

INSFC

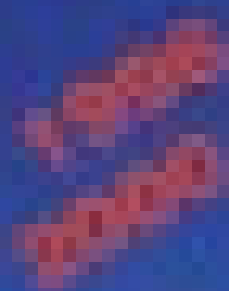
国家自然科学基金 “九五”优先资助 领域

1996 -
2000

国家自然科学基金委员会

INSPIRE

国家自然科学基金 “九五”优先资助 领域



国家自然科学基金委员会编

国家自然科学基金“九五”优先资助领域

1996 年—2000 年

国家自然科学基金委员会

北京大学出版社

1995 年

新登字(京)159 号

书 名: 国家自然科学基金“九五”优先资助领域

著作责任者: 国家自然科学基金委员会

标准书号: ISBN 7-301-02336-7/Z053

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

电 话: 出版部 2502015 发行部 2559712 编辑部 2502032

排 印 者:

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

版本记录: 787×1092 毫米 16 开本 4.5 印张 80 千字

1995 年 4 月第一版 1995 年 4 月第一次印刷

印 数: 0001 8000 册

定 价: 10.00 元

目 录

第一部分 国家自然科学基金“九五”优先资助领域

第一章	遴选国家自然科学基金“九五”优先资助领域的背景与指导思想	(3)
第二章	国家自然科学基金“九五”优先资助领域	(9)
第三章	实施国家自然科学基金“九五”优先资助领域的保障措施	(27)

第二部分 科学部(组)“九五”优先资助领域

第四章	数理科学部“九五”优先资助领域	(33)
第五章	化学科学部“九五”优先资助领域	(39)
第六章	生命科学部“九五”优先资助领域	(43)
第七章	地球科学部“九五”优先资助领域	(51)
第八章	材料与工程科学部“九五”优先资助领域	(54)
第九章	信息科学部“九五”优先资助领域	(59)
第十章	管理科学学科组“九五”优先资助领域	(62)

附 录	国家自然科学基金优先资助领域战略研究工作大事记	(64)
-----	-------------------------------	------

第 一 部 分

国家自然科学基金“九五”优先资助领域

第一章 遴选国家自然科学基金 “九五”优先资助领域的 背景与指导思想

一、遴选国家自然科学基金“九五”优先资助领域的背景

基础性研究涵盖基础研究和应用基础研究两类研究活动,即包含:以探索未知、认识自然现象、揭示客观规律为主要目的的基础研究;围绕重大或广泛的应用目标,探索新原理、新方法,开拓新领域的定向性研究;以及对基本科学数据系统地进行考察、采集、评价、鉴定,并进行综合、分析、探索基本规律的研究工作等。基础性研究通过探索和揭示客观规律来帮助人们“认识世界、改造世界”,从而成为建设社会精神文明,造就高层次科技人才,发展科学、文化,推动社会进步的巨大力量;同时,基础性研究作为新技术、新发明的源泉和先导,又成为推动现代科技和经济持续发展的重要支撑和后盾。近代社会发展的历史表明,数学、物理、化学等基础学科的突破和发展,使人类社会的思想和经济两个方面实现了革命性的变化。正如小平同志指出的那样:“不论是现在或者今后,还会有许多理论研究,暂时人们还看不到它的应用。但是,大量的历史事实已经说明,理论研究一旦获得重大突破,迟早会给生产和技术带来极其巨大的进步。当代的自然科学正以空前的规模和速度,应用于生产,使社会物质生产的各个领域面貌一新。”(《邓小平文选》第二卷,第87页)

我国经过四十多年的努力,建立了一批实力较强的基础性研究机构,形成了一支素质较高的科技队伍,为促进我国的科技进步,促进国民经济和国防建设的发展做出了重要贡献。特别是改革开放以来,我国

政府以高瞻远瞩的战略眼光,重视和关怀科学技术的发展,为加强基础性的研究,制订了一系列方针、政策和措施。但是由于种种历史性的因素,我国基础性研究与发达国家相比,还存在相当大的差距。为实现我国现代化发展的战略目标,国家提出了“面向、依靠”的方针和“攀高峰”的要求,在不断完善科技工作“三个层次”布局的同时,进一步深化科技体制改革。科学技术要为经济的发展做出重大贡献,基础性研究要成为我国科技发展的坚实后盾。江泽民主席还指出,“在未来的新世纪中,中国科学技术应该有一个大的发展,为人类文明做出新的更大贡献”。因此,加强和发展我国的基础性研究,对于实现经济发展战略目标,促进社会进步,具有十分重要的战略意义。

国家自然科学基金制是我国科技体制改革的产物。国家自然科学基金委员会的基本任务就是要根据国家发展科学技术的方针、政策和规划,遵照科学自身发展的规律,有效地运用科学基金,指导、协调和资助基础研究与应用基础研究工作,发现和培养人才,促进科学技术进步和经济、社会发展。当前,要根据国家在深化科技体制改革中提出的“稳住一头,放开一片”的方针,稳定和加强基础性研究的队伍,按照“面向、依靠”和“攀高峰”的精神,持续稳定地支持基础性研究,使我国有更多的领域在世界上占有一席之地并不断增强其解决国民经济建设、社会发展和国防建设中重大的或深层次的科学问题的能力。

国家自然科学基金建立十多年来形成了面上、重点、重大项目三个层次和点、面结合的资助格局,以适应基础性研究的发展规律和客观需要。考虑到创新是基础性研究的灵魂,“八五”期间我们实行了“控制规模,提高强度,拉开档次,支持创新”的方针,对创新程度高的项目予以强化支持。与此同时,鉴于基础性研究中的探索、创新难于规划、预测的特点,每年都将 60% 以上的经费用于支持面上自由申请项目,鼓励科学家按照自己的意愿进行探索。对于已经出现的一些对本学科或相关学科能起到带头作用的新增长点、或对国民经济建设具有重要意义的成果,当它们需要得到进一步的更高强度的支持或组织学科交叉的大项目来促进它们发展时,我们就通过设立重点或重大项目,使其得到更迅速、更充分的发展。我们曾在“八五”期间优中选优地支持了一批高水

平的项目,取得了可喜成绩。如黄昆主持的半导体超晶格微结构研究;张恭庆将无穷维 MORSE 理论应用于偏微分方程的研究;郭可信等关于准晶的非周期结构及其中相位子缺陷的定量测定研究;刘东生关于古环境变化的研究;叶笃正、张新时、符宗斌等关于全球变化的研究;郝柏林等关于一维符号动力学的研究;陈难先关于玻色体系、费米体系和格子体系三类应用物理中某些逆问题的研究以及高温超导等基础研究项目的研究成果都进入了国际先进行列;另有一些基础性研究项目将触角伸向应用研究领域,为解决国民经济建设和社会发展中的关键科技问题作出了贡献,如中国气候与海平面变化的研究和长江、黄河流域旱涝规律的研究,为有关部门提供了我国沿海海平面变化的数据以及中国气候变化规律的资料;有的项目还产生了很大的经济效益,如“传质分离与化学反应工程”重大项目中有 42 项成果已推广应用,获得经济效益近 1.3 亿元人民币,“机械强度与振动”重大项目所取得的 17 项成果应用获得的直接经济效益达 2 亿元人民币。基本科学数据采集、分析和整理等基础性的工作在“八五”期间也有很大进展,“材料环境腐蚀数据积累及防护研究”、“中国动物志”、“中国植物志”、“中国孢子植物志”等,为资源利用和环境优化等提供了依据,为一些重大工程建设提供了宝贵的科学数据。“中国中长期食物发展战略研究”课题从食物资源的合理配置出发,提出了我国中长期食物结构优化与调整模式,成为制订“2000 年中国食物结构改革发展纲要”的基本依据。

基础性研究涉及到科学的各个领域,而对于研究的投入则受到当前经济水平的制约。由于种种原因,与其他国家相比,我国对基础性研究的投入还很有限,考虑到学科发展存在不平衡的客观规律,在持续稳定地支持自由探索的同时,必须从学科布局和国情的需求出发,遴选出一些意义重大的领域,以期引起有关方面和科学界的重视,并通过统筹安排,给予优先支持,以取得突破,攀登高峰。江泽民主席指出:“我们对前沿的科技项目要有所赶,有所不赶。对于可以充分利用我们的长处或我们在这一领域已有相当积累,相对来说不需要巨大投资,而一旦突破可以带动新产业革命的项目就应该赶,在稳住一头中也要抓住重点”。“九五”期间将是实现我国社会和经济发展战略目标至为关键的时期,

社会经济的高速发展,将加大对科学技术的需求,同时也为科学技术提供了更广阔的用武之地。我们必须抓住机遇,结合国情,统筹规划,突出重点,优化科技资源配置,正确选择战略目标和优先资助领域,为更迅速、有效地发展我国的基础科学研究,加强我国科技实力而做出较大的贡献。

二、遴选国家自然科学基金优先资助领域的原则

1. 发扬我国的优势和特色,充分结合我国的国情

我国的基础性研究在许多领域中具有较好的基础或具有资源和条件上的特色与优势。充分利用我国基础研究中的现有优势,立足创新,瞄准前沿,选择一些有条件或有基础的领域和学科方向给予优先支持,对于我国基础性研究在下世纪初有更多的领域接近或达到国际先进水平,具有十分重要的意义。我国的基础性研究还应把为国民经济和社会发展提供动力做为主要的目标和任务。不要不加分析地追逐国际上的所谓“热点”,有些一时的“热点”后来并未带动学科发展,而经济建设重大难题中同样包含着富有生命力的新增长点。我国的经济建设和社会发展对某些学科领域的发展提出了优先发展的要求,应通过优先资助领域的选择,将科学机遇与国家的迫切需求有机地结合起来,开展定向性研究,增强应用基础研究解决实际问题的能力,使科技更有效地为经济建设服务。总之,需要根据有关领域对于学科发展和国民经济持续发展的意义以及研究队伍的状况,根据需求和可能选择有限的目标,认真加以妥善考虑和统筹安排。

2. 把握学科前沿,促进学科交叉

科学发展的不平衡性,决定了在一定的历史时期总有一些学科的前沿和新的生长点,它们的突破和发展将对本学科或相关学科的发展起到促进和带动作用。选择这样一些学科前沿给予优先资助,显然对于推动我国基础性研究的发展具有重要意义。另一方面,科学上的重大突破、新的生长点乃至新学科的产生,又常常在相邻学科彼此交叉和相互

渗透的过程中形成。科学技术特别是现代科学技术的发展史,正是各个学科不断相互交叉、渗透并产生新学科的历史。当前科技发展中出现物理、化学、生命科学与技术科学等相互交叉与综合,很可能又一次孕育着新的突破,并可能为科学整体的发展提供新的观念和启示。因此瞄准若干前沿与交叉领域给予优先支持,可促进我国的基础性研究取得突破性的进展。

3. 围绕与社会经济发展密切相关的领域,解决可持续发展中的若干基础问题

当前,人口膨胀、农业基础脆弱、食物和资源窘缺、环境污染及健康问题已成为制约我国社会经济发展的几大重要问题,也是国际上共同关心的重大问题,影响着国计民生的各个方面。要针对上述问题,结合我国国情,配合《中国 21 世纪议程》的实施,选取其中的关键科学领域,广泛联合我国的优秀科技力量,组织开展长期的和综合性的基础研究,为这些重大问题的根本解决创造条件。

4. 重视高技术中的基础性研究,促进我国高技术的发展

高技术产业的出现,意味着基础性研究与国家经济实力之间的关系进入一个新阶段。按照国际性知识产权公约的要求,只有基于独立的基础性研究的成果,才有可能在高技术市场中占有一定的份额。正如江泽民主席指出的:“真正的高精尖技术,花高价也难买到。中国人要争口气,要把基点放在自力更生的基础上。”基础性研究是高技术的先导和源泉,以应用为背景的基础性研究是高新技术及产业发展中最具创造力的因素,对我国高技术有关领域中出现的新概念、新构思及探索性的研究必须给予高度的重视,以有利于独立自主的、具有中国特色的高新技术产业的形成,推动我国的经济发展和会进步。

5. 有利于吸引和培养高层次的科技人才

基础研究上的突破与创新,最根本的要靠人才,特别是创造能力旺盛的中青年人才;同时,基础研究又是训练和培养年轻人科学研究创造能力的最有效手段。大力培养中青年跨世纪学术骨干及学科带头人已

是我国科技发展的一项紧迫任务。发现和培养青年科技人才是国家自然科学基金委员会的主要任务之一,为此已先后设立了青年科学基金、优秀中青年人才专项基金,并接受国家委托管理实施“国家杰出青年科学基金”。优先领域选择应与培养富有创造能力的高层次学科带头人和青年科学家相结合,并吸引在海外学成的优秀科技人才回国,使中青年科学家在我国的科技事业中发挥更大的作用。

第二章 国家自然科学基金“九五” 优先资助领域

一、在持续稳定支持我国基础性研究的同时,充分利用我国的现有优势和特色,立足创新,瞄准前沿,选择一些有条件的领域和学科方向给予优先支持,力求在 21 世纪初使我国基础性研究有更多的领域接近或达到国际先进水平。

1. 数学

我国在数学研究方面有较好的传统和基础,有一支精干的高水平研究队伍,是可能较快赶上世界先进水平的学科。特别是近些年来涌现出一批非常优秀的中青年数学家,使得我国的数学研究在数学机械化和解析数论之后,又有更多领域在国际上占有一席之地。在基础数学方面将着重支持数学机械化、算术代数几何、解析数论、几何分析与整体微分几何、现代拓扑、经典分析、现代分析、群与代数的表示理论、无穷维随机分析;在应用数学方面将着重支持:计算数学、现代数学物理、计算机科学中的数学基础、金融数学、小波分析与信息处理。通过对这些领域的优先支持,将进一步推动我国数学研究的发展,使得我国数学研究的整体水平在 21 世纪初进入国际先进行列。

2. 理论物理

理论物理的新进展对人类认识自然和宇宙有着重要的影响。我国理论物理在微观、宇观和复杂系统三个认识方向上已具有较好的研究基础,是很有希望在 21 世纪初冲向世界高峰的学科之一。重点支持:粒子物理模型的理论分析、拓扑量子场论、引力量子化、宇宙暗物质本性 & 对称性破缺的缘由;强关联多电子体系、微结构体系的量子力学和量子统计、理论生物物理等基本问题的研究。

3. 凝聚态物理

凝聚态物理是当代物理学中的一个重要分支,我国的物理科学工作者在超导、准晶、半导体超晶格、非线性光学晶体等方面都已做出了一些具有国际先进水平的工作。目前要加强介观系统、低维系统、相变及无序系统的研究;积极开展极端条件下(超高温、极低温、超高压、超高真空、微重力、强电磁场等)凝聚态物理的研究;并重视计算凝聚态物理的研究,为新材料、新器件和信息技术的发展开拓新的途径。

4. 太阳物理及日地空间扰动的物理过程

太阳等离子体和磁场扰动输出的动力学过程及其在行星际空间和地球空间的表现形式、因果关系和物理过程,是太阳物理和日地物理学的前沿。我国近年来已在太阳光球向量磁场、太阳色球视向磁场、与耀斑相联系的磁场变化和动力学特征、太阳风向磁层顶传输机制、太阳风大尺度结构理论和模拟及太阳风阿尔芬脉动特性等领域,取得世人瞩目的成果,部分已达国际领先地位,并有良好的国际合作关系和地面观测条件。应着重研究:太阳等离子体和磁场扰动输出的诊断观测及动力学过程;日地空间扰动在各层的表现形式及其相应的物理过程;加强日地空间扰动的观测手段和预报的基础理论及预报方法的研究;为进一步认识日地空间扰动过程的特点和近地空间环境的效应,建立扰动传输的全球模型和发展定量预报系统。

5. 气候系统与气候预测研究

气候系统与气候预测是当前具有重大应用意义的大气科学前沿领域。我国在区域气候变化、地气相互作用和气候数值模拟等方面的研究具有国际先进水平。利用 Cray 巨型机、气象卫星及遥感技术等先进手段,重点开展气候的自然变率和可预报性、海—陆—气相互作用及其耦合模式、不同时间尺度的气候变化过程、数值模拟与预测、东亚季风及其演变、青藏高原与其它典型地区的能量与水循环对东亚气候变化的影响以及中国地区 SO_2 、气溶胶、臭氧等大气成分物理化学过程对东亚气候变化影响的研究,建立区域气候系统模式,以提高我国区域气候变

化预测水平。

6. 理论化学

近年来,由于从分子水平探索生命过程,从结构与性质关系寻找新功能分子的需要,随着激发态化学、分子反应动力学和计算机技术方面研究的不断深入,理论化学得到迅速发展。在结合当前国际上化学前沿课题研究的基础上,重点开展化学键的理论、非稳态非线性过程和分子模拟工程的研究,预测分子结构与性能的关系,为分子设计提供理论依据。

7. 中国传统医药学

中医药学历史悠久,内涵丰富,有独特的理论体系,在世界传统医药领域占有优势地位。通过生命科学、化学和其他学科的交叉渗透和共同参与,采用现代科学技术方法对其中的精华加以研究,具有重要意义。当前主要从整体、细胞和分子水平进行基础性研究,重点是结合中医药学基本理论和临床经验进行常用中医方、药疗效与物质基础间的相关性研究。包括中医方、药的化学成份、生理活性、配伍原理和机理研究,为创制新药开辟新的途径。同时为中药新药的剂型选择、工艺改进和质量控制提供科学依据。

二、瞄准若干前沿与交叉领域给予优先支持,以利于推动我国基础研究领域取得突破性的进展。

8. 光物理与超快过程研究

光物理研究光辐射的产生、基本性质及光与物质相互作用的特性。重点研究光的产生、传输、光电转换的物理过程和机制;光与原子、分子、等离子体及凝聚态物质的相互作用。它是物理、化学、生物学、信息和材料科学交叉的前沿,加强此领域研究对超强激光、超短脉冲激光、相干 X 射线激光、非线性光学、激光原子冷却、激光诱导反应、光压缩态及光信息处理等高科技及其应用发展有重要意义。

超快激光脉冲是光物理的重要领域之一,利用超快测试技术,研究

科学现象的动态过程,已成为国际上的前沿领域。应鼓励皮秒和飞秒级的激光产生和测试技术的发展,并加强对超快现象、超快过程的研究,重点在:原子分子激发态和凝聚态(能态、能带跃迁过程)、飞秒化学与态-态反应动力学、激光控制化学反应、激光对生物体作用机制的研究、具有重要科学意义的超快过程机理研究(如对光合作用的研究)等。

9. 粒子物理和天体物理

粒子物理和天体物理分别从微观和宏观两个尺度上探索物质结构运动基本规律。宇宙大爆炸模型的研究促进了两方面研究的相互结合。早期宇宙演化过程的理解有赖于粒子物理研究的深入,而宇宙天体物质的演化过程又为粒子物理提供了天然实验室,有可能开辟非加速器高能粒子物理研究的新领域。当前重点支持研究:粒子的性质、粒子物理标准模型的检验和非标准模型的探索、守恒律和对称性、天体的形成和演化、大爆炸模型的探讨和检验、反物质、暗物质及引力透镜等。

10. 团簇与超分子体系

团簇与超分子体系是对物质世界认识的一个新发展,对了解和利用介观尺度上的物质现象和性质具有重要作用。研究的核心在于掌握团簇与超分子体系的形成、制备及结构和性能的关系。重点在:从单个原子、分子向团簇与超分子体系过渡的基本规律;团簇与超分子体系的构筑过程;分子的自识别、自组装和自放大过程;团簇动力学;团簇超分子基本性质及其尺寸演变、团簇的量子约束效应;由团簇与超分子体系构成的各种材料的应用研究(如分子器件、功能材料、模拟酶等)。

11. 合成化学

合成化学是人类认识物质和创造新物质的重要途径与手段之一,合成化学上的突破和新物种的出现将极大地推动理论发展和社会进步。在发展高新技术和产业中,更需要合成化学提供必要的物质和技术基础。随着合成方式的扩展和技术的进步,正逐步发展成为合成科学。研究的重点在:以洁净、节能、节约为目标,开展“绿色化学”的研究,包括在研究结构-性质关系基础上寻找替代物;在研究合成途径、合成反