

先进计算方法破解水的电子结构

科技日报北京2月27日电(记者张佳欣)尽管液态水无处不在,但它具有一些错综复杂的电子特性,长期以来一直困扰着化学、物理和技术领域的科学家。据26日发表在最新一期《美国国家科学院院刊》上的论文称,瑞士洛桑联邦理工学院在破解这一难题方面取得了重大进展。他们使用了迄今最先进的计算方法,破解了水的电子结构问题。

此前,即使是最精确的电子结构

理论也无法阐明水的电子特性,这意味着重要的物理量,例如外部来源的电子可被注入液态水的能量,仍然难以捉摸。这些性质对于理解电子在水中的行为至关重要,并可能在生物系统、环境循环和太阳能转换等技术应用中发挥作用。

在最新研究中,研究人员用一种基于“多体微扰理论”的方法研究了水。这是一个复杂的数学框架,用于研究一个系统中多个粒子(如固体或分子中的

电子)间的相互作用,探索这些粒子如何影响彼此的行为。简而言之,多体微扰理论是一种计算和预测多粒子系统性质的方法,它考虑到了多粒子系统组件之间的所有复杂相互作用。不过,团队对该理论进行了修正,可更准确地预测多粒子系统中的物理性质。

对液态水进行建模尤其具有挑战性。水分子包含一个氧原子和两个氢原子,它们的热运动和原子核的量子性质都起着关键作用。考虑到

这些方面,研究人员准确地确定了水的电子性质,如电离势、电子亲和力和带隙。这些发现对于理解水如何与光和其他物质在电子水平上相互作用至关重要。

这一发现也为建立准确且普遍适用的材料电子结构的新标准奠定了基础。这种高度可预测的工具,可能会在凝聚态科学中彻底改变人们对电子性质的基本理解,并可用于搜索具有特定电子功能的材料性质。



图中患者右眼为义眼,与真眼几乎没有区别。
图片来源:斯蒂芬·贝尔
Ouchterlony有限公司

科技日报北京2月27日电(记者张梦然)《自然·通讯》27日发表的一项研究报道了一种更快捷、耗资更少、人工更少的技术,能通过建模和三维(3D)打印为患者“量身定制”更加逼真的义眼。研究人员认为,这种技术生产的义眼外观更自然,适配度更好。

全球约有800万人佩戴义眼,义眼的真实还原度对于心理认同和外貌都很重要。不过,目前生产定制义眼的工艺很耗时,而且需要技艺高超的工人为每位患者手工制作。一般来说,整个过程需要耗费8个多小时,即使这样,生产的义眼质量也参差不齐。

德国弗劳恩霍夫计算机图形研究所开发并测试了一种为有需求患者生产义眼的数字化技术。他们利用光学相干层析成像(OCT)扫描了10名患者的眼眶和健康的眼睛,使义眼能自动调整适应眼眶的形状。研究人员利用多材料3D打印机打印出有纹理的3D彩色模型。单个义眼的打印时间约为90分钟,同步打印100个义眼需要约10小时。

3D打印义眼能很好地复制对侧眼的颜色和解剖结构,尤其是颜色、大小、虹膜结构、巩膜外观(巩膜为眼球的白色外层)。研究人员表示,虽然这些义眼还需要进行最终调整,但这种方法对人工的需求只有传统工艺的1/5,而且最终的义眼更加逼真。

进一步开发这种数字工艺,或能让之前不适用义眼的患者(如儿童)也能用它们。预计目前约80%需要义眼的患者可以利用这一技术。英国摩菲眼科医院NHS信托基金会正在进行临床试验测试这些义眼,与传统方式生产的义眼相比,试验将持续关注这些3D打印义眼的长期表现和影响。

从随研究附上的图片可以看到,如果没有提示,几乎看不出患者哪只眼睛是义眼。一样颜色的眼眸,一样的清澈、有神。安装义眼,实际上是一种对面部缺陷的补救措施,不幸失去眼球或眼球萎缩的患者,如果义眼能更好地融入社会生活。如果义眼更加逼真,制作时间更短,质量更有保证,对需要义眼的群体来说,无疑是个喜讯。这是一种有温度的技术,关注那些需要帮助的少数群体,让弱者有力,继续前行。

通过建模量身定制
三维打印让义眼更逼真更自然

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

给“深度伪造”这匹“野马”拴上缰绳

今日视点

◎本报记者 刘霞

利用生成式人工智能(AI)制造的虚假图片、音频和视频信息等“深度伪造”内容正在快速传播,被用来骚扰他人、诈骗金钱,甚至干扰选举。

英国《新科学家》网站近日报道,美国OpenAI公司的文本-视频模型Sora横空出世,让人们能更快捷、更廉价地制作出视频,事实与虚构的分界线也愈加模糊,进一步加剧了人们对“深度伪造”内容的忧虑,担心其引发虚假和错误信息泛滥。如何预防和阻止“深度伪造”内容误导大众,已成为摆在各国政府和科技巨头面前的重大难题。

“深度伪造”愈演愈烈

2014年,随着生成对抗网络的发展,第一波“深度伪造”内容开始获得关注。生成对抗网络是一种让AI模型相互对抗的技术,这种技术不断发展,可逐步提高虚假图片的真实性。但这一代“深度伪造”内容制造不仅费时,而且需要创作者具备AI方面的技术专长。

美国纽约州立大学布法罗分校计算机与电子工程系教授吕思伟指出,在这段时间,制作一段30秒的视频通常需要数周的数字后处理工作和大量计算能力。尽管如此,视频的真实性仍差强人意。

但在过去两年间,新型AI技术的快速商业化使“深度伪造”内容很容易大批量生产。任何具备文本编写能力的人,都可使用DALL-E、Stable Diffusion等工具,在几秒钟内创建出图像。还有一些工具,能让用户通过上传或录制音频本来克隆语音。

有研究发现,2023年网上有超过9.5万个“深度伪造”视频,比2019年增长了550%。有研究显示,以对特定受众造成冲击力为目的的虚假信息传播非常容易,速度可达真实信息传播速度的6倍。

虚假视频影响选举

“深度伪造”内容也通过错误信息和虚假信息对选举构成越来越大的威胁,使选举更加复杂化。

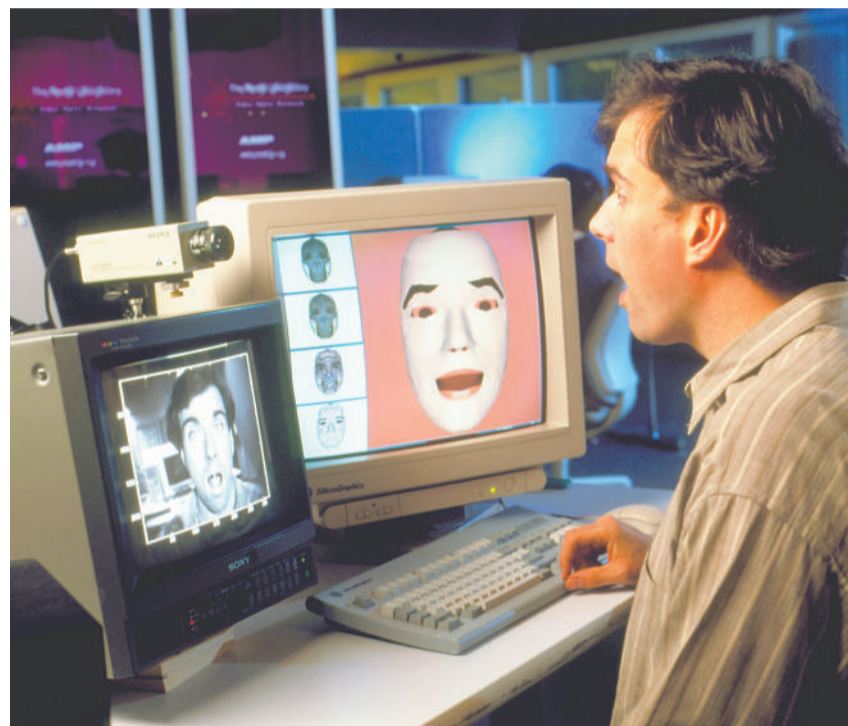
去年2月,美国芝加哥市长初选前夕,社交媒体上流传一个模仿候选人保罗·瓦拉斯的声音发表不实陈述的视频,声称“警察可随意射杀嫌疑人”,并呼吁削减警察预算。在瓦拉斯向社交媒体平台发出投诉之后,社交媒体删除了这段视频,但该内容在下架前已经被浏览了数千次。

今年1月底,新罕布什尔州检察长办公室发布一份声明称,一项机器人电话活动使用了由“深度伪造”技术制作的模仿拜登总统的声音,敦促人们不要在该州1月23日的总统初选中投票。该事件迅速在美国引起了广泛关注,并激发了关于AI“深度伪造”对大选可能产生影响的讨论。

去年11月发布的一份民调结果显示,在2023年10月参与调查的美国成年人中,有58%的人认为“AI将对2024年美国大选造成影响”,这一数字较2022年8月增长了5个百分点。此外,英国、印度、尼日利亚、苏丹、埃塞俄比亚和斯洛伐克等国去年都发现了据称利用AI制作并在网络上传播的虚假政客视频。

亟待采取监管措施

《新科学家》网站在报道中指出,很多人已经感受到了“深度伪造”可能带



新型AI技术的快速商业化使“深度伪造”内容很容易大批量生产。

图片来源:视觉中国

来的巨大影响,但眼下的预防措施还远远不够。

欧盟的《数字服务法》要求科技平台识别和标记AI生成的内容,美国也正在制订类似的标准。此外,目前已有多个国家以及美国至少有6个州将创建或传播有害的“深度伪造”内容确定为非法行为。

科技平台需要承担起阻止“深度伪造”浪潮继续奔涌的最大责任。据《金融时报》报道,亚马逊、谷歌、元宇宙平台、微软、TikTok和OpenAI等20家科技公司2月16日在慕尼黑安全会议期间表示,将共同努力打击旨在误导选民的内容制作和传播,并针对这些内容以“迅速和适当”的方式采取行动。比如,

在图片中添加水印,以明确其来源以及是否曾被篡改。

目前,科技行业已经采用了“内容来源和真实性联盟”(C2PA)的标准,该标准将用数字内容的来源和创建者的信息对数字内容进行编码。今年2月初,元宇宙平台公司宣布将在其社交媒体平台上标记AI生成的图像;谷歌公司表示将为其生成式AI工具集成C2PA水印系统,OpenAI也作出了类似承诺。

不过,有专家指出,添加水印的方式可能会有所帮助,但它们并不能阻止不好意者使用开源AI工具,也没有解决那些饱受“深度伪造”影响的人保护其隐私权的问题。

CRISPR 基因编辑猪拟于2025年上市

科技日报(记者刘霞)据英国《新科学家》网站2月24日报道,国际育种公司Genus借助CRISPR技术,对猪进行了基因编辑,使其能避免患上猪繁殖与呼吸障碍综合征(PRRS)。相关论文发表于最新一期《CRISPR》杂志。该公司表示,目前他们已生产出数百头CRISPR基因编辑猪,这些转基因猪有望于2025年获得美国监管机构批准,成为首批用于大规模肉类生产的转基因农场动物。

PRRS是一种猪的急性高致病性传染病,由PRRS病毒引起。PRRS会损害猪的免疫系统,导致母猪出现严重的繁殖障碍;断奶猪普遍出现肺炎、生长迟缓以及死亡率增加的症状。目前的疫苗只能降低症状的严重程度。据估计,PRRS每年在全球造成的损失高达27亿美元。

PRRS病毒通过与CD163蛋白的一小部分结合来感染细胞。英国罗斯林研究所科学家开展的研究表明,使用CRISPR基因编辑技术,敲除编码蛋白

质这一部分的DNA,可防止感染,同时使猪体内的该蛋白继续以其他方式发挥作用。

国际育种公司Genus借助CRISPR技术,生产出了对PRRS具有免疫力的猪,且目前没有在猪身上发现其他副作用。

该公司的克林特·内斯特指出,这些转基因猪将于2025年初或更早获得美国食品和药物管理局(FDA)的批准。Genus也在寻求加拿大等国监管机构的许可,随后将全面商业化。

英国国家养猪协会呼吁政府加快计划,允许在英格兰生产和销售经过基因编辑的动植物。协会报告称,引入抗PRRS的猪将有助于避免动物遭受痛苦。

但并非所有动物福利组织都支持这一观点。世界农场动物福利协会的凯瑟琳·贾达夫指出,动物拥挤在一起,为病原体的传播和进化提供了理想的环境。如果抗PRRS的猪也延续目前的高密度养殖模式,可能会带来其他疾病。

杀手本能驱动掠食动物进化



信息图展示了掠食哺乳动物在进化过程中逐渐形成的下颌形状、大小和功能差异。
图片来源:物理学家组织网

科技日报北京2月27日电(记者张梦然)英国布里斯托尔大学和开放大学研究人员认为,陆地上第一批大型捕食者的进化成功是由它们作为杀手的需要驱动的。

哺乳动物的祖先统治了地球大约6000万年,远在第一批恐龙起源之前。它们在3.15亿至2.51亿年前成为陆地上的顶级捕食者。

研究人员研究了肉食性合弓纲动物的下颌解剖结构和体型,利用这些特征来重建这些古代捕食者可能的摄食习惯,并绘制它们随时间推移的生态演变图。他们发现,大约2.7亿年前,合弓纲下颌功能发生了重大转变,这与捕食行为的重大转变有关,对人类最早祖先的进化具有重要意义。

随着食草动物越来越大,奔跑速度越来越快,食肉动物也相应地变成更

大、更迅猛的捕食者以求生存。早期的合弓纲捕食者有相当长的下颌和很多牙齿,然而,研究人员发现它们的下颌在向更短转变,肌肉效率更高,集中在下颌前部的牙齿更少,这样适合提供深而有力的咬合。

这一变化表明,后来的合弓纲肉食动物更加注重杀伤力。这一变化凸显了捕食者当时面临着来自猎物的新选择的压力。

这些发现为进化的关键步骤提供了重要背景。合弓纲颌骨的重组长期以来一直被认为是哺乳动物进化的一大步,这些变化不仅使下颌更有效率,也标志着颌骨最早的重建。哺乳动物中发现的很多变化,在一定程度上是由猎物的生态压力推动的——正是由于肉食动物在捕猎中受伤或死亡的风险上升了,所以它们寻求自身的改变来克服这些困难。

血检可预测糖尿病患者心血管疾病

科技日报巴黎2月27日电(记者李宏策)法国科研团队在巴黎内克尔儿童医院开展联合研究,发现了一种血液标记物,可有效预测II型糖尿病患者患动脉粥样硬化的风险。该研究结果已发表在近期的《循环研究》杂志上。

法国科学家对循环于血液中的一种白细胞群体——单核细胞进行了深入分析。法国糖尿病联合会发言人、心脏病学家让-弗朗索瓦·泰博表示:“单核细胞会分化成巨噬细胞,这些免疫细胞会释放促炎分子,从而在血管壁持续维持高时维持血管壁的炎症状态。”这些炎症过程大大促进了动脉粥样硬化的形成。研究人员由此推断,单核细胞的数量或能用于预测心血管疾病风险。

研究团队首先评估了672名II型

糖尿病患者的单核细胞数量。通过统计分析,发现循环单核细胞的数量与粥样硬化斑块存在正相关。随后,他们在对另外一组279名患者进行相同分析后得到了相同的结果。但这一次,他们更进一步,试图准确识别与心血管疾病风险相关的单核细胞亚群。

此后,研究人员进行了第三轮分析。通过比较757位患者单核细胞水平的演变与随访期间发生的心肌梗死或中风的次数,他们最终证实,可将单核细胞用作预测与动脉粥样硬化相关的心血管疾病风险的标志物。据估计,患有II型糖尿病,且经单核细胞数量较高的患者发生心肌梗死或中风的可能性是普通人的5-7倍。这一发现有可能极大改善糖尿病患者心血管疾病的预防管理。

胰高血糖素或为肾脏健康关键

科技日报北京2月27日电(记者张佳欣)据发表在最新一期《细胞代谢》杂志上的论文,美国得克萨斯大学西南医学中心研究人员发现,胰高血糖素可能对肾脏健康和整个生物体的正常系统代谢健康起着重要保护作用。当从小鼠肾脏中移除这种激素的受体时,这些动物出现了类似慢性肾脏病(CKD)的症状。

研究人员解释说,最近的研究表明,肾脏带有胰高血糖素受体,但除了刺激少量葡萄糖的产生外,它们的作用尚不清楚。

为了更好地了解这些基于肾脏的胰高血糖素受体的功能,研究人员使用基因技术移除了小鼠肾脏的这些受体,并将它们与正常小鼠以及肝脏中移除了胰高血糖素受体的小鼠进行了

比较。与其他两组不同的是,移除肾脏中胰高血糖素受体的小鼠表现出一系列与肾脏有关的病理变化,包括炎症、疤痕形成和脂肪沉积过多,类似于脂肪肝。同时也包括高血压和与肾脏相关的损害、能量生成基因活性的改变,以及高度氧化应激的迹象。

没有肾脏胰高血糖素受体的小鼠也会出现一系列由肾功能障碍引起的缺陷,这些缺陷会影响到它们的整个身体,例如氮调节失调、维持水和电解质平衡的问题以及心脏问题。

研究人员指出,在治疗肥胖症和糖尿病的后期临床试验中,所用新药正在加入胰高血糖素,这是一种有助于减肥的策略,也可能出人意料地使CKD患者受益。