

美国经济形势对基础科研的影响

顾雁峰

(中国科学技术部, 北京 100862)

摘要:近10年来美国在科研论文的产出量和引用次数的纵向比较上有所下降,但横向看,仍是世界上论文引用次数最高的国家,可见其基础科研影响力仍然保持着全球领导地位。2011年,居高不下的失业率和两党激烈的政治斗争构成了美国基础科研发展的外部环境。本文着重研究这种政治、经济气候对美国基础科研的资助主体和承担主体的影响,这些主体包括联邦部门、联邦科研机构 and 大学,并分析了这些主体在特定环境下所采取的应对策略。

关键词:美国;基础科研;两党政治;失业率

中图分类号: F171.244; G311(712) **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2012.05.010

自2009年下半年美国经济止跌回升以来,美国政府一直被持续低迷的就业形势所困扰。根据美公布的2011年第三季度经济数据,当年7—9月份,美国GDP增长达到2.5%,较前一季度翻番(有分析人士预计,这一增幅将贯穿整个2011年的下半年);申领失业救济的企业下岗工人总数约为365万人,是金融危机爆发后3年以来的最低水平。但相当一部分人对这些数字持谨慎的乐观,与里根时代4.8%的经济复苏速度相比,奥巴马政府领导下的经济振兴步伐显然差强人意,甚至有经济学家指出,美国GDP增长必须达到3%以上的水平,才能从根本上扭转当前的颓势。尤其令奥巴马政府备受指摘的高失业率问题仍然未见明显起色,自今年3月以来,周失业人口数量持续保持在400 000人以上。根据美国劳工部公布的最新数据显示,美国失业率连续三个月保持在9.1%的高位。在1 400万失业大军中,有接近45%的人失业超过6个月以上。

面临这种经济情势,奥巴马政府使出浑身解数,力求在大选之前力挽狂澜,重振声威,无奈党派政治使得其种种努力大打折扣。从当年4月的总统预算案受阻导致联邦政府濒临关门的困境,到年

中财政赤字和国债上限的激烈争执险些使美国丧失国家信用,再到近期两党针对就业法案的殊死博弈迫使奥巴马总统情急之下只能将法案化整为零,以零敲碎打的方式催促国会尽早通过其中的部分内容,象驴两党的三次激烈交锋凸显了美国国内当前的政经气候。

在这种经济和政治形势的影响下,美国的科研管理部门、科研机构和大学也无法独善其身,不得不应时而动。综合美国联邦部门官员、研究人员、大学管理层的观点,美国科研界面临的最迫切的两大挑战:一是,联邦预算实际收缩和未来预算前景的不明朗;二是,对经济和就业产生明显而直接的推动力已经成为一种“泛经济化”的行政目标,给基础科研和公益研究造成巨大压力。

一、联邦科研预算

(一) 愿望与现实

半个多世纪以来,每当出现国际冲突或者全球性事件时,美国联邦政府在科研上的投入就会增加。在金融危机爆发后登上政治舞台的奥巴马总统对科技的倚重也达到了历史新高,力图举科技创新

作者简介:顾雁峰(1977-),女,经济学硕士,主任科员,主要研究方向为科技政策与管理。

收稿日期:2012年3月21日

之力盘活美国的经济,只是这种愿望屡屡遭遇现实的尴尬。

2009年,上任之初的奥巴马总统在美国科学院年会上发表演讲,提出要将美国的科研投入比例提高到占GDP的3%。有关专业人士根据国家科学基金会(NSF)出台的最新数据测算,要实现3%这一目标,2011年联邦政府的直接科研投入应比2008年的水平实际增加8.96%(指排除通胀因素以后的实际增加值),即达到1 605.96亿美元,而2010年年初,奥巴马总统向国会提交的2011年度联邦科研预算申请总额为1 476.96亿美元,差额达129亿美元。

2010年底,《美国竞争力再授权法案》得到国会批准,其中延续了布什政府出台的《美国竞争力计划(ACI)》所设定的在10年(2006—2016年)间将国家科学基金会(NSF)、能源部(DOE)科学办公室和商务部技术标准局(NIST)的联邦预算翻番的目标。但与布什政府时期的政治气候大不相同^①,本次法案的通过,不仅没有实现象驴两党的合力支持,反而造成两党的分离。在这种政治阴云的笼罩下,三部门科研预算翻番的进程无疑将会受到影响。在2011年的预算申请中,奥巴马政府对能源部科学办公室、国家科学基金会和商务部标准技术局的科研预算总体增加了6.6%,具体增幅分别为4.6%、8%和6.9%^[1]。按照当初的测算,如果要完成10年翻番的目标,三部门科研预算的增幅应保持在年均7.2%。

2011年预算批准结果在党派持久对抗中一拖再拖。2011年4月15日,由两党分庭控制的美国国会最终在七次延续临时拨款后达成妥协,即2011年除国防部以外的各联邦部门预算总体上维持2010年的水平,这次妥协的结果并没有特别提出对上述三个重点部门的科研预算大幅增加。因此,结果可想而知,最终拨款法案批准的三个部门预算,除DOE增加了4.4%外,其他两个部门都遭遇预算缩减,降幅最大的是NIST,降幅达到12.4%^[1]。

在2012年预算申请中,奥巴马政府再次坚持对三个重点部门大幅增加预算,平均增幅达到

12.9%^[2],但是对翻番目标的实现之日已经讳莫如深。根据白宫预算管理办公室(OMB)对未来政府预算前景的预测,实现翻番目标可能需要20年。这就意味着,奥巴马总统希望通过大力发展基础科研保持和提升国家竞争力的意愿严重受挫。总统科技顾问霍尔德伦在国会质证时也坦承“2011年,我们显然不在(实现翻番的)轨道上……,(而能否回到这一轨道上),……还有待于国会对2012预算申请的批准情况”^[3]。

(二) 联邦科研机构

联邦政府是美国基础科研的主要资助力量,57%的基础研究靠联邦科研经费支持。在预算吃紧的大气候影响下,美国联邦科研机构自然也深受其害。2010年年底,奥巴马总统提议,未来两年内联邦雇员停止加薪,诸如DOE、NIH等国家实验室的雇员也不例外。

根据OMB的划分,美国资助基础科研的联邦机构主要有3家,即NSF、DOE和美国国立卫生研究院(NIH),其中NIH的经费占到联邦基础研究预算的一半以上。

2011年,国会最终批准NIH的预算额为306亿美元,较之总统预算中318亿美元的预算申请,缩减了12.17亿美元,相比2010年的拨款水平,不仅没有增加反而降低了1%^[1]。这对自2003年以来预算水平(扣除通胀因素)一直没有实质增长的NIH来说^②,无疑是雪上加霜。

2009年至2010年两个年度,美国政府欲通过经济刺激资金对NIH追加拨款104亿美元。奥巴马总统称之为“美国有史以来对生物医学研究领域的最大一次增资”。NIH的项目支持率也由危机前的17%~18%上升到20%~21%,在金融危机影响下呈现逆势上扬的局面。2011年,刺激资金的“短期繁荣效应”即将消失,NIH院长柯林斯博士早在2010年时就曾对媒体坦言这种担忧,在没有新的经费来源的情况下,2011年项目支持率将会出现一个“资助落差(funding cliff)”。美国总统科技顾问霍尔德伦也对这种先扬后抑的科研资助现象表示担

① 布什政府时期,《国家竞争力法》得到国会大力支持,三个重点部门的总体预算实现10%以上的大幅度增加,计划在7年内实现三部门科研预算翻番的目标。

② 2003年以前的5年是NIH预算持续提升并翻番的阶段。

忧，2011年联邦科研预算的实际缩减，与他的这种担忧相互呼应。

有关政策研究专家将这种资助现象称为“boom-bust cycle（笔者译：激增急减）”模式，并预测其导致的后果将是：一些刚刚开始的高质量的科研项目被迫中断或取消，大学毕业生对专业领域更高学历的追求兴趣减弱，相关专业研究人员的就业前景受到影响。就NIH的院外资助对象而言，初涉科研领域的中青年科研人员受到的影响最大。

（三）大学

1945年，万奈瓦尔·布什发表《科学——无尽的前沿》报告，因大学科研对国家长远利益至关重要，建议政府加大资助力度。迄今，大学已经发展成为美国科研体系的重要支撑力量，承担着一半以上的基础科研任务^①。

而联邦资金也是大学科研经费的主要来源，虽然近年来在大学科研经费总量中的占比有所下降，但基本保持在60%左右。除此之外，大学自有资金、州和地方政府资助分别占比20.4%和6.6%。当前，美国上至联邦下至州和地方政府都因经济低迷而财政吃紧^②，而大学的自有资金因生源扩增和政府拨款下降而呈整体缩减之势，致使大学的科研资助前景笼罩一层阴影。

二、奥巴马政府惟“经济”和“就业”是举

奥巴马政府虽然有心加大力度支持美国的基础研究，但是面对严峻的经济形势和紧迫的就业压力，白宫已明确宣称解决就业问题是美国当前国内政策的核心要务。美国劳工部部长索利斯曾在白宫网站上撰文表示，提振美国的经济和就业市场是奥巴马政府所有政策的根本出发点^④。

对比2009年和2011年先后发布的两份美国创新战略，美国政府在支持基础研究方面的措辞已悄然变化，2009年的创新战略，奥巴马政府批评往届政府基础科研投资上的短视，并立足长远，将对基础研究的倾力支持视为对保持国家竞争力和世

界领导力的长线投资，可谓信心满满、声势浩大；而2011年的创新战略，将基础研究视为商业创新（commercial innovation）的支撑，通过后者间接作用于经济增长，基础科研的战略意义明显淡化^③，字里行间透露出，政府对未来基础研究投入大幅增长的决心减弱，将更加关注可直接作用于经济和就业环境的投资。

事实上，这种转变在2010年年初就已显现苗头。2010年3月，白宫科技政策办公室（OSTP）和国家经济委员会（NEC）联合发布信息征集通告，就如何促进大学科研成果快速转化向联邦部门、科研机构、企业、大学和NGO广泛征集意见。而此举的目的也很明确，即探索如何增强联邦资助的科研活动对经济的影响力^⑤。

2011年10月28日，白宫网站上发布了奥巴马总统致所有联邦科研部门和机构的备忘录^⑥，敦促各部门未来5年（2013—2017年）在继续保持基础科研质量的同时，切实加速联邦科研成果转化，注重转化效率和结果，并再次重申要“增强联邦科研投入对经济和社会的影响力”。备忘录责令各联邦实验室管理部门在半年内拿出具体落实计划，各相关机构在半年内提交进展报告。

该备忘录的出台并不是毫无来由的，早在2010年初，美商务部就已进行提前铺垫。商务部长骆家辉牵头组织相关部门、机构、企业等各界代表召开大学科研成果转化的专题研讨会。他在致辞中提到，鉴于美国当前的就业形势和在新兴产业领域面临的激烈的国际竞争，美国不可能再不计结果的投资于大学科研，并被动等待企业找上门来接手科研成果转化；受联邦资助的大学要思考如何平衡基于学术兴趣的研究和以服务经济和就业为目标的科研^⑦。

在经济和就业指标压倒一切的气候影响下，美国联邦部门和机构纷纷试图向国会和纳税人证明本部门科研支出的经济回报率，如NIH院长柯林斯博士在国会听证和接受媒体采访等多个场合引证经济学家的结论说，联邦政府向生物医学领域每投入1美元，就能产生2美元的收入。在2012年预算申请

① 根据NSF数据显示，2008年美大专院校承担了56.1%的基础科研任务。

② 有数据显示，美国35个州都面临高赤字财政。

③ 原文：“The commercial innovations that drive economic progress often depend on breakthroughs in fundamental science……”。

中, NIH援引医学研究联合会的报告结论称, 2010年, NIH的科研经费保证了487 900人就业, 其中包括研究人员和成果转化企业雇员。在促进产业创新方面, 柯林斯称, 美国约有100万人从事生物医药产业, NIH的科研投入为这些人挣得840亿美元的年收入和900亿美元的出口产品和服务。

三、各相关部门、机构和大学的应对举措

(一) NIH: 大力发展转化医学, 积极促进技术转让, 努力开拓国际合作

1. 大力发展转化医学

金融危机造成普遍的资金短缺, 在这种情况下美政府对生物医学领域的巨额投资, 引起一些纳税群体的异议, 尤其是当人类基因组计划的完成并没有如预期迅速给人类带来巨大的健康财富时, 这种投资就显得更加扎眼。美国医学创新委员会曾于2010年发表报告, 批评NIH长期以来过多注重基础研究而忽略了成果转化。因此, 让生物医学研究成果尽早快地产生健康收益, 成为NIH的当务之急。

为此, NIH实施了一系列促进转化医学的计划, 包括“罕见和被忽视疾病疗法研究”、“干预开发的快速通道计划”、“疗法快速开发计划”和“NIH-FDA伙伴计划”等, 这些计划针对诊断产品和疗法开发过程的不同阶段, 设计了不同的着力点。2011年, 为全面系统地推进转化医学的发展, NIH正式启动酝酿已久的机构改革, 撤销了下属的研究资源中心(NCRR), 建立“国家转化医学促进中心(NCATS)”, 统一归口管理由各所和中心管理的以促进转化为目的的计划和资源, 并将NCATS作为NIH转化医学研究体系的核心, 通过与研究者、产业界和病患群体的直接互动, 有效利用基因组学、生物化学和信息学方面的研究突破, 促进诊断和治疗创新技术的开发、测试和利用。

与此同时, NIH与FDA正在合力开发一种化合物毒性筛查芯片, 可用于药物开发早期的毒理测试, 旨在大幅度地降低药物开发的风险和成本。

2. 积极促进技术转让

NIH和FDA的科研成果往往是偏初期的技术成果, 且生物医药类的商业开发素来具备“高风险”的特性, 无形中抬高了技术转让的“门槛”, 使小企业望而却步。另外, 企业只有在确认一项科研成

果的商业价值后, 才愿意花大价钱投入商业开发。

有鉴于此, NIH设计了两项新的许可模式, 即“初期评估许可协议(EELA)”和“初期独占商业许可协议(ECLA)”。这两类许可针对注册资本500万美元以下、创业时间不到5年且雇员少于50人的初创企业^[8]。

EELA提供为期一年的独占许可, 企业从NIH现有专利中选取感兴趣的技术成果, 进行初期的商业化技术开发尝试。NIH收取少量的专利实施费。一年后, 如企业愿意继续持有独占许可, 并有能力继续实施商业化开发, 可与NIH签署ECLA许可协议。ECLA也为企业提供了优惠条件, 包括延迟分段支付初期的专利实施费, 延迟支付专利使用费、商业化初期只缴纳少量专利申请费, 且费用缴纳可不与商业开发阶段绑定等。

NIH通过新的许可模式, 降低了入门费, 并有效分散了企业产品开发的风险, 有利于吸引中小企业参与NIH科研成果的开发。

3. 努力开拓国际合作

在促进科研成果向市场产品转化的同时, NIH也在努力寻求可与其分摊科研成本与风险的国际伙伴, 以期达到高效利用科研资源的目的, 实现“用更少的资源办更多的事儿(do more with less)”。

2010年, NIH与中国自然科学基金委签署了生物医学合作协议。柯林斯博士在接受媒体采访时坦言, 美国的高赤字财政已经运行到顶点, 原先靠财政支持的各项工作都受到掣肘, NIH进入了非常困难的时期, 目前的预算仅能支持1/7的项目申请, 项目支持率降到30年来的最低水平。在这种情况下, 国际合作可以有效地分担科研成本, 避免重复劳动, 使有限的资源得到更加充分的利用。

与此同时, NIH还与总部设在英国的一个全球性慈善组织Wellcome Trust合作, 在非洲开展“非洲人类遗传与疾病”的基因研究项目, 一方面利用非洲丰富的基因资源, 实现新的科研突破; 另一方面, 可以将针对非洲低收入人群开发的低成本医疗器械和诊断技术引入美国, 用于美国的欠发达地区。可谓是一举多得的项目。

(二) NSF: 注重需求导向的基础科研, 促进产研合作

NSF是美联邦机构里唯一没有特定专业领域的

科研资助机构，其科研经费的一半用于资助基础科学发现，1/3用于资助科研基础设施建设。大学和学术团体是NSF的主要资助对象，占70%以上。在对未来联邦经费预期不明朗的情况下，NSF仍然坚持提出要保持美国在科学与工程领域前沿研究的领导地位，但同时也强调以下2点：

1. 注重需求导向的基础科研

虽然NSF的重要职责在于促进基础知识的发现和创新，但是面对当前的“泛经济化”的政策压力，NSF也提出要进一步“密切资助计划与社会需求间的联系，发挥知识创新对经济繁荣和社会公共福利的重要作用”。为实现这一目标，NSF承诺加强与各利益相关者的联系，并在未来计划制定和实施过程中，广泛征求各方意见，以确定重要的公共需求以及NSF在其中的作用点，从而实现其对国家经济和公众福利的贡献。

2. 促进产学研合作

为了促进基础科研成果朝着体现应用前景的方向转化，NSF通过签署备忘录、协议等形式加强研究机构与产业界的合作。其中一个重要的计划是“创新伙伴计划（PFI）”。该计划主要支持以大学科研人员 and 中小企业为主体、多方参与的转化平台研发和建设，为大学科研成果转化、科技创业人才培养和创业环境培育奠定基础。

（三）DOE：创建“能源区域创新集群（ERIC）”的新模式

DOE是预算持续增长的少数联邦部门之一，代表着奥巴马政府战略投入的重中之重，也肩负着“释放创新能量”、“带动经济发展”和“创造就业机会”的重任。

在继续支持“能源前沿研究中心”开展能源技术的基础研究的同时，能源部携手其他6个联邦部门（和机构）联合资助“能源区域创新集群”计划。该计划被能源部长朱棣文称为是“最好的、最直接能够创造就业、减少能源依赖和节省开支的手段”^[9]。

参与机构包括：能源部、商务部经济发展局、标准技术局、小企业局、劳工部、教育部和NSF。这7个参与方利用各自现有的资金、计划和资源对参与区域创新集群建设的研究机构、大学、企业、非营利机构等提供资金、服务和其他相关协助，以产学研结合的方式，共同探索和实现节能建筑技术从基础研究

到工程开发、再到终端产品的系列创新和突破，并探索和积累建立积极高效的公私合作关系的经验。

这一计划被认为是美国联邦政府支持建立自下而上的创新体系而采取的前所未有的大举动。

（四）大学：积极探索科研成果转化

经济前景不明朗的情况下，美大学纷纷探索成果的有效转化机制，每一个月都会有各种名目的转化机构在大学里建立。在波士顿和加州这些商业创业资源发达、大学科研水平高的地区，大学与产业界已经建立非常紧密的合作关系，并且已经形成了较为成熟的转化链条。而外部转化环境还不够成熟的大学，诸如约翰·霍普金斯大学正在积极寻求州政府甚至国际资源，构建商业化创业环境。

其间，一种集资助、创业辅导、人员培训等多功能于一体的新型转化模式——“概念证明中心”（POCC）^[10]正在受到美国政府的重视。当前，美国政府正在分析POCC成功实现转化功能的内外部因素，并试图在总结利弊的基础上，形成可推广的经验做法，从整体上促进美国大学的成果转化。

四、评议

NSF公布的最新数据证明，美国近10年来在科研论文的产出量和引用次数的纵向比较上有所下降，但从横向来看，仍是世界上论文引用次数最高的国家，可见，其基础科研影响力仍然保持着全球领导地位。从长远的来看，支持科学家在基础科学领域的探索和创新是NSF、NIH等机构的重要职责之一，也是其经费投入的重头戏。因此，美国的基础科研虽然在短期内深受国内政治和经济气候的影响，但绝不足以撼动其半个世纪以来所积累的根基和规模。

另外，从NSF和美国科学院最近发布有关报告来看，以中国为代表的亚洲国家在科研投入、论文和专利产出等指标上突飞猛进，美科学界为美国未来的科研领导地位感到担忧，主张在积极开拓国际科技合作的同时，进一步提升国内的科研水平和质量。奥巴马总统的创新战略以及NSF新近出台的《通过发现与创新振兴美国战略(2011—2016)》^[11]，将保持美国在科研与教育的全球领导力作为首要目标。因此，美国是一个有着忧患意识的国家。在经济压力缓解之后，基础科研对国家的长远战略意义又将被提上议事日程。■

参考文献:

- [1] Sargent J F. Federal Research and Development Funding: FY2011[R]. Washington, DC: CRS, 2011-03-25.
- [2] The President's Plan for Science and Innovation: Doubling Funding for Key Science Agencies in the 2012 Budget[R]. Washington, DC: White House OSTP, 2011-02-14.
- [3] Jones R M. OSTP Director Testifies Before House Appropriators [EB/OL]. (2011-05-16). <http://www.aip.org/fyi/2011/057.html>.
- [4] Solis H. Combating Unemployment[EB/OL]. (2009-11-06). <http://www.whitehouse.gov/blog/2009/11/06/secretary-solis-combating-unemployment>.
- [5] OSTP, NEC. Commercialization of University Research Request for Information[J]. Federal Register, 2010, 75 (57): 14476-14478.
- [6] The White House, Presidential Memorandum—Accelerating Technology Transfer and Commercialization of Federal Research in Support of High-Growth Businesses[EB/OL]. (2011-10-28). <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2011/10/28/presidential-memorandum-accelerating-technology-transfer-and-commerciali>.
- [7] Locke G. Remarks at R&D Commercialization Forum, National Academy of Sciences[EB/OL]. (2010-02-24). <http://www.commerce.gov/news/secretary-speeches/2010/02/24/remarks-rd-commercialization-forum-national-academy-sciences>.
- [8] OTT.NIH Start-Up Exclusive License Agreements in FY12 [EB/OL]. (2012-03-10). <http://www.ott.nih.gov/startup/default.aspx>.
- [9] Poll S. First Energy Regional Innovation Cluster Announced [EB/OL]. (2010-08-26). <http://thinkprogress.org/climate/2010/08/26/206634/first-energy-regional-innovation-cluster-announced/>.
- [10] University Proof-of-Concept Centers Changing US Commercialization Landscape[J]. Technology Transfer Tactics, 2010, 4(9):129-144.
- [11] NSF. Empowering the Nation Through Discovery and Innovation—NSF Strategic Plan for Fiscal Years (FY) 2011–2016[R]. Arlington, VA: NSF, 2011-04.
- [12] Gonzalez H B. America Competes 2010: FY2012 Funding and FY2008–FY2011 Funding Summary[R]. Washington, DC: CRS, 2011-07-08.
- [13] Britt R. Universities Report \$55 Billion in Science and Engineering R&D Spending for FY 2009: Redesigned Survey to Launch in 2010[R]. Arlington, VA: NSF/SRS, 2010-09.
- [14] Kelderman E. Recession Pushed State and Local Higher-Ed Spending to 25-Year Low in 2010[N/OL]. The Chronicle of Higher Education, 2011-03-08. <http://chronicle.com/article/Recession-Pushed-State-and/126647>.
- [15] NSF. FY 2010 Performance and Financial Highlights[R]. Arlington, VA: NSF, 2011-02-15.

An initial analysis on the impacts of US economy on the country's basic research

GU Yanfeng

(The Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: America has been maintaining a leading level in the basic research and keeps the highest paper citation in the world, although the amount of academic papers published and papers' cited number have decreased in the last decade. In 2011, the stubbornly high unemployment and fierce rivalry between the two parties have formed an unavoidable environment for US basic research. This article analyzes the impacts of the overall climate on the main entities involved in basic research, be it a Federal department, or an agency or a university. It also introduces their response to the impacts.

Key words: U.S; basic research; two-party politics; unemployment rate