

量子材料的理论研究 为实现手性拓扑超导体和马约拉纳费米子提出新的可行体系

本报讯 合肥微尺度物质科学国家实验室博士生秦维在量子材料的理论研究中取得重要进展，为实现手性拓扑超导体和马约拉纳费米子提出新的可行体系。该研究成果于2014年12月31日发表在国际权威物理学杂志《物理评论快报》上。

拓扑超导体和马约拉纳费米子分别是当今凝聚态物理领域备受关注的研究热点。马约拉纳费米子是自身的反粒子，服从非阿贝尔量子统计，因此可以用来实现拓扑量子计算。理论上，马约拉纳费米子可存在于拓扑超导体中，例如无自旋p波超导体的量子磁通涡旋和带自旋的p波超导体的半量子磁通涡旋周围都会存在零能的马约拉纳费米子。实际上，无争议地观察到马约拉纳费米子的存在是物理界所面临的巨大挑战。几年前，毕业于科大少年班、

现任教于麻省理工学院（MIT）的付亮与其导师美国科学家C. Kane首次预言了可以通过s波超导体和三维拓扑绝缘体之间的近邻效应来实现等效的p波超导体。为了进一步实现手性的拓扑超导体，时间反演对称性必须被打破。基于付亮与Kane的工作，人们设计了一种由铁磁绝缘体、强自旋轨道耦合的半导体薄膜和s波超导体组成的三明治异质结，其中近邻效应引入的塞曼场会破坏时间反演对称性，从而可以实现手性拓扑超导体。这些理论预言导致凝聚态物理领域实验上观察马约拉纳费米子的研究热潮，但因为体系复杂，先期的报道都存在争议。如何能在结构更简单的体系中实现手性拓扑超导体并进一步观察到马约拉纳费米子，具有广泛的基础研究与应用价值。

在新发表的工作中，秦维同学首次提出通过在拓扑绝缘体和s波超导体界面稀释掺杂磁性原子的方法来打破时间反演对称性，从而可以在一种更为简单的结构中实现手性拓扑超导体。他们的研究证明，适度的磁性原子不仅不会破坏超导体和拓扑绝缘体界面的超导性，并且还能通过隶属于界面拓扑态的库珀电子对来实现长程铁磁有序。由于超导性和铁磁性的共存，可以通过温度诱导的拓扑量子相变实现手性拓扑超导体，并进一步为马约拉纳费米子的实验探测提供新的更可行的平台，其显著优势是集超导、拓扑与磁性于同一界面。

该工作的第一作者是秦维，其导师为张振宇教授。（合肥微尺度物质科学国家实验室国际功能材料量子设计中心 量子信息与量子科技前沿创新中心 科研部）

中国科大实现突破 光学散射极限的 高精度量子态 成像和操控

本报讯 中国科大郭光灿院士领导的中科院量子信息重点实验室孙方稳研究组利用光学超分辨成像技术实现了对单个自旋态的纳米量级空间分辨率测量和操控，其成像精度达到4.1纳米，研究成果于2015年1月2日发表在《光：科学与应用》上。

随着科学技术的不断发展，研究对象的尺度也越来越小，甚至达到单个电子和单个质子的程度。为了了解微纳尺度物体的物理属性及动力学过程，需要纳米尺寸的探测器。因此，基于纳米尺度的固态量子测量技术得到了快速的发展。然而利用近邻金刚石氮-空位色心等固态纳米量子体实现高空间分辨率的电磁场矢量和梯度的测量，不仅需要高精度的成像和分辨，而且还需要实现要求更高，实验难度更大的高精度量子态操控。孙方稳研究组基于金刚石氮-空位色心系统中的电荷态耗散成像技术，实验实现了突破光学散射极限的光学远场成像和量子态操控，空间分辨率达到了纳米量级。

孙方稳研究组通过氮离子束注入制备了金刚石氮-空位色心，并利用氮-空位色心中不同电荷态发光的波长依赖特性，对色心的电荷态进行了高效的控制。进一步通过对不同波长激光的光束整形，实现了电荷态耗散成像技术。实验上利用50毫瓦泵浦激光完成了对氮-空位色心的高分辨成像，精度达到4.1纳米。此外，基于该电荷态耗散成像技术和微波调控技术，他们还实现了高空间分辨率的自旋量子态的操作和测量，演示了高精度磁场矢量的测量。该电荷态耗散成像技术原理类似于2014年诺贝尔化学奖获得者S.W. Hell教授发明的受激发射耗散成像技术。实验获得的成像精度是光学散射极限的1/86，超过了S. W. Hell教授等人之前在相同系统中利用5瓦激光泵浦所获得的光学散射极限1/67的精度。

该电荷态耗散成像技术不仅可以用微纳尺度的高精度电磁场测量，还将在基于近邻耦合电子自旋的量子信息和生物检测中得到广泛应用。陈向东博士和邹长铃博士是该工作的共同第一作者。该项研究得到了科技部、国家自然科学基金委和量子信息与量子科技前沿协同创新中心的资助。

（中科院量子信息重点实验室 量子信息与量子科技前沿创新中心 科研部）

双金属分形材料制备取得重要进展

本报讯 近日，合肥微尺度物质科学国家实验室和化学与材料科学学院曾杰教授研究组在铂铜双金属分形材料可控合成和生长机理研究方面取得重要进展。研究人员通过对铂铜双金属晶体的成核及生长进行力学调控，成功合成了不同尺寸的具有三角双锥外形的铂铜双金属分形结构。该成果发表在《德国应用化学》杂志上。该项工作的共同第一作者是2013级博士生陈胜和2013级硕士生苏虹阳。

铂与铜结合得到的合金材料不仅能降低铂的用量，而且在催化反应中往往有更好的表现。除了组分之外，纳米晶体的结构同样对催化反应具有重要影响。由于其开放的结构特征，纳米框架结构同时具有较大的比表面积和表面积，这大大提高了其在催化反应中的原子利用率。同时，它良好的表面渗透性使得表面和内部的原子

都能够参与到催化反应当中，增强了催化过程中的分子传输和介质传输。而作为独特的纳米框架结构，金属多级结构除了具备以上的优点之外，其结构单元之间的相连的“桥”能促进整个结构当中的电子流动，从而使其在催化反应中表现出更好的性能。曾杰教授课题组基于对金属纳米晶合成的动力学调控手段，可控合成了110~250纳米的三角双锥形的铂铜双金属多级结构。通过对体系中金属离子比例的调控，研究人员合成了具有不同铂铜比例的多级结构，并深入探究了多级结构的生长过程和机理。该材料在电化学催化甲酸氧化的反应中表现出了优异的性能。该工作对于今后关于金属多级结构的研究具有重要的指导意义。

（微尺度物质科学国家实验室 化学与材料科学学院 科研部）

我校在产学研合作可视化与 预测研究领域取得重要进展

本报讯 目前，由我校科技政策研究团队承担的国家自然科学基金项目在产学研合作可视化与预测研究领域取得重要进展。该项研究成果由我校冯锋教授、张雷勇博士生、杜宇能博士及王伟光等合作完成，并以长文形式发表在情报科学领域国际顶级期刊Journal of Informetrics最新一期。

产学研合作历来是国内外科技政策领域关注的热点问题，如何通过产学研合作更为有效地开展技术转移和成果转化更是世界各国共同面临的难点。随着大数据时代的来临，聚焦与预测产学研合作的未来发展新趋势面临着全新的挑战，其中重要的一点就是

如何基于海量数据做出科学发现。

我校科技政策研究团队以产学研合作文献引文构建“全景”数据库，运用可视化和定量研究方法对该数据库开展“图谱化”运算，进一步清晰地揭示产学研合作研究领域的关键要素，并发掘其潜在的问题和演化趋势，为产学研合作研究现状评价与发展预测提供一种全新的研究框架。同时，该项研究也给出一种文献数据库可视化和未来研究预测的通用范式，对分析和破解其他研究领域的相关问题有着重要的示范意义和实践价值。

（北京教学与管理部 管理学院 科研部）

学校举行《合肥高科技广场 移交接收备忘录》签署仪式

本报讯 2014年12月29日下午，学校在218楼三楼会议室举行《合肥高科技广场移交接收备忘录》签署仪式。副校长周先意、中科大资产经营有限责任公司总裁苏俊、香港TTM系统有限公司代表李晓卫、安徽高科技市场拓展有限公司董事长兼总经理李民等出席仪式。

苏俊首先介绍了高科技广场的基本情况和双方合作情况，李民回顾了高科技广场的兴建历程，对中国科大与香港TTM系统的合作给予了充分肯定，表示公司会配合科大做好交接工作，站好最后一班岗，保证项目平稳过渡。

我校资产与后勤保障处处长张鹏飞代表学校与李晓卫、李民签署了《合肥高科技广场移交接收备忘录》。根据备忘录，自

2015年1月1日起，合肥高科技广场的一切权利将归学校。移交接收备忘录的签署，保证了合肥高科技广场各项产权、设施、资料等的平稳过渡，标志着我校与香港TTM系统有限公司在合肥高科技广场项目上的合作圆满落下帷幕。

周先意副校长对香港TTM公司二十多年来的合作与努力表示感谢，指出合肥高科技广场开创了改革开放以来校企合作的新模式，是高校与企业合资合作创建的国内第一家高科技广场，受到了国家科委、中科院的高度重视，得到了安徽省、合肥市以及有关部门的热情关怀和大力支持，在学校历任领导、工作人员和香港TTM公司的共同努力下，取得了有目共睹的成就。（资产与后勤保障处）

中科院合肥大科学中 心召开筹建工作会议

本报讯 2014年12月27日，中国科学院合肥大科学中心筹建工作第九次会议在我校召开。会议由校长、中心筹备组副组长侯建国主持，中国科学院合肥物质科学研究院院长、中心筹备组副组长匡光力，中心筹建工作组领导朱长飞、陆亚林、万宝年等出席会议。

会议就中心制度建设、队伍建设、经费与财务管理等若干问题进行了深入讨论，审议并原则性通过了中心标识和网站版式设计方案、中心各岗位人员聘任基本原则及遴选与聘用流程、中心2014年度预算执行方案、经费与财务管理规定等，并就下一阶段重点工作进行了部署。（中科院合肥大科学中心）

我校一批教学建设与 改革研究项目获批为 2014年高等学校 省级质量工程项目

本报讯 近日，安徽省教育厅公布了2014年高等学校省级质量工程项目名单，我校一批教学建设与改革研究项目获批准为2014年高等学校省级质量工程项目。

2014年省级质量工程项目申报工作从8月初启动，我校申报的项目包括：大规模在线开放课程（MOOC）、教学团队、校企合作实践教育基地、教学研究（包括重点和一般）、教学名师、教坛新秀等6类。

经过省教育厅组织的专家评审，我校“地震学概论”和“文献管理与信息分析”两门课程入选省级大规模在线开放课程（MOOC）示范项目，“分析化学实验教学团队”被评为省级教学团队，“中国科大-皖新传媒新媒体实践教育基地”和“核能工程实践教育基地”获批为准省级校企合作实践教育基地，“物理研究性实验论文竞赛中丰富创新教育内涵”等20个教学研究项目被评为省级教研项目。另外，我校张增明等3位教授荣获省级教学名师称号、赵雷等4位青年教师荣获省级教坛新秀称号。

（教务处 发展规划处）

我校学生宿舍荣获 “中国大学生百炼 之星”称号

本报讯 “中国大学生百炼之星”获奖名单公示，我校南区5楼227宿舍获评2014年度“中国大学生百炼之星”寝室的荣誉称号。

南区5楼227宿舍共有四人，均为我校软件学院2014级研究生。他们不仅在学校的各项体育赛事中取得较好的成绩，而且在平时的学习生活中，都能够自觉地坚持体育锻炼。他们平时每天至少运动锻炼半小时，每周打两次羽毛球或篮球一个半小时，每周两次健身各一个半小时。平均每人一个月参加体育运动40个小时，全宿舍合计160个小时以上。

寻访“中国大学生百炼之星”活动由团中央学校部、全国学联秘书处面向全国高校开展，活动面向宿舍集体，要求宿舍成员积极参与“三走”活动，身心健康，成绩优良，品行端正，并且本年度以来宿舍成员集体每个月的锻炼时间合计达到100小时，每人不少于20小时。（校团委）