

# 2019年物理科学一处评审工作综述

姜向伟 陈刚 郭海中 倪培根<sup>1</sup>

(国家自然科学基金委员会数理学部物理科学一处 北京 100085)

2019-12-23收到

† email: nipg@nsfc.gov.cn

DOI: 10.7693/wl20200109

2019年度国家自然科学基金评审工作已结束,文章对物理科学一处本年度申请和资助项目情况进行了统计分析,将一年来的评审工作结果向广大科技界汇报。同时,对申请和资助过程中一些新政策、新动向以及碰到的一些新情况、新问题进行归纳和总结,供广大科研人员参考。物理科学一处各项工作得到科技界广大专家们的支持,在此向支持物理科学一处工作的专家们表示衷心感谢!

## 1 2019年度申请受理和资助情况概述

2019年物理科学一处共收到各类申请项目3977项,比2018年3747项增加了230项,其中面上项目申请量增加82项,青年科学基金项目申请量增加179项,优秀青年科学基金项目申请量增加27项,其中包括2019年试点开放的优秀青年科学基金项目(港澳)申请11项,国家重大科研仪器研制项目(自由申请)申请量增加8项。国

表1 物理科学一处各类项目受理和资助情况

项目类型	2019年				2018年			
	申请项数	批准项数	资助率/%	直接经费/万元	申请项数	批准项数	资助率/%	直接经费/万元
面上	1727	438	25.36	27476	1645	438	26.63	27638
青年	1598	425	26.6	10794	1419	410	28.89	10523
地区	210	42	20	1651	232	47	20.26	1988
重点	73	20	27.4	6510	70	18	25.71	5640
重大	1	1	100	1944	1	1	100	1944
杰青	84	8	9.5	3200	84	5	5.95	1750
优青	142	16	11.27	1970	115	12	10.43	1560
国家重大科研仪器研制项目(自由申请)	32	6	18.75	4291.88	24	4	16.67	2883.9
“精密测量物理”重大研究计划	—	—	—	—	48	9	18.75	1750
“新型光场调控物理及应用”重大研究计划	110	29	26.36	4734	109	30	27.52	5000
合计	3977	985	24.77	62570.88	3747	974	25.99	60676.9

表2 面上和青年科学基金在4个二级学科中的申请和资助情况比较

二级学科、项目类别		2019年			2018年		
		申请项数	资助项数	资助率/%	申请项数	资助项数	资助率/%
凝聚态物理	面上	904	229	25.33	829	220	26.54
	青年	787	209	26.56	705	203	28.79
原子和分子物理	面上	176	45	25.57	169	45	26.63
	青年	183	49	26.78	163	48	29.45
光学	面上	505	128	25.35	499	133	26.65
	青年	525	139	26.48	448	129	28.79
声学	面上	142	36	25.35	148	40	27.03
	青年	103	28	27.18	103	30	29.13
合计		3325	863	25.95	3064	848	27.68

家杰出青年科学基金项目申请量与去年持平，重点项目、“新型光场调控物理及应用”重大研究计划项目申请量略有增长。需要引起关注的是地区科学基金项目申请出现负增长，较去年减少22项。经初步审查，各类不予受理项目共计24项。经过通讯评议和会议评审，共有985项获得资助，总资助直接经费62570.88万元。资助项目数量与2018年度相比有小幅增长，增加11项，资助直接费用增加1893.98万元。表1列出了2019年各类项目申请、资助和批准经费的详细情况，并与2018年进行对应比较。

## 2 各类项目资助情况

### 2.1 面上、青年科学基金和地区科学基金项目情况

物理科学一处包含凝聚态物理、原子和分子物理、光学和声学4个二级学科，表2给出了各

表3 面上、青年科学基金和地区科学基金项目平均资助强度一览表

年份	项目类别	资助项数	平均资助强度/万元	总经费/万元
2019	面上	438	62.73	27476
	青年	425	25.40	10794
	地区	42	39.31	1651
2018	面上	438	63.10	27638
	青年	410	25.67	10523
	地区	47	42.30	1988

二级学科面上项目和青年科学基金项目的申请和资助情况。按照基金委总体资助计划安排，2019年资助率比2018年略有下降，从总体看来，物理学科在基金委属于资助率较高学科。科学处按学科分配资助指标，4个二级学科基本保持一致。

评审会上专家组根据项目申请及评审情况，确定了每个项目的资助经费。表3列出了面上、青年科学基金和地区科学基金资助项目平均资助强度的统计情况，并与2018年做了比较。表中列出直接费用资助金额，与去年相比，面上项目总体经费减少162万元，平均资助强度下降0.37万元；青年基金总体经费增加271万元，平均资助强度减少0.27万元。地区基金2019年总体经费减少337万元，平均资助强度为39.31万元，比2018年减少2.99万元。

### 2.2 国家杰出青年科学基金和优秀青年科学基金情况

2019年物理科学一处共收到国家杰出青年科学基金项目申请84份，与去年持平。我们鼓励对国家杰出青年科学基金项目有兴趣的科研人员积极申请。经过通讯评议和初评专家会议遴选，共推荐12位候选人参加答辩。经基金委评审，共有8位申请人获得资助，资助经费400万元/项。表4列出了2019年获资助的国家杰出青年基金获得者清单。

物理科学一处2019年共收到优秀青年科学基金项目申请142份，其中包括港澳特区依托单位

表4 2019年国家杰出青年科学基金获资助项目列表

批准号	申请代码	申请人	依托单位	项目名称	性质
11925401	A040309	武海斌	华东师范大学	超冷量子气体	实验
11925402	A040203	卢海舟	南方科技大学	磁场中拓扑物质的电子输运理论	理论
11925403	A040401	陈树琪	南开大学	少层人工微结构光场调控物理	实验
11925404	A040212	孙麓岩	清华大学	超导量子计算	实验
11925405	A040406	何峰	上海交通大学	强场中的原子分子超快动力学研究	理论
11925406	A040214	袁军华	中国科学技术大学	细菌运动的物理机制	实验
11925407	A040205	骆军委	中国科学院半导体研究所	半导体物理与器件物理	理论
11925408	A040201	翁红明	中国科学院物理研究所	计算凝聚态物理	理论

表5 2019年优秀青年基金获资助项目列表

批准号	申请代码	申请人	依托单位	项目名称	性质
11922401	A040201	刘铨铨	北京理工大学	拓扑量子态及其材料实现的第一性原理研究	理论
11922402	A040202	鲁兴业	北京师范大学	关联电子材料的散射谱学	实验
11922403	A040204	彭瑞	复旦大学	复杂量子材料界面调控和机理研究	实验
11922404	A040309	周敏康	华中科技大学	高精度冷原子干涉仪	实验
11922405	A040304	崔中华	吉林大学	$\pi$ 共轭原子及分子团簇	理论
11922406	A040408	汪喜林	南京大学	轨道角动量量子调控研究	实验
11922407	A0405	程营	南京大学	声学	实验
11922408	A040407	宋道红	南开大学	狄拉克微结构中的光传输与新物理	实验
11922409	A040206	张定	清华大学	超导电性	实验
11922410	A040214	张磊	西安交通大学	生物大分子动态结构与功能	实验
11922411	A040407	邹长铃	中国科学技术大学	微腔与集成光子器件研究	理论
11922412	A040406	田野	中国科学院上海光学精密机械研究所	强场激光超快物理	实验
11922413	A040306	赖炫扬	中国科学院武汉物理与数学研究所	飞秒激光与原子分子相互作用动力学研究	理论
11922414	A040206	赵林	中国科学院物理研究所	非常规超导体的电子结构研究	实验
11922415	A040206	罗惠霞	中山大学	凝聚态物理	实验
11922416	A040501	马冠聪	香港浸会大学	人工声学材料对声波传播的调控	实验

表6 重大项目及其课题列表

批准号	申请代码	项目名称	申请人	依托单位	直接费用/万元
11991060 (项目)	A0402	微纳器件中非平衡物理过程研究	魏苏淮	北京计算科学研究中心	1944
11991061 (课题)	A040203	微纳固态器件的非平衡态物理理论研究	魏苏淮	北京计算科学研究中心	693
11991062 (课题)	A040205	微纳结构非平衡载流子检测及动力学性质研究	刘鞞韬	复旦大学	658
11991063 (课题)	A0402	微纳光电器件使役非平衡物性研究	陈建新	中国科学院上海技术物理研究所	593

科学技术人员申请11份,比去年的115份申请增加了27份。经同行评议和科学部工作会议讨论投票,推荐物理科学一处20位内地申请者和1位港澳特区申请者到会参加答辩,经评审专家组会议评审,16人获得优秀青年科学基金资助。资助直接经费120—130万元/项。表5列出了优秀青年科学基金获得者清单。

### 2.3 重大项目、重点项目、国家重大科研仪器研制项目(自由申请)情况

物理科学一处受理重大项目、重点项目、国家重大科研仪器研制项目(自由申请)申请共计

106项,经评审共有27项获得资助,获资助直接经费共计10801.88万元。表6列出了获资助的重大项目及其课题,表7列出获得资助的重点项目和国家重大科研仪器研制项目(自由申请)。

**重大项目:**从2018年开始,数学物理科学部网上公开征集重大项目立项建议书。物理科学一处2019年共收到9份建议书,经同行评议、科学部工作会议讨论,推荐2项到专家咨询委员会参加立项答辩,1项获得通过立项。建议立项后,经基金委公开发布申请指南,物理科学一处共收到1项申请,经同行评议和会议评审,获得资助,资助直接费用1944万元。

表7 重点项目、国家重大科研仪器研制项目(自由申请)列表

批准号	申请代码	项目名称	申请人	依托单位	直接费用/万元
11934001 (重点)	A040204	拓扑与关联体系的原位输运与扫描隧道电势测量研究	陈剑豪	北京大学	330
11934002 (重点)	A0403	光晶格量子模拟多体轨道阻挫问题	周小计	北京大学	335
11934003 (重点)	A040204	表面激发态和非绝热动力学方法及应用	高世武	北京计算科学研究中心	330
11934004 (重点)	A040303	离子与原子分子碰撞多体动力学研究	吴勇	北京应用物理与计算数学研究所	320
11934005 (重点)	A040203	拓扑狄拉克金属中的三维分数量子霍尔效应	修发贤	复旦大学	330
11934006 (重点)	A040406	固体强场电离的阿秒测量与操控研究	陆培祥	华中科技大学	335
11934007 (重点)	A0401	准二维类液态热材料电热运输的多时空尺度物理机制	何佳清	南方科技大学	320
11934008 (重点)	A040214	细胞应激响应中关键蛋白质功能动力学调控机制	王炜	南京大学	325
11934009 (重点)	A040503	面向生物医学应用的声镊操控基础研究	章东	南京大学	320
11934010 (重点)	A040212	基于超导量子比特和固体自旋的量子模拟与腔量子电动力学	游建强	浙江大学	325
11934011 (重点)	A040408	面向高精度生物成像的量子光学光谱技术	王大伟	浙江大学	320
11934012 (重点)	A040407	复合集成微腔内的光场多维调控	董春华	中国科学技术大学	320
11934013 (重点)	A040408	高维量子光场的制备、调控及接口关键技术研究	史保森	中国科学技术大学	320
11934014 (重点)	A0403	高离化态Ni <sup>2+</sup> 离子的协同冷却和光谱研究	管桦	中国科学院武汉物理与数学研究所	320
11934015 (重点)	A0402	高铁强关联多体系统中的分离变量和关联特性	王玉鹏	中国科学院物理研究所	330
11934016 (重点)	A040208	对称失配关联电子异质界面磁性新物态设计与高效调控	孙继荣	中国科学院物理研究所	320
11934017 (重点)	A040211	新型交错关联电子体系的高压制备与新奇量子态研究	龙有文	中国科学院物理研究所	325
11934018 (重点)	A040212	固态量子计算和量子信息理论与实验研究	范桁	中国科学院物理研究所	330
11934019 (重点)	A040407	低维半导体体系中的激子物理及其与高Q微腔的相互作用	许秀来	中国科学院物理研究所	330
11934020 (重点)	A040202	免除负符号问题的DFT+DMFT电子结构计算方法和相应计算软件包的开发及应用	卢仲毅	中国人民大学	325
11927806 (仪器)	A040106	超快太赫兹低温扫描隧道显微镜研制	吴克辉	中国科学院物理研究所	808
11927807 (仪器)	A0402	飞行时间多通道自旋分辨光电子谱仪	乔山	中国科学院上海微系统与信息技术研究所	804
11927808 (仪器)	A040202	超导薄膜高通量制备与原位多参量表征联合系统	郇庆	中国科学院物理研究所	748
11927809 (仪器)	A040206	低温强磁场下高精度转角比热测量装置的研制	闻海虎	南京大学	595
11927810 (仪器)	A040308	高精度光学频率合成器	马龙生	华东师范大学	730.2
11927811 (仪器)	A040308	基于高灵敏度原子磁力计的超低场核磁共振谱仪研制	彭新华	中国科学技术大学	606.68

**重点项目：**根据物理科学一处“十三五”优先发展领域以及前几年的指南，评审专家组选出其中23个领域作为2019年度重点项目申请指南。今年共收到重点项目申请73项，比去年增加了3项。有2项因不属于项目指南资助范畴或未按要求填写附注说明而不予受理。根据同行评议结果，经过科学部工作会议讨论，推荐20个领域的29位申请人参加答辩。经专家组会议评审，最

终20个项目获得资助，资助直接费用6510万元，资助率为27.4%。

**国家重大科研仪器研制项目（自由申请）：**2019年度物理科学一处共收到32份申请，比去年增加了8项，基金委根据申请量分配答辩指标，经科学部工作会议讨论，推荐7项参加基金委计划局组织的项目评审答辩会，6项获得资助，资助直接费用4291.88万元，资助率为18.75%。

表8 “新型光场调控物理及应用”重大研究计划资助项目列表

批准号	申请代码	项目名称	申请人	依托单位	直接经费/万元
91950101 (培育)	A040305	机器学习等智能算法在新型光场调控阿秒物理中的应用	杨玮枫	汕头大学	80
91950102 (培育)	A040306	利用涡旋驱动激光产生高次谐波中的相位匹配机制的理论研究	金成	南京理工大学	80
91950103 (培育)	A0404	光学超晶格求逆设计和非线性光场调控	秦亦强	南京大学	80
91950104 (培育)	A040401	三维密集型涡旋阵列光场及其对微粒操控的理论及实验研究	高垣梅	山东师范大学	78
91950105 (培育)	A040403	全光纤高功率柱矢量脉冲光产生与调控研究	张祖兴	南京邮电大学	80
91950106 (培育)	A040403	基于非线性镜锁模的中红外超快激光器理论及实验研究	赵丽娜	山东师范大学	80
91950107 (培育)	A040403	亚波长铌酸锂薄膜光子晶体谐振腔的非线性及光力研究	陈玉萍	上海交通大学	80
91950108 (培育)	A040405	基于间隙等离激元强耦合的能带调控工程	石锦卫	北京师范大学	80
91950109 (培育)	A040405	基于飞秒光场调控的单分子相干成像及其在癌症诊断中的应用研究	秦成兵	山西大学	80
91950110 (培育)	A040405	全色彩、连续灰度及高分辨率超表面纳米印刷术	郑国兴	武汉大学	80
91950111 (培育)	A040406	基于飞秒—光发射电子显微镜超时空分辨研究激子与表面等离激元耦合现象和机理	吕国伟	北京大学	80
91950112 (培育)	A040406	多维度调控的超快光谱在二维半导体缺陷态光物理和量子相干控制中的应用	冯东海	华东师范大学	80
91950113 (培育)	A040406	高能量亚周期光场波形调控技术研究	方少波	中国科学院物理研究所	79
91950114 (培育)	A040407	基于金属—介质超构表面的电致变频光场调控机理与器件	李贵新	南方科技大学	80
91950115 (培育)	A040407	基于非厄米诱发拓扑态的新光场调控机理与激光研究	马仁敏	北京大学	80
91950116 (培育)	A040407	表面等离激元调控单分子器件中的电子输运	向东	南开大学	80
91950117 (培育)	A040407	基于纳米三角板自组装体系的可调控多势阱表面等离激元光镊及其应用研究	孙秀冬	哈尔滨工业大学	80
91950118 (培育)	A040407	双盘光学微腔的磁光调控及其磁场传感应用研究	李贝贝	中国科学院物理研究所	80
91950119 (培育)	A040407	基于硅纳米粒子—光子晶体纳腔复合结构的亚波长尺度光场调控	甘雪涛	西北工业大学	80
91950120 (培育)	A040409	基于非线性拓扑绝缘体的新型光场调控	叶芳伟	上海交通大学	77
91950121 (培育)	A040411	基于微球透镜—纳米探针全尺度高效光场耦合原理的超高灵敏度探针增强光谱方法	丁松园	厦门大学	80
91950201 (重点)	A040405	新型低维半导体材料中激子和受限光场的耦合调控研究	陈张海	复旦大学	370
91950202 (重点)	A040406	多色光驱动的百纳焦阿秒光源产生与应用	兰鹏飞	华中科技大学	400
91950203 (重点)	A040406	超强超短激光驱动大能量阿秒脉冲产生与测量	曾志男	中国科学院上海光学精密机械研究所	390
91950204 (重点)	A040407	宏观量子复合体系多模态调控及其应用	胡小永	北京大学	400
91950205 (重点)	A040407	超快响应和超低能耗的硅基片上模场调控及器件研究	戴道铤	浙江大学	370
91950206 (重点)	A040409	三维非线性光子晶体及其在光场调控中的应用研究	张勇	南京大学	370
91950207 (重点)	A040411	光纤针尖基时空超分辨光场调控及单分子动力学应用研究	梅霆	西北工业大学	390
91950208 (重点)	A040413	光诱导DNA光修复酶的生物功能及光调控	仲冬平	上海交通大学	370

## 2.4 重大研究计划项目申请及资助情况

2019年共收到“新型光场调控物理及应用”重大研究计划项目申请书110份,其中“重点支持项目”26项,“培育项目”84项。经同行评议和专家组评审,有8项“重点支持项目”,21项“培育项目”获得资助,资助直接经费4734万元。具体资助项目见表8。

## 2.5 获资助较多的依托单位项目统计

图1给出了获物理科学一处资助经费额度较高的前14个依托单位项目统计情况。中国科学院物理研究所以51项获批项目和7329万元资助经费居于首位,获批面上项目较多的依托单位包括中国科学院物理研究所、吉林大学、中国科学技术大学、南京大学,获批青年科学基金项目较多的

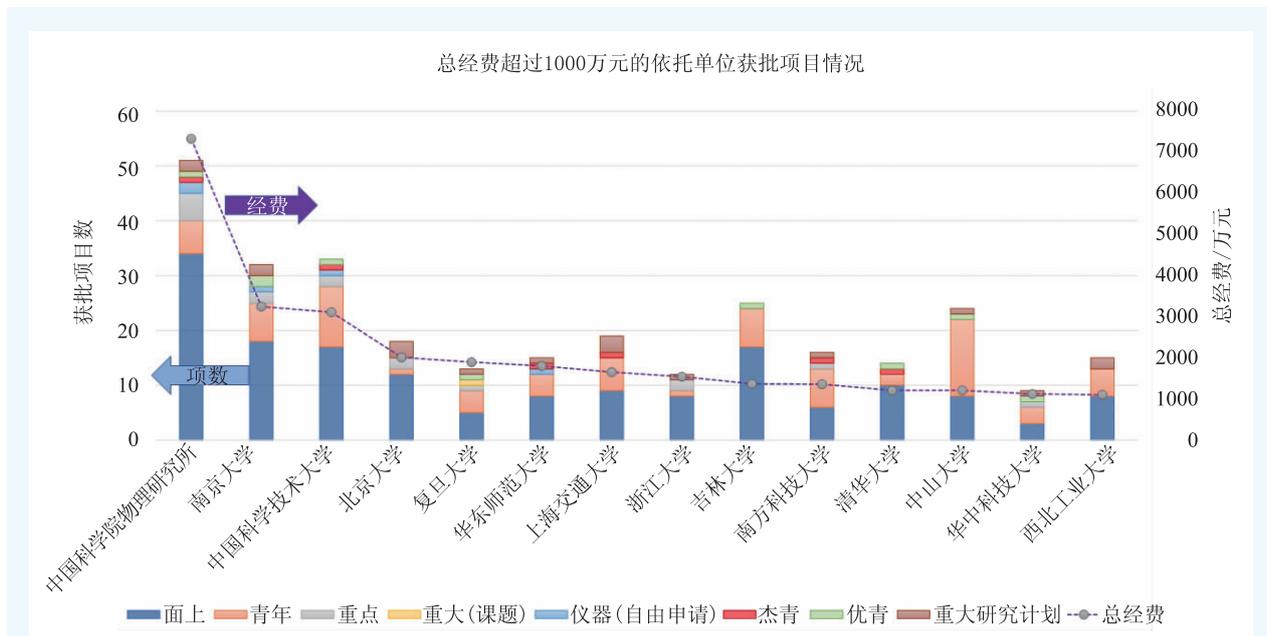


图1 物理一处资助经费额度超过1000万的13个依托单位获批项目情况(注:科学中心、创新研究群体项目、应急管理项目、国际(地区)合作与交流项目未统计在内)

依托单位包括中山大学、中国科学技术大学、吉林大学、南京大学,上述13个依托单位中有6个得到国家杰出青年科学基金项目资助,8个依托单位得到优秀青年科学基金项目资助。

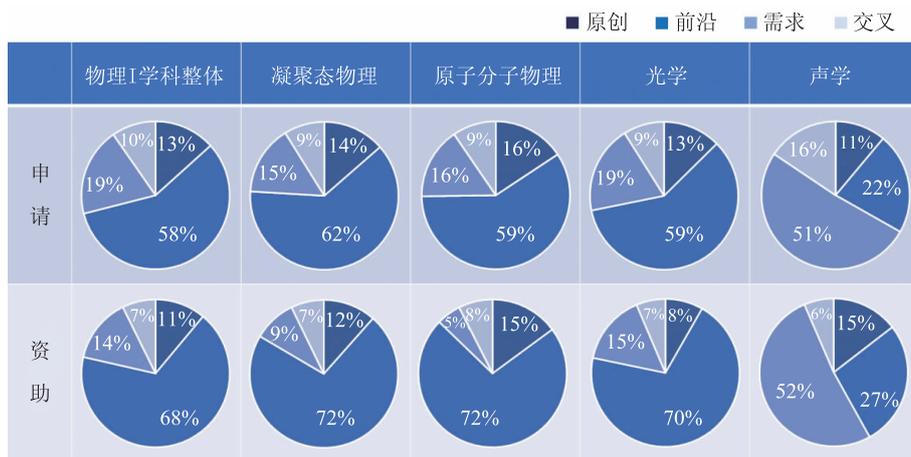
## 2.6 科学基金改革试点工作情况

2019年是新时代国家自然科学基金深化改革试点年,国家自然科学基金委员会党组以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,深入贯彻党中央和国务院决策部署,面向新时代新任务新要求,全面部署了以“明确资助导向、完善评审机制、优化学科布局”为核心任务的自然科学基金整体改革。

根据科学部总体工作安排,物理科学一处率先对面上项目开展了分类申请和评审试点,并对分类申请和评审情况进行了统计分析。

表9给出了物理科学一处面上类项目(包括面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项

表9 面上类(面青地)项目按科学问题属性分类充计



目)的申请和资助数据按照科学问题属性和分学科进行分类统计的情况。整体而言,58%的项目申请为“前沿”类,“原创”、“需求”、“交叉”类申请占比分别为13%、19%和10%,而受资助项目中“前沿”类比例进一步扩大为68%,另外三类略有降低。凝聚态物理、原子分子物理和光学属于“前沿”课题居多的学科(前沿类申请占比60—70%),“原创”类项目的申请不高(占比13—16%)。与上述3个学科形成鲜明对比的是声学,从表9明显看出声学是一个“需求导向”鲜明的学科,其“需求”类项目的申请和资助占

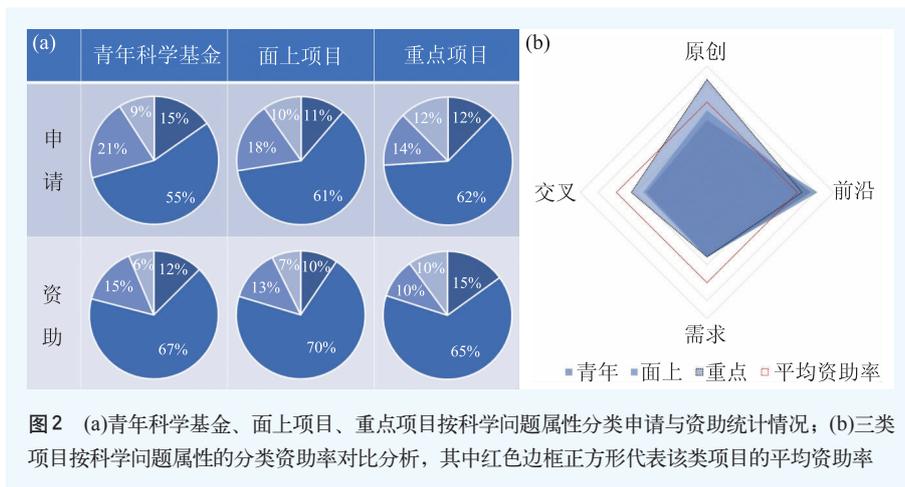


图2 (a)青年科学基金、面上项目、重点项目按科学问题属性分类申请与资助统计情况；(b)三类项目按科学问题属性的分类资助率对比分析，其中红色边框正方形代表该类项目的平均资助率

比均超过50%，另外值得注意的是声学的“原创”类项目资助率明显高于其平均资助率。

图2对比分析了青年科学基金、面上项目和重点项目按照科学问题属性进行分类统计的情况。图2(a)可以看出，青年科学基金项目申请中的“原创”比例明显高于其他类型的项目。另外值得注意的是重点项目的资助占比，“原创”项目从申请占比的12%提高到了15%。图2(b)更加简明的描述出不同类型项目在不同科学问题属性下的资助率对比，很显然地可以看出青年科学基金和面上项目中“前沿”类项目资助占比的提高，以及重点项目中“原创”类项目资助占比的提高。

### 3 总结与展望

(1) 2019年国家自然科学基金深化改革试点，明确了新时期自然科学基金的资助导向，制定了完善评审机制的具体措施，提出了优化学科布局。所有重点项目进行了分类申请和评审，物理科学一处率先对面上项目开展了分类申请和评

审试点。2020年科学基金将在无纸化、项目限项、人才项目互斥等方面有重大调整，敬请申请人和评审专家给予关注。

(2) 2019年国家杰出青年科学基金和优秀青年科学基金名额均增加了50%，国家杰出青年科学基金项目经费实行“包干制”。物理科学一处继续鼓励有兴趣、有能力的年轻

科研人员申请国家杰出青年科学基金项目 and 优秀青年科学基金项目。创新研究群体的资助名额有所增加，重大项目资助名额也有所增加，数理学部公开征集重大项目立项建议，并将在评审答辩阶段引入竞争机制，请有兴趣的专家及科研单位关注这些变化。重大研究计划“新型光场调控物理及应用”已执行三年，进入优化布局年份，敬请广大科学界关注。

(3) 具有高相似度的申请项目屡禁不止，同时也出现申请书漏填、错填有关内容，如导师信息等，论文列表中有关第一作者和通讯作者的标注不严谨等情况，严重影响了项目受理和申请。希望申请人能以严谨、认真的科学态度撰写申请书，申请单位对此类现象应给予关注。

(4) 有项目申请人收到同行评议意见后反映同行评议意见过于笼统，敬请专家们撰写同行评议时尽量具体，提出针对性的意见和建议。同时还发现有专家在粘贴同行评议意见时出现“张冠李戴”的情况，影响了项目评审，请专家在上传评议意见后进行认真检查核实，确保没有贴错评议意见。