

从“不稳定”风能中寻找规律

■本报记者 袁一雪

目前,传统化石能源依旧是全球消耗最多的能源,但因其不可再生性和对地球造成的污染,让人类不得不寻找可替代的清洁能源。而风能、太阳能等具有对生态影响小,且环保效益和生态效益良好的特性,逐渐受到重视。

风是由于太阳辐射使得地球表面受热不均,引起大气受热不均匀,形成气压差使空气沿着水平方向运动的大气现象,而空气流动的动能就是风能。但它却是一种相当不稳定的自然资源,小到一次天气过程,大到厄尔尼诺等都可以影响风能。在以往的研究中,科研人员主要集中于对风能资源储量的评估,而对于风能资源如何随时间演变,则少有研究涉及。

近日,由中国科学院大气物理研究所黄刚课题组和美国普渡大学教授 Dev Niyogi 共同完成的最新工作研究了整个北半球风能资源的变化以及全球气候模式对其的预测能力。

飘忽不定的风

在黄刚等人的研究中,科研人员使用了美国大气海洋局(NOAA)和中国气象局整理的地面观测资料,这些资料包括了北美洲、欧洲和亚洲的地面观测站点的风速观测序列,“我们利用风速廓线经验公式和风能公式计算了近40年来80米高度,即风力发电机的常见高度的风能资源累计变化。”中国科学院大气物理研究所研究员黄刚在接受《中国科学报》采访时解释。

在进行了全面分析和评估后,研究人员发现自1979年以来,在北美洲、欧洲和亚洲分别有30%、50%和80%的站点损失超过30%的风能资源。“风能不断损失的直接原因是风速的减小,而风速减小背后的原因可能是多方面的,既可能是由于大气环流的变化,也可能是由于城市化造成的土地利用的变化,具体原因

对苦越敏感,越爱喝咖啡?

为什么人们明知道咖啡很苦,却仍然对咖啡痴迷呢?这一点也得到了研究的证实。研究表明,对苦咖啡口味具有较高敏感性的人群,往往会喝更多的咖啡。

苦味是自然界植物进化分泌的一种天然预警系统,是植物保护自己免遭伤害的保护措施,依据进化逻辑,人们喝了苦味液体应该吐出来。但是结果恰好相反,人们对苦味越敏感,他们喝的咖啡越多,这种敏感性是由基因变异引起的。

美国西北大学费恩伯格医学院预防医学副教授 Marilyn Cornelis 说:“我们的研究结果表明,咖啡消费者之所以喜欢咖啡的苦味,可能是从咖啡中获得一种刺激认知感。”

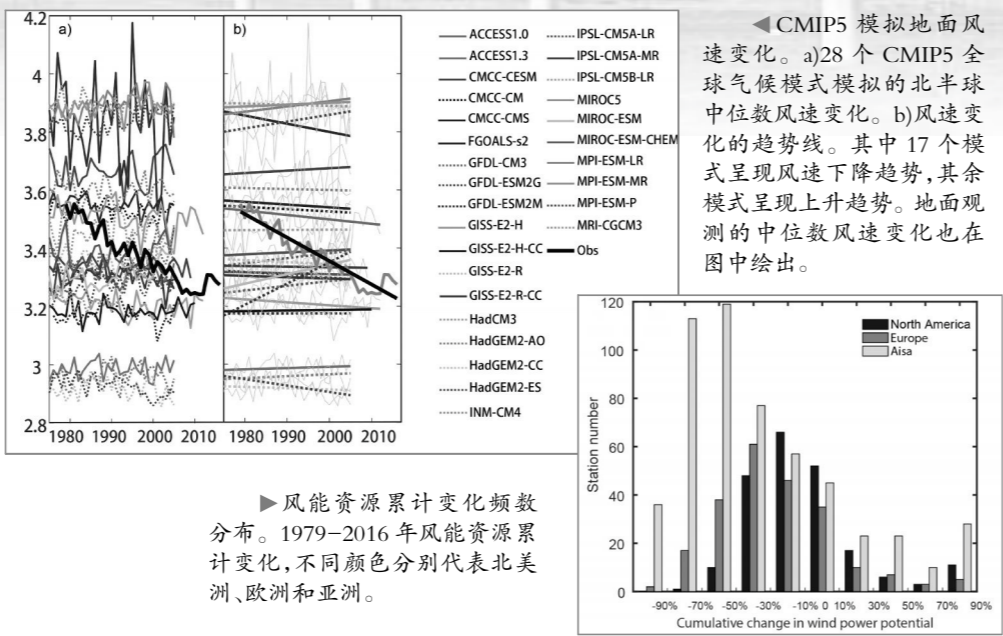
换句话说,那些有能力品尝咖啡苦味的人们,尤其是咖啡因特有的苦味,他们会认为咖啡是一种好东西。因此,星巴克的生意越来越好。目前,这项最新研究报告发表在近日出版的《科学报告》杂志上。

在这项研究中,研究人员发现对咖啡因敏感、喝很多咖啡的人们,通常很少喝茶水。同时,该研究发现对奎宁和丙烷醛(一种与十字花科蔬菜中的化合物相关的人工合成味道)的苦味保持敏感的人群不喝咖啡;对丙烷醛苦味保持较高敏感性的人群,通常酒精消耗量较少,尤其是红酒。

Marilyn Cornelis 说:“这项发现表明,我们对苦味的感觉是由基因决定的,这是我们偏爱咖啡、茶和酒精的原因之一。”

在这项最新研究中,科学家们应用了“孟德尔随机化”分析法,这项技术通常用于诊断传染病,还用于消费者测试饮料与苦味的因果关系。人体的这些基因变异与咖啡因、奎宁和丙烷醛感知能力有关,此前科学家在澳大利亚双胞胎实验中,收集溶液味道等级进行了全基因组分析,从而确定这些基因变异。在当前研究中,这些基因变异随后用于测试咖啡、茶、酒精摄入量之间的关联性。

Marilyn Cornelis 表示,科学家研究分析人体味觉已有很长时间,但是我们并不知道它的全部机制,味觉是一种感官,我们希望从生物学角度来理解它。(刘化冬) 相关论文信息: DOI: 10.1038/s41598-018-34713-z



我们正在进行进一步研究。”黄刚表示。如果风能储量真的持续减少,那么未来一些风电潜力巨大的区域中,已经建好的风电设备可能无法被充分利用,或将给人类节能减排目标的实现增添更多压力。

为整个风能产业提供参考

谈及研究初衷,黄刚坦言,是因为联想到近些年风能产业特别是中国风能产业的迅猛发展,认为有必要作一个全面细致的研究以探讨大尺度的近地面风速变化及其对风能的影响。“在研究之初我们就能够预想到大概的结果,希望这项研究可以为整个风能产业提

供参考,并促使更多研究关注这个问题。”黄刚表示。

2017年,研究正式开始,虽然地面气象观测数据比较容易获取,但是数据处理却是一大难题。因为观测资料存在缺测、错误、站点迁移等诸多问题,所以研究人员需要小心翼翼地避免这些因素对于结果的影响。经过几番调试,他们最终使用了一套数据质量控制的流程,最大限度去除了可能的人为因素,获得了比较客观的结果。

而且,除了发现风能不断损失,研究还指出气候模式对风能的模拟有明显的缺陷。“缺陷的主要问题在于气候模式不能模拟出近地面风速的长期变化。”黄刚说。在气候模式中,风速

前沿观察

热浪让雄性很受伤

或许能够解答为何生物多样性会受到气候的影响。

为此,研究团队在实验室对赤拟谷盗进行了研究,借助模拟的热浪探索雄性个体生育能力受到怎样的影响。研究人员将赤拟谷盗分别放置在标准受控的环境和持续5天的热浪环境中,后者的温度比它们正常生活的温度高出5~7摄氏度。研究团队发现,热浪使雄性后代的数量减半,而且经历第二波热浪后雄性几乎绝育。进而,也会间接影响雌性的生育力。

南极洲冰盖面临融化风险

环境科学协会的 Alison Banwell 博士称:“了解南极洲导致的海平面上升的动力学,这是非常关键的。我们已经通过格陵兰岛的变化对此有所了解,目前的格陵兰岛冰层已经出现了更大面积的融化。如果南极洲地面冰层出现了足够多的表面融水,其中一些水就可能进入冰层底部并且让冰层向海洋流动,就像格陵兰岛冰盖的变化一样。”

虽然过去科学家们对南极洲也有所探索,但 Banwell 和她的同事们认为,还需要进行更多的研究,比如说南极洲的雪如何挤压成积雪

空间站菌株威胁宇航员健康?

目前,科学家发现在国际空间站存在的肠杆菌菌株,与一些医院环境中发现的机会主义感染微生物十分相似。虽然国际空间站发现的肠杆菌对人类并没有致病性,但是研究人员认为,未来太空任务中应当研究这些菌株,便于分析未来太空任务对宇航员健康潜在的影响。相关研究发表在近期出版的《英国医学委员会微生物学》期刊上。

美国加州理工学院研究人员调查了2015年3月空间站马桶和运动器械残留的5种肠杆菌菌株。为了鉴定国际空间站收集到肠杆菌的种类,并详细分析单个菌株的基因构成,研究人

微RNA影响家畜驯化

牛、马、猪、兔子和狗都是被人类驯化的动物。经过几千年的选择性育种,这些物种已经进化出了特征。深入了解这些动物的驯化过程,可以让人类培育出更优良且可持续性更强的食物,甚至能够更深入地了解人类的一些疾病。

目前,美国厄勒姆学院 Federica Di Palma 教授团队的成员 Luca Penso-Dolfin 博士一直在观察这些物种的大脑、睾丸、心脏和肾脏,并试图从中找到线索,了解微RNA在这些组织中的不同表现以及这些不同如何影响基因调控的进化。相关成果发表在《科学报告》杂志上。研究结果表明,大脑和睾丸中含有大量新

进而来的微RNA,其中一些微RNA可能与狗和牛的重要驯化基因存在联系。Luca Penso-Dolfin 博士称:“不同的物种中的不同微RNA进化,可能会导致基因的使用和控制方式发生重大变化,但微RNA在哺乳动物基因调节到底在进化过程中起到什么样的作用,还需要进一步研究。”

通过将研究中5种家畜的微RNA与数据库进行比较,Penso-Dolfin 博士辨别出了哪些微RNA是存在于许多哺乳动物物种中的“老”微RNA,哪些是只存在于少数物种中的“新”微RNA。这些“新”微RNA往往被发现于一些特定的组织中,比如大脑和睾丸。

减小的趋势会被显著低估,甚至在一些气候模式中,风速是呈增大趋势的。“所以,我们难以相信气候模式对风能的模拟能力。”黄刚表示。但在以往的研究中,全球气候模式是预估未来的重要工具。自1956年被提出以来,一直不断完善,以期更接近观测结果。

对此,黄刚表示,气候模式需要被进一步改进,但这是一项复杂的工作,需要更多的研究来找出模拟缺陷形成的原因。“我们认为可能的原因之一是,气候模式对于陆面过程的模拟存在问题,因而不能很好地模拟出地面附近风速的变化。我们期待未来的研究能找出这个问题的答案。”

力图找出风能普遍减小的原因

虽然研究有了阶段性成果,但黄刚认为,风能的历史变化不能简单理解为未来趋势。因为风能变化受诸多因素影响,既包括厄尔尼诺等自然因素,也包括温室气体排放等人类活动的变化。这两方面的未来变化都不能简单认为会按照过往变化的方式进行。

“我们之前还发现再分析资料在近地面风速变化上有较大的偏差。虽然卫星资料也有风速观测,但是问题在于卫星资料的长度较短,且可靠性也不如地面观测。所以目前来说,地面观测资料是覆盖时间最长、最可靠的数据。”黄刚说。

接下来,黄刚研究组将继续完善这项研究,力图找出风能普遍减小的原因,并对未来作出一个更加可靠的预估。“未来,我们的团队将与美国普渡大学地球、大气与行星科学学院继续合作研究,相信在不久的将来会有成果产出。”黄刚说。

相关论文信息: https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.11.027

“我们还发现热浪会使雄性的交配频率下降一半。”英格兰东安格利亚大学研究员 Kirs Sales 称,大自然中的昆虫很可能遭遇多次热浪的侵袭,如果雄性的生育能力无法适应或者恢复,那么种群的繁殖就会出现危机。

1/4的生物多样性源于昆虫,而这项研究能够帮助人类了解物种如何对气候变化作出反应。并且过去的研究已经表明这种气候变化能够导致哺乳动物不育。研究人员希望,这项研究能够用于建立预测物种易损性的模型,并且最终提升公众环保意识。(邱成刚)

相关论文信息: DOI:10.1038/s41467-018-07273-z

然后结冰,表面融水是否能够最终到达冰层的底部,以及是否有更多的表面湖和地下湖在冰架上形成等。“了解并且能够预测这些过程非常重要,能够帮助科学家们了解全球海平面上升状态以及全球沿海居民所面临的风险。”

Banwell 称:“想要了解南极洲未来的变化,就需要了解南极大陆是否正发生新的变化。这就需要一种跨学科的国际合作。我们需要借助地面团队、飞机和卫星的帮助继续进行观察。而且更加重要的是,我们创建的冰盖和气候模型必须能够涵盖影响南极冰盖融化、水文学和动力学的不同过程。”(邱成刚)

相关论文信息: DOI:10.1038/s41558-018-0326-3

似的耐药模式,它们具有112种基因涉及病毒性、致病性和防御性。然而,空间站肠杆菌对人类没有致病性,但是 Kasthuri Venkateswaran 博士计算分析预测称,这些肠杆菌有79%的可能性引发疾病,然而这需要到空间站活体生物进行实验才能证实。

“像肠杆菌这样的机会病原性是否会导致疾病以及它们的威胁程度,取决于包括环境因素在内的各种因素,下一步还需要进行活体内研究分析,从而查明空间站环境对其产生的影响。例如如微重力条件、其他空间和与航天器等因素是否都可能对致病性和毒性产生影响。”Kasthuri Venkateswaran 博士说。(刘奕洋)

相关论文信息: DOI:10.1186/s12866-018-1325-2

从进化的角度来看,这些“新”微RNA似乎在新特征的进化中扮演重要角色。研究人员在分析微RNA对基因产生的作用时发现,在人工选择下的微RNA的基因靶标非常丰富,这似乎证明了部分微RNA在驯化过程中的重要性。

厄勒姆学院科学系主任 Federica Di Palma 教授称:“这项研究让我们能够探索并揭开具有经济学重要特性的复杂进化过程。了解微RNA在驯化过程中的作用及其与目标基因的共同进化,不仅有助于提高我们对基本生物学过程的认识,而且有助于我们更好地了解驯化选择的关键特征,这在食品安全方面有重要应用。”(邱港)

相关论文信息: DOI: 10.1038/s41598-018-34243-8

热词

纳米混凝土

受海葵的灵感启发,一支研究小组最新开发出一种有效水处理方法。该研究是由美国耶鲁大学研究员 Menachem Elimelech 和北京大学赵华章在实验室合作,使用一种被称为纳米混凝土的材料去除水中污染物。相关研究发表在近期出版的《自然-纳米技术》杂志上。

海葵具有球状身体,触须在休息时收缩,捕食时伸展,基于这种奇特的海洋捕食者身体结构,研究人员最新合成一种混凝土,利用有机和无成分成功复制了海葵身体结构。

类似于海葵,这种纳米混凝土拥有核壳结构,可以在水中“由内而外”地吸附悬浮污染物,外壳部分会吸附较大的悬浮颗粒,而暴露在外的核部分则会捕获较小的溶解颗粒。从而消除从微污染物至较大颗粒的大量污染物。

Menachem Elimelech 说:“这种纳米混凝土消除硝酸盐的能力非常惊人,因为传统混凝土对硝酸盐的去除功能几乎可以忽略。这对于净化水是至关重要的,因为硝酸盐污染与青紫婴儿综合征(先天性心脏缺陷)有关,后者是一种潜在的致命疾病,在世界一些地区影响年幼的儿童健康成长。”

相关论文信息: DOI:10.1038/s41565-018-0307-8

反鸟

目前,一项考古研究表明,一具迄今最完整的北美反鸟化石与现代鸟类具有相似的空气动力学结构,它能像现代鸟类一样飞行敏捷,身体强壮。那么,为什么反鸟灭绝,现代鸟类却繁衍至今呢?

这具鸟类化石的历史可追溯到0.75亿年前,它的体形大小接近于一只土耳其秃鹰,是迄今在北美洲发现最完整的反鸟骨骼化石,并一直完好无损地保存在加州大学伯克利分校古生物博物馆内。

加州大学伯克利分校 Jessie Atterholt 博士研究发现,这具化石飞行肌肉连接的胸骨结构,比其他反鸟胸骨结构更深,意味它连接较大的肌肉组织,拥有类似现代鸟类的较强飞行能力。

科学家提出的一项假说认为,反鸟主要栖息生活在森林环境,因此6500万年前小行星碰撞地球,伴随森林化为烟雾时,导致恐龙灭绝和栖息森林的反鸟物种灭绝消失。许多反鸟物种都长着强有力的后弯爪,非常适合树木栖息和攀爬,一旦赖以生存的环境遭到彻底破坏,它们也走向了灭绝之路。目前,这项最新研究发表在 PeerJ 杂志上。

相关论文信息: DOI:10.7717/peerj.5910

猫舌

猫的舌头覆盖着一种叫作乳突的锋利、倒钩状突起,其精确功能仍是一个谜团。美国乔治亚理工学院研究人员发现,猫舌上覆盖的神秘倒钩状突起,不仅能够梳理清洁毛发,甚至还具有降低体温的效果。相关研究成果发表在近期出版的《美国国家科学院院刊》上。

在这项最新研究中,研究人员发现乳突实际上是勺状,能够利用表面张力来吸取唾液。研究人员使用高速视频、CT扫描和梳理力测试,分析乳突是如何帮助6种猫科动物(家猫、山猫、美洲狮、雪豹、老虎和狮子)舌头组织梳理毛发的。

实验表明,乳突前端U形中空结构将带走口腔中的唾液,猫舌头每一次舔吸动作将携带4.1微升唾液,相当于一滴眼药水滴管体积的十分之一。猫每一次舔舌动作都将舌头上接近50%的液体留在毛发上,同时可以提供调节体温所需的冷却效果。

根据此项研究,科学家还设计了一种猫舌突起造型的梳子,比人类现在使用的梳子具有更强清洁效果。

相关论文信息: DOI: 10.1073/pnas.1809544115

虎鲸

目前,美国心理学协会最新发布一项研究结果表明,虎鲸表现出来的性格特征与人类和黑猩猩十分相似,例如:顽皮、欢乐和友爱。目前,这项研究成果发表在《比较心理学期刊》网络版上。

西班牙研究人员分析了美国圣地亚哥奥兰多海洋世界和西班牙鸚鵡动物园的24头人工饲养虎鲸的性格特征,其中6头虎鲸是从海洋环境中捕获,其余的均是人工圈养繁殖。

虎鲸在鲸群中最高寿命可达到90多岁,它们在一起捕猎分享食物,展现出高超的沟通技巧和合作能力。研究报告负责人、西班牙赫罗纳大学心理学博士生 Yulm beda 说:“这是首次研究虎鲸的性格特征,以及它们与人类和其他灵长类动物之间的相似性。这些趋同性格特征可能是虎鲸在紧密群体中形成复杂群体互动行为所必需的。”

之前有研究表明,人工饲养可以改变虎鲸的性格特征,会促使它们情绪不稳定,更具攻击性。此外,还会出现一些生理结构变化,例如背鳍缩短。相关论文信息: DOI: 10.1037/com0000146



(杨艳整理)