

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【地质学】

北非努比亚-欧亚大陆
斜向汇聚的抗震蠕变和应变分配

法国斯特拉斯堡大学的 Frédéric Masson 团队提出了采用合成孔径雷达干涉测量(InSAR)分析的北非努比亚-欧亚大陆斜向汇聚的抗震蠕变和应变分配。相关研究成果近日发表于《地质学》。

利用 InSAR 分析,研究人员提供了西经 2° 至东经 11° 区域内构造的震间行为约束,并绘制了第一张 InSAR 衍生的东西和垂直速度分量的区域比例尺图。尽管由于 InSAR 技术的固有局限性,南北方向的运动尚未解决,但其毫米/年速度图揭示了沿着板块边界的 3 个不同的应变调节域。

在西奈尔,陆上和海上的褶皱与逆冲都能适应正面碰撞,定期产生大型逆冲地震。在东奈尔,变形从撒哈拉地台到北部海岸线广泛分布。在中奈尔,研究团队确定了 500 公里长的 Ghardimaou-北 Constantine 断层的主要地震行为,其特征是浅锁定深度,并且是迄今用大地测量数据检测到的最慢大陆走滑断层之一。应变分区将斜向汇聚的大部分剪切分量转移到这个主要的内陆构造中,从而使近海逆冲断层和褶皱成为地震危险的主要来源。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1130/G53117.1>

【光:科学与应用】

科学家提出将极化子晶格
作为二值化神经网络

俄罗斯圣彼得堡国立大学的 Evgeny Sedov 与 Alexey Kavokin 提出将极化子晶格作为二值化神经网络。相关研究成果近日发表于《光:科学与应用》。

研究团队提出一种基于量子-极化子凝聚体晶格的新型神经网络架构,通过非共振光泵浦实现复杂互联和能量供给。网络采用二值化框架,其中每个神经元借助成对耦合凝聚体的空间相干性执行二元运算。这种由极化子的弹道传播产生的相干性确保了网络范围内的高效通信。

由极化子的量子成分引起的非线性排斥驱动的二值化神经元开关机制,相较于连续权重神经网络,在计算效率和可扩展性方面具有优势。该网络支持并行处理,与顺序或脉冲编码二值化系统相比,提高了计算速度。

研究人员使用多种数据集评估了系统性能。在两种情况下,该系统均展现出超越现有极化子神经网络系统的潜力。在图像识别方面,其预测分类准确率高达 97.5%。在语音识别方面,其在十类子集上的分类准确率约为 68%,超过了传统基准方法。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41377-024-01719-4>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/AInews/>划时代发现!
中国科学家找到全世界最古老鸟类

(上接第1版)

在接受采访时,徐星回想起 20 多年前在辽西疯狂出野外的日子。“那时候我 30 多岁,就像王敏一样,埋头苦干。”

“基础研究要有探索有创新,必须尊重人才发展规律,这是年轻人的天下,就该让他们挑大梁。”徐星告诉《中国科学报》,近年来,古脊椎所一大改革举措就是重点支持 40 岁以下的青年人。

目前,研究所成立了 7 个重点领域的研究团队,今年 39 岁的王敏领衔其中之一,主要负责中生代脊椎动物生物多样性的形成过程及机制研究。徐星笑着说:“我和周老师(周忠和)都是王敏的‘兵’。”

周忠和、徐星职业生涯的高光点离不开燕辽生物群、热河生物群,这些世界级化石宝库仍需要深耕,而真正揭开早期鸟类起源之谜,需要不断寻找新的化石发掘地。

“这是要冒险的事。”周忠和强调,即便是辽西这样化石丰度比较高的地点,早期鸟类标本也极度稀缺,数十年不出一件重要标本都很正常,更何况政和动物群这样一个全新地点,“一开始我们对它的期望值并不高”。

“但探索研究就是如此,是不可预期的。完全可预期的成果,往往不是最重要的。”周忠和坦言,“不可预期意味着高风险,就看你愿不愿意承受。”

王敏选择了直面风险。从 2021 年开始,他就带着团队和福建地调院的同事在政和地区开展野外工作,直至 2023 年 11 月找到两件重要标本。

顺着他手指的方向,《中国科学报》记者看到,这个面积 300 平方米的采石坑已经被往下深挖了 4 米,旁边堆着高高的被劈成碎薄片的岩石。“检查每块岩石薄片的过程就像翻一本书。你永远不知道打开的这一页是否有需要的内容,并且大多数情况下,这一页没有‘字’。”王敏说。

他已经是别人眼中的“幸运儿”,但面对长长的化石空白期,王敏坦承,他始终无法与焦虑和解。这也是年轻科研人员的常态。

徐星表示,无论从研究所还是学科发展的角度,都需要更有力地支持青年人尝试有风险的研究。“除了资源倾斜外,我们正在改革人才考核机制,让那些探索性研究摆脱单一的量化考核指标,让科研人员的付出得到公平合理的评价。”

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08410-z>

科学家发现迄今最高能量中微子

为之前探测结果的 20 倍

本报讯 天体物理学家观测到有史以来能量最高的中微子。2023 年 2 月 13 日,立方公里中微子望远镜(KM3NeT)捕捉到这个可能来自遥远星系的粒子。

负责监测望远镜的研究人员直到 2024 年初完成首轮数据分析后才发现这一探测结果。去年,他们在意大利米兰的一次会议上公布了这一可能的创纪录事件,但没有透露中微子的时间、方向或能量等细节。

“我们必须说服自己,这不是望远镜出了什么奇怪的问题,而是真实发生的。”法国艾克斯-马赛大学的中微子物理学家、KM3NeT 发言人 Paschal Coyle 说。这一研究结果 2 月 12 日发表于《自然》,并将在公布于 arXiv 预印本平台的 4 篇论文中加以阐述。

中微子是电中性粒子,质量非常小。它们通常在核反应中产生,比如太阳中心的核反应,能量为数百万电子伏特(10⁶eV)。

但 10 多年来,研究人员已经记录到携带前

所未有的数千亿电子伏特(10¹⁵eV),即 1 拍电子伏特(PeV)能量的中微子,这些中微子被认为起源于遥远的星系。不过,迄今探测到能量最高的粒子(320000PeV)不是中微子,而是一种被称为“上帝粒子”的宇宙射线。

KM3NeT 由一组灵敏的光探测器组成。这些探测器固定在意大利西西里岛海岸附近约 3500 米深的地中海海底,另外还有一个较小的阵列,位于法国土伦附近。这些探测器能够捕捉到诸如缪子等高能带电粒子发出的光。缪子不断降落在地球表面,它们是宇宙射线撞击空气分子时产生的。但是,偶尔撞击地球表面的宇宙中微子也会产生一个缪子。

在西西里岛观测站 2023 年 2 月探测到的这一事件中,研究团队根据缪子产生的异常光量估计,其携带的能量为 120PeV。该粒子的运动轨迹相对于地球表面接近水平,并向东朝希腊移动。

“120PeV 的能量足以表明这是一个重大事

件。”冰立方天文台的中微子物理学家 Elisa Resconi 说。该天文台位于南极,在 2012 年首次探测到宇宙中微子。

基于粒子的高能量及其近乎水平的轨迹,研究团队得出结论,这个缪子很可能不是宇宙射线产生的,而是由中微子产生的,并且其能量是此前观测到的任何中微子的 20 多倍。

没有人确切知道超高能中微子来自何处,但可能的源头包括巨大的黑洞、伽马射线暴。还有人认为,在星际空间中,当质子等粒子与宇宙微波背景(宇宙大爆炸的遗迹辐射)发生碰撞时也会产生一些超高能中微子。

当 KM3NeT 观测到这一创纪录的中微子时,它拥有 21 组探测器。从那以后,研究团队又部署了 12 组探测器,这增加了望远镜能够探测到的事件数量,也提高了数据精度。到目前为止,研究人员有足够的资金将探测器数量增加到 120 组,他们希望最终能达到 230 组。

(王方)



工程师准备将 1 个探测器添加到海底 KM3NeT 网络中。

图片来源:Paschal Coyle/CNRS

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08543-1>

科学此刻

情人节

花 30 分钟给她煮个蛋

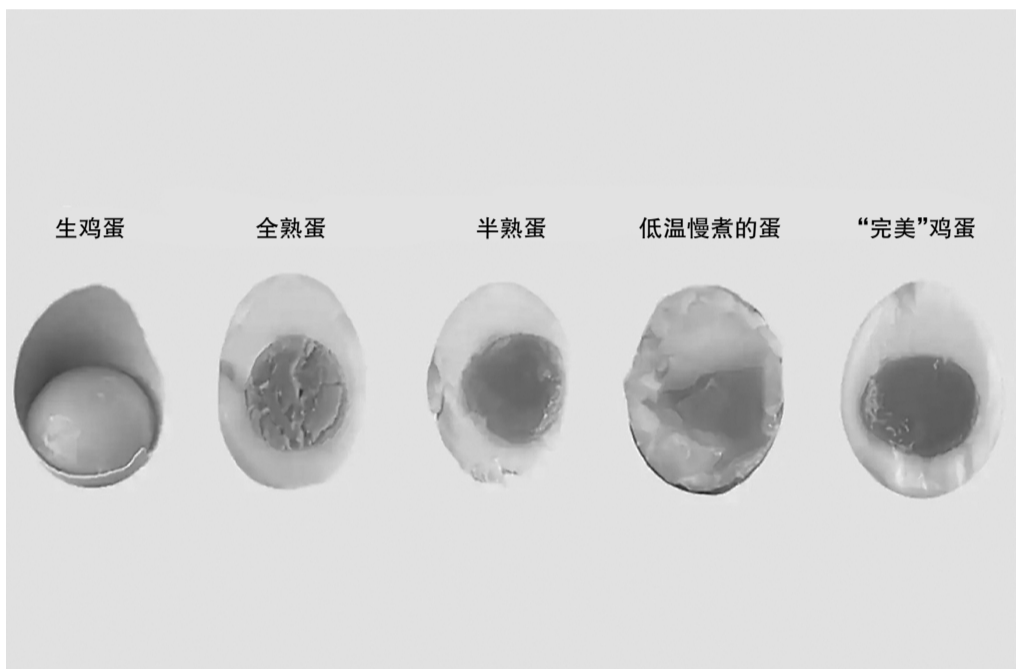
物理学家说,制作一个完美的水煮蛋至少需要半个小时。如果你有耐心在热锅和冷锅之间反复切换,就会收获令人惊叹的味道和口感。

任何一个曾努力煮出“心仪”鸡蛋的人都知道,均匀沸腾是很难的。因为蛋黄和蛋白需要的烹饪温度不同——蛋白在 85°C 才能达到最佳稠度,而蛋黄只要 65°C 就够了。

现在,意大利那不勒斯大学的 Ernesto Di Maio 和同事找到了一种均匀煮蛋的方法,即每隔两分钟将鸡蛋在沸水和 30°C 的凉水之间切换一次,共进行 8 个循环,耗时 32 分钟。相关研究成果 2 月 6 日发表于《通讯-工程》。

“许多人已经品尝过用这种方法煮的鸡蛋,并对口感和质地感到惊讶。”Di Maio 说,“虽然这要比一般烹饪花费更多时间,但我认为如果你爱一个人,就应该投入时间做一些正确的事情。”

Di Maio 团队首先创建了一个鸡蛋烹饪模型,计算出能量随时间从蛋壳向中心传播的方式,并用两个方程描述了这一过程。通过求解这些方程,他们发现均匀烹饪的最佳方法是交替



鸡蛋的不同煮法。

图片来源:Ernesto Di Maio 团队

使用两种不同的温度,从而分别煮熟鸡蛋的两个部分。

这样煮熟鸡蛋后,团队用光谱仪和类似核磁共振成像的扫描仪对其进行了研究。结果显示,蛋黄中的蛋白质变性较少,而蛋白中的蛋白质变性较多。然后,他们让人进行了品尝,发现用这种方法煮熟的蛋白略甜,而蛋黄甜度则低于其他鸡蛋;此外,蛋白口感类似于半熟蛋,而蛋黄则更像真空低温煮熟的蛋。

研究人员发现,这种周期性煮熟的鸡蛋还含有更多营养物质,如被称为多酚的抗氧化剂。

但他们并不知道其中的原因。

“这很有趣,也很好笑。”英国布里斯托大学的 Peter Barham 说,“花 30 分钟将鸡蛋在两种不同温度的水中反复放入和取出,只为了让它的味道稍微好一点。这不是很实用。”

法国巴黎高等农艺科学学院的 Hervé This 说,使用冷热交替烹饪食物并不是一个新想法。“这并不是原创的,大约一个世纪前就有人提出过用这种方法烹饪肉类。”

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s44172-024-00334-w>

心脏受损后,为啥婴儿能痊愈



图片来源:unsplash

本报讯 心脏受损后,为啥婴儿能痊愈,成人却伤痕累累?

科学家发现,新生儿和成年人在心脏损伤后的修复过程中存在根本性差异。新生儿的免疫系统能够促进心脏组织再生,而成年人则主

要形成瘢痕组织,后者是导致心力衰竭的元凶。这一发现为开发新型心脏病治疗方法提供了新思路。相关研究成果 2 月 11 日发表于《免疫》。

研究团队通过动物实验发现,免疫系统中的巨噬细胞在不同年龄段发挥着截然不同的修复作用。在新生儿中,巨噬细胞能够通过一种被称为“胞吞作用”的过程识别并清除死亡细胞。这一机制会产生一种名为血栓素的生物活性脂质,进而刺激心肌细胞分裂,最终实现受损心脏组织的再生。相比之下,成年人的巨噬细胞产生的血栓素较少,导致修复能力有限。

为深入了解这一机制,研究人员对一日龄新生小鼠和八周龄成年小鼠进行了对照研究。结果显示,新生小鼠的巨噬细胞表达更多 MerTK 受体(一种能识别死亡细胞的特异性蛋白),这使它们具有更强的吞噬死亡细胞的能力。当研究人员阻断这一关键受体时,新生小鼠

的心脏再生能力显著下降,其损伤表现与成年小鼠心肌梗死后相似。

研究还发现,新生小鼠的巨噬细胞在吞噬死亡细胞后会触发一系列化学反应,产生血栓素 A2 分子。这种分子能够刺激心肌细胞增殖和修复。同时,新生小鼠的心肌细胞对血栓素 A2 表现出更高的敏感性,会相应调整其代谢模式以支持组织再生和愈合。相比之下,成年小鼠在心脏受损后,其巨噬细胞产生的血栓素 A2 不足,限制了心脏组织的再生能力。

“理解新生儿和成年人在心脏再生能力上的差异,将为开发新的治疗策略开辟道路。”论文第一作者、美国西北大学范伯格医学院的 Connor Lantz 表示,“通过模拟血栓素的作用,我们有望改善成年人心肌梗死后的组织修复效果。”

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2024.11.018>

环球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

美国投资 600 万美元
支持先进生物燃料开发

近日,美国能源部与环境保护署宣布,将投资 600 万美元支持 3 个先进生物燃料开发项目。这些项目旨在提升生物燃料生产技术的性能,降低生产成本,并推动产业化规模扩大。

此次资助的 3 个项目分别位于纽约、加利福尼亚和新罕布什尔,将重点支持可持续航空燃料技术开发。具体包括 Air Company Holdings 开发的生物源二氧化碳转化为可持续航空燃料技术、Erg Bio Inc. 进行的先进溶剂预处理原料活物质分解和转化技术预试验,以及 Terragia Biofuels 研发的利用工程嗜热菌将玉米秸秆连续转化为乙醇的工程。

这些项目将有助于满足美国环境保护署可再生燃料标准计划的要求,推动温室气体减排,扩大可再生燃料行业规模,同时减少对进口运输燃料,取暖油和航空燃料的依赖。该计划要求使用一定量的可再生燃料替代或减

少石油基燃料的使用,涉及生物质柴油、纤维素生物燃料、先进生物燃料等多个类别。

根据美国能源部的评估,该国短期内可持续提供 1.34 亿吨农业残留物和 3200 万吨湿废物作为生物燃料原料。在确保原料来源可靠的前提下,美国的生物燃料生产不仅能够促进农村经济发展,还将推动能源独立,支持更清洁燃料的国内生产。

美国启动生物混合机器人研发计划

美国国防高级研究计划局近期发布了一项名为“通过可部署系统集成实现生物和机器人技术的混合”(HyBRIDS)的研究计划。该计划旨在探索将生物成分与合成部件相结合的创新方法,以开发性能超越传统机器人系统的生物混合平台。

这类研究利用了生物系统固有的弹性、敏感性、适应性和效率特征,同时结合工程部件的精确控制能力。目前,全球多个研究机构已

在这一领域取得重要进展。例如,日本东京大学开发出一种将活体自我修复皮肤连接到机器人表面的技术,美国麻省理工学院成功将有机肌肉组织应用于合成骨骼,美国康奈尔大学则开发了利用蘑菇电信号控制机器人的方法。

这些研究成果展示了生物混合机器人的多样化应用前景。例如,研究人员最近开发出的机器黄貂鱼,采用了人类来源的神经元和肌肉细胞,并由可编程电子“大脑”控制。这项技术在军事、医疗、制造等领域显示出巨大潜力。

英国紫荊伙伴关系计划启动新一轮资助

近日,英国生物技术和生物科学研究委员会宣布了紫荊伙伴关系计划第二阶段的资助

新 AI 模型助力
预测急性肝损伤恶化风险

据新华社电 日本研究人员日前在新一期美国《国家科学院院刊-交叉学科》上发表研究成果说,他们开发出一个人工智能(AI)模型,可根据急性肝损伤患者初诊时的血常规结果等信息,预测患者病情是否容易恶化成急性肝衰竭。

日本九州大学、名古屋大学等机构日前发布联合新闻公报说,急性肝损伤患者中,约 99% 不需要治疗就能恢复,约 1% 的患者会出现肝功能下降,发展成急性肝衰竭。急性肝损伤恶化产生的急性肝衰竭治疗很困难,每年发病人数又不多,缺乏经验的医疗机构难以迅速采取合适的应对措施,从而直接影响患者存活率。

借助 AI 技术,研究人员分析了 319 名急性肝损伤患者住院后一周内血检指标——凝血酶原(生成于肝脏的一种血液凝固因子)变化情况。他们发现急性肝损伤患者根据临床病程和预后的不同,可分成 6 组。第一组和第二组仅需要观察病程,患者能够自然恢复;第三组和第四组对内科治疗有反应,治疗后可恢复;第五组和第六组对内科治疗无反应,需要接受肝移植或者最终死亡。

研究显示,应用 AI 技术,仅通过患者初诊时的血液检查结果等信息,就能较精确预测患者会进入哪一组。对于不会进入第五组和第六组的预测准确率约为 90%,对于不会进入第三组和第四组的预测准确率约 80%。

公报说,这项研究成果能帮助临床医生作出迅速且合理的判断,有望尽早治疗病情可能恶化的患者,改善急性肝衰竭的预后。(钱铮)

美国启用“沙丘快车”
降低页岩油开采成本

据新华社电 为解决开采页岩油过程中的沙砾运输难题,美国能源之州——得克萨斯州已修建一条名为“沙丘快车”的传输带,并于近日开始运输。这不仅有效降低运输成本,还减少了因卡车运输导致的道路安全隐患。

据美国新一期《得克萨斯月刊》报道,“沙丘快车”于 2023 年初动工建造,今年 1 月交付使用,为世界第二条长传输带。它从得州西部偏远沙漠地带向西延伸至新墨西哥州,全长约 68 千米,每年可将约 1300 万吨沙子运送到美国二叠纪盆地(位于得州西部和新墨西哥州东部)页岩油开采最活跃的区域。

据报道,这条传输带使用混凝土、电子设备和钢材等组装,外罩为可防风把沙子吹走的镀锌铝外壳,其橡胶皮传输带厚约 2 厘米,宽约 1 米,使用内部钢缆加固。

水力压裂是开采页岩油的关键技术,需要将大量沙子等材料注入地下,以支撑地下岩石被凿开后产生的蜘蛛网状裂缝,防止它们闭合,从而确保石油顺利流出。

据美国航天局网站介绍,世界最长传输带位于西撒哈拉沙漠,长约 98 千米,用于矿石运输。(徐剑梅)

计划,将向新研究项目投入 650 万英镑,并配合 900 万英镑的企业投资,总计 1550 万英镑。该计划旨在通过学术界和产业界的长期合作,应对环境可持续性、健康和食品安全等重大挑战。

本轮资助的重点项目包括美国百事可乐公司和英国克兰菲尔德大学合作的马铃薯储存改进项目,致力于开发能在高温下保持更长休眠期的马铃薯品种;由 Arch UK Biocides、英国曼彻斯特大学和英国散裂中子源中子缪子探测组开展的抗菌素耐药性研究,探索杀菌剂在分子水平的作用机制;其他创新项目涉及工作场所安全和生物技术领域。

紫荊伙伴关系计划是英国推动私营部门研究投资的重要举措之一,迄今已实现 6000 万英镑的投资。通过建立长期研究伙伴关系,该计划不仅促进了学术界和产业界的深度合作,还为推动生物科学创新提供了可持续发展模式,为应对全球性挑战提供了实际解决方案。(吴晓燕)