

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

分数陈绝缘体的热力学证据

近日，美国康奈尔大学的 Jie Shan 研究组发现了 MoTe₂ 中分数陈绝缘体的热力学证据。相关研究成果 7 月 26 日发表于《自然》。

该研究团队通过结合局部电子压缩率和磁化测量，报道了零磁场下小角扭曲双层 MoTe₂ 中整数和分数陈绝缘体的热力学证据。当空穴填充因子 ν 分别为 1 和 2/3 时，系统不可压缩并自发破缺时间反演对称性。从填充因子中状态随外加磁场的色散可以看出它们分别是整数和分数陈绝缘体。研究人员进一步证明，电场调谐拓扑相变与陈绝缘体密切相关。这一研究发现为量子分数霍尔电导和任意子激发与编织在半导体纳米材料中的演示提供有了有效途径。

据悉，陈绝缘体是量子霍尔态的晶格类似物，可以在零磁场下表现出高温拓扑序，从而用于制造下一代拓扑量子器件。迄今为止，整数陈绝缘体已经在几个零磁场系统中被实验证实，但分数陈绝缘体仅在有限磁场下的石墨烯基系统中被报道。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06452-3>

【自然—遗传学】

粘连蛋白抑制癌基因的 DNA 损伤

北京大学研究团队发现，粘连蛋白能够通过维持复制时间来抑制癌基因的 DNA 损伤。相关研究成果 7 月 27 日发表于《自然—遗传学》。

据悉，在肿瘤中经常观察到粘连蛋白功能丧失突变，但其在肿瘤发生中的作用机制尚不清楚。研究人员发现，在多种癌症中，粘连蛋白的核心亚基缺失会导致大量全基因组 DNA 断裂和 147 个易位热点基因与粘连蛋白共同突变。增加的 DNA 损伤与核心亚基缺失诱导的转录改变和环锚破坏无关。然而，损伤诱导的染色体易位与 DNA 复制的冈崎片段的不对称分布相一致，这表明核心亚基缺失会导致复制应激，这可以从复制速度减慢和停滞分叉增加中得到证明。从机制上讲，约 30% 的人类基因组在核心亚基耗竭后表现出更早的复制时间，这是由 900 多个额外休眠起源的早期启动引起的。相应的，大多数易位热点基因位于时间改变区域。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41588-023-01458-z>

【物理评论 A】

自旋玻色子模型的精确动力学

近日，鲁东大学的严运安与北京师范大学的邵久书揭示了图卢兹极限下自旋玻色子模型的精确动力学。相关研究成果 7 月 26 日发表于《物理评论 A》。

研究团队从随机 Liouville 方程出发，推导出描述非对称自旋玻色子模型在有限温度下的积分泛函方程。该方程揭示了量子耗散动力学的多时间尺度性质，这与零温度情况类似。通过建立扰动序列，研究人员使用传统概念如 blips 和 sojourns 来解释这些贡献。他们解析了 intrablip 相互作用和 blip–sojourn 相互作用的性质，从而阐明了图卢兹极限的特殊性。这一特性导致了一个封闭形式的方程，可以获得耗散动力学的精确结果。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.108.012218>

【科学】

串联丙烷脱氢和表面氧化催化剂选择性合成丙烯

天津大学风金龙团队报道了串联丙烷脱氢和表面氧化的催化剂选择性合成丙烯。相关研究成果发表于 7 月 27 日出版的《科学》。

丙烷直接脱氢制备丙烯是一种理想的商业反应，但它高度吸热，并且受到热力学平衡的严重限制。将氢作为水氧化去除的氧化途径安全性较差、成本较高。

研究人员将化学循环选择性氢气燃烧和丙烷直接脱氢与多功能 FeVO₄-VO₂ 氧化还原催化剂相结合。负载在氧化铁上分散良好的 VO₂ 提供脱氢位点，并且用相邻的纳米级 FeVO₄ 充当后续氢气燃烧的氧载体。在 550℃、42.7% 丙烷转化率下，研究人员实现了 81.3% 丙烯选择性的整体性能，可用于再氧化 FeVO₄ 的 200 个化学循环。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adf3416>

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

公 示

为规范新闻记者证管理，保障新闻记者合法权益采访权益，根据《新闻记者证管理办法》和有关规定，中国科学报社已对申领记者证人员的资格进行严格审核，现将《中国科学报》拟领新闻记者证人员名单进行公示。

国家新闻出版署新闻记者证核发办公室监督电话：010-83138953

中国科学报社监督电话：010-62580800

本次申领新闻记者证名单如下：

陈玮琪、丁典、芳芳、郭晓琨、贺涛、李濯清、李子锋、孟凌霄、孙涵、王瑞雪、王一鸣、辛雨、徐可莹、闫文艺、袁小华、朱献东。

中国科学报社
2023年8月3日

4.6 万年前线虫基因组揭示新物种

本报讯 缓步动物、轮虫和线虫等一些生物，可以通过进入一种被称为“隐生”的休眠状态，在恶劣条件下生存下来。

2018 年，俄罗斯研究人员在西伯利亚永久冻土中发现了两种线虫。放射性碳测年研究显示，这些线虫自更新世晚期(约 4.6 万年前)以来就一直处于隐生状态。

在这项研究中，德国马克斯·普朗克分子细胞生物学和遗传学研究所(MPI-CBG)、德累斯頓系统生物学中心(CSBD)和科隆大学动物学研究所的研究人员，通过基因组测序分析发现，这种永久冻土线虫属于一个以前从未被描述过的物种——*Panagrolaimus kolymaensis*。在实验室条件下，该物种在干燥和冷冻条件下存活的生命

机制与重要的生物模型秀丽隐杆线虫的生命周期阶段相似。

科学家 7 月 27 日在《公共科学图书馆－遗传学》上报告了这一研究成果。

MPI-CBG 的研究人员表示，目前还不完全清楚这些隐生生物的分子和代谢途径，以及它们的生命能够暂停多久。

尽管有 DNA 条形码序列和显微镜图片，但很难确定永久冻土线虫是否为一个新物种。研究团队对这种永久冻土线虫进行了高质量的基因组组装。通过系统基因组分析，科隆大学动物学研究所 Philipp Schiffer 团队最终将其定义为一个新物种。为了纪念它的发源地科雷马河地区，这种线虫被赋予了拉丁名 *Kolymaensis*。

■ 科学此刻 ■

嗅觉丧失是个危险信号

在遗传上易患阿尔茨海默病的人在认知功能发生变化前，可能会经历嗅觉减弱。因此，检测人的嗅觉变化有助于阿尔茨海默病诊断，从而更早开始治疗。研究人员 7 月 26 日在《神经学》上报告了这一发现。

美国芝加哥大学的 Jayant Pinto 说：“嗅觉是最古老的感官之一。”随着神经系统进化，它与情绪、记忆等其他大脑功能保持着密切联系。记忆问题是阿尔茨海默病的一个关键特征，因此人们专注于研究嗅觉和认知之间的联系。

一种名为 APOE 的基因在感官系统与嗅觉有关的部分中高度表达。其变体之一 APOE4 与患阿尔茨海默病风险增加有关。携带单一变体拷贝者患阿尔茨海默病的可能性是未携带者的 3 倍左右，而携带两个变体拷贝的人的患病风险则增加了 1 倍多。

为了解 APOE4 与嗅觉之间的关系，Pinto 和同事研究了收集的数据，后者是美国国家社会生活、健康和老龄化项目的一部分。2010 年，该项目的 800 多名年龄在 62 至 85 岁的参与者接受了基因筛查以识别 APOE4 变体。同年，他们接受了认知测试，即思维和记忆能力测试。在研究开始时，没有一名参与者出现痴呆症状。

他们还完成了区分不同浓度的相同气味的能力测试即气味敏感性测试，以及区分不同气味的能力测试即嗅觉识别，测试数值的范围为 0 到 6。认知和嗅觉测试在 2015 年又重复进行了一次。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1093/brain/awz311>

科学家可能发现史上最重动物

本报讯 电影《巨齿鲨 2》即将上映。但与科学家新发现的一条古代巨鲸相比，这个怪物可能就是小巫见大巫了。

《自然》8 月 2 日发表的一项研究报告了新发现的古代鲸物种 *Perucetus colossus*，被认为是有记录以来最大、最重的动物之一。

科学家基于部分骨骼估计其大小和重量堪比蓝鲸。此前蓝鲸被认为是地球上现存的最重动物。这些发现表明，海洋哺乳动物朝着巨大体形演化的趋势可能比此前认为的出现的更早。

包括海豚、鲸和鼠海豚在内的鲸目动物的化石记录，对研究哺乳动物的演化史记录尤为

重要，因为当时有一些陆地动物重新回到了大海中。过去的记录发现对水中生活方式的适应包括体形变得巨大和体重的相应增加，但人们认为体重高峰是相对较近的分化。

德国斯图加特州立自然博物馆的 Eli Amson 和同事描述了一个新龙王鲸物种，估计其骨骼重量超过任何已知的哺乳动物或海洋生物。这一物种被命名为 *P.colossus*，研究人员根据部分骨骼为这个动物建立了模型。

这些骨骼包括 13 块脊椎、4 块肋骨和 1 块髌骨，发现于秘鲁南部，估计有 3900 万年历史。预计其骨重是一条体长 25 米蓝鲸骨重的 2~3

历经几十年，“煤代油”团队为何要坚持做下去

(上接第 1 版)

他们用这笔钱充实了甲醇制烯烃的基础研究、完善了技术环节，使得技术基础更加牢固，同时继续寻找进一步放大试验的机会——这是技术进入工业化的必要环节。

2004 年，国际油价有所回升，甲醇制烯烃的发展迎来新的机遇——大连化物所和陕西省达成了合作意向。

“建设并运行一套甲醇制烯烃的工业化试验装置，少则五六千万元，多则上亿元，是一笔很大的投入。”刘中民告诉《中国科学报》，“而陕西省矿产资源比较丰富，在得知我们已经开发出具有世界领先水平的甲醇制烯烃技术后，与我们一拍即合，一起开展工业化试验。”

2004 年 8 月 2 日，总投资 8610 万元、年处理甲醇能力 1.67 万吨的大连化物所甲醇制烯烃技术工业化试验装置，在陕西省华县开工建设。

简称为什么是 DMTO 呢？“MTO 是国际上对甲醇制烯烃的统一叫法，而 D 除了代表我们早期的研究——二甲醚制烯烃，还象征着大连。”刘中民自豪地说。

700 多个日日夜夜，团队十几人长期坚守在试验现场。科研人员每天要在几十米高的装置上爬几个来回，从严寒到酷暑始终如一。装置上面的风很大，最冷的时候寒风阵阵不禁让人颤颤巍巍。刘中民几乎每天晚上都睡不踏实。远处的火炬成为了他的精神寄托——只要火还在燃烧，就说明进展顺利。

终于，2006 年 8 月，在合作各方的共同努力下，DMTO 工业化试验宣告成功。随后，团队又和神华集团合作，签订了 60 万吨 / 年甲醇制低碳烯烃技术许可合同。这是世界首套煤制烯烃技术许可合同，标志着 DMTO 技术从前期的万吨级工业性试验向百万吨级工业化生产迈出了关键一步。

“这次投资 150 多亿元，是之前从未设想过的天文数字。”刘中民带领团队转战包头，投入到世界首套 DMTO 工业示范装置项目中。

当包头装置投料试车一次成功时，团队的研究人员激动得流下眼泪，刘中民长期悬着的心也终于落了下来。

随着神华包头项目正式进入商业化运营，我国率先实现了甲醇制烯烃的核心技术及工业应用“零”的突破。在此基础上，团队又将甲醇制烯烃产物中重于碳四的组分回炼，开发了多产烯烃的 DMTO 第二代技术。

2018 年，中国科学院批准依托大连化物所组织实施“洁净能源关键技术 with 示范”战略性先导科技专项。专项集合了 20 余家能源领域研究所及大学优势研究力量，DMTO 技术就是专项项目之一。

2021 年 7 月，中国科学院启动“双碳”战略行动计划，DMTO 技术被寄予厚望。在先导专项和“双碳”战略行动计划的支持下，DMTO 第



嗅觉丧失可能是阿尔茨海默病的前兆。

图片来源: Getty Images

芝加哥大学团队成员 Matthew GoodSmith 表示，这项研究的一个缺点是，它没有追踪最终谁会患上阿尔茨海默病或谁的大脑中会出现任何有关阿尔茨海默病的迹象。但他说：“我们的研究结果有助于阐明遗传高风险阿尔茨海默病患者的嗅觉丧失和认知能力减退之间的相互作用。”

Pinto 说，下一步是研究气味敏感性测试是否有助于阿尔茨海默病诊断，以便更早开始治疗。他说，该团队希望嗅觉测试能像视力和听力测试一样广泛应用于老年群体。

美国马萨诸塞州总医院的 Mark Albers 说：“早期发现脑部健康异常对在病程中尽快实施治疗至关重要。病程早期的治疗通常会产生更大影响。随着治疗方法的出现，嗅觉筛查可能成为年度健康筛查的一项重要。”（郭悦淳）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/WN.L.0000000000207659>

倍。作者估计，*P.colossus* 的体重在 85~340 吨之间。由于这一体重与蓝鲸体重相等，甚至更重，因此这一新物种将挑战后者史上最重动物的地位。

研究人员指出，这些发现表明，鲸目达到体重高峰的时间比此前假定的早约 3000 万年，*P.colossus* 已完全适应水生环境。与骨重量增加有关的浮力符合浅水生活方式，支持了龙王鲸在这类沿海环境里高度特化的理论，为该目古代动物提供了更多见解。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06381-1>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.06.023>

虫已经发展出一种机制，使它们能够在地质时期存活。

“我们的发现对于理解进化过程至关重要，因为一代生物的生存时间可以从几天到几千年不等，一个物种个体的长期生存可能会导致灭绝的谱系重新出现。”研究通讯作者之一、科隆大学动物学研究所 Philipp Schiffer 总结道。

P.kolymaensis 高度连续的基因组使其可以与其他 *Panagrolaimus* 物种特征进行比较。Schiffer 相信，通过分析物种的基因组来研究它们对极端环境的适应性，将有助于人们在全球变暖的形势下制定更好的保护策略。（辛雨）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

破解生殖隔离谜题，超级杂交稻更近了

(上接第 1 版)

万建民介绍，在野生稻中形成之后，经过人类驯化，这种有功能的类型仅被一部分籼稻农家种继承，而粳稻农家种没有继承这一功能类型。

随着现代水稻育种的发展，育种家无意中将对这对基因从籼稻引入到粳稻中，并在粳稻种群中快速扩散。到目前为止，85% 的粳稻品种都携带这一基因，这正是这对基因的“基因驱动”效果在群体层面的体现。

“由于这对基因在水稻种间或亚种间的分布不均，因此它们相互杂交引起花粉不育是一种普遍现象。”王超龙说。

万建民说，利用上述研究成果，可以通过分子标记辅助选择等手段规避花粉败育问题，从而推进水稻亚种间超强优势利用和高产品种培育。

中国科学院院士种康指出：“对籼粳稻杂种不育机制的破解，从理论上揭开了生殖隔离的秘密，同时也使得分子设计育种成为可能，对育种理论和实践都有重要意义。”

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798>

相关论文信息：
[https://doi.org/10.1371/journal.pgen.10](https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010798)