

NSSFC

1995 年度

国家自然科学基金 项目指南

GUIDE TO PROGRAMS 1995
NATIONAL NATURAL SCIENCE
FOUNDATION OF CHINA

国家自然科学基金委员会

序

基础性研究是新技术、新发明的先导和源泉,科学技术的每一次重大进步都是以基础研究的突破和发展为前提的。正如李政道教授在国家自然科学基金设立十周年座谈会上所指出的那样:“没有今日的基础科学,就没有明日的科技应用。”由于基础性研究涉及到科学的各个领域,而我们的人力、物力和财力非常有限,由于学科发展的不平衡及国家经济水平的制约,必须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,给予优先支持,取得突破,攀登高峰。因此,在坚持鼓励科学家自由探索的同时,通过战略研究,规划优先资助领域,不仅直接关系到我国基础研究的前途,而且将深刻影响我国高技术产业的发展 and 整个社会经济的进步。

根据国家深化科技体制改革提出的“稳住一头,放开一片”的指导方针和“面向、依靠”与“攀高峰”的要求,深入贯彻江泽民主席关于“有所赶,有所不赶”、“在稳住一头中也要抓住重点”的指示,国家自然科学基金委员会从1993年下半年开始,在1988年以资助的56个分支学科开展的学科发展战略研究工作的基础上,更紧密地结合科学基金工作的实践,开展优先资助领域战略研究工作,并专门成立了“国家自然科学基金优先资助领域战略研究领导小组”,提出“有限目标,逐年深入,持之以恒”的工作方针,努力实现以学科发展战略研究为背景,以优先领域的选择为目标,以确定我委“九五”重大、重点项目范围为目的的工作要求。

在开展学科发展战略研究工作及国家自然科学基金优先资助领域过程中,我们主要遵循了把握学科前沿、促进学科交叉、充分结合我国国情、有利于优秀人才培养等原则。科学的发展具有不平衡性,在一定的历史时期总有一些学科前沿和新的生长点,它们的突破和发展将对本学科或相关学科的大发展起到极大的带动作用。科学上的重大突破和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。纵观科学技术的发展史,其实就是各个学科不断的相互交叉、渗透以及新陈代谢的历史。促进学科交叉就意味着为科学上产生重大突破、为新学科的形成提供更多的可能性。因此优先领域的选择必须要把握学科发展的前沿,要有利于促进学科的交叉渗透。

我国是发展中国家,我们的基础性研究规模必须与国力相适应,必须根据国家和社会长远发展的需要和实际的可能来选择优先发展领域。江泽民主席的“有所赶,有所不赶”的指示,就是针对我国国情而言的。国家自然科学基金只占我国基础性研究总投资的1/3,在我们有限的资助能力内,优先资助领域的选择更应当充分结合我国的国情。

发现、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,我委先后设立了青年科学基金、优秀中青年人才专项基金。为促进青年科学技术人才的成

长,鼓励海外学者回国工作,加速培养跨世纪的进入世界科技前沿的优秀学术带头人,今年国家拨出专款设立“国家杰出青年科学基金”,委托国家自然科学基金委员会负责管理实施。科学发展离不开优秀的科学家,优秀科学家的造就少不了良好的教育和人才培养环境。“九五”至21世纪初正值我国科技人才代际转换的高峰时期,大力培养中青年人才和跨世纪学术骨干及学科带头人是一项十分紧迫的任务。我们要有目的、有意识地把优先领域选择与教育和培养创造性人才的工作结合起来,作好国务院委托的国家杰出青年科学基金的组织、实施和管理工作的,在繁荣我国基础研究的同时,促进优秀中青年人才的迅速成长。

一年来,我们组织开展了一系列的调研活动,初步形成了国家自然科学基金的优先资助领域方案,并先后提请给中国科学院与中国工程院的院士咨询,在“学科前沿与国家自然科学基金优先资助领域战略国际研讨会”上进行了专门讨论,还征求了科技管理专家和有关决策领导部门对国家自然科学基金优先资助领域战略研究工作的意见和建议。“九五”期间首批委一级的优先资助领域将在由国家自然科学基金委员会全体委员、科学家代表及有关部门领导参加的扩大全委会上确定。

确定的优先领域将辐射到国家自然科学基金资助的面上项目、重点项目和重大项目三个层次上,但在经费分配上,优先资助领域仅占较少的比例。基础研究具有极强的不确定性,必须保证相当数量的自由申请项目,依据创新原则,鼓励广大科学工作者自由探索,因此科学基金总经费的60%以上用以支持量大面广的自由申请项目。从项目指南来看,各学科的资助的主要范围保持基本稳定;从二级或三级学科领域选出的优先领域,将列入一年一度的项目指南的鼓励领域中;科学部选出的一级学科领域的优先领域和综合性或交叉性强的优先领域,将形成选择重点项目及重大项目的来源。自1996年度开始,三层次的优先领域将陆续在项目指南中公布,指导科学基金项目的申请工作。

国家自然科学基金在“八五”期间总经费将达到15亿元人民币。到本世纪末,我国研究与开发的总投入预计将达到GNP的1.5%,而基础研究的投入应占研究与开发总投入的10%,科学基金总金额约占基础研究投入的1/3。依此推测,“九五”期间国家自然科学基金的数额会有较大幅度的增长。可以预见,随着我国科技体制改革的不断深入,国家自然科学基金委员会将成为我国资助基础性研究经费的主渠道之一。因此,在认真做好国家自然科学基金优先资助领域战略研究工作的同时,我们将充分依靠我国从事基础性研究的工作者的聪明才智,积极探索,勇于创新,努力实现我国基础研究在世界上占有一席之地为目标,为我国社会与经济的发展做出应有的贡献。

陈佳洱

1994年10月15日

前 言

国家自然科学基金委员会成立于1986年。其目的在于加强我国基础研究和部分应用研究工作,并逐步实行科学研究拨款基金制。其任务是根据国家发展科学技术的方针、政策和规划,有效地动用科学基金,指导、协调和资助基础研究和部分应用研究工作,发现和培养人才,促进科学技术进步,推动社会和经济的发展。

国家自然科学基金资助自然科学中的基础性研究工作,受理全国各部门、各地区、各单位的科技工作者提出的申请。并通过同行评议,择优支持有重要科学意义或重要应用前景的研究,尤其是为满足我国社会主义现代化建设的需要,针对我国自然资源和自然条件特点,以及开拓新兴科学技术领域的研究。

国家自然科学基金资助项目分为三个层次:一、重大项目,主要针对我国科学技术、国民经济和社会发展中的一些重大科学技术问题,组织跨学科、跨单位、跨部门的联合研究,是一种定向研究课题。具有相应研究能力和条件的研究集体或科技工作者均可针对《重大项目指南》定向申请;二、重点项目,主要针对我国学科发展布局中的关键科学问题和学科领域的新生长点,开展深入研究,并给予高强度的支持。重点项目也是定向研究课题,从1992年开始,每年立项的重点项目均在当年项目指南中予以公布。具备相应研究能力和条件的研究集体或科技工作者均可定按指南做定向申请;三、面上项目,包括:1. 自由申请项目,这是国家自然科学基金资助工作的主体,占各类资助项目经费总额的60%以上。每年集中受理、评审一次;2. 青年科学基金,在选题和申请程序上与自由申请项目相同,但第一申请人年龄必须在35周岁以下,已取得博士学位(或具有中级以上专业职称)能独立开展研究工作,学术思想活跃,有开拓创新精神的青年科学工作者;3. 地区科学基金,这是为支持边远、少数民族和科学基础薄弱地区所属研究机构或高等院校的科学研究工作而专门设立的基金。目前已有内蒙古、宁夏、青海、新疆、西藏、广西、海南、贵州、江西、云南十个省、自治区和延边朝鲜族自治州得到资助;4. 高技术新概念、新构思探索项目,依据我国《高技术研究发展计划纲要》,从国家高技术研究的总经费中划出2%用于支持新概念、新构思探索研究项目,由国家自然科学基金委员会负责受理申请、组织评审和管理。申请者要依据专门发布的指南(部分含在本项目指南中),进行定向申请。

国际合作与交流项目以及数学天元基金、委主任基金和科学部主任基金等专项基金都有相应的办法供申请者参考。

国家自然科学基金项目的评审分为两级,同行通信(或会议)评议和科学评审组评审。国家自然科学基金委员会在评审工作中始终坚持贯彻“依靠专家、发扬民主、择优支持,公正合理”的评审原则。

创新是基础性研究工作发展的动力,国家自然科学基金资助具备新思想、新方法以及可能产生新成果的研究申请,并大力扶持优秀青年科学工作者建功立业的开拓性工作。基础性研究工作需要长期、稳定地支持,国家自然科学基金优先资助完成项目好并取得重要进展的持续性研究课题。

从1993年开始,国家连续3年每年为国家自然科学基金增加7千万元,增加的经费将主要用于提高项目资助强度。为适应深化改革、开放的形势,还开拓了“优秀中青年科学基金”、“优秀出版物出版基金”和“国家重点实验室基金”等专项基金,这些基金的申请办法均收录在1993年度的项

目指南中。从1994年起,由国家拨专款设立“国家杰出青年科学基金”,《国家杰出青年科学基金实施管理暂行办法》也收录在指南中,供有关单位和个人参考。

对于1995年度的项目指南,特做如下说明:

一、国家自然科学基金委员会从1988年起,邀请各学科领域的专家、学者开展学科发展战略的研究,目前已有部分战略报告丛书出版或准备出版。这些丛书对5到10年的学科发展预测以及可能机会的分析已摘选编入相应学科的项目指南中。

二、项目指南继续保持原有的“资助的主要范围”和“鼓励研究领域”的内容,“定向课题”由“重点项目”代替(八五重点项目指南已全部公布完毕)。个别学科尚留有一些定向课题,已并入鼓励领域,不再单列。

三、在各“科学部自由申请项目近年资助情况”表中,继续公布对1995年度资助项目数的预测,供申请者参考。

四、各学科项目指南的内容是各学科主任会同有关专家起草,并经学科评审组讨论后确定的。项目指南编委会从指南全书的总体安排上进行了调整并使之规范化,还就文章的某些表述进行了再加工。尚有不足之处,望读者以任何方式转告政策局。

国家自然科学基金委员会 政策局

1994年10月20日

目 录

1. 数理科学.....	(1)
数学.....	(2)
力学.....	(4)
天文学.....	(5)
物理学(I).....	(7)
物理学(II).....	(9)
2. 化学与化学工程科学	(13)
无机化学	(13)
有机化学	(15)
物理化学	(16)
高分子化学	(17)
分析化学	(18)
化学工程学	(19)
环境化学	(20)
3. 生命科学	(22)
微生物学	(26)
植物学	(26)
动物学	(27)
生态学	(28)
生物化学和分子生物学	(28)
生物物理学与生物医学工程学	(30)
神经科学与心理学	(32)
人体生理学	(34)
人体病理学	(35)
细胞生物学、发育生物学、人体组织与解剖学	(36)
遗传学	(37)
农业科学	(38)
林学	(39)
畜牧学与兽医学	(39)
水产学	(40)
预防医学与免疫学	(40)
临床医学基础	(42)

药物学与药理学	(43)
中医学与中药学	(44)
4. 地球科学	(45)
地理学、土壤学和遥感	(46)
地质科学	(47)
地球化学	(49)
地球物理学	(51)
空间物理学	(52)
大气科学	(53)
海洋科学	(54)
5. 材料科学与工程科学	(56)
金属材料科学	(57)
无机非金属材料科学	(58)
有机高分子材料科学	(59)
冶金与矿业科学	(60)
机械科学	(61)
工程热物理与能源利用科学	(62)
电工科学	(64)
建筑环境与结构工程科学	(65)
水利科学	(66)
6. 信息科学	(69)
电子学与信息系统	(70)
计算机科学	(71)
自动化	(72)
半导体科学	(73)
光学与光电子学	(74)
7. 管理科学	(76)
8. 专门领域	(78)
环境科学	(78)
全球变化	(78)
极地研究	(80)
减轻自然灾害	(80)
9. 国际合作与交流以及与港澳台地区间的合作与交流	(82)
国家自然科学基金的国际合作与交流	(82)

国家合作与交流项目的资助原则	(82)
申请国际合作与交流项目应具备的条件	(83)
国际合作与交流的类别及其要求	(84)
与港澳台地区间的合作与交流	(86)
1995 年国际合作与交流工作	(86)
1995 年对国际合作与交流项目的审批将遵循以下优先资助原则	(87)
10. 1994—1995 年度国家高技术研究发展计划纲要新概念新构思探索课题项目指南(一) ...	(89)
附录 1 国家杰出青年科学基金实施管理暂行办法	(98)
附录 2 国家自然科学基金委员会各学部学科与综合处负责人名单及联系电话	(102)

1. 数理科学

数理科学部负责受理数学、物理学、天文学和力学的科学基金项目的申请、评审及管理。目的是通过基金的资助,在这几门学科的主要领域内稳定一支精干的、高水平的研究队伍,加速高水平人才的培养,推动这四门学科持续、稳定协调地发展,逐步达到国际先进水平。因此,对于已有较好基础的传统领域的深入研究,或开辟有重要意义的新领域的创造性研究,将给予特别的重视和支持;对于在技术进步和社会发展中具有应用前景的研究,也将给予更多的关注和帮助。

表 1.1 数理科学部科学基金面上申请项目近年资助情况
与 1995 年度拟资助项目数

金额单位:万元

学 科 名 称	1993 年度			1994 年度			1995 年度
	资助项数	资助金额	资助率(%)	资助项数	资助金额	资助率(%)	拟资助项数
数 学	132	294	26	136	390	25.9	136—138
力 学	111	610	23	109	732	20.6	109—111
天 文 学	23	119	24	22	140	21.5	22—23
物 理 I	91	525	24	94	641.5	20.0	94—95
物 理 II	87	463	25	86	569.5	23.7	86—88
合 计	444	2010	25	447	2473	22.7	447—455
平均资助强度	4.53/项			5.53/项			

数理科学部从 1989 年开始了重点项目的组织工作。重点项目的设立主要是根据学科发展的需要,选择学科中关键问题和新的生长点,给予更高强度的支持,以进行系统深入的研究工作。在安排重点项目时,既考虑项目本身的科学意义,也考虑已有的研究基础,使一些分学科或其中某些领域通过重点项目的实施得到更迅速更深入的发展。在数学方面,与天元项目(财政部专项拨款)经费一起,通过对 30 个重点项目的支持,将使我国在这些重要领域的数学研究在今后几年有较大的发展,从而在率先赶上世界先进水平的道路上迈出重要的一步。在物理方面,强调对新兴学科的支持,并注意发挥我国大型设备的能力,通过国际合作参与“大科学”研究,保持并发展我国物理科学研究上的繁荣局面。在天文方面,逐步增加科学基金对天文研究的支持,加强实测天体物理研究的能力。在力学方面,在注意学科前沿问题的同时,加强对与高技术相关的工程科学关键问题的研究,为它们的发展提供理论基础和方法。

“八五”期间拨给数理科学部的重大项目经费是 650 万元,已批准资助 2 项,经费 500 万元,还有 150 万元已转入重点项目,同时与信息、材料、生命与地球科学部等联合组织 5 个交叉重大项目。

至此,数理科学部“八五”期间的重大项目也已全部实施。由于经费有限,有些要求建设投资较大的科学工程或实验装置的研究项目,数理科学部不能单独支持。如提出此类项目,申请人应先取得主管部门的积极支持。数理科学部根据可能,将有选择地参预联合资助。

1994年数理科学部对各学科的发展战略进行了调查研究,1995年将继续进行深入的调研工作。希望在广泛听取专家意见的基础上提出“九五”期间各学科资助的规模、格局、优先资助领域,为“九五”重大、重点项目的组织做好准备,欢迎从事数理科学研究的广大科学工作者踊跃向我们提出意见和建议。同时“九五”第一批重大、重点项目立项情况,将在1996年度的项目指南上公布,欢迎广大科学工作者来申请。

对于青年基金和地区基金的项目,除考察其学术水平外,对于有助培养青年人才、提高地区教育水准和促进地区科技进步的研究课题,将给予优先支持。

近两年来,数理科学部资助的国际合作和交流项目有了较大的发展。为进一步推动数理科学的国际合作和交流,鼓励数理科学的研究积极参加国际上的竞争,将更加积极地组织和支助双边的国际合作项目与留学人员短期回国工作和讲学项目。

数理科学部所辖四门学科与其它科学部所属的学科,不可避免有一定的交叉,例如数学与信息科学、物理学与材料科学和信息科学、天文学与地学、力学与工程科学交叉等。对于这类课题,数理科学部支持的主要是偏重其中共同性的科学问题。数理科学部支持和鼓励申请者根据国家高技术研究发展计划开展的新概念、新构思探索研究课题,注意与高技术项目衔接,为高技术计划目标的实现提供新理论和新技术途径。

国家为加快数学发展的进程,从1989年起拨专款设立数学天元基金,天元基金由数理科学部管理,其中大部分经费用于资助研究工作,它与数理科学部中数学基金密切配合相辅相成,共同为振兴我国数学事业作出贡献。

数理科学部重视项目后期管理,特别是成果的管理工作,将陆续出版“优秀成果汇编”。对于那些在基金资助下取得重要成果的优秀科研人员,在申请新的基金时,将给予优先资助。

数 学

数学是既高度抽象又有广泛应用性的基础科学。基础数学近二十年发展相当迅速,不同分支之间的相互渗透和影响也越来越大,不少重要的理论有新的发展。基础数学与其它学科相互促进以及不少新的应用领域的出现,使人们看到了基础数学的强大生命力和巨大作用。由于科学技术的新发展,急需研究大量的非线性问题的,特别是非线性微分方程,当然也涉及到数学的其它分支。许多非线性科学中数学问题的解决将对科学技术的发展产生促进作用,同时也对数学自身的发展有重要的影响。大规模科学计算,它包括各种计算方法和数值分析方法的研究、机器的证明、符号运算等已成为受人重视的一个领域,这个领域在世界范围内是非常活跃的。离散数学研究的通常是各种有限结构,涉及到数论、代数、组合论、图论以及规划论等分支,它有广泛的应用。在这个领域中有不少急待解决而又十分困难的问题,吸引着越来越多的数学家的注意。由于工程技术、自然科学与社会科学的需要,数理统计的发展是异常迅速的,它以概率论为主要理论支柱,但更需要人们根据大量实际问题建立新的统计模型并提出新的方法。数学与自然科学和社会科学各个分支的交叉和渗透正以更快的速度向纵深发展,不少边缘学科日趋成熟,应该引起数学家的注意。

考虑到中国现阶段发展应用数学特别重要,本学科自1992年起将原数学学科评审组分为“基

基础数学”和“应用数学与计算数学”两个学科评审组。请申请人注意:在申请表项目类别中有一栏 A 基础研究、B 应用基础研究。如选择 A,将送基础数学评审组评审。如选择 B,将送“应用数学与计算数学”评审组评审。

下面“资助的主要范围”中的最后一项“实际问题中新数学模型、新数学方法和新算法”,是 1993 年度新增加的。它是与国家建设的关系十分密切急需发展而又比较薄弱的一部分。这类课题必须面对实际问题,以研究数学为主体,包括新数学模型、新数学方法和新算法的提出和运用。常规数学方法简单套用的课题虽有经济效益,一般不属资助范围。此类课题今年未列入分类目录。其代码用应用数学 A0102 暂代。

资助的主要范围

- 数理逻辑与数学基础。
- 数论。
- 代数学。
- 几何学。
- 拓扑学。
- 函数论。
- 泛函分析。
- 常微分方程及动力系统。
- 偏微分方程。
- 概率论。
- 数理统计。
- 运筹学。
- 控制论。
- 离散数学。
- 计算数学。
- 大规模科学与工程计算。
- 数学物理。
- 数学的其他边缘性学科。
- 实际问题中数学模型、新数学方法和新算法。

鼓励研究领域

- 数学机械化。
- 数论及算术代数几何。
- 现代拓扑。
- 整体微分几何及几何分析。
- 群与代数和表示理论。
- 复分析与复几何。
- 常微分方程与动力系统。

- 调和分析与微局部分分析及在偏微中的应用。
- 非线性发展方程。
- 现代数学物理。
- 泛函分析与算子代数。
- 金融数学。
- 计算机科学的数学基础。
- 科学与工程计算。
- 无穷维随机分析。
- 现代统计。
- 小波分析与信号传输。
- 优化与控制。

力 学

力学既是基础学科又是技术学科。它研究在外力作用与环境影响下,物质机械运动的规律。力学是整个自然科学中发展最早的两个学科之一,也是渗入到生产实际和其他学科领域的范围最广的二个学科之一。因为人的活动首先遇到的是宏观环境,而微观、细观及宇宙尺度的现象只有依靠仪器的帮助才能认识。因此,力学的发展相对于其他科学有一定的“超前性”。不少在力学中形成的规律、理论和方法,后来在某些其他学科中同样适用。随着自然科学和工程技术的跨世纪发展,力学研究的对象从均匀介质拓广为非均匀介质,从单相的介质拓广为多相的介质,从无生命的研究对象拓广为有生命的研究对象。研究环境从室温常压的简单环境拓广为伴随着热、电磁与化学作用等的环境,研究层次一方面从宏观深入到细观与微观,并实现宏、细、微观的结合,另一方面是空间尺度的粗化,即从巨观和宇观探讨宇宙和物质的演化规律。这些拓广使当今力学远超出古典力学的范畴,而且有高度的非线性特征。力学与工程互相依存,共同发展,也从其他学科中借用和引入不少成果。力学工作者应密切注视工程和其他学科的发展,从中汲取营养,提出新思想、新理论及新方法。

力学学科侧重于资助基础性研究,重大工程中典型的力学问题也会受到力学学科的重视。

力学学科年资助自由申请项目 80 个左右,1994 年度资助强度为 6.7 万元/项。年资助青年基金项目 20 个左右,1994 年度资助强度为 6.2 万元/项。高技术探索项目 10 个左右,1994 年度资助项目强度为 8.9 万元/项。欢迎科学工作者们对基金项目积极参预,踊跃竞争,开创力学基础性研究的新局面。

资助的主要范围

• 一般力学:主要研究宏观离散系统(如质点、质点系、刚体、多体系统等)的力学现象,还研究某些与工程技术有关的新兴学科,如非线性动力学系统中分叉与混沌,复杂大系统的运动稳定性及控制等。

• 固体力学:目前趋向以非线性力学为核心的力学领域与数学结合,以宏、细、微观为核心的力学领域与物理学结合,固体力学理论与热学、电磁学等作用环境结合,发展一体化的力学研究方法等。

• 流体力学:研究在各种力的作用下,流体本身的静止状态和运动状态以及流体和固体界壁间

的相互作用和流动规律。湍流、旋涡和分离流、波浪、激波和波系干扰、多相流、非平衡流、非牛顿流等流体力学中极重要的基础研究。

- 岩土力学:岩土力学是应用力学、物理和化学原理,研究岩土的材料力学性质和破坏规律,是一门应用性很强的学科。

- 生物力学:根据力学原理来研究生物中的力学问题。侧重研究人体运动和各部分器官的本构关系、流变特性,血液等体液的流动和输运过程等,并注意向细胞层次深入。

- 理性力学:用数学的基本概念和严格的逻辑推理研究力学中带共同性的问题。既对传统力学各分支进行系统的综合的探讨,又要建立和发展新的模型。

- 物理力学:从物质的微观结构及其运动规律出发,运用近代物理、化学等学科的成就,通过分析研究和数值计算推导介质和材料的宏观性质,并对介质和材料的宏观现象和运动规律作出微观解释。

- 爆炸力学:研究爆炸的发生和发展规律以及爆炸的力学效应及其利用和防护。它从力学角度研究各类爆炸、高速碰撞等能量突然释放或急剧转化的过程以及由此产生的激波、高速流动、结构大变形和破坏等效应。

- 实验力学:是实验和测量技术与力学的结合。由于激光技术、超声技术、电子技术、计算机图象处理和其他信息处理技术的迅速发展及其在力学中的应用,推动了分支学科的发展,在发现新现象、验证新理论方面,实验研究常常起着关键的作用。

- 计算力学:研究力学各领域中的数值方法,并利用电子计算机解决力学中各种实际和理论问题。它横贯力学的各个分支,在不断扩大研究和应用范围的过程中,逐渐发展自己的理论和方法,使其在基本研究手段中与理论分析、实验研究三足鼎立。

鼓励研究领域

- 湍流。湍流是当前力学、经典物理、非线性科学中的一个很困难、很重要的领域。它包括湍流物理理论和实验、统计理论、模式理论、相干结构、流动稳定性及转换数值模拟等。

- 复杂流动。定常和非定常条件下流动的分离、涡系的生成、演化及稳定性,激波、涡系、自由表面、界面之间的相互作用,高温、化学非平衡流、多相流、渗流等。

- 宏、细、微观本构理论与破坏过程。研究各个层次典型材料(金属材料、岩土材料、复合材料等)在不同载荷、环境条件下受力、变形、损伤至破坏的全过程,发展细、微观力学的实验技术,研究微探测器、微致动器和微加工的力学规律,识别灾害的宏观可观测征兆,研究固体与结构的冲击动力学行为,研究制造工艺中的力学问题,对结构进行优化设计等。

- 力学系统的建模与计算。根据力学中的守恒原理以其他有关定律,建立支配被观察现象的数理模型,定量描述物质运动规律,用来探索力学所遇到的新问题和解决悬而未决的老问题。如非线性动力系统和分叉与混沌,复杂大系统的运动稳定性,航天器和机器人中的多体动力学,船舶结构力学和船舶流体力学,振动系统动力反问题等。建模后,进行大规模科学工程计算和并行计算研究,应用计算代数软件,进行理论分析工作。

天 文 学

天文学是研究天体的科学。它以各类现代尖端技术作为观测手段,收集和处理来自宇宙的全波

电磁辐射和其它信息,应用物理学、数学、化学等基础学科的理论和方法,研究各类天体、天体系统乃至整个可观测宇宙的运动规律、化学组成、物理性质和演化过程。天文学的天空成果不仅能直接服务于国民经济和国防建设,而且不断地加深着人类对自身所处的宇宙环境的认识,成为人类文明的重要标志。

当前,天文学正处在一个蓬勃发展的新时期,各种空间观测设备特别是哈勃空间望远镜的投入运转,及一些大型地面观测手段和新技术的应用将会取得一系列激动人心的发现。人类可以科学地——既有理论根据,又有观测验证地研究从基本粒子及相互作用、元素的起源、天体中分子的形成和生命的起源到行星系统、恒星、星系以至整个宇宙起源和演化,可望在本世纪或下世纪初实现理论上的重大突破。我们应把握住时机,充分利用国内条件和优势、加强国际合作、使我国天文学在新的飞跃中作出贡献。

资助的主要范围

- 天体测量学。侧重支持天文参考系的定义和实现,天文地球动力学理论和方法的研究。
- 天体力学。侧重支持太阳系天体(包括人造地球卫星和空间探测器)的运动理论和各种天体系统和非线性现象,例如:有序和混沌、可积和不可积、稳定和不稳定等的研究。
- 太阳及太阳系天体物理学。侧重支持太阳活动及日地空间物理现象的研究,特别是对太阳峰年期间国内开展联测获取资料的分析研究。
- 恒星层次的天体物理学及银河系天文学。侧重支持星前物质与恒星形成和演化,恒星层次中的各种激变过程的观测和理论,变星,密近双星及各类特殊星不同时期尺度变化的观测和研究。大样本的恒星统计及银河系各层次结构研究。
- 星系层次的天体物理学及宇宙学。侧重支持星系结构和动力学,类星体和活动星系核的观测及物理特性、辐射机制、起源演化的研究。各类宇宙射电源的结构和时变现象的探测和研究,宇宙的早期及其演化过程。
- 天文技术方法及天文仪器。侧重支持各项现代望远镜新方法的研究和高新技术的预研,利用现代光学、电子学、计算机技术等方面的最新成果,更新和发展我国观测设施、终端设备和探测技术的研究,使已有观测设施能达到最佳应用状态。
- 天文学史。侧重支持中国古代天文学史研究及发掘中国古代天文资料进行现代天文研究的工作。

鼓励研究领域

- 大量恒星的基本资料(位置、自行、视差、光度等)的同时测定。
- 天体系统长期动力演化的定性研究和数值探索。
- 行星环动力学。
- 太阳振荡。
- 太阳红外波段的观测研究。
- 太阳毫秒级爆发其与微耀斑的关系。
- 银河系结构与演化。
- 变星密近双星及各类特殊星不同时间尺度变化。

- 高能辐射背景和辐射爆发。
- 星系的演化。
- 极早期宇宙和膨胀宇宙中动力学问题。
- 天文图像处理新方法。

物 理 学(I)

凝聚态物理

凝聚态物理是物理学的一个重要组成部分,其研究发现的^①新现象和新效应是材料、能源、信息等工业新技术的基础,对当前高技术带头领域(新型材料、信息技术和生物技术)有重要影响,对科学技术的发展和国民经济建设有重大的作用。

侧重支持凝聚态有关新的物理现象、物理性质和规律以及新实验技术的研究。

资助的主要范围

- 液体和固体结构、晶体、非晶、准晶结构和性质。
- 凝聚态物质和力学、声学、热学和输运性质。
- 状态方程、相平衡和相变、高压物理和低温物理。
- 表面和介面物理,人工微结构物理。
- 凝聚态物质电子态、电子输运、低温电子结构和电学性质。
- 凝聚态物质磁性、超导电性和介电性质。
- 凝聚态物质光学性质及波谱学、固体发光。
- 物质与粒子相互作用、电子发射、离子发射。

鼓励研究领域

- 功能晶体微观物理基础的研究。
- 介观体系的物理现象和物理效应。
- 表面、界面和薄膜(包括多层介质膜)物理。
- 低维系统物理性质。
- 原子簇及富勒烯。
- 极端条件(低温、高压、强磁场、强光场)下凝聚态物理性质。
- 液态物理。

声 学

声学是研究声波的产生、传播、接收及其与物质相互作用的科学。声学是物理学中的一个分支

学科。随着科学技术的发展,声学国防、信息、医学材料等领域相互渗透,其内容不断扩展和更新,成为一门生命力旺盛的学科。

资助的主要范围

- 声的传播与转换。
- 非线性声学。
- 水声、超声、次声、量子声学和声的物理效应。
- 噪声及其控制,建筑声学。
- 声的测量、信号处理、语言声学。
- 生理声学、心理声学、生物和医学声学。

鼓励研究领域

- 超声物理。
- 语言声学。
- 生物、医学声学。

原子分子物理

原子分子物理是研究原子、分子和原子集团的结构、运动规律、周围环境影响及相互作用的科学。

原子分子物理是物理学中发展历史较早的一门分支学科。由于原子分子是物质的基本层次之一,因而它是许多学科的基础,与其它学科密切联系,相互交叉。它对材料、能源、环境以及新武器的发展有着十分重要的意义。今后应注意加强扶植,逐步建立一支稳定的、高水平的研究队伍,形成原子分子物理研究的基本力量,加强实验研究,发挥该基础学科应有的作用。

资助的主要范围

- 原子、分子的结构和理论。
- 原子、分子光谱和波谱学。
- 原子和分子碰撞过程及相互作用。
- 原子、分子与光子的相互作用。

鼓励研究领域

- 高激发态、高离化态的原子、分子的量子结构。
- 原子分子与光子、电子、离子的碰撞过程。
- 原子分子的特殊环境效应,强场、稠密和高温对原子分子性质的影响。
- 原子分子与固体的相互作用。

- 气相沉积成膜的原子分子物理过程。

光 学

光学是研究光的基本性质、光的产生、传播、接收、显示及其与物质相互作用的科学。在宏观光学领域主要研究光的传播特性以及成像理论；在微观光学领域主要研究光学的基本性质、光的产生以及光与物质相互作用过程的微观机制。近代光学的发展，开辟了许多崭新的前沿领域，如激光物理、激光光谱、非线性光学、量子光学等。

资助的主要范围

- 光的基本性质，光的产生、传播、接收、显示。
- 量子光学。
- 激光系统和激光与物质的相互作用，激光光谱学。
- 非线性光学。

鼓励研究领域

- 激光与新型光辐射源产生的新机制。
- 激光与物质相互作用，光学非线性效应及瞬态过程的研究。
- 高光谱分辨、高时间分辨激光光谱。
- 量子光学理论与实验。
- 测量基本物理量的光学新方法。
- 激光与其它学科交叉的物理研究。

物 理 学(I)

粒子物理

粒子物理是探索微观物理世界最前沿的学科，是物理中最活跃的前沿之一。研究对象是比原子核更深层次的物质存在的形式、特性与粒子之间相互作用的基本规律。它是一门要求“高精尖”技术、综合性很强、理论与实验紧密结合的基础研究学科。

当前，国际上高能物理向两大方向发展：一是不断提高加速器的能量，向超高能量发展，例如西欧建议的 LHC 和正在研究的直线对撞机，其物理目标在于检验标准模型理论和寻找新粒子，揭示新的自然规律；另一个发展方向是在低能区不断提高亮度，向高亮度对撞机发展，例如美国和日本正在筹建的 B 介子工厂，其物理目标在于从高精度上检验标准模型理论，寻找与标准模型的偏离，揭示新的物理现象和规律。我国正在运行的北京正负电子对撞机 BEPC，已在国际上 τ -charm 能区占了一席之地，目前正在改进和提高，发挥其亮度优势，对粒子物理学的发展做出积极贡献。此外，