



扫二维码 看科学报 扫二维码 看科学网

主办:中国科学院 中国工程院 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会

总第 7984 期 2022年3月23日 星期三 今日4版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 www.sciencenet.cn

最新研究表明我国陆地生态系统存在巨大碳汇

本报讯(记者高雅丽)“碳中和”“固碳端”的主要贡献者为陆地生态系统碳汇。近日,中科院大气物理研究所研究员刘毅团队在《自然》发表短文,以“中国陆地生态系统存在巨大碳汇”的结论回复国际同行研究观点。

2020年10月,刘毅团队在《自然》发文指出,我国陆地生态系统巨大的固碳能力在以往研究中被低估。这个结论引起国际上多个研究团队的关注,这些团队向《自然》提交了不同研究观点和结果。

《自然》从中筛选出两篇有代表性的国际同行研究观点和原文作者刘毅研究团队的回复文章同期发表。

刘毅团队针对化学传输模式分辨率、站点观测数据代表性等问题进行了深入研究,回复文章结论依旧表明中国陆地生态系统具有巨大碳汇。

国际上普遍认为中国陆地生态系统碳汇在2.7亿吨~4.6亿吨碳之间,但由于观测信息较少,

不同团队在计算中国地区陆地生态系统碳汇时,差异较大。

文章第一作者、中科院大气物理研究所博士王婧向《中国科学报》表示,尽管不同化学传输模式间存在一定的系统性偏差,但结果均表明中国陆地生态系统存在巨大碳汇。

“化学模式传输误差来源一方面是模型的输入数据,比如环境因子气象场等驱动数据,不同来源的碳排放清单,等等;另一方面是模型的生物、物理、化学相互作用机制过程的考虑,对这些过程的参数化描述仍然存在较大的不确定性。”王婧说。

刘毅团队将化学传输模式分辨率从原来的4×5度经纬度格点增强到2×2.5度,分辨率提升了4倍。以2015年为例,团队分别采用卫星和地面观测数据进行计算,中国陆地系统碳汇约为6.2亿吨~8.1亿吨碳,基本在原研究的不确

定度范围之内。同时,考虑侧向传输的影响,中国陆地生态系统碳汇约为4.7亿吨~6.6亿吨碳,最新第10版OCO-2卫星数据的计算结果也支持这一结论。

在最新研究中,团队增加了不同数据处理方式的敏感性试验,可以帮助分析变量的影响。敏感性试验分析发现,不同团队计算结果的差异可能主要来自先验通量不确定性或观测数据处理方式的差异。

刘毅表示,未来随着观测数据的增加以及模式计算系统的改进,特别是更多团队的深入研究,计算结果的不确定性可以进一步降低;同时,基于大气浓度观测反演计算的生态系统碳汇同清单法计算的碳汇之间的差距也会逐渐缩小。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04259-8>
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04258-9>
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04255-y>

科学家观察到“坏死小体”如何杀死细胞

本报讯(记者温才妃 通讯员欧阳桂莲)“到细胞膜下还有条河,怎么办?”MLKL分子们正着急,突然看到河上有拼成的木块。四个以上为一组,踩好四块以上木块组合成的木筏,就能有机会过河,来到细胞膜下……不要以为这是游戏里设置的各种关卡通关,这是厦门大学科学家的一项重要科研成果的漫画示意图。

近日,中国科学院院士、厦门大学教授韩家准和厦门大学副教授陈鑫团队在《自然-细胞生物学》上发表了题为《RIP1-RIP3信号轴的马赛克组成及其在细胞死亡中的调节作用》的文章。他们借助单分子定位超分辨成像技术“随机光学重建显微镜(STORM)”,首次揭示了“坏死小体”在细胞中的组织结构特征及其对细胞死亡的决定作用,为相关人类疾病治疗干预提供了新思路。

细胞是生命体基本功能单元,而决定细胞命运的关键一环是细胞的程序性死亡。在细胞程序性死亡中,有一种形式叫“坏死样凋亡”,起决定作用的一个重要信号处理枢纽就是“坏死小体”复合物。

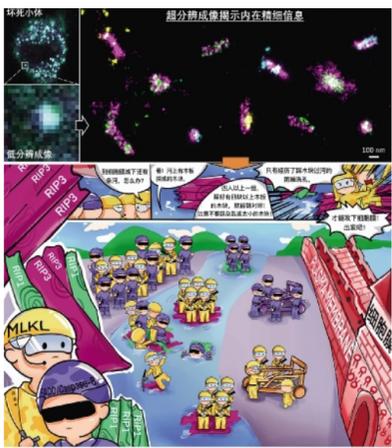
研究人员找到了一个精准的观察利器——STORM,并且用这一显微镜实现了对“坏死小体”

在细胞中如何精准处理复杂信号进而决定细胞死亡命运的观察。他们发现死亡细胞中的“坏死小体”由初始点团样结构演化为规则的棒状结构的组装模式,并且在规则棒状结构中呈现出明显的由RIP1/RIP3组成的马赛克状分布。当MLKL四个以上成团,找到四块以上RIP3木块,就能越过“坏死小体”河流,进而靶向细胞膜,导致细胞死亡。

“该结果在细胞原位揭示了关键信号轴纳米尺度上的组织特性及其对信号传递/放大/转换的贡献,为发展特异性抑制程序性细胞死亡的干预手段提供了潜在的切入点,希望我们的发现能够对神经退行性疾病、病原菌感染性疾病的临床应对和治疗有所帮助。”韩家准说。

此外,该团队通过对STORM成像全流程进行细致优化,在生物样本上实现了优于常规共聚焦显微镜10倍以上的分辨率(13~18nm定位精度)。这些技术提升让许多原本看不见、看不清的研究对象变得清晰明朗,使原来靠推测得到的结论可眼见为实。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-00854-7>



科研成果漫画示意图 韩家准/陈鑫团队供图

全球大气二氧化碳浓度时空异质特征数据集发表

本报讯(记者田瑞颖)近日,中科院地理科学与资源研究所研究员邓祥征与合作者在《Scientific Data》上发表了全球大气二氧化碳浓度时空异质特征数据集,为全球气候模拟和应对气候变化提供了数据支撑。

由于化石燃料燃烧,大气中二氧化碳浓度的增加是全球变暖的主要驱动因素。卫星观测提供连续

的全球二氧化碳反演产品,可以揭示大气二氧化碳浓度的空间分布特征。然而,气候变化模拟研究大多是基于全球平均或轴向平均的大气二氧化碳浓度假设。为此,研究人员根据二氧化碳信息分析中心(CDIAC)化石燃料二氧化碳排放和大气二氧化碳浓度遥感观测的时空特征,重建了第六次国际耦合模式比较计划(CMIP6)历史和未来路径情景下

的全球月平均空间分辨率为1°大气二氧化碳浓度数据集。该数据集包含了大气二氧化碳浓度的时间、空间异质特征,可以减少全球气候模拟的偏差,更好地预测潜在的社会经济影响,服务于适应和减缓气候变化的实践。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41597-022-01196-7>

“中国数谷”抢新机 激活“数字生产力”

■新华社记者 向定杰

数字经济是未来发展方向,数据正成为关键生产要素。

地处西南腹地的贵州省贵阳市,近年来,因率先发展大数据,赢得“中国数谷”的美誉。

从长期闭塞落后到抢抓科技风口,这座不沿海的城市找到一片新的“蓝海”。

大数据双示范基地、大数据国家工程实验室、国家大数据(贵州)综合试验区展示中心……来到贵阳国家高新技术产业开发区,林立的高楼贴着鲜明标签。

人驻于此的贵州东方世纪科技股份有限公司一直从事山洪灾害监测预报预警方面的研究。

“对我们来说,数据就是生产资料,你看不到厂房,车间就是模型,工具就是算法,生产线也是数据化的成果,可以说全过程都是数字化的。”在这一领域摸爬滚打20余年的董事长李胜意味深长地说。

传统的山洪预警要在河道中安装大量传感器,存在建设成本高、运营维护难等问题,而按大数据的方法则是另一个赛道了。

仅通过整合气象、遥感等多方面的数据,这家企业自主研发的防汛抗旱态势分析系统、东方祥云山洪快速预警平台就达到业内领先水平,被多地采纳应用。

“未来,我们还要不断提高洪水预报模型技术

水平,让它的运算速度、精度、广度进一步提升,为抢险救灾赢得宝贵时间,尽最大努力减少损失。”李胜表示。

数字产业化的浪潮不仅席卷城市,也在乡村孕育新的业态。

这些年,公路通村到组入户温暖了百姓心坎。不过,路修好了,农村客运高峰时人找车而平时车找人的现象也较为突出。

一款名叫“通村村”的软件,试图缓解这种矛盾。在手机上安装使用,群众知道班车在哪里,可以快速预约购票,而客运站也能预知有多少人乘坐,灵活调整发车时间。

从“村村通”到“通村村”,字里行间的变化,却展现出互联网思维加持后,改善农村出行从注重硬件到发展软件的悄然变化。

“通村村”是实现数字乡村一个很好的抓手。”开发者罗永安说,他们不单是做出行,更希望打造一个农村综合服务平台,打通乡村内循环,连接城乡大市场,为农村提供美好生活方式。

如今,在贵阳这块数字经济“试验田”里,已经涌现出超5000家大数据企业。产业数字化的脚步在这里也不曾停歇。

走进贵阳弗迪电池有限公司上万平方米的厂房,车间里只有少数工人不时走动,一排排机械臂动作灵活地进行生产。尽管设备高速运转,却仅有

轻微的机器运转声发出。

“我们是智能化工厂,配料、涂布、辊压、叠片、装配、烘烤、检测等关键工序,都实现了自动化装备、信息化管控、智能化决策。”负责人申强表示。

在同样具备数字车间的贵州中晟泰科智能技术有限公司,记者也看到,LED灯珠生产线上,固晶、焊线、编带、分光测试等一系列复杂工序通过电脑操控实时进行。

公司总经理刘占飞说,由于设备智能化程度高,生产效率和产品良率都很高,一个人可以兼顾8台至12台设备。

数据显示,过去一年,贵阳累计带动1000多家实体经济企业与大数据融合,规模以上工业企业上云比例超过85%。

2021年,贵阳数字经济占地区生产总值比重已经达到40%。今年,这一占比还将提高到42%。

抢数字新机,谋数智未来。贵阳市大数据发展管理局有关负责人表示,当地将继续深入实施大数据战略行动,把数字经济作为第一动能,加快数字产业化、产业数字化。



正如孩童时期,父母总期盼着我们“快快长大”一样,农民对作物也有同样的期待。如今,科学家找到了植物成长背后的“操控者”。

3月21日,《自然-植物》在线发表了中科院分子植物科学卓越创新中心研究员王佳伟团队的最新成果。他们把拟南芥作为模式植物,利用遗传学、分子生物学和多组学分析等手段,系统描绘了基因MIR156/7家族成员是如何控制植物幼年期生长发育的,这有助研究人员深入探索、理解植物生命周期。

生命体中的“计时器”

植物由种子萌发,而后开花结果。循环往复,生命得以延续。然而,一代又一代的生命体为何会有幼年期?

“植物每个世代都有幼年期,每个新生命诞生时就像是‘恢复出厂设置’一样,这就是跨代重置。”论文通讯作者王佳伟告诉《中国科学报》,在植物的世代交替中必须经历幼年期的重置过程。

已有研究表明,植物幼年期的跨代重置受损,会导致后代过早开花和繁殖失败。然而,跨代重置背后的分子机制目前尚未得到充分解析。

小分子RNA(microRNA,以下简称MIR)作为基因表达调控的一种重要手段,在植物的生长发育中发挥着重要的调节作用。一直以来,王佳伟团队以“年龄”为关键词,从MIR入手,研究植物的发育过程和生命周期。

2009年,王佳伟团队研究发现,MIR156及与其基因序列相近的MIR157是植物幼年期向成年态转变的主要调控因子,它们对于幼年期的维持是充分且必要的。

有趣的是,MIR156/7犹如一个“计时器”,随着植物生长而“倒计时”——它们的含量在植物幼苗中很高,随着植物年龄增长,含量逐渐减少。这类基因的存在,也说明了在植物整个发育周期中,从成熟到衰老,直至死亡的过程是不可逆的。

“MIR156/7在世代交替中必然经历了重置过程,综合研究MIR156/7的重置机制,将有利于我们进一步理解植物的幼年期重置乃至整个跨代重置的根本机制。”王佳伟说。

“计时器”如何控制幼年期

研究人员首先利用RNA原位杂交、荧光报告体系及small RNA-seq等方式对MIR156/7家族进行考察,发现在拟南芥世代交替中,该家族的全部12个成员均发生了表达重置,但不同的基因选择重置的时间节点有所不同。

比如有基因在生殖过程中重置,并在受精后重新激活;有的基因在胚胎发育过程中更早激活;还有的基因在卵胎发生过程中几乎没有踪迹,在种子萌发后开启高度表达模式。

“这正是生命的神奇所在,家族成员多,且发展出不同多样化的重编程途径,相当于有很多‘替补’选手,保证了植物幼年期重置的稳健性,即使丢失一两个基因也依旧能稳定地从幼年期出发,而后发展壮大。”王佳伟表示。

为什么植物一定要有幼年期?事实上,幼年期阶段的存在,对于后代繁殖积累足够的物质和能量具有重要意义,且幼年期越长,对植物充分成长的帮助越大。

为了进一步探究MIR156/7家族的功能,从2014年开始,王佳伟团队的研究人员开始借助于CRISPR/Cas9技术,克服传统的T-DNA插入突变体在非编码基因方面的局限性,经过3名博士研究生努力,终于成功获得了MIR156/7各基因的完全敲除突变体,以及各种组合的多基因突变体。

研究发现,在这些突变体中,植物的幼年期出现不同程度的缩短。其中有12个基因突变体甚至可以在不生长真叶的情况下直接抽薹开花。也就是说,通过彻底去除MIR156/7,研究人员创造了一个没有幼年期、在胚胎时期就开花的植物。

这进一步表明,植物世代交替中MIR156/7家族表达重置及幼年期重置的重要性。

追寻年龄的秘密

此外,研究人员还在最重要的两个家族成员——MIR156A和MIR156C基因的上游发现一段染色质可及性随生长发育逐渐降低的区域,将其命名为“幼年期重置区域”,并通过遗传学实验证明该区域对MIR156及幼年期的重置有重要作用。

随后研究人员发现,胚胎发育过程中的重要调控因子LEC2参与调控了MIR156A/C在世代交替中的重置过程。

植物在生长发育中还有个“跨代重置”过程——春化,即一些越冬植物需要经历长时间的冬季低温后,才能在春季回暖后开花结果,这种“记忆”在下一代胚胎发育时被擦除重置,使每一代植物都要在开花前重新经历春化过程。

研究人员对比了植物“春化”过程与MIR156/7家族基因的调控机制,发现植物春化途径的核心调控因子FLC的重置同样受到LEC2调控,而年龄途径的核心因子MIR156/7则以多基因家族成员并采用不同重置路线的方式,保证了植物幼年期重置的稳健性。

这两者的异同有助于研究人员探索、理解植物的生命周期。

论文评审专家之一、澳大利亚国立大学教授托尼·米勒指出,该研究采用多种方法,科学且高质量地揭示了基因调控的复杂性,有助于进一步深入了解MIR156/7的生物学机制。

谈及应用潜力时,王佳伟表示,在胚胎和幼苗阶段,高水平的MIR156/7可防止早熟开花,从而确保植物,尤其是粮食作物在最佳时间开花,以最大限度地提高种子产量。

除粮食生产之外,果树等经济作物种植者最关心的是如何缩短幼年期,延长结果盛期,以获得最大的经济效益,而MIR156/7家族基因的发现,也为其提供了科学依据。

“我们能不能缩短幼年期?为什么树可以活上千年,而人类只能存活100年?能否延缓衰老乃至逆转年龄?”在王佳伟看来,这是研究的第一步,他们希望找到生命年龄的奥秘、延缓衰老的办法,为人类的生命研究提供借鉴。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41477-022-01110-4>

为何新生命诞生都会“恢复出厂设置” 科研人员解析植物“跨代重置”机制

■本报记者 韩扬眉

看封面



炼钢废气有了负碳路线

在最新一期《自然-生物技术》封面研究中,美国研究人员Liew等人通过一种合成生物学方法,在工业中试规模下将炼钢厂废气中丰富的、低成本的废弃原料,如一氧化碳和二氧化碳,转化为工业生产中重要的化学品——丙酮和异丙醇。这为制造上述两种化合物提供了一条负碳路线。(徐锐)

图片来源: Ella Maru Studio/《自然-生物技术》