

“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,碳达峰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》。

此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>

《美国医学杂志》 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 2902756 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。男患者－男性外科医生组手术后 30 天的校正死亡率为 2.0%、男患者－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://org.doi.10.1126/science.adg5579>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

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 240EeV(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 320EeV。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 1EeV,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 100EeV 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

■ 科学此刻 ■

婴儿在出生前 开始学习语言

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》故事节选,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



新生儿能够识别母亲所说的语言。

图片来源:Fida Hussain/AFP/ Getty Images

种名为“长时间相关性”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,即使在随后的静默中,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。他们还希望探索于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://org.doi.10.1126/sciadv.adj3524>

煤电厂污染导致美国近 50 万人死亡



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,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 倍多。

“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。”

■ 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－铋半金属，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://org.doi.10.1126/science.adh9384>

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光受体感知的,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://org.doi.10.1126/science.adh9384>

微生物和环境对海洋沉积 黄铁矿硫同位素比值的控制

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输运，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://org.doi.10.1126/science.adg6103>

溶解使白云石晶体 在接近环境条件下生长

晶体可以在过饱和溶液中生长。一个反例是白云石 CaMg(CO₃)₂,这是一种非常丰富的沉积矿物,在环境条件下不易生长,即使在高度过饱和的溶液中也易生长。

研究人员使用原子模拟表明，白云石最初沉淀出阳离子无序表面，其中高表面应变抑制进一步的晶体生长。

然而，轻度欠饱和溶液会优先溶解这些无序区域,从而在再沉淀时增加有序性。研究人员通过模拟预测，溶液在过饱和和欠饱和之间的频繁循环可以使白云石生长加速多达 7 个数量级。

他们用原位液体细胞透射电子显微镜验证了这一理论，直接观察溶解脉冲后块状白云石的生长。这解释了为什么现代白云石主要存在于酸碱值或盐度波动的自然环境中。研究揭示



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，并更精确地追踪它们的起源。

（文乐乐）
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.abo5095>

BMI 越高 癌症风险越高

本报讯 一项研究发现，无论是否患心血管疾病或 II 型糖尿病，身体质量指数(BMI)更高的人罹患癌症的概率都会升高 10%以上。这项基于 50 多万名欧洲成年人的样本调查还表明,在患有心血管疾病的情况下,与 BMI 升高相关的癌症风险上升尤为明显,这凸显了这些人群需要预防肥胖以降低患癌风险。相关研究 11 月 23 日发表于《BMC 医学》。

相关研究表明,BMI 在 25 以上是至少 13 种癌症的确定风险因素，这其中包括停经后女性的乳腺癌、结直肠癌、肝癌、肾癌、胰腺癌和卵巢癌。但尚不清楚高 BMI 本身是否与癌症风险升高有关,抑或其他肥胖相关疾病也在发挥作用。

世界卫生组织国际癌症研究机构的 Heinz Freisling 和同事利用 577343 名成年人的数据,研究 BMI 和患有 / 未患心脏代谢疾病的成年人的癌症风险之间的关系,其中 344094 名参与者来自英国生物样本库、233249 名参与者来自欧洲癌症与营养前瞻调查的研究队列。

上述两个队列在招募后随访时间的中位数为 10.9 年，英国生物样本库的参与者中有 32549 人(9.5%)罹患原发性癌症,而欧洲癌症与营养前瞻调查的参与者中有 19833 人(8.3%)罹患原发性癌症。英国生物样本库的参与者中有 76881 人(22%)肥胖,在欧洲癌症与营养前瞻调查的参与者中肥胖者为 36361 人(15%)。

整体而言，对于未患心脏代谢疾病的个体,BMI 增加 5 点与肥胖相关癌症的风险升高 11%相关。在患有心脏代谢疾病的参与者中也观察到了类似的风险升高,有 II 型糖尿病的人 BMI 每增加 5 点,患癌风险就升高 11%,而有心血管疾病的人在同样情况下患癌风险升高 17%。

研究表明，无论是否患有其他心脏代谢疾病，更高的 BMI 都与更高的癌症风险相关。

（晋楠）
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1186/s12916-023-03114-z>

在日华人科技工作者 庆祝科盟成立三十周年

据新华社电 在日华人科技工作者、日本科技界友好人士等 80 余人近日齐聚一堂,纪念中日和平友好条约缔结 45 周年,庆祝“在日中国科学技术者联盟”(以下简称科盟)成立 30 周年，表示要继续发挥中日两国之间桥梁和纽带的作用,推动两国科技领域的交流合作。

科盟会长杨克俭在致辞中表示，科盟始终以“务实”“架桥”和“贡献”六字方针为宗旨,在中日之间,在科技界、政界、经济界等多领域展开了广泛而务实的交流。今后科盟将继续努力为中国两国的科技发展和交流合作作出更大贡献。

据介绍,科盟成立于 1993 年 5 月 15 日。目前科盟的专业和地方分会数量已扩展至 14 个,会员 2000 多人。

（钱铮）

了通过刻意的温和溶解期可以促进无缺陷晶体的生长和成熟。

相关论文信息：
<https://org.doi.10.1126/science.adj3690>

奇异金属中的射击噪声

科学家在从高温超导体到重费米子金属的各种材料中都观察到了奇异的金属行为。在传统金属中,电流由准粒子携带。尽管有人认为奇异金属中不存在准粒子,但缺乏直接的实验证据。

研究人员测量了散粒噪声，以探测重费米子奇异金属 YbRh₂Si₂ 纳米线中载流激发的粒度。与传统金属相比,这些纳米线的散粒噪声得到了强烈抑制。

这种抑制不能归因于费米液体中的电子－声子或电子－电子相互作用，这表明电流不是由他们探测的奇异金属体系中明确定义的准粒子携带的。研究为其他奇异金属的类似研究奠定了基础。

相关论文信息：
<https://org.doi.10.1126/science.abq6100>
(冯维维编译)