

监测碳排放 中国碳卫星获取首个全球碳通量数据集

基于我国第一颗全球二氧化碳监测科学实验卫星中国碳卫星的大气二氧化碳含量观测数据,来自中国科学院大气物理研究所等单位的研究人员利用先进的碳通量计算系统,获取了中国碳卫星首个全球碳通量数据集。这是一个里程碑式的结果,标志着我国具备了全球碳收支的空间定量监测能力,是国际上继日本、美国之后的第三个具备该技术的国家。相关研究成果在线发表于《大气科学进展》杂志。

二氧化碳是地球大气

的重要组成部分,因其会产生较强的温室效应,被认为是造成气候变化的关键原因。为减缓二氧化碳过度排放造成的气候变化,1992年以来,《联合国气候变化框架公约》逐步对各国碳排放状态加强约束。《巴黎协定》提出,2023年起,每五年进行一次全球盘点的计划,以评估各国的实际行动在减缓气候变化中的贡献。

“随着大气探测和模型模拟技术的飞速发展,通过大气二氧化碳浓度观测溯源碳排放的方法,被认为是评估温室气体减排

成果的有效方法。”中科院大气所副研究员杨东旭说。

大气二氧化碳浓度测量法依赖于观测和模拟。在观测方面,卫星遥感由于特殊的观测地点和方式,可以在二氧化碳全球观测中发挥较大作用,特别是在全球覆盖高分辨率的观测上,能够做到看得广、看得清;而模拟则主要是通过大气输送模型,利用高性能计算机,模拟出大气二氧化碳传输过程和每一个时刻、每一个地方大气二氧化碳的含量。

为了观测大气中的二

氧化碳浓度,日本于2009年成功发射了国际上第一颗温室气体专用探测卫星GOSAT,美国OCO-2紧随其后,于2014年发射升空。2016年12月22日,中国碳卫星在酒泉卫星发射基地成功发射升空并在轨运行,成为国际第三颗温室气体卫星,其目标是实现对全球大气二氧化碳浓度的高精度监测,为碳排放科学研究提供卫星资料。

“有了自己的碳卫星以后,对于某一个时刻、某一个地方的二氧化碳含量,我们会得到一个观测值和

一个模拟值。这两个数据必然会有差异。为了减小误差,我们会使用‘数据同化’法,得到最接近真实的数值。”杨东旭说。

这项研究中,研究人员将碳同化系统与全球化学输送模式相结合,成功同化卫星观测数值与模拟数值,得到了最接近真实情况的数值。研究表明,与先验通量相比,不确定度减少了30%~50%。

更重要的是,利用中国碳卫星观测资料,科研人员估算了2017年5月至2018年4月共12个月的全球陆地碳净通量。估算结

果与利用日本GOSAT卫星和美国OCO-2卫星资料的估算结果大体一致。这表明我国首颗碳卫星具有了全球碳通量监测的能力。

对此,杨东旭表示,中国碳卫星是我国第一代温室气体监测专用卫星,实现了空间温室气体高精度监测的从无到有,迈开了重要且艰难的第一步。未来,我国将以碳卫星的研究成果为基础,研发新一代的温室气体监测卫星,服务于全球和我国双碳目标的实现。

(据《科技日报》)

罕见寒武纪化石揭示早期栉水母复杂结构

栉水母是一种无脊椎动物,拥有透明的凝胶状身体,表面看起来像水母。近年来,栉水母在动物生命树中所处的系统发育位置引起了人们的广泛关注。虽然一些研究表明它们可能代表了最早的分支动物,但也有一些研究认为它们是传统水母近亲。近日,在《交叉科学》发表的一项研究中,一个国际研究小组描述了来自美国西部寒武纪中期的两种新的栉水母化石,其中一种化石保留了神经系统,揭示了栉水母的神经和感觉特征的早

期进化。

尽管栉水母对理解动物进化很重要,但关于栉水母的大部分信息都来自于现存物种,因为栉水母的身体呈胶状,所以化石极其罕见

在这项研究中,研究人员描述了在美国发现的第一个栉水母化石,并为该群体增加了两个新物种。这些5亿年前的化石是在犹他州House Range的Marjum地层发现的。研究人员表示,这些化石是以扁平的有机碳薄膜形式保存下来的,这有助于保存栉水母内部器官。利用电子显微

镜,研究人员能够检测碳膜以识别内部解剖结构的原始部分。

第一种栉水母化石代表了钟形栉水母,它有一个小小的钟形身体,有多达24个梳状骨和一个波浪状口部。此外,这个物种的神经系统也保存了下来。这些神经很长,与嘴巴周围的一个环相连。“这是一个相当出乎意料的发现,因为今天只有一种栉水母有类似的长神经。大多数现代栉水母都有一个分散的神经网络。”通讯作者、美国哈佛大学生物和进化生物

学教授Javier Ortega-Hernández说。

第二种被称为Thalassostaphylos elegans,有一个更圆的外观,大约有16个梳状骨和一个波浪状的口。虽然这个物种没有神经化石,但它有一个重要的特征——顶器上有两个小点。

这两个来自犹他州的新物种阐明了寒武纪栉水母的神经系统、感觉结构和多样性的进化。研究人员得出结论,寒武纪栉水母的神经系统比今天观察到的要复杂得多。

(据《中国科学报》)

远古发现

1.2亿年前这种小鸟吸引异性用哪招?

新华社消息 在自然界中,许多雄鸟长有色彩绚丽、形态繁复的尾羽以吸引异性。在约1.2亿年前,一种鸟类也有着形态夸张的尾羽。由中科院古脊椎动物与古人类研究所研究人员主导的中外联合团队对这种鸟类进行了研究,揭示了性选择和自然选择的动态相互作用对鸟类早期演化的影响。相关成果已发表在国际期刊《当代生物学》上。

中科院古脊椎所研究员王敏介绍,此次发现了约1.2亿年前反鸟类鸚鵡科的一个新属种“雅尾鸚鵡”。反鸟类与今鸟型类是鸟类演化史上的两个重要类群。在约6500万年前的白垩纪末期,反鸟类与恐龙一起灭绝,而今鸟型类则有一部分存活下来,并最终演化出了所有的现代鸟类。

雅尾鸚鵡的尾羽极为独特。“它的尾羽整体而言,是由扇状的尾羽也就是6根羽毛构成的一个连续平面,和中间的1对形态特殊的长尾羽组成的。这两种形态此前分别在其他中生代鸟类中发现过,但从未同时出现在一个标本上。”王敏解释,可以说这是首次看到两种特殊的尾羽形态聚合在了一起。

这种鸟类的体型大约与现生的喜鹊相当,而它的一对长尾羽甚至超过体长的1.3倍。王敏介绍,尾羽是鸟类飞行系统中的重要一环,形态受自然选择影响的同时,也受到性选择的作用。雅尾鸚鵡的一对长尾羽显然不利于个体本身的生存,但这样一种从自然选择角度来看越是不利的装饰性特征,多数情况下越是反映了持有者在获取食物、筑巢、抚育后代等方面更强的竞争力,这在性选择机制中被称为“障碍原理”。雅尾鸚鵡尾羽的结构很可能就是“障碍原理”作用的结果。

研究发现,在反鸟类与今鸟型类共同存在的时间里,长尾羽在反鸟类中更为常见,这可能是两者不同生态习性导致的。反鸟类以树栖为主,需要通过形态夸张的尾羽绕过灌木的遮挡,才能吸引异性;

而原始的今鸟型类栖息在开阔的湖边,复杂的尾羽形态容易被捕食者发现,因而扇状尾羽在自然选择作用下变得更为常见,它们可能会通过鸣叫、筑巢其他方式吸引异性。



科学家探索AI“选择性失忆”新问题

人工智能的“遗忘”与人类不同,这也是该领域面临的一大挑战。据《连线》杂志网站近日消息称,作为计算机科学中的新兴领域,机器学习研究者们已经开始探索在AI中诱发“选择性失忆”的方法,其目标是在不影响模型性能的前提下,从机器学习中删除特定人员或点的敏感数据。如果未来能够实现,那么这一概念将帮助人们更好地控制数据。

机器学习宗旨是使用计算机作为工具并致力于真实、实时的模拟人类学习方式,其可以将现有内容进行知识结构划分,再广泛应用于

解决工程应用和科学领域的复杂问题。现在,机器学习被视作最具智能特征的研究领域,但科学家已经提出了新的问题:机器会学习,但它会遗忘吗?实际上,它们的学习方式虽然在效仿人类,但“遗忘”方式却与我们大不一样。

机器学习的“遗忘”,对于有需求的用户,也就是那些对他们在网上分享的内容感到后悔的人来说,其实很直观。但从技术层面来讲,消除特定数据点影响的传统方法,是“从零开始”重建系统,这是一项代价可能相当高昂的工作,令企业几乎难以

承受。具体来说,某些地区的用户如果他们对披露的内容改变了主意,其实是要求公司删除他们的数据的。但彻底抹除这件事很难实现,因为一旦经过训练,机器学习系统就不会轻易改变,甚至就连训练者们自己,也不清楚系统是如何掌握这些能力的,因为他们并不能完全理解自己调试或训练出的算法。

2019年有科学家提出可以将机器学习项目的源数据分成多个部分,以实现单个数据点的“遗忘”,但最近已被证明存在缺陷。如果提交的删除请求以特定的顺序出

现,无论是偶然的还是恶意的,机器学习系统都会崩溃。因此,要实现“选择性失忆”这个概念,科学家可能需要在计算机科学方面做出全新探索。

“当他们(用户)要求删除数据时,我们能否消除他们数据的所有影响,同时避免从头开始重新训练的全部成本?”宾夕法尼亚大学机器学习教授亚伦·罗斯表示,他们目前进行的研究就是希望能找到一些“中间地带”。或许在不久的将来,有望找出一条既可以控制数据也可以保护由数据产生的价值的发展道路。

(据《科技日报》)