

一半黑洞、一半恒星，天文学家发现新天体

本报讯 天文学家发现了“黑洞恒星”——早期宇宙中一个极其明亮的红色光点，可能是一类全新天体。它外观酷似巨型恒星，但能量产生机制更接近黑洞。这一发现或许能解开詹姆斯·韦布空间望远镜(JWST)几乎每一张深空照片里都出现的神秘“小红点”的身份之谜。相关成果近日发表于《自然》。

美国麻省理工学院的研究人员利用JWST捕捉到这个红色光点在宇宙诞生数亿年时发出的光。该天体大小相当于太阳系,释放的能量却是任何已知恒星物理上限的 1000 亿倍。事实上,如此量级的能量更符合黑洞的产能水平。这种奇特的组合表明, 该红色光点属于一类全新天体,天文学家将其命名为“黑洞恒星”。

研究人员认为, 这个奇异红点最合理的解释是黑洞与恒星的结合体, 这是人类此前从未观测到的天体。它很可能是一团密度极高的气体云,不靠常规的核聚变供能,而是由中心的黑洞提供能量。

“我们对这个天体的认知还在快速更新。”论文第一兼通讯作者、麻省理工学院的 Rohan Naidu 表示,“我们认为其中存在一个质量达太阳 10 万倍的黑洞。黑洞外围包裹着一层范围极广的气体层, 整体看起来就是一颗太阳系大

小的恒星。它的规模无比巨大。”

Naidu 和同事本来无意寻找“黑洞恒星”。他们正在开展一个名为“幻影还是奇迹(MoM)”的巡天项目,目标是搜寻宇宙中最遥远、最古老的星系。团队通过筛选 JWST 图像挑出可供巡天观测的目标天体时,注意到一个格外与众不同的信号——一个颜色极红、亮度极高的光点。

“宇宙中出现偏红的天体,我们通常会认为它被尘埃包裹,类似烟尘或灰烬。”论文作者、麻省理工学院的 Robert Simcoe 解释说,“就像前不久加拿大火火产生的烟雾让波士顿天空呈现艳红色一样,当天体的光芒穿过尘埃薄纱时,看上去比本身的颜色更红。”

然而, 该天体的光谱特征并不符合天文学家对尘埃的预期。研究人员还观测到另一处异常,这个光点整体亮度很高,但在部分特定波长下却完全消失了。这种光谱陡降现象叫“巴耳末跃变”。

“我们在这个天体上观测到的跃变效应,是所有已发现天体中最强的,这就排除了普通恒星作为能量来源的可能性。”Naidu 表示,“这让我们猜想,是否看到了一种全新的‘恒星大气’,只不过规模超乎想象。”

除此之外, 红色光点的光谱几乎探测不到金属元素,仅包含氢和氦。“从诸多角度看,它都

独一无二。”Naidu 说。

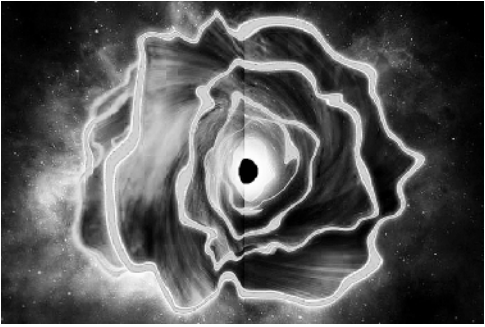
为解开红色光点的来源之谜, 研究团队模拟了多种情景, 测算什么样的特征组合才能造就这种独特的色彩。“我们开始思考,只靠氢、不借助尘埃,能不能形成如此红的天体?”Simcoe 说,“令我们意外的是,答案是‘能’。条件是要有一层密度极高的氢, 致密到看起来更像巨型恒星的表面,而非稀薄的星际星云。”

模拟结果指向一种可能性——红色光点是被致密氢茧层包裹的强大能量源。这可以解释观测到的巴耳末跃变消光现象, 也能解释为何光谱只有氢和氦,但依旧解释不了它的极端亮度。

“它有点像恒星,能量却高 1000 亿倍,说明能量不可能来自核聚变。核聚变是我们所知所有恒星的能量来源。”Naidu 说,而黑洞恰恰可以产生所观测到量级的巨大能量。

研究团队将正在吸积物质的活跃黑洞代入氢茧层恒星模型,调整黑洞质量与其他各项参数,再把模拟得到的亮度和JWST实际观测到的红色光点亮度进行比对。多轮模拟后,研究人员获得了匹配度最高的结果,并得出结论:解释这个红色光点最合理的模型就是“黑洞恒星”。

研究团队将该天体命名为 MoM-BH*+1, 含义为“一号黑洞恒星”,暗示宇宙中还存在同



“黑洞恒星”示意图。

图片来源:Jose–Luis Olivares

类天体。他们推测,“黑洞恒星”可以解释 JWST 拍摄影像里的大量其他小红点, 只是那些天体亮度不如 MoM-BH*+1。

“每一个小红点都有可能是嵌入典型早期星系内部的‘黑洞恒星’。”Naidu 表示,“但 MoM-BH*+1 的特殊之处在于它的光芒完全盖过了宿主星系,我们看到的纯粹是‘黑洞恒星’发出的光。”

(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10846-4>

成年人大脑的自我修复能力超出预期

本报讯 一项近日发表于《自然－神经科学》的研究表明,成年人的大脑在遭受损伤或患某些自身免疫性疾病后的自我修复能力,或许比科学家此前认为的更强。研究人员在小鼠实验中发现,特化的支持细胞能以一种不同寻常的方式重新填充大脑受损区域。这一过程并非将完整的新细胞移入受损区域,而是将新形成的细胞核输送至该处。

胶质细胞在大脑中承担着关键的支持与营养供给功能。其中一类因呈星形而得名的星形胶质细胞,对神经元的正常运转尤为重要。它们为神经细胞提供营养、协助调控血流,并维持脑组织的整体健康状态。

长期以来,科学家认为,成年人大脑中的星形胶质细胞一旦受损死亡,将无法补充。这类细胞的损失可能发生在脑损伤后,也可见于自身免疫性疾病中,比如罕见的视神经脊髓炎谱系疾病,患者自身的抗体会攻击并破坏星形胶质细胞。

研究人员对这一长期存在的观点提出了挑战。他们在活体小鼠的大脑中发现了一类特化的“再生性”星形胶质细胞。这类细胞聚集在大脑受损区域的边缘,协助重建缺失的星形胶质细胞网络。

“我们的研究结果揭示了成年人大脑一项此前未知的自我修复能力,也为促进星形胶质细胞缺失相关疾病的康复提供了新思路。”论文通讯作者、瑞士苏黎世大学的 Bruno Weber 表示。

为追踪修复过程, 研究人员利用双光子显微镜,连续数周对活体小鼠的大脑进行实时观察,同时追踪大脑不同区域中被激活的基因。两种方法结合让研究团队得以确定是哪些星形胶质细胞负责修复受损组织。

“再生性”星形胶质细胞的作用不只是简单分裂,还会完成一个特殊的过程——子细胞新形成的细胞核会通过这类细胞迁移很远的距离,抵达受损区域,重新编织起星形胶质细胞网络。

这一发现为理解大脑在特定类型损伤后如何启动自我修复提供了新的认知维度。如果研究人员最终能掌握选择性激活这些修复机制的方法,或许就能更有效地修复受损组织,重建星形胶质细胞网络,并改善特定脑部疾病的康复效果。

研究团队还识别出修复过程中会被短暂激活的大量基因与信号通路。这些生物信号有望成为未来干预疾病或大脑损伤后再生过程的潜在靶点。“未来它们可以作为切入点,用于调控疾病和损伤后的再生过程。”Weber 强调。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41593-026-02354-5>

新型微生物光合系统有望高效生产化学品

据新华社电 芬兰图尔库大学日前发布公报说,该校研究人员和同行开发出一种新型光合系统, 这种系统将具有光合功能的微生物固定在纳米纤维素薄膜上,相比此前的微生物光合系统可更高效生产化学品。

据介绍,一些微生物可利用光能生产化学品,此前常用悬浮培养方式利用这些微生物,这不仅需要大量培养液,耗水、耗能较高,靠近光源的细胞还会遮挡光线,使培养液深处细胞获得的光照减少,降低光能利用效率。

在此项研究中, 研究人员将蓝细菌固定在纳米纤维素薄膜上形成生物膜, 这些蓝细菌经过改造, 可通过光合作用利用空气中的二氧化碳生产工业原料乙烯。实验显示,生物膜保持活性超过 4 个月, 乙烯产量可达用作对比的悬浮培养系统的约两倍。

研究人员还评估了纳米纤维素材料的生物降解性, 证明这些材料可在生产阶段结束后被回收利用。

相关论文已发表于美国学术期刊《生物技术趋势》。

(朱晨昊 徐谦)

科学此刻

干旱让黄热病在巴西卷土重来

一项 8 月 14 日发表于《科学进展》的建模研究显示,2017 年的严重干旱是黄热病在巴西卷土重来的重要推手。

黄热病是一类由黄热病毒引起的蚊媒传染病,最终可发展为黄疸、出血和器官衰竭。自 1942 年以来,巴西之所以未暴发这种毁灭性疾病,主要得益于广泛的疫苗接种和蚊虫控制措施。然而,2017 年黄热病在多个城市蔓延,两年内 2000 多人感染、超 700 人死亡。

由于蚊子是黄热病的传播媒介,且依赖水繁殖,因此不少人认为,气候变化导致的更加频繁的湿热天气助长了该病传播。但论文第一作者、美国普林斯顿大学的 Jamie Caldwell 发现,2017 年两个“百年一遇”事件——极端干旱和疫情同时发生,不太可能是巧合。于是,她决定带领团队调查其中的关联。

尽管巴西早已控制了埃及伊蚊属导致的黄热病在城市传播,但该病仍通过趋血蚊属在森林里的非人灵长类动物间传播。研究人员推测,干旱迫使这些动物向城市迁移以寻找水源,因此把趋血蚊属也带到了出来。

为验证上述假设,研究人员建立了一个模拟病毒在两种蚊子与吼猴、猴猴和人类间传播的数学模型。他们从黄热病暴发地——巴西米纳斯吉拉斯州收集了这些种群的数据,并输入对传播动态至关重要的信息,如动物寿命、叮咬后受感染的概率、康复率和潜伏期等。然后,他们调整与蚊子、灵长类动



巴西黄热病暴发风险一直在上升。

图片来源:NELSON ALMEIDA

物行为相关的变量,观察感染模式的变化。

该模型假设蚊子和非人灵长类动物已向城市迁移,并且蚊子叮咬得更频繁,结果产生了与米纳斯吉拉斯州真实疫情极为相似的感染状况。研究人员认为这是干旱促成的结果。Caldwell 说:“这很合理,因为有研究表明,蚊子在干旱条件下可能会更频繁叮咬以避免脱水。”

Caldwell 还表示, 他们的假设得到了当时观察结果的支持。对蚊子样本的分析显示,此次黄热病暴发主要由趋血蚊属驱动,这很不寻常,因为通常当黄热病毒出现在城市时,埃及伊蚊属很快会成为主要传播媒介。

“但所有证据都指向森林里的蚊子。”Caldwell 补充说,“而且据传闻,城市内部及周边灵长类动物尸体平时多得多。”这表明它们正从森林中迁出。

“这是一个新颖且不错的假设。”巴西米纳斯联邦大学的 David Soeiro 说,但干旱只是一部分,同时起作用的因素非常多:气候

变暖,有利于蚊子繁殖;森林砍伐,意味着更多人进入过森林。最重要的是,由于此前黄热病被控制得很好,许多人认为不会有感染风险,因此疫苗接种覆盖率变低。

对此,Caldwell 表示赞同,“干旱可能只是最后一根稻草”。疫情暴发可能有其他触发方式,但他们的模型提供了“相当有说服力的证据”,证明在此案例中干旱是罪魁祸首。

Caldwell 说, 他们的研究具有政策意义。“由于干旱是一个缓慢累积的过程,它实际上给公共卫生部门留出了大量时间启动疫苗接种。”就黄热病而言,疫苗非常有效,单次接种即可提供终身免疫。

“这是一种非常规的疫情发生方式。”美国加州大学圣地亚哥分校的 Noah Rose 说,但随着气候变化,人类侵入森林及自然栖息地丧失,非常规的疾病传播途径可能变得更加普遍。这值得警惕。

(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.adz6832>

在纪念江泽民同志诞辰 100 周年大会上的讲话

(上接第 1 版)

新征程上,我们要坚持把马克思主义基本原理同中国具体实际相结合、同中华优秀传统文化相结合,科学回答中国之问、世界之问、人民之问、时代之问,不断开辟马克思主义中国化时代化新境界,始终保持马克思主义的蓬勃生机和旺盛活力。要进一步全面深化改革开放,推进国家治理体系和治理能力现代化,激发全党全社会创造活力,为经济社会发展注入源源不断的动力。

——我们要学习江泽民同志深谋远虑的战略思维。江泽民同志目光远大、审时度势,善于从中国和世界发展大势、从党和国家工作全局出发观察和思考问题,以一系列面向世界、着眼未来的重大决策、重要举措推动党和国家事业发展。他强调:“全党同志一定要用马克思主义的宽广眼界观察世界。所谓宽广的眼界,一是要有历史的深远眼光,一是要有世界的全局眼光。”“要正确认识我国社会和当今世界发展的重大变化,正确认识广大党员、干部和人民群众工作生活条件和社会环境发生的重大变化,正确认识这些变化对我们党和国家事业发展提出的新任务、新课题、新挑战,加强对全局性、战略性、前瞻性重大理论和实践问题的研究。”他从

二十一大世纪 20 年是我国必须紧紧抓住并且可以大有作为的重要战略机遇期这一重大判断出发,对全面建设小康社会、实现第三步战略目标进行前瞻性谋划;提出抓住机遇、深化改革、扩大开放、促进发展、保持稳定的基本方针,全面阐述正确处理社会主义现代化建设中的十二大关系;坚持把发展作为党执政兴国的第一要务,引领全党全国各族人民聚精会神搞建设、一心一意谋发展;领导我们积极发展社会主义民主政治,实施依法治国基本方略,发展社会主义先进文化;主持制定新时期军事战略方针,推进中国特色军事变革,加强人民军队革命化、现代化、正规化建设;领导实现香港、澳门顺利回归,推动两岸双方达成体现一个中国原则的“九二共识”,有力开展反分裂、反“台独”重大斗争;提出一系列外交和国际战略思想,推动世界多极化和经济全球化朝着正确方向发展。

新征程上,我们要统筹中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局,统揽伟大斗争、伟大工程、伟大事业、伟大梦想,统筹推进“五位一体”总体布局、协调推进“四个全面”战略布局,完整准确全面贯彻新发展理念,加快构建新发展格局,扎实推进高质量发展。要坚持维护世界和平、促进共同发展的外交政策宗旨,推

动落实全球发展倡议、全球安全倡议、全球文明倡议、全球治理倡议,推动构建人类命运共同体,为世界和平与发展注入更多正能量。

——我们要学习江泽民同志坚毅果敢的非凡胆略。江泽民同志勇于在重大历史关头和关键时刻果断决策,沉着应对风险挑战,坚决克服艰难险阻,为现代化建设开辟广阔空间、营造良好环境。他指出:“要把现代化事业干成功,必须有一种不畏艰难、顽强拼搏的钢铁意志,一种坚韧不拔、敢于胜利的英雄气概。”“对于符合党的路线方针政策和中央要求的事情,看准了的,就要果断决策、雷厉风行,绝不可优柔寡断、延误时机。”他以强烈的历史担当和巨大的政治勇气,领导我们妥善处置危及国家政治大局稳定的重大隐患,从容应对一系列关系我国主权和安全的国际突发事件,战胜在政治、经济领域和自然界出现的困难和风险,特别是成功抵御亚洲金融危机冲击、夺取 1998 年抗洪抢险斗争全面胜利,经受住一次又一次考验,排除形形色色的干扰,保持了社会大局稳定,保证了改革开放和社会主义现代化建设的航船破浪前进、行稳致远。

新征程上,我们要强化忧患意识,树立底线思维,更好统筹发展和安全,以顽强的斗争精神、高超的斗争本领积极应对风高浪急甚至惊

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞》

免疫抑制性非黑色素瘤皮肤癌巨噬细胞状态的改变

美国得克萨斯大学的 Moran Amit 团队通过空间生物学揭示了免疫抑制性非黑色素瘤皮肤癌中巨噬细胞状态的改变。相关研究成果近日发表于《细胞》。

免疫抑制性非黑色素瘤皮肤癌患者临床结局更差,然而与全身性免疫抑制相关的肿瘤免疫微环境仍未被完全阐明。研究团队通过整合单细胞、空间转录组、多重免疫荧光以及空间表观基因组分析,发现在免疫功能正常和免疫抑制的肿瘤中,尽管免疫细胞分布、空间组织和 T 细胞克隆性存在差异,但整体免疫细胞组成保持稳定。免疫抑制性肿瘤表现出肿瘤内巨噬细胞密度降低、T 细胞克隆多样性减少、抗原呈递细胞与 T 细胞的空间相互作用改变,以及纤维母细胞和巨噬细胞相关空间微环境的显著差异。在互补的空间与单细胞平台上进行的多队列验证,确认了免疫抑制性肿瘤中先天性与适应性免疫组织结构存在一致性改变。

这些发现揭示了系统性免疫抑制下肿瘤免疫微环境的空间与功能重塑,并为高危患者的未来治疗研究提供了理论框架。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.07.031>

《科学》

飓风登陆过程中湍流产生的地震声印记

近日,美国斯坦福大学的纪晴团队研究了飓风登陆过程中湍流产生的地震声印记。相关研究成果发表于《科学》。

飓风的演变受边界层(HBL)湍流的影响,通常通过飞机观测和塔站测量获取。通过对一次登陆飓风的案例研究,研究团队指出地震声数据也可用于分析 HBL 湍流。他们识别出 HBL 湍流对低频声压和地震位移的贡献,并结合经气象数据校准的大涡模拟与准静态弹性变形建模,验证了该结果。

湍流压力场的对流速度是这种压力－位移耦合的关键。在大气研究领域,连续次声压力可作为 10 米高度风速的替代观测指标,而压力谱的惯性子区间可估算近地面层顶部(约 100 至 200 米高度)的湍流耗散率,与约 10 米高度的便携式塔站数据形成互补。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adz7323>

大脑导航回路中θ波扫描的自适应调节

挪威科技大学的 Edvard I. Moser 团队揭示了大脑导航回路中θ波扫描的自适应调节。相关研究成果近日发表于《科学》。

高效导航需要优先获取与行为相关位置的信息。在大鼠中,这种选择性采样可能源于网格细胞和位置细胞群体中的θ节律扫描活动,这些扫描活动以左右交替模式在邻近空间中进行,并由副内嗅皮层方向信号协调。这种交替模式有助于探索过程中实现均匀的空间覆盖,但扫描能否根据瞬时需求灵活调节尚不清楚。

通过在自由活动的大鼠中进行大规模神经像素记录, 研究人员发现扫描活动和方向信号能够快速且动态地调节:在追踪移动目标时同步其运动,在静止状态下先于定向反应出现,并在后向移动时发生反转。所有这些均无需事先学习目标位置。类似的调节也出现在快速眼动睡眠期间。

这些发现共同表明,扫视是一种灵活的、类似注意的机制,用于有选择地采样外在认知地图。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.acef4184>

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

涛骇浪的重大考验,坚决捍卫国家主权、安全、发展利益,续写经济快速发展和社会长期稳定两大奇迹新篇章。

同志们、朋友们!

江泽民同志曾经充满自信地展望:“在新世纪里,中国人民将坚定不移地沿着建设有中国特色社会主义道路继续前进,中国社会主义制度将经过不断改革而更加巩固和完善,中国的发展将通过各个地区的共同进步达到普遍繁荣,中华民族将在完成祖国统一和建立富强民主文明的社会主义现代化国家的基础上实现伟大的复兴!”今天,我们可以无比自豪地说,经过长期努力,党和国家事业兴旺发达,神州大地安定祥和,人民生活持续改善,实现中华民族伟大复兴前景光明,几代人矢志奋斗的梦想正在一步步成为现实。

“历尽天华成此景,人间万事出艰辛。”这是江泽民同志以豪迈诗句对奋斗的诠释。全党全国各族人民更要更加紧密地团结在党中央周围,高举中国特色社会主义伟大旗帜,坚定信心、奋发图强,为以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业而不懈奋斗,不断创造中国人民更加美好的生活,书写中华民族更加壮丽的华章!