

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—地球科学】

热带海洋云气溶胶增加实质性冷却效应

美国伯明翰大学课题组报道,热带海洋云气溶胶引起了实质性冷却效应增加。近日,该成果发表于《自然—地球科学》。

课题组成员使用美国夏威夷火山爆发的卫星观测来量化气溶胶在热带海洋云上的气溶胶印记。研究观察到由于气溶胶引起的云量增加,反射的阳光大幅度增强。这种被观察到的强负气溶胶作用力表明,目前的全球变暖水平是由比以前认为更弱的净辐射作用力驱动的,这种作用力由温室气体和气溶胶的竞争效应引起。

这意味着地球气候对辐射作用力更敏感,因此对温室气体浓度上升和空气质量措施引起的大气气溶胶减少的变暖反应也更大。研究结果还表明,通过海洋云量增加来减缓全球变暖是可行的,并且在太阳辐射强的热带潮湿地区和稳定的条件下最为有效。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-024-01427-z>

【自然—遗传学】

拟南芥泛基因组揭示全球物种保守基因组结构

德国马克斯·普朗克植物育种研究所 Raphael Mercier 等研究人员发现,69个拟南芥品种的泛基因组可揭示全球物种范围内的保守基因组结构。相关论文近日在线发表于《自然—遗传学》。

研究人员展示了来自全球物种范围的69个品种的基因组的染色体基因组组装。他们发现,即使在地理位置和遗传上相距甚远的品种之间,基因组的共线性也一致。在染色体臂上,兆碱基规模的重排非常罕见,通常只出现在一个品种中。这表明核型是准固定的,染色体臂上的重排是反选择的。中心粒区域显示出较高的结构动态性,核心中心粒的差异占基因组大小变化的大部分。

泛基因组分析发现了32986个不同的基因家族,其中60%存在于所有品种中,40%似乎是可有可无的,包括18%只存在于单一品种中,这表明基因多样性尚未被开发。这69个新的拟南芥基因组组装为未来的遗传研究提供有力支持。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41588-024-01715-9>

【细胞】

研究揭示先导编辑染色质背景依赖性调控和表观遗传操控

美国华盛顿大学西雅图分校 Jay Shendure 等研究人员揭示了先导编辑的染色质背景依赖性调控和表观遗传操控。相关论文近日在线发表于《细胞》。

研究人员致力于详细描述顺式染色质环境对基因组工程精确工具(先导编辑)的影响。他们使用一种高灵敏度的方法绘制了随机整合报告的基因组位置图,发现了巨大的位置效应,例如,对于相同的目标位点和编辑,编辑效率从0%到94%不等。染色质标记可以很好地预测位置对先导编辑效率的影响。

接下来,研究人员开发了一个多重扰动框架,以评估反式作用因子与顺式染色质环境对编辑结果的相互作用。将这一框架应用于DNA修复因子,研究人员发现 HLTf 是先导编辑的环境依赖性抑制因子。

最后,一些证据表明,活跃的转录伸长会增加先导编辑。与此相一致,该研究表明,在先导编辑之前,通过CRISPR介导的沉默或激活,可以分别有力降低或提高先导编辑的效率。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.03.020>更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

李振声: 大国粮仓的“科技脊梁”

(上接第1版)

后来到了北京,他们实验室开完组会订饭时,李振声大多时候只点一碗牛肉面,怕“多了吃不了”。在昌平育种基地农场的食堂打完“份饭”后,担心自己吃不完,他会让学生先挑走一些再吃。他的餐盘里从不剩一粒米,而且要求学生也要做到。

“中国用全球9%的耕地养活了世界近20%的人口,这非常不容易。”李振声说。

在同事和学生眼中,爱惜粮食、要种好粮食的“老李”十分好客。

李振声64岁时,为了开展高光效育种,向中国科学院院士沈允钢和匡廷云请教光合作用的知识和研究方法。他听说叶子的气孔在中午关闭,就和匡廷云顶着大太阳,一起跑到田里观察叶子。

他40岁学英语,50岁学电脑,80多岁学用微信,样样不落。90岁后,他不能亲自到田间地头去,就用微信向学生、遗传发育所副研究员李宏伟了解“滨海草带”工作的落地情况。

李振声认为,科研生涯中能够取得一些成绩,除了要有社会责任感、持之以恒的毅力,依靠集体和团队外,还要有明确的目标。

在今天的遗传发育所,很多科研人员都知道李振声说过的这句话:“做科研要‘打大鸟’,而不是弄一堆‘小麻雀’。”

李振声经常鼓励学生克服困难,做更重要的事情。遗传发育所副研究员郑洪继承了李振声的衣钵,根据他的要求创制小偃麦种质库,培育耐盐抗旱小麦新品种。郑洪在北部冬麦区水肥地选育的小麦品系拿到黄淮海区旱薄地试种时遇到了挫折,李振声用一幅字“行到水穷处,坐看云起时”鼓励她。

“一个人的精力有限,时间有限,一生中能做的事情有限,所以目标必须明确、集中。”李振声说。

人工智能在多项任务中击败人类

美国斯坦福大学发布报告称急需新的基准

本报讯4月15日,美国斯坦福大学人工智能研究所发布《2024年人工智能指数报告》,描绘了过去10年机器学习系统的飞速发展。

报告显示,聊天机器人 ChatGPT 等人工智能(AI)系统在阅读理解、图像分类和竞赛级数学等任务上的表现,已接近甚至超过人类。AI系统的快速发展意味着,许多用于评估它们的通用基准和测试很快就会过时。

报告特别指出,推出评估AI的新方法越来越有必要,如评估其在抽象和推理等复杂任务上的表现。斯坦福大学社会科学家 Nestor Maslej 表示,10年前,基准可以为社会服务5至10年,而现在,它们往往在短短几年内就变得无关紧要了。“增长的速度快得惊人。”

斯坦福大学的年度人工智能指数于2017年首次发布。该指数由学术和行业专家编制,旨在评估AI领域的技术能力、成本、道德等,而为研究人员、政策制定者和公众提供信息。今年这份长达400多页的报告指出,美国对与AI相关的监管正在升级。但是,由于缺乏对负责任地使用AI的标准化评估,因此很难根据系统构成

的风险对它们进行比较。

新报告还首次用整个章节专门介绍AI的科学研究,包括谷歌 DeepMind 的一个旨在帮助化学家发现新材料的图形网络材料探索(GNoME)项目,以及 DeepMind 的另一个工具 GraphCast,它可以进行快速天气预报。

当前的AI热潮建立在神经网络和机器学习算法之上,这可以追溯到2010年代早期。此后,这一领域迅速发展壮大。例如,代码共享平台 GitHub 上的AI编码项目数量从2011年的约800个增加到去年的180万个。报告称,在此期间,关于AI的期刊出版物大约增加了两倍。

AI的大部分前沿工作都在工业领域内进行。去年,该领域产生了51个著名的机器学习系统,其中学术研究人员贡献了15个。美国得克萨斯大学奥斯汀分校人工智能实验室主任 Raymond Mooney 表示:“学术工作正在转向分析企业推出的模型,深入研究它们的弱点。”

这包括开发更严格的测试,以评估大型语言模型(LLM)的视觉、数学甚至道德推理能力,这些能力为聊天机器人提供了动力。最新的测

试之一是研究生级谷歌验证问答基准测试(GPQA),去年由包括美国纽约大学机器学习研究员 David Rein 在内的团队开发。

GPQA 由400多个选择题组成,难度很大,博士水平的学者回答其在领域问题的正确率为65%。而当他们试图回答其专业领域以外的问题时,尽管在测试期间可以上网,但正确率只有34%。

随着AI性能的飙升,成本也在飙升。据报道,OpenAI 公司2023年3月发布的GPT-4的培训成本为7800万美元。谷歌的聊天机器人 Gemini Ultra 于2023年12月推出,耗资1.91亿美元。许多人担心这些系统的能源使用,以及冷却运行这些系统的数据中心所需的水量。

报告指出,在美国,监管急剧升级。2016年,美国只有一项法规提到了AI,去年则增加到25项。Maslej 表示,2022年之后,政策制定者提出的AI相关法案数量大幅增加。

监管行动越来越侧重于促进负责任的AI使用。Maslej 说,尽管出现了可以对AI工具的



一名女子与中国香港 SenseTime 公司开发的 AI 机器人下围棋。

图片来源:Joan Cros/NurPhoto

真实性、偏见等指标进行评分的基准,但并不是每个人都在使用相同的模型,这使得交叉比较变得困难。(李木子)

科学此刻

歌词越来越简单

摇滚还是老歌好

根据《科学报告》近日发表的一项研究,过去40年里,英语歌的歌词变得更加简单且重复性增强。

奥地利因斯布鲁克大学的 Eva Zangerle 和同事分析了1980至2020年间发表的1.2万首英语说唱、乡村音乐、流行音乐、节奏布鲁斯和摇滚歌曲(每类2400首)的歌词。

研究人员发现,总体而言,歌词随时间推移变得更加简单易懂,歌曲中不同词汇的数量有所下降,尤其是在说唱和摇滚歌曲中。

他们认为,多个类别歌曲中歌词重复性的普遍增加使歌词整体上变得更简单。研究人员推断,这一歌词简化的趋势可能反映出音乐消费的变化,如作为背景音乐播放的歌曲越来越多。

他们还发现,随着时间的推移,歌词变得更情绪化和个性化。情绪积极和消极的词汇在



图片来源:视觉中国

说唱中的使用有所增加,节奏布鲁斯、流行音乐和乡村音乐中消极情绪的歌词有所增加。此外,所有音乐类别中使用与愤怒相关的词汇都有所增加。

研究人员对在线歌曲平台 Genius 上的1.2万首歌词浏览量的分析表明,较老的摇滚歌曲的歌词浏览量高于较新的摇滚歌曲,但较新的

乡村歌曲的歌词浏览量则高于较老的乡村歌曲。这可能表明摇滚听众更喜欢老歌的歌词,而乡村歌曲听众可能偏爱较新的歌词。

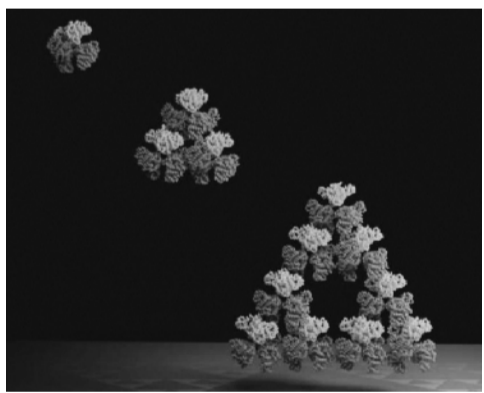
研究人员表示,这些发现为过去40年间音乐的演变提供了新见解。

(赵熙熙)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41598-024-55742-x>

自然界分子尺度首次发现分形图案



柠檬酸合酶组装成谢尔宾斯基三角形结构的示意图。图片来源: Franziska L. Sendker

本报讯4月10日,发表于《自然》的一项研究报道了细长聚球藻产生的一种酶——柠檬酸合酶,可以自我组装成谢尔宾斯基三角形。这是一种在较小尺度上重复的数学分形。

分形简单来讲就是一个几何形状,可以分

成数个部分,分出来的每一部分与这个几何形

状整体缩小后的形状近似,即具有自相似性。宏观尺度的分形在自然界中普遍存在,如宝塔菜花或蕨类植物的叶片。但迄今为止,人们从未在分子尺度上识别出规则的分形。

柠檬酸合酶是大多数生物体内三羧酸循环的一部分。而三羧酸循环是一系列产生能量的化学反应,是需氧生物体内普遍存在的代谢途径。

德国马克斯·普朗克陆地微生物研究所的 Georg Hochberg 和同事发现,细长聚球藻产生的柠檬酸合酶以一种不同寻常的构形存在,即谢尔宾斯基三角形,它由很多个形状一样的三角形组成。

柠檬酸合酶由一个单体组成,可以组装成不同形状。Hochberg 团队通过电子显微镜发现,在细长聚球藻中,柠檬酸合酶可以组装成包含6个单体的三角形,它可以与另外两个由6个单体组成的三角形结合,形成包含18个单体的三角形,这个三角形还可以与另外两个与其相同的三角形结合,形成包含54个单体的三角

形,最终形成类似谢尔宾斯基三角形的形状。

通过将分形酶的基因序列与其他细菌进行比较,研究人员追溯了其进化史,发现它最终只存在于细长聚球藻这一种蓝细菌中。他们虽然怀疑柠檬酸合酶自组装成三角形可能为细长聚球藻带来了一些进化优势,但在实验中,去除这种酶并不会出现任何明显影响。“细长聚球藻似乎并不在乎它是否存在。”研究团队成员 Franziska Sendker 说。

“也许自然界中可能有更多这种复杂分形形状,只是因为人们还没有真正寻找过它们。”英国牛津大学的 Ard Louis 说,“分形很简单,它们应该相对容易进化出来。即使不具有自适应性,它们也很可能广泛存在于蛋白质复合物中。”

德国达姆施塔特工业大学的 Nico Bruns 认为,可以将其组合成三维形状,作为一个具有明确内部和外部边缘的纳米尺寸容器,设计出蛋白质笼或胶囊,进而用来封装和释放其他分子。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07287-2>

环球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

美能源部投入3000万美元 推进二氧化碳捕集与转化技术

近日,美国能源部(DOE)化石能源与碳管理办公室(FECM)宣布,将追加高达3000万美元资金用于支持两项碳管理优先事项——将二氧化碳转化为既有生态智慧又具有经济价值的产品,以及开发低成本、高效率的技术;从工业源和发电厂捕获二氧化碳,以便进行永久储存或转化。

推进这些技术的发展,将有助于为美国建立起一个成功的碳捕获、储存和转化产业,同时也将助力美国政府实现其气候目标,即到2035年实现电力行业的碳中和,到2050年实现温室气体净零排放。

根据本次资金提供机会公告(FOA),选定的项目将聚焦于两大领域。第一,利用源工业和发电设施的二氧化碳,以及直接从大气中捕获的遗留二氧化碳,生产增值产品,同时减少二氧化碳排放。第二,从工业设施和发电厂获取的低成本、高效率技术,用于安全的地质碳储存或转化为长效产品,如合成集

料、建筑材料和混凝土。

英国科学创造加速器计划进入第二阶段

近日,英国研究与创新(UKRI)资助的科学创造加速器计划宣布了第二批资助项目的人选名单。此次,UKRI 与全球知名的风险投资公司建立了新的合作伙伴关系,共同为工程生物学领域的企业家提供资助,旨在帮助他们实现创新想法。

科学创造加速器计划于2023年由UKRI发起,并在全英国范围推出工程生物学加速器,2024年2月,该计划的旗舰项目已进入第二轮。该计划得到了UKRI的技术任务基金的资助,由英国创新署负责实施,并获得了欧洲和北美地区领先风险投资公司的广泛支持。该加速器计划向处于早期阶段的工程生物学初创企业或有意创业的科学家开放。该项目主要关注生物医学、环境解决方案、食品系统、清洁能源增长等4个领域的创新。

在2023年成功完成首轮加速器计划之后,第二轮计划将为19家公司提供支持,其

中8家公司是在该计划实施期间成立的。这些公司专注于开发激动人心的创新的技术解决方案,包括运用酵母工程技术生产替代食品香料或纺织染料、利用合成生物学开发新型抗癌靶向治疗药物,以及利用微生物从废物中提取能源等。随后,这些公司还有机会申请英国创新研究院技术任务基金提供的5万英镑无股权限制的可行性研究资金,以助其实现想法。

科学创造加速器计划正在为希望将技术理念转化为实际业务的工程生物学领域的企业家提供重要的培训和支持。第二轮加速器计划将助力更多英国科学家与行业专家建立联系,共同探讨在英国建立新的工程生物学公司的可能性。

澳大利亚发布《合成生物学:国家进展报告》

2021年,澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO)发布了《国家合成生物学路线图》,其目标是提升公众对国家合成生物学能力的认

识,概述合成生物学领域的战略增长机遇,并提出抓住这些机遇的具体建议。CSIRO 近日发布了《合成生物学:国家进展报告》,聚焦于路线图发布后3年的主要投资和发展动态,更新了2040年市场规模的预测分析。

路线图明确指出,合成生物学对澳大利亚繁荣的生物经济至关重要,但需要国家层面的积极协调以支持产业转化、规模扩大以及商业成功。

新发布的报告内容共分为6个部分:引言、研究与转化现状、产业现状、澳大利亚的经济机遇、路线图建议进展和倡议。报告强调了提高国家合成生物学能力的国内重要机遇,在强有力的支持和投资推动下,这种能力有望支撑相关行业每年创造高达300亿美元收入,并在2040年前创造超过5万个新的就业岗位。

尽管评估结果显示,在过去的3年中,澳大利亚在成果转化支持和基础设施方面取得了重要进展,但在吸引国际合作和人才、增强合成生物学的领导力、治理和技能方面仍存在不足。此外,持续的投资是确保澳大利亚能够抓住这些重要机遇的关键。(吴晓燕)