

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

## 【细胞】

## 科学家发现导致副肿瘤性神经综合征的原因

1月31日,美国犹他大学 Jason D. Shepherd 团队在《细胞》杂志发表论文,他们发现副肿瘤性马抗原 (PNMA)2 编码与副肿瘤性神经综合征相关。

研究发现,PNMA2 是由 Ty3 反转座子共同编码的,它编码的蛋白质以非包膜病毒样囊壳形式从细胞中释放出来。将重组 PNMA2 荚膜注射到小鼠体内可诱导自身抗体,这些抗体优先结合外部的尖峰 PNMA2 荚膜表位,而荚膜组装缺陷的 PNMA2 蛋白则没有免疫原性。抗 Ma2 副肿瘤性抗体患者脑脊液中的 PNMA2 自身抗体,也显示出类似的与尖峰荚膜表位优先结合的特性。注射 PNMA2 荚膜的小鼠会出现学习和记忆障碍。

结果表明,PNMA2 噬菌体是一种细胞外抗原,能够产生自身免疫反应导致神经系统缺陷。据了解,PNMA 蛋白与癌症诱发的副肿瘤综合征有关,这种综合征表现为自身免疫反应和神经症状。目前尚不清楚为什么 PNMA 蛋白与这种严重的自身免疫性疾病有关。PNMA 基因主要在中枢神经系统中表达,并在某些肿瘤中异位表达。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.01.009>

## 【自然-遗传学】

## 核小体定位在三维基因组组织中的作用

德国马克斯·普朗克多科学研究所 A. Marieke Oudelaar 等人发现,染色质域体外重组显示核小体定位在三维基因组组织中的作用。相关论文近日在线发表于《自然-遗传学》。

研究人员在体外重组了酿酒酵母的染色质,并通过基于微球核酸酶的染色质构象捕获和分子动力学模拟,确定了其亚核苷酸分辨率的三维组织。结果表明,体外有规则间隔和相位的核小体阵列形成的染色质域与体内的染色质域相似。这表明,在酵母中,基本域的形成既不需要环挤压,也不需要转录。

此外,研究人员还发现,重组域的边界与无核小体区域相对应,且绝缘强度与其宽度成比例。最后,研究人员发现域的压实取决于核小体连接体的长度,较长的连接体形成更紧凑的结构。

这些研究结果表明,有规律的核小体定位对染色质域的形成非常重要,并为自下而上的三维基因组研究提供了原理性证明。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41588-023-01649-8>

## 【科学进展】

## 科学家研究格陵兰冰盖永释冰

近日,丹麦奥胡斯大学 Christian Juncher Jrgensen 团队在研究格陵兰冰盖大量永释冰效果中取得新进展。相关论文发表于《科学进展》。

据了解,永向北极的主要输入通常被归因于人为永排放的远距离输送。最近的报道显示,格陵兰冰盖融水中永的浓度令人震惊,基岩为拟议来源。报告的永浓度比格陵兰岛已知淡水系统的永浓度高 100 至 1000 倍,这就要求对这些异常浓度和结论进行独立验证。

研究人员提供了西格陵兰岛 21 个冰川出口的永测量结果,表明极端的永浓度无法重现。相比之下,研究人员发现格陵兰冰盖以下的融水永含量非常低,对全球永收支的影响很小,对格陵兰当地社区和自然环境造成的风险非常有限。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.ad7760>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

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

## 贺贤士:我们隐姓埋名,却并不孤独

(上接第 1 版)

## 隐姓埋名,从未孤独

贺贤士这一生,作出了辉煌的贡献,写下了不朽的篇章。但要问他平生最自豪的时刻,还要回到 1964 年。

号外!号外!中国第一颗原子弹爆炸的消息传开,全中国都沸腾了。

但二机部九所的科学家们不能公开庆祝,因为他们要严守保密纪律。从到这家特殊的研究机构报到那天起,他们就坦然接受了做幕后英雄的“宿命”,能为祖国作贡献,就足以让他们得到慰藉。

但这一天,贺贤士和同事们一出门,就看到研究所门口的水泥地上,人们用粉笔密密麻麻地写了感谢的话:“谢谢你们”“你们为国家争光了”……大家一时间热泪盈眶。

原来,坐落于北京花园路 3 号的二机部九所,与清华大学、北京大学、北京航空航天大学等高校相距不远。在往返工作区和生活区的路上,所里的科研人员常常和母校的老师、同学们相遇,这些人知道他们的专业,也注意到他们的工作非常神秘,早就猜个八九不离十。对于他们,大家都有一份心照不宣的默契与敬意。

“看到粉笔字的那一刻,我真正感到全国人民都在支持我们。我们不是与世隔绝的,我们并不孤独!”贺贤士说,“只要有中国有这种氛围,就没有什么事业做不成!”

## 核聚变“里程碑”只够“洗个热水澡”?

## 研究证实反应释放能量是投入近两倍

本报讯“我们经过反复验证,这样的结果并不是昙花一现。”2月5日,科学家在《物理评论快报》(自然-物理学)等发表一系列论文,证实美国劳伦斯·利弗莫尔国家实验室的聚变反应堆产出了近两倍于输入的能量。

2022年12月,劳伦斯·利弗莫尔国家实验室宣布,其聚变反应堆首次释放出比投入更多的能量,成为聚变反应的里程碑事件。相关数据在上述论文中得到证实:当时发射了一个 2.05 兆焦耳的激光脉冲,产生 3.15 兆焦耳的能量,这相当于 3 根炸药的爆炸能量。在之后的实验中,能量输出输入比再次提高,在 2023 年 9 月 4 日达到 1.9 倍。

不过,业内专家对该技术的商业化前景似乎并不乐观。有媒体称,这么小的能量输出远达不到商业运行的要求,只够“洗个热水澡”。

目前人类使用的核电站都依赖于裂变反应,即分裂铀等重原子核以释放能量和更小的

粒子。聚变则相反,它将氘和氚等较轻的原子核聚在一起形成更重的氦原子核,同时释放能量。几十年来,科学家一直在努力达到产生这种反应所需的 1 亿摄氏度或更高温度。

劳伦斯·利弗莫尔国家实验室的国家点火设施(NIF)聚变装置很小,采用激光惯性约束的方法,使用强激光束压缩和加热胡椒粒大小的氘和氚燃料胶囊,直到后者核心的压力和温度能够引爆聚变反应。该实验始于 2011 年。

不过,劳伦斯·利弗莫尔国家实验室的 Richard Town 指出,NIF 从未被当成原型反应堆建设,也没有被优化以提高产能。2022 年达到盈亏平衡点的消息似乎为核聚变电站的发展带来了希望。不过,是否真的实现盈亏平衡还存在争议。

对此,业内专家并不乐观。英国伯明翰大学的 Martin Freer 表示,随着科学实验的进展,实

现聚变是有可能的,但从科学角度来看,面临的挑战相当严峻。英国曼彻斯特大学的 Aneeqa Khan 反对将此次科学进展解读为人类摆脱化石能源依赖的可能方案。她强调,核聚变实现商业化可能还需要几十年,且前提是加强全球合作和人才培养。

从实验室发展到商业规模,首先要解决的问题是扩大规模。该实验使用的激光器来源于美国罗切斯特大学激光能量学实验室的 OMEGA 激光系统。Town 表示,如果升级激光器,有可能得到 10 倍产出。

为了保证实验中的对称性,NIF 用橡皮擦大小的黄金圆柱包围燃料胶囊,再用 192 束激光束从各个方向进行加热,达到一定温度后,圆柱体会发射 X 射线轰击燃料胶囊。由于 X 射线的平滑效果,胶囊外壳会均匀蒸发,然后像火箭发动机一样向外爆发,并对称地向内挤压燃料。

不过,对于一个千瓦的发电厂来说,这项技术过于昂贵,每天将消耗近 100 万个黄金圆柱和燃料胶囊。更简单的方法是去掉圆柱,将激光束直接照射到燃料胶囊上从而使其蒸发。这就要求罗切斯特大学提供质量更高的激光束——能量均匀地分布在波前端,以完美对称的方式汇聚。

2月5日,罗切斯特大学激光能量学实验室在《自然-物理学》的论文中报告,他们调整了胶囊的设计,在聚合物外壳中添加硅以提高能量吸收,实验数据最好的一次是利用 2.15 兆焦耳的脉冲产生 1.6 兆焦耳的能量。虽然没实现能量增益,但确实会使等离子体燃烧。据报道,几家初创公司已计划将该技术商业化。(陈欢欢)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.132.065102><https://doi.org/10.1038/s41567-023-02361-4>

## ■ 科学此刻 ■

土卫一  
可能有片海

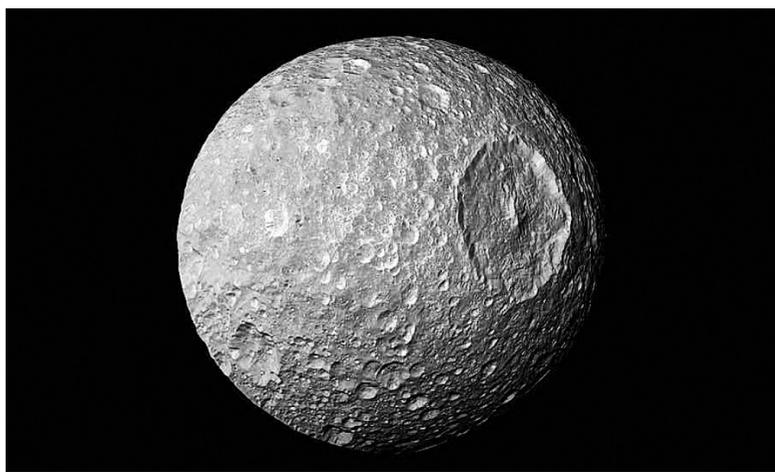
根据对土星卫星土卫一轨道的近距离测量,科学家发现,其冰冷的外壳下似乎有一片广阔的全球性海洋。如果其他“冰世界”也有类似的海洋,可能会增加宜居行星的数量。2月7日,相关研究成果发表于《自然》。

土卫一是土星 7 颗主要卫星中最小的一颗。长期以来,人们一直认为它由固态冰和岩石组成,但 2014 年,天文学家观察到它绕土星运行的轨道出乎意料地摆动,这只能用橄榄球形状的内核或液态海洋来解释。

许多天文学家拒绝接受存在海洋的解释,因为融化冰所需的摩擦力应该在土卫一表面留下可见的痕迹。然而,最近的模拟表明,海洋可以在没有这样痕迹的情况下存在。

为了寻找更多线索,法国巴黎天文台的 Valéry Lainey 和同事分析了美国宇航局卡西尼号探测器对土卫一轨道的观测结果。他们发现,13 年来,卫星绕土星的轨道飘移了大约 10 公里。

根据该团队的计算,这种轨道飘移只可能是由一个冰壳在海洋上滑动产生的摆动造成的,或者是由一个物理上不可能存在的薄饼状内核造成的。



NASA 卡西尼号探测器拍摄的土卫一。

图片来源:NASA/JPL-Caltech

土卫一的椭圆形轨道和缺乏表面痕迹也表明,海洋大约有 30 千米深,形成于不到 2500 万年前。“时间是非常新的。”Lainey 说,“我们或多或少看到了这片全球性海洋的诞生。”

除了解释土卫一表面没有痕迹外,最近的活动还有助于解释为什么它与邻近卫星有如此明显的不同。土卫二的形状和轨道与土卫一相似,有一片全球性的海洋,但却有非常“活跃”的表面和一个巨大的水龙卷。Lainey 解释说,这种差异可能只是时间上的差异,数百万年后,土卫一融化的冰可能使其看起来与土卫二相似。

美国华盛顿大学圣路易斯分校的 William McKinnon 说:“如果这是真的,那就了不起了。”

但他说,仍然有一些事情不太合理,比如 139 千米宽的赫歇尔陨坑是由一次巨大的撞击形成的,如果土卫一的冰壳真的只有几十千米深,那么我们会在撞击后看到证据。“我对土卫一的海洋持怀疑态度。”

如果土卫一确实有一片隐藏的海洋,那可能表明太阳系或其他冰冷的行星和卫星也有类似情况,这增加了生命存在的可能性。

“这拓展了人们对宜居世界的认识。”Lainey 说,“土卫一告诉我们,即使是一具看起来没藏任何东西的尸体,有一天也会有生命。”(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06975-9>

## 飞蛾扑“灯”为哪般

本报讯 英国和美国科学家合作发现,人工光可能会破坏昆虫相对于地平线准确定位的能力。该研究有助于理解为何飞行昆虫喜欢聚集在人工光周围。相关研究 1 月 31 日发表于《自然-通讯》。

人工光吸引昆虫,早在罗马帝国时期就有有用光捕获昆虫的文字记载。然而,这一现象背后的原因一直不明。有研究提出,昆虫可能将人工光当成了一条逃生路线,或是昆虫被光源致盲,此外还有其他很多假设。

英国帝国理工学院 Samuel Fabian、美国佛罗里达国际大学 Yash Sondhi 和同事利用高速红外相机追踪了昆虫在自然环境和实验室环境下的三维飞行路线。他们研究了飞蛾、蜻蜓、果

蝇和天蛾等昆虫在包括点紫外光源和散射紫外光源在内的一系列条件下的表现。

研究人员发现,昆虫有一种“背部光反应”,通过纠正自己的飞行路线使背部朝向光源。对于太阳这类自然光源来说,这种反应能让它们保持准确定位地平线的稳定飞行路线。但人工光会使它们对飞行路线进行不稳定和持续的修正,导致昆虫眩晕并出现人们常说的受到人工光吸引的行为。

研究者总结说,有必要进一步研究人工光的长距离影响,并通过减少夜晚的非必要人工光改善昆虫生活。(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-024-44785-3>

## 援引中国“茶圣”观点,美国教授点燃“盐茶大战”

美国布林莫尔学院化学教授 Michelle Francl 参考中国“茶圣”陆羽所著《茶经》,提出了一个“茶中加盐”的科学观点——在茶中加入一小撮盐可能是泡制完美茶饮的秘诀。不料此事引发了英国人的“不满”。现在,英美两国因此产生“争端”。

## “盐茶大战”始末

“盐茶大战”的源头可以追溯到 Francl 出版的科普著作《浸泡:茶的化学》。在书中,她参考了陆羽的《茶经》——陆羽最先建议在茶水中添加一种盐,以获得更好的口感。Francl 研究了其背后的化学原理,认为盐中的钠离子可以阻止苦味,改善口感,有助于在茶冲泡过度时产生更多抗氧化剂。由此,她提出了“完美的泡茶方式应该添加少量盐”的观点。

这一建议在英国引起一片哗然。《每日邮报》发文惊呼:“美科学家揭开泡一杯完美茶的

奥秘……不过加热牛奶和盐可能会让英国人‘沸腾’。”《卫报》也发文质疑这一“令人发指”的茶配方。

在英国,喝茶是一件严肃的事。英国人非常推崇喝茶仪式,并有与之相关的特定规则和习俗。相比之下,美国人更随意的做法,有时被视为缺乏尊重或不优雅。

眼看“盐茶大战”愈演愈烈,美国驻伦敦大使馆试图通过幽默发文化解:“往英国‘国饮’里加盐这种匪夷所思的想法绝不是美国官方政策,而且永远不会是。”声明的文末却赫然写道:“我们将始终坚持以正确的方式泡茶——用微波炉。”对此,英国内阁办公室不甘示弱,转发推文并评论:“我们坚决表示不同意……茶,只能用茶壶来泡。”

## “别管科学,我知道该怎么泡茶”

2020 年 3 月, Francl 在《自然-化学》上发

表了一篇名为《化学家的一杯茶》的论文。该论文强调了茶的化学属性,以及化学如何帮助人们了解和改进日常实践。

写完这篇论文后, Francl 花了 3 年时间阅读了 500 篇论文,细致体验了 400 杯茶,最终写出这本《浸泡:茶的化学》。令她没想到的是,“我写了这本 240 页的关于茶化学的书,人们只是非常关注其中一页:添加盐的建议”。正是这一页引发了如今的“盐茶大战”。

“我试图将这一切都建立在科学的基础上,而人们总表现出一副‘别管科学,我知道该怎么泡茶’的样子。”Francl 说。

其中,英国一些茶道大师反对 Francl 的观点。他们认为,在茶中加盐可能使经典的品茶体验失去庄重与神秘感。在他们看来,茶道不仅是一门科学,更蕴含了丰富的历史传统,深刻的哲学思想和独特的审美追求。

虽然争议不断,但许多人已经开始积极尝试新的泡茶配方,并悄然接受了“茶中加盐”的观点。

世界各地的茶饮爱好者也纷纷表达了立场。

## 关于中国“茶圣”和《茶经》

英国人所捍卫的茶文化,在历史层面上还是寡淡了些。

据载,中国茶文化起源于神农时期,已有数千年历史。这起事件的最初缘起,就是陆羽所著的《茶经》。《茶经》是世界上第一部关于茶的综合性论著,时至今日仍然影响着茶道和茶叶制作的研究与实践——比如 Francl 所做的研究。也正因为该书在世界茶文化史上举足轻重的地位,它被誉为中国茶学的破土之作。

至于茶里加盐的做法,《茶经》原文记述:“初沸,则水合量,调之以盐味……”在今天的中国,茶里加盐依然是很多人的日常惯例,藏族人就习惯在酥油茶中加入盐。民间谚语称:“无盐之语难听,无盐之茶难喝。”并且,人们还会把相亲相爱的关系比作茶与盐。(赵广立、边歌)