

谈国家科学基金的合理投入

周永惠 李志丹

(西安交通大学, 西安 710049)

社会主义市场经济的建立,促进了经济、社会的发展,与此同时所产生的需求,也给基础性研究的发展带来了新的机遇和挑战。

众所周知,基础性研究是科技、经济、社会发展的源泉和后盾。任何国家的基础性研究,都是以国家财政支持为主,经过长期积累和不懈的努力,保证其持续进行和发展。通过国家投入,对科技资源进行优化配置,以适应国家经济和社会发展之需要。随着时代的进步,世界上基础性研究的规模、广度、深度、速度不断发展,不仅先进国家,而且不少发展中国家和地区都认识到,由基础性研究发展起来的新思想、新概念、新技术、新工艺、新产品等对驱动经济增长、提高生活质量的重要作用,纷纷加大投资、争夺人才,为本国的经济腾飞储备大量的基础性研究成果。而我国目前对科技的投入、尤其是对基础性研究的投入还远远落后于发达国家。面对新形势,结合我国国情,如何确定国家对基础性研究的合理投入,以及是否应该适当调整基础性研究中纯基础研究和应用基础研究的布局 and 经费投入的比重等问题,将是关系到我国基础性研究持续发展、稳定队伍、走出当前困境迫切需要解决的问题。

1 科学基金的重要作用

改革开放以后实施的科学基金制保证并促进了我国基础性研究的发展,与我国基础性研究命运密切相关。

我校是国家教委直属的全国重点高等学校之一。近十年来深切地感到国家科学基金的支持,对学校从事基础性研究、出高水平的成果、培养高层次人才,进一步提高学术地位和扩大国际国内的影响等方面起到了非常重要的作用。

在“七五”、“八五”期间我校是国家的重点建设单位。现有9个国家级实验室(其中5个国家重点实验室)、3个部门开放研究实验室。具有一支实力相当强的基础性研究队伍和国家建设的基础性研究基地。目前在校学生中硕士以上研究生约5000人,教职员中具有副高级以上职称者超过1000人,国家重点学科点11个,33个学科(专业)可授予博士学位,还设有8个博士后流动站,近50个专职的研究所和研究中心,基础性研究在学校科研工作中占有相当比重。获得国家科学基金资助的项目和经费在全国高校中也是较多的单位之一。由于我国科学基金制的公平和高水平的竞争,以及能获得基金资助而步入国家基础性研究队伍的荣誉感,一直是鼓舞我校科研人员,特别是中青年学者奋发向上、积极争取、献身于创新、探索的科学研究的动力之一。自1986年至1994年,我校共得到国家自然科学基金面上项目资助348项,总经费1500多万元,约占我校基础性研究经费的52.4%,如果再加上重点、重大

本文于1995年5月23日收到。

项目的支持，国家自然科学基金资助经费可占到学校基础性研究总经费的70%，这期间的基础性研究经费占全校R&D总经费的13.64%，共投入了1200多个全时人数，占我校R&D投入的全时人数的12.1%；参加自然科学基金项目研究的总人数达7930人，其中博士研究生403人，硕士研究生875人。

通过承担国家自然科学基金课题，1986年至1994年学校共培养研究生1100余名，其中硕士生900多名，博士生约200多名，出站博士后9名；学校获国家自然科学基金4项、国家发明奖15项，据国家科委信息中心公布1993年我校被《工程索引》(EI)和《科学技术会议论文》(ISTP)收录论文数均居全国高校第二位。

我校“电力设备电气绝缘”国家重点实验室，从“七五”期间就开始承担国家自然科学基金重大项目“高压电气设备中绝缘材料及其应用关键技术研究”并持续得到多项面上项目资助，总经费达200多万元。由该实验室的博士导师邱毓昌教授在国家基金资助下培养成才的刘奕路是1995年获美国总统奖的5位华人科学家中唯一的女性。又如“动力工程多相流”国家重点实验室，在“七五”期间承担了国家自然科学基金重点项目“多相流动与传热规律的研究”和十几项面上资助项目，资助金额达120多万元。他们开展的基础研究为应用基础研究和应用开发研究打下了坚实的基础，如目前已批准立项的国家“九五”工业性试验项目“原油-天然气-水三相流量仪”、列入上海市重点科技攻关项目的“60万千瓦超临界压力机组研究”都是在原来国家自然科学基金资助项目取得成果的基础上继续深入开展的研究工作，被应用到国家经济建设主战场上。先后获得国家教委科技进步一等奖、上海市科技进步一等奖、国家自然科学基金等。通过基础性研究，培养博士生15名，硕士生25名，发表论文500多篇。又如“润滑理论及轴承转子系统”部门开放实验室，十年来除面上项目外，还与兄弟院校合作承担国家自然科学基金重大、重点项目各一项，仅重大、重点项目获得近80万元经费资助，这些项目在国内外学术界产生了一定影响，他们把大部分研究生投入到基础性研究中，培养了博士生23名，硕士生90名，共获得各类科技进步奖15项。我校焊接专业博士导师史耀武教授，这些年来承担国家自然科学基金项目，开展了大量的基础理论研究工作，在国际上得到了承认，最近接到了为法国、德国在本学科取得的成果进行评审的通知。基金委支持开展的国际合作，又为国家和基金委提高了国际声望，承担国家自然科学基金项目的课题组在国外刊物上发表高水平文章几十篇，大部分被EI、SCI收录。

事实证明，国家自然科学基金制的实施，在当前市场经济机制下，对国家的基础性研究无疑是雪中送炭，体现了国家对基础性研究工作的重视，从事基础性研究的科技工作者无不感到欣慰和鼓舞。

2 面临的问题及建议

然而，回顾过去近十年的历程，由于国家投入的严重不足，在科技人员承担国家自然科学基金项目取得喜人成绩的背后，却潜伏着不少值得重视的问题。

(1) 国家自然科学基金项目一向被全国的专家、学者视为国家最高水平的基础性研究，因此在某种意义上讲，获得资助是对本人水平的承认，是一种荣誉，得到资助后确实支持了基础性研究工作。但由于国家自然科学基金项目要求高、难度大，加之近年来物价上涨因素，导致任务与经费的不匹配。也就是说，大部分基金项目本身资助的经费难以满足完成原定任务的需

要。在对我校承担科学基金项目有成效的几个院系典型调查中, 普遍反映仅靠国家自然科学基金项目资助的经费难以取得课题预期的成果, 必须同时争取其他渠道的课题经费作为补充。这对于一个已有多年投入的积累, 建成了一定规模的科研基地, 具备科研条件、同时又有一支能相互配合的研究队伍的集体来讲, 还可以通过内部分工, 争取并承担不同类型的科研项目加以解决。如我校的“润滑理论与轴承转子系统”部门开放实验室就是这样做的。他们在承担国家自然科学基金“汽轮发电机组转子轴承系统摩擦学设计和理论及应用的研究”项目的研究中, 与机电部“八五”科技攻关“轴承的优化设计、轴承型式组合方案优选和现场实测”项目的研究在同一试验台上进行不同要求的实验工作, 并通过利用本室在承担国家自然科学基金和攻关任务取得的阶段成果争取一些与企业合作的横向课题, 得到经费上的补充和经费开支上的灵活性。又如“动力工程多相流”国家重点实验室、“金属材料强度”国家重点实验室等单位的科研人员也同样是在承担国家自然科学基金的同时, 承担国家、省市攻关任务和横向科研课题。但各单位都深感负担之重, 其承受力有限而难以长期维持下去, 那么对于一个刚刚成长起来又有很好创新思想的年轻人来说, 其负担和艰难程度就可想而知了。这种状况对于年轻科技人员的成长十分不利, 也有可能因此而扼杀一些好的项目。

(2) 我校是以工科为主的大学, 在开展基础研究和应用基础研究中, 一般都有很强的工程应用背景, 必然要进行大量的试验、分析和数据处理, 同时试验台位的改造、试验消耗的辅料、外协加工、零部件的购置等, 在基金项目经费支出中占相当大的比例。比如学校金属材料强度国家重点实验室进行材料性能试验时所用的电子探针设备, 其关键件光纤探头寿命只有1年, 更新一个需3 000多美元。又如学校轴承研究所1993年承担的自然科学基金重点项目“30万千瓦汽轮发电机组摩擦学设计”, 5年研究期的经费只有30万元, 而加工3、4个轴承就需要4—5万元。另外在市场经济体制下, 外协加工费、试验人工费往往需要支付现金, 否则其所需费用在国家自然科学基金资助的强度内通常是无法承受的。我们认为一个项目如能连续得到两次资助, 才有可能出大一点成果。而目前在一个基金课题结题后申报第二个课题时, 为了避免有“无创新”之嫌而被淘汰, 只能另立新题。这一方面反映了经费资助强度不够, 另一方面也要求在资助的原则上适当考虑这种因素。同时, 建议对各学科部的投入比例上, 适当增加材料科学、工程科学、信息科学等学科的应用基础研究经费以缓解其难, 为我国经济发展做出更大更直接的贡献。

(3) 基础性研究成果最主要的表现形式之一是发表高水平的论文。目前国内核心刊物所收版面费一般为700—800元/篇, 外文刊物1 800元/篇, 国外的重要期刊如《IEEE》所收版面费用可高达3 000元/篇。这笔费用将占科学基金资助经费的20%甚至更高。科技专著的出版更困难, 尽管设立了出版基金, 但由于投入经费有限较难得到批准。

同时, 科学基金的研究工作需要研究生参与, 这不仅可以通过基础性科研活动培养高层次人才, 还可以开发和吸收年轻人活跃的学术思想及创新意识。在国外的基金课题中可以列支“雇佣”研究人员的补贴经费。但国家自然科学基金资助经费中却难以支付研究生的科研补贴费用。

另外, 参加国内学术会议或国内主办的国际会议, 其注册费目前约2 000元左右, 为了让参加课题的研究生有机会发表论文和参与国内、国际学术交流, 作为课题负责人的导师都会尽量为他们提供这种机会。

上述这些经费的开支都是完成基金课题过程中不可少的部分。因此，我们希望科学基金资助的经费在强度上和开支范围方面能给予一定的加强和适当的灵活性。

(4) 几年来，科学基金的投入有了较大增加，使科学基金项目的资助强度从1986年的每项约3万元提高到1994年的每项7万元左右，但这只能大体上弥补物价上涨等因素的影响，按可比价格计算实际资助强度并没有多大提高。由于投入总量有限而使资助规模受到限制。有些专家反映，在评审时属于很好的项目，但由于总项数不能超过限额，硬是被删掉，十分可惜。材料与工程科学部电工学科多年来资助项目一直只有20多项，从未增加过。我们认为资助规模可在原基数上适当扩大10%—15%，使面上项目获准率提高到20%左右。且资助经费不一定平均，这样不仅可以吸收更多的创新思想，也适应我国当前中青年科技人员已大批成长起来的现实，他们为了使自己探索性的研究和构思得以实现，鼓足勇气申请科学基金，使科学基金申请的人数和项目大量增加，但如果我们不给予鼓励和支持，不注意扩大资助规模，在一定程度上也影响了中青年申请基金的积极性，不利于中青年科技人才的成长，中国科技界和知识界的人才断档问题只能愈发加剧，也将会失掉一批颇有新意的探索性研究项目。我们认为，对一些探索性较强的特殊项目，可采取组织少数几位专家进行实地考察、现场评审的方法以决定取舍，先支持较少的经费让其进行试探性研究，并实行跟踪管理。

(5) 学校单纯从事基础性研究人员的人均收入达不到学校人均水平，稳定这支队伍遇到了相当难的现实问题。学校自1992年至全国事业单位工资调整增加后的1994年3年的人均月工资不足200元，而面对当前物价上涨、住房制度改革、工资制度改革等，带给工薪阶层经济上的负担，尤其困扰着学校从事基础性研究的教师。学校采取了从科研课题经费结余中提取一定比例发给课题承担者业绩津贴或奖金的方法予以补贴，而承担国家科学基金项目研究的教师，所得到的项目资助经费完成课题本身已有相当难度，他们的工资外补贴（业绩津贴、奖金等）根本无法从基金资助经费中解决。由于种种原因，我校仅每年自费出国者、公派短期或长期出国而逾期不归者、公派出国后改因私护照者多达60余人，且已持续多年。照此下去，势必使我国青年科技工作者大量流失，使我国从事基础性研究的队伍后继乏人。

总之，在市场经济体制下，根据国家财力，尽可能加大国家对基础性研究的投入，更加合理调整基础性研究中各学科之间、基础研究和应用基础研究之间的投资结构，更恰当地处理提高项目资助强度和资助规模的关系，适当放宽经费的使用限制，将会更好地促进我国基础性研究工作的发展和稳定从事基础性研究的队伍。

中央关于科技工作要“面向”、“依靠”、“攀登高峰”和“稳住一头”的方针，是新时期基础科学发展的基本方针。努力为科技工作者创造一个宽松、有利于新思想产生的稳定的基础性研究环境和条件是摆在我们面前的迫切任务。政治家的远见，各级领导对社会全面发展的责任和全社会的理解与支持，是国家基础性研究稳定发展的根本保证。

ON THE REASONABLE INVESTMENT OF NATIONAL SCIENCE FUND

Zhou Yonghui Li Zhidan

(Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049)