

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论 A】

科学家实现类时间晶体行为模拟

英国赫瑞-瓦特大学的 Ewan M. Wright 团队实现了环中少数色子手性孤子模型的类时间晶体行为模拟。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

该团队给出了一个环中 $N=2,3$ 玻色子的手性孤子模型的数值模拟。这是他们之前建立的量子时间晶体平均场模型的少粒子版本。对单个粒子进行精确位置测量能够触发亮孤子的自发产生，在时间晶体的背景下，这一孤子能围绕环形结构完整地旋转至少数圈。研究人员在实验中发现了基于位置测量而自发形成的孤子，但量子涨落导致孤子在有机会绕环形结构旋转一圈之前就衰灭了。

基于此，研究人员得出结论，对于少数色子手性孤子模型，允许粒子位置的不精确测量，证明了类时间晶体的行为是可能存在的，允许自发形成的孤子绕环形结构旋转几圈。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.013315>

【高能物理杂志】

宇宙奇点、全息复杂度与纠缠研究

印度金奈数学研究所的 Gopal Yadav 团队对宇宙奇点、全息复杂度和纠缠进行了研究。相关研究成果近日发表于《高能物理杂志》。

该团队研究了具有类 Kasner 奇点的全息宇宙学全息复杂度。通过大量数值研究，研究人员发现复杂曲面总是向远离奇点的方向弯曲，并从边界附近的类空间过渡到内部的类光结构。当边界锚定的时间切片逐渐逼近奇点时，这种向类光特性的转变速度显著加快，而类空间部分则相应缩减。

复杂性泛函在类光区域的贡献逐渐消失，因此在奇点附近，复杂性逐渐降低，这表明存在复杂性逐渐降低的双重 Kasner 状态，也表明在奇点附近对偶的有效自由度极度变薄。

此外，研究团队还进一步发展了先前对全息纠缠熵极端表面的研究，并发现它们在红外极限下表现出复杂性相似的行为。

相关论文信息：

[https://doi.org/10.1007/JHEP07\(2024\)125](https://doi.org/10.1007/JHEP07(2024)125)

【自然-遗传学】

突出转移性前列腺癌三维基因组的综合测序

美国加州大学旧金山分校 Felix Y. Feng 团队综合分析了突出转移性前列腺癌三维基因组与 DNA、RNA 和表观基因组改变之间的相互作用。相关研究成果近日在线发表于《自然-遗传学》。

人们已经认识到基因组三维结构变化的影响，但对实体癌症组织研究有限。

研究人员对来自转移性去势抵抗前列腺癌患者的 80 份活检样本进行了整合的深度 Hi-C 测序，包括匹配的全基因组测序、亚硫酸氢全基因组测序、5-羟甲基胞嘧啶 (5hmC) 测序和 RNA 测序。基因表达、5-羟甲基胞嘧啶 /5hmC 甲基化以及 A 和 B (开放和封闭) 染色质室之间的结构变异与突变率存在显著差异。

一部分肿瘤在 AR 位点表现出区域染色质接触减少，与染色体外环状 DNA (ecDNA) 有关，并且对 AR 信号抑制剂的反应较差。研究人员还确定了与甲基化结构、基因表达和预后显著差异相关的拓扑亚型。

这一研究表明，以反复出现的 TM-PRSS2-ERG 融合为例，DNA 相互作用可能倾向于结构变异的形成。这种全面的综合测序工作代表了一种独特的临床肿瘤资源。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41588-024-01826-3>

【免疫】

早期菌群失调加剧成年后过敏性气道炎症

澳大利亚莫纳什大学 Benjamin J. Marsland 等研究人员发现，早期抗生素导致的菌群失调会破坏咪喹酮-3-丙酸 (IPA) 的产生，并加剧成年后的过敏性气道炎症。相关论文近日在线发表于《免疫》。

研究人员发现，早期使用抗生素 (EL-Abx) 的鼠类，而不是成年期使用抗生素的鼠类，更容易受到屋尘螨 (HDM) 诱导的过敏性气道炎症的影响。这种易感性在肠道微生物群恢复正常后仍然存在。EL-Abx 降低了系统性 IPA 的水平，IPA 在肺上皮细胞中诱导了对细胞应激、代谢和线粒体呼吸的长期改变。IPA 减少了线粒体呼吸和超氧化物的生成，并改变了趋化因子和细胞因子的生成。因此，早期补充 IPA 可以避免 EL-Abx 鼠类患成年期 HDM 诱导的加重的过敏性气道炎症。

该研究揭示了 EL-Abx 如何使肺部易感过敏性气道炎症的机制，并提出了一种可能的预防方法，以减轻 EL-Abx 的有害后果。

据介绍，EL-Abx 会破坏微生物的定植，并增加过敏和哮喘的发病风险。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2024.06.010>

奥罗普切病毒在南美传播

可导致死产和出生缺陷

本报讯 巴西科学家发出警告，南美洲和中美洲日益增多的奥罗普切病毒可能会导致死产和胎儿的神经缺陷。

在 7 月 12 日发布的一份技术说明中，巴西卫生部报告称感染该病毒的母亲所生的新生儿中有 4 例小头症、1 例可能与病毒有关的胎儿死亡。在 7 月 17 日发布的流行病学警报中，泛美卫生组织要求其他国家警惕类似病例。

巴西里约热内卢联邦大学病毒学家 Almicar Tanuri 说：“这些病例令人担忧，是需要警惕的信号。”

这些病例让研究人员想起了寨卡病毒在美洲暴发时的景象。2015 年和 2016 年，巴西寨卡病毒大规模暴发。该国记录了 3500 多例婴儿小头症，当时估计有 150 万人被感染。

奥罗普切病毒可引起突发性发烧、头痛、肌肉和关节疼痛、头晕、恶心及呕吐。该病毒主要由库蚊传播，这是一种遍布美洲的针头大小的

蚊。自 2022 年底以来，奥罗普切热病例激增。巴西受影响最严重，今年以来已确诊 7044 例，是 2023 年全年确诊病例的 8 倍多。大多数病例症状轻微，但这种病毒会导致部分患者神经系统损伤。

上个月，巴西埃文德罗·查加斯研究所的研究人员对最近储存的患者样本进行了回顾性分析。这些患者接受了可能导致神经损伤的病毒感染调查，而其他 4 种虫媒病毒性疾病——登革热、基孔肯雅热、寨卡病毒和西尼罗河病毒的检测呈阴性。研究人员确定了 4 名患有小头症的婴儿，其奥罗普切病毒抗体检测呈阳性。研究人员在他们的血液和脑脊液中发现了抗体，表明病毒直接由母亲传给了胎儿。

本月早些时候，同一研究所的研究人员还在一名发育 30 周后死亡的胎儿的脐带以及大脑、肝脏、肾脏、肺、心脏和脾脏等器官中，鉴定出奥罗普切病毒的遗传物质。

巴西政府称，这些病例是病毒从母亲到胎

儿“垂直传播”的证据，但尚不足以确立妊娠期奥罗普切病毒感染与婴儿神经畸形之间的因果关系。

Tanuri 指出，用于识别婴儿脑脊液中抗体的试剂是由研究所“自制”的，不符合市售抗体试剂的质量标准，因此可能会出现假阳性。他说，需要对有先天缺陷的婴儿和孕期感染的女性进行更大规模的研究。

巴西奥斯瓦尔多·克鲁兹基金会病毒学家 Felipe Naveca 表示，随着病例的增加和检测的普及，预计会出现病毒并发症。今年以来，巴西对症状与奥罗普切热相符，但寨卡病毒、基孔肯雅热和登革热检测呈阴性的 10% 的患者样本进行了检测。

Naveca 指出，奥罗普切病毒的“亲戚”，包括阿卡斑病毒和施马伦贝格病毒，已知会导致奶牛、绵羊和山羊的先天性缺陷，包括脑囊肿和整个大脑区域缺失，以及死产。他说，如果奥罗普切病毒在婴儿中引起类似的问题，“我不会感

到惊讶”。

玻利维亚、哥伦比亚和秘鲁也出现了奥罗普切热病例增加的情况，但尚未报告可能与之相关的出生缺陷或死产。

奥罗普切病毒于 1955 年首次被发现，目前尚不清楚为什么其导致的婴儿神经损伤非常罕见。美国哈佛医学院神经生物学家 Judith Steen 提出了一种假设。在亚马孙地区，这种病毒可能主要在以前感染过病毒的人群中传播，但随着传播到新地区，它开始感染更多人。孕妇更容易受到感染，因为她们的免疫系统变弱了。

“如果她们之前没有接触过这种病毒，而且她们的免疫系统受到抑制，那么这种病毒可能复制更多，并转移到胎儿身上。”Steen 说。

目前还没有针对奥罗普切病毒的疫苗或药物。巴西卫生部建议使用预防措施，例如，避开蚊虫滋生的地方，使用蚊帐、在门窗上安装防虫纱窗、使用驱蚊剂等。

(文乐乐)

科学此刻

庞贝不只毁于火山



公元 79 年，地震至少在一定程度上导致了意大利庞贝古城的毁灭。

图片来源:FRANK BIENEWALD/LIGHTROCKET

有显示任何窒息或烧伤的痕迹，表明其死亡不是由后来的火山碎屑流造成的。然而，他们都有严重的压迫性创伤，类似于现代地震中的个体所遭受的创伤。

“我们把所有的碎片像拼图一样拼在一起。”论文主要作者、意大利国家地球物理和火山学研究所 (INGV) 考古学家 Domenico Sparice 说。

美国佛罗里达大学生物考古学家 Kristina Killgrove 说：“考古学家仔细观察了所有细小的火山灰和浮石层，以真正重建几小时甚至几分钟内的场景。”

没有参与这项研究的 INGV 考古地震学家 Carla Bottari 说，这些骸骨蜷缩的姿势也支持了他们死于地震的观点。如果死于窒息，那

么他们的姿势会更放松，意味着是一个更缓慢的死亡过程。

研究小组发现，当浮石像雨点一样落在这座城市时，这间房子仍然完好无损，墙壁的朝向和倒塌方式排除了火山碎屑流破坏的可能性。所有证据都表明，在火山爆发第一阶段后，火山碎屑流席卷城市前，曾发生了一次地震，并摧毁了这里的建筑物。

“这次地震可能影响了当时庞贝人的逃生选择。”Sparice 说，“在地震期间，许多人试图逃离他们的避难所，但很可能遭遇了快速到达的火山碎屑流。”

(李木子)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.3389/feart.2024.1386960>

一种普通血液稀释剂可对抗眼镜蛇毒液

本报讯 一项 7 月 17 日发表于《科学-转化医学》的研究发现，一种常用的血液稀释剂可以防止成千上万的人在眼镜蛇咬伤后截肢。

蛇咬伤每年造成多达 13.8 万人死亡，主要发生在撒哈拉以南非洲、南亚和东南亚。另有 40 万人出现并发症，如身体组织坏死，留下永久性疤痕，或者截肢。

澳大利亚悉尼大学的杜天(音)和同事专注于研究眼镜蛇咬伤的并发症，发现毒液的目标是一种叫作硫酸乙酰肝素分子，位于被咬伤部位的细胞表面；以及一种叫作肝素的天然物质，由某些免疫细胞产生。

接下来，研究人员将人类皮肤和血细胞暴

露于两种非洲眼镜蛇——红颈射毒眼镜蛇和黑颈射毒眼镜蛇的毒液中。他们在毒液中加入了通常用于稀释血液的药物肝素，发现这种做法可以防止毒液杀死细胞。

在小鼠身上进行的类似实验也降低了组织坏死的风险。研究团队成员、悉尼大学的 Greg Neely 说：“在小鼠中，肝素几乎可以完全阻断咬伤部位的局部损伤。”

科学家认为，这种治疗方法可能对许多不同种类的眼镜蛇咬伤都有效，但不太可能对非眼镜蛇物种起作用，除非它们的毒素利用类似的化学途径破坏细胞。

杜天表示，与现有的抗蛇毒血清不同，肝素在室温下是稳定的，这可以在需要及时治疗时

改善获取途径。而且，它可以通过自动注射器加以使用，比如 EpiPen。

杜天说，现有抗蛇毒血清的一个缺点是不能防止坏死。然而，澳大利亚纽卡斯尔大学的 Geoff Isbister 说，这可能是因为在被蛇咬伤后通常不能立即使用这些血清。

“他们在这篇论文中没有将肝素与抗蛇毒血清进行比较，因为抗蛇毒血清很可能同样有效。”Isbister 说，“小鼠立即被给予肝素，这可能是它有效的原因。但是，将肝素送到坦桑尼亚偏远地区被眼镜蛇咬伤的人那里需要 1 小时、4 小时或 24 小时，它还能起作用吗？”

(王方)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/scitransmed.adk4802>

刘文柱：做解决国家大战略问题的科研

(上接第 1 版)

从沙特回国后，刘文柱继续在上海微系统所从事科研工作。扎根太阳能电池领域 12 年，刘文柱见证了该产业的快速发展，更对中国光伏产业的未来充满信心。

“我经常听到有人说，中国的太阳能电池是劳动密集型产业，靠的是人力资源成本低，这种说法是完全错误的，透着对光伏产业的无知。”刘文柱摇着头说。

他向《中国科学报》介绍：“10 多年来，中国光伏发电的成本降至不到原来的 1/20，远低于火力发电。中国光伏无论是科学研究还是产业，都在世界上遥遥领先。”

刘文柱说，如今，人工智能等更多新技术不断与光伏产业融合。国家将发展光伏产业作

为战略性问题，无论从能源安全还是民生问题上讲，都具有重要意义。

目前，占据 90% 以上市场份额的单晶硅太阳能电池，其效率逐渐逼近理论极限，科学家正在寻找新出路。刘文柱表示，未来一段时间，单晶硅太阳能电池仍将占据市场主流，但再往后将是单晶硅和其他材料叠加在一起的多结太阳能电池的天下。

好心态助力科研

在研究过程中，刘文柱遇到过许多意想不到的困难，但他坦言，自己并未经历过所谓“低谷期”。

这与刘文柱的心态有关。每遇到困难，他

不仅不会沮丧，反而感到高兴。他认为，如果一项研究很容易完成，那么其科学品味一定不高，这样的研究“谁都能做”，没有挑战性。

刘文柱经常告诉学生：“一个好的研究课题，不是你在开始时就能预测到结果，相反，真正的发现往往发生在结果与预期不符的时刻。这些时刻标志着你站在了知识的边界上，再拿一根针往前刺一刺，就能够迈出一大步。”

2022 年 5 月，刘文柱及其学生在《自然》子刊发表。他们发现了掺杂非晶硅薄膜中的反常 Staebler-Wronski 效应，并详细解释了背后的物理原因。这个发现就来源于一次实验中的“意外”——大多数材料被太阳光照射后，导电性能会下降，而刘文柱的学生在做实验时发现，光照竟提升了试验材料的导电性能。他们

“揪住”这个反常现象，重复多次实验，最后才获得了突破性发现。

刘文柱的好心态不仅体现在困难面前。在如今“越来越卷”的学术环境下，许多年轻人每年都会发表大量论文以保持高产。刘文柱则选择了另一条道路——在他博士后出站回国 4 年多的时间里，仅发表了 3 篇论文，但他每年只专注于一项研究。

对刘文柱而言，成就感的真正来源并不是论文的产出或荣誉的加持，而是做出颠覆性科研成果。“做得好不好，自己心里最清楚。”

“追随自己的兴趣，结合国家的发展战略，只要在正确的方向上保持热情和执着，终将有所成就”，这是他对当下年轻科研人员最诚挚的建议。