

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【国家科学院刊】

南大洋三个纬度带
海气二氧化碳交换的改善预估

美国加州大学伯克利分校 Yuming Jin 研究团队对南大洋 3 个纬度带的海气二氧化碳交换进行了改善预估。这项成果 1 月 30 日发表于美国《国家科学院院刊》。

研究人员称, 通量估算显示了以往基于地表二氧化碳通量值反演的估算没有明确解决的两个特征——极地区冬季除气作用弱, 以及极地/亚极地和亚热带地区之间季节性通量周期的急剧转变。这些估算值表明, 夏季极地/亚极地区域的吸收量高于通过神经网络插值分析浮点获得的二氧化碳数据估计值, 但仍比最近研究结果的吸收量弱一些, 他们使用相同的空中数据和多大气传输模型限制地表通量。

研究还使用从再分析中得出的湿静态能量预算, 表明在南半球高纬度地区的夏季, 大多数大气环流模式往往会有过度的非绝热混合, 这导致了对海气二氧化碳交换的估计存在偏差。此外, 该研究发现, 基于潮湿静态能量的限制与基于空气和地面二氧化碳观测相结合的大气混合独立限制是一致的。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2309333121>

【自然—化学】

硝基芳烃脱芳扩环合成
多取代氮杂环丁烷

德国亚琛工业大学 Daniele Leonori 团队报道了硝基芳烃脱芳扩环合成多取代氮杂环丁烷。相关研究成果近日发表于《自然—化学》。

功能化氮杂环的合成是发现、制造和发展高价值材料不可或缺的一部分。有效的杂环合成策略的可用性往往使特定环系统的频率相对于生物活性引核核心结构中的其他环系统有所偏差。例如, 虽然六元和五元吡啶和吡咯烷在药物化学中广泛存在, 但七元氮杂环已烷基本上不存在, 这留下了相当大的三维化学空间。

研究人员报道了一种以硝基转化为单线态硝基芳烃为中心, 由简单的硝基芳烃通过光化学脱芳扩环制备复杂氮杂环丁烷的策略。这个过程是由蓝光介导的, 在室温下发生, 并将六元杂芳骨架转化为七元杂环系统。接下来的氢解只需两步就可以生成氮杂环丁烷。研究人员通过合成几种吡啶类药物的氮杂环戊烷类似物, 证明了该策略的实用性。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-023-01429-1>

单原子合金吸附物结合的
十电子计数规则

英国伦敦大学学院 Romain Réocreux 团队报道了单原子合金催化剂上吸附物结合的十电子计数规则。相关研究成果近日发表于《自然—化学》。

单原子合金最近已经作为高活性和选择性的合金催化剂出现。与纯金属不同, 单原子合金跳出了近 30 年前开发的用于预测催化性能的既定概念框架。尽管这为探索迄今为止无法实现的化学物质提供了机会, 但研究人员没有一个简单的指南设计能够催化靶向反应的单原子合金。

基于数千个密度泛函理论计算, 研究人员揭示了吸附质与掺杂剂原子, 通常是单原子合金表面的活性位点结合的十电子计数规则。一种简单的分子轨道方法使这一规则和吸附质-掺杂剂相互作用的性质合理化。

此外, 该直观模型可以加速单原子合金催化剂的合理设计。事实上, 研究人员说明了电子计数规则提供的独特见解如何帮助确定工业相关氢化反应中最有前途的掺杂剂, 从而将潜在材料的数量减少一个数量级以上。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-023-01424-6>

【免疫】

研究人员揭示
肠道 2 型免疫力调节机制

近日, 美国辛辛那提大学 Theresa Alenghat 研究团队发现, 源于微生物群的丁酸盐通过组蛋白去乙酰化酶 3 (HDAC3) 限制簇细胞分化调节肠道 2 型免疫力。这一成果在线发表于《免疫》。

研究人员揭示了微生物群对肠道簇细胞生物学的影响。随着肠道微生物群的消失, 簇细胞和 2 型先天性淋巴细胞的琥珀酸诱导率升高。定殖产生了丁酸盐的细菌或用丁酸盐处理可抑制这种效应, 并降低肠道组蛋白去乙酰化酶的活性。表观遗传修饰酶 HDAC3 的上皮缺失抑制了体内簇细胞的扩张, 并损害了蠕虫感染期间的 2 型免疫反应。

丁酸盐限制了干细胞分化为簇细胞, 而抑制成年小鼠和人类肠器官组织中的 HDAC3 会阻止簇细胞的扩张。这些数据确定了干细胞中的 HDAC3 机制, 即受共生代谢物抑制的簇细胞分化, 并揭示了微生物群校准肠道 2 型免疫力的途径。

据介绍, 黏膜组织中的簇细胞是 2 型免疫力的关键调节因子。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2024.01.002>

白矮星周围可能有幸存行星

当太阳吞噬我们后……

本报讯 科学家预测, 再过大约 50 亿年, 太阳将膨胀成一颗红巨星。这是恒星生命周期中一个非常不稳定的阶段, 太阳可能会吞噬水星、金星甚至地球。即使未被吞噬的其他外围行星, 最终也可能被吸入或抛出太阳系。

但近日一项公布于预印本平台 arXiv 的新研究表明, 这些行星也许能完好无损地“活”下来。利用美国宇航局 (NASA) 的詹姆斯·韦布空间望远镜 (JWST), 天文学家首次对在类似太阳系的轨道围绕白矮星运行的行星直接成像。这些行星的轨道与太阳系外围的巨行星相似——大到足以让它们逃离红巨星“地狱”。相关研究成果将发表于《天体物理学杂志快报》。

白矮星是类太阳恒星膨胀成红巨星后形成的。天文学家观察到在发出微弱光亮的白矮星周围有幸存行星的迹象。比如, 一些白矮星的大

气层似乎被岩石物质污染, 这表明其周围那些看不见的行星不断将彗星和小行星拉过来。还有一些白矮星会周期性变暗, 这表明它们被轨道上的行星遮住了。

2011 年, NASA 的斯皮策太空望远镜发现了一颗围绕白矮星运行的潜在行星。但它的轨道半径巨大, 是地球到太阳距离的 2500 倍。像木星和土星那样距离白矮星较近的行星运行轨道, 直到现在都没有被发现。

白矮星附近是寻找行星的好地方。白矮星的亮度只有太阳的 1%, 这使得望远镜更容易捕捉到周围行星的微弱光芒。

美国空间望远镜研究所天文学家 Susan Mullally 和同事利用 JWST 研究了距离地球 75 光年以内的 4 颗白矮星。在其中两颗白矮星周围, 研究小组发现了疑似行星的天体。其中一颗天体的质量是木星的 1.3 倍, 围绕其恒星运行,

轨道类似土星; 另一颗天体的质量是木星的 2.5 倍, 轨道略大于海王星。

“这是我们发现的第一个真正表明类似木星和土星的行星可以在它们的‘太阳’变成白矮星的过程中幸存下来的证据。”Mullally 说。

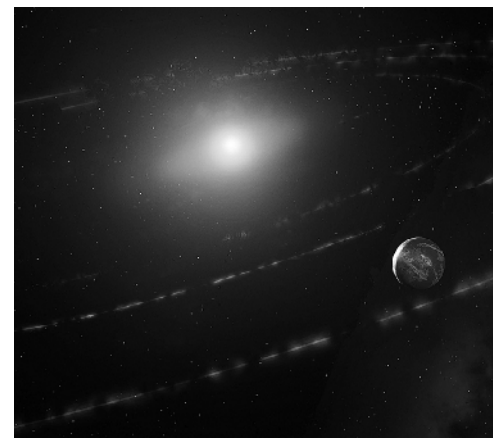
不过, 研究人员还不能确定这些天体就是行星而不是背景星系。他们表示, 弄错的概率很低, 大约为 1/3000。

研究白矮星周围行星的英国伦敦大学学院的 Jay Farihi 说, 为了得到确切答案, Mullally 需要证据证明这些类似行星的天体与其恒星的联系, “要确保它们在一起移动”。

为此, Mullally 将申请更多使用 JWST 的时间, 以进行后续观察。如果上述结论得到证实, 意味着有大量此类行星可供 JWST 观测。 (徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.13153>



绕白矮星运行的行星都是扛过了红巨星阶段的幸存者。图片来源: MARK GARLICK

科学此刻

从心判断
早产风险

一项近日发表于《公共科学图书馆—综合》的研究显示, 女性怀孕期间佩戴腕带式心率追踪器, 可以帮助医生预测早产风险。

在之前的一项研究中, 美国西弗吉尼亚大学的 Shon Rowan 和同事招募了 18 名女性, 让她们在怀孕期间佩戴腕带式心率追踪器。参与者都是足月分娩的。追踪数据显示, 在怀孕的前 33 周, 她们的心率变异性明显下降, 随后稳步上升, 直到胎儿出生。

令人好奇的是, 早产是否也会出现同样的情况。为此, Rowan 与美国智能运动手环研发公司 WHOOP 的 Emily Capodilupo 合作, 进行了一项更大规模的研究。

研究人员分析了来自美国和其他 15 个国家 241 名年龄在 23 岁至 47 岁之间的孕妇提供的追踪数据。所有参与者都怀有一个胎儿, 分娩时间在 2021 年 3 月至 2022 年 10 月之间。她们总共提供了超过 2.4 万份心率变异性记录。

与之前的研究一样, 那些足月分娩的女性在怀孕 33 周左右, 也就是平均分娩前 7 周, 心



科学家使用追踪器监测女性怀孕期间的心率。

图片来源: WHOOP

率变异性发生了明显变化。

然而, 对于 8.7% 的早产孕妇来说, 心率变异性远没有那么一致, 从下降到上升的转变发生在怀孕的不同时期。但是, 与足月分娩的人一样, 其心率变异性似乎仍然平均发生在分娩前 7 周左右, 尽管生产时间尚早。

Rowan 表示, 追踪器有一天可能会识别需要更密切监测, 或者可以从美国等国家的管理中受益的孕妇, 这些药物有助于胎儿肺部发

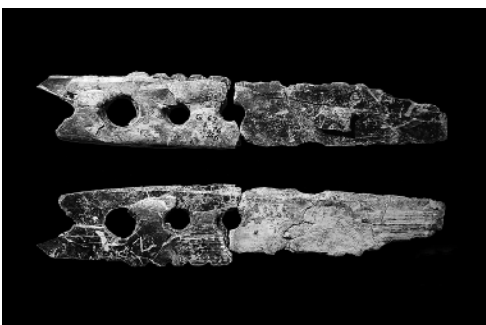
育。这种设备对那些生活在偏远地区的人特别有用, 他们可以因此未雨绸缪, 住在能够提供专业护理的医院附近。

“如果能远程监测人体健康的某些方面, 比如使用 WHOOP 品牌追踪器观察到心率变异性的变化, 那么我们就可以更主动一些。”Rowan 说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295899>

史前权杖有一个实际用途



3.5 万年前, 人们可能用一根巨大的象牙棒制作绳索。图片来源: VEERLE ROTTS

本报讯 权杖被认为是一种仪式用品, 但在《科学进展》1 月 31 日发表的一篇文章中, 考古学家发现, 这类工具还有一个更普通的用途——制造绳子。

2015 年, 考古学家在德国西南部一个名为

Hohle Fels 的洞穴中发现了一根神秘的穿孔棒。它由大块猛犸象牙雕刻而成, 长约 20 厘米, 有多个孔, 孔周围有螺旋状凹槽。

在德国其他地方和邻近的法国也发现了类似物品, 通常由象牙或鹿角制成。它们可以追溯到 3.5 万多年前最后一个冰河时代。过去, 许多考古学家将这些棍棒解释为一种仪式用品。而德国图宾根大学考古学家 Nicholas Conard 在 Hohle Fels 挖掘了 20 多年, 确信它们具有实用功能。

其他细节强化了他的怀疑。论文作者之一、比利时列日大学考古学家 Veerle Rots 清除了穿孔棒孔附近的小块土, 在显微镜下仔细观察, 发现了比周围土壤含量高得多的微小植物纤维。“凹槽是故意制作的, 再加上发现的这些纤维, 我们认为是它是一种用于将植物变成绳索的工具。”Rots 说。

“绳子在人们的生活中非常重要, 但我们几乎找不到绳子的踪迹。”Rots 说, “这个工具让我

们能够思考整个过程。”

研究人员随后展开测试。他们先用非洲疣猪的牙制作了穿孔棒的复制品。接下来, 团队根据历史上对制作绳索的描述, 利用复制的穿孔棒在大约 10 分钟内制作了 5 米长的绳子。在纤维方面, 科学家使用了亚麻、大麻、蒲苇等各种植物, 它们 3 万多年前都生长在 Hohle Fels 洞穴附近。事实证明, 复制的工具能够非常有效、快速地制作出粗绳索。

荷兰莱顿大学考古学家魏楚(音)提醒说, 用象牙制作穿孔棒非常罕见, 因为其他地方发现的穿孔棒通常由鹿角制成, 且只有一个孔, 因此不太可能用于制作绳索。“研究这些东西令人兴奋。”他说。

这一发现进一步证明, 过去将人类称为“穴居人”低估了他们的创新能力。Conard 说: “那时候的人并不傻, 他们会做各种事。” (李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.adh5217>

波音安全事故频发 折射美国制造业衰落

■新华社记者 吴晓凌

近期, 波音多个型号飞机发生安全事故, 737 MAX 9 型客机在美国和世界多地被迫停飞检查, 暴露出波音公司诸多问题, 也凸显一些美国企业治理失能、监管部门失察、偏狭产业政策反噬等深层次问题, 成为美国制造业走下神坛、走向衰落的典型案例。

事故频发祸不单行

1 月 5 日, 美国阿拉斯加航空公司一架波音 737 MAX 9 型客机起飞后不久发生事故, 机舱侧面一处门塞(内嵌式应急门)脱落。调查人员检查后发现, 4 个本应将门塞固定到位的螺栓缺失。事故发生后, 美国联邦航空管理局下令停飞由美国航空公司运营或在美境内运营的波音 737 MAX 9 型客机, 随后全球多国监管机构和航空公司也宣布停飞该型号客机。

阿拉斯加航空公司的初步报告显示, 部分波音 737 MAX 9 型客机上可见一些松动部件。业内人士称, 发现问题的客机是在不同时间生

产、交付的。因此, 本次事故很难说是偶发, 更像是一个严重的工厂产品质量控制问题。

祸不单行。1 月 13 日, 日本全日空一架波音 737-800 型客机的驾驶舱玻璃出现明显裂痕。17 日, 美国国务卿布林肯在瑞士世界经济论坛年会返回美国时, 其乘坐的波音 737 客机在起飞前发生氧气泄漏故障, 不得不更换飞机。18 日, 美国阿特拉斯航空公司一架波音货运飞机在迈阿密国际机场起飞后发动机出现故障, 被迫紧急返航。

资本利益凌驾安全之上

波音公司的生产和制造乱象由来已久。针对门塞脱落事故, 波音首席执行官戴夫·卡尔霍恩在内部安全会议上承认波音有错, 表示将“确保下一架升空飞机的安全, 并且这种事故不再发生”。

以盈利为中心的导向, 使波音对公司管理、研发生产进行压缩和简化。为了跟空客新机型竞争,

波音公司没有进行足够测试和验证就匆忙推出 737 MAX 客机, 为日后飞行安全埋下隐患。

据外媒报道, 在 737 MAX 交付初期, 原 737 飞行员只需在平板电脑上进行一小时左右培训, 就可以执飞新型 737 MAX 客机, 企业只是为了省下培训飞行员的费用和时间。波音更是没有告知飞行员新机型“机动特性增强系统(MCAS)”的存在。该系统与前述两起空难有关。波音管理问题导致了飞机生产和制造上的缺陷, 美国政府相关部门也未尽到监管责任。美联邦航空管理局为节省经费, 数十年来一直将部分本应由监管部门履行的飞机安全认证工作外包给波音等飞机制造商, 导致波音长期“既当运动员又当裁判员”。

折射美国制造业衰落

作为曾经“美国制造”的龙头品牌, 波音的问题折射出美国制造业走入困境、走向衰落。波音的麻烦其实是美国制造业整体衰退的缩影。

俄罗斯南极东方站
新越冬综合体启动试运行

据新华社电 俄罗斯总统普京近日宣布, 俄南极东方站的新越冬综合体启动试运行。

据俄罗斯总统网站消息, 普京与在俄进行正式访问的白俄罗斯总统卢卡申科 1 月 28 日共同以视频方式出席启动仪式。普京在仪式上表示, 东方站将有助加强各国科学家合作, 成为研究自然与环境领域迫切问题的开放平台。

据俄塔斯社报道, 新越冬综合体由五个部分组成, 总面积达 3000 多平方米, 配备现代化的科研实验室、办公室、医疗区、居住房间等, 冬季可容纳 15 人, 夏季可容纳 35 人。

俄罗斯南极东方站始建于 1957 年, 位于南极点附近, 是全球最冷的地方之一。该站 1983 年 7 月 21 日曾记录到零下 89.2 摄氏度的低温。据塔斯社消息, 东方站自启用以来共经历了两次改造和三次暂停。

(华迪)

虽然美国也提出重振制造业, 但数年来在国内重建生产能力难有进展, 产业链回流未见明显成效, 培养新一代产业工人绝非朝夕之事。此外, 美国以政治因素影响供应链布局, 无视所谓“去风险”的巨大风险, 损人不成反害己, 重创本国企业经营和生产。

有观点指出, 波音备受挫折, 是公司治理失能的必然结果, 也是受累于美国偏狭产业政策的体现, 更是美国制造业走下神坛的典型案例。

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>