

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

物理评论 A 偏置量子轨迹可增强传感

美国普林斯顿大学的 Theodoros Ilias 团队在研究中通过偏置量子轨迹增强传感。相关研究论文近日发表于《物理评论 A》。

量子连续测量策略是许多现代传感技术中的关键组成部分，有望提升对未知物理参数的估计精度。在这些方案中，对编码感兴趣参数的量子系统的连续监测会生成不同的量子轨迹，这些轨迹依赖携带参数信息的测量结果。值得注意的是，不同轨迹携带的信息量不同，即它们对感兴趣的未知参数具有不同程度的敏感性。该研究提出了一种系统化设计量子开放系统动力学的方法，以增加获得高灵敏度轨迹的概率。研究人员聚焦于最简单的场景，即一个与辅助系统相互作用的单自旋两能级系统，而辅助系统则通过离散化的连续监测方案进行测量。经过分析该协议的性能，研究人员证明即使在小型系统规模下，通过经典费舍尔信息量化，也能显著提升灵敏度，预示着该方法可在最先进的实验平台以及复杂的多体系统中直接实现应用。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1103/PhysRevA.111.042432

自然-方法学 高效可变空间像差校正

美国加利福尼亚大学伯克利分校的 Laura Waller 团队提出了环形反卷积显微技术，可利用对称性实现高效的空域变化像差校正。相关研究近日发表于《自然-方法学》。

反卷积是显微镜最普遍的像差校正方法，但其依赖系统点扩散函数在整个视场均匀一致的假设。这一假设常不成立，与此同时，传统空域变化去模糊技术往往需要难以实现的大量校准和计算。

研究人员提出了一种成像流程，利用对称性实现简单快速的空间变化去模糊。该环形反卷积显微方法利用多数显微镜与相机的旋转对称性，对具有横向对称性的场景可自然扩展为片状反卷积。研究人员推导了环形反卷积显微的理论方法与算法，并提出一种基于塞德尔像差系数的神经网络作为快速替代方案。在微型显微镜、多色荧光显微镜、多模光纤显微内窥镜和光片荧光显微镜等多种显微模式中，与标准反卷积及现有空域变化去模糊方法相比，该方法在速度和图像质量上均具有优势，并在这些应用中实现了近各向同性的亚细胞分辨率。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1038/s41592-025-02684-5

美国医学会杂志 延长咖啡摄入对治疗中度早产儿呼吸暂停的影响

美国阿拉巴马大学伯明翰分校的 Waldemar A. Carlo 团队揭示了延长咖啡摄入对治疗中度早产儿呼吸暂停的影响。相关研究近日发表于《美国医学会杂志》。

在停止咖啡摄入后，中度早产儿的住院时间可能会因为等待呼吸暂停缓解而延长。为了评估延长咖啡摄入治疗是否能减少住院时间，研究人员在美国 29 家医院进行随机临床试验，招募了孕周 29 至 33 周的婴儿。这些婴儿在胎龄 33 至 35 周时正在接受咖啡治疗并计划停药。

在研究中，827 名婴儿被随机分配至口服咖啡因柠檬酸盐组或安慰剂组，持续至出院后 28 天。研究发现，随机分组后的住院天数在两组之间没有差异，生理成熟的天数也没有差异，接受咖啡因治疗的婴儿更快地无呼吸暂停，但与完全口服喂养的天数相似。两组之间的再入院率和病假率没有差异，并且在不良事件上也没有统计学上的显著差异。

研究结果显示，在中度早产儿中，延长咖啡因治疗并未缩短住院时间。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1001/jama.2025.5791

接种带状疱疹疫苗有望预防或延缓痴呆症

美国斯坦福大学的 Pascal Geldsetzer 团队对带状疱疹 (HZ) 疫苗接种与痴呆症发生的相关性展开了研究。相关研究论文近日发表于《美国医学会杂志》。

此前威尔士的一项准实验研究表明，HZ 疫苗接种似乎可以预防或延缓痴呆症的发生。而此次发表的研究使用了澳大利亚电子健康记录数据，调查了 HZ 疫苗接种对不同人群和卫生系统背景下痴呆症发生的影响。

在这一包含 101219 名患者的样本中，52.7% 为女性，平均年龄 62.6 岁。在 HZ 疫苗接种资格日期前后出生的人群在过去预防性健康服务的使用及慢性病诊断方面表现均衡。在资格日期前后出生的人群中，曾接受 HZ 疫苗接种的概率突然增加了 16.4 个百分点。基于 HZ 疫苗接种计划的资格规则，研究人员创建了出生日期刚好在资格阈值两侧的比较组，这些组之间除了在接受干预的概率上有显著差异外，其他方面很可能相似。研究发现，符合 HZ 疫苗接种资格在 7.4 年内被诊断为痴呆症的概率降低了 1.8 个百分点。符合 HZ 疫苗接种资格并未影响接受其他预防性健康服务，如接种其他疫苗的概率，也未影响除痴呆症以外的常见慢性病诊断概率。研究结果表明，HZ 疫苗接种在痴呆症预防方面具有潜在益处。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1001/jama.2025.5013

首个基于全国健康记录的 AI 问世

本报讯 全球首个基于全国健康记录的生成式人工智能 (AI) 模型正式亮相。这款名为“前瞻” (Foresight) 的模型能够预测住院风险、心脏病发作及数百种其他疾病。研究人员利用英国国家医疗服务体系 (NHS) 5700 万名患者的匿名数据对其进行了训练。

目前，“前瞻”仅可用于与新冠相关的研究，且必须在 NHS 运营的安全“数据环境”中运行。在 5 月 6 日的新闻发布会上，英国剑桥大学健康数据科学家 Angela Wood 表示，这是首次在 5700 万人的健康研究中使用 AI 模型，是真正的突破性进展。

“如果 AI 的预测在不同人群中被证明是有价值的，那么它最终有望指导个体患者诊疗，并帮助分配 NHS 的资源。”Wood 补充道。

随着 AI 通过疾病诊断和其他医疗任务逐渐融入医学研究，并且在某些情况下超越人类，

相关技术在医疗领域的发展已成为趋势。

“前瞻”的早期版本用英国伦敦约 150 万人的健康记录进行了训练，并测试了其根据患者病史预测未来诊断的能力。在一项研究中，该模型在大多数情况下作出了正确判断。

“前瞻”整合了多个数据源，包括医院记录、疫苗接种记录、全科医生就诊记录以及英国国家死亡登记系统数据。最新版本覆盖了 2018 年至 2023 年的数据，总计约 100 亿条医疗事件数据。

这些数据删除了患者姓名、地址和出生日期等身份信息。作为额外的保护措施，“NHS 英格兰”数据访问主管 Michael Chapman 在发布会上表示，该模型只能在 NHS 的计算机系统上运行，且生成的任何研究预测都将在发布前接受审查。

然而，英国牛津大学数据隐私研究员 Luc Rocher 指出，完全杜绝从模型中提取患者隐私数据可能很难。他表示：“数据的丰富性使

其对 AI 具有价值，但也让匿名化难度上加。这些模型应该始终处于 NHS 的严格控制下，确保安全使用。”

“前瞻”仅用于约 100 个与新冠相关的现有项目。这些项目由英国心脏基金会和“NHS 英格兰”合作开展，旨在利用患者数据研究疫情的影响。Chapman 表示，任何超出这一范围的研究用途均需额外审批。

研究人员还将测试在给定 2018—2022 年病史的情况下，“前瞻”能否准确预测患者在 2023 年将发展出约 1000 种疾病中的哪一种。英国伦敦大学学院健康数据科学家 Chris Tomlinson 在发布会上表示：“这使我们能够尽可能接近‘真实情况’。”

“NHS 数据在训练此类生成式健康模型方面具备的潜力令人兴奋。”德国癌症研究中心的健康数据科学家 Moritz Gerstung 认为，NHS 数



患者的医疗记录是 AI 模型的重要数据来源。图片来源: Christopher Furlong/Getty

据的庞大规模将提升医疗 AI 的准确性，使其能更好地预测罕见疾病或解读非典型病史。(蒲雅杰)

科学此刻

调节负面情绪 缓解慢性疼痛

学习调节焦虑等负面情绪可以减轻慢性疼痛。科学家发现，一种侧重培养痛苦耐受能力的疗法比现有疗法更有效地缓解持续性不适。5 月 6 日，相关研究成果在线发表于《美国医学会杂志》。

“慢性疼痛不仅是一种感官体验，还是一种令人难以置信的情感体验。”澳大利亚新南威尔士大学的 Nell Norman-Nott 说，“我们发现，多达 80% 的慢性疼痛患者的焦虑和抑郁水平都有所增加。”而这导致了一个“恶性循环”，即疼痛放大了负面情绪，而后者反过来又加剧了疼痛。

为打破这一循环，Norman-Nott 和同事采用了一种辩证行为疗法。这是一种认知行为疗法，已经被用于那些情绪强烈的人群。该疗法侧重于正念、情绪调节和痛苦耐受。

89 名平均病程为 16 年的慢性疼痛患者被随机分为两组，实验组接受治疗师提供的 8 周在线课程，对照组则维持原有药物或物理治疗。



图片来源: AsiaVision/Getty Images

9 周后的评估显示，在 18 至 90 分的量表上，实验组的情绪调节能力较对照组平均高出 5 分。从第九周起，实验组的疼痛强度开始下降，至第 21 周，他们的疼痛感显著低于对照组。

美国匹兹堡大学的 Benedict Alter 评价称：“这项发现很有趣，也很有前景。”他说，这可以帮助那些无法获得面对面护理的人，“治疗师人数很少，并且他们往往居住在城市，而基于互联网开展治疗，则很好地解决了这个问题”。

不过，这种疗法究竟是如何减轻疼痛的尚不清楚。“在任何给定的疼痛强度下，如果能更好地调节情绪，人们的整体生活质量就会更高——痛苦更少，功能障碍也更多。我认为随着一切好转，疼痛强度也会降低。”Alter 说，相关机制有待在更大规模的研究中进一步阐明。(文乐乐)

相关论文信息：
https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.6908

体罚儿童只会产生有害影响



图片来源: pixabay

本报讯 研究人员 5 月 5 日在《自然-人类行为》发表的研究称，在中低收入国家，对儿童实施体罚会带来完全负面的结果，包括健康状况不佳、学习成绩较差及社会情感发展受损。这与在富裕国家的研究结果相似。

2006 年，联合国呼吁禁止对儿童进行体罚，包括打屁股、摇晃和扇耳光等造成疼痛的身体暴力行为。迄今，全球已有 65 个国家全部或部分禁止这种做法。大多数禁令是在高收入国家制定的。研究还发现，体罚在富裕国家会产生危害性后果。

“有学者认为，在体罚更为普遍或社会规范性更高的国家，体罚可能会产生不同的效果，这种观点被称为文化规范性假说。”然而论文主要作者、美国纽约大学的 Jorge Cuartas 表示，“由于缺乏中低收入国家的数据，我们很难充分了解童年期体罚的普遍危害与特定环境危害之间的关系。”

在这项研究中，科学家分析了 2002 年至 2024 年间发表的 195 项与体罚相关的研究。这些研究覆盖了 92 个中低收入国家，涉及 19 项指标，包括亲子关系、身心健康、暴力行为、药物滥用、认知功能、社会情感技能、睡眠、运动技能以及成为童工的可能性等。

研究发现，在 19 项指标中，体罚与 16 项的负面后果显著相关：更差的亲子关系、成为暴力受害者、实施暴力（包括成年后的亲密伴侣暴力）、认可暴力行为、身体健康问题、心理健康问题、药物滥用、学业表现不佳、语言能力受损、执行功能受损、社会情感技能受损、整体行为问题、内化行为问题（如抑郁和退缩）、外化行为问题（如攻击性和破坏行为）、早期儿童发育受损以及睡眠质量下降。

研究未发现体罚对认知能力、运动技能和童工现象产生影响。值得注意的是，该研究没有发现任何与体罚相关的积极结果。

“我国深空探测事业正在从‘工程抵达’到‘科学引领’的历史性跨越。”刘建军说，“如今，我们的工程技术能力越来越强，已经能够支撑实现更复杂的科学目标了。”

特别是在我国深空探测领域仍然面临国外技术封锁等国际大环境下，多位科学家指

地球“极客”勇探火星

(上接第 1 版)

为攻克技术难关，研究团队常常通宵达旦。在最开始的信号破译阶段，张金海与博士生李超采用“人肉接力”工作法——两人轮班倒，确保 24 小时不间断工作。经过 72 小时连续奋战，他们终于找到了突破口。为完善信号处理流程，陈凌带领团队连续攻关 46 天，高强度的工作让他们的生物钟失调了——有时兴奋到极点，睡不着觉；有时刚睡两三个小时，就起来接着干。经过无数次头脑风暴，他们最终确立了 13 个关键步骤的标准处理流程，成功破解了火星雷达的“密码语言”。

长期超负荷工作让一些人的身体健康亮起红灯。地质地球所研究员王旭突发脑血管导致半身不遂；地质地球所研究员吴海斌也因心脏病出了问题，支架手术。2022 年春节刚过，论文投稿没几天，秦小光突感呼吸困难，就医后被直接送进 ICU——肺动脉血栓一旦

发作，抢救时间不超过 5 分钟。然而，回忆起那段“刀尖舔血”的日子，秦小光却语气平静地说：“没什么后悔的。”

科学与工程“双向奔赴”

首次火星探测任务取得一系列突破性成果，离不开科学与工程“双向奔赴”。

“从载荷设计到载荷运行，从就位探测到数据分析、科学问题解释，这一系列研究实现了工程技术与科学研究的紧密衔接。这不仅对行星研究至关重要，也为地球上其他领域的研究提供了协作攻关的新模式。”陈凌说。

这种协同合作模式的成功，离不开地质地球所与国家天文台的精心策划。刘建军回忆，任务攻关期间，首次火星探测任务首席科学家潘永信院士、总设计师张荣桥、副总设计师李春来和中国科学院院士郭正堂等多次深

入交流，搭建科学与技术沟通的桥梁。

“在探索未知领域时，科研人员都怀有极大的热情。但只有通过强有力的组织，才能将这些热情转化为实实在在的成果。”秦小光说。

“双向奔赴”的精神还体现在具体实践中。刘建军告诉《中国科学报》，“祝融号”火星车最初的探测计划并未包含对火星沙丘水活动的研究。科学团队与工程人员经过数十次的讨论，最终确定了物质成分探测仪 1.5 米的最佳工作距离，既确保了数据准确性，又避免了火星车陷入沙丘的风险。

“我国深空探测事业正在从‘工程抵达’到‘科学引领’的历史性跨越。”刘建军说，“如今，我们的工程技术能力越来越强，已经能够支撑实现更复杂的科学目标了。”

特别是在我国深空探测领域仍然面临国外技术封锁等国际大环境下，多位科学家指

出，科学研究和工程技术之间更需要紧密合作、相互支持，共同攻坚克难。

“有人觉得做科研辛苦且竞争激烈，但我觉得，我们这一代人何其有幸，赶上了中国科技发展的黄金时代，这是千载难逢的历史机遇。”张金海动情地说。

我国首次火星探测任务取得圆满成功，意味着中国仅用一项任务就达成了欧美数十年才完成的“绕、着、巡”目标。展望未来，中国深空探测的宏伟蓝图已在眼前：天问二号将执行小行星伴飞取样探测任务，天问三号将实现火星采样返回，嫦娥七号和嫦娥八号将开展科学探测和资源开发利用验证试验，推动国际月球科研站建设……这一系列壮举将推动中国深空探测科技迈向新高度。

“中国深空探测的前景光明，我们还有很多事情要做，要向着更远的星辰大海不断迈进。”陈凌充满期待地说。