



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学网

《新时代的中国能源发展》白皮书发布

据新华社电 国务院新闻办公室 12 月 21 日发布《新时代的中国能源发展》白皮书。白皮书说,中国坚定不移推进能源革命,能源生产和利用方式发生重大变革,能源发展取得历史性成就。其中,能源利用效率显著提高。2012 年以来单位国内生产总值能耗累计降低 24.4%,相当于减少能源消费 12.7 亿吨标准煤。2012 年至 2019 年,以能源消费年均 2.8% 的增长支撑了国民经济年均 7% 的增长。

白皮书指出,中国坚持创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念,全面推进能源消费方式变革,构建多元清洁的能源供应体系。中国把非化石能源放在能源发展优先位置,大力推进低碳能源替代高碳能源、可再生能源替代化石能源。推动太阳能多元化利用。全面协调推进风电开发。推进水电绿色发展。安全有序发展核电。因地制宜发展生物质能、

地热能 and 海洋能。全面提升可再生能源利用率。可再生能源电力利用率显著提升,2019 年全国平均风电利用率达 96%、光伏发电利用率达 98%、主要流域水电利用率达 96%。

白皮书表示,要清洁高效开发利用化石能源。截至 2019 年底,我国累计淘汰煤电落后产能超过 1 亿千瓦,煤电装机占总发电装机容量从 2012 年的 65.7% 下降至 2019 年的 52%。2017 年以来,每年新增天然气产量超过 100 亿立方米。

白皮书说,面对气候变化、环境风险挑战、能源资源约束等日益严峻的全球问题,中国树立人类命运共同体理念,促进经济社会发展全面绿色转型,在努力推动本国能源清洁低碳发展的同时,积极参与全球能源治理,与各国一道寻求加快推进全球能源可持续发展新道路。(胡璐 刘羊咏)

如何过严冬?『缩脑』不挑食

科学家解码哺乳动物中神奇的戴耐尔现象

■ 本报见习记者刁雯童

冬至来临,北方有不吃饺子冻掉耳朵一说,而以鼯鼠为代表的部分哺乳动物不需“吃饺子”,它们有独特的技巧应对严冬——颅脑与重要脏器的体积在冬天缩小高达 20%,这被科学家称为戴耐尔现象。

大脑是代谢最旺盛也是可塑性最高的器官之一,这两个属性决定了脑的结构和功能必须不停地适应机体代谢水平的变化,才能提升动物生存机会,常见的变化包括季节性冬眠、迁徙和交配等行为。戴耐尔现象是其中最令人惊奇的,在这样极端的情况下,鼯鼠的大脑到底发生了怎样的变化?

中科院深圳先进技术研究院(以下简称深圳先进院)脑认知与脑疾病研究所研究员 Robert Naumann 带领团队,联合来自德国、以色列的科学家,深入研究了鼯鼠小脑脑结构和功能季节性的变化,解释了冬季动物体感皮层中更多神经元被触觉信号抑制的实验现象,从而揭示小脑冬季捕猎时对猎物选择“饥不择食”的自然现象的神经机制。该研究成果于近日发表于美国《国家科学院院刊》,并被选为封面文章。

解码神奇的戴耐尔现象

小鼯鼠是最小的陆生哺乳动物,其体重仅为 2 克,主要分布在欧亚大陆北纬 10 度到 40 度的亚热带和温带地区,娇小的体形导致其代谢率极高,无法储存额外的能量。为了适应生存环境,小鼯鼠演化出日间休眠以及冬季的戴耐尔现象。为



美国《国家科学院院刊》封面文章

了探索神奇的戴耐尔现象,研究团队利用核磁共振、在体双光子钙成像、原位杂交等技术,从大体解剖追踪到细胞水平,从行为学追踪到皮层神经活性,明确了冬夏两季动物皮层神经元构筑的变化。

团队成员通过核磁共振长期追踪了小鼯鼠的多个脑结构,发现大脑皮层是其缩小最显著的结构,冬季小鼯鼠的大脑皮层厚度比夏季缩小约 10%。由于小鼯鼠视力不发达,捕食主要通过触觉高度灵敏的胡须来定位猎物。前期研究发现,小鼯鼠是捕猎高手,从触碰猎物到咬死猎物,仅仅需要几百毫秒,做到了真正的“秒杀”。

基于上述现象,团队将研究集中到了小鼯鼠的体感皮层。团队发现,体感皮层的第四层神经元,也就是能量代谢需求最旺盛的皮层亚层,其厚度在冬季的时候减少了 28%,同时其它亚层厚度却没有显著变化。在皮层第四层中,存在一类 Parvalbumin 阳性中间神经元(PV 神经元),这类抑制型神经元主要功能是抑制周边神经元活性。根据脑片染色显示,冬季动物 PV 神经元数目较夏季减少,这为研究成果提供了解剖学上的数据支撑。

跨越四季追踪皮层神经元活性

神经元对触觉信号的反应可以分为被激活、被抑制或者无反应三类。通过在体双光子钙成像实验,研究团队重复拨动小鼯鼠的胡须,记录皮层神经元的钙信号,定量神经元对触觉刺激的反应。通过比较秋冬季与春夏季的实验,研究团队发现,在冬季,小鼯鼠有更多的神经元被触觉信号激活,和解剖学数据 PV 神经元在春夏季增多相一致的是,第四层中的神经元被触觉刺激抑制的比例是秋冬季的 2.3 倍。

上述实验表明,小鼯鼠冬季皮层比夏季薄,且抑制性神经元较少,导致其秋冬季体感皮层神经元更容易被触觉刺激激活。

早在 2012 年,Michael Brecht 团队就发现小鼯鼠是一个不折不扣的“美食家”,在食物充足的时候,它们偏好捕猎多汁的蟋蟀和蠕虫而不是有着厚重外甲的土元。但是在食物匮乏的时候,小鼯鼠也可以退而求其次,捕猎土元充饥。

(下转第 2 版)

英国发现新冠病毒突变体传播能力提高 70%

专家称没有证据显示变异病毒影响疫苗和治疗药物效用



本报讯 一种变异的新冠病毒不仅给英国即将到来的圣诞节蒙上阴影,还使伦敦、英格兰南部和东部部分地区的新冠疫情防控级别从第三级提升至第四级。

12 月 8 日,在英国冠状病毒疫情传播例会上,伯明翰大学微生物基因组学家 Nick Loman 表示,英格兰南部肯特郡新冠病例激增,其中一半是由新冠病毒的一种特定变体引起的,该变体位于系统发育树的一个分支上。

近两周后,这种变体在英国和欧洲其他地方造成了混乱。12 月 19 日,英国首相鲍里斯·约翰逊宣布采取更严格的封锁措施,称这种名为 B.1.1.7(也被称为“VUI-202012/01”)的病毒似乎更容易在人际间传播。在伦敦,超过 60% 的病例感染的是病毒新变种。约翰逊表示,大量的突变可能使病毒的传播能力提高了 70%。

科学家正在努力弄清 B.1.1.7 是否真的更易在人际间传播以及其背后的机制。

研究人员观察到新冠病毒的实时演变比历史上任何其他病毒都更为密集。到目前为止,它以每月 1 到 2 次的速度积累突变。这意味着,今天测定的许多基因组与最早的基因组相差约 20 个点,许多变化较少的变异株也



人们在英国伦敦圣潘克拉斯火车站等待登上开往法国巴黎的最后一班火车。

图片来源: STEFAN ROUSSEAU

在传播。

B.1.1.7 同时存在 17 个突变,这是前所未有的。科学家认为突变发生在一位长时间感染的患者身上,这使得新冠病毒经历了一段较长的快速进化期,多个变种相互竞争。

爱丁堡大学分子进化生物学家 Andrew Rambaut 说,令人担忧的是,在这 17 个突变中,有 8 种突变发生在编码病毒表面刺突蛋白的基因上,其中两种特别需要警惕。一种被称为 N501Y 的蛋白质,此前已证明可增加与 ACE2 受体(病毒进入人类细胞的切入点)结合的紧密程度;另一种被命名为 69-70del,可导致刺突蛋白中两个氨基酸的丢失。

幸运的是,在英国,针对 B.1.1.7 的检测速

度更快、更便宜。专家表示,至今还没有证据显示这种变异病毒可能带来更高的死亡率或者会影响疫苗和治疗药物的效用。

但是有科学家认为,B.1.1.7 可能已经广泛传播了,荷兰研究人员在 12 月初采集的一名患者的样本中发现了它。美国哈佛大学公共卫生学院流行病学家 William Hanage 说,其他国家可能也有这种变体,而英国只不过是第一个发现这种病毒的国家。

美国斯克里普斯研究所传染病研究员 Kristian Andersen 说,随着疫苗的推出,对病毒的选择压力将发生变化,这意味着有助于病毒繁殖的变异可能会被选择。Andersen 表示,未来几个月的重要工作是收集此类事件。(唐一坐)



智能型无人系统母船设计效果图。南方海洋实验室供图

我国首艘智能型无人系统母船开建

本报讯(记者朱汉斌)近日,南方海洋科学与工程广东省实验室(珠海)(以下简称南方海洋实验室)与中国舰船研究中心、中船黄埔文冲船舶有限公司在珠海签订智能型无人系统母船的设计建造合同。据悉,该船设计及建造周期为 18~20 个月,预计 2022 年交付使用。

据了解,“中国首创”“未来感”“智能化”“国产率高”是这艘智能型无人系统母船最大的亮点。“该船将成为中国首艘可智能遥控、自主航行的科考船,也将成为首艘实现空、海、潜无人系统协同作业的母船。”中船黄埔文冲船舶有限公司总建造师樊雷说。

“智能型无人系统母船将打破常规海洋调查模式,开创我国利用专业智能母船支持批量化无人设备进行跨域协同海洋观测的先河。”南方海洋实验室海洋智能无人装备创新团队首席科学家周宁说。

中国加速器超导高频腔技术跨入世界前列

本报讯(见习记者任芳言)近日,记者从中科院高能物理研究所(以下简称高能所)获悉,该所在国际上首次实现了高品质因数 9 腔(9-cell)超导腔的中温退火工艺,且成功完成了小批量(6 只)超导腔的首次试制,这意味着我国相关技术跨入世界前列。相关结果于当日在高能所召开的专家鉴定会上公布。

世界各大加速器装置中,1300 兆赫兹 9-cell 超导腔已有广泛应用。本次通过成果鉴定的 1300 兆赫兹 9-cell 超导腔将成为上海硬 X 射线自由电子激光装置等未来先进加速器的核心部件之一。

据介绍,6 只超导腔品质因数(Q 值)测试结果处于同类

超导腔国际领先水平,其性能均超过上海硬 X 射线自由电子激光装置、美国直线加速器相干光源二期及其能量升级项目的超导腔设计指标,平均 Q 值优于美国直线加速器相干光源二期能量升级项目的掺氮超导腔。相关项目组在 9-cell 超导腔的中温退火工艺上取得的成果,具有完全自主知识产权。

中国科学院院士赵红卫、杨学明,中国工程院院士陈霖玉、夏佳文、邓建军、赵振堂等 11 位专家参加了本次鉴定会。专家组一致认为:“该成果为我国高 Q 值 1300 兆赫兹 9-cell 超导腔的批量研发及制造奠定了坚实基础,也为我国建设国际领先的高能重离子自由电子激光装置和未来高能正负电子对撞机提供了新的工艺方案。”

科学家实现高效高维量子隐形传态

本报讯(通讯员桂运安)中国科学技术大学教授、中国科学院院士郭光灿团队李传锋、柳必恒研究组近期利用 6 光子系统,实现了高效的高维量子隐形传态。实验结果表明,量子干涉可见度在 45 小时内保持在 98%,高维量子隐形传态保真度达 59.6%,为构建高效的高维量子网络打下坚实基础。研究成果日前发表于《物理评论快报》。

量子隐形传态是指利用“量子纠缠”技术,借助卫星网络、光纤网络等信道,将量子态所携带的量子信息传输到遥远地点,而不用传送物质本身,是建立远距离量子网络的关键技术之一。相比二维系统,高维量子网络具有更高的信道容量、更高的安全性等诸多优点。

为了实现在高维量子通信,李传锋、柳必恒等人从 2016 年开始采用光子的路径自由度编码,解决路径比特相关性问题的,制备出高保真度的三维纠缠态;解决路径维度扩展问题,

实现了 32 维量子纠缠态;解决路径自由度传输问题,实现了高维量子纠缠态在 11 公里光纤中的有效传输等。2017 年起,他们将目标瞄准高维量子隐形传态。

理论研究表明,在线性光学体系中,必须采用辅助粒子才能实现高维量子隐形传态。该研究组巧妙地提出纠缠辅助方式,利用 log₂d-1 个辅助纠缠光子对,就可高效实现 d 维量子隐形传态,从而解决了资源消耗问题;利用主动反馈技术实现路径间的相位锁定,干涉可见度在 45 小时内保持在 98%,从而利用 6 光子系统实现三维量子隐形传态。实验结果表明,量子隐形传态保真度达 59.6%,以 7 个标准差超过了经典极限值 1/3,证实了三维量子隐形传态过程的量子特性。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.125.230501>

碳达峰与碳中和引领能源革命

杜祥琬

今年,在《巴黎协定》签署 5 周年之际,中国向世界宣示了 2030 年前实现碳达峰、2060 年前力争实现碳中和的国家目标。这不仅是我国积极应对气候变化的国策,也是基于科学论证的国家战略。它更明确了“能源革命”的阶段目标,也要求我们为低碳能源转型做出更为扎实、积极的努力。

能源转型是人类文明形态不断进步的历史必然。当年,煤、油、气等化石能源的发现和利用,极大地提高了劳动生产率,使人类文明由农耕文明进入工业文明,这是典型的能源革命,它给人类带来了很大的进步。但 200 多年来,工业文明也产生了严重的环境、气候和可持续问题。现代非化石能源的进步,正在推动人类由工业文明走向生态文明,引发新一轮能源革命。

不过,世界和中国能源结构转型的三个阶段存在差异。全球能源结构转型第一阶段以煤炭为主,1913 年,煤炭占全球一次能源的 70%。经历几十年发展全球能源转入油气为主阶段,现在正在从油气为主转向第三阶段。我国能源结构的第一阶段也是煤炭为主,但中国能源结构的第二

阶段不是油气为主,而是多元架构阶段,即化石能源和非化石能源多元发展、协调互补,此消彼长,逐步向绿色、低碳、安全、高效转型,实现电气化、智能化、网络化、低碳化。我们也将转入第三阶段,即非化石能源为主阶段。

改革开放以来,我国能源的快速增长支撑了经济的高速增长,能效有明显提高,能源结构也有改善,但还不具革命性,而产业偏重、能效偏低、结构高碳的粗放增长使得环境问题日趋尖锐。

近年来,我国已将能源强度、碳排放强度列入考核指标,能源弹性系数逐步下降。但目前我国能源强度依然是世界平均水平的 1.3 倍,这显然是不可持续的。如果这一数字提升至 1.0,就意味着同等规模的 GDP 可节省十几亿吨标准煤。

距离 2030 年实现碳达峰,仅剩 10 年。因此,“十四五”期间的能源规划极为重要,它将为 2030 年前碳达峰做好铺垫,为 2060 年前实现碳中和逐步明确路径。

“十四五”期间我国需要对节能

