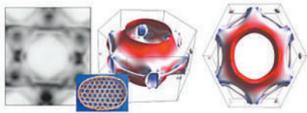


# 量子材料内首次测量电子自旋

科技日报北京6月12日电(记者刘震)一个国际研究团队首次成功测量了一类新型量子材料内的电子自旋,这



左边是实验结果,中间和右边是理论建模。红色和蓝色表示电子的速度。图片来源:意大利博洛尼亚大学

一成就有望彻底改变未来量子材料的研究方式,为量子技术的发展开辟新途径,并在可再生能源、生物医学、电子学、量子计算机等诸多领域找到用武之地。相关研究论文已刊发于最新一期《自然·物理学》杂志。

电子自旋是电子的基本性质之一,指电子在空间移动的曲率。在最新研究中,来自意大利、德国、英国和美国的研究人员,通过先进的实验技术,利用粒子加速器同步加速器产生的光,并借助于对物质行为建模的现代技术,首次成功测量了一种新型的、颇具潜力的拓

扑量子“笼目”(kagome)材料内电子的自旋,这也是科学家首次测量与拓扑概念相关的电子自旋。“笼目”指一种传统的编织竹纹,意指编织的孔眼图案。

意大利博洛尼亚大学梅尼科·迪桑特解释说,以足球和甜甜圈为例,这两个物体形状不同,决定其拥有不同的拓扑性质。同样,电子在材料中的行为也受到某些量子性质的影响,这些量子性质决定了电子在物质内的自旋。

尽管很多年前科学家们就知道了电子存在自旋,但迄今还没有人能够直接测量量子材料内电子的这种“拓

扑自旋”。在最新研究中,为测量“笼目材料”内电子的自旋,研究人员利用了被称为“圆二色性”的特殊效应,这是一种只能与同步加速器光源一起使用的特殊实验技术,利用了材料基于不同偏振吸收不同光的能力。理论研究人员使用强大的超级计算机,实现了复杂的量子模拟,实验团队则据此实现了测量。

“笼目材料”相关研究结果有助于人们更多地了解此类材料特殊的磁性、拓扑性和超导性质,为量子材料和量子力学研究开辟新道路。

# 生成式AI或致虚假信息野蛮生长

## 今日视点

◎本报记者 刘震

生成式人工智能(AI)横空出世,可能给人类带来巨大的影响。美国高盛集团今年早些时候警告称,超过3亿个全职工作岗位可能会受到波及。美国国会研究服务局5月发布的一份报告指出,AI的最新创新也提出了新的版权问题,即如何界定AI创建或使用的内容属于侵权还是合理使用等。

美国《福布斯》网站在6月9日的报道中指出,另一个令人担忧的问题已经浮出水面:生成式AI能被用于社交媒体上的虚假信息活动。虚假信息活动指蓄意制造和传播带有政治目的的谎言,这与一个人犯错误或说谎不同。虚假信息活动可使用各种策略,还可利用各种新技术、新媒体以及传统媒体来扩大分歧和煽动动乱。

美国塔萨大学网络安全教授约翰·希尔表示,众所周知,脸书、推特、TikTok等平台现在是信息战的前线,生成式AI“染指”这一领域既造成了新的危险,也放大了现有的危险。

### “深度造假”:假作真时真亦假

2017年,当名为“深度造假”(Deepfake)的用户在互联网上首次发布合成视频时,也许不曾想到,他已经打开了“潘多拉魔盒”。随着“深度造假”技术在缺少监管的状态下野蛮生长,已逐渐危害经济和社会的稳定。

所谓“深度造假”技术,是一种利用AI将现有图像、音频或视频中的人物替换成他人的技术。一些经过操纵的图像、视频和音频等“深度造假”内容,曾经需要专业人士才能完成,但在生成式AI的加持下,现在很多人能更容

所谓“深度造假”技术,是一种利用AI将现有图像、音频或视频中的人物替换成他人的技术。一些经过操纵的图像、视频和音频等“深度造假”内容,曾经需要专业人士才能完成,但在生成式AI的加持下,现在很多人能更容

易地创建出来。

希尔指出,“深度造假”使别有用心之人可窃取或盗用他人的声音,将其嵌入图像或视频中,或者以无法检测的方式操纵或更改数字内容。这一切才刚刚开始,随着技术的不断进步,“深度造假”技术制作的内容与真实事物之间的差距会越来越小。而且,随着制作“深度造假”内容变得越来越简单,社交媒体会随时间向大众传播此类内容。

希尔强调称,随着这些“深度造假”内容在社交媒体平台上不受限制、不受管理地传播,将导致一场虚假信息运动,以影响、说服和误导他人或特定受众。随着相关技术的不断发展,未来可能会发生什么令人非常担忧。

### 侵蚀对政治选举的信任

《福布斯》杂志指出,生成式AI

再加上“深度造假”,可能会给2024年美国大选带来真正可怕的后果。

美国公共广播服务网站在5月份的报道中指出,生成式AI不仅可快速生成有针对性的竞选电子邮件、文本或视频,还可能被用来误导选民、冒充候选人并以前所未有的规模和速度破坏选举,诽谤候选人,甚至煽动暴力。

中佛罗里达大学研究生教授兼副院长提摩太·塞尔诺博士表示,AI制造出的“深度造假”内容看起来非常真实,即使对专家来说,确定它们的真实性也是一个挑战。

与此同时,选民们被AI捏造的短视频淹没,如果社交媒体平台故意或错误地允许AI修改或生成的信息在其网络上逗留并肆意传播,选民对其信任度可能会进一步降低。美国网络安全

公司预测,试图干预美国选举的团体将利用AI和合成媒体作为侵蚀信任的一种方式。

### “内容认证”标准尚在制订

《福布斯》网站在报道中指出,生成式AI相关行业正在制订“内容认证”标准,使用户验证数字内容的来源,但开发和采纳这些标准还需要一些时间。

希尔指出,这是数字媒体发展的必经阶段,尽管如此,用户在浏览或使用社交媒体平台上的内容时,必须更加谨慎。此外,社交媒体网站应更积极地监管AI操纵的帖子。

AI提供了颠覆性进步的强大能力,但这种能力也必须被谨慎使用,以便更大程度发挥科技向善的力量。

# 用于太空旅行的多边变形机器人问世

科技日报北京6月12日电(记者张佳欣)多边形网格的数字世界和群集行为的生物世界为瑞士洛桑联邦理工



两个Mori3模块配对。

图片来源:洛桑联邦理工学院

学院(EPFL)的研究人员带来了灵感。据最新一期《自然·机器人》杂志报告,他们开发了一种可以改变形状、四处移动并能与物体和人互动的折叠式机器人,可以从2D三角形变形为几乎任何3D形状,开创了模块化机器人的先河。未来,这种机器人或在太空旅行中有广泛应用前景。

EPFL可重构机器人实验室主任杰米·派克表示:“我们的目标是创造一种模块化的折叠式机器人,它可以根据面对的环境和任务随意组装和拆卸。”

这种名为Mori3的机器人可以改变自身的大小、形状和功能。Mori3机器人的各个模块都是三角形的。这些模块很容易连接在一起,创建出不同大小和配置的多边形。

研究团队表示,他们已经证明多边形网格是一种可行的机器人策略。为了实现这一目标,该团队必须突破机器人技术的各个方面的界限,包括机械和电子设计、计算机系统和工程。于是,研究人员开发了Mori3机器人,它擅长做机器人能做的三件事:四处移动、处理和搬运物体以及

与用户互动。

创造模块化和多功能机器人的优势是什么?派克解释说,相互连接以创建关节结构的多边形和多态机器人可以有效地用于各种情况,执行更广泛的任

务。目前的航天器在空间上无法为需要执行的每个单独任务配备不同的机器人。研究人员表示,Mori3最大的特点就是它的多功能性,它就是为“上天”而创造的,其设计部分是为了在航天器上使用。未来,团队希望Mori3机器人将用于通信和外部维修。

# 创新设计使轻型太空电池效率翻番



月球基地艺术概念图。改进的2D TMDC太阳能电池可为太空探索和定居点提供能源。

图片来源:P. Carril/欧洲空间局

科技日报讯(记者张佳欣)美国宾夕法尼亚大学研究人员在最新出版的第一期《设备》杂志上提出了一种轻量级二维过渡金属二硫化物(2D TMDC)太阳能电池的新设计,这种电池通过超晶格结构得到增强,增加了对太阳能的吸收,效率从5%提高到12%,非常适合于太空应用。

宾夕法尼亚大学首席作者兼《设备》杂志顾问委员会成员迪普·贾里瓦拉表示,人们正在慢慢认识到,2D TMDC是极好的光伏材料。2D TMDC太阳能电池的重量仅为硅或

砷化镓太阳能电池的1/100。虽然该电池效率不如硅太阳能电池,但它们的单位重量产生的电力更多,这一特性被称为“比功率”。由于其厚度只有3—5纳米,但吸收的太阳光却与商业太阳能电池相当。它们只有几个原子厚,这种超薄特征使其获得了“2D”的标签。

该团队认为,要想进一步提高这种电池的功率,必须正确考虑设备的激励。激励是太阳能电池吸收阳光时产生的,它们是2D TMDC太阳能电池高效吸收光能的关键。当激子的正负电

荷分量被输送到不同的电极时,太阳能电池就会产生电能。

通过对太阳能电池建模,研究团队的新设计在实验中演示的效率较之前翻了一番,达到12%。

研究人员称,这种器件的独特之处在于它的超晶格结构,这意味着存在由间隔层或非半导体层隔开的交替的2D TMDC层,层之间的间隔允许多次反射光线。

下一步,研究人员希望在未来4—5年内设计出实际效率超10%的电池。

科技日报北京6月12日电(记者张梦然)美国麻省理工学院和塔夫茨大学研究人员设计出一种基于大型语言模型(如ChatGPT)的人工智能算法,这种称为ConPLex的新模型可将目标蛋白与潜在的药物分子相匹配,而无需执行计算分子结构的密集型步骤。相关论文发表在最新一期《美国国家科学院院刊》上。

使用这种方法,研究人员可在一天内筛选超过1亿种化合物,比任何现有模型都要多得多。这项成果解决了对当前药物筛选的需求,其可扩展性还能够评估脱靶效应、药物再利用以及确定突变对药物结合的影响。

近年来,科学家在根据氨基酸序列预测蛋白质结构方面取得了巨大进步。然而,要预测大型潜在药物库如何与致病蛋白相互作用,依然具有挑战性,因为计算蛋白质三维结构需要大量时间和计算能力。

麻省理工学院团队以他们2019年首次开发的蛋白质模型为基础,此次将模型应用于确定蛋白质序列将与特定药物分子的相互作用。他们用已知的蛋白质—药物相互作用对网络进行训练,使其能学习将蛋白质特定特征与药物结合能力联系起来,而无需计算任何分子的三维结构。

通过筛选包含约4700种候选药物分子的库,团队测试了他们的模型,并确定了这些药物与51种蛋白激酶结合的能力。

从热门结果中,研究人员选择了19组“药物—蛋白质对”进行实验测试,最终12对具有很强的结合亲和力,而几乎所有其他可能的药物—蛋白质对都没有亲和力。

研究人员表示,药物研发成本之所以如此高昂,部分原因是它的失败率很高。如果能事先预测这种结合不可能奏效,就能减少失败率,从而大大降低新药开发的成本。

在我们普通人还在用语言模型聊天和写作时,科研人员已经看到了它在药物筛选方面的变革性潜力。药物研发耗时漫长且相当昂贵,要做大量的“无用功”。人工智能已经被引入这一枯燥漫长的过程,帮助缩短分子配对的时间。文中介绍的新模型Con-PLex可以分析大量文本,并找到最可能出现在一起的组合。这种基于语言模型研究的思路,超越了目前最先进的算法,可在一天内筛选超过1亿种化合物。论文已经对筛选结果进行了实验检测,结果也令人欣喜。

## 肚子越大 营养越不佳

# 肥胖会破坏大脑对营养物质应答

科技日报北京6月12日电(记者张梦然)据《自然·代谢》杂志12日发表的一项研究显示,大脑对特定营养物质的应答在肥胖个体中会减弱,而且减重后也不会恢复。研究结果表明,大脑的长期适应可能发生在肥胖个体中,而且会影响进食行为。

进食行为是复杂的代谢信号从肠道、其他器官、血液循环抵达大脑再返回的结果,目的是触发饥饿感和饱腹感以及寻找食物的动机。虽然这些过程在动物模型中已经开始变得明朗,但在肥胖等代谢疾病的背景下,但科学家对人类这方面的了解还很少,因为设计能阐释这些机制的临床实验很难。

美国耶鲁大学医学院设计了一项对照试验:向30名健康体重个体(定义为身体质量指数BMI在25kg/m<sup>2</sup>或

以下)和30名肥胖个体(BMI在30kg/m<sup>2</sup>或以上)的胃部直接注射特定营养素(脂类或碳水化合物),同时通过功能性磁共振MRI和SPECT测量他们的脑活动。体重健康的个体在注射营养物质后表现出特定的脑活动模式和多巴胺释放(与积极感受有关),但这些应答在肥胖个体中会减弱。此外,减重10%(进行12周的节食)并不足以让肥胖个体恢复这些应答,这表明肥胖背景下的大脑会出现长期适应,这种适应在成功减重后仍然不变。

在一篇同时发表的新闻与观点文章中,弗吉尼亚理工学院Fralin生物医学研究所科学家认为,鉴于行为性减重后体重反弹很常见,该研究为今后探索肠—脑轴信号传导对减重维持和体重反弹的可能影响提供了重要参考。

## 创新连线·俄罗斯

# 新技术用植物愈伤组织3D打印食物

俄罗斯维亚特卡国立大学研究人员最近开发出新的食物3D打印技术和许多新的“生物墨水”配方。与类似的技术不同,此项技术运用植物愈伤组织,可像设计师一样用所需的生化参数来“准备”菜肴。未来,这项技术将成为管理饮食行为的方法之一,因为通过它可以创造出有营养的、色香味俱全且由规定材质组成的食物。相关研究已发表在《凝胶》杂志上。

愈伤组织细胞是一种非专门化的、具有多种功能的植物细胞,能够发育成完整的植物。

研究人员用食物3D打印技术制造出了食品,并对其进行了测试,完全可食用。他们选配了最佳的温度及打印速度、食物层厚度和其他生化过程参数。该技术和其他类似技术的区别

在于只使用了一种通过生物技术得到的材料——愈伤组织,这种方法可使程序标准化。

研究人员解释说,食物3D打印可成为向机体输送营养的另一种方式。该项技术不仅可以控制食物的成分,还可控制其他环节,如食物在口中停留的时间,这实际上是一种控制饱腹感的方式。这种方式可根据设计人员的方案,用所需的生化参数“准备”出一道菜,而且还可以把不同植物食物的优点结合起来。

研究人员目前正致力于将一些传统食用植物的稳定培植体加入到“调色盘”中,这些传统食用植物有草莓、蓝莓、蔓越莓等。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 编辑整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)