案例研究与受资助者的学术履历分析是破解这一难题的两条重要途径。阐述了两种方法的特点与用途, 并对多元资助格局下的科学基金绩效评估问题进行了分析, 最后提出了改善多元资助格局的对策建议。

关键词: 科学基金; 绩效评估; 多元资助; 案例研究; 学术履历

中图分类号: G311 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-0241(2011)06-0005-07

0 引言

科技创新是经济增长与社会发展的源动力, 也是各国竞争力的主要指标, 为此各国都对其加大了经费投入。近些年来, 中国政府不断加大科技经费支出, 为科技创新的迅猛发展提供了强有力的支撑。2007 年全国研发经费支出 3 710.2 亿元, 占国内生产总值的 1.49%; 其中, 政府支出 913.5 亿元, 占 24.6%; 研究机构执行 687.9 亿元, 高等院校执行 314.7 亿元, 分别占 18.5% 和 8.5%^[1]。科研投入规模的增加对于科技创新而言实为幸事, 但由此也带来了许多问题。其中一个显著问题就是重复投入、多元资助, 造成极大的浪费, 并对科技资助与管理(特别是科技绩效评估)提出了挑战。

目前, 包括科技部(863 计划、973 计划、国家科技支撑计划等)、国家自然科学基金委员会(以下简称基金委, 包括面上项目、重点项目等一系列资助工具)、中国科学院(如知识创新工程)、教育部(如 985 工程)、国防科工委以及地方各级科技资助机构等在

的科技计划(基金)为中国科技创新提供了大量科研经费。虽然这些资助计划都设定了资助目标和范围, 但仍然导致了不同程度的重复、多头和交叉的资助格局。“同一个项目可以从这里拿到钱, 也可以从那里拿到钱”。“很多项目经过包装, 就又成了一个新的项目”。“有的课题组表面上承担了七八个项目, 做的却是同一件事, 换来的只是几篇浅尝辄止的、‘挂着一大堆致谢单位’的论文”^[2]。这种科技资助的“一女多嫁”现象导致科研经费分配的不公平和极大浪费, 并使科研人员奔波于各种经费申请活动中, 对科研活动产生了负面影响。

科技资助的“一女多嫁”直接表现在科技论文的“一文多注(标注)”, 即一篇论文常常同时标注两个或多个资助项目的现象。在论文中对资助单位提供的经费支持表示感谢, 日益成为许多科技资助机构的成文要求。通常来说, 一个资助项目产生若干篇论文, 每篇论文标注一个资助项目。但调查显示, 中国科技论文“一文多注”的比例在过去 10 余年增长迅速, 近些年

收稿日期: 2010-10-25

基金项目: 国家自然科学基金委主任基金项目“科学基金资助与管理绩效国际评估研究”子课题“科学基金资助与管理绩效评估总体方案研究”(J0910012); 国家自然科学基金委员会科学部主任基金科技活动项目“国家自然科学基金委员会医学科学部面上项目、青年科学基金项目 and 地区科学基金项目绩效评估方案研究”(81042003)

第一作者简介: 张凤珠(1967-), 女, 福建人, 硕士, 高级工程师, 研究方向: 科研管理。

高达 60%,有些期刊甚至达到 80%。虽然国际期刊论文的“一文多注”现象也比较普遍,其比例甚至高于国内期刊,但并未像中国这样如此快速地增长^[3]。另一些调查发现,《科学通报》和《自然科学进展》两份英文版期刊近两年刊载的基金论文比例均高于 90%,篇均标注基金项目近 3 个,且存在大量错注、虚注、漏注等问题,不利于统计分析^[4]。2009 年,Web of Science 数据库新增了一项基金项目检索功能,为评估各国科学基金论文资助情况提供了条件。分析表明,中国的基金论文资助比例和篇均标注基金项目数量都高于国际平均水平,存在突出的重复资助现象^[5]。

诚然,在科研活动的长期过程中,需要多种渠道和方式的财力投入,投入之间的重复和交叉问题在所难免。但无论是“一文多注”还是“一女多嫁”,都反映了当前科技管理体制中的多元资助格局。“一文多注(标注)”带来了科技成果知识产权归属的混乱和难以“分割”问题^[3],同时也对不同资助计划和资助机构进行绩效评估提出了难题。

2010 年初,基金委提出开展国家自然科学基金(以下简称科学基金)资助与管理绩效国际评估,期望对其过去 25 年的资助与管理绩效进行系统评估^[6]。如何廓清科学基金在国家创新体系中的地位和贡献,为国际评估提供充分的证据支持,成为这次评估面临的首要挑战^[7]。多元资助格局衍生的“一文多注”与“一女多嫁”使评估专家很难界定科学基金的“净”贡献,并使评估证据的核准和评估结论的界定变得十分困难。

本文旨在探讨多元资助格局对科学基金绩效评估产生的影响,探讨推进科学基金绩效评估的出路与策略,并为同类科技计划(基金)绩效评估提供借鉴。本文首先分析多元资助格局产生的原因及影响,重点阐述它对科学基金绩效评估设置的障碍。其次介绍目前用于科学基金绩效评估的方法,以及它们克服多元资助问题的效果。最后探讨破解多元资助格局,提出推进科学基金绩效评估的对策建议。

1 多元资助格局对科学基金绩效评估提出的挑战

理想状态下,我们可以清晰地将人(科研人员)、财(科研投入)、物(科研成果)之间的关系理顺,并区

分不同的人、财、物之间的关系。但在实际中,人、财、物之间的对应关系是非线性的,呈现错综复杂的状态,使任何切割的努力都显得十分徒劳。中国科技界多元资助的程度虽然较为严重,但这种现象并非我国独有,在其他国家也有类似情况。合作研究使这一问题较为突出,因为如果每位合作研究人员受到不同渠道的资助,那么就会集中表现为“一文多注”现象。在科研成果合署中,尽管可以计算并分配不同作者之间的贡献,但对于资助机构和计划而言却并没有这么简单,因为我们很难简单地评价某个资助机构或计划在某项科研成果中的贡献及比重。

Lepori 等学者探讨了多元资助格局对科技绩效评估的影响,认为这个问题源于科技资助体制的特征,并集中反映为科技指标及绩效评估的“定界”(Delimitation)问题^[8]。Lepori 等指出,剖析公共研究资助结构是理解评估的关键。国家一般将公共预算资金通过常规资助和项目资助两种方式进行下拨配置,前者直接以常规预算的形式下拨给研究组织,后者通常通过科技部门、国际组织等机构直接拨付给实验室或研究者本人。一方面,研究组织获得了常规性预算,并将之分配到每个实验室和研究者个人;另一方面,研究组织下辖的实验室和研究者又获得了其他资助机构的项目资助。两种资助渠道之间的边界以及资助渠道内部不同资助工具之间的边界通常难以划分,因为它们共同产生的科学成果很难割裂开来(如图 1 所示)。目前各国科技统计指标仅主要涵盖了研究实体的表现,并没有从资助机构的角度予以考虑,导致资助机构绩效评估的困难^[8]。

多元资助现象的普遍存在使绩效评估很难划分不同资助计划的贡献比例,基于多元资助格局产生的评估结果,既会造成其他资助计划不必要的误解,也对科学基金评估提出了难题。2009 年 10 月,在为征求基金委所有科学部和主要职能局室工作人员对科学基金资助与管理绩效国际评估总体方案的意见和建议而召开的座谈会上,多位人士都指出了多元资助与科学基金绩效评估之间的关系问题,认为科技领域多元资助与“一文多注”现象导致的成果归属问题,将会直接制约科学基金绩效评估的推进。一些学者提

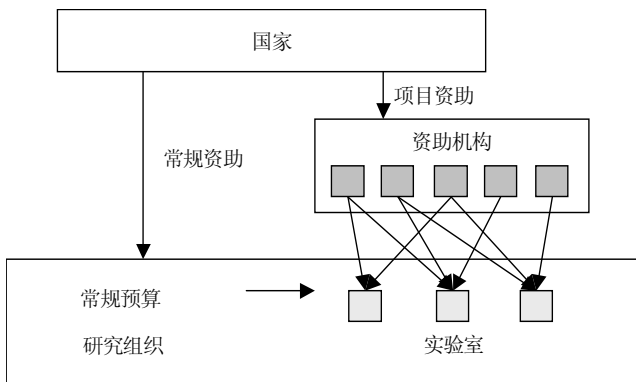


图 1 公共研究资助的结构 (Lepori 等, 2007)

出,许多科研成果是多方面支持的结果,其他科技计划的经费支持比基金委还多,如果将其归为基金委的贡献,很难具有说服力。还有学者指出,中国科技领域的特点是成果信息的准确性不高,一篇论文往往“挂”了好多资助单位,但科研成果算谁的、怎么分割是一个突出问题。此外,切割时机也会对评估结果产生影响。如果是在评估专家进行评估时切割,而不是在准备评估材料时切割,可能会失去可靠性,因为评估专家会因为不了解情况而“拿到什么说什么”。

逻辑模型是科技计划绩效评估的常用方法,通过对科技计划的投入、活动、产出、结果与影响进行综合分析而实现科技计划绩效评估的目的^[9]。然而,在一个多投入—多产出模型中,却很难确定某项投入对一系列产出、结果和影响所发挥的作用。一个科研人员或课题组可能在不同时期受到不同来源的经费资助,这些经费资助对某个或某些研究结果产生了特定影响,但却难以切割和分配。如图 2 所示,以某个科研人员或课题组的科学研究为例,投入和产出的多寡与重要程度以箭头的横杠数量表示。特定的产出和结果很难归功于某项投入,而经费投入对影响的评价和价值归因则更加复杂。每项经费投入都对最终的重大影响做出了贡献,但贡献多寡却难以判断。与此同时,前期产出(及其所代表的前期投入)对后期结果和影响的作用(虚线箭头)使识别不同投入的影响变得更加复杂。

多元资助格局下的科学基金绩效评估难题其实反映了绩效评估及其他回溯性活动的一个根本问题,即很难回答“反事实”(Counterfactual)问题并对结果进行归因。反事实思维是人类的一种普遍思维模式,指人们在听到负面消息或得到坏结果时的懊恼、后

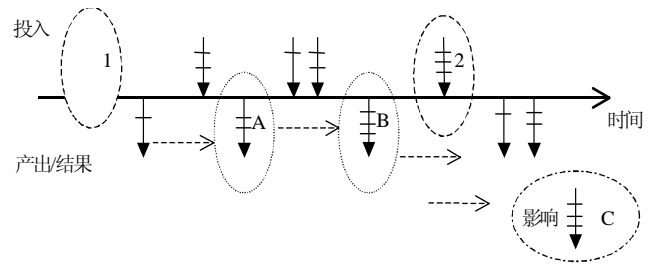


图 2 多投入与多产出对科学基金绩效评估的影响

悔,并发出“假如不是这样……”之类提问的思维惯性^[10]。覆水难收,反事实思维只是发挥了安慰人们心情的作用,并不会改变事实本身。尽管如此,反事实思维在科技计划/项目绩效评估中却较为常用^[11]。例如,对不同科研人员进行资助的结果可以通过实验设计进行对照比较,揭示经费资助对科研项目的影响。基于反事实思维的科技计划评估仍然很难解决因果关系推断问题,而多元资助格局进一步使其恶化。在多元资助格局下,不同的经费资助纷至沓来,它们的相对作用与影响难以估量,而针对其中经费资助作用的评估也很难得出。因此,如何破解多元资助格局下的科学基金绩效评估问题,成为科技计划(基金)资助与管理工作的重要课题。

2 破解多元资助格局下的科学基金绩效评估难题

针对上述问题,Lepori 等从资助机构的角度追溯资助流,考察国家主要项目资助工具清单和受益人群体,分门别类进行统计并加总为国家层面的科技指标^[8]。他们将资助工具分为三类:(1) 学术类资助工具,主要目的是生产科学结果,如出版物和研究生;(2) 主题类资助工具,主要侧重于政策优先资助领域或经济发展迫切需要的资助类别,可以分为常规计划和空间计划;(3) 创新类资助工具,主要面向企业创新和经济发展需要,通常采取自上而下的方式。通过这种分类方式,可以考察国家科技资助格局的历史变迁,由此探究国家科技政策的改革走向。与此同时,还可以结合受益人分析,考察公共资助的主要流向,包括企业、政府、高等院校、其他非营利组织和海外等。然而,Lepori 等仅仅分析了科技资助的来源与流向,并没有提出评估科技资助绩效的有效方法,我们仍然很难对特定资助工具组合或项目系列进行绩效评估。

在2009年10月面向基金委工作人员的座谈会上,一些人士提出了破解多元资助格局下科学基金绩效评估难题的建议。有学者指出,“要追溯科研成果最源头的资助,突出科学基金的独特优势和作用”。例如,可以从科学基金最初设立时的资助项目着手,通过跟踪调查和深度访谈,了解受资助者对科学基金作用的评价,毕竟“进行文字表述并不比数据展示差”。另一方面,真正关注科学基金发挥独特作用的领域(如促进学科均衡协调可持续发展和各类人才全面培养),规避交叉资助严重且科学基金资助经费比例偏低的领域(如重大科研成果等),可能在一定程度上缓和这个问题。

根据文献综述和深度访谈,我们发现,多元资助格局下的科学基金绩效评估可以通过两种途径予以实现:案例研究与学术履历分析。案例研究是一种定性的研究方法,也是科技绩效评估的重要工具之一^[12]。通过对具体科技计划/项目的跟踪式调查,识别影响其绩效的各种因素,可能较为准确地定位特定经费资助渠道的相对作用^[13]。学术履历分析是近些年科学计量学领域的研究热点,被广泛用于科技评价与管理。系统收集并编码科研人员的学术履历,可以获取科研活动的许多信息,辅之以传统的科学计量分析,能够回答许多传统研究手段无法解决的问题^[14]。我们认为,在多元资助格局下开展科学基金绩效评估,极有必要采取案例研究和学术履历分析两种有效方法。

2.1 案例研究

案例研究既是一种重要的教学手段和研究方法,也是科技绩效评估的关键工具之一。特别是在评估政府资助的基础研究绩效时,案例研究发挥着至关重要的作用^[12]。案例研究属于定性研究方法,通过有限数量的个案进行深入剖析和挖掘,为识别现象的内在规律提供丰富资料^[15]。案例研究的优点在于通过少数个案的深度刻画来捕捉许多细节,明确现象之间的因果关系,为进一步研究提供依据。案例研究的缺点是观测点过少,代表性不足,并需要花费大量时间精力。案例研究特别适用于理论构建,即分析现象并予以解释,形成富有说服力的框架;案例研究不适合理论检验,因为它很难提供科学标准所认可的证据,后者往

往意味着大样本和可重复性^[16]。

科学基金国际评估采用“国内准备+国际评估”的模式,即首先邀请第三方评估机构准备评估材料,全面总结科学基金的绩效状况;然后邀请国际评估专家组基于评估材料做出评估结论^[6]。如何准备评估材料并为国际评估提供证据,就成为科学基金绩效评估的首要议题。从国际经验来看,这种评估模式较为通用,而且案例研究在其中扮演重要角色^[7]。例如,美国国家科学基金会(NSF)在其年度绩效报告中就指出,邀请外部评审委员会对每年多达2万个受资助项目的绩效进行评审是不现实的。为此,由NSF项目官员提供每年值得注意的项目摘要,称为“亮点”(Highlights),它们成为外部评审委员会判断NSF是否实现了战略目标的依据。“亮点”的撷取方式是非概率抽样,也即立意抽样或推断性抽样,它非常适于提取NSF资助项目中的显著实例^[17]。

“典型案例将是此次国际评估最重要的证据来源,案例数量和质量将直接影响国际评估专家对科学基金资助绩效的判断”^[6]。基金委认识到案例研究在科学基金绩效评估中的重要性,并于2010年3月16日印发了《关于印发科学部提供科学基金资助与管理绩效国际评估典型案例工作方案的通知》。工作方案指出,典型案例工作重点关注科学基金在促进重大原始创新、推动学科均衡协调可持续发展、促进各类人才/团队培养和解决国家重大科学需求等方面的突出作用。与NSF的做法类似,工作方案规定由各科学部提供60~80个典型案例,每个案例文本的总字数不超过5000字,并规定了文本编写提纲和范例。文本编写提纲规定,各科学部分门别类遴选最重要的资助成果并予以排序,对科学基金资助情况、受资助者简介及代表性成果、科学基金资助发挥的作用等予以阐述,并在典型案例中特别突出科学基金资助发挥的作用。这种遴选方式属于推断性抽样,它适用于不确定性较强的基础研究资助机构绩效评估,通常选取优秀成果的典型案例作为评估依据^[13]。

典型案例较好地解决了多元资助格局对科学基金绩效评估的负面影响。首先,各科学部在遴选典型案例时注重选取科学基金资助发挥作用最大的研究

成果,尽可能避免与其他资助渠道“争功”的嫌疑。各科学部及科学处的工作人员多年从事科学基金管理工作,对资助成果了如指掌,他们的判断能够很好地反映科学基金的资助作用^[13]。其次,典型案例编写提纲对多元资助问题做了具体明确的规范,有利于突出科学基金的独特作用。典型案例需要描述科学基金对某个人才/团队、某项成果或某个学科的资助情况,包括资助项目数量、金额、类型、年份等,以及国内其他资助渠道的资助情况。

典型案例重点刻画科学基金资助发挥的作用,明确以下问题:科学基金是否是当时获资助者最主要的经费来源?科学基金发挥的作用是什么?如何发挥作用?如果国内还有其他渠道提供资助,科学基金与它们的分工和作用有何不同?科学基金资助的作用是主要的还是辅助的?科学基金资助的特点与优势在哪里?通过科学基金资助的研究是否进入国家其他资助计划?例如,科学基金资助对基础研究人才早期成长发挥重要作用的典型案例,需要描述青年科学基金资助对该获资助者早期成长发挥了哪些作用,并需要特别说明科学基金是否发挥了“第一桶金”的作用;国家杰出青年科学基金项目获资助者成为学术带头人的典型案例,需要明确获资助者在获资助前、中、后的情况,说明科学基金是在其成长的早期、中期还是后期发挥了作用。显然,这种绵密的叙述有利于讲述一个个生动鲜活的“绩效故事”,为科学基金绩效报告和绩效评估提供基础性资料^[18]。

综上所述,典型案例能够为科学基金绩效评估提供可靠的证据支持,并在一定程度上破解多元资助格局所带来的评估难题。尽管需要对其成立以来 20 多年的资助绩效进行评估,但由于科学基金在其成果年报、年度报告、资助项目优秀成果选编等资料中积累了大量资助实例,可以较好地满足回溯性评估的要求。

2.2 学术履历分析

从宏观层面(如国家)考察研究资助与产出之间的关系可能是不准确的,因为不同国家在资助体制和学科布局方面千差万别,简单比较得出的结论很可能是不可信的^[19]。与之相比,微观层面(如科研项目、科

学家)的分析可能更有助于追踪研究资助的影响。然而,目前多数采用科学计量分析的研究在估计某个资助机构的影响时,并没有控制其他资助渠道的作用,因此这种比较并不精确^[20]。例如,Zhao 对图书馆与信息科学领域受资助论文与未受资助论文之间的绩效进行比较,发现受资助论文的引用量显著高于未受资助论文,二者分布在不同学科方向^[21]。他的分析没有进一步比较不同资助渠道的影响差异以及可能存在的多元资助的影响。

有鉴于传统科学计量学的不足,近些年来,通过对科学家学术履历数据挖掘进行的一系列科学学研究,逐渐成为一个热点研究方向^[14]。学术履历详细记录了科学家的主要科学活动(如求学经历、受资助情况、发表论文情况、科学合作与交流情况等)和非科学活动(教学、产业化、兴趣爱好等),可谓一个有待开发的“金矿”,为进一步剖析科学家的许多行为特点提供了可能^[22]。研究人员越来越多地将科学家的学术履历与其科研成果进行匹配,形成更为系统的数据集合,用于科技评估和科学学研究^[23]。本质而言,学术履历分析只是拓展了传统的科学计量分析的范畴,使其能够超越科技引文分析,而将更为现实和复杂的情况考虑在内。

特别地,提取学术履历中科学家的受资助信息,将之与引文数据库中的科研成果记录进行匹配,能够揭示研究资助的绩效影响^[24]。将资助来源与科技论文进行匹配,通过多元回归分析即可发现不同资助来源的相对效率和贡献率^[25]。举例来说,假定以论文的累计被引用量作为科研绩效评估指标,识别论文中标注的各个资助机构和计划,并与论文作者的学术履历进行比对,通过回归分析识别各个资助机构与计划对科研绩效的贡献率,见公式(1)。以论文 i 的累计被引用量作为因变量 P_i , 资助机构或计划的资助情况 F_{ij} 作为自变量(可以设置虚拟变量,1 代表受资助,0 代表未受资助,简单分析是否受资助;也可以分析资助金额或资助方式(f)、时间周期(t)等的影响),在控制其他变量(如期刊影响因子、作者数量与结构、学科领域等,统称为控制变量 C_{ij})和误差项(ε)的条件下,对 β_j 进行估计,其值即是第 j 个资助机构或计划对该文的

贡献率。虽然这一估计值距离各类资助机构与计划的真实贡献还有一定距离,但仍可以作为绩效评估的参考标准。类似地,我们还可以对专利、专著、人才培养等其他科研绩效指标进行分析,识别科学资助机构或计划的相对贡献。

$$P_i = \beta_{ij} F_{ij}(f, t) + C_{ij} + \varepsilon \quad (1)$$

科学家学术履历分析为科学基金绩效评估提供了较为精确的估计,特别是从微观层面提供量化的评估证据,一定程度上也解决了多元资助格局下科学基金绩效评估的难题。值得注意的是,学术履历通常形式多样并分散在不同的地方,且其更新程度和可靠性等都需要核实^[24]。建立一个全国性或区域性的数据库,定期收集和更新科学家的学术履历,是该领域未来发展的重要方向^[14]。与此同时,开发自动识别系统为数据挖掘提供辅助功能,并将其与主流引文数据库实现对接,也是加快学术履历分析的主要趋势^[23]。

3 结 论

本文探讨了多元资助格局对科学基金绩效评估提出的方法论挑战,认为深入的项目资助案例研究与受资助者的学术履历分析是破解这一难题的两条重要途径。案例研究为绩效评估提供了大量深入、纵贯和生动的“绩效故事”,学术履历分析则通过大规模数据挖掘展示科学基金对科技活动与结果的相对作用。两者“点面结合”,为科学基金绩效评估提供了有力的证据支撑,是循证评估得以实现的重要保障^[7]。

尽管采取案例研究和科学家学术履历分析是破解多元资助格局下科学基金绩效评估的重要途径,但更为根本的举措仍然是减缓多元资助现象及其负面影响。一些有识之士已经认识到这种现象的普遍性、严重性和危害性,并提出了对策建议^[3,5]。基金委多次提出要在稳定资助规模和资助率的基础上提高资助强度,希望能够通过一两个主要项目满足科研人员的财力需求,使他们不必为“四处化缘”分散精力。但在目前科研机构普遍将科研项目数量和到款额作为绩效考核与职称评定标准的现实情况下,科研人员很难“适可而止”。因此,单纯提高资助强度可能无法让科研人员沉下心来做研究,可能还需要其他配套措施的综合施用。

多元资助现象的根源在于资助机构与申请人之间的信息不对称,资助机构之间的信息不对称以及科学共同体内部占有科研资助信息的不对称。“国家对科研项目的管理应该统一,改变多头管理、多元资助的现状,以避免重复立项,浪费资源、人力和时间。否则钱给得越多,产出投入比越低”^[2]。例如,可以建立一个综合数据库,对各类资助计划进行跟踪监测,以利于不同资助机构之间在立项评审时予以甄别和筛选雷同的项目。与此同时,建立科学家的声誉机制,对其声誉进行监督,尽可能发挥科学共同体的监督作用,也是控制该问题的有效手段。最后,科技期刊评估强调基金论文比指标,也是导致一文多注现象频发的原因之一。科技期刊应监督和规范科技论文的基金资助目标注情况,为识别科学基金的影响提供基础数据^[4]。

致谢:作者感谢参与历次研讨会和座谈会的国家自然科学基金委员会工作人员、西安交通大学绩效管理研究中心同仁以及项目组成员提出的宝贵意见和建议。

参考文献

- [1] 科学技术部.中国科技统计数据(2008)[R].北京:科学技术部,2009
- [2] 张显峰,李艳.不能听任科研项目“一女多嫁”[N].科技日报,2007-03-12
- [3] 王楚鸿.科技论文“一文多注(标注)”现象分析[J].科学学研究,2009,27(5):711-715
- [4] 安瑞,莫京,任胜利.我国英文科技论文中基金资助项目的数量与标注形式分析[J].编辑学报,2009,21(6):494-496
- [5] 王贤文,刘则渊,侯海燕.全球主要国家的科学基金及基金论文产出现状:基于 Web of Science 的分析[J].科学学研究,2010,28(1):61-66
- [6] 陈晨.科学基金:国家创新体系的重要组成部分[N].科学时报,2010-05-18
- [7] 吴建南,马亮,郑永和.科学基金国际评估的框架、内容与方法:基于多案例的跨国比较研究[J].科学学研究,2010,28(5):704-712
- [8] Lepori B, Van Den Besselaar P, Dingess M, et al. Indicators for comparative analysis of public project funding: Concepts, implementation and evaluation[J]. Research Evaluation,2007,16 (4): 243-255

- [9] McLaughlin J A, Jordan G B. Logic models: A tool for telling your programs performance story[J]. *Evaluation and Program Planning*, 1999, 22: 65-72
- [10] Roese N J. Counterfactual thinking[J]. *Psychological Bulletin*, 1997, 121(1): 133-148
- [11] Cummings R. 'What if': The counterfactual in program evaluation[J]. *Evaluation Journal of Australasia*, 2006, 6(2): 6-15
- [12] Arnold E, Balázs K. Methods in the evaluation of publicly funded basic research[M]. London: Technopolis Group, 1998
- [13] 张凤珠, 马亮, 吴建南, 董尔丹. 案例研究与国家自然科学基金绩效评估: 医学科学部的实践[J]. *中国科学基金*, 2010, 24(4): 239-242
- [14] Cañibano C, Bozeman B. Curriculum vitae method in science policy and research evaluation: the state-of-the-art[J]. *Research Evaluation*, 2009, 18(2): 86-94
- [15] 罗伯特·殷. 案例研究: 设计与方法[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2004
- [16] Eisenhardt K M, Graebner M E. Theory building from cases: Opportunities and challenges[J]. *Academy of Management Journal*, 2007, 50(1): 25-32
- [17] National Science Foundation. FY 2008 annual performance report[D]. Arlington, VA: National Science Foundation, 2009
- [18] 吴建南, 马亮, 郑永和. 科学基金国际评估如何报告绩效: 关于日本学术振兴会绩效报告的叙事分析[J]. *科学学与科学技术管理*, 2009(12): 55-59
- [19] Leydesdorff L, Wagner C. Macro-level indicators of the relations between research funding and research output[J]. *Journal of Informetrics*, 2009, 3(4): 353-362
- [20] Lewison G, Dawson G. The effect of funding on the outputs of biomedical research[J]. *Scientometrics*, 1998, 41(1): 17-27
- [21] Zhao D. Characteristics and impact of grant-funded research: A case study of the library and information science field[J]. *Scientometrics*, 2010, 84(2): 293-306
- [22] Dietz J S, Chompalov I, Bozeman B, et al. Using the curriculum vita to study the career paths of scientists and engineers: An exploratory assessment[J]. *Scientometrics*, 2000, 49(3): 419-442
- [23] Sandström U. Combining curriculum vitae and bibliometric analysis: Mobility, gender and research performance[J]. *Research Evaluation*, 2009, 18(2): 135-142
- [24] Gaughan M, Bozeman B. Using curriculum vitae to compare some impacts of NSF research grants with research center funding[J]. *Research Evaluation*, 2002, 11: 17-26
- [25] Bourke P, Butler L. The efficacy of different modes of funding research: Perspectives from Australian data on the biological sciences[J]. *Research Policy*, 1999, 28(5): 489-499

(责任编辑 徐 惠)

Science Funding Agency Performance Evaluation in the Pattern of Multi-Funding Sources: Case Study and Curriculum Vitae Analysis

ZHANG Fengzhu¹, MA Liang², WU Jiannan³

(1. Department of Health Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085, China; 2. School of Management, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China; 3. School of Public Policy and Administration, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Abstract: The rapid increasing of national S&T expenditure not only gives more support for S&T innovation, but also makes science funding agencies encounter difficulties to delimit ownership of S&T achievements and conduct performance evaluation. The paper discusses the methodological challenges issued by the regime of multi-funding sources on science funding agency performance evaluation, and argues that in-depth case studies of granted projects and analyses of grantees' curriculum vitas are two key avenues to reconcile the paradox. The characteristics and usage of the former mentioned approaches are elaborated, and recommendations for science funding agency performance evaluation in the regime of multi-funding sources are also concluded.

Key words: science funding agency; performance evaluation; multi-funding sources; case study; curriculum vitae