

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论A】
科学家实现坍塌模型
近场干涉试验的贝叶斯推理

英国斯旺西大学的 James Bateman 团队开展了坍塌模型近场干涉试验的贝叶斯推理。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

研究团队探讨了大质量物质干涉实验所能提供的关于量子力学的可参数化扩展信息，例如解释表观量子到经典跃迁的信息。具体而言，研究人员分析了物质波近场塔塔尔博特-劳厄干涉仪和连续自定位模型(CSL)。

利用贝叶斯推理，研究人员计算了包括压力和黑体辐射在内的退相干机制的影响，估计了所需测量次数，并提供了实验控制变量的最佳步骤。

在模拟地基实验中，研究人员证明了达到约 10^6 的质量是可能的，并且量化了可以放在 CSL 中的边界。这些具体研究数据可以为其其他相关实验设计提供信息，还可以应用于其他可参数化的模型。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.012214>

【高能物理杂志】
黑洞微观描述中的
非平凡引力鞍研究

印度凯捷工程研发中心的 Pranav Kumar 与贝拿勒斯印度教大学的 Swapnamay Mondal 合作，对黑洞微观描述中的非平凡引力鞍进行了研究。相关研究成果近日发表于《高能物理杂志》。

研究人员验证了在 $N=8$ 弦理论的对偶框架下，关于 $1/8$ BPS 黑洞的一个特定情形，其中所有电荷均表现为拉蒙-拉蒙型。这些黑洞在库仑分支中表现为鞍点，描述了构成膜边缘的稳定束缚态，且这些状态与 BFSS 模型中的虚空相对应。

此外，非微扰抑制的尺度由这些黑洞的结合能决定。研究人员进一步指出，他们的研究成果对于探索天体物理黑洞与弦理论之间可能存在的平行关系具有启示作用。

据悉，非平凡引力鞍在黑洞信息悖论的孤岛假说中发挥了关键作用。但在黑洞的微观描述中是否存在非平凡引力鞍一直是存在争议的话题。

相关论文信息：
[https://doi.org/10.1007/JHEP07\(2024\)123](https://doi.org/10.1007/JHEP07(2024)123)

【自然-地球科学】
超自然温度变化湖泊条件的出现

英国班文大学 Woolf R. Iestyn 研究团队报道了超自然温度变化湖泊条件的出现。相关研究成果近日发表于《自然-地球科学》。

预计在气候变化影响下，湖泊表面温度将升高，这可能引发敏感水生生物分布情况的变化。对湖泊生态系统来说，特别值得关注的是温度升高超出了自然变化范围，这是从未出现过的情况。然而，难以确定这种非相似条件是何时出现的。

研究人员通过对 SSP3-7.0 地球系统模式投影的日输出数据进行分析，发现在全球变暖超过工业化前 4.0°C 的情况下，这种状况将在许多北方湖泊表面出现。在温度上升 2.4°C 的情况下，低纬度地区因为自然变率范围较小，湖泊温度超过自然上限的可能性增加。类似的模式在地下水中也存在，而且类似条件首先出现在低纬度地区，最后出现在高纬度地区。

研究结果表明，全球变暖将引起整个水柱的变化，特别是在低纬度地区，导致前所未有的气候出现，而现代没有类似的气候，这可能会影响地区宜居性，并导致本世纪淡水栖息地重新分布。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41561-024-01491-5>

【自然-方法学】
点跟踪与姿势动态联系
有助解析行为

美国哈佛医学院 Sandeep Robert Datta 等研究人员开发出新方法，通过将点跟踪与姿势动态联系起来解析行为。该研究成果近日在线发表于《自然-方法学》。

研究人员介绍了一种基于机器学习平台——Keypoint-MoSeq，用于从关键点数据中识别行为模块(“音节”)，无需人工监督。Keypoint-MoSeq 使用生成模型区分关键点噪声和行为，从而识别其边界对应于姿势动态自然中断的音节。Keypoint-MoSeq 在识别这些转换、捕捉神经活动和行为之间的相关性等方面，表现优于常用的替代聚类方法。

Keypoint-MoSeq 还适用于多个物种，并在音节时间尺度之外具有广泛适用性，能够识别小鼠中的快速嗅觉对齐运动以及果蝇中的一系列振荡行为。因此，Keypoint-MoSeq 通过标准视频记录揭示了行为的模块化结构。

关键点跟踪算法可以灵活地从各种环境中量化动物运动。然而，如何将连续的关键点数据解析为离散动作仍存在挑战。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41592-024-02318-2>

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

抑制促炎蛋白可延长寿命

本报讯 一种促炎蛋白可能是健康与长寿的关键。7月17日，一项发表于《自然》的研究发现，在中年小鼠体内阻断这种名为 IL-11 的蛋白质可以促进新陈代谢，减缓衰老，并将寿命延长约 25%。

尽管研究小组只在小鼠身上测试了这些健康影响，但 IL-11 及其分子“伴侣”——包括免疫系统的化学信使白细胞介素，也存在于人体内。

阻断 IL-11 的候选药物已经在人体试验中用于治疗癌症和纤维化，后者是一种与衰老有关的疾病。这些潜在的治疗方法可能对寿命有影响，但需要单独的临床试验来确定。

尽管研究小组只在小鼠身上测试了这些健康影响，但 IL-11 及其分子“伴侣”——包括免疫系统的化学信使白细胞介素，也存在于人体内。阻断 IL-11 的候选药物已经在人体试验中用于治疗癌症和纤维化，后者是一种与衰老有关的疾病。这些潜在的治疗方法可能对寿命有影响，但需要单独的临床试验来确定。

英国华威大学研究衰老生物学的 Cathy Slack 说：“这就是该领域目前的困境。现在有一个将其转化为临床治疗的真正机会。”

研究人员早就知道，慢性炎症会导致与衰

老相关的疾病。杜克-新加坡国立大学医学院研究员 Stuart Cook 说，随着人体年龄的增长以及受损蛋白质和其他分子的积累，免疫系统通常将其视为感染的迹象。而这可能引发炎症反应，造成进一步的损伤，并导致癌症和自身免疫性疾病等。

研究人员早已清楚 IL-11 在促进炎症中的作用。但这种蛋白质与衰老之间的联系，是杜克-新加坡国立大学医学院分子生物学家 Anissa Widjaja 在测试一种检测 IL-11 的方法时意外发现的。

Widjaja 碰巧在实验中加入了从一只年老小鼠体内提取的蛋白质样本。测试显示，该样本中的 IL-11 水平远高于年轻小鼠。随后，研究人员测试了来自年轻和年老小鼠的样本，发现 IL-11 在年老小鼠组织中更丰富，包括骨髓、脂肪和肝组织。

当研究人员删除了一些编码 IL-11 的基因时，小鼠的健康和寿命得到了改善——比 IL-11 水平正常的小鼠寿命延长了 25%。

研究小组在 25 周的时间里，用一种针对 IL-11 的抗体阻断了 75 周大的小鼠体内的 IL-11，最终也得到了类似的结果。75 周大的小鼠相当于 55 岁的人。类似的抗体正在人体试验中用于治疗癌症和纤维化。

这种效果与一些研究中用雷帕霉素治疗小鼠的效果相似。雷帕霉素是抗衰老领域的一种重要药物，但有一些意想不到的副作用。“雷帕霉素对寿命有好处，但对健康没有好处。”Cook 说。

美国巴克衰老研究所的 Dan Winer 说，这些研究结果令人震惊，应该进一步研究。其中一个重要步骤是在具有不同遗传背景的小鼠和多个实验室中测试针对 IL-11 的候选药物，以确保结果的可重复性。

除此之外，确定阻断 IL-11 的候选药物对人类寿命的影响可能是一个挑战。检验它影响寿命的临床试验将是漫长而昂贵的，而且结果可能难以解释，因为许多混杂因素会影响人类寿命。

因此，Cook 表示，团队可能会把重点放在



一项研究表明，阻断 IL-11 蛋白后，实验室小鼠寿命变长。
图片来源: Panther Media GmbH/Alamy

与衰老相关的特定疾病上，比如肌肉质量的减少，这将提供更快、更具体的结果。(王方)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07701-9>

科学此刻

进化让狗读懂

人类情绪

狗可能天生就可以感受到人类的痛苦。一项社区科学研究表明，这是几个世纪以来狗与人类共同进化的结果。该研究比较了狗和宠物猪对人类哭泣和哼唧声的反应，研究结果近日发表于《动物行为》。

人类会在生活中关注动物的感受，而这种关注似乎是相互的。研究人员发现，相比于人类的哭声，马更愿意停下来倾听人类的咆哮声。此外，家猪对人类声音的反应比野猪更强烈。

但是，动物是只对人类发出的奇怪声音做出反应，还是能够真正感受到其中蕴含的情绪？相关的研究目前还很少。

情绪传染是一种解释和反映人类情绪状态的能力。大多数动物只能准确感受同类的情绪，但研究表明，狗还可以感受周围人类的情绪。

但问题是，这种情绪传染是根植于所有家养动物都能理解的“普遍的情绪声音信号”，还是只存在于狗等伴侣动物身上？为了验证这一点，研究人员比较了狗和宠物猪对人类声音产生的应激反应。



狗能读懂并模仿人类的情绪。
图片来源: David Baileys/Alamy

与狗不同的是，猪在与人类相处的大部分时间里都是作为家畜饲养的。因此，如果情绪传染可以通过接近人类来实现，那么宠物猪的反应应该与狗相似。

研究团队招募了世界各地的狗或猪的主人，让他们在房间里拍摄自己和宠物的视频，同时播放录制的哭声或哼唧声。然后，研究人员统计了在实验中表现出的应激行为的数量，比如狗的呜咽和打哈欠、猪的快速拍打耳朵。

“正如预期的那样，狗非常擅长捕捉人类声音蕴含的情感内容。”研究合著者、匈牙利布达佩斯大学动物行为研究员 Paula Pérez-Fraga 说。狗在听到人类的哭声时会感到紧张，但对哼

唧声基本无动于衷。然而，尽管猪在听到哭声时会感到一些压力，但它们的行为表明，在听到哼唧声时，它们感受到的压力会更大。

巴西圣保罗大学认知行为学家 Natalia Albuquerque 说，这可能是猪不会把哭泣理解为一种负面情绪。然而，哼唧声对猪来说可能“非常奇怪”，因为它们“不知道该如何处理”这种声音。

Albuquerque 补充说，研究结果表明，与家畜相比，伴侣动物可能对人类有更强的情绪传染能力，但这还需要开展更多的研究。(李木子)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2024.05.011>

中共二十届三中全会在京举行

(上接第 1 版)

全会提出，高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。必须以新发展理念引领改革，立足新发展阶段，深化供给侧结构性改革，完善推动高质量发展激励约束机制，塑造发展新动能新优势。要健全因地制宜发展新质生产力体制机制，健全促进实体经济和数字经济深度融合制度，完善发展服务业体制机制，健全现代化基础设施建设体制机制，健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度。

全会提出，教育、科技、人才是中国式现代化的基础性、战略性支撑。必须深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，统筹推进教育科技人才体制机制一体改革，健全新型举国体制，提升国家创新体系整体效能。要深化教育综合改革，深化科技体制改革，深化人才发展体制机制改革。

全会提出，科学的宏观调控、有效的政府治理是发挥社会主义市场经济体制优势的内在要求。必须完善宏观调控制度体系，统筹推进财政、金融等重点领域改革，增强宏观政策取向一致性。要完善国家战略规划体系和政策统筹协调机制，深化财税体制改革，深化金融体制改革，完善实施区域协调发展战略机制。

全会提出，城乡融合发展是中国式现代化的必然要求。必须统筹新型工业化、新型城镇化和乡村全面振兴，全面提高城乡规划、建设、治理融合水平，促进城乡平等交换、双向流动，缩小城乡差别，促进城乡共同繁荣发展。要健全推进新型城镇化体制机制，巩固和完善农村基本经营制度，完善强农惠农富农支持制度，深化土地制度改革。

全会提出，开放是中国式现代化的鲜明标识。必须坚持对外开放基本国策，坚持以开放促改革，依托我国超大规模市场优势，在扩大国际合作中提升开放能力，建设更高水平开放型经济新体制。要稳步扩大制度型开放，深化外贸体制改革，深化外商投资和对外投资管理体制改革，优化区域开放布局，完善推进高质量共建“一带一路”机制。

全会提出，发展全过程人民民主是中国式现代化的本质要求。必须坚定不移走中国特色社会主义政治发展道路，坚持和完善我国根本政治制度、基本政治制度、重要政治制度，丰富各层级民主形式，把人民当家作主具体、现实地体现到国家政治生活和社会生活各方面。要加强人民当家作主制度建设，健全协商民主机制，健全基层民主制度，完善大统战工作格局。

全会提出，法治是中国式现代化的重要保障。必须全面贯彻实施宪法，维护宪法权威，协同推进立法、执法、司法、守法各环节改革，健全法律面前人人平等保障机制，弘扬社会主义法治精神，维护社会公平正义，全面推进国家各方面工作法治化。要深化立法领域改革，深入推进依法行政，健全公正执法司法体制机制，完善推进法治社会建设机制，加强涉外法治建设。

全会提出，中国式现代化是物质文明和精神文明相协调的现代化。必须增强文化自信，发展社会主义先进文化，弘扬革命文化，传承中华优秀传统文化，加快适应信息技术迅猛发展新形势，培育形成规模宏大的优秀文化人才队伍，激发全民族文化创新创造活力。要完善意识形态工作责任制，优化文化服务和文化产品供给机制，健全网络综合治理体系，构建更有效力的国际传播体系。

全会提出，在发展中保障和改善民生是中国式现代化的重大任务。必须坚持尽力而为、量力而行，完善基本公共服务制度体系，加强普惠性、基础性、兜底性民生建设，解决好人民最关心最现实最直接的利益问题，不断满足人民对美好生活的向往。要完善收入分配制度，完善就业优先政策，健全社会保障体系，深化医药卫生体制改革，健全人口发展支持和服务体系。

全会提出，中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化。必须完善生态文明制度体系，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，积极应对气候变化，加快完善落实绿水青山就是金山银山理念的体制机制。要完善生态文明基础制度，健全生态环境治理体系，健全绿色低碳发展机制。

全会提出，国防和军队现代化是中国式现代化的重要组成部分。必须坚持党对人民军队的绝对领导，深入实施改革强军战略，为如期实现建军一百年奋斗目标、基本实现国防和军队现代化提供有力保障。要完善人民军队领导管理体制和运行机制，深化联合作战体系改革，深化跨军地改革。

全会强调，党的领导是进一步全面深化改革、推进中国式现代化的根本保证。必须深刻领悟“两个确立”的决定性意义，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，保持以党的自我革命引领社会革命的高度自觉，坚持用改革精神和严的标准管党治党，完善党的自我革命制度规范体系，不断推进党的自我净化、自我完善、自我革新、自我提高，确保党始终成为中国特色社会主义事业的坚强领导核心。要坚持党中央对进一步全面深化改革的集中统一领导，深化党的建设制度改革，深入推进党风廉政建设和反腐败斗争，以钉钉子精神抓好改革落实。

全会强调，中国式现代化是走和平发展道路的现代化。必须坚持奉行独立自主的和平外交政策，推动构建人类命运共同体，践行全人类共同价值，落实全球发展倡议、全球安全倡议、全球文明倡议，倡导平等有序的世界多极化、普惠包容的经济全球化，深化外事工作机制改革，参与引领全球治理体系改革和建设，坚定维护国家主权、安全、发展利益。

全会指出，学习好贯彻好全会精神是当前和今后一个时期全党全国的一项重大政治任务。要深入学习领会全会精神，深刻领悟和把握进一步全面深化改革的主题、重大原则、重大举措、根本保证。全党上下要齐心协力抓好《决定》贯彻落实，把进一步全面深化改革的战略部署

“疯狗浪”能够
提前预测了

本报讯【科学报告】7月18日发表的一项研究介绍了一种新工具，能最多提前 5 分钟预测异常巨大、通常不可预测的海洋波浪，即所谓“疯狗浪”(rogue wave)。研究人员认为，这一工具能用于为船舶和近海平台提供预警，让这些场所的工作人员能够寻求庇护、执行紧急停机，或采取机动措施使即将到来的巨浪影响最小化。

美国马里兰大学的 Thomas Breunung 和 Balakumar Balachandran 开发的这个工具由一个神经网络构成，后者经过训练，可区分海洋波浪有无后继疯狗浪。研究人员用于训练该神经网络的数据库包含了美国和太平洋岛屿海岸附近 172 个浮标的 1400 万段 30 分钟的海面高程测量样本。他们使用自己的工具，利用来自相同浮标的 4 万个海面高程测量构成的另一个数据集来预测疯狗浪的出现。

研究人员发现，他们的工具能正确预测 75% 在未来 1 分钟内出现的疯狗浪和 73% 在未来 5 分钟内出现的疯狗浪。这一工具还能以 75% 的准确率，预测未来 1 分钟内出现在未被包含于训练数据集集中的两个浮标附近的疯狗浪。这凸显出该工具或可在新地点预测疯狗浪。

研究人员认为，通过结合水深、风速和波浪位置数据，还可以进一步提高这个工具预测的准确性并缩短提前预警时间。他们补充说，未来的研究还可预测疯狗浪的高度或可能出现的时间。(赵熙熙)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41598-024-66315-3>