“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《国家科学院院刊》

三波段哈伯德模型中涨落电荷密度波的相关性

美国田纳西大学 Steven Johnston 研究团队揭示了三波段哈伯德模型中涨落电荷密度波的相关性。相关研究成果近日发表于美国《国家科学院院刊》。

研究团队采用非微扰的行列式量子蒙特卡洛方法，针对三波段哈伯德模型解决相关问题。通过高效的实现方式，研究人员能够解析该模型中的自旋和电荷涨落调制，并绘制出它们随电荷转移能量和掺杂变化的演化图。

研究发现，电荷调制的非公度性与自旋调制是解耦的，并且随着空穴掺杂的增加而减小，这与高温下的实验测量结果一致。这些发现支持了以下观点：高温下的电荷相关性，不同于低温下单波段哈伯德模型中相互交织的条纹序。

高温超导铜氧化物中存在单向自旋和电荷密度波序，它们能以非平凡的方式与超导性相互交织。这些条纹的电荷组分，现在已在几乎所有的铜氧化物家族中被观察到，但它们在不同材料和高温、低温下各不相同。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1073/pnas.2408717121

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

地球有了个临时“小月亮”

可能还有 16 颗这样的小行星

本报讯 一颗在地球附近运行的小行星暂时成为了我们的第二颗卫星。它很可能来自月球，这暗示着一些隐藏的月球岩石正在太空中飘浮。相关研究结果近日在预印本平台 arXiv 公布。

这颗名为 2024 PT5 的小行星宽约 10 米，于 8 月被发现，随后被地球引力所捕获。9 月至 11 月，它成为地球的第二颗卫星，并被称为迷你月亮。这是已知存在的第二颗此类天体，而可能还有十多个这样的家伙等待被发现。

美国洛厄尔天文台的 Teddy Kareta 和同事发现，这颗小行星的外观与大多数已知小行星不同。此外，通过观察小行星反射的光线推断，其成分富含辉石，但橄榄石含量较低，这与 1971 年阿波罗 14 号任务采集的月球样本相匹配。

“阿波罗 14 号主要对月球高地进行了采样。”Kareta 说，这是人类可以从地球上看到的月球较亮的部分。这表明，在相对较近的历史中——也许是在过去 20 万年里，有个东西撞击了这个地区，并将包括 2024 PT5 在内的岩石送入了太空。

这将使 2024 PT5 成为已知第二颗起源于月球的小行星。人们在 2021 年发现了一颗同样起源于月球的天体——Kamo‘oalewa。这两个天体都被称为准卫星，因为它们的运行轨道与地球相似，并且由于暴露在太阳下而呈红色。

第二颗月球小行星的存在非常“令人兴奋”。Kareta 说：“这意味着太空中有很多这样的天体，因为大自然不会只制造它们两个。”根据小行星产生的频率及其在太空中停留的时间，他预测有 16 颗月球小行星在地球附近运行。

美国亚利桑那大学的 Renu Malhotra 是推断 Kamo‘oalewa 起源于月球的团队成员之一。他说，月球小行星可能只在地球附近存在几百万年，直到它们的轨道“扩散到更大的空间”。然后，它们会消失在成千上万颗近地小行星中。至于后者，“很难说它们是从哪里来的，因为它们又小又模糊”。

这样的月球小行星不太可能经常被发现，因为它们需要合适的条件才能形成。如果撞击月球的能量过小，产生的碎片会落回月球表面；能量太大，碎片就会被抛向更广阔的太阳系。

中国计划在 2025 年前后发射的“天问二号”任务，将前往 Kamo‘oalewa。这可能会让科学家对这类天体有更深入的了解。 （李木子）

相关论文信息：

https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.10264

地球附近的月球小行星可能比我们想象的多。 图片来源：ESA/P.Carril

■ 科学此刻 ■

最大猪笼草 浑身毛茸茸

一项新研究认为，一种在马来西亚婆罗洲野山上生长的猪笼草，是迄今发现的最大、最“毛茸茸”的植物之一。相关研究成果近日发表于《澳大利亚植物学杂志》。

研究团队于 2023 年 5 月发现的这种植物，叶子底部覆盖着厚厚的铁锈色茸毛，这启发他们以栖息在马来西亚沙巴州中部山脉的婆罗洲猩猩为其命名——*Nepenthes pongoides*。

论文共同通讯作者、澳大利亚墨尔本皇家植物园的 Alastair Robinson 说：“不可否认，它不像猩猩有那么多毛，更像一个胸部毛茸茸的男人，但它的颜色几乎和猩猩的皮毛一样。”因此，Robinson 建议将这种植物命名为猩猩猪笼草。

在两次野外探险中，Robinson 和同事只发现了 39 株猩猩猪笼草，如果不加以保护，它们很有可能灭绝。根据世界自然保护联盟红色名录标准，该物种被评估为 CR（极危）。而在研究人员到达前，就有证据表明偷猎者已经进入该地区并偷走了标本，因为该植物已经在网上售卖。

猩猩猪笼草。 图片来源：Alviana Damit

Nepenthes 是肉食性猪笼草的一个属，分布在东南亚热带地区和太平洋部分地区，包括 160 多个物种。由于叶子能形成壮观的盛水容器，它们在园艺行业中备受追捧。在野外，一些落入水罐的动物会被淹死，然后被猪笼草产生的消化酶吞噬。

Robinson 说，猩猩猪笼草生长的野山“本质上是一堆巨石”，所以 300 米以上没有水源，这意味着这种植物可能是当地野生动物的唯一水源。

猩猩猪笼草的水罐长 45 厘米，能容纳超过 2 升的水。Robinson 认为，它们“就像一个小的生态系统”。

新物种于 2004 年首次被拍摄到，但被误认为是已知品种。论文第一作者、马来西亚山打根森林研究中心的 Alviana Damit 说：“多年来，我一直在研究婆罗洲的猪笼草，这个特殊物种是我见过的最‘毛茸茸’的植物。以婆罗洲猩猩为它命名是一种完美的致敬。” （文乐乐）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1071/BT24050

一条曲线动天下

（上接第 1 版）

“从论文作者栏里可以看出，参加这项研究的人，有相当一部分是研究早期生物化石的专家。我们在做数据库和数据分析时，会对每一条化石记录进行物种鉴定可靠性分析。”沈树忠介绍，目前，数据库有地层剖面位置、年龄、产地、属种、化石大小等多重维度数据，已包含 13658 条化石点记录，涉及 263 个地层剖面、2731 个化石种、185 个同位素年龄。

“后面还有好多事情可以做”

论文已经发表，而研究还在继续。

“这个数据库并不只是为了做我们如今发表的这个成果而设计的，我们后面还有好多事情可以做。”唐卿说，“后续，团队还会研究化石大小如何随时间变化，以及生态群落是如何演化的，而且目前已经做了一些分析，得到了一些有意思的前期成果。”

记者了解到，早期地球古生物地层数据库也会一直更新下去。“只要有新的文献发表，我们就会把它录入进去。”唐卿说，新数据的加入，或许会对目前早期地球生物多样性曲线带来些许变化。

“当科学家发现一个新的生物属种时，如果这个属种出现在地球生物多样性比较低的时间点，那么新发现的数据可能会使曲线发生一点变化；如果这种情况发生在地球生物多样性相对高的阶段，新化石和新属种的出现就不会对曲线产生太大影响。”唐卿说。

正因如此，唐卿计划不断更新早期地球高精度生物多样性曲线。“我们希望有更多新化石物种被报道出来，这样我们就可以 5 年或 10 年更新一次曲线，这也符合科学发展本身的规律。”唐卿说。

沈树忠则有一个更大的目标。“目前，这条曲线是基于全球所有化石数据完成的，已经是全球数据比较完整的早期地球生物多样性曲线，未来 5 到 10 年，我们还有一个更大的目标——做一条从地球早期延伸至今的全球生物多样性变化曲线。”

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/science.adm9137

人工心脏可能有助患者心肌细胞再生

据新华社电 美国《循环》月刊日前发布的新研究显示，部分植入人工心脏的患者心肌细胞可以再生。这一发现将有助开发治疗甚至治愈心力衰竭的新方法。

人体骨骼肌在受伤后有显著再生能力。如果踢球时撕裂了肌肉，可以休息以促使肌肉愈合。但成年人心肌细胞的年再生率只有约 0.5%。研究表明，心肌细胞在胎儿期积极分裂，但它们在人出生后不久就基本停止分裂，以便将能量投入到不间断泵血工作中，没有时间休息。

目前治疗晚期心力衰竭的常用方法是植入人工心脏。这种人工心脏名为左心室辅助装置，可帮助心脏泵血。

美国亚利桑那大学和瑞典卡罗琳医学院等机构的研究人员将左心室辅助装置植入心力衰竭患者体内后，收集了这些患者的心脏组织，并追踪测定其是否含有新生成的细胞。结果发现，约有 25%的植入人工心脏的患者心肌细胞可再生。

研究人员解释说，左心室辅助装置绕过心脏，将血液推入主动脉，使心脏基本可以得到休息，这种休息可能有助患者心肌细胞再生。 （李雯）

南极海冰损失导致风暴增加

本报讯 一项研究发现，南极洲海冰范围近期创下最低纪录，导致新出现的无冰海洋上方的风暴频率上升。2023 年，南极洲周围部分地区的海冰密集度下降了 80%，使更多热量从海洋转移到大气，这与风暴增加有关。研究结果揭示了海冰损失对气候系统的更广泛影响。相关研究近日发表于《自然》。

南极海冰减少会造成海洋变暖、南大洋碳汇能力减弱、企鹅群落缩小。尽管研究人员发现海冰从 2016 年起出现了大范围缩减，但 2023 年 2 月开始的海冰密集度下降打破了历史纪录，到 6 月，有 233 万平方公里的海冰无法重新“生长”，这个数字是之前 6 月最低值的两倍。

英国国家海洋学中心的 Simon Josey 和同事分析了卫星和近洋面大气数据，发现 2023 年冬季有 3 个海冰覆盖异常低的区域，其中最严重的区域相对 1991 年至 2020 年 6 月和 7 月平均值减少了 80%。这种海冰损失伴随着海洋向大气释放更多热量，热量损失的增加与风暴频率上升有关。根据研究人员计算，海冰损失严重的区域会增加多达 7 天的风暴。

此外，热量转移的变化可能会影响海洋循环，尤其是南极底层水，即南大洋深处的高密度低温水层吸收和储存热量以及二氧化碳的方式。 （冯维维）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-024-08368-y

微型机器人军团实现蚂蚁“壮举”

本报讯 群体机器人可通过集体行为完成复杂的任务，已成为一种有前途的技术。

韩国汉阳大学的 Jae Wie Jeong 研究团队使用模具和嵌入磁性合金的环氧树脂，制造了一种微型立方体机器人。这些由磁场引导的微型机器人能像蚂蚁一样协同工作，例如聚集在一起形成漂浮的筏子，或者像蚂蚁一样举起比自身重数百倍的物体。

尽管这些微型机器人只有一粒沙子大，但有朝一日可能会完成大型机器人做不到的工作，如疏通血管和将药物递送至人体内的特定位置。相关研究成果 12 月 18 日发表于 *Device*。

由于内含磁性粒子，微型机器人可以在特定角度的强磁场作用下被“编程”为各种构造或布局。此外，这些机器人还可以通过外部磁场控制进行旋转或其他运动。Jeong表示，这种方法使研究团队能够“高效且快速地生产数百到数千个微型机器人”，每个机器人都具有针对特定任务设计的磁性剖面。

研究人员指挥微型机器人群体协作，越过比单个机器人高 5 倍的障碍物，并在水面上形成了漂浮的筏子。这些机器人还能穿过堵塞的管道，并在液体中递送超过其自重 2000 倍的药丸，展示了潜在的医疗应用。

美国范德堡大学的董晓光表示：“这些磁性微型机器人有望在狭小、封闭的空间中实现微创药物递送。”但微型机器人在复杂而狭窄的空间无法自主导航，例如动脉。董晓光指出，机器人在安全性上也面临挑战，包括需要用对人体无害的材料覆盖“潜在有毒”的磁性粒子。

尽管如此，董晓光对这种微型机器人未来的医疗用途仍持乐观态度。他说，如果安全的话，这些机器人“可以有效导航至目标疾病位置，并实现局部药物递送”，从而使治疗更加精准和高效。 （杜珊妮）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1016/j.device.2024.100626

苏州大学举行科创大会 发布产研融合一体化创新行动计划

■本报记者 温才妃 通讯员 姚臻 张东润

12 月 18 日，苏州大学举行科创大会，会上正式发布了“苏州大学产研融合一体化创新行动计划”。

大会以“智汇苏大 创新未来”为主题，数百位企业家、科技工作者齐聚苏州大学，共商校地融合大计，共谱校企合作新篇。会议旨在深入学习贯彻党的二十届三中全会和中央经济工作会议精神，积极推进校企合作，实现名城名校融合发展，为培育新质生产力、推进中国式现代化苏州新实践贡献积极力量。

“作为国家‘双一流’建设高校，苏州大学肩负着省委赋予的建设中国特色、世界一流大学的光荣使命，始终紧密围绕苏州的改革发展，将‘天时、地利、人和’的有利条件转化为推动学校高质量发展的强大动力。”苏州大学党委书记张晓宏指出，本次大会是深入学习习近平总书记关于科技创新的重要论述的生动实践，是深化名城名校融合发展、推进产研融合一体化行动的创新举措，也是统筹推进教育科技人才体制机制一体改革的积极探索，将进一步支撑苏州“1030”产业体系建设、加快科技创业和产业创新融合发展。

苏州大学校企合作委员会正式成立。 苏州大学供图

近年来，苏州大学积极推进产教融合、科教融汇。为促进校地融合发展产出更多成果，学校专门出台了《苏州大学产研融合一体创新行动方案》，聚焦政策体系改革、转化平台建设、校企合作委员会组建、创新要素集聚、服务国家区域技术转移转化中心（苏州）建设等 5 个方面进行重点部署，旨在开拓“名城名校同频共振”的苏州大学创新发展之路。

会上，苏州大学校长、中国工程院院士应汉杰以《放眼世界科技前沿，立足苏州经济民生，共同建设与苏州地位相匹配的世界一流大学》为题，从学科建设、人才培养、队伍建设、平台建设、科研创新、服务社会等方面介绍了学校建设发展情况，以及苏州大学面向未来的认识与转变、思路与举措。他表示：“大学与城市是责任和命运共同体，着眼国家和区域经济社会发展要求，苏州大学将积极探索与苏州深度融合、协同创新、共生发展的路径，共建卓越的大学、强大的企业、美好的城市，为强国建设和区域新发展作出独特贡献。”

会上，苏州大学校企合作委员会、全国高校区域技术转移转化中心苏州大学服务驿站、江苏省概念验证中心（苏州大学）成立。苏州大学与 5 家苏州大学卓越工程师学院理事单位、4 个江苏省重点实验室、12 家校企创新联合体签约，并进行博士后工作战略合作签约，同时聘请了 6 位苏州大学江苏省产业教授。

江苏省委常委、苏州市委书记刘小涛在致辞中表示，习近平总书记明确要求江苏打造具有全球影响力的产业科技创新中心。苏州坚决贯彻落实习近平总书记重要讲话精神，按照党的二十届三中全会部署和省委工作要求，正在努力建设全球科创新高地。本次大会充分体现了学校主动服务苏州科技创新和高质量发展的担当作为。希望苏州大学对标世界一流大学，进一步强化教育对科技和人才的支撑作用，为苏州打造“全球科创新高地”打头阵、挑重担、建新功。希望各位科学家深耕苏州、勇攀高峰，努力创造更多高质量科技成果。希望各位企业家进一步发挥企业的创新主体作用，携手苏州大学共建创新联合体，让更多科技创新成果加速转化、落地生“金”。期待携手打造名校名城双向奔赴、融合发展的新典范。

主会场活动结束后，企业与苏州大学各学院的分项合作对接活动随之展开，深化彼此间的交流与合作。值得一提的是，为了进一步助力学子们留在苏州高质量充分就业，现场还发布了“‘就’在苏州名企优选——毕业生招募计划”。活动征集了 62 家企业共计 330 个优质岗位，岗位信息将同步推送给苏州大学毕业生。学校将围绕苏州市“1030”产业体系建设，鼓励和引导更多的优秀学子爱上苏州、“就”在苏州、留在苏州。

据悉，苏州大学是国家“双一流”建设高校、“2011 计划”首批入列高校，始终围绕苏州的改革发展，建校区、布学科，聚名师、育人才，兴文化、强科研，现有 19 个学科跻身 ESI（全球基本科学指标）前 1%，化学、材料科学、临床医学、药理学与毒理学、工程学 5 个学科进入全球前 1‰。