

2014年物理科学一处评审工作综述

倪培根[†] 蔡阳健 张守著

(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)

2015-01-02收到

[†] email: nipg@nsfc.gov.cn

DOI: 10.7693/wl20150110

1 2014年度申请受理和资助基本概况

2014年物理科学一处共受理各类申请项目2960项,比2013年的3014项减少54项,其中青年基金申请数量增加50项,面上项目申请量减少140项,地区基金增加22项。经初步审查,

不予受理项目46项,占申请总数的1.56%。经过通信评议和会议评审,有910项获得资助,总资助经费66313万元。资助数与2013年度相当。表1列出了2014年各类项目申请、资助和批准经费的详细情况,并与2013年做了对应比较。

表1 物理科学一处各类项目申请和资助情况

| 项目类型 | 2014年 | | | | 2013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 | 1146 | 365 | 31.85 | 32752 | 1286 | 379 | 29.47 | 31689 |
| 青年 | 1282 | 415 | 32.37 | 11122 | 1232 | 410 | 33.28 | 11029 |
| 地区 | 174 | 52 | 29.89 | 2650 | 152 | 45 | 29.61 | 2205 |
| 重点 | 86 | 17 | 19.77 | 6290 | 54 | 15 | 27.78 | 4810 |
| 群体 | 6 | 1 | 16.67 | 1200 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 杰出青年基金 | 48 | 6 | 12.5 | 1200 | 55 | 6 | 10.91 | 1200 |
| 优秀青年基金 | 78 | 13 | 16.67 | 1300 | 77 | 11 | 14.29 | 1100 |
| 重大国际合作 | 4 | 1 | 25.00 | 300 | 3 | 1 | 33.33 | 265 |
| 河南联合基金 | 35 | 5 | 14.29 | 150 | 23 | 4 | | 120 |
| 海外港澳 | 8 | 3 | 37.50 | 420 | 8 | 5 | 62.50 | 280 |
| 国家重大科研仪器研制项目(自由申请) | 41 | 5 | 12.20 | 2930 | 27 | 3 | 11.11 | 2250 |
| “单量子态”重大研究计划 | 23 | 15 | 65.22 | 3400 | 23 | 14 | 60.87 | 3000 |
| “精密测量”重大研究计划 | 29 | 12 | 41.38 | 2599 | 71 | 15 | 21.13 | 3000 |
| 合计 | 2960 | 910 | 30.74 | 66313 | 3014 | 908 | 30.13 | 60948 |

* 国家重大仪器设备研制专项(部委推荐)项目因项目少、变化大,为避免影响数据,未统计在内。

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、光学和声学的4个二级学科

面上项目和青年基金的申请及资助情况。可以看出2014年资助率比2013年上升了约1个百分点,各二级学科资助率基本保持一致。

表3列出了面上基金和青年基金资助项目中实验类项目和理论类项目资助的统计情况,并与2013年进行了比较。2014年面上项目和青年基金中实验

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

| | 2014年 | | | 2013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 | 1270 | 407 | 32.05 | 1402 | 437 | 31.17 |
| 原子分子物理 | 255 | 82 | 32.16 | 274 | 87 | 31.75 |
| 光学 | 704 | 226 | 32.10 | 769 | 240 | 31.21 |
| 声学 | 199 | 65 | 32.66 | 225 | 70 | 31.11 |
| 合计 | 2428 | 780 | 32.13 | 2670 | 834 | 31.24 |

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 |
|------|------|-------|-------|-----------------|-----------------|---------------|--------|
| 2014 | 面上 | 244 | 121 | 92.89 | 83.36 | 89.73 | 32752 |
| | 青年 | 239 | 176 | 28.49 | 24.51 | 26.8 | 11122 |
| 2013 | 面上 | 260 | 119 | 87.23 | 75.70 | 83.61 | 31689 |
| | 青年 | 222 | 188 | 28.60 | 24.89 | 26.9 | 11029 |

类项目所占的比例分别为66.8%和57.59%，与2013年的68.6%和54.15%相比，面上项目中实验类项目所占比例有小幅下降，青年基金实验类项目所占比例有小幅上升，希望专家在今后的评审中注意该数据的变化。2015年面上项目基金平均资助强度有所增加，平均强度达到89.73万元。实验类项目和理论类项目资助强度差距比去年有所减小。青年基金资助强度基本保持不变。

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

2014年物理科学一处共收到国家杰出青年基金申请48份，较2013年55份有所减少，是近10年来最少的。经初步审查有1份缺少单位学术委

员会推荐意见不予受理。经过通信评议和数学物理科学部组织的初评会议，推荐9位候选人参加答辩。经投票，有6位申请人获得资助，资助经费400万元/项。表4列出了2014年获资助的杰出青年基金获得者名单。2014年共受理优秀青年科学基金项目申请78份，比去年的77份申请略有增加。经初步审查，有2份申请因申请人超项而不予受理。经同行评议和科学部工作会议推荐，物理科学一处共有16位申请者参加答辩，共有13人获得资助，资助经费100万元/项。表5列出了获资助的优秀青年基金获得者名单。创新研究群体共有6项申请，经同行评议、答辩和会议评审，复旦大学封东来教授主持的创新研究群体的申请获得资助。

表4 2014年国家杰出青年基金获资助项目列表

| 项目批准号 | 申请代码 | 申请人 | 依托单位 | 项目名称 | 性质 |
|----------|---------|-----|------------------|-------------------|----|
| 11425414 | A040305 | 陈京 | 北京应用物理与计算数学研究所 | 强场原子分子物理 | 理论 |
| 11425415 | A0402 | 张远波 | 复旦大学 | 凝聚态物理 | 实验 |
| 11425416 | A040405 | 吴健 | 华东师范大学 | 分子超快精密测控 | 实验 |
| 11425417 | A040408 | 陈宇翱 | 中国科学技术大学 | 量子信息科学与技术 | 实验 |
| 11425418 | A040406 | 刘建胜 | 中国科学院上海光学精密机械研究所 | 强场激光物质相互作用 | 实验 |
| 11425419 | A040308 | 陈澍 | 中国科学院物理研究所 | 低维冷原子系统中的若干前沿问题研究 | 理论 |

表5 2014年优秀青年基金获资助项目列表

| 项目批准号 | 申请代码 | 申请人 | 依托单位 | 项目名称 | 性质 |
|----------|---------|-----|-----------------|---------------------|----|
| 11422427 | A040102 | 张何朋 | 上海交通大学 | 软物质物理 | 实验 |
| 11422428 | A0402 | 翁红明 | 中国科学院物理研究所 | 拓扑量子态计算研究及其材料预测 | 实验 |
| 11422429 | A040202 | 李世燕 | 复旦大学 | 强关联电子系统与超导电性 | 实验 |
| 11422430 | A040204 | 何林 | 北京师范大学 | 石墨烯及类石墨烯材料的物性研究 | 实验 |
| 11422431 | A040211 | 李新征 | 北京大学 | 凝聚态物理中一些计算方法的发展与应用 | 理论 |
| 11422432 | A040305 | 戴佳钰 | 中国人民解放军国防科学技术大学 | 极端条件下的原子结构及其动力学 | 理论 |
| 11422433 | A040308 | 陈刚 | 山西大学 | 光与超冷原子相互作用的多体效应及其调控 | 理论 |
| 11422434 | A040403 | 李文雪 | 华东师范大学 | 宽波段精密光谱测量物理与应用 | 实验 |
| 11422435 | A040406 | 兰鹏飞 | 华中科技大学 | 强场超快光学 | 实验 |
| 11422436 | A040407 | 魏红 | 中国科学院物理研究所 | 微纳光学与光子学 | 实验 |
| 11422437 | A040408 | 李勇 | 北京计算科学研究中心 | 量子光学 | 理论 |
| 11422438 | A040408 | 徐平 | 南京大学 | 量子光学 | 实验 |
| 11422439 | A040507 | 陶超 | 南京大学 | 声学 | 实验 |

2.3 重点项目、国家重大科研仪器研制项目(自由申请)及重大国际合作项目情况

重点项目、国家重大科研仪器研制项目(自由申请)及重大国际合作项目属于高强度资助项目,物理科学一处共有23项获得资助。资助经费共计9520万元。表6列出了获得资助的项目。

重点项目:根据专家组选出的物理科学一处“十二五”优先发展领域中的16个领域作为重点项目指南。共收到重点项目申请86项(其中不予受理8项)。根据同行评议结果,经过数学物理科学部工作会议讨论,确定11个领域的24位申请人参加答辩,最终17个项目获得资助,资助经费6290万元,资助率为19.77%。

国家重大科研仪器研制项目(自由申请):从2014年开始,原来的科学仪器基础研究专款项目和国家重大科学仪器设备研制专项(自由申请)合并成为国家重大科研仪器研制项目(自由申请)。2014年物理科学一处共收到41项申请,根据数学物理科学部分配的答辩指标,推荐5项参加国家自然科学基金委员会计划局组织的答辩,5项全部获得资助,资助经费2930万元。

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1项通过数学物理科学部统一组织的答辩,获得资助,资助经费300万元。

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学物理科学部统一组织评审。2014年物理科学一处收到8份申请,根据同行评议情况推荐7项进行会议评审,经评审有3项获得资助,其中新申请项目1项,每项20万元/2年,延续资助2项,200万元/4年。具体项目见表7。

2.5 重大研究计划申请及资助情况

“单量子态的探测及其相互作用”重大研究计划。因为该重大研究计划接近资助尾声,2014年分为上半年和下半年两次发布指南,共收到23份申请,其中“集成项目”7份,“延续资助项目”4份,培育项目12项。经专家评审,有7项“集成项目”、2项“延续资助项目”和6项培育项目获得资助,总资助经费3400万元。至此,该重大研究计划的所有经费已经用完,今后将不再受理申请项目。具体资助项目见表8。

表6 物理科学一处重点项目、科学仪器项目及重大国际合作项目列表

| 批准号 | 申请代码 | 项目名称 | 申请人 | 依托单位 | 资助经费/万元 |
|-------------------------|---------|----------------------------------|-----|----------------|---------|
| 11434001(重点) | A040214 | 细胞迁移动力学的实验与理论研究 | 欧阳颀 | 北京大学 | 360 |
| 11434002(重点) | A040306 | 强激光场中原子分子的超快成像及超快控制 | 刘运全 | 北京大学 | 380 |
| 11434003(重点) | A0402 | 自旋—轨道耦合驱动的自旋相关输运和新型磁现象 | 金晓峰 | 复旦大学 | 380 |
| 11434004(重点) | A0402 | 新型多元太阳能电池材料中基本物理问题的计算研究 | 龚新高 | 复旦大学 | 380 |
| 11434005(重点) | A0404 | 红外飞秒光梳非线性精密光谱原理与方法 | 曾和平 | 华东师范大学 | 380 |
| 11434006(重点) | A040208 | 电场调控氧化物磁性异质结的记忆电阻、磁电阻和交换偏置 | 颜世申 | 山东大学 | 360 |
| 11434007(重点) | A040306 | 双阱中超冷极性分子的偶极—偶极相互作用及操控 | 贾锁堂 | 山西大学 | 380 |
| 11434008(重点) | A04 | 适合容错量子计算的高性能超导量子比特的研制与调控 | 王浩华 | 浙江大学 | 370 |
| 11434009(重点) | A040204 | 钙钛矿过渡金属氧化物极性/非极性异质界面二维电子液体行为及其探索 | 曾长淦 | 中国科学技术大学 | 370 |
| 11434010(重点) | A040204 | 新型二维异质结结构中电子自旋特性的调控 | 常凯 | 中国科学院半导体研究所 | 380 |
| 11434011(重点) | A0403 | 冷原子分子和人工量子结构中一些精密测量和量子模拟问题的理论研究 | 易俗 | 中国科学院理论物理研究所 | 350 |
| 11434012(重点) | A040502 | 三维非均匀海洋环境中的声传播规律与起伏特性 | 李整林 | 中国科学院声学研究所 | 370 |
| 11434013(重点) | A0402 | $U(1)$ 对称破缺诱导的拓扑量子态及其多体理论研究方法 | 王玉鹏 | 中国科学院物理研究所 | 370 |
| 11434014(重点) | A040208 | 用于自旋信息存储的磁纳米异质结构新材料及其器件物理研究 | 韩秀峰 | 中国科学院物理研究所 | 350 |
| 11434015(重点) | A040303 | 超冷玻色—费米混合量子气体新奇量子态的实验和理论研究 | 刘伍明 | 中国科学院物理研究所 | 370 |
| 11434016(重点) | A040406 | 高能量阿秒激光脉冲的产生、测量及在纳米等离激元中的应用研究 | 魏志义 | 中国科学院物理研究所 | 370 |
| 11434017(重点) | A040407 | 金属微纳结构中光和物质相互作用及纳米光场调控研究 | 李志远 | 中国科学院物理研究所 | 370 |
| 11427805(仪器) | A04 | 大腔体极低温高灵敏度高压物性测量系统 | 孙力玲 | 中国科学院物理研究所 | 785 |
| 11427806(仪器) | A0401 | 透射电子显微镜定量化原子成像技术及分析仪器平台系统 | 陈江华 | 湖南大学 | 575 |
| 11427807(仪器) | A040205 | 被动式近场红外显微镜的研制 | 陆卫 | 中国科学院上海技术物理研究所 | 870 |
| 11427808(仪器) | A040412 | 微焦点X射线实时成像系统研制 | 戴庆 | 国家纳米科学中心 | 300 |
| 11427809(仪器) | A040503 | 超声散射场及其动应力分布的动态光弹观测设备 | 王小民 | 中国科学院声学研究所 | 400 |
| 11420101003 (重点国际合作) | A040406 | 自由电子激光场中原子双激发态演化的实验研究 | 江玉海 | 中国科学院上海高等研究院 | 300 |

表7 海外及港澳学者合作研究基金

| 批准号 | 申请代码 | 申请人 | 依托单位 | 项目名称 | 经费 |
|----------|---------|-----|----------------|---------------------------|-------|
| 11428410 | A040101 | 石燦鸿 | 上海大学 | 基于氧化锡掺杂/复合功能材料的微结构演化及性能研究 | 20万元 |
| 11429401 | A040203 | 胡灿明 | 中国科学院上海技术物理研究所 | 微波成像新型自旋电子学材料与器件研究 | 200万元 |
| 11429402 | A040215 | 刘文胜 | 北京大学 | 超冷原子气中的多体量子平衡和动力学 | 200万元 |

“精密测量物理”重大研究计划。2014年共收到申请书29份，其中“重点支持项目”7项，“培育项目”22项。经专家组评审，有4项“重点

支持项目”，8项“培育项目”获得资助，总资助经费2599万元。具体资助项目见表9。2015年该重大研究计划拟资助经费5500万元，将进一步提

表8 “单量子态的探测及其相互作用”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 | 资助经费/万元 |
|----------|---------|---------------------------------|-----|-----------------|---------|
| 91421101 | A040206 | 极低温热导率探测新型超导体的超导量子态 | 李世燕 | 复旦大学 | 50 |
| 91421102 | A040212 | 固态杂化量子体系中量子态的调控和相干动力学研究 | 游建强 | 北京计算科学研究中心 | 50 |
| 91421106 | A040202 | CrAs 超导体的中子散射研究 | 赵俊 | 复旦大学 | 100 |
| 91421107 | A040204 | FeSe 薄膜原位精密调控及角分辨光电子能谱研究 | 张焱 | 北京大学 | 100 |
| 91421108 | A040204 | 等离激元在针尖增强拉曼散射和电致发光过程中的作用 | 吴施伟 | 复旦大学 | 100 |
| 91421109 | A040304 | 原子团簇修饰石墨烯及其量子霍尔响应的实验研究 | 宋凤麒 | 南京大学 | 100 |
| 91421110 | A040414 | 纳米超导单光子探测阵列器件的新技术与新方法研究 | 熊杰 | 电子科技大学 | 100 |
| 91421111 | A040308 | 基于囚禁离子探针的金属表面噪声实验研究 | 陈亮 | 中国科学院武汉物理与数学研究所 | 100 |
| 91421303 | A040204 | 复合量子结构中的拓扑量子态与电子纠缠研究 | 徐洪起 | 北京大学 | 500 |
| 91421304 | A040206 | 低维材料中尺寸、界面及压力效应下宏观量子态的探测与相互作用研究 | 邱祥冈 | 中国科学院物理研究所 | 500 |
| 91421305 | A0403 | 基于原子与原子和原子与光子相互作用体系的单量子态实验研究 | 尤力 | 清华大学 | 500 |
| 91421312 | A040204 | 液氮温区 FeSe 界面超导体的探索 | 贾金锋 | 上海交通大学 | 300 |
| 91421313 | A040204 | 金属氧化物的界面和表面激子及其与吸附分子的相互作用探测 | 王兵 | 中国科学技术大学 | 300 |
| 91421314 | A040210 | 单分子光量子态的动态检测与调控 | 董振超 | 中国科学技术大学 | 300 |
| 91421315 | B03 | 振动激发态分子的表面散射动力学研究 | 张东辉 | 中国科学院大连化学物理研究所 | 300 |

表9 “精密测量物理”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 | 资助经费/万元 |
|----------|---------|------------------------------|-----|------------------|---------|
| 91436101 | A040212 | 固态“人工原子”中单电荷及自旋量子态的高精度制备与探测 | 许秀来 | 中国科学院物理研究所 | 100 |
| 91436102 | A040302 | 原位同步精密测量分子拉曼和红外振动光谱的新技术 | 孙萌涛 | 中国科学院物理研究所 | 100 |
| 91436103 | A040302 | 基于闭环制冷离子光频标的探索研究 | 邹宏新 | 中国人民解放军国防科学技术大学 | 100 |
| 91436104 | A040302 | 基于晶体光谱烧孔效应的超稳激光稳频方法研究 | 林弋戈 | 中国计量科学研究院 | 100 |
| 91436105 | A040302 | 汞原子光晶格钟的关键技术研究 | 徐震 | 中国科学院上海光学精密机械研究所 | 100 |
| 91436106 | A040308 | 四极核旋转边带三轴NMR陀螺仪精密测量惯性转动的研究 | 罗军 | 中国科学院武汉物理与数学研究所 | 99 |
| 91436107 | A050106 | 面向宏观旋转物体等效原理空间实验检验的高精度惯性传感技术 | 韩丰田 | 清华大学 | 100 |
| 91436108 | F050602 | 超冷分子的制备及其在精密测量物理常数中的应用 | 马杰 | 山西大学 | 100 |
| 91436209 | A0403 | 精密分子光谱方法测定玻尔兹曼常数 | 胡水明 | 中国科学技术大学 | 400 |
| 91436210 | A040302 | 双波长好坏腔一体的主动光钟 | 陈景标 | 北京大学 | 400 |
| 91436211 | A040408 | 基于原子系综的低噪声量子精密测量 | 荆杰泰 | 华东师范大学 | 500 |
| 91436212 | A050106 | 密度调制法近距离牛顿反平方定律实验检验 | 罗鹏顺 | 华中科技大学 | 500 |

高资助数量和资助质量。

2.6 获资助较多的依托单位项目统计

表10列出了获资助项目数较多的12个依托单位项目统计。

3 分析与思考

(1) 2014年项目总体申请量有所下降,特别是国家杰出青年基金和优秀青年基金项目的申请量比前两年有较大幅度下滑。从去年开始,杰出青年、优秀青年的批准数与申请数挂钩,欢迎有能力的青年科研人员踊跃申请。也希望一些聚集了多位有竞争实力年轻人的单位不要搞内部排队申请。杰出青年遴选是全国范围的竞争,单位认可不一定被其他单位专家认可。基金管理鼓励自由竞争。

(2) 国家自然科学基金委员会对申请项目与往年申请项目和获资助项目进行相似度检查。存在少数人将以往获资助项目稍加修改后重复申请;

同一单位往年申请项目更换申请人后再度申请;同年申请或参与申请不同类型项目研究内容相似等等现象。希望申请人及申请单位给予足够关注和重视,杜绝该类现象出现。

(3) 2015年度评审国家自然科学基金委员会将扩大计算机辅助指派功能的试用面。计算机将根据申请书中选择的研究方向、关键词及申请书中的一些关键词与专家库中专家填写的熟悉研究方向及关键词进行匹配,按照一定规则进行计算分值,给出匹配度。同行评议在基金评审中非常重要,做好基金同行评议是能否公平、公正、择优选好项目的基础,敬请广大基金评审专家登录国家自然科学基金委员会专家信息系统,按照要求认真更改自己的信息,以便申请项目送到小同行手中评审,同时,希望专家们能每年登录更新一下自己的有关信息。

(4) 在同行评议中,绝大多数专家都讲求职业道德,客观公正,但我们也发现有极少数专家存在不客观,为保护自己学生或者熟人的项目,而故意将其他项目打分降低的现象。基金评审依靠专家,恳请专家们在进行同行评议时做到客观公正。

表10 获资助项目较多的12个依托单位项目统计

| 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 | 29 | 9 | 5 | 1仪器 1群体延续 | 1 | 2 | 0 | 3 | 51 | 7321 |
| 复旦大学 | 18 | 4 | 2 | 1群体 | 1 | 1 | 0 | 3 | 30 | 4188 |
| 中国科学技术大学 | 12 | 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 25 | 2869 |
| 北京大学 | 7 | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 18 | 2820 |
| 南京大学 | 18 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 25 | 2026 |
| 中国科学院声学研究所 | 8 | 7 | 1 | 1仪器 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 1670 |
| 清华大学 | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 13 | 1470 |
| 华中科技大学 | 7 | 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 17 | 1467 |
| 吉林大学 | 12 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 1342 |
| 中国科学院武汉物理与数学研究所 | 10 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 16 | 1241 |
| 中国科学院合肥物质科学研究院 | 9 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 1027 |
| 北京应用物理与计算数学研究所 | 7 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 910 |

(5) 物理科学一处负责“单量子态的探测及相互作用”和“精密测量物理”两个重大研究计划的管理。“单量子态的探测及相互作用”经费已经全部用完，从2015年开始不再受理新的申请项目。“精密测量物理”已经开始两年，目前看来申请量不是很大，请大家关注2015年初已发布的项目指南，欢迎研究内容符合项目指南的有能力的科研人员申请。

(6) 从2014年开始，物理科学一处对面上、

青年、地区基金分2个评审组分别进行会评。其中凝聚态物理一个评审组，原子分子物理、光学、声学一个评审组。会评专家从1个约5倍于会评专家总数的专家库中聘请。该专家库每两年改动一次。

(7) 2015年国家自然科学基金的经费预算有新的规定，在间接费和劳务费用上有较大变动，杰出青年基金经费和研究期限都发生变化，请申请者在撰写申请书时给予关注。

测量电子间的自旋—自旋相互作用强度

电子带负电，电子—电子间相互排斥是大家所熟知的。但电子具有自旋磁矩却较少为人所知。显然，两个自旋磁矩之间将会相互施加磁力。但是，上述双电子自旋之间的相互作用至今还没有被测量过。这主要是因为它们的磁矩太小，以致于常常被其他效应所淹没。如果双电子之间的距离是原子尺度，泡利不相

物理新闻和动态

容原理及库仑排斥将占支配地位。具体地说，当两个电子相互靠近时，如果它们的自旋反平行，则将共享同一个电子轨道，静电库仑能增加；反之，如果它们的自旋平行，则将分别具有各自的电子轨道，静电库仑能减少。如果双电子之间的距离增大到微米量级，它们之间的磁相互作用将大大减小，通常会被环境磁场施加于电子磁矩的力所淹没。

最近，以色列魏茨曼科学研究所的Kotler等人，通过一个巧妙设计的实验，完成了双电子间磁相互作用的测量。双电子分别束缚于两个 $^{88}\text{Sr}^+$ 离子上，离子的间距约 $2\ \mu\text{m}$ 。他们的实验基于事先对量子态的布居。一对 $^{88}\text{Sr}^+$ 离子置于一个叫做Paul阱的电器件中。研究者使用激光脉冲冷却 $^{88}\text{Sr}^+$ 离子，并对每个离子的电子磁矩实施初始化，以致于一对价电子磁矩的取向相反(见图1a)。如果环境磁场高度均匀，则由于两电子磁矩取向相反，外磁场对两磁矩所施加的力，总和必然为零。不幸，因两离子的位置不同，它们感受到的磁场强度肯定有差异。为了消除上述差异的影响，实验者令两个自旋磁矩迅速且同时地反复翻转方向(见图1b))。结果，就平均而言，涨落的环境磁场与两个自旋磁矩作用之总和基本为零。

在完成了上述准备工作之后，Kotler等开始测量两自旋磁矩间的相互作用。两磁矩的南极或北极相对，因为相互排斥，必将各自旋转，一个顺时针转，一个逆时针转(见图1c))。事实上，这是一个量子力学叠加态，它们的磁矩取向相互锁定，被称之为“纠缠态”。研究者测量了磁矩旋转的速率为 $0.0009\ \text{Hz}$ ，从而决定了自旋—自旋相互作用强度，同时也验证了距离立方反比的依赖关系。

(戴 闻 编译自 *Nature*, 2014, 510: 349, 376)

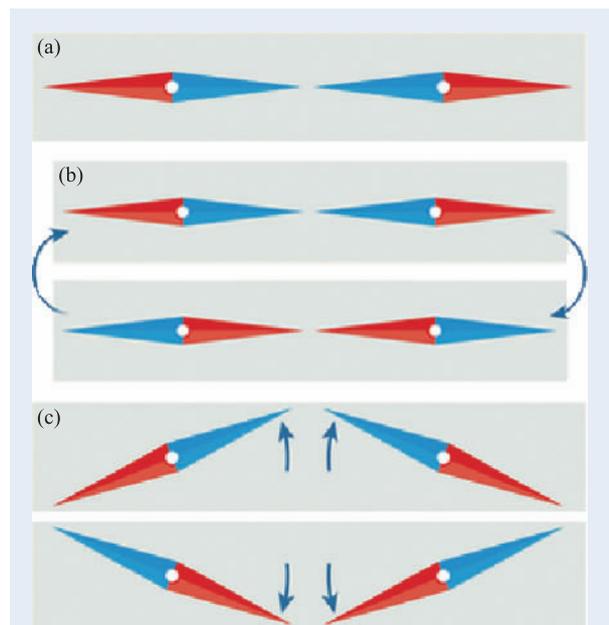


图1 分别束缚于两个 $^{88}\text{Sr}^+$ 离子上的两个电子自旋间的相互作用 (a)两个 Sr^+ 离子间距约 $2\ \mu\text{m}$ ，两个电子自旋可以被想像成一对磁针，并人为地设置磁针的取向相反；(b)迅速且同时地反复翻转两磁针的方向，实验者得以消去上述一对 $^{88}\text{Sr}^+$ 离子与涨落着的外磁场间的相互作用；(c)实验者通过测量在上述配置下磁针旋转的周期，决定两磁针间的磁相互作用