

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论 A】

## 克尔压缩光干涉产生仅含偶数福克态的光

以色列特拉维夫大学的 Ziv Abelson 和 Shimshon Bar-Ad, 通过克尔压缩光的干涉产生仅含偶数福克态的光。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

研究团队通过相同克尔压缩态的破坏性干涉展示了非经典光的产生。

奇数福克态振幅的完美抵消导致仅包含偶数福克态的光产生, 并且这与非线性强度无关。该效应的可观测性仅受限于干涉仪的质量。

在非非线性极限下, 仅含偶数的态类似于压缩真空态, 但在非线性较强时, 偶数-奇数振荡持续存在。此外, 该效应用于输入克尔压缩态相对于最优相位的偏差具有鲁棒性。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.043708>

【高能物理杂志】

## 源于 Chern-Simons 理论的引力可积性

英国斯旺西大学 Peter Weck 团队揭示了源于 Chern-Simons 理论的引力中的可积性, 为研究引力理论中的可积性提供了新的视角。相关研究成果近日发表于《高能物理杂志》。

研究人员展示了如何通过四维 Chern-Simons 理论的边界动力学, 描述广义相对论中静态轴对称部分。该方法有简化广义相对论和高维超引力理论中解的生成方法。

该研究提出的四维 Chern-Simons 理论通过在谱平面上引入时空依赖的分支点与割线, 推广了适用于平坦空间可积模型的理论。此外, 研究人员还将其与扭子空间的可积性方法相联系, 展示了四维 Chern-Simons 理论中的分支点与割线缺陷是如何从六维 Chern-Simons 理论的离散化中产生的。

相关论文信息:  
[https://doi.org/10.1007/JHEP10\(2024\)080](https://doi.org/10.1007/JHEP10(2024)080)

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

## 一瓶高浓缩铀的高效出炉

(上接第 1 版)

“对现场仔细检查后, 我就开始连接主产品装置的线路, 一个个打开应开的阀门、关闭应关的阀门, 挂好警示牌, 待工艺回路气充完毕, 调整好控制压力后, 中央控制室下达了正式提取产品的命令。”刘晓波说, “听到命令后, 我打开产品容器上的进口阀门, 高浓缩铀气体缓缓流入产品容器, 逐渐被冷凝, 当时正好是上午 11 点一刻。过了一会儿, 产品分析报告出来了, 产品质量完全合格。”

在场的所有人都松了一口气, 我国第一瓶高浓缩铀正式提取成功。五〇四厂提前 113 天完成任务, 为我国第一颗原子弹成功爆炸提供了最根本的燃料保证。

“大干八九十”

立下“军令状”后, 快速行动的不只五〇四厂, 还有坐落于戈壁深处的四〇四厂。

“两年规划”提出后, 1963 年, 为确保生产线按期投产, 四〇四厂掀起了“大干八九十”的热潮。

原四〇四一分厂厂长、全国五一劳动奖章获得者王宝斗回忆说, “大干八九十”包括三项任务。“首先要对已经安装完的设备进行大检查, 要从头到尾来一遍, 丝毫不能马虎。”

此外, 小分队要逐个检查所有设备的实际状态和测漏点的测试情况, 组织人力检查并弥补漏洞。

“第三项任务是最具挑战性的, 就是电解制氟。”王宝斗告诉记者, 当年他所在的小分队就负责这项任务。“生产六氟化铀必须要有氟气, 这个氟气从哪儿来? 不能从外面拉, 必须自己生产。”

可当时生产氟气的设备是苏联设计的, 很多部件不齐全, 包括最核心的电解槽。电解槽是制氟的核心, 必须和隔膜棒实现软连接, 才能确保阴阳极之间有效隔离, 确保电解过程的安全和高效。

“有很多要注意的地方, 比如得压实氟化钙粉, 才能保证电解质的导电性和电解效率。”王宝斗说。但压实氟化钙粉必须要有压力机, 于是小分队的所有人吃在厂里、睡在厂里, 不分昼夜, 终于在 15 天内成功造出压力机, 攻克电解制氟的难题。

经过“大干八九十”的攻坚克难, 四〇四厂不仅建成了六氟化铀生产线, 也突破了铀金属制取、铸造、加工等一系列技术难题。

1964 年 1 月 14 日, 五〇四厂提取出第一瓶高浓缩铀后, 四〇四厂“抢”过了接力棒, 1964 年 5 月 1 日, 原子弹核心部件在四〇四厂诞生。1964 年 10 月 16 日, 一朵巨大的蘑菇云在罗布泊升起。

从铀矿石到高浓缩铀, 再到精密的铀球, 一系列复杂精密的转化, 凝聚着核工业人的心血和智慧。

“事业高于一切, 责任重于一切, 严细融入一切, 进取成就一切。”现已 84 岁的刘晓波感慨道, “只要我们拧成一股绳, 团结起来, 前方就没有克服不了的困难。”

## 科学家解析节食延长寿命原因

本报讯 减少热量摄入可以使身体更瘦、寿命更长, 这种效果通常归因于节食带来的体重减轻和代谢变化。10 月 9 日, 一项发表于《自然》的实验室研究挑战了节食如何延长寿命的传统观念。这是迄今最大规模的此类研究之一。

这项研究涉及近千只被饲喂低热量食物或定期禁食的小鼠, 结果发现这种疗法确实会造成体重减轻和相关代谢变化。但其他因素, 包括免疫健康、基因和恢复力的生理指标, 似乎能更好解释减少热量摄入与延长寿命之间的联系。

“新陈代谢的变化很重要, 但不会使寿命延长。”研究负责人之一、美国杰克逊实验室遗传学家 Gary Churchill 说。这次研究结果揭示了身体对热量限制反应的复杂性和个性化特征。

科学家此前就已发现, 作为一种长期限制食物摄入的方法, 热量限制可以延长实验动物

的寿命。一些研究表明, 间歇性禁食, 包括短时间的食物剥夺, 也可以延长寿命。

为了进一步了解这种饮食方法是如何起作用的, 研究人员监测了 960 只小鼠的健康和寿命状况。每只小鼠都有不同的基因、来自不同的种群, 以反映人类的遗传多样性。一些小鼠采用了热量限制饮食, 另一组则遵循间歇性禁食方案, 其他小鼠则被允许自由进食。

结果显示, 减少 40% 的热量摄入延长寿命的效果最佳, 但间歇性禁食和不严格的热量限制也能延长平均寿命。节食小鼠还表现出良好的代谢变化, 如血脂和血糖水平降低。

然而, 节食对新陈代谢和寿命的影响并不总是同步变化。令研究人员惊讶的是, 通过热量限制饮食方案减轻体重最多的小鼠, 往往比体重减轻相对较少的老鼠死得更早。

这表明, 除了简单的代谢调节外, 还有其他过程驱动着身体对热量限制的反应。延长寿命,

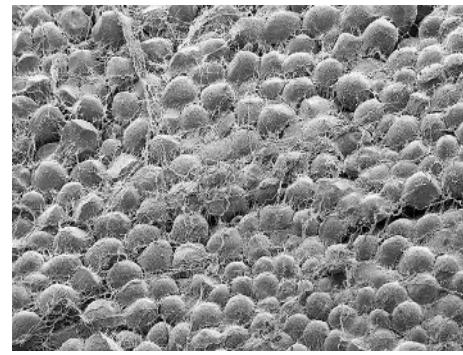
最重要的是与免疫健康和红细胞功能相关的特征。另一个关键因素是, 动物面对食物减少带来的压力的整体恢复能力, 这可能是由动物基因编码的。

“干预是一种压力。”Churchill 解释说, “恢复能力最强的动物体重减轻最少, 并保持了免疫功能, 寿命也更长。”

这些发现可能会重塑科学家对人类节食研究的看法。在一项针对健康非肥胖人群低热量饮食临床试验中, 研究人员发现, 这种干预有助于降低代谢率, 后者是一种短期效应, 但被认为对寿命有长期益处。

然而, Churchill 团队的小鼠数据表明, 代谢测量可能反映了健康寿命, 即没有慢性疾病和残疾的生命周期, 但还需要其他指标说明这种“抗衰老”策略是否真的能延长寿命。

“这项研究加深了我们对健康和寿命不是一回事的理解。”美国哥伦比亚大学梅尔曼公共



脂肪细胞。图片来源: Steve Gschmeissn

卫生学院流行病学专家 Daniel Belsky 说, 但不从小鼠过度推断到人类。(王)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08026>

## 科学此刻

## 当心手机变身窃听器

关闭手机听筒就能防止窃听吗? 随着语音助手和相关应用的普及, 人们越来越担心自己的智能手机被窃听。

之前的实验表明, 智能手机中的陀螺仪和加速度计等惯性测量单元(IMU), 可以通过检测声波振动监听对话。这意味着, 即使一个没有开启麦克风权限的应用程序也可以通过 IMU 获得对话内容。

为了解决这个问题, 美国谷歌公司将安卓应用程序从 IMU 采样数据的频率限制在每秒 200 次, 从而使黑客无法准确听到正在发生的事情。

现在, 巴基斯坦拉合尔管理科学大学的 Ahmed Najeeb 和同事却发现了一个漏洞, 即通过欺骗陀螺仪和运动传感器, 使测量时间稍微偏移, 从而将应用程序实际采样率从每秒 200 次提高到 400 次, 最终突破上述保护措施。

Najeeb 等近日在预印本平台 arXiv 上报告



图片来源: AzmanL/Getty Images

说, 这种方法大大增加了黑客能够修复的音量。与每秒仅采集 200 个样本相比, 他们的方法在被人工智能转录时, 可使单词错误率降低 83%。这表明, 目前的安全保护措施不足以防止复杂的窃听攻击, 应该重新评估。

对于 Najeeb 等人发现的问题, 谷歌尚未作出回应。而苹果手机也包含 IMU, 但研究人员

没有分析其是否会受到同样的影响。

英国萨里大学的 Alan Woodward 表示, 应该修复这个漏洞, 但它在现实世界中的使用可能有限, 因为得侵入手机才能接触到其中的单元, 而实际上有比这更简单的监听方法。(徐锐)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.16438>

## 全球可能有 3 万种蚯蚓



图片来源: Andia / Alamy

本报讯 科学家迄今已发现 5700 多种蚯蚓及亚种。然而, 一项新研究表明, 实际数量可能超过 3 万种, 而要完全识别这些物种可能需要 100 多年。相关研究成果近日发布于预印本平台 bioRxiv。

蚯蚓在土壤生态系统中起着关键作用。它们通过分解有机物增加土壤肥力、促进养分循环、维持土壤健康。研究人员担心, 如果不识别出所有这些物种, 它们可能在我们知道其存在之前便消失了。

法国蒙彼利埃大学的 Thibaud Decaens 在亚马孙雨林工作时观察到蚯蚓的多样性, 这使他怀疑当前的物种数量可能被低估了。

为了解更多信息, Decaens 团队在法属圭亚那进行了采样调查, 其中包括偏远雨林地区。研究人员最终发现了许多全新的蚯蚓物种。

“我们在法属圭亚那只记录了 55 种已描述的蚯蚓。”Decaens 说, “而实际上那里可能至少有 2000 种蚯蚓。”科学家在法国进行了类似的

采样, 结果表明蚯蚓的多样性远比以前认为的要大。

在实验的另一部分, 研究人员与一位统计学家合作, 根据现有记录和描述新物种的速度, 估算了全球尚未发现的蚯蚓物种数量。

“我们估计全球至少存在 3 万种蚯蚓。”Decaens 表示, 根据全球蚯蚓分类学家的数量及其分类标本的速度, 预计需要 120 年才能对所有蚯蚓完成鉴定。

“如果我们对物种数量及其分布缺乏了解, 那么就很难保护像蚯蚓这样的物种。”研究团队成员、芬兰赫尔辛基大学的 Helen Phillips 说。

英国生物记录公司的 Keiron Brown 表示, 这项研究突显了人们对蚯蚓的了解是多么匮乏。“我们对这样一个在生态上如此重要的动物群体的认识竟如此滞后, 这令人感到困惑。”(杜珊妮)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1101/2024.09.08.611896>

## 一个电话, 一篇文章, 一本书

(上接第 1 版)

1999 年 5 月 5 日, 新华社将张劲夫的署名文章《请历史记住他们——关于中国科学院与“两弹一星”的回忆》以通稿发出; 次日, 《人民日报》《光明日报》《科学时报》等全国各大媒体在头版头条刊发。

刘振坤终于完成了自己记者生涯里最有分量的一个任务。

未来不会忘记他们

互联网“不请自登”, 将这篇文章传遍全球, 在国内外引起热烈反响。

刘振坤说, 钱学森看了《科学时报》上发表的文章后, 委托秘书涂元季向报社转达自己的意见: “张劲夫同志的文章写得非常好, 读了非

常感人, 老一代科学家非常感慨, 当年那种大协作精神该回来了。”

当年 93 岁高龄的裴丽生曾是中国科学院分管相关工作的副院长, 在请人朗读这篇文章后, 他激动地表示: “过去我虽然分管相关任务, 但是有纪律, 上面的情况不许打听, 因此许多事情连我也不清楚。张劲夫同志是能够把这段历史说清楚的唯一的人, 感谢他把这段历史说出来了。张劲夫的记忆力特别好, 这一点我了解。”“两弹一星”是中国人民和中国科学家在党的领导下自力更生创造的一个伟大奇迹, 张劲夫的文章也是一篇重要的历史著作。”

正是在张劲夫回忆的带动和启发下, 朱光亚、周光召等一大批参加“两弹一星”研制工作的科学家, 与裴丽生、陆履观等当年“两弹一星”

研制工作的组织者, 积极接受记者的采访, 回忆这段隐秘的历程。

时任中国科学院党组书记郭传杰提议将这些重要史料汇编成书, 以传至久远。1999 年 9 月初, 《请历史记住他们——中国科学家与“两弹一星”》公开出版, 该书收录了聂荣臻副总理、钱三强的遗作, 收录了钱学森、朱光亚、周光召等作出突出贡献的科学家、组织者所写的 40 多篇回忆文章。

1999 年 8 月 11 日, 聂荣臻副总理的秘书告诉刘振坤: “在张老的文章发表后, 国防科委副主任夏力同志征求张劲夫同志意见, 提出向中央建议为研制成功‘两弹一星’作出突出贡献的科学家授勋, 并召开表彰大会表彰他们的突出事迹。张劲夫同志支持这样做, 他们的建议很快得到了中央的同意。”

本报讯 科学家发现, 自 1970 年以来, 南美洲部分地区每年同时发生极端炎热、干旱和火灾风险的天数增长到过去的 3 倍。相关论文近日发表于《通讯-地球与环境》。

南美洲的变暖速度和全球平均水平相似, 但在这片次大陆部分地区同时出现多种极端天气的风险更高。这些复合型极端事件可能会对生态系统、经济发展和人类健康造成更大影响。

智利圣地亚哥大学的 Raul Cordero 和同计算了 1971 年至 2022 年间, 南美洲大陆每 30 公里 × 30 公里网格单元内每年同时出现热、干旱和极端易燃天气的天数。每种情况的极端事件都是根据每日最高气温记录、30 天降水量和每日火险天气指数计算得出的。他发现, 同时发生极端事件的频率在整个大陆有增加。在委内瑞拉-哥伦比亚边界、北亚孙和中南美洲的拉普拉塔河流域北部, 这种状况尤为显著, 从每年少于 20 天增加到每天。研究人员还发现, 过去 50 多年间, 同时发生这些事件的概率每年都在增加。

研究人员指出, 复合情况区域性发生的可能性受厄尔尼诺-南方涛动的影响。在暖的厄尔尼诺期, 北美马孙地区的火灾风险上升, 而较冷的拉尼娜期则会使中南美洲火灾风险上升。(冯维维)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s43247-024-01654>

1999 年 9 月 18 日, 《中共中央、国务院、中央军委关于表彰为研制“两弹一星”作出突出贡献的科技专家并授予“两弹一星”功勋奖章的定》在表彰大会上宣读。于敏、王大珩、王希季、朱光亚、孙家栋、任新民、吴自良、陈芳允、陈宽、杨嘉墀、周光召、钱学森、屠守锷、黄纬禄、开甲、彭桓武、王淦昌、邓稼先、赵九章、姚桐卿、钱骥、钱三强、郭永怀等 23 位科学家的名字写入中国大地。

在纪念我国第一颗原子弹爆炸成功 60 年的日子, 刘振坤感慨道: “水有源, 树有根。天我国国防尖端科技的基础是老一代科学家用心血、青春乃至生命奠定的。历史不会忘记他们, 未来不会忘记他们!”

这段历史, 如同璀璨的星辰, 照亮了中国技术的未来之路。