

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然·化学】

科学家研制出
吡啉融合的石墨烯纳米带

英国牛津大学 Harry L. Anderson 团队研制出吡啉融合的石墨烯纳米带(GNRs)。相关研究成果近日在线发表于《自然-化学》。

GNRs 是一种纳米尺度宽的石墨烯带，是制造电子器件颇具前景的材料。过去已报道了许多 GNRs，但还没有已知的可扩展策略合成在共轭主链中精确定义的、具有金属原子和杂芳单元的 GNRs。这对调节它们的光学、电子和磁性是有价值的。

该论文报道了吡啉融合石墨烯纳米带(PGNR)的溶液相合成。这种 PGNR 具有融合到扭曲的峡谷边缘 GNR 骨架中的金属吡啉，由长链(>100nm)组成，具有窄的光学带隙(~1.0eV)和高的局部电荷迁移率(通过太赫兹光谱测量，>400cm²/Vs)。研究人员使用这种 PGNR 来制造具有吸引力开关行为的双极场效应晶体管，以及显示多个库仑金刚石的单电子晶体管。

研究结果通过将吡啉的配位化学转化为 GNRs，为具有工程电学和磁性性质的 π 扩展纳米结构开辟了一条途径。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-024-01477-1>

【物理评论 A】

科学家提出
非相对论时空量子参考系

近日，以色列巴伊兰大学的 Michael Suleymanov 研究团队与英国布里斯托大学的 Ismael L. Paiva 提出了非相对论时空量子参考系。相关研究成果发表于《物理评论 A》。

研究团队引入并深入剖析了一个非相对论框架，其中每个系统除了具备外部(空间)自由度外，还配备了一个内部时钟，从而能够作为时空量子参考系。研究人员从不同视角出发，详细推导了相关观测值的期望值和方差表达式，并探讨了无相互作用时不同视角下这些量之间的关联。特别值得注意的是，研究结果显示，即便在这些相对简单的情境中，时钟之间的相对不确定性也会对系统的相对空间扩展产生显著影响。

据悉，量子参考系最近引起了人们新的兴趣，因为它们对它们的深入研究在量子理论多个领域都具有重要的相关性和指导意义。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.109.032205>

【细胞】

灵长类动物基因组的
结构差异和反复突变区域

美国华盛顿大学西雅图分校 Evan E. Eichler 等研究人员揭示了灵长类动物基因组的结构差异和反复突变区域。相关研究成果近日在线发表于《细胞》。

研究人员利用多种长读测序技术，对黑猩猩、倭黑猩猩、大猩猩、猩猩、长臂猿、猕猴、夜猴和狨猴的基因组进行了测序和组装。研究人员发现了 1338997 个谱系特异性固定结构变异(SV)，破坏了 1561 个蛋白编码基因和 136932 个调控元件，其中包括最完整的人类特异性固定差异集。研究人员估计，在整个灵长类演化过程中，有 819.47Mbp 或 27%的基因组受到 SV 的影响。

研究人员发现了 1607 个结构差异区域，在这些区域中，经常性的结构变异促成了 SV 热点的形成。在这些热点区域中，基因经常性地丢失，如 CARD、C4 和 OLAH 基因家族，同时又产生了更多的谱系特异性基因，如 CKAP2、VPS36、ACBD7 和 NEK5 旁系同源物，从而成为染色体快速多样化和正选择的目标，如 RGPD 基因家族。高保真长读测序使得这些动态的基因组区域，可以在灵长类物种内部和物种之间进行序列水平的分析。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.01.052>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

她，一个世纪的传奇

(上接第 1 版)

她不化妆，也不讲究吃穿。晚年时，她把稀疏的白发梳成一个小发髻盘在脑后，不能扎到发髻里的散发，就随它们散着；她常年穿着工作服，有时会穿外孙女穿不了的衣服和鞋子；食堂里的包子和红烧豆腐是她午餐的标配，因为她觉得“包子最好，既是饭，又是菜，吃起来省时又省钱”。

有一年，中央电视台采访何泽慧的节目播出了。宋黎明看到节目后，特意去告知何泽慧。何泽慧跟他说：“他们要我打扮一下，我不干；要我收拾一下房间，我说这样挺好；要我化妆，我说一辈子没化过妆。结果他们没办法，就这么拍了，这也不挺好的？”宋黎明说：“您和记者的对白很精彩。”何泽慧笑着回答：“我就爱说大实话。”

何泽慧说大实话，敢说真话的特点，给很多人留下深刻印象。有一次，她当众说某位著名科学家：“你什么事都掺和，什么时候能静下心来搞研究？”中国科学院院士李惕碛在纪念文章中这样回忆：“她那时不那样那个看不见皇帝新衣的小孩子，冷冷地冒出一句不合时宜而又鞭辟入里的实在话。”

“她是一个敢说真话的人，而做科学就要把求真务实放在第一位。”中国科学院院士朱邦芬在研讨会上说。

2011 年 6 月 20 日，何泽慧与世长辞，但她给后辈留下了丰富的精神遗产。

“我们纪念何泽慧先生，就是要传承和发扬她的科学精神，继续推动我国高能物理事业的发展。我们要以她为榜样，不断提高科研水平，勇攀科学高峰，为国家的科技进步和经济社会发展作出新的更大贡献。”王贻芳说。

美批准首个“脂肪肝”药物

本报讯 近日，美国食品药品监督管理局(FDA)首次批准了治疗一种与肥胖有关的肝脏疾病的药物。

这种名为 resmetirom 的药物已被证明可以减少肝脏中的瘢痕组织以及代谢功能障碍相关脂肪性肝炎(MASH)的其他特征。MASH 通常与伴随肥胖和糖尿病的代谢紊乱有关，严重情况下可导致肝功能衰竭或癌症。

这种疾病的发病率在全球范围内呈上升趋势，估计影响了世界上 5%的成年人，并正在成为导致肝功能衰竭和肝脏移植的主要原因。“这是一个庞大的群体。”美国俄亥俄州立大学韦克斯纳医学中心肝病学家李娜(音)说，“我认为我们在改善这一人群的护理方面迈出了一大步。”

这一步已经走了很长时间——制药公司一直在努力开发一种成功的 MASH 治疗方法。去年，美国 Intercept 制药公司放弃了一种备受期待的药物——奥贝胆酸，因为 FDA 担心该药有限的疗效不足以抵消安全风险。

“多年来，许多试验都失败了。”李娜说，“这就是我们经历过的悲剧。”

MASH 由肝脏中有毒脂肪分子的积累引起，会带来炎症和组织损伤。当肝脏开始积累瘢痕组织——这一过程被称为纤维化，其功能会随之下降。MASH 曾被称为非酒精性脂肪性肝炎或 NASH，直到去年专业协会才使用了新的命名。

这种新药可以增强肝脏对甲状腺激素的反应能力，而甲状腺激素反过来会刺激器官的脂肪代谢。在对 966 名 MASH 患者进行为期 1 年的多国临床试验中，研究人员发现，在接受最高剂量 resmetirom 治疗的参与者中，30%的患者减少了炎症和脂肪堆积，而在安慰剂组中，这一比例约为 10%。同时，前者的纤维化改善率约为 26%，而后的改善率为 14%。这使得 resmetirom 成为首个减少纤维化的 MASH 候选药物，它将以 Rezdiffra 的名字上市，并适用于中度至重度肝脏瘢痕患者。

“这种药物的有效性以及相对温和的副作用令人兴奋，表明我们可能找到了一种治疗 MASH 的方法。”美国贝勒医学院胃肠病学家 Maya Balakrishnan 说。此外，FDA 加速批准了 resmetirom 上市。为了让该药留在市场上，其开

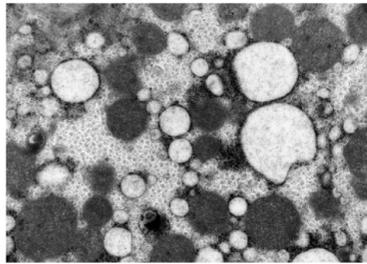
发商——美国 Madrigal 制药公司需要提供长期证据，证明它的益处。

“只有时间才能证明。”Balakrishnan 说，“重要的是，这种药物能提高生存率吗？”

与此同时，研究人员十分期待针对 MASH 的流行减肥药物——西马鲁肽的研究结果。体重减轻与 MASH 严重程度的降低有关，但西马鲁肽在 MASH 患者中的早期临床试验结果喜忧参半；一些病症有所改善，但肝纤维化没有得到改善。李娜说，尽管如此，研究人员还是希望西马鲁肽能有所帮助，正在进行的更大规模试验将提供更清晰的结果。

Resmetirom 可能是 MASH 患者的最佳选择。Balakrishnan 说，但医生在与病人讨论这种药物时必须清楚相关数据的有限性。

该药物在其他国家还需等待准入。巴西圣保罗大学病理学家 Claudia Oliveira 说，Madrigal 制药公司针对 resmetirom 的临床试验主要集中在美国。“我们没有机会在拉丁美洲患者身上看到这种药物的疗效。”她说，“但鉴于试验结果，我们都对这种药物抱有希望。”



有多余脂肪的人体肝组织。

图片来源: iKELOS GmbH

墨西哥肝病学家 Norberto Chavez Tapia 预测，resmetirom 的临床试验研究很快就会遍及世界各地。在那之后，由于价格以及对移植和存活的影响，resmetirom 可能在许多医疗保健系统中受欢迎。“这是一种非常有吸引力的药物。”Tapia 说。(文乐)

■ 科学此刻 ■

用木材“墨水”
3D 打印家具

回收的木材可以变成 3D 打印的“墨水”，从而为制造家具甚至建造房屋提供一种更可持续的方式。相关研究 3 月 15 日发表于《科学进展》。

美国莱斯大学的 Muhammad Rahman 说，几个世纪以来，木材一直被用于建筑和构造目的。但使用木材并不是特别有益，因为将其凿成特定尺寸会导致大量浪费。

为了利用剩余的木材，Rahman 和同事将其分解为木质素和纤维素——这两种分子是木材坚硬结构的关键，然后将它们分解成纳米纤维和纳米晶体。最终，他们将纤维素和木质素与水重新组合，制成一种类似黏土的物质，可以作为墨水使用。

通过一个喷嘴形成墨水层，研究人员利用这种物质来 3D 打印物体。



用废弃木材 3D 打印的微型桌椅。

图片来源: Thakur

为了提高 3D 打印物体的强度，团队将其冷冻干燥以去除水分，然后快速加热至 180 摄氏度，使木质素软化并与纤维素融合。

“我们可以模仿天然木材的纹理等所有视觉和嗅觉特性。”Rahman 说。在压缩测试中，该产品的耐用性是天然巴尔沙木的近 6 倍；在弯曲测试中，其柔韧性是天然巴尔沙木的 3 倍。

到目前为止，研究人员已经成功用这种墨

水 3D 打印出了微型家具和蜂窝结构，但他们希望最终能用它来建造更大的物体，如房屋。

“我们需要重新思考如何在砍伐树木的情况下建造结构。”Rahman 说，“如果我们能够使用 3D 打印而不是传统方法回收废木材，那将向前迈出的一大步。”(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.adk3250>

“星舰”第三次试射取得“部分成功”



SpaceX 的星舰于 3 月 14 日发射。

图片来源: SpaceX

本报讯 美国太空探索技术公司(SpaceX)新一代重型运载火箭“星舰”于 3 月 14 日实施第三次试射。此次试射至少取得了部分成功，因为它进入了太空，进行了推进剂转移测试，并且

飞行得比以往任何时候都更远、更快。

然而，这艘飞船未能按计划着陆，似乎是自毁或在地球大气层中被烧毁了。

“星舰”从位于得克萨斯州博卡奇卡的基地发射升空。约两分多钟后，火箭第一级“超级重型”助推器和第二级飞船成功“热分离”。SpaceX 最终打算回收和重复使用这两级，但在这些早期试射中，它们都注定要进行更安全、更容易的海上迫降。

助推器在返航时着陆点火后意外快速解体，坠入大海。随后，“星舰”进入太空滑行阶段，完成了打开和关闭有效载荷舱门、推进剂转移等技术演示。推进剂转移演示是最终为“星舰”加油的实验性第一步，这对远程任务至关重要。

飞行一段时间后，“星舰”尝试在太空中重新点燃“猛禽”发动机，受控再入大气层，但在穿越大气层阶段失去联系。现场视频显示其表面周围有发光的等离子体，影像和遥测数据都丢失了。

3 月 13 日，也就是计划发射的前一天，美国联邦航空管理局批准了这次试射，并在社交媒体推特上表示，SpaceX“符合所有安全、环境、政策和财务责任要求”。

“星舰”总高度约 120 米，由两部分组成，底部是约 70 米的第一级超助推器，顶部是约 50 米、可重复利用的第二级飞船。可重复利用是为保持低成本，并使飞行之间能够实现快速周转。

“星舰”的设计目标是将人和货物送至地球轨道、月球和火星等，可将超过 100 吨载荷送入地球轨道。

本次发射是 SpaceX 于 2023 年 4 月和 11 月进行两次“星舰”试射，但均发生爆炸后的又一次尝试。首次试射时，火箭在二级分离前就发生了爆炸。第二次试射时，火箭升空后二级成功分离，但随后助推器和飞船先后发生爆炸。

(王方)

自然要览

(选自 Nature 杂志, 2024 年 3 月 14 日出版)

互利共生削弱海洋岛屿间
纬度多样性梯度

研究人员使用一个独特的全球数据集，显示海洋岛屿上的维管植物表现出减弱的纬度多样性梯度(LDG)，并探索这种影响的潜在机制。研究结果表明，岛屿生物地理学的传统物理驱动因素，即面积和隔离，引起了特定纬度上岛屿和大陆多样性的差异，即岛屿物种赤字，因为更小、更远的岛屿经历了较少的殖民化。

然而，具有共生关系的植物物种在岛屿上的代表性不足。研究人员发现，这种植物共生过滤器比非生物因素更能解释岛屿物种赤字的变化。尤其是需要动物授粉者或与微生物具有共生关系者，如从枝菌根真菌的植物物种，对赤道附近的岛屿物种赤字产生不成比例的贡献，这种影响随离赤道的距离增加而减少。

在大陆物种丰富度最高的低纬度地区，植物相互作用对物种丰富度的过滤作用特别强，削弱了海洋岛屿的 LDG。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07110-y>

“我们所有人”研究项目基因组数据

研究人员展示了 245388 个临床级基因组序列的项目基因组学数据。这一资源的多样性是独一无二的，因为 77%的参与者来自历史上在生物医学研究中代表性不足的社区，46%的参与者来自代表性不足的种族和少数民族。

“我们所有人”项目确认了超过 10 亿个遗传变异，包括超过 2.75 亿个以前未报告的遗传变异，其中超过 390 万个具有编码结果。利用基因组数据和纵向电子健康记录之间的联系，研究人员评估了与 117 种疾病相关的 3724 种遗传变异，发现欧洲血统和非洲血统的参与者都有很高的复制率。

摘要级数据是公开的，个人级数据可以由研究人员通过“我们所有人”研究员工作台访问。从最初的研究人员注册到数据访问的中位数时间为 29 小时。这个多样化的数据集将为所

有人推进基因组学研究前景。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06957-x>110 亿年前类星体中
黑洞质量动态测量

研究人员通过空间解析宽线区域(BLR)，报告了一个在红移为 2 的发光类星体中 110 亿年前的黑洞质量的动态测量。他们在 H α 线的红色和蓝色的光圈之间检测出一个 40 微弧秒(0.31 pc)的空间偏移，它跟踪了旋转 BLR 的速度梯度。在一个质量为 3.2×10^8 太阳质量的中心黑洞的影响范围内，一个厚实、适度倾斜的气体云盘再现了通量和微分光谱。分子气体数据显示，宿主星系的动态质量为 6×10^{11} 太阳质量，显示一个质量不足的黑洞以超爱丁顿速率吸积。这表明有一个宿主星系比 SMBH 增长得更快，显示在某些系统中，星系和黑洞形成之间可能存在延迟。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07053-4>欧洲议会正式通过
人工智能监管法案

据新华社电 欧洲议会 3 月 13 日以压倒性票数通过《人工智能法案》，这标志着欧盟扫清了立法监管人工智能的最后障碍。

在法国斯特拉斯堡举行的欧洲议会全会上，该法案获得 523 张赞成票，46 张反对票。

欧盟内部市场委员蒂埃里·布雷东在社交媒体上发文说，对欧洲议会通过“世界上第一部针对可信人工智能的全面、具有约束力的法规”表示欢迎。

据悉，该法案将在走完所有审批程序后在欧盟公报上予以公布并于 20 天后生效。法案中的相关条款将分阶段实施。(张兆卿)

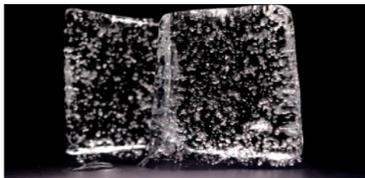
南极冰芯揭示
大气二氧化碳含量变化

本报讯 科学家通过对 500 年前的南极冰芯进行分析，发现人类活动的变化可能导致 16 世纪大气二氧化碳含量下降，原因是公元 1450—1700 年新旧大陆交流期间，美洲大规模土地利用发生了变化。相关研究近日发表于《自然-通讯》。

工业化等人类活动改变了大气二氧化碳含量，但这种改变可能也存在于工业化前。这方面的一个例子是旧大陆(欧洲)和新大陆(美洲)在 16 世纪产生交流后，大流行暴发导致人口减少。这或许导致大规模土地被荒废，让植被得以重新生长，大气中的碳被再吸收，以及大气二氧化碳含量下降。过去 2000 年里的二氧化碳冰芯记录，揭示了人为导致的大气二氧化碳含量空前增加的背景信息。但大气二氧化碳的历史变化在某些时期并不明确，比如公元 1600 年左右。

英国南极调查局的 Amy King 和同事测量了 Skytrain 冰芯的二氧化碳含量，该冰芯的钻取时间为 2018—2019 年，地点为西南极冰盖边缘，深度 104 米，可追溯至公元 1454—1688 年。他们发现，二氧化碳含量在公元 1516—1670 年以每十年 0.5ppm 的速度逐渐减少，从而推断土地碳汇为每十年 2.6PgC(千兆克碳)。他们认为，这种逐步减少的趋势与 16 世纪新旧大陆交流后，美洲因土地利用改变导致的二氧化碳含量下降的模拟趋势一致。(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-024-45894-9>

从南极冰原深处提取的冰泡。

图片来源: Thomas Bauska

干旱持续引发北美夜间火灾

研究人员证明了干旱条件引发夜火，而这是形成大型火灾的关键机制。他们利用地球静止卫星数据和地面火灾记录，研究了 2017—2020 年北美 23557 起火灾的每小时昼夜周期，并确定了 1095 起彻夜燃烧事件(OBEs)。总共 99%的 OBEs 与大面积火灾(大于 1000 公顷)有关，其中 20%的大火中至少发现了一次 OBEs。

起火后 OBEs 会较早发生，频率与火灾大小呈正相关。尽管气候变暖正在削弱夜间火灾的气候屏障，但研究人员发现，最近大型火灾中 OBEs 的主要驱动因素是燃料干燥和可用性的累积，即干旱条件，这往往会增加单次野火事件中连续数天甚至数周的 OBEs。重要的是，他们发现白天干旱指标可以预测第二天晚上是否会发生 OBEs，从而促进夜间火灾的早期发现和管理。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07028-5>

(李言编译)