

# 新型可穿戴设备实现体热供电

科技日报北京7月19日电(记者张佳欣)发表在最新一期《先进功能材料》杂志上的一项研究,美国卡内基梅隆大学机械工程系研究团队开发出一种仅用体温即可为医疗保健仪器供电的设备,有望解决可穿戴设备充电的问题。

在现代化生活中,设备电池没电会带来不小的麻烦。尤其对那些依赖可穿戴医疗保健设备来监测血糖、跟踪心

脏功能的人来说,花费过多时间充电可能会带来巨大风险。

研究人员将一种热能发电机与脉搏血氧仪传感器相结合。热能发电机利用液态金属和半导体通过3D打印橡胶集成在一起,成为一种柔性可拉伸的可穿戴装置。其中的关键在于,他们使用了液体金属环氧树脂复合材料,增强了热元件与设备及身体接触点之间的导热性。与该团队过去的

研究相比,这种设计将功率密度提高了大约40倍。

为了测试其电压输出,研究人员在参与者休息和运动时将设备戴在他们的胸部和手腕上。结果显示,当参与者运动时,其手腕上的设备输出更大。原因是在运动时,设备的一侧会因气流增加而冷却,另一侧因体温上升而变热。步行和跑步创造了理想的温度差,这可以为设备供电。

系统的设计旨在通过无缝材料集成,实现高机械性和热电性能,在软材料、温差发电(TEG)阵列设计、低功耗电路板设计和车载电源管理方面取得进步。

研究论文第一作者梅森·扎丹表示,这是迈向无电池可穿戴电子产品的第一步。未来,研究团队还将改进电气性能,促使其从概念验证转变为可以实际使用的产品。

## 动物实验显示

# 抑制一种促炎蛋白可延寿近四分之一

科技日报北京7月19日电(记者张梦然)最新一期《自然》杂志发表了一项抗衰老研究重磅成果:科学家首次报告了促炎蛋白IL11在动物中的衰老效应。研究发现,抑制该蛋白能改善老年小鼠的健康状况,显著延长小鼠的健康寿命近25%。目前仍需开展进一步研究,以确定这一结果是否适用于人类。

与健康寿命相关的生物信号通路常受到衰老的干扰,而促炎信号传导便是在衰老中受影响的一个通路。包括英国医学研究委员会医学科学实验室、伦敦帝国理工学院和杜克-新加坡国立大学医学院在内的团队,此次分析了IL11(一种介导炎症的信号传导蛋白)这种促炎细胞因子如何影响小鼠的年龄相关性疾病和寿命。他们发现,IL11会随小鼠年龄增加而增加,并证明了这种细胞因子水平上升会激活与衰老相关的信号传导通路。

基于这些观察,团队研究了干扰IL11活性会如何影响小鼠的年龄相关性疾病和寿命。他们发现,去除与IL11表达相关的基因,能防止年老时的代谢衰退、多种疾病和身体虚弱,同时能将小鼠寿命平均延长24.9%。用一种抗体抑制IL11,能改善代谢和肌肉功能,同时减少衰老和虚弱的迹象,这种效应在雄性和雌性小鼠中都存在。在大于75周龄(相当于人类55岁)的小鼠中,抑制IL11能使雄性小鼠寿命延长22.4%,雌性延长25%。抑制IL11似乎还能降低年龄相关性癌症发生率——之前曾有研究提出这种假说。

以上发现共同表明,抗IL11疗法能增进衰老动物健康,延长它们的寿命。其抑制人体内IL11的效应仍有待观察,但已有早期临床试验在测试这种疗法对纤维化肺疾病患者的效果。

延缓衰老,这几个字眼对人类具有极大的吸引力。在古代,炼丹术士们费尽周折炼制所谓的“仙丹”,并幻想只要吃了它就能“长生不老”。进入现代社会,人们也不惜为抗衰老付出巨大努力:积极锻炼身体、按时作息、摄入各种补剂等。如今,科学家发现促炎蛋白与衰老之间的联系,这进一步提升了我们对衰老的认知。总的来看,人类对延缓衰老的追求不会止步,而科技的进步让我们在抗衰老的旅途中少走弯路。

总编辑 观点  
全球科技24小时  
24 Hours of Global Science and Technology

## 非洲爪蛙全新3D解剖图谱问世

科技日报北京7月19日电(记者张梦然)捷克马萨里克大学团队使用高质量X射线显微断层扫描图像和3D建模,揭示了模型生物非洲爪蛙的胚胎发育和变态过程,以前所未有的细节呈现了非洲爪蛙的整个生命周期。研究数据发表在开放科学杂志《超级科学》(GigaScience)上。

非洲爪蛙是一种用途广泛的脊椎动物模型生物。从20世纪早期胚胎学领域的基础移植实验,到当今使用高质量基因组测序技术的实验,这种易于繁殖的青蛙特别适合研究从蝌蚪变为成熟青蛙时发生的巨大身体结构重组(这一过程也被称为变态)。然而,非洲爪蛙晚期发育阶段的综合数据集目前还存在显著欠缺。

为填补这一空白,团队使用X射线显微断层扫描创建了解剖图谱,以更准确地描述非洲爪蛙发育的多个阶段。通过对3D建模进行详细分析,研究人员此次精确定位了从蝌蚪到幼蛙

再到成熟体的各阶段解剖转变以及所有关键变化。

一个引人注目的例子是,青蛙眼睛在发育过程中发生了位置调整;此外,在变态过程中,青蛙的肠道也会经历显著重塑,在8天的时间里肠道缩短约75%。团队可通过X射线显微断层扫描技术详细跟踪以上这些过程,新3D图谱以高空间和时间分辨率展示了其解剖学细节。



研究人员创建出交互式3D模型来获取非洲爪蛙骨骼图像。  
图片来源:《超级科学》

## 卡拉OK实验揭示脸红原因

科技日报北京7月19日电(记者张佳欣)大多数人都知道脸红是什么感觉。脸变得微微发烫,人会感到尴尬、害羞、羞耻或自豪等情绪。但人们为什么会脸红,脸红的潜在机制是什么?荷兰神经科学研究所和阿姆斯特丹大学研究人员组成的团队,通过MRI扫描仪观察激活的大脑区域,同时测量脸部温度(脸红的指标),揭示了脸红现象背后的原因。相关论文发表于《英国皇家学会学报 B-生物科学》杂志上。

此次实验参与者是女性青少年。研究人员解释说,在青少年这一人生阶段,脸红现象会增加,因为青少年对他人的意见非常敏感,同时可能害怕被拒绝或留下不佳印象。

为了在受控实验环境中唤起脸红反应,参与者来到实验室进行了两次单独实验。在第一个环节,她们被要求唱专门挑选的难度较高的卡拉OK歌曲;在第二个环节,研

究人员要求她们观看自己唱歌的视频,同时测量其大脑活动和生理反应。

此外,参与者还被告知,将有一名观众与她们一起观看她们的视频。最后,她们还观看了另一位歌唱水平相当的参与者和一位伪装成参与者的专业歌手的视频。

结果,研究人员发现,与观看其他参与者的视频相比,参与者在观看自己的视频时更容易脸红。与之相关的大脑区域是小脑。研究人员还发现,早期视觉区域的激活增加,这表明自身唱歌的视频最能吸引参与者的注意力,而传统上被认为参与理解自己或他人心理状态过程的区域却没有激活。

研究得出结论,即考虑他人的想法可能不是脸红的必要条件。脸红可能是当人暴露于与自我相关的因素时,自动被唤醒的一种生理反应过程的一部分。

## AI“伴侣”的浪漫与隐忧

### 今日视点

◎本报记者 刘霞

聊天机器人是由AI驱动的程序,通过文本、语音和图像与人类互动。新型类人情感聊天机器人——AI“伴侣”正日益流行。目前,市面上已有100多款由AI驱动的应用程序,如myanima、AI、Eva AI、Nomi AI和Replika等,这些AI“伴侣”展现出非凡的现实性、适应性和互动性,而且可以通过对话逐步进化,微调其反应以匹配用户的兴趣、需求和沟通风格。

美国趣味科学网站在7月15日的报道中称,现代AI聊天机器人越来越像人类,提高了用户的参与度,以及与AI形成情感纽带的可能性。加拿大魁北克大学蒙特利尔分校EROSS实验室科学家瓦莱丽·拉波因特强调,AI“伴侣”可以让一些人免于孤独,但它们也有黑暗的一面,可能会引发隐私问题和伦理问题。

### 建立深度情感链接

研究表明,AI“伴侣”或可为感情关系提供一种安全、低风险替代方案。其可以为用户提供个性化的情感满足,缓解其孤独感,并通过语言等为用户提供较强的情绪支持。对于因处于疾病、丧亲之痛、心理障碍或行动障碍的人来说,AI“伴侣”可以与其建立深度情感链接。

例如,Replika可以模拟人类的交流方式,让人们感觉像在和真正的人聊天。它可以陪用户煲电话粥、在VR里互动,帮助用户缓解压力、减轻焦虑。

加拿大英属哥伦比亚大学科学家此前开展的一项研究甚至表明,在对话中,与反应不够敏捷的人类相比,人与聊天机器人的情感联系更强。

挪威奥斯陆大学媒体与传播系的彼得·裴·布兰德扎格等人2022年刊发



AI情感伴侣聊天机器人越来越受欢迎,用户可以与AI聊天机器人建立深度情感联系。图片来源:美国趣味科学网站

于《人类传播研究》的论文也指出,人类可以与AI形成真正的情感纽带,即使他们承认AI不真实。

### AI“伴侣”的另一面

拉波因特指出,人和AI“伴侣”的关系可能存在潜在有害后果。

AI“伴侣”为用户提供了一种独特的陪伴形式,同时会避免冲突,并在适当的时候妥协。很多人担心,长此以往,将对用户经营真正感情关系的能力产生影响。

AI“伴侣”可能会阻碍个人社交技能以及驾驭现实世界关系能力的发展,阻碍用户与其他人建立真正互惠关系的能力。因为真正的人际关系往往涉及挑战和冲突,这些挑战和冲突会促进个人成长并获得与他人更深层次的情感联系,但AI“伴侣”避免冲突,会降低用户这方面的能力。

美国威斯康星大学密尔沃基分校的琳妮亚·拉斯塔迪乌斯等人开展的研

究认为,AI“伴侣”的高度可定制化和持续在线特性,有可能促使用户产生社交孤立感及情感过度依赖。与AI“伴侣”之间广泛而持久的接触可能会导致个人退出真实社交环境,并降低他们建立新的、有意义的社交关系的动力。

### 伦理问题值得警惕

AI“伴侣”还可能引发隐私和伦理问题。

2024年2月,Mozilla基金会会对11款流行的AI“伴侣”进行了安全分析,发现了令人担忧的隐私问题。多数应用程序都可能共享或出售用户的个人数据,约54%的应用程序不允许用户删除个人数据。此外,几乎没有一家公司采取足够的措施来保护用户的个人数据安全,90%的公司未达到最低安全标准;73%的公司没有发布任何关于他们如何管理安全漏洞的信息。更令人担忧的是,许多应用程序装有数千个跟踪工具,监控用户行为以进行精准营销。

最近科学家针对21个AI“伴侣”开展的研究也揭示了类似的隐私问题。

更值得警惕的是伦理和法律问题。2023年5月,Replika在意大利引发了争议。Replika号称自身使命是改善用户的情感健康,并通过压力管理、社交和寻找爱情来帮助用户解决困惑、平息焦虑。起初有不少用户表示,很开心有Replika陪着聊天,它就像一个形影不离的好朋友,弥补了自己心灵上的空虚。但不久,许多意大利用户投诉Replika向其发送不良暗示信息,甚至有性骚扰行为。对此,意大利隐私监管机构已经封禁了这款应用,禁止其处理意大利用户数据,否则可能被罚款2150万美元。

美国麻省理工学院社会学教授雪莉·特克尔在《群体性孤独》一书中指出:我们和机器人与智能手机难舍难分,我们通过机器重新定义了自己,也重新定义了与他人之间的关系。出于对亲密关系的渴望,我们与机器人的关系正在升温,但我们却变得越来越孤独。

## 最小纳米气泡能用于医学成像

### 有望改变超声造影和药物递送

科技日报北京7月19日电(记者张梦然)美国莱斯大学生物工程团队开发出一种超小且稳定的菱形气泡,约50纳米大小。它是一种气体填充的蛋白质结构,可自由浮动,有望彻底改变超声成像和药物递送。与目前太大而无法有效穿过生物屏障的纳米气泡不同,这种气泡被认为是迄今最小的医学成像结构。研究成果发表在《先进材料》杂志上。

微气泡在超声成像和超声介导的基因或药物递送方面具有重要应用。它们可作为造影剂,在分子水平提供有关靶向生物标志物或细胞类型的相关信息。但目前的微气泡体积太大,直径约为1—10微米,这一点限制了它们在一些组织中的有效性。

相比之下,新气泡可穿透组织。研究表明它们能够到达淋巴结中重要的免疫细胞群。这为以前无法进入的细

胞成像开辟了新的可能性。

淋巴组织的电子显微镜图像显示,大型纳米结构队列聚集在细胞内,在先天免疫反应的激活中起着关键作用,表明它们在免疫疗法、癌症预防、早期诊断和传染病治疗中具有潜在用途。

这一突破为超声介导的疾病治疗开辟了新途径,影响未来的医疗实践和患者的预后。研究对治疗癌症和传染病具有显著意义,因为淋巴结驻留细胞

是免疫疗法的关键靶标。

同时,这些纳米结构完全由蛋白质组成,并且是在活细菌中产生的,所以与合成材料相比,这种生物材料的性能更好。该研究也预示了未来的几个发展方向,包括评估纳米气泡的生物安全性和免疫原性,确定体内应用的最佳超声参数等。这项材料设计的重大进步,有可能为多个科学领域带来创新应用。

## 仿生“果冻电池”柔软可拉伸



“果冻电池”柔软且可拉伸,适用于可穿戴设备或软体机器人。  
图片来源:剑桥大学

科技日报北京7月19日电(记者张佳欣)来自剑桥大学的研究人员从电鳗身上汲取灵感,开发出一种柔软可拉伸的“果冻电池”。其可自行修复,呈胶状,能拉伸至原长度的10倍以上而不影响其导电性。“果冻电池”适用于可穿戴设备或软体机器人,还能植入大脑,输送药物或治疗癫痫等疾病。相关论文发表在最新一期《科学进展》杂志上。

电鳗利用发电细胞来电晕猎物。“果冻电池”由水凝胶制成,并模仿电鳗的发电细胞,具有分层结构,就像粘在一起的乐高一样,能够有效输送电流。

水凝胶的性质可以精确控制,并能模仿人体组织特征,成为软体机器人和生物电子学的理想选择。然而对

于此类应用而言,材料需要兼具导电性和弹性。传统上,当材料被拉伸时,导电性会下降,但“果冻电池”打破了这一常规。

传统电子产品使用电子作为电荷载体,而“果冻电池”使用离子来携带电荷,就像电鳗一样。

研究人员指出,通常水凝胶是由电中性的聚合物制成,如果给它们充电,它们就能导电。此次通过调整每块凝胶的盐成分,可以使其变得黏稠,并通过挤压形成多层结构,从而增加其导电性。

水凝胶之所以能牢牢地粘在一起,是因为不同层之间可以形成可逆键。该过程中使用了桶状分子葫芦素,它们

就像“分子手铐”一样。“分子手铐”提供的层间强黏合力使“果冻电池”可以被拉伸,却不会导致层间分离,关键是导电性不会有任何损失。

由于“果冻电池”质地柔软,可与人体组织紧密贴合,这种特性使其有望在未来用于生物医学植入物。研究人员表示,由于它们不含金属等刚性成分,因此水凝胶植入物不太可能被人体的排斥或导致疤痕组织堆积。除了柔软之外,水凝胶还非常坚韧。它们可以承受压力而不变形,损坏时还能在一定程度上自行修复。

目前,研究人员正计划在实验中用活体来测试这种“果冻电池”,以评估其在一系列医疗应用的适用性。