

科技日报

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY

2024年11月4日 星期一 科技日报社出版 国内统一连续出版物号 CN11-0321 代号 1-97 总第12844期 今日8版

我科学家揭示量子相干与量子功关系

最新发现与创新

科技日报合肥11月3日电(记者吴长锋)记者从中国科学院合肥微尺度物质科学国家研究中心杜江峰、荣星等人基于固态单自旋量子体系,对量子系统中的最大可提取功开展了系统实验研究。实验表明,通过提升量子系统的相干,可以有效提升量子态中的最大可提取功。该成果日前发表在《物理评论快报》上。

在热力学研究中,理解一个系统能够被提取出多少功,具有十分基础且重要的意义。针对这一问题,理论研究者提出了量子系统在循环么正演化下的最大可提取功这一物理量,并于近期指出量子相干对于最大可提取功的重要作用。然而,实验上尚缺乏对这两个重要物理量关系的检验和展示,其主要原因是有效测量最大可提取功具有相当的挑战性。

本研究中,科研人员为避免使用复杂的量子态层析技术,发展了利用辅助比特测量最大可提取功的方法,并基于金刚石氮-空位(NV)色心体系,展示了对最大可提取功的高效精确测量,成功分离出了相干和非相干的部分。实验通过检测一系列量子态的相干最大可提取功,表明相干最大可提取功会随着量子相干增加而增加。

南海浮起“超级碗”

——我国自主研发的第一座圆筒型FPSO诞生记

创新故事

◎本报记者 操秀英

“3、2、1,启动油井!”随着指令发出,水下机器人缓缓开启南海深处的采油树。原油经“海基二号”预处理后,来到2.5公里外的“海葵一号”,高擎的火炬将天然气徐徐点燃。9月19日,“海葵一号”正式投产。它是我国自主研发的第一座,也是亚洲首座投入应用的圆筒型FPSO,每天能处理约5600吨原油,可供90万辆小汽车同时使用。

“我们一定要打破垄断,把能源的饭碗牢牢端在自己手里!”6年前,中国海洋石油集团有限公司(以下简称“中海油”)研究总院工程研究设计院开始自主研发圆筒型FPSO时,首席工程师李达的话掷地有声。而今,这只“超级能源碗”已在珠江口盆地海域浮起。

巧镶“花边” FPSO全称为“浮式生产储卸油装置”,是集原油生产、储存、外输等功能于一体的海上原油加工厂。2018年,中海油规划采用“深水导管架平台+FPSO”模式,对位于南海东部海域的流花11-1/4-1油田进行二次开发。

选用什么样的FPSO呢?这个家伙既要“胃口大”,又要经济划算,还要足够“坚强”,能在台风多发的南海深水海域“扎根”。经综合考虑,圆筒型FPSO成为首选方案。但是,当时圆筒型FPSO设计完全由一家国外公司垄断,而设计能抵御恶劣台风侵袭的圆筒型FPSO,更是没有先例。

“难度再大,也要走通这条路!”那一年,李达带领研发团队下定决心,要为中国海量身定制自己的“超级碗”。

确定“碗”的大小,是第一道难题。大家规划了多个尺度方案,进行周期性运动仿真评估。他们试图避开波浪主频,获得更好的船体运动,但屡试屡败——南海台风下陡峭的波浪会与“碗”发生奇怪的相互作用,剧烈的摇摆



亚洲首座圆筒型FPSO“海葵一号”。

李浩伟摄

如影随形。

“不能让操作人员在过山车环境下工作!”李达对“碗”的运动方式始终不满意。

经历无数个不眠夜与思路碰撞后,李达突发灵感——为什么不在阻尼板上做文章?

“如果储油量决定了它是一个又笨又重的‘碗’,那我们就给它增加阻尼,构建阻尼对波浪激励的压倒性优势,做一个稳固的‘碗底’,不就可以站稳了?”李达一说,大家恍然大悟。

就这样,团队成员“变身”为工艺师,设计出2.4米高的阻尼板,像镶“花边”一样将其安置在“碗底”。他们又在阻尼板上加上了锯齿状的凸起,进一步释放波浪能量,提升阻尼板抑制升沉运动的能力。

最终,研发团队成功设计出一座直径72米、高度约90米,最大储油量达6万吨的圆筒型FPSO,它被命名为“海葵一号”。

系牢“裙带”

确定主尺度和样式后,如何系牢“海葵一号”,成为另一道难题。

这是我国首次在南海部署如此规模的FPSO。“海葵一号”承受的载荷是南海常规船型FPSO的两倍多,其10万吨级的排水量与一艘大型航空母舰相当。要想让它按照设计工况要求,在百年一遇的超强台风面前“寸步不移”,绝非易事。

解决定位的通常做法是给FPSO系上“裙带”。按此方法,常规船型FPSO只需要9根系泊缆,而这只“超级碗”则需要21根,将导致工程造价大幅上涨。

“能否换种材质做‘裙带’,用更轻更有弹性的聚酯绳代替钢缆?”系泊资深工程师易从带领团队多方调研。

之前,“深海一号”项目曾试用过单根国产聚酯绳。这一次,团队开展了更大力度的国产化论证,建立测试标准,对产品的设计、制造、测试等多个环节进行严格把关,确认了用聚酯绳代替钢缆的可行性。

与此同时,大家根据锚地的实际情况,模拟各种海况,不断优化“海葵一号”的系泊点方案。“在确保稳定和安全生产条件下,我们成功地将系泊缆数量降至12根。”易从说。

团队并没有止步于此。他们又结合海底环境特点,调整不同位置的聚酯绳参数,将西北侧的系泊缆全部换为国产的聚酯绳,为“海葵一号”系上中国“裙带”。

“裙带”问题解决后,设计团队顺势打开全新的思路,开展锚链、监测控制设备、工艺处理设备、泵、电缆等10余件(套)国产化设备的定向攻关,将流花11-1/4-1二次开发项目的装备自主化率从80%提高到90%。

如今,12根超过2500米长的高强度系泊缆,将“海葵一号”牢牢系住,让其稳稳矗立在台风肆虐的南海之上,可

连续运行15年不回坞。

一步合龙

2022年3月,“海葵一号”在青岛开工建设。它由近60万个零部件构成,结构极其紧凑。从设计角度看,它已经足够精致、高效、智能。

但设计团队还有个执念——一定要拿出适合中国海域和中国船厂的制造方案,解决工期长的难题。

全球范围内在役的6座圆筒型FPSO,最长建造周期是5.5年。此前,我国受外方公司委托建造圆筒型FPSO“企鹅”,耗时4年多。“‘海葵一号’的建造周期至少要再缩短一半!”李达暗暗下定决心。

面对制约建造效率的关键因素——对接合龙工作量大、周期长,结构工程师苏云龙牵头对建造合龙开展专题研究。

他们打破以往自下而上、分块零敲两步走的合龙惯例,创新性提出“分开建造一快速合龙”的解决方案,即上部组块、工艺甲板 and 支撑立柱作为一个整体,下部船体与主甲板作为另一个整体,这两者建造完成后再接体对接,实现一步合龙,从而大幅提升建造效率。

还能不能更高效?“我们一个一个步骤来,一点一点细节抠。”苏云龙笑称,“发际线又上移了。”

功夫不负有心人。团队又推敲出船体建成后快速出坞方案,极大地节省了时间和资源。最后,“海葵一号”制造过程用时仅25个月。

“海葵一号”与深水导管架平台“海基二号”协作,成就了我国首个深水油田二次开发项目,将流花油田生产寿命延长近30年;同时,也标志着我国全面掌握了超300米深水油气工程一体化开发技术,开创出深水油田经济高效开发的全新模式。

在今年6月召开的全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会上,习近平总书记强调,扎实推动科技创新和产业创新深度融合,助力发展新质生产力。

“海葵一号”的全自主独立设计建造,不仅盘活了已经生产几十年的老油田,还带动了我国海洋油气开发工程装备产业链的高质量发展。”李达说,“未来,我们将助力打造更多‘国之重器’,为发展新质生产力、保障国家能源安全作出更大贡献!”

弘扬科学家精神·大家小事

◎本报记者 马爱平

“北京8号”是20世纪60年代后期至70年代中期华北平原的主栽品种之一,打破了亲本取材和育成品种地域性的限制。它的幕后功臣,便是我国著名小麦遗传育种学家、中国科学院院士庄巧生。

1971年,庄巧生在中国农业科学院作物科学研究所(以下简称“作物所”)北京怀柔柔县庙城小组蹲点。这里是怀柔小麦主产区,布有进行小麦品种试验的“北京8号”示范田。

对“北京8号”,庄巧生倾注了深厚的情感。每天天一亮,年过半百的他就直奔小麦试验田,围着“北京8号”示范田转来转去,认真挑选单株,希望对它进行复壮,经常一干就干到日落。

见他在田间时而记载,时而凝视,时而弯下腰用手轻轻拨动麦秆、试探麦秆弹性……点上的同志无不钦佩地说:“庄老师这是给小麦品种‘相面’呢!”

除了庙城小组,半山区和北部山区还分设沙峪公社和琉璃庙公社两个点。当时,这些地区是小麦种植新区。由于种植经验缺乏,加之地势较高、气候严寒、土壤较贫瘠、河滩地沙性强,小麦生产出现不少问题。为了更好地给小麦品种“相面”,庄巧生便组织了田间调查。彼时,基点没有交通工具,大家笑称,调查主要靠“11路”——步行。山区路不好,有时上坡,有时下坡,有时过山涧,有时过小溪,有时还要摇摇晃晃地过列石。

“那时吃的是‘派饭’。有一次我和庄先生在琉璃庙公社后山铺大队一户人家吃‘派饭’,吃的是杏树叶棒渣粥,估计是发酵过的,有点酸,还有点苦味,不易嚼烂,我感到很难咽下。庄先生牙齿不好,我想会更难,便小声问庄先生怎么样,他回答:‘还行!’”每逢想到此情此景,作物所研究员赵双宁都感慨,“庄先生为解决当地小麦生产问题,不辞辛苦,认真调研,为我们作出了榜样!”

对自己的一生,庄巧生曾这样写道:“我一生只做了两件事:一是育成的十来个优良小麦品种在生产上得到应用;二是编了几本与小麦或育种有关的专著,为国家科技事业留下一些历史记录。仅此而已,微不足道。”

同为作物育种学家,中国科学院院士谢华安对庄巧生的敬佩之情溢于言表:“我深知这些工作与成果的来之不易!”



人物简介 庄巧生(1916年—2022年),我国小麦遗传育种学科的主要奠基人之一,毕生致力于新品种选育与研究,为国家粮食安全、种业科学发展作出了卓越贡献。他主持育成“北京8号”“北京10号”“丰抗8号”等高产抗病冬小麦优良新品种,累计推广约4亿亩。他带头改进育种方法,主编的《中国小麦品种改良及系谱分析》等专著为提高全国作物育种理论水平发挥了积极作用。他曾获全国科学大会奖、国家科技进步奖一等奖和二等奖、何梁何利基金科学与技术进步奖等,并被授予新中国成立60周年“三农”模范人物荣誉称号。

(图片由本报记者王小龙制作)

《中国区域创新能力评价报告2024》发布

科技日报讯(记者陈瑜)11月2日,《中国区域创新能力评价报告2024》(以下简称《报告》)发布。《报告》显示,2024年广东区域创新能力依然保持第1位,连续8年居全国之首;江苏超过北京居第2位,北京居第3位,浙江和上海依然排名第4位和第5位。进入前10名的省份还有山东、安徽、湖北、湖南和陕西,其中,陕西上升1位跻身全国前10。

自1999年以来,中国科技发展研究小组已经连续25年对全国31个省(自治区、直辖市)创新能力进行评价分析。

中国科学院大学教授、中国科技发展研究小组组长柳卸林说,2024年中国区域创新能力分析基于2022年的统计数据,区域分布呈现新特点。

首先,整体创新格局趋于稳定,部分追赶省份进步明显。从排名变化情况来看,2024年排名上升的省份有8个,其

中,天津排名上升6位,辽宁和山西均上升5位,创新转型效果明显;排名下降的省份有13个,其中,青海下降5位,创新能力排名下降的态势尚未扭转。其次,领先格局基本稳定。2024年广东、江苏、北京、浙江、上海和山东的区域创新能力综合得分在40分以上,具有明显的领先优势。此外,追赶地区的差异性和排名波动依然较大。不同省份创新实力、创新潜力和创新效率差异较大。

“从排名看,区域分层特点更加明显。”中国科技发展研究小组成员高太山在解读《报告》时表示,前10名呈现3+3+3+1的特点;11—17名,“腰部”地区更集中、趋同;18—21名,辽宁、河北、吉林、山西处于追赶关键位置;22—27名旗鼓相当,差距极小;28—31名短板相对明显。

与此同时,领先地区的集聚和区域带动性更强。“广东、江苏、北京分别在珠三角、长三角、京津冀的‘火车头’地位更加突出。”高太山说。

神舟十八号载人飞行任务取得圆满成功

科技日报北京11月4日电(杨欣 李欣媛 记者付毅飞)记者从中国载人航天工程办公室获悉,11月4日1时24分,神舟十八号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆。2时15分,神舟十八号航天员叶光富、李聪、李广苏全部安全顺利出舱,健康状况良好。神舟十八号载人飞行任务取得圆满成功。

0时34分,北京航天飞行控制中心通过地面测控站发出返回指令,神舟十八号载人飞船轨道舱与返回舱成功分

离。之后,飞船返回制动发动机点火,返回舱与推进舱分离,返回舱成功着陆,担负搜救回收任务的搜救分队及时发现目标并抵达着陆现场。返回舱舱门打开后,医监医保人员确认航天员身体状况健康。

记者从东风着陆场获悉,本次搜救回收任务采取“空中搜救航天员,地面处置返回舱”模式。返回舱着陆前,空中分队接收到机载定向仪信标信号,5架直升机归零飞行;地面分队各小组根

据预报落点搜索前进。接到落点坐标后,空中分队率先到达返回舱着陆点上空,并组织降落。处置队员有序开展便携站架、无水册检测、警戒区建立、开舱门等工作,医监医保团队人员和处置队员协助3名航天员依次出舱,将航天员抬送至对应的医监医救车内。

至此,“80后”乘组太空之旅圆满结束。航天员叶光富重返“天宫”的圆梦征程完美收官,刷新中国航天员在轨驻留时间的纪录,成为我国首位累计飞

行时长超过一年的航天员。航天员李聪、李广苏的首飞之旅圆满完成。

神舟十八号载人飞船于2024年4月25日从酒泉卫星发射中心发射升空,随后与天和核心舱对接形成组合体。3名航天员在轨驻留192天,在此期间进行了2次出舱活动,刷新了中国航天员单次出舱活动时间纪录,完成空间站空间碎片防护装置安装和多次货物出舱任务,先后开展了舱内外设备安装、调试、维护维修等各项工作,为空间站长期稳定在轨运行进一步积累了宝贵的数据和经验;还在地面科研人员密切配合下,完成了涉及微重力基础物理、空间材料科学、空间生命科学、航天医学、航天技术等领域的重大空间科学实(试)验。

年科技人才、卓越工程师、大国工匠、高技能人才。

要进一步优化高等教育布局,发挥高水平研究型大学基础研究的主力军和重大科技突破的策源地作用,加快建设中国特色、世界一流的大学和优势学科。要分类推进高校改革,聚焦高校人才培养特色,建立科技发展、国家战略需求牵引的学科设置调整机制和人才培养模式,研究型大学侧重科教融合,应用型高校突出产教融合,职业技能型高校强调校企合作、职普融通。要超前布局人工智能、量子技术、生物技术、新能源、新材料等急需学科专业,加强基础学科、新兴学科、交叉学科建设和拔尖人才培养,着力加强创新能力培养,增强人才培养与经济社会发展需求的适应性和匹配度。(下转第三版)

以全面深化改革撬动高校科技创新能力提升

学习贯彻党的二十届三中全会精神

◎闾明坤 刘文杰

党的二十届三中全会通过的《中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定》提出,教育、科技、人才是中国式现代化的基础性、战略性支撑。必须深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,统筹推进教育科技人才体制机制一体改革,健全新型举国体制,提升国家创新体系

整体效能。

高等教育是科技第一生产力、人才第一资源和创新第一动力的重要结合点,如何通过进一步全面深化改革提升高校科技创新能力,更加有效服务国家重大战略需求,支撑中国式现代化,是摆在高校面前的一项重大而紧迫的课题。在全面深化改革中提升高校科技创新能力,可以从以下三方面着手。

第一,深化不同类型高校人才培养模式改革,支撑高水平科技自立自强。高等教育作为建设教育强国的龙头,承担着人才培养和科研创新的重要职能,

是促进新质生产力发展的关键力量。我国拥有世界上规模最大的高等教育体系。据统计,截至2024年6月,全国高等学校共计3117所,其中普通本科高校1308所、高职(专科)学校1560所。只有不同类型高校各展其长、差异发展、办出特色,才能培养出符合经济社会高质量发展需要的各级各类人才。高等教育要根据科技发展新趋势,增强人才培养赋能高质量发展的靶向性,建立和完善不同类型人才培养模式,努力培养造就更多大师、战略科学家、一流科技领军人才和创新团队、青