

治疗神经损伤创新方法问世

磁性纳米粒子创建三维“迷你大脑”

科技日报北京12月1日电(实习记者张佳欣)神经元因退行性疾病或创伤而受损后,几乎没有自我修复的能力。因此,恢复神经网络及其正常功能是组织工程领域的一项重大挑战。以色列巴伊兰大学工程学院研究团队利用纳米技术和磁操作克服了这一挑战,创造出可修复受损神经细胞的纳米磁铁,这是创建神经网络的最具创新性的方法之一。研究发表在近日的《先进功能材料》杂志上。

为了建立神经网络,研究人员将磁性氧化铁纳米粒子注入神经祖细胞,从而将细胞转变为独立的磁性单位。然后,他们将可发育为神经元的祖细胞暴露在一些预先调整的磁场中,并远程引导它们在模仿人体组织自然特征的三维多层胶原基质中运动。通过这些磁性操控,他们创造了三维“迷你大脑”,这是一种模仿哺乳动物大脑的成分和功能的多层神经网络。

胶原蛋白溶液凝固成凝胶后,细胞根据远程施加的磁场保持在适当的位置。在几天内,细胞发育成成熟的神经元,形成延伸和连接,表现出电活动,并在胶原凝胶中生长至少21天。

研究人员表示,这种方法模拟了人脑组织的固有属性,为定制创建3D细胞结构铺平了道路,可用于体内、外的生物工程、治疗和研究。

此外,将这种含有细胞的凝胶以液态

的形式注入神经系统,在磁力的帮助下可将细胞组织成正确的结构。其优点是,磁场能以非侵入性的方式影响位于身体深处的细胞。

研究人员已经在实验室测试了与磁性粒子相同的凝胶,并发现其在动物模型中使用是安全的。研究人员表示,这种创造“迷你大脑”的新方法为找到各种神经损伤的解决方案打开了大门,有望改善广大患者们的生活质量。

科技日报北京12月1日电(记者张梦然)量子物理与广义相对论“相看两厌”的局面,几乎是被理论物理学界所公认,而量子引力却在尝试将这二者“调和”。英国《自然》杂志发表的一篇论文首次报道了利用一台量子处理器对全息虫洞进行量子“模拟”。此次演示使用的是谷歌的“悬铃木”(Sycamore)处理器,这一成果代表着人们距离在实验室研究量子引力的目标又近了一步。

广义相对论描述的是高能或高物质密度的物理世界,比如天体物理对象;而量子力学描述的则是原子和亚原子水平上的物质。量子引力则是一种假设的物理理论,描述的是与这两类情况都相关的对象,譬如人们迄今仍无法窥其真貌的黑洞的内部。

不过,量子力学与广义相对论在根本上是不相容的。可以说,当前理论物理学最深奥的问题之一就是调和广义相对论以及量子力学。因此对于量子引力的理论,目前科学界尚未达成共识。

全息原理被认为是连接不同理论的一种方式,这一理论或许有帮助调和量子力学和广义相对论,它利用一个受限的物理系统,将相对论解释为量子物理学的扩展。

根据全息原理,美国加州理工学院科学家玛利亚·斯皮罗普路、霍特尼·卡尔文及他们的同事,此次设计了一个简单系统,用来模拟一个全息虫洞。在这里,经过适当设计的量子系统的性质,也符合引力系统所该有的性质。

该量子模拟利用一台量子计算机进行,有一个9量子比特的电路。量子比特在这台处理器上传输时的动力学特征与量子比特穿过可穿越虫洞时该有的动力学特征相同。

在同时发表的新闻与观点文章中,斯坦福大学科学家亚当·布朗表示,该实验首次演示了今后使用量子计算机测试量子引力理论的潜在可行性。

简单说,“广义相对论先生”描述了引力且在恒星、行星、银河上等大尺度上都适用;而“量子力学小姐”描述了其他3种作用在微观尺度的基本力。这二者是否有“握手言欢”的可能?还要看量子引力的表现。物理学家们当然想通过实验去检验,但很遗憾,量子引力的能量与尺度,此前的实验室条件是无法模拟和观测的。或许很多年后回头看,今天的这项成果是里程碑式的,它可能是未来同时解决大质量能量与小尺度空间的开始,譬如黑洞行为,譬如宇宙起源。

助力量子引力“调和”现代物理学领域最大矛盾

人类首次用量子计算机模拟全息虫洞



化学量子计算迈出重要一步——

直接计算能量导数对分子进行几何优化

科技日报讯(实习记者张佳欣)据最新一期《物理化学通讯》杂志报道,日本大阪市立大学的研究小组成功扩展了量子相位估计算法。这是一种直接计算能隙的通用量子算法,能够直接计算两种不同分子几何形状之间的能量差,使研究人员能在单个计算中基于有限差分法计算关于核坐标的能量导数。

此外,该研究小组还应用所开发的能量导数计算对H₂、LiH、BeH₂和N₂分子进行了几何优化,而无需计算总能量,证明了该方法的有效性。该小组还讨论了如何根据分子的不同自由度组装量子电路。

近年来,量子计算机的研究和发展取得了长足进步,原子和分子结构的量子化学计算作为量子计算机最有前途的应用之一而备受关注。为了将量子化学计算应用于化学及相关领域,开发几何优化方法以寻找最稳定的分子结构是必不可少的。几何优化需要计算相对于分子核坐标的能量导数。

有限差分法是计算能量导数的一种方法。在经典计算机上,基于这种方法对一维系统的计算至少需要两次能量评估。以前的研究表明,相比之下,量子计算机只需要一次就可基于有限差分法计算能量导数,无需考虑自由度的多少。然而,与能够执行能量导数计算的量子算法相关的量子电路一直未能实现。

这项研究是研究人员关于量子计算机上的量子化学计算的一系列文章中的最新进展。研究人员表示,最新发现让人们离将量子计算机上的量子化学计算应用于现实世界的目标又近了一步。由于能量导数计算不仅用于分子几何优化,而且还用于分子性质的各种计算,新方法的应用有望在广泛的相关领域发挥重要作用,例如计算机药物发现或设计、材料开发等。

AI用单次X光预测心脏病风险

科技日报讯(实习记者张佳欣)美国研究人员开发了一种深度学习模型,该模型使用单次胸部X光片就能预测心脏病发作或中风在10年内死亡的风险。在29日召开的北美放射学会(RSNA)年会上公布了相关研究成果。

深度学习是一种高级类型的人工智能,可训练它来搜索X射线图像,以找到与疾病相关的模式。研究论文主要作者、马萨诸塞州心血管影像研究中心医学博士雅各布·韦斯说:“我们的深度学习模型为利用现有的胸部X光图像筛查心血管疾病风险提供了新的解决方案。”这种类型的筛查可用于识别那些可以使用他汀类药物但尚未接受治疗的个人。

研究人员使用胸部X光(CXR)图像输入训练了一个深度学习模型,名为“CXR-CVD风险”,利用前列腺癌、肺癌、结肠直肠癌和卵巢癌筛查试验中40643名参与者的147497张胸部X光片来预测心血管疾病死亡风险。前列腺癌、肺癌、结肠直肠癌和卵巢癌筛查试验是一项由美国国家

癌症研究所设计和赞助的多中心随机对照试验。

研究人员使用第二组11430名门诊患者(平均年龄60.1岁;42.9%为男性)对该模型进行了测试,这些患者接受了常规的门诊胸部X光检查,并有可能接受他汀类药物治疗。其中1096名,即9.6%,在10.3年的中位随访期内发生了严重的心脏事件。CXR-CVD风险模型预测的风险与观察到的主要心脏事件之间存在显著关联。

研究人员还将该模型的预后价值与确定他汀类药物资格的既定临床标准进行了比较。由于电子记录中缺少数据(例如,血压、胆固醇),因此只能在2401名患者(21%)中进行计算。对于这部分患者,CXR-CVD风险模型的表现与已建立的临床标准相似,甚至提供了增量价值。

韦斯博士说,这种方法的好处在于,只需要做一次胸部X光检查,深度学习模型就可预测未来的主要心血管不良事件,该模型最终可能成为医生的决策支持工具。

“听音识病”的数字时代正在到来?

有效待验证 应谨防被滥用

科技创新世界潮

◎本报记者 刘霞

随着人工智能和语音识别技术的不断进步,以及相关市场的发展壮大,利用语音识别技术也引发了更多关注。有多个机构正在开展相关技术研究,也有初创公司致力于开发手机应用程序等。

法国《回声报》在近期的报道中指出,尽管“听音识病”市场方兴未艾,但其有效性仍需进一步验证,同时也要警惕相关技术被滥用。

“听音识病”发展迅猛

相关研究表明,所有影响肺部、心脏、大脑、肌肉或声带的疾病都可能导致声音改变。因此,使用数字工具分析录音,就能识别出疾病的特征,即所谓的“语音生物标志”。

鉴于此,科学家们正在利用人工智能辨别和处理人类各种声音,以及呼吸和咳嗽之类的声音模式,数字医疗界也在加速开发疾病特异性的语音生物标志,用于辅助诊断和评估疾病。

卢森堡卫生研究所精准健康部主任居伊·法盖拉齐正带头开展一项收集用于健康领域的语音样本的国际研究。他说:“过去5年间,智能手机大规模普及,人们能够在任何地方录制和传输语音数据。此外,得益于音频信号处理手段和人工智能技术的不断进步,‘听音识病’领域的相关研究大大提速。”

《回声报》在报道中指出,过去5年里,关于语音生物标志的科学研究和出版物越来越多,无论是用于诊断(通过录音来检测是否存在疾病),还是用于患者随访(通过多次录音来检测疾病的发展或治疗效果)。

法盖拉齐强调,新冠疫情起到了催化的作用。自2020年初以来,多个国家开展了数十项研究,希望能通过对有症状者和无症状者的录音进行比较,据此检测疾病,或远程跟踪阳性患者。

而且,亚马逊 Alexa、谷歌助手和苹果 Siri

相关研究表明,所有影响肺部、心脏、大脑、肌肉或声带的疾病都可能导致声音改变。因此,使用数字工具分析录音,就能识别出疾病的特征,即所谓的“语音生物标志”。

ResApp公司开发的应用程序能够根据病人的咳嗽录音检测新冠病例和其他呼吸道疾病,其中检测新冠病毒的准确率高达92%。

图片来源:初创公司新闻网

等语音技术的普及应用,正在悄无声息地收集全球海量语音数据,也极大地推动了语音生物标志的广泛应用。

初创公司蜂拥而至

已经有初创公司进入“听音识病”市场,开发手机应用程序或在软件。

例如,美国金楚吉公司已成为保险公司和医疗保健专业人员提供了一种检测心理健康的工具。美国数字医疗初创公司“Sonde健康”也在利用音频信号处理和机器学习,监测评估哮喘和慢阻肺疾病患者的症状,并将此技术拓展用于新冠肺炎患者的早期预警系统。据悉,美国和印度已有多家公司正在使用该公司的技术,来帮助员工筛查新冠肺炎。

据《柳叶刀·数字健康》杂志报道,Sonde健康公司开展的临床实验证明,借助智能手机,通过分析患者语音的短片段,便可查找指

向早期健康状况的异常现象,监测从呼吸系统疾病到帕金森病、慢性老年病等各种疾病,以及抑郁症、产后抑郁、认知障碍和脑震荡等精神问题。

以色列初创公司“Vocalis健康”同样聚焦于医疗领域的人工智能和语音分析应用,此前报道称,该公司的声音生物标志在评估一个人是否感染新冠病毒上的准确率超过80%。

这一领域也引起了制药公司的兴趣。据澳大利亚初创公司新闻网报道,今年9月,辉瑞公司斥资1.79亿美元收购了澳大利亚 ResApp 健康公司,后者开发的应用程序能根据病人的咳嗽录音检测新冠肺炎和其他呼吸道疾病,其中检测新冠肺炎的准确率高达92%,检测肺炎和哮喘的准确率分别为96%和90%。

有市场研究和咨询公司预测,2018—2027年,全球语音生物标志市场价值的年复合增长率将达23.3%。

尚需验证 仍存风险

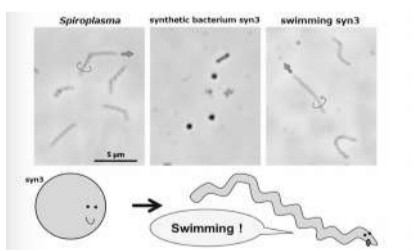
尽管该领域目前发展势头很猛,但法盖拉齐认为,要证明研究结果的有效性,还有很多工作要做。因为大多数现有研究都在特定人群中进行,样本有限。《柳叶刀·数字健康》去年发表的述评文章《通过你的声音能诊断疾病吗?》也指出,“听音识病”将极大改善全球医疗健康服务模式,特别是辅助诊断新冠病毒感染患者,但在临床实践中,仍需要大量循证实践和数据验证。

一些计算机科学家也对使用人工智能来追踪精神障碍持保留意见,特别是像抑郁症这样的严重疾病,认为“听音识病”技术很难提供高度精确的结果。

除了需要在采集样本和训练人工智能模型方面取得进展外,人们也担心,与面部识别技术一样,检测语音生物标志的工具可能会在用户不知情的情况下被滥用。法盖拉齐认为,在设计相关工具时要考虑到该风险。

科学家造出迄今最小移动生命体

有助理解细胞运动的进化和起源



研究人员创造出最小的移动生命体。

图片来源:大阪市立大学

科技日报讯(记者张梦然)所有生物运动的起源,包括步行、游泳或飞行,都可以追溯到细胞运动。然而,关于细胞的运动性是如何在进化中产生的,人们知之甚少。为研究细胞运动,日本研究人员创建出一种迄今为止基因组最小的移动生命形式。研究成果发表在最新一期《科学进展》上。

大阪市立大学宫田真人教授领导的研究小组将7种蛋白质引入一株合成细菌

syn3中,这些蛋白质可让螺原体细菌以螺旋式游动。这种小型球形合成细菌syn3的设计和化学合成使其具有尽可能小的基因组DNA,只能生长和分裂。随着这些额外蛋白质的表达,合成细菌形成螺旋并能够游泳,使它们成为遗传上最小的移动生命形式。

宫田教授表示,研究世界上具有最小功能运动装置的最小细菌,可用于开发模拟细胞的微型机器人或基于蛋白质的马达

的运动。

研究表明,这种经过基因改造的syn3可从正常的球形变成螺旋状,像螺原体一样通过反转方向来游动。进一步的研究表明,只需要这些新添加的蛋白质中的两种就可使syn3进行最简单的游泳运动。

宫田教授说,会游泳的syn3可说是“最小的移动生命体”,其具有自行移动的能力。这项研究结果有望推进人们对细胞运动的进化和起源的理解。

陨石内发现两种地球未见的矿物质



阿尔·阿里陨石的一块切片。

图片来源:阿尔伯特大学官网

科技日报讯(记者刘霞)据加拿大阿尔伯特大学官网28日报道,来自该校和美国的科学家在一块于索马里发现的陨石中,找到了至少两种地球上并未发现的新矿物质,这一发现有望揭示小行星如何形成,科学家们也希望为这些新矿物质找到用武之地。

该研究负责人之一、阿尔伯特大学陨石收藏馆长克里斯·赫德说:“这意味着新的地质条件,新的化学成分,这是科学上的新发现。”

这颗陨石名为阿尔·阿里(El Ali),在索马里希兰地区的阿尔·阿里镇附近被发现,重约16.5吨,是迄今发现的第九大陨石。在研

究来自这颗陨石的一块70克的切片时,新矿物质的细节引起了科学家的注意,通过将这类矿物质与之前在实验室合成的版本进行比较,他们鉴定出这是两种新矿物质。

新发现的两种矿物质分别被命名为“elaliite”和“elkinstantonite”。第一个名字源自陨石本身的名称“阿尔·阿里”;第二个名字源自美国国家航空航天局即将进行的“普赛克”任务的首席研究员琳迪·埃尔金斯·坦顿。该任务将向富含矿物质的小行星“普赛克”上派遣探测器,以发现太阳系如何形成的证据。

赫德与加州大学洛杉矶分校和加州理工学院研究人员合作,将阿尔·阿里陨石归类为“铁-1AB复合物”陨石,这是一种由铁组成的陨石,其上散落着小块硅酸盐。

研究人员计划进一步研究陨石,以了解其母小行星形成的条件。他们也在为新发现的矿物质寻找用武之地,赫德指出:“任何新矿物质都可能拥有令人兴奋的新用途。”

而且,研究人员似乎已经发现了潜在的第三种新矿物质。赫德指出,如果他们能够获得更多陨石样本,就有可能找到更多矿物质。