

室温下打印金属氧化物薄膜实现

可制造坚韧透明的柔性电路

科技日报北京8月15日电(记者张佳欣)据15日《科学》杂志报道,包括美国北卡罗来纳州立大学和韩国浦项科技大学在内的国际研究团队,展示了一种在室温下打印金属氧化物薄膜的技术,并利用该技术制造出既坚韧又能在高温下运行的透明柔性电路。

金属氧化物薄膜是一种重要材料,几乎存在于每种电子设备中。传统上,制造金属氧化物需要专门设备,这些设备既慢又贵,而且需要在高温下运行。

于是,研究人员希望开发一种能在室温下沉积金属氧化物薄膜的技术,即打印金属氧化物薄膜。

他们开发了一种从液态金属弯月面分离金属氧化物的新方法。

研究人员解释说,如果向管子里灌满液体,管口液体会呈现出弯曲的表面,称为弯月面。这是由于表面张力阻止液体完全溢出,因此它呈弯曲状。对于液态金属而言,弯月面的表面覆盖着一层薄薄的金属氧化物,这层氧化物在

液态金属与空气接触的地方形成。

研究人员将液态金属填充到两块玻璃片之间的空间,这样一小部分弯月面就会延伸到玻璃片的末端。

如果把玻璃片想象成打印机,液态金属就是墨水。当把弯月面移过表面时,其上的金属氧化物会黏附在表面上并形成薄膜。同时裸露的液体不断形成新的氧化物,从而实现连续“打印”。

最终,研究人员利用这项技术打印了约4微米厚的金属氧化物薄

膜。打印出来的薄膜是透明的,但具有金属特性,导电性极高。

此外,研究发现,这些薄膜在高温下仍能保持其导电性能。如果薄膜厚度为4纳米,导电性能可稳定保持到接近600°C;如果薄膜厚度为12纳米,则可稳定保持到800°C。

研究人员还通过在聚合物上打印金属氧化物,制造出柔软灵活的电路。这些电路足够坚韧,即使折叠4万次也能保持其完整性,显示了该技术的实用性。

利用自身声音训练人工智能

脑机接口新技术让渐冻症患者重新“说话”

科技日报北京8月15日电(记者张梦然)美国加州大学戴维斯分校健康中心开发出一款新型脑机接口(BCI),可将脑信号转化为语音,准确率高达97%,是目前同类系统中最高的。该团队在一名因肌萎缩侧索硬化症(ALS,俗称渐冻症)而语言能力严重受损的男子大脑中植入了传感器。启动该系统后,该男子在几分钟内就能说出自己想要的语言。相关研究15日发表在《新英格兰医学杂志》上。

这款脑机接口旨在帮助那些因神经系统疾病而无法说话的人恢复语言交流能力,它可解读用户说话时的脑信号,并将其转换为由计算机朗读的文本。

研究团队招募了一名45岁的ALS患者参加临床试验。该名患者的症状是手臂和腿部无力,言语也很难理解。

2023年7月,团队向该名患者植入了专用的BCI设备。4个微电极阵列放入左中央前回,这是大脑中负责协调言语的区域。这些阵列可以记录来自256个皮质电极的大脑活动。

患者在提示式和即兴对话环境中都使用了该系统。在这两种情况下,语音解码都能实时进行,解码后的单词快速显示在屏幕上,系统也会不断更新以保证其准确运行。研究团队还对软件合成的声音进行了训练,使用的正是患者之前的声音样本,这使计算机在大声“朗读”患者所想的单词时,听起来完全就像患者得病之前的声音。

试验显示,在第一次语音数据训练中,该系统花了30分钟,以50个词的词汇量实现了99.6%的准确率。在第二次训练中,潜在词汇量增加到125000个单词。仅用1.4小时的额外训练数据,BCI就在这个大大扩展的词汇量下实现了90.2%的准确率。在继续收集数据后,BCI的准确率仍保持在97.5%。

ALS“冻住”的其实是人们控制全身运动的神经细胞,因此患者会逐渐丧失站立、行走的能力,也会失去对说话肌肉的控制。脑机接口技术在近两年不断迭代,给了ALS患者重新“说话”的机会。此外,脑机接口在恢复运动和刺激神经方面也有重要用途。人们期待看到该技术从实验室走向临床应用,甚至出现消费级脑机产品。但在此之前,这一领域脑电信息采集的规范和标准制定,还需格外慎重。

新AI算法“望舌诊病”成功率达98%

科技日报北京8月15日电(记者刘震)“望舌诊病”是最具中医特色的诊断方法之一,已有2000多年历史。在一项最新研究中,该方法获得了人工智能(AI)技术的加持。土耳其和澳大利亚研究人员成功开发出一种新型成像系统,其算法可通过分析患者舌头的颜色,预测他们所患疾病,成功率高达98%。相关论文发表于新一期《技术》杂志。

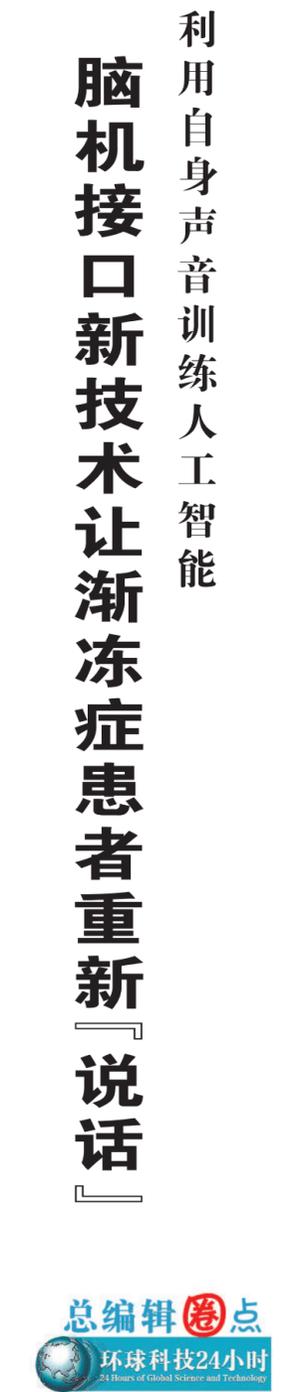
研究人员使用5260张图像,训练机器学习算法检测人舌头的颜色。测试结果显示,该算法几乎能将60张不同疾病患者的舌头图像与其所患疾病完美匹配。该系统能识别的疾病包括糖尿病、中风、贫血、哮喘、肝脏和胆囊疾病、新冠肺炎,以及一系列血管和胃肠道疾病。

人舌头的颜色、形状和厚度能揭示一系列健康状况。一般而言,糖尿病患者舌头呈黄色;癌症患者的舌头呈紫色;还有厚厚的油脂;急性中风患者的舌头则呈异常形状的红色。此外,贫血患者的舌头呈白色;新冠肺炎重症患者的舌头可能呈深红色;血管和胃肠道问题或哮喘患者的舌头则呈靛蓝色或紫色。

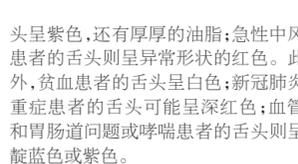
科技日报北京8月15日电(记者刘震)美国耶鲁大学科学家开展的一项小型试验结果表明,以中国古代中草药为基础的试验药物YIV-906有助缓解化疗和放疗给癌症患者带来的毒副作用。24名患者服用YIV-906后,直肠癌疗法造成的胃肠道副作用更小。相关论文发表于新一期《胃肠道肿瘤学》杂志。

最新研究首次证实了YIV-906在减少化疗和放疗引起的胃肠道毒性方面的有效性。YIV-906基于一种传统胃病疗法,药方包括多种中草药,能缓解腹泻、疲劳和恶心等副作用。

在为期4年的II期试验中,患者服用YIV-906胶囊后,接受化疗和放疗。结果显示,癌症疗法对约17%的患者完全或接近完全有效,82%患者的生存期超过5年,仅两人出现严重



研究人员演示给舌头拍照并分析疾病。图片来源:中东技术大学



研究人员演示给舌头拍照并分析疾病。图片来源:中东技术大学



研究人员演示给舌头拍照并分析疾病。图片来源:中东技术大学



研究人员演示给舌头拍照并分析疾病。图片来源:中东技术大学



植物药YIV-906由中国传统配方开发而成,包含多种中草药成分。图片来源:耶鲁大学官网

器官芯片走向研发测试“舞台中心”

科技创新世界潮(350)

◎本报记者 张梦然

轮状病毒感染会导致幼儿严重腹泻、呕吐、脱水甚至死亡。在一些国家,高达98%的接种轮状病毒疫苗的儿童会获得终身免疫力。但在一些国家,只有大约三分之一接种疫苗的儿童会产生免疫力。这一惊人的偏差,是由于研发时样本代表性不足造成的。

美国弗吉尼亚大学医学院儿科胃肠病学家肖恩·摩尔希望“器官芯片”能帮助他解决这个棘手的问题。

器官芯片看起来非常普通:一片矩形的柔性聚合物压片,大小与U盘差不多。实际上,它们是生物工程的杰作——结构复杂,布满微小的通道,内衬活体人体组织。它们能随着液体和空气的流动而扩张和收缩,能模仿呼吸、血流和蠕动等关键器官功能。

这些器官芯片已被用于研究疾病、发现和测试新药以及探索个性化治疗方法。随着器官芯片不断改进,其可能会给医学界带来翻天覆地的改变。

动物模型存在缺陷

“制造药物时,你需要做3件事。”波士顿生物技术公司Emulate的药剂学家兼首席科学家官洛娜·尤尔特说,“你需要证明它是安全的。你需要证明它是有效的。你需要有能力制造它。”

为此,肖恩·摩尔一直用小鼠进行大量实验,但动物实验在确定人类治疗方法方面表现不佳:通过动物实验开发的药物中,约有95%在人体上失败。研究人员至少从1962年开始就记录了这一转化上的差距。

“所有制药公司都知道,动物模型其实很糟糕。”哈佛大学韦斯生物自发工程研究所创始人唐·英格伯这样说。

直到最近,人们终于有了其他选择——器官芯片,其正在提供一种真正



器官芯片是一种微流体装置,可模拟人体器官功能并创造类似人体内的环境。图片来源:哈佛大学韦斯研究所

可行的替代方案。

其实,器官芯片这一概念出现已有30年。有许多团队曾致力于器官芯片的研究,人们普遍认为,该领域的先驱是康奈尔大学化学工程名誉教授迈克尔·舒勒。

20世纪80年代,舒勒设想了一种“芯片上的动物”,即一个嫁接了各种人类细胞的细胞培养基,可用于测试药物。他想将不同的器官细胞放在同一个芯片上,相互连接,这样就能模拟器官之间的化学交流以及药物在体内的移动方式。

这个活细胞培养系统的设想,在当时可谓填补了空白。

治疗人类疾病需要更准确数据

在这一基础上,麻省理工学院生物工程学创始教授琳达·格里菲斯,在20世纪90年代末设计了一种“肝脏芯片”的早期版本:一块扁平的硅芯片,只有几百微米高,内皮细胞、氧气和液体通

过泵、硅胶管和带有微孔的聚合物膜流入和流出。她将肝细胞放入芯片,这些细胞自行排列成三维组织。这不是肝脏,但它能模拟正常人体肝脏的部分功能。

格里菲斯能感同身受器官芯片的重要性。她本人患有子宫内膜异位症,这种炎症性疾病导致子宫内膜细胞在整个腹部生长。几十年来,她一直忍受着恶心、疼痛、失血和反复手术的折磨。作为一名科学家,格里菲斯明白,影响女性的慢性病往往研究不足、资金缺乏、治疗不当。她也意识到,数十年的动物实验,并没有为像她这样的女性带来任何生活改善。她认为,老鼠无法真正复制人类症状,医学界更需要人类细胞的准确数据。

2009年前后,唐·英格伯实验室创造了第一个功能齐全的器官芯片。它是一个“芯片上的肺”,由柔性硅胶制成,内衬有人类肺细胞和毛细血管细胞,能像人肺中的肺泡一样“呼吸”。几年后,英格伯创立了Emulate公司,这是最早制造微生理系统的生物技术

公司之一。

器官芯片或彻底改变医药研发

目前,全球已有60多家公司商业化生产器官芯片,主要针对五大器官:肝脏、肾脏、肺、肠和脑。

这些芯片每一种都展示了相关器官的一些特定功能。例如备受关注的肝脏芯片,其包含像心肌一样跳动的心脏细胞,使研究人员能够模拟心脏病等疾病。

2011年,美国国立卫生研究院成立了国家转化科学促进中心,并开始投资器官芯片和其他体外技术。国防部高级研究计划局和美国食品药品监督管理局(FDA)等其他机构也纷纷效仿。例如,美国国立卫生研究院最近资助美国国家航空航天局科学家将“心脏芯片”送入太空。在低重力环境下待6个月可使心血管系统衰老10岁,这项实验可让研究人员可在不伤害动物或人类的情况下研究衰老的影响。

舒勒认为,器官芯片将彻底改变罕见病研究领域。相当于“将药物送到患者手中,而这在目前的制药模式中是无法开发的”。

舒勒的生物技术公司使用器官芯片测试了一种治疗重症肌无力的潜在药物。2022年,FDA根据这些数据批准了该药物进行临床试验,这是迄今为止进入该阶段的6种药物之一。

芯片技术虽然先进,但也存在一些缺点。譬如用户友好性方面还不尽如人意,譬如成本和采购也可能是一个挑战。但从好的方面来看,器官芯片可帮助解决医学界一些根深蒂固的健康不平等,譬如本文开篇中摩尔面临的疫苗研发样本不均难题。科学家也能构建更全面的医疗系统。同时,这些芯片还将减少实验室对动物的需求,并改善大量人类疾病相关实验结果。

最终,这些器官芯片可能真正改变世界各地的实验室。

科学家测序动物界最大基因组

科技日报北京8月15日电(记者张佳欣)据最新一期《自然》杂志报道,德国康斯坦茨大学和维尔茨堡大学领导的国际研究团队,对动物界最大基因组的拥有者——肺鱼进行了基因组测序。肺鱼基因组约为人类基因组大小的30倍。测序数据有望揭示当今陆地脊椎动物的鱼类祖先如何成功登陆的奥秘。

泥盆纪时期(约4.2亿至3.6亿年前),一种具有强健胸鳍和肺的肉鳍鱼类成功从浅水区域登陆,并能在海岸线上移动和呼吸,这与现今的陆地脊椎动物相似。这一事件标志着脊椎动物首次在陆地上移动,是进化史上

的重要里程碑。所有后续的陆地脊椎动物,包括两栖动物、爬行动物、鸟类和哺乳动物(包括人类),都可追溯到这一鱼类祖先。然而,肉鳍鱼类为何如此适应陆地环境仍是未解之谜。

为了找到答案,研究人员分析了泥盆纪祖先的现存最近亲属的遗传物质。这些最近亲属中,只有3个谱系的肺鱼至今仍存活,分别在非洲、南美洲和澳大利亚。这些古老的“活化石”看起来仍然非常像它们的祖先。

研究人员对这3种谱系的肺鱼基因组进行了完整测序。结果显示,南美洲肺鱼的遗传物质在规模上打破了

所有纪录:其DNA超过900亿个碱基,是已知最大的动物基因组,其大小是之前纪录保持者——澳大利亚肺鱼基因组的两倍多。

康斯坦茨大学进化生物学家阿克塞尔·迈耶说,南美洲肺鱼的19条染色体中,有18条的大小均超过了拥有近30亿个碱基的人类基因组。随着时间推移,自主转座子是肺鱼基因组膨胀到如此巨大的原因。这些DNA序列会“复制”,然后改变它们在基因组中的位置,进而导致基因组的扩张速度是目前有记录以来最快的。

分析表明,南美洲肺鱼基因组的扩张速度是目前有记录以来最快的。

在过去的每1000万年前,其基因组都会增长,增长量相当于整个人类基因组的大小。而且它还在继续增长,有证据表明造成这一现象的转座子仍处于活跃状态。

研究人员确定了这一巨大基因组增长的机制,极端扩张的部分原因在于piRNA丰度极低。这种RNA通常会抑制转座子沉默。

研究还发现,肺鱼鳍的进化与Shh信号通路的变化有关,这一发现有助于揭示肺鱼鳍与陆地脊椎动物手指之间的进化联系提供了额外证据,并有望揭示脊椎动物是如何从海洋登上陆地的。

饮食不健康或是年轻人患结直肠癌主要风险因素

科技日报北京8月15日电(记者张佳欣)美国克利夫兰诊所的一项新研究表明,来自饮食的代谢产物是诱发早发性结直肠癌的主要风险因素,特别是与红肉和加工肉类相关的代谢产物。发表在最新一期《npj精准肿瘤学》上的论文,分析了代谢产物和微生物组数据集,强调年轻人(小于60岁)

预防结直肠癌的最佳方式之一是注重健康饮食。

克利夫兰诊所研究人员对在该诊所接受结直肠癌治疗的患者数据进行了大规模分析。

研究团队开发了一种人工智能算法,用于合并和分析现有研究的数据集,并明确哪些因素对未来研究最为

重要。

分析显示,饮食差异是导致年轻发病型和老年发病型患者患病率不同的最主要因素。

具体而言,年轻的结直肠癌患者体内与精氨酸的生产和代谢以及尿素循环相关的代谢产物水平高于年龄较大的患者。这些差异可能与长期食用红

肉和加工肉有关。

进一步分析表明,将针对60岁以上人群的医疗模式应用于年轻人是不切实际的。

下一步,研究人员计划测试饮食或某些市售药物能否调节精氨酸的生产和代谢以及尿素循环,从而帮助预防甚至治疗年轻发病型结直肠癌。