

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

根据排放清单调整气候情景

国际应用系统分析研究所 Gidden Matthew J. 和 Gasser Thomas 提出, 将气候情景与排放清单相结合会改变全球基准的新见解。相关研究 11 月 22 日发表于《自然》。

研究团队使用最先进的方法和陆地碳循环模拟器, 将政府间气候变化专门委员会评估的减缓路径与国家温室气体地理信息系统进行对比。结果发现, 当按照《国家温室气体排放清单指南》进行计算时, 关键的全球减排基准变得更难实现, 需要更早的二氧化碳净零排放时间和更低的累积排放量。

此外, 碳肥化等不断削弱自然除碳过程, 也可能掩盖人为的陆地除碳努力, 其结果是, 到 2100 年, 《国家温室气体排放清单指南》中的陆地碳通量最终可能成为排放的主要来源。研究结果对《全球评估》很重要, 表明各国需要增强各自气候目标的集体决心, 以保持与全球温度目标的一致。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06724-y>

《自然 - 光子学》

集成光子处理器确定任意光学系统的最佳通信信道

意大利米兰理工大学的 Francesco Morichetti 利用集成光子处理器确定了任意光学系统的最佳通信信道。相关研究 11 月 23 日发表于《自然 - 光子学》。

处理器由硅光子学中的可调谐马赫 - 曾德尔干涉仪网格构成。该网格可根据简单的功率最大化或最小化算法进行自我配置, 而无须外部计算、校准或任何光学系统的先验知识。通信模式信道的识别与整个光学系统的奇异值分解相对应, 并由光子处理器自主执行。

研究还发现, 即使在存在失真掩模或部分障碍物的情况下, 优化后的通道间串扰也低于 -30dB。在这些情境下, 尽管光束与传统模式族有少许差异, 但它们依旧表现出正交性。这些研究结果为多模光通信系统提供了广阔的应用前景, 它们可以有效地识别信道, 适应动态媒介, 并对环境挑战展现出鲁棒性。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41566-023-01330-w>

《英国医学杂志》

患者 - 医生的性别一致性与术后死亡率无关

美国加州大学洛杉矶分校 Yusuke Tsugawa 团队研究了患者 - 外科医生的性别一致性与患者术后死亡率的相关性。相关研究 11 月 22 日发表于《英国医学杂志》。

为了确定患者 - 外科医生的性别一致性是否与患者术后死亡率相关, 研究人员在美国的急诊医院进行了一项回顾性观察研究。2016 年至 2019 年, 招募 65 岁至 99 岁的服务受益人接受了 14 项重大择期或非择期 (紧急或非常紧急) 手术之一, 享受 100% 的医疗保险费用。主要结局为术后死亡率, 定义为手术后 30 天内死亡。其结果根据患者和外科医生的特点以及医院的固定效果进行了校正。

在 290275 名接受手术的患者中, 1287845 名 (44.4%) 由同性外科医生进行手术。其中, 1201712 名 (41.4%) 男患者和男外科医生, 86133 名 (3.0%) 女患者和女外科医生; 1614911 名 (55.6%) 由不同性别的外科医生进行手术。男性患者 - 男性外科医生组手术后 30 天的校正死亡率为 2.0%、男性患者 - 女性外科医生组为 1.7%、女性患者 - 男性外科医生组为 1.5%、女性患者 - 女性外科医生组为 1.3%。

患者 - 外科医生的性别一致性与女性患者的死亡率略低有关, 校正后的风险差异减少 0.2 个百分点 ($P < 0.001$), 但男性患者的死亡率较高 ($0.3; P < 0.001$), 尽管差异很小且没有临床意义。没有证据表明非择期手术的手术死亡率因患者和外科医生的性别一致性而不同。

研究结果表明, 4 种类型的患者 - 外科医生性别组的术后死亡率相似, 即差异很小, 没有临床意义。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1136/bmj-2023-075484>《科学》
形态发生素相互作用促进超细胞产生器官结构

美国洛克菲勒大学 Alan R. Rodrigues 发现, 形态发生素相互作用促进超细胞产生器官结构。相关论文 11 月 24 日发表于《科学》。

研究人员揭示了形态发生素如何影响鸟类皮肤集合或超细胞尺度的自组织过程。他们进行了跨长度尺度的物理测量, 结果发现, 与细胞尺度相比, 形态发生素产生的物质属性差异在超细胞尺度被放大。在超细胞尺度上, 研究人员发现成纤维细胞生长因子促进了组织的“凝固”, 而骨形态发生蛋白则促进了流动性并增强了机械活性。这些效应共同在间充质组织内形成了无基底膜的隔间, 这些隔间在机械作用下推动了鸟类皮肤组织的出芽。要了解这一多尺度过程, 就必须区分形态发生素在细胞尺度上的近端效应及其在超细胞尺度上产生的功能效应。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adg5579>

编辑 / 赵路、王兆昱 校对 / 何工劳、唐晓华 Tel: (010)62580617 E-mail:news@stimes.cn

来源不明、无法解释

最强宇宙射线让科学家困惑

本报讯 科学家探测到了 30 多年来最强大的宇宙射线。但这种来自外太空的粒子的确切起源仍然是一个谜, 一些人认为它可能是由未知的物理学产生的。

据估计, 这一令人费解的宇宙射线的能量为 240GeV (1EeV=10¹⁸eV), 可与迄今探测到的最强宇宙射线——“哦, 我的天” (Oh-My-God) 粒子相媲美, 后者在 1991 年被发现时的测量值约为 320GeV。11 月 23 日, 相关成果发表于《科学》。

澳大利亚科廷大学天文学家 Clancy James 说: “这太神奇了, 大家肯定想知道是什么能产生如此高的能量。”

尽管名字叫宇宙射线, 但它实际上是一种高能亚原子粒子——通常是质子, 以接近光速的速度在太空中飞驰。在超高能量状态下, 宇宙射线的能量水平超过 1GeV, 大约是最强大的人

造粒子加速器所能达到的能量水平的 100 万倍。能量超过 100GeV 的宇宙射线很少被发现, 地球每平方公里每个世纪遇到这样的粒子还不到 1 个。

2021 年 5 月 27 日, 日本大阪公立大学天文学家 Toshihiro Fujii 在对美国犹他州米勒德县的宇宙射线探测器望远镜阵列进行例行数据检查时, 偶然发现了一些异乎寻常的信号。这些信号表明, 该设施的探测器捕捉到了某种超强能量的东西。

但 Fujii 一开始持怀疑态度。“我以为软件中存在某种错误或缺陷。”Fujii 说, “我很惊讶, 但测量结果与特高能宇宙射线产生的结果一致。”科学家以日本太阳女神的名字——“天照”为这种粒子命名。

但是, 当 Fujii 团队试图找出能量峰值的来源时却一无所获。特高能宇宙射线通常相对平

稳地穿越太空, 因为它们不会像低能宇宙射线那样被磁场强烈反弹, 这样就可以很容易地精确定位它所属的恒星、黑洞或星系。

然而 Fujii 团队的计算结果是其来源于一个几乎没有星系存在的、类似真空的区域。研究人员还尝试将宇宙射线与可能的源星系和位于其到达方向之外的天体进行匹配, 但似乎都不合适。“什么都没有。”Fujii 说。

James 说, 一种解释是估算磁场如何影响宇宙射线路径的模型可能不正确, 需要进行一些调整。如果是这样, “天照”可能来自与团队计算的结果略有不同的方向。“我们认为我们的估计很准, 但也许我们错了。”James 说。

澳大利亚阿德莱德大学天体粒子物理学家 Jose Bellido Caceres 说, 另一种可能性是, 特高能宇宙射线是由未知的物理过程产生的, 这使它们传播的距离比想象的要远得多。“这可能是一



2019 年, 研究人员在美国犹他州的高地沙漠中检查望远镜阵列表面探测器。2021 年, 望远镜阵列探测到有记录以来能量第二高的宇宙射线粒子。

图片来源: The Yomiuri Shimbun via AP

种新的物理学。”Bellido Caceres 补充说。

Fujii 团队正在升级望远镜阵列, 从而将其灵敏度提高到以前的 4 倍。这将使研究人员能够捕捉到更多罕见的特高能宇宙射线, 并更精准地追踪它们的起源。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abo5095>

科学此刻 ■

婴儿在出生前开始学习语言



新生儿能够识别母亲所说的语言。

图片来源: Fida Hussain/AFP/ Getty Images

实验表明, 刚出生的新生儿已经能够识别自己的母语, 这意味着语言学习很可能在出生前就开始了。相关研究 11 月 22 日发表于《科学进展》。

意大利帕多瓦大学的 Judit Gervain 说: “我们早就知道胎儿在妊娠末期会听到声音。(新生儿) 可以识别母亲的声音, 并且相比其他女性的声音, 他们更喜欢妈妈的声音, 甚至可以识别母亲在怀孕期间所说的语言。”

为了进一步探究, Gervain 和她的同事研究了 49 名婴儿的大脑活动。这些婴儿均为出生 1 到 5 天之间, 母亲都说法语。

每个新生儿都戴上了一个小帽子, 帽子里有 10 个电极。这些电极被放置在与语言感知有关的大脑区域附近。

研究人员随后播放了一段录音, 开始是 3 分钟的静默, 然后是 7 分钟的《金发姑娘和三只熊》故事情节, 分别以英语、法语和西班牙语的不同顺序播放, 最后是另一段静默。

当婴儿聆听法语音频时, 研究人员发现一

种名为“长程时间相关性”的大脑信号激增, 而这种信号与语言感知和处理有关。当婴儿听到其他语言时, 这些信号就会减弱。

研究人员发现, 在最后听法语的 17 名婴儿中, 即便在随后的静默中, 神经活动的高峰依然存在。

Gervain 说, 这些发现意味着, 婴儿可能已经认识到母语更为重要。她说: “这对学习母语是一种促进。”

研究人员希望开展进一步的实验, 让婴儿

的母亲讲不同的语言, 特别是亚洲或非洲语言, 以了解这种结果的普遍性。他们还希望探索子宫内语言感知能力的发展对早产儿有何影响。

“对着肚子说话是件好事。”Gervain 说, “但我们的研究表明, 即使只是自然的日常活动, 如购物或与邻居交谈, 也已经足够为胎儿学习语言提供支撑。”

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.adj3524>

煤电厂污染导致美国近 50 万人死亡



燃煤电厂排放的二氧化硫与大气中的其他化学物质反应后形成有害的细颗粒物。

图片来源: Aerial Archives / Alamy

本报讯 《科学》11 月 23 日发布的一项研究显示, 1999 年至 2020 年间, 燃煤电厂造成的细颗粒物空气污染导致美国 46 万名 65 岁以上老

人死亡, 远远超过此前的预期。

研究发现, 尽管更严格的监管和用天然气替代煤炭已经减少了 97% 的污染, 但每年仍有至少 1600 名美国居民死于煤炭排放。

燃煤发电会排放有毒的二氧化硫气体, 后者与大气中的其他元素反应形成有害的细颗粒物, 人们可以在数百公里外吸入这些颗粒物。而人们暴露在空气污染颗粒物中会导致心脏病、肺部疾病和癌症。

美国乔治·梅森大学的 Lucas Henneman 和同事将不同邮政编码地区的细颗粒煤污染水平与这些地区医疗保险参与者的超额死亡进行了比较, 这些人的年龄大多在 65 岁以上。研究发现, 这种污染的致死率是之前估计的 2 倍。

“有很多负面迹象与煤炭有关。”Henneman 说, “当你开采它时, 对环境不利。当我们燃烧它时, 它对我们的健康不利。”

排放标准的收紧迫使大多数煤电厂通过在烟囱中安装净化器来减少二氧化硫的排放。1999 年至 2020 年间, 细颗粒煤污染急剧下降, 部分原因就缘于此, 但像得克萨斯州的 WA Parish 和密苏里州的 Labadie 这样的工厂, 仍在没有净化器的情况下燃烧煤炭。

该研究首次估算了单座电厂造成的死亡人数, 并在线地图上标注出来。

英国伦敦大学学院的 Eloise Marais 表示: “我认为这对监管机构来说很有用, 因为现在可以对这些特定来源进行更有针对性的控制, 以进一步改善空气质量。”

Henneman 说, 由于全球煤电排放量持续上升, 需要对煤电的健康影响进行更多研究。

(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adg4915>

科学快讯

(选自 Science 杂志, 2023 年 11 月 24 日出版)

开发热电界面材料的筛选策略

热电模块可将废热转化为电能, 但寻找热电材料和电极之间的材料具有挑战性, 因为不合适的界面材料可能会导致热电模块失效。研究人员开发了一种筛选策略, 用于分离化学上更复杂的界面候选材料。

利用这种策略, 他们发现了一种镁 - 铜 - 锡半金属, 它是特定类型高性能热电模块的优异界面材料。这种方法广泛适用于材料化学领域。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adg8392>

空气通道产生定向光信号调节下胚轴向光性

在植物中, 光的方向是由趋光素感受体感知的, 它触发定向生长反应, 称为趋光性。然而, 光学组织特性在功能上对趋光性的贡献仍不清楚。

研究表明, 细胞间的空气通道限制了光通过几个物种的不同器官的透射率。空气通道增强拟

南芥下胚轴的光散射, 从而使光梯度变陡。这是拟南芥和芸薹类植物有效的致光性反应所必需的。

研究人员发现了一种胚性表达的 ABC 转运蛋白, 这是幼苗中存在空气通道及其周围结构所必需的。该研究为细胞间空气空间的发展或维持提供了见解, 并确定了植物定向光感知的机制。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adh9384>

微生物和环境对海洋沉积黄铁矿同位素比值的控制

在海洋沉积物和沉积岩中发现的黄铁矿的硫同位素组成经常被用来重建碳、氧和硫的耦合循环。

然而, 由此产生的解释可能会因物理和生物过程的相互竞争而变得复杂。研究表明, 沉积环境中的无机反应和运输, 而不是微生物的影响, 导致观测到的硫同位素值范围很广。

在地球历史的大部分时间里, 人们观测到的硫酸盐 - 黄铁矿同位素分异的增加主要受海洋硫酸盐浓度增加的影响, 但在过去的 5.5 亿年

里, 超大陆的分裂和拼合以及海平面的变化影响更大。

相关论文信息:

[https://doi.org/10.1126/science.adg6103</](https://doi.org/10.1126/science.adg6103)