

理论物理专款资助工作回顾与展望

李会红 汲培文 蒲钊 张守著

(国家自然科学基金委员会数学物理学部 北京 100085)

本文从科学基金资助与管理的角度,对国家自然科学基金“理论物理专款”资助项目做全面的介绍和总结,以便国内广大理论物理科研人员、“理论物理专款”学术领导小组委员、基金管理人员以及科研管理部门全面了解“理论物理专款”的资助状况.

1 设立“理论物理专款”的背景

1993年,国家自然科学基金委员会(以下简称基金委)设立“理论物理专款”(以下简称理论专款),并成立学术领导小组,数理科学部协助学术领导小组组织实施管理.理论专款设立的目的是:促进我国理论物理学研究的发展,培养理论物理优秀人才,做出国际先进水平的研究成果,充分发挥理论物理对国民经济建设和科学技术在战略决策上应有的指导和咨询作用.理论专款的设立得到了广大理论物理学家及基金委领导的重视,聘请了著名理论物理学家彭桓武院士任第一届学术领导小组组长,于敏院士和何祚庥院士任副组长,成员有胡济民院士、苏肇冰院士等知名学者.表1是历届学术领导小组成员名单,共有院士12位,其中有6位院士(夏建白、陶瑞宝、陈润生、邢定钰、吴岳良、孙昌璞)是在作为理论专款学术领导小组成员期间当选的.学术领导小组充分发挥专家组的顶层设计作用,根据理论物理学科发展的需求和国家战略发展需求,确定资助内容和研究方向,加强我国已有较好基础的理论物理研究,稳定和培养一支理论物理队伍,促进中国理论物理学研究的发展.

理论物理学是对自然界各个层次物质结构和运动基本规律进行理论探索和研究的学科.物质结构分以下的层次:夸克、轻子—强子—原子核—原子—分子—团簇—凝聚态—生命物质—恒星—星系—宇宙,每个层次都有自己的基本规律,它们又是互相联系的.物质各层次结构及其运动规律的基础性、多样性和复杂性,不仅为理论物理学提供了强大的发展动力,而且使它具有显著的多学科交叉性与知识原创性的特点.理论物理学作为一门研究客观物质世界基本规律的科学,其纯基础学科的特色鲜明,不容易从其他渠道得到国家有关部门的经费支持,主要靠国家自然科学基金的支持,基金委也一直重视对理论物理的支持.理论物理的研究几乎包括物理学所有分支的物理理论,基金委资助物理学方向中约40%的经费用于支持理论物理的研究.

理论专款是对科学基金面上项目、青年基金等主体资助项目的合理补充,尤其是对于一些薄弱的和前沿的理论物理研究给予特别的支持,资助的研究方向主要有:粒子物理、核物理、原子分子物理、凝聚态物理、光学、量子物理、生物物理、宇宙学、统计物理、非线性物理、数学物理等.

表1 “理论物理专款”学术领导小组成员名单

	组 长	副组长	成 员
第一届(11人)	彭桓武	于 敏,何祚庥	胡济民,苏肇冰,夏建白,黄涛,陶瑞宝,闫沐霖,陈润生,孙昌璞
第二届(12人)	何祚庥	苏肇冰,夏建白	于敏,黄涛,陶瑞宝,陈润生,孙昌璞,邱孝明,曾谨言,邢定钰,丁鄂江
第三届(13人)	苏肇冰	夏建白,黄 涛	陶瑞宝,陈润生,孙昌璞,邢定钰,胡岗,吴岳良,陈永寿,李定,张维岩,熊传胜
第四届(15人)	欧阳钟灿	夏建白,黄 涛	陶瑞宝,陈润生,孙昌璞,邢定钰,胡岗,吴岳良,陈永寿,李定,朱少平,刘玉鑫,岳瑞宏,段文晖
第五届(17人)	欧阳钟灿	陶瑞宝,陈润生	邢定钰,吴岳良,方忠,冯世平,卢建新,孙昌璞,庄鹏飞,朱少平,朱世琳,李定,李学潜,邹冰松,罗民兴,梁作堂

2 项目资助情况

2.1 总体状况

理论专款的计划经费经历以下六个阶段(见图1):1993—1994年为100万/年;1995—1998年为140万/年;1999—2002年为200万/年;2003—2008年为300万/年;2009年为800万/年;从2010年起为1000万/年.从2009年开始,理论专款的经费有了大幅度的提升.18年来(1993—2010年),理论专款共资助项目764项,资助总经费5421.1万元,表2是总体经费与资助项目的情况.

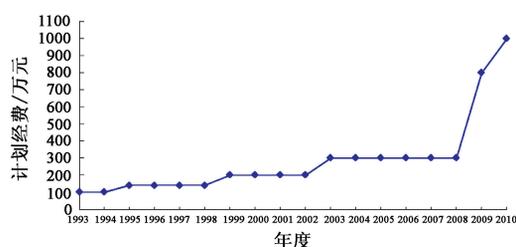


图1 理论专款的计划经费情况

表2 理论专款总体经费与资助项目情况

年度	计划经费 /万元	资助项目数 /项	资助经费 /万元
1993	100	18	94.6
1994	100	12	89.0
1995	140	7	112.0
1996	140	16	184.4
1997	140	9	118.7
1998	140	10	154.5
1999	200	11	200.5
2000	200	8	240.0
2001	200	19	209.0
2002	200	18	440.0
2003	300	71	278.0
2004	300	58	220.0
2005	300	55	460.0
2006	300	61	220.0
2007	300	71	255.0
2008	300	77	484.0
2009	800	110	661.4
2010	1000	133	1000
小计	5160	764	5421.1

2.2 资助模式

理论专款经过十几年的历程,根据理论物理学科的特点、中国经济发展状况和政府经费投入状况,学术领导小组发挥顶层设计作用,采用相对灵活的资助模式.下面介绍理论专款长期以来所采用过的各种资助模式,这些模式是在探索和改进过程中逐

渐形成的,虽然有些类型现在已经不再采用,但其在不同历史阶段所起的作用还是显著的.

2.2.1 李杨项目

李政道和杨振宁先生是1957年度诺贝尔物理学奖获得者.自上世纪80年代中国实行改革开放以来,他们非常关心中国理论物理学的发展,经常到中国讲学和从事合作研究.为充分发挥他们处在学术前沿的特点,自理论专款开始设立起,每年稳定持续支持李政道和杨振宁先生领导的中国理论物理研究项目(简称李杨项目),使项目组成员在他们的领导下,跟踪国际前沿,做出具有国际水平的研究工作,以促进国内优秀人才的培养和研究新领域的开拓.

表3是李杨项目的资助情况,累计资助经费1280万元.项目的资助形式分为两个阶段:前阶段是1993—2001年,每次资助3个项目;后阶段从2002年开始至今,每次资助2个项目,资助单位分别是中国高等科技中心和清华大学,每个项目资助经费为40万/年.

在资助李政道先生的项目中,开展了TeV及高能粒子物理研究,Bc介子物理,重夸克偶素及非相对论量子色动力学(NRQCD),北京正负电子对撞机(BEPC)实验和相关理论问题研究;凝聚态物理和自旋体系量子理论;相对论性重离子碰撞和高温高密物质的性质研究;宇宙学和天体物理研究;量子理论基本问题的研究.在资助杨振宁先生的项目中,开展了杨-Baxter系统为主的数学物理前沿问题研究;凝聚态(如强关联系统和介观系统)理论、量子简并气体(超冷原子系统)理论和理论生物物理等领域的研究.李杨项目的重要特点是与两个中心(中国高等科技中心和清华大学高等研究中心)的学术活动紧密结合,开展了多种形式的高水平的国际学术交流活动,促进了我国与世界科学界的融合.课题成员负责组织中心的若干系列研讨会,培养了年轻的接班人.通过共同交流、研究和讨论,促进有价值的想法和成果的产生,特别是交叉学科新课题的提出.

2.2.2 探索应急研究项目

1993年理论专款成立之初,资助工作的主体就是李杨项目和探索应急研究项目.探索应急研究项目设立的目的是针对理论物理学发展中的特殊问题,利用专款灵活机动的特点,发挥学术领导小组的顶层设计作用,及时提出国际前沿课题,及时支持具有创新思想和学科交叉的项目,资助一般面上基金难以支持的研究项目,是科学基金主体项目的有益补充,同时也缓解了当时理论物理研究经费紧张的境况.

表3 1993—2010年资助李杨项目清单

批准号	姓名	单位	项目名称	经费/万元	研究期限
19377101	李政道	中国高等技术科学中心	现代物理若干重大前沿课题研究	60	1993—1995(3年)
19377102	葛墨林	南开大学	一、二维可解物理模型和数学物理问题	40	
19377103	赵保恒	中国科学院研究生院	低维凝聚态模型和量子可积系统	30	
19677102	李政道	中国高等科技中心	现代物理若干重大前沿课题研究	60	1996—1998(3年)
19677103	赵保恒	中国科学院研究生院	低维凝聚态模型和量子可积系统	30	
19677104	葛墨林	南开大学	杨-巴克斯特系统的物理应用	30	
19947001	李政道	中国高等科技中心	现代物理若干重大前沿课题研究	120	1999—2001(3年)
19947002	赵保恒	中国科学院研究生院	低维凝聚态模型和量子可积系统	60	
19947003	葛墨林	南开大学	杨-巴克斯特系统的物理应用	60	
10247001	李政道	中国高等科技中心	现代物理若干重大前沿课题研究	120	2002—2005(4年)
A0224005	李政道	中国高等科技中心	现代物理若干重大前沿课题研究	40	
10247002	杨振宁	清华大学	统计物理和凝聚态理论的前沿发展	160	
10547001	李政道	中国高等科技中心	现代物理若干前沿课题研究	120	2006—2008(3年)
10547002	杨振宁	清华大学	理论物理前沿发展	120	
10847001	李政道	中国高等科技中心	现代物理若干前沿问题研究	120	2009—2011(3年)
10847002	杨振宁	清华大学	理论物理前沿问题研究	120	

1993—2000年共资助58项,资助总经费642.5万元,每项经费1.5—35万元,平均资助强度为11万元/项,项目执行期2—3年,该项目类型一直执行到2000年.因为从2001年开始,基金委启动了跨4个学部的重大研究计划——“理论物理学及其交叉科学若干前沿问题”,引导了许多优秀理论物理研究人才去申请,理论专款的探索应急研究项目完成了其历史使命.

该类型的资助项目有如下几个特点:研究方向是理论物理的前沿探索;依托单位是国内理论物理研究实力很强的单位;项目负责人是所在领域的优秀人才;有郝柏林、胡济民、欧阳钟灿、张宗桦等院士,也有的后来成为院士,例如张春霆、陈式刚、葛墨林、彭先觉、孙昌璞等,还有后来成为基金委国家杰出青年基金获得者,例如龙桂鲁、龚新高、张新民、马余强等人.

2.2.3 东西部合作项目/合作研修项目

2001年开始设立东西部合作项目,其目的是支持西部学者或研究组(包括内蒙古、陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆、西藏、贵州、云南、重庆、四川、广西这12个西部地区的非国务院各部委、中国科学院和中国人民解放军所属单位的科研人员),通过西部与东部教授合作,完成项目研究任务.从2009年起,为了扩大资助面,升级为合作研修项目,其目的是支持全国范

围理论物理研究条件较差的学者或研究组,通过与国内理论物理研究实力相对较强的学者合作研修,提高科研能力和水平,促进理论物理薄弱地区的科研人才的培养,同时希望通过科研促进当地教师教学水平的提高.

2001—2010年共受理项目申请574项,资助125项,资助总经费1388万元,平均资助率为22%,平均资助强度为11万元/项,项目执行期3年.表4是东西部合作项目/合作研修项目申请和资助情况.

表4 2001—2010年东西部合作项目/合作研修项目申请和资助情况

年度	申请项目数 /项	资助项目数 /项	资助总经费 /万元	资助率 /(%)	资助强度 /(万元/项)
2001	34	14	74	41	5.3
2002	17	8	65	47	8.1
2003	20	11	104	55	9.5
2004	20	8	64	40	8.0
2005	22	8	80	36	10.0
2006	21	8	64	38	8.0
2007	25	7	70	28	10.0
2008	28	5	50	18	10.0
2009	211	23	322	11	14.0
2010	176	33	495	19	15.0
小计	574	125	1388	22	11.1

(1) 申请与资助的情况

前8年(2001—2008年),东西部合作项目申请量每年基本在20—30项左右,资助率较高,约40%.从2009年起,升级为合作研修项目后,申请量猛增至约200项/年,资助率降为约15%.资助强度稳步增加,从开始的5万/项增至15万/项.

(2) 资助项目负责人的年龄、性别和职称分布

项目负责人的年龄大部分在40岁以下,占78%,其中36—40岁年龄段的人数最多,年龄最小的是27岁;女性负责人的比率为22%;负责人具有副高以上职称的占73%.

(3) 获资助项目依托单位的分布

获资助的师范类院校所占比率较高,约占该类总资助项目数的40%.表5列出了获资助项数超过3项的依托单位,其中获资助项目最多的是广西师范大学,共获资助12项.这些获多项资助单位的主要研究领域涉及粒子物理、核物理、复杂系统、非线性物理、凝聚态物理、数学物理等.图2是获资助依托单位地域的分布,获资助较多的省份是广西、内蒙古、甘肃、新疆和陕西.

表5 获多个项目资助的依托单位及其主要研究领域的分布情况(东西部/合作研修项目)

序号	单位	获资助项数/项	主要研究领域
1	广西师范大学	12	核物理、复杂系统
2	西北大学	7	凝聚态物理、数学物理
3	西北师范大学	7	原子分子物理、非线性物理
4	新疆大学	6	凝聚态物理、宇宙学
5	广西大学	5	粒子物理
6	贵州大学	5	凝聚态物理、粒子物理
7	四川师范大学	5	凝聚态物理
8	内蒙古大学	4	凝聚态物理
9	杭州师范大学	3	粒子物理
10	兰州理工大学	3	凝聚态物理
小计		57	

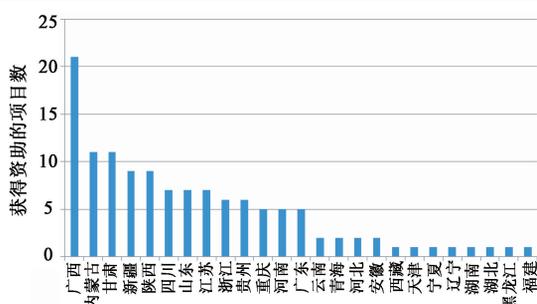


图2 获资助依托单位地域的分布(东西部/合作研修项目)

(4) 获其他基金支持的情况

在125个项目负责人中,有30位项目负责人(占该类总资助项目数的24%)在东西部/合作研修项目结束后又获其他基金项目的资助,其中13人获1项地区基金支持,8人获1项面上或青年基金支持,7人获2项其他基金支持(其中重庆邮电学院龚云贵教授再获1项青年基金和1项重点项目,并在暗能量研究领域做出了很好的研究工作),2人获得3项其他基金支持(其中一个广西大学的薛郁教授,他获3项地区基金支持,并在交通流的非线性特性的微观和宏观模式研究方向坚持了近十年;另一个是西北师范大学的薛具奎教授,他获3项面上项目支持,并在研究量子等离子体中线性和非线性集体激发及其引起的相干结构的动力学行为方面一直获得科学基金的连续支持).

2.2.4 博士研究生启动项目

2003年开始设立博士研究生启动项目,其目的是通过资助近3年期限内获得博士学位并正在从事理论物理研究而又没有科研经费的年轻研究人员,为刚毕业的理论物理博士研究生解决研究经费的困难,促使他们坚定研究方向,安心从事理论物理研究,积极参加学术交流活动.2003—2010年共资助485项,总经费共1235.4万元,平均资助率为46%,平均资助强度为2.5万/项,项目执行期为1年.表6是博士研究生启动项目申请和资助情况.

表6 2003—2010年博士研究生启动项目申请和资助情况

年度	申请项目数/项	资助项目数/项	资助总经费/万元	资助率/(%)	资助强度/(万元/项)
2003	56	52	104	93	2
2004	71	42	84	59	2
2005	62	40	80	65	2
2006	74	49	98	66	2
2007	154	60	120	39	2
2008	177	67	134	38	2
2009	208	82	244.4	39	3
2010	247	93	371	38	4
小计	1049	485	1235.4	46	2.5

(1) 申请与资助的情况

该项目设立以来,随着国家每年博士毕业生数量的增加,每年申请的人数(特别是2007年以后)也以较大比例数增长,并且申请者的水平逐年提高,有的申请者已经发表了许多高档次的文章.随着申请量的增加,项目的竞争性提高,资助率由初期约60%下降到目前约40%.2008年之前资助强度是2万元/项,

2009 年提高到 3 万元/项,2010 年提高到 4 万元/项。

(2) 资助项目负责人的年龄、性别、职称分布

图 3,4,5 分别是资助项目负责人的年龄、性别、职称的分布情况:项目负责人的年龄大部分在 35 岁以下,占 89%,其中 25—30 岁年龄段的人数最多,年龄最小的是 25 岁;女性负责人的比率为 32%;负责人无高级职称的居多,所占比例为 78%。所以该类型项目资助的绝大部分年轻研究人员正处于学术生涯的早期。

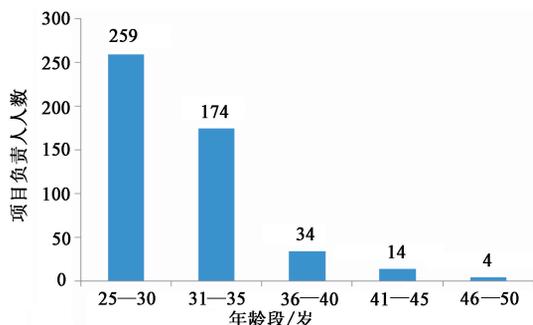


图 3 项目负责人年龄分布(博士研究人员启动项目)

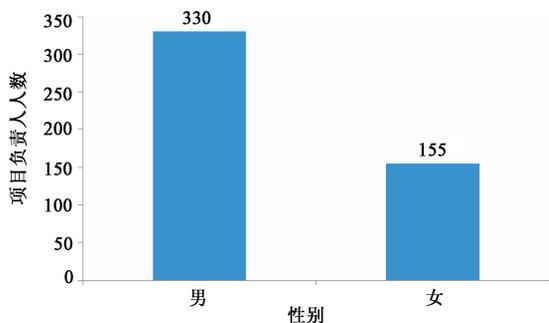


图 4 负责人性别分布(博士研究人员启动项目)

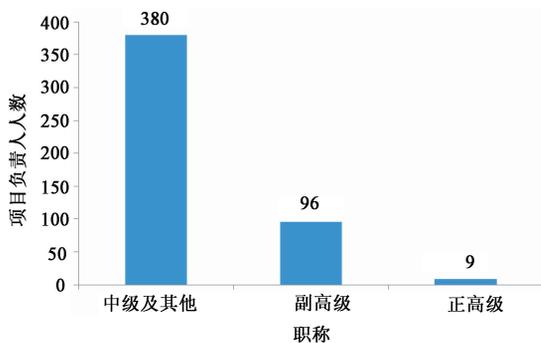


图 5 负责人职称分布(博士研究人员启动项目)

(3) 资助项目依托单位的分布

共支持了 195 个依托单位,其中获 1—2 项支持的单位约占 27%,说明资助单位的多样性,其中有许多理论物理研究较弱的单位,年轻研究人员通过该项目的获得,增强了其继续申请科学基金面上、青年基金等项目的信心,增加了其继续从事理论物理研究的决心,使得我国理论物理研究的地域更加广泛。

有着理论物理研究传统的师范类院校获资助项目数约占总资助项目的 22%。表 7 列出了获资助项目数超过 5 项的依托单位,其中获资助项目最多的是中国科学院理论物理研究所,共获资助 18 项。在该类型项目设立之初,基金委青年基金的经费非常有限,国内有理论物理研究优势的单位的博士毕业人员也难以获得,有些就直接去国外做博士后了。为了稳定国内的年轻队伍,2003—2004 年可资助在站博士后,使许多重点院校的博士后获得资助。而随着时间的推移,国家支持基础研究的经费也在不断地增加,学术领导小组考虑到博士后研究工作在国家层面有相应的研究经费支持,并且博士后人员还没有真正开始独立的研究工作,同时为了扩大薄弱单位的研究力量,给研究环境较落后的院校的年轻理论物理学者更多的机会,从 2005 年开始,要求在站博士后不能申请该类型的项目。

表 7 获多个项目资助的依托单位及其主要研究领域的分布情况(博士研究生启动项目)

序号	单位	获资助项数/项	主要研究领域
1	中国科学院理论物理研究所	18	宇宙学、核物理、粒子物理、量子物理、生物物理
2	东南大学	16	凝聚态物理、量子物理、核物理、粒子物理
3	华中师范大学	13	核物理、粒子物理、量子物理、非线性物理
4	清华大学	12	量子物理、核物理、粒子物理、凝聚态物理
5	苏州大学	10	凝聚态物理、光学
6	宁波大学	8	非线性物理、凝聚态物理、量子物理、粒子物理
7	山东大学	7	粒子物理
8	湖南师范大学	7	宇宙学、量子物理
9	湘潭大学	6	凝聚态物理
10	河南师范大学	6	粒子物理
11	河北工业大学	6	凝聚态物理、生物物理
12	河北大学	6	粒子物理、统计物理
13	河北师范大学	6	凝聚态物理、生物物理、宇宙学
14	北京师范大学	5	凝聚态物理、非线性物理、量子物理
15	大连理工大学	5	宇宙学、量子物理
16	扬州大学	5	凝聚态物理、非线性物理
17	中国计量学院	5	生物物理、量子物理
18	上海交通大学	5	凝聚态物理、量子物理、非线性物理
19	南昌大学	5	凝聚态物理、量子物理、光学
20	上海大学	5	非线性物理、数学物理、凝聚态物理
21	大连海事大学	5	量子物理、宇宙学、粒子物理
22	合肥工业大学	5	凝聚态物理
23	华中科技大学	5	生物物理、宇宙学、光学
24	中国矿业大学	5	凝聚态物理

这些资助单位的主要研究领域涉及理论物理研究的方方面面,如凝聚态物理、光学、量子物理、宇宙学、非线性物理、核物理、粒子物理、生物物理等。

(4)其他基金支持的情况

在 485 个项目的负责人中,有 173 位负责人(占该类总资助项目数的 36%)在项目结束后获其他基金项目的资助,该比率比青年基金的资助率高,说明通过小项目的及时资助使得刚进入独立科学研究期的年青人打开了科学基金的窗口,提高了其研究水平和自信心,促进其获得青年基金的资助,对我国理论物理人才的可持续发展起了重要的作用。

在 173 位又获资助的项目负责人中,有 31% 的项目负责人获 1 个项目的支持,5% 的项目负责人获 2 个项目的支持。在获 1 个项目的基金支持中,获青年基金资助的最多,占 72%,其次是面上项目,占 17%,理论专款东西部/合作研修项目占 8%,其他占 3%(包括地区、主任基金、天元基金等)。在获 2 个项目的后续基金支持中,以青年基金和面上项目

的为主,占 68%。在这 173 位又获资助的项目负责人中,有 18 位(占 12%)的后续资助是从信息、工材、化学、生命学部获得的,说明理论专款对其他领域人才的培养也起到一定的促进作用。

2.2.5 彭桓武论坛

2005 年,理论专款开始设立彭桓武论坛。彭桓武院士是两弹一星功勋,为我国原子弹、氢弹的研制做出了杰出的贡献。该论坛是中国理论物理学界缅怀彭桓武先生、学习彭桓武先生学术思想和科学精神的重要学术活动。论坛邀请学术界资深专家根据理论物理发展的前沿和最新研究结果,作相关学术报告,进一步加强理论物理内部各领域之间的学术合作与交流,加强理论物理和数学、生物、化学、地学、天文以及应用学科的交叉融合。每一届的论坛召开地点由学术领导小组集体决定,基本原则是挑选有理论物理基础的大学或研究所,希望通过该论坛活动,吸引更多的年轻人员加入到理论物理的研究队伍中来,促进我国理论物理的发展。表 8 是各届论

表 8 历届彭桓武论坛报告内容一览表

届数	召开时间	召开地点	报告人	单位	报告题目
1	2005 年 6 月 4 日	北京 (中国科学院 理论物理研究所)	戴元本	中国科学院理论物理研究所	量子场论的历史发展
			郝柏林	中国科学院理论物理研究所	彭桓武先生与理论生命科学
			贺贤士	北京应用物理与计算数学研究所	热核反应动力学
			于淦	中国科学院理论物理研究所	从自洽场到层展现象
2	2006 年 10 月 15 日	北京 (中国科学院 理论物理研究所)	何祚庥	中国科学院理论物理研究所	理论物理与我国能源政策研究
			张宗桦	中国科学院高能物理研究所	核结构和强子结构
			朱少平	北京应用物理与计算数学研究所	光聚变物理研究介绍
			孙昌璞	中国科学院理论物理研究所	量子计算研究中的基础物理问题
3	2007 年 11 月 11 日	合肥 (中国科学技术大学)	闵乃本	南京大学	介电体超晶格的研究
			杨炳麟	美国 Iowa 州立大学	无所不在的中微子
			侯建国	中国科学技术大学	分子中的量子输运
			孙昌璞	中国科学院理论物理研究所	冷原子操纵中诱导规范场的可观察效应
4	2008 年 10 月 18 日	南京 (南京大学)	龚昌德	南京大学	用调制磁场调控电子系的物性
			郝柏林	复旦大学 中国科学院理论物理研究所	来自实际基因组数据的一点数学
			邹冰松	中国科学院高能物理研究所	中高能核物理前沿热点简介
5	2009 年 10 月 16 日	杭州 (浙江大学)	潘建伟	中国科学技术大学	光与冷原子的量子操纵及其应用
			邢定钰	南京大学	纳米电机单电子晶体管的电荷和自旋输运
			欧阳颀	北京大学	非线性科学在系统生物学中的应用
			吴岳良	中国科学院理论物理研究所	暗物质与暗能量——21 世纪科学的重大挑战
6	2010 年 10 月 17 日	济南 (山东大学)	王恩哥	北京大学	有水或无水的不同世界
			黄涛	中国科学院高能物理研究所	渐近自由和夸克禁闭
			方忠	中国科学院物理研究所	磁性拓扑绝缘体与量子化反常霍尔效应
			梁作堂	山东大学	核子结构研究进展

坛的报告内容等情况,该论坛在组织方面有如下几个特点:每届报告数为3—4个;报告人都是我国理论物理研究的杰出代表,有一多半的报告人是院士;每届的东道主一般都会有一个报告;学术领导小组成员也经常应邀作报告;报告内容注重理论物理的学科前沿,为促进理论与实验的密切结合,有时也会邀请实验物理学家作报告。

2.2.6 高级研讨班

根据理论物理研究的特点,为促进研究人员之间的学术交流与合作研究,以取得更好的研究成果,理论专款学术领导小组于2001年决定举办“理论物理前沿课题高级研讨班”(简称高级研讨班)。高级研讨班将学术研讨与课题研究结合起来,即以研讨班的形式,做深入的课题研究,为正在从事该课题研究或准备进行该领域课题研究的部分人员提供学术交流和开展合作研究的机会。每一个研讨班10人左右,类似一个课题组,有一位负责人,一个依托单位,课题负责人负责研讨班的学术活动和课题的研究,依托单位提供学术活动的必要条件。这类研讨班不同于一般的研讨班,它既是研讨班,又是课题组,既有集中研讨,又有各自研究。每年要有几次集中研讨,集中研讨时间和次数由各研讨班自己确定,执行期限1—2年。

随着科研经费的不断增长,理论物理学家之间的交流渠道也越来越多,在2006—2008年的三年期

间,没有再资助高级研讨班。到2009年,学术领导小组讨论决定将其改为研究型高级研讨班,要求主题鲜明,规模要小,突出“高、研、讨”相结合,即内容前沿专一深入,就某一问题深入钻研与推演,展开热烈的讨论,乃至争论等。资助年限3年,对于好的方向可再给予延续资助2年,经费15万元/项。表9为高级研讨班一览表。

2.2.7 前沿讲习班

为了提高我国物理学基础学科整体教学水平和科研能力,弥补各高等学校在基础学科研究生课程教学方面的局限性和不足,提高研究生培养质量,加快我国基础学科人才的成长,加强理论物理队伍建设和加速理论物理青年人才的成长,促进理论物理与其他学科的交叉,1999年学术领导小组决定,每年举办“理论物理前沿专题”系列讲习班(暑期学校),并得到教育部的支持,教育部给承办学校发文,承认学员的学分。举办这一类研究生暑期学校,对于提高我国物理学基础的教学水平和科研水平,加强各高等学校研究生课程的建设,提高研究生培养质量,加快基础学科人才的成长是卓有成效的。表10为前沿讲习班一览表。

2.2.8 西部讲学/专题讲学

2004年,学术领导小组决定每年举办“西部讲学”活动,其目的是充分发挥“东西部合作项目”对西部地区理论物理研究的推动作用,进一步促进西部

表9 高级研讨班一览表

年度	序号	项目负责人	单位	项目名称	经费/万元
2001	1	黄涛	中国科学院高能物理研究所	B物理中强子矩阵元理论研讨会	5
	2	陶瑞宝	复旦大学	基于分子磁性和介观小系统的量子计算	5
2002	3	黄涛	中国科学院高能物理研究所	B介子衰变中QCD计算	5
	4	孙昌璞	中国科学院理论物理研究所	基于分子磁性和介观小系统的量子计算	5
2003	5	朱建阳	北京师范大学	黑洞物理和宇宙学-1	5
	6	蔡荣根	中国科学院理论物理研究所	黑洞物理和宇宙学-2	5
	7	刘玉鑫	北京大学	核天体物理	10
	8	邢定钰	南京大学	自旋输运和巨磁电阻	10
2004	9	吕才典	中国科学院高能物理研究所	重味物理及其CP破坏理论研究	8
	10	陶瑞宝	复旦大学	自旋—轨道耦合与相干自旋输运	8
	11	段素青	北京应用物理与计算数学研究所	凝聚体系量子动力学	6
2005	12	汪秉宏	中国科学技术大学	复杂网络演化机制与动力学行为研究	8
2009	13	卢建新	中国科学技术大学	暗能量本质及其基本理论	15
2010	14	周宇峰	中国科学院理论物理研究所	暗物质与新物理	15
小计					110

表 10 讲习班一览表

年度	序号	项目负责人	单位	项目名称	经费 /万元
1999	1	孙昌璞	中国科学院理论物理研究所	全国量子信息及其量子物理基础	10
2000	2	陈润生	中国科学院生物物理研究所	全国理论生物物理与生物信息学	20
2001	3	李定	中国科学技术大学	等离子体物理理论	15
2002	4	陆坤权	中国科学院物理研究所	软物质物理	15
2003	5	彭堃堦	山西大学	玻色-爱因斯坦凝聚	20
2004	6	吴岳良	中国科学院理论物理研究所	粒子、天体和宇宙学	20
2005	7	岳瑞宏	西北大学	数学物理和可积系统	20
2006	8	刘玉鑫	北京大学	夸克、胶子、等离子体与核天体物理	20
2007	9	周海军	中国科学院理论物理研究所	理论物理与生物及软物质科学交叉	20
2008	10	李森	中国科学院理论物理研究所	暗能量暗物质	20
2010	11	邝宇平	清华大学	LHC 物理	20
小计					200

表 11 西部讲学/专题讲学一览表

年度	序号	项目负责人	单位	讲学主题	经费 /万元
2004	1	段文山	西北师范大学	统计物理、非线性科学	10
2005	2	胡林	贵州大学	凝聚态物理	12
2006	3	岳瑞宏	西北大学	计算物理	15
2007	4	张力	云南大学	粒子物理和高能天体物理	20
2008	5	杨永翔	广西师范大学	中高能核物理和强子物理	20
2009	6	宋立军	长春大学	量子力学基本问题和量子信息的理论及其前沿研究方向	20
2010	7	段文山	西北师范大学	等离子体物理与量子流体物理	20
小计					117

地区理论物理研究人才的培养,加快理论物理科研和教学水平的提高.学术领导小组根据“择优支持”的原则,选择基础好的单位,举办学习班,组织高水平的理论物理学专家去西部单位讲学,使更多的西部地区理论物理研究人员受益.从2010年起,活动的区域有所拓宽,不再单指西部地区,更名为“专题讲学”活动.

学员主要是主办单位及邻近院校和科研院所从事理论物理研究和教学的青年教师、科研人员和研究生,规模视学员报名和录取情况决定,学习班时间为4周左右.学习班的经费由理论专款和主办单位共同资助.西部讲学/专题讲学的主题内容详见表11.

2.2.9 其他

为改善国内理论物理研究环境,在早期还支持过有关理论物理的会议、图书、刊物等,特别是早期关于经典理论物理教材的影印出版,在当时极度缺乏教材的环境下,对从事理论物理研究的学生和初

级研究人员起到非常重要的作用.表12列出了在理论专款资助下已出版的理论物理学丛书.

表 12 《理论物理学丛书》一览表

序号	作者	书名	出版时间
1	李森	《超弦史话》	2005年10月
2	关洪	《原子论的历史和现状——对物质微观构造认识的发展》	2006年11月
3	叶佩弦	《非线性光学物理》	2007年7月
4	王义遒	《原子的激光冷却与陷阱》	2007年11月
5	王正行	《严谨与简洁之美——王竹溪一生的物理追求》	2008年4月
6	关洪	《胡宁传》	2008年4月
7	赵峥	《黑洞与时间的性质》	2008年12月

图6是各类型项目的经费分配情况:合作研修项目、李杨项目和博士研究生启动项目的经费各占总经费的1/4,其他类型的项目及活动经费占总经费的1/4.

在不同的历史时期,学术领导小组不断地思考、探索和调整新时期合理有效的、有理论物理特色的资助方式,图7是各类型项目起始年度的分布图。

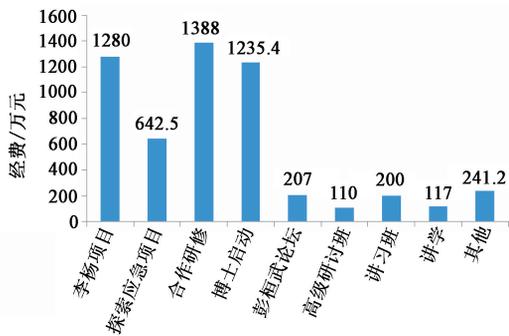


图6 各类型项目的经费分配情况

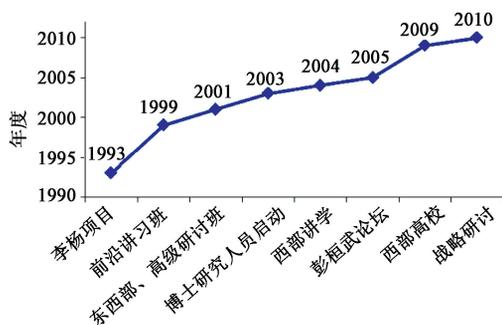


图7 项目类型起始年度的分布图

3 特色与效果

理论物理学作为一门基础的研究学科,其主要科研经费支持来自于国家自然科学基金.理论专款是基金委员会在基金主体申请(面上、青年、重点、重大、杰出等基金)的主要框架下的一种特别设计,是对理论物理学最基础学科支持的一种特别补充,起到了扶植薄弱、保护长期、稳定队伍、鼓励交叉、均衡发展的重要作用。

(1)充分发挥学术领导小组群策群力顶层设计的作用,坚定支持基础研究,兼顾学科差异,扶持薄弱学科,全面促进理论物理各分支学科的均衡发展.通过对29个单位的基本数据分析,目前活跃的国内理论物理研究者的情况是:从事粒子物理理论研究的~70人,从事核物理理论研究的~50人,从事宇宙学理论研究的~20人,从事理论物理与生物、信息等方面交叉研究的~20人.所以在粒子物理、核物理等这些涉及基本物理规律认识研究方面,我国研究队伍人数偏少,与国际发展状况和国家布局的需要不相适应.理论专款在资助项目时,对这些薄弱学科领域给予适度的倾斜。

(2)稳定我国的理论物理队伍,特别关注年轻人才的培养和成长,促进青年科研人员广泛开展国际、国内的学术交流和讲习活动,为青年人产生创新想法提供土壤.为刚毕业的理论物理博士研究生解决研究经费的困难,理论专款设立的“博士研究生启动项目”,对他们坚定研究方向,安心从事理论物理研究和学术交流活动起到了雪中送炭的作用.许多博士研究生反映,“博士研究生启动项目”起了三个方面的积极作用:一是解决了部分的研究经费,使得博士毕业以后研究工作不致于中断;二是这一资助项目规格高,这样对受资助者的研究工作提出了更高的要求;三是增加了受资助者继续从事理论物理研究的决心.该项目设立以来,每年申请的人数以较大比例数增长,并且申请者的水平逐年提高,有的申请者已经发表了许多高档次的文章。

理论物理的主要科研经费来自于国家自然科学基金,由于经费来源较单一,在当今科研活动带有职业性的社会生存压力下,对理论物理研究的扶持是非常重要的.在国家自然科学基金的资助下,我国理论物理学者可有如下的理想研究生涯发展模式:28岁获得博士学位→30岁获理论专款“博士研究生启动项目”→35岁获青年基金→40岁获面上项目→45岁获杰出青年项目→50岁获重点、创新群体等项目.当然,这里仅仅讲的是在自然科学基金支持下的理想科研人才培养的链条,越往上走难度会越大,部分理论物理学者还可以从中国科学院、教育部等获得其他的支持。

(3)促进西部不发达地区理论物理的发展.1993—2003年期间,理论物理的发展遇到了困难,西部地区的理论物理研究进入了低谷.研究人员大量地往东南部发达地区转移,一些原来理论物理比较有基础的大学教研室趋于瓦解.理论专款及时启动了“东西部合作项目/合作研修项目”、“西部讲学”、“西部地区”院校等,支持和推进了这些薄弱地区的理论物理研究,保持住西部地区一些薄弱分支学科的持续发展,保障了理论物理学在全国的均衡发展.目前各地方高等学校中从事理论物理研究的青年研究人员已占到相当比例。

(4)促进学术交流,在全国范围传播和弘扬学术思想与科学精神.在不同层面加强学术交流:“西部讲学”进一步促进西部地区理论物理研究人才的培养,加快理论物理科研和教学水平的提高;“前沿讲习班”侧重于提高我国理论物理学研究生的整体水平,加强理论物理队伍建设和加速理论物理青年人

才的成长;“高级研讨班”着眼于相同研究领域高水平的研究小组成员间的学术交流与合作研究,通过长期稳定的支持,大家就某一问题深入钻研与推演,展开热烈的讨论或争论,形成良好的学术争辩氛围,争取在某方面有突破性进展;每届“彭桓武论坛”在全国有理论物理基础的大学或研究所召开,通过学术界资深专家的前沿学术报告,吸引更多的年轻人员加入到理论物理的研究队伍中来,共同缅怀中国理论物理学界彭桓武先生,传播和弘扬彭桓武先生的学术思想和科学精神。

4 展望

理论专款在成立之初设立的定义与当时国内整体资助环境、科研状况和水平相关。就经费量而言,十多年来的形势变化很大。表 13 和图 8 是理论专款的经费与物理(II)处青年基金经费对比情况,在 2000 年之前,理论专款的经费基本上比青年基金经费多,特别是前 3 年,是青年基金经费的 2 倍多;2000 年之后,虽然理论专款的经费经过几次增加,但和青年基金每年持续增长相比,还是略显不足;整体上看,理论专款经费与物理(II)处青年基金经费比值是呈逐年下降的趋势,即理论专款经费在自然科学基金经费中的份额是逐年减少的。因此,在理论专款成立十多年后,在整个科研经费快速增长的新环境下,理论专款的定位要进行相应的调整,应当遵循“有所为有所不为”的原则,以推进我国理论物理学科的均衡发展和整体战略布局,促进理论物理与交叉学科的发展,稳定理论物理研究的队伍,充分发挥理论物理对国民经济建设和科学技术在战略决策上应有的指导和咨询作用。

(1)对特殊领域和对象的支持。在专款设立之时,由于我国整体的科研经费有限,科研水平亟待提高,而理论物理研究具有投入小、见效快的特点,对理论物理的特殊支持符合国家整体的发展状况。随着国家经济的发展,在实验设备上的投入越来越大,我国实验物理研究环境也渐渐好转,因此,今后要加强和促进理论与实验的密切结合,充分发挥理论物理对实验,特别是对大装置上物理实验研究应有的指导作用;对国内理论工作者提出一些猜想或推论需要通过实验验证的项目应给予关注。

理论物理的研究有其独特的特点,有些研究人员往往比较有个性,也很执着,长时间地从事受好奇心驱动的研究,一段时间内也发表不了学术文章。对于

该类型的非共识项目,可充分发挥理论专款学术领导小组的作用,甄别和遴选出某些项目,给予较长期的稳定支持,为这些有个性、甘坐冷板凳的研究人员提供宽松的科研外围环境,减轻其他不必要的压力,使其潜心从事原始创新性的研究工作,力争有所突破。

表 13 理论专款计划经费与物理(II)处青年基金经费对比情况

年度	理论专款 经费/万元	物理(II)青年基金 经费/万元	理论专款/物理(II) 青年基金经费/万元
1993	100	40	2.50
1994	100	50	2.00
1995	140	66	2.12
1996	140	76	1.84
1997	140	132	1.06
1998	140	147	0.95
1999	200	172	1.16
2000	200	241	0.83
2001	200	237.5	0.84
2002	200	469	0.43
2003	300	464	0.65
2004	300	762	0.39
2005	300	771	0.39
2006	300	991	0.30
2007	300	1115	0.27
2008	300	1722	0.17
2009	800	2000	0.40
2010	1000	3473	0.29



图 8 理论专款经费/物理(II)处青年基金经费的比值分布图

(2)充分发挥学术领导小组顶层设计的作用。理论物理专款应加强对我国物理学科的研究状况、人才情况等较深入的战略调研,为国家各部门学科发展布局提供咨询和智库作用;加大对外界的成果宣传工作,通过论坛等多种形式,让更多的人了解理论物理,加入到理论物理的研究队伍中来;通过出版书籍等形式,承担起向广大群众进行物理方面科普教育的责任。

在专款设立之初,理论物理学界的领袖人物或者说老前辈们对物理整体发展和规划起到了非常重要的作用。随着时间的推移,现在越来越多的优秀年轻一代理论物理学者加入学术领导小组的队伍,需要承担起历史的重任和思考未来的发展。近期,为充分发挥理论专款的作用,学术领导小组在不断地思

考和探索新时期的推动理论物理发展的资助模式,例如 2009 年学术领导小组对兰州大学、四川大学理论物理发展现状进行了调研,并给予西部高等学校理论物理交流与人才培养的经费资助;2010 年资助“后 BEPC II 中国高能物理发展战略物理研讨会”,以期望学界对中国高能物理发展战略进行深入的研讨,这些资助方式都是很好的尝试.

(3) 构架导向性的交流中心. 交流是理论物理研究的一大特点,可以尝试在我国不同的地域合理地规划和布局几个交流中心,使理论物理在全国各地起辐射作用,全面促进理论物理的均衡发展. 交流中心在内容上要体现交叉性;要推动理论与实验的密切结合;要有规划地请国际著名大师来讲学,成为有吸引力的国内外密切结合的交流中心.