

通过操纵光子动量 纯硅光学性能提升四个数量级

科技日报北京9月24日电 (记者刘震)美国加州大学尔湾分校科学家领导的国际科研团队,通过操纵入射光子的动量,使纯硅从间接带隙半导体变为直接带隙半导体,其光学性能提升了4个数量级。相关论文发表于最新一期《美国化学学会·纳米》杂志。

研究团队解释称,这一光子现象的奥秘在于海森堡不确定性原理。当光被限制在几纳米以下的尺度时,动量分

布会变宽。其动量会显著增加至自由空间内光子动量的1000倍,与材料内部电子的动量相当。

一般认为,材料在吸收光时,光子仅会改变材料内电子的能量状态,实现“垂直跃迁”。但最新研究表明,动量增强的光子不仅能改变电子的能量状态,还能同时改变其动量状态,从而解锁新的跃迁路径——对角线跃迁,这显著提升了材料的吸光能力。

在最新研究中,通过增强光子的动

量,团队成功地将纯硅从间接带隙半导体转变为直接带隙半导体,其吸光能力增加了4个数量级。

作为间接半导体,硅在吸收光时,不仅需要光子改变电子的能量状态,还需要声子(晶格振动)改变电子的动量状态。但光子、声子、电子同时同地相互作用的可能性极低,导致硅的光学性质很弱。

为了更有效地捕获太阳光,硅基太阳能电池板需要一定厚度的硅层。这

不仅提高了生产成本,而且由于载流子增加而限制了能效。虽然薄膜太阳能电池提供了一种解决方案,但这些材料往往容易快速退化或生产成本高昂,难以大规模推广应用。

团队指出,能以相同系数减少硅层的厚度,为超薄设备和太阳能电池开辟了新途径。此外,新方法无需对材料进行任何改变,且可与现有制造技术集成,或将彻底改变太阳能电池和光电子设备领域。



图片来源:美国《The Week》

AI“模型崩溃”风险需警惕

今日视点

◎本报记者 张佳欣

从客户服务到内容创作,人工智能(AI)影响了众多领域的进展。但是,一个日益严重的被称为“模型崩溃”的问题,可能会使AI的所有成就功亏一篑。

“模型崩溃”是今年7月发表在英国《自然》杂志上的一篇研究论文指出的问题。它是指用AI生成的数据集训练未来几代机器学习模型,可能会严重“污染”它们的输出。

多家外媒报道称,这不仅是数据科学家需要担心的技术问题,如果不加控制,“模型崩溃”可能会对企业和整个数字经济生态系统产生深远影响。天津大学自然语言处理实验室负责人熊德意教授在接受科技日报记者采访时,从专业角度对“模型崩溃”进行了解读。

收一些自己生成的内容,从而形成反馈循环,其中一个AI的输出成为另一个AI的输入。当生成式AI用自己的内容进行训练时,其输出也会偏离现实。这就像多次复制一份文件,每个版本都会丢失一些原始细节,最终得到的是一个模糊的、不那么准确的结果。

美国《纽约时报》报道称,当AI脱离人类输入内容时,其输出的质量和多样性会下降。

熊德意教授称:“真实的人类语言数据,其分布通常符合齐普夫定律,即词频与词的排序成反比关系。齐普夫定律揭示了人类语言数据存在长尾现象,即存在大量的低频且多样化的内容。”

熊德意进一步解释道,由于存在近似采样等错误,在模型生成的数据中,真实分布的长尾现象逐渐消失,模型生成数据的分布逐渐收敛至与真实分布不一致的分布,多样性降低,导致“模型崩溃”。

是一个只需要AI研究人员在实验室中担心的小众问题,但其影响将是深远而长久的。

美国《大西洋月刊》刊文指出,为了开发更先进的AI产品,科技巨头可能不得不再向程序提供合成数据,即AI系统生成的模拟数据。然而,由于一些生成式AI的输出充斥着偏见、虚假信息和荒谬内容,这些会传递到AI模型的下一版本中。

美国《福布斯》杂志报道称,“模型崩溃”还可能加剧AI中的偏见和不等问题。

不过,这并不意味着所有合成数据都是不好的。《纽约时报》表示,在某些情况下,合成数据可以帮助AI学习。例如,当使用大型AI模型的输出训练较小的模型时,或者当可以验证正确答案时,比如数学问题的解决方案或国际象棋、围棋等游戏的最佳策略。

AI正在占领互联网吗

训练新AI模型的问题可能凸显出一个更大的挑战。《科学美国人》杂志表示,AI内容正在占领互联网,大型语言模型生成的文本正充斥着数百个网站。与人工创作的内容相比,AI内容的创作速度更快,数量也更大。

OpenAI首席执行官萨姆·奥特曼今年2月曾表示,该公司每天生成约1000亿个单词,相当于100万本小小说的文本,其中有一大部分会流入互联网。

AI自我“蚕食”是坏事吗

对于“模型崩溃”,美国《The Week》杂志近日刊文评论称,这意味着AI正在自我“蚕食”。

熊德意认为,伴随着这一现象的出现,模型生成数据在后续模型迭代训练中占比越高,后续模型丢失真实数据的信息就会越多,模型训练就更加困难。

乍一看,“模型崩溃”在当前似乎还

“模型崩溃”是怎么回事

大多数AI模型,比如GPT-4,都是通过大量数据进行训练的,其中大部分数据来自互联网。最初,这些数据是由人类生成的,反映了人类语言、行为和文化的多样性和复杂性。AI从这些数据中学习,并用它来生成新内容。

然而,当AI在网络上搜索新数据来训练下一代模型时,AI有可能会吸

(上接第一版)

山雄有脊,房固赖梁

新时代以来,置身中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局,习近平总书记以马克思主义政治家、思想家、战略家的恢弘气魄、远见卓识、雄韬伟略,带领全党全军全国各族人民自信自强、守正创新,解决了许多长期想解决而没有解决的难题,办成了许多过去想办而没有办成的大事,中华民族伟大复兴进入不可逆转的历史进程。

民族复兴的征程上,既要有关键核心的引领,也要有科学理论的指引。

2020年9月17日,正在湖南考察的习近平总书记走进千年学府岳麓书院。细雨中,总书记撑着伞,望着檐上“实事求是”的匾额,久久凝视。

“共产党怎么能成功呢?当年在石库门,在南湖上那么一条船,那么十几个人,到今天这一步。这里面的道路一定要搞清楚,一定要把真理本土化。”

中国共产党为什么能,中国特色社会主义为什么好,归根到底是马克思主义行,是中国化时代化的马克思主义行。

毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想,我们党始终坚持推进实践基础上的理论创新,始终坚持党的创新理论武装全党、教育人民,以思想创新引领实践变革,推动党和国家事业不断从胜利走向新的胜利。

解放思想,实事求是,与时俱进,求真务实。从“两个结合”“六个必须坚持”,到“十个明确”“四十个坚持”“十三个方面成就”,习近平新时代中国特色社会主义思想这一当代中国马克思主义、21世纪马克思主义,深刻回答中国之问、世界之问、人民之问、时代之问,科学指引民族复兴的壮阔征程。

核心就是力量,思想就是旗帜。

党的第三个历史决议明确指出:“党确立习近平同志党中央的核心、全党的核心地位,确立习近平新时代中国特色社会主义思想的指导地位,反映了全党全军全国各族人民共同心愿,对新时代党和国家事业发展、对推进中华民族伟大复兴历史进程具有决定性意义。”

这是“过去我们为什么能够成功”的深刻总结,也是“未来我们怎样才能继续成功”的行动指南。

如身使臂,如臂使指——

强大的领导力贯穿于治国理政全过程各方面

2021年9月13日,正在陕西考察的习近平总书记来到榆林,走进杨家沟革命旧址。

70多年前,中国共产党中央机关在这个小山洞进驻了120天,毛泽东同志曾在此写下40余篇文献和80余封电文来指挥全国的解放战争。

随着电台的电波,党中央的声音从陕北窑洞传向大江

南北,全党全军无条件执行命令、听从指挥,在战场上势如破竹、克敌制胜。

抚今追昔,习近平总书记深刻指出,要始终坚持和完善党的领导,不断提高党科学执政、民主执政、依法执政水平,充分发挥党总揽全局、协调各方的领导核心作用。

新中国成立75年来,一个又一个事实雄辩证明,中国共产党所具有的无比坚强的领导力,是风雨来袭时中国人民最可靠的主心骨。

坚定的目标引领力,指引矢志不渝的奋斗方向——

“我以为,实现中华民族伟大复兴,就是中华民族近代以来最伟大的梦想。”2012年11月底,参观国家博物馆《复兴之路》展览时,习近平总书记庄严宣示。

为中国人民谋幸福、为中华民族谋复兴,中国共产党人的初心和使命始终不渝。以宏阔目标引领航向、凝聚力量,中国共产党人的目光深远而坚定。

新中国成立后,“四个现代化”的战略擘画,点燃激情燃烧的奋斗岁月;改革春潮涌动之时,“三步走”的路线图,激发追赶时代的澎湃动力;进入新时代,以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业,指引亿万人民向着光明未来勇毅前行。

将“大构想”同“小目标”相结合,中国共产党人始终高举理想信念的旗帜,以高度的战略自觉笃行不怠,积跬步以至千里。

75年来,我们党接续编制和实施十四个“五年规划(计划)”,犹如一座座里程碑,串联起了从“一辆汽车、一架飞机、一辆坦克、一辆拖拉机都不能造”到实现铁路进青藏、港口连五洋、神舟遨太空、“祝融”探火星的中国壮举。

强大的组织力,确保全党心往一处想、劲往一处使——

一张“五级书记同框”的照片,揭示了中国打赢脱贫攻坚攻坚战的关键所在:

2020年4月,陕西平利县女娲凤凰茶业现代示范园区内,习近平总书记面带微笑,向正在工作的茶农们迎面走来。画面中,从党的总书记到省委书记、市委书记、县委书记、村党支部书记,同时出现在扶贫第一线。

决战决胜脱贫攻坚的战场上,党中央一声令下,25.5万个驻村工作队、300多万名第一书记和驻村干部,同广大乡村干部冲锋陷阵,书写下人类反贫困斗争的伟大实践。

党的力量来自组织。严密的组织体系,是马克思主义政党的优势所在、力量所在。

75年来,从血火交织的抗美援朝,到争分夺秒的抗震救灾,从百年不遇的特大洪水,到汹涌袭来的世纪疫情……每逢危难关头,党旗所指就是号令所向,各级党组织坚决响应党中央号召,充分发挥战斗堡垒作用,广大党员干部义无反顾冲锋在前,创造了一个个看似不可能的中国奇迹。

自上而下、高效顺畅的组织体系,确保全党上下“如身使臂,如臂使指,叱咤变化,无有留难”,党的组织力真正贯彻落实到国家治理体系和治理能力现代化的方方面面。

高效的行动力,在狠抓落实中不驰于空想、不骛于虚声——

濒临渤海、携揽“三北”,京畿重地上,一座“未来之城”雏形初现。

短短7年多时间,雄安新区从无到有、拔节生长,正是中国共产党强大行动力的生动诠释。

从带领人民提前超额完成“一五”计划,到创造大庆油田、红旗渠、“两弹一星”等伟大成就,从经济特区到自贸试验区、自由贸易港,中国共产党踏石留印、抓铁有痕,一步步把蓝图变为实景。

“强大的行动力是中国共产党执政能力的一个重要体现,这种行动力在速度和力度这两个层面都得到彰显。”意大利国际问题学者姜·埃·瓦洛里感叹。

把方向、谋大局、定政策、促改革,政治领导力、思想引领力、群众组织力、社会号召力,中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征,是中国特色社会主义制度的最大优势。

打铁必须自身硬——

锲而不舍以伟大自我革命引领伟大社会革命

“全党同志务必不忘初心、牢记使命,务必谦虚谨慎、艰苦奋斗,务必敢于斗争、善于斗争。”

2022年10月,习近平总书记在党的二十大上以“三个务必”告诫全党。70多年前,毛泽东同志以“两个务必”警示全党。

从“两个务必”到“三个务必”,不变的是中国共产党人永葆“赶考”的清醒和坚定。

打铁必须自身硬。回顾党的历史,我们党总是在推动社会革命的同时,勇于推动自我革命,充分发挥全面从严治党政治引领和政治保障作用,确保党不变质、不变色、不变味,在新时代坚持和发展中国特色社会主义的历史进程中始终成为坚强领导核心。

始终坚持政治引领,把全党锻造造成“一块坚硬的钢铁”——

2023年12月27日,新修订的《中国共产党纪律处分条例》全文发布,这是党的十八大以来党中央对这一条例的第三次修订。

修订后的条例坚决贯彻落党党的二十大关于坚持和加强党的全面领导和党中央集中统一领导的各项部署要求,进一步严明政治纪律和政治规矩,带动各项纪律全面从严。

党的政治建设是党的根本性建设,决定党的建设方向和效果。

从新中国成立后提出“政治工作是一切经济工作的生命线”,到改革开放后强调“什么时候都得讲政治”,围绕党的中心任务,从政治上加强党的建设的的要求一以贯之。

党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央提出

超低成本电池阴极材料研发成功 有望改变能源存储和电动汽车供能方式

科技日报北京9月24日电 (记者张梦然)据最新一期《自然·可持续性》杂志报道,美国佐治亚理工学院的领导的多机构团队开发出一种革命性低成本阴极材料——氯化铁,其成本仅为典型阴极材料的1%—2%,但可储存相同数量的电量。该项成果将极大地改善电动汽车市场以及整个锂离子电池市场。

电动汽车等大规模能源用户对锂离子电池的成本尤其敏感。目前,电池约占电动汽车总成本的50%,这使得清洁能源汽车比许多内燃机汽车更昂贵。在电池结构中,阴极材料会影响容量、能量和效率,在电池的性能、寿命和价格承受能力方面发挥着重要作用。

从2019年开始,研究团队尝试使用氯化物基固体电解质和传统商用氧化物基阴极制造固态电池,结果证明阴极和电解质材料无法兼容。团队最终发现,氯化物基阴极可以与氯化物电解质更好地匹配,从而能提供更好的电池性能。其中氯化铁的晶体结构更适合储存和运输锂离子。

目前,电动汽车中最常用的阴极材料是氧化物,需要大量昂贵的镍和钴,这些重元素可能有毒,对环境构成挑战。相比之下,新开发的阴极材料只含有铁和氯。这两种元素常见于钢铁和食盐中,储量丰富、价格低廉。

在初步测试中,氯化铁的表现与其他价格高得多的阴极材料一样好,甚至更优。例如,它的工作电压比常用的磷酸铁锂更高。

截至目前,只有4种类型的阴极材料成功商业化应用于锂离子电池。新开发的阴极将是第5种,代表了电池技术的一大进步:全固态锂离子电池的开发。团队表示,这项技术或能在不到5年的时间内在电动汽车中实现商业化。

氯化铁的工作电压比现有的电极材料更高,这意味着使用氯化铁的电池会有更大的容量。氯化铁电极有良好的稳定性和较低的退化率,有助于降低电池的更换频率。而且,氯和铁到处都是,这意味着成本的降低和对环境影响的轻微。如果氯化铁能成功商用,对固态电池的意味是划时代的。未来不光电动汽车受益,手机和无人机也将变得更加强劲持久。我们再次意识到,化学和材料科学是现代产业的支撑。新的超级材料能为人类的幸福生活提供强大助力。

总编辑 潘点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

新时代党的建设总要求,强调把党的政治建设摆在首位,健全维护党中央权威和集中统一领导的各项制度,党的团结统一更加巩固,政治生态不断向好。

坚持以党的政治建设为统领,深刻领悟“两个确立”的决定性意义,坚决做到“两个维护”,全党团结成“一块坚硬的钢铁”,步调一致向前进。

始终坚持系统集成,打好自我革命“组合拳”——

勇于自我革命,从严管党治党,是我们党最鲜明的品格。

从新中国成立后处决刘青山、张子善的“共和国反腐败第一案”,到改革开放后坚持“一手抓改革开放,一手抓惩治腐败”,再到新时代以“得罪千百人、不负十四亿”的勇气魄力和治乱,推动反腐败斗争取得压倒性胜利并全面巩固……

75年来,我们党始终坚持从严管党治党,打出一套反对腐败、建设廉洁政治的“组合拳”,不断增强党自我净化、自我完善、自我革新、自我提高能力,确保党永葆旺盛生命力和强大战斗力。

从以作风建设开局破题,把贯彻落实中央八项规定精神作为重要抓手,到“打虎”“拍蝇”“猎狐”多管齐下,一体推进不敢腐、不能腐、不想腐,再到全面推进党的政治建设、思想建设、组织建设、作风建设、纪律建设,把制度建设贯穿其中……

新时代以来,一系列理念创新和实践创新,把党的建设新的伟大工程推进到新阶段,形成了习近平总书记关于党的建设的重要思想、关于党的自我革命的重要思想,我们党找到了依靠自我革命跳出历史周期率的“第二个答案”。

始终坚持破立并举,不断推进党的建设制度改革——

2021年7月1日,习近平总书记在庆祝中国共产党成立100周年大会上指出,我们党已经“形成比较完善的党内法规体系”。

从新中国成立后作出关于增强党的团结的决议,到改革开放后出台党内政治生活的若干准则,再到新时代制定修订一系列基础性党内法规,进一步健全全面从严治党体系……

放眼全世界,没有任何一个其他政党能像中国共产党这样从全面从严治党,能像中国共产党这样构建起如此科学严密的全面从严治党体系。

2024年7月,党的二十届三中全会通过的《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》,把党的建设制度改革摆在重要位置统筹谋划、接续推进,作出一系列具体部署,对于推动党的领导制度优势更好转化为治国理政的实际效能具有重要意义。

奋进新征程,扬帆再出发。

在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下,始终坚持和加强党的全面领导,就一定能汇聚起全党全国各族人民团结奋斗的磅礴之力,在强国建设、民族复兴新征程上夺取新的更大胜利、创造新的更大奇迹。

(新华社北京9月24日电)