

科技日报

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY
www.stdaily.com 国内统一刊号 CN11-0078 代号 1-97

总第 11369 期 今日 8 版
2019 年 1 月 23 日 星期三

人工量子系统中量子纠缠新途径被发现

最新发现与创新

科技日报杭州 1 月 22 日电 (记者江耘 实习生洪恒飞 通讯员柯溢能)记者从浙江大学获悉,该校物理学系和量子信息交叉研究中心王大伟研究员同王浩华教授联合国内外多个研究团队,首次在人工量子系统中合成了反对称自旋交换作用,演示出利用手征自旋态制备量子纠缠的新方法。这项研究成果于 22 日发表在《自然·物理》杂志上。

“手征性是指物体和它的镜像不能重叠。好比左右手,互为镜面对称,上下叠放时却不重合。”王大伟解释道。德国理论物理学家洪特曾提出,由于原子之间的相互作用没有打破“左右对称”的形态,分子的定态应该是左手性和右手性分子的量子叠加态。然而实际情况是,左手性分子与右手性分子的量子叠加态极不稳定。

此项研究中,王大伟提出在超导量子比特系统中合成反对称自旋交换作用来研究手征自旋态的量子叠加和量子纠缠,通过周期性调制量子比特频率并对不同比特采用不同的调制相位,可以在通过腔连接在一起的比特之间合成反对称交换相互作用。这样不同手征态具有了不同的能量,自旋态的动力学演化体现了左手性与右手性。

反对称自旋交换作用又是如何产生量子纠缠的?这需要同时利用量子叠加和自旋的手征性演化。浙大物理学系博士生宋超分别将三个比特制备在 1 态、0 和 1 的叠加态和 0 态。整体而言,三个比特处于 100 和 110 的叠加态这一非纠缠态。这两个状态手征性演化方向相反,会变为 010 和 101 的叠加态。随即翻转第二个比特,就得到了 000 和 111 的叠加态,这就是一个典型的纠缠态。这种状态下,研究人员测量其中一个比特的能量值,另外两个即可确定为同一数值。

该成果将对研究量子磁性、提高多粒子纠缠态制备速度、利用手征自旋态进行量子计算等具有积极意义。

配了雷达,“雪龙”号为何还会撞上冰山

专家解释:船载雷达信号难以区分浮冰和冰山

本报记者 陈瑜

“雪龙”号在执行中国第 35 次南极考察任务期间,于北京时间 1 月 19 日上午 10 时 47 分,在阿蒙森海密集冰区航行中,因受浓雾影响,与冰山碰撞,无人受伤,船舶动力设备、通讯导航设备运行正常。

船只配备了用于识别障碍物的雷达,为何还会撞上冰山?一名有着南极海区航海经验的船长告诉科技日报记者,极区航行,船载雷达是有效的探测障碍物的手段,但这种手段也有弊端,比如根据反射回来的信号,难以区分浮冰、冰山。自然资源部在情况通报中也提到,“雪龙”号是在阿蒙森海密集冰区航行中。

“阿蒙森海海域是南极冰架崩解底部融化最强烈、前端崩解最活跃的地方。”北京师范大学全球变化与地球系统科学研究院院长程晓教授告诉记者,1 月 13 日至 20 日连续 8 天的卫星影像显示,该海域存在大量碎浮冰,夹杂有小型冰山,受沿岸下降风影响,浮冰整体向北漂移,对“雪龙”号航行产生一定影响。

对比该海域 2018 年同期卫星影像,程晓发现,2018 年该海域内浮冰较为稳定,多为大面积浮冰;2019 年破碎浮冰大增。天气条件方面,2018 年与 2019 年该海域内的云量变化均较大,但 2018 年天气条件较为稳定,因此海冰情况较为稳定,海冰边缘线较为清晰;2019 年天气条件较为强烈,导致海冰破碎度较高。

报道中同时提到,碰撞冰山是因为受到浓雾影响。

极地缘何会出现浓雾,这是大家关心的另一个问题。上述船长表示,环南极大陆常年存在的绕极地低压槽区,把大陆高压区团团围住,像一个封闭的生命禁区。低压槽内经常有绕极地气旋活动,同一时刻环极地可以存在 4—5 个以上中等强度以上的绕极地气旋,气旋会把西风带的暖湿气流带到高纬度寒冷海区,形成大面积海雾。当气旋过境或低压槽控制区域,容易出现浓雾(海雾)天气,严重影响航行安全。

该船长分析,南纬 55°—65° 之间,是西风带气旋和绕极气旋活动区域,风大浪高,靠

近岸浮冰和冰山较多,航行条件比较复杂。“冰山、浮冰、浓雾,三者叠加,更加增加了浓雾中冰区航行的风险。”

此次事故中,碰撞冰山时“雪龙”号船速为 3 节(约 5.56 公里/小时)。这样的航速会产生多大的冲击力,也是大家关注的问题。

该船长同时表示,不同船舶的巡航速度不同,一般经济航速是 10—15 节。3 节的速度比正常人走路的速度还慢,这已接近破冰速度,也是业内认可的安全速度。但他同时表示,虽然速度不快,但作为 2 万吨的破冰船,“雪龙”号由于惯性会产生不小的冲击力,碰撞会对船壳造成一定的损伤。

(科技日报北京 1 月 22 日电)



北京新机场 迎来“第一飞”

1 月 22 日 10 时 10 分,一架“奖状 680”校验飞机平稳降落在北京大兴国际机场西一跑道上,留下了第一道飞机轮胎印迹,意味着北京新机场第一场校验任务圆满完成,机场工程建设即将进入验收移交阶段。

新华社发(汪洋摄)

张锋团队成功开发“新款”基因剪刀

科技日报北京 1 月 22 日电 (记者张梦然)据英国《自然·通讯》杂志 22 日发表的一篇文章,美国麻省理工学院—哈佛大学博德研究所张锋团队报告了第三个可以编辑人类细胞基因组的 CRISPR-Cas 系统。实验中,CRISPR-Cas12b 系统比众所周知的 Cas9,表现出了对靶序列更高的特异性。

CRISPR 基因编辑技术被称为生命科学领域的“游戏规则改变者”,这一突破性技术

通过一种名叫 Cas9 的特殊编程的酶来发现、切除并取代 DNA 的特定部分,因此 CRISPR-Cas9 是一个多功能基因组编辑系统。

但 Cas9 却并非 Cas 蛋白家族中唯一一种 RNA 导向的核酸酶(即一种能切割 DNA 的酶)。除了 Cas9 之外,研究人员还发现了 Cas12a 和 Cas12b。Cas12a 已被开发成基因组编辑工具,而 Cas12b 尚未被完全开发,这其中至少有一部分原因是由于它嗜高温的特性。

张锋及其同事对 Cas12b 进行了研究,因为这种蛋白比 Cas9 或 Cas12a 更小,更容易通过病毒载体实现细胞间递送。但原始结构的 Cas12b 会切割双链 DNA 中的非靶标单链。为了解决这一问题,研究团队对 Cas12b 重新进行了设计,增强其在人体体温(37°C)下的活性。与 Cas9 相比,重新设计的 Cas12b 在细胞培养实验中对靶序列具有更高的特异性。

研究人员表示,想要将 Cas12b 改造成和

Cas9 一样应用广泛的工具,目前还有很多工作要做,但第三个潜在基因组编辑系统的出现,将会给全世界研究人员提供更多选择。

此前,CRISPR 因其巨大的商业价值引发了专利大战。美国专利商标局专利审判和上诉委员会 2017 年 2 月作出关键裁决之后,加州大学伯克利分校提起上诉,2018 年 9 月联邦巡回上诉法院维持判决,张锋所在机构继续占据上风。

脑控智臂机器人“哪吒”问世

科技日报天津 1 月 22 日电 (记者孙玉松 通讯员刘晓艳)临近春节,天津大学智能医学工程专业大一学生刘子恒用脑控机械臂握毛笔蘸墨一笔一划地写出“福”字后,惊喜地感叹自己仿佛长出了三头六臂。让他具有如此“神来之笔”的是天大自主研发国际最大指令集高速脑控智臂机器人“哪吒”。

传说中,勇敢的哪吒闹海之处就位于天

津的三岔河口;而今,哪吒的“三头六臂”在天津大学从神话变为现实。这台名为“哪吒”的脑控智臂机器人系统是天津大学神经工程团队自主研发的脑机接口(BCI)系列最新成果。该技术通过创立超短 SSVEP(200ms)和 P300 脑电波高效融合范式,设计时一频一相混合编码脑—机交互信息策略,针对极微弱脑电特征进行精细分辨与快速解码,创造了

目前头皮脑电 BCI 在线控制最大指令集(108)的世界纪录,最高信息传输速率达到 238bits/min。依托上述关键技术突破,“哪吒”机器人系统破译“执笔者”的脑电密码,将脑控笔画拓扑的视图像素指令映射转化为智能机械臂的 6D 空间坐标,在国际上首次实现了 BCI 信息输出方式由“拼”到“写”的重大变革。

下一步,脑控智臂机器人系统功能将进一步完善和拓展,对新一代人机混合智能与人机交互协作在临床医学等领域的发展与应用起到重要的推动作用。在航空航天与特种军事等场合,“哪吒”也将为特殊人群提供肢体约束环境下的“第三只手”,助他们关键时的一“臂”之力,以完成更多更复杂的工作任务。

福州智慧治水:守得住乡愁,看得见“颜值”

全面深化改革这五年

柯怀鸿 温锦胜
本报记者 谢开飞

冬日里的琴亭河串珠公园,两岸青葱榕树,影映水中;不时可见候鸟掠过水面,飞上树梢。

这里成了市民老林的“福地”,平日约一群老友或在步道上聊着家常,或围坐下棋。已年届七旬的他,在这里生活了大半辈子,见证这条河的变迁。“以前,这里是条淤积严重、水道黑臭,人们避而远之的‘病’河。”

2016 年,福州市委市政府全面启动城区水系综合治理工作,在全省率先成立城区水系联排联调中心,将城区内河水系治理和内涝防治从“九龙治水”向“统一作战”转型,取得显著成效;2018 年 11 月中旬,在财政部、生态环境部、住建部联合举办的评审中,福州脱颖而出,获评全国黑臭水体治理示范城区。

生态理念入心,乡愁与“颜值”和谐共生

福州是一座水城,共有 107 条内河,水网平均密度之大,全国罕见。这给福州带

来了灵气与活力,也承载着无数人的乡愁记忆。然而,由于城市化和工业化进程过快,基础设施跟不上,该市也患上城区内涝、水体黑臭等“城市病”,影响着市民的生产生活。

上个世纪 90 年代初,习近平总书记担任福州市委书记期间,前瞻性地提出了“全党动员、全民动手,条块结合,齐抓共治”的治水方略。

特别是,十八届三中全会全面深化改革以来,全国紧紧围绕建设美丽中国,深化生态文明体制改革,推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局。

多年来,围绕总书记的指示要求和中央的一系列决策部署,福州市坚持将“一张蓝图绘到底”,提出“九个有”的生态文明理念,让乡愁与“颜值”和谐共生;如致力于打造有自然弯曲的河岸,有深潭、有浅滩;有长得出水草、藏得住鱼虾的生态驳岸,有野趣、乡愁等的生态水系。

2017 年 3 月,福州市整合建设局、水利局、城管委等三大涉水部门,成立了城区水系联排联调中心,打破水系治理工作中“九龙治水”的困境,将排涝、调水、污水治理“集于一身”,实现一套预案、统一调度。

(下转第四版)

推进科体改革 放权赋权

5.2 亿元“转让费”!这是山东理工大学毕玉遂教授团队创造的成果转化额“中国记录”。成果接手方补天新材料公司以 5.2 亿元价格,获得前者新型无氟聚氨酯化学发泡剂 20 年专利独占许可使用权。这项成果,被国家知识产权局专家认定为属“颠覆性技术发明”,“解决了一个世界性难题”。

毕玉遂团队创造的中国纪录,成为山东理工大学探索科技体制改革,激发科研人能动性的最新证明。作为山东高校科研管理体制改革的试点之一,两年来,该校瞄准国内高校普遍存在的“重论文轻科研”导向,引才难、留才更难难题,大胆改革,设置“成果转化型教授”,设立“学术特区”,横向课题纳入职称评审条件,取消学院行政级别……这一系列突破性做法让该校的发明专利稳居山东高校前三位,并相继斩获六项国家科技进步二等奖,两项国家技术发明二等奖。

登上高考试卷的发泡剂

在新型聚氨酯化学发泡剂实验室,毕玉遂向记者展示了一种无色液体,“发泡剂是生产聚氨酯泡沫材料的重要原料,欧美国家已研发出第四代产品,但都含有氟氯元素。”摒弃了传统物理发泡思路,毕玉遂创造性的“另起炉灶”搞研发,最终研发出新型无氟聚氨酯化学发泡剂。去年,这一独创性成果登上全国高考语文试卷。

支持毕玉遂 15 年如一日,埋头研发的是该校的科研新政。按照新政,毕玉遂团队将独享 80% 项目收益权,即 4 个多亿。“我们大刀阔斧地改革,激励机制更多一些,步子迈大一些,就是鼓励越来越多的科学家富起来,产生示范效应。”接受科技日报记者专访时,山东理工大学党委书记吕传毅坦言,山东省科研体制改革政策出台后,我们又颁布了首批 6 个改革文件,加大政策倾斜力度。

这种倾斜,瞄准问题而来。比如研发“新型无氟聚氨酯化学发泡剂”期间,毕玉遂心无旁骛搞研发,一门心思促转化,按照之前政策,他的博士身份要被拿掉,但该校设立“学术特区”,特事特办,解决了其博士问题;又比如该成果核心发明人之的毕戈华在国外留学时中途退学搞起了研发。按照之前的评聘政策,他的学历不达标,可能一辈子提升无望。但“学术特区”将其引入教职,解决了身份问题。

破除“唯论文”紧箍咒

教学、科研和社会服务是高校教师的三大职责。但对年轻教师蒋兵来说,以往晋级所需论文指标成了“紧箍咒”;前不久,他加快淄博市煤炭企业转型升级的建议受到当地决策层重视,并在企业落了地。此举契合了该校“成果转化型教授”的条件,1982 年出生的蒋兵得以拿到晋升高级职称的门票。

吕传毅告诉记者,学校将教师岗位分为教学型、科研型、教学科研型、成果转化型四类,在管理和考核上不搞“一刀切”,让教师人尽其能。尤其是开创性的“成果转化型教授”,侧重以学术价值和社会贡献为考核导向。这种做法,与去年科技部、教育部、人社部等部门清理“唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项”的导向一脉相承。

在很长一段时间里,山东理工大学交通与车辆工程学院车辆工程系主任张学义

破除「唯论文」紧箍咒,做好成果转化也能评教授

本报记者 王延斌
通讯员 马文哲 陈兆磊

教授发现,车辆在夜间行驶或泥泞道路上行驶时,发动机转速降低,发电机输出电压低导致车辆照明灯变暗,而车辆在白天平坦道路上行驶时,发电机输出电压高,车辆用电设备经常烧坏,这就是“低速灯不亮,高速烧灯泡”弊病。

“30 多年来,我就干了一件事。”张学义教授告诉科技日报记者,攻克上述难题,便有了国家技术发明二等奖的诞生。在研发了第一代皮带式永磁恒压发电机之后,他又带领团队研发了离心式、飞轮式、涨紧轮式多类永磁恒压发电机,而这些成果都已在实践中得到应用。

如今,作为团队负责人,他享受到山东理工大学“首席专家负责制”的红利,在配备人才、科研立项上“说了算”,在经费管理中,更加灵活,“打酱油的钱可以买醋了”。

放权、宽松,成了山东理工大学科研体制改革的关键词之一。但这种宽松,并不是没有边界的。前一阶段,该校在新一轮聘用时,对 117 位考核不合格的教师予以高职低聘。吕传毅说,改革是“动奶酪”的事情,需要有激励,有考核,让每一位科研人员都有压力,有动力。



1 月 21 日晚,第二十五届自贡国际恐龙灯会在四川省自贡市彩灯公园开幕。图为观众在灯珠中感受其科技元素。

新华社记者 江宏景摄

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY



扫一扫
关注科技日报

本版责编:
王婷婷 孙照影
本报微博:
新浪@科技日报
电话:010 58884051
传真:010 58884050