

拓扑交叉点的反常电流分配规则研究取得新进展

本报讯 合肥微尺度物质科学国家实验室和物理系的乔振华教授研究组与国内外合作者在拓扑交叉点的反常电流分配规则的理论研究上取得新进展，相关研究成果发表在5月20日的国际权威物理学杂志《物理评论快报》上。

拓扑量子态及相关效应（如拓扑绝缘体、量子反常霍尔效应、量子谷霍尔效应等）是当前凝聚态物理和材料物理领域的一大研究热点。其主要特点是材料的体态是绝缘的，但是在边界上存在受拓扑保护的导电边缘态。一般来讲，实验制备出的材料中通常并非只存在一种拓扑量子态。实际的体系中可能包括多个具有相反拓扑态的区域（+/-用来表征各区域具有相反的拓扑量子

数）。在两个具有相反拓扑量子态的区域的界线上，可以形成具有零弯曲阻力特性的拓扑受限一维电子态。乔振华教授和合作者前期发现该拓扑受限电子态，由于手型传输性质和较宽的波函数分布而呈现零弯曲阻力特性。一个很现实且有趣的问题是：在拓扑交叉点处入射的电流将会如何传输与分配

在本文中，乔振华教授研究组和国内外合作者以基于双层石墨烯的由四端口构成的最小拓扑交叉点系统为范例，通过数值计算发现在交叉点处出射电流遵守一个仅依赖于体系几何构型的分配率。由于拓扑受限电子态的手型传输特征，右端入射电流反而不能沿着左导线直接向前出射，但可沿相邻的上下两通道转过

直角而出射。由于入射电流是垂直入射，系统的本征对称性保证了上下出射的几率相同。然而当入射方向不垂直时，大部分出射电流反而倾向于沿着旋转角大的方向传输。此外，虽然左边导线不参与电流出射，但是其空间相对位置却可极大地影响出射电流的分配。简单的理论分析表明，这种反常电流分配特性主要源于入射和出射电子通道的波函数的空间重叠效应以及沿着四条导线的拓扑受限电子态的干涉效应。此项研究将有利于促进基于拓扑交叉网络的低功耗电流分流器以及量子干涉元器件的设计和应用。

（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）

南海研究新进展

首次证明沙尘暴南界到达南海并指示冬季风强度变化

本报讯 肆虐我国东部的沙尘暴天气自古有之，孙立广研究小组的最新研究认为，它的南界可到达南海西沙群岛，过去1400年来与冬季风的强度变化有关。

孙立广研究小组对南海西沙东岛湖泊沉积物元素的分析结果表明：Ti、Al元素在含鸟粪珊瑚砂沉积柱中的含量远低于陆海沉积物又远高于东岛地质背景值，并有显著变化；电镜下分析显示，沉积物中均含有酸不溶颗粒，其丰度与Ti和Al丰度正相关，且具有明显的风成地貌特征，与华东地区春季沙尘颗粒相比，形貌特征接近，粒径明显较小；X射线能谱分析结果也显示，沉积物中的酸不溶颗粒物与亚洲内陆沙尘相同，主要由硅酸盐岩和石英碎屑组成，Sr、Nd同位素比值也显示在相同的范围内。研究人员因此认为，东岛沉积物中的陆源粉尘是由东亚冬季风南下支从亚洲内陆搬运而来。

他们结合 AMS-14C 与 210Pbex 定年结果，利用沉积柱中 Ti 通量重建了过去1400年南中国海西沙海域陆源粉尘沉降历史。结果显示，过去110年该地区粉尘通量与器测东亚冬季风强度指标（西伯利亚高压，北极振荡指数，东亚大槽）存在反相关关系，而与华南地区冬春季节（11

月-3月）平均气温正相关，这与中高纬度地区粉尘通量与东亚冬季风的关系相悖。通过对过去50年冷暖年份不同高度水平风场的合成分析发现，冷冬年份东亚地区远源粉尘传送关键高度风场（850hPa）的南下支反而比暖冬年份弱，风场矢量偏东，这与“牛塘”沉积中粉尘结果相符。过去1400年，西沙海域的陆源粉尘记录与中高纬度东亚冬季风记录也存在类似的反向关系。研究人员据此重建了过去1400年来南海地区冬季风的演化趋势，首次证明了亚洲内陆粉尘可传送到南海西沙群岛，并确定了其特殊的传送方式。

研究论文的第一作者为刘毅博士。研究工作得到南海西沙水警区的大力支持和科技部973项目、国家自然科学基金和中央高校平台基金的资助。

与此同时，由国家新闻出版广电总局列入“高端科技出版工程”和国家出版基金资助的“前沿研究”《南海岛屿生态地质学》近日已出版。它汇集了过去11年来孙立广小组在西沙的研究成果，其中包括在 Nature communications、Nature Geoscience 和顶级专业学术期刊 GCA 等40余篇SCI文章的研究成果。专著对南海岛屿过去几千年来气候、生态与环境变化进行了系统总结。（极地环境研究室）

界面掺杂调控取得重要进展

ZnO 单纳米线光电性能实现优质集成

本报讯 ZnO 纳米线有着完美的光学纳腔结构和室温下丰富的多量子态耦合作用，不仅是凝聚态物理和量子光学领域的重要研究对象，也是纳米尺度紫外光子学和光电器件的候选材料之一。要实现纳米尺度的优质紫外光源，必须使 ZnO 纳米线同时拥有高效的带边发光和优良的电学性质，但现有的体掺杂方式难以同时满足上述要求。这是因为优良的电学性质要求材料通过掺杂提供浓度足够高的自由载流子，而过多的掺杂必将导致带边辐射复合效率的显著下降。

针对上述挑战，合肥微尺度物质科学国家实验室的博士生丁怀义和潘楠副研究员等人，提出了一种新颖的纳米线界面掺杂策略，通过发展 CVD 再生长技术，制备出具有“核-界面-壳”结构的 ZnO 纳米线，其电导率高达 4×10^4 S/m，比常

规纳米线提高一个量级以上，不仅电子浓度高一个量级，迁移率也明显改善；而且其带边发光强度也高出一个量级。通过进一步的高分辨表征发现界面层（~3 nm）存在显著的 Zn 富集。结合耗尽层和积累层理论，他们给出了光、电性能集成的机制：界面 Zn 掺杂提供高浓度的自由电子，这些自由电子在界面区域形成准二维电子气，导致优异的电学性能；同时，界面层又会显著减少激子向纳米线表面耗尽层扩散并被消解的几率，从而提高激子的带边发射效率。这一策略可以打破传统 ZnO 材料光、电性能的内在相互制约，实现高效带边发光和优良电学性能在单纳米线内的优质集成，对设计和制备基于 ZnO 的高性能纳米光电器件具有重要的指导意义。该结果已发表在 Adv. Mater. 杂志上。（微尺度物质科学国家实验室）

中国科大解决复杂肿瘤全基因组异常的检测难题

本报讯 5月20日，我校信息科学与技术学院、生物医学工程研究中心李骞研究组以原创性论文的形式，在生物信息学领域国际权威刊物 Bioinformatics 上在线发表了最新研究成果。该论文的第一作者是信息学院电子科学与技术系2013级博士研究生余振华，通讯作者为其研究生导师、信息学院副教授李骞，其他作者分别为刘元宁、沈艺和王明会。中国科大是论文的第一单位，也是唯一单位。

基因组异常是多种恶性肿瘤的标志性特征，在肿瘤发病机制、临床诊断和治疗等研究中具有极为重要的作用，但传统的肿瘤基因组异常检测技术存在着通量低、分辨率差等问题。随着近年来大规模平行测序实验技术的快速兴起，新一代测序凭借其在通量和分辨率方面的独特优势，目前已经成为癌症基因组学研究中最流行的实验手段。但由于肿瘤本身的复杂性，从新一代测序数据中准确检测基因组异常仍面临着正常细胞掺杂和污染、肿瘤基因组非整倍体性等棘手问题。目

前利用新一代测序技术检测肿瘤基因组异常的方法呈现井喷式的发展，但这些方法没能提供可靠且全面的基因组变异的信息。

李骞研究组近年来在传统的 SNP-array 平台用于检测肿瘤基因组异常方面积累了丰富的经验，但基于新一代测序技术的肿瘤相关研究才刚刚起步。在接近一年半的时间里，李骞研究组已经开发出了一整套处理和分析下一代测序数据的软件和方法，有效地解决了肿瘤样本分析中涉及到的关键性问题。目前更深入的肿瘤相关的研究正在进一步的展开。

在论文文中，李骞研究组提出一种基于全局参数化隐 Markov 模型的新颖生物信息学算法，通过期望最大化方法对模型进行训练和参数估计，从而有效解决了利用新一代测序技术检测复杂肿瘤全基因组异常的国际性难题。审稿人对该论文的创新性给予了高度评价，认为该算法具有令人关注的特性并为解决上述问题提供了极佳的思路。（信息学院）

C9 高校本科教学管理工作研讨会在我校召开

本报讯 5月16日上午，由我校承办的“C9 高校本科教学管理工作研讨会”在合肥举行，来自北京大学、清华大学、哈尔滨工业大学、复旦大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学、中国科学技术大学和西安交通大学9所高校的教务处长及教务处工作人员等20余人齐聚一堂，围绕 C9 高校间本科生交流、本科教务管理系统、高水平大学 MOOC 课程建设情况等议题展开研讨。

校党委副书记蒋一到会并致欢迎辞。之后，各校就2014年春季学期本科生交流情况及2014年暑期学校招生计划进行了介绍。与会人员围绕本科教务管理系统的系统组成、功能、特点、系统安全以及目前存在的问题等进行了交流。会议还就高水平大学 MOOC 课程建设情况进行了研讨。（教务处）

我校成果获院政研会优秀研究成果一等奖

本报讯 5月21日至23日，中国科学院创新文化建设专题研讨会暨“两研会”工作年会在南京召开。会议着重研究和部署中科院创新文化建设工作及思想政治工作研究会、党建工作研究会未来两年工作。我校党委副书记蒋一等参加了会议。

会议表彰了中科院政研会2011-2013年度优秀研究成果，我校申报的《梅与牛——中国科大文化研究》专著获得一等奖。我校党委宣传部长、新闻中心主任、校政研会秘书长蒋家平还在大会上作《大学文化形象的塑造与传播：以〈梅与牛——中国科大文化研究〉为例》的交流报告。（汪银生）

我校科技史研究成果受到乌兹别克斯坦总统感谢

本报讯 应乌兹别克斯坦共和国第一副总理 Rustam Azimov 的邀请，我校科技史与科技考古系石云里教授参加了于5月15日至16日在该国撒马尔罕召开的“中世纪东方科学家与思想家的历史遗产及其对现代文明的作用与意义国际讨论会”。

乌兹别克斯坦共和国总统 Islam Karimov 参加了大会开幕式，并做了主旨演讲。在演讲中，他强调保护和丰富科学历史遗产的重要性，介绍了乌国政府近年来在这些方面所做的努力和取得的成果，特别感谢了6名对中世纪乌兹别克斯坦科学家和思想家历史遗产研究做出突出贡献的学者，石云里教授因其对阿拉伯天文学在东亚流传和影响方面所做的研究而受到感谢。

会议期间，石云里教授主持了“中世纪东方自然科学领域科学家的突出成就及其对现代科学形成与发展的贡献（天文学、数学、地理学、测地学）”专题讨论会。石云里教授还接受了乌兹别克斯坦多家媒体的采访。（科技史与科技考古系）