



中国科学院合肥物质科学研究院

Hefei Institutes of Physical Science, Chinese Academy of Sciences

前沿科学进展简报

2016 年第 2 期（总第 2 期）

科研规划处

2016 年 10 月 14 日

本期主要内容

近期要闻

- 研究院 SCI 和 EI 论文总数升至全国科研机构第二
- 研究院 2016 年国家自然科学基金立项数位居全国科研机构第二

前沿进展

- 等离子体所成功研制、交付美聚变国家实验室大型超导馈线系统
- 等离子体所利用 EAST 共振磁扰动线圈首次实现共振磁扰动对边界局域模的完全抑制
- 固体物理所首次合成了具有 18 电子闭壳层 Au₄₄ (2, 4-DMBT) 26 纳米团簇
- 强磁场中心新型抑制剂研发取得多项成果

平台建设

- 中科院区域大气环境卓越创新中心合肥研究院分中心正式揭牌

前沿项目

- 研究院 7 个项目获得首批中科院前沿科学重点研究项目资助
- 研究院承担的第一批国家重点研发计划全面启动

2016 年第三季度 SCI 论文发表情况

研究院 SCI 和 EI 论文总数升至全国科研机构第二

——授权发明专利数位列第四、第一作者国际合著论文数位列第一

10月12日，科技部中国科学技术信息研究所发布“2015年度中国科技论文统计结果”，合肥研究院的SCI、EI收录论文总数两项指标均攀升至全国科研机构第二；授权发明专利数量位居全国科研机构第4位；以第一作者发表国际合著论文数在全国科研机构排名第1位。

论文数量升至第二。2015年度合肥研究院科技论文产出再创新高，以第一署名机构发表的SCI论文数和EI论文数双双攀升至全国科研机构第2位。其中，SCI收录论文757篇，较上一年度增加93篇；EI收录论文数742篇，较上一年度增加了145篇。



图1 SCIE、EI 位居全国科研机构第2

论文质量不断提升。2015年度合肥研究院发表了254篇“卓越科技论文”（2014年前称“表现不俗论文”），排名攀升至全国科研机构第5位。安光所张志荣作为第一作者完成的《利用可调谐半导体激光吸收光谱法同时在线监测多组分气体浓度》入选2015年中国百篇最具影响力国内学术论文。

论文影响力持续增强。2006-2015年发表的SCI收录论文累计被引用4530篇，较上一年度增加了413篇，被引用次数55965次，较上一年度增加了4666次，在全国科研机构排名第11位。

国际合作卓有成效。2015年发表的SCI收录论文中作为第一作者国际合著论文为158篇，在全国科研机构排名跃居第1位。

合肥研究院深入贯彻中科院“率先行动计划”要求，扎实推进科技创新。进入“十三五”以来，通过制定并推进“一三五”战略规划实施，调整科研奖励政策等，稳步推动学科交叉，鼓励高质量科研成果产出，推进基础研究原始创新能力持续增强，发表科研论文数量和质量稳步提升，国际学术影响力持续增强，呈现量质齐升的良好发展态势。

研究院 2016 年国家自然科学基金立项数 位居全国科研机构第二

日前，国家自然科学基金委公布了2016年度集中受理期申报项目的评审结果：合肥研究院共有135项国家自然科学基金项目获批准资助，直接经费达

7342.39 万元，获批项目数和经费数均位居全国科研机构第二位，连续三年蝉联前三甲。

本次获得资助的项目中，从项目类别上看，面上项目 55 项，青年基金项目 63 项，国家杰出青年科学基金项目 1 项，优秀青年科学基金项目 1 项，重点项目 2 项，国家重大科研仪器研制项目 1 项，国际（地区）交流与合作项目 1 项，海外及港澳学者合作研究基金 2 项，联合基金项目 9 项（其中重点支持项目 1 项）。研究院已连续两年获得仪器项目和杰青项目支持。

从学科分布上看，数理科学部 67 项，化学科学部 12 项，生命科学部 6 项，地球科学部 14 项，工程与材料科学部 21 项，信息科学部 10 项，管理科学学部 1 项，医学科学部 4 项。今年研究院获批的项目涵盖了基金委所有学部，表现了研究院多学科交叉的优势和特色。

表 1 研究院 2016 年获批国家自然科学基金重点重大项目清单

资助类型	项目名称	负责人	科研单元
重点项目	载能粒子辐射生物效应的理化基础及早期生物过程研究	黄青	技术生物所
重点项目	分级纳米结构阵列的表面增强拉曼散射效应及对 POPs 的敏感性	孟国文	固体物理所
国家重大科研仪器研制项目（自由申请）	用于实际大气 HOx 自由基直接测量的磁旋转吸收光谱装置	张为俊	安徽光机所
国家杰出青年科学基金	磁约束等离子体物理实验	胡建生	等离子体所
国家优秀青年科学基金	金属螺旋磁体纳米结构的制备及功能化	杜海峰	强磁场中心
联合基金项目（重点支持）	超高场超导磁体的关键科学与技术问题研究	谭运飞	

前沿进展

等离子体所成功研制、交付美聚变国家实验室

大型超导馈线系统

近期，等离子体所为美国通用原子能公司（General Atomics, GA）聚变国家实验室成功研制的用于其 ITER 中心螺管线圈测试的大型超导馈线系统（Superconducting Feeder）启运交付美方。该超导馈线系统包含一对高温超导电流引线、线圈终端盒，以及超导传输线系统。主要为 ITER 中心螺管线圈测试提供需要的大电流、深低温冷质和测控信号，承担线圈能量的释放与对低温系统保护控制，并完成对线圈运行的全过程测试和控制。



图 2 大型超导馈线系统

该大型超导馈线系统长 10 米、高 4.5 米、总重约 25 吨，涉及机械、电磁、

测控、低温、真空、超导等多个学科，研发团队历经三年努力，在超导接头、失超时间及多层多次预浸渍热压罐固化技术等方面成功解决了一些列技术难题。项目的顺利完成为中美更深层次的聚变工程技术合作夯实基础，同时大型超导馈线系统的顺利完成过程中积累的技术与经验将有效地保障 ITER 馈线采购包的顺利执行。

等离子体所利用 EAST 共振磁扰动线圈首次实现

共振磁扰动对边界局域模的完全抑制

日前，等离子体所 EAST 团队孙有文研究员等人对在 EAST 托卡马克上利用外加共振磁扰动抑制边界局域模的物理过程进行了深入研究，并取得了突破性进展，相关研究成果发表在世界顶级物理期刊《Physical Review Letters》。

孙有文研究员带领的研究团队利用 EAST 上最新安装的共振磁扰动线圈，不仅在国际上首次实现了类 ITER 射频波主导加热、低动量注入条件下的共振磁扰动对边界局域模的完全抑制，同时在实验上观察到了共振磁扰动对边界局域模从缓解到抑制的非线性转化过程，揭示了等离子体对外加磁扰动的非线性响应，以及边界磁场拓扑结构的改变对于实现抑制边界局域模起到了关键的作用。

该项研究将有助于推动该控制手段的物理机理的研究，同时也极大增强将这一控制

手段推广到未来聚变堆应用上的信心。

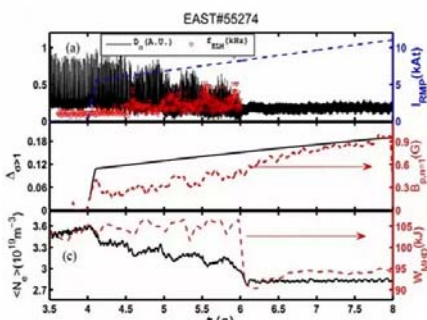


图 3 射频波加热下对边界局域模的完全抑制

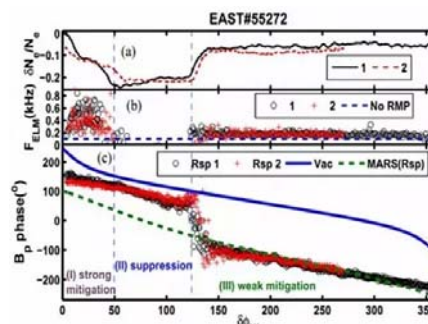


图 4 边界磁场拓扑结构的变化过程对实现边界局域模完全抑制有关键作用

固体物理所首次合成了具有 18 电子闭壳层

Au₄₄(2, 4-DMBT)₂₆ 26 纳米团簇

固体所伍志鲲科研团队继揭示金纳米团簇中存在像有机分子一样的“同分异构”现象，课题组研究人员发现了同（近）尺寸团簇中金价态的显著区别，再次表明了金团簇中金原子成键的多样性和复杂性。相关工作近期发表在《Journal of the American Chemical Society》上。

研究人员首次合成了具有 18 电子闭壳层的 Au₄₄(2, 4-DMBT)₂₆

纳米团簇，并通过单晶 X-射线衍射解析了其结构。热稳定测试表明这种具有 18 电子闭壳层结构的 Au₄₄(2, 4-DMBT)₂₆ 比具有 16 电子非闭壳层结构的

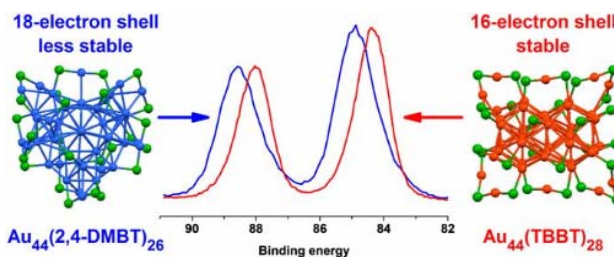


图 5 纳米团簇的结构

Au44(TBBT)28 的热稳定性要差; XPS 表明 Au44(TBBT)28 中金的价态与 20nm 金中金的价态相近(趋于零价), 而 Au44(2, 4-DMBT)26 中金的价态却与正一价金配合物中金的价态接近; 发现是 Au44(2, 4-DMBT)26 具有手性, 它的手性来源于部分内核原子和表面“staple”的排列, 其中, 内核部分原子的排列导致手性也是第一次被观察到。

强磁场中心新型抑制剂研发取得多项成果

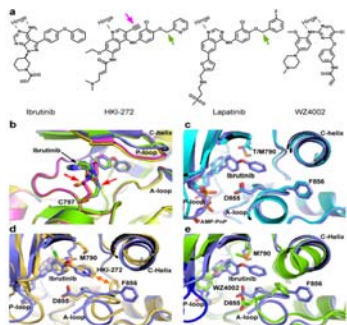


图6 Ibrutinib、HKI272、Lapatinib、WZ4002 与 EGFR T790M 晶体结构示意图

近期, 强磁场中心刘青松、刘静课题组在慢性髓细胞性白血病、B 细胞肿瘤等方面研究作出一系列研究成果: 针对慢性髓细胞性白血病研制出一种新型的具有自主知识产权的 BCR-ABL 小分子靶向抑制剂 CHMFL-074; 研发出新型针对 B 细胞肿瘤的高选择性高活性酯质激酶 PI3K δ 和 Vps34 双重抑制剂——PI3K δ /V-IN-01; 研发出新型具有靶向性强、高选择性高活性、能够克服一线药物耐药性问题等特点 c-Kit 激酶突变型 (c-Kit-T670I) 小分子抑制剂 CHMFL-KIT-8140; 发现依鲁替尼与 EGFR T790M 突变激酶的相互作用模式不同于其他的二代、三代

EGFR 激酶抑制剂, 晶体结构结果 (PDB ID: 4YNJ) 显示其形成了独特的 DFG-in/c-Helix-out 非活化状态的结合模式。相关系列成果发表在《Oncotarget》、《Journal of Medicinal Chemistry》等国际知名药物化学、医学期刊。

平台建设

中科院区域大气环境卓越创新中心合肥研究院

分中心正式揭牌

9 月 28 日, 中国科学院区域大气环境研究卓越创新中心(以下简称卓越中心)合肥研究院分中心正式揭牌成立。合肥研究院分中心具有鲜明的学科特色, 在大气环境监测研究领域已取得系列具有国际水平的创新成果, 当前已牵头国家重点研发计划“大气污染成因与控制技术研究”重点专项两项, 未来将依托卓越中心的平台与相关研究团队展开广泛合作, 争取在大气环境科学研究取得更大突破, 为我国区域大气环境污染监测和控制提供科学可行的解决方案, 推动我国大气环境科学与技术研究的创新发展。

中国科学院区域大气环境研究卓越创新中心是中国科学院依据“率先行动计划”、院“创新 2020”规划, 在城市大气环境研究领域设立的卓越创新中心, 将针对我国快速发展带来的城市大气环境复合性和区域性等复杂污染问题, 进一步发展丰富大气环境科学理论和方法体系, 为我国城市大气环境质量改善和污染控制实践提供理论依据与技术保障。

研究院7个项目获得首批中科院前沿科学重点研究项目资助

日前，中科院前沿科学与教育局发布了关于2016年前沿科学重点研究项目的立项通知。研究院共有7个项目获批立项，总经费达1850万元。

中科院前沿科学重点研究项目是中科院在2016年新部署的项目，旨在夯实前沿科学的研究基础，稳定支持一批有可能冲击国际一流甚至国际顶尖水平的前沿科学研究工作。项目所属人才类型包括：院士或国际顶级科学家（一线工作的院士，60岁以上院士申报需与优秀的中青年科学联合申请）、中年杰出科学家（杰青已结题）、优秀青年人才（40岁以下）。项目支持周期为5年，申报方式分为单位推荐（限额3-5名）和院士推荐两种。研究院此次共组织申报9个项目，其中单位推荐5项、院士推荐4项，7个项目获得立项，立项率达到77.78%。

表2 研究院首批中科院重点科学前沿研究项目立项清单

项目类型	项目名称	负责人	科研单元
院士或国际顶级科学家	化工园区VOCs排放通量太阳光谱遥感研究	刘文清 徐亮	安徽光机所
青年拔尖	大气气溶胶成核机理研究	黄伟	
青年拔尖	针对聚变堆高热负荷的先进偏滤器研究	徐国盛	等离子体所
青年拔尖	强磁场下氧化物薄膜与异质界面的超快动力学研究	盛志高	强磁场中心
青年拔尖	新型磁性材料、磁结构及物性研究	杜海峰	
青年拔尖	强磁场下量子功能材料的局域晶格结构研究	童鹏	固体物理所
青年拔尖	基于微纳阵列与微机电系统的气体传感器制造方法与应用基础	段国韬	

研究院承担的第一批国家重点研发计划全面启动

9月6日，科技部对国家重点研发计划“海洋环境安全保障”专项立项项目进行公示：合肥研究院牵头承担的“海洋生物化学常规要素在线监测仪器研制及产业化”项目获批，其中国拨经费830万。至此，合肥研究院共有8个项目获批立项，总经费近1.4亿，立项数位列全国科研院所第6位，全国第17位；根据科技部及相关项目管理中心的项目管理要求，各承担项目也陆续完成了项目启动与实施方案论证会。此外，研究院还承担了9个课题的任务，涉及“大气污染成因与控制技术研究”、“大科学装置前沿研究”、“重大科学仪器设备开发”、“云计算与大数据”、“深海关键技术与装备”5个专项，总经费5459.74万。

表 3 2016 年第三季度 SCI 论文发表情况

单位 \ 分区	一区	二区	其他	合计
安徽光机所		10	11	21
等离子体所	4	6	14	24
合肥智能所	3	1		4
固体物理所	5	9	3	17
强磁场中心	5		1	6
先进制造所		1		1
医学物理中心	1		3	4
技术生物所				
核安全所				
应用技术所	2	1	2	5
合计	20	28	34	82