

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论 A】

## 空腔远程纠缠生成中的速率保真度权衡

日本庆应义塾大学 Kazufumi Tanji 团队实现了基于空腔远程纠缠生成中的速率保真度权衡。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

研究人员通过数值解析方法，研究了自发发射引起的纠缠与用于光子产生的泵浦脉冲波形之间的关系，分析了使用高斯泵浦脉冲进行纠缠交换时存在的速率-保真度权衡，并表明在某些参数区域内，简单地泵浦脉冲扩展为非高斯形式可以改善这一权衡。此外，研究人员将分析扩展到一般多体纠缠分布场景，发现二体纠缠的分析同样可以直接应用于该场景。

量子比特的可扩展性是量子计算领域的一大课题。不同量子计算模块之间的光子互连为实现量子比特的可扩展性提供了解决方案。这种方法的基本部分是通过物质量子比特发射的行进光子进行纠缠分布。然而，物质量子比特中自发粒子发射的随机性限制了纠缠保真度和产生速率。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.042405>

【细胞】

## 攻击性回路的多阶段可塑性

美国纽约大学研究人员等揭示了胜利者效应背后的攻击性回路中的多阶段可塑性。相关研究成果 10 月 14 日在线发表于《细胞》。

取得胜利会增强攻击的准备性和获胜的概率，这一现象被称为胜利者效应。

研究人员发现雄性小鼠在连续 10 天成为获胜者的过程中，出现了从目标特异性的攻击增强向广泛攻击增强的转变。这一行为变化由位于腹内侧下丘脑 (VMHvl) 的攻击性关键节点中的 3 个因果相关的可塑性事件支持。在这 10 天中，VMHvl 细胞经历了长距离兴奋性输入的单调增强、瞬时局部连接的增强以及延迟的兴奋性增加。

光遗传学共激活后杏仁核 (PA) 末梢和 VMHvl 细胞增强了 PA-VMHvl 通路，并触发了在重复胜利中观察到的相同可塑性事件级联。光遗传学阻断 PA-VMHvl 突触增强则消除了所有由胜利引发的可塑性。这些结果揭示了在胜利期间攻击性回路中的复杂海珀结合突触可塑性和兴奋性，最终导致重复获胜者的“攻击性”增加。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.09.030>

【中国科学院院刊】

## 摩擦直接效应与绝对温度无关

美国南加州大学 Barbot Sylvain 分析了摩擦的直接效应是否随绝对温度的增加而增加。相关研究成果近日发表于《中国科学院院刊》。

断层摩擦的本构模型构成了地震活动模拟的基础。被普遍接受的滑移率和摩擦状态相关性框架涉及热激活过程，其中沿微观粗糙度滑移的概率遵循阿伦尼乌斯定律。这个模型已经被实验学家和理论家广泛采用，它预测直接效应会随着绝对温度的增加而不断增加，但在实验中如何尚不清楚。

为此，研究人员利用各种热液、气压和岩性条件下的综合实验室数据进行研究，结果显示，与经典观点相反，给定变形机制的直接影响在很大程度上与温度无关。

相反，直接效应的增量变化通常与脆性到半脆性的转变相一致，在这种转变中，不同的变形机制起了作用。这些发现挑战了经典模型的有效性。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1073/pnas.240511121>

【新英格兰医学杂志】

## 胶原酶注射治疗掌腱膜挛缩症疗效不差

英国莱斯特大学医院 Joseph Dias 团队比较了胶原酶注射与有限筋膜切除术治疗掌腱膜挛缩症的疗效。相关研究成果近日发表于《新英格兰医学杂志》。

治疗掌腱膜挛缩症的策略包括有限筋膜切除术和胶原酶注射。这些治疗方法的有效性比较有限。研究团队进行了一项非盲、多中心、实用、两组、随机、对照的非劣效性试验，比较了胶原酶注射和有限筋膜切除术在中度掌腱膜挛缩患者中的效果。

主要结局是治疗后一年患者评估表-手部健康状况 (PEM) 的得分，这是一份用于评估患者报告的手部健康的问卷。PEM 的得分范围为 0 到 100 分，得分越高，结果越差。预先设定的非劣效性界限为 6 分。

共有 672 人 (每组 336 人) 被分配接受胶原酶注射或有限筋膜切除术。初步分析包括 599 人：胶原酶组 314 人、有限筋膜切除术组 285 人。胶原酶组 284 名有可用数据的患者一年后的 PEM 平均得分为 17.8，有限筋膜切除术组 250 名有可用数据的患者一年后的平均得分为 11.9。在有可用数据的患者中 (胶原酶组 229 名患者和有限筋膜切除术组 197 名患者)，两年后 PEM 平均得分的估计差异为 7.2 分。胶原酶组 1.8% 的患者和有限筋膜切除术组 5.1% 的患者出现中度或重度治疗并发症；复发性挛缩导致再次介入的比例分别为 14.6% 和 3.4%。

研究结果表明，就治疗后一年的 PEM 评分而言，胶原酶注射并不劣于有限筋膜切除术。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2312631>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

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

## 6G 手机可能比 5G 快 9000 倍

本报讯 一篇 10 月 15 日发表于《光波技术杂志》的论文称，研究人员已经实现了每秒 938 吉比特 (Gb/s) 的无线数据传输速度，是当前 5G 手机连接平均速度的 9000 多倍。这相当于每秒下载 20 部电影。

在繁忙的火车站或音乐会、体育比赛等大型公共场所，移动网络常因无线信号需求量大而陷入瘫痪。这主要是因为运行 5G 网络的带宽有限。

5G 网络目前所占用的电磁频谱在不同国家略有差异，但通常位于较低频率范围，即 6 千兆赫以下，且只有狭窄的频段。

为提高传输速率，利用无线电波和光，英国伦敦大学学院的刘志新 (音) 及同事使用了比以

往任何类似实验更广的频率范围：从 5 千兆赫到 150 千兆赫。

刘志新指出，数字模拟转换器目前利用无线电波在空气中传输 0 和 1，但它们在较高频率下表现不佳。

因此，研究团队在较低频率范围使用了这一技术，在较高频段则采用了另一种涉及激光的技术，并将两者结合，生成了一种宽带数据，能够被集成到下一代智能手机中的硬件接收。

这使得研究团队能够以 938Gb/s 的速度进行无线数据传输，是英国 5G 平均下载速度的 9000 多倍。这将使个人受益于极高的数据传输速率，或者确保大规模人群在同一时间内拥有

足够的带宽流畅媒体视频。

这一速度创造了多路复用数据 (混合两个或多个信号) 的传输纪录，其单路信号的传输速度更快，超过了每秒 1 太比特 (Tb/s)。

“就像交通一样，你需要更宽的道路来容纳更多的车辆。”刘志新说，将信号分散到宽频率范围内，就像把当前 5G 网络“狭窄且拥挤的道路”拓宽为“10 车道的高速公路”。

刘志新表示，他的团队正在与智能手机制造商和网络运营商洽谈，希望未来的 6G 技术能以这项研究工作为基础，但也有其他正在开发的技术与其竞争。

(杜珊妮)  
相关论文信息：  
<https://ieeexplore.ieee.org/document/10643251>



图片来源: Frank Herrmann/Getty Images

## 科学此刻

档案解密  
早期同行评议

英国皇家学会已有近 200 年的同行评议历史，因此在这方面比大多数出版商更有经验。

该学会上个月公布了 1600 多份历史报告，可追溯到 1949 年至 1954 年，并将其归档，其中包含了对一些重要论文的评估。

皇家学会数字资源经理 Louise Ferlier 表示，《哲学学报》是第一本建立同行评议机制的期刊。而最初的同行评议过程并没有现在这样正式，直到 20 世纪 70 年代才规范化。

“一些早期审稿人的报告中甚至包含他们度假或进行其他活动的消息。”Ferlier 说，这表明，同行评议进展顺利时，是一个允许作者改进他们交流研究结果的方式的系统，是科学家之间坦诚交流的独特时刻，但它走向“歧途”时，就可能成为一种有偏见或低效的质量控制方式，只会阻碍科学知识传播。

在档案中有一些长篇评价报告，其中许多是手写的。比如，1877 年，审稿人 Robert Clifton 完成了一份关于两篇光学论文的 24 页报告，并向论文作者致歉：“你该多么讨厌被我这封长信打扰啊，希望在我们见面时，时间能化解你的愤怒。”

20 世纪 50 年代，英国皇家学会要求审稿人回答一系列标准化问题，比如一项研究是否对科学有贡献、该学会是否应该发表这项研究等。这大大减少了审稿人投入的时间和精力，连一些重要研究也只得到了简短的评价。



20 世纪 60 年代，Dorothy Hodgkin 在办公桌前工作。

图片来源: SSPL via Getty

1953 年，Francis Crick 和 James Watson 完成了一项伟大成就，发现并描述了 DNA 双螺旋结构，相关研究发表于《自然》。而当年，化学家 Dorothy Hodgkin 被要求审阅 Crick 和 Watson 关于 DNA 结构的另一篇完整研究手稿，最终形成了 50 个字的评估报告。该手稿 1954 年 4 月发表于《皇家学会学报》。

在报告中，除了一系列回答标准问题的“是”和“否”外，Hodgkin 建议 Watson 和 Crick 修整一下照片，以消除不必要的反射，这是现代相机常用的修复技术。而 Watson 和 Crick 似乎采纳了这一建议。

“在 19 世纪和 20 世纪初，人们认为同行评议是一场真正的讨论。在那之后，它成为管理期刊论文涌入的一种方式。”Ferlier 说。

除此之外，双盲同行评议的支持者能在这些档案中找到支撑其观点的论据。比如，许多早期审稿人都提到了自己与论文作者的关系，以及这些作者的性格。

1950 年，数学家 James Oldroyd 发表了一篇讨论“各向异性弹性连续体”的论文。地球物理学家 Harold Jeffreys 写道：“我了解作者，相信他的分析是正确的。”

还有审稿人因为担心拒绝某篇论文会给人留下有偏见的印象，尽管并不相信，也无法复制研究结果，但仍建议发表那篇论文。

而对于出版商来说，同行评议还有助于控制成本。从 19 世纪末开始，审稿人被要求权衡印刷价格，并被问及“论文的某些部分或插图是否多余”。

(徐锐)

## “筷子夹火箭”回收有何重要意义

■新华社记者 谭晶晶

美国太空探索技术公司新一代重型运载火箭“星舰”10 月 13 日实施第五次轨道试飞，首次验证了“筷子夹火箭”技术——通过发射塔上的机械臂在半空中成功捕获回收火箭第一级助推器。这是此次试飞验证的最关键技术，也被认为是太空探索技术公司迄今“最大胆”的创新尝试。

“筷子夹火箭”的成功标志着太空探索技术公司在火箭复用上取得重要进展，进一步为未来载人太空探索任务奠定基础。

“星舰”火箭总长约 120 米，直径约 9 米，由两部分组成，第一级是长约 70 米的“超级重型”助推器，第二级是“星舰”飞船，两级均设计为可重复使用。“星舰”的设计目标是将人和货物送至地球轨道、月球乃至火星。

此前“星舰”经历了 4 次轨道试飞，遭遇了各种挑战，前 3 次均未达到预期目标。第四次试飞中火箭第一、二级成功分离，按计划落入

墨西哥湾和印度洋，但“星舰”飞船在高温下受控再入地球大气层时隔热瓦损坏，掉落了很多瓦片，并且襟翼受损。

“星舰”第五次试飞备受瞩目。此次任务的两大既定目标极具挑战性：一是首次尝试火箭助推器的陆地回收，助推器在发射后返回发射塔，由发射塔上被称为“筷子”的机械臂“夹住”，在半空中捕获回收；二是“星舰”飞船在印度洋预定区域准确降落。

“筷子夹火箭”被美国媒体称为“史无前例”的全新火箭回收方式，对于火箭飞行控制系统的精度和悬停能力要求极高，略有差池就可能将火箭在发射塔上倾覆或爆炸。太空探索技术公司创始人埃隆·马斯克此前曾预测，此次试飞回收成功率仅为 50%。当天试飞结束后马斯克表示，任务两大既定目标均成功实现，标志着“星舰”朝着将人类送到火星乃至更远地方的目

标迈进一步。

据介绍，任务团队还改进了“星舰”飞船的隔热防护系统，以应对再入大气层时的高温。尽管飞船溅落在印度洋指定区域后发生爆炸，但美媒报道称，太空探索技术公司没有计划回收飞船，爆炸并非意料之外。

“星舰”将在美国“阿耳忒弥斯”新登月计划中扮演重要角色。按目前计划，美国将于 2026 年实施“阿耳忒弥斯 3 号”载人登月任务，届时宇航员将搭乘“星舰”前往月球。尽管“星舰”第五次试飞已达到预期目标，但在正式承担发射任务前还有很多关键技术需要验证，如火箭第二级的回收和复用、多次在轨燃料加注等。

美国航空航天局局长比尔·纳尔逊 13 日在社交媒体 X 上表示，在筹备“阿耳忒弥斯”登月计划的同时，持续的技术测试将为未来的空间探索任务奠定基础，包括前往月球南极区域和火星。

## 环球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

## 加拿大投资生物工业

近期，加拿大政府宣布为该国生物工业创新部 (BIC) 提供 659 万加元的资金，推动生物制品集群发展。

此项战略性投资旨在通过促进研究与创新，增强加拿大生物工业部门的实力，创造新机遇，提升竞争力。该项目的核心目标是开发先进技术，将农业废弃物等可再生资源转化为高价值的生物能源、生物燃料和生物材料。研究重点将放在支持向可再生能源经济的过渡，同时致力于减少温室气体排放。具体措施包括优化生物物质生产效率、研发加拿大本土作物的创新生物制品，以及将副产品升级为高附加值的生物制品。

这项投资彰显了加拿大政府对发展生物经济的支持。预计到 2030 年，全球生物经济规模将每年达 10.5 万亿元，其中加拿大有望占据高达 2400 亿元的市场份额。这一巨大的经济潜力凸显了生物工业在加拿大未来经济版图中的

的战略地位。

此次资金支持由农业科学计划集群组件提供。该计划隶属于可持续加拿大农业伙伴关系框架。其目标是通过促进产业界、政府和学术界的协同合作，有效解决国家优先议题，应对跨领域挑战。这种多方协作模式预计将加速创新进程，为该国农业和农业食品部门带来实质性突破。

## 巴西提出可持续航空和航海燃料投资计划

近期，巴西国家经济社会发展银行 (BNDES) 和研究与项目融资所 (FINEP) 联合启动了一项总额为 60 亿美元的战略性投资计划，旨在推动可持续航空燃料 (SAF) 和航海燃料的发展。该计划由 BNDES 和 FINEP 各出资 30 亿美元。这体现了巴西政府在应对气候变化和推动能源转型方面的决心。

该计划主要针对从事可持续燃料生产、技

术研发和创新的巴西企业，支持范围涵盖研究、技术开发、工程项目、试点工厂建设、营运资金和设备采购等多个领域。企业可单独或联合申请，最低申请额度为 2000 万雷亚尔。

此项投资计划的背景是全球交通运输业，尤其是航空和航海领域面临巨大减排压力。联合国数据显示，航运和航空分别占全球温室气体排放的 2%-3% 和 2%。通过大力发展可持续燃料，巴西政府不仅努力引领能源转型，还致力于推动生物燃料产业蓬勃发展。

## 美国投资建 5 家生物铸造厂

美国国家科学基金会 (NSF) 近期宣布了一项投资计划，拨款 7500 万美元用于建设 5 家生物铸造厂。该计划旨在促进生物医学、生物技术以及科学、技术、工程和数学领域的发展。这些综合性设施将为研究人员提供快速设计，以及创建、测试和优化工具及产品的能力，从而加速研究进程并推动生物经济发展。

## 受伤水母能合二为一

本报讯 科学家在近日发表于《当代生物学》的研究中报告了一个令人惊讶的发现，一种水母母体可以彼此融合，即两个个体在受伤后可以合二为一，然后迅速同步收缩肌肉，合并消化道，共享食物。

“我们的研究表明，水母母体可能缺乏一种自体识别系统，即区分自我和他人的能力。”英国埃克塞特大学和日本冈崎国家自然科学研究所的 Kei Jokura 说，“此外，数据表明，两个独立的水母母体可以迅速融合神经系统，共享动作电位。”

Jokura 和同事在实验室的一个海水箱里饲养了一群水母母体，然后进行了观察。他们注意到一个异常大的个体，似乎有两个口和两个感觉器。他们想知道这个不寻常的个体是否来自两个受伤水母的融合。

为了找到答案，他们从一些水母母体上取下部分组织，并将它们成对地靠在一起。事实证明，10 次中有 9 次出现了融合。受伤的个体合二为一，至少存活了 3 周。

进一步的研究表明，一晚后，原来的两个个体无缝合成了一个，没有明显的分隔。当研究人员戳其中一个时，整个融合的身体都会做出明显的惊吓反应，表明它们的神经系统也完全融合了。

进一步分析表明，融合的水母母体在第一个小时内有自发运动。在那之后，肌肉收缩时间更加同步，仅仅两个小时后，95% 的肌肉收缩完全同步。研究人员还发现水母母体的消化道也融合了，当其中一只吞下荧光标记的盐水虾时，食物颗粒会通过融合管，最终从两个肛门排出废物，尽管不是同时排出。

研究人员表示，目前尚不清楚两个个体融合为一个个体是如何作为一种生存策略发挥作用的。但相关研究将有助于填补认识上的空白，对再生领域有潜在影响。

(冯维维)

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2024.07.084>

## 研究发现抑制一种蛋白质可能有助治疗骨质疏松

据新华社电 英国研究人员最近发现，一种名为 Clec14a 的蛋白质会影响骨髓生成过程，抑制这种蛋白质可能有助于治疗骨质疏松等疾病。

英国伯明翰大学日前发布的新闻公报介绍，骨髓内部的毛细血管内壁上有一种特殊的细胞，称为 H 型内皮细胞，它们负责将未成熟的成骨细胞运输到所需的位置，促进骨质生成。该校研究团队发现，运输过程中，如果这种细胞表面同时搭载了 Clec14a 蛋白质，成骨细胞的成熟会受到抑制。

研究人员从不同类型的转基因小鼠体内提取成骨细胞，放入诱导溶液进行体外培养。结果发现，如果没有这种蛋白质的存在，成骨细胞在 4 天后就能发育成熟，而有该蛋白质的情况下需要 8 天。

动物实验显示，敲除了与这种蛋白质相应基因的小鼠体内成骨细胞成熟度更高，骨骼发育更好，表现为骨密度更高、长骨更长等。用抗体抑制这种蛋白质的作用，可产生与敲除该基因类似的效果。相关论文发表在《英国医学杂志》(通讯-生物学)上。

(王艳红)

这 5 家生物铸造厂由不同机构领导，各自专注于生物学或生物技术的特定领域，包括 RNA 分子和递送载体、糖蛋白及其合成酶、蛋白质和细胞工程、极端环境微生物以及代谢途径和生物材料等。这些设施将整合最新的生物科学进展与自动化、高通量测量、数据分析以及人工智能和机器学习技术，推动创新。

该投资计划的重要性体现在以下 3 个关键方面：

一是扩展美国的生物技术能力，使更多机构和研究人员能够获得先进的研究工具和技术。

二是作为免费的用户设施，支持从研究密集型大学到少数族裔服务机构等各类机构的研究工作。

三是通过教育、培训和外展计划，培养新一代科学工作者，并增加传统上代表性不足群体的参与度。

这些生物铸造厂不仅将推动生物学的发展，还将引领人工智能、数据存储、健康和气候适应力等领域的进步。

(吴晓燕编译)