

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【癌细胞】

研究揭示翻译失调可在癌症中作为靶向抗原的来源

以色列魏茨曼科学研究所的 Yardena Samuels 团队揭示了翻译失调可在癌症中作为靶向抗原的来源。3月27日,相关研究成果发表于《癌细胞》。

为研究翻译失调在肿瘤免疫控制中的作用,研究团队通过删除肿瘤细胞中的 TYW2 破坏翻译保真度,并结合运用免疫肽组学、基因组学和功能分析表征了其对于翻译保真度和免疫原性的下游影响。这些分析表明,TYW2 敲除细胞产生了具有免疫原性的框外肽。

此外,TYW2 缺失增加了肿瘤免疫原性,导致体内抗原程序性细胞死亡蛋白-1 检查点阻断敏感性。重要的是,TYW2 表达减少与患者对检查点阻断的反应增加有关。研究证明,翻译保真度的缺陷可驱动肿瘤免疫原性,或可成为癌症免疫治疗的新靶点。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.ccell.2025.03.003>

【自然】

机械化学 PFAS 降解实现氟化物的再利用

英国牛津大学的 Véronique Gouverneur 团队揭示了通过磷酸盐驱动的机械化学全氟和多氟烷基物质(PFAS)降解实现氟化物的再利用。3月26日,相关研究成果发表于《自然》。

研究人员公开了一项将多种 PFAS(包括氟塑料聚四氟乙烯和聚偏氟乙烯)转化为高价值氟化学品的协议。为实现这一目标,研究采用无溶剂机械化学方法使 PFAS 与磷酸钾盐发生反应。这种矿化过程可将氟元素以氟化钾和单氟磷酸钾形式回收,用于后续氟化反应。磷酸盐可循环利用,因而不会对磷循环产生负面影响。该技术不仅实现了 PFAS 的有效降解,更有助于构建可持续的氟元素循环经济体系。

PFAS 是具有持久性、生物蓄积性的人为污染物,因其对人类健康的不利影响而引发了广泛关注。虽然已经采用了各种技术降解 PFAS,但非常需要一种通用的 PFAS 降解方法,并结合氟回收用于升级再造。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-08698-5>更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

开启科教融合新篇章

(上接第1版)

除了校内优质教学和科研资源外,前沿交叉科学学院也在积极开拓“朋友圈”,基于地理优势,尝试与北京怀柔科学城开展合作。

怀柔科学城围绕物质、空间、生命、地球系统、信息与智能五大科学方向,已布局 37 个科技设施平台项目,为科学研究提供强有力的设备、资源、人才支持。

“学校在怀柔科学城也规划了实验楼、教学楼,努力打造教育、科技、人才一体化发展的试验区。未来,前沿交叉科学学院的发展一定和怀柔科学城发展紧密结合,利用科学城中的多项大科学装置进行人才培养。”郭田德介绍。

做“大事情”的人

“时代不断变迁,要想从追随者变为创新者,最重要的是好奇心和探求的热忱。”典礼上,周琪语重心长地说,“我希望你们能做大事情。”

周琪表示,做大事情,需要学生们理顺思路。“我希望在前交叉科学学院学习的过程中,你们能成为一个知道去哪里找问题、知道如何解决问题、知道如何应对问题的,有独立的思辨和工作能力、有协同攻关经验的具有独立人格的个体。”

要想在学科交叉融合的广袤天地中寻找、解决关乎社会发展、科技进步的真问题,离不开基础科学的指引。

“国家重大任务中的科学问题需要数学等基础学科的支持,很多交叉学科的核心问题实际上也是数学问题,如果想做出创新性成果,就离不开数学学科。”郭田德告诉《中国科学报》,因此,前沿交叉科学学院吸纳了包括数学等基础学科在内的师生。

“数学是一门非常基础的学科,其发展也一直受到物理等其他学科驱动,具有天然的交叉属性,近代科学发展的背后离不开数学。”前沿交叉科学学院人工智能科教融合中心教学与培养指导委员会副主任戴斌虹告诉《中国科学报》,要想提升学生的原始创新能力,必须培养“分解与联想”思维,“以往总是老师给出一些假设条件,让学生在那些条件下寻找题目答案,现在学生一定要回过头思考这些假设条件,这样才能不断突破思维的边界”。批判性思维,也是前沿交叉科学学院学生要掌握的“基本功”。

“在学习和研究中,不要盲目接收所有信息,学会质疑和验证,这是科学精神的核心。”典礼上,李冷希望学生们勇于探索未知,学会合作与交流,注重理论与实践相结合,将知识转化为实际成果。“科研之路漫长而曲折,唯有对知识的渴望和对未知的探索才能不断推动你们前行。”

“无穷无尽的战略机遇需要你们探索,需要你们精诚合作,更需要你们坚定理想和志向。”周琪寄语在场学子,“你们要成为有能力的人,你们更要成为有担当的人,知道自己的青春和热血应该奉献在哪里,知道自己未来人生的价值应该在何处实现。”

肛门从何而来有了新说法

最初可能是用于释放精子的洞

本报讯 肛门是一项极其成功的创新,但它究竟如何进化而来?一项遗传学分析表明,肛门最初可能是一个用于释放精子的开口,后来与肠道融合——这是进化改变结构的典型例子。近日,相关研究成果公布于预印本平台 bioRxiv。

挪威卑尔根大学的 Andreas Hejnol 说:“一旦存在洞,你就可以将它用于其他目的。”

学界认为早期动物先进化出口腔和肠道,后出现肛门,因为水母等简单生物至今仍有口无肛门。Hejnol 解释说,这类生物必须将上一餐的残渣从口中排出,才能再次进食。

关于早期动物如何进化出肛门的一种观点是,口腔和肛门源于同一个开口,后来一分为二。然而,2008年,Hejnol 团队发现,控制口腔发育的关键基因与控制后肠发育的基因完全不

同,表明肛门有一个独立的起源。现在,他已经找到了答案。

Hejnol 和同事一直在研究博克异涡虫——一种在海底发现的蠕虫状生物,有口腔和肠道,但没有肛门,可能是介于水母祖先和首批有肛门的动物之间的古生物群落活体代表。

研究人员发现,博克异涡虫有一个用于释放精子的单独开口,这个开口被称为生殖孔。而雌性没有开口,依旧通过口腔排卵。研究团队还发现,控制有肛动物后肠发育的几个关键基因也控制着博克异涡虫生殖孔的发育,表明它们存在进化上的联系。

“情况可能是由于生殖孔已经存在,而消化系统就在附近,因此,它们就融合了。”Hejnol 说,“它们相互连接,形成了一个共同的开口。”

科学此刻

长颈鹿为何“长斑”

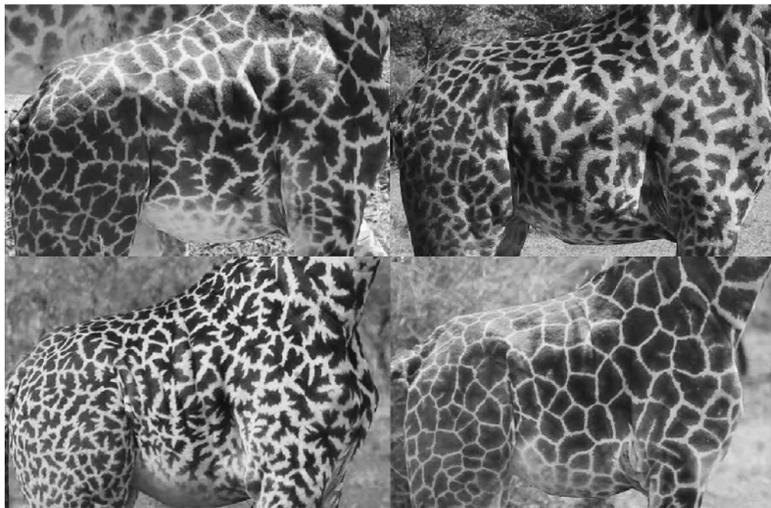
长颈鹿皮毛上美丽的斑点不仅仅是伪装,似乎还与异常温度下的生存能力有关。3月19日,相关研究成果公布于预印本平台 EcoEvoRxiv。

每只长颈鹿都有一系列独特的斑点。更大、更圆的斑点可以增加小长颈鹿出生4个月内的存活概率,因为它们能够帮助动物融入灌木丛斑驳的背景。此外,由于斑点的颜色比皮毛的其他部分深,人们推测它们可能还会影响长颈鹿处理温度的方式。因此,瑞士苏黎世大学的 Alexia Mouchet 和同事研究了生活在坦桑尼亚塔兰吉尔生态系统中的 810 只野生马塞长颈鹿。

基于独特的斑点模式,研究人员能够在 2012 年至 2020 年每年 3 次的调查中识别出他们看到的长颈鹿。

研究人员发现,生有小裂片斑点的小长颈鹿,以及生有小裂片斑点或较大多边形斑点的成年长颈鹿更有可能存活。然而,当季节平均温度高于或低于季节平均值 1~2 摄氏度时,情况就发生了变化。

在这种情况下,成年雄性和雌性长颈鹿的存活率较低。当气温异常低时,斑点较小的小长颈鹿和成年长颈鹿更有可能活下来;而气温非常高时,斑点较小的小长颈鹿和成年长颈



长颈鹿的斑点。

图片来源:Monica Bond

鹿的存活率影响不大。

“伪装很重要,但这种图案的作用远不止与斑驳的光影相匹配。”英国布里斯托大学的 Tim Caro 说。

研究团队成员、瑞士苏黎世大学的 Monica Bond 表示,这些斑点确实有助于伪装,因为可以迷惑寻找小长颈鹿的捕食者。但她说,成年长颈鹿体形庞大,不太可能成为狮子等动物的猎物。长颈鹿身上的斑点之所以能在成年后带来优势,可能是因为它们有助于调节体温。

“长颈鹿的斑点下有密集的血管网络,人们认为这些动物可以在寒冷时收缩血管保存热量,或者在炎热时扩张血管释放热量。”Bond

说,“这也许可以解释为什么斑点越大,长颈鹿在寒冷的气温下存活得越好。”

然而,由于斑点颜色较深,反射的光线较少,因而会比浅色皮毛吸收更多的热量。这意味着当温度过高时,较大的黑斑从阳光中吸收的热量可能会超过散发的热量,从而使动物面临中暑的风险。

然而,为什么斑点对成年雄长颈鹿的影响比雌性更大呢? Mouchet 解释说,雌性通常与小长颈鹿待在一起,比雄性运动少,而雄性体形较大,倾向于在雌性群体之间游荡以寻找配偶,因此可能比雌性更易受到环境因素的影响。(赵宇彤)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.32942/X2864P>

研究预测 2200 年全球可能升温 7℃

本报讯 根据气候模型,一项3月24日发表于《环境研究快报》的研究预测了未来 1000 年的气候变化情况。结果发现,即使温室气体排放量适中,预计地球气温也将上升 3℃,甚至有 10% 的可能性在未来 200 年内升高 7℃。

“温度升高 3℃ 已经非常糟糕了,而升高 7℃ 可能要糟糕 10 倍,因为许多事情都是非线性的。”领导该研究的德国波茨坦气候影响研究所的 Andrey Ganopolski 说。

此外,该模型还预测,即使本世纪停止二氧化碳排放,地球仍有 10% 的概率升温超过 3℃。

地球变暖的程度部分取决于人们向大气中排放了多少二氧化碳和其他温室气体,部分取决于气候对温室气体增加的敏感程度。大气二

氧化碳浓度增加 1 倍后产生的变暖量被称为平衡气候敏感性。它取决于温度上升时发生的各种快速反馈效应,例如大气中水蒸气的增加和云的变化。

研究表明,平衡气候敏感性可能在 2℃ 至 5℃ 之间,但此前的模型预测,2100 年后的平衡气候敏感性为 3℃。

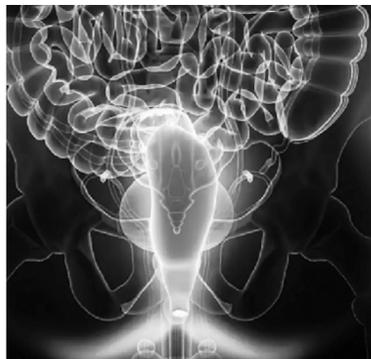
为探索如果平衡气候敏感性与这一预期不同会产生什么影响,Ganopolski 团队调整了他们的模型,并考虑了额外的长期碳反馈效应,如永久冻土和湿地释放的二氧化碳和甲烷。Ganopolski 说,之前的 2100 年以后气候状况模型没有包含这些内容,而将这两者纳入模型会产生很大影响,因为更高的二氧化碳会导致更多的甲烷释放,反之亦然。

当平衡气候敏感性预期为 3℃ 时,研究团队的预测结果与其他研究相似,即在排放量适中的情景下,2200 年后气温将上升约 3℃。而当平衡气候敏感性更高时,该模型预计气温将上升 7℃。

Ganopolski 说,平衡气候敏感性存在如此大的不确定性,是因为气溶胶排放一直在抵消温室气体带来的变暖效应。但气溶胶的影响极其复杂,很难量化它们的冷却效果。

Ganopolski 指出,如果平衡气候敏感性偏低,未来的碳排放量有限,那么气温升高 3℃ 的情况仍然可以避免,但将变暖限制在 2℃ 以内恐怕为时已晚。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1088/1748-9326/adb6be>

肛门的进化可能为包括人类在内的所有高级动物的身体结构奠定了基础。

图片来源:MattLphotography/Alamy

现在还没有办法结束这场争论。(文乐乐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1101/2025.02.10.637358>

真菌也有引发龋齿的风险

据新华社电 龋齿一般被认为是口腔内细菌分解糖,产生的酸腐蚀牙齿造成的。而日本一项新研究显示,真菌中的念珠菌和其他导致龋齿的病原菌一样也能在厌氧环境中利用糖产生酸,且氟化物抑制念珠菌产生酸的效果比较差。这表明真菌也有引发龋齿的风险。

健康人的口腔和肠道内也存在念珠菌,通常不会引发健康问题。当免疫力下降时,念珠菌可能引发感染。念珠菌是好氧菌,而发生龋齿的牙垢内部氧气很少。念珠菌在厌氧环境中的活动情况尚无充分的研究。

日本东北大学日前发布新闻公报说,该校研究团队以念珠菌属的白色念珠菌、热带念珠菌等为对象,测定它们在厌氧环境和好氧环境中的增殖和产生酸的情况,以及是否会被氟化物抑制。

实验显示,念珠菌在厌氧环境下虽然不增殖,但会继续代谢并产生酸。这表明即使在龋齿发展的口腔缺氧环境下,念珠菌也有可能继续产生腐蚀牙齿的酸。而且念珠菌产生酸的过程几乎不受氟化物影响。

公报说,今后有必要研发包括真菌在内的口腔内微生物平衡的新预防方法。相关论文已在线发表于英国《口腔微生物学杂志》。(钱铮)

韦布望远镜发现大爆炸后宇宙再电离早期迹象

本报讯 科学家通过美国的詹姆斯·韦布空间望远镜(JWST)检测到已知最早的处于再电离过程的星系。该发现将宇宙再电离,即早期宇宙发生重要转变的时间推至大爆炸之后至少 3.3 亿年。相关研究 3 月 27 日发表于《自然》。

在极热的宇宙大爆炸后,宇宙逐渐冷却,直至自由质子和电子结合为中性(无电荷)气体,其中大部分为氢和氦,这段时期被称为宇宙黑暗时代。

第一批星系点亮了宇宙。尤其是特定紫外波长的光子,即所谓莱曼连续区被中性氢吸收,而较短波长的光子则会将气体再电离,使宇宙对莱曼光子变得透明,并使之能穿透地球。这一时间被称为宇宙再电离,其发生时间尚不确定。

JWST 通过近期观察发现在宇宙年龄不到 3 亿年时就产生了紫外辐射的明亮星系,但缺乏关于再电离的直接证据。

丹麦哥本哈根大学玻尔研究所的 Joris Wistok 和同事报告称,JWST 观测到宇宙大爆炸后仅 3.3 亿年,一个星系(被命名为 JADES-GS-z13-1-LA)就出现了再电离信号。

这一明亮发射被认定为 Lyman- α , 是中性氢从激发状态转变为基态的信号。这意味着这个星系产生了足够的紫外光子来激发中性氢。

研究者指出,这一再电离的可能来源要么是大量热恒星,要么是超大质量黑洞。这些发现为了解最早星系的性质提供了新见解。(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-08779-5>

缅甸地震破坏力缘何如此巨大

■新华社记者 张晓茹

缅甸国家管理委员会 3 月 29 日说,28 日发生的强烈地震已导致上千人死亡。此外,毗邻缅甸的泰国、老挝多地均有强烈震感,并有不同程度人员伤亡、建筑倒塌。

缅甸此次所遇地震的破坏力缘何如此巨大?

震级大震源浅余震多

虽然国际上不同机构对缅甸此次地震的测量结果略有差异,但总体都显示这是一次 7 级以上大地震。据美国地质调查局地震信息网消息,缅甸实皆省西北部 28 日发生 7.7 级地震,震源深度 10 千米。

英国伦敦大学学院地球物理与气候灾害荣誉教授比尔·麦圭尔指出,这可能是 70 多年来缅甸的大陆区域发生的最大地震,地震震级之大、震源之浅,大大增强其破坏性。“已经发生了一次相当大的余震,预计还会有更多。这将导致一些脆弱的建筑物倒塌,并使救援人员的工作

更具挑战性。”

缅甸气象和水文局 29 日凌晨发布消息说,已监测到 12 次余震,余震最高震级为 7.5 级,最低震级为 2.8 级。

实皆断裂带“火药桶”

在全球地质板块中,印度板块与欧亚板块的碰撞形成了多个地质断裂带,在缅甸所在区域形成了南北走向、长达 1200 公里的实皆断裂带。这里平均每年滑动错位几厘米距离,是世界上最活跃的断层之一。

历史上,实皆断裂带曾经历多次强震,20 世纪以来就已发生多次 7 级以上地震。数据显示,最近一次实皆断裂带发生的 7.5 级以上大地震是在 1946 年,距今已有 70 多年,板块活动和推移形成的能量已长期积累,正如一个可能被引爆的“火药桶”。

美国哥伦比亚大学地球物理学家迈克尔·

斯特克勒解释说,当活动的板块被卡住时,挤压形成的应力就会增加,“在几十年或几百年的时间里,应力的增加非常缓慢,然后突然之间,岩石板块会发生跳跃”,就引发了地震。

英国伦敦大学皇家霍洛韦学院地球科学系专家伊昂·沃特金森指出,实皆断裂带不像有些断裂带那样地震频繁,但如果发生地震,则震级较高。这些地震震源较浅,通常约 10 至 15 千米,这意味着地震能量在到达地表时不会消散太多。

恐造成大量人员伤亡

实皆断裂带途经缅甸多个核心城市与人口稠密区,重要城市内比都、曼德勒都在其影响范围内。缅甸国家管理委员会发布消息说,此次地震就发生在曼德勒市附近。曼德勒是缅甸第二大城市,也是该国经济、政治和文化中心之一。受影响地区的许多建筑抗震能力较弱。在曼德勒,地震摧毁了多座建筑,包括该市最大的

寺庙之一。据《缅甸环球新光报》报道,地震导致多地建筑物以及桥梁倒塌,其中一座桥梁位于曼德勒和仰光之间的一条主要高速公路上。

地震发生后,缅甸官方公布的伤亡数据迅速攀升。缅甸国家管理委员会 29 日发布的数据显示,全国地震死亡人数已超过千人,受伤人数为 2376 人。该委员会表示伤亡人数可能还会继续上升。

美国地质调查局相关项目甚至预测,本次地震有 60% 的可能性会导致超过 1 万人死亡。英国地质调查研究所地震学家布赖恩·巴普蒂说:“当一场大地震发生在一个有 100 多万人口的地区,其中许多人住在脆弱的建筑里,后果往往是灾难性的。”

缅甸领导人敏昂莱 28 日在媒体上发表讲话时呼吁各国、各组织和民众对缅甸地震灾区提供援助。联合国秘书长古特雷斯 28 日在记者会上表示,联合国系统正动员力量向受地震影响的东南亚民众提供援助。