

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

科学家研发出动态无噪选择性频率阻尼器

韩国成均馆大学 Tae-il Kim 及其研究小组受角质层启发，研发出几乎动态无噪的生物电子学选择性频率阻尼器。相关论文近日发表于《科学》。

研究人员研发了一种非常规的带通滤波器材料——弹性明胶-壳聚糖水凝胶阻尼器，以选择性地去除动态机械噪声伪影，其灵感来自蜘蛛体内的黏弹性表皮垫。水凝胶表现出与频率相关的相变，可产生抑制低频噪声的橡胶状态和传输高频信号所需的玻璃状态。它用作自适应滤波器，能够从患者中获取高质量信号，同时最大限度地减少多余生物电子学信号处理。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.abj9912>

【柳叶刀】

地中海饮食对心血管疾病长期二级预防效果优于低脂饮食

西班牙雷纳索非亚大学医院 Jose Lopez-Miranda、Javier Delgado-Lista 团队比较了地中海饮食和低脂饮食对心血管疾病长期二级预防的效果。该项成果近日发表于《柳叶刀》。

地中海饮食和低脂饮食对心血管疾病的一级预防有效。研究组进行了一项长期随机试验，来比较这两种饮食在心血管疾病二级预防中的效果。

研究组在西班牙雷纳索非亚大学医院进行了一项单中心随机临床试验。安达卢西亚公共卫生学院以 1:1 的比例随机分配患有冠心病的患者接受地中海饮食或低脂饮食干预，并随访 7 年。参与临床研究的人员由一组营养师进行饮食干预。主要结局是重大心血管事件的综合结果。

2009 年 10 月 1 日至 2012 年 2 月 28 日，研究组共招募了 1002 名患者，其中低脂饮食组 500 名，地中海饮食组 502 名。1002 例患者的平均年龄为 59.5 岁，其中 827 例为男性。共有 198 名参与者到达主要终点，其中地中海饮食组 87 人，粗发生率为每 1000 人一年 28.1 例；低脂饮食组 111 人，粗发生率为每 1000 人一年 37.7 例。

不同模型的多变量校正危险比 (HRs) 范围为 0.719-0.753，有利于地中海饮食。

研究结果表明，地中海饮食在二级预防重大心血管事件方面优于低脂饮食。该结果与临床实践相关，支持在二级预防中使用地中海饮食。

相关论文信息：

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00122-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00122-2)更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

150 年历史告诉你，基础科学如何推动人类进步

(上接第 1 版)

如今，核能在构建现代能源体系、保护生态环境、应对气候变化、实现碳中和目标等方面已显示出重要作用，而核能发展中成本、安全等问题的进一步解决，仍有赖于相关基础科学的发展。

150 年前：首次环球海洋科考奠定海洋保护基础

在 17 个可持续发展目标中，“保护和可持续利用海洋和海洋资源以促进可持续发展”位列其中。“海洋生物多样性对人类和地球的健康至关重要。”联合国官网上写道。

保护和可持续利用海洋和海洋资源，首先要了解海洋。而人类全面了解海洋的第一步，要从 150 年前那次环球海洋科考说起。

1872 年 12 月 7 日，“挑战者”号科考船从英国朴茨茅斯港拔锚启航。船上除了 243 名船员外，还有 6 位科学家，由英国爱丁堡大学博物学家维尔·查尔斯·汤姆森领导。船是从英国皇家海军租借来的，为了便于科学家保存和分析样本，船内还特意增设了科学实验室和库房。

这是人类历史上首次综合性的海洋科学考察。1876 年 5 月 26 日，“挑战者”号回港。在 3 年 5 个月的时间里，这艘科考船航行至大西洋、太平洋与印度洋，勇入前人未至之境。

这次海洋科考在科学史上具有重要意义，科学家第一次使用颠倒温度计测量了海洋深层水温及其季节变化；采集了大量海洋动植物标本和海水、海底底质样品，发现了 715 个新属及 4717 个海洋生物新种；验证了海水主要成分比值的恒定性原则；编制了第一幅世界大洋沉积物分布图。此外，他们还测得了调查区域的地磁和水深情况。

自 1877 年起，汤姆森和科考队的另一位科学家约翰·默里带领 70 多位科学家，开始整理“挑战者”号航海考察科学成果报告。这项浩大的编纂工程直到 1895 年才全部完成。报告一共有 50 卷，包括动物学分册 40 卷、植物学分册 2 卷、物理学分册 2 卷、概述 5 卷，另附一卷专述深海沉积内容，总计 2.95 万页。

“挑战者”号的远航壮举及随后产生的洋洋 50 卷科考报告，正式宣告了近代海洋学的诞生。默里在报告中盛赞此次科考为“我们这颗行星上，自十五和十六世纪的大航海壮举以来最伟大的知识性探索”。

几百年来，正是这些执着于“知识性探索”的基础科学研究，使人类对世界运行规律的认知不断深入，并在此基础上推动了人类生产生活方式的重大变革，使之最终进入到可持续发展的新阶段。如今，基础科学研究及其带来的科技创新浪潮，仍在守护人类健康、应对气候变化、发展清洁能源、保护陆地和海洋生态系统等方面发挥着重要作用，构建着更美好的可持续发展蓝图。

引力信号可光速探测地震

本报讯 全球最大的构造板块在日本海岸附近震动两分钟后，日本气象厅向大约 5000 万居民发出了最后警告：8.1 级地震引发的海啸正向海岸逼近。然而直到海啸袭来数小时后，专家才计算出 2011 年 3 月 11 日日本东北地震的真实规模。最终，它的震级达到 9 级，造成至少 1.8 万人死亡，其中一些地区甚至从未收到过警报。

现在，科学家找到了一种更加快速获得准确数据的方法，即使用计算机算法识别从断层中以光速发射的引力波的痕迹。5 月 11 日，相关成果发表于《自然》。

“这是一种识别大地震的全新方法。”未参与此项研究的美国加利福尼亚大学伯克利分校地震学家 Richard Allen 说，“如果我们使用这种算法，就会更有信心判断这不是一场真正的大地震，以便更早在更大范围内发出警报。”

科学家通常利用地震仪等设备，通过监测地面振动或地震波来探测地震。但地震仪提供的预警量取决于两者间的距离，以及地

震波的速度——通常低于每秒 6 公里。日本、墨西哥和美国的地震网络提供几秒钟甚至几分钟的预警，这种方法在相对较小的地震中效果良好。“但超过 7 级，地震波就会使地震仪饱和，这使得最具破坏性的地震，如日本东北地震难以被识别。”Allen 说。

最近，参与寻找引力波(大质量物体运动产生的时空涟漪)的研究人员意识到，这些以光速传播的引力信号也可用于监测地震。“这个想法的依据是，一旦质量移动到任何地方，引力场就会发生变化，而且所有仪器都能感觉到它。”佛罗里达大学物理学家 Bernad Whiting 说，“令人惊讶的是，地震仪中也会出现这种信号。”

2016 年，Whiting 和同事报告说，常规地震仪可以探测到这些引力信号。地震导致质量的巨大变化，这些位移会产生引力效应，使现有的引力场和地震仪下的地面变形。通过测量两者之间的差异，科学家可以创建一种新的地震预警系统。引力信号在第一次地震波到达之前就会出现在地震仪上，然而这部分信号通常被忽

略。Whiting 说，通过将来自几十个地震仪的信号相互叠加，科学家可以识别出模式，从而判断大型地震的规模和位置。

现在，法国蔚蓝海岸大学的博士后 Andrea Licciardi 和同事建立了一种机器学习算法进行模式识别。他们对模型进行了数十万次模拟地震的训练，然后用日本东北地区的真实数据集进行测试。研究人员报道称，该模型在大约 50 秒内准确预测了地震的震级——比其他最先进的早期预警系统还快。

由于引力信号太弱，在现有技术下，无法探测 8.3 级以下的地震，而且该系统不太可能在地震仪覆盖的地震区提供额外的预警。但 Allen 说，它可以提供更可靠的大地震规模评估，这对预测海啸尤其重要，因为海啸通常需要 10-15 分钟才能到达。论文合著者、蔚蓝海岸大学地震学家 Jean-Paul Ampuero 说，有了这项技术，日本的地震学家就可以准确地确定震级，并在“地震开始后 1-2 分钟”发出适当的警报。

但这项技术目前尚未投入使用，因为它还没有对数据进行实时处理。该模型将在日本部



预警系统低估了 2011 年日本东北 9 级地震的规模。

图片来源：THE ASAHI SHIMBUN VIA GETTY

署，但仅适用于可能产生“大地震”的特定断层带。Licciardi 说，该算法需要单独训练，以便在不同地区使用，研究人员目前正在秘鲁和智利的地震台网中进行相关训练。(李木子)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04672-7>

科学此刻

机械“恐龙”压坏农田

一辆顶级农用拖拉机比一头非洲大象还高；一台满载谷物的联合收割机重达 36 吨，可与一群大象媲美……

当这些机械“庞然大物”在田野里耕作时，它们的极端重量会慢慢压碎土壤，使植物根系难以生长。

一项 5 月 16 日发表于美国《国家科学院院刊》的研究表明，未来几十年内，这种影响可能会减少全球 20% 耕地的收成。

“我们不该忽视重型机械，它真的会造成损害。”俄亥俄州立大学土壤科学家 Rattan Lal 说。

自 20 世纪 60 年代以来，拖拉机变得越来越大，现在最大的拖拉机几乎比当时重 10 倍，比一些蜥脚类恐龙还要重。这种恐龙是有史以来陆地上最大的生物。

虽然机械越大效率越高，但所有额外增加的重量都是有代价的。

为弄清农用拖拉机如何改变土壤，及其可能给土壤带来的影响，瑞典农业科学大学的 Thomas Keller 与合作者收集了 1958 年以来的行业数据。他们模拟了拖拉机轮胎对不同深度



类似这台甜菜收割机的重型农用车辆，给深层土壤施加了更大的压力。

图片来源：PERYTSKY/ISTOCK

土壤施加的压力。

在机械化农业中，轮胎的压实作用长期存在于表层土中，其深度小于 50 厘米。许多农场每季都会翻耕表层土，为种植做准备，这使得上述压实作用不会产生太大的影响。

研究人员指出，现在严重的问题存在于 50 厘米以下的土壤中，其承受的压实作用超过了安全阈值。这种挤压会破坏土壤颗粒之间的微小空间，导致进入深层土壤的水和空气减少。这些变化可能会使作物产量下降 10%~20%，而且其影响可能会持续很长时间，因为蚯蚓和其他生物要花几十年才能使深层土壤变得松软。

不仅是联合收割机，其他用于耕作和施肥的农业设备，以及伐木用的车辆也越来越重。世界上约 20% 的农业用地面临深层土壤压实导致的产量降低问题，如巴西热带草原和澳大利亚东南部。

美国农业部农业工程师 Thomas Way 表示，有多种方法可以缓解土壤压实问题。比如不要在潮湿的田地上开车，否则会土壤更加脆弱；在晴天时，GPS 可以帮助农民每次沿着相同的路线行驶，以减少发生压实作用的耕地总面积。(徐锐)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1073/pnas.2117699119>

英国出现猴痘病例



猴痘只在野生猴子中发现过。

图片来源：Ger Bosma/Alamy Stock Photo

本报讯 据英国媒体报道，英国卫生安全局 5 月 16 日表示，英国新增 4 例猴痘病例，其中 3 例出现在伦敦，1 例在英格兰东北部，目前确诊病例总数达 7 例。

猴痘由一种与天花有亲缘关系的病毒引

自然要览

(选自 Nature 杂志, 2022 年 5 月 12 日出版)

全球爬行动物面临灭绝风险

科学家已经对鸟、哺乳动物、两栖动物开展了全面的灭绝风险评估，但对爬行动物的全面评估一直是空白。迄今为止，爬行动物的保育一直依据其他动物在世界自然保护联盟(IUCN)红色名录中的等级以及分布来制定相关政策和行动优先级。

作者对全球 1 万多种爬行动物物种进行了一次全面评估，发现超过 21% 的物种存在灭绝风险。评估结果显示，需要采取紧急保育行动来防止部分爬行动物走向灭绝，包括许多鳄鱼和乌龟物种。

作者使用 IUCN 红色名录的等级对爬行动物进行了分类，借此评估全球爬行动物的灭绝风险。在 10196 个评估物种中，他们发现至少有 21% 的物种存在灭绝风险(按不同等级分为易危、濒危、极危)。鳄鱼和乌龟属于最容易灭绝的物种，分别有 57.9% 和 50.0% 的物

种处于濒危状态。

他们指出，农业、伐木、城市建设、入侵物种等因素都对爬行动物构成威胁，但气候变化造成的威胁仍不明确。在森林居住的物种风险更大——也许是因为森林环境中的爬行动物更容易暴露在特定的危险之中。

作者指出，爬行动物面临的许多威胁与其他动物种群相似，并认为后者的保育措施——包括栖息地修复和入侵物种控制，或许也对爬行动物有利。但他们提醒道，目前需要采取紧急保育行动来防止一些爬行动物绝灭。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04664-7>

科学家用 X 射线探测到火球阶段的新星

新星的产生是由于富含氢的吸积白矮星的包膜发生失控的热核燃烧，这导致了包膜的快

速膨胀和大部分质量的喷射。理论预测，在核聚变之后，存在一个“火球”阶段，在新星变为可见光之前，可以观测到一个短暂、明亮的软 X 射线闪光。

研究人员报告了在经典银河新星 YZ Reticuli 磁光变亮前 11 小时的一个明亮的软 X 射线闪光的观测结果。事件发生前 4 小时和发生后 4 小时内均未检测到 X 射线源。

与理论预测一致的是，该源的光谱形状与一个黑色天体，或一个以爱丁顿光度辐射的白矮星大气层一致，其光球只比典型的白矮星略大。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04635-y>

极端压强下的材料合成

理论模型预测在极端压力和温度条件下，材料具有不寻常的结构和特性。迄今为止，超高

纳米胶囊农药吸收和释放慢于非胶囊农药

本报讯 农药纳米封装及其叶面施用是提高当前农药施用效率的有效途径。近日，加拿大麦克尔大学科研团队发现，植物对纳米胶囊农药和非胶囊农药的吸收和转运有显著不同。相关成果近日在线发表于《环境科学与技术》。

科研人员采用了一种平均直径为 253 ± 73 纳米的多孔空心二氧化硅纳米胶囊颗粒 (PHSNs)，并在其中包裹了一种有机农药——啞菌酯。纳米胶囊对啞菌酯的装载效率约为 67%。他们随后将纳米胶囊农药喷洒在番茄植株的上叶面，并在几天内观察农药的释放和植物叶面吸收情况。作为对照，科研人员在另外的叶面上分别喷洒了非胶囊农药和没有负载农药的胶囊颗粒。

研究发现，纳米胶囊农药的吸收和释放速度比非胶囊农药慢。在植物叶子上施用 20 微克纳米胶囊农药 4 天后，在不同的植物部位共测得 8.7 微克左右的啞菌酯。同时，科研团队还对植物 PHSNs 的吸收和转运进行了表征，发现 4 天后总转运量为 15.5 ± 1.6 微克，PHSNs 的吸收率和转运模式与其负载的农药有显著不同。

进一步研究发现，PHSNs 在整个植物中进行了转运。但植物中纳米颗粒的转运机制目前尚不清楚。(郑金武)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1021/acs.est.1c08185>

新型人工智能交通信号系统有望减少拥堵

据新华社电 英国阿斯顿大学近日发布的一项研究显示，由该校研发团队开发的一种新型人工智能交通信号系统可通过深度强化自主学习，快速调整交通信号灯的反应，从而减少拥堵。

目前交通信号自动化主要依赖于磁感应回路，铺设在道路上的电线记录经过的汽车，系统进行计数，再对数据做出反馈。而由阿斯顿大学团队开发的人工智能系统在汽车通过交通信号之前就能“看到”拥堵的路况并做出调整交通信号的决定，因此反应更快。

研究人员首先构建了一种先进的交通模拟器来训练他们的人工智能系统，让其学习处理不同的交通状况和天气情况，随后在真实的交叉路口进行测试，发现该系统也能适应真实的路况。

研究人员将此人工智能系统设置成一种交通控制游戏。该系统让汽车顺利通过一个路口时，它会获得“奖励”；每次汽车必须等待或出现堵塞时，则会得到负面反馈。研究人员无需输入编程指令，只需控制奖励机制。

该系统使用了深度强化学习技术，它可以“查看”任何真实或模拟的交通路口路况，并开始进行自主学习。在当前系统表现欠佳时，它能够“理解”并尝试使用不同的行动方案或者改进方案。

压实验的技术复杂性和材料分析的原位方法的缺乏，都阻碍了它们在 200GPa 以上的合成和研究。研究者报告了一种高压高温合成实验的方法，将高压结晶学的限制扩展到 TPa 范围。

为达到预期的压力，研究者结合了环形和双级顶砧设计。在激光加热的双级金刚石顶砧单元中，在 Re-N 体系中合成了铼氮合金和氮化铼 Re₃N₅。研究者利用单晶 XRD 原位对其进行了完整的结构和化学表征。

研究者用这种方法，在激光加热的双级金刚石顶砧单元中，实现了约为 600 GPa 和 900 GPa 的压力，获得了铼氮合金，并合成了氮化铼 Re₃N₅。正如理论分析表明，其只有在极端压缩下才稳定。通过将高压合成和结构研究的实验领域扩展到 TPa 范围，该研究为新材料的发现和新材料现象的观察铺平了道路。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04550-2>

(冯维维编译)