

# 全球三角洲下沉使数百万人面临洪水风险

**本报讯** 在世界经济和环境上具有重要意义的河流三角洲正在下沉，从而使数百万人面临洪水威胁。根据一项卫星数据分析，在大多数情况下，河流三角洲下沉对当地社区构成的威胁比海平面上升更大。1月14日，相关论文发表于《自然》。

全球有5亿人生活在河流三角洲地区，其中包括一些最贫困人口。此外，有10座人口超过1000万的特大城市坐落于这些广阔的低洼地带。

在这项研究中，美国弗吉尼亚理工大学的Manoocheh Shirzaei和同事试图确定全球40个河流三角洲的下沉速度，其中包括湄公河、密西西比河、亚马孙河、赞比西河、长江和尼罗河等流域的三角洲。

Shirzaei表示，地面沉降还会带来洪涝灾害，因为在三角洲下沉的同时，全球海平面正以每年约4毫米的速度上升。

该团队对欧洲空间局哨兵1号卫星雷达2014年至2023年的数据进行了研究。该雷达可测量卫星与地面之间的距离变化，精度在0.5



泰国湄南河三角洲是全球下沉最快的地区之一。  
图片来源：Chanon Kanjanavasontara

毫米以内。结果显示，在所有40个三角洲中，每个三角洲都有超过1/3的面积在下沉；而其中38个三角洲下沉的面积超过了1/2。

“在许多地方，地面下沉是海平面相对上升的最大驱动因素，其影响甚至超过了海洋本身。”Shirzaei说，“在40个三角洲中，有18个平

均沉降速度超过海平面上升速度；在海拔不足1米的低洼地区，这种趋势更为明显。”

从下沉速度和受影响面积来看，泰国曼谷所在的湄南河三角洲在40个三角洲中情况最严峻。该地区沉降速度为每年8毫米，是当前全球平均海平面上升速度的两倍，并且该三角洲94%的区域正以每年超过5毫米的速度下沉。

地面下沉和海平面上升的综合影响，意味着曼谷及湄南河三角洲的海平面正以每年12.3毫米的速度上升。此外，埃及的亚历山大港、印度尼西亚的雅加达和泗水等城市也面临快速下沉的威胁。

研究团队还分析了3种主要人为压力的数据——地下水抽取、沉积物变化和城市扩张，以确定哪种压力对三角洲沉降的影响最大。

Shirzaei说，上游的水坝、防洪堤及河流工程减少了原本有助于三角洲堆积或维持海拔的沉积物的补给。与此同时，城市扩张会增加三角洲地表的负荷，且往往会导致用水需求，进而间接加剧地下水的枯竭。

研究人员发现，在这些人为因素中，地下水

抽取的总体影响最大，但也有一些三角洲受沉积物变化和城市扩张的影响更大。

Shirzaei表示，政策制定者只关注气候变化导致的海平面上升是错误的，这可能会误导相关工作的方向。“与全球性海平面上升不同，人为导致的地面沉降通常可以通过地下水调节、含水层补给和沉积物管理等措施得到缓解。”

Shirzaei指出，需要使用大量水冷却设备的数据中心可能加剧了这一问题。“我们的研究表明，在许多河流三角洲，地下水抽取是导致地面快速沉降的主要驱动因素。而数据中心这类高耗水设施如果依赖当地水资源，可能会加剧这种风险。”

在湄南河三角洲等本就生态脆弱的地区，新增的用水需求会加速地面下沉，削弱排水和防洪系统，缩短关键基础设施的使用寿命。“这并不意味着三角洲地区永远不能建数据中心，但在这一区域确实要避免使用地下水，尽量减少用水需求，并考虑沉降因素的影响。”Shirzaei说。  
**(李木子)**

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09928-6>

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学》

## 树皮微生物调节澳大利亚森林气候活性气体通量

澳大利亚蒙纳士大学的Chris Greening团队发现树皮微生物群可调节森林的气候活性气体通量。近日，相关论文发表于《科学》。

研究表明，微生物可栖息于树皮表面，但人们对其种类、功能和生态作用知之甚少。为此，研究团队采用以基因为中心和基因组解析的宏基因组学方法，揭示了8种常见澳大利亚树种的树皮中存在丰富且特异的微生物群落。其中的主要细菌为能够进行氢循环的兼性厌氧菌，它们已适应动态变化的氧化还原环境和底物条件。

微观生态系统实验表明，树皮微生物在植物体内浓度下，能够在有氧环境中消耗甲烷、氢气和一氧化碳，并在缺氧条件下产生这些气体。结合现场实地测量，研究人员发现树木中的微生物群落能够以显著速率代谢多种气候活性气体，这凸显了它们能够在全球大气循环中发挥重要的作用。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.adu2182>

《自然》

## 银河系中最常见行星系统的年轻祖先

美国加州大学洛杉矶分校的Erik A. Petigura团队，对银河系中最常见行星系统的年轻祖先进行了研究。近日，相关研究成果发表于《自然》。

银河系中最常见的行星系统，其特征是几颗地球到海王星大小的行星在紧凑轨道上运行。在较短轨道距离内，较大行星的数量比小行星少一个数量级。年轻恒星V1298 Tau便拥有这样一个紧凑行星系统，其中4颗行星体积非常大（半径为地球的5到10倍）。这些行星形成近共振链，导致凌日时间出现数小时的变化波动。

研究团队提出一项为期多年的观测活动，用凌日时间的变化来描述这个系统，这种方法对恒星强烈的磁活动不敏感。通过有针对性的观测，研究人员首先确定了此前未知的最外层行星的轨道周期。结合这些数据与档案数据，形成了长达9年的基线观测数据，进而得以明确所有行星的质量和轨道参数。

研究发现，这些行星质量很小——小于海王星级别，且轨道接近圆形，这表明它们拥有动态稳定的演化历史。其小质量、大半径的特征表明，在原行星盘扩散后，内行星立即经历了一段快速冷却期。尽管如此，它们的密度仍远低于同等大小的成熟行星。研究团队预测，这些行星最终将缩小到地球半径的1.5~4.0倍，并加入自然界中大量存在的超级地球和亚海王星行列。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09840-z>

《自然 - 地球科学》

## 海因里希冰期中纬度冰团的同步双极后退

法国布雷斯特大学的Samuel Toucanne团队针对海因里希冰期中纬度冰团的同步双极后退展开了研究。近日，相关论文发表于《自然 - 地球科学》。

极地冰芯显示，在约7万至1.5万年前的末次冰期，千年尺度气候变化呈现出南北半球温度不同步的特征。这种“两极跷跷板”模式在海因里希期最为明显——该时期对应北大西洋地区在大西洋环流减弱后，反复出现的严重降温事件。然而，在最近的海因里希期，中纬度冰盖和冰川在南北半球都表现出类似的波动，这使得学界对南北半球间遥相关联的理解变得复杂。

研究团队通过分析新西兰南岛近海沉积的冰川沉积物，获得了末次冰期新西兰冰川千年尺度的连续变化记录。研究发现，新西兰冰川的千年尺度退缩发生于海因里希期，这与浮游有孔虫组合推断出的南太平洋副热带带面南移相吻合，且很可能与北美和欧洲冰盖融水及冰山产量增加同步。这些发现表明，中纬度冰体的全球退缩是海因里希期的一个持续特征，这可能由全球能量增加驱动，并在南半球通过大西洋经向环流减弱产生的热能维持。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-01887-x>

《自然 - 化学》

## 通过假定的钴硅氧烷催化丙环型硫酯异偶联

美国斯克利普斯研究所的Ryan Shenvi团队报道了通过假定的钴硅氧烷催化丙环型硫酯异偶联的研究成果。近日，相关论文发表于《自然 - 化学》。

研究团队报道了一种从硫酯出发，通过钴酰基配合物的还原性硅基化反应构建 $\alpha$ -硅氧卡宾的新方法。该反应通过羰基二聚化过程，以高区域选择性和立体选择性合成了非对称四取代双硅氧烯烃，同时有效抑制了竞争性脱羧反应。所得产物可进一步转化为新型功能化片段、杂环化合物及具有挑战性的烯醇硅醚结构。

对多种不同反应模式的综合分析，以及机理研究的深入探讨，均表明 $\alpha$ -氧化卡宾是瞬态催化中间体的作用机制，证实了在温和条件下高效生成并利用此类活性物种的可行性。该方法为通过金属酰基化合物在羧酸衍生物中利用卡宾的反应活性提供了通用平台，并可实现一系列不同类型的反应。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41557-025-02036-y>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

<http://paper.scienccenet.cn/Anews/>

## 色盲可能加剧膀胱癌恶化

**本报讯** 一项研究显示，患有色盲的膀胱癌患者的生存率可能低于色觉正常的膀胱癌患者。该研究表明，医生需要对这一患者群体多加关注，并评估额外筛查能否改善生存结局。1月16日，相关研究结果发表于《自然 - 健康》。

膀胱癌和肠癌属于最常见的癌症，而大小便有血是最早的预警信号之一。然而，有色觉缺陷的人很难或无法看见某些颜色（尤其是红色），因此很容易错过这个信号。如果没有及时发现出血，可能会推迟诊断和治疗时间。

在这项研究中，美国斯坦福大学医学院的Ehsan Rahimy、Mustafa Fattah和同事比较了有色觉缺陷和色觉正常的膀胱癌或结直肠癌患者的结局。

在135名有膀胱癌和色觉缺陷的患者以及135名对照组受试者中，有色觉缺陷的膀胱癌组生存率更低，确诊后20年内的死亡率比对照组高52%。相比之下，187名有结直肠癌和色觉缺陷的患者以及187名对照组患者的生存率没有显著差异。

作者指出，这一差异可能因为膀胱癌除了尿血之外通常没有其他症状，而肠癌可能导致其他症状，如疼痛或排便习惯改变。

同时，他们指出这项研究存在局限性，包括许多色觉缺陷患者可能从未正式确诊这一缺陷。进一步研究应验证这些结果，并探索对色觉缺陷高风险人群进行膀胱癌筛查能否改善生存结局。

**(赵熙熙)**

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s44360-025-00032-7>

## 国际空间站生病宇航员及团队返回地球

**据新华社电** 国际空间站一名健康出现状况的宇航员及其任务团队搭乘美国太空探索技术公司的“龙”飞船1月15日返回地球。这是国际空间站自2000年11月开始接待轮换宇航员乘组以来的首次医疗撤离事件。

据美国航天局介绍，“龙”飞船于美国东部时间1月14日17时20分（北京时间1月15日6时20分）脱离国际空间站，启程返回地球。在经历约10个小时的飞行后，飞船于美国东部时间1月15日3时41分许（北京时间1月15日16时41分许）在美国加利福尼亚州附近海域溅落。

本次返回地球的4名宇航员分别为美国宇航员泽娜·卡德曼和迈克·芬克、日本宇航员油井龟美也以及俄罗斯宇航员奥列格·普拉托诺夫。

他们于去年8月2日抵达国际空间站，执行“龙”飞船第11期载人任务，原计划今年2月返回地球，但由于其中一人1月7日出现健康状况，美国航天局决定安排他们提前结束在轨任务。他们返回后，国际空间站上的宇航员仅剩下3人。

**(谭晶晶)**

## 葡萄牙发现

### 1.5亿年前恐龙巢穴遗迹

**据新华社电** 据葡萄牙卢萨通讯社1月13日报道，古生物学家在葡萄牙发现一处距今约1.5亿年（侏罗纪晚期）的恐龙巢穴遗迹，其中包含多枚恐龙蛋化石。

古生物学家在里斯本北部50公里的圣克鲁什海滩一处悬崖上发现了这一恐龙巢穴遗迹。根据巢穴内恐龙蛋的整体形状和蛋壳的多孔特征，初步判断这些蛋可能属于一种肉食恐龙。

研究人员表示，此次发现的恐龙巢穴尺寸较小，周围沉积物为颗粒砂岩，可能意味着这些蛋曾被产在海岸边。

里斯本高等技术学院研究员布鲁诺·卡米洛分析蛋壳后表示，当时巢穴里几乎所有恐龙幼崽都孵化出来了，他们将在实验室中对这些蛋化石的内部结构进行计算机断层扫描，以判断是否还有胚胎的遗存。

卡米洛说，葡萄牙是全球少数已知拥有侏罗纪晚期恐龙蛋和巢穴化石的地区之一。

**(荀伟)**

● 科学此刻 ●

## 霸王龙： 40岁“成龙”

霸王龙是一种晚熟型动物。

图片来源：Alamy

一项对17只霸王龙进行的迄今最大规模研究发现，这些白垩纪掠食者的生长速度比之前认为的要慢得多，需要35到40年才能成熟。1月14日，相关研究成果发表于国际学术期刊《PeerJ》。

该发现进一步推动了霸王龙是否有不止一个物种的争论。特别是那些此前被认为

是幼年霸王龙的标本，是否属于另一种体形较小的物种——矮暴龙？

根据20年前的研究，人们认为霸王龙大约需要20年才能达到8吨的最大体重，而这种动物的寿命可能只有30岁左右。“上一次关于霸王龙生长发育的大型研究是在21世纪初进行的，当时只使用了7个标本。”美国俄克拉何马州立大学的Holly Ballard说，“当时能够获得的样本数量有限。”

这一次，Ballard和同事对17只霸王龙的股骨和胫骨进行了取样，这些个体的年龄涵盖了幼年到成年的各个阶段，是迄今收集到的关于霸王龙的最全面生长发育数据。

分析结果显示，霸王龙的生长速度比之前认为的要慢，而且它的生长速度会根据环境条件而变化。然而，由于一旦成年就不再

形成生长环，因此确定霸王龙的最大年龄是不可能的。“我们可以确定的是，年龄最大的霸王龙大约活到了40岁，但很少有霸王龙能活到这个年龄，我们的样本中只有两个标本达到了成年体形。”Ballard说。

Ballard表示，另外两个标本的生长速度慢于其他标本，表明它们可能是其他物种，如矮暴龙等。“根据生长差异，我们推测它们要么是不同物种，要么是生病或受伤的霸王龙，抑或因为某种环境原因导致体形矮小。”

美国北卡罗来纳州自然科学院的Lindsay Zanno表示，这是迄今对霸王龙生长情况进行的最全面研究。她于去年发表的一项研究分析了一块来自美国蒙大拿州的恐龙化石，认为该标本属于一只体形较小的霸王龙，约20岁并已完全成年，初步命名为兰斯矮暴龙。

“我们终于获得了一条可靠的霸王龙生长曲线，这令人兴奋。”Zanno说。  
**(王颖)**

相关论文信息：

<https://doi.org/10.7717/peerj.20469>

## 改变建筑设计，有利减排控温

本报讯 如果要把全球升温控制在2摄氏度以内，未来20至40年，必须将城市建筑及基础设施建设产生的温室气体排放量减少90%以上。这意味着，人们应对建筑设计、建筑材料进行彻底变革。

Rankin选取1033座城市展开研究。他将一款用于评估产品全生命周期环境影响的模型——EXIOBASE，与城市人口和增长情况、建筑投资、就业等数据结合起来。“这些数据都是现成的，但他用一种新方式将它们整合到一起。”Saxe评价道。

研究团队估算了为不超过2摄氏度温控目标全球剩余的碳预算，每座城市需要将碳排放量削减到何种程度。Saxe表示，这些数据对规划工作至关重要，“我们需要明确每个行业的碳预算额度”。

分析结果显示，如果城市能满足住房需求而大量建造独栋住宅，必将耗尽这些碳排放预算。因此城市应当重点建设更高效的多户公寓式建筑。

Saxe指出，使用木材、再生混凝土等替代材料有助于减少碳排放，但相比之下，优化建筑设计更为关键。

“如今有一种流行的说法，只要多建木质建筑，就能解决碳排放问题。”Saxe说，“但木材也有温室气体排放。只有在你做出种种极其乐观的