

· 专题:2018年度基金项目评审工作综述 ·

2018年度数理科学部基金项目评审工作综述

陈国长* 张攀峰 徐光魁 董国轩 孟庆国

(国家自然科学基金委员会数理科学部,北京 100085)

2018年度数理科学部按照统筹推进“五位一体”总体布局、协调推进“四个全面”战略布局要求,全面落实新时代对基础研究和科学基金发展提出的新要求。坚持“资助基础研究和科学前沿探索、支持人才和团队建设、增强源头创新能力”的战略定位,贯彻落实《国务院关于全面加强基础科学研究的若干意见》,聚力前瞻部署、聚力科学突破、聚力精准管理,力争实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破。按照国家自然科学基金委员会(以下简称基金委)《2018年度科学基金项目评审工作意见》要求,切实加强廉洁风险防控,全面规范评审流程,不断改进项目评审工作,做到“科学、公正、规范”,推动科学基金事业健康稳定发展。

1 2018年度科学基金项目受理、评审及资助概况

1.1 项目申请情况

2018年度数理科学部在集中受理期共受理项

目15363项,相比2017年度增加959项,增长率为6.66%(表1)。

2018年度数理科学部项目申请的主要特点:

(1) 申请量增幅情况

相比2017年,全委面上项目、青年科学基金项目 and 地区科学基金项目合计平均增幅为12.70%,数理科学部三类项目合计增幅为8.08%,低于全委的平均增幅。

(2) 青年科学基金与面上项目申请量的对比情况

数理科学部合计的青年科学基金项目申请量也低于面上项目申请量。

(3) 项目申请人年龄分布情况

面上项目申请量占比最高的年龄段为36—40岁,达到37.74%;31—35岁和41—45岁年龄段的申请量占比也很高。45岁以下年龄段的申请量占比达75.00%,比2017年度的72.90%高出2.10%,详见表2。

表1 2018年度数理科学部科学基金项目申请情况及与2017年度的对比

| 科学处 | 面上项目 | | 青年基金 | | 地区基金 | | 其他项目合计 | | 合计 | | 增长率 (%) |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---------|
| | 2017年 | 2018年 | 2017年 | 2018年 | 2017年 | 2018年 | 2017年 | 2018年 | 2017年 | 2018年 | |
| 数学 | 1625 | 1835 | 2015 | 2071 | 344 | 397 | 355 | 435 | 4339 | 4738 | 9.20 |
| 力学 | 1273 | 1444 | 1141 | 1210 | 91 | 117 | 284 | 381 | 2789 | 3152 | 13.02 |
| 天文学 | 298 | 384 | 328 | 332 | 36 | 33 | 285 | 151 | 947 | 900 | -4.96 |
| 物理 I | 1516 | 1645 | 1437 | 1419 | 196 | 232 | 344 | 423 | 3493 | 3719 | 6.47 |
| 物理 II | 1092 | 1236 | 978 | 1022 | 91 | 91 | 675 | 505 | 2836 | 2854 | 0.63 |
| 合计 | 5804 | 6544 | 5899 | 6054 | 758 | 870 | 1943 | 1895 | 14404 | 15363 | 6.66 |

收稿日期:2018-10-16

* 通信作者,Email:chengc@nsfc.gov.cn

表2 2018年度数理科学部面上项目申请人年龄分布情况

| 年龄段(岁) | <=30 | 31—35 | 36—40 | 41—45 | 46—50 | 51—55 | 56—60 | >60 | 合计 |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 人数 | 46 | 1 091 | 2 470 | 1 301 | 665 | 665 | 227 | 79 | 6 544 |
| 占比(%) | 0.70 | 16.67 | 37.74 | 19.88 | 10.16 | 10.16 | 3.47 | 1.21 | 100.0 |

表3 2018年度数理科学部项目按隶属关系申请分布情况

| 项目类别 | 科目 | 部门 | | | | 合计 |
|--------|-------|-------|-------|---------------|-------------|-------|
| | | 教育部 | 中科院 | 工、交、农、医、国防等部门 | 各省、自治区、市(直) | |
| 面上项目 | 项目数 | 2 019 | 984 | 930 | 2 611 | 6 544 |
| | 比例(%) | 30.85 | 15.04 | 14.21 | 39.90 | 100 |
| 青年基金项目 | 项目数 | 1 071 | 694 | 961 | 3 328 | 6 054 |
| | 比例(%) | 17.69 | 11.46 | 15.88 | 54.97 | 100 |

(4) 项目申请按隶属关系分布情况

2018年度集中受理项目按隶属关系分布如表3所示,其中:

隶属教育部的依托单位:面上项目申请量占比为30.85%,低于2017年度的申请量占比(32.86%);青年科学基金申请量占比为17.69%,略低于2017年度的申请量占比(17.78%)。

隶属中国科学院的依托单位:面上项目申请量占比为15.04%,略低于2017年度的申请量占比(15.37%);青年科学基金申请量占比为11.46%,也低于2017年度的申请量占比(12.17%)。

(5) 项目申请按性别分布情况

表4 2018年度数理科学部项目按性别申请分布情况

| 项目类别 | 女性 项数 | 女性 比例(%) | 男性 项数 | 男性 比例(%) |
|--------|----------|-------------|----------|-------------|
| 面上项目 | 1 189 | 18.17 | 5 355 | 81.83 |
| 青年基金项目 | 2 433 | 40.19 | 3 621 | 59.81 |
| 地区基金项目 | 206 | 23.68 | 664 | 76.32 |

表4给出了面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目按性别申请分布情况。其中,面上项目女性占比为18.17%,高于2017年度的女性占比(16.75%);青年科学基金项目女性占比为40.19%,也高于2017年度的女性占比(39.55%);地区科学基金项目女性占比为23.68%,低于2017年度的女性占比(25.33%)。

1.2 项目初审情况

2018年数理科学部共有167个项目不予受理,占总申请数的1.09%。学部受理了23项复审申请,各科学处对提出复审申请的项目再次严格审核,判断是否符合复审条件,经核实对其中1项重新发送同行评议,其余均维持原初审意见。

不予受理的主要原因包括:申请人或主要参与者申请超项;未按指南要求填写附注说明;申请书缺页或缺项、缺少主要参与者简历;重点国际(地区)合作研究项目无英文申请书或合作协议等附件材料;无高级职称且无博士学位的申请人未提供专家推荐信;博士后申请人无依托单位书面承诺函;在职研究生未提供导师同意函;依托单位或合作研究单位未盖章、非原件或名称与公章不一致;申请人还未正式入职项目依托单位;申请人或主要参与者职称信息不一致;申请人或主要参与者未签名或签名与基本信息表中人员姓名不一致;不属于本学科项目指南资助范畴等。

1.3 项目资助情况

(1) 面上项目

2018年数理科学部共接收项目申请6 544项,相比去年增长12.75%,不予受理项目38项。经评审,资助项目1 743项、直接费用104 640万元,平均资助率为26.64%,直接费用资助强度为60.03万元/项,资助率和资助强度相比去年都略有下降(表5)。

(2) 重点项目

2018年数理科学部共接收项目申请311项,相比去年增加10.68%,不予受理项目17项。经评

表5 数理科学部面上项目资助项目按科学处分布情况

| 科学处 | 项数 | 直接费用 (万元) | 资助强度 (万元/项) | 资助率 (%) |
|-------|-------|--------------|----------------|------------|
| 数学 | 489 | 25 428 | 52.00 | 26.65 |
| 力学 | 383 | 24 247 | 63.31 | 26.52 |
| 天文学 | 103 | 6 504 | 63.15 | 26.82 |
| 物理 I | 438 | 27 638 | 63.10 | 26.63 |
| 物理 II | 330 | 20 823 | 63.10 | 26.70 |
| 合计 | 1 743 | 104 640 | 60.03 | 26.64 |

表6 2018年度数理科学部重点项目申请与资助情况

| 科学处 | 项数 | 直接费用 (万元) | 直接费用资助强度 (万元/项) | 资助率 (%) |
|-------|----|--------------|--------------------|------------|
| 数学 | 17 | 4 250 | 250.00 | 37.78 |
| 力学 | 19 | 5 950 | 313.16 | 21.84 |
| 天文学 | 10 | 3 140 | 314.00 | 27.78 |
| 物理 I | 18 | 5 640 | 313.33 | 25.71 |
| 物理 II | 16 | 5 020 | 313.75 | 21.92 |
| 合计 | 80 | 24 000 | 300.00 | 25.72 |

审,资助项目 80 项、直接费用 24 000 万元,平均资助率为 25.72%,平均直接费用资助强度为 300 万元/项。(表 6)

(3) 重大项目

数理科学部主动对接国家创新驱动发展的要求,聚焦科学发展前沿,围绕重大科学前沿问题和国家重大战略需求,培育新的学科生长点和重大科研成果,加大对重大项目的资助力度,将重大项目资助从 5 项增加到 6 项,直接费用由 10 000 万元调整到 12 000 万元。在重大项目立项过程中遵循“在充分研讨的基础上进一步凝练科学问题,重视学科交叉,强调有限目标、有限规模,切实提高资助强度”。根据科学部专家咨询委员会会议遴选,通过了“几何结构与拓扑不变量”、“介观尺度结构超滑力学模型与方法”、“先进材料跨尺度力学行为的理论体系、测量技术及标准规范研究”、“基于大规模光谱巡天的若干宇宙结构前沿问题研究”、“微结构材料中声子的调控及其在超导量子芯片中的应用”和“量子色动力学的相结构和新颖拓扑效应研究”六个重大项目立项建议,拟资助直接费用 12 000 万元。经评审,资助项目六项、直接费用 11 722.50 万元,上述六个重大

项目资助直接费用分别是 1 950 万元、1 950 万元、1 966 元、1 966.5 万元、1 944 万元和 1 946 万元。

(4) 重大研究计划项目

2018 年度数理科学部共受理 3 个重大研究计划项目申请以及开展相关的资助工作。

“湍流结构的生成演化及作用机理”重大研究计划第二个评审年度:本年度共接收申请项目 52 项,其中培育项目 34 项、重点支持项目 18 项。经评审,资助 24 项,直接费用 4 549 万元,其中培育项目 17 项、直接费用 1 689 万元,重点支持项目 7 项、直接费用 2 860 万元。

“新型光场调控物理及应用”重大研究计划第二个评审年度:本年度共接收申请项目 109 项,其中培育项目 73 项、重点支持项目 36 项。经评审,资助 30 项,直接费用 5 000 万元,其中培育项目 21 项、直接费用 1 690 万元,重点支持项目 9 项、直接费用 3 310 万元。

“精密测量物理”重大研究计划第六个评审年度:本年度共接收申请项目 49 项,其中培育项目 45 项、集成项目 3 项、指导专家组战略研究项目 1 项。经评审,资助 10 项,直接费用 2 100 万元,其中培育项目 6 项、直接费用 480 万元,集成项目 3 项、直接费用 1 270 万元,指导专家组战略研究项目 1 项、直接费用 350 万元。

(5) 重点国际(地区)合作研究项目

2018 年数理科学部共接收 29 份申请,不予受理 3 项。根据通讯评审情况,7 人到会答辩,确定资助 5 项、直接费用 1 200 万元。

(6) 联合基金项目

2018 年数理科学部共接收各类联合基金项目申请 816 项,不予受理 35 项。经评审资助项目 227 项、直接费用 21 120 万元,详细情况见表 7。

表7 2018年数理科学部联合基金项目申请与资助情况

| 联合基金名称 | 项目类型 | 申请数 | 资助数 | 直接费用 (万元) | 直接费用资助强度 (万元/项) | 资助率(%) |
|------------|--------|-----|-----|--------------|--------------------|--------|
| NSAF 联合基金 | 培育项目 | 92 | 39 | 2 418 | 62.00 | 42.39 |
| | 重点支持项目 | 11 | 7 | 1 782 | 254.57 | 63.64 |
| 天文联合基金 | 培育项目 | 160 | 38 | 2 035 | 53.55 | 23.75 |
| | 重点支持项目 | 43 | 11 | 3 005 | 273.18 | 25.58 |
| 大科学装置联合基金 | 培育项目 | 393 | 93 | 5 040 | 54.19 | 23.66 |
| | 重点支持项目 | 84 | 20 | 5 040 | 252.00 | 23.81 |
| 空间科学卫星联合基金 | 培育项目 | 29 | 16 | 765 | 47.81 | 55.17 |
| | 重点支持项目 | 4 | 3 | 1 035 | 345.00 | 75.00 |

(7) 青年科学基金项目

2018年数理科学部共接收申请6054项,相比去年增长2.63%,不予受理45项。资助项目1748项、直接费用43630万元,平均资助率为28.87%,直接费用资助强度为24.96万元/项(表8)。

表8 2018年度数理科学部青年科学基金项目资助情况

| 科学处 | 项数 | 直接费用 (万元) | 直接费用资助强度 (万元/项) | 资助率 (%) |
|-------|------|--------------|--------------------|------------|
| 数学 | 598 | 14141 | 23.65 | 28.87 |
| 力学 | 349 | 8884 | 25.46 | 28.84 |
| 天文学 | 96 | 2516 | 26.21 | 28.92 |
| 物理 I | 410 | 10523 | 25.67 | 28.89 |
| 物理 II | 295 | 7566 | 25.65 | 28.86 |
| 合计 | 1748 | 43630 | 24.96 | 28.87 |

(8) 地区科学基金项目

2018年数理科学部共接收申请870项,较去年增长14.78%,不予受理9项。资助项目175项、直接费用6990万元,平均资助率为20.11%,直接费用资助强度为39.94万元/项(表9)。

表9 2018年度数理科学部地区基金项目资助情况

| 科学处 | 项数 | 直接费用 (万元) | 直接费用资助强度 (万元/项) | 资助率 (%) |
|-------|-----|--------------|--------------------|------------|
| 数学 | 78 | 2951 | 37.83 | 19.65 |
| 力学 | 24 | 992 | 41.33 | 20.51 |
| 天文学 | 7 | 297 | 42.43 | 21.21 |
| 物理 I | 47 | 1988 | 42.30 | 20.26 |
| 物理 II | 19 | 762 | 40.11 | 20.88 |
| 合计 | 175 | 6990 | 39.94 | 20.11 |

(9) 优秀青年科学基金项目

2018年数理科学部共接收637份申请,较去年增长13.14%。经科学部部务扩大会议讨论投票,推荐68人到会答辩,资助项目47项、直接费用6110万元,资助率为7.38%。

(10) 国家杰出青年科学基金项目

2018年数理科学部共接收353份申请,较去年增长13.50%,不予受理1项。经科学部部务扩大会议讨论投票,推荐40人到会答辩,资助项目25项,直接费用8120万元,资助率为7.08%。

(11) 创新研究群体项目

2018年数理科学部创新群体项目共接收34份

申请。经科学部工作会议讨论投票,推荐10人到会答辩,经专家组会议评审,资助项目5项、直接费用4935万元,资助率为14.71%。

(12) 海外及港澳学者合作研究基金项目

2018年数理科学部共接收海外及港澳学者合作研究基金项目申请30份,其中两年期资助项目23份,延续资助项目7份,不予受理6项。资助7项两年期资助项目、直接费用126万元,资助2项延续资助项目、直接费用360万元。

(13) 国家重大科研仪器研制项目

2018年数理科学部共接收申请79项,其中国家重大科研仪器研制项目(自由申请)67项,国家重大科研仪器研制项目(部委推荐)12项,不予受理2项。经科学部工作会议讨论投票,推荐15个国家重大科研仪器研制项目(自由申请)到会答辩,资助10项、直接费用7303.24万元;经数理科学部第七届专家咨询委员会第三次扩大会议投票推荐5个国家重大科研仪器研制项目(部委推荐)参加国家重大科研仪器研制项目专家委员会评审,所有项目均未获得资助。

2 2018年重点把握和推进的工作

2.1 扎实推进研究方向、关键词完善和通讯评审智能指派工作

研究方向和关键词是通讯评审计算机辅助指派的基础性工作。通讯评审辅助指派是申请书的研究方向和关键词与评审专家的研究方向和关键词进行相互匹配的过程,制定的研究方向和关键词的准确性和科学性、申请书和评审专家信息(包括研究方向和关键词)填写的准确性,直接影响着通讯评审辅助指派工作的成效。

2018年3月底前,各科学处根据信息中心反馈研究方向和关键词使用情况,对ISIS系统中各学科的研究方向和关键词进行了维护和更新;各科学处通知通讯评审专家维护研究方向和关键词,以保证通讯评审辅助指派工作的进一步有效开展。

2018年度数理学部使用系统中“辅助指派”功能的情况统计如表10所示,统计的项目范围为2018年集中接收的项目类型。与2017年相比,数理科学部在指派项目、使用专家以及指派评议三个方面的“辅助指派”效果均有较大提升,占比分别增加18.37%、22.64%和36.52%。

表 10 2018 年度数理科学部使用“辅助指派”功能的统计情况

| 年度 | 指派项目情况 | | | 使用专家情况 | | | 指派评议情况 | | |
|------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|
| | 总数 | 辅助指派 | 占比(%) | 总数 | 辅助指派 | 占比(%) | 总数 | 辅助指派 | 占比(%) |
| 2017 | 14 191 | 11 529 | 81.24 | 5 971 | 4 469 | 74.85 | 59 131 | 36 075 | 61.01 |
| 2018 | 15 128 | 15 069 | 99.61 | 6 374 | 6 214 | 97.49 | 63 644 | 62 071 | 97.53 |

2.2 数理科学部项目评审管理工作改革

根据基金委统一要求,自 2018 年度起数理科学部改革国家杰出青年科学基金项目推荐答辩人方式,从聘请专家召开会议的推荐方式改为科学部办公会议推荐。以更好地协调各学科方向人才培养,保障基础学科健康发展。

根据中央巡视精神,基金委重大项目立项建议推荐方式从科学处组织专家酝酿改为面向科技界公开征集。2018 年数理科学部第一次面向数理领域征集重大项目立项建议,经过通讯评审,由科学部党务扩大会议推荐到专家咨询委员会进行遴选。

2.3 遵循水平优先、兼顾统筹、激励创新的评审原则

评审中重点考察项目的创新性、学术价值和研究方案的可行性,在此基础上从促进学科均衡、协调发展的角度来把握统筹的原则。

(1) 学科发展类或学科布局需要资助的项目

主要资助研究领域重要但国内现有基础薄弱,或有发展前景但目前研究基础薄弱,或从国家长远发展角度看需要维持但目前处于消亡状况的学科或领域。这类项目可能通讯评审意见相对较弱,但从学科发展和学科布局角度看,需要给与倾斜支持,以不断促进学科均衡、协调发展。

(2) 激励创新,鼓励学科前沿与重要基础研究

从事学科前沿问题研究的人多,文章多,容易出成果,属于“热点”;而一些学科重要的基本问题,学术价值高,难度大,需要长期坚持,一旦突破意义重大,属“硬骨头”。希望专家组更多地关注啃“硬骨头”的研究,更多从事原创性的研究。

(3) 实验研究与理论研究

目前,实验类研究活跃,新现象、重要进展多;相反,理论研究相对重要进展少,在评审中应注意实验和理论研究的平衡发展和结合。

(4) 注意把握资助政策

为促进女性科研人员的成长、充分发挥女性科研人才的作用,在各类项目评审中,在同等条件下优先资助女性科研人员。

青年科学基金项目会议评审时,在同等条件下向地区科学基金资助范围内的青年科研人员倾斜。

2.4 高度重视重大研究计划、联合基金项目的评审工作

对于重大研究计划项目,注意充分发挥指导专家组顶层设计和学术把握能力,管理工作组与指导专家组密切配合,明确评审工作任务和要求。

在评审中强调:

(1) 资助的项目应能够体现研究计划的总体目标,体现研究计划各领域的合理布局;

(2) 首先审查申请项目是否符合指南的范围和要求,对那些偏离指南的项目,尽管可能研究新意义大,同行评议意见好,也不考虑资助;

(3) 在评审项目时,不能单一看通讯评审意见,应将申请项目的创新性作为重要指标,还需考察申请项目课题组的研究基础、单位条件、预期能够做出成果的可能性。

对于联合基金,数理科学部共管理 4 个联合基金,包括与中国工程物理研究院的联合基金、与中国科学院的天文联合基金、大科学装置联合基金和空间科学卫星联合基金。

评审工作中:

(1) 注意体现联合基金的宗旨和特色,资助项目应符合指南的要求;

(2) 为了吸引各方研究力量,同等条件下优先资助院外高校和科研单位的申请,尤其关注院内外双方合作研究的项目;

(3) 引导院外科研人员充分利用中国工程物理研究院和中国科学院所属部门的实验条件和平台,提升研究能力和水平;

(4) 注意发现和资助某些领域的专业优秀人才。

2.5 从严处理高相似度项目

为了维护国家自然科学基金的公平、公正原则,确保资助效益,防范抄袭剽窃他人申请书或利用已获资助项目重复申请等科研不端行为,基金委自 2011 年开始进行申请书相似性检查工作。2018 年数理科学部继续遵循“关于 2014 年

度高相似度基金申请项目处理的意见”的要求,对系统检测到的高相似度申请项目进行逐项核实与分析,提出处理建议。对于通讯评审意见比较好的高相似度申请项目,将相似度比对材料和

科学部意见提供给会议评审专家,供专家组决策参考。在评审期间,各科学处向专家组介绍涉及到的项目情况。经专家组核实与讨论,上述所有项目均未获得资助。

Overview of fund applications of the Department of Mathematical and Physical Sciences in 2018

Chen Guochang Zhang Panfeng Xu Guangkui Dong Guoxuan Meng Qingguo

(Department of Mathematical and Physical Sciences,
National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

· 资料信息 ·

我国学者在寻找新的精确宇宙学探针方面取得新进展

在国家自然科学基金项目(项目编号:11633001、11722324、11505008、11603003)等资助下,北京师范大学天文系朱宗宏教授领导的引力波与宇宙学团组成员李正祥副教授、高鹤教授、王国建博士与美国内华达大学拉斯维加斯分校张冰教授、武汉大学天体物理中心丁旭恒博士合作,提出利用强引力透镜化的快速射电暴作为一种全新精确宇宙学探针。研究成果以“Strongly Lensed Repeating Fast Radio Bursts as Precision Probes of the Universe”(强引力透镜化的快速射电暴作为精确的宇宙学探针)为题,于 2018 年 9 月 20 日在 *Nature Communications* (《自然·通讯》)杂志上发表。论文链接:<https://www.nature.com/articles/s41467-018-06303-0>。

天文学家哈勃于 20 世纪 20 年代通过测量邻近星系的退行速度和距离,发现它们存在非常完美的正比关系(比例系数即为哈勃常数 H_0),表明宇宙在膨胀。这一发现颠覆了人们对客观世界的认识。在宇宙学中,哈勃常数是最基本和最重要的参数之一,因为它直接反映现阶段宇宙的膨胀速率、可观测宇宙尺度的大小及宇宙年龄。因此,对哈勃常数尽可能精确地测量是近一个世纪来天文学家们持续不断的追求。随着观测手段日益丰富和技术不断提高,使得人们对自身所处宇宙的研究进入了精确宇宙学时代。然而,不同测量方法(如宇宙微波背景辐射测量、超新星测量等)得到的结果在相当高的置信区间上不一致,亟需寻找另外一种独立且具有和上述两种主流测量方法精度相当的探针来对该问题提供第三方仲裁。

快速射电暴是天文学家近几年发现的一种持续时间为毫秒量级且频率为射电波段(\sim GHz)的剧烈爆发现象。当某一短时间的射电信号在传播途中经过星系等天体周围引力场时,会发生强引力透镜效应,观测者可能会看到同一个源的多个像,并且这些像到达观测者的时间先后不同,这种时间延迟的大小可以用来测量哈勃常数。该研究团队分析发现,和传统的类星体强引力透镜系统相比,强引力透镜化的快速射电暴在精确测量哈勃常数方面有着非常大优势,如果能找到 10 个左右强引力透镜化的快速射电暴样本,可以将哈勃常数的测量精度相比类星体系统提高 3—5 倍,即可以将哈勃常数 H_0 的测量误差降低到 1% 以下。这将为我们研究上述将精确宇宙学带到关键十字路口的不一致性问题提供非常重要的帮助,并极大地提高我们对宇宙演化历史以及暗能量、暗物质性质的探究能力。

(供稿:数理科学部 刘强 颜景志 高鹤)