

# 2012年物理学一处评审工作综述

张守著 倪培根 高云

(国家自然科学基金委员会数学物理学部物理科学一处 北京 100085)

2012年国家自然科学基金委员会数学物理学部物理科学一处的项目评审工作结束,在全国广大物理科研工作者和项目依托单位基金管理人员的支持下,我们按计划顺利完成了各类项目的评审工作。在此,我们将2012年的评审结果向物理学界各位专家和一些关心支持物理学发展的专家汇报如下:

## 1 2012年度申请受理和资助基本概况

2012年物理学一处共受理来自全国504个单位的各类申请项目3235项,比2011年增加515

项,增幅为18.93%。其中青年基金申请数量增长了10.04%,增幅比去年减小(2011年增长率32.8%)。经初步审查,不予受理项目41项,占申请总数的1.27%。经通信评议和会议评审,总共有243个单位的898项申请获得资助,资助经费62504万元。资助数与2011年度相比提高8.06%,资助经费增幅达26.12%。另外,国家重大科研仪器设备研制专项(部委推荐)项目中有5项获得资助,资助经费41900万元。总资助经费104404万元。表1列出了各类项目申请、资助和批准经费的详细情况,并与2011年做了比较。

表1 物理学一处各类项目申请和资助情况

| 项目类别               | 2012年 |      |        |         | 2011年 |      |       |         |
|--------------------|-------|------|--------|---------|-------|------|-------|---------|
|                    | 申请项数  | 批准项数 | 资助率/%  | 资助经费/万元 | 申请项数  | 批准项数 | 资助率/% | 资助经费/万元 |
| 面上                 | 1507  | 404  | 26.81  | 33729   | 1258  | 376  | 29.9  | 24736   |
| 重点                 | 72    | 14   | 19.44  | 4460    | 61    | 13   | 21.3  | 4100    |
| 重大项目               | 1     | 1    | 100.00 | 2000    | 1     | 1    | 100   | 2000    |
| 青年                 | 1238  | 393  | 31.74  | 10570   | 1125  | 366  | 32.5  | 9785    |
| 地区                 | 144   | 42   | 29.17  | 2265    | 102   | 34   | 33.3  | 1619    |
| 优秀青年基金             | 109   | 13   | 11.93  | 1300    |       |      |       |         |
| 杰出青年基金             | 58    | 6    | 10.34  | 1200    | 63    | 6    | 9.5   | 1200    |
| 群体                 | 3     | 1    | 33.33  | 600     | 1     | 1    | 100   | 600     |
| 海外港澳               | 13    | 4    | 30.77  | 80      | 11    | 4    | 36.4  | 180     |
| 重大国际合作             | 4     | 2    | 50.00  | 600     | 6     | 3    | 50    | 650     |
| 重大研究计划             | 27    | 11   | 40.74  | 2350    | 53    | 23   | 43.4  | 3650    |
| 科学仪器基础研究专款         | 32    | 5    | 9.38   | 1550    | 39    | 4    | 10.2  | 1040    |
| 国家重大仪器设备研制专项(自由申请) | 27    | 2    | 7.41   | 1800    |       |      |       |         |
| 合计                 | 3235  | 898  | 27.76  | 62504   | 2720  | 831  | 30.5  | 49560   |

## 2 各类项目资助情况

### 2.1 面上、青年和地区项目情况

表2列出了物理科学一处涵盖的凝聚态物理、原子分子物理、光学和声学4个二级学科面上项目和青年基金的申请和资助情况。统计数据显示,凝聚态物理、原子分子物理、光学和声学的申请增幅分别为12.87%、15.83%、21.2%和9.3%。

表3列出了面上基金(含新增加的青年-面上连续资助项目)和青年基金资助项目中实验类和理论类项目的统计情况,并与2011年进行比较。2012年面上项目和青年基金中实验项目所占的比例分别为66.8%和61.1%,面上项目比2011年上升3个百分点,青年基

金项目基本持平。2012年面上基金平均资助强度有较大幅度增加,增幅为26.88%,平均资助强度达到83.49万元。青年基金资助强度略有提高。

2012年国家自然科学基金委员会(以下简称基金委)新增青年-面上连续资助方式,按基金委有关规定,对申请该资助方式的项目不做同行评议,在评审会上由专家组讨论投票通过。物理科学一处本年度仅有9个项目指标。获得资助的项目属于面上项目。今年共收到42份申请,其中6项因为申请人超项不予受理。资助率仅为21%。

### 2.2 国家杰出青年基金、优秀青年基金和创新研究群体情况

本年度共收到国家杰出青年基金申请58份。

表2 物理科学一处面上和青年基金在4个二级学科中的申请和资助情况比较

|        | 2012年 |      |       | 2011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  | 1403  | 404  | 28.80 | 1243  | 387  | 31.1  |
| 原子分子物理 | 278   | 84   | 30.22 | 240   | 77   | 32.1  |
| 光学     | 829   | 240  | 28.95 | 684   | 212  | 31.0  |
| 声学     | 235   | 69   | 29.36 | 215   | 66   | 30.7  |
| 合计     | 2745  | 797  | 29.03 | 2382  | 742  | 31.1  |

表3 实验类和理论类项目情况一览表

| 年份   | 项目类别 | 实验项目数 | 理论项目数 | 实验平均资助强度/(万元/项) | 理论平均资助强度/(万元/项) | 平均资助强度/(万元/项) | 总经费/万元 |
|------|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|--------|
| 2012 | 面上   | 270   | 134   | 87.37           | 75.67           | 83.49         | 33729  |
|      | 青年   | 240   | 153   | 28.30           | 24.69           | 26.9          | 10570  |
| 2011 | 面上   | 238   | 138   | 70.1            | 58.3            | 65.8          | 24736  |
|      | 青年   | 223   | 143   | 27.4            | 25.7            | 26.7          | 9785   |

表4 2012年国家杰出青年基金获资助项目情况

| 项目批准号    | 申请人 | 依托单位        | 项目名称                     | 性质 |
|----------|-----|-------------|--------------------------|----|
| 11225417 | 胡小永 | 北京大学        | 光子晶体微纳光子器件的材料和物理研究       | 实验 |
| 11225418 | 姚裕贵 | 北京理工大学      | 固体材料中贝里相位的第一性原理研究        | 理论 |
| 11225419 | 陈张海 | 复旦大学        | 半导体中准粒子和类原子的非线性现象光谱研究及调控 | 实验 |
| 11225420 | 盛利  | 南京大学        | 凝聚态物理                    | 理论 |
| 11225421 | 谭平恒 | 中国科学院半导体研究所 | 二维超薄层状晶体材料的光学性质研究        | 实验 |
| 11225422 | 郭建东 | 中国科学院物理研究所  | 复杂过渡金属氧化物人工低维结构          | 实验 |

表5 2012年优秀青年基金获资助项目情况

| 项目批准号    | 申请人 | 依托单位             | 项目名称                    | 性质 |
|----------|-----|------------------|-------------------------|----|
| 11222430 | 张芑  | 中国人民大学           | 超冷原子分子体系和固体量子器件中的量子少体问题 | 理论 |
| 11222431 | 孟胜  | 中国科学院物理研究所       | 表面电子作用和激发态动力学           | 理论 |
| 11222432 | 魏红祥 | 中国科学院物理研究所       | 隧穿磁电阻效应                 | 实验 |
| 11222433 | 于伟强 | 中国人民大学           | 关联电子材料的固体核磁共振物性研究       | 实验 |
| 11222434 | 王健  | 北京大学             | 低维量子材料及复合结构的物性研究        | 实验 |
| 11222435 | 吴镛  | 南京大学             | 有机自旋电子学                 | 理论 |
| 11222436 | 吴孝松 | 北京大学             | 低维电子体系的量子输运研究           | 实验 |
| 11222437 | 王浩华 | 浙江大学             | 超导量子计算                  | 实验 |
| 11222438 | 郭国平 | 中国科学技术大学         | 半导体栅型量子点量子计算            | 实验 |
| 11222439 | 曾志男 | 中国科学院上海光学精密机械研究所 | 阿秒物理                    | 实验 |
| 11222440 | 肖云峰 | 北京大学             | 超高品质因子光学微腔              | 实验 |
| 11222441 | 陆朝阳 | 中国科学技术大学         | 量子信息                    | 实验 |
| 11222442 | 梁彬  | 南京大学             | 声学                      | 实验 |

经过通信评议和初评，推荐9位候选人参加答辩。有6位通过答辩获得资助，资助强度200万元/4年。表4列出了今年获资助的清单。今年第一次受理优秀青年基金项目申请，共收到109份申请，经同行评议和科学部工作会议推荐，有16位申请者参加答辩，13人获得资助。表5列出了获资助的优秀青年基金清单。推荐申请的创新研究群体共有3项，中国科学技术大学潘建伟教授领导的团队获得资助，资助第一期强度为600万/3年。

### 2.3 重大、重点项目、科学仪器项目及重大国际合作项目情况

本年度重大、重点项目、科学仪器基础研究专款、国家重大科学仪器研制专项及重大国际合作项目共29项获得资助，获资助经费共计52310万元。

**重点项目：**2012年根据专家组的建议，选出物理科学一处“十二五”优先发展领域中的15个领域作为重点项目指南。共收到重点项目申请72项(其中不予受理9项)。根据同行评议结果，经过

学部工作会议讨论,确定9个领域的19位申请人参加答辩,最终14个项目获得资助,资助经费4460万元,资助率为19.4%。

**重大项目:**2012年“水科学若干关键基础问题研究”重大项目获得立项,经过同行评议,专家组评审论证,最后获得通过,资助经费2000万元。

**重大国际(地区)合作研究项目(非组织间协议项目):**物理科学一处收到重大国际合作项目合作研究申请4项,其中2项通过科学部统一组织的答辩,资助强度各300万元/项。

**科学仪器基础研究专款项目:**资助基础科学的前沿研究所急需的重要科学仪器的创新性研制或改进,优先资助对推动基础研究有重要作用的科学仪器的研究以及创新性科学仪器研制当中的基础性科学问题的研究。2012年共收到科学仪器基础研究专

款项目申请32项,其中7项参加基金委计划局组织的答辩,有5项获得资助,共获资助经费1550万元。

**国家重大科研仪器设备研制专项:**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。2012年,物理科学一处共收到22项自由申请项目,其中有3项参加基金委计划局组织的答辩,2项获通过,资助强度900万元/项。在由国家部委推荐的项目中,经基金委数学物理科学部(以下简称数理学部)专家咨询组和基金委仪器专项专家委员会两轮评审,共有5项获得立项,经基金委仪器专项专家委员会最终评审,5项获得通过,共资助经费4.19亿元。

表6和表7列出了获得资助的项目情况。

表6 重点项目、重大项目及重大国际合作获资助项目情况

| 类别     | 批准号         | 项目名称                                    | 申请人 | 依托单位          | 资助经费/万元 |
|--------|-------------|---|-----|---------------|---------|
| 重点     | 11234001    | 弯曲应变对低维人工微结构(纳米线/石墨烯)的电子结构、光学和电学性质的调制作用 | 俞大鹏 | 北京大学          | 320     |
|        | 11234002    | 复杂海洋环境中甚低频(100Hz以下)声波远程传播特性与规律          | 朴胜春 | 哈尔滨工程大学       | 300     |
|        | 11234003    | 基于原子系综量子操控的量子干涉技术的开拓                    | 张卫平 | 华东师范大学        | 320     |
|        | 11234004    | 基于双色光场量子操纵的分子轨道高时空分辨成像研究                | 陆培祥 | 华中科技大学        | 320     |
|        | 11234005    | 第II类新型多铁性微观机制与铁性序耦合研究                   | 刘俊明 | 南京大学          | 320     |
|        | 11234006    | 新型固态可调连续波太赫兹光源的研究                       | 王华兵 | 南京大学          | 300     |
|        | 11234007    | 半导体的几何增强磁电阻研究                           | 章晓中 | 清华大学          | 320     |
|        | 11234008    | 超冷费米气体在合成规范场中的实验研究                      | 张靖  | 山西大学          | 320     |
|        | 11234009    | 受限量子相干导体的高频量子输运                         | 高洁  | 四川大学          | 310     |
|        | 11234010    | 光子人工微结构中的类量子现象研究                        | 陈鸿  | 同济大学          | 340     |
|        | 11234011    | 原位外场作用下“原子结构及亚埃分辨率”凝聚态体系力学等物理性质尺寸效应研究   | 张泽  | 浙江大学          | 360     |
|        | 11234012    | “声子玻璃-电子晶体”热电化合物的电热输运机制探索与微观设计          | 张文清 | 中国科学院上海硅酸盐研究所 | 310     |
|        | 11234013    | 下一代锂离子电池材料物理问题研究                        | 陈立泉 | 中国科学院物理研究所    | 310     |
|        | 11234014    | 非常规超导体薄膜生长及原位角分辨光电子能谱研究                 | 丁洪  | 中国科学院物理研究所    | 310     |
| 重大     | 11290160    | 水科学若干关键基础问题研究                           | 高鸿钧 | 中国科学院物理研究所    | 2000    |
| 重大国际合作 | 11220101002 | 实验室天体物理中大参数范围磁重联机制研究                    | 张杰  | 上海交通大学        | 300     |
|        | 11220101003 | 高压新型量子功能材料和调控                           | 靳常青 | 中国科学院物理研究所    | 300     |

表7 科学仪器基础研究专款、国家重大科研仪器设备研制专项获资助项目情况

| 类别             | 批准号      | 项目名称                   | 申请人                              | 依托单位       | 资助经费/万元            |       |
|----------------|----------|------------------------|----------------------------------|------------|--------------------|-------|
| 科学仪器基础研究专款     | 11227403 | 纳米单晶电子衍射仪器设备的研究开发与应用   | 李吉学                              | 浙江大学       | 290                |       |
|                | 11227404 | 低温强磁场超高真空原位微区输运测量系统的研制 | 贾金锋                              | 上海交通大学     | 330                |       |
|                | 11227405 | 多功能磁电耦合效应测量系统研制        | 孙阳                               | 中国科学院物理研究所 | 290                |       |
|                | 11227406 | 二维超快量子相干光谱仪研制          | 肖敏                               | 南京大学       | 290                |       |
|                | 11227407 | 表面等离激元纳米光源和纳米光学显微镜     | 徐红星                              | 中国科学院物理研究所 | 350                |       |
| 国家重大科研仪器设备研制专项 | 部委推荐     | 11227901               | 多波段脉冲单自旋磁共振谱仪研制                  | 杜江峰        | 中国科学技术大学           | 5600  |
|                |          | 11227902               | 基于上海同步辐射光源的能源环境新材料原位电子结构综合研究平台研制 | 刘志         | 中国科学院上海微系统与信息技术研究所 | 14800 |
|                |          | 11227903               | 极端条件超高精度实空间/动量空间原位谱仪             | 潘庶亨        | 中国科学院物理研究所         | 7900  |
|                |          | 11227904               | 多通道超导单光子探测器                      | 吴培亨        | 南京大学               | 4900  |
|                |          | 11227905               | 新一代大型超高压产生装置                     | 邹广田        | 吉林大学               | 8700  |
|                | 自由申请     | 11227802               | 超快自旋极化低能电子显微镜                    | 唐文新        | 重庆大学               | 900   |
|                |          | 11227803               | 用于等效原理检验的高精度原子干涉仪                | 詹明生        | 中国科学院武汉物理与数学研究所    | 900   |

表8 海外及港澳学者合作研究基金

| 项目批准号    | 申请人 | 单位/职位                                  | 国内合作单位/合作人      | 项目名称                       |
|----------|-----|--|-----------------|----------------------------|
| 11228408 | 熊鹏  | Florida State University /教授           | 中国科学院半导体研究所/赵建华 | 分子自旋电子学:器件加工和自旋依赖输运探索研究    |
| 11228409 | 周飞  | University of British Columbia /教授     | 中国科学院物理研究所/刘伍明  | 光晶格中强关联超冷原子的新奇量子态研究        |
| 11228410 | 胡辉  | Swinburne University of Technology/副教授 | 中国科学院理论物理研究所/易俗 | 超冷偶极相互作用费米气体的热力学和动力学性质研究   |
| 11228411 | 郑永平 | 香港理工大学/教授                              | 复旦大学/汪源源        | 声辐射力超声弹性成像中生物组织特性建模与量化分析研究 |

## 2.4 海外及港澳学者合作研究基金情况

海外及港澳学者合作研究基金项目由数理学部统一组织评审。2012年物理科学一处收到13份申请,根据同行评议情况,推荐6项进行会议评审,经会议评审,有4项获得资助,每项20万元/2年。具体项目见表8。

## 2.5 重大研究计划《单量子态的探测及其相互作用》申请及资助情况

由物理科学一处负责受理的“单量子态的探测及其相互作用”重大研究计划,2012年共收到27份申请书,其中包括“重点支持项目”申请15项,“培育项目”申请12项(其中不予受理1项)。经专家评审,共资助“重点支持项目”6项,“培育

项目”5项，总资助经费2350万元。

根据基金委关于重大研究计划的管理要求，从本年度始，该计划的管理进入项目集成阶段。其目的是进一步凝练重大科学问题，组建优势互补的科研攻关团队，以期在相关方向上取得更大成果。依据已支持项目的进展情况，该重大研究计划指导专家组决定在4个研究方向做项目的集成，总资助经费1650万元。本年度获得资助的项目见表9。

## 2.6 获资助较多的依托单位项目统计

表10列出了获资助经费超过1000万的依托单位各类项目统计情况(国家重大科研仪器研制专项(部委推荐)、重大项目未包含在内)。

## 3 分析和思考

(1) 国家自然科学基金委员会从2011年开始设立国家重大科研仪器设备研制专项，2011年、2012年基金委分别资助9项，11项。在物理科学一处分别获得2项、5项。项目经费强度都超过1000万。这类项目不接受自由申请，仅接受相关部委推荐，项目按基金委的有关规定和程序遴选。重大仪器研制专项(部委推荐)项目负责人获资助后，在项目执行期间，原则上不得申请基金委其他项目(杰出青年基金除外)。从2012年开始，该研制专项又增设自由申请类，自由申请类经费不得超过1000万元，并从2013年开始，超过者将不予受理。根据基金委有关规定，从2013年开始，该类仪器专项

表9 “单量子态的探测及其相互作用”重大研究计划项目情况

| 批准号                | 项目名称                       | 申请人 | 依托单位           | 资助经费/万元 |
|--------------------|----------------------------|-----|----------------|---------|
| 91221101           | 基于碳化硅晶体色心的自旋单量子态构筑和测量的理论模拟 | 赵明文 | 山东大学           | 70      |
| 91221102           | 电子铁电体的多重有序态的竞争与耦合          | 李建奇 | 中国科学院物理研究所     | 80      |
| 91221103           | 多环芳香烃有机超导体的理论研究            | 黄忠兵 | 湖北大学           | 70      |
| 91221104           | 量子态动力学演化的多维谱学研究            | 江俊  | 中国科学技术大学       | 70      |
| 91221105           | 单分子体系中氢迁移单量子态的量子力学研究       | 边文生 | 中国科学院化学研究所     | 70      |
| 91221201<br>(重点支持) | 半导体上转换红外单光子探测研究            | 刘惠春 | 上海交通大学         | 340     |
| 91221202<br>(重点支持) | 纳米线复合量子结构中的电子纠缠及其器件研究      | 徐洪起 | 北京大学           | 320     |
| 91221203<br>(重点支持) | 拓扑量子态的制备和调控                | 吕力  | 中国科学院物理研究所     | 360     |
| 91221204<br>(重点支持) | 冷原子系综单集体激发态的操纵、转化及退相干研究    | 苑震生 | 中国科学技术大学       | 330     |
| 91221205<br>(重点支持) | 核自旋体系的相互作用与量子操控            | 龙桂鲁 | 清华大学           | 310     |
| 91221206<br>(重点支持) | 表面等离激元微腔实现及光与受限体系的强耦合效应    | 王振林 | 南京大学           | 330     |
| 91221301<br>(集成)   | 振动激发态分子的反应动力学研究            | 张东辉 | 中国科学院大连化学物理研究所 | 450     |
| 91221302<br>(集成)   | 拓扑绝缘体的研究                   | 贾金锋 | 上海交通大学         | 400     |
| 91221303<br>(集成)   | 超导量子态的精密测量                 | 封东来 | 复旦大学           | 400     |
| 91221304<br>(集成)   | 单光子灵敏检测、精密光谱测量及微纳结构中光子调控   | 资剑  | 复旦大学           | 400     |



表10 获资助较多的依托单位项目统计

| 依托单位            | 面上/项 | 青年/项 | 重点与重大国际合作/项 | 其他/项 | 杰出青年/项 | 优秀青年/项 | 海外港澳合作/项 | 重大研究计划/项 | 项目总数/项 | 总经费/万元 |
|-----------------|------|------|-------------|------|--------|--------|----------|----------|--------|--------|
| 中国科学院物理研究所      | 24   | 9    | 3           | 2仪器  | 1      | 2      | 1        | 2        | 44     | 4766   |
| 南京大学            | 21   | 8    | 2           | 1仪器  | 1      | 2      | 0        | 1        | 36     | 3616   |
| 中国科学技术大学        | 17   | 8    | 0           | 1群体  | 0      | 2      | 0        | 2        | 20     | 2788   |
| 北京大学            | 16   | 0    | 1           | 0    | 1      | 3      | 0        | 1        | 22     | 2407   |
| 复旦大学            | 11   | 2    | 0           | 0    | 1      | 0      | 1        | 2        | 17     | 2019   |
| 上海交通大学          | 5    | 5    | 1           | 1仪器  | 0      | 0      | 0        | 2        | 14     | 1946   |
| 清华大学            | 10   | 7    | 1           | 0    | 0      | 0      | 0        | 1        | 19     | 1666   |
| 中国科学院武汉物理与数学研究所 | 6    | 7    | 0           | 1仪器  | 0      | 0      | 0        | 0        | 14     | 1588   |
| 浙江大学            | 10   | 1    | 1           | 1仪器  | 0      | 1      | 0        | 0        | 14     | 1563   |
| 中国科学院合肥物质研究院    | 10   | 16   | 0           | 0    | 0      | 0      | 0        | 0        | 26     | 1286   |
| 中山大学            | 12   | 3    | 0           | 0    | 0      | 0      | 0        | 0        | 15     | 1106   |
| 华东师范大学          | 7    | 6    | 1           | 0    | 0      | 0      | 0        | 0        | 14     | 1093   |
| 华中科技大学          | 7    | 6    | 1           | 0    | 0      | 0      | 0        | 0        | 14     | 1052   |

(自由申请)项目计入3项限项范围。按照国科金发计[2012]31号文件规定,1000万元以上重大科研仪器专项项目按《国家重大科研仪器设备研制专项实施管理工作细则(试行)》管理,1000万元以下项目参照自然科学基金重点项目管理。

(2) 2012年启动的优秀青年基金竞争异常激烈,一大批刚回国不久、非常优秀的年轻人踊跃参与竞争。从申请者的总体情况看,其接受的学术训练、专业积累和科研发展潜力不亚于杰出青年基金申请者。欢迎有更多的年轻学者申请杰出青年基金,申请优秀青年基金。

(3) 物理科学一处2012年共收到504个单位的申请项目,最终仅有243个单位获得资助,尚有一多半单位未获资助。分析发现,其中一部分是一些新毕业的博士生刚去工作的单位,在物理科学一处资助涵盖的领域中,尚缺少被同行承认的积累。申请书上撰写的拟研究的内容、方法、和思路基本上

是博士论文内容。请这些单位的申请者多与相关领域的同行交流。另一部分的申请,其竞争力有待进一步提高。几年未获资助的单位提出给予特别考虑的要求,以便扶持一些年轻人能够独立发展,支持他们所在单位在相关领域的发展。但从学科发展看是否需要扶持,是否值得扶持以及怎样扶持等都需要仔细调研。欢迎有兴趣的专家学者给我们提出意见和建议。

(4) 2013年的基金管理及申请有较大变化,主要变化有:当年获得资助者,下一年不得申请同类项目(1年期的项目不受此规定限制);自2014年开始,面上项目两年连续申请未获资助者,暂停1年申请资格;杰出青年、优秀青年答辩时不能有陪同人员,其他答辩项目与会人员数不得超过3人/项;进展报告今后不需要提交纸质材料,只提交电子版材料。以上变化,仅供参考,请以当年发布的指南中的相关规定为准。