

· 管理纵横 ·

基础物理学学科基金项目申请资助情况分析

戴朝卿^{1,2*} 李会红¹

1. 国家自然科学基金委员会 数理科学部, 北京 100085

2. 浙江农林大学 理学院, 杭州 311300

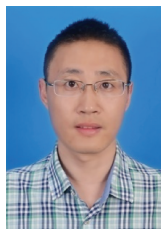
[摘要] 基于近10年(2010—2019年)国家自然科学基金物理II学科中基础物理面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目的申请和资助情况,本文统计分析了申请数、资助数、资助率的变化规律,并根据相应的特点提出基础物理发展的一些建议。

[关键词] 国家自然科学基金;基础物理;情况分析;对策建议

物理学是研究物质结构及其运动规律的基础科学,其研究内容包括物质基本结构及相互作用、物质运动形式及它们之间的转化等。物理学立足于科学实验建立科学体系,引导技术革命和创新;技术的发展反过来也会促进物理学研究方式的变革^[1]。理论物理立足于科学实验和观察结果,借助于数学工具、逻辑推理和观念思辨,研究物质、能量、时间和空间以及它们的相互作用和运动变化,从中概括出具有普遍意义的基本理论,具有解释已知和预言未知物理现象及其运动规律的能力^[2]。

理论物理学最基础的部分是20世纪初诞生的相对论和量子力学,它们奠定了理论物理学在现代科学中的核心地位。统计物理学基于概率统计和随机性的思想处理多粒子体系的运动,是二者的必要补充^[1]。基础物理是理论物理学最基础内容的一部分,包括数学物理、量子物理、统计物理、相对论与宇宙学等分支学科^[1]。

近年来,基础物理在我国取得了长足进步与飞跃式发展,有些研究成果在一段时间内国际上引领学科的发展^[1,3]。数学物理方面,我国学者在大范围微分几何应用,经典杨-米尔斯场理论、量子群和杨-巴克斯特可积系统,特别是近期在U(1)对称破缺可积系统精确求解和拓扑弦配分函数计算方面取得了有影响的、系统性强的研究成果,符号动力学和斑图动力学等非线性现象研究方面也取得了重要进展。量子物理与量子信息方面,我国学者的研究



戴朝卿 博士,现任浙江农林大学教授,曾担任国家基金委理论物理流动项目主任。从事可积系统理论、孤子传输的非线性控制等方面的研究,曾获浙江省自然科学奖二、三等奖等。

已经在国际上占据一席之地,在一些分支点已经处于世界领先水平,在量子计算、量子信息理论、量子信息和量子操纵的物理基础等研究领域具有较强的国际学术影响力^[1,3]。统计物理方面,我国学者提出统一描述平衡与非平衡体系的闭路格林函数理论,并将它应用到临界动力学、非线性量子输运和无序系统中,澄清了一些重要的理论问题^[3]。相对论与宇宙学方面,我国学者在引力的完整理论(如超弦理论)、宇宙学暴涨、暗物质、暗能量等方面取得了一些让国际同行认可的重要成果^[3]。但是,我国基础物理学者在研究选题前瞻性、思想原创性以及理论基础系统性等方面还存在不足,需要大力支持和鼓励。

从科学基金申请代码看,我们所讲的基础物理(申请代码A0501)包括物理学中的数学问题与计算方法(简称“数学物理”,申请代码A050101)、经典物理及其唯象学研究(简称“经典物理”,申请代码A050102)、量子物理及其应用(简称“量子物理”,申请代码A050103)与量子信息学(简称“量子信息”,

申请代码 A050104)、统计物理与复杂系统(简称“统计物理”,申请代码 A050105)、相对论、引力与宇宙学(简称“相对论宇宙学”,申请代码 A050106)等各分支学科。本文通过对近 10 年(2010—2019 年)科学基金中基础物理面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目(简称“三类项目”)申请和资助情况进行统计和分析,关注申请数、资助数、资助率的变化规律,从而为基础物理研究队伍的壮大、青年学者的培育、申请代码的调整、分类申请的选择等工作提供依据。

1 2010—2019 年基础物理科学基金申请和资助情况

1.1 面上项目申请和资助情况

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^[4, 5]。

从 2010 年以来,共有 304 个依托单位的 1 766 位负责人申请过基础物理学科的面上项目,127 个依托单位的 474 人获得资助,资助总经费 29 363 亿元,平均资助率是 26.8%,平均资助强度是 61.95 万元/项。127 个获资助项目的依托单位有 63 个来自教育部、中国科学院和工交农医国防系统,64 个来自地方省市自治区,说明基础物理各分支学科的学者在地方省市自治区的单位有较好的发展。从图 1 可以看出,从 2014 年以来,项目申请数逐年递增,而资助率逐年递减。

表 1 展示了基础物理各分支学科面上项目申请和资助情况。从表 1 中可以看出,从申请人数来看,统计物理最多,有 559 人,资助 143 人,资助率为

25.6%;其次为相对论宇宙学,有 365 人申请项目,资助 115 人,资助率为 31.5%,是基础物理各分支学科中面上项目资助率最高的;第三是量子物理与量子信息,申请人数分别为 321 和 254 人,资助人数分别为 86 和 64 人,资助率分别为 26.8% 和 25.2%;第四是数学物理,申请人数为 237,资助人数为 64 人,资助率为 27.0%;最后是经典物理,申请人数为 30 人,资助人数为 2 人,资助率为 6.7%,申请人数和资助率在基础物理各分支学科中都是最低,除 2012 年有 2 位负责人获得资助外,其余各年均未有申请人获得资助。

统计 2010—2019 年面上项目获资助人数按年龄的分布情况(见表 2),峰值是在 36~40 岁年龄段(27.00%),其次是 31~35 岁年龄段(21.31%)和 41~45 岁年龄段(14.98%),31~45 岁的负责人占 63.29%。从近 10 年面上项目获资助人数占比来看,36~40 岁年龄段获资助人数与当年获资助总人数的比例基本维持不变,从 2010 年的 30.00% 略微增加到 2019 年的 31.67%,而 31~35 岁年龄段获资助人数与当年获资助总人数的比例显著下降,从 2010 年的 22.50% 下降到 2019 年的 18.33%。因此,中青年人才已成为基础物理研究的主力,但是,青年研究人员获资助的占比逐步下降,进入队伍的 31~35 岁年龄段青年人才占比在逐渐变小。

1.2 青年科学基金项目申请和资助情况

青年科学基金项目和地区科学基金项目属于人才资助系列。青年科学基金项目侧重于培养青年科技人员独立主持科研项目和进行创新研究的能力^[4, 5]。从 2010 年以来,共有 392 个依托单位的 1 509 位负责人申请过基础物理学科的青年科学基金项目,有 217 个依托单位的 445 人获得资助,资助

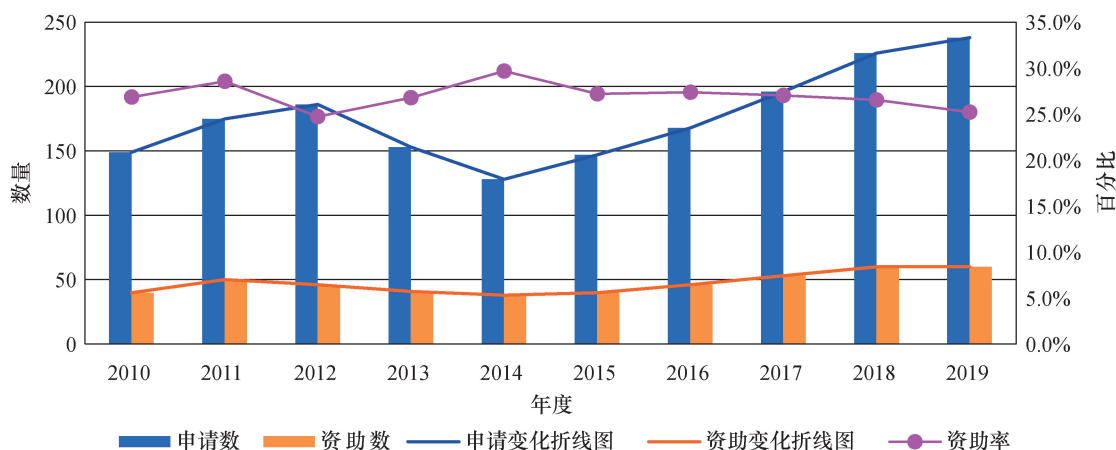


图 1 面上项目申请与资助对比情况

总经费 9 751 万元,平均资助率是 29.5%,平均资助强度是 21.91 万元/项。申请人数比申请面上项目的人数少 257 人次,说明从事基础物理研究的青年学者需要更好的培育,才能促进我国基础物理研究更好地发展。在 217 个获资助项目的依托单位中有 81 个教育部、中国科学院和工交农医国防系统的单位,136 个地方省市自治区的单位,说明基础物理各

分支学科的青年学者在地方省市自治区的单位也有很好的发展。

从图 2 可以看出,从 2013 年以来,项目申请数逐年递增,而资助率总体呈现出递减趋势。2010 至 2016 年期间,青年科学基金项目资助率均维持在 30% 以上,比面上项目资助率高出 1.9%~7.3%,但是,自 2017 年以来,青年科学基金项目和面上项

表 1 基础物理各分支学科面上项目申请和资助情况

年度 分支学科	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		合计	
	申请	资助	申请	资助	申请	资助	申请	资助	申请	资助	申请	资助	申请	资助	申请	资助	申请	资助	申请	资助	申请	资助
数学物理	16	6	17	3	24	6	29	9	21	7	17	3	22	4	26	11	31	6	34	9	237	64
经典物理	5	0	2	0	5	2	3	0	0	0	5	0	3	0	4	0	2	0	1	0	30	2
量子物理	28	5	30	12	27	8	16	4	24	8	25	5	27	7	35	10	48	11	61	16	321	86
量子信息	24	6	30	6	31	6	22	8	22	5	22	8	16	5	27	5	32	11	28	4	254	64
统计物理	49	12	59	18	62	13	48	10	39	8	44	12	52	16	73	18	65	17	68	19	559	143
相对论宇宙学	27	11	37	11	37	11	35	10	22	10	34	12	48	14	31	9	48	15	46	12	365	115
总数	149	40	175	50	186	46	153	41	128	38	147	40	168	46	196	53	226	60	238	60	1766	474
资助率	26.8%		28.6%		24.7%		26.8%		29.7%		27.2%		27.4%		27.0%		26.5%		25.2%		26.8%	

表 2 基础物理面上项目获资助人数按年龄的分布情况

年龄 资助	>61	56~60	51~55	46~50	41~45	36~40	31~35	26~30	合计
	人数	15	23	54	67	71	128	101	11
比例	4.01%	4.85%	11.39%	14.14%	14.98%	27.00%	21.31%	2.32%	100.00%

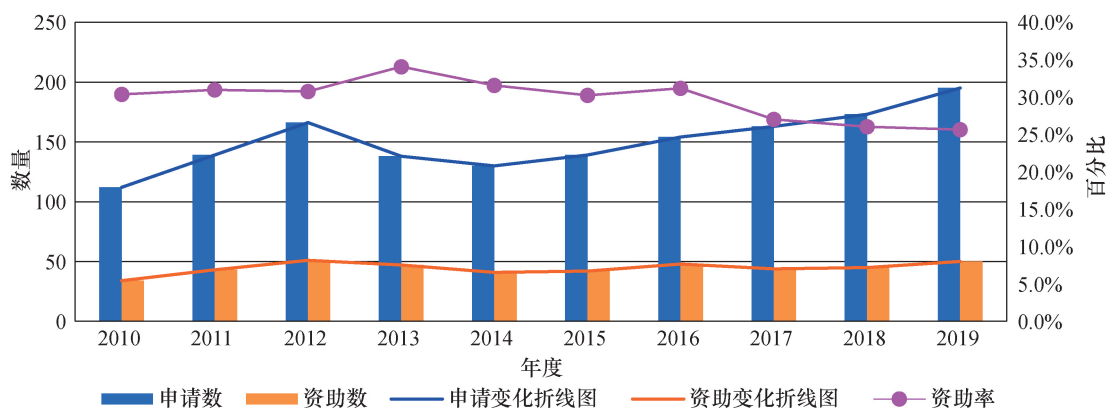


图 2 青年科学基金项目申请与资助对比情况

目的资助率基本持平,甚至在 2016 年,青年科学基金项目比面上项目的资助率低 0.5%。

表 3 展示了基础物理各分支学科青年科学基金项目申请和资助情况。从表 3 中可以看出,从申请人数来看,统计物理最多,有 548 人,资助 149 人,资助率为 27.2%;其次为相对论宇宙学,有 307 人申请项目,资助 102 人,资助率为 33.2%;第三是量子物理与量子信息,申请人数分别为 255 和 251 人,资助人数分别为 66 和 76 人,资助率分别为 25.9% 和 30.3%;第四是数学物理,申请人数为 133 人,资助人数为 51 人,资助率为 38.3%,资助率为基础物理各分支学科中青年科学基金项目最高;最后是经典物理,申请人数为 15 人,资助人数为 1 人,资助率为 6.7%,申请人数和资助率在基础物理各分支学科中均最低,除 2013 年有 1 位负责人获得资助外,其余各年度均未有申请人获得资助。

从表 4 可以看出,基础物理青年科学基金项目获资助人男性和女性的平均年龄均在增加,男性平均年龄值从 2010 年的 30.6 增加到了 2018 年的最高值 31.9。由于 2012 年起青年科学基金项目对于女性申请人年龄放宽到申请当年 1 月 1 日未满 40 周岁,因此近几年女性获资助人的平均年龄值具有较大增长,从 2010 年的 28.7 岁增加到了 2017 年的最高值 34.8 岁。获资助人男性和女性的年龄峰值也在快速增加,近几年获资助人的峰值年龄均接近青年科学基金项目申请人的年龄限制值。2018 年和 2019 年连续两年男性获资助人的峰值年龄为 34 岁,2017、2018 和 2019 年连续三年女性获资助人的峰值年龄为 38 岁。以上数据说明,基础物理领域的男性和女性获资助新人年龄均在增加,青年人才成长放缓。

表 3 基础物理各分支学科青年科学基金项目申请和资助情况

年度 分支学科	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		合计	
	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数
数学物理	6	1	8	0	9	4	12	5	11	5	14	7	16	5	20	9	20	7	17	8	133	51
经典物理	2	0	2	0	2	0	2	1	0	0	1	0	3	0	1	0	2	0	0	0	15	1
量子物理	21	6	21	9	17	3	16	2	22	7	26	5	26	6	28	7	36	12	42	9	255	66
量子信息	19	5	33	10	26	5	26	12	17	5	16	5	21	10	26	5	31	9	36	10	251	76
统计物理	46	14	59	18	81	24	60	18	50	15	57	18	54	14	47	10	41	8	53	10	548	149
相对论宇宙学	18	8	16	6	31	15	22	9	30	9	25	7	34	13	41	13	43	9	47	13	307	102
总数	112	34	139	43	166	51	138	47	130	41	139	42	154	48	163	44	173	45	195	50	1509	445
资助率	30.4%		30.9%		30.7%		34.1%		31.5%		30.2%		31.2%		27.0%		26.0%		25.6%		29.5%	

表 4 基础物理青年科学基金项目获资助人年龄按年度分布的情况

年龄 资助	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
男性平均	30.6	30.6	30.8	30.9	31.0	30.9	30.4	30.8	31.9	31.5
女性平均	28.7	30.6	31.9	31.6	30.0	33.9	32.4	34.8	34.2	33.4
男性峰值	31	30 和 34	31 和 33	30 和 32	30	31 和 32	30	29	34	34
女性峰值	29	28 和 29	29 和 36	31 和 32	29	35	30	38	38	38

1.3 地区科学基金项目申请和资助情况

地区科学基金项目也属于人才资助系列,其特点是培养和扶植特定地区的科技人员,为区域创新体系稳定和凝聚优秀人才^[4,5]。自2010年以来,共有318位负责人申请过基础物理学的项目,75人获得资助,资助总经费3283万元,平均资助率是23.6%,平均资助强度是43.76万元/项。从图3可以看出,自2010年以来,地区科学基金项目申请数每年变化波动较大,近年来呈现增加的态势,其资助率明显低于青年科学基金项目和面上项目资助率,近三年资助率均低于18%,最低的是2017年,只有13.3%。

表5展示了基础物理各分支学科地区项目申请

和资助情况。从表3中可以看出,从申请人数来看,统计物理最多,有146人,资助27人,资助率为18.5%;其次为量子物理与量子信息,申请人数分别为75和34人,资助人数分别为20和6人,资助率分别为26.7%和17.6%;第三是相对论宇宙学有29人申请项目,资助14人,资助率为48.3%,资助率为基础物理各分支学科中地区科学基金项目最高;第四是数学物理,申请人数为26人,资助人数为8人,资助率为30.8%;最后是经典物理,申请人数为8人,资助人数为0,资助率为0%,申请人数和资助率均为基础物理各分支学科中最低,连续十年均未负责人获得资助。

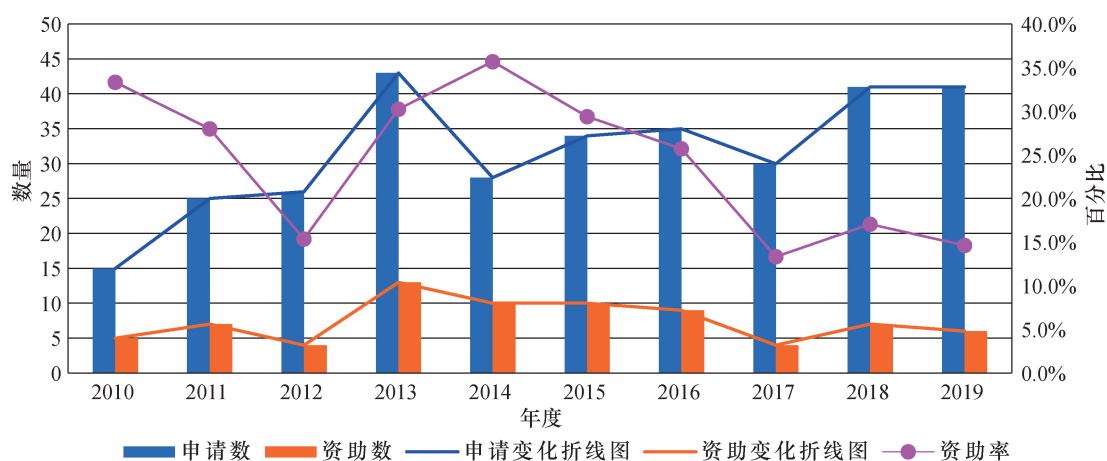


图3 地区科学基金项目申请与资助对比情况

表5 基础物理各分支学科地区科学基金项目申请和资助情况

年度/分支学科	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		合计	
	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数
数学物理	1	0	0	0	4	0	3	2	4	3	2	0	3	1	2	0	4	1	3	1	26	8
经典物理	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	0	8	0
量子物理	3	2	7	2	7	0	12	4	8	2	10	4	7	3	6	0	8	1	7	2	75	20
量子信息	2	0	4	1	4	0	7	1	3	1	1	0	3	1	2	1	3	0	5	1	34	6
统计物理	8	3	12	3	11	4	18	5	10	2	17	3	19	3	16	2	18	1	17	1	146	27
相对论宇宙学	0	0	2	1	0	0	2	1	3	2	4	3	3	1	3	1	6	4	6	1	29	14
总数	15	5	25	7	26	4	43	13	28	10	34	10	35	9	30	4	41	7	41	6	318	75
资助率	33.3%		28.0%		15.4%		30.2%		35.7%		29.4%		25.7%		13.3%		17.1%		14.6%		23.6%	

1.4 三类项目申请和资助总体情况

从图 4 看出,2010—2019 年,基础物理各分支学科三类项目历年的申请总量,在 2014 年出现显著下降,其原因是当年自然科学基金委对面上项目的申请给出了新的限项规定,即 2012 和 2013 年度连续 2 年申请面上项目未获资助的项目(包括初审不予受理的项目)申请人 2014 年度不得作为项目申请人申请面上项目。自 2014 年起,连续 2 年申请面上项目未获资助后暂停面上项目申请 1 年的限项规定

一直执行至今,在一定程度上限制了面上项目申请量的增长,但 2014 年之后各年三类项目申请量仍表现出快速增长,尤其是最近三年增长态势较为强劲。从表 1~3 看出,2018 年,三类项目的增速分别为 15.31%、6.13%和 36.6%,三类项目的分布比例分别为 51.4%、39.3%和 9.3%。近三年,三类项目分布比例未出现显著变化。

表 6 展示了基础物理各分支学科三类项目申请和资助情况。2014 年以来,项目资助率呈现出下降

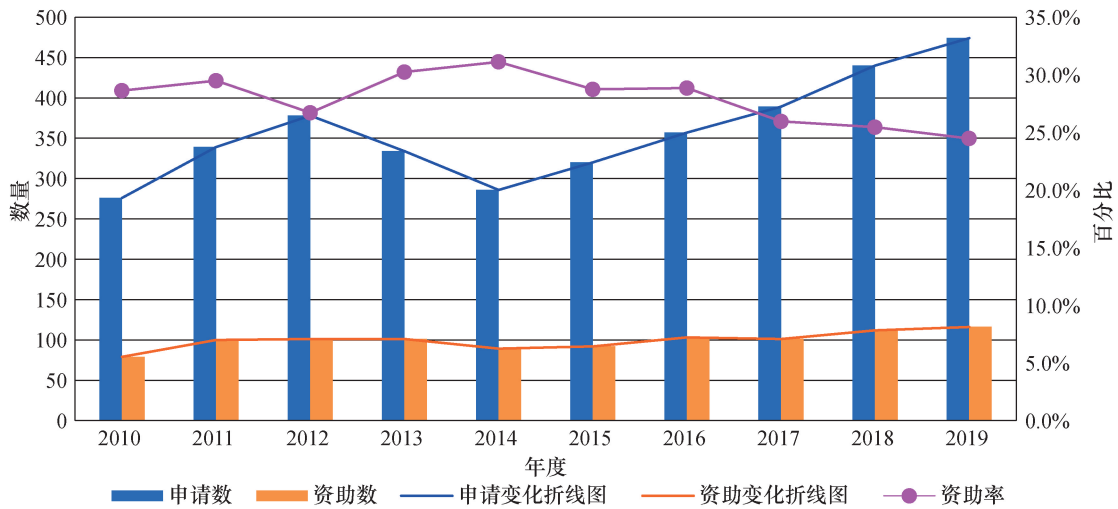


图 4 三类项目申请与资助对比情况

表 6 基础物理各分支学科三类项目申请和资助情况

年度/分支学科	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		合计	
	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数	申请数	资助数
数学	23	7	25	3	37	10	44	16	36	15	33	10	41	10	48	20	55	14	54	18	396	123
物理	8	0	4	0	7	2	6	1	0	0	6	0	6	0	6	0	6	0	4	0	53	3
经典物理	52	13	58	23	51	11	44	10	54	17	61	14	60	16	69	17	92	24	110	27	651	172
量子物理	45	11	67	17	61	11	55	21	42	11	39	13	40	16	55	11	66	20	69	15	539	146
量子信息	103	29	130	39	154	41	126	33	99	25	118	33	125	33	136	30	124	26	138	30	1253	319
统计物理	45	19	55	18	68	26	59	20	55	21	63	22	85	28	75	23	97	28	99	26	701	231
相对论宇宙学																						
总数	276	79	339	100	378	101	334	101	286	89	320	92	357	103	389	101	440	112	474	116	3593	994
资助率	28.6%		29.5%		26.7%		30.2%		31.1%		28.8%		28.9%		26.0%		25.5%		24.5%		27.7%	

态势。2014年总体资助率最高,为31.1%,三类项目资助率分别为29.7%、31.5%和35.7%。2019年总体资助率最低,为24.5%,三类项目资助率分别为25.2%、25.6%和14.6%。总体来看,相对于2014年,下降了6.6%,三类项目资助率分别下降了4.5%、5.9%和21.1%,地区科学基金项目资助率下降较为显著。

总体看来,2014年后,三类项目申请量呈现出快速增长态势,而资助率却呈现出负增长态势,项目间的竞争逐年加剧。

1.5 基于四类科学问题属性的分类申请情况

2019年度自然科学基金委对部分学科面上项目开展基于四类科学问题属性的分类申请与评审试点。基础物理分支学科不在分类评审试点学科里面,但申请三类项目时各负责人都进行了分类申请,需要选择科学问题属性^[4]。“鼓励探索、突出原创”(属性Ⅰ)是指科学问题源于科研人员的灵感和新思想,且具有鲜明的首创性特征,旨在通过自由探索产出从无到有的原创性成果;“聚焦前沿、独辟蹊径”(属性Ⅱ)是指科学问题源于世界科技前沿的热点、难点和新兴领域,且具有鲜明的引领性或开创性特征,旨在通过独辟蹊径取得开拓性成果,引领或拓展科学前沿;“需求牵引、突破瓶颈”(属性Ⅲ)是指科学问题源于国家重大需求和经济主战场,且具有鲜明的需求导向、问题导向和目标导向特征,旨在通过解决技术瓶颈背后的核心科学问题,促使基础研究成果走向应用;“共性导向、交叉融通”(属性Ⅳ)是指科学问题源于多学科领域交叉的共性难题,具有鲜明的学科交叉特征,旨在

通过交叉研究产出重大科学突破,促进分科知识融通发展为知识体系。

从表7可以看出,“需求牵引、突破瓶颈”(属性Ⅲ)类型三类项目的申请和资助数均为最少,说明基础物理各分支学科项目申请人普遍认为自身研究较难服务于国家重大需求和经济主战场,基础研究成果走向应用较为困难。“聚焦前沿、独辟蹊径”(属性Ⅱ)三类项目的申请数和资助数均为最多,但该类型面上和青年科学基金项目资助率分别为23.2%和22.4%,均低于相应的整体资助率25.2%和25.6%,竞争较为激烈。面上和青年科学基金项目中,“鼓励探索、突出原创”(属性Ⅰ)的项目资助率相对较高,分别为28.3%和38.1%。“共性导向、交叉融通”(属性Ⅳ)的项目资助率分别为25.9%和27.8%,也高于相应的整体资助率。

2 对策建议

(1) 稳定支持基础物理,壮大研究队伍

基础物理研究各个阶段的成果往往不够显眼,但是积累到一定程度后就可能出现大的科学发现。目前,物理、数学等基础学科正在逐渐成为高校中的“冷门”专业,基础物理研究的重视程度也逐年下降,这使得基础研究队伍越来越萎缩,在基础物理研究各分支学科很难留住人才。从基金申请情况看,基础物理研究各分支学科中,研究队伍最大的是量子物理与量子信息领域,随后依次是统计物理、相对论宇宙学和数学物理,经典物理无稳定的研究队伍,项目申请靠申请人随机的代码填报,资助率相当低。

表7 2019年度基础物理基于四类科学问题属性的分类申请和资助情况

项目类型 科学问题属性	面上项目			青年科学基金项目			地区科学基金项目		
	申请数	资助数	资助率	申请数	资助数	资助率	申请数	资助数	资助率
Ⅰ:鼓励探索、突出原创	53	15	28.3%	21	8	38.1%	8	0	0.0%
Ⅱ:聚焦前沿、独辟蹊径	125	29	23.2%	116	26	22.4%	23	5	21.7%
Ⅲ:需求牵引、突破瓶颈	6	2	33.3%	4	1	25.0%	2	0	0.0%
Ⅳ:共性导向、交叉融通	54	14	25.9%	54	15	27.8%	9	1	11.1%
整体情况	238	60	25.2%	195	50	25.6%	42	6	14.3%

为全面落实新时代对基础研究发展提出的新任务,针对现阶段存在的基础物理研究队伍相对偏弱小等问题,作为资助基础物理研究的主要渠道,自然科学基金委需有针对性地制定资助政策和进行学科布局。如可以采取对基础物理项目的资助率长期稳定在较为合适的比率上、制定合理调整基础物理科学基金的申请代码等措施,进行长期稳定地支持,使我国基础物理研究队伍不断发展壮大的同时,能为国家输送更多优秀人才。

2020 年度开始,自然科学基金委实施原创探索计划,以进一步引导和激励科研人员提出原创学术思想、开展探索性与风险性强的原创性基础研究工作。如提出新理论、新方法和揭示新规律等,旨在培育或产出从无到有的引领性原创成果,解决科学难题、引领研究方向或开拓研究领域,为推动我国基础研究高质量发展提供源头供给。分为专家推荐类和指南引导类两种类型,专家推荐类原创项目资助期限一般为 1~3 年,资助强度一般不超过 100 万元/年,指南引导类原创项目资助期限和资助强度由项目指南确定。基础物理理论的突破很有可能带来从无到有的原创性成果,原创探索计划的实施可以进一步引导和激励基础物理各分支学科科研人员投身原创性基础物理研究工作,加速实现前瞻性基础物理研究、引领性原创成果重大突破。

(2) 促进基础物理各分支学科发展,加大青年学者的培育力度

20 世纪诺贝尔物理学奖得主做出主要获奖发现的平均年龄为 37.4 ± 8.1 岁,其中理论物理学家的平均年龄为 34.0 ± 7.0 岁^[6]。稳定我国的基础物理队伍,需要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^[7]。2010 至 2019 年期间,申请青年科学基金项目的人数比申请面上项目的人数少 257 人次,且近几年青年科学基金项目男性和女性获资助人的峰值年龄均接近申请人的年龄限制值,进入基础物理领域的男性和女性新人年龄均在增加,青年人才成长放缓。此外,31~35 岁年龄段青年研究人员获面上项目资助的占比逐步下降,进入队伍的青年人才占比在逐渐变小。这些情况表明基础物理各分支学科需要培育更多的青年学者。

理论物理专款是对三类项目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^[7],资助的研究方向包含有基础物理各分支学科。自 2018 年起,自然科学基金委理论物理专款项目新增了博士后项目,鼓励从事理论物理研究的进站博士后开展创新研究工作,培养理论物理学科的优秀青年科技创新人才^[5]。理论物理专款项目中还有博士研究生启动项目,资助近 3 年获得博士学位并正在从事理论物理研究而又没有获得科研经费的研究人员,可以为刚毕业的基础物理博士研究生解决研究经费的困难,促使其坚定研究方向,安心从事基础物理研究。此外,理论物理专款项目中的前沿讲习班项目的设立可以提高我国高等院校在基础学科研究生课程开设的系统性和完整性,弥补课程教学方面的局限性和不足,提升研究生培养质量,加速年轻人才的成长。这些类型项目的资助在培育基础物理青年学者方面发挥着重要的作用。

(3) 优化基础物理学学科布局,调整科学基金申请代码

为深入贯彻习近平总书记关于科技创新的重要论述,新时代科学基金进行了深化改革,以科学基金申请代码调整为契入点,希望打破学科固化形成的壁垒,优化科学基金学科布局,实现科学基金工作提升国家科技创新力的目标^[8]。

自然科学基金委在新一轮申请代码调整中确立了特征优先、粗细适宜、动态优化、服务管理的基本原则^[8]。自然科学基金委数理科学部申请代码调整确定的原则为结合学科前沿动态推动学科交叉融合,考虑学科代码的继承性和疏密程度,注重学科领域的全覆盖和代码间均衡以及便于申请与评审。按照以上原则,从基础物理各分支学科的面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目申请和资助情况看,经典物理的申请人数很少,并且资助率极低,可以考虑删除相应申请代码。从学科发展角度看,量子物理和量子信息分支中的研究内容交叉融合越来越紧密,可以考虑合并相应申请代码。

(4) 合理选择科学问题属性,进行分类申请

经过 2019 年度部分学科面上项目分类申请与评审的试点,国家自然科学基金委于 2020 年度在面上项目中全面开展基于四类科学问题属性的分类申请与评审。根据以上对 2019 年度基础物理基于四类科学问题属性的分类申请和立项情况的分析,对于三类项目申请数和资助数而言,“聚焦前沿、独辟蹊径”(属性 II)最多,“共性导向、交叉融通”(属性

IV)类型次之,“鼓励探索、突出原创”(属性III)类型第三,“需求牵引、突破瓶颈”(属性IV)最少。

在项目中,申请者可以结合项目具体拟定的科学问题并考虑以上不同科学问题属性项目的申请数和资助数情况进行分类申请。在项目拟定的科学问题对应的属性有多种选择的情况下,可以参考以上2019年度基础物理面上项目各科学问题属性对应的申请数和资助数情况,采取各科学问题属性对应的申请和资助数量上“由多到少”的原则来选择科学问题属性进行分类申请,以提高项目资助的可能性。

参 考 文 献

- [1] 国家自然科学基金委员会数学物理科学部. 国家自然科学基金数理科学“十三五”规划战略研究报告. 北京: 科学出版社, 2017: 309, 366—383.
- [2] 国家自然科学基金委员会, 中国科学院. 未来10年中国学科发展战略·物理学. 北京: 科学出版社, 2012: 12—13.
- [3] 理论物理专款学术领导小组. 发展理论物理促进学科交叉. 北京: 科学出版社, 2013: 24—26.
- [4] 国家自然科学基金委员会. 2019年度国家自然科学基金项目指南. 北京: 科学出版社, 2019: 1, 127—136.
- [5] 李会红, 蒲钊, 戴朝卿, 等. 2018年度物理科学二处自然科学基金项目评审工作综述. 物理, 2019, 48(2): 121—128.
- [6] 孙昌璞. 基础理论研究人才培养之我见. 科学与社会, 2018, 8(3): 11—14.
- [7] 李会红, 汲培文, 蒲钊, 等. 理论物理专款资助工作回顾与展望. 物理, 2011, 40(12): 812—822.
- [8] 国家自然科学基金委员会. 科学基金学科布局改革任务第一阶段工作实施方案. 2019: 1—2.

Review on the Application and Grants of NSFC on Fundamental Physics

Dai Chaoqing^{1,2*} Li Huihong¹

1. Department of Mathematical and Physical Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085
2. College of Sciences, Zhejiang A&F University, Hangzhou 311300

Abstract Based on the application and grants of the General Program, Yong Scientist Funds and Fund for Less Developed Regions of the National Natural Science Foundation of China (NSFC) on fundamental physics in the fields of Division II of physics for the past ten years (2010—2019), the number of applications and grants and the rate of grants is analyzed. According to the corresponding characteristics of analysis, some suggestions for the development of fundamental physics are put forward.

Keywords National Natural Science Foundation; fundamental physics; analysis; suggestion

(责任编辑 姜钧译)

* Corresponding Author, Email: dcq424@126.com