

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《物理评论 A》

旋量铷玻色 – 爱因斯坦凝聚体的快速生成和数字分辨检测方法

德国汉诺威莱布尼茨大学研究团队与西湖大学等合作，提出了一种快速生成旋量铷玻色 – 爱因斯坦凝聚体并实现数字分辨检测的方法。相关成果 3 月 6 日发表于《物理评论 A》。

超冷中性原子的高数据采集速率和低噪声检测，对于玻色 – 爱因斯坦凝聚中纠缠量子态的态层析和干涉应用提出了重要挑战。

研究团队提出了一种高通量 87Rb 玻色 – 爱因斯坦凝聚体源和一种数字分辨检测方法。他们采用磁性和光学势阱的混合蒸发方法，仅在 3.3 秒内就制备出 2×10^5 个原子的玻色 – 爱因斯坦凝聚体，其中没有可辨别的热分数。为了在自旋自由度高保真地进行多体量子态的态层析成像，最好采用单一模式进行数字分辨检测。研究团队演示了选择最多达 16 个原子的子样本的低噪声技术及其随后的检测，计数噪声低于 0.2 个原子。该技术为生成和分析具有更高保真度的介观量子态，以及将其用于基础和计量应用提供了令人激动的途径。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.107.033303>

科学家证实二维无界的量子回流

近日，英国西苏格兰大学的 Maximilien Barbier 和朴茨茅斯大学的 Arseni Goussev 以及印度加尔各答可变量回旋中心的 Shashi C. L. Srivastava 合作，证实了二维无界的量子回流。相关成果 3 月 7 日发表于《物理评论 A》。

量子回流是指量子粒子的概率可以流向与其动量相反的方向，这种反直觉的现象在一维系统中被发现非常微弱和脆弱，其中最大的回流量已被证明是有界的。相比于二维情况，二维系统允许存在简并的能量本征态，从而展现出截然不同的量子回流特征。

该课题组探究了带电电子在一个有限大小的圆盘上运动的情况，圆盘的中心被钻孔，穿过圆盘中心、与圆盘垂直的方向上穿过一根磁通线。

研究人员证明了量子回流可以是无界的（在某种意义上），这使得该系统成为一个非常有前途的物理平台，可以用来观察这一尚未进行的基本量子现象。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.107.032204>

《新英格兰医学杂志》

血管内成像引导 PCI 治疗复杂冠脉病变患者预后更优

韩国成均馆大学 Joo-Yong Hahn 团队比较了血管内成像引导或血管造影引导经皮冠状动脉介入治疗(PCI)对复杂冠脉病变患者预后的影响。相关论文近日发表于《新英格兰医学杂志》。

与血管造影术引导的 PCI 后的预后相比，血管内成像引导的 PCI 治疗复杂冠状动脉病变后的临床结果数据有限。

研究组在韩国进行了一项前瞻性、多中心、开放标签试验，以 2：1 的比例随机分配复杂冠状动脉病变患者进行血管内成像引导 PCI 或血管造影引导 PCI。

共有 1639 名患者接受了随机分组，其中 1092 名患者接受血管内成像引导 PCI、547 名患者接受血管造影引导 PCI。

血管内成像组有 16 名患者死于心脏病，血管造影组有 17 名患者死于心脏病；两组靶血管相关心肌梗死分别发生 38 例和 30 例；临床驱动的靶血管血运重建分别为 32 例和 25 例。手术相关安全事件的发生率在组间无明显差异。

研究结果表明，在具有复杂冠状动脉病变的患者中，血管内成像引导的 PCI 导致心脏原因、靶血管相关心肌梗死或临床驱动的靶血管血运重建的复合死亡风险低于血管造影引导的 PCI。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2216607>

《自然 – 神经科学》

光刺激不会引起阿尔茨海默病模型小鼠的自然伽马振荡

美国纽约大学 Gyrgy Buzsáki 团队近期取得进展，他们研究发现 40 赫兹(Hz)的光刺激不会引起阿尔茨海默病模型小鼠的自然伽马振荡。相关研究 3 月 6 日在线发表于《自然 – 神经科学》。

据介绍，人们需要非侵入性方法来改善疾病。

研究人员探索了 40 Hz 闪烁光是否在阿尔茨海默病的 APP/PS1 和 5xFAD 小鼠模型的大脑中引起伽马振荡并抑制 β – 淀粉样蛋白。研究人员在视觉皮层、内嗅皮层或海马体中使用多位点定能探头记录，发现 40 Hz 闪烁模拟在这些区域中没有发生自然伽马振荡。

此外，海马体中的尖峰响应较弱，这表明 40 Hz 的光不能有效地夹带深层结构。小鼠避免了与海马胆碱能活性升高相关的 40 Hz 闪烁光。研究人员发现，在 40 Hz 刺激后，通过免疫组织化学或体内双光子成像，斑块计数或小胶质细胞形态没有可靠的变化， β – 淀粉样蛋白 40/42 的水平也没有降低。

因此，视觉闪烁刺激可能不是调节深层结构活动的可行机制。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41593-023-01270-2>

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

继地球、木卫一后,30 年前数据表明

金星还“活着”

本报讯 金星表面被硫酸烟雾笼罩，同时足以熔化铅的高温使这颗行星没有任何生命迹象。几十年来，研究人员认为金星本身已经“死亡”，它被厚厚的、不流动的地壳覆盖，没有被活动的裂谷或火山改变过。不过，最近有越来越多迹象表明，金星上有火山活动。如今，迄今最直接的火山喷发证据出现了。这一证据说明，至少在地质学上，金星是“活着”的。

这一发现来自美国宇航局(NASA)的麦哲伦号金星探测器，该飞船大约在 30 年前绕金星飞行，并使用雷达穿过厚厚的云层窥视这颗星球。相隔 8 个月拍摄的照片显示，一座火山的圆形口(或称火山口)在突然崩塌中急剧增大。在地球上，当支撑火山口的岩浆喷出时，这种崩塌就会发生，就像 2018 年夏威夷基拉韦厄火山喷发时发生的那样。

“作为一名地貌学家，看到这一点我非常高兴。”未参与这项研究的卫斯理大学行星科学家 Martha Gilmore 说。

阿拉斯加大学费尔班克斯分校的行星科学家 Robert Herrick 说，在短暂的观测期内捕

捉到这一现象表明，要么麦哲伦号是极其幸运的，要么金星就像地球一样，有许多定期喷发的火山。领导这项研究的 Herrick 说:“我们可以排除这是一颗濒临‘死亡’的星球。”

3 月 16 日，相关成果刊发于《科学》杂志并在月球和行星科学会议上发表。这一发现使金星成为继地球和木星卫星木卫一之后，太阳系中已知的第三个有活跃岩浆火山的行星体。Gilmore 说，这意味着未来的金星探测任务将能够研究“裸露、绚丽的新岩石”，这些岩石提供了金星内部的样本。在旧的或新的数据中发现更多火山，将帮助科学家了解金星是如何释放内部热量并进化的。

近年来有迹象表明，金星上有一些地质生命。2010 年，欧空局“金星快车”任务的研究人员发现了 3 个异常炎热的区域，他们认为这是数百万年前尚未冷却的熔岩流造成的。几年后，麦哲伦号探测到大气中二氧化硫的峰值，这表明二氧化硫是由一种可变来源提供的，比如火山。2021 年，对麦哲伦号提供的数据的新分析表明，金星上的大块地壳像浮冰一样被

推来推去，这是岩石在地表下搅动的迹象。

在这些迹象的推动下，Herrick 决定重新研究麦哲伦号发回的数据。“这本质上是大海捞针，而且不能保证真的有针。”他说。

他瞄准了显而易见的“候选者”，如比珠穆朗玛峰还高的马特蒙斯火山。麦哲伦号已经发现它上面的引力低得惊人，表明地幔中密度较小的岩石热羽流可能正在为其提供燃料。来自峰顶的微波辐射表明，它的表面具有新鲜熔岩的化学成分。

Herrick 比较了不同时期的雷达图像，这项工作很难。因为麦哲伦号探测器的分辨率只有几百米，只对地貌的最大变化敏感，传回的图像相对粗糙。此外，在为期 5 年的飞行中，麦哲伦号最多 3 次重访相同的地点，而在第二次飞过时，它的雷达已经旋转了 180 度。Herrick 说，从相反的角度比较地面特征不够直观，“同样的东西看起来很不一样”。

在经过数百个小时乏味的比较之后，Herrick 发现了一个看起来像是变化了的破火山口。为了避免错误，他联系了 Scott Hensley，后



修复中的巴黎圣母院。

图片来源: Shutterstock/Jerome Labouyrie

铁钉。

“因为框架被烧毁，一些我们此前看不见的东西就暴露出来。”L’Héritier 说，每根钉子大约 50 厘米长，重量在 2 到 4 公斤之间。

研究人员仔细分析 12 根钉子后发现，它们主要用于大教堂建造的早期阶段。研究人员对从钉子中提取的材料样本——碳铁合金进行了放射性碳年代测定。

Bork 说，使用铁来加固建筑用的石头和其他结构，如用铁连接彩色玻璃窗，是形成哥特式大教堂建筑风格的关键。

与罗马时代用块状石头搭建的建筑不同，中世纪哥特式建筑创新性地利用铁建造了看起来更轻、更精细的结构。

L’Héritier 说，研究团队开始比较建筑使用的不同铁钉的元素组成，以确定这些铁钉是不是在特定炼铁厂生产。研究人员利用激光粉碎铁样品，通过质谱仪进行分析，从而对其化学特征进行比较。对铁钉的分析将为现代建筑师重建巴黎圣母院提供相关信息。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280945>

40 年首次更新,美发布新宇航服

本报讯 3 月 15 日，美国宇航局(NASA)公布了宇航员在即将到来的阿尔忒弥斯登月任务中所穿的新宇航服。届时人类第一位女性将登上月球表面。

NASA 约翰逊航天中心主任 Vanessa Wyche 当天在休斯敦举行的新闻发布会上表示:“自从我们为航天任务设计宇航服以来，我们就没有过新的宇航服。这些宇航服目前仍在空间站上使用。所以说，40 年来，我们一直在使用基于这种技术的同一套宇航服。”

新宇航服由私人公司 Axiom Space 为 NASA 制造，旨在抵御月球南极的恶劣环境。那里的平均温度约为 -13℃，而在永久阴影下的陨石坑中，温度可以下降数百摄氏度。

新宇航服重 55 公斤，比执行阿波罗号任务的宇航服轻 25 公斤， 而且有更好的机动性、更多的定制关节，从而实现更大的活动范围。

不过，由于这套宇航服的接缝太多，穿脱都不容易，宇航员需要从宇航服后面的一个开口爬进去。

新宇航服的头盔上方有一个照明面板，用于在弱光下操作工具和科学仪器；此外还有一台高清摄像机，这样地球上的人就可以看到宇航员在做什么。

Axiom Space 发布的照片显示，这套宇航服外层为黑色，由服装设计师 Esther Marquis 设计。不过，宇航员在月球上穿的新宇航服将是白色的，以反射热量并使人体保持合适的温度。

阿尔忒弥斯号宇航员在月球上将穿上类似的宇航服。

图片来源: Axiom Space

“吊打”ChatGPT！ GPT-4 在多项考试中表现亮眼

本报讯 3 月 14 日，GPT-4 正式发布。数据显示，它在各种专业和学术基准上与人类水平相当，优秀到令人难以置信。

根据产品白皮书，GPT-4 在人类的多项考试中表现出色，包括美国律师考试(Bar)、美国法学院入学考试(LSATs)、SAT 的阅读和数学考试、GRE 等。

例如，GPT-4 在 Bar 考试里击败了 90% 的人类，在 SAT 阅读考试中击败了 93% 的人类，在 SAT 数学考试里击败了 89% 的人类。

更令人惊讶的是，它的分数几乎是其前代 GPT-3 的两倍。

OpenAI 在其网页上这样总结:“虽然在许多现实场景中 GPT-4 的能力还不如人类，但在各种专业和学术问题上与人类表现出相同

的水平。”

OpenAI 开发了一系列大型语言模型(LLM)。不久前火遍全球的 ChatGPT 用的语言模型是 GPT-3.5。虽然 ChatGPT 与 GPT-4 在随意的谈话中看起来很相似，但 OpenAI 表示，在内部评估中，GPT-4 产生正确回应的可能性要比 GPT-3.5 高出 40%。

而且，GPT-4 还是多模态的，不但可以接受文本输入，还可接受图像输入。

在 GPT-4 的发布会上，OpenAI 的总裁和联合创始人 Greg Brockman 展示了它所拥有的强大编程能力：

首先在纸上简单画一个非常粗糙的草稿图；然后拍照上传给 GPT-4，告诉它要做一个网站，让它生成网站代码；大约 10 秒钟后，

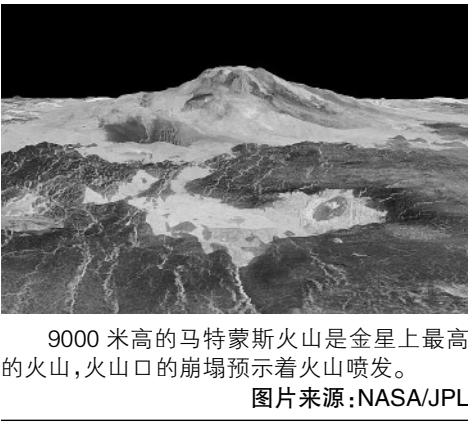
GPT-4 给出了完整的网站代码。

这种效果应该会让众多网站开发者感到巨大的压力和职业危机。

虽然 OpenAI 发布上述统计数据确实令人惊叹，但该公司也承认，GPT-4 仍然存在与其旧版本相同的缺陷。

OpenAI 在其网站上指出，GPT-4 仍存在与早期 GPT 模型相似的局限性，它并不是“完全可靠的”，最新版本的 GPT 仍会“幻想”事实并出现推断错误。

“在使用 LLM 输出时应格外小心，特别是在容易出错的语境下，具体的使用规则应根据具体需求来确定，例如人工审查、加强背景理解甚至完全避免高风险使用等规则。”OpenAI 方面称。



9000 米高的马特蒙斯火山是金星上最高的火山，火山口的崩塌预示着火山喷发。

图片来源: NASA/JPL

者是 NASA 喷气推进实验室的雷达专家，曾因揭穿麦哲伦号数据中的错误而闻名。Hensley 模拟了麦哲伦号第二次飞过时一个没有变化的火山口应该是什么样子，结果与观测到的完全不同。

未来 10 年，将会有 3 项新的金星探测任务，它们分别是欧空局的 EnVision 轨道飞行器、NASA 的 DAVINCI 和 VERITAS 金星探测任务。EnVision 和 VERITAS 都将具备比麦哲伦号更清晰的雷达视野，这使它们非常适合监测一个有生命的星球的风吹草动。

“我们肯定会看到一些非常大的变化。”Herrick 说。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.abm7735>

世界最大射电望远镜阵列 ALMA 举行十周年庆典

据新华社电 位于智利的世界最大射电望远镜阵列“阿塔卡马大型毫米波 / 亚毫米波阵列”(以下简称 ALMA 天文台)3 月 13 日迎来落成十周年庆典。相关负责人强调了国际合作的重要性。

ALMA 天文台初始投资超过 14 亿美元，是欧洲、日本、美国、智利等 22 个国家和地区合作的成果。它位于智利北部安第斯山海拔 5000 米的查赫南托尔高原，2003 年破土动工，2011 年部分投入运营，2013 年正式落成启用。它拥有 66 座巨大的高精度天线，收集的数据可用于探究宇宙起源等科学问题。

联合运营该天文台的欧洲南方天文台、日本国立天文台、美国国家射电天文台等机构 13 日共同在 ALMA 天文台海拔 2900 米的运营支持基地举办了一场庆祝活动，回顾十年间的观测和研究为科学进步所做的贡献，并展望下一个十年的发展。

ALMA 天文台台长多盖尔蒂对新华社记者说，运营十年来，ALMA 天文台的一系列观测成果为科学发展带来重要贡献。比如一个重要成果是 2014 年它拍摄到了一颗年轻恒星周围的原行星盘，提供了关于行星形成的清晰影像。还有大众熟知的一个成果是 2019 年它参与“事件视界望远镜”组织，合作拍摄人类获得的第一张黑洞照片。

对于未来愿景，ALMA 天文台表示将致力于进一步提高运营效率，改善数据传输并升级数据处理系统，生成更多高质量数据，更好地帮助探索宇宙起源。

(尹南)

国际科研小组绘制出蚕豆基因组图谱

据新华社电 一个国际科研小组最近宣布，他们绘制出了蚕豆的基因组图谱，可用于培育营养价值更高、产量更稳定的蚕豆品种。

这项工程由德国莱布尼茨植物遗传和作物植物研究所、丹麦奥胡斯大学等多家机构的研究人员联合完成。相关论文已发表在英国《自然》杂志上。

蚕豆基因组非常庞大，包含约 130 亿个碱基对，是人类基因组规模的 4 倍多，而且一些主要的重复序列非常长，给图谱绘制增加了难度。研究人员以德国栽培品种 Hcdin/2 为基础，结合其他几个品种的数据，绘制出了第一份高分辨率的蚕豆基因组图谱。他们还影响蚕豆某些性状的基因进行了分析，例如影响种子大小的基因。

蚕豆是人类最早驯化的农作物之一，适应多种气候，固氮能力强，种子蛋白质含量高，对经济和生态有重要意义。但由于缺乏可与之杂交的野生亲缘植物，培育新品种比较困难。

研究人员说，新绘制出的基因组图谱可提供一个“基因育种平台”，帮助实现一些长期以来的育种目标。

(王方)

尤其值得关注的是，OpenAI 正在加快更新迭代速度——GPT-3 于 2020 年夏季发布；GPT-3.5 于去年 12 月 1 日推出，并给世界带来了 ChatGPT；而现在，仅过了 3 个月左右，GPT-4 就面世了。

虽然人们还在分析 GPT-4 的全部能力，但目前可以明确的一点是，AI 领域有着不断增长的发展动力和广阔的市场前景。

如果有人想要体验 GPT-4，除了申请付费版应用外，也可以免费体验。因为微软已经确认，新版 Bing 正在 GPT-4 上运行。

如果你在过去几周内使用过新的 Bing 预览版，那么你已经体验过这个强大模型的早期版本。

(高騰)