“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《物理评论 A》

多能级原子与介电纳米结构耦合的激发光谱

俄罗斯莫斯科国立大学 D. V. Kupriyanov 等人揭示了多能级原子与介电纳米结构耦合的激发光谱。相关研究 1 月 17 日发表于《物理评论 A》。

研究人员开发了一种微观计算方案，用于模拟位于介电纳米结构附近的单电子原子激发谱。他们研究了原子与任意形状的介观小介电样品的辐射耦合如何改变激发谱，尤其是原子最初在其闭合光学跃迁上具有任意的塞曼亚能级简并结构的情况。研究人员利用具有相同介电常数的 V 型原子的密集系综，并参考原子跃迁频率附近的情况来模拟介电介质。

该数值模拟预测了某些特定构型的强耦合，为在单光子和原子水平上进行量子界面和量子信息处理提供了选择。

此外，研究人员特别关注原子与光之间的强共振相互作用，并通过光子晶体波导的传播，证明了信号光与由几个原子组成的小原子阵列的耦合现实情况。作为潜在的应用前景，预计在此系统中的定向一维共振散射可以作为量子总线，通过纠缠集成到量子寄存器中的远距离原子来实现。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1103/PhysRevA.109.013714

二维准晶体电势的局域化和光谱结构

法国巴黎综合理工学院理论物理中心 Laurent Sanchez-Palencia 等人揭示了二维准晶体电势的局域化和光谱结构。相关研究 1 月 17 日发表于《物理评论 A》。

研究发现，尽管粒子状态通常在低能处局域化、在高能处扩展，但在中等能量处却存在局域化和临界态的交替。研究人员还确定了能谱中一系列复杂的能隙，其中最突出的能隙来自强局域环态，其宽度由不同量子缠绕数的态之间的能量分裂决定。

研究人员还发现，只要其他局域态不进入环态产生的能隙，这些能隙对于具有不同旋转对称性和势深的准晶体是稳定的。这一研究揭示了量子准晶体的独特性质，并对它们的多体对应物具有启示意义。

据悉，准晶体是一种具有长程但非周期有序的材料，其独特的性质使其成为长程有序和无序系统之间的十字路口，彻底改变了人们对固态物理的理解。准晶体的结构和电子特性一直引发人们的兴趣。合成量子物质系统中准晶体的量子模拟，为研究这些具有前所未有的控制参数的系统提供了平台。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1103/PhysRevA.109.013314

《地质学》

过去 500 年间樱岛火山浅岩浆房的岩浆供应增加

美国布朗大学 Christian Huber 和 Atsushi Toramaru 揭示了在过去的 500 年里，日本樱岛火山浅层岩浆房的岩浆供应增加的情况。相关研究 1 月 18 日发表于《地质学》。

研究人员控制了过去 5 个世纪里樱岛火山岩浆供应速率的变化。通过将热力学模型、记录的喷发历史和浮石的结构分析相结合，他们严格控制了随时间推移向次火山室供应岩浆的长期速率。

研究发现，岩浆供应率在过去 500 年中大约增加了一个数量级，岩浆房中气泡含量也随着时间的推移而增加。

据了解，限制次火山储层的岩浆供应对于表征动荡火山和评估即将爆发的可能性至关重要。随着全球定位系统、倾斜仪和卫星干涉测量法的出现，人们已经有可能推断出在几十年的时间尺度内，岩浆向浅层储层的供应速率变化。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1130/G51763.1

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

白血病全新遗传致病因子找到了

（上接第 1 版）

探索白血病早筛策略

对所有疾病来说，预防比治疗更重要。这项研究开创性地揭示了一个未被报道的可显著影响白血病发生率的家族性遗传因子。对这一风险因子的早期筛查，有望对潜在的白血病高风险者进行有针对性的提前干预。

另一位审稿人在评价中指出：“这是一项非常有趣的研究，其临床意义和分子机制都具有广泛的吸引力。”

“遗传学是复杂且难以预测的，人种的差异性对某些疾病的影响可能远超人们的想象。在基于高通量测序技术的种群遗传学研究领域，我国与发达国家仍存在一定差距，我国在病人遗传信息储备量方面存在严重不足。”赵佳伟说。

他表示，未来将进一步在造血干细胞稳态机制及造血干细胞向白血病转化机制方面展开深入探究，为白血病治疗策略带来更多思路。同时，将探索建立专属于中国人的种群遗传学数据库，这将有助于找到适合我国病人的治疗靶点，并探索出专属于中国人的药物研发途径。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.12.016

火爆的“甜甜圈”最新图片出炉

为迄今最详细的黑洞一瞥

本报讯 一个熟悉的阴影隐约出现在 M87 星系中心的最新图像中。它证实了该星系拥有一个引力“天坑”，其强度之大以至于光线也无法逃脱，而这是由一个质量为太阳 65 亿倍的黑洞产生的。与之前事件视界望远镜（EHT）拍摄的图像相比，新图像揭示了阴影周围明亮环的微妙变化，这可能为搞清黑洞周围的气体是如何搅动的提供线索。

研究团队成员、荷兰阿姆斯特丹大学 Sera Markoff 指出，新的细节激发了天文学家对 EHT 计划的渴望，这将提供更清晰的遥远黑洞的图像。

近日发表在《天文学与天体物理学》上的这张新图像，来自观测活动开展一年后收集的数据——该观测活动于 2019 年公布了第一张黑洞照片。新图像的黑色中心与原始图像的大小相同，证实了图像描绘的是物理现实，而不是人工制品。未参与该研究的英国赫特福德大学天体物理学家 Martin Hardcastle 说，黑洞的质量在一年内不会有明显增长，因此这个比较也支持了黑洞的大小仅由其质量决定的观点。

然而，在新图像中，围绕黑洞的环的最亮部分逆时针移动了约 30° 。这可能是由围绕黑洞赤道旋转的物质盘随机搅动造成的。此外，它也可能与从黑洞两极发射的喷流的波动有关——这表明喷流没有与黑洞的自转轴对齐，而是像一个摆动的陀螺一样绕着黑洞前进。Markoff 指出，唯一搞清楚的方法就是不停地拍照。

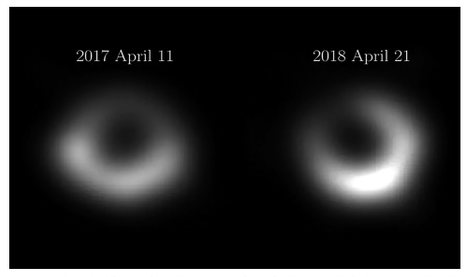
尽管质量惊人，但像 M87 这样的黑洞其实相对较小：一个太阳系就可以容纳下它。为了观测，EHT 依赖于能够穿透黑洞周围气体和尘埃的无线电射线。该阵列通过将望远镜的数据结合在一起，产生足够清晰的图像。这些望远镜之间的距离要尽可能大，从而构成一个地球大小的天线。迄今为止，由分布在世界各地的大约 300 名研究人员组成的 EHT 团队，每年都要进行几周的观测。从南极到格陵兰岛、从美国夏威夷到法国，他们使用了 12 个天文台。

研究团队希望增加更多的望远镜，从而进一步提高图像的清晰度，使他们能够看到更遥远星系中的黑洞。上个月，该团队向美国国家科学基金会提交了下一代 EHT（ngEHT）提案。该提案要求在美国怀俄明州、西班牙加那利群岛、智利和墨西哥 4 个地方建造 9 米的无线电抛物面天线，并在美国麻省理工学院增加一根 37 米的天线。这将完美填补现有空白。

ngEHT 项目还将部署新的硬件和软件，以加快数据处理速度。EHT 创始主任、美国哈佛－史密森天体物理中心 Shep Doeleman 说，这个团队可以在几天而不是几年内得出结果。在空间和时间上提高分辨率将有助于研究人员解开天体物理学中最持久的谜团之一：黑洞的自旋、磁场和旋转的物质盘是如何共同将强大的粒子喷流发射到遥远太空的。

理论家还预测，EHT 图像的模糊亮环中，是被困在轨道上的光子发出的更清晰的光圈，这些轨道尽可能接近黑洞的边界或事件视界。要放大这些所谓的光子环，则需要一个远超地球的虚拟射电天线。

哈佛－史密森天体物理中心 Michael Johnson 表示：“我们正在接近地面所能达到的极限。”他正在领导一项名为黑洞探测器的计划，目标是在 2025 年提交给美国宇航局。该计划预计在 10 年内向地球同步轨道发射探测器，后者 4 米的天线将把 ngEHT 的基线扩大到大约 3.5 万公里，足以看到光子环。“只用一颗卫星，我们就能找出这些轨道。”Markoff 夫说。



右边的图像是科学家对黑洞最新，也是最好的观测结果。

图片来源：EHT COLLABORATION

理论预测有多个嵌套的光子环，而最内层光子环的大小和形状将有助于确定黑洞的质量、旋转，甚至是旋转盘的倾角。通过对具有不同生命历史的多个黑洞进行成像，研究人员可以进一步研究它们的自旋是如何受到合并或周围物质突然聚集的影响的。（辛雨）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1051/0004-6361/202347932

■ 科学此刻 ■

泡菜和手工奶酪可能含耐药菌



泡菜可能含有耐药细菌。 图片来源：Magdalena Bujak/Alamy

研究表明，手工奶酪或泡菜这样的发酵食品可能含有耐药细菌，其中一些甚至导致疾病。相关研究近日公布于 bioRxiv。

20 多年来，美国俄亥俄州立大学哥伦布分校的科学家王华（音）一直与奶酪等发酵食品的制造商合作，以确保这些食品不含耐药细菌。

在最新研究中，王华和同事从 10 种泡菜和 4 种手工奶酪中寻找耐药细菌，这些食品是从俄亥俄州哥伦布市或全美国零售店以及日本或韩国餐馆中购买的。

研究人员发现，9 种泡菜和所有奶酪都含有耐药细菌，这些细菌如果进入血液，可能引发肠道相关症状或更严重的健康问题。其中一种泡菜含有魏斯氏菌株，后者对抗生素有很强的耐药性，会引发血液感染或败血症，是抗生素无法治疗的。

在实验的另一部分，研究人员制作了一些泡菜样本。王华说：“这些样品都含有具有抗生素耐药性的微生物菌株，这些细菌可能存在于生蔬菜或制作菜肴的水中，发酵会加速它们的生长。”

研究人员在论文中写到，主流乳制品行业通常使用巴氏杀菌奶和已经过抗生素抗性病原体筛查的发酵剂。然而，更多手工生产商可能会使用未经巴氏消毒的牛奶和未经筛选的培养物。

最后，研究人员重新评估了此前一项研究中的数据。在 36 名成年人中，一半被要求多吃植物性食物，另一半则被要求多吃发酵食物。10 周后，那些吃更多发酵食物的人的粪便中与耐药细菌相关的基因水平有所增加，而非发酵食物组则没有变化。

王华说，消化道或免疫系统有问题的人在摄入这些细菌后可能会生病。许多人在服用抗生素或生病后也会转而食用发酵食品，以恢复肠道健康，但他们在食用发酵食品后可能面临风险。

根据这项研究，王华呼吁人们在制作发酵食品时要谨慎，比如选择经过筛选的发酵剂和巴氏杀菌奶。

此外，她预计类似的结果也适用于其他自制或手工的发酵食品和饮料，如使用生卷心菜制作的酸菜，以及用细菌和酵母共生培养物（SCOBY）制作的红茶——康普茶。（王兆昱）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1101/2023.04.21.537834

富含植物蛋白的食物使女性更健康

本报讯 一项研究发现，随着年龄的增长，女性多吃富含植物蛋白质的食物，可使患慢性疾病的概率更低，而且在以后的生活中总体上更健康。

1 月 17 日，这项研究发表于《美国临床营养学杂志》。

研究数据来自美国哈佛大学的一项长期流行病学研究——护士健康研究（NHS）。该研究从 1984 年到 2016 年对女性医疗保健专业人员进行跟踪调查，以查明膳食蛋白质及其对健康老龄化的影响。

美国农业部人类营养与衰老研究中心（HNRCA）的研究人员在分析超过 4.8 万名女性的自我报告数据后发现，与平时很少吃蛋白质的女性相比，那些在饮食中摄入更多蛋白质（如水果、蔬菜、面包、豆类和意大利面）的女性患心脏病、癌症、糖尿病等疾病的数量明显减少。

“在中年摄入蛋白质与促进老年人的健康有关。我们还发现蛋白质的来源也很重要。人到中年，从植物中摄取大部分蛋白质，再加上少量的动物蛋白质，更有利于身体健康和长寿。”论文第一作者、HNRCA 的 Andres Ardisson Korat 说。

植物蛋白质主要是从面包、蔬菜、水果、比萨、麦片、烘焙食品、土豆泥、坚果、豆类、花生酱和面食中获取的。

研究人员把那些没有患上 11 种慢性病、没有失去大量身体功能或心理健康的女性的饮食，与存在这些情况的女性的饮食进行了对比。他们发现，多吃植物蛋白质的女性，其晚年健康的可能性高出 46%。

然而，那些摄入更多动物蛋白质（如牛肉、鸡肉、牛奶、鱼、海鲜和奶酪）的人，随着年龄的增长，保持健康的可能性降低了 6%。Ardisson Korat 表示：“那些吃大量动物蛋白质的人往往会患上更多慢性病。”

特别是对于心脏病而言，植物蛋白摄入量越高，低密度脂蛋白胆固醇、血压和胰岛素敏感性水平越低；而动物蛋白摄入量越高，胰岛素样生长因子也越高，这在多种癌症中都有发现。

研究人员承认，多吃植物蛋白的益处可能还源于植物性食物中的成分，而不仅仅是蛋白质。与动物性食物相比，植物含有更高比例的膳食纤维、微量营养素和多酚类有益化合物。

根据研究结果，研究人员建议，女性应该多吃水果、蔬菜、坚果和种子等富含植物蛋白质的食物，当然也应该适量摄入一些鱼类和动物蛋白，以获取人体所需的铁元素和维生素 B12。（张晴丹）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2023.11.010



血氧仪。 图片来源：Francine Orr

血氧仪读数不准引发诉讼

本报讯 近日，一名美国医生对 12 家公司提起诉讼，指控它们持续销售不能准确测量有色人种血氧水平的设备。几十年来的研究已经证实，血氧仪会高估深色皮肤患者的血液含氧量，这可能导致医生推迟或决定不进行治疗。

这是第一起针对血氧仪制造商的诉讼。美国加利福尼亚州 Roots 社区卫生服务中心的医生兼研究员 Noha Aboelata 提出了这项诉讼。他要求颁布禁令，禁止在加州销售这些血氧仪，直到它们能为有色人种提供准确的读数或者贴上警示标签注明其不准确性。

血氧仪是主要测量指标分别为脉率、血氧饱和度、灌注指数的医疗器械，使用时夹住指尖，通过照射光线穿过皮肤并测量血液对光线的吸收情况来确定一个人的血氧水平。医护人员可据此快速了解一个人的健康状况。

但上述测量方式存在一个弊端，那就是深色皮肤人群的测量数据往往不准确，因为大量黑色素会干扰设备性能。

事实上，血氧仪的上述问题早就被研究人员发现并研究过，但直到新冠疫情暴发后才受到关注。

研究人员对医疗器械行业和美国政府反应如此缓慢感到失望。

法律专家表示，这起诉讼为解决以前从未研究过的有争议设备的销售问题提供了一条途径。尽管这起诉讼是在加利福尼亚州法院提起的，但鉴于该州的医疗器械市场规模，最终的判决可能会产生连锁反应。

面对上述诉讼，总部位于明尼苏达州的医疗科技公司美敦力表示，它将坚持自己的技术，且其产品达到甚至超过了美国食品药品监督管理局（FDA）制定的所有性能测试指南的标准。

而总部位于加州的医疗监测技术公司 Masimo 则表示，其 2022 年发表的一项研究已经表明，血氧仪读数在黑人和白人之间没有显著差异。但约翰斯·霍普金斯大学医学院研究员 Theodore（Jack）Iwashyna 在回顾其研究后，对此进行了驳斥。

“这是一个复杂的问题，FDA 将继续从正在进行的临床研究中收集信息，以作出决定。”FDA 相关负责人表示，他们还在讨论如何改进研究，从而在血氧仪上市前进行性能评估。（徐锐）

自然要览

（选自 *Nature* 杂志，2024 年 1 月 18 日出版）

多功能氧化镱缓冲层助力钙钛矿太阳能电池

钙钛矿太阳能电池（PSCs）包括夹在几层不同电荷选择材料之间的固体钙钛矿吸收体，可确保器件的单向电流流动和高压输出。在反式 PSCs 中，电子选择层和金属电极之间的“缓冲材料”使电子能够从电子选择层流向电极。

这些缓冲材料作为屏障，可抑制有害物质进入钙钛矿吸收剂或降解产物从吸收剂中流出的相互扩散。到目前为止，可蒸发有机分子和原子层沉积的金属氧化物已制备成功，但每种都有特定的缺陷。

研究人员报告了一种化学稳定的氧化镱（YbO_x）多功能缓冲层，通过可扩展热蒸发沉积制备反式 PSCs。在具有窄带隙钙钛矿吸收体的反式 PSC 中使用这种 YbO_x 缓冲材料，获得了超过 25%的认证功率转换效率。

研究人员还证明了 YbO_x 在从各种类型的钙钛矿吸收层中实现高效 PSC 方面的广泛适用性，宽带隙钙钛矿吸收层和中带隙钙钛矿吸收层的最优效率分别为 20.1%和 22.1%。此外，YbO_x 封装的器件表现出明显增强的器件稳定性。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-023-06892-x

复杂阳离子重排结果的计算预测

近年来，人们对计算机辅助有机合成重新产生了兴趣。可规划多步合成途径的反应和神经网络算法的使用已彻底改变了该领域，包括生成先进天然产物的实例。这些方法通常基于完整的、文献推导的“底物到产物”反应规则，无法轻易扩展到反应机理的分析。

研究人员展示了配备物理有机化学规则以及量子力学和动力学计算增强的机理步骤的综合知识库计算机，可使用反应网络方法来分析一些最复杂的有机转化机理，即阳离子重排。

研究人员描述和部署的算法可在几分钟内生成可能的机理步骤网络，跟踪看似合理的步骤序列并计算预期的产物分布。他们通过 3 组实验验证了这一算法。

即使对训练有素的化学家而言，这些实验的分析也颇具挑战性：（1）预测尾部至头部萜烯（THT）环化的结果，其中在微小结构细节不同的模块化前体中编码了有实质性区别的结果；（2）比较溶液或超分子胶囊中 THT 环化的结果；（3）分析复杂反应混合物。

研究结果支持这样一种愿景，即计算机不再只是操纵已知的反应类型，还将助力发现新型且机理复杂的转化。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-023-06854-3

在线搜索会增加人们对虚假新闻的信任度

尽管使用在线搜索来评估信息真实性是媒介素养干预的核心组成部分，但搜索引擎在信息环境中的主导作用仍未得到充分探索。传统观点认为，在评估错误信息时上网搜索会降低人们对它的信任度。

通过 5 个实验，研究人员得到了一致的证据，证明在线搜索评估虚假新闻文章的真实性实际上增加了人们相信这些新闻的概率。为了阐明这种关系，他们将调查数据与使用自定义浏览器扩展收集的数字跟踪数据结合起来。结果发现，搜索效果集中在搜索引擎返回低质量信息的个人身上。

该研究结果表明，那些在网上搜索以评估错误信息的人有陷入数据空白或低质量来源确凿证据的信息空间的风险。总之，在线搜索会增加人们对低质量来源真实新闻的信任度。

该研究强调，媒体素养计划需要将其建议建立在经过实证检验的策略基础上，而搜索引擎需要致力于解决相关挑战。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-023-06883-y

（未玖编译）