

法国托卡马克装置创下聚变反应新纪录

科技日报北京5月8日电(记者张佳欣)据物理学家组织网7日报道,法国的超导托卡马克装置“WEST”创

下聚变反应新纪录:该设备注入了1.15吉焦的能量,将约5000万摄氏度的热聚变等离子体维持了创纪录的6

分钟。

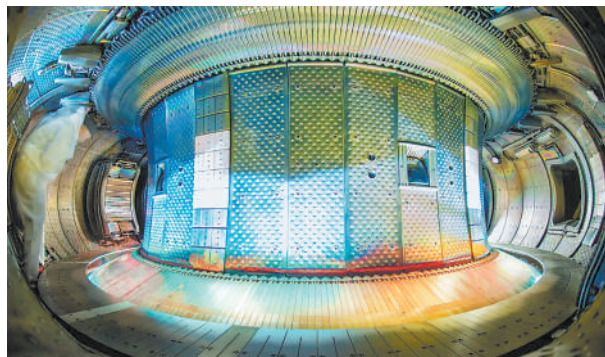
WEST是核聚变研究人员用来将极热等离子体封闭在一个具有强磁场的环形容器内的大型装置。新纪录是利用WEST装置中的钨环境实现的。钨可以承受高温,并且不吸收氘,而氘是聚变反应的关键燃料。研究人员利用WEST装置内独特的X射线探测器,改进了对等离子体辐射特性的测量。此次实验中,能量比以前增加了15%,密度增加了1倍。

研究人员表示,在长达6分钟的过程中,他们测量了核心等离子体的电子温度。整个实验中,电压维持在

4kV,而电子温度达到了近5000万摄氏度。

WEST与国际热核聚变实验反应堆(ITER)有很多共同点。ITER位于法国南部,在WEST附近。建成后,ITER将成为世界上最大的能够自我维持燃烧等离子体的托卡马克装置。

与此同时,其他设施也在进行实验,其中WEST可帮助研究人员解决维持燃烧等离子体(商业聚变能的核心)的复杂问题。目前,涉及钨的相关研究仍面临挑战,而WEST的实验将有助于更好地了解聚变反应堆的优化条件。



法国托卡马克装置“WEST”内部的钨环境。聚变反应新纪录就是在这里创造的。
图片来源:物理学家组织网

发展技术与改善民生成普京新任期“关键词”

今日视点

◎本报驻俄罗斯记者 董映璧

5月7日,俄罗斯新一届总统普京在克里姆林宫宣誓就职,开启其第五个总统任期。舆论认为,未来6年,普京将领导国家努力实现技术独立,解决人口与贫困等民生问题,将俄罗斯建设成为一个经济自给自足的大国。

多项措施促进技术独立

普京在就职演说中称,俄罗斯人民的利益和安全高于一切,俄罗斯的命运只能由俄罗斯自己决定。分析人士称,乌克兰危机爆发后,西方对俄实施了前所未有的经济、技术制裁,严重影响了俄经济发展和技术进步。为此,普京新任期将实施多项措施促进技术独立。

第一,减少对进口的依赖。到2030年,要将俄高技术产品和服务在本国市场所占份额增加50%,非原料、非能源产品出口至少增加三分之一,重点领域投资额增长70%。未来6年,在涉及公民健康、粮食安全等领域拥有关键技术,生产更多的消费品和其他商品,在机床、机器人、运输、无人驾驶、航空、海洋、数字经济、新材料和化学等领域实现经济主权和技术独立。

第二,发展数字经济。这一计划将在“数字经济”国家项目内实施。到2030年,拨款7000亿卢布,在经济和社会领域所有关键部门建成数字平台。引入最新数字技术、机器人和工业自动化技术,把俄国内超级计算机的总容量至少增加10倍,将俄建设成世界上工业机器人数量领先的25个国家之一。

第三,培养专业人才。俄年青一

俄罗斯计划大力发展数字经济,未来将引入最新的数字技术,以及机器人和工业自动化技术,预计到2030年在经济和社会领域的有关键部门建成数字平台。

图片来源:视觉中国

代正在成长起来,到2030年,20岁至24岁的公民人数将增加到830万,到2035年将增加到970万。目前,最重要的是如何将这些青少年培养成未来各自领域的专业人士,以满足21世纪经济领域的劳动力需求。为此,俄将实施“人才”和“俄罗斯青年”国家项目,到2028年,为高科技行业培训100万名专家。到2030年建成40座大学城,新建100个科技园区,将国家和企业在科技研发领域的投资总和增加一倍以上,使其占国内生产总值的比例达到2%。

第四,重视人工智能。俄已颁布人工智能发展战略和俄罗斯科技发展战略。政府、人工智能联盟和俄科学院将制定一种机制,确保俄科学家能够访问现有和正在建造的超级计算机。对在人工智能领域从事科研和实践活动的高校学生提供使用计算基础设施的特殊优惠政策。大力培养人工智能领域

的科研人才,特别是在人工智能教研领域领先的高校,要扩大该领域硕士研究生培养课程,并通过联邦预算提高学习基础人工智能课程的大学生入学率。未来6年,俄要在该领域实现自给自足,并且拥有强大竞争力。

优先解决民生问题

新任期普京政府内政的优先方向是解决民生问题。为此,普京在今年的国情咨文中提出了一系列措施。

首先是应对人口危机。这一问题将在“家庭”国家项目内解决。俄目前有3个或3个以上子女的家庭超过200万个,多子女大家庭将成为常态。未来6年内要实现出生率稳步增长。为此,政府将为低出生率地区划拨高达750亿卢布的资金,“母亲资本”计划至少延长至2030年。此外,将生育二胎的家庭的减税额度提高一倍,并提高

针对三胎及多胎家庭的减税优惠。到2030年,俄公民的平均预期寿命应由现在的73岁至少提高到78岁,随后再提升至80岁。

其次是解决贫困问题。目前,俄9%的人口处于贫困状态,这一问题将在俄“长寿和积极生活”国家项目内解决。普京希望在2030年前将贫困率降至7%以下,将最低工资翻一番。

第三是兴建交通基础设施。俄交通基础设施的发展,在很大程度上确保了近年来各地区旅游业的发展,并为俄罗斯经济提供了新动力。2024年,政府计划把莫斯科和喀山之间的高速公路延伸到叶卡捷琳堡,2025年延伸到秋明。未来6年,俄计划建造50多条城市环路和更多的高速公路。到2030年,至少对75个机场的基础设施进行现代化改造,将空中运输强度增加50%,使航空旅行变得更为普及。



科学家制成世界上最纯净的硅

可用于构建高性能量子比特设备

科技日报北京5月8日电(记者张梦然)英国曼彻斯特大学与澳大利亚墨尔本大学合作,研制出一种超纯净硅,可用于构建高性能量子比特设备。这也是为可扩展量子计算机铺平道路所需的基本组件。发表在最新一期《自然·通讯材料》杂志上的研究成果,有望定义和推动量子计算的未来。

曼彻斯特大学先进电子材料教授理查德·库里表示:“这是一项有可能为人类带来变革技术的关键一步,它让人们有能力处理大规模数据,并能找到解决复杂问题的方法,例如应对气候变化和医疗保健等领域的挑战。”

硅是经典计算的基础材料,被认为是可扩展量子计算机的关键解决方案。在过去的60年里,科学家一直在学习如何设计硅以使其发挥出最佳性能。但在量子计算中,这一切都成了问题。

天然硅由3种不同质量的同位素组成——硅-28、硅-29和硅-30。其中硅-29约占硅的5%,会引起“核触发”效应,导致量子比特丢失信息。

在最新研究中,科学家提出一种新方法,能够去除硅中的硅-29和硅-30同位素。这种方法制成的硅将成为大规模制造量子计算机的完美材料,并且同时具有高精度。这是世界上最纯净的硅,为创建100万个量子比特提供了宝贵途径,这些量子比特甚至可制成针头大小。

这项新技术为可扩展量子设备的发展提供了清晰的路线图,并为构建可靠的量子计算机奠定了基础。其有望在人工智能、安全数据和通信、疫苗和药物设计以及能源、物流和制造等领域带来重大技术革新。

量子计算机与经典计算机完全不同,为其寻找合适的材料,也成为目前热门的研究方向。科研人员寻找了很多材料,比如石墨烯、金刚石、超导体、磁体……当然,构筑经典计算机的硅也是理想材料之一。不过从自然界中直接提取的硅有硅-28、硅-29、硅-30三种稳定的同位素,其中只有硅-28被认为是较为理想且纯净的量子计算材料。所以,要利用熟悉的硅,就需要提纯。科研团队在提纯的路上努力,让量子计算机离我们近一些,更近一些。

总编辑 卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

全球可再生能源发电量占比超30%

科技日报北京5月8日电(记者刘震)据英国《新科学家》杂志网站7日报道,全球能源智库Ember最新报告称,得益于太阳能和风能发电快速增长,2023年全球可再生能源发电量首次超过全球总发电量的30%,创历史新高。

报告指出,绿色电力占全球总发电量的比例从2022年的29.4%跃升至2023年的30.3%。这主要得益于风能和太阳能的快速增长。可再生能源发电的其他部分由水力、核电和生物能源等提供。

报告显示,太阳能是迄今增长最快的电力来源,其发电份额从2022年的4.6%增加到2023年的5.5%。此外,太阳能和风能的发电量一直在稳步增加。2000年风能和太阳能发电量仅占全球总发电量的0.2%,如今已达到创纪录的13.4%。

化石燃料的发电份额从2022年的61.4%下降到2023年的60.6%,但由于总体能源需求增长2.2%,导

致化石燃料的总发电量略有上升。核能提供了9.1%的电力,与2022年持平。

Ember公司的汉娜·布罗德本特表示,风能和太阳能部署的进一步激增意味着,即使电力需求在增长,化石燃料发电量预计在2024年将下降,这标志着化石燃料发电份额开始进入长期下降通道。



太阳能的快速增长改变了世界电力结构。
图片来源:英国《新科学家》杂志网站

光镊阵列成功操控单个多原子分子

科技日报北京5月8日电(记者刘震)精确控制单个多原子分子有望为诸多领域带来巨大突破。然而,实现这一挑战的关键在于如何完全控制分子的内部量子态和运动自由度。在一项最新研究中,美国哈佛大学物理学家首次成功将单个多原子分子捕获在光镊阵列内,并以超过90%的保真度直接且无损地对光镊阵列中单个

分子成像。相关论文发表于新一期《自然》杂志。

将原子冷却到极低温度可以控制它们的能量状态,可催生并促进原子钟等技术发展。物理学家猜测,对分子实施同样操作可能会产生类似结果。但事实证明,由于旋转和振动等额外因素,对分子进行同样控制面临极大挑战。科学家此前已经能够控制某些只

有两个原子的分子,但对拥有更多原子的分子还没有办法控制。在最新研究中,科学家找到了成功控制拥有三个原子的分子的方法。

研究人员首先将几个分子隔离在冷却至略低于0.0001开尔文的真空室内,然后用光镊阵列将它们分离,从而能对单个分子进行操控。随后,他们用另外一束激光操纵单个分

子进入所需要的量子基态,从而控制其振动、旋转和核自旋。接着他们再次对分子进行成像,以了解更多关于操作结果的信息。结果显示,他们能以超过90%的保真度直接且无损地对光镊阵列内的单个分子成像。研究小组认为,最新技术可用于其他三原子分子,为多原子分子研究开辟了新途径。

“阿尔法折叠3”来了

极大提升对蛋白质—分子结构的预测能力

科技日报北京5月8日电(记者张梦然)《自然》8日报道了结构生物学最新进展——阿尔法折叠3的问世。

它能以高准确率预测蛋白质与其他生物分子相互作用的结构。这种用计算机解析蛋白质与其他分子复杂相互作

用的能力,将拓展人们对生物过程的理解,并有望推动药物研发。

阿尔法折叠于2020年问世,它和迭代版阿尔法折叠2能根据蛋白质的氨基酸序列预测其3D结构。之后的阿尔法折叠一多聚体则推动了蛋白质—蛋白质复合物的预测。不过,扩大单一深度学习模型能预测的复合物范围一直很难,因为不同类型的特异性相互作用差异太大。

此次最新模型由谷歌深度思维以及同是谷歌旗下的人工智能药物公司Isomorphic Labs研发。由于阿尔法折叠2模型的深度学习架构和训练系统得到大幅提升,研发团队如今可以对一

个统一框架内大量生物分子系统的结构进行更准确预测。阿尔法折叠3能预测蛋白质与其他蛋白质、核酸、小分子、离子、修饰蛋白质残基的复合物,以及抗体—抗原相互作用。预测准确性显著超过当前预测工具,包括阿尔法折叠一多聚体。

研发团队认识到这一新方法还存在一些局限性,比如约4.4%的结构会出现不正确的手性(一种对称特性),或是幻觉导致“飘带”(一种常见的蛋白质二级结构元素)的出现减少。他们补充道,准确率进一步提升需要生成一个很大的预测集并对预测结构进行排序,而这会产生额外的计算成本。

能穿透血脑屏障的纳米颗粒面世

科技日报北京5月8日电(记者刘震)美国迈阿密大学科学家研制出一种能穿透血脑屏障的纳米颗粒。临床前研究表明,装载了两种靶向线粒体药物的纳米颗粒,可以有效地缩小乳腺癌和脑转移瘤的大小。相关论文发表在最新一期《美国国家科学院院刊》上。

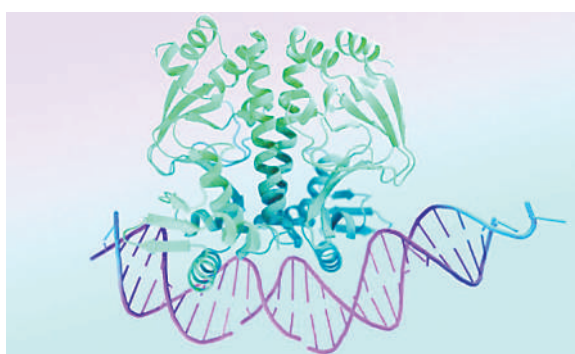
脑转移瘤是一种源于乳腺癌、肺癌和结肠癌等实体瘤的继发性肿瘤。一旦癌症侵入大脑,治疗难度就会大大增加,部分原因在于血脑屏障的存在。血脑屏障是一层几乎不可穿透的膜,它将大脑与身体的其他部分分隔开来。

纳米颗粒是由之前开发的一种可生物降解聚合物制成。新的抗癌方法将这种纳米颗粒和两种针对线粒体的药物——Platin-M和Mito-DCA结合

了起来。

Platin-M是经典化疗药物顺铂的改良版。顺铂通过破坏快速生长的细胞内DNA来杀死癌细胞。但肿瘤细胞可以修复DNA,这导致其对顺铂产生耐药性。鉴于此,团队对该药物进行了改造,将其靶点从构成染色体和基因组的核DNA转移到线粒体DNA,从而得到Platin-M。线粒体是细胞的能量来源,且没有更大基因组的DNA修复机制。而Mito-DCA则靶向被称为激酶的线粒体蛋白并抑制糖酵解(糖酵解是另一种能量产生方式)。

团队测试了这种专门的载药纳米颗粒,发现部分纳米颗粒能够抵达大脑,可缩小乳腺癌和乳腺癌细胞的大小。这种纳米颗粒有望在未来同时治疗转移瘤和原发性肿瘤。



阿尔法折叠3通过准确预测蛋白质、DNA的结构以及它们如何相互作用,改变了人们对生物世界和药物发现的理解。
图片来源:深度思维/Isomorphic Labs