

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

群体连接性塑造黑猩猩累积文化的分布和复杂性

瑞士苏黎世大学的 Andrea Bamberg Migliano 等发现,群体连接性塑造了黑猩猩累积文化的分布和复杂性。相关研究成果近日发表于《科学》。

研究人员揭示了黑猩猩累积文化的演化起源以及为什么它一直处于初期阶段。为追溯4个黑猩猩亚种之间的文化传播,研究人员比较了基于近期迁徙的遗传标记和共享文化特征的种群网络。结果发现,群体连接性的有限程度促使黑猩猩累积文化的少数实例出现。

与人类一样,文化的复杂化可能是通过种群之间的传播、渐进性变化和技术的再利用逐步发生的。研究人员提出,社会模式的分化造成了人类群体之间流动性增加,从而产生对文化交流和复杂化的不可逆依赖。

研究人员表示,尽管累积文化是人类演化的标志,但其起源可以追溯到人类与黑猩猩的共同祖先。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adk3381>

【物理评论 A】

科学家打造超精密全息光镊子阵列

日本国立自然科学院分子科学研究所的 S. de Léséleuc 团队实现了超精密全息光镊子阵列。11月20日,相关研究成果发表于《物理评论 A》。

被微观光镊捕获的中性原子已成为量子科学领域一个不断发展的平台。在光镊阵列中实现均匀性是一项重要的技术要求,而该研究重点是通过空间光调制器生成的全息阵列提高这一均匀性。

研究人员提出一系列优化方法,借助精确的测量方案计算更优的全息图。这些创新技术使得他们能够实现强度均匀性,相对标准偏差达到0.3%,形状变化小于0.5%,定位误差控制在70纳米以内。

这种超高精度的全息光镊阵列,能够满足量子科学中对原子阵列最为严苛的应用需求。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.053518>

量子科学机器学习在天气建模中的应用潜力

法国 PASQAL 公司的 Vincent E. Elfving 与德国巴斯夫数字化解决方案公司的 Horst Weiss 等人,对量子科学机器学习在天气建模中的应用潜力进行了研究。11月18日,相关研究成果发表于《物理评论 A》。

研究人员探讨了如何利用量子科学机器学习应对天气建模的挑战。研究人员采用参数化量子电路作为机器学习模型,并考虑了两种范式,一是从天气数据进行监督学习,二是基于物理原理求解大气动力学的基本方程。

在第一种情况下,研究人员展示了如何训练量子模型以4°的分辨率准确再现现实世界的全球流函数动态,并详细介绍了为实现这一结果所采用的多种针对特定问题的经典和量子架构选择。

随后,研究人员引入了正压湍度方程(BVE)作为大气模型,该方程在流函数表述中是一个三阶偏微分方程(PDE)。利用可微量子电路算法,研究人员在适当边界条件下成功求解 BVE,并使用训练好的模型根据人工设定的初始天气状态,以高精度预测了未来的动态。尽管仍存在挑战,但这项研究结果在量子科学机器学习求解 PDE 的复杂性方面取得了进展。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.052423>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

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

科学家首次拍到另一星系恒星

本报讯 天文学家首次拍摄到另一星系中一颗恒星的详细照片,该星系距离地球超过16万光年。这颗巨大恒星显示即将在几年后爆发的迹象,而这是科学家之前从未详细观察到的过程。11月21日,相关研究成果发表于《天文学与天体物理学》。

人们所知道的最大恒星是红超巨星,这些恒星的核心已经耗尽了氢燃料。取而代之的是,核心周围的一层氢气开始燃烧起来,使恒星体积急剧扩大。

WOH G64 是目前已知的最大红超巨星之一,它的体积是太阳的1540至2575倍,位于银河系的一个卫星星系——大麦哲伦星云中。自20世纪70年代被发现以来,这颗恒星一直是天文学家的研究目标,但遥远的距离使其很难被仔细研究。

现在,英国基尔大学的 Jacco van Loon 和同事利用智利阿塔卡马沙漠中的甚大望远镜干涉仪,拍摄到 WOH G64 的特写照片。甚大望远镜干涉仪由4台独立的天文望远镜连接而成,其功能相当于一台直径200米的望远镜。

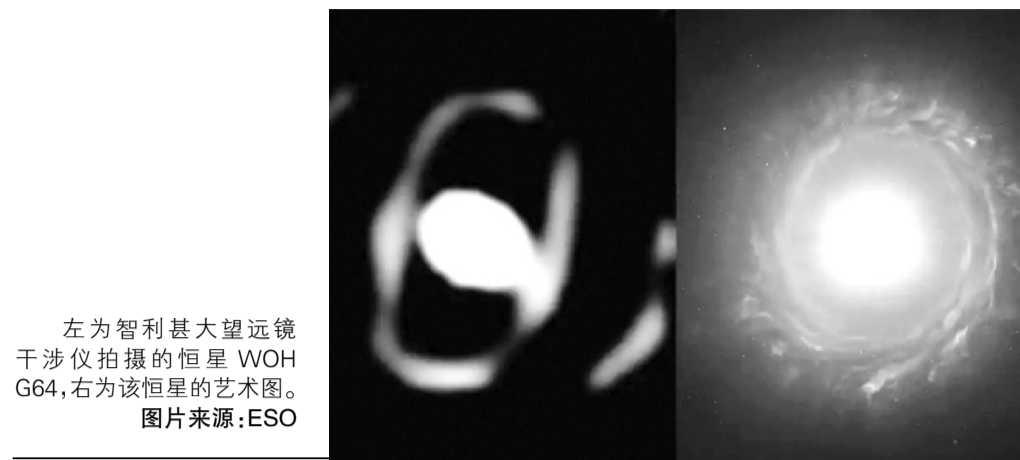
“在这张照片中,我们可以看到相当于一名宇航员在月球上行走的细节。”van Loon 说,“将一台普通望远镜对准月球,你是看不到这些细节的。”

这张使用红外光拍摄的照片显示了一个由气体和尘埃构成、温度超过1000°C的明亮球体。这颗恒星已经喷出了内部物质,后者如今像一个致密的茧一样包围着它。“这是一个我们没有预料到的结构。”van Loon 说。

这颗恒星看起来比上次观测到的更暗,因此 van Loon 认为,气体和尘埃可能是最近才出现的。这可能是恒星最外层被吹走带来的结果,天文学家从未在红超巨星上捕捉到这层结构。

如果确实发生了这种情况,并且这一过程与在类似恒星蓝超巨星中观察到的相似,那么这可能是一个信号,表明这颗恒星在数十年甚至数年内就将爆发。“如果能看到这颗恒星爆发,那么我们将比以往任何时候都更详细了解一颗恒星爆发前的细节。”van Loon 说。

“考虑到这颗天体极端的距离,能够重建它



左为智利甚大望远镜干涉仪拍摄的恒星 WOH G64,右为该恒星的 ESO 图片来源:ESO

的图像在技术上令人印象深刻。”英国谢菲尔德大学的 Paul Crowther 说。

然而,很难说观察到的气体和尘埃以及相关亮度变暗是即将爆发的信号。“众所周知,像这样的恒星变化很大。”Crowther 说,“在这些

恒星上发生这种情况很正常。它们有密集、缓慢的流出物,并且离恒星不远。它们被公认为尘埃工厂。”(文乐乐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202451820>

科学此刻

亲密社交
共享细菌

分享美食、亲吻脸颊,这些社交行为将人们聚在一起,也将他们的微生物群聚在一起。一项11月20日发表于《自然》的研究表明,即使不属于同一个家庭,人们的互动越多,他们的肠道微生物就越相似。

该研究还发现,一个人的微生物群不仅受到社交对象的影响,还受到后者的社交网络影响。它和其他研究提出,健康状况可能是由个体间的微生物群传播决定的,而不仅仅是饮食和其他影响肠道菌群的环境因素造成的结果。

没有参与该研究的美国俄勒冈大学尤金分校的微生物学家 Catherine Robinson 说,在了解一个人的微生物群是如何形成的过程中,社交互动“是直到最近才发现的一块遗漏的拼图”。

这项工作源于近20年前发表的一项调查肥胖如何在社交网络中扩散的研究。已知在肠道微生物群中发现的某些病毒和细菌会改变一个人的肥胖风险。美国耶鲁大学的社会科学家 Nicholas Christakis 想知道,除了影响彼此的饮食习惯外,朋友之间是否还会将这些微生物传给对方。

从那以后,几篇论文表明,社交互动塑造了肠道微生物群。Christakis 和同事前往洪都拉斯丛林,为这些研究增添了新的内容。

在那里,研究人员绘制了社会关系图,并分



朋友一起分享的不仅是美食。

图片来源:Getty

析了生活在18个孤立村庄的居民的微生物群。这些村庄的互动主要是面对面的,居民很少接触加工食品和抗生素。研究人员最终将样本运回美国进行处理。

结果发现,居住在同一屋檐下的配偶和其他人肠道中的微生物菌株有13.9%是相同的,即使那些不住在同一间屋子里但经常共度空闲时光的人,也共享了10%的微生物菌株。相比之下,住在同一个村庄但不经常在一起的人,只有4%的相同微生物菌株。还有证据表明存在传播链,即朋友的朋友分享的菌株要比预期的多。

意大利特伦托大学的计算生物学家 Nicola Segata 说,这样的研究“正在彻底改变我们的思维方式”。因为它表明,与微生物群有关的疾病

风险因素,如高血压和抑郁症,可以通过微生物群在人与人之间传播。

西班牙马德里拉布拉大学的微生物学家 Mireia Valles-Colomer 说,研究结果加深了科学家对微生物群形成原因的理解。对于很难治疗的抑郁症而言,将现有疗法与针对微生物群的疗法相结合可能会改善护理。

不过,研究人员指出,人们不应该因为害怕“感染”别人的微生物群而避免社交活动。社交互动也可以传播一些健康微生物群,并有无数其他好处。“亲密接触对我们来说并不是坏事。”

(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08222-1>

最细“意面”可治愈伤口

本报讯 近日,一项被《纳米级进展》接收的研究称,一种由直径为人类发丝1/200的“意大利面”编织的细带,可以预防伤口感染。

英国伦敦大学学院的 Adam Clancy 研究团队创造了一种由面粉和常见食品防腐剂甲酸构成的混合物,并利用电力将这种混合物推过中空针管,制成直径仅372纳米的纳米纤维,后者细到肉眼根本无法看到。

此前,人们曾用从植物中提取的淀粉制作

类似的超细纤维。但 Clancy 表示,这个过程对环境有害。“它只是将淀粉浸泡在腐蚀性材料中,使其溶解在水中,再冲洗干净,然后倒进河里。”

但 Clancy 指出,采用面粉混合物不会产生这种问题。你只需将谷物磨成面粉,并与甲酸混合即可。由此制成的“纳米面”可被纺织成直径约2厘米的小垫子。

尽管这种材料并不用作食品,但 Clancy 表示它应该是可以安全食用的。“从理论上讲,人

们可能会发现它比想象的更有嚼劲。”

Clancy 认为,其他天然原料可能效果更好。例如,脱水马铃薯由于淀粉含量更高、纤维含量更低,相较于面粉混合物,或许能够制造出性能更优的纳米纤维。

Clancy 指出,这种材料可编织成细带,让空气和水分自由通过,同时阻挡细菌进入。此外,纳米纤维还可用作组织再生的支架。科研人员正在对其用于过滤系统和电池进行研究。(杜珊妮)

(上接第1版)

带领这个200多人的团队奋战,细节往往决定成败。20世纪90年代末,万元熙发现工人的工作效率不高,于是他前瞻性地改革绩效考核制度,提出计件发放、多劳多得,工人的工作效率明显提高。

2006年9月,EAST 仅仅调试3个月后就实现首次放电。国际专家纷纷惊呼:“你们运气太好了!”要知道,国际上许多聚变装置都经历数年调试才成功放电。但只有等离体所人知道,“好运”的背后是“木桶”上每块“木板”的竭尽全力。

2008年,EAST 项目获得国家科学技术进步奖一等奖。万元熙本是当之无愧的第一完成人,但他却坚持在获奖人栏填写团队名称。相关工作人员找到他说明情况:“不写个人名字可就没有奖金了。”万元熙说:“有一个算一个,这份荣誉必须属于团队里的每个人。”

他就这样从奖状上隐身,活成了大家口中永远亲切的老万。

“愁眉苦脸过一天,不如快快乐活一天。没有理想过一辈子,不如为了追求理想抱负,不惜任何代价,不怕任何艰难去工作一辈子。”这一乐观、洒脱的话语,就出自这位胃切除4/5、有心肌梗塞灶但仍坚持工作到80余岁的老万之口。

争创一流:“短一块板都不行”

为加快可控核聚变的研究进程,国际上几

扎根科学岛 逐梦“种太阳”

个主要国家于1985年发起 ITER 计划,这是规模仅次于国际空间站的国际大科学工程。但 ITER 进展并不顺利,目前已延期数年。难道人类距离核聚变商用真的需要“永远的50年”?

对此,吴维越给出答案:“世界上没有哪项技术像可控核聚变这样,科学原理如此清晰,全球科学家共同努力却始终跨不过那道坎,技术复杂度之高甚至超过‘上天入地’。要想做成这件事不能看短期效应,只能坚持长期主义,大家共同努力,短一块板都不行!”

中国2006年正式加入 ITER。“当时国际上超导材料的设计、分析、加工水平都领先我们一大截。”等离体所应用超导工程技术研究室主任秦经刚回忆,中国加入 ITER 的初衷是全方位学习。

2013年,时任等离体所副所长傅鹏将该研究组去法国 ITER 访问的第一个机会交给了该所研究生郭斌。当时郭斌只是负责冷却等辅助系统,并非核心技术。但傅鹏坚持:“EAST 的辅助系统是块短板,必须补齐。”

在法国工作的6年里,郭斌抓住一切学习机会,从冷却系统的原理设计到方案论证再到最终设计,完全消化吸收了国外先进技术,从

无人问津的“小透明”成长为拿到 ITER 正式职位的冷却系统专家。

2020年,等离体所准备对 EAST 进行重大性能提升,以冲击创造世界纪录的高参数。一声来自科学岛的召唤,让郭斌毫不犹豫选择回国,很快将水冷系统的性能提升3至4倍。

2023年,EAST 的下一代装置——紧凑型聚变实验装置(BEST)在合肥开工建设,有望在国际上首次演示聚变发电。这给了中国科学家超越国际最高水平、大胆往前走的勇气。

秦经刚坦言,刚承担 ITER 采购包中超导线缆的研制任务时,他们只能从阅读文献一点一滴学起,与企业联合攻关4年后才自主研发出性能达标的超导线缆,如今却有底气比外国人多向前走一步。近日,他们研发出一种新型高碳钢,强度比 ITER 项目用的钢材高30%,因为节省了用量,总价反而降低了,相当于同时提高了性能和经济性。

在 ITER 的带动下,中国相关产业快速发展,再也不用去别人的仓库中找废料。如今 ITER 项目中约30%的超导体、超过70%的磁体电源、100%的超导馈线都是中国制造。

团结协作:把“木板”紧紧箍在一起

如果说 EAST 团队像一个木桶,党组织就是把每块木板紧紧箍在一起的铁丝,让大家四十多年如一日,坚持不懈为实现同一个目标而努力。

2021年,退而不休的吴维越在法国出差期间,收到了同事从国内捎来的“光荣在党50年”荣誉证书。人潮澎湃的他不禁想起自己刚工作时,正是党组织的积极宣传让他被可控核聚变的美妙前景所吸引,并爱上这份事业,一干就是40多年。

40多年来,等离体所党组织通过多种润物细无声的方式,将“种太阳”的梦想根植在每个人心中。

距离等离体所不远处的800平方米的科学岛科学家精神教育基地,是中国科学院合肥物质科学研究院开展党性教育、弘扬科学家精神的重要学习教育阵地。支部参学率100%,通过老科学家的灯塔作用,帮助年轻人树立更坚定的理想信念。

除了老党员的言传身教,中国科学院合肥物质科学研究院组织开展的一系列特色党建活动也起到了积极作用。比如,评选最美党建学习记录本、十佳党课、十佳主题党日,创建了党建课

堂、每周一言微课堂、研究员讲堂,以青年党员为主组建多支党员突击队。

“同样的一群人,缺少组织模式,也可能干不成事。”等离体所综合办公室主任黄素贞介绍说,等离体所始终坚守“三个原则”,即党建引领科研、党建融入科研、党建促进科研。

等离体所现有职工700多名,45岁以下的年轻党员占比70%,是科研工作的主力军。

2023年4月12日,EAST 实现403秒稳态长脉冲高约束模等离子体运行,创造世界纪录。刚入职等离体所不到一个月就赶上这样的大场面,“90后”青年党员刘文斌感触良多。

“进所后最大的转变是从小团队进入大团队,从基于兴趣爱好的自由探索转变为以国家需求为导向的有目标攻关。”刘文斌说,物理教科书里在实验室做实验就青史留名的故事,不太可能发生在聚变领域,只有依靠“甘于奉献、团结协作、锐意进取、争创一流”的精神,才能共同完成一件大事。

近日,刘文斌和同事正在开展新一轮物理实验,目标是实现1亿摄氏度1000秒稳态长脉冲高约束模等离子体运行。这是聚变研究从基础研究迈向工程实践的重要一步。

聚变研究从来不是一两个人或一两人能够完成的,一批又一批年轻人踏上科学岛,只为了在这个最好的时代,不惜任何代价、不畏任何艰难去实现他们共同的梦想——在中国点亮人类第一盏“聚变之灯”。