

## 新型蒸发冷却技术让超算中心安全降温 无需风扇空调 节能40%以上

### 最新发现与创新

科技日报北京11月28日电(记者陈磊)随着“云时代”的到来,大型数据中心和超级计算中心成为全球关注热点,但散热这一技术瓶颈也制约其发展。今天,记者从中科院电工所获悉,该所经过4年多攻关,将蒸发冷却技术成功应用于超级计算设备中,完成3套样机和1套商业运行产品制造,月底将完成系统测试正式移机中科院网络中心。此外,研究者还实现了浸

泡和表贴式自循环蒸发冷却服务器和个人PC的应用示范,使冷却系统本身达到节能降噪甚至零功耗无噪音的标准。

“大型超算中心冷却能耗相当于一个小型电站,运营电费惊人,我们设计的冷却系统能够部分或全部取消风扇和精密空调。”中科院电工所研究员阮琳说,从首套产品的实测结果看,蒸发冷却技术在超算上的应用可以使PUE值控制在1.3以内,比全球技术最好的冷却系统综合节能40%以上。

其实,这只是蒸发冷却技术开辟的全新应用领域

之一。中科院电工所自1958年就致力于研究发电机蒸发冷却技术,并在多个水电站应用。蒸发冷却技术是基于相变换热原理的新型冷却技术,利用绝缘性能良好的液体冷却介质的汽化潜热来吸收传递热量,直接冷却发电机发热部件,达到迅速、高效的冷却目的,有安全可靠、温度均匀、节省材料等特点。

在科技部“十一五”科技支撑计划的支持下,2011年12月和2012年7月,安装在三峡地下电站的两台800兆瓦量级蒸发冷却水轮发电机分别正式交付中国长江电力股份有限公司三峡电厂并网发电。(下转第三版)

中国新闻名专栏

### 时政简报

□ 李克强会见罗马尼亚总统伯塞斯库时强调以长远眼光推进中罗、中国—中东欧合作实现互利共赢,共同发展

□ 李克强会见罗马尼亚议会参议长安东内斯库和众议长兹戈内亚

□ 李克强分别会见黑山总理久卡诺维奇、马其顿总理格鲁埃夫斯基、斯洛文尼亚总理布拉图舍克、阿尔巴尼亚总理拉马

□ 李克强在罗马尼亚议会发表演讲时强调让中罗友好合作乘风破浪,扬帆远航

□ 李克强参观华为罗马尼亚公司

□ 李克强抵达塔什干出席上海合作组织成员国总理第十二次会议

(均据新华社)

### 为您导读

○ 国际新闻  
手机摔碎了不着急 新技术可让它自愈 (2版)

○ 科技改变生活  
如何有效根治城市内涝顽疾? (4版)

○ 科技之谜  
ISON彗星的那些“传说” (5版)

# 习近平在山东考察时强调 认真贯彻党的十八届三中全会精神 汇聚起全面深化改革的强大正能量



11月27日下午,习近平在山东省农业科学院智能化温室了解农业科技创新情况。新华社记者 谢环驰摄

● 企业是创新主体,掌握了一流技术,传统产业也可以变为朝阳产业

● 要给农业插上科技的翅膀,按照增产增效并重、良种良法配套、农机农艺结合、生产生态协调的原则,促进农业技术集成化、劳动过程机械化、生产经营信息化、安全环保法治化,加快构建适应高产、优质、高效、生态、安全农业发展要求的技术体系

新华社济南11月28日电 中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平近日在山东考察时强调,全面深化改革,对全面建成小康社会、实现中华民族伟大复兴意义重大而深远。学习贯彻党的十八届三中全会精神,是当前和今后一个时期全党全国的重大政治任务,各级党委务必以高度的责任感和求真务实的作风抓紧抓好,把思想和行动统一到中央决策部署上来,汇聚起全面推进改革开放的强大正能量。

初冬的齐鲁大地,寒气袭人。11月24日至28日,习近平在山东省委书记姜异康和省长郭树清陪同下,来到青岛、临沂、济宁、菏泽、济南等地,深入革命老区、企业、科研院所、文化机构等,考察经济社会发展情况,推动党的十八届三中全会精神学习贯彻。

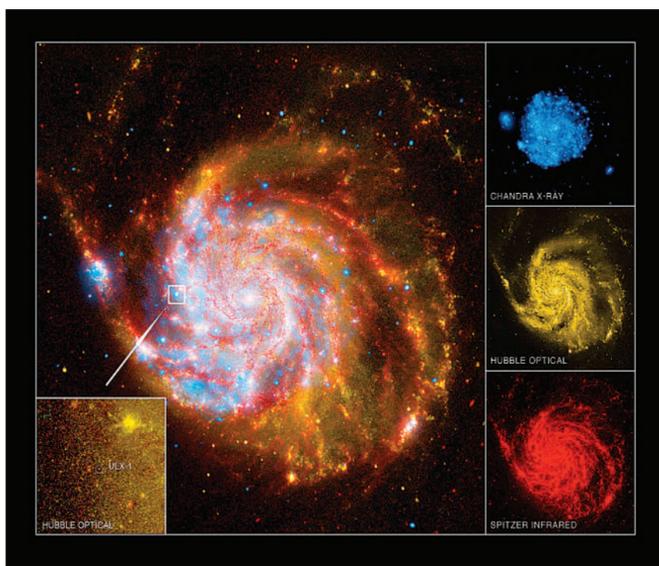
临沂是革命老区,为中国革命胜利作出了重要贡献。25日上午,习近平来到华东革命烈士陵园,向革命烈士纪念馆敬献花篮,参观沂蒙精神展,听取沂蒙地区革命战争历史介绍,并会见了当地先进模范和当年支前模范后代代

表。他深情地说,我一来到这里就想起了革命战争年代可歌可泣的峥嵘岁月。在沂蒙这片红色土地上,诞生了无数可歌可泣的英雄儿女,沂蒙六姐妹、沂蒙母亲、沂蒙红嫂的事迹十分感人。沂蒙精神与延安精神、井冈山精神、西柏坡精神一样,是党和国家的宝贵精神财富,要不断结合新的时代条件发扬光大。

临沂交通便利,货物物流。习近平来到金兰物流基地,视察物流信息中心,考察物流运输企业。他同管理物流人员和装卸工亲切交谈,详细了解物流业运行过程和成本效益,问他们还有哪些问题需要政府帮助解决。习近平指出,物流业一头连着生产,一头连着消费,在市场经济中的地位越来越凸显。要加快物流标准化信息化建设,提高流通效率,推动物流业健康发展。

25日下午,习近平来到临沭县曹庄镇朱村,观看这个抗战初期就建立党组织的支前模范村村史展,了解革命老区群众生产生活。(下转第三版)

## 科学家测定X射线极亮天体黑洞质量



左图 X射线极亮源M101 ULX-1位于漩涡星系M101的一个悬臂上,M101距离地球2200万光年。右图 X射线极亮源M101 ULX-1的概念图。

科技日报北京11月28日电(记者李大庆)多年以前,当天文学家观测到在几千万光年以外的地方有“X射线光度极高的天体”时,曾很兴奋,但谁都说不清其极亮的本质是什么。中科院国家天文台刘继峰研究员率领的国际团队确认了其中心天体是一个质量和恒星可媲美的黑洞,从而完成了对X射线极亮源动力学质量的首次成功测量。国际同行称赞此成果“夺取了这个领域的圣杯”。相关论文刊登在今天出版的《自然》上,并刊登评述文章。

自上世纪90年代,特别是两颗造价分别为16亿美元和7亿欧元的钱德拉X射线空间望远镜和XMM-牛顿X射线天文卫星投入使用后,天文学家陆续在遥远星系中发现了一批X射线光度极高的天体。但是国际天文和天体物理界对这类X射线极亮源的本质却是众说纷纭。如果能通过动力学方法测定系统中心黑洞的质量,不仅可以解决争论,还能增进人们对黑洞形成、黑洞辐射机制的理解与认知。

中心黑洞距离我们十分遥远(通常为几千万光年),同时X射线照射黑洞吸积盘而产生的光污染也非常强,因此测量极其困难。目前欧美学者已多次利用世界上最先进的8—10米级光学/红外望远镜进行长时间观测,但这些

尝试均未获得成功。刘继峰团队通过精心设计研究方案,巧妙选取有特色的天体目标,成功申请到位于夏威夷的8米大型双子望远镜以及10米凯克望远镜各20小时的观测时间,在三个月的时间跨度上对漩涡星系中X射线极亮源M101 ULX-1进行了研究,确认其中心天体为一个质量与恒星可媲美的黑洞。这个黑洞双星系统位于2200万光年之外,是人类迄今发现的距离地球最遥远的黑洞双星;同时,新的观测现象难以被黑洞吸积的“经典”研究结果所解释,这显示它突破了现有理论框架的范畴。

## 新方法可观测宇宙中最冷物体

科技日报讯(记者刘霞)据物理学家组织网11月28日(北京时间)报道,玻色-爱因斯坦凝聚物(BEC)是宇宙中最冷的物体。它们也非常脆弱,即使一个光子都可以加热并破坏它们,迄今为止,科学家们一直认为无法同时测量并控制这种不可思议的物质形态。最近,英国和澳大利亚科学家组成的科研团队提出了一种新方法,不仅能最好地测量BEC的状态,还能消除因观察而产生的某些加热。相关论文发表在11月28日的《新物理学报》上。

BEC是一簇被冷却到绝对零度之上100纳开尔文的原子,在这一温度下,每个原子都失去了自己的个性,所有原子表现得就像一个粒子一样,也可以说是超原子。因此,对于研究与原子有关的物理现象(例如探测原子结构)来说,它们几乎是完美的选择。

测量BEC最好的方式是用非共振光,这种光会被原子反射而不是像共振光那样被吸收后再发出。非共振光的波长与那些会被原子吸收再释放的光的波长迥然不同,因此它对BEC造成的破坏会少很多,使BEC更容易测量。然而,非共振光会导致某些自发辐射,这种辐射会产生加热并破坏BEC。

“这就好像你试图检查冰箱是否工作,打开冰箱门却不想让冷空气出来一样。一点点热都会破坏BEC,迄今最先进的成像设备即使只给BEC照一次像也会破坏它,实验学家已经证明,BEC能在不受破坏的情况下成像的次数屈指可数。”该研究的主要作者、英国诺丁汉大学的迈克尔·哈希说:“但是,我们的研究将使得它们能多次成像,而且持续时间更长。”

而且持续时间更长。”

他们研制出了一种过滤器和反馈系统来控制这种加热效应,形成了对BEC的纯冷却。过滤器能抵消测量它们的光流所造成的破坏,不仅能剔除测量中的“噪音”,最好地测量BEC的状态,还能在测量中消除由于观察而产生的某些加热。

哈希说:“研究的重要意义在于我们打开了一扇窗,让科学家们能窥见世界上最冷的物体,观察以前看不到的与BEC有关的现象,并早日实现其潜在应用。”未来在基础科学领域的运用包括,精确测量重力的原子激光器,研究黑洞释放出霍金辐射的模型等,被军方用来探测潜艇、井下储仓和其他危险,并且也能识别隐形物体。

玻色-爱因斯坦凝聚物真是比林黛玉还要娇气百倍,用“捧在手里怕摔了,含在嘴里怕化了”来形容也毫不为过。看到这里,不禁要问:这一如此脆弱的物体,它的研究价值到底在哪里?细看文中所述的众多潜在应用,最吸引人的当属“识别隐形技术”了。且不说隐形技术已经足够神秘,而对这一神秘现象的识别就显得更加令人眼球,这只是这一“不堪一击”的宇宙中最冷的物体,应用起来得加多少小心呢!

## 把握好深化科技体制改革中的四个重要关系

柯立平

### 深入学习贯彻三中全会精神

党的十八届三中全会审议通过了《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》(以下简称《决定》),其中对深化科技体制改革也做出了明确部署,为今后一个时期科技改革发展指明了前进方向。认真学习领会三中全会关于深化科技体制改革的重要精神,需要把握好四个重要关系。

#### 市场导向与政府支持的关系

使市场在资源配置中起决定性作用和更好发挥政府作用,这是三中全会《决定》提出的一个重大理论观点。这不仅是经济体制改革的核心问题,也是科技体制改革的核心问题。

政府和市场都是推动科技进步和创新的重要力量,都是配置科技资源的重要途径,但政府

和市场发挥作用的侧重点不尽相同。在基础研究、前沿技术研究等上游环节,政府要发挥主导、引导作用;在推广应用、产业化等下游环节,市场的地位和作用凸显。对事关国计民生、国家安全和公共利益的重大研究领域,政府要给予重点支持;对产业属性较强、市场前景明确的开发性研究领域,就要以市场为主。

《决定》明确提出,“健全技术创新市场导向机制,发挥市场对技术研发方向、路线选择、要素价格、各类创新要素配置的导向作用”,“打破行政主导和部门分割,建立主要由市场决定技术创新项目和经费分配、评价成果的机制”。由此可见,在配置具有经济活动属性的“创新资源”方面,市场的作用将是“决定性”的。一项技术成果能否转化为具有竞争力的产品和服务,要由市场来做出“选择”。对于提升产业竞争力来讲,核心技术的作用固然重要,但是如果技术不能由企业转化为具有市场价值的产品和服务,再高精尖的技术也是白搭。

强调市场的重要地位,并不意味着政府就无所作为,除了支持基础前沿研究、为全社会提供科学研究的“公共物品”之外,当下更具现实意义的问题是,政府如何能使市场更好地发挥“技术创新导向作用”。转变政府职能,意味着管住“闲不住”的手,打破行业垄断,放宽市场准入,营造公平竞争的市场环境。同时要灵活运用各类创新政策工具,解决“市场失灵”问题。这些方面如果能够突破,将为新形势下科技与经济有效结合开辟新的发展空间。

#### 企业主体与协同创新的关系

企业是经济活动的基本单元,直接参与市场竞争,能够敏锐把握市场对创新的需求,是“市场丛林”中的“主角”,是无庸置疑的“技术创新主体”。

然而,企业创新能力薄弱,已经成为提升

我国产业竞争力的“木桶短板”,尽管有庞大的产业体系,有低成本的优势,但是创新能力强的企业还是太少,被形容为“有星星、少月亮、没太阳”,既缺乏能够依靠创新抢占竞争制高点的大企业,也缺乏有利于中小企业创新发展的土壤和环境。

《决定》提出,“建立产学研协同创新机制,强化企业在技术创新中的主体地位,发挥大型企业创新骨干作用,激发中小企业创新活力,推进应用型技术研发机构市场化、企业化改革”。

强调产学研协同创新,这是基于当前大量创新资源、创新人才集聚在大学和科研院所的现实情况。这种协同创新机制的构建,还是要坚持“产”为主导,只有企业为主导,才能准确把握创新方向,有效整合产学研力量。国家重大科技项目,凡是产业目标明确的,要由有条件的企业牵头实施。(下转第三版)

