

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

研究揭示  
脓肿分枝杆菌逐步致病性演化

近日,英国剑桥大学 R. Andres Floto 及其课题组揭示脓肿分枝杆菌的逐步致病性演化。相关研究成果近日发表于《科学》。

通过分析环境微生物脓肿分枝杆菌近期在全球囊性纤维化人群中的出现和传播,研究人员确定了分枝杆菌致病性进化所涉及的关键步骤。研究表明,通过水平基因转移获得的表观遗传修饰因子在特定环境克隆的致病性中引起了突变的增加。慢性肺部感染期间的异源平行进化随后通过离散基因网络中的突变促进了毒力的快速增加。

这些突变增强了巨噬细胞内的生长,但损害了病媒的存活。因此,研究人员观察到了受约束的病原体演化,而人与人之间的传播仍然是间接的,一旦直接传播成为可能,就表明了病原体适应的加速,如在结核分枝杆菌中所观察到的。这些发现表明,关键干预措施(如早期治疗和交叉感染控制)可能限制现有分枝杆菌病原体的传播并预防新出现的病原体。

据介绍,尽管几乎所有分枝杆菌属物种都是腐生性环境生物,但一些细菌(如结核分枝杆菌)已经进化为可传播的人类传染病。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abb8699>

【免疫】

调节脉管系统肾上腺素  
抑制免疫反应

澳大利亚墨尔本大学 Scott N. Mueller 研究小组发现,脉管系统的肾上腺素调节可损害白细胞间质迁移并抑制免疫反应。相关论文近日在线发表于《免疫》。

研究人员调查了肾上腺素受体信号传导如何影响白细胞行为。注射去甲肾上腺素后的体内双光子成像显示组织中 CD8<sup>+</sup> 和 CD4<sup>+</sup> T 细胞运动的瞬时抑制。NA 介导的运动抑制不需要造血细胞中的  $\beta$ -肾上腺素受体表达。

相反,交感神经系统(SNS)的化学激活或肾上腺素能受体激动剂的治疗会引起血管收缩和局部血流减少,从而导致突然的缺氧,进而触发白细胞中的快速钙信号传导并阻止细胞运动。补充氧气可以逆转这些影响。

肾上腺素能受体激动剂的治疗损害了对病毒和寄生虫感染应答所诱导的 T 细胞应答,以及抗肿瘤应答。因此,对 SNS 的刺激会损害白细胞的运动性,从而提供对肾上腺素能受体与免疫力降低之间联系的机制理解。

据介绍,SNS 通过神经递质去甲肾上腺素控制各种生理功能。响应心理或身体压力而激活 SNS 通常与免疫力减弱有关。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2021.03.025>

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

## 那时他们二十郎当岁

(上接第 1 版)

忆及过往,每个人心里都感慨万千。“我们这一辈人接过 FAST 的工作,就要尽自己的一份力,发一份光。”科学观测与数据部科学观测组组长钱磊说。

FAST 运行和发展中心电子与电气工程部主任甘恒谦也感慨:“以南仁东为代表的老一辈科研工作者,潜心研究,自主创新,历时二十多年,攻克众多建造技术难题;青年一代科技工作者应该继续发扬这种精神,把 FAST 运行维护好,以高质量观测数据、重大科学成果回馈社会。”

## 大窝凼里的新气息

2020年11月11日,FAST 通过国家验收,正式对国内开放运行。又一批新生代科技工作者来到这里,帮助 FAST 向“早出成果、多出成果,出好成果、出大成果”的目标迈进。

2012年,20岁出头的孙纯加入 FAST,如今,作为工程师的她,主要的工作是给每个项目安排合理的观测时间。望远镜每一秒的观测时间都很宝贵,不浪费观测时间是他们安排观测计划的主要原则。

为了实现观测任务的高效安排,2020年初,孙纯参与开发出了观测项目管理系统。2021年3月31日起,FAST 正式向全球科学家开放,她又参与了开发了英文及观测项目申请评审系统,为全球科学家提供申请、创建、安排、执行“一条龙”服务,保障 FAST 能产出更多成果。

与孙纯一样,工程师黄梦林也常驻 FAST 现场,为天文学家们提供数据服务。2014年,她来到这里,负责数据中心的建设和运行维护。那时,FAST 还没有数据中心。他们一步步开展需求分析、招标、上架安装、配置环境、提供服务、后期运维工作。接着,机房多起来了,设备多起来了,数据中心的人员队伍也越来越壮大……一步步走到今天,黄梦林充实而自信。

每次忙到快要崩溃时,黄梦林总会抬头望向窗外,综合楼的门旁,南仁东的雕像矗立着。看着南仁东的雕像,她会想起与他相处的点滴,也由此听见自己内心的声音:“能为科技强国贡献自己微薄之力,这辈子就值得了!”

## 动物不惧近亲繁殖

本报讯 在人类社会中,近亲通婚被认为是“不好的,且在任何情况下都应避免”。但瑞典研究人员近日发表于《自然—生态学及进化》的最新研究表明,在自然界几乎没有证据支持这一假设。

动物应避免近亲交配这一观点是在许多物种中进行的数百项科学研究的出发点。但事实证明情况要复杂得多。

“人们认为动物在有机会的时候应避免与近亲交配。”斯德哥尔摩大学动物学研究员 Raissa de Boer 说,“但 40 多年来,进化理论告诉我们,动物能够忍受近亲繁殖的行为,甚至更喜欢在各种条件下与亲属交配。”

这项新研究综合了 40 年来在 88 个物种中

进行的 139 项实验研究,解决了动物是否以及何时应避免近亲繁殖的理论和经验预期之间的长期争论。

“我们推翻了动物会尽可能避免近亲繁殖这一普遍假设,从而解决了避免近亲交配研究中一个不容忽视的问题。”Raissa de Boer 说。

该研究表明,动物很少试图避免与亲属交配,这一发现在各种条件和实验方法中都是一致的。

斯德哥尔摩大学的研究人员、论文作者 Regina Vega Trejo 说:“动物在选择时,似乎并不在乎它们的潜在伴侣是兄弟、姐妹、表亲还是无关的个体。”

该研究还观察了人类避免近亲繁殖的情况,并与类似的动物实验进行了比较。研究人

员收集了一些询问人类在面经过数字处理的脸部图片时是否会产生避免近亲繁衍想法的研究,并将其与在其他动物身上进行的采用类似实验方法的研究加以比较。结果发现,就像其他动物一样,没有证据表明人类天生更注意避免近亲繁衍。

“我们的发现有助于解释为什么许多研究未能找到明确的支持动物避免近亲繁殖的证据,并为更好地了解认知和生态相关因素如何影响动物避免近亲繁殖的策略提供了一个有用的路线图。”斯德哥尔摩大学动物学副教授、该研究资深作者 John Fitzpatrick 说。 (徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41559-021-01453-9>

## 科学此刻

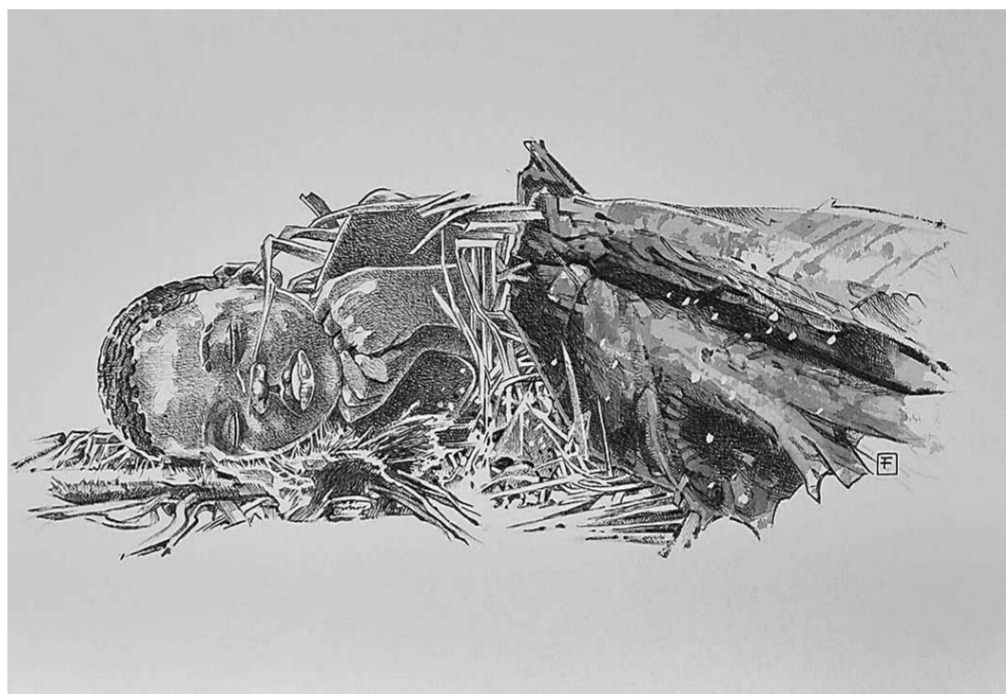
现代人何时  
关注身后事

非洲现代人何时开始关注身后事?答案可能是近 8 万年前。

在一个肯尼亚洞穴中,一名幼儿在约 78000 年前得到了有意识的安葬,这是非洲现代人已知最早的埋葬行为。该发现为摸清这一人群如何对待死者提供了新见解。5月5日,相关论文刊登于《自然》。

对现代人行为演化的调查通常集中于非洲的中石器时代(从 28 万年前至 25000 年前),但作为这一行为演化的重要组成,该时期的非洲却鲜有正式埋葬的证据。西班牙布尔戈斯国家人类进化研究中心的 María Martínón-Torres 和同事描述了在肯尼亚一处海边洞穴——Panga ya Saidi 的中石器时代地层中发现的一名 2.5~3 岁幼童的部分遗骨,其牙齿特征属于智人。

研究者给这个幼童起名“Mtoto”(斯瓦西里



安葬 Mtoto 的艺术重现作品

图片来源 Fernando Fueyo

语的“孩子”),他们估计 Mtoto 被安葬于约 78300 年前;剩余遗骨的安置状态表明,尸体被侧放,腿拉起至胸部。Mtoto 躺着的地穴看起来是有意挖掘的,尸体覆盖的沉积物铲自洞穴上方地面。这些特征,再加上其他证据表明,尸体是在原地被快速覆盖及腐解的,意味着这是一次有意识的安葬。

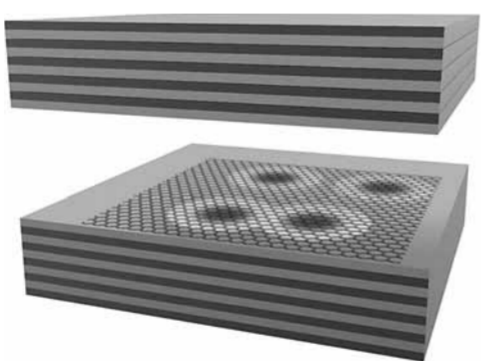
此前有报告假定中石器时代存在葬仪,加

上这一证据,表明非洲现代人的葬仪行为异于欧亚大陆的尼安德特人和早期现代人,后者至少在 12 万年前已在聚落埋葬死者。Martínón-Torre 及同事的这一发现不仅为非洲人类演化带来新的见解,也凸显了人类演化的地区差异。 (唐一尘)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03457-8>

## 单光子开关研究迈出重要一步



二维半导体光学微腔原理图

图片来源:Reziind Bushati

本报讯 利用一个光子开启和关闭物理过程的技术是量子光子技术的基本组成部分。近日,研究人员取得单光子开关研发新进展。

在芯片规模的架构中实现这一点对其可扩展性至关重要,Vinod M. Menon 领导美国纽约城市学院研究人员,首次展示了在固态材料中使用“里德伯格态”可增强固态系统中的非线性光学相互作用,并达到了前所未有的水平。这是实现芯片级可扩展单光子开关的第一步。

“我们在原子薄半导体(2D 材料)中利用了里德伯格光子(激子的激发态)。激子的激发态由于具有更大的尺寸,因此显示出更强的相互作用,从而有望进入单光子非线性的量子域,就像以前利用原子系统中的里德伯格态证明的那样。”Menon 说。

根据 Menon 的研究,里德伯格激子在二维半导体中的演示及其增强的非线性响应为在固态系统中产生强光子相互作用迈出了第一步。相关论文发表在《自然—通讯》上。该团队还包括斯坦福大学、哥伦比亚大学等机构的科学家。

“Menon 和他同事的研究可能会对军队的超低能耗信息处理和计算目标产生巨大影响,如无人系统。”美国陆军作战能力发展司令部 Michael Gerhold 说,“在未来的计算范例中使用光开关和非线性,将继续推进光子学发展。这种强耦合效应将降低能源消耗,并有助于提高计算性能。” (鲁亦)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-22537-x>

## 自然要览

(选自 Nature 杂志,2021 年 4 月 29 日出版)

## 单个表面羟基酸度评估

矿物表面的酸度是通过半经验概念来估计的。目前,这种预测还无法通过实验测量得到验证,比如在整个表面或者在某些情况下的单个晶体刻面的零电荷点。

研究人员评估了 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(111)上单个羟基的酸性。In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(111)是具有 4 种不同表面氧原子的模型氧化物。研究人员用非接触原子力显微镜的尖端探测了它们的氢键强度,发现了与密度泛函理论计算的定量一致。

通过将结果与气相分子的质子亲和能联系起来,研究人员以原子的精度确定了 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>不同表面位点的质子亲和能。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03432-3>

从原子到分子的  
玻色—爱因斯坦凝聚物跃迁

分子量子气体(即超冷高密度分子气体)有许多潜在的应用,包括化学反应的量子控制、精确测量、量子模拟和量子信息处理。对于分子来说,要达到量子区通常需要在高密度下进行有效的冷却,而这种冷却经常受到快速非弹性碰撞的阻碍,这种碰撞会加热并耗尽分子群。

研究人员通过在 g 波费希巴赫共振附近原

子凝聚物中的诱导对相互作用,制备旋转分子的二维玻色—爱因斯坦凝聚物。

陷阱的几何形状和分子的低温有助于减少非弹性损失,确保热平衡。从状态方程测量,研究人员确定分子散射长度为 + 220(± 30)玻尔半径(95%置信区间)。研究人员还研究了强耦合条件下的解对动力学,发现在费希巴赫共振附近的动力学时间尺度符合统一极限。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03443-0>

## 两个静止星系 X 射线准周期性爆发

准周期性爆发(QPEs)是每隔几小时发生一次的 X 射线辐射的高振幅爆发,通常起源于星系核的中心特大质量黑洞附近。目前还不知道是什么触发了这些事件,它们持续了多久,以及它们是如何与内部吸积流的物理性质联系在一起的。

新研究报告了对两个新观测到的星系的 QPEs 观测情况。这两个星系是通过 X 射线覆盖的天空的一半进行系统扫描获得的。

这些星系的光谱没有显示出黑洞活动的特征,这表明不需要预先存在的活动星系核的典型特征——吸积流来触发这些事件。事实上,这里报告的 QPEs 的周期、振幅和剖面与当前的模型不一致,这些模型在吸积盘中引发了辐射压力驱动的不稳定性。

相反,QPEs 可能是由一个轨道上的致密物体驱动的。

此外,它们的观测性质要求次级天体的质量要比主体的质量小得多,而未来的 X 射线观测可能会限制由于轨道演化而可能发生的周期变化。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03394-6>

## 地幔柱驱动岩石圈克拉通再生

克拉通的地幔根被认为是地球大陆长期稳定的特征,但也有证据表明它们在最近和更遥远的过去发生了分裂。研究人员分析了加拿大北克拉通岩石圈的地幔橄榄岩携带的地幔包体和地震学情况,其中包括 12.7 亿年前受麦肯齐地幔柱事件影响的地区。

研究人员论证了地幔柱上升流对奴隶克拉通北部约 200 公里厚克拉通岩石圈地幔的破坏和再活化的重要作用。通过数值模拟,研究人员展示了在两个厚克拉通地块之间的岩石圈变薄的区域中,麦肯齐地幔柱事件产生的新的熔融地幔残余体是如何被捕获的。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03395-5>

(李言编译)



图片来源:pixabay.com

联合国论坛探索如何  
让科技更好造福全人类

据新华社电 联合国经济和社会理事会 5 月 4 日召开为期两天的线上论坛,探讨如何充分发挥科学技术的潜力,更好地造福全人类。

这场题为“科技与创新促进可持续发展”的多边论坛旨在推动到 2030 年建成一个更加绿色的世界,发现现有工作中的漏洞,促进合作共赢。

联合国经济和社会事务部助理秘书长帕托利萨诺代宣读了联合国秘书长古特雷斯的发言。古特雷斯指出,新冠疫情再次凸显科学技术与创新对于人类生存和福祉的重要意义,以及加强全球合作的迫切需求。

古特雷斯表示,为应对新冠疫情危机,国际社会不仅在创纪录的时间内迅速研发出疫苗,同时还在医学和数字通信等领域实现了多项创新。与此同时,科学研究与合作持续加速,全新的服务提供方式不断涌现。

古特雷斯说,包括减少不平等、遏制气候变化等在内的技术和创新领域的进展,为全球在新冠疫情过后继续应对其他共同挑战带来了希望。

他说:“我们必须协同合作,跨越国界、行业和领域,让科学技术造福全人类。多边合作仍然至关重要,它能帮助我们实现可持续发展目标、应对气候变化、扭转生物多样性丧失和污染危机,并面对其他共同挑战。” (王建刚)

谭德塞等人呼吁暂时豁免  
新冠疫苗知识产权

据新华社电 鉴于近期全球新冠感染率上升,许多国家面临新冠疫苗短缺等严重问题,世界卫生组织总干事谭德塞和英国前首相戈登·布朗近日共同呼吁暂时豁免新冠疫苗知识产权。

谭德塞在日前举行的线上记者会上说,过去两周全球报告的新增新冠确诊病例数比疫情开始后的头 6 个月加起来还要多;上周印度和巴西报告的新增感染病例数占全球半数以上,还有许多国家面临非常脆弱的局势。

谭德塞表示,如果要为大多数成年人接种疫苗以实现群体免疫,需要的疫苗将大大超过现有数量;为提高疫苗产量,暂时豁免疫苗知识产权非常重要,而这并不是一个“慈善问题”。

布朗表示,暂时豁免新冠疫苗知识产权可能有助于在非洲及其他尚未生产疫苗的地方生产疫苗。目前已有包括南非和印度在内的许多国家呼吁暂时豁免新冠疫苗知识产权,以便在全球范围内生产疫苗。 (刘曲)

保护微生物“基因剪刀”的  
“暗物质”找到了

(上接第 1 版)

“这项研究中描述的发现在无疑是新奇而有趣的。”一位审稿人在评议时表示。其他审稿人也认为,“这绝对是一项好研究”“代表了一个令人兴奋的和令人信服的想法”。

## 打开了解 RNA“暗物质”新窗口

据该论文共同第一作者、微生物所博士后龚路遥介绍,此前,科学家已发现 6 类毒素—抗毒素分子对,其中毒素均为蛋白质。这是研究人员首次在 RNA 层面发现毒素和抗毒素分子对。

“由于缺乏保守的序列特征,非编码 RNA 的预测和功能研究是非常困难的。但实际上越来越多证据表明,非编码 RNA 在细胞生命活动中发挥了非常重要的作用。”龚路遥说,这些 RNA 被称为基因组中的“暗物质”。

该团队还发现,在不同古菌、细菌不同类型的 CRISPR—Cas 系统中,存在的毒素—抗毒素类似物在序列上非常丰富多样,蕴藏了大量未知机制的功能性 RNA。“这将为原核微生物‘非编码 RNA 暗物质世界’的研究打开一扇宝贵的窗口。对这些丰富多样的‘暗物质’的深入发掘将进一步推动生物技术的发展,例如对于小 RNA 肿瘤药物、新型抗生素的研制等,或将具有重要的启发意义。”向华说。

“这是一项十分优秀的研究,即使是在 CRISPR 领域之外也很重要,有助于我们理解病毒防御和基因调控的共进化这一重要命题。”美国国立卫生研究院生物技术信息中心教授 Eugene Koonin 说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abe5601>