

·基金纵横·

科学进步与同行评议

吴述尧

(国家自然科学基金委员会,北京 100085)

1 关于同行评议

1.1 同行评议的概念

同行评议一词源于300多年前,那时候,许多科学家对其工作保密,以防止别人宣称为己有。当时的杰出人物牛顿,都不愿意报道自己的发现,因担心别人会宣布优先权,这种担心经常成为现实。伦敦皇家学会秘书亨利·奥登伯格,提出了解决使新发现公开,同时保证其作者荣誉的办法。他保证在学会的《哲学会刊》上迅速发表,并当作者的优先权出现问题时提供学会的官方支持,从而说服了科学家。奥登伯格开创了将投稿文章送给能够判断其质量的专家审查的作法。这些创新导致了现代科学杂志和同行评议的诞生。

按照美国国会技术评估办公室高级分析家库宾(Chubin)在《无同行的科学——同行评议和美国的科学政策》一书中的定义,同行评议是用于评价科学工作的一种组织方法,这种方法常被科学界用来判断工作程序的正确性,确认结果的可靠性以及有限资金的分配,诸如杂志版面、研究资助经费、公认性和特殊荣誉。

1.2 同行评议系统

自1950年美国国家科学基金会(NSF)成立以来,完全采用同行评议受理科学研究项目申请,逐渐形成了同行评议系统。该系统包含被评议对象、评议专家和主管部门以及系统运行所必须的评审准则、守则、监督机制和申诉程序等。一个理想的同行评议系统应具备:(1)不太紧张的资源;(2)无私利的决策群体;(3)较宽广的同行选择范围;(4)单一学科和单一的学术价值准则。事实上,上述条件是很难保证的。以NSF为例,50多年来,资助率一直维持在30%—33%,每年受理3万多份申请书,批准约1万项,属激烈竞争。每年否定2万多份申请,平均申

诉40—50份。同行评议专家25万人,每年有更新。年人均评议1—2项。

1.3 同行评议方法

同行评议方法一般包括通信评议、专家组会议评议、通信与专家组结合和实地考察几种。NSF的每一份申请要送15人通信评议,由项目主任决定资助与否。德国研究联合会(DFG)的评审专家是经全国的教授投票选出的,任期四年。一份申请一般只送一位专家评审,即可决定资助与否,遇到有争议的申请才送第二位专家。专家组会议是将类同的一批申请选择若干专家集中评审。一些比较大型的项目采用通信和专家组结合的方式评审,并由专家和官员组成的考察组实地考察。以NSF为例,近10年来,采用通信评议的项目由37%下降到18%,专家组会议的项目由36%上升到47%,通信和专家组结合的项目也有所增加,主要原因是日益增加的研究复杂性和跨学科性质。

1.4 同行评议的功能

同行评议的具体操作又分为前评估(主要是项目选择)、中评估(项目进展中的检查)和后评估(也称绩效和结果评价)。概括讲,同行评议在以下方面发挥了突出作用:(1)利用同行评议建立有效的经费分配机制,实施国家目标导向;(2)利用同行评议建立促进新学科发展的机制;(3)利用同行评议建立公平竞争的学术环境;(4)实施绩效评估的有效性和可靠性;(5)弘扬科学精神。这些功能在NSF有充分的体现。美国科学家Rustun Roy在“利用同行评议取舍——对科学选择的贡献”一文中说:“正如赢得诺贝尔奖的科学家的成就表明,同行评议系统是美国科学家成功的源泉”。前美国总统克林顿的科学顾问Neal Lane说过“NSF作为公共基金的责任管理者的信誉,归功于完善的同行评议系统”。2001年在纪念诺贝尔奖100周年的纪念文章中,NSF主

本文于2002年6月6日收到。

任 R. Colwell 说:“自 1950 年成立以来,已资助过 78 位诺贝尔奖得主,NSF 是美国科学创新的驱动器”。

1.5 同行评议的固有缺陷及其面临的挑战

从同行评议实施过程及其受到的几次重大冲击的研究表明,同行评议存在以下固有缺陷:(1)有限的经费,激烈的竞争助长了保守的思考和选择。随着研究事业的扩大和科学家数量的增多,同行评议经费竞争变得日趋激烈,导致研究人员寻求只是为了“生存”,也就是那种渐进式的研究,而不去进行那种挑战现状或推进传统知识框架的研究。那么,研究事业作为一个整体将会受到损害。(2)按传统学科分类管理助长了学科保护主义,交叉学科研究得不到充分的尊重和支持,已成为各基金会面临解决的难题。(3)业绩权重不利于年轻人脱颖而出。(4)不断增长的成本。NSF 在复核评审成本时,除了大量的纸张,会议经费外,着重考虑评审专家的投入成本,因为每份申请评审要求不少于 8 小时,虽然不付报酬,但评审专家花费的精力代价更高。

正因为同行评议存在固有不足,加之实施中的一些问题,从 20 世纪 70 年代以来,已经有 3 次要求取代同行评议的冲击。第一次是在 20 世纪 70 年代末,美国有相当一批有影响的科学家认为同行评议不公正,要求国会调查。国会委托美国全国科学院组织专家调查组对 NSF 的同行评议进行了为期一年的调查,向国会提交调查报告《NSF 的同行评议》。80 年代中,又一批科学家甚至包括一些高层次的政策制定者对同行评议提出严厉批评,参议院拨款委员会要求审计署进行调查,写出《NSF 和 NIH 的研究拨款需要更好地评价》的调查报告。20 世纪 80 年代末,在英国发生了类似的冲击,当时的国务大臣委托英国研究理事会顾问委员会(ABRC),对英国研究理事会的同行评议进行为期 1 年的调查,写出《同行评议》的调查报告。三项调查的结果都肯定了同行评议是基础研究管理的有效方法,但需要不断改进,克服其固有的不足。

然而,对同行评议的批评似乎并没有减弱,国家自然科学基金委员会(NSFC)成立不久,已故知名管理专家赵红洲曾撰文“论科学的民主气氛”批评同行评议“人们越来越发现,同行评议助长了学术界的权威主义,破坏着科学的民主气氛”。1991 年,英国牛津大学知名教授约翰·马尔维在“同行评议亟待改革”一文中说“目前,同行评议经常被滥用和误用,各评审委员会逐渐变成了指导和管理研究的机构,成了配给和分发紧缺资金的机关”。1991 年,美国知

名教授 David Moran 通过美国科学促进会(AAAS)提出“同行评议应作为一种新系统——抽签所取代”。

2 同行评议——一个永恒的研究课题

2.1 科学发展的驱动力和科学的选择

自上世纪 60 年代以来,不少政策制定者潜心研究科学发展的动力。科学是一种探索驱动过程,而好奇心是他的核心。对科学的追求,既需要聪明的才智,也要求独立的思考。长期以来,认为来自学科自身的需求决定着科学的发展。科学进步以及科学与社会关系的改变,使社会需求或国家利益驱动的研究,即称之为“战略研究”的基础研究日益增多,并有主导研究发展的趋势。

科学的选择包含两方面的内容,一是对创新思想和优秀人才的选择,二是在学科间经费配置的选择。事实证明,第一种选择由同行评议得到了保证。而学科资助政策是一个长期争论的问题,这无疑与科学家偏爱自己的学科相关。近 10 多年来,绩效评估作为政府管理公共基金的一种有效手段,优先领域和优先资助成为学科资助政策的成功范例。

2.2 基础研究——一种新的资助趋势

1990 年,OECD 对基础研究的内涵作了界定,把基础研究分为三类:(1)好奇型研究,经常但不总是由单个科学家来做,探索对科学的总体理解而非研究一些预先鉴明的社会或经济问题的解决方案。这类研究围绕科学的各个领域如宇宙学和原始天文学,还研究知识领域的其他方面,其主流已经和应用相连。普遍支持的这类研究几乎看不到对可预见的将来的经济发展有所贡献的可能。这类科学活动不断促成由合作个人和团体组成的非正式国际网络数量的增加,廉价电子通信的使用也促进了他们的合作活动。这类活动也为全球科学界提供了一个有用的开端。(2)战略研究,常由来自不同领域的研究队伍,在被认为对未来经济和社会发展有重要影响的广泛的科学领域里,探索知识的前缘;在这方面,一些应用的可能性被认为在中期是可预见的,尽管应用的具体方法目前不得而知。(3)大科学,分两类:第一类如高能物理,需要昂贵的设施;第二类为地域上的广泛研究,需要理解不断变化的地球环境现象。两类大科学的费用在日益增加。

OECD 国家都接受了上述分类,大力倡导战略研究,促使国家的科学政策、管理模式和机构、资助趋势等发生着重大的变化。1993 年,英国政府颁布科技政策白皮书《释放我们的潜力——科学、技术和和

工程》,首次提出基础研究为国家目标服务的宗旨。1993年,美国国会颁布政府绩效和结果法案(GPRA),开始对联邦机构实施年度评估。1996年,美国物理学会联合42个基础研究学会联合发表声明,支持基础研究为实现四个(经济、健康、生活质量和国防)国家目标服务。

2.3 人才竞争

在科学和社会的互动过程中,科学研究的有用性日益被突出和强调,巨大的潜在利益的诱惑,使社会其他领域的价值观和行为规范逐渐渗入科学研究领域,原本认为不具道德价值取向的科学活动也染上了形形色色的社会成分,严重阻碍着同行评议系统的功能正常发挥。NSF的一位专职副主任领导着两个同行评议研究组,一个进行理论研究,一个进行同行评议方法实施研究。两项研究在网上开放,并不定期的举办高层的同行评议研讨会。1997年NSF开始实施新的同行评议准则,就是研究结果之一。生物技术的诱人前景,吸引了不少从高新技术产业获得巨额财富的企业家,打着所谓的将天才的研究人员从传统的同行评议过程中挥之不去的官僚作用中解救出来的招牌,把资金投给研究人员从事基础研究,这已给国立卫生研究院(NIH)造成了极大威胁,如果不改进同行评议,一流人才都会流失。

3 科学管理的战略转折

也许因为具体发现通常的偶然性和发明过程本身所固有的重复性,所以,人们有时认为基础研究没有具体的目标或无法进行有效管理。但是事实上,包括基础研究在内的R & D的投资,都能够被有效地管理和指导,以达到特定的目的。管理的目标是要从研究投入中创造最大的价值,而价值概念对于研究机构的使命来说是特定的:研究领域的选择反映了他们对价值的认识。在特定价值背景下发展起来的评价方法,将影响研究的进程,在进展和成果评价基础上决定资金的跨部门分配。

3.1 战略研究和优先领域

20世纪90年代初,英国学者在全世界广泛调查研究的基础上归纳出的FORESIGHT方法是一种系统的评估方法,通过对未来全球市场和技术潜力趋势的分析,判断具有带动性的技术,围绕这种技术的发展,部署相关的研究课题,这些课题将对经济和社会利益产生长远的影响。通过FORESIGHT计划,将阐明R & D的前景,使科学研究、经济和决策等方面及早相互合作,科学界和产业界可以获得关于技

术发展和社会需求方面的重要信息。

历史告诉我们,即使是最伟大的科学家,也不是总能指出最有利的研究方向或预知其发现的意义。管理机构的决策者通过国家政策辩论获得共识,确立基础研究的优先领域,这些领域既要把握发展机遇,又能反映社会的普遍需要,更具见解的科学家起着重要作用,但决策必须由主管部门的负责人作出。

3.2 驱动交叉学科研究

引导科学家在选题、评审和立项过程中的学科交叉意识,从大学低年级开始培养从事交叉学科的人才。也要对同行评议过程进行改革,使得人们更易获取经费从事跨学科的研究。

3.3 开展绩效评估

在研究资金有限的时代,为了保持公众对科学的支持,就必须重视纳税人的投资回报和确定研究重点,重视政府研究项目的成功率、效率和责任。在分配基础研究资金方面,美国也许比其他国家更依赖竞争机制,对研究人员的竞争性同行评议拨款,是美国基础研究体系的一个特征。

3.4 合作研究

经济全球一体化,促进了科学和技术全球化过程,全球范围内更多的基础研究活动,将为科技进步带来大量的机遇,为所有国家带来巨大的效益。

4 几个认识问题

科学史学者库恩说过,科学发展的历史就是科学观念演变的历史,而不是事实和年代的堆砌。基础研究的内涵在改变,基础研究与应用研究的关系在改变,基础研究在经济和社会中的地位也在改变。

4.1 自由探索与国家目标导向是协调的

1945年,万·布什在其名著《科学——无止境的前沿》中首先论述了基础研究为国家目标服务的关系,尽管已有50多年的历史,但仍被认为是国家现行科学政策的主要基础。一种常见的误解是,认为基础研究是在“象牙塔”里进行的,完全不考虑实际收益。恰恰相反,美国基础研究的一贯特点是,在进行基础知识研究时,能够密切注视其随后的应用。尽管大部分科学产生于人们探索未知的好奇心和欲望,但1945年以来的许多研究大都是针对特定的问题和应用也是一个事实。实际上,美国所取得的技术优势,也确实是在那些联邦政府有着目的性的科技资源领域内。

4.2 宽松环境与绩效评估是互补的

研究评估逐渐成为国家科学政策的一个组成部

分,评估为科研活动提供动力,评估成为确定优先领域和优先资助的工具,评估向公众展示科学研究的效率和效用,评估也是政府预算和分配资源的手段。然而,大部分基础研究的贡献并不明显,这是因为研究、发现和创造之间存在复杂的途径。这些途径之所以复杂,一个原因是来自基础研究的基础知识一般被广泛共享,并经常被不参与原始发现的科学家和企业家应用。而且,从基础研究取得的新发现的价值甚至对发现者也可能不会立即显现出来。诺贝尔奖获得者巴丁同当时的许多美国的工业公司一样,明显低估了其晶体管发明的重要性。不久前,美国对企业申请的专利所列出的起源引文进行分析表明,1987—1988年和1993—1994年两年共申请专利397 660项,引文430 226篇,其中,73%属政府资助的科学家署名论文。这项研究在美国社会产生了极大的反响,使科学家即受鼓舞,又感到压力。

诺贝尔奖获得者白川英树在日本庆祝他获奖的大会上发表长篇演说“我走过的路”,对日本诺贝尔奖获得者比美国少得多这一事实,他认为这是两国同行评议系统的差别,他主张采用美国同行评议的客观评价,而不是日本严格避开的评价作风。

4.3 投资和风险是辩证的

万·布什在《科学——无止境的前沿》的报告中建议设立国家科学基金会(NSF),由政府拨专款支持基础研究,然而,这一建议在国会争论了5年。1950年正式批准建立,1952年起步时只有320万美元。到1984年,布洛克任NSF主任时,年预算也只有16亿美元。布洛克有句名言“没有社会需求的科学,就不会迎来科学发展的社会”,他以投资的理念大刀阔斧地推进改革,用总预算的10%支持工程中心,着眼培养解决实际问题的交叉学科人才;提出自由探索不是放任自流。在1986年美国物理学会的年会上宣布NSF从此不再支持高能物理研究,因为能源部用大钱支持;指出NSF是一个考虑未来的部门,工作人员不能当一天和尚撞一天钟等等。在改革的基础上向总统提出5年内NSF预算翻一翻。

保持对诸如健康、国防和就业等社会需求的敏感,是科技事业对美国公众负责的一种方式。受到联邦资助的研究事业,也有责任保证花在基础研究上的资金被很好的利用,并保证使用资金的人能对

纳税人负责。GPRA的制定就是为了在整个联邦政府内提供这种责任。

当然,投资观念在当初是不易被科学界接受的,1997年,英国政府的白皮书提出基础研究为国家目标服务,并明确基础研究的投资是政府的责任。但同时要求产出,并有产出大于投入的说法。这一说法曾引起200多位皇家学会会员联名撰文批评政府的政策。随着时间的推移,这一政策顺利推行,并得到科学界的理解。要树立投资观念,就要求产出。诺贝尔奖获得者、美国物理学家安德森为基础研究的产出设计了一个公式:“无穷大乘零”,这个公式充分体现了对基础研究宽容失败的宽松环境和鼓励冒险精神,然而,基础研究的每一项重大突破都为人类创造着巨大的财富。

虽然基础研究普遍地被视为高风险的,这对企业的专一性目标投入,由于基础研究在结果和时间方面往往不可预测,对企业期望的回报是有风险的。政府投资的基础研究计划要庞大得多,更加多种多样,其投资回报是研究成果广泛传播,并为许多不同的个人和机构所用,实际风险要小得多。20世纪70年代,美国的攻克癌症的研究计划投入50亿美元,最后宣告失败。人类癌症病毒基础的大量不成功的探索,导致对反病毒的发现,这是一类具有不寻常特点的病毒。直到最近,这类病毒的其中一种因为是艾滋病的可能引发者,才具有重大意义。突然之间,这些看来只有趣而没有实用价值的早期发现,使得人类克服艾滋病的斗争,取得了快得多的进展,这既不是原来的意图,也大大出乎人们的预料。

参 考 文 献

- [1] 何传启译. 怎样当一名科学家. 北京:科学出版社.
- [2] 科学技术部. 十年改革. 1997.
- [3] Basic research-a new funding climate, 《Science and Public Policy》, April, 1996.
- [4] The theory and practice of research foresight in the development of policies for basic research, 《Proceedings of ISEGPDBD》, 1991.
- [5] Colwell R. Science and technology in a global society, 2001, 8.
- [6] Hages P. The reform of public science in UK, OST of UK.
- [7] 中国科学院计划局译. 开启未来——一个新的国家科学政策, 1999.
- [8] 中国科学院综合计划局,中国科学院文献情报中心译. 美国基础研究. 2000, 12.

THE PROGRESS OF SCIENCE AND PEER REVIEW SYSTEM

Wu Shuyao

(National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)