

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

科学家发现部分相干能够增强并行光子计算

英国牛津大学的研究团队发现，部分相干能够增强并行光子计算。相关研究成果近日发表于《自然》。

该研究团队在两个光子计算应用平台上展示了他们的系统——一个是使用相变材料光子存储器的光子张量核，它能够提供并行卷积运算，并以 92.2% 的准确率对 10 名帕金森病患者的步态进行分类；另一个是嵌入电吸收调制器的硅光子张量核，它能够实现每秒 0.108 兆的运算卷积处理，并以 92.4% 的准确率对数据集进行分类。

据悉，光学相干控制技术的进步为诸多尖端应用开辟了道路，包括长途通信、激光雷达以及光学相干断层扫描等应用。传统观点认为，增加相干光源的使用可以提升系统性能和器件功能。近日，一种新型光子卷积处理系统被引入，该系统利用部分相干光增强计算并行性，同时不会显著牺牲计算精度，有望实现更大规模的光子张量核。值得注意的是，相干度的适度降低反而优化了光子卷积处理系统中带宽的利用效率。这一突破挑战了传统观念，即相干性在集成光子加速器中是必不可少的，甚至是有利的，从而使高通量光子计算能够使用不那么严格的反馈控制和热管理要求的光源。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07590-y>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

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

缅怀李政道先生：

细推物理须行乐，何用浮名绊此身

(上接第 1 版)

2003 年至 2006 年，时任中国科学院基础科学局局长、中国科学院院士张杰担任中美高能物理合作会谈中方代表团团长。在李政道的指导下，张杰推进中美合作，解决了中美科技合作中诸多难题，深得李政道信任，被李政道称为“忘年至交”。

此后，李政道应时任上海交大校长张杰之邀到访，深入了解了上海交大。2010 年，他再次专门访问了上海交大，其间与张杰数度“秉烛深谈”，深刻认同上海交大的文化与人才培养理念，决定将其收藏多年的手稿、奖章、艺术珍品和故居等捐赠给学校，以激励后学。

然而，当张杰提出以李政道之名建一座图书馆时，李政道却拒绝了。

“我们希望让更多年轻人了解您的科学精神和家国情怀。”2011 年，张杰再次专程去美国哥伦比亚大学向李政道表达想法，并承诺李政道图书馆不属于上海交大，更属于全国，这才得到李政道的同意。

2011 年 6 月，李政道图书馆获得国家批复，并于 2014 年正式落成。

李政道始终胸怀祖国科学事业。2014 年底，李政道给中央领导写信，建议参照对世界科学发展产生了巨大影响的丹麦玻尔研究所，在中国建立一个世界级研究所。这一建议得到了党和国家领导人的高度重视。

李政道研究所以突破根本性科学问题、培养国际性大师级第一流人才为建设目标。2021 年底，李政道邀请张杰担任李政道研究所所长，将建设李政道研究所的重担正式移交张杰，继续推动李政道研究所的建设。

艺术就是生活

李政道的亲朋好友们都知道，他不仅对科学研究有很高的热情，对艺术也同样如此。

柳怀祖回忆，李政道无论走到哪儿，都会在口袋里揣一个巴掌大的小本子和几支笔。在飞机场等飞机时，在公园里散步时，在看到外观奇特的建筑时，他都会掏出本子和笔，几分钟就勾勒出一幅画。

他的画大多是纪实性的，有大榕树，也有刚出壳的小鸡——小鸡出壳图还被绣成了苏绣。有时，他会在画作旁边再题上一首小诗，记下当时的感受。

“他的艺术造诣蛮深的，对国内知名画家的画作、画风都很熟，能说出那些画家是什么画派、他们的画有什么特点。”柳怀祖说。

对于李政道来说，艺术等于生活。每年过年时，他会专门画一幅生肖图，让助手印在贺卡上，然后亲笔写上祝福语，把贺卡寄给五湖四海的朋友。平日里，给太太写便条留言时，他也喜欢用绘画代替文字。

在中国科学院高能物理研究所的大门口，矗立着一座雕塑，名为“物之道”，用太极图展现了正负电子的相互作用。这座雕塑的创意正是李政道提出的。雕塑下方刻着李政道的诗《物之道》：“道生物，物生道，道为物之行，物为道之成，天地之物之道。”

或许，对于李政道来说，物理本身就是天地间无与伦比的艺术。

如今，斯人已逝。就像“物之道”雕塑依然矗立着一样，李政道为后辈留下的精神财富和科教资源依然在惠及一代又一代年轻人。

“我们缅怀他最好的方式就是实现他的梦想。”王贻芳说，“他希望中国科教事业、中国高能物理研究能够成为世界领先。我想，我们要做的就是实现这个愿望。”

痴呆症新增两项风险因素

本报讯 一项近日发表于《柳叶刀》的研究表明，视力丧失和高胆固醇是痴呆症的两个新风险因素。该研究称，消除这两大因素以及之前已发现的 12 种因素，有望预防全球近一半的痴呆症病例。但研究人员表示，遗传和年龄是患此疾病的最大风险因素，目前仍很难消除。

“痴呆症是人类面临的最重要的健康威胁之一。”论文通讯作者、英国伦敦大学学院的 Gill Livingston 说，“我们有可能改变这一点，并大大减少此类患者群体的数量。”

早在 2020 年，科学家就确定了 12 个痴呆症风险因素，包括听力受损、抑郁、吸烟、高血压、大量饮酒、肥胖、空气污染、创伤性脑损伤、糖尿病、社会孤立、缺乏运动和缺乏教育。现在，Livingston 联合其他 26 位痴呆症专家根据最新证据，又在清单上增加了两个新风险因素——65 岁以下低密度脂蛋白 (LDL) 水平高，以及晚年未经治疗的视力丧失。

研究人员根据多项新发现将高水平 LDL 纳入研究范围，并对近 120 万名 65 岁以下的英国参与者进行了一年多的跟踪调查。调查显示，LDL 每增加 1 毫摩尔 / 升，痴呆症发病率就会上升 8%。另一项规模相似的研究发现，大于 3 毫摩尔 / 升的高水平 LDL，平均与痴呆症风险增加 33% 有关。这种风险在中年高水平 LDL 人群中最为明显。

研究人员认为，这种关联可能是由于大脑中过量的胆固醇增加了中风的可能性，从而导致痴呆症。胆固醇还与大脑中 β 淀粉样蛋白斑块的积聚有关，而这些斑块与阿尔茨海默病有关。

在对 14 项研究进行分析后，研究人员将未经治疗的视力丧失列为痴呆症的一个风险因素。研究对象由超过 620 万名最初认知健康的老年人组成，他们在 14.5 年后患痴呆症的风险增加了 47%。另一项分析表明，这种风险主要是

由于白内障和糖尿病并发症造成。

“我们认为，视力丧失是一种风险，因为它会减少认知刺激。”Livingston 解释说。一些研究表明，这种刺激可以增强大脑对痴呆症的抵抗力。

研究人员发现，听力受损和高水平 LDL 对痴呆症影响最大，各占痴呆症病例的 7% 左右，而肥胖和大量饮酒的影响最小，各占 1%。研究人员估计，消除所有风险因素将预防约 45% 的痴呆症。

然而，同样来自伦敦大学学院、没有参与这项研究的 Dylan Williams 表示，这些因素虽然与痴呆症有关，但并不意味着会导致这种疾病。Williams 说，这些估计只是整个人群的平均值，并没有考虑个人层面的风险。痴呆症主要受遗传和年龄影响，因此，消除生活中的所有因素并不一定会使患痴呆症的风险减半。此外，消除空气污染和缺乏教育等因素，



视力丧失与痴呆症有关。

图片来源：Drazen Zigic/Getty Images

还需要公共卫生部门的干预。(王方)

相关论文信息：

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01296-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01296-0)

科学此刻

睡眠剥夺 改变大脑突触

此前已有研究发现，睡眠不足会对大脑造成严重破坏，导致学习能力下降、记忆混乱等。但其背后的机制仍存在许多不确定性。现在，一项针对小鼠的研究表明，上述睡眠不足导致的结果，部分可能源于脑细胞相互连接方式的变化。

在近日发表于《当代生物学》的一项研究中，研究人员发现，仅几个小时的睡眠剥夺就会导致与学习和记忆相关大脑区域中不同类型突触的数量。这些发现暗示了一种可能有助于保持思维敏捷的新睡眠方式。

没有参与这项工作的美国华盛顿州立大学神经科学家 Marcos Frank 说，这项研究“是一项技术上的杰作”。尽管如此，他警告说，目前尚不清楚这一结果是否可以解释睡眠剥夺产生的不愉快的副作用。

突触是神经细胞间沟通交流的关键结构，流经突触的化学物质使信号能够通过神经系统传播。人脑中有数万亿个这样的连接，形成和重新排列捕获并存储信息的神经网络。

各种理论试图通过上述联系解释睡眠和记忆之间的关系。21 世纪初一个为众人所熟知的观点是，当人们睡觉时，大脑中突触的强度会降低，这对于节约能量、为第二天编码新信息做准备非常重要。

但英国爱丁堡大学神经科学家 Seth Grant



仅 6 小时的睡眠剥夺就会降低小鼠大脑中突触的多样性。

图片来源：BILLION PHOTOS

说，这些理论通常将突触视为相对统一的群体，但在过去几年里，其团队发现，突触的多样性令人惊讶。突触不仅在发送信号的化学物质或神经递质类型上存在不同，在周围神经蛋白质的结构和组成上也不同。

Grant 和同事之前开发了可以拍摄大脑中突触多样性快照的技术。他们对小鼠进行处理，使其突触处产生蛋白质 PSD95 和 SAP102 的荧光版本。这两种蛋白质可以将神经元内的许多其他蛋白质结合在一起。然后，他们使用显微镜对这些小鼠的大脑进行成像，并根据 PSD95、SAP102 以及这两种蛋白质是否存在，将每个突触分为 3 种类型。结合每个突触的大小和结构、每种蛋白质的浓度以及蛋白质回收速度等，研究人员得出了共 37 种不同类型的突触。

在近日发表的研究中，Grant 团队对上述亚型——被称为“突触组”，是如何随睡眠剥夺而变化的进行解析。他们将正常睡眠的小鼠与剥夺 6 小时睡眠的小鼠进行了比较。大脑图像显示，尽管突触总数保持相对稳定，但睡眠不足小鼠的突触多样性下降，尤其是在与学习和记忆相关的两个大脑区域——大脑皮层和海马体。此外，快速回收蛋白质的突触数量减少，而缓慢回收蛋白质的突触数量增加。

Grant 指出，他们的发现表明，睡眠在保护大脑记忆相关区域的突触多样性方面起重要作用，这可能有助于解释为什么当人们睡眠不足时，记忆会受到影响。(徐锐)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cub.2024.07.032>

新型机器人可以旋转果蔬灵巧削皮



机器人可以一只手旋转西葫芦，另一只手削皮。

图片来源：Pulkit Agrawal

本报讯 机器人常被要求给一些果蔬去皮，以测试它们精细处理棘手物体的能力。但此类挑战通常被简化，例如将果蔬固定在特定位置，或只选用单一果蔬进行测试，比如剥一根香蕉。近日，美国麻省理工学院的 Pulkit Agrawal 及同事开发出一新型机器人，它可以用一只手旋转果蔬，另一只手负责削皮。

“这些额外的旋转步骤对人类来说非常简单，但对机器人却很有挑战性。”Agrawal 说。机器人首先在模拟环境中接受训练，如果旋转方向正确，就可以获得算法奖励；如果旋转方向错误或根本没有旋转，则会受到惩罚。

接下来，研究人员将在现实世界条件下测试机器人，任务是给南瓜、萝卜和木瓜这样的果

蔬去皮。它的一只手利用触觉传感器的反馈旋转物体，另一只手由人类控制负责削皮。

Agrawal 说，机器人在处理体形更小、形状更复杂的蔬菜时存在困难，比如姜，但团队希望可以继续扩展其能力。

英国谢菲尔德大学的 Jonathan Aitken 表示，对于任何机器人来说，抓握和重新定位物体都是具有挑战性的任务，而这个机器人的速度和紧握能力令人印象深刻。在一些必须将物体以正确的方向从一台机器移动到另一台机器的工厂中，此类机器人可能会有用武之地。

但 Aitken 表示，该机器人不太可能应用于给果蔬去皮的工业环境中，因为此类方法已经存在，例如土豆自动削皮机等。(冯雨晴)

这群年轻 PI“侃”出又一重要成果

(上接第 1 版)

“收到审稿意见后我们马上召开线上会议，认为这确实可以给工作的创新性加分。”解明岐说，“我们对成果还是很有信心的，也很想挑战一下在动物体内测试生物计算的效果，于是大家决定聚在杭州做实验。”

邵佳伟回忆：“整个实验过程大家都很高兴，感觉很有奔头，因为没想到这个看似随意的课题，竟被顶级期刊认可了。”

朱凌云感慨地说，他们几个来自不同单位的科研工作者能够突破地理、单位的界限，做出一项站在世界舞台的成果，对他们而言无疑是一种莫大的鼓舞。

然而，补上实验结果后，一位审稿人仍不满意。“这位审稿人认为，实验数据虽然很漂亮，但我们提出的治疗场景可以采用更简单的设计，并不需要文中展示的复杂逻辑

实现。”解明岐说，《细胞》编辑立刻给他发邮件，让大家 24 小时写出一封能说服这位审稿人的合理解释的邮件。

这意味着，如果在 24 小时内不能以有力论据说服这位审稿人，这篇论文就可能“彻底没戏了”。在最焦灼的 24 小时里，团队一直思考着该如何作答。

凌晨 0 时 30 分，团队再次召开线上会议。“邱老师觉得可以顺着审稿人的思路来，审稿人确实提出了一个更精简的设计方法，但这个方法依然是按照我们的设计理念形成的，也就是说审稿人其实在潜移默化中接受了我们的设计理念。”解明岐说。

有了突破口，团队集思广益拟好回复内容，在后半夜把邮件发给了编辑。随后几天，团队成员一直在忐忑中度过，好在那位审稿人最终认可了强有力的补充内容。

遇到对的人做科研并不难

自生物计算的概念被提出以来，科学家一直致力于寻找展现生物计算系统优势的应用场景。

生物计算究竟有什么用？在这项研究中，团队给出了答案，即在疾病精准治疗等场景下利用细胞计算开发集诊断、治疗于一身的“智能细胞”，使其自主判断疾病的发病类型，从而指导产生合适的治疗蛋白，更加精准地实现疾病的分阶段、分层次、定制化治疗。

该研究以糖尿病为例展示了一种潜在的生物计算应用场景。研究人员根据糖尿病肥胖、2 型糖尿病和 1 型糖尿病三类实际病程，借助 TriLoS 开发了可进行 3 输入 (3 种控制信号)、2 输出 (2 种治疗药物) 的复杂细胞计算，可以在不更换植入细胞的情况下追踪疾病状态，调整生产治疗药物，实现精准治疗。

回顾这项研究成果，解明岐等认为成功的关键是遇到了“科研品味”相投的有缘人。“遇到对的人，在对的时间做正确的事，做科研其实并不难。”但他们同时强调，几人的故事很难复制。“我们基本上是在上学时认识的，形成了一种独有的默契和很好的互补，能把每个人的优势发挥到极致，这是非常关键的。”

审稿人认为，该研究首次提出了以基因电路“三态门”为基础逻辑单元的多层细胞计算网络设计策略，为更复杂的细胞计算器件设计提供了基础性理论，一定程度上打破了现有研究只能利用经验来盲目设计和反复试错的设计模式，也为开发自动化设计工具打下了坚实基础。

谈及未来的科研打算，几位年轻 PI 不假思索地说，下次喝茶或撸串时再聊。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.07.001>