

·基金纵横·

关于科学基金在推动科研支撑系统建设和资料、成果共享方面的思考

罗云峰 陆则慰 柴育成

(国家自然科学基金委员会地球科学部,北京 100085)

1 NSF 和 NSFC 资助目标的不同

1950年,美国国家科学基金会(NSF)成立。经过半个多世纪的发展,以“政府拨款、宏观引导、自由申请、民主评审”为主要特征的科学基金制已成为包括美国在内的许多国家支持基础研究和应用基础研究的最主要模式^[1]。1986年,中国国家自然科学基金委员会(NSFC)成立,科学基金制在我国正式实施。NSFC在管理和运行机制上,主要借鉴了NSF运作30多年后形成的一套相对成熟的机制,17年来,对我国基础研究和人才培养发挥了重要作用,深得广大科技工作者的好评。

通过几次大的战略调整,NSF目前定位于促进国家科学进步,推动国家健康、繁荣和富足,保证国防安全等三大方面。资助目标则主要聚焦于:科学思想、研究人才和研究支撑系统三大方面。即,致力于最前沿领域的开拓研究和科学发展对社会的服务;致力于多样化、具有国际竞争力和全球视野的高质量人才的培养;致力于便利的、达到最新技术水平研究设备和可共享的信息、资料库的建设^[2]。NSF的资助范围除基础研究、应用基础研究、工程技术中心外,还包括科学教育、仪器设备以及科学信息化建设等。而NSFC的主要任务定位于资助自然科学基础研究和部分应用研究,发现和培养科技人才,促进科学技术进步和经济、社会发展。NSFC的资助目标是“研究项目”和“人才培养”两大互补的板块。

可以看出,和NSF相比,NSFC在资助目标上缺少研究支撑系统这一部分,包括仪器设备建设和资料、信息化建设等。

2 NSF 和 NSFC 经费及经费使用方式的不同

图1、图2分别给出NSF和NSFC成立以来经费的年变化和年增长情况^[2],图3所示则为NSF与NSFC总经费比值的年变化情况。可以看到,尽管NSFC成立以来的平均年经费增长速度(22.3%)是NSF同期的近三倍(7.7%),两国基金会总经费之比呈明显的下降趋势,但双方经费投入的绝对差值仍呈逐年拉大的趋势。

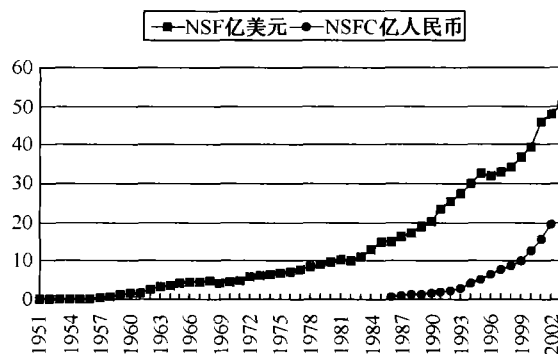


图1 NSF和NSFC成立以来的经费的年变化

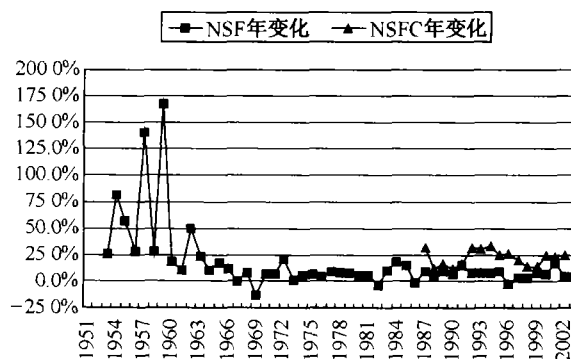


图2 NSF和NSFC经费的年增长

本文于2002年12月19日收到。

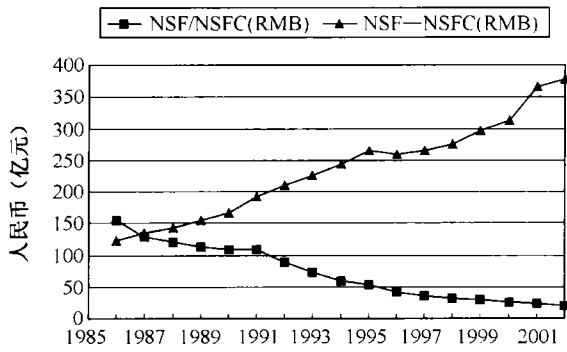
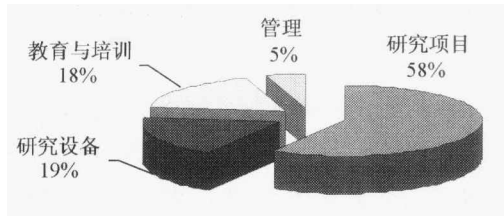
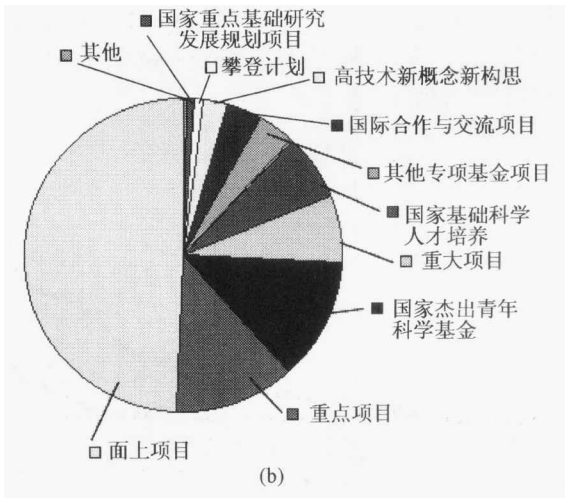


图3 NSF和NSFC经费增长情况的比较



(a)



(b)

(a) NSF为1999年情况;
(b) NSFC为1996—2000年平均情况
图4 NSF与NSFC经费使用示意图

表1 NSF地球科学部1999、2000财政年度经费使用情况

单位:百万美元

经费使用方式	1999年	与总经费比例	2000年	与总经费比例
研究项目	292.9	61.9%	298.1	61.4%
研究设备	171.74	36.3%	178.09	36.7%
教育和培训	6.71	1.4%	6.93	1.4%
行政管理	1.63	0.3%	2.36	0.5%
总计	472.98	100.0%	485.48	100.0%

GEO资助上述研究设备费用的具体用途如下(参见表2):资助国家大气科学研究中心(National Center for Atmospheric Research, NCAR)(占38.6%);资助多用户大气研究设备(Multi-User Atmospheric Facilities)(占8.6%);资助大洋钻探计划运行费(Ocean Drilling Program Operations)(占18.1%);资助科学研究考察船的维护(Academic Research Fleet/ship Operations)(占24.6%);资助地震合作研究机构(Incorporated research Institution for seismology)(占6.6%),以及其他地球科学研究设备(占3.4%)等。这些研究设备的资助是基于以下基本考虑的^[2]:(1)是前沿科学研究必不可少的基础支撑;(2)超出任何研究项目的建设能力;(3)避免无谓的重复建设;(4)可提供基金项目资助的研究者共享使用。以NCAR为例,经费主要用于以下几方面:大型科学计算中心的建设和计算能力的及时更新,在此基础上,持续多年发展共同体公用天气系统模式和气候系统模式,供所有的科学家使用;建设和维护专用气象探测飞机,这种飞机具有极高的性能,能穿进强对流云内部对中尺度强对流天气的结构进行观测,能探测大气成分的垂直结构和化学组分的含量,能对云雾降水粒子的细微结构进行采样、分析等,这是大气物理、大气探测、大气环境、大气化学、人工影响天气等研究的最重要的直接探测工具;建设和维持大型相控阵地面雷达,这种设备可用于从地面遥测中高层大气的结构和成分等,是中高层大气研究非常重要的探测设备;还有许多其他重要的科学研究设备建设等。同时,NCAR每年为许多学者和流动研究人员提供访问、学习或工作的机会,多年来为美国乃至全球大气科学研究、教学和业务发展培养了大量人才,我国就有不少优秀的科学家曾到NCAR访问、学习、工作,其工作环境和仪器设备都是最先进的,人员分工明确,科研支撑系统非常健全,共享程度很高,显示出极高的工作效率,整个环境的确是有利于创新研究的环境。在我们提倡大力营造创新研究环境的今天,了解和学习这样的管理模式和思路

由于资助目标的不同,两国基金会在呈逐渐拉大趋势的经费的使用方式上自然也不相同。

图4(a)所示为1999年NSF的经费使用情况。除5%的经费用于管理外,研究项目经费占总经费58%,教育和培训的费用占18%,值得注意的是,用于资助研究设备的部分占总经费的19%。对于涉及大量野外观测和实验、需要大量科学数据积累的地球科学研究来讲,NSF用于研究支撑系统的资助费用则更多。以NSF地球科学部(GEO)1999、2000财政年度为例(见表1),研究设备费用分别占36.3%和36.7%,占年度总经费的1/3以上。

是重要而必须的。

表2 NSF 地球科学部 1999、2000 财政年度研究设备

经费分配	经费使用情况		单位:百万美元	
	1999年	比例*	2000年	比例*
国家大气科学研究中心	66.35	38.6%	68.15	38.3%
多用户大气研究设备	14.82	8.6%	15.32	8.6%
大洋钻探计划	31.1	18.1%	32	18.0%
科学研究考察船的维护	42.25	24.6%	44	24.7%
地震合作研究机构	11.3	6.6%	12.6	7.1%
其他地球科学研究设备	5.92	3.4%	6.02	3.4%
总计	171.74	100.0%	178.09	100.0%

* 指占研究设备总经费的比例

图4(b)所示为NSFC 1996—2000年经费使用示意图^[4],可以看到,NSFC的费用基本用于研究项目和人才板块,没有专门用于资助研究设备和科学信息建设的费用。从1999、2000两年NSFC的经费使

用情况看(如表3),在研究工具方面,除了包含在本来就占很小份额的专项基金中的科学仪器专项外,没有其他专门用于资助研究设备和资料中心的费用。

事实上,通过对地球科学部大气科学领域最近三年面上资助项目经费的使用情况统计(见表4),项目总资助经费中,计算费、资料费和仪器费均占相当大的比例。不包括耗材和实验室改装费等费用,设备费2000年最少为9.5%,2001年高达为18.5%,3年平均占资助总经费的13.7%;计算费2002年最少占14.5%,2000年高达22.5%,3年平均占总经费的18.25%;资料费3年均均在10%以上,平均占总经费的11.23%。3项总和3年平均占总经费的43.27%,2001年几近一半。

表3 1999—2000年度国家自然科学基金经费使用情况

单位:万元人民币

类别	1999年	占总经费(%)	2000年	占总经费(%)
面上项目	47163.3	46.9	63348.4	60.0
重点项目	8258	8.2	8617	8.2
重大项目	11455	11.4	765	0.7
国家杰出青年科学基金	12450	12.4	25075	23.7
其他专项基金项目	3484.3	3.5	5782.2	5.5
高技术新概念新构思	2358	2.3	1421.7	1.3
国家基础科学人才培养基金	8400	8.4	3804	3.6
国际合作与交流项目	3832.7	3.8	5236.2	5.0
攀登计划	960	1.0	221	0.2
国家重点基础研究发展规划项目	2219.1	2.2	0	0.0
合计	100580	100.0	105653.5	100.0

表4 大气科学领域面上项目经费使用情况

单位:万元人民币

使用经费	2000年		2001年		2002年	
	金额	百分比(%)	金额	百分比(%)	金额	百分比(%)
资助总金额	835.0		1006.0		1444.0	
计算费	187.62	22.5	186.3	18.5	213.0	14.8
资料费	86.66	10.4	128.0	12.7	153.5	10.6
设备费	79.12	9.5	186.3	18.5	177.4	12.3
三项之和	353.40	42.3	500.6	49.8	543.9	37.7

注:比例指与资助总金额的之比;计算费、资料费、仪器费分别为申请费用乘以资助总金额与申请总金额之比。仪器费在统计时并未包括耗材费和实验室改装费。

3 存在的一些问题

让我们来分析一下大气科学领域近三年资助项目中资料费、计算费和仪器费的使用情况。资料费主要用于研究资料的购置和加工费用,从购置资料的种类看,同一年不同资助项目间资料重复购置严重,同年资助经费购置的许多资料又与往年资助项目的购置资料相重复,造成一定的浪费;另外,许多资助项目中加工过的资料和研究成果,也正是许多

其他科学家所需要的,有很强的可持续利用价值,但无法共享,又造成一定的浪费。可以想象,全委每年几千项,多年几万项的基金项目,暂不计项目之间资料的重复购置,仅这些项目产生的有价值的研究成果和珍贵的科学资料就有许多,但我们目前的管理中除科学论文外,对其他资源的管理还没有明确、详细的办法。事实上,重复购置资料的费用加上无数研究项目中涉及的重要科学资料和成果,可以建设不少可供广大科学家共享的信息或数据管理共享中

心。

从大气科学近三年的情况分析,仪器设备费用主要用于微机、打印机和小型研究设备的购置等,而计算费则主要用于微机以外的大型科学计算所需的机时费。我们有理由相信我们资助的许多项目中都有相当数量的仪器设备费和计算费,全委一年资助项目中这部分费用应占不小的比例,多年加起来这部分费用是相当可观的。这两部分费用加起来,估计除保证每个项目本身相关费用使用外,用其中重复的部分应该可以建成可供更多项目负责人使用的、可做大科学研究的、可持续发展和社会共享化程度高的基础研究支撑设备系统和先进的计算中心。也许用其中的一部分,我们就能建造自己的大气观测飞机,我国是一个受气象灾害影响最大的国家之一,暴雨、台风、大风等强烈天气灾害每年造成上千亿元的损失,但到目前为止,对于我国中尺度强烈天气系统的结构和概念模型,我们就是拿不出自己的认识,国外的探测飞机不能来观测,而国内又一直缺乏这种能力。也许同样用其中的一部分经费,也能建设和更新许多大气科学研究急需的、重要的大型观测仪器设备,这些正是大气科学研究中目前急缺的,大气环境、大气探测、大气物理等重要研究领域近年来进展不很明显直接与缺乏这些重要的研究设施和基础条件有关。类似的例子不胜枚举。

总之,和 NSF 比较,NSFC 尽管没有专门的支撑系统经费板块,但多年来,我们实际用于资助设备、资料 and 计算的 actual 费用,也就是说相当于部分支撑系统功能建设的资助经费占相当大的部分。而这笔相当可观的资源是不太能明显看到的,也是无法让更多的科学家分享的。

事实上,目前包括大气科学在内的许多学科领域的创新性研究都强烈地依赖于大型计算设备、先进的观测设备和大量软硬件条件的支持,而这些又都是一个科学基金面上和重点项目所难以达到的。一些较小的单位,正是由于科研支撑条件,如资源、设备、资料、信息等限制,即使有好的科学思想和优秀的研究者,也只能去做一些不过分依赖于上述软硬件条件的研究工作,要得到国家科学基金项目的资助就很难。由于资源、资料、信息的作用如此的突出,单位之间、部门之间只能设法保持资源上的优势,势必造成资源配置的重复建设和不合理。资源的不合理配置,既是资源本身的浪费,又导致广大科技工作者的积极性和才智不能得到充分的发挥。

4 一些思考

美国联邦政府认为,由政府资助的科学设备、资料、数据,都是宝贵的国家资产。美国公民的意识中,强烈地认为纳税人不应该为相同的资源建设付两次费用,如以科学资料的费用为例,一次为生产信息,一次为获取信息是不合理的。因此,美国公民对联邦政府资助的科学数据、信息等有着强烈的共享要求。最终导致以市场经济为标志的美国联邦政府在资源、数据、信息等在内的国有资产管理上,采用与市场经济不同的“完全开放与共享”的国家政策^[4]。

如前所述,以 NSF 为例,就有专门的科学研究中心和资助研究设备的费用。由 NSF 资助的国家科学中心或通过其他途径资助建设的先进的科学设备、信息和资料中心,保证在全美范围内,凡获得 NSF 项目资助的科学家,每年均可以自由申请科学设备和仪器的使用。如地球科学部大气科学处,下属有专门的低层和高层大气观测和设备组,仪器和设备由专业技术人员负责管理、标定、维护和更新。这样一方面大大节约资源,另一方面,大大提高仪器的集成使用和对大型科学试验的支持;更重要的是,可以供全国任何有好的科学思想而得到基金委资助的优秀科学家使用。资料的使用也一样,社会共享程度同样很高。

我们不乏好的科学思想,也不乏聪明睿智的科技人才,在继续注重对创新思想和人才培养的同时,给任何有创新思想的科学家提供好的研究支持条件就显得尤其重要。科学成果产出的必要条件是“人+思想+工具”,如果不在研究设备(支撑条件)这个科学研究活动的重要一环上下工夫,原创性研究成果的获得无疑是困难的。

作为资助国家基础研究和应用基础研究的主要部门之一,NSFC 能不能争取在目前“项目”和“人才”两大板块的基础上,再增设“科研支撑条件建设”板块,建立科学设备和资料中心,为基础研究提供切实的创新环境;另一方面,也可对目前基金现有资助项目经费中的相应部分进行调整和新的管理。先进的科研支撑条件的建设必将进一步推动我国基础研究的发展和研究成果的更多涌现。

在信息、资料和成果的共享方面,建议成立国家自然科学基金委员会管理的资料中心,根据科学领域或其他科学的分类法,下设分布式资料管理和服务中心,主要负责:科学信息和资料的收集、整理、质量控制和对比分析;基金研究成果的管理、重要资料

的归档和持续利用;各科学领域国际战略和发展的基础数据和资料调研;以及以不高于生产成本的价格向全国的科学家(第一步首先向受科学基金资助的科学家)提供共享服务。优化科学基金的使用效率。

此外,在充分了解国际现有基础研究和应用基础研究评价体系的基础上,取其合理、去其不合理,制定我国基础研究和应用基础研究成果的评价标准和评价体系;分析、评价科学基金资助项目的成果、绩效和科学基金对国家的贡献;为国家制定有利于源头创新的政策提供科学、可靠、可行、有力的支持;对委内外评议(审)专家的评议(审)活动和质量进行评估等。引导我国基础研究和应用基础研究评价体系和评价标准的制定。

前任副总理李岚清明确指出,在科学研究的评

价体系上,完全可以借助国际已被多年实践检验的成功模式。推而广之,在项目资助模式,资源配置和资料、成果共享的机制等影响科学研究活动的一些主要环节,我们是不是也可以更深、更广地学习和借鉴一些发达国家新的、成功的经验,为我国基础研究的发展创造更好的条件。

参 考 文 献

- [1] 柴育成. 发展与社会主义市场经济体制相适应的科学基金制的思考. 中国科学基金, 2002年, 16(6): 358—360.
- [2] 美国国家科学基金会网站([Http://www.nsf.gov/](http://www.nsf.gov/)).
- [3] 1996—2000 国家自然科学基金资助要览, 国家自然科学基金委员会.
- [4] 刘闯, 王正兴. 数据开放带来国家兴旺——美国国有科学数据“完全与开放”共享国策剖析. 科技时报, 2002年2月7日.

SOME THOUGHTS ON THE NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION IN PROMOTION OF THE SHARING SYSTEMS ESTABLISHMENT FOR RESEARCH FACILITIES, DATA AND OTHER RESOURCE

Luo Yunfeng Lu Zewei Chai Yucheng

(Department of Earth Sciences, NSFC, Beijing 100085)

·基金纵横·

国家自然科学基金与本科教育

周延泽

(国家自然科学基金委员会办公室, 北京 100085)

高等学校通过教学和教育工作来培养高层次的人才才是其根本任务,教学工作始终是高等学校的中心工作之一。本科教育作为高等教育的主体和基础,抓好本科教学是提高整个高等教育质量的重点和关键。没有高质量的本科教学,就不可能有高质量的研究生来源,也不可能有高质量的科研队伍和高校教师队伍的源头补充。

自然科学基金与本科教学之间存在必然的联系,即没有高质量本科教学作后盾,自然科学基金所支持的基础研究队伍以及所产生的成果不可能有持

续的高水平。国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)很早就注意到了这一点,采取了很多措施,对基础研究人才培养给予了越来越多的关注,如设立青年基金、国家杰出青年科学基金,资助创新研究群体等,还设立专项建立基础科学人才培养基地,直接支持本科教学,已逐渐形成了项目与人才两大板块构成的资助体系。但是总的来说,在高等教育的人才培养方面,自然科学基金注意比较多的或者说重心还是在研究生特别是博士研究生的培养,而对本科生培养的关注从力度上讲还有

本文于2002年11月22日收到。