

# 基础性研究与人才培养

## 简 报

(第 385 期)

上海市科委基础研究处  
上海科学技术情报研究所

主 办

2017 年 3 月 30 日

---

### 本期内容向导

#### 前沿瞭望

2016 世界前沿基础交叉科学研究进展（上）

#### 进展采撷

稀土催化材料创制显著提升清洁能源生产与环境治理能力  
我国大型客机驾驶舱创新设计水平跻身世界前列

#### 专题报道

万钢：深化创新驱动 增强科技供给 完成十大任务  
量子时代：技术机遇

#### 创新推进

上海建立财政投入基础前沿类专项跨部门联动管理机制

#### 亮点突破

2016 年度上海市科学技术奖颁布  
2016 年上海在《科学》《自然》《细胞》发表论文 39 篇

### 2016 世界前沿基础交叉科学研究进展（上）

2016 年，前沿基础交叉研究的一系列进展令人瞩目。《科学》列举了人工智能、星系宇宙、生命科学、先进材料、智能制造等方面的最新进展。《自然》也列举了捕捉引力波、世界新秩序、勇踏前人未至之境、CRISPR 专利之争等十大重大科学事件，涉及天文、星系宇宙、生命科学、能源环境、人工智能等领域。近日，中国科协创新战略研究院组织课题组推出报告介绍了前沿基础交叉研究领域的科技进展。本刊摘编如下：

#### 一、核心数学（Core Mathematics）

美国密苏里中央大学数学家柯蒂斯·库珀通过“互联网梅森素数大搜索”（GIMPS）项目，于 2016 年 1 月 7 日找到了目前人类已知的最大素数  $2^{74207281}-1$ ，该素数有 22338618 位，是第 49 个梅森素数。梅森素数研究能促进分布式计算技术和人类尖端计算能力的发展。而且，现代密码学和其他复杂的数字编码也需要大素数，素数越大，密码被破译的可能性越小。

美国加州大学伯克利分校杰出的数学家 Ian Agol 在证明稳和问题、虚拟哈肯猜想和虚拟纤维猜想等方面取得重要进展，2016 年被授予数学突破奖，表彰他在低维拓扑和几何群论方面做出的贡献。

#### 二、类脑计算（Brain Computing）

牛津大学大脑磁共振成像中心利用组织切片方法以及恢复神经元形态的特殊技术，鉴别出 15 种抑制性神经元，并对神经元间的电生理特性进行描述，绘制出连接图谱，阐明神经元连接机制。

大脑活动与行为机制基础研究也有所进展。牛津大学揭示了让大脑的睡眠翻转的分子机制，或可帮助深入理解睡眠的奥秘。来自莱斯大学和贝勒医学院的神经科学和人工智能专家从人类大脑中获得灵感，创造了一种新的“深度学习”方法，他们对可视化数据建立了半监督学习系统，不需要手把手的培训，使计算机能够以自己的方式学习，就像人类的婴儿一样。

Google 旗下 DeepMind 公司开发的人工智能围棋程序（AlphaGo）在 2016 年 3 月的对弈中战胜了世界顶尖棋手李世石（Lee Se-dol）。2016 年 10 月，DeepMind 的研究者还推出了另一款人工智能程序可微分神经计算机（DNC），它能将经验学习能力与记忆储存相结合，在没有任何先前

知识储备的情况下判断指定点之间的最短路径。这意味着人工智能距离执行类似人类的任务（比如推理）又更近了一步。

IBM 苏黎世研究中心在 2016 年 8 月宣布，他们利用相变材料作为记忆储存来模拟生物大脑存储和处理数据的功能，制造出了世界上首个人工相变神经元，可实现高速无监督学习。这一突破标志着人类在认知计算应用中超密度集成神经形态技术，以及高效节能技术上的发展又向前迈进重要的一步。

美国圣路易斯华盛顿大学的研究团队 2016 年 7 月在《自然》上发表了“人类大脑图谱”，其中 97 个人类大脑皮层区域此前从未描述过，属于首次公布。马修·格拉塞和同事借助机器学习技术，根据 210 位健康年轻成年人的大脑成像数据，绘制出了这幅精确的大脑图谱。这些年轻人都来自人类连接组计划。该图谱对研究自闭症、精神分裂症、痴呆症和癫痫等大脑疾病会是一大福音。

蒂姆·布利斯等 3 名英国科学家从细胞和分子层面揭示了名为“长时程增强效应”现象背后的运行机制，以及这种现象如何影响人类的学习和记忆能力。他们因在解析人脑记忆相关机制方面的突出贡献，获得 2016 年“格雷特·伦德贝克欧洲大脑研究奖”。

IBM 开发出模拟大脑的芯片 TrueNorth，在一块芯片上集成了 100 万个“神经元”和 2.56 亿个“突触”，模拟能够处理感觉、视觉、气味以及环境信息的右脑。

### 三、凝聚态物质科学（Condensed Matter Sciences）

哥伦比亚大学的 Cory Dean 等人 2016 年 9 月在《自然》上发文，他们利用石墨烯自身的边缘作为原子级平整的边界，克服了界面散射的问题，成功观察到电子的负折射现象。电子负折射技术和石墨烯 PN 结不仅存在许多潜在的应用，而且制备原子级平整的界面技术也对未来的器件制造提供了启发性的借鉴意义。

Edouard Lesne 等学者 2016 年 8 月在《自然·材料》上发文，他们通过铁磁坡莫合金 FeNi 层向 LaAlO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> 界面注入自旋电流，发生自旋向电荷转化，并通过样品两端产生的电压探测到了电荷的积累，之前在 Ag/Bi(111) 的界面处也观察到因自旋轨道相互作用引起自旋电荷转化，但这次的转化效率高出了一个数量级。

上海交通大学贾金锋研究组，通过巧妙的实验设计，用更灵敏、更低温度的扫描隧道显微镜，率先观测到了在拓扑超导体涡旋中存在马约拉纳费米子的重要证据，这种粒子是未来制造量子计算机可能的候选对

象。该成果发表在 2016 年 6 月 21 日《物理评论快报》上。

南京大学陈延峰等学者在 2016 年 12 月首次实现了在不需要激发和制备出单一声子自旋的情况下，验证并实现了声子的量子自旋霍尔效应。这项发现不仅为声学拓扑现象的研究提供了新路径，同时也有望应用于未来的噪声消除技术。该成果发表在《自然·物理》杂志上。

芬兰阿尔托大学和俄罗斯卡皮查研究院的物理学家 2016 年 12 月在《物理评论快报》上发文，表明科研团队已成功地在氦 III 的新相中观察到了半量子涡旋。

#### 四、基本粒子 (Elementary Particle)

美国费米实验室的科学家首次发现由底、奇、上、下四味不同夸克构成的四夸克粒子“X(5568)”。四夸克粒子家族这一独特成员的出现，将帮助理论学家们建立模型。

橡树岭国家实验室领导下的科研团队在 2016 年 4 月的《自然·材料》上发文称，他们在一种类似石墨烯的二维材料中首次测量到了被称为“马约拉那纳费米子”(Majoranafermion) 的分数化粒子。这个结果与基塔耶夫模型(Kitaev Model)，即量子自旋液体的主要理论模型相符，这使得量子物态中又多了新的一员，将会推动量子计算的发展。

(未完待续)

### 进展采撷

#### 稀土催化材料创制显著提升清洁能源生产与环境治理能力

本刊讯，以华东理工大学卢冠忠教授为首席科学家的 973 计划项目《清洁能源生产和环境治理中稀土催化材料应用的基础研究》，圆满完成了计划任务书规定的研究内容，全面实现了预期目标和考核指标的要求，于 2014 年底通过结题验收评估，专家组对项目取得的丰硕成果给予高度的评价。项目组揭示了稀土对催化活性中心的调变机制和稀土的催化作用，丰富了稀土催化材料制备方法，开发了系列高性能的稀土催化材料，提升了我国稀土催化的研究水平，拓展了稀土在清洁能源生产和环境治理等相关过程中的应用，同时促进了我国在清洁能源生产和环境治理领域的技术创新和技术进步。

稀土催化理论研究方面 采用密度泛函理论方法和原位 Raman 光谱研究了 NO、CO 和 O<sub>2</sub> 等小分子在稀土氧化物和稀土氧化物负载 Au 催化剂表

面的吸附与反应过程，以及表面上存在的氧空穴对于反应过程的影响，获得了规律性的认识；采用低温基质隔离红外光谱实验与量子化学理论计算相结合的方法，研究了稀土和过渡金属原子或氧化物与甲醇、氢气等小分子之间的反应，通过对反应过程中产生的瞬态中间体的光谱、结构、成键及反应特性的研究，获得了反应机理和成键特性。

**稀土催化材料的设计和制备方面** 研究、发展了稀土复合氧化物、稀土复合孔材料和稀土复合贵金属催化剂等制备技术，设计与制备了系列具有特定结构和形貌的稀土复合催化材料，获得了对制备规律和结构性能的认识；突破了稀土通常作为助催化剂的限制，研究开发了以稀土为主催化成份的催化剂体系。

**基于高性能稀土复合催化剂的工程应用方面** 基于高性能催化剂的研制，部分成果形成了工业化或者具有工业化应用前景的技术，如新型高活性、高选择性的汽油脱硫催化剂，成功实现了工业化应用。与进口脱硫剂相比，在相近脱硫活性的基础上辛烷值损失更小。

项目组共发表 SCI 论文 322 篇，申请发明专利 198 项，获得专利授权 56 项。获得包括国家科技进步二等奖两项，上海市技术发明一等奖，中国石油化工集团公司科技进步一等奖等国家和省部级的奖项。有力地促进了一批优秀中青年人才和创新群体的成长。成员中 1 人获得国家优秀青年基金，2 人入选教育部新世纪优秀人才培养计划，1 人入选上海市优秀学科带头人计划，3 人入选上海市曙光学者计划。培养博士后 9 名，博士研究生 128 名，硕士研究生 111 名。1 人获上海市优秀博士学位论文奖，1 人获中国科学院优秀博士论文及中国科学院院长特别奖。

## 我国大型客机驾驶舱创新设计水平跻身世界前列

本刊讯，以中国商用飞机有限责任公司 C919 大型客机常务副总设计师陈迎春为首席科学家的 973 计划项目《民机驾驶舱人机工效综合仿真理论与方法研究》，完成和超额完成了计划任务书规定的研究内容，全面实现了预期目标和考核指标的要求，通过了结题验收评审。项目的 6 个课题均被评为优秀。针对民用飞机飞行员与驾驶舱系统相互影响的机理等重要科学问题，项目组取得了一批具有重要价值的理论和创新成果，显著提高了我国民机驾驶舱人机工效自主创新的设计能力，推动了我国民机驾驶舱人机工效领域的新发展，在该领域与国际先进水平的差距不断缩小，尤其在民机型号研制中，驾驶舱人机工效设计水平已迅速跻身世界前列。

**驾驶舱人机工效综合评价体系与方法方面** 项目以飞行安全性、经济性和舒适性指标为评价标准，构建了用于描述飞行员工作负荷和工作模式的驾驶舱人机工效多维评价模型。在国内首次提出了飞行员在环系统的状态测量与估计理论，并完成了软硬件的系统实现与验证。目前，在我国自行设计的 ARJ-21 新支线飞机和 C919 民用大飞机的驾驶舱设计与适航符合性验证中得到了具体应用，完成了软硬件系统构建，并通过系统验证，取得了良好效果。

**飞行员注意力分配机理与认知模型方面** 项目在对飞行员注意力分配机理进行深入挖掘的基础上，提出“基于混合熵最大化的飞行员注意力分配模型”，对影响注意力分配行为的关键变量和变量间的逻辑关系进行定义或描述；从模糊数学和广义信息论角度出发，对仪表监视任务中影响注意力分配行为的关键变量及变量间的数学关系进行定义和求解，从而预测出飞行员对一组视觉加工信息的注意力分配比例量化值。

**民机飞行员人为差错的探测方法方面** 在国内首先提出了一种民机飞行员人为差错的探测方法，开发了一套民机飞行员操作行为探测系统，揭示了飞行员认知特性规律，设计和构建飞行员操作行为编码体系，并从实证出发建立起民机飞行员操作行为仿真系统，为我国大型民用客机飞行机组人为差错预测、管理和防控提供重要理论依据和方法支持。

项目组共发表 SCI、EI 高水平研究论文 232 篇，出版 10 部专著。项目共申请发明专利 24 项，获得专利授权 10 项。项目研究过程中产生一批企业标准和规范，一批研究成果和进展获得后续支持。形成了我国民机驾驶舱人机工效领域产学研用相结合的国家级创新团队和设计研究体系。成员中 1 人获得上海市领军人才称号，1 人获得全国模范教师，20 多人晋升高级职称。培养了 6 名博士后、28 名博士、161 名硕士。

## 专题报道

### **万钢：深化创新驱动 增强科技供给 完成十大任务**

1 月 10 日，全国科技工作会议在京召开。全国政协副主席、科技部部长万钢做工作报告，就做好 2017 年科技工作提出了十项任务。他要求：“总结 2016 年工作，部署 2017 年科技改革发展任务，全面实施创新驱动发展战略，开启建设世界科技强国新征程。”

在 2017 年科技工作的总体思路中，万钢突出强调五个“着力”：“着

力提升科技创新能力，着力深化科技体制改革，着力加快科技成果转移转化，着力加快政府职能向创新服务转变，着力构建良好创新生态，激发全社会创新创业活力，充分发挥科技创新在促进经济平稳健康发展和社会和谐稳定中的核心关键作用。”

万钢指出，2017年要完成以下十方面的任务：

一是加快部署实施重大科技项目，继续组织实施好国家科技重大专项，全面启动实施“科技创新2030——重大项目”，在战略必争领域把握新一轮科技竞争的制高点；二是在重大创新领域启动组建国家实验室，统筹全国优势科技资源，探索建立适应国家重大目标和战略任务需求的运行和管理机制；三是持续加强基础前沿研究，加强战略性前瞻性重大科学问题部署，促进基础研究与社会发展要求紧密结合；四是深度参与全球创新治理，深化政府间科技与创新合作，建设“一带一路”协同创新共同体，组织实施国际大科学计划和大科学工程；五是加快关键共性技术突破，强化农业供给侧结构性改革的科技支撑，加快培育发展战略性新兴产业，改造提升传统产业；六是大力发展民生科技，推进科技创新和社会发展深度融合；七是深入实施科技成果转化行动，建立科技成果转化信息发布体系；八是打造区域创新高地，加快推进北京、上海科技创新中心建设，发挥国家自主创新示范区和高新区辐射带动作用；九是深化改革攻坚，推动重点改革任务落实落地；十是健全激励和运行机制，激发科技人才和全社会创新积极性。

## 量子时代：技术机遇

英国政府科学办公室2016年底发布了一份量子报告《量子时代：技术机遇》（The Quantum Age: technological opportunity）。在这份报告中，英国政府科学办公室阐述了英国如何能从量子技术中获益，并指出了英国能领先以及能增加优势的领域。《报告》提出了量子技术应用的5大领域，分别是原子钟、量子成像、量子传感和测量、量子计算和模拟以及量子通信。本刊对报告的关键内容进行了摘译，以资参考。

### 一、第二次量子革命

量子技术是数字时代的基础。目前，我们正处在第二次量子革命的前夕，新型量子技术不断从实验室诞生，使得传感、通信、计时和信息处理的能力超越之前的任何可能。如今，英国在量子技术方面处于世界领先地位，但竞争正日趋激烈，因此需要时刻保持警醒，并迅速将创意和原型转化为商业利益。

量子技术在许多领域有巨大范围的应用，例如油气开采、环保、数据安全、国防与航空航天、土木工程、通信、金融、城市保障等。新型量子技术还可以支撑高附加值的制造业。第二次量子革命是基于企业和大学所已具备的专业技术，例如发光器和探测器，专业电子材料，超导体，激光器，超高真空室以及单离子单分子单原子检测器。

一些新型量子技术正投放市场或已接近。例如，紧凑型的原子钟很快将整合到通讯网络用于同步。安全量子通信系统在世界各地都有高价值的应用，包括银行业。英国机构正在开发更准确、安全、便携的下一代系统。量子传感器和成像技术距离大规模的商业化并不遥远，可能就五到十年。量子计算或许离市场再远一些，大概是十到十五年。

英国国家量子技术计划（NQTP）在 2013 年获得 2.7 亿英镑的投资，用于为期五年的初期阶段研究。随后，伯明翰大学、格拉斯哥大学、牛津大学和约克大学从遴选中胜出，牵头成立了四个量子枢纽。同时，国防部科技实验室（Dst1）获得 3000 万英镑开发用于国防和安全技术的量子技术。最终，英国在量子领域汇集了大学、国家物理实验室（NPL）、英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）、国防部（MOD）、国家通信情报局（GCHQ）和“创新英国”（Innovate UK）的共同努力。

放眼全球，中国近年在量子科技上投入巨大。美国有强大的研究基础，但应用并未完全开发。欧盟最近公布了其量子宣言，并在欧盟地平线（Horizon 2020）研究与创新框架中推出量子技术旗舰计划。新加坡投资了量子技术中心，并开展了广泛活动。澳大利亚正在支持两个量子技术卓越中心。加拿大在滑铁卢大学和卡尔加里大学建立了量子研究中心。荷兰政府大力投资在代尔夫特（Delft）的 QuTech 中心，丹麦政府建立了 QuBiz 中心，这两个中心都集中在量子计算领域，并吸引了产业界大量参与。

表：主要国家量子科技全球排名

国家	投入排名	论文发表排名	专利申请排名	总排名
美国	1	2	2	1
中国	2	1	2	2
德国	3	3	6	3
英国	4	4	4	3
日本	8	5	3	5
加拿大	5	6	5	5
澳大利亚	6	11	7	7



法国	9	8	10	8
意大利	11	9	12	9
韩国	17	10	8	10

## 二、原子钟

原子钟是自 1967 年以来用于国际计时的最成熟的量子技术。英国曾在这一领域领先全球，当时与美国竞争开发第一台铯原子钟，但因商业化推进不足，后来逐渐被美国赶超。如今，精准的计时支撑着我们的日常生活。目前，最好的原子钟可以精确到每个世纪误差在纳秒之内。许多我们生活中依赖的技术，比如手机、互联网、卫星导航系统都需要依赖于原子钟精准的计时。原子钟的应用领域广阔，包括远程通信网络、电力输配网络、金融市场、雷达系统、新闻市场。例如，在金融市场，计时信号是同步交易和产生交易记录的关键。基于量子技术的计时可以满足金融市场同步的要求。

报告建议：1、英国内阁办公室和政府科学办公室应审查依赖于全球导航卫星系统（GNSS）计时信号的关键服务，并通过建立备份和维护技术来降低风险。对于任何严格依赖于计时设备和服务的国家基础设施，需要制订不依赖于全球导航卫星系统（GNSS）的新标准，并保证提供关键服务的供应商如电信运营商、金融机构和电力公司等必要的计时基础设施。2、国家物理实验室与国家网络安全中心应与产业界、学术界以及相关标准机构合作，制订全球导航卫星系统恢复计时基准的标准，并与国际标准协调。3、国家物理实验室与量子通信中心，与现有基础设施组织合作，以计时、频谱分布以及技术示范实验测试台为目的，探讨全光纤网络的可行性。

## 三、量子影像

量子成像是利用量子纠缠现象发展起来的一种新的成像技术。与经典光学成像只能在同一光路得到该物体的图像不同，量子成像可以在另一条并未放置物体的光路上再现该物体的空间分布信息。量子成像技术可以使用几乎任何光源，包括荧光灯泡、激光甚至太阳，从而避免云、雾和烟等使常规成像技术无能为力的气象条件的干扰，获得更为清晰的图像。使用量子成像技术，可以拍 3D 照片，能识别接近物体的光。这一技术的应用领域也非常广阔，可以给无人驾驶汽车提供独有的数据，在医疗保健、国防、安全、运输和制造领域得到应用。例如，可以帮助消防员在浓烟的灾难现场救灾，帮助工程师拍摄天然气泄漏等。据预测，到 2020 年，全球诊断影像的市场将达到 334 亿美元，3D 影像市场为 166

亿美元，而热成像市场为 112 亿美元。

#### 四、量子传感与测量

传感器对于构建万物互联的世界至关重要。相比现有的传感器，量子传感器的优势在于，它的技术能让传感器的敏感性、准确性和稳定性都提升多个数量级。这样一来，就可以将应用扩大到航空、气候、建筑、国防、能源、医疗保健、安全、运输和水域中。英国当前的传感器和仪表行业雇佣了 73000 人，每年贡献 140 亿英镑的价值。未来，基于传感数据服务会产生更多的价值，所以必须重视整个价值链。量子磁力仪能提供更高灵敏度的测试，所需的基础设备数量又少，所以未来能在某些医疗保健领域发挥节约成本，提高功效的作用。比如用来治疗痴呆症、癌症、心脏疾病等。

报告建议：规定不应成为量子技术使用、开发和商业化的障碍。国家计划应确保监管机构和标准机构能知晓正在开发中的技术的能力，并使制定的规章能有助于实现这些技术的全部潜能。政府应将测试台和路线图视为制定规章的途径。

#### 五、量子计算与模拟

比起常规的计算机，量子计算机的计算处理能力能提升百亿亿倍。目前，各国在量子计算领域已经展开竞争。谷歌公司计划在 2017 年将量子计算机增加至 49 量子比特。这是一个极为关键的门槛。有学者预计，在 50 量子比特左右，量子计算机就能达到“量子霸权（quantum supremacy）”（编注：意指超越当下顶级的超级计算机的性能）。英国在量子计算机软件与硬件方面都具有优势，在这一领域的长期目标是建立一个可以运行的大型通用量子计算机。但目前量子计算机所能达到的量子比特数量有限，并且运行也不稳定。英国政府认为持续投入后，未来 10 年，人类能让量子计算机达到 50-100 量子比特的水平。

报告建议：国家量子技术计划应与图灵研究所、海尔布隆数学研究所，以及更广泛的学术界合作，以确定一系列示例性挑战，如果运用量子计算机或量子模拟器，将对政府、企业和公民有重要益处。这些挑战将涉及机器学习、人工智能以及药物与新材料研发的相关算法研究。

#### 六、量子通信

人们从古代就希望己方的军情可以完全保密，直至今日，我们依旧渴望实现绝对的通信安全。作为世界顶尖的前沿科学技术，量子通信技术就能够非常完美的实现这一梦想。量子通信能保证高敏感信息的传送

安全。后量子密码术（PQC）和量子密钥分发（QKD）是未来数据传输安全的重要工具。短期内，量子通信能提供密钥和随机数字，保证信息不被复制，最终量子通信能通过卫星和远距离光纤用在全球通信网络。量子通信会在未来形成全球市场和网络，保证英国工业和政府网络的安全。英国在这一领域的大量投入将保证英国在这一领域的领先地位。

报告建议：1、国家量子技术计划应资助英国量子通信和密钥学研究小组之间的合作，从而联合技术开发量子密钥分发（QKD）、后量子密码术（PQC）以及数字签名与其他用途的技术。2、国家网络安全中心应在现实环境中支持使用数据的量子密钥分发（QKD）试验。3、国家物理实验室、国家网络安全中心和学术界应形成合作伙伴关系，执行一致性测试，并颁发认证证书。

## 七、商业化

为了保证量子技术能在未来更好地商业化，给英国经济带来促进作用。英国政府除了在2013年财政拨款2.7亿英镑，支持量子产业发展外，还有一个“量子技术项目”。此举旨在建立一个政府、产业、学界之间的量子技术共同体，使英国能在未来的量子技术市场中抢占世界领先地位，实质性地提高英国产业的价值。

英国还建立了名为“枢纽”的全国性量子技术网络，为有意向打开量子技术市场的企业提供快捷入口。2015年4月，政府组织“创新英国”（Innovate UK）、英国工程和自然科学研究委员会（EPSRC）、英国国防科学技术实验室（Dstl）成功为产业导向项目进行了第一轮资金支持。这些项目有些是为了了解量子技术的市场化运用，有些是为了将量子技术产品推向市场。

除此之外，量子技术博士培训中心会保证这个领域的新生研究力量，国家物理实验室（NPL）也会开设一个量子计量学院。国家量子技术项目会加强与英国国防科学技术实验室和国防部的合作，在3到5年内研发量子计时、导航和引力成像设备。

报告建议：1、通过国家量子技术计划的竞争评审过程，英国应建立创新中心。这些中心将超越现有的量子技术范围，涉及学术与产业合作伙伴的共同选择。这种机制将为利益相关者提供知识和专业人才。这些中心发挥的作用将类似与德国的弗劳恩霍夫研究所和美国的巴特尔研究所。2、英国国家量子技术计划的合作伙伴，连同量子技术枢纽，应建立共同的基金和目标，来协调整个计划的活动。这种协调将包括监测和适应国家和国际发展，建议优先领域，协调资源，以及组织战略项目等。

## 创新推进

### 上海建立财政投入基础前沿类专项跨部门联动管理机制

本刊讯，为了深入贯彻落实国务院《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》和《中共上海市委上海市人民政府关于加快建设具有全球影响力的科技创新中心的意见》的精神，按照《本市加强财政科技投入联动与统筹管理实施方案》确定的任务分工要求，市科委会同市发展改革委、市财政局等部门制定了《市级财政科技投入基础前沿类专项联动管理实施细则》。

基础前沿类专项重点支持对经济社会发展和科技进步具有前瞻性、战略性、全局性、带动性等基础研究和科学前沿探索项目，支持范围包括市科委的基础前沿专项、承接国家任务资金，市教委的协同创新建设专项、科技创新计划，市卫计委的医疗卫生学科建设，市委市政府明确的重点任务及其他需要新设专项等。在管理机制上，建立由市科委、市教委、市卫计委、市发展改革委、市财政局等部门组成的基础前沿类专项工作推进工作组，负责基础前沿类专项的统筹联动管理工作，制定统一的项目管理专业机构遴选及考核规则。依托全市统一的财政科技投入信息平台，实现基础前沿类专项指南的集中发布、一站式网上申报受理、统一编码和信息公开，以及专项信息跨部门共享，逐步实现覆盖专项指南发布、项目申报、立项、实施、验收等全过程的统一信息管理。

## 亮点突破

### 2016年度上海市科学技术奖颁布

10人获青年科技杰出贡献奖，22项成果获自然科学奖

本刊讯，2016年度上海市科学技术奖励大会于3月22日在友谊会堂召开，共授奖265项（人）。其中，授予22项成果上海市自然科学奖，其中一等奖8项，二等奖8项，三等奖6项；授予30项成果上海市技术发明奖，其中特等奖1项，一等奖9项，二等奖14项，三等奖6项；授予201项成果上海市科技进步奖，其中特等奖1项，一等奖30项，二等奖62项，三等奖108项。此外，今年上海首次颁出青年科技杰出贡献奖，授予师咏勇等10人。

跟踪分析显示，此次获上海市青年科技杰出贡献奖和自然科学奖项目的第一完成人大多为市科委长期关注和支持的专家学者，8位一等奖项目第一完成人中有7位曾受到本市科技人才计划支持，青年科技杰出贡献奖获得者有60%曾得到本市科技人才计划培养。

表一、2016年度上海青年科技杰出贡献获奖人员名单

序号	姓名	所在单位
1	师咏勇*	上海交通大学
2	童小华*	同济大学
3	张伟*	上海卫星工程研究所
4	樊春海*	中国科学院上海应用物理研究所
5	刘海峰	华东理工大学
6	谢应波*	上海泰坦科技股份有限公司
7	张建华*	上海大学
8	谈剑峰	上海众人网络安全技术有限公司
9	李福刚	上海奥普生物医药有限公司
10	许式伟	上海七牛信息技术有限公司

表二、2016年度上海市自然科学奖项目一览

等级	项目名称	主要完成单位	主要完成人
一	功能化界面电荷传输过程中的电分析化学基础研究及其应用	华东理工大学	龙亿涛* 花建丽 应佚伦 马 巍 武文俊
一	基于活泼中间体捕捉的新型多组分反应研究	华东师范大学	胡文浩* 刘顺英 徐新芳 江 俊 邱 晁
一	电磁超表面对电磁波的调控研究	复旦大学	周 磊* 孙树林 何 琼 郝加明
一	芳香化合物立体及对映选择性直接转化新策略	中国科学院上海有机化学研究所	游书力* 顾 庆 郑 超 康 强 卓春祥
一	DNA去甲基化的分子机理及其生物学意义	中国科学院上海生命科学研究院	徐国良* 贺宇飞 李滨忠 顾天鹏 郭 帆
一	高性能光电材料和器件的结构设计与性能调控	中国科学院上海硅酸盐研究所	黄富强* 王耀明 林天全 毕 辉 陈立东
一	Hilbert 模的几何与分析	复旦大学	郭坤宇 王 凯
一	锂基二次电池高比容量电极材料及其界面稳定机制的研究	上海交通大学，上海空间电源研究所，中国科学院上海微系统与信息技术研究所	王久林* 杨 军 解晶莹 徐乃欣

二	信息受限不确定动态系统控制理论与方法	华东理工大学	牛玉刚 邹媛媛 刘明 贾廷纲 陈蓓
二	肠道菌群和宿主代谢物组分析平台的构建及在肾毒性研究中的应用	上海交通大学附属第六人民医院	贾伟* 赵爱华 谢国祥 郑晓皎
二	单调和竞争动力系统	上海师范大学, 中国科学技术大学	蒋继发 王毅 梁兴
二	镁合金稀土强韧化的基础研究	上海交通大学	王渠东 丁文江 蒋海燕 董杰 吴玉娟
二	心脑血管信息检测与分析方法研究	上海交通大学, 上海大学	童善保* 李颖洁 苗鹏 朱贻盛
二	复杂系统离散标度不变性的原理、方法和应用	上海大学, 上海交通大学	周炜星* 蒋志强 顾高峰 谢文杰 李铭夏
二	部肿瘤靶向递药研究	复旦大学	陆伟跃 占昌友 李翀 陈钧 张奇志
二	随机非线性网络化系统的滤波、控制与故障检测理论研究	东华大学, 扬州大学	沈波* 王子栋 刘玉荣
三	几个非参数和半参数统计方法的提出与研究	华东师范大学	张日权 刘玉坤 汤银才
三	旋流气体颗粒多相强化分离动力学理论与过程模拟方法	上海理工大学, 安徽工业大学, 东华大学	赵兵涛、钱付平、苏亚欣
三	基于脉冲耦合神经网络等智能方法的信号处理及仿生建模	复旦大学	顾晓东 马煜 张立明 汪源源
三	宽带光纤无线融合网络	复旦大学	余建军 迟楠 李欣颖 张俊文
三	结构动态复合反演理论	同济大学	陈隽* 李杰 赵昕
三	DNA 去甲基化关键蛋白 TET 的结构功能研究	复旦大学	徐彦辉 胡璐璐 李泽 程净东 陈飞

表三、2016年上海市青年科技杰出贡献和自然科学奖获得者获市科技人才计划支持情况

姓名	启明星	浦江人才	学科带头人	姓名	启明星	浦江人才	学科带头人
师咏勇	2012		2015	游书力		2007	2016
童小华	2005/2008		2012	徐国良			2005
张伟			2013	黄富强		2005	2012
樊春海	2005/2008		2011	王久林	2007		
谢应波			2012	贾伟			2007

张建华	2004/2008		2014	童善保		2006	
龙亿涛		2009	2015	周炜星	2006/2011		
胡文浩		2007	2010	沈波	2013		
周磊		2005	2012	陈隽		2006	

## 2016年上海在《科学》《自然》《细胞》发表论文39篇

本刊最新统计，2016年上海在《科学》《自然》《细胞》三大顶级杂志上合计发文39篇。其中，2016年上海在《科学》杂志上发表论文19篇，其中以第一作者或通讯作者发表论文4篇，占全国的11.8%；在《自然》杂志上发表论文15篇，其中以第一作者或通讯作者发表论文11篇，占全国的40.7%；在《细胞》杂志上发表论文5篇，其中以第一作者或通讯作者发表论文3篇，占全国的30.0%。

统计显示，2001-2016年，上海累计在《科学》杂志上发表论文114篇，其中以第一作者或通讯作者发表论文37篇；在《自然》杂志上发表论文140篇，其中以第一作者或通讯作者发表论文49篇；在《细胞》杂志上发表论文37篇，其中以第一作者或通讯作者发表论文20篇。

表：2016年上海以第一或通讯作者在《科学》《自然》《细胞》杂志上发文一览

序号	文章名称 (出版日期)	完成单位/上海主要作者
<b>《科学》(IF 34.661)</b>		
1	Realization of two-dimensional spin-orbit coupling for Bose-Einstein condensates	中科大上海研究院/潘建伟等 (第一作者和通讯作者单位, 国内合作)
2	Observation of the Efimovian expansion in scale-invariant Fermi gases	华东师范大学/武海滨等 (第一作者和通讯作者单位, 国内合作)
3	Enantioselective cyanation of benzylic C-H bonds via copper-catalyzed radical relay	中科院上海有机所/刘国生等 (第一作者和通讯作者单位, 国际合作)
4	Sperm tsRNAs contribute to intergenerational inheritance of an acquired metabolic disorder	中科院上海生科院/翟琦巍等 (共同通讯作者, 国际合作)
<b>《自然》(IF 38.138)</b>		
1	Distinct features of H3K4me3 and H3K27me3 chromatin domains in pre-implantation embryos	同济大学/高绍荣等 (第一作者和通讯作者单位, 国内合作)
2	Genomic architecture of heterosis for yield traits in rice	中科院上海生科院/韩斌等 (第一作者和通讯作者单位, 国内合作)
3	Potentiating the antitumour response of	中科院上海生科院/许琛琦等 (第一

	CD8 <sup>+</sup> T cells by modulating cholesterol metabolism	作者和通讯作者单位, 国际合作)
4	Structural basis for activity regulation of MLL family methyltransferases	中科院上海生科院/雷鸣等 (第一作者和通讯作者单位, 国际合作)
5	TET-mediated DNA demethylation controls gastrulation by regulating Lefty-Nodal signalling	中科院上海生科院/徐国良等 (第一作者和通讯作者单位, 国际合作)
6	Autism-like behaviours and germline transmission in transgenic monkeys overexpressing MeCP2	中科院上海生科院神经所/仇子龙、孙强 (第一作者和通讯作者单位, 国内合作)
7	Evidence for a spinon Fermi surface in a triangular-lattice quantum-spin-liquid candidate	复旦大学/赵俊、陈钢 (第一作者和通讯作者单位, 国际合作)
8	Photocontrol of fluid slugs in liquid crystal polymer microactuators	复旦大学/俞燕蕾 (第一作者和通讯作者单位, 国内合作)
9	Cobalt carbide nanoprisms for direct production of lower olefins from syngas	中科院上海高研院/钟良枢、孙子罕 (第一作者和通讯作者单位, 国内合作)
10	FeO <sub>2</sub> and FeOOH under deep lower-mantle conditions and Earth's oxygen-hydrogen cycles	上海高压先进研究中心/毛河光 (第一作者和通讯作者单位, 国际合作)
11	Architecture of the mitochondrial calcium uniporter	中科院上海生科院/周界文 (并列通讯作者单位, 国际合作)
<b>《细胞》(IF 28.710)</b>		
1	Crystal Structure of the Human Cannabinoid Receptor CB <sub>1</sub>	上海科技大学/刘志杰等 (第一作者和通讯作者单位, 国际合作)
2	Suppression of Enhancer Overactivation by a RACK7-Histone Demethylase Complex	复旦大学/蓝斐等 (第一作者单位, 国际合作)
3	Multi-organ Site Metastatic Reactivation Mediated by Non-canonical Discoidin Domain Receptor 1 Signaling	同济大学/高华等 (第一作者和通讯作者单位, 国际合作)

\*\*\*\*\*

编辑: 王 萍 杨延峰 姚恒美 张 耘 汪逸丰 陈 蹇

地址: 上海市永福路 265 号 5 楼 (邮编: 200031) 电话 (传真): 64371374

网址: <http://talents.stcsm.gov.cn/> E-mail: [pwang@libnet.sh.cn](mailto:pwang@libnet.sh.cn)