



## 研究进展

## 中国科大在研制新型量子功能材料中取得重要进展

中国科大陆亚林教授量子功能材料和先进光子技术研究团队在量子功能材料研究方面取得重要进展。该团队成员翟晓芳副研究员、傅正平副教授等人，与美国劳伦兹伯克利国家实验室 Jinghua Guo 博士、中国科大赵瑾教授、湖南大学马超教授等合作，在研究新型高温、高对称性铁磁绝缘体过程中，通过把高质量氧化物薄膜制备与同步辐射先进光电学探测、第一性原理计算等相结合，成功地发现了高于液氮温度（77K）的高对称性铁磁绝缘体，并解释了产生高温铁磁转变现象的新机制。相关研究成果发表在2018年3月5日出版的美国科学院会刊《Proceedings of the National Academy of Sciences》(PNAS)上。

为了获得能在高温下工作的、具有易外延生长能力的、高对称性结构的铁磁绝缘体，该团队从一开始就进行了充分的材料筛选，认为LaCoO<sub>3</sub>薄膜是有可能成为一个高对称性铁磁绝缘体的研究对象。但是关于LaCoO<sub>3</sub>薄膜铁磁性的来源前期却充满了争议，由于对制备要求很高，薄膜中经常会出现大量缺陷，因而前期很多人认为是这些缺陷导致了铁磁性，导致了性能的不稳定及不可控。在本项工作中，团队成员发挥了高质量单晶薄膜制备的优势，研制了高质量、近似无缺陷的LaCoO<sub>3</sub>薄膜并深入研究了其铁磁性的来源，发现LaCoO<sub>3</sub>薄膜确实是一个罕见的高温铁磁绝缘体，其铁磁转变温度可以高达85K，是以往研究过材料的5倍，并高于液氮温度。通过制备不同氧含量、不同应力、不同厚度的LaCoO<sub>3</sub>薄膜，发现了氧缺陷的浓度增加会引起铁磁性的削弱，并且在氧缺陷导致的Co<sup>2+</sup>含量达到10%左右时，铁磁性会完全消失；通过第一性原理计算，发现了和实验基本一致的结论，当氧缺陷被引入到拉应力下的LaCoO<sub>3</sub>薄膜中时，产生的Co<sup>2+</sup>高自旋态（t<sub>2g</sub><sup>3</sup>eg<sup>2</sup>）与邻近的Co<sup>3+</sup>高自旋态或Co<sup>2+</sup>高自旋态形成局域的反铁磁相互作用，削弱了铁磁性。并且当Co<sup>2+</sup>的浓度达到12.5%时，反铁磁相互作用取代了铁磁相互作用并成为新的长程序，铁磁性因而完全消失。这些实验和理论工作充分解释并证明了LaCoO<sub>3</sub>薄膜铁磁绝缘机制，为未来研制高质量磁性量子器件等应用需求提供了一个亟需的新材料。

文章共同第一作者为合肥微尺度物质科学国家研究中心博士生孟德超和郭宏礼，通讯作者为翟晓芳副研究员和陆亚林教授。该工作得到了科技部、国家自然科学基金委、中科院和教育部分等关键项目的资助。



## 实验室简讯

## ◆合肥微尺度物质科学国家研究中心和少年班学院领导班子联合召开民主生活会

3月9日，合肥微尺度物质科学国家研究中心和少年班学院领导班子联合召开民主生活会。微尺度国家研究中心和少年班学院领导班子中的党员领导干部王兵，尹民，李震宇，兰荣参加会议并作对照检查发言，党外领导干部罗毅、鲁非、陈昉列席会议。会议由少年班学院党总支书记尹民和微尺度国家研究中心党委书记王兵共同主持。尹民首先代表少年班学院作对照检查发言，逐项对照《关于召开2017年度中层领导班子民主生活会的通知》中的六个方面，查摆班子现存问题，分析原因，探讨今后的改进措施。王兵代表微尺度物质科学国家研究中心领导班子作对照检查发言，对照党章，对照《中共中央政治局关于加强和维护党中央集中统一领导的若干规定》《中共中央政治局贯彻落实中央八项规定实施细则》精神，对照初心和使命，结合单位实际情况，认真查摆存在的问题，明晰今后努力方向。随后，尹民、兰荣、李震宇、王兵分别作对照检查，找准问题，开展自我批评。两个班子成员间本着“团结-批评-团结”的原则，认真地提意见并给予针对性的建议。

## ◆印娟副研究员获上海市巾帼创新新秀奖

日前，上海市妇联、市教委、市科委联合开展了第十届上海市巾帼创新奖评选活动。中国科大上海研究院推荐的微尺度国家研究中心印娟副研究员（“墨子号”量子科学实验卫星量子纠缠源载荷主任设计师）获上海市巾帼创新新秀奖，同时被授予上海市三八红旗手荣誉称号。



左起第四位为印娟



## 合肥微尺度物质科学国家研究中心建设运行实施方案通过专家论证

3月23日，科技部基础研究司在合肥组织召开了合肥微尺度物质科学国家研究中心（以下简称“研究中心”）建设运行实施方案专家论证会。科技部基础研究司副司长郭志伟，中科院前沿科学与教育局副局长黄敏，安徽省科技厅副厅长罗平，组建单位中国科学技术大学校长包信和院士以及相关单位和研究中心代表共40余人参加会议。科技部基础研究司科研基地处处长周平主持会议。

论证会专家组由中科院武汉物理与数学研究所叶朝辉院士担任组长，南京大学祝世宁院士、中国兽医药品监察所马宝环高级会计师担任副组长，上海交通大学邓子新院士、中山大学陈小明院士、四川大学冯小明院士、浙江大学朱诗尧院士、中科院大连化学物理研究所张东辉院士、中国地质科学院张海波高级会计师为专家组成员。

与会专家对研究中心进行了实地考察，听取了研究中心主任罗毅教授对建设运行实施方案的汇报。罗毅教授详细介绍了研究中心建设意义与功能定位、建设目标与主要任务、研究方向及主要内容、实施方案及未来展望等。他表示，研究中心将面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求，聚焦未来信息、新能源和生命健康等重大创新领域，继续以纳米科技、生物科技、信息科技和认知科学的多学科交叉创新为导向，开展微尺度物质体系的基础和应用基础研究，汇聚一流创新资源，完善协同创新体制机制，抢占科学研究制高点，产出一批原创性创新成果，成为微尺度物质科学领域科研与人才培养高地。

专家组通过充分质询和讨论，认为研究中心功能定位准确，目标任务清晰、切实可行，研究方向和内容重点突出、特色鲜明，有望实现引领性原创成果的重大突破，推动微尺度物质科学的发展，成为具有国际影响力的学术创新中心、人才培育中心、学科引领中心、科学知识传播中心。专家组一致同意研究中心建设运行实施方案通过论证。同时，专家组也为研究中心建设中需进一步明确、加强的内容提出了意见和建议。

研究中心建设运行管理委员会主任、校长包信和代表学校对专家组一致通过实施方案并提出建议表示感谢。他表示，学校高度重视研究中心的建设运行工作，将在经费投入、科研用房、研究生指标、运行管理等方面全力支持研究中心的发展。他指出，今后研究中心将以建设国际一流研究中心为目标，积极组织开展与国家经济和社会发展密切相关的基础性、前瞻性、战略性科技创新活动，深度融入区域创新发展。他希望科技部、中科院和安徽省等部门和地方政府继续共同支持研究中心和学校的建设发展。

郭志伟副司长感谢中国科学院、安徽省、组建单位以及与会专家对研究中心建设工作的指导和帮助，并对研究中心下一步工作提出要求，希望研究中心充分吸收专家组意见，认真修改完善实施方案，做好继承发展；要在前期工作的基础上，总结成功经验，进一步创新体制机制；希望主管部门、依托单位和安徽省、市要严格落实好实施方案确定的各项任务，做好工作对接，更好地推动研究中心的建设运行和可持续发展。

