

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—化学】

## 通过探测冷碰撞中的弹性散射和反应散射确定量子共振性质

以色列魏茨曼科学研究所 Edvardas Narevicius 研究团队揭示了通过探测冷碰撞中的弹性和反应散射来确定量子共振性质的方法。这一研究成果于11月30日发表在《自然—化学》。

散射共振在物理和化学碰撞过程中起着核心作用。由于散射波函数的空间定位，它们有助于建立对碰撞动力学的直观理解。对于位于离心势垒后的短距离反应区内的共振，反应速率的尖峰是特征信号，最近在低能碰撞的最新实验中观察到。然而，如果共振发生在反应区域之外，则弹性散射大部分会被修正。这可能是由于上述势垒共振（经典轨道的量子模拟）引起的。通过在合并实验中探测亚稳态氮与氖分子的弹性散射和非弹性散射，研究人员区分了量子共振的性质——隧道共振与势垒共振，并通过计算相应的散射波函数进行了验证。

相关论文信息：  
https://doi.org/10.1038/s41557-020-00578-x

【细胞】

## 研究揭示组蛋白单个位点突变如何导致肿瘤发生

加拿大麦吉尔大学 Nada Jabado, Claudia L. Kleinman 等研究人员合作发现，组蛋白 H3.3 G34 突变型中间神经元祖细胞通过 PDGFRA 导致胶质瘤发生。11月30日，《细胞》在线发表了这一成果。

研究人员表示，高级别神经胶质瘤(HGG)是致命的首发原发性脑肿瘤，也是儿童和年轻人死亡的主要原因。这些肿瘤经常在编码组蛋白3(H3)变体或表观遗传修饰因子的基因中具有体细胞突变，并具有明显的神经解剖学和年龄特异性。这些HGG中有30%以上在非经典H3.3变体中带有杂合突变，导致第34位甘氨酸变为精氨酸或缬氨酸(G34R/V)。G34R/V的突变驱动了致命性神经胶质瘤，并显示出精确的区域和时间特异性。但是，目前对G34R/V肿瘤的研究较少，此外，由于它们独特的组织病理学异质性会导致误诊，其比例还可能被低估了。

研究人员发现，50%的G34R/V肿瘤(n=95)带有激活性PDGFRA突变，这些突变在复发时显示出强大的选择压力。尽管被认为是神经胶质瘤，但G34R/V肿瘤实际上出现在表达GSX2/DLX的中间神经元祖细胞中，而G34R/V突变会损害神经元分化。起源谱系可通过将PDGFRA与GSX2调控元件连接的染色质促进PDGFRA共选择，从而促进PDGFRA过表达和突变。

相关论文信息：  
https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.11.012

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

## 尽早出台气候变化健康适应计划

(上接第1版)

“《健康中国行动(2019—2030年)》中并未提到气候变化，且我国尚未出台针对健康的独立的国家适应计划，因此，气候变化对健康的影响在我国并未得到充分的认识。”该报告共同第一作者、柳叶刀倒计时亚洲中心联合主任蔡闻佳对《中国科学报》说。她认为，需要在相应部门推动这方面的进展，扭转我国气候变化健康风险曲线的走势。

## 疫情之后：复苏发展兼顾“三严”

从全球范围看，当前各国应对未来健康冲击的医护能力仍然不足。在接受调查的国家中，只有一半的国家制订了国家健康和气候行动计划，仅有4个国家报告拥有充足的国家资金，只有不到一半的国家对健康的脆弱性和适应性做了评估。同时，在接受调查的全球城市中，气候变化预计将对其中2/3的城市的公共卫生基础设施造成严重影响。

“现在我们需要更加认真对待影响健康的环境因素——我们必须应对气候危机、丰富生物多样性，保护人类文明所依赖的自然系统。正如我们从新冠疫情中所看到的那样，很多本可避免的死亡因行动迟缓而不幸发生。”理查德·霍顿说。

而报告显示，近年来我国采取的强有力政策措施已经在显著改善中国人群的健康水平。例如，2014年以来，太阳能发电占比达到前所未有的26.5%；低碳能源投资是化石能源投资的9倍，煤炭在我国一次能源供应中的比重从66%降低了7个百分点。特别是，2015年至2019年间强有力的政策措施使城市PM<sub>2.5</sub>年均浓度下降了28%，每年相关过早死亡人数减少了9万人。

“我们的报告显示中国正面临巨大的健康挑战，也揭示了实现碳中和目标将带来巨大的健康和经济红利。”对此，柳叶刀倒计时亚洲中心共同主任官鹏说，不过，当前煤炭仍然占我国一次能源供应总量的59%，中国人口中仍有42%生活在未达到世卫组织空气质量标准的地区。因细颗粒物PM<sub>2.5</sub>污染造成死亡所带来的经济损失高达107亿美元。

“疫情之后，我们希望未来的发展能以健康为中心，同时兼顾生态和经济效益，做到‘三严’。现在中国政府已经意识到这一点，我们已经在健康和公共卫生安全方面加强投入，公共卫生安全和人们的健康正日益成为社会发展的一个核心议题。”中国疾控中心传染病预防控制所研究员刘起勇说。

相关链接：<http://www.thelancet.com/embargo/climatecountdown.pdf>

## 英国向全球首座核聚变电站迈进

本报12月2日，英国政府邀请全国各地的社区自愿为核聚变反应堆原型选址，这将是第一个将电力投入电网的反应堆。这个名为“能源生产球形托卡马克”(STEP)的项目于去年启动，最初5年投入2.22亿英镑用于设计开发。负责监督这项工作的英国原子能管理局(UKAEA)表示，STEP最早可能在2032年开始建设，2040年开始运营。

据《科学》报道，“任何新设备都受到欢迎，因为它带来了新的见解。”欧盟核聚变项目EUROfusion负责人Tony Donn 表示。他怀疑STEP不太可能被视为一个发电机。“我的印象是，它将更像一个组件测试设施。”

建造第一座能够产生过剩能量的核聚变反应堆的竞赛正在世界各地展开。与核裂变驱动的核反应堆相比，核聚变燃料来源相对充足、辐射更轻微。

但作为一种实用的能源，核聚变仍然是一个遥远的梦想，它需要数亿摄氏度的温度。为了防止热等离子体接触并熔化容器，工程师通常在环形托卡马克周围使用强大的磁铁。但是

没有一个托卡马克从核聚变中产生的能量超过加热等离子体的能量。法国的ITER将于2025年完工，它将是第一个展示能量增益的装置——这要到2035年之后才能实现。即便到了那时，核聚变能量也不会用于发电。

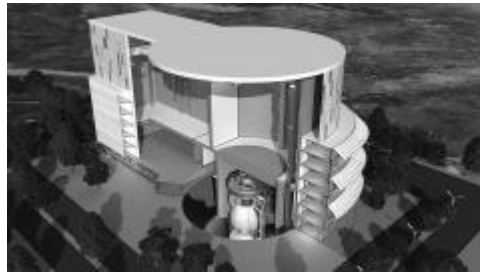
球形的STEP看起来更像一个带核的苹果，而不是甜甜圈。这使得等离子体更加稳定，因此操作人员可以在更小的设备中获得更高温度。球形托卡马克隶属于UKAEA的卡勒姆核聚变能源中心(CCFE)率先推出——一种名为兆安球形托卡马克(MAST)升级版的装置。英国现在希望利用这一经验开发STEP，目标是产生50兆瓦的电力。“STEP是MAST升级后的合理步骤。”Donn 说。

CCFE主任Ian Chapman说，小尺寸是球形托卡马克的一个关键优势，因为250亿美元的ITER最大的成本是其巨大的磁铁。Chapman说，由于投资成本低至数十亿美元，因此，如果核聚变电站与化石或可再生能源电站竞争，那么STEP的成本将远低于ITER的成本。

但Donn 指出，球形托卡马克也有缺点。

在较小的器件中，热的致密等离子体对材料的要求更高，因此可能需要更频繁地更换元件。此外，STEP也不太可能生产出氦(作为反应堆燃料的两种氢同位素之一)。氦具有放射性，半衰期为12年，全球供应量很少。一个工作中的反应堆不得不在容器周围添加钨块产生氦——核聚变反应产生的中子轰击钨会产生氦。ITER将是首个展示氦产生的尝试。Donn 说，“STEP无法在如此短的时间内实现氦的生成”。

Donn 还怀疑，推动这一步骤有政治因素。CCFE也是欧洲联合环状反应堆(JET)——目前世界最大托卡马克的所在地，而JET的工作寿命即将结束。如果英国不与欧盟签署贸易协议，那么其作为ITER项目伙伴的未来也存在疑问。此外，CCFE还有竞争对手盯着它。英国初创企业Tokamak Energy公司正试图在2030年前建造一个紧凑的球形托卡马克用于能源生产。美国初创企业Commonwealth Fusion Systems公司计划在2025年前开始建造一个类似的可行的反应堆。



英国球形托卡马克的目标是在2040年启动时产生50兆瓦的核聚变能量。  
图片来源：英国原子能管理局

不过，对于那些想成为STEP所在地的社区来说并不重要，他们会把这看作是一种为所在地区吸引资金和工作的方式。他们必须在2021年3月前提出申请，并提供100公顷的土地，这些土地将经过地质适宜性、准人和标准审查。UKAEA计划在2022年底选择一个地点。(文乐乐)

## ■ 科学此刻 ■

## 人工智能会放气球

现在，人工智能有了新本领：放气球。

根据《自然》12月3日发表的一篇文章，一种人工智能控制器能让平流层的气球一连数周待在原地。该研究结果代表了深度强化学习向现实世界应用迈出了非常难得的一步，提高了全自动环境监测变为现实的可能性。

填充氦气的“超压”气球常被用来在高层大气中开展实验，比如气象监测。如果被风吹偏了航道，它们就要返回驻地。深度强化学习可以训练人工智能系统进行决策；对于超压气球来说，这些决策包括采取哪些行动来保持它们的位置不变。

加拿大蒙特利尔谷歌研究院的Marc Bellemare和同事训练了一种人工智能控制器，这种控制器能根据风的历史记录、预报、局地风观测和其他因素(如氦气损失和电池



内华达上空的气球  
图片来源：LOON

疲劳)，决定是否要移动气球。他们利用一种数据增强算法解释数据中的空白。作者将这种名为StationSeeker的技术应用到分布在全球各地的Loon气球上，包括一项在太平洋上空进行的为期39天的受控实验。受到StationSeeker控制的气球能成功实现自主导航，一旦被吹偏航道，它们能比传统控制器控制的气球更快地回到驻地。

深度强化学习的应用此前已在受控环境(如

电脑游戏)中得到了演示——受控环境拥有完整的数据集和明确定义参数。但现实世界的可预测性较差，如关于环境中风的数据就不完整，因而很难采取最优调整，让气球保持在原位。英国牛津大学的Scott Osprey在同期发表的点评文章中写道，该成果代表了增强学习在现实世界应用的一次巨大进步。(唐一尘)

相关论文信息：  
https://doi.org/10.1038/s41586-020-2939-8

## 用森林对抗气候变化每年花费3930亿美元



本报12月2日，《自然—通讯》发表的一项建模研究显示，到2050年，森林经营活动或有助于让全球每年CO<sub>2</sub>排放量最多减少6吉吨(60亿吨)，这些活动的成本为每年3930亿美元。

人们认为森林对于帮助稳定气候具有关键作用，并有潜力大幅减少温室气体排放。不过，这个过程涉及的相关成本一直未得到明确。

美国北卡罗莱纳州达勒姆RTI国际研究所的Kemen Austin和同事利用全球林业部门的一个经济模型，分析了通过林业活动减少温室气体排放以实现1.5°C目标的成本。研究人员估算了4种活动在16个地区的减排能力和

成本。这4种活动分别是避免采伐、森林经营活动、增加更新代次和造林/再造林。

他们估计，到2055年，每年可能有多达6吉吨的CO<sub>2</sub>可以被森林封存，成本最多为每年3930亿美元。避免热带地区的采伐对该情景的影响最大，将占到减排总量的30%~54%。研究人员预计，到2055年，造林/再造林有望每年最多封存2.6吉吨的CO<sub>2</sub>。

专家认为，该研究结果证实了在具有成本效益的全球气候缓解行动中，全球林业能起到关键作用。(鲁亦)

相关论文信息：  
https://doi.org/10.1038/s41467-020-19578-z

## 科学快讯

(选自 Science 杂志，2020年11月27日出版)

## 激光熔融过程中移动匙孔尖端可能产生孔隙

激光粉末床融合是一种占主导地位的金属3D打印技术。然而，孔隙缺陷仍然是疲劳敏感应用的一个挑战。

一些孔隙与又深又窄的被称为“匙孔”的蒸汽凹陷有关，通常发生在高功率、低扫描速度的激光熔融条件下。高速X射线成像使人们能够观察到Ti-6Al-4V小孔形成过程的细节，这些小孔是由小孔尖端的严重不稳定性引起的。

研究组发现，小孔孔隙率在功率—速度空间的边界尖锐而光滑，在光板和粉末之间变化不大。严重匙孔不稳定性在熔池中产生声波，从而为匙孔尖端附近的孔洞提供额外但重要的驱动力，使其远离锁孔并成为缺陷。

相关论文信息：  
https://doi.org/10.1126/science.abc2960

## 实时捕获漫游分子片段

自发现漫游作为甲醛分子的另一种解离途径以来，它已在许多分子中被间接观察到。

这种现象描述了一种令人沮丧的解离方式，即碎片在相对较大的原子间距离内漫游，而非遵循传统的过渡态解离；母体分子的初始自由基会自动形成分子产物。

漫游已可通过静态产物通道分辨测量在光谱上进行识别，但不能实时观察到漫游片段本身。研究组使用时间分辨库仑爆炸成像(CEI)，在超快时间尺度上对典型的甲醛解离反应中的单个“漫游者”进行直接成像。

对所有关键实验步骤进行高级第一性原理模拟，可识别出独特的漫游签名。通过使用高度敏感的CEI方法，可在宏大背景中发现罕见的随机事件并进行观察。

相关论文信息：  
https://doi.org/10.1126/science.abc2960

## 东亚内陆气候超过临界点后变得更热更干燥

据报道，在过去的20年里，东亚内陆地区出现了前所未有的热浪干旱。以树木年轮为基础，人们对过去260年间的热浪和土壤湿度进行重构，表明该地区的气候是在突然间变得更热更干

燥的。

持续性土壤干燥增强了陆地—大气耦合，似乎加剧了地表变暖 and 反气旋环流异常，从而助长了热浪，导致土壤更加干燥。

研究组的分析表明，近20年来温暖干燥的加剧程度前所未有，且该趋势显然超出了自然变化范围。这种“曲棍球棒”式的变化警示人们，在东亚气候系统中，变暖和干燥同时发生，且超过了临界点，可能已无法逆转。

相关论文信息：  
https://doi.org/10.1126/science.abb3368

## 原子氢的双光子频率梳光谱

研究组对原子氢的1S-3S跃迁进行了双光子紫外直接频率梳光谱分析，以阐明所谓的质子半径之谜，并证明这种方法的潜力。质子半径之谜是指介子氢和常规原子氢所得数据之间的显著差异，这在量子电动力学框架内无法解释。

通过将研究组的结果与之前对1S-2S跃迁频率的测量结果相结合，研究组得出了里德堡常数的最新值。该结果使介子值优于最新发布的CODA—

## 英国批准一款新冠疫苗投入使用

据新华社电 英国政府12月2日宣布，该国的监管机构已批准德国生物新技术公司与美国辉瑞制药有限公司合作研发的新冠疫苗投入使用。这也是首款在英国获批使用的新冠疫苗。

英国政府计划下周开始在英国各地提供这一疫苗的接种服务，将优先接种护理院人员、80岁以上人士以及一线医护和社会工作者，然后才给其他人群提供接种服务，届时还会按照年龄和感染风险来决定接种的先后顺序。

英国卫生大臣马修·汉考克当天表示，尽管疫苗接种从下周开始，但是大规模接种还要等到明年。

德国生物新技术公司和美国辉瑞公司11月披露这款疫苗Ⅲ期临床试验有关数据，疫苗有效性超过90%。但这款疫苗需要在零下70摄氏度环境中保存，冷链物流可能会成为很多国家储备、分配和接种这款疫苗的难题。(张宏伟)

## 科学家首次培育出马鼠嵌合胚胎

据新华社电 以美国得克萨斯大学达拉斯西南医学中心及深圳华大生命科学研究院为主的科研团队，首次多个物种中培育出一种新型干细胞系，并在此基础上生成世界首例马鼠嵌合胚胎。

研究论文已于12月2日在线发表在美国《细胞—干细胞》杂志上。这项成果在异种器官移植和濒危动物保护方面具有应用潜力。

新研究的基础之一在于可生成嵌合胚胎的干细胞系。此前研究发现多能干细胞有初始和活化两种状态，分别代表体内胚胎着床前后的状态，但有科学家认为，可能还存在名为“Formative态”的中间状态。最新研究通过同时激活三条细胞信号通路，首次培育出具有这一中间状态特征的稳定干细胞系XPSCs，既可高效产生嵌合胚胎，又可在体外直接分化为原始生殖细胞。

论文通讯作者、得克萨斯大学达拉斯西南医学中心分子生物学系助理教授吴军告诉新华社记者，新方法有望广泛应用于从哺乳动物中获得更多类似的干细胞。

此次除了人的XPSCs细胞系外，科研人员还使用相同培养条件获得了马和小鼠的XP-SCs细胞系。将马的XPSCs细胞注入小鼠胚胎中，科研人员成功培育出世界首例马鼠嵌合早期胚胎。

2017年，吴军等人曾在美国《细胞》杂志上发表论文，宣布把人类干细胞注入猪胚胎中，首次成功培育出人猪嵌合体胚胎。吴军说，新研究是对早期研究的进一步推进。培育出可高效用于异种嵌合的细胞系，能进一步推进异种嵌合研究及应用。(彭茜)

TA 2014校正后所提供的世界平均数值。  
相关论文信息：  
https://doi.org/10.1126/science.abc7776

## 具有混合拓扑不变量的例外连接

分支点奇点称为例外点(EPs)，它携带非零拓扑电荷，可能出现在非厄米特系统中。研究组通过理论和声学实验证明了一个“例外连接”，它不仅是一个高阶EP，还是多个例外弧的尖点奇点。

由于参数空间被EAs分割，该系统具有混合拓扑不变量(HTI)，HTI由不同复杂平面上循环路径积累的与贝里相位相关的不同绕组数组成。通过测量波动函数的临界行为，可对HTI进行实验表征。

研究组的发现是对非厄米特系统及其拓扑基本理解的一个重大进步，有望开辟新的应用途径。

相关论文信息：  
https://doi.org/10.1126/science.abd8872  
(未玖编译)