中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

主办：中国科学院　中国工程院　国家自然科学基金委员会　中国科学技术协会

扫二维码 看科学报　扫二维码 看科学网

总第 7190 期

2018 年 12 月 18 日　星期二　今日 8 版

国内统一刊号：CN11－0084
邮发代号：1－82

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao　www.sciencenet.cn

中科院老科协工作交流会举行

本报讯（见习记者高雅丽）12 月 17 日，中国科学院老科协工作交流会暨 30 周年总结表彰会在京举行。原国务委员、中国老科学技术工作者协会会长陈至立，中国科学院院长、党组书记白春礼出席活动并致辞，中国老科学技术工作者协会常务副会长齐让、中科院党组原副书记方新参加会议。中国科学院党组成员、秘书长邓麦村主持会议。

陈至立代表中国老科技工作者协会向中国科学院老科协成立 30 周年致以祝贺。她指出中科院的老科学家和老专家不畏艰辛，攻坚克难，勇攀科技高峰，为我国科技事业的发展、社会的进步、综合国力的增强作出了突出贡献。在此过程中，他们发扬了求真务实的优良作风，体现了甘为孺子牛的奉献精神，传递了对党和国家科技事业的无限忠诚、真挚感情和爱国情怀，这些宝贵精神财富值得年轻一代科技工作者学习和弘扬。

陈至立指出，老科协是老科技工作者的群众组织，是党和政府联系老科技工作者的重要桥梁和纽带。老科技工作者是科技人才队伍的重要组成部分，是重要的智力资源，是党和国家的宝贵财富。30 年来，中科院老科协凝聚会聚了一大批理论学养深厚、经验丰富、德学双馨的老科学家、老专家和老科技工作者，是一个体量大、组织健全、制度完善、运行规范、凝聚力和感召力都很强的老年科技工作者组织，各项工作都走在了全国老科协系统的前列。她要求中科院老科协深入学习宣传贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想和党的十九大精神，进一步增强“四个意识”，坚定“四个自信”，践行“两个维护”。切实保持和增强老科协组织的政治性、先进性和群众性，突出开放型、枢纽型、平台型特色。强化对老科技工作者的政治引领，充分调动老科技工作者的积极性，进一步发挥自身的优势和特色，发挥在全国老科协工作中的示范和表率作用，继续带领广大老科技工作者为建设创新型国家和世界科技强国作出新的更大的贡献。

白春礼指出，在全国老科协的指导下，30 年来中科院老科协作为团结和凝聚广大离退休科技工作者的桥梁和纽带，组织引导中科院老科技工作者坚持“服务中心、发挥专长、量力而为、注重实效”的原则，在认真组织满足国家、北京市、海淀区及全国各地方部门和社区的科普等需求的过程中，展现了一批院士、专家领导和科学家的风采，交往了志在为国家科普事业发展而努力贡献的各级科协组织，传播了科学思想、创新意识和科学精神。

白春礼表示，中科院老科协的广大老科技工作者，胸怀科技报国为民的情怀，围绕服务国家和中科院创新发展的大局，发挥专业特长，退而不休，老有所为，为普及科学知识，弘扬科学精神，推动科学发展，建设创新型国家作出了积极的贡献，展现了中科院老科技工作者不忘初心、无私奉献、积极进取的良好精神风貌。

（下转第 2 版）

量子霍尔效应研究：从二维迈向三维

■本报记者 黄辛　通讯员 龚凡

“你说这么薄算二维吗？”复旦大学物理学系教授修发贤拿起一张 A4 纸：“这个厚度最起码已经到几十微米了，但真正的二维是几个原子层厚，仅有几纳米，是纸张厚度的万分之一。”

量子霍尔效应是 20 世纪以来凝聚态物理领域最重要的科学发现之一，迄今已有 4 个诺贝尔奖与其直接相关。但 100 多年来，科学家们对量子霍尔效应的研究仍停留于二维体系，从未涉足三维领域。

修发贤课题组近日在该领域实现突破，在拓扑半金属砷化镉纳米片中观测到了由外尔轨道形成的新型三维量子霍尔效应的直接证据，迈出了从二维到三维的关键一步。

12 月 18 日，相关研究成果在线发表于《自然》。

给电子“定规矩” 三维量子霍尔效应真的存在吗

早在 130 多年前，美国物理学家霍尔就发现，对通电的导体加上垂直于电流方向的磁场，电子的运动轨迹将发生偏转，在导体的纵向方向产生电压，这个电磁现象就是“霍尔效应”。如果将电子限制在二维平面内，在强大的磁场作用下，电子的运动可以在导体边缘做一维运动，变得“讲规则”“守秩序”。

但以往的实验证明，量子霍尔效应只会在二维或者准二维体系中发生。“比如说这间屋子，除了上表面、下表面，中间还存在一个空间。”修发贤用手上下比划着。人们知道，在“天花板”或者“地面”上，电子可以沿着“边界线”有条不紊地做着规则运动，一列朝前，一列向后，像是两列在各自轨道上疾驰的列车。那么，在立体空间中呢？

三维体系中存在量子霍尔效应吗？如果有，电子的运动机制是什么？

观测到量子霍尔效应 但电子运动机制并不明确

6 年前，修发贤加入复旦大学物理学系。2014 年，在拓扑半金属领域，他选择了材料体系非常好的砷化镉“试着研究一下”，谁料“一发不可收拾”。从大块的体材料，到大片的薄膜，再到纳米类结构和纳米单晶，他带着学生们孜孜不倦地深耕于此，乐此不疲。

“我们在砷化镉纳米片中看到这一现象时，非常震惊，三维体系里边怎么会出现量子霍尔效应？”2016 年 10 月，修发贤及其团队第一次用高质量的三维砷化镉纳米片观测到量子霍尔效应时，就像目睹汽车飞到空中那样又惊又喜。

很快，他们的这一发现发表在了《自然—通讯》上。随后，在样品制备过程中借鉴修发贤团队前期已发表的经验，日本和美国也有科学家在同样的体系中观测到了这一效应。但遗憾的是，基于当时的实验结果，实际的电子运动机制并不明确。

课题组提出了他们的猜想：一种可能的方式是从上表面到下表面的体态穿越，电子做了垂直运动；另一种可能是电子在上下两个表面，即在两个二维体系中，分别独立形成了量子霍尔效应。

研究人员决定“打破砂锅问到底”。但是，面对千分之一根头发丝粗细的实验材料和快如闪电的电子运动速度，这实验该怎么做？

把“房子”放歪 发现来源于外尔轨道的运动机制

“我们把‘房子’放歪了！”实验材料虽小，灵感却可以从日常生活而来。修发贤课题组想了一个办法，他们创新性地利用楔形样品实现可控的厚度变化。“屋顶被倾斜了，房子内部上下表面的距离就会发生变化。”修发贤比划出一个“横倒的梯形”。

通过测量量子霍尔平台出现的磁场，可以用公式推算出量子霍尔台阶。实验发现，电子在其中的运动轨道能量直接受到样品厚度的影响。这说明，随着样品厚度的变化，电子的运动时间也在变。所以，电子在做与样品厚度相关的纵向运动，其隧穿行为被证明了。

“电子在上表面走四分之一圈，穿越到下表面，完成另外一个四分之一圈后，再穿越回上表面，形成半个闭环，这个隧穿行为是无耗散的，所以可以保证电子在整个回旋运动中仍然是量子化的。”修发贤说，整个轨道就是三维的“外尔轨道”，是砷化镉纳米结构中量子霍尔效应的来源。

至此，三维量子霍尔效应的奥秘终于被揭开了。

对于这次成果的诞生，修发贤觉得，在砷化镉的研究方面，这才刚刚开始。

“这是一个作品，我们第一次提出了新的机制，也得到了认可。但还有可以深挖的，还有更具体的东西，我想得继续做细做好。”他表示。

相关论文信息：

DOI: 10.1038/s41586-018-0798-3

观测试验现场　中科院大气物理所供图

大气边界层污染垂直加强观测试验启动

本报讯（记者丁佳）12 月 17 日，记者从中国科学院大气物理研究所获悉，该所主持的国家重点研发计划项目“陆地边界层大气污染垂直探测技术”日前在河北省望都县启动了大型大气边界层污染加强观测试验。

这次观测试验预计将持续 10 天左右，主要探测平台是一个 32 米长、1900 立方米的大型系留汽艇，艇上载有二氧化硫、二氧化氮、臭氧、一氧化碳、PM2.5、总挥发性有机物，以及气溶胶质谱、粒径谱、黑炭和颗粒物计数等大气污染观测仪器，同时还搭载有风速、风向、温度、湿度、气压、三维湍流脉动风速及脉动温度等气象要素观测仪器。

“这是一次在京津冀地区开展的规模较大的多平台、多要素大气边界层综合观测试验，将获得冬季重污染期间点面结合、三维立体的大气污染垂直分布信息。”项目首席科学家、中科院大气物理所研究员胡非说，此次观测试验的特点是测量要素全，观测范围全，观测的时空分辨率高，观测的连续性和空间代表性强。

这次观测试验中，项目自主研发的新型臭氧激光雷达、二氧化氮激光雷达、高空湍流超声风速仪探测系统以及涡度相关 PM2.5 湍流通量观测系统等均属首次亮相，自主研发的基于汽艇浮空器平台的“软塔”梯度观测系统，也拟在实验后期开展观测试验。

胡非认为，这次试验将为不同大气污染探测设备的对比校验、数据质量控制、数据融合和归一化、标准化研究，以及大气污染模式发展提供帮助，为我国大气污染垂直探测技术和科学研究发展作出贡献。

科学家发现第一次细胞命运决定新模式

本报讯（见习记者程唯珈）中国科学院动物研究所周琪课题组与李伟课题组近日合作发现，小鼠发育过程中第一次细胞命运决定事件在 2- 细胞胚胎时期发生的运作机制。相关成果日前在线发表于《细胞》。

此前研究表明，小鼠胚胎早在 4- 细胞期甚至 2- 细胞期，不同卵裂球之间就已经出现了差异。目前已知的能调控细胞命运选择的分子差异最早出现在 4- 细胞时期。此前研究已发现了一个内源逆转录病毒相关的长非编码 RNA——LincGET，是小鼠胚胎发育超过 2- 细胞期所必需的，这意味着在更早的 2- 细胞胚胎时期，LincGET 有可能已经启动了细胞命运的选择。

研究人员对 LincGET 在早期细胞命运决定中的作用及详细机制进行了进一步探索。研究发现，LincGET 的表达水平在小鼠 2- 细胞期和 4- 细胞期的各个卵裂球之间是不均等的。通过显微注射的方法在 2- 细胞胚胎的一个卵裂球中过表达 LincGET，能使该卵裂球的子细胞选择内细胞团（ICM）命运。进一步的机制研究显示，LincGET 与 CARM1 形成复合体，偏好性地结合转座序列，建立激活型染色质修饰 H3R26me2，增加全基因组染色质的开放程度，提高多能性相关基因的表达水平，从而促使具有更高 LincGET 表达水平的胚胎细胞倾向于选择 ICM 命运倾向。

相关论文信息：DOI:10.1016/j.cell.2018.11.039

科研团队制成世界最薄丝素纳米纤维带

本报讯（记者黄辛）东华大学纤维材料改性国家重点实验室教授张耀鹏、邵惠丽团队与纽约州立大学石溪分校教授 Benjamin S. Hsiao 合作提出了全新的蚕丝多级结构模型，并研制成功世界上最薄丝素纳米纤维带。近日，该成果以全文形式发表于《美国化学学会—纳米》。

作为蚕丝多级结构的基础构筑单元，丝素纳米纤维对人造蜘蛛丝等高性能丝蛋白材料的设计和构筑尤其重要。张耀鹏团队利用氢氧化钠 / 尿素水溶液体系，在低温下将蚕丝逐级剥离为厚度约 0.4 纳米、宽度约 27 纳米的蚕丝纳米纤维带。这也是目前为止世界最薄的丝素纳米纤维带，其厚度仅为丝素蛋白的单分子层厚度，与单层石墨烯厚度相当。

该纳米纤维带主要由天然蚕丝中原生的 β－折叠片层、无规线团以及 α－螺旋构象构成。研究人员通过原子力显微镜、透射电子显微镜及小角 X 射线散射技术等多种表征技术确认了这些信息，并通过计算机分子动力学模拟技术，模拟了蚕丝在氢氧化钠 / 尿素水溶液中剥离为丝素纳米纤维的动态过程。

丝素纳米纤维带通过自组装或者有序构建，可用作增强成分或者直接构建单元，有望制备性能优异或功能性的丝素蛋白基材料。

相关论文信息：DOI:10.1021/acsnano.8b03943

院士之声

百名院士解读习近平科技创新思想 113

知识分子要急国家之所急

希望我国广大知识分子积极投身创新发展实践，想国家之所想、急国家之所急，紧紧围绕经济竞争力的核心关键、社会发展的瓶颈制约、国家安全的重大挑战，不断增加知识积累，不断强化创新意识，不断提升创新能力，不断攀登创新高峰。

——《在看望参加全国政协十二届五次会议的民进农工党九三学社委员时的讲话》（2017年3月4日），《人民日报》2017年3月5日

学习札记

知识分子是工人阶级的一部分，是党和国家可以信赖和倚重的力量。对知识分子来说，既要业务上精益求精，又要有先天下之忧而忧、后天下之乐而乐的情操，既应是业务上的专家，又应该做引领时代发展的楷模。

当代中国正经历伟大而深刻的社会变革，这也是人类发展史上最为宏大而独特的实践创新。创新是推动一个国家、一个民族向前发展的重要力量，也正成为我国经济发展的生命线和驱动轮。而创新驱动实质要靠人才驱动，知识分子正是先进生产力的开拓者和创造者。这就需要知识分子增强创新意识，敢于走前人没有走过的路，敢于抢占国内国际创新制高点。

敢于开展创新攻关，又要对接现实需求。知识分子还要坚持面向经济社会发展主战场、面向人民群众新需求，让创新成果更多更快造福社会、造福人民。当下，知识分子无疑是推动实现“中国梦”的中坚力量，正因为如此，知识分子应该义不容辞地担负起时代的重任，为全面建成小康社会、建设世界科技强国作出更大贡献。

——山仑

山仑，中国工程院院士、西北农林科技大学研究员。主要从事植物抗旱生理及旱地农业与节水农业的研究。

融会贯通

引领创新是知识分子应有的品格。面对日益激烈的国际竞争，知识分子要把握创新特点，遵循创新规律，既要努力追求原始创新，又要善于进行集成创新和引进消化吸收再创新；既要开展战略性创新攻关，又要对接现实需求，及时开展应急性创新攻关。对于个体而言，创新是知识分子发挥聪明才智的最佳途径。

担当道义是知识分子应有的情怀。我国知识分子历来有浓厚的家国情怀，有强烈的社会责任感。“修身齐家治国平天下”“先天下之忧而忧，后天下之乐而乐”“铁肩担道义，妙手著文章”，这些思想为一代又一代知识分子所尊崇。对于文化水平较高、知识比较丰富的知识分子，担当道义，责无旁贷。实现中华民族伟大复兴，需要广大知识分子浓厚的奉献精神和强烈的社会责任感、使命感。

批判精神是知识分子的性格特征。知识分子是社会不合理现象的发现者和批判者，这种精神本质是一种求真的精神，坚持真理应是知识分子的“天职”。知识分子具备掌握前沿科学知识和分析批判各种错误思潮和错误行为的能力，理应坚持大无畏批判精神，自觉抵制各种错误思潮和错误行为，为国家繁荣、社会和谐以及经济社会快速发展作出应有的贡献，充分展示有良知的知识分子的骨气和勇气。

（本报记者秦志伟整理）