

激光冷却造出零下273℃中性等离子体

科技日报北京1月7日电(记者刘震)据美国《新闻周刊》网站近日报道,科学家利用激光冷却,创造出温度达到零下273℃的中性等离子体,其比太空深处温度还要低。这一成果发表于《科学》杂志,显示了极端环境下(比如白矮星和木星中央)等离子体的新的可能性。

一般认为,激光可用于加热,但其实也可用于冷却物理系统。在实验中,英国莱斯特大学的汤姆·基利安和同事使用10台不同波长的激光器来冷却中性等离子体。等离子体是在固

体、液体和气体之后,物质的第四种基本状态,它通常在极热的地方(比如太阳内)产生。

研究人员先用一组激光器蒸发金属,这些激光器捕获并冷却了一组原子。然后,他们用第二组激光电离这些超冷气体,激光脉冲将这些气体转换成等离子体,这些等离子体迅速膨胀然后消散。

基利安解释说:“如果一个粒子(原子或离子)正在移动,我用一束激光来抵消它的运动,当该粒子从激光束中散射出光子时,就获

得了动量来减慢速度。诀窍在于确保光子始终从与粒子运动相反的激光中散射出来。”

1999年,基利安在美国国家标准与技术研究所进行博士后研究,开创了从激光冷却的气体中创造中性等离子体的电离方法。此后,他一直在寻求让等离子体更冷的方法,最新研究让他20年的追求成为现实。目前,他们正努力制造更冷的等离子体。

基利安说:“我们将尝试开发新的温度探头来测量更冷的温度。如果能在不让密度变

得太低的情况下,将温度降到足够低,该系统将形成结晶等离子体——维格纳晶体,据信白矮星中心的离子以这种状态存在。”

基利安表示,当科学家研究出如何冷却原子气体时,就打开了“超冷世界”的大门,这使他们能将原子气体冷却到绝对零度(零下273.15℃)高出百万分之一摄氏度左右,“在此处,量子力学开始发挥作用”。通过研究超冷等离子体,有望回答有关物质在高密度和低温的极端条件下如何表现的基本问题。

发现新物理学 揭示细胞秘密 确定太空任务——

《科学》预测2019年科学大事件

今日视点

本报记者 刘震

新年伊始,美国《科学》杂志网站在近期的报道中,对2019年科学领域即将发生的大事件进行了预测,其中包括揭示细胞内部的秘密、发现新物理学、确定下一个太阳系探测任务等等。

聚焦极地冰层

如果你想了解不断变暖的地球的未来,可以把目光投向极地。今年,两个国际科研团队将远征两极。

从今年9月到明年10月,德国破冰船“RV极星号”(RV Polarstern)将在北极海冰上,作为耗资1.2亿欧元的“北极气候研究多学科漂移观测站”项目的中央枢纽。来自中国等17个国家的科研人员将参与该项目,研究极地云层、海洋动力学等,以洞悉北极如何向无冰的夏季转变,从而更好地了解气候变化,提高天气预报和冰层预报的准确性。

无独有偶,今年年底,美国和英国研究人员将远征南极洲,开展一个耗资5000万美元、历时5年的项目。该项目将使用自动水下航行器、测震仪和贴在海豹上的传感器,研究思韦茨冰川(Thwaites Glacier)上冰的结构、水和冰下陆地的情况,以厘清该冰川是否会在未来几十年内开始崩塌。

美国国家航空航天局(NASA)用于测量冰层厚度和质量的“重力恢复与气候实验后续”卫星和用于探测极地冰的“冰、云和陆地高度卫星2号”(ICESat-2)于去年相继升空并传回数据,两大极地远征项目也将从中受益良多。

在μ子中发现新物理学

通过研究名为μ子的粒子的磁性,物理学家希望今年能获得可以指向新粒子或力的结果,让渴求了数十年的梦想照进现实。

美国费米国家加速器实验室的科学家们正在研究比电子更重、寿命更短的μ子磁性是否大于理论预测。布鲁克海文国家实验

室在1997年至2001年间进行的“μ子g-2”实验发现了这种过量迹象。

2013年,物理学家们把实验移到了费米实验室,对仪器进行了升级,并于2018年1月开始记录数据,首批结果将于今年出炉,届时可能轰动粒子物理学界。

揭示细胞内部的秘密

在细胞生物学领域,设备的分辨率越高,揭示的秘密越多。现在,科学家打算将新工具和技术结合,以前所未有的细节和3D形式,展示细胞内部情况。研究人员将在细胞尺度上分析DNA、蛋白质、RNA和表观遗传标记。

今年,跨学科团队计划将这些方法与冷冻电子断层成像术、痕量分子标记技术及其他显微术结合起来,了解细胞结构和过程。这些组合方法可在分子水平生成更清晰图像,揭示细胞如何分裂、改变形状以及基因活动如何影响结构和功能等相关细节。

“调暗”阳光给地球降温或开展首次实验

一种通过暂时“调暗”太阳光来抑制全球变暖的地球工程技术可能会在今年进行首次小规模实验。这一太阳地球工程项目的原理是:将大量能反射太阳光的气溶胶粒子喷射到高层大气中,模拟火山喷发的降温效果。

由美国哈佛大学科学家领导的“平流层扰动控制实验”(SCoPEX),将以一种小规模可控的方式测试这一想法。研究小组计划把气球放飞到平流层,在那里释放100克的反光颗粒(可能是碳酸钙)。气球穿过颗粒羽流飞回地面时,会观察其降温效果。

但这一计划遭到不少人质疑,有科学家认为,它并不会减少导致气候变化和海洋酸化的二氧化碳。目前,该计划还未得到咨询委员会的批准。

抗疟转基因蚊子非洲放飞

今年,人们将在布基纳法索看见非洲首



CAESAR任务概念图

图片来自网络

批转基因蚊子,这是基因驱动技术对抗疟疾战略计划的第一步。这批蚊子将是按蚊(会传播导致疟疾的寄生虫)家族的第一批转基因蚊子。

非营利组织“向疟疾宣战”正在开发的基因驱动方法希望在野生种群中传播基因突变,以破坏关键生育基因或改变雌雄比例,但第一批转基因按蚊不携带这种突变。研究人员将释放不到1万只基因绝育的雄蚊,观察它们在野外如何生存和分布,从而更好地向监管机构 and 社区成员介绍转基因蚊子这一概念。

NASA下一个太阳系探测任务“花落谁家”

2017年12月20日,NASA宣布了第四次“新疆界计划”(投资规模约为10亿美元的太阳系探测任务)的遴选结果,收集并带回彗星样本和探索土卫六这两项任务进入决赛。今年7月,NASA将确定究竟“花落谁家”。

“彗星宇宙生物学探索样本取回项目”(CAESAR)将向丘留莫夫-格拉西西科彗星

发射探测器,从彗星表面收集至少约100克样本带回地球。这些样本很可能在几十亿年里没有改变过,可以提供一扇窗口,让我们更好地了解彗星在地球生命的诞生中扮演了何种角色。

土卫六被视为最有可能拥有外星生命的星球之一。如果这些探索任务确定,名为“蜻蜓”(Dragonfly)的半自动四旋翼飞机将飞向土卫六表面,对土卫六的地表成分、结构及大气环境等进行勘测,以寻找可能导致生命出现的化学反应的线索。

此外,今年5月,一项为期3年、耗资240万美元的针对地球生物多样性和生态系统的评估将会公布结果。来自50个国家的专家通过评估物种灭绝、海洋保护区范围等指标在未来50多年内的趋势,为生物多样性保护的国际目标指明方向。

从星辰大海之浩瀚到μ子之微小,从气候变化到生物多样性,除了上面这些几乎“板上钉钉”的大事件,一些“不速之客”——一些意料之外的发现或许更让我们期待。

(科技日报北京1月7日电)

声光强耦合可通过耳语廊效应实现

科技日报北京1月7日电(记者何屹)伦敦帝国理工学院、牛津大学和英国物理实验室的研究人员利用耳语廊效应,证实光和高频声波之间存在“强耦合机制”。这一发现不仅会对传统及量子信息处理技术产生重大影响,还可以大规模测试量子力学行为。相关论文于近日发表在著名的《光学》杂志上。

研究小组主要利用了“耳语廊模式共振”。这种现象是以19世纪在圣保罗大教堂观察到的一种效果命名的。在圣保罗大教堂,当你面对拱廊一端墙壁轻声说话,会经由教堂的巨型圆顶,清楚传到对面墙壁,使在另一侧的人清楚听到你说话的内容。

研究人员通过锥形光纤将光注入光学微

谐振器中,光围绕微小圆形玻璃结构的表面多次反射,在结构内部循环数千次,由于玻璃环形谐振器可以储存大量的光,这些光能“摇晃”材料中的分子,产生声波。

当光在圆形玻璃结构上循环时,可与11吉赫(GHz)的声波相互作用,导致光向相反方向散射。这种相互作用可允许能量以一定的速率在光和声波之间交换。然而,光场和

声场都会由于类似摩擦的过程而发生衰减,阻止两者耦合。该小组利用两个耳语廊模式共振克服了这一挑战,并且获得了大于类摩擦过程的耦合速率。在微小的玻璃结构中,实现了光和高频声波相互耦合。

研究小组正准备在接近绝对零度的温度下开展进一步实验,以探索量子力学行为,发展量子技术。

卡托维兹开启《巴黎协定》新征程——

科技创新肩负应对气候变化新使命

本报记者 马爱平

“卡托维兹气候大会的成功维护了多边主义,传递了各方落实《巴黎协定》的坚定决心,提振了国际社会合作应对气候变化的信心。而科技创新在发现、揭示和应对气候变化问题中发挥着基础性作用,在推动绿色低碳转型中将发挥引领作用。”日前,中国21世纪议程管理中心召开了以“卡托维兹大会成果与展望”为主题的第14期“气候沙龙”,亚洲开发银行首席气候变化顾问、国家气候中心原副主任吕学都等在沙龙上说。

充分发挥科技创新的作用

《联合国气候变化框架公约》第24次缔约方大会(COP24)于2018年12月2日—15日在波兰卡托维兹举行。

“美国宣布退约,停止出资绿色气候基金的行为给应对气候变化国际合作带来了负面

影响,大会期间谈判数度陷入胶着,中国代表团积极推动各方为会议取得成功展示建设性和灵活性,为成果达成发挥了重要的引导作用。”吕学都说,“在全球气候治理上,中国正由原来的‘参与者’‘贡献者’,向‘引导者’和‘引领者’迈进。”

如何更好地引导、引领呢?专家认为,需要充分发挥科技创新的作用。气候变化问题本身是科学问题,其应对归根到底也要依靠科技支撑。

21世纪议程管理中心全球处副处长仲平作为中国政府代表团成员参加了卡托维兹气候谈判,并担任“77国集团+中国”技术开发与转让议题协调人。

“《巴黎协定》提出将全球升温控制在2℃并努力实现1.5℃的目标,这需要全球经济和能源系统深度低碳转型,并在本世纪下半叶达到温室气体零排放。”仲平说,“应对气候变化的挑战面临着前所未有的技术创新与合作需求。”

他表示,在当前“欧洲无力,美国无心”的情况下,“加强科技创新合作应对气候变化,有利于维护全球气候治理的积极成果,并进一步拓展合作空间。”

“当前,气候变化领导力出现缺口,在科技创新与合作中寻求应对气候变化的最大公约数不失为一种务实选择。”21世纪议程管理中心副主任汪航认为,“科技创新可以成为中国在全球气候治理中发挥引领作用的重要抓手,推动气候谈判取得务实进展。”

支持技术合作及相关能力建设

我国又该如何打好科技创新支撑引领应对气候变化这张牌呢?

“技术开发与转让一直是国际气候变化谈判的重要议题。”仲平说,“卡托维兹谈判成果进一步重申了加强各缔约方之间的气候友好技术合作,并对发展中国家参与技术合作及相关的能力建设活动予以支持,这为未来

有效落实气候友好技术开发与转让提供了明确的方向和目标。”

《巴黎协定》确立了由各国“自下而上”提出“自主贡献目标”的合作模式,促使各国更加重视以应对气候变化的科技创新引领经济社会低碳转型。

21世纪议程管理中心主任黄晶指出:“我国应进一步强化相关顶层设计和战略规划,优化科技投入和资源配置,拓展科技合作与平台,提升气候变化领域科技自主研发能力,为我国参与、贡献和引领全球气候治理提供有力支撑。”

黄晶介绍,21世纪议程管理中心“气候沙龙”是气候变化领域战略研究的重要补充形式,秉持“聚焦主题、自由讨论、启发思路、碰撞火花”的理念,通过搭建科技管理者、政策制定者和科研工作交流沟通的平台,更好地支撑科技部应对气候变化科技相关工作。

科技日报北京1月7日电(记者张梦然)

英国《自然》杂志6日在线发表了一项生物医学工程新突破:一种通过电刺激和光输入来控制神经活动的生物光子系统研发成功,美国科学家团队在实验中已可以恢复大鼠的膀胱功能。经过进一步研发和测试,该系统或能成为一种治疗疾病和器官功能障碍的新方法。

生物光子学采用工程系统刺激神经系统,以缓解疾病症状。这类系统可能也融合了光遗传技术,即利用光控制活细胞(一般是神经细胞)。但是,目前的生物光子系统缺乏靶向特定器官所需的特异性,因此有可能产生意外的副作用。

此次,美国西北大学约翰·罗格、圣路易斯华盛顿大学罗伯特·季里奥及他们的同事,开发了一个微型生物光子系统,并将其植入患有药物诱发的膀胱功能障碍的雌性大鼠体内。植入物包括一个闭环(自调节)系统和若干互连组件:一个传感器,用以监测膀胱充盈情况;一对微尺度LED,用以照射膀胱进行光遗传学控制;一个无线单元,用以系统提供动力;一个数据监测装置。他们向动物膀胱内“引入”对光信号敏感的视蛋白。借助病毒载体,这些视蛋白得以在神经细胞中表达,使神经细胞的活动能够被光信号开关所控制。

实验显示,大鼠对上述装置耐受良好,在植入后的7天内,未观察到明显炎症反应或体重/运动变化。

该系统能够实时自动识别病理类型,并触发LED以光遗传学方式刺激特定的膀胱神经作出反应。最后,大鼠恢复了正常的膀胱功能。研究人员表示,目前还需要进一步的测试和适当的比例扩展,才有可能将该系统应用于人类。但研究团队认为,该技术原理有望带来较为广泛的生物学应用。

生物光子学是生物学和电子信息学的结合,常能产生一些奇妙的解决方案。这一次,美国的研究者们往大鼠体内植入了一个生物光子系统,让神经细胞的活动被光信号开关控制。尽管体内有益“灯”,但大鼠表现得“没毛病”,还真靠着这套系统恢复了正常膀胱功能。看起来简直新奇又可爱。有麻省理工学院的专家评论,对操控神经系统用于疾病治疗的领域来说,这项工作是一大进步。如果光遗传学的方法真能用于临床,该工作中用到的方法还将发挥更重要作用。

生物光子学是生物学和电子信息学的结合,常能产生一些奇妙的解决方案。这一次,美国的研究者们往大鼠体内植入了一个生物光子系统,让神经细胞的活动被光信号开关控制。尽管体内有益“灯”,但大鼠表现得“没毛病”,还真靠着这套系统恢复了正常膀胱功能。看起来简直新奇又可爱。有麻省理工学院的专家评论,对操控神经系统用于疾病治疗的领域来说,这项工作是一大进步。如果光遗传学的方法真能用于临床,该工作中用到的方法还将发挥更重要作用。

通过高精度识别热带低气压征兆云

人工智能或能提前一周预测台风

科技日报东京1月7日电(记者陈超)

日本海洋研究机构和九州大学的研究小组利用人工智能深度学习技术,开发了从全球云系统分辨率模型(NICAM)气候实验数据中高精度识别热带低气压征兆云的方法。该方法可识别出夏季西北太平洋热带低气压发生一周前的征兆。研究成果于近期发表在《地球与行星科学的进展》杂志网络版。

预测台风和飓风等热带低气压的发生,一般是通过卫星观测和监视云的演变过程,对观测数据进行气象模型模拟。但大气现象非线性极强,不同的气象模型预测的未来气象结果会出现非常大的偏差。近年来人工智能技术飞速发展,可根据大数据中的特定类型进行深度学习,检测特定现象,从而应用于具有不确定性的气象领域。

该方法还可对台风路径和强度进行预测,并预测暴雨的发生。今后研究小组将以深度学习为代表的人工智能技术融合数据驱动方法和模型驱动方法,开展新的海洋地球大数据分析。

体内装盏『灯』,恢复神经功能

生物光子系统有望治疗器官功能障碍



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



如何驯服“灰犀牛”——米歇尔·渥克谈大概率危机应对

1月6日,畅销书《灰犀牛》作者米歇尔·渥克在北京长江商学院发表题为《如何驯服危险的“灰犀牛”》主题演讲。结合世界政治经济科技最新发展形势,渥克认为,东方和西方对于大概率风险危机的认识实际上有所不同。

渥克指出,2018年普华永道调研报告表明,西方企业领导者比较关注通讯安全、网络信息、过度监管、地缘政治等,而亚洲

企业家们则更重视技能、科技、改革这些议题。渥克说,东方企业家的科技进步紧迫感更强,更加关注技术革新和工业化,2017年在全球300名人工智能专家中进行的一个调研表明,西方预测人工智能将在74年后超越人类,而亚洲专家给出的预测是35年。

图为米歇尔·渥克发表演讲。 本报记者 李钊摄