

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞》 多腔室心脏类器官 解析人类心脏发育和缺陷

近日，奥地利科学院分子生物技术研究所 Sasha Mendjan 团队发现，多腔室心脏类器官可解析人类心脏发育和心脏缺陷。这项成果在线发表于《细胞》。

研究人员建立了一个人类心脏类器官平台，该平台能重现所有主要胚胎心脏区室的发育过程，包括左右心室和心房、流出道和房室管。利用二维和三维分化技术，研究人员高效生成了具有不同的第一心田、前心田和后第二心田特征的祖细胞亚群。这一进步使研究人员能够可重复地生成具有活体特异性基因表达谱、形态和功能的心脏类器官。

研究人员利用这一平台揭示了相互作用的心室之间信号和收缩传播的本体，并剖析了突变、致畸剂和药物是如何导致发育中的人类心脏出现特定区室缺陷的。

据介绍，人类胎儿死亡的首要原因是心脏发育缺陷。由于无法进入人类胚胎心脏，而且体外模型无法捕捉到突变、药物和环境因素对不同心脏分区专门功能的影响，因此很难确定根本原因。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.10.030>

《物理评论 A》 科学家揭示超出标准模型 增强物理边界的氘光谱学

近日，英国杜伦大学物理系的 Matthew P. A. Jones 研究小组与杜伦大学粒子物理现象学研究所的 Michael Spannowsky 合作，揭示超出标准模型增强物理边界的氘光谱学。相关研究成果发表于《物理评论 A》。

研究团队考虑将氢原子中进行的精确光谱测量与氘原子中进行的类似测量相结合，以探寻超出标准模型的物理效应。具体而言，他们研究了一类可以用原子核与电子间的有效汤川相互作用来描述的广泛模型。

研究发现，若这种相互作用使氘核与质子的耦合存在差异，那么有可能在新的轻质量玻色子上设定边界，其灵敏度比仅使用单一同位素设置要高出几个数量级。进一步，通过扩展目前对 $1s_{1/2}\sim 2s_{1/2}$ 跃迁频率的同位素位移的测量至 $2s_{1/2}$ 态与里德伯态之间的跃迁，这些边界的灵敏度有望再提升一个数量级或更多。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.108.052825>

科学家实现介子原子中 核反冲效应量子电动力学计算

近日，德国马克斯·普朗克核物理研究所的 Natalia S. Oreshkina 研究小组实现了介子原子中核反冲效应的量子电动力学(QED)计算。相关研究成果发表于《物理评论 A》。

研究团队报道了一项严格的 QED 计算，针对介子原子的核反冲修正，考虑了核结合强度参数 $Z\alpha$ 的所有阶数。其中 Z 为核电荷数， α 为精细结构常数。计算结果与此前对这种效应的近似处理有所差异，尤其对最低边界状态的差异最为显著。所得的反冲修正量对荷电半径极为敏感，因此在从实测光谱中提取核参数时，必须充分考虑这一因素。

据悉，核反冲效应也被称为质量偏移，是对介子原子能级的理论贡献之一。要从实验光谱中精确提取出核电荷半径，必须依赖精准的理论预测。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/PhysRevA.108.052824>

《国家科学院院刊》 研究人员实现剪切悬浮液 应激活化摩擦探测

近日，美国芝加哥大学詹姆斯·弗兰克研究所和物理系的 Heinrich M.Jaeger 与普利兹克分子工程学院的 Stuart J. Rowan 等合作，成功利用压电纳米颗粒实现剪切悬浮液中应激活化摩擦的探测。相关研究成果发表于美国《国家科学院院刊》。

研究团队采用压电纳米颗粒悬浮液，并利用网络内部强烈的局部应力聚焦来激活电荷生成。这种充电现象可以在测量的交流电导中得以检测，并作为摩擦接触形成的明确标志。研究人员进一步证明了应力激活的摩擦颗粒相互作用与压电悬浮液响应之间的直接联系，方法是通过追踪在振荡剪切作用下接触网络中结构记忆的形成，以及通过非线性反应动力学来揭示应力激活的摩擦是如何驱动化学反应的力传导的。

综合来看，这些发现使得压电悬浮体的交流电导，成为一个与摩擦相互作用相关的微力学高度敏感的原位报告工具。

据悉，浓缩悬浮液展现出一种非牛顿行为，即当剪切速率或应力超过一定阈值时，其黏度会急剧增加。这种强烈的剪切增稠被认为源于摩擦颗粒－颗粒接触形成的网络。这种网络在受到足够大的应力时会形成，随着应力的变化动态演变，并能适应不同的载荷情况。尽管在模拟剪切增稠过程时有大量证据表明这种网络的存在，但通过实验手段直接证实它一直存在挑战。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1073/pnas.2310088120>

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

IBM 发布首款 1000 量子比特芯片

本报讯 12 月 4 日，美国国际商业机器公司（IBM）推出了第一台拥有 1000 多个量子比特的量子计算机，这相当于一台普通计算机中的数字比特。但该公司表示，现在将转变方向，专注于使量子计算机更具容错性，而不是更大。

多年来，IBM 一直遵循量子计算的路线图，即量子比特数量每年大约翻一番。此次发布的芯片名为“秃鹫”，拥有 1121 个以蜂窝状排列的超导量子比特。

在此之前，IBM 还发布了其他以鸟类命名的创纪录的机器，包括 2021 年推出的 127 量子比特芯片和去年推出的 433 量子比特芯片。

量子计算机有望执行某些经典计算机无法完成的计算。它利用独特的量子现象，如纠缠和叠加，使得多个量子比特可以同时存在于多个集体状态中。

但这些量子态却是变化无常的，且容易出错。物理学家试图通过诱导几个物理量子比特一起工作来代表一个量子比特的信息，即

“逻辑量子比特”，从而解决这个问题。其中每个物理量子比特都编码在一个超导电路或者单电离子中。

作为新策略的一部分，IBM 还推出了一款名为“苍鹭”的芯片。该芯片有 133 个量子比特，但错误率创下了历史新低，仅为之前量子处理器错误率的 1/3。

研究人员普遍表示，最先进的纠错技术将需要每个逻辑量子比特对应 1000 多个物理量子比特。一台能够进行有用计算的机器需要数百万个物理量子比特。

但最近几个月，物理学家为一种名为量子低密度奇偶校验(qLDPC)的替代纠错方案而感到兴奋。

根据 IBM 研究人员在 arXiv 公布的成果，该方案能使错误率减少至 1/10 甚至更低。IBM 表示，他们现在专注于制造能够在 400 个左右的物理量子比特中容纳几个经过 qLDPC 校正的量子比特的芯片，然后将这些芯片联网。



一项研究发现，不同的神经元可能控制着进食速度和量。

图片来源: The Good Brigade

物甚至空气都有同样的效果，表明这些神经元利用胃的膨胀跟踪食物的消耗量。当研究人员使用激光人工刺激这些神经元时，小鼠似乎认为已经吃饱了，在接下来 1 个小时吃的东西比没有被刺激的小鼠少得多。

PRLH 神经元的表现则不同。研究人员给小鼠喂了脂肪、糖、无卡路里甜味剂和水。前 3 种物质在几秒钟内触发了 PRLH 细胞的活性。这种反应表明味觉是“在进食过程中激活细胞的关键因素”，Ly 说。果然，经过基因改造而缺乏正常味觉功能的小鼠的这些神经元活性减少。

Knight 和同事还发现，刺激 PRLH 神经元

会使小鼠在积极进食的情况下显著限制食物摄入。Knight 说，利用味觉信号，这些细胞似乎“控制你吃得有多快，而不是控制你吃多少”。总之，研究结果表明，这两种类型的神经元“在两个不同的时间尺度上协调进食行为，从每次咬和舔的快速协调到更长尺度的饱腹感”。

研究人员提醒说，这项研究并没有告诉我们停止进食的全部原因。英国曼彻斯特大学神经科学家 Simon Luckman 认为，“还有很多需要解决的问题。”他还强调，这些进食行为可能涉及其他大脑区域和细胞。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06758-2>

AI 助力新材料开发

料的能力。但这个过程面临的阻碍是算法适应与其所学相反的结果的能力，因为新发现本质上需要的是用创造性的新方式理解数据的能力。

英国伦敦谷歌深度思维公司的 Ekin Cubuk 和同事提出了一个计算模型，能够通过大规模主动学习提高发现材料的效率。这个程序使用现有文献训练，生成多样的潜在化合物候选结构，然后通过一系列回合不断改进这些结构。这些模型发现了超过 220 万个稳定结构，将预测稳定结构的精确性提高到 80%以上，在预测成分时每 100 次试验的精确度提高到 33%。

美国加州大学伯克利分校的 Gerbrand Ceder 和同事则开发了一种自动实验室(A-Lab)系统。该系统根据现有科学文献训练，结合主动学习，可针对拟定化合物创造出 5 个

初始合成配方。随后，它可以用机器臂执行实验操作，合成粉末形态的化合物。如果一个配方产量低于 50%，A-Lab 会调整配方继续实验，在成功达到目标或穷尽所有可能的配方后结束。经过 17 天的连续实验，A-Lab 进行了 355 次实验，产生了 58 个拟定化合物中的 41 个(71%)。研究人员指出，对决策算法做一些小改动，这一成功率可提高到 74%；如果计算技术能得到同样改进，还能进一步提高到 78%。

这两项研究展示了将提高计算力和基于现有文献的训练相结合，在使用学习算法辅助发现和合成新无机化合物方面的前景。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06734-w>
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06735-9>

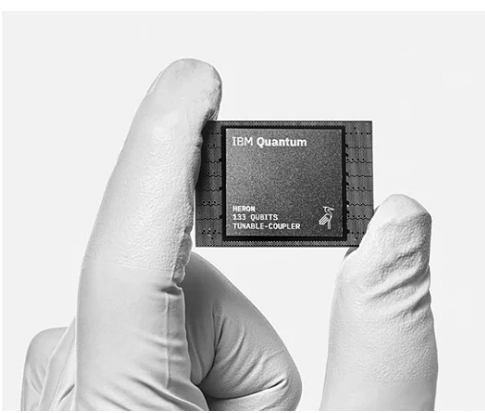
盖了整个地球表面。在每个网格点，该模型预测了 5 个地球表面变量，包括温度、风速和风向及平均海平面压力等，以及 37 个海拔高度每个高度的 6 个大气变量，包括比湿度、风速和风向以及温度等。

虽然 GraphCast 的训练是计算密集型的，但生成的预测模型非常高效。在一台 Google TPU v4 机器上使用 GraphCast 进行 10 天天气预测只需不到一分钟。研究人员将 GraphCast 与目前最准确的中程天气预测模型 HRES 进行比较，结果在 1380 个验证目标中，GraphCast 在 99.7% 的情况下明显优于 HRES。

英国投资 1.17 亿英镑 加强人工智能人才培养

近日，英国科研与创新署(UKRI)宣布向 UKRI 设在 16 所大学的 12 家人工智能博士培训中心投资 1.17 亿英镑，用于培养下一代人工智能研究人才。

UKRI 首席执行官指出，该项投资的关键



IBM 最新的量子处理器提高了量子比特的可靠性。

图片来源: IBM

就可以看到今天所处的位置，这对我来说意义重大。”

(王方)

南非发现一种被认为已灭绝的金鼯鼠

据新华社电 南非科学家近日宣布，他们发现了一种已经消失 87 年、被认为已经灭绝的金鼯鼠。

南非濒危野生动物基金会在近日发表的一份声明中说，该基金会和南非比勒陀利亚大学组成的研究团队利用嗅探犬和环境 DNA(脱氧核糖核酸)分析技术，历时近 3 年，终于在南非西北海岸的北开普省诺洛斯港发现了德温顿金鼯鼠存活的证据。

德温顿金鼯鼠是南非特有的一种金鼯科金鼯属哺乳动物。人类上次看到它们出现的记载可追溯到 87 年前的 1936 年。这种金鼯鼠也被美国野生动物保护组织——“回归天然”列入世界上“最想找到的消失物种名单”。

濒危野生动物基金会的声明说，研究团队于 2021 年花费数月时间，利用一只名为“杰西”的边境牧羊犬对诺洛斯港的沙滩和沙丘进行每天 18 公里范围的搜索，终于发现了金鼯鼠在沙中爬行留下的通道，并拍摄到一只金鼯鼠的照片。

由于已知的金鼯鼠共有 21 种，为确保所发现的金鼯鼠为德温顿金鼯鼠，研究团队从当地土壤中采集了包含动物皮肤、毛发和身体排泄物的 100 多份环境 DNA 样本，并进行了全面的基因分析，然后与开普敦一家博物馆 2022 年公开 的德温顿金鼯鼠 DNA 序列进行比对，确定了他们所发现的正是这种被认为已灭绝的物种。

这一发现和研究成果经同行评议后，已发表在国际科学期刊《生物多样性和保护》上。

(王雷 王晓梅)

大地震 可能有可探测地震信号

本报讯 德国科学家研究发现，大型地震发生数月乃至数年前或能探测到独特的地震信号。开发地震预警系统需要更多当地和区域的探测网络，并针对与主要破裂断层同时出现的次级断层开展监测。该研究有望提高对某些大型地震的预报能力。相关研究近日发表于《自然－通讯》。

2 月 6 日，土耳其卡赫拉曼马拉什省发生 7.8 级地震。赫姆霍兹联合会－德国地球科学研究中心的 Patricia Martinez-Garzon 和同事发现，此次地震发生前约 8 个月就已出现了地震事件率加速和更大的能量释放，它们以簇的形式分布在震中周围 65 千米以内。虽然主要破裂发生在之前就被认为具有极高地震灾害风险的断层和区域，但预备信号同时出现在主断层和次断层，而次断层之前基本没人关注。

虽然一些大地震可能会有一个可监测的孕育阶段，但研究结果表明，大型地震的孕育和成核期很难探测。作者认为，对孕育现象的全面理解是未来开发地震预警系统的关键。更全面的地震监测加上长期的地震记录，可能会提高根据其他地区变形瞬态识别地震孕育过程的能力。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-42419-8>

是培养英国所需的人工智能人才和团队，将人工智能应用到健康、农业等领域，并确保人工智能负责任地被使用和开发。

12 家人工智能博士培训中心的任务分别是：赫瑞瓦特大学与爱丁堡大学合作负责研究机器人技术的可靠部署；伦敦帝国理工学院负责研究数字医疗保健；诺森比亚大学负责研究以国民为中心的人工智能；布里斯托大学负责研究面向实践的人工智能；爱丁堡大学负责研究生物医学创新；爱丁堡大学负责研究值得信赖的世界自然语言处理；林肯大学与阿伯丁大学、思克莱德大学、贝尔法斯特女王大学合作负责研究农业体系的可持续性人工智能转型；曼彻斯特大学与剑桥大学合作负责研究复杂系统决策；牛津大学负责研究环境(智能地球)；南安普顿大学负责研究人工智能可持续发展；萨里大学与伦敦大学皇家霍洛威学院合作负责研究数字媒体包容性的人工智能；约克大学负责研究人工智能自治系统的终身安全保障。

据悉，博士培训中心将于 2024 至 2025 年开始第一批招生。

(黄茹 唐衢)