

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论 A】

## 从算符分布的长时间特性中获取置乱和量子混沌指示器

美国新墨西哥大学 Pablo M. Pogg 课题组成功地在算符分布的长时间特性中获取了置乱和量子混沌指示器。相关成果近日发表于《物理评论 A》。

置乱是量子多体系统非平衡性质分析的关键概念。大多数研究都关注通过 OTOC (非时序关联) 函数——特别是 OTOC 的早期衰减, 来表征其性质。然而, 置乱是一个涉及算符扩散和算符纠缠的复杂过程, 一个完整的表征需要访问多个时间尺度上算符动力学的更精细信息。

该课题组通过展开目标算符来分析算符置乱, 并研究了在算符空间中作为粗粒度概率分布处理的展开系数的结构。他们研究了这种分布的不同特征, 比如它的均值、方差和参与率, 分别应用于具有纵向场和横向场的 Ising 模型、脉冲集体自旋模型和随机电路模型。

研究表明, 在这些情况下, 算符分布的长时间性质具有共同特征。研究还分析了如何将这性质用作量子混沌的指示器。最后, 研究人员讨论了其与 OTOC 的联系, 并分析了使用这些关联函数探测算符分布的实验成本。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.107.032418>

## 耦合微腔阵列中多体纠缠的产生

德国不来梅大学 Christopher Gies 课题组成功实现了耦合微腔阵列中多体纠缠的产生。相关研究 3 月 21 日发表于《物理评论 A》。

该研究探索了使用光学耦合微腔中的量子发射器制成的光子阵列作为产生纠缠的平台。这些阵列具有高可调性, 可以实现特定位置的激发。相干泵浦被认为可以以时间依赖或量子浴工程的方法, 驱动从真空态到纠缠目标的跃迁, 从而在稳态中产生纠缠。

研究小组演示了一种数值方案, 可以将激发参数的确定推广到更大的阵列和不同类别的纠缠态。

这项研究使用耦合腔阵列作为硬件平台, 在量子计算和量子机器学习等新型量子光子学应用方面迈出了一步。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.107.032417>

【自然—地球科学】

## 冰融化限制可预测北大西洋十年际气候波动

英国伦敦皇家霍洛威大学 Martin-Puertas 团队发现, 冰融化限制了可预测的北大西洋十年际的气候波动。相关论文近日发表于《自然—地球科学》。

该团队基于英国一个湖泊的年代分层气候记录和大西洋经向翻转环流的长期瞬态模拟输出进行频率分析, 研究了 10500 年前至 2000 年前, 北大西洋地区全新世气候变率的重现成分。该研究团队发现, 在 8500 年前至 6700 年之间有一致的十年际变化, 可能反映了太阳和海洋营力的优势。

这些日期之间, 气候变化在十年时间尺度上减弱了。研究结果表明, 从哈德逊湾的开放到劳伦斯冰盖的最终崩塌, 融水排入北大西洋和随后的水文变化, 扰乱了 1000 多年的十年际周期信号。

这项研究为预测气候系统未来模式的潜在挑战提供了长期证据。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-023-01145-y>

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

## 朱经武: 过度关注“顶刊”会迷失科研本身

(上接第 1 版)

当然, 时代不同了, 我看到现在年轻教授有很多压力, 发文章、申项目、评教职等。在美国, 科研压力也是相当大的。

可以冒险一点, 但关键是平常心

《中国科学报》: 您的团队现在在室温超导研究上采用怎样的路线?

朱经武: 我们走的是一条与众不同的路线。不像别人, 通过不断提高压力 (通常在 100 GPa 数量级) 把转变温度升高, 我们希望使通过高压产生的高温超导态在不用压力的条件下稳定下来。我们认真做了各种测量, 初步迹象好像可以做成, 但最终能否成功还很难讲。

《中国科学报》: 这样做是否会有些“冒险”?

朱经武: 这是有点冒险。跟着大家走的话, 就算走到前面, 但不会掉到坑里。但我觉得我老了, 可以冒险一点, 尝试一些可能更有意义的实验, 是值得的。关键是用平常心做实验。

就像重复 Dias 的实验, 我自己觉得是不太可能的, 但也要试。不能说我说不可能就不做了, 因为我个人的决定不觉得完全正确。

《中国科学报》: 团队的年轻科研人员是否愿意跟着您“冒险”?

朱经武: 他们当然也有稳妥的路线。但我总跟年轻人讲, 做一项重要研究, 远比迎合高影响因子的期刊有意义得多。

有时候大突破需要天时地利人和。杨振宁先生跟我讲过, 运气是很重要的。近代物理的“黄金时代”他们没有赶上, 他所处的是“白银时代”——他发现的“宇称不守恒定律”等与这一“天时”有很大关系。下一个时代会发生什么还不知道, 有人称也许是铜氧化物超导体 (高温超导体) 的“铜器时代”, 有可能。

## 张锋团队发布新工具

## 分子注射器将蛋白质送入人体细胞

本报讯 美国研究人员研发出一种蛋白质递送装置, 即利用细菌分子“注射器”, 把潜在的治疗蛋白质输送到实验室培养的人类细胞中。相关成果 3 月 29 日发表于《自然》。

“这太令人惊讶了。”中国医学科学院病原生物学研究所微生物学家江峰说, “这是一个巨大的突破。”

据《自然》报道, 这项新研究可能提供了一种新的蛋白质类药物给药方法, 但在将其用于人体之前还需要更多测试。随着进一步优化, 该方法有望提供 CRISPR-Cas9 基因组编辑所需的元件。

CRISPR 的医学应用目前受到如何将药物送至细胞的挑战。“基因编辑的主要瓶颈之一是递送。”论文通讯作者、美国麻省理工学院-哈佛大学罗德研究所分子生物学家张锋说。

张锋介绍, 有限的选择让大多数临床试验只能编辑肝脏、眼睛或血液细胞的基因组, 因

为这些细胞可以使用目前的递送方法。“我们之所以没有看到大脑或肾脏疾病得到治疗, 是因为没有良好的递送系统。”

当张锋和合作者寻找将蛋白质运送到人类细胞的方法时, 他们对一种不寻常的细菌有了更多了解。这种细菌演化出了与寄主细胞互动的递送系统, 例如类似于注射器的机制能通过驱动一个刺突穿过细胞膜, 将蛋白质注射到细胞里。

2022 年, 江峰和同事们报告称, 他们可以在非共生发光杆菌 *Photobacterium asymbiotica* 上操纵这种类似注射器的系统。研究人员将不同性质来源的蛋白质导入发光杆菌毒力基因簇复合物中并精确转运至真核细胞内。该技术成功地在实验动物的肿瘤靶向治疗中得到应用。

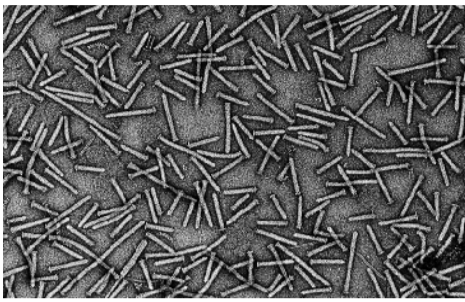
通常情况下, 这种细菌生活在昆虫体内, 并使用“注射器”将毒素输送到被线虫感染的昆虫细胞中。“这种细菌可以被视为杀死昆虫

的枪。”论文作者之一、麻省理工学院分子生物学家 Joseph Kreiz 说。

张锋实验室的研究人员设计了 *Photobacterium asymbiotica* 分子注射器。他们把注意力集中于注射器的一个结构域——通常与昆虫细胞上的一种蛋白质结合, 并使用人工智能程序“阿尔法折叠”加以改造, 使其能识别小鼠和实验室培养的人类细胞。

随后, 他们在注射器中装载各种蛋白质, 包括 Cas9 和可用于杀死癌细胞的毒素等, 并将它们输送到实验室培养的人类细胞和小鼠大脑中。“该系统能将 Cas9 运送到细胞中, 说明了技术的灵活性, 因为 Cas9 蛋白质比注射器通常装载的蛋白质大 5 倍。”Kreiz 说。

“类似于早期的 CRISPR-Cas9 研究, 细菌注射器只有少数实验室在探索, 它们在微生物生态学中的作用刚开始被了解。”以色列耶路撒冷希伯来大学计算微生物学家



Photorhabdus asymbiotica 细菌在宿主细胞的细胞膜上刺了一个洞。

图片来源: 张锋 / 《自然》

Asaf Levy 说, “然而, 它们可能会给医学带来变革性的影响。” (王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-05870-7>

## 科学此刻

## 122 岁长寿纪录

## 即将打破

自 20 世纪 90 年代以来, 人类最长寿命的纪录一直被打破。但一项分析死亡年龄的新研究表明, 这种情况可能很快就会被改变。相关论文 3 月 29 日发表于《公共科学图书馆—综合》。

迄今, 寿命最长的人是 Jeanne Calment, 享年 122 岁, 尽管最近有人怀疑她的寿命的真实性。自 1997 年 Calment 去世以来, 人类最长寿命的纪录一直保持在 110 岁至 120 岁之间。因此, 美国纽约阿尔伯特·爱因斯坦医学院的 Jan Vijg 等科学家表示, 人类最长寿命可能存在于生物极限, 大约是 115 岁。

但最新研究表明, 随着 20 世纪前几十年出生的人进入老年, 人类的最长寿命将很快开始延长。该研究首席研究员、佐治亚大学的 David McCarthy 说: “我们目前似乎还没达到最大限度。”

McCarthy 团队研究了欧洲及美国、加拿大、澳大利亚、新西兰和日本等 19 个高收入国家的人口死亡年龄——这些数据来自人类死亡率数



今天的老年人可能受益于第二次世界大战后的医学进步。

图片来源: Maljutina Anna/Shutterstock

据库 (记录了全球人口的出生和死亡数据), 并得出结论: 我们还没有达到人类寿命的最大值, 可能在未来几十年内看到纪录的增长。

研究人员分析了同年出生的人口的死亡年龄。McCarthy 说, 以前的大多数研究都是根据人们的死亡年份进行分组, 这可能会掩盖趋势, 因为它合并了不同寿命的人。

按出生年份分析发现, 1910 年后出生的人群在任何特定年份的死亡风险都会随着年龄的增长而增加, 但其程度低于更早出生的人群。McCarthy 说, 这表明, 随着这些人进入高龄, 未来几十年里最长寿的世界纪录将会被打破。例如, 1910 年出生的人还没有到 120 岁,

## 健身有助抵消高血压影响

本报讯 一项 3 月 23 日发表于《欧洲预防心脏病学杂志》的为期 29 年的研究显示, 高健身水平可降低高血压男性死于心血管疾病的风险。

“这是首个评估身体素质与血压对心血管疾病死亡风险联合影响的研究。”论文作者、东芬兰大学教授 Jari Laukkanen 说, 研究结果表明, 健身有助于抵消高血压带来的一些负面影响。

高血压是导致心脏病发作和中风的主要危险因素, 也是全球早亡主因之一。据统计, 全球近 13 亿 30 岁至 79 岁的人群患有高血压。

此前研究表明, 心肺功能强与长寿有关。而这项最新发表的研究考察了血压、身体素质和心血管疾病死亡风险之间的相互作用。

该研究涉及 2280 名居住在芬兰东部的 42 岁至 61 岁男性, 他们都参加了库奥皮奥缺血性心脏病风险因素研究。基线测量在 1984 年至 1989 年间进行, 包括血压和心肺功能 (骑固定自行车时的最大摄氧量)。研究人员将参与者的血

压分为正常和高, 身体素质分为低、中、高。

后续随访截止于 2018 年。在 29 年的随访中, 有 644 名参与者死于心血管疾病。在对年龄、体重指数、胆固醇水平、吸烟状况等其他因素进行调整后, 研究人员分析了心血管疾病导致的死亡风险。

研究发现, 仅考虑血压时, 高血压与 39% 的心血管病死亡风险增加有关; 仅考虑健身时, 低健身水平与 7.4% 的心血管病死亡风险增加有关。

为了评估血压和身体素质与心血管病死亡风险的联合相关性, 参与者被分为 4 组: 血压正常且身体素质高 (对照组)、血压正常但身体素质低、血压高但身体素质高、血压高且身体素质低。

与血压正常且身体素质高的男性相比, 血压高且身体素质低的男性心血管病死亡风险增加了 1 倍多; 身体素质高但血压也高的男性, 心血管病死亡风险升高的趋势持续存在,

他们在 2030 年才会达到这个年龄。但该研究无法预测这种趋势会持续多久。

然而, Vijg 表示, 该分析以一个假设为基础, 即在我们生命的大部分时间里, 每年的死亡风险会随着年龄的增长呈指数级上升, 在 105 岁左右时开始趋于平稳。但这个假设并不普遍适用。

丹麦大学的 Kaare Christensen 则表示, 之前的研究对这个假设提供了支持。“很多这样的研究都依赖于预测模型, 可事实是没有人知道未来究竟会发生什么。” (王见卓)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281752>

## 日本首台国产量子计算机正式投入使用

据新华社电 日本理化研究所等研发的日本首台国产量子计算机 3 月 27 日正式投入使用, 大学等机构的研究人员可通过云端使用这台量子计算机。

据日本报道, 与美国谷歌和 IBM 公司采用的技术一样, 日本首台国产量子计算机也是用在极低温度电阻为零的超导回路, 制备用于计算的信息基本单位——量子比特。该量子计算机的量子比特数为 64 个, IBM 公司 2021 年在日本推出了 27 个量子比特的量子计算机。

日本政府认为量子计算技术将来会成为“国家间竞争的核心”。该领域研发竞争日趋激烈, 日本也打算通过改良算法、培养人才及进一步探索量子计算机的应用方向和场景等加快研究。

量子计算机也可能出错, 如何纠正可能出现的错误成为量子计算机需要解决的问题, 这就需要“量子纠错”技术。报道称, “量子纠错”技术是量子计算机实用化的课题, 日本首台国产量子计算机还处于小规模、基础计算的试制机阶段, 要想实现复杂、大规模的量子计算, 需要 100 万个量子比特。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwad034>

## 2023 年美国“西南偏南”大会展示“黑科技”新浪潮

■新华社记者 徐剑梅

美国得克萨斯州首府奥斯汀近日举行“西南偏南”大会和艺术节 (SXSW), 展示了人工智能、机器人、元宇宙、Web3.0、智慧城市等“黑科技”新浪潮, 并颁发聚焦数字创新的两个重要奖项——推介奖和创新奖, 吸引众多投资者和行业用户。

本届推介奖专门面向全球各地富有创新力的科技初创公司, 创新奖则以发现具有“变革性和前瞻性”的创新为宗旨。展示会上, 各类创新项目琳琅满目, 有五个趋势十分突出。

第一, 人工智能技术应用越来越广泛。获得两项推介奖的英国 PentoPix 公司开发的在线工具, 利用生成式 AI 技术, 几分钟内就能根据上传的脚本自动提取角色, 完成故事板并生成 3D 动画视频, 大幅节约影视、游戏或广告前期制作时间和费用。另一入围推介奖备选项目的美国 Podopolo 公司则利用人工智能技术, 精确到纳秒地自动提取数以百万计不同风格和语言的播客, 根据用户偏好精准推荐。

第二, 虚拟现实、增强现实、混合现实、延

伸现实和扩展现实等“沉浸式”元宇宙体验越来越追求兼具声、形、色、味的多感官“身临其境”。获创新奖的英国多感官增强现实游戏《时间侦探》利用智能手机和能散发 5 种气味的背包等装备, 让玩家沉浸于近 500 年前英国沉船的场景、声音和气味里。美国 Leia 公司在创意产业展上秀出裸眼 3D 平板电脑, 使用者无需佩戴虚拟现实眼镜, 即可进行 3D 通话及流媒体、游戏和内容的创作与共享。

第三, 越来越强调低碳环保和可持续发展。夺得“创新世界技术”类别推介奖的美国 SXD Ai 公司打造了一个可大幅减少服装生产各环节面料消耗的设计平台。获“智慧城市、交通与物流”类别推介奖的美国“城市机器”公司则通过自动化专利技术去除废旧木料中的订书钉和钉子等金属, 从而解决木材浪费问题, 推动可回收和再利用。

今年入围创新奖的很多项目都以环保为亮点。如“可持续虾场”技术能在城市或任何靠近消费者的地方进行虾类自动化养殖, 远程控

制, 不使用抗生素, 减少水产养殖对环境的破坏。“未来树木”技术可帮助树木更快生长和储存二氧化碳, 使其在重金属浓度高的退化土地上生长。美国普渡大学还开发出一种更薄、更轻的纳米多孔涂料, 可用于运输工具外部降温, 减少空调能耗。

第四, 日益重视网络安全和医疗健康类“以人为本”的科技创新。此次入围推介奖的不少初创公司提交了提高网络安全的创新项目。同时竞选推介奖和创新奖人工智能类别的美国“真相捍卫者”项目是一个政府级检测平台, 可为企业和实体提供网络保护, 防止其遭受“深度伪造”和自动生成内容的欺诈与破坏。

推介奖下设“食品、营养和健康”类别, 今年获奖的有美国“通用预测”公司研发的血液生物标记物远程监测项目。创新奖除“健康和医药科技”类别外, 还单设“患者安全技术”类别, 专门针对用药错误、患者护理、程序/手术、感染和误诊这五大最易导致患者受伤害的原因, 评选创新性技术解决方案。入围项目令

参观者惊喜连连, 如使用合成生物学技术, 可自主并智能读取气味以实时诊断疾病的家用嗅觉机器人; 可提供高达 30 公斤举重支撑和主动行走辅助, 从而减少工业环境伤害的仿生外骨骼; 可在室温或高温下长期储存、运送疫苗和生物制剂的薄膜技术等。

第五, 在奖项设置和评选中, 更加重视促进工作场所的“多元、公平和包容”氛围和改善城市生活质量的创新方案。入围项目涉及利用人工智能进行更精准匹配的求职招聘平台、帮助大学生实习和面试的虚拟网络平台、帮助贫困家庭学生完成大学学业并培养其领导技能的教培项目、在美国发展滞后城市为学生提供带薪学习机会以促进当地科技经济建设的项目等。

“西南偏南”的名称灵感来源于导演希区柯克的经典悬疑片《西北偏北》, 大会创办于 20 世纪 80 年代, 集科技、音乐、电影、交互式多媒体于一体。2000 年以来, 它逐渐引入更多科技交互的创新概念。