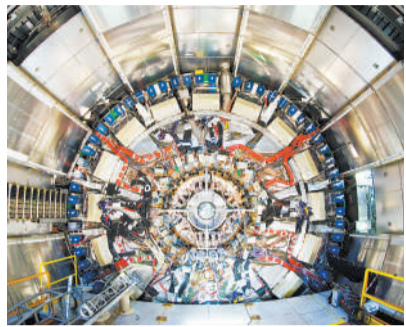


迄今最精确顶夸克质量值测得

有助改进粒子物理学标准模型计算

ATLAS探测器。
图片来源:ATLAS实验官网

科技日报北京7月18日电(记者刘震)借助大型强子对撞机(LHC)上紧凑缪子线圈(CMS)合作组和超环面仪器实验(ATLAS)合作组独立测得的15个不同的结果,欧洲核子研究中心(CERN)科学家获得了迄今最精确顶夸克质量值。研究团队指出,新的顶夸克质量值将能够改进粒子物理学标准模型的计算,帮助科学家们更好地理解希格斯玻色子性质的量子修正等问题。相关研究发表于近日《物理评论快报》杂志。

科学家认为,夸克是一种不能再

分割的基本粒子。目前已知的夸克包括上夸克、下夸克、粲夸克、奇异夸克、底夸克和顶夸克6种,其中顶夸克是已知最重的基本粒子,也是寿命最短的粒子之一。

顶夸克于1995年首次发现,估计其质量介于151GeV/c²(GeV为十亿电子伏特)到197GeV/c²之间。自此,科学家一直在积累更多数据,希望获得更精确的顶夸克质量值。科学家认为,尽可能深入地解顶夸克的质量,有助于更好地测试粒子物理学标准模型。此外,科学家对宇宙稳定性的认识也取决于对希格斯玻色子和顶夸克质量的综

合认知。

CMS合作组和ATLAS合作组迄今已汇集了15个不同的顶夸克质量测量结果。在最新研究中,英国格拉斯哥大学马克·欧文教授领导的团队,结合这15次测量结果,获得了迄今最精确顶夸克质量值:172.52±0.33GeV/c²,总不确定度为0.33GeV,比此前最精确测量值还精确31%。

欧文指出,顶夸克很有趣,其质量是质子的184倍,几乎和金原子一样重。精确测量其质量可以为科学家提供关键信息。

科技日报北京7月18日电(记者张梦然)德国亥姆霍兹-德累斯顿-罗森多夫中心、开姆尼茨工业大学、德累斯顿工业大学和于利希工业中心联合团队合作开发出一种超材料,材料中的圆柱域不仅可存储单个比特,还可存储整个比特序列。发表在最新《先进电子材料》的这一成果,为研发新型数据存储器和传感器、神经网络的磁性变体铺平道路。

圆柱域在物理学上是薄磁层中的一种微小圆柱形区域。它的自旋(即在材料中产生磁矩的电子固有角动量)指向一个特定方向,会产生与其部分不同的磁化强度。这在自旋电子学领域有巨大应用价值。

而畴壁是相关应用中又一个关键概念,它是磁性材料中相邻磁畴之间的过渡区域。在当前试图实现的磁存储技术中,精确控制畴壁中的自旋结构至关重要,因为它的瞬时逆时针方向可直接用于编码比特。目前的硬盘轨道宽度为30—40纳米,比特长度为15—20纳米,在邮票大小的表面上可容纳大约1TB数据。团队试图通过将存储扩展到三维,来克服这种数据密度限制。

磁性多层结构是控制畴壁内自旋结构的一种有潜力的方法。团队此次使用了钴和铂交替层,由钎层隔开,并将它们沉积在硅晶片上。由此产生的超材料,是合成的反铁磁体。它的特点是垂直磁化结构,其中相邻的层块具有相反的磁化方向,从而使整体磁化呈现净中性。

新系统的巧妙之处在于,人们可专门控制层的厚度,从而控制它们的磁性。这使研究团队能调整合成反铁磁体的磁性行为,使整个比特序列都可存储在尺寸仅为100纳米左右的微小圆柱域,而不像以往仅仅单个比特。

该成果开辟了一个很有前景的应用方向:人们将以可控、快速和节能的方式,沿着这些磁性数据高速公路进行信息传输。

本文的新材料之所以别具潜力,是因为它属于一种磁性多层结构,可以通过组合不同的材料和层厚来调整磁能。这就让科学家能自如控制合成反铁磁体的磁性。其不仅仅为更高效数据存储提供了新概念,还将在磁电子学中发挥潜力,譬如开发出全新磁阻传感器或自旋电子的元件。未来的神经网络,同样需要复杂的磁性纳米体,从而实现像人脑一样处理数据。

新型超材料打造数据「高速公路」

有望推进神经网络磁性变体研发

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

专家认为——

保住1.2%土地 就能阻止“第六次生物大灭绝”

今日视点

◎ 本报记者 张梦然

在《科学前沿》近期发表的一篇创新性文章中,全球科学家联合展示了如何通过保护地球表面的一小部分,来保护地球的生物多样性。这项计划经济实惠且可行,将使人们能够保护最濒危的物种免于灭绝,为地球上的野生动植物提供保障。

地球上大多数稀有物种要么分布范围非常狭窄,要么密度非常低,或者两者兼而有之。研究团队此次聚焦于对稀有物种的分析,进而发现:如果人们能保住大约1.2%的地球表面,就可能阻止地球“第六次生物大灭绝”。

地球已历经5次“生物大灭绝”

地球生命已历经5次由极端自然现象引起的生物大规模灭绝事件。2022年初,许多专家发出警告:第六次生物大灭绝危机可能正在发生。

而这一次,完全是由人类活动造成的。

美国夏威夷大学马诺阿分校和法国巴黎国家自然历史博物馆的生物学家曾在《生物学评论》杂志上发表研究报告,对这一持续灭绝事件的证据进行了全面评估。研究指出,物种灭绝率的急剧增加和许多动植物种群数量的下降,是有据可查的。据统计,自1500年以来,地球可能已经失去了其200万种已知物种的7.5%—13%,即惊人的15万—26万种物种。

不幸的是,随着“科学否认”在现代

社会的一系列问题上站稳脚跟,很多人否认第六次灭绝发生的可能;还有人将其视为一种新的自然进化轨迹;一些人甚至傲慢地认为,生物多样性的定义应符合人类的利益。

但利益由谁来定义?夏威夷大学马诺阿分校教授罗伯特·考伊强调说:“人类是唯一能够大规模操纵生物圈的物种。相比其它动物,我们也是唯一能对未来和地球生物多样性有意识作出选择的物种。”

为应对危机,各种保护举措已开始并取得了成功。但这些举措并不能涵盖所有物种,似乎也很难扭转物种灭绝的总体趋势。

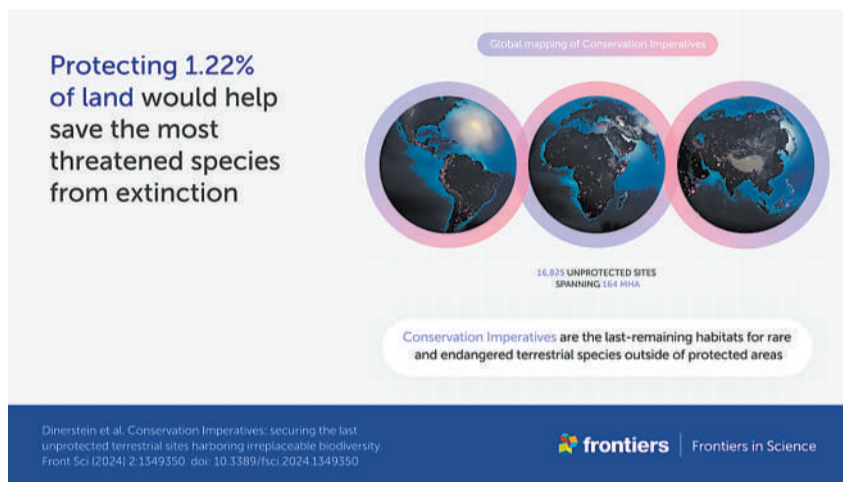
识别出最关键“保护要务区”

为了实现保护目标,2018—2023年期间,又有120万平方公里的土地得到保护。但这些新的保护区是否有效地保护了生物多样性?

科学家首先利用6层全球生物多样性数据,绘制了一份覆盖范围广阔的地图。通过将这层数据、现有保护区地图以及部分土地覆盖分析相结合,再利用卫星图像识别稀有和濒危物种的剩余栖息地,科学家第一次识别出目前最关键、未受保护的生物多样性区域。

他们将这些区域称为“保护要务区”。这份全球蓝图可以帮助各个国家和地区在更局部的层面上规划保护工作。

“保护要务区”包括16825个地点,覆盖约1.64亿公顷土地,是4700多种濒危物种的家园。这些物种位于世界上生物多样性最丰富但又受到威胁的



保护1.22%的土地将有助于拯救最濒危的物种免于灭绝。

图片来源:《科学前沿》

生态系统中,不仅包括依赖大型完整栖息地的哺乳动物和鸟类,如菲律宾的塔玛拉和印度尼西亚苏拉威西岛的西里伯斯冠猕猴,还包括分布范围有限的两栖动物和珍稀植物物种。

这些“保护要务区”,其实非常接近目前已在受保护的区域,这意味着它们很容易被纳入现有保护区,或较容易找到其他保护濒危物种的方法。如果得到充分保护,可防止目前能预测到的所有灭绝事件。

为后代留下充满活力的地球

科学家没有忽略计算这种保护的成本。他们利用14年来数百个土地保护项目的数据,并考虑到所征用土地的类型和数量以及特定国家的经济因素,建立了成本估算模型。这些数字是近

似值,因为存在多种土地购买或长期租赁方案(每种方案的成本不同)。原住民,对“保护要务区”具有管辖权的社区和其他民间社会成员,需共同决定哪种方案最适合。

研究估计,在未来5年内,保护热带地区的“保护要务区”每年将花费约340亿美元。这不到美国GDP的0.2%,不到全球化石化燃料行业年度补贴的9%,也只是采矿和农林业每年收入的一小部分。

保护野生动植物也是遏制和扭转气候危机的关键。保护生物多样性意味着保护地球的森林覆盖率。森林是碳汇:通过保护富含碳、野生动植物丰富的森林地区,既保护了濒危物种,也保护了人类。

正如项目团队科学家所言:人们将子孙后代留下什么?最重要的是:一个健康、充满活力的地球。

100英寸纳米透明屏幕面世

价格仅为传统OLED屏的十分之一

纳米透明屏幕能清晰显示图像细节。
图片来源:美国趣味科学网站

科技日报北京7月18日电(记者刘震)据美国趣味科学网站17日报道,韩国机械与材料研究所(KIMM)科学家使用一种新型薄膜材料,成功研制出100英寸纳米透明屏幕(NTS)。该屏幕纤薄如人的头发丝,能够以丰富的色彩和清晰的光线显示图像细节。科学家希望这项研究未来能够带来更物美价廉的透明电视。

研究团队指出,该透明屏幕除了外观轻薄且可以弯曲外,用户也可以根据需求调整其透明度:透明度最低时,屏幕能够显示出最精确的细节。该屏幕

对光也有很强的反射能力,当强大的投影仪发出的光束照射屏幕上时,会产生清晰的图像。

研究人员表示,该NTS采用卷对卷工艺制造而成,其中薄膜用二氧化钛微粒处理。这些二氧化钛纳米粒子不仅让NTS经久耐用,还提高了薄膜的光学质量,这意味着投影到其上的图像仍能保持清晰。该薄膜还层叠有一种名为聚合物分散液晶(PDLC)膜的晶体聚合物,向晶体施加电场可以调整PDLC的透明度。当用户想要在屏幕上看到更多细节

时,屏幕会变得更不透明。

研究人员补充说,购买传统OLED(有机发光二极管)屏幕的费用为1亿韩元(约7.2万美元),但新屏幕的价格仅为前者的十分之一。因为新屏幕的制造过程相对简单。而且,新屏幕对高温或低温都具有很强的耐受性,这意味着其既可以在室内使用,也可以在室外使用。

研究人员结合纳米材料、纳米制造技术和现有信息科学技术,研制出了NTS。未来他们将不断提高NTS的质量,推动透明屏幕的普及。

新催化剂能使氢气和化肥同步产出

科技日报讯(记者刘震)德国波鸿鲁尔大学和杜伊斯堡-埃森大学的科学家们发现了一种新型催化剂,能够促进将氨转化为氢气和肥料前体亚硝酸盐的化学反应。相关研究论文发表于最新一期《德国应用化学》杂志。

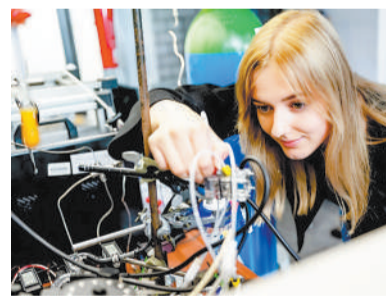
此前,生产氢气和生产肥料分属于不同的化学过程。研究人员解释说,氢气的生产通常是通过电解水实现的,而为了实现可持续性,这个过程需要依赖可再生能源。此外,氢气的运输方式主要有液态和气态两种,但氢气只有在-253℃的极低温度或高压下才会变成液体,因此其运输难度相对较大。替代方案是在生产现场将氢气转化为氨(NH₃),因为氨在-33℃时即可液化,而且其能量密度高,更便于运输。使用时,科学家通过反向哈伯-博施反应,将氨转化为氢气和氢气。

由于氮气的化学键非常牢固,所以氨很容易转化为氮气,却很难转化为亚硝酸盐。研究人员面临的挑战是找到一种合适的催化剂。经过实验,他们证明多金属催化剂适用于这

一目的。

研究人员结合反向哈伯-博施反应与水的二次电解,使用气体扩散电极,并在该反应中添加了多金属催化剂。结果显示,氨和水发生反应时,产生亚硝酸盐和氢气。该反应可将87%的转移电子用于转化成亚硝酸盐,而且这一过程中氢气产量会加倍。亚硝酸盐可以进一步加工成肥料。

该研究首次证明这两个化学过程可以在实验室规模上结合使用,但要实现工业规模生产,还有很长的路要走。

研究人员解释实验原理。
图片来源:物理学家组织网

不规律睡眠增加患糖尿病风险

科技日报北京7月18日电(记者张佳欣)美国布列根和妇女医院领导的一项新研究发现,睡眠时间不规律与患糖尿病的风险增加有关。其中,睡眠时间不规律的人患糖尿病的风险比同龄人高出34%。研究认为,保持稳定的睡眠有助于预防2型糖尿病。相关论文17日发表在《糖尿病护理》杂志上。

2型糖尿病影响着全球近5亿人,是导致死亡和残疾的十大主要原因之一。到2050年,2型糖尿病患者数量预计将增加一倍多,达到13亿。这种形势凸显了糖尿病预防策略创新的必要性。

这项新研究分析了英国生物库研究中超过84000名参与者的加速度

计(一种监测运动的手表类设备)数据,以调查睡眠与2型糖尿病之间可能的联系。参与者的平均年龄为62岁,最初没有糖尿病。他们连续7个晚上佩戴加速度计。研究人员对参与者进行了大约7.5年的随访,主要通过医疗记录来跟踪糖尿病的发展情况。

研究人员发现,在调整了一系列风险因素后,睡眠时间越不规律,糖尿病风险越高。这种关联在睡眠时间较长、糖尿病多基因风险评分较低的个体中更为明显。

数据显示,与睡眠模式有规律的参与者相比,睡眠不规律的参与者(即每日睡眠持续时间平均变化超过60分钟)患糖尿病的风险高出34%。

打破“不可预测”传说——

神经网络工具可提前预警海洋神秘巨浪

科技日报北京7月18日电(记者张梦然)《科学报告》18日发表的一项研究介绍了一种神经网络工具,能最多提前5分钟预测海上异常巨大的神秘海洋波浪——“疯狗浪”的产生。这种海浪此前被认为是“不可预测”的。该工具能用于为船舶和近海平台提供预警,让这些场所工作的人员能够寻求庇护,执行紧急停机,或采取机动措施把即将到来的巨浪影响最小化。

“疯狗浪”是一种比普通海浪高数倍巨型海浪,其随机出现,形成原因目前尚无定论,发生前往往也没有明显征兆。即使对经验丰富、水性绝佳的人来说,突如其来的“疯狗浪”也非常危险。

美国马里兰大学团队开发的这个工具由一个神经网络构成,该网络经过训练可区分海洋波浪有无后继“疯狗浪”。团队用于训练该神经

网的数据库中,包含了美国和太平洋岛屿海岸附近172个浮标的1400万段30分钟的海面高程测量样本。他们使用这个神经网络工具,利用来自相同浮标的4万个海面高程测量构成的另一个数据集来预测“疯狗浪”的出现。

团队发现,他们的神经网络工具能正确预测75%在未来1分钟内出现的“疯狗浪”和73%在未来5分钟内出

现的“疯狗浪”。这一工具还能以75%的准确率,预测未来1分钟内出现在未包含于训练数据集中的两个浮标附近的“疯狗浪”,这表明该工具可在新的地点展开预测。

通过结合水深、风速和波浪位置数据,团队表示可以进一步改进该神经网络工具预测的准确性和提前预警的时间,未来还可预测将至浪的高度或可能出现的时间。