

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论 A】

具有非厄米哈密顿量量子比特的量子模拟

美国佐治亚大学的 Michael R. Geller 团队实现了具有非厄米哈密顿量量子比特的量子模拟。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

在经典和量子领域，对非厄米哈密顿量进行建模越来越重要，特别是在研究开放系统、奇偶时间对称性和共振时。然而，这些模型的量子模拟受到迭代方法中所需大量资源的限制，这些迭代方法具有指数级的小选后成功率。

研究团队采用固定深度变分电路规避这些限制，使模拟能够深入到异常点周围的破坏状态。量子模拟是使用 IBM 超导量子比特进行的。这些结果展现了变分子电路和机器学习推动量子模拟边界的潜力，为利用近中等规模量子技术探索量子现象提供了新方法。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.111.032211>

【柳叶刀】

数字依从技术对药物敏感结核病患者治疗结果的影响

国际非营利组织 KNCV 结核病基金会的 Sa-lome Charalambous 团队报道了数字依从技术对药物敏感结核病患者治疗结果的影响。相关研究成果近日发表于《柳叶刀》。

人们对数字依从性技术对结核病治疗结果的影响知之甚少。研究人员调查了智能药箱和药物标签是否可以减少结核病患者的不良治疗结果。他们在菲律宾、南非、坦桑尼亚和乌克兰进行了独立、实用的集群随机试验。受试者被随机分配(1:1)到标准护理组和干预组，进一步随机分配(1:1)到智能药盒或药物标签。研究人员招募了接受药物敏感结核病治疗的成年患者。2021年6月21日至2022年7月8日，在4项试验的220个集群中招募了25606名个体，其中23483人被纳入意向治疗人群。

研究结果表明，在调查的4个国家中，数字依从技术并没有减少不良的治疗结果。使用数字依从技术，应基于对经济评估、患者和利益相关者的偏好，以及对计划性治疗结果以外的影响等额外数据的仔细审查。

相关论文信息:

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)02847-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)02847-2)

【自然-化学】

设计单聚合物链纳米颗粒模拟生物分子水合反应失效

美国麻省理工学院的 Alfredo Alexander-Katz 团队设计了单聚合物链纳米颗粒模拟生物分子水合反应失效。相关研究成果近日发表于《自然-化学》。

研究人员发现，由随机杂多聚合物组成的单链纳米颗粒显示出相似的水合反应水平。基于是否疏水或亲水性残基，或二者都显示出热态。研究人员将这些纳米颗粒分为3种类型。他们提出了一系列物理化学规则决定这些纳米颗粒的状态。研究人员在具有不同骨架和残基的单聚合物链纳米颗粒的原子和简化蒙特卡罗模型中，证明了这些规则的普遍性。

这一工作为单链纳米颗粒设计提供了见解。单链纳米颗粒是一种新兴的聚合物形态，可以简单、低成本制造具有生物蛋白质功能的聚合物材料。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-025-01760-9>更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

先应用再发论文，这项研究为何这么干

(上接第1版)

“做应用研究，我有好多招”

除了大学教授，孙晓明的另一个身份是氢致能源有限公司首席科学家，邢允是该公司负责人。此次《自然》论文中提出的电极材料，早在3年前公司成立后，就开始应用于工厂的大型海水电解设备了。

“当时正赶上新冠疫情，我们不方便去工厂和设备，没想到，设备一直稳定运行着。”周道金和孙晓明解释，“我们先经过实验和应用检验，再去发论文，以便进一步讲清背后的机理。”

从实验室研发出电解材料，到中试基地验证，再到公司进一步解决工程化问题，如今，这一电解材料已经形成了完备的研发、测试、应用体系。

“几年前，我作报告时，一讲光伏制氢，企业家就开始低头玩手机，因为当时光伏太贵。”孙晓明说，“如今光伏成本从一块钱降到了一毛钱，降到了十分之一。西部‘沙戈荒’地区的可再生能源非常丰富，化工基地又需要大量氢，能用高效的装置把便宜的波谷电和光伏利用起来产氢，氢气就便宜多了。”

“近年来，《自然》发表了不少制氢的论文，说明绿氢前景可期。”孙晓明兴奋地说，论文上线一周，就有不少电力企业抛来“橄榄枝”，希望通过合作将风电资源更好地利用起来。

随着更多氢能企业的涌现，竞争也越发激烈。但孙晓明的目标很简单，做有用且耐用的东西。“做应用研究，我有好多招，它们就放在我的‘工具箱’里。一旦发现有可以修补的地方，我就会有一种‘屠龙之技遇上龙’的兴奋感。”

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-08610-1>

化石首次揭示早期哺乳动物皮毛颜色

灰褐色皮毛有助躲避恐龙

本报讯 许多恐龙和翼龙都有艳丽的羽毛，而早期哺乳动物的皮毛颜色却非常单调。中外科学家对侏罗纪和白垩纪时期的6种哺乳动物化石进行的研究首次发现，它们都有灰褐色的皮毛。3月13日，相关论文发表于《科学》。

“它们是恐龙的食物，因此不想非常醒目。”比利时根特大学的 Matthew Shawkey 表示，这种保护色有助于躲避恐龙的捕食。

人们过去认为不可能复原远古动物的外貌。但自20世纪90年代以来，科学家发现了数千件带有羽毛和皮毛的化石标本。

当在显微镜下观察这些化石样本时，可以看到黑素体的痕迹。黑素体是含有黑色素的细胞器，能够决定生物体的颜色特征。黑色素分为

两种类型，即黑褐色和黄褐色。而黑素体的形状会因黑色素的不同而发生变化。因此，通过分析皮毛或羽毛中的黑素体形状，可以准确推断出生物的颜色特征。

研究团队首先研究了116种现存哺乳动物皮毛中的黑素体。基于这些数据，他们建立了一个通过黑素体形状预测皮毛颜色的模型，并将该模型应用于6种早期哺乳动物化石。

这6种哺乳动物化石均来自中国东北地区的同一沉积层，但所属物种生存的年代横跨了中侏罗世至早白垩世，大约在1.65亿至1.2亿年前。其中包括最近发现的树贼兽——一种生活在约1.59亿年前的滑翔哺乳动物。

考虑到这些哺乳动物都被认为是夜行动物，因此它们单调的毛色也就不让人感到意

外了。

“我们预料到它们的毛色会比较暗淡，但令人惊讶的是竟然一致到如此程度。其毛色相似性甚至超出了我的预期。”Shawkey 说。

研究团队计划通过分析来自全球其他地区的早期哺乳动物化石扩大研究范围，但 Shawkey 预计结果不会有太大差异。他表示，直到6600万年前恐龙灭绝后，随着许多物种逐渐转为日间活动，哺乳动物的毛色才变得多样化。

目前，尽管某些恐龙和海洋爬行动物化石保存有皮肤组织，但很少有人尝试通过化石推断它们的皮肤颜色。

(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.ads9734>

夜行的侏罗纪哺乳动物树贼兽有深色皮毛。图片来源:Chuang Zhao,Ruoshuang Li

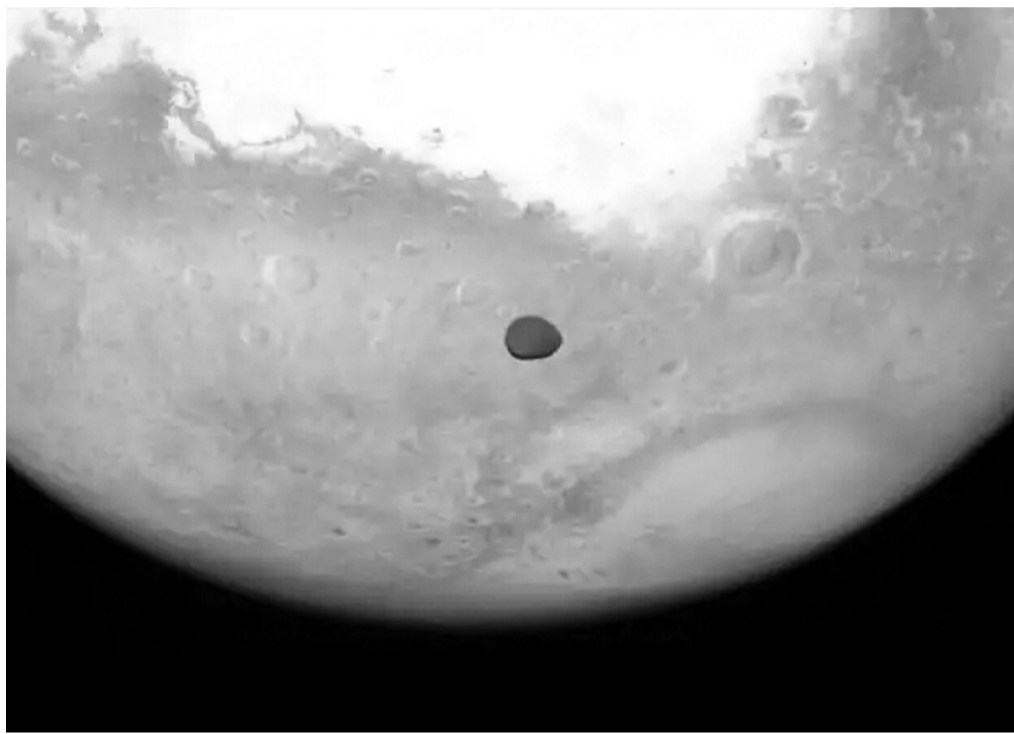
科学此刻

“赫拉”给火卫二拍照

3年前，美国国家航空航天局(NASA)的一枚航天器撞上了一颗小行星。如今，一项旨在“回访”被撞击小行星的空间探测任务在前往最终目的地的途中，拍摄到火星及其卫星火卫二的惊人图像。

NASA 在2022年进行的双小行星定向测试(DART)任务试图证明，人类可以改变与地球碰撞的天体方向，从而避免灾难性撞击。来自地球的观测显示，在以6.6公里/秒的速度将质量580公斤的航天器撞向遥远的小行星 Dimorphos 后，NASA 成功改变了后者的轨道。Dimorphos 对地球没有威胁，只是被当作测试对象。

“赫拉”是欧洲空间局(ESA)的一项后续任务，旨在更近距离观察此次撞击的影响。该航天器大小与一辆小型汽车相当，满载燃料时重1081公斤。最初设想是在DART任务中航天器与 Dimorphos 碰撞时，“赫拉”能够在场观测，但资金延迟使这一设想无法实现。2024年10月7日，“赫拉”搭载美国太空探索技术公司的“猎鹰9”号火箭从美国佛罗里达州卡纳维拉尔角发射升空，预计2026年10月才能到达目标小行星。



在“赫拉”拍摄的这张火星近红外图像中，火卫二是图像中心的黑点。图片来源:ESA

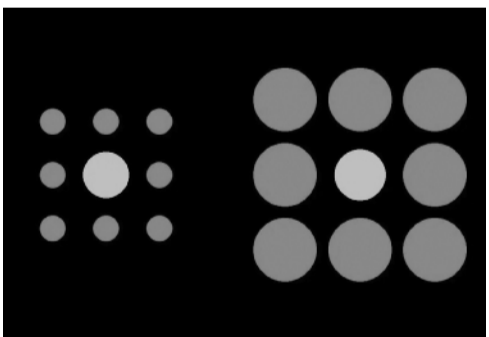
3月12日，“赫拉”在前往小行星的途中飞越火星。它在距离火星表面5000公里的上空掠过，并获得了重力助推，这将把它推向 Dimorphos。这一操作缩短了数月的旅程，并节省了燃料。

“赫拉”启动了3个传感器，并在同一帧中拍摄了火星和火卫二的几张详细照片。一台分辨率为1020×1020像素的黑白相机被用于捕捉这些图像，一台红外相机和一台高光谱成像仪能够感知人眼无法看到的颜色。

相对于火星，“赫拉”以每秒9公里的速度移动，能够从1000公里外拍摄到12.4公里宽的火卫二。它还拍摄到这颗卫星远离火星的潮汐锁定面，而这很少被捕捉到。

该任务还携带了两颗微型卫星，分别为 Juventas 和 Milani。它们不会绕 Dimorphos 轨道飞行，而是在其前方风险更高的距离上进行扫描，以收集数据。最终，这些卫星预计会降落在这颗小行星上，以便进行更仔细的观察。(文乐乐)

训练大脑让你不被错觉迷惑



左边中间的圆圈比右边中间的圆圈小吗？图片来源:Radoslaw Wincza 等

本报讯 3月13日，一项发表于《科学报告》的研究指出，尽管视觉错觉可能让一个人觉得自己像个傻瓜，但其实可以通过训练大脑、转移

注意力来克服这种欺骗性。

“普通人可以通过训练消除幻觉，从而更客观地感知世界。”英国兰卡斯特大学的 Radoslaw Wincza 说。

Wincza 和同事招募了44名平均年龄36岁的放射科医生。他们从事医学扫描工作已10多年，擅长在扫描图像中发现骨折等微小细节。研究团队还招募了107名平均年龄23岁的大学生，他们正在学习医学或心理学。

在这项研究中，每名参与者都会依次对屏幕上的图像产生4种错觉。在每种错觉中，参与者看到的都是一对大小或长度略有不同的形状或线条，而它们必须选择较大或较长的那一个。

在其中3种错觉中，其他物体使较大的形状或较长的线条看起来较小或较短。研究团队发现，相比大学生，放射科医生更不容易受到这些错觉的影响。

“放射科医生能够真正专注于视觉场景的

关键元素，忽略无关的背景信息，拥有所谓‘隧道视野’。”Wincza 说，“通过更好地专注于目标，他们不会有太多错觉。”

在第四种错觉中，其中一个图形是竖直的，而另一个图形则是水平的。这使后者看起来更宽，尽管它实际上更窄。结果显示，两组参与者同样容易受到这种错觉的影响。

Wincza 认为，这可能是因为在第四种错觉没有包含任何周围的物体，所以不需要排除背景干扰，而放射科医生恰恰在这方面很有经验。

“这表明，通过自我训练，任何人都可以获得减少错觉影响的能力。”英国约克大学的 Karla Evans 说。例如，专注于一张图片的特定方面可能会提升这种能力。不过，还需要进一步研究提升这种能力需要多长时间，“可能需要几年，也可能只需要几周。”(赵宇彤)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41598-025-88178-y>

自然要览

(选自 Nature 杂志, 2025年3月13日出版)

在量子网络节点执行应用程序的操作系统

该体系结构可用于在与该系统模型相对应的任何量子处理器平台上执行程序。研究人员通过基于单个“Ca”原子的捕获离子量子网络节点演示 QNodeOS 的额外驱动程序来说明这一点。该架构为量子网络编程的计算机科学研究奠定了基础，并为将量子网络技术带入社会的软件开发铺平了道路。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-08704-w>

外包毁林造成全球生物多样性丧失

全球化使各国能够将土地使用的环境成本日益外部化，包括生物多样性的丧失。到目前为止，科学界对国家如何通过其他国家种植的农业和林业产品的需求而导致其境外生物多样性的了解非常不全面。

研究人员基于24个发达国家对全球供应链获得的产品情况，量化了2001年至2015年

全球森林脊椎动物因毁林造成的损失范围。

研究表明，这些驱动型国家对其境外物种的累积范围损失负有更大责任。这些国际影响在地理上集中，使研究人员能够绘制出生物多样性外包损失的全球热点地图。结果发现，一些国家对附近地区物种的外部影响最大。然而，在少数情况下，发达国家也对遥远国家的脊椎动物造成了不成比例的伤害。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08569-5>

2000年至2023年全球冰川质量变化群落估计

冰川是持续的人为气候变化指标。它们的融化导致当地地质灾害增加，并影响海洋和陆地生态系统、区域淡水资源以及全球水和能源循环。

冰川与格陵兰岛和南极冰盖，是当前和未

巴洛沙韦能治愈流感

本报讯 《自然-微生物学》3月18日发表的一项研究显示，美国食品药品监督管理局批准的抗病毒药物巴洛沙韦(baloxavir)比当前标准疗法奥司他韦(oseltamivir)更能改善感染甲型禽流感病毒(H5N1)的小鼠病情。

截至2025年2月，美国已有68人检出高致病性H5N1病毒——一般被称为禽流感，其中大部分人都接触过受感染的动物。此外，奶牛中也检出了H5N1，这增加了人类经被污染的生鲜牛奶感染的风险，比如通过飞沫吸入、飞溅入眼睛或食用受污染的牛奶等。目前H5N1的治疗选项仅限于已有的流感药物，如奥司他韦。由于这种疾病的严重性限制了相关研究，因此这些疗法对人类的有效性并不明确。

美国圣裘德儿童研究医院的 Richard Webby 和同事用感染H5N1的小鼠模型对比了奥司他韦和巴洛沙韦的治疗有效性。小鼠通过受污染的牛奶感染禽流感，以模拟通过口、鼻和眼的典型暴露路径。小鼠或接受每天两次、一共5天的奥司他韦治疗，或接受单剂量巴洛沙韦治疗。

研究发现，巴洛沙韦治疗能改善疾病结局，通过口、鼻、眼感染的小鼠的生存率分别可达25%、75%、100%，而用奥司他韦治疗的小鼠生存率更低，口、鼻、眼感染的生存率分别为25%、40%、63%。Webby 和同事发现，经口感染的小鼠更不易用这两种药物治疗，并指出这可能是因为该病毒在胃肠道的传播速度更快。

尽管仍需开展进一步研究，但作者指出，对于人类H5N1重症感染，巴洛沙韦或是除奥司他韦之外的一种潜在疗法。(赵熙熙)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41564-025-01961-5>

法国本土年轻人中6种癌症发病率呈上升趋势

据新华社电 法国公共卫生署近日发布公报显示，从2000年到2020年，在法国本土15岁至39岁人群中，霍奇金淋巴瘤、胶质母细胞瘤、脂肪肉瘤、结直肠癌、乳腺癌和肾癌的发病率呈上升趋势。

公报说，这项研究由法国公共卫生署、法国国家癌症研究所等机构共同开展，研究覆盖19个省，这19个省的人口约占法国本土人口的24%。

公报显示，在研究的54735个癌症病例中，有六种癌症的年平均发病率在20年内呈上升趋势：霍奇金淋巴瘤增长1.86%、胶质母细胞瘤增长6.11%、脂肪肉瘤增长3.68%、结直肠癌增长1.43%、乳腺癌增长1.60%、肾癌增长4.51%。

研究人员认为，肥胖可能是导致消化系统癌症和肾癌增加的原因之一，但仍需进一步证实。这项研究将有助于加深人们对癌症的认识，并为医疗和预防等提供方向，未来将更深入地了解导致上述癌症发病率上升的风险因素等。

(罗毓)

来海平面上升的重要驱动因素。以往对全球冰川质量变化的评估受时空限制和现有数据序列的异质性阻碍。

研究人员通过一项比较研究表明，从2000年到2023年，全球冰川每年损失273±160亿吨质量，从前半期(2000年至2011年)到后半期(2012年至2023年)增加了36±10%。自2000年以来，冰川的区域冰量减少了2%至39%，全球冰量减少了约5%。冰川质量损失大约比格陵兰冰盖损失大18%，是南极冰盖损失的两倍多。

尽管该评估与以前在全球尺度上的评估结果一致，但由于观测方法之间的系统差异，研究人员发现一些较大的区域偏差。该研究为更好地理解观测差异和校准模式组合提供了一条精准的基线，将有助于降低21世纪的评估不确定性。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08545-z>

(冯维维编译)