

来自羊肠线的灵感设计——

智能生物衍生缝合线能检测炎症

科技日报北京5月17日电(记者张佳欣)据16日发表在《物质》期刊上的论文,受数千年前发明的羊肠线缝合线的启发,美国麻省理工学院的工程师设计了一种智能生物衍生缝合线。这种缝合线不仅可将组织固定在适当的位置,还能检测炎症和释放药物,尤其可帮助克罗恩病患者在切除部分肠道的手术后痊愈。

这种新型缝合线是从动物组织中提取的,类似于古罗马人最早使用的“肠线”缝合线。研究团队在缝合

线上涂上水凝胶,这种水凝胶可嵌入传感器、药物,甚至是释放治疗分子的细胞。

肠线缝合的发展得益于羊肠线的制造工艺。羊肠线来自牛、绵羊或山羊的纯化胶原蛋白制成,可形成结实的线,在大约90天内自然溶解。直到今天,羊肠线仍然用于许多类型的手术。

此次,研究人员设想,这种缝合线应该能帮助克罗恩病患者截肠手术后的伤口痊愈。克罗恩病引起的瘢痕组

织或炎症会导致肠梗阻,这类患者的部分肠道可能需要通过手术切除,然后将健康的两端连接起来并缝合。但如果缝合不严密,会对患者造成很大伤害。

为了帮助降低这种风险,麻省理工学院团队希望设计一种缝合线,不仅能将组织固定在适当的位置,还能检测炎症,而炎症是肠道缝合后未能正常愈合的早期预警信号。

研究人员用猪组织制作了新的缝合线。他们使用洗涤剂对猪组织进行

脱细胞处理,以减少在宿主组织中引发炎症的可能性,留下一无细胞物质,这一过程称为“脱肠”,在将组织脱水并拧成线后,研究人员评估了它的抗拉强度,发现它与商业上可买到的肠线相当。与传统的肠线相比,“脱肠”线缝合引起的周围组织的免疫反应要小得多。

研究人员表示,他们的方法提供了一种利用脱细胞组织进行传感和传递的新平台,这将打开组织衍生材料新应用的大门。

数字陪伴 缓解焦虑

装在口袋里的AI心理治疗师

科技创新世界潮 215

◎本报记者 刘霞

自2015年以来,心理健康应用Koko一直试图为有需要的人提供支持。当有人给应用程序发短信,诉说自己的愧疚或烦恼等情绪时,几分钟后就会获得一个满怀同情的回应,也会得到一些积极的应对策略。

英国《自然》网站在近期的报道中指出,目前市面上有成千上万款类似Koko这样的心理健康应用程序,这是70年来科学家们试图将心理治疗自动化的结果。现在,随着ChatGPT等先进人工智能(AI)崛起并被加入这些应用程序,它们在给人们提供些许安慰的同时,也提出了新的隐私和安全等问题。

数字化的心理咨询师

据估计,全球每10万人平均约有4名精神科医生,而在大多数低收入国家,这一数字要低得多。鉴于此,智能手机应用程序开发人员已经开发了数千个程序,提供了一些可以放在口袋里的心理治疗方法。据估计,2021年全球有10000—20000款移动心智健康应用程序可供人们使用。

尽管心理治疗有多种流派和方法,但试图将心理治疗数字化的研究人员最终聚焦认知行为疗法(CBT)。英国国家卫生局将CBT描述为一种谈话疗法,旨在通过改变患者的思维和行为方式,帮助患者将消极思想重新组织为积极思想,从而帮助患者管理心理健康状况。

随着智能手机日渐普及和大数据、AI的快速发展,数字化的心理干预形

式也在发生变化,以移动客户端为载体而开发的心理健康类产品逐渐增多,其中基于智能聊天机器人的认知行为治疗逐渐成为一种较受大众喜爱的干预方式。国外已有不少较成熟的AI心理健康产品,比如Woebot、Tess和Wysa,这类产品对抑郁情绪的干预有效性已经得到了实证研究的验证。比如,斯坦福大学的一项研究表明,人们在使用Woebot两周后,焦虑和抑郁症状都有所减轻。

三方面“大显身手”

从广义上讲,在心理健康领域,基于机器学习的AI已经在三个方面“大显身手”。

首先,医生们会使用AI来分析治疗干预措施,并对其进行微调。比如ieso和Lyssn这两个应用程序。Lyssn由华盛顿大学科学家开发,其会根据55个指标分析对话。总部位于英国剑桥的基于文本的治疗提供商ieso则分析了50多万次治疗,跟踪结果以确定最有效的干预措施。ieso公司临床总监斯蒂芬·弗里尔认为,有了这些数据,就可以帮助治疗师在未来的治疗中更多地关注建设性治疗而非闲聊。

AI的第二个作用是诊断。许多平台,如针对美国退伍军人的REACH VET计划,会扫描个人的医疗记录,寻找可能表明其有自残或自杀倾向的危险信号。哈佛大学医学院数字精神病学部主任约翰·托罗斯说,这项诊断工作可能是AI在心理健康领域最有前途的应用。

最后也是最重要的一个方面是:利用AI直接指导治疗的全数字治疗师,这一方面可能最接近美国斯坦福大学精神病学教授肯尼斯·科尔比等CBT先驱所希望的。



随着ChatGPT等先进人工智能崛起并被加入心理健康应用程序,它们在给人们提供些许安慰的同时,也提出了新的隐私和安全等问题。图片来源:《自然》网站

隐私和安全问题引发担忧

美国达特茅斯学院技术与行为健康中心生物医学数据科学家尼古拉斯·雅各布森表示,尽管目前市面上有不少心理健康应用程序,但能证明其中一些应用程序有用的证据很少。而GPT-3等大型语言模型和相关聊天机器人ChatGPT的加入,加重了很多人的忧虑。

隐私是首要考虑因素。今年3月初,BetterHelp因涉嫌与广告商共享敏感用户信息而被美国联邦贸易委员会罚款780万美元。3月下旬,远程医疗初创公司Cerebral披露的文件中显示,因失误已与元宇宙平台公司、谷歌、TikTok

等广告商共享了该平台的患者数据,有超过310万用户的个人健康信息被泄露,其中或包括了心理健康相关数据。

另有人担心安全和法律责任。今年年初,一名比利时男子在与Chai Research公司开发的名为Eliza的AI聊天机器人就气候危机进行了为期6周的对话后,结束了自己的生命。这名男子的遗孀对比时媒体表示:“如果没有与聊天机器人的这些对话,我的丈夫仍然活着。”专家们本月呼吁成立一个新的机构来监督数字心理健康工具。

《自然》指出,尽管AI在帮助人们获得心理健康方面可能具有潜在好处,但这些治疗应用仍处于萌芽阶段,还存在着道德困境。

单元素二维拓扑绝缘体锗烯面世

科技日报北京5月17日电(记者刘霞)荷兰科学家研制出了首个由单元素组成的二维(2D)拓扑绝缘体锗烯,其仅由锗原子组成,还具有在“开”和“关”状态之间切换的独特能力,这一点类似晶体管,有望催生更节能的电子产品。相关研究刊发于最新一期《物理评论快报》杂志。

为制造这种令人兴奋的材料,研究

人员将锗和铂熔化在一起,当混合物冷却时,锗铂合金顶部的一薄层锗原子排列成蜂窝状晶格,这个二维原子层被称为锗烯(Germanene)。

研究负责人、特温特大学的潘特里斯·巴姆普里斯解释说,目前电子设备会以热量的形式损失大量能量,因为材料中的缺陷会增加电阻,导致手机变得非

常热。拓扑绝缘体是一种内部具有绝缘性,而边缘导电的独特材料,导电边缘允许电流在没有能量损失的情况下流动,这使它们比目前的电子材料更节能。

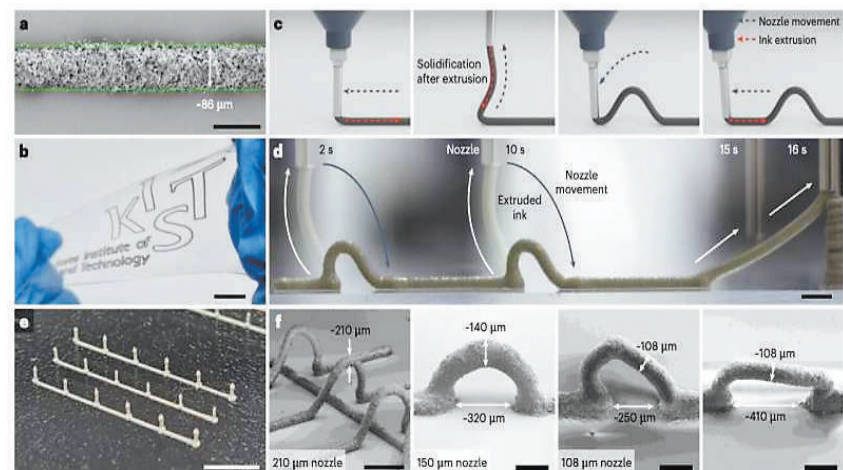
锗烯就是这样一种2D拓扑绝缘体。巴姆普里斯指出,目前的拓扑绝缘体由不同种类的元素以复杂的结构组成,锗烯的独特之处在于它由单一元素

制成。而且,通过施加电场可以“关闭”材料的导电特性,只有拓扑绝缘体才拥有这一性质。

研究团队表示,能够在“开”和“关”两种状态之间切换,为利用锗烯设计出拓扑场效应晶体管铺平了道路。这些晶体管可以取代电子设备中的传统晶体管,使电子设备不再发热。

3D打印制成导电弹性组件

有助可拉伸电子产品量产



弹性导体的全方位打印。

图片来源:《自然·电子学》

科技日报北京5月17日电(记者张梦然)韩国科学技术研究院科学家展示了使用3D打印成功制造出的可导电弹性组件。他们在《自然·电子学》的一篇文章中提出的打印策略,能为大规模打印可穿戴设备的多功能、可拉伸组件铺平道路。

打印具有三维几何形状的固态弹性导体很有挑战性,因为现有“墨水”的流变特性通常只允许分层沉积。新研究利用3D打印实现弹性导体,在很大程度上得益于一种新型乳液基复合墨水,这是一种由导电弹性体复合材料、不混溶溶剂和乳化剂组成的乳液系统,可用于弹性导体的全方位打印。

与3D打印中常用的其他墨水相比,新复合墨水具有许多优势。具体来

说,它表现出黏弹性、剪切稀化和润滑性能,更好地支持复杂3D结构的打印。黏弹性也允许独立的、丝状的和直接写入的平面外三维几何形状,并提供打印稳定性。

可拉伸导体的打印结构表现出小于100微米的最小特征尺寸和超过150%的可拉伸性。乳液中分散溶剂的蒸发导致微结构化,表面局部导电网络的形成,从而提高了导电性。

为了展示他们的3D打印方法及基于乳液的墨水的潜力,团队创建了具有可拉伸显示屏的可穿戴温度传感器。研究人员强调,将他们的方法与3D扫描技术相结合,或能创建与人体形状完美对齐的柔性电子产品,从而使用户佩戴起来更加舒适。

科技日报北京5月17日电(记者张梦然)科学家17日在《自然》杂志上发表的一项研究,以迄今最有力的证据提供了关于7亿多年前动物进化的新见解。这一发现将为科学界开始更好地了解动物和人类的进化方式奠定基础。

一个多世纪以来,科学家们一直致力于了解古代有机体孕育出当今世界各种动物的关键时刻。在新研究中,美国蒙特利湾水族馆研究所、加州大学伯克利分校、加州大学圣克鲁兹分校和奥地利维也纳大学联合团队绘制了一组基因,这些基因总在同一条染色体上被发现,存在于从仓鼠、螃蟹、珊瑚到人类的一切动物中。研究以明确的证据表明,栉水母是所有其它动物的“兄弟姐妹”。

研究中所用的新方法可最深入地了解动物生命的起源。团队利用遗传学回溯到大约10亿年前,获得了迄今最有力的证据来回答有关动物进化最早事件的基本问题。他们检查了特定染色体上基因之间的联系,并将这些联系映射回动物进化的最早阶段。结果表明,栉水母代表了一个独特的谱系,其祖先在所有其它动物的共同祖先之前就已经分化。

团队将该事件比喻为数亿年前发生在进化道路上的基因分叉:一个孤独的单细胞生物是所有动物的祖先,正带着它的两个后代向前行驶。其中一个孩子选择了一条道路,演变成栉水母,其染色体上的基因保持特定的顺序并且没有太大变化;另一个孩子选择了另一条路,进化成海绵和人们今天所知的其它动物,它染色体上的许多基因重新排列并融合在一起,因为这些重排是不可逆的且代代相传的,所以即使在今天也能检测到。

研究人员称,在数亿年后,这一古老进化事件的“指纹”,仍然存在于动物的基因组中。

包括人类在内的所有动物,单个基因序列的位置虽会随时间发生变化,但特定染色体上基因之间联系的变化是罕见且不可逆的。一直以来,科学家只是通过研究单个基因序列的相似性,来回答案于最古老动物们的谜题。但此次的追踪重排让人们发现,栉水母而非海绵,才是所有其它动物的远古“兄弟姐妹”。这种对动物关系、演变、进化的思考,不仅是一项追溯过去的研究,还将开启未来——有助于塑造人们对动物解剖学关键特征的理解。

天文学家观察到第一条系外辐射带

科技日报北京5月17日电(记者张佳欣)据15日发表在《自然》杂志上的论文,美国加州大学圣克鲁兹分校的天文学家观察到了太阳系外的第一条辐射带,他们使用从夏威夷到德国的39个无线电天线组成的协调阵列来获得高分辨率图像。

来自一颗超冷矮星持续、强烈的射电辐射图像,揭示了被困在该天体强大磁场中的高能电子云的存在,形成了类似于木星辐射带的射电图像的双瓣结构。

研究人员表示,他们实际上是通过观察磁层中无线电发射的等离子体来成像目标磁层。对于太阳系外的气体巨星大小的东西,这是以前从未做过的。

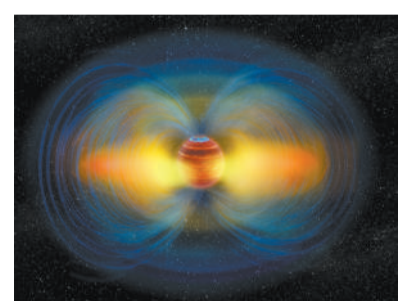
强磁场在行星磁层的周围形成一个“磁泡”,它可以捕获粒子并将其加速到接近光速。太阳系中所有有这样磁场的行星,包括地球、木星和其他巨行星,都有由这些行星磁场捕获的高能带电粒子组成的辐射带。

栉水母是所有动物的「兄弟姐妹」
强力证据解开最早期动物进化之谜

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

太阳系外辐射带的第一批图像是由39个射电望远镜组合拍摄的,这个虚拟的大望远镜横跨从夏威夷到德国的全球各地。

在这项研究中,拍摄的超冷矮星位于低质量恒星和大质量棕矮星之间。这颗被称为LSR J1835+3259的超冷矮星是研究人员认为唯一能够产生高质量数据来解析其辐射带的天体。



超冷矮星 LSR J1835+3259 的极光和周围辐射带(艺术概念图)。图片来源:物理学家组织网

ChatGPT通过美放射学委员会考试

但搜集信息的可靠性仍然堪忧

科技日报北京5月17日电(记者刘霞)加拿大科学家在16日出版的《放射学》杂志上刊登新论文称,最新版本的ChatGPT通过了美国放射学委员会的考试,突出了大型语言模型的潜力,但它也给出了一些错误答案,表明人们仍需对其提供的答案进行核查。

为评估ChatGPT在美国放射学委员会考试问题上的表现并探索其优势和局限性,多伦多大学研究人员首先测试了基于GPT-3.5的ChatGPT的表现。研究团队使用了150道选择题,这些选择题与加拿大皇家学院和美国放射学委员会考试的风格、内容和难度相当。这些问题不包括图像,分为低阶(知识回忆、基本理解)和高阶(应用、分析、综合)思维问题。高阶思维问题可进一步细分为影像学表现描述、临床管

理、计算和分类、疾病关联。

研究人员发现,基于GPT-3.5的ChatGPT的正确率为69%,接近70%的及格线。该模型在低阶思维问题上表现相对较好,正确率为84%,但回答高级思维问题时表现不佳,正确率仅为60%。而性能更优异的GPT-4的正确率为81%,且在高阶思维问题上的正确率为81%,远好于GPT-3.5。但GPT-4在低阶思维问题上的正确率仅为80%,答错了12道题,而GPT-3.5全部答对了这些题目,这引发了研究团队对GPT-4收集信息的可靠性的担忧。

这两项研究都表明,ChatGPT会有提供不正确答案的倾向,如果仅仅依靠它获取信息,非常危险,因为人们可能意识不到其给出的答案是不准确的,这是它目前面临的最大的问题。