

美国卫生部与国家科学基金会对高校研究资助的比较

吕凌峰 刘颖勃 方晓阳
(中国科学技术大学人文学院 合肥 230026)

〔摘要〕 本文通过具体数据分析了美国国家卫生部和基金会在政府对高校资助中的地位和作用,并对比分析了美国卫生部和国家科学基金会对高校不同学科的资助特点,以期对我国科学基金管理提供借鉴。
〔关键词〕 美国卫生部(HHS) 国家科学基金会(NSF) 高校 研究经费 [中图分类号] C93 G3

近 30 年来,美国的研究开发(R&D)经费一直遥遥领先于世界其他国家,其总额约为日本、德国、法国、英国、意大利、加拿大 6 个国家的总和。如此之高的经费约 95%来源于联邦政府和企业界。以 2000 年为例,美国共投入 R&D 经费 247.52 亿美元,其中联邦政府与企业界分别投入 169.34 亿和 65.13 亿美元,分别占经费总额的 26.3%与 68.4%。虽然企业对 R&D 的投资远远超过联邦政府,但企业界的投入大多用于自身企业的技术开发,而极少向基础科学研究投资。在美国,从事基础科学研究的主要单位是高等院校,其资助机构主要是联邦政府的美国卫生与人类服务部(简称卫生部 HHS)、美国国家科学基金会(NSF)、国防部、能源部、航空航天局和农业部 6 大部门,它们对高校科学研究的资助约占政府所有部门提供给高校经费的 95%以上。为了理清这 6 大部门中美国卫生部和国家科学基金会对高校科学研究的资助情况,本文拟通过具体数据来讨论美国国家卫生部在政府对高校资助中的地位和作用,分析美国卫生部和国家科学基金会对高校不同学科的资助特点,以期对我国科学基金管理提供一些借鉴。

一、美国卫生部与国家科学基金会在政府各部门中对高校资助的地位

美国高校研究经费主要来源于政府、企业界、非营利机构等,但主要是来自政府各部门。以 1998 年为例,美国高校共获 R&D 经费 257 亿美元,其中 152 亿来自政府,约占高校 R&D 经费总额的 60%;其次是来自高校本身,约 50 亿美元,约占 20%。联邦政府为高校提供的经费主要是来自联邦政府的各个部门,主要有卫生部、国家科学基金会、国防部、能源部、航空航天局、农业部等十几个部门。(相关数据参考表 1 与图 1)

从表 1 和图 1 可以看出,20 多年来,美国卫生部提供给高校的研究开发经费虽略有起伏但总体呈上升趋势。并且从 1975 年以来,一直占联邦政府

表 1 几个主要政府部门对高校研究开发活动承付额的百分比(%)

年度	政府各部门 总额(亿美元)	卫生部	国家科学 基金会	国防部	航空 航天局	能源部	农业部
1971	13.45	36.7	16.2	12.8	8.1	5.7	4.4
1975	24.11	47.8	18.0	8.4	4.5	5.5	4.5
1980	42.63	47.2	16.1	11.6	3.7	6.7	5.1
1983	49.66	48.2	15.8	14.6	3.8	6.0	5.5
1986	65.59	49.4	15.1	16.7	3.9	5.3	4.2
1989	86.72	52.6	14.5	13.7	5.0	5.2	3.8
1991	101.69	54.3	14.1	11.3	5.2	6.1	3.8
1993	112.08	52.2	13.9	14.4	5.5	5.2	3.9
1995	119.33	52.6	14.5	13.3	5.9	5.0	3.6
1996	122.51	56.4	14.1	11.3	5.8	4.5	3.5
1997	123.62	56.5	14.8	10.4	5.7	4.6	3.4

数据来源: NSB, Science and Engineering Indicators, 1998

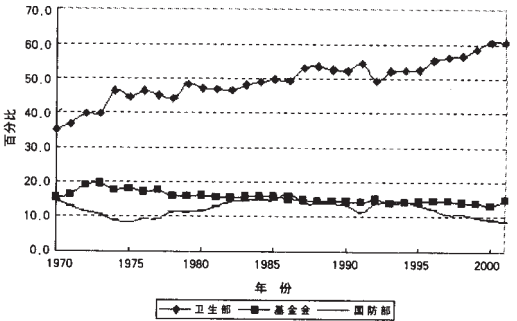


图 1 基金会、国防部、卫生部资助高校经费占政府各部门总额的百分比

给高校经费的 50%左右,遥遥领先于联邦政府其它部门对高校的资助,并且总体呈上升趋势。而在美国科学研究中担任着重要角色的国家科学基金会,长期以来其投入一直在政府各部门提供给高校经费总额的 15%左右徘徊,有时甚至低于国防部,居联邦政府各部门中的第二位。

二、美国卫生部与国家科学基金会研究开发经费的分配

虽然国家科学基金会提供给高校的 R&D 经费在联邦政府各部门中仅居第二位,但从经费的分配与使用来看,其绝大部分用于资助高校的 R&D 活

动。现以 1995 和 1997 年国家科学基金会的 R&D 经费为例进行简要评述。

1995 年，国家科学基金会共有 R&D 经费 22.19 亿美元，其中 19.66 亿美元被分配到高校，占国家科学基金会经费总额的 88.6%，其余的分配到高校以外的 R&D 机构。在上述经费中，20.44 亿美元用于基础研究，占国家科学基金会经费总额的 92%，其中高校占了 89.2%，数额达到 18.25 亿美元。从另一个角度计算，即高校从国家科学基金会获得的基础研究经费占当年国家科学基金会经费总额的 82.2%。1997 年国家科学基金会的 R&D 经费分配与 1995 年类似，当年国家科学基金会经费总额的 86.4% 被分配到高校，总额的 80% 用于高校的基础研究。从 1995 和 1997 两年的国家科学基金会的 R&D 经费分配来看，国家科学基金会仍然秉承了基金会成立之初时提倡的以支持高校基础研究为主的思想。

表 2 1995 年国家科学基金会 R&D 经费分配(亿美元)

	总额	高等院校	政府内部 R&D 机构	工业界 R&D 机构	非营利 R&D 机构	其它
总额	22.19	19.69	0.21	1.11	1.14	0.07
基础研究	20.44	18.25	0.19	0.84	1.10	0.06
应用研究	1.75	1.41	0.02	0.27	0.04	0.01
开发研究	0	0	0	0	0	0

数据来源: NSB, Science and Engineering Indicators, 1996

表 3 1997 年国家科学基金会 R&D 经费分配(亿美元)

	总额	高等院校	政府内部 R&D 机构	工业界 R&D 机构	非营利 R&D 机构	其它
总额	22.19	19.69	0.19	1.25	1.56	0.10
基础研究	20.44	18.25	0.18	0.90	1.49	0.08
应用研究	1.75	1.44	0.01	0.34	0.06	0.06
开发研究	0	0	0	0	0	0

数据来源: NSB, Science and Engineering Indicators, 1998

从表 2 和表 3 中可以看出，国家科学基金会对应用研究资助极少，在 1995 和 1997 两年中，资助应用研究的经费均约占国家科学基金会各年总额的 8% 左右，并且这为数不多的应用研究经费也大部分分配到高校。在开发研究方面，国家科学基金会在 1982 年之前曾有极少量的投入，但 1982 年之后再也没有给予过资助。国家科学基金会不资助开发性研究的特点，与联邦政府其它主要部门对 R&D 的资助有着非常大的区别，因为其它主要部门在开发性研究方面总是或多或少地给予一些资助，如卫生部在 1995 年对开发研究的资助约占总经费的 12%。由此可见，国家科学基金会近十几年来一直坚持着重点资助高校的基础研究、兼顾少量的应用研究、不资助开发性研究的观点。

美国卫生部的经费分配与国家科学基金会大不一样。以 1995 年为例，美国卫生部研究开发经费的总额是 114.81 亿美元，而分配到高校的经费为 62.70 亿美元，仅占美国卫生部经费总额的 54.6%。

产生这种结果的原因，与卫生部拥有多所下属研究院所有关，如国立卫生研究院(NIH)以及其它下属研究所每年就需要很大一部分经费予以支持。虽然卫生部分配到高校的经费比例相对于国家科学基金会较少，但总额较大，且偏重于资助基础性研究，因此对高校的基础研究扶持与促进具有较大作用。

三、美国卫生部与国家科学基金会对高校学科研究资助的比较

在美国高校，每年大约吸收国家科学基金会 85% 以上的研究经费、美国卫生部 60% 左右的研究经费，加上联邦政府其它部门的支持，美国高校所得资助数目是相当可观的。为了探讨美国高校不同学科所获经费支持的力度，可以把联邦政府几个主

表 4 政府主要部门对高校不同学科研究承付额占政府总额百分比的前 4 名 (以 1993、1994、1995 年的平均数为例)

领域(100%)	第一(%)	第二(%)	第三(%)	第四(%)
所有科学和工程领域	卫生部 (55.9)	基金会 (16.7)	国防部 (11.3)	航天部 (6.1)
1.所有科学领域	卫生部(61.0)	基金会(15.9)	国防部(7.9)	航天局(5.4)
(1)物质科学	基金会(33.4)	能源部(25.5)	航天局(19.4)	国防部(11.2)
天文	航天局(64.1)	基金会(31.5)	国防部(4.4)	—
化学	基金会(35.6)	卫生部(27.1)	国防部(14.4)	能源部(14.2)
物理	能源部(40.8)	基金会(27.4)	航天局(18.3)	国防部(12.3)
其它	基金会(67.6)	航天局(29.2)	能源部(1.9)	国防部(1.2)
(2)数学	基金会(59.3)	国防部(29.5)	能源部(5.3)	卫生部(5.0)
(3)计算机科学	国防部(57.9)	基金会(34.8)	航天局(5.4)	能源部(1.2)
(4)环境科学	基金会(48.5)	航天局(22.7)	国防部(18.8)	能源部(9.2)
大气科学	基金会(40.0)	航天局(33.6)	能源部(15.9)	国防部(8.0)
地球科学	基金会(53.8)	国防部(19.8)	能源部(13.0)	航天局(12.9)
海洋学	基金会(50.9)	国防部(37.8)	航天局(9.2)	能源部(2.2)
其它	基金会(48.6)	航天局(43.4)	国防部(6.3)	能源部(1.7)
(5)生命科学	卫生部(84.8)	农业部(5.8)	基金会(5.0)	国防部(2.1)
农业科学	农业部(97.1)	卫生部(2.3)	航天局(0.4)	能源部(0.2)
生物学	卫生部(85.3)	基金会(7.1)	农业部(3.6)	能源部(2.3)
环境生态学	基金会(42.1)	农业部(36.6)	国防部(20.1)	航天局(0.9)
医学	卫生部(96.3)	国防部(2.2)	能源部(0.7)	航天局(0.4)
其它	卫生部(76.0)	航天局(8.9)	基金会(8.7)	国防部(4.8)
(6)心理学	卫生部(86.2)	国防部(7.4)	基金会(4.8)	航天局(1.6)
(7)社会科学	卫生部(46.5)	基金会(23.9)	农业部(23.1)	国防部(6.2)
人类学	基金会(97.1)	国防部(2.8)	农业部(0.1)	—
经济学	农业部(73.5)	基金会(24.0)	卫生部(2.3)	国防部(0.1)
政治学	基金会(99.7)	卫生部(0.3)	—	—
社会学	卫生部(62.1)	农业部(20.4)	基金会(16.8)	航天局(0.7)
其它	卫生部(70.1)	基金会(17.8)	国防部(12.0)	航天局(0.1)
(8)其它科学	卫生部(49.8)	基金会(34.6)	国防部(7.3)	航天局(7.0)
2.所有工程领域	国防部(44.5)	基金会(25.2)	航天局(13.4)	能源部(9.8)
航空航天	航天局(58.8)	国防部(37.6)	基金会(3.6)	—
化工	基金会(53.8)	能源部(32.0)	国防部(10.3)	航天局(4.0)
土木	基金会(69.5)	国防部(21.4)	能源部(8.6)	航天局(0.5)
电气	国防部(65.7)	基金会(28.3)	航天局(4.7)	能源部(1.3)
机械	国防部(55.5)	基金会(25.7)	航天局(10.4)	能源部(8.4)
材料	国防部(65.8)	航天局(12.0)	基金会(11.5)	能源部(10.8)
其它	基金会(25.6)	卫生部(22.3)	国防部(16.6)	能源部(14.1)

数据来源: NSB, Science and Engineering Indicators, 1998

注: 航天局即为美国国家航空航天局; 由于数学、计算机科学、心理学没有下设具体的学科，故在本文分析时直接作为一个具体学科。

要部门在 1993、1994、1995 年对高校不同学科的平均资助经费作一排名,并分析美国卫生部与国家科学基金会在高校学科研究资助中的地位与作用。

由表 4 可见国家科学基金会与其它联邦政府部门对高校 R&D 资助有如下几个特点。

1. 国家科学基金会基本对每个学科的研究都有资助;除了农业科学和医学分别主要由农业部和卫生部资助之外,国家科学基金会对其余 21 个具体学科研究的资助排名都在前 3 名之内。这一方面反映了国家科学基金会对高校学科资助的广泛性,另一方面也反映了对学科研究资助的高强度性。而在各学科受资助排前 4 名的部门中,卫生部仅仅对农业科学、生物科学、医学、心理学、社会学、化学 6 个学科进行了资助。由此可以看出,国家科学基金会强调对学科资助的广泛性,而卫生部重点资助的对象是生命科学以及相关学科领域。

2. 受国家科学基金会资助而排名第一的有 10 个学科,占 23 个具体学科的 2/5 以上,超过了任何其它部门;受卫生部资助而排名第一的学科只有 4 个;受国防部资助而排名第一的学科也只有 4 个;另外,受国家科学基金会资助而排名第二的学科也达到 7 个,即受国家科学基金会资助而排名第一和第二的学科共有 17 个。因此可以说,国家科学基金会是高校大多数学科研究经费来源的主要政府部门之一,而卫生部是高校中生物学、医学、心理学、社会学等学科研究经费的主要资助者。

3. 在表中的“其它”各栏中,国家科学基金会占据了物质科学、环境科学、工程 3 大领域中“其它”学科的政府部门经费来源的第一位。由于这些“其它”学科大多数是一些交叉、边缘、非某个特定专业的学科,因此卫生部、国防部等政府部门极少给予关注;而国家科学基金会对这些学科的研究资助较多,客观地反映了国家科学基金会“为各知识前沿交叉学科的研究提供均衡的资助”的思想。

4. 在表 4 中可以看出,高校不同学科研究经费的政府来源一般都是 1~2 个主要部门。排在前两名的资助部门一般就占政府各部门资助该学科总额的 70%~100%,排名第一的部门一般就占该学科政府来源经费的 40%以上,多的甚至达 95%以上。如,国家科学基金会对人类学、政治学的资助都占政府支持该两个学科总额的 97%以上,卫生部对高校医学的支持也占政府总额的 96%以上。这充分反映了高校学科研究经费来源集中性的特点与学科和专业有关。

四、美国联邦政府各部门 资助高校的方式对我国的启示

综上所述,就联邦政府各部门对高校经费资助

的总量而言,国家科学基金会远远比不上卫生部,但是,卫生部资助高校的经费 85%以上集中在高校的生命科学领域。如 1995 年,卫生部共资助高校 62.7 亿美元,占当年高校政府来源经费总额(119 亿美元)的 53%,其中 53.7 亿美元用于生命科学领域;而同一年国家科学基金会对高校资助的总额却只有 18.2 亿美元。因此,卫生部给高校生命科学领域的经费资助是国家科学基金会、国防部、能源部等部门不可比拟的。

然而,决不能以经费的比例来衡量各部门对高校的作用。因为从不同学科受到资助的情况来分析,国家科学基金会的作用远远超过了其它任何政府部门,起到了其它政府部门不可代替的作用。其理由,一是国家科学基金会对高校学科资助具有广泛性和高强度性;二是国家科学基金会对高校的资助起到了与其它部门相互协调、相互补充的作用,特别是有些学科没有专业性较强的政府部门对其资助时,国家科学基金会资助就成了最主要的支持。可以说国家科学基金会是联邦政府各部门中唯一为科学发展而资助科学研究的部门,其目标与定位就是如何促进科学的进步和普及,而卫生部等其它联邦政府部门主要是为了它们自身的业务需要而重点资助高校某些学科。因此,国家科学基金会对高校大多数基础学科的发展起着极其重要的作用,同时卫生部对生命科学领域的巨大支持又大大缓解了国家科学基金会对高校生命科学领域经费资助的不足。

美国联邦政府各部门对美国高校资助的特点对我国科学基金的管理有着重要的启示作用。目前,我国政府部门的一些部委都有自己的科学基金,但是,各部委基金之间缺乏相互协调和相互补充,各部委基金对学科资助的针对性也不明显,尤其是教育部、科学院、自然科学基金委、社科院、各省级基金等一些综合性较强的基金,一般都对多种学科进行资助。这样就造成不少学者在申报基金时,用同一课题同时申报几种基金,这不仅造成有限科学基金的浪费,而且造成多种基金支持同一个热门的前沿学科而冷落某些长线基础学科的现象,致使学科发展难以宏观掌握和调控。

针对上述问题,应当认真研究:我国科学基金管理是否能仿效美国的这种方式,即业务性较强的政府部门根据需要重点资助和自己相关的学科,如卫生部重点支持与生命科学相关的学科;其它基金可否减少对此种学科的资助甚至不予资助,这样政府部门基金的针对性就非常明显;剩下的学科是否由国家自然科学基金委来协调补充。现实是,目前我国科学基金的申请管理存在着严重的门户之见,如卫生部系统的高校一般向卫生部申请基金比较

(下转第 60 页)

效用梯度变化的极端情况是效用的丧失,如对于部分耕地而言,由于不合理的人类利用,使其严重沙漠化,从而丧失农业生产能力,粮食生产的效用降低到极点。此时,也就导致了区域适宜土地面积的下降。这一变化,直接影响到粮食供求关系的变化,即使需求仍保持稳定,区域土地利用也会相应地变化,以保持需求与供给之间的相对平衡。

效用梯度的变化受自然因素、社会经济因素变化的复杂影响,同时也受土地利用整体变化与局部变化的影响。除上述例证外,区域土地产品的输入、输出,将全球土地利用紧密联系成一个整体,一个区域的土地利用变化会辐射到其它区域,影响其它地区土地的效用梯度。效用梯度的变化,往往带来区域土地利用的结构变化,以及空间形式的调整。

三、人类的强化与调控

1. 技术进步提高了土地利用的强度

作为土地利用的主体,人类的作用是无论如何都不能忽略的。人口与人口组成的变化影响到社会对土地功用需求的变化;劳动力投入是土地功用产出的重要投入因素,劳动力数量与质量的差异直接影响土地功用的产出水平。最为重要的是,人类不断创新土地利用技术,使土地利用强度得到不断提高,使单位面积的土地产出高速增长,从而改变了单元土地的效用梯度。

在确认土地利用变化的基本原因是需求的变化后,我们知道了影响需求变化的一切因素,包括影响人口数量变化的生育率、死亡率、灾害、疾病、人口政策等,以及影响个体需求量变化的传统习惯、收入水平、宗教信仰、文化水平、政策调控等众多因素。这些都是土地利用变化的驱动因素。而在分析土地资源的约束与效用梯度后,也确认了影响土地单位面积产出的各种要素,包括地形、地质条件、土壤、温度、降水、土壤肥力与水分状况、自然灾害、作物种类等影响土地功用的一切自然因素;也包括栽培技术、灌溉技术、肥料技术、育种技术、劳动力投入程度、机械使用水平、农业信息化水平等多种社会经济因素,甚至其它邻近或非邻近区域的土地利用变化,都会驱动区域土地利用的变化,其中自然也包括技术进步等人类的作用。不过目前对体制与政策的作用显然强调得还不够。

2. 体制与政策的复杂影响

体制与政策对土地利用的影响是多方面的。首先,它会影响需求的变化,如我国解放初期的人口政策与近二三十年的计划生育政策,前者因倡导“人多力量大”,而使人口数量激增;后者因倡导人口控制,遏制了人口增长率。总人口的变化使得土地产品的需求量发生变化。节假日的调整、一周五

天工作制等通过刺激消费,也会增加个体与群体的需求,其中也包括对土地产品的需求。更有甚者,通过粮票、布票、油票等票据制,约束了人群对土地产品的需求。

其次,体制与政策因素会影响需求满足的方式。理论上,满足土地产品需求的方式,主要是扩大利用范围、增加利用强度或从区域外部输入相应产品。体制与政策因素,往往可以人为抑制或增大产品的区域转移,或在利用范围与利用强度间有所倾斜。如加大投资力度,进行农业技术创新、应用、推广,强化土地利用强度的提高。这一类影响,主要体现在土地功用的供给方面。

最后,体制与政策因素还会影响区域土地的效用与效用梯度。明显的例证如西部大开发战略、退耕还林还草区域政策、三峡工程、南水北调等。这些区域与工程的开发建设,无不改变着沿线及周边地区土地的经济效应与生态效应,实质上改变了这些土地的效用梯度。这一类影响,理论上虽可解释,但却给定量分析带来一定的难度。

结语 要预测区域土地利用的变化。既然区域土地利用变化是在人类活动、社会需求、土地资源三者相互作用过程中发生与发展的,本文对此也进行了较全面的分析,那么能否据此进行区域土地利用变化的预测?在上述分析中,需求的满足通过土地利用的类型面积与单位产出来反映,两者都容易量度;土地资源约束中的适宜面积与土地总面积,也容易量度;效用梯度可根据利用类型的性质,选取单位面积的产出效益(经济效益、生态效益、综合效益等)来约略判定。而对“效用”,只要能在用地类型间比较其大小,就可以大致判断其是否能满足应用的需要,且完全可以通过需求与供给间缺口的大小来反映出来。如果我们确实能定量地预估区域对各种土地功用的需求变化,同时明了区域现有的土地利用状况,以及区域土地产品的输入输出状况,就应该不难界定各种土地利用类型的变化状况。在清楚各土地利用类型的变化状况后,根据各点的效用梯度,进行空间制图分析,也不难估算出土地利用将要发生变化的空间位置。问题的关键是如何对各类需求进行定量,如何考虑体制政策变化对需求、需求满足的方式及效用梯度的影响。这些都是值得探讨的问题。

参考文献

- [1] 李晓兵. 国际土地利用——土地覆被变化的环境影响研究[J]. 地球科学进展, 1999, 14(4): 395-399
- [2] 李秀彬. 土地利用变化的解释 [J]. 地理科学进展, 2002, 21, (3): 195-203
- [3] 蔡运龙. 土地利用/土地覆被变化研究: 寻求新的综合途径[J]. 地理研究, 2001, 20, (6): 645-652

(责任编辑 王宏章)

(上接第 39 页)

容易,而申请教育部或其它部门基金就比较困难;但卫生部系统的高校有很多非生命科学领域的学科,如经济、社科类专业,这些专业在卫生部系统即使做得再好,往往也申请不到基金。因此,各部委基金不应该只注意申请人所在单位的隶属系统,而应该先决定本部门基金学科资助的针对性,然后根

据申请人的条件,择优支持。当然,仅靠一两个部门带头这样做还不行,必须建立一套系统的科学基金管理体系,由政府相关部门来统一协调各部委基金,使各种科学基金资助真正做到既有学科针对性,又具有相互协调性、补充性。

(责任编辑 肖庆山)