



## 我学者发明“光秤”可测中性原子质量

本报讯(记者黄辛)近日,上海交通大学宣布,该校物理系教授朱卡的团队将碳纳米管、量子点和表面等离激元的复合系统等组合起来研究,发明了第一个全光控制的高灵敏度光学质谱仪——“光秤”。相关长篇综述性论文日前在《物理报道》(Physics Reports)刊发。

“这将为量子测量技术、纳米技术、生物医学技术的发展提供崭新的平台和崭新的思维方式。”朱卡的说。

朱卡和的团队成员李金利用表面等离激元与纳米材料的耦合系统,首次提出用全光控制方法测量微观粒子质量。该方法可对生物 DNA 分子的质量、染色体的质量以及中性原子的质量进行无损高精度的光学测量。美国物理学会评价说:“这项研究工作有望带领纳米科学进入一个崭新的测量领域。”

朱卡的告诉记者,“光秤”在全光控制的环境中,不涉及

任何电学参量,这就避免了电路造成的误差,在极大程度上提高了质量测量的灵敏度。另外,现有的测量方法没有精确到单个原子的测量,而只能用一堆原子作为测量单位进行反复测量,然后再估算原子的质量。通过全光控制,这种“光秤”的灵敏度和精确度比传统的电学质谱仪高出了将近 3 个数级。朱卡的表示,这项研究在现有电学质谱仪上作了很大的提升和改进,用全光学的方法代替了传统的电学测量。

对单个中性原子的测量已告一段落,目前该团队正在进行的是通过“光秤”来对单个质子或中子进行测量的研究。朱卡的团队还希望把“光秤”应用到生物 DNA 分子研究中,提出了一种癌细胞 DNA 分子的检测方法。据介绍,传统的癌变 DNA 分子的质量应与正常的 DNA 分子不完全一样。

“这一高精度‘光秤’还可用于临床医学。比如,可以检测癌细胞的存在。”朱卡的说。

## 量子“高速公路”上的中国战车

■本报记者 丁佳

3月中旬,凝聚态物理学界发生了一件大事。由中国科学院物理研究所和清华大学科研人员组成的团队,在国际上首次实现了“量子反常霍尔效应”。

这一成果在美国《科学》杂志上一经发表,立即引起了不小震动。从上世纪 80 年代开始,有关量子霍尔效应的研究已先后两次斩获诺贝尔奖,可这一家族中的“量子反常霍尔效应”却一直与全世界物理学家捉迷藏,不肯露出庐山真面目。

但鲜为人知的是,这篇寥寥数页的论文,不仅是科研人员多年心血的结晶,更已成为中国科学家协同创新的一个典范。

### 令人着迷的量子世界

在肉眼看不到的微观世界,粒子有自己独特的一套“生活方式”,它们的行为难以用经典力学去解释,量子力学应运而生。

实际上,量子霍尔效应就是粒子在低温条件下所发生的一种奇特现象。“普通状态的电子是杂乱无章的,它们无序运动,不断发生碰撞。”中科院物理所研究员、北京凝聚态物理国家实验室副主任戴希说,“而处于量子霍尔态的电子则好像置身在一条‘高速公路’上,中间有隔离带,将两个方向的‘车流’隔开。”

也就是说,量子霍尔效应能解决电子碰撞发热的问题,因而在未来的量子计算、量子信息存储等方面具有巨大的应用潜力,据此

设计新一代大规模集成电路和元器件,将会具有极低的能耗。

尽管前景诱人,但普通的量子霍尔效应却有个麻烦的“拖油瓶”——它的实现需要一个庞大的外加磁场。1988年,美国物理学家霍尔丹提出可能存在一种不需外加磁场的量子霍尔效应,也即量子反常霍尔效应。

“外磁场的问题可以用铁磁性材料来解决,但这样一来,物理性质就完全变了,我们需要新的材料体系和物理途径。”戴希说。

可要到哪里找这种特殊材料呢?近几年“火”起来的拓扑绝缘体,给戴希等人提供了新的思路。

2009年,中科院物理所方忠、戴希、美国斯坦福大学教授张首晟等在《自然物理》发表的文章成功预言了 Be<sub>2</sub>Se 等一类三维拓扑绝缘体材料并很快在实验上得以实现。紧接着,2010年,他们又在《科学》上发表了一篇文章,提出在这种拓扑绝缘体膜中掺入磁性离子,将可能实现量子反常霍尔效应。

### “我们就像一条串联电路”

文章出来后,戴希觉得自己可以先歇一歇了。“我们的这种方案实现起来极其困难,当时我觉得,没准我头发都白了,也等不到量子反常霍尔效应实现的那一天。”

但实验物理学家不这么想。得知戴希等的成果后,中科院物理所研究员马旭村和副研究员何珂攥下了材料设计与制备的活儿。“我们生长出样品后,送到清华去测霍

尔电阻,然后再拿回来改进,一天跑几个来回很正常。”何珂开玩笑说,幸亏两个兄弟单位离得近。

这样的“折返跑”,3年里重复了无数次。据粗略估计,仅是制备掺杂磁性的拓扑绝缘体材料,他们就做了 1000 次,若加上其他方面的探索,可能还要再上一个数量级。

“这项研究的参与者有三四十人,整个团队就像一条串联电路,我们这些‘电阻’,虽然个头有大有小,但每个人身上通过的电流都是一样的。拿走任何一个‘电阻’,电路都不会通。”戴希感慨,“如果没有这么好的合作模式和流程,很难想象我们会在 3 年不到的时间里做成这件事。”

“物理学中,很多时候都是实验观察到现象,然后得出理论。他们研究刚好相反,是一次从理论到实验的完整过程。”中科院院士于渌评价,“从这项工作中可以看出团队合作的重要性,大家优势互补、协同创新,各路能人都凝聚在一起,才可能取得重要的创新成果。”

### “歪打正着”的背后

何珂常说,材料制备与其说是科学,不如说是艺术。同样一个材料,换台机器、换个人就可能做不出来,极其考验人的技术与耐心。

这次“手艺”何珂也遇到了让他几近绝望的事。团队学术带头人、中科院院士薛其坤要他们制备一张厚 5 纳米的薄膜,同时还要往里掺杂磁性材料,薄膜必须非常平整,凹一纳米或凸一纳米都不行。



## 中国轨道交通装备技术向东盟输出

本报讯(记者 成舸 通讯员 颜常青)4月9日上午,随着一声汽笛鸣响,马来西亚首相纳吉布亲自启动挖机,中国南车(马来西亚)轨道交通装备有限公司在马来西亚霹靂州巴都牙也市宣告奠基。这意味着东盟地区首次拥有了轨道交通装备制造产业,成立 3 年的“中国—东盟自贸区”实现从一般的商品贸易向高技术输出转型升级。

据了解,新公司由中国南车旗下的南车株洲电力机车有限公司联合中国南车香港公司成立,定位为“制造+服务+投资”,成立后将以轨道交通机车车辆的制造为主,兼顾大修和维保服务以及进出口贸易,设计产能每年 100 辆动车组、地铁、轻轨车辆及机车的制造与 150 辆轨道交通车辆的修理。该项目将分两期建设,预计到 2014 年 6 月投产。

## 九三学社中央副主席赖明谈城镇化意义：让人们在好的环境中生活

■本报记者 王静

城镇化是我国“新四化”建设的重要任务之一。目前,在城镇化推进过程中,出现了一些认识上的误区。比如,一些人误以为城镇化就是拆旧房、造新城等等。那么,中国城镇化究竟应遵循怎样的原则、采取怎样的策略?《中国科学报》记者就此采访了全国政协常委、九三学社中央副主席赖明。

### 重视绿色节能

曾任建设部科技司司长的赖明从建筑物的能耗算起了我国城镇化的经济账。

“中国城乡建设平均寿命不到 20 年。其中,城市建筑平均不到 30 年,农村建筑平均不到 10 年。因缺乏规划,一些建筑在城镇化中被轻易拆掉。据测算,建筑能耗从建造到使用占全社会总能耗比例约 45%,其中建材生产和建筑建造的能耗约占 20%。这意味着,每拆一次就会浪费 20%的能源。

如果我国建筑物平均寿命达到 100 年,能节约很多能源。”

赖明认为,中国在城镇化过程中,应尽可能推广绿色建筑。绿色建筑不仅可以节水、节地、节材,且能做到低能耗。然而,自上世纪 80 年代就开始推行的节能建筑,到如今依然没有全部推广。

“就技术而言,在我国南方和北方发展绿色建筑都没有大问题,但需要政策鼓励。绿色建筑的总投入确实高于现有建筑成本。如果出台鼓励政策,将减少能耗,节约土地,整体来说会更经济。”赖明说。

### 结合产业布局

赖明分析,城镇化对于很多地方来说是一个发展机遇,对吸引投资、拉动消费等都有利,但是应该做好顶层设计。如果城镇化不与产业布局结合,就会盲目造城。

九三学社自 2009 年开始调研城镇化实施中出现的各类情况。在调研中他们发现,我国面临着

资源短缺与环境承载力有限的巨大压力。粮与地、城市与乡村、区域之间差距在拉大。

在城镇化过程中,人口会如何变迁,公民素质会怎样变化,人口能否与产业匹配,这些都是问题。如果没有很好的规划和设计,很难健康发展。典型案例如鄂尔多斯康巴什新城,因为没有产业支撑,变成了空城。

进行产业布局也要根据各地自身的特点。赖明告诉《中国科学报》记者:“在成都、陕西、河南、广东等省调研时,我们注意到一个问题,各地城镇化千差万别,必须因地制宜。不是一份文件就能对全国各地的城镇化都给予全方位指导的,在城镇化的操作层面一定要各有特色。”

此前,学术界一直倡导“小城镇大战略”,但小城镇始终没有成为大战略。“我国下一步的城镇化,必须从产业布局入手。”赖明说。

### 改善生活环境

“实际上,城镇化不是造城,而是就业,让人们

## 我国拟在南极新建两个科学考察站

据新华社电(记者张建松、徐瑞)记者近日从国家海洋局获悉,为加强科学考察力度,我国计划在南极新建两个科学考察站。国家海洋局极地考察办公室政策与规划处处长徐世杰 4 月 9 日介绍,在东南极冰盖伊丽莎白公主地区,我国将新建一个内陆夏季站。在第 29 次南极科学考察中,我国科考队员已经顺利完成了新站的选址调研,建站工作即将有序展开。

据中国第 29 次南极科学考察队副领队孙波介绍,伊丽莎白公主地内陆夏季站所处周围地势平坦开阔,海拔高度 2621 米,距离中山站约 520 公里,距离昆仑站 715 公里,距离格罗夫山 85 公里。既可以为中山站通往昆仑站、格罗夫山、埃默里冰架区域考察提供中继支撑、应急保障以及航空地面支撑,同时也是进行地质、冰川、测绘、大气(气象)、地震、卫星遥感等科学考察工作的理想之地。

此外,我国还计划在南极新建一个常年科学考察站。据中国第 29 次南极科学考察队领队助理张体军介绍,在第 29 次南极科学考察中,我国科考队员已经在南极罗斯海区域维多利亚地和南极毛德皇后地进行了选址考察,主要内容是考察备选站址周围的地形、地貌、地质、水源、动植物等。

目前,世界各国在南极开展科学考察活动,通常都是在无冰区建立永久性或非永久性的考察站,并派遣越冬队员和度夏队员赴南极工作。截至目前,我国在南极已经建立了三个科学考察站,其中长城站、中山站是常年科学考察站,昆仑站是内陆夏季站。

## 中科院上海分院与复旦大学签署合作协议

本报上海 4 月 10 日讯(记者黄辛)今天,中科院上海分院与复旦大学合作协议签约仪式在复旦举行。中科院上海分院院长江绵恒、复旦大学党委书记朱之文、校长杨玉良等出席签约仪式。

江绵恒、朱之文为“量子材料联合实验室”揭牌。该联合实验室由复旦应用表面物理国家重点实验室和中科院上海微系统所信息功能材料国家重点实验室共建,目标是成为前沿物理化学学术创新高地。双方将在超导材料与器件、石墨烯、拓扑绝缘体等研究领域开展全方位深层次合作。

江绵恒表示,双方应站在国家战略发展的高度,在若干交叉、前沿方向和关系国计民生领域,共同凝练重大科技需求,共同开展原始创新和关键核心技术创新,为创新驱动发展提供坚实的知识基础和发展动力。

根据协议,双方将通过联合设置课程与课程开放、委托培养、联合培养、交流互访、学分互认等形式,共同培养科学研究和高技术发展的适用人才;将强化基础研究与应用研究方面的合作,通过共建联合实验室、联合研究中心、协同创新中心等科研联合体,共同申报、承担国家和地方重大科研项目;着力推进科研教育支撑服务平台合作,开展大型仪器设备、科学数据和文献信息资源共享与合作;将扩大高级科技人才和专家的兼职范围,鼓励高层次人才、高水平专家在“院—校”间双向聘;将建立“院—校”合作机制。

## 一批防控 H7N9 禽流感读物将出版

本报讯(记者张双虎)记者从中国政府网获悉,4月8日,国家新闻出版广电总局相关司局在京召开防控 H7N9 禽流感读物出版专题会,研究并部署了 H7N9 禽流感防控读物的出版发行工作。目前,人民卫生出版社、中国农业出版社、人民军医出版社等 6 家专业出版社正紧急安排相关选题的策划出版。

其中,人民卫生出版社将在一周内出版第一本防控 H7N9 禽流感的科普读物《人感染禽流感防治知识问答》,同时还将在出版面向基层医护人员《禽流感防治手册》和研究 H7N9 禽流感病理的专业著作,运用现代传媒技术出版一些音像制品和电子出版物。

科学普及出版社侧重大众科普的角度,正在策划出版一些防控 H7N9 禽流感的科普挂图、防控手册,将通过各级科协机构,及时发放到基层读者手中。中国中医药出版社将很快推出一本侧重于利用中医药方法防控 H7N9 禽流感的手册。



在好的环境中生活。”赖明告诉记者,“在城镇化过程中,一些地方把高污染、高能耗的落后产能转移到内地,这十分糟糕。”

实际上,化工产业不一定就是污染产业。赖明举例说,韩国釜山有一个化工厂,所有生产环节都进行循环利用,没有污水排放,余热全部回收,因而那里的人们生活得很快乐。而在我国台湾,很多人生活也很快乐,同样是因为生活环境好,而不是住在高楼大厦里。

正因为此,赖明认为:“只有规划好、建设好、协调好城镇发展,并使人们的生活环境得到改善,城镇化才有意义。”

## 科学时评

主持:张明伟 邱锐 邮箱:zhangm@stimes.cn

## 秒杀「红豆局长」不该画句号

卢荻秋

近日,河北省沧县决定免去邓连军县环保局党组书记职务,建议免去其环保局局长职务,提交人大常委会审议。此前,邓连军针对沧县张官屯乡小庄村“红色井水”事件,用“水煮红小豆”来解释,引起专家、网友持续质疑,被网友戏称为“红豆局长”。(4月8日《法制日报》)

沧县官方的免职消息十分简短,并未对作出免职决定的详细原因进行说明,但民众很自然地会将其与邓连军此前发表“水煮红小豆”的言论联系在一起。换句话说,在民众看来,沧县之所以作出这一决定,既是因为邓连军言论不当,引起公愤,也是为了回应舆论,平息众怒。这样的联想绝非捕风捉影,否则很难理解沧县何以偏袒舆论沸腾的时候免去邓的职务。

那么,接下来的问题就是,邓连军仅仅因为一言不慎而被免职是不是有些冤枉?假定邓连军是一个务实肯干、成绩卓著的环保局长,如果他对自已说错话深刻反省并向民众道歉,民意应该会宽容他;假定邓连军是个尸位素餐、无所作为的庸官,那么他早就该退出权力岗位,而不应该只为一句错话遭到免职。由此看来,沧县作出免职决定,仅仅是迫于舆论压力而作出的权宜之计,并没有认识到“红豆局长”的问题所在。

小庄村环境污染问题由来已久,20 多年来,村民不断采集水样,送到相关部门检测,或者向环保部门反映,但环保部门每年给出的检测结果竟然都是“达标”、“合格”。而事实情况是,800 多人的村庄已出现 30 名癌症患者,附近的养殖场牲畜喝了浅水井的水也陆续死亡。事发后,环保部和清华大学环保专家对小庄村的水质检测结果表明,该村井水中苯胺含量超出饮用水标准 70 多倍。

以上事实表明,“红豆局长”事件的实质在于,邓连军身为环保局局长却未能履行保护环境的职责。不仅如此,较长时间以来,他还对环境污染的“元凶”企业大开绿灯。如果仅仅将追责的矛头局限在他“水煮红小豆”的雷语上,是远远不能令人满意的。

由此,笔者认为,“红豆局长”虽然被秒杀,但当地环境污染问题却不应画上句号。政府部门应切实提高环境保护意识,不仅要彻查地下水事件的根源,对监管部门的失职渎职予以问责,还要立刻关停污染企业,依法惩处责任人,妥善做好赔付村民损失等事宜。