

· 基金纵横 ·

立足国家战略需求,积极开展基础研究

刘洁 于翠影 莫则尧 朱少平

(北京应用物理与计算数学研究所,北京 100094)

1 引言

北京应用物理与计算数学研究所创建于1958年,是一个以承担国家重大科研任务为主,同时开展基础和应用基础研究的多学科研究机构。建所至今,取得了大量研究成果,涌现出一大批有突出贡献的专家学者。我所现有在职职工660余人,其中专业技术人员400余人,包括近百名研究员。现设置有9个研究室,大部分研究室主要从事国家指令性研究任务,也有计算物理实验室、非线性研究中心等以从事基础与应用基础研究为主的研究部门,并拥有与国家网络运行中心主节点连通的高性能计算机。

目前我所的主要研究领域有:理论物理、原子物理、核物理、等离子体物理、激光物理、流体力学、应用数学、计算数学、计算机应用等。要做好应用研究,高水平地完成国家重大科研任务,必须要有好的基础研究能力,这是我所在50余年发展过程中的深刻体会。建所之初,我所拥有一大批理论造诣深厚的学者,自然地形成了应用研究与基础研究浑然一体的研究风格。上世纪70年代末、80年代初期,基础与应用基础研究已被明确地列为我所的工作重点,自此研究所积极采取措施,组织力量大力开展基础研究工作。

1986年以来,我所的基础与应用基础研究得到了国家自然科学基金的大力支持,获得来自数理、生命、地球、信息、管理等科学部的资助项目,尤其在数理学部的数学、力学、天文、物理等研究领域获得较多的资助。10年来,我所承办的北京国际计算物理中心获得国家自然科学基金的持续资助,开展了涉及计算凝聚态物理、科学计算中的

算法及图象处理等相关内容的暑期讲习班,为我国的计算物理研究领域培养了大批人才。通过国家自然科学基金项目的承担,提升了我所科研人员从应用研究中提炼基础科学问题的能力,扩大了科研人员观察、思考、分析问题的视野,促进了与国内外学术界的交流与合作。最根本的是:国家自然科学基金的资助推动了我所整体研究能力的提高,促进了国家任务的优质完成。

2 10年来国家自然科学基金申请和获得资助的情况

应用研究中包含有许多基础科学问题。要做好应用研究,必须解决这些基础科学问题,也就是不仅要“知其然”,更要“知其所以然”。从应用研究中提炼出基础科学问题,是我所开展基础与应用基础研究的一个很好的切入点,也是我所应该具有的特点与优势。通过多年的探索与实践,我们形成了“从应用中提炼问题,提高基础研究水平”这样一条开展基础研究的思路。以国家自然科学基金为重点,通过多种渠道,积极参与到国家科技计划中,争取国家自然科学基金资助项目的数量逐年增加,呈现了良好的发展态势。特别可喜的是:近年来我所承担国家自然科学基金项目的格局已实现了从基础性研究科研人员为主体向以承担指令性研究任务的科研人员为主体的转移,进一步提升了完成国家指令性任务的研究能力。

2000年以来,我所获得的国家自然科学基金各类资助项目100多项,累计获资助金额4000余万元,其中绝大部分是数理科学领域的研究项目。获资助项目详情见下列表1—3和图1。

本文于2009年12月30日收到。

表1 2000—2009年各类国家自然科学基金资助项目情况(项目数)

年度(年)	面上项目(含青年)	重点项目	杰出青年	专项基金	其他	年度小计
2000	1			1		2
2001	3	1		2		6
2002	2		1	4		7
2003	6	1		1		8
2004	5		1	1		7
2005	11			5	4	20
2006	16			1	2	19
2007	19		2	2	0	23
2008	17	1	0	1	4	23
2009	21	1	0	3	2	27
合计	101	4	4	21	12	142

表2 获得重点项目资助情况

项目编号/学科代码	项目名称/负责人	资助经费(万元)
19932010/A020401	高维粒子输运和高温高密度流体不稳定性的数值模拟研究 项目负责人:袁光伟	80
10135010/A05	现代物理中若干重要问题的数值模拟实验 项目负责人:朱少平	100
10335020/A0506	惯性约束核聚变“快点火”方案中关键物理问题理论研究 项目负责人:贺贤士	100
10835003/A0506	强激光驱动高能粒子产生、加速、输运及能量沉积研究 项目负责人:贺贤士	200
10935003/A0506	激光聚变“点火岛”问题的理论与数值模拟研究 项目负责人:朱少平	200

表3 获得国家杰出青年自然科学基金资助项目情况

项目编号/学科代码	项目名称/负责人
19725417/A04	物理学(I) 项目负责人:赵宪庚
10225105/A0114	应用数学 项目负责人:江松
60425205/F020304	并行处理 项目负责人:莫则尧
10725521/A050103	经典物理学和量子理论 项目负责人:刘杰
10725102/A0108	偏微分方程 项目负责人:苗长兴

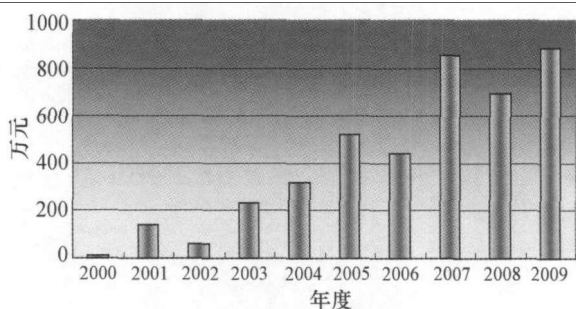


图1 2000—2009年我所获得国家自然科学基金资助项目经费情况

3 具体做法

3.1 转变观念,主动争取

观念是人类支配行为的主观意识。长期计划经济体制下的运行模式,使我所的思维模式、行为方式、价值取向等与外部日新月异的市场经济环境不相适应,创新意识和竞争意识不强,利益原则和经济价值的观念意识较弱,以“等、靠、要”为主要特征的被动式思想仍有一定的市场。过去我所主要工作是完成国家指令性任务,但随着国家科技体制改革的深入,经费来源不断多元化,科技投入渠道增多。我所意识到观念的转变是适应不断变化的新形势的前提条件,经过几年来的积极推动,大力宣传,“主动出击,寻找机遇,参与竞争,寻求合作”的市场经济思维逐渐为我所科研人员接受。

3.2 政策引导,积极调动

持续稳定、宽松的经费政策必将成为推动科学基金资助项目持续增长的经济杠杆。我所根据项目申请获准的难易程度逐步增加了课题组自主支配经费的比例,对结题评审获奖项目在所内进行宣传,对完成情况好的项目给予不同程度的奖励。随着我所获得国家自然科学基金资助项目的增长以及国家对科技投入监管力度的加强,根据不断变化的管理要求,我所两次调整自然科学基金项目经费管理政策,在科研人员中产生了不小的影响,与时俱进地发挥了政策的导向作用,为鼓励科研人员争取更多的国家自然科学基金项目提供了政策支持。

我所每年邀请管理部门的专家宣讲相关科技项目的政策和优先资助领域,使科研人员有机会直接与管理专家对话。所科研管理部门及时宣传科学基金资助项目的成果,主动到研究室宣讲国家自然科学基金的相关政策,使广大科研人员能够及时了解信息,调动了他们参与科学基金工作的积极性。

3.3 加强管理,及时沟通

我所科研管理部门随时关注新的项目指南发布情况,及时了解各类资助项目信息,根据研究方向分类汇总后,向相关科研部门及人员定向发布。科研管理部门认真学习《国家自然科学基金条例》及相关规定,根据管理过程中出现的新情况及时出台了我所《国家自然科学基金项目合(协)作经费管理暂行办法》等有关规定,不断加强国家自然科学基金项目的规范化管理,开设《基金管理战略研究》等软科学课题,探索新形势下我所组织申请和完成好国家自然科学基金项目的管理模式。通过精心组织,科学

管理,我所的国家自然科学基金工作取得显著成效,2004—2009年面上项目总平均资助率超过40%,我所从事科学基金工作的管理人员2006年被国家自然科学基金委员会授予“国家自然科学基金管理先进工作者”荣誉称号。

3.4 强强联合,优势互补

自然科学基金委一直强调“充分发挥科学基金的粘与辐射作用,推动高等学校、研究机构和企业基础研究领域的合作”。在过去的10年间,我所积极寻找进入国家和省部级重大领域和优先主题的学科方向,实施强强联合战略,以联合立项为突破口,加强与其他科研机构合作,通过第三方间接争取到国家自然科学基金重大项目和重大研究计划的资助。在此过程中我所以开放的心态,与相关的研究机构建立良好的合作关系,实现了双赢的目标。

3.5 交叉融合,集体攻关

自然科学基金委在推动科学基金研究领域合作的同时,也非常重视交叉学科的发展。而我所开展的各项科研均基于国家应用需求的大背景,在理论、试(实)验、设计和生产等各个环节中,涉及了冲击波与爆炸物理、核物理与等离子体物理、激光技术,也涉及了工程与材料科学、电子学与光电子学及计算机与计算数学等学科领域的研究及应用。我所学科设置具有的特色,使交叉融合浑然天成,加上长期集体攻关,培养了一支团结协作的科研队伍。这些与国家自然科学基金委员会提出的“‘十一五’期间促进学科交叉,加快综合性研究领域的发展,以多种方式促进这些领域整体能力的提升和关键问题的突破”的发展规划相一致。

统筹国家战略需求和科学发展需求,统筹全面布局与重点部署,既要促进学科均衡协调发展,又要结合我所具有自身优势和特色的研究方向进行重点考虑。在我所争取国家自然科学基金资助经历了自发发展的初级阶段后,申请科学基金资助的个性化趋势也是摆在我们面前的突出问题。我所在发展阶段中,注意引导科研人员的研究兴趣与国家应用需求研究的全局协调,形成优势集中、重点方向明确的良好发展格局,特别是在重点研究方向的可持续性和研究深度上进一步加强,形成了交叉融合、集体攻关的研究特色。

4 存在的问题

4.1 开放程度不够、观念还需转变

由于种种原因,我所目前仍处于相对比较封闭

的状态。前一阶段取得的成绩,得益于解放思想、转变观念。然而,面临新一轮大发展的机遇与挑战时,我们深感我所的开放程度还远远不够,因此需要进一步解放思想、转变观念、理顺管理,努力营造良好的发展环境。我们要以观念的转变,推进科学发展观的深入贯彻落实,深化对科技发展的认识,进一步激发我所活力,释放科研人员潜能,增强创新意识、开放意识,继续在全所上下形成谋发展、促发展的浓厚氛围。

4.2 科学问题的凝练能力亟待提高

从承担的国家科研任务中凝练出科学基础问题,以科学基础问题的解决推动科学工程项目的实施,同时推动学科的发展,真正做到基础与应用互相促进,进而推进学科的发展,这无论从研究还是从队伍的建设来看,都是一种可持续发展的科学发展思路。然而,要做到这一点,在完成科研任务的同时,对科技工作者还提出了更高的要求:只有加强“凝练科学问题、分析科学问题、提出解决方案”这种创新能力的培养,才能在工作过程中,不断总结、将遇到的共性问题凝练成基础科学问题,通过解决具有共性的基础科学问题反过来推动应用问题的解决,形成良性发展。然而,在这一点上,我们的能力距需求还有差距。

4.3 交叉融合的特点有待挖掘

交叉、融合已成为当今科学技术发展的特点之一。例如,高能量密度物理、高性能科学与工程计算等当前活跃的研究领域,均呈现出多学科交叉融合的显著特征。学科相对较多、学科之间均能交叉融合、集智攻关是我所的一个特点。下一步我们要结合科技发展趋势,进一步挖掘我所学科交叉融合的潜在优势,推动整体研究水平的提升。

基础研究的发展得益于重大科学发现与方法创新的促进,同时也为创造性地提出新的应用需求提供理论支持。随着我国社会与科技的不断发展,在技术推动和应用牵引两大因素的交替或共同的促进下,基础研究也得到了不同寻常的飞速发展。面对解决国家经济和社会重大问题的需求,越来越多的新的科学问题涌现出来,这就要求我们在扎扎实实做好基础与应用基础研究工作的同时,具有更加敏锐的提炼基础科学问题的能力,更加广泛的交叉融合能力。

5 结束语

多年来,我所通过不断努力,已经跨出了科学发

展的第一步。在今后的工作中,除了一如既往地鼓励科研人员积极走出去,争取更多的国家科技投入项目外,还要针对存在的问题和不足,重点提升科研工作中凝练科学问题的能力,深入了解科技政策和科技规划,积极参与国家级项目、省部级重大项目的策划与布局,有效协调和组织多学科、跨学科联合攻关,不断加强人才培养和队伍建设,扩大优势学科的优势,逐步提升竞争力,切实增强科研实力,为国家

科技发展做出新的贡献。

参 考 文 献

- [1] 国家自然科学基金“十一五”发展规划.
- [2] 年度国家自然科学基金项目指南.
- [3] 王学健. 科技发展关键在于学科交叉融合. 科学时报. <http://www.edu.cn2009-08-28>.

BASED ON THE NATIONAL STRATEGIC NEEDS TO ACTIVELY DO THE BASIC RESEARCH

Liu Jie Yu Cuiying Mo Zeyao Zhu Shaoping

(Institute of Applied Physics and Computational Mathematics, Beijing 100094)

· 资料 · 信息 ·

第 44 期双清论坛“核能发展中的关键科学问题”在北京召开

国家自然科学基金委员会主办的第 44 期“双清论坛”于 2010 年 1 月在北京召开。本次论坛的主题为:核能发展中的关键科学问题。来自国内外相关领域的 29 个高等院校和科研院所的 70 余名专家学者出席了会议。

国家自然科学基金委员会副主任沈文庆院士在开幕式上重点强调了温家宝总理提出的推进我国科技发展要突出抓好的 5 个战略重点,其中我国把发展核能在内的能源放在优先位置。他要求通过本次论坛,研讨出我国核能发展中的基础科学问题,使国家层面有科学依据地去选择新兴战略产业,同时论坛要向国家自然科学基金委提出以何种方式在哪些重点方向上给予支持的建议。

论坛安排了 8 个大会邀请报告:清华大学张作义教授的“核能发展中的部分技术基础问题”;中国科学院高能所方守贤院士的“加速器驱动的次临界堆(ADS)嬗变核废料和加速器驱动钍反应堆(ADTR)”;中国原子能研究院柯国土研究员的“当今堆物理研究中的热点问题”;中国核动力研究院王晓敏研究员的“先进高效核燃料及组件研究”;中国科学院上海应物所徐洪杰研究员的“钍-铀循环核燃料的研究”;中国原子能研究院顾忠茂研究员的“乏燃料后处理/再循环及其相关科学问题探讨”;北京大学刘春立副教授的“高放废物处置及核设施退役中的关键科学问题”;中国科学院高能物理研究所赵

宇亮研究员的“核能前沿科学问题与纳米技术”。

截至 2009 年 3 月,全世界共有 436 座商用核电机组在运行,装机总容量达到 372 GWe,为全世界提供大约 16% 的电力。现有 15 个国家的核能发电比例占到该国电力总供应量的 25% 以上。我国为适应国民经济可持续发展的需要,控制温室气体的排放,核电已步入积极发展阶段。根据国务院已通过的“中国核电中长期规划(2005—2020)”,到 2020 年我国的核电装机容量将达 82 GWe 或更高,占全国发电量的 5%。

与会专家指出当前核裂变能可持续发展必须解决两大问题:即铀(钍)资源利用的最优化和核废物的最少化。论坛就核能发展的科学问题做了广泛探讨,认为现阶段的关键科学问题主要有以下 5 个方面:(1) 核燃料和核材料;(2) 核反应堆的新原理,新设计和新方法;(3) 乏燃料后处理;(4) 高放废物;(5) 核能中的交叉学科研究。

与会专家认为国家自然科学基金委员会在核能领域的基础和应用基础研究中可发挥重要作用,其资助目标是为建立我国独立自主的具有创新能力的核能可持续发展体系提供科学支撑、技术积累和人才培养。

(数理科学部 李会红 蒲钊 供稿)