

2016年度物理科学二处科学基金项目 评审工作综述

李会红[†] 蒲 钊 陈国长

(国家自然科学基金委员会数理科学部物理科学二处 北京 100085)

2017-01-13 收到

[†] email: lih@mail.nsf.gov.cn

DOI: 10.7693/wl20170209

物理科学二处主要资助基础物理、粒子物理、核物理、核技术与应用、加速器物理与探测器技术、等离子体物理、同步辐射方法与技术等领域的研究工作,同时负责受理国家自然科学基金委员会—中国工程物理研究院联合基金(简称NSAF联合基金)、大科学装置科学研究联合基金(简称大装置联合基金)、理论物理专款等类型项目。本文简要综述2016年度物理科学二处基金项

目受理、评审和资助情况,使广大科研人员及科研管理部门了解本年度的总体状况,为2017年度的项目申请工作提供借鉴。

1 2016年度基金项目概况

物理科学二处共接收各类基金项目申请3119项,资助959项,资助总直接经费5.0亿元(以下

表1 2016和2015年度各类基金项目的申请与资助情况比较

序号	项目类型	2016年					2015年				
		申请项数/项	资助项数/项	资助直接经费/万元	资助率/%	资助强度(直接经费)/(万元/项)	申请项数	资助项数	资助直接经费/万元	资助率/%	资助强度(直接经费)/(万元/项)
1	面上	966	280	18528	29.0	66.2	972	298	20378	30.7	68.4
2	青年	995	297	6565	29.9	22.1	938	302	6460	32.2	21.4
3	地区	79	22	899	27.9	40.9	76	23	1000	30.3	43.5
4	重点	60	15	4680	25.0	312.0	50	16	5000	32.0	312.5
5	杰出青年	64	5	1750	7.8	350.0	58	5	1750	8.6	350.0
6	优秀青年	108	10	1300	9.3	130.0	82	10	1300	12.2	130.0
7	海外港澳	6	2	36	33.3	18.0	7	3	54	42.9	18.0
8	创新群体	10	1	1050	10.0	1050.0	9	1	1050	11.1	1050.0
9	重大仪器(自由申请)	21	1	658.8	4.8	658.8	23	2	1406.6	8.7	703.3
10	重大仪器(部委推荐)	7	0	0	0	0	8	0	0	0	0
11	重点国际合作	5	1	230	20.0	230.0	9	2	560	22.2	280.0
12	NSAF联合基金	136	50	4200	36.8	272.0(重点) 63.1(培育)	152	62	5160	40.8	304.0(重点) 63.9(培育)
13	大装置联合基金	259	76	6720	29.3	239.3(重点) 54.3(培育)	239	69	6720	28.9	256.9(重点) 60.4(培育)
14	河南联合基金	—	—	—	—	—	4	2	54	50.0	27.0
15	理论物理专款	401	198	1998	*	*	471	239	2634	*	*
16	重大	2	1	1617	50.0	1617.0	—	—	—	—	—
17	合计	3119	959	50231	—	—	3098	1034	53526	—	—

* 由于涉及不同的项目类型,所以没有给出平均的资助率和资助强度。

表2 2016年度面上和青年项目在各领域的资助情况

领域	申请代码	申请项数/项	资助项数/项	资助率
基础物理	A0501	326	94	28.8%
粒子物理	A0502	163	59	36.2%
核物理	A0503	159	48	30.2%
核技术	A0504	430	119	27.7%
粒子物理与核物理实验设备	A0505	435	122	28.0%
等离子体物理	A0506	353	109	30.9%
同步辐射	A0507	95	26	27.4%
小计	—	1961	577	—

表3 2016年度资助面上和青年项目的理论与实验对比情况

	面上项目			青年基金		
	项数/项	直接经费/(万元)	强度/(万元/项)	项数/项	直接经费/(万元)	强度/(万元/项)
理论	106	6416	60.5	95	1968	20.7
实验	174	12112	69.6	202	4597	22.8
总计	280	18528	66.2	297	6565	22.1

资助经费均为资助直接经费)。表1、表2和表3分别给出了各类基金项目申请与资助的总体情况,各领域的资助情况,以及理论与实验项目的对比情况。

从上述数据可以得到如下的总体情况:

(1)申请量:青年基金申请量增加,增幅为

6.1%,申请量超过面上项目;重点项目申请量增加,增幅为20.0%;杰出青年和优秀青年申请量增加较多,增幅分别为10.3%和31.7%;大装置联合基金申请量增加,增幅为8.4%,NSAF联合基金申请量降低,降幅为10.5%。

(2)资助率:除了大装置联合基金,其他项目类型的资助率都有少量下降;重大科研仪器(自由申请)1项获得资助;重大科研仪器(部委推荐)连续两年未获得资助。

(3)资助强度:除了人才类项目(青年基金、优秀青年、杰出青年和创新群体),其他项目类型的资助强度都有少量下降。

(4)理论实验分布:以面上项目和青年基金统计来看,资助实验类项目数约占总资助项目数68%。

(5)依托单位统计:面上项目和青年基金项目能够整体呈现物理II的学科特点,这两类项目的申请依托单位数是384个,获资助依托单位数是174个,依托单位的获资助比例是45%。所有类型项目的申请依托单位数是513个,获资助依托单位数是296个,依托单位的获资助比例是58%(增加的单位主要是理论物理专款和两个联合基金中其他学科的贡献)。

表4是主要获资助单位的分布情况:根据总经费的排序,列出2016年度前10位的获资助单

表4 2016年度主要获资助单位的资助项目数和经费情况(按总经费排列)

序号	单位	面上/项	青年/项	重点、重大/项	杰出青年/项	优秀青年/项	海外/项	群体/项	重点国际合作/项	NSAF/项	大装置/项	理论专款/项	总项目数/项	总经费/万元
1	中国科学技术大学	17	10	2	2	2	—	—	—	3	10	—	46	4206
2	中国科学院高能物理研究所	28	20	3	—	—	—	—	—	—	3	1	55	3794
3	中国科学院合肥物质科学研究院	14	18	1	1	—	1	—	—	—	9	—	44	2619
4	中国科学院近代物理研究所	17	22	—	—	—	—	—	—	—	7	—	46	2195
5	西北核技术研究所	—	4	1	—	1	—	—	—	—	—	—	6	1847
6	北京大学	6	2	1	—	—	—	—	—	5	3	—	17	1493
7	上海交通大学	12	1	—	1	—	—	—	—	—	2	—	16	1490
8	中国科学院上海应用物理研究所	8	12	—	—	—	—	—	—	—	4	—	24	1274
9	国家纳米科学中心	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1050
10	清华大学	5	1	1	—	1	—	—	1	—	—	—	9	1033

位,分别给出获资助项目和经费的分布情况。这10个单位获资助经费2.1亿元,约占物理II本年度总经费的42%。获资助经费前3名的分别是中国科学技术大学(4206万元,46项)、中国科学院高能物理研究所(3794万元,55项)、中国科学院合肥物质科学研究院(2619万元,44项),都隶属于中国科学院机构,这三个单位分别有同步辐射、粒子物理和等离子体物理的大科学实验装置,体现了物理II学科依靠大科学实验装置开展研究工作的特点。

2 各类项目的情况分析

2.1 面上、青年和地区项目

面上项目是科学基金资助研究项目系列中的主要部分,支持从事基础研究的科学技术人员在科学基金资助范围内自主选题,开展创新性的科学研究,促进各学科均衡、协调和可持续发展。2016年面上项目平均资助强度为66.2万元/项。

青年基金和地区基金属于人才资助系列。青年基金的申请量继续增长,2016年申请和资助项目数都超过面上项目。青年基金重点评价申请人的创新潜力,地区基金的特点是在面上项目管理模式的基础上,促进区域基础研究人才的稳定和成长。

2.2 重点、重点国际(地区)合作、重大科研仪器项目

重点项目是基金研究项目系列中的一个重要类型,支持从事基础研究的科学技术人员针对已有较好基础的研究方向或学科生长点开展深入、系统的创新性研究,促进学科发展,推动若干重要领域或科学前沿取得突破。重点项目应当体现有限目标、有限规模、重点突出的原则,重视学科交叉与渗透,有效利用国家和部门现有重要科学研究基地的条件,积极开展实质性的国际合作与交流。项目指南发布19个研究方向,收到60

项申请,资助15项,资助经费4680万元,平均资助强度为312.0万元/项,其中理论项目5项,实验项目14项。

重点国际(地区)合作研究项目资助科学技术人员围绕科学基金优先资助领域、我国迫切需要发展的研究领域、我国科学家组织或参与的国际大型科学研究项目或计划,以及利用国际大型科学设施与境外合作者开展的国际(地区)合作研究。与美国合作的“超低本底新型慢液闪烁屏中微子实验小模型研究”项目获资助,资助经费为230万元/5年。

国家重大科研仪器研制项目面向科学前沿和国家需求,以科学目标为导向,鼓励和培育具有原创性思想的探索性科研仪器研制,着力支持原创性重大科研仪器设备研制,为科学研究提供更新颖的手段和工具,以全面提升我国的原始创新能力。分为“部门推荐”和“自由申请”两个亚类,其中“自由申请”项目经费不得超过1000万元/项。“部门推荐”项目物理II学科收到申请7项,均未获资助;整个基金委受理申请62项,4项获资助,平均资助强度为6756.3万元/项,竞争异常激烈。“自由申请”项目物理II学科收到申请21项,1项获资助,资助经费658.8万元,资助率4.8%,远低于基金委的资助率14.5%。

上述几类项目的资助情况见表5。

2.3 优秀青年科学基金、杰出青年科学基金、创新研究群体和海外及港澳学者合作研究基金项目

这类项目属于人才资助系列,注重人才的研究能力、创新潜力和团队合作精神。项目竞争一直很激烈,总体上更加注重重理论与实验的均衡与协调,更加关注科学基础性和实际关键问题的研究与解决。

优秀青年科学基金,与青年基金和杰出青年基金项目之间形成有效衔接,促进创新型青年人才的快速成长,共接收申请108项,申请量增幅较大,为31.7%,10项获资助,资助经费为1300

表5 2016年度重点、重点国际合作、重大科研仪器资助情况

项目批准号	项目名称	负责人	依托单位	资助金额/万元	项目类型
11635001	大型强子对撞机上新物理的研究	朱守华	北京大学	280	重点
11635002	活性系统的热耗散及长时动力学	汤雷翰	北京计算科学研究中心	280	
11635003	超重核与丰中子核的产生研究	张丰收	北京师范大学	280	
11635004	水下电晕放电若干基础物理问题研究	温小琼	大连理工大学	320	
11635005	先进小型堆放射性气溶胶控制及其相关问题研究	牛风雷	华北电力大学	320	
11635006	基于X波段高梯度电子枪的场致发射电流物理及关键技术研究	盖 炜	清华大学	340	
11635007	成像型电磁能量器关键技术研究	刘树彬	中国科学技术大学	320	
11635008	KTX反场箍缩装置上电磁湍流特性的实验研究	刘万东	中国科学技术大学	340	
11635009	量子色动力学唯象学研究	乔从丰	中国科学院大学	280	
11635010	北京谱仪III上Ds衰变的实验研究	董燎原	中国科学院高能物理研究所	320	
11635011	基于100 TeV伽马和电子研究宇宙线起源和传播问题	胡红波	中国科学院高能物理研究所	340	
11635012	高通量大面积位置灵敏中子探测器国产化研究	孙志嘉	中国科学院高能物理研究所	320	
11635013	载能粒子辐射生物效应的理化基础及早期生物过程研究	黄 青	中国科学院合肥物质科学研究院	300	
11635014	核动力舰艇核辐射危害防护应用基础研究	蔡建明	中国人民解放军第二军医大学	320	
11635015	近库仑势垒能区重离子熔合的全反应道研究	林承键	中国原子能科学研究院	320	
11620101004	超低成本新型慢液闪烁屏中微子实验小模型研究	陈少敏	清华大学	230	重点国际
11627811	台式傅里叶变换强度关联成像X光纳米显微仪研制	喻 虹	中国科学院上海光学精密机械研究所	658.8	重大仪器(自由)

万元。

国家杰出青年科学基金项目支持在基础研究方面已取得突出成绩的青年学者自主选择研究方向开展创新研究,促进青年科学技术人才的成长,吸引海外人才,培养造就一批进入世界科技前沿的优秀学术带头人。杰出青年科学基金接收申请64项,5项获资助,资助经费为1750万元。

创新群体项目支持优秀中青年科学家为学术带头人和研究骨干,共同围绕一个重要研究方向合作开展创新研究,培养和造就在国际科学前沿占有一席之地研究群体。创新研究群体基金接收申请10项,1项获资助,直接经费为1050万元/6年。

海外及港澳学者合作研究基金项目资助海外及港澳50岁以下华人学者与国内(内地)合作者开

展高水平的合作研究,采取“2+4”的资助模式,获两年期资助项目期满后可申请延续资助。接收两年期申请5项,2项获资助,直接经费36万元;接收延续申请1项,未获资助。

上述项目的资助情况见表6。

2.4 NSAF联合基金

国家自然科学基金委员会与中国工程物理研究院于2001年共同设立联合基金——“NSAF联合基金”,目的是引导国内相关领域的科研人员参与并开展国家安全相关的基础和应用基础研究,开拓新的研究方向,发现新现象、新规律,提升国防科技创新能力,推动相关领域的发展,培养国防科技所需的青年科技人才。

接收申请136项,其中10项重点支持项目,

表6 2016年度优秀青年、杰出青年、创新群体和海外港澳合作项目资助情况

项目批准号	项目名称	负责人	依托单位	资助金额 (万元/项)	项目类型
11622538	基于统计物理方法的网络信息挖掘理论和应用研究	吕琳媛	杭州师范大学	130	优秀青年
11622539	中高能核物理	朱相雷	清华大学		
11622540	原子核结构的实验研究	王守宇	山东大学		
11622541	先进核反应堆多尺度物理热工耦合设计及安全分析	田文喜	西安交通大学		
11622542	高功率微波等离子体放电物理	常超	西北核技术研究所		
11622543	相对论、引力与宇宙学	曹利明	中国科学技术大学		
11622544	高能强子碰撞物理实验研究	刘衍文	中国科学技术大学		
11622545	基于离子束技术的信息材料制备与改性研究	欧欣	中国科学院上海微系统与信息技术研究所		
11622546	数值相对论与引力波天文学	曹周键	中国科学院数学与系统科学研究院		
11622547	相对论激光等离子体与新型辐射源	余同普	中国人民解放军国防科学技术大学		
11625520	粒子物理理论	吴兴刚	重庆大学	350	杰出青年
11625521	重离子核物理	陈列文	上海交通大学		
11625522	高效蒙特卡罗方法的发展和應用	邓友金	中国科学技术大学		
11625523	实验粒子物理	彭海平	中国科学技术大学		
11625524	磁约束等离子体物理实验	胡建生	中国科学院合肥物质科学研究院		
11621505	基于核技术与同步辐射技术集成的纳米生物效应创新分析方法研究	赵宇亮	国家纳米科学中心	1050	创新群体
11628508	相对论重离子碰撞中重味粒子各向异性流的研究	林子威	华中师范大学	18	海外学者
11628509	EAST全超导托卡马克上准稳态中性束注入条件下的高能量粒子行为研究	朱玉宝	中国科学院合肥物质科学研究院		

126项培育项目,研究领域包括力学、数学、材料、等离子体、激光、电子、信息、化学与化工、材料与制备等领域。共资助50项,其中重点支持项目5项,培育项目45项,资助经费4200万元,重点支持项目资助情况见表7。为吸引更多的申请者,2016年度项目指南发布的方向条目数大幅增加,但实际效果却是申请量不增反减,降幅为10.5%。

2.5 大科学装置科学研究联合基金

国家自然科学基金委员会与中国科学院于2009年共同设立联合基金——大科学装置科学研究联合基金,目的是利用国家自然科学基金评审、资助和管理系统的优势,更好地吸引和调动

全国高等院校、科研机构的力量,充分利用中国科学院承建的国家大科学装置,开展学科前沿研究、多学科领域、综合交叉领域研究,培养大科学装置科学研究人才,开拓新的研究方向,促进开放和交流,提升我国在前沿科学领域、多学科交叉研究领域的源头创新能力,使我国基础科学研究更好地服务于国家战略需求。

该联合基金依托的5个大科学装置分别是:北京正负电子对撞机及北京同步辐射装置、兰州重离子加速器与冷却储存环装置、上海光源装置(包括蛋白质设施五线六站)、合肥同步辐射装置、合肥稳态强磁场装置。

接收申请259项,其中重点支持项目40项,培育项目219项,研究内容涉及物理、化学、生命、医学、环境、材料、能源、地学、微电子学

表7 2016年度NSAF联合基金和大装置联合基金重点支持项目资助情况(资助期:4年)

项目批准号	项目名称	负责人	依托单位	资助金额/万元	项目类型
U1630246	高功率强激光固体靶相互作用产生阿秒X射线辐射源研究	乔宾	北京大学	280	NSAF
U1630247	高能量密度物理条件下流体力学计算方法研究	邱建贤	厦门大学	260	
U1630248	强关联 r 电子局域—巡游特性的精确调控和表征	李世燕	复旦大学	280	
U1630249	极端条件下偏微分方程保持重要物理特性的计算方法研究	沈智军	北京应用物理与计算数学研究所	260	
U1630250	铀氟化物电子结构及表面反应行为研究	刘柯钊	中国工程物理研究院材料研究所	280	
U1632263	同步辐射 operando 技术研究纳米团簇的催化反应动力学行为	孙治湖	中国科学技术大学	230	大装置
U1632264	同步辐射软X射线方法研究V族拓扑金属材料特性及相关新奇宏观量子现象	赵建华	中国科学院半导体研究所	250	
U1632265	钙钛矿太阳能电池的结构与性能同步辐射研究	陈刚	上海科技大学	230	
U1632266	近邻效应的电子自旋耦合及弛豫研究	乔山	中国科学院上海微系统与信息技术研究所	250	
U1632267	端粒蛋白质复合体在哺乳动物减数分裂前期的结构和功能研究	雷鸣	中国科学院上海生命科学研究院	230	
U1632268	基于同步辐射技术的核石墨微结构与熔盐相互作用研究	夏汇浩	中国科学院上海应用物理研究所	250	
U1632269	二次锂电池表界面电子结构的同步辐射光谱学研究	刘啸嵩	中国科学院上海微系统与信息技术研究所	240	
U1632270	碳离子脑部照射对海马认知损害的风险评估及相应神经发生微环境变化的机制研究	杨红英	苏州大学	240	
U1632271	高能重离子单粒子效应微纳成像技术研究	杜广华	中国科学院近代物理研究所	250	
U1632272	大能量量子自旋霍尔效应薄膜研究	钱冬	上海交通大学	230	
U1632273	光催化反应中表界面过程的同步辐射原位红外光谱研究	高琛	中国科学技术大学	240	
U1632274	超强磁场下高分辨核磁共振新方法及其典型应用	陈忠	厦门大学	230	
U1632275	类重费米子材料的强磁场/高压物性研究	袁辉球	浙江大学	250	
U1632276	超高场超导磁体的关键科学与技术问题研究	谭云飞	中国科学院合肥物质科学研究院	230	

及微机械等领域的多学科和学科交叉前沿问题。共资助76项,其中重点支持项目14项,培育项目62项,资助经费共6720万元,重点支持项目资助情况见表7。

2.6 理论物理专款

“理论物理专款”是国家自然科学基金委员会于1993年设立,目的是为促进我国理论物理学研究的发展,培养理论物理优秀人才,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。

接收申请401项,其中“高校平台项目”81

项,“博士研究生启动项目”309项,科技活动项目11项,从2016年开始取消“合作研修项目”。共资助198项,资助经费1998万元。“高校平台项目”基本定位是:地处西部或欠发达地区的高校;有较好的理论物理学科历史积淀、基础与特色,目前有较好的队伍基础和发展势头,但研究条件相对较弱;理论物理学科方向的发展要与本校的学科发展规划相互补。资助“高校平台项目”17项。“博士研究生启动项目”目的是资助近3年获得博士学位并正在从事理论物理研究而又未获科研经费的研究人员,资助174项,每项约5万元/1年。资助理论物理创新研究中心、彭桓武理论物理论坛、理论物理专题讲学活

动、理论物理高级研讨班、前沿暑期讲习班等活动项目7项。

3 2017年度申请注意事项

建议依托单位和申请者认真阅读《国家自然科学基金条例》、《2017年度国家自然科学基金项目指南》、相关类型项目管理办法、《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》和有关受理申请的通知、通告等文件，尤其关注以下几点：

(1) 2017年度项目指南中增加了“预算编报须知”，预算编报要坚持“目标相关性、政策相符性、经济合理性”的基本原则。劳务费增加了使用范围，是指在项目研究过程中支付给参与项目研究的研究生、博士后、访问学者以及项目聘用的研究人员、科研辅助人员等的劳务费用，包括项目聘用人员的社会保险补助费用。成本补偿式资助项目包括重大项目和重大国家科研仪器研制项目，该类项目必须填写6个表：《国家自然科学基金资助项目直接费用预算表(成本补偿)》、《预算说明书(成本补偿)》、《合作研究资金预算明细表》、《设备费预算明细表》、《测试化验加工费预算明细表》和《劳务费预算明细表》，如有合作研究外拨经费、设备费、测试化验加工费、劳务费预算，但未填报相应预算明细表的，形式审查将不予通过。

(2) 优秀青年科学基金项目和国家杰出青年科学基金项目申请时不限项，正式接收申请到自然

科学基金委作出资助与否决定之前，以及获得资助后，计入限项。

(3) 基础科学中心项目申请时不限项，获得批准后项目负责人及骨干成员不得再申请其他类型的国家自然科学基金项目(国家杰出青年科学基金项目除外)，不得以获得资助的基础科学中心项目的研究内容再申请其他科技计划项目。

(4) 2016年度基金委共资助基础科学中心项目3项，其定位是集中和整合国内优势科研资源，瞄准国际科学前沿，超前部署，充分发挥科学基金制的优势和特色，依靠高水平学术带头人，吸引和凝聚国内外优秀科技人才，着力推动学科深度交叉融合，相对长期稳定地支持科研人员潜心研究和探索，致力科学前沿突破，产出一批国际领先水平的原创成果，抢占国际科学发展的制高点，形成若干具有重要国际影响的学术高地。2017年度将继续资助基础科学中心项目，前期推荐工作由各学部组织，请关注各学部的通告要求。

(5) 基金委继续试行计算机辅助指派，系统已更新了关键词和研究方向，申请人填报申请书时注意关键词和研究方向的填写。也请专家按照相应要求充实、更新专家库的信息，尤其是学科研究方向和关键词的更新。

(6) 2017年度理论物理专款的申请通知将在2017年6月份发布，请关注国家自然科学基金委员会网站。