

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论 A】  
科学家通过总角动量测量证明  
自旋系综中真正的多体纠缠

近日，越南莱市大学的 Khoi-Nguyen Huynh-Vu 与新加坡国立大学的 Valerio Scarani 等人，通过总角动量测量证明自旋系综中真正的多体纠缠。相关研究成果 4 月 1 日在《物理评论 A》发表。

该研究团队引入了自旋系综的纠缠见证，它仅使用总角动量的测量来检测真正的多体纠缠。大多数其他基于角动量的自旋系综目击者所观测到的态，包括 Greenberger-Horne-Zeilinger 态和 Dicke 态的某些叠加态，可以被目击者有效地检测到。该方案包括估计在平面上沿等间距方向的总角动量为正的概数。或者，在假定总自旋经历均匀进动的情况下，研究人员可以在不同的时间沿着一个方向进行测量。

当观测到的分数超越了可分离界限，研究人员就能确切检测到真正的多体纠缠。经过深入研究，他们得到了自旋系综的可分离界限的精确解析表达式，且总自旋为半整数。对于其他情况，他们也进行了数值计算并报道了相应结果。最后，他们推测了总自旋未知时的可分离界限的表达式，数值结果很好地支持了这一表达式。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.109.042402>

【国家科学院院刊】  
热带大西洋物种入侵地中海

近日，意大利海洋动物保护和公众参与部教授 Danise Silvia 团队揭示了热带大西洋物种开始入侵地中海。4 月 1 日，美国《国家科学院院刊》发表了这一成果。

据研究人员介绍，地中海是海洋生物多样性的热点地区，已经受到气候驱动的生物多样性崩溃的影响。如果全球变暖引发热带大西洋物种的入侵，其高度特有的动物将面临进一步的风险。

该团队将现代物种的出现与末次间冰期 (135-116ka) 的独特古记录结合起来，以模拟热带西非软体动物的一个例子集的未来分布，这些软体动物目前因受非洲西北部的冷上升流影响而与地中海分离。

研究人员指出，到 2050 年，在中等气候情景 (RCP 4.5) 下，非洲西北部的气流连通性可能会使得热带物种在环境基本适宜的中海地定居。最糟糕的情况是到 2100 年，RCP8.5 将导致地中海完全热化。热带大西洋的物种入侵将加剧正在通过苏伊士运河进行的印度-太平洋物种入侵，不可逆转地将整个地中海转变为人类历史上前所未有的新型生态系统。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1073/pnas.2320687121>

利用振荡模态的数据驱动预测  
改进南亚季风降水的亚季节预报

近日，美国加州理工学院 Bach Eviatar 和波特兰州立大学 Mote Safa 研究小组提出了利用振荡模态的数据驱动预测改进南亚季风降水的亚季节预报。4 月 1 日，美国《国家科学院院刊》发表了这一成果。

据悉，预测南亚季风一个季节内的降雨时空格局至关重要，因为它对农业、水资源供应和洪水有影响。季风季内振荡 (MISO) 是一种向北传播的模式，它决定了季风的活跃期和中断期以及降雨的大部分区域分布。然而，动力大气预报模型对这一模式的预测很差。数据驱动的 MISO 预测方法显示出更多的技巧，但只能预测 MISO 对应的部分降雨，而不是全部的降雨信号。

该研究小组人员将高分辨率大气模型最先进的集合降水预报与 MISO 的数据驱动预测相结合。详细大气模式的集合成员被投射到与 MISO 动力学相对应的低维空间上，然后根据它们与孩子空间中数据驱动的 MISO 预报的距离进行加权。因此，研究人员在提前 10 到 30 天的时间内，改进了对印度以及更广泛的季风区的降雨预报，这一间隔通常被认为是可预测性的缺口。在此时间范围内，降雨预报的时间相关性提高了 0.28。研究结果证明了利用季内振荡的可预测性来改进扩大范围预测的潜力。更广泛地说，研究人员指出了地球系统预测的动态预测和数据驱动预测相结合的未来。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1073/pnas.2312573121>

【细胞】  
肠道微生物组和代谢组分析  
揭示胆固醇代谢细菌

近日，美国麻省理工学院 Rammik J. Xavier 研究组发现，肠道微生物组和代谢组分析揭示了胆固醇代谢细菌。4 月 2 日出版的《细胞》发表了这项成果。

据介绍，越来越多的证据表明，心血管疾病 (CVD) 与肠道微生物群的变化有关。由于缺乏与诊断性生物标志物相匹配的多组学数据，对潜在机制的理解受到了阻碍。

为了全面描述肠道微生物组对心血管疾病的作用，该研究团队从 1429 名弗雷明汉心脏研究参与者中获得了粪便宏基因组学和代谢组学。研究组确定了与微生物组和代谢组组成相关的血脂和心血管健康测量。综合分析揭示了与心血管疾病相关的微生物途径，包括黄酮类化合物、 $\gamma$ -丁甜菜碱和胆固醇代谢。来自颤螺菌属的物种与降低粪便和血浆的胆固醇水平有关。

通过功能预测和体外鉴定多种具有代表性的人类肠道振荡杆菌分离株，研究组发现了保守的胆固醇代谢能力，包括糖基化和脱氢。这些发现表明胆固醇代谢是系统发育多样化的颤螺菌属的一个广泛特性，对脂质稳态和心血管健康有潜在的益处。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.03.014>

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

## 科学家进行首次人体试验

## 在人体淋巴结中培育“迷你肝脏”

本报近日，在一项实验性治疗中，美国生物技术公司 LyGenesis 将供体细胞注射到一名肝衰竭患者体内。这标志着一种在人体淋巴结内长出“迷你肝脏”的实验性疗法首次进行人体试验。

这种疗法很不寻常，研究人员将捐赠者的健康肝细胞注射到肝衰竭患者上腹部的淋巴结中。几个月后，这些细胞将增殖并“接管”淋巴结，最终形成一个可以替代衰竭肝脏进行血液过滤的结构。

“这是一个非常大胆和令人难以置信的创新想法。”美国波士顿大学肝脏再生专家 Valerie Gouon-Evans 说。

LyGenesis 首席执行官 Michael Hufford 表示，3 月 25 日接受治疗的患者目前恢复良好，已经出院。但英国爱丁堡大学肝病学家 Stuart Forbes 表示，医生需要密切监测患者的感染情况，因为后者需要服用免疫抑制药物，这样身体才不会排斥供体细胞。

美国每年有 5 万多人死于肝病。在疾病晚期，积聚的疤痕组织会阻止器官过滤血液中的有毒物质，并可能导致感染或癌症。肝脏移植可能有所帮助，但面临供体器官短缺问题。美国每年约有 1000 人在等待移植时死亡，还有数千人因为病得太重而无法接受手术。

LyGenesis 表示，该公司的策略是通过喉部的一根管道输送供体细胞，将其注入肝脏附近的淋巴结。淋巴结过滤体内的废物，是免疫系统的重要组成部分，也是培育迷你肝脏的理想场所。Hufford 说，因为淋巴结接受大量血液供应，而且全身有数百个淋巴结，所以如果用少数几个培育迷你肝脏，其他的淋巴结依然可以继续发挥作用。

到目前为止，这种疗法已在小鼠、狗和猪身上奏效。为了在猪身上测试这种疗法，研究人员限制了动物肝脏的血液流动，导致器官衰竭，并将供体细胞注射到淋巴结中。迷你肝脏在两个月内形成，细胞结构类似于健康的肝脏。研究人员甚至在猪的迷你肝脏中发现了运输胆汁的细胞，而胆汁是肝脏产生的消化液。在这种情况下，他们没有看到胆汁酸的积聚，表明微型器官正在处理这些液体。

Hufford 说，有理由相信这些器官不会在淋巴结中无限生长。微型器官依靠衰竭肝脏发出的化学信号生长。一旦新器官稳定了血液过滤，它们就会停止生长，因为这时化学信号消失了。但他补充说，目前还不清楚这种迷你肝脏在人类身上会长多大。

Hufford 表示，该公司的目标是在 2025 年招募 12 人参加第二阶段试验，并在次年公布结果。该试验于 2020 年获得美国监管机构的批准，不仅将衡量参与者的安全性、生存时间和治疗后的生活质量，还将有助于建立理想的迷你肝脏数量，以稳定患者的健康。进行这项试验的医生将在患者的 5 个淋巴结中注射肝细胞，以

## ■ 科学此刻 ■

一首歌为何  
让你的胃翻江倒海

一项 4 月 4 日发表于 iScience 的研究发现，音乐模式会让我们心跳加快，或者让我们感觉胃在“翻跟头”。

和弦序列，即同时演奏的 3 个或更多音符与人们的预期不同时，似乎会在心脏周围触发强烈的感觉，而那些遵循预期模式的和弦则让人感觉像是击中了内脏。

“音乐有一种独特的力量，可以激起无法用语言表达的情感。”论文通讯作者、日本东京大学的 Tatsuya Daikoku 说，“这不仅是一种听觉体验，也是一种身体体验。当音乐响起，有时我们的身体会颤抖，有时会感到一股暖流环绕着我们的内心——这些情绪很难用语言表达出来。”

研究人员已经证明，音乐可以引起强烈的情绪反应，但钢琴家兼作曲家 Daikoku 和同事想知道人体的哪些部位会感受到这些情绪。为了揭示这一点，他们首先使用分析和统计软件对美国“公告牌百强单曲”排行榜上的 890 首歌曲进行了分析。

该软件将歌曲和弦到和弦的序列判断为高低变化的不同程度的惊喜与不确定性。例如，一些序列由一个低惊喜、低不确定性和弦与另一个低惊喜、低不确定性和弦组成，而另一些序列则由一个低惊喜、低不确定性和弦与一个低不

## 迄今“最可靠的”量子计算机问世

本报近日，美国微软公司和独立集成量子计算公司 Quantum 宣布，它们制造出了一台具有前所未有可靠性的量子计算机。研究人员表示，他们在 Quantum 的 H2 量子处理器上运行了 1.4 万余个独立的计算程序，没有出现一个错误，其纠错能力使科学家朝着更实用量子计算机迈出了重要一步。

“我们所做的让我直起鸡皮疙瘩，因为我们证明了纠错是可重复的、有效的，而且十分可靠。”微软高级量子开发副总裁 Krysta Svore 说。专家早就预测实用量子计算机的到来，它可以完成对传统计算机来说过于复杂的计算。尽管量子计算机正在变得更大、更复杂，但这一预测尚未完全实现。造成这种情况的一个重要原因是，现在的所有量子计算机都会出错。

研究人员发现，在计算过程中，捕捉并纠正错误的算法在技术上很难实现。其实传统计算机也会出错，但通过对正在处理的量子进行备份，可以将纠错编入程序中。然而这种方法不适用于量子计算，因为量子信息是无法复制的。

因此，微软和 Quantum 的研究人员将纠错程序分布于相互连接的量子比特中，以创建所谓逻辑量子比特。他们使用 30 个量子比特创建了 4 个逻辑量子比特。

Svore 说，正是这些逻辑量子比特的产生，使纠错或容错实验得以重复运行。单个量子比特通常很容易受到干扰，但在逻辑量子比特层面上，研究人员可以进行重复检测并纠错。

研究人员表示，这种方法非常成功，4 个逻辑量子比特产生的误差仅为 30 个量子比特未成组时的 0.125%。这意味着未分组的量子比特产生 800 个错误时，逻辑量子比特才会产生 1 个错误。

“逻辑错误率是物理量子比特错误率的 1/800，这是该领域非常重要的进步，使我们离容错量子计算又近了一步。”未参与该研究的美国威斯康星大学 Mark Saffman 说。

Quantum 产品管理高级总监 Jennifer Strabley 表示，研究团队研发的硬件非常适合新的实验，因为它对量子比特实现了高度控制，而且其量子计算机的错误率已经达到了迄今最低水平。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.fsci.2024.109498>

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

音乐可以激发喜悦、悲伤、愤怒等情绪。



图片来源: Tim Robbets/Getty Images

在情绪方面，当和弦的进程遵循可预测的模式时，参与者表现出更大的平静、放松、满足、怀旧和同理心。当前三个和弦可以预测，而第四个和弦并不令人惊讶时，即使相对难以预测，但与其他和弦相比，他们通常会感到更少的尴尬或焦虑。

Daikoku 表示，这些发现“揭示了音乐不仅能触动我们的耳朵，还触动了我们的身体和心灵”。“音乐有能力激发这些强烈的情感，引导我们以语言无法做到的方式理解内心的情感景观。”他希望，这种理解有朝一日会带来更好的心理健康干预。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.fsci.2024.109498>

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

在情绪方面，当和弦的进程遵循可预测的模式时，参与者表现出更大的平静、放松、满足、怀旧和同理心。当前三个和弦可以预测，而第四个和弦并不令人惊讶时，即使相对难以预测，但与其他和弦相比，他们通常会感到更少的尴尬或焦虑。

Daikoku 表示，这些发现“揭示了音乐不仅能触动我们的耳朵，还触动了我们的身体和心灵”。“音乐有能力激发这些强烈的情感，引导我们以语言无法做到的方式理解内心的情感景观。”他希望，这种理解有朝一日会带来更好的心理健康干预。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.fsci.2024.109498>

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

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

## 新研究揭示哮喘发作机制

据新华社电 英国研究人员领衔开展的一项新研究说，大多数哮喘发作症状是由支气管收缩引起的，这种机械收缩使气道内的大量上皮细胞被挤出，从而导致气道屏障受损。该研究成果有望用于研发新的哮喘预防和治疗药物。相关研究论文近日已发表在美国《科学》杂志上。

据英国伦敦大学国王学院近日发布的新闻公报，哮喘是一种常见疾病，但其病因仍不甚了解。目前多数治疗哮喘发作的药物主要通过打开气道、平息炎症和分解堵塞气道的黏液来控制哮喘症状，但不能有效预防该病。

伦敦大学国王学院研究人员领衔团队利用小鼠肺模型和人类气道组织开展的研究发现，机械性支气管收缩会导致气道内的大量上皮细胞被挤出，这些细胞随后死亡。这一过程会破坏气道屏障，引起炎症和黏液过多。

参与研究的伦敦大学国王学院教授乔·罗森布拉特解释说，在哮喘发作时，支气管收缩会导致气道屏障被大范围破坏。没有了这层屏障，哮喘患者就更有可能出现长期炎症和感染，从而诱发更多哮喘发作。通过了解这一上皮细胞被挤出基本机制，能更好地预防哮喘发作。

研究人员还通过小鼠实验发现，一种含金属钨的化合物可有效阻止哮喘发作导致的上皮细胞被挤出，从而防止哮喘发作引起的损伤和炎症。但目前还未开展相关临床试验，这种含钨化合物对人体是否安全有效仍然未知。

日本开发在磁场下实现  
电阻开关效应的半导体器件

据新华社电 日本一个研究团队研制出一种半导体纳米通道器件，给这种器件施加磁场能使其电阻值发生高达 250 倍的变化。这种现象未来有望用于开发新型电子元件等。相关论文已发表在国际学术期刊《先进材料》上。

日本东京大学近日发布公报说，该校研究人员领衔的团队研制出一种通道长 20 纳米的锗半导体纳米通道器件，它属于半导体两端器件，拥有铁和氧化镁双层结构的电极，还添加了硼元素。研究人员观察到，通过给这种器件施加磁场能使其表现出电阻开关效应，外加磁场还使其实现了高达 250 倍的电阻变化率。研究人员给这种现象取名“巨磁阻开关效应”。

公报说，目前仅能在 20 开尔文 (约零下 253 摄氏度) 的低温环境下观测到这种“巨磁阻开关效应”。研究团队下一步将致力于提高“巨磁阻开关效应”出现的温度，以便将其用于开发新型电子元件等。

电阻开关效应一般指，材料能够在外电场作用下于低电阻态和高电阻态之间可逆切换。基于电阻开关效应的电阻式随机存取存储器被认为是最有竞争力的下一代非易失性存储器之一。(钱铮)

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.fsci.2024.109498>

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

## “重大”考古发现不到半年即遭撤稿

## 反对派称这是伪考古学

一项在去年轰动一时的考古研究，近日被撤稿了。

一些考古学家发表了一项“重磅”研究，声称印度尼西亚爪哇的一座建筑是一座“多层史前金字塔”，最深层似乎是人类在 2.7 万年前凿出的，远早于埃及最古老的金字塔。当时的人类还处于旧石器时代，如果能证明如此巨大的工程出自人力，那绝对令人震撼。

然而，很快就有很多考古学家站出来质疑这项研究，并斥其为“伪考古学”。今年 3 月，《考古勘探》撤回了一篇文章。这又引发了论文作者的强烈抗议。

## 发现世界上最古老的金字塔?

2023 年 10 月，《考古勘探》发表了论文《印度尼西亚爪哇巴东山史前金字塔埋藏地的地质考古勘探》。研究者们通过地面穿透雷达调查，以及放射性碳测定巴东山有机土壤的年代，提出由 5 块梯田组成的巴东巨石遗址早在 2.7 万年前就已建成金字塔。这一研究迅速引发了学界的广泛关注。

这项工作由万隆自然灾害研究中心的地质学家兼考古学家丹尼·希尔曼·纳塔维贾领导。多年来，纳塔维贾一直在巴东山工作，试图证明这里有一座巨大的金字塔遗址。后者是由 2.7 万至 9000 年前的一个先进文明建造的。他还试图将该遗址与失落的亚特兰蒂斯城联系起来。

纳塔维贾提出，这项研究的方法和原则与他用来分析地震的方法和原则相同，“我只是把研究的主题从活动断层转移到了金字塔上”。

纳塔维贾在推特上发布了其对撤稿的回应，认为期刊编辑部“甚至没有给我们提供足够的证据和科学依据来支持所谓重大错误的结论”。他倡导学术界、科学组织和相关人士共同挑战这一决定，并维护科学研究和出版的诚信、透明和公平原则。(陈雨涵译)

发表不到半年，论文被撤稿

这一新发现迅速成为世界各地的头条新闻。但是，许多考古学家纷纷表示强烈反对，并斥之为“伪考古学”。

他们认为，该结论不是基于物理证据。印度尼西亚没有建造金字塔的历史，一万多年前旧石器时代的人类不可能建造金字塔。

今年 3 月，《考古勘探》发布撤稿声明。出版商和联合主编对这些问题展开了长达数月的调查，最终确认文章存在一个重大错误。

在波斯尼亚发现失落金字塔的堂吉珂德式努力的启发，印巴学者后来提出了一个观点，即尖顶的山丘可能隐藏着失落的金字塔。

纳塔维贾说，他从 2011 年开始研究这个地点。当时，他正在研究该地区的一个活动断层，并注意到巴东山的尖顶形状使其在侵蚀山坡的景观中脱颖而出。

纳塔维贾在推特上发布了其对撤稿的回应，认为期刊编辑部“甚至没有给我们提供足够的证据和科学依据来支持所谓重大错误的结论”。他倡导学术界、科学组织和相关人士共同挑战这一决定，并维护科学研究和出版的诚信、透明和公平原则。(陈雨涵译)

发表不到半年，论文被撤稿

这一新发现迅速成为世界各地的头条新闻。但是，许多考古学家纷纷表示强烈反对，并斥之为“伪考古学”。

他们认为，该结论不是基于物理证据。印度尼西亚没有建造金字塔的历史，一万多年前旧石器时代的人类不可能建造金字塔。

今年 3 月，《考古勘探》发布撤稿声明。出版商和联合主编对这些问题展开了长达数月的调查，最终确认文章存在一个重大错误。