

无需对大脑进行任何检测 AI结合“连接组”可预测神经元活动

科技日报讯（记者张梦然）据最新一期《自然》杂志报道，借助由脑组织创建的神经元及其连接图——“连接组”，再结合人工智能（AI），美国与德国科学家达成了此前从未实现的突破：无需对活体大脑进行任何检测，便能预测单个神经元的活动。

数十年来，神经学家在实验室耗费大量时间，精心检测活体动物的神经元活动。这些实验虽为理解大脑工

作原理带来突破性见解，但仅触及表面，大脑大部分区域仍未被探索。

此次，美国霍华德休斯医学研究所珍妮亚研究园区和德国图宾根大学研究团队运用AI和连接组，来预测活体大脑中神经元的活动。他们仅凭借从果蝇视觉系统连接组中收集的神经回路连接信息，以及对回路功能的猜测，便创建出果蝇视觉系统的AI模拟，预测出回路中每个神经元的活动。

研究团队利用连接组，构建了果蝇视觉系统的力学网络模拟。在该模型中，每个神经元和突触都与大脑中的真实神经元和突触相对应。尽管他们不清楚每个神经元和突触的动态变化，但连接组的数据使团队能运用深度学习方法推断这些未知参数。他们随后将这些信息与有关运动检测的知识相结合。

新模型可预测果蝇视觉系统中64种神经元在响应视觉输入时产生

的神经活动，并且准确重现了过去20年进行的20多项实验研究。

这项研究改变了神经科学家检验大脑工作原理的方式。原则上，科学家现在可使用该模型模拟任何相关实验，并生成可在实验室进行测试的详细预测。

团队表示，连接组的静态快照与活体大脑中实际的动态计算之间，一直存在巨大差距，而新模型弥合了这一差距。



“连接组”工具可以研究人体分子水平上的运作方式。
图片来源：卡塔尔威尔康奈尔医学院

科技日报北京9月18日电（记者张佳欣）卡塔尔威尔康奈尔医学院科学家通过分析391名志愿者的血液、尿液和唾液样本中的数千种分子，绘制出人体及其复杂生理过程的分子图。这些数据被整合成一个强大的交互式可视化网络工具，名为“连接组学”。这一工具有助于研究人体复杂的分子构成，发现与各种疾病相关的潜在特征。相关研究发表在新一期《自然·通讯》杂志上。

人体分子过程是指在细胞内和细胞间发生的化学反应和相互作用，包括DNA复制、蛋白质合成、能量产生、细胞通讯和各种途径代谢等关键功能。这些过程受到复杂的蛋白质—蛋白质、蛋白质—DNA和蛋白质—RNA相互作用的调控，最终使人体能够执行各种生命活动。

将基因组学、转录组学、代谢组学、蛋白质组学等研究形式相结合的方法称为多组学。近年来，这种方法已成为生物医学研究人员深入了解人体和疾病内在机制的关键策略，为开发新疗法提供了可能。研究人员从卡塔尔糖尿病代谢组学研究数据中收集了多份血液、尿液和唾液样本。这些样本提供了一个极其丰富的数据集，其中包括6300个单独的分子数据点，如基因组数据（DNA）、转录组（RNA）、蛋白质和代谢物（如氨基酸、糖和脂肪）等。研究人员在18个不同的高通量分析平台上对样本进行了表征，还确定了每位参与者的遗传变异、DNA甲基化位点和基因表达信息。

最终，研究人员揭示了遗传特征与特定蛋白质、代谢过程和疾病之间的关联和途径。然后，他们还将所有个体的海量数据整合到一个在线网络工具中。利用这一免费的在线参考工具，科学家可研究人体在分子水平上的运作方式，作出假设并通过实验进行检验，进一步理解各种疾病机制。

随着生命科学研究的深入，基因组学、转录组学、代谢组学、蛋白质组学等与之相关的众多细分学科领域应运而生。这些细分领域从不同角度或角度对生命现象进行解释，加深了我们对健康和疾病的认知。然而，不可忽视的是，人体的运行是一个整体。将这些组学结合在一起进行一个研究，有助于科学家更全面地从分子水平理解人体复杂的生理过程，从而进一步寻找维持健康、防治疾病的科学方案。

人体分子图谱「化身」科研网络工具 有助理解疾病机制

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

新技术一次性查出胚胎内基因变异

科技日报讯（记者刘霞）瑞典卡罗林斯卡学院和荷兰马斯特里赫特大学科学家携手，成功开发出一种新检测技术，能在单次检测中精准筛查出胚胎内所有已知的基因变异。与现有检测方法相比，该技术更准确快捷，为那些有遗传疾病的父母诞下健康宝宝带来可能。相关论文发表于最近的《自然·通讯》杂志。

有些准父母可能诞下罹患严重遗传病的婴儿，或因染色体异常而反复流产。因此，他们会选择进行植入前基因检测（PGT）。PGT会筛查胚胎内已知的基因异常，医生随后将无异常的胚胎植入母亲子宫内。但现有技术只能检查胚胎遗传

信息的特定部分，而基因变异可能发生在不同地方。因此，准父母们需要接受不同检测，以筛查不同类型的基因变异。

研究人员新开发出的检测技术能一次分析胚胎的整个基因组，包括所有基因和染色体，更快、更有效地检测出已知的基因变异。这一创新不仅极大提高了基因检测的准确性和效率，也意味着无需为每种疾病开发测试方法。而且，新技术还能检测出线粒体DNA中的特定基因变异。

研究团队表示，除了能更完整地揭示整个胚胎的基因异常外，新技术甚至可以揭示遗传物质内最小的错误，准确率高达99%以上。

未来20年全球70%人口或经历极端天气

科技日报讯（记者张梦然）据《自然·地球科学》最新发表的建模研究，在高排放场景下，未来20年里全球70%的人口可能都会经历极端天气。但科学家认为，若能实行有力缓解措施，减少温室气体排放，受影响比例预计可减少至全球人口的20%。

由于持续气候变暖的影响，未来预计许多区域将会经历更为剧烈的热浪和降雨事件。但过去的研究较少关注变化率。

此次，位于挪威的国际气候与环境研究中心团队使用大型气候模型模拟集合，研究了极端降雨和气温在

未来20年的变化率。他们估计，在高排放场景下，大部分热带和亚热带地区（包含70%的全球人口）未来20年将经历较高的极端气候和降雨变化率。但在有力缓解排放的场景下，受这些趋势影响的全球人口将减少至20%。研究指出，世界大多数地方都会经历工业革命前不太可能发生的气温变化趋势。北方高纬度、亚洲南部和东部以及赤道非洲也会经历急速的降水变化。

团队称，这一结果是基于气候模型得到的，其表明人们需继续采取举措，以限制未来20年气候变化带来的潜在风险。

AI“癌症专家”催化诊疗技术革新

科技创新世界潮 360

◎本报记者 张梦然

在生活工作中，人们已能感受到生成式AI的强大。但除了覆盖到日常生活，还有一类领域也正在被AI模型悄悄改变——医学中的癌症诊断。

革命性的转变就在眼前。现在，美国哈佛医学院、斯坦福大学和布莱根妇女医院联合团队设计了一种多功能的、类似ChatGPT的AI模型，能对多达19种癌症作出精确诊断。在近日出版的《自然》杂志上，对这种全新一代AI进行了详细介绍。和目前大多数AI诊断方法相比，新的AI“癌症专家”向前迈进了一大步。

可以说，它既是AI发展过程中的里程碑，也是癌症诊疗界一次质的飞跃。

具备大语言模型的灵活性

目前的癌症诊断AI，通常被训练来执行“特定任务”，如检测某种癌症是否存在，或预测某种肿瘤基因图谱。这些AI通过识别和训练之后，可在较短时间内判断组织样本是否存在肿瘤，也能部分预测肿瘤组织的侵袭性。

这些AI仅能在少数肿瘤类型中进行有限的诊断和预测。AI工程师认为，这远未发挥出AI的全部实力。

相比之下，新一代AI具有与ChatGPT等大型语言模型一样的灵活性，可执行广泛的诊断任务。研究人员用其在19种癌症类型中进行了测试。

虽然近期已出现了其他基于病理图像的医学诊断基础AI模型，但据信，这是第一个能预测患者结果并在国际患者群体中得到验证的模型。



新的AI“癌症专家”能对更多种癌症作出更高效准确的判断（概念图）。
图片来源：视觉中国

该AI模型通过读取肿瘤组织的数字幻灯片来工作。它可根据图像上看到的细胞特征检测癌细胞，预测肿瘤的特征，其准确度高于大多数当前AI系统。它可预测多种癌症的患者生存率，并准确定位肿瘤周围组织的特征，这些特征与患者对手术、化疗、放疗和免疫疗法等标准治疗的反应有关。

换句话说，在此前未知的、与患者生存相关的肿瘤特征领域，AI工具似乎产生了新的“见解”。

拥有超越“前辈”的准确率

研究人员将新模型命名为CHIEF，是“临床组织病理学成像评估基础”之意。它首先要用1500万张未标记图像进行训练，然后，再基于6万张全切片图像进行进一步训练，样本包括肺部、胃部、结肠、大脑、肝脏、胰腺和肾上腺皮质等19种组织。通过训练模型查看图像的特定部分和整个

图像，它能将一个区域的变化与整体背景联系起来。

这种方法，使CHIEF能比“前辈”AI都更善于考虑广泛背景。而这种全面解读，几乎带来了图像诊疗学的飞跃。

为了证明CHIEF并非“虚有其表”，团队利用来自全球24家医院和患者群体的32个独立数据集中的19400多张全幻灯片图像，测试了其性能。

CHIEF在癌症检测方面实现了近94%的准确率。在从独立队列收集的5个活检数据集中，CHIEF在食道、胃、结肠和前列腺等多种癌症类型中的准确率达到96%。当团队利用手术切除的结肠、肺癌、乳腺癌、子宫内膜和宫颈肿瘤等未见过的样本测试CHIEF时，准确率也超过90%。

总体而言，CHIEF诊断的准确率比现在最先进的AI方法高出36%，且不仅是癌细胞检测，还有肿瘤来源判断、患者结果预测，以及对治疗反应相

关基因的识别。

由于其进行过多功能训练，无论肿瘤细胞是通过活检还是手术切除获得，CHIEF的判断都同样出色。而且，无论使用何种技术将癌细胞样本数字化，它的准确性都一样高。这种适应性使它可用于不同的临床环境。

将是病理科医生的好帮手

值得注意的是，肿瘤的基因组成，其实是决定其未来“行为”和最佳治疗方法的关键线索。

现在，AI的能力结合人类病理学医生的经验，能以前所未有的快速、经济的方式，高效识别图像上提示特定基因组畸变的细胞模式。

在查看全组织图像时，CHIEF能以超过70%的总体准确率识别54种常见的癌症基因突变。对于特定癌症类型的特定基因，它的准确率更高。为了更好地协助人类医生，AI在图像识别之后，会可视化这些重点区域，并反映出癌细胞与周围组织之间的相互作用，再生成“热图”。当人类病理学家分析这些AI得出的热点时，那些值得注意的信号就会非常醒目。

这进一步凸显出AI可提高临床医生有效、准确评估癌症的能力。

但即使是这样革命性的诊疗AI，也远不是十全十美。

科学家正在计划进一步提高它的性能，方法则是一组接一组的“特训”：对罕见疾病和非癌症组织图像进行额外训练；用细胞完全癌变之前的癌前组织样本进行训练；向模型提供更多分子数据，以增强其识别不同侵袭程度癌症的能力……

在“特训”后，AI不仅能帮助人类医生诊断癌症，优化治疗方案，还能预测那些层出不穷的新型癌症疗法的益处和副作用，真正帮助医生和患者少走弯路。

英着手设计全球最大暗物质探测器

科技日报讯（记者刘霞）据英国帝国理工学院网站近日报道，英国研究人员正着手设计全新探测器来捕获暗物质。下一代探测器的规模将是目前世界上最灵敏的暗物质探测器LUX-ZEPLIN（LZ）的10倍，希望能发现更广泛的潜在暗物质候选粒子或其他新物理现象。

新探测器将由帝国理工学院主导的一个大学联盟携手英国科学技

术设施委员会下属伯毕地下实验室共同建造，英国国家科研与创新署已经拨付了800万英镑启动资金。

暗物质是指人类肉眼看不到、摸不着，且使用天文望远镜和电磁学手段观测都无法捕捉到的物质，估计占宇宙总质量的85%。伯毕地下实验室主任希恩·鲍林教授表示，无论是发现还是排除暗物质的存在，都是科学领域的巨大飞跃，有望彻底改变人类

对宇宙的理解。

新设计计划分两个阶段开发：先在地下1100米深处建造一个清洁的制造设施；随后，在位于地下1300米深处的新实验室内安装该探测器。

拟建探测器外观类似一个“保温瓶”，其中可容纳100吨液氙。科学家认为，当暗物质粒子穿越地球时，偶尔会与探测器内的液氙发生相互作用，产生微小但可检测的闪光，可作

为暗物质粒子存在的证据。

下一代实验的规模比LZ实验大得多，捕捉到暗物质粒子和普通物质之间罕见相互作用的可能性将极大提高；它或许还能找到粒子衰变的证据，帮助解释为什么人类目前已知宇宙仅由普通物质组成，而反物质却消失无踪；此外，它甚至可能探测到其他新物理学现象存在的证据。

世界首例全眼移植手术效果超预期

患者恢复部分视力 眼压血流状态正常

科技日报讯（记者张佳欣）一名46岁的患者在美国纽约大学朗格尼医学中心接受了一项全眼和部分面部移植手术。经过一年的术后恢复，移植的眼睛保持健康，视网膜可对光线作出反应，部分恢复了视力。尽管视力未完全恢复，但眼压和血流状态正常，超出了此前动物研究的预期。最新一期《美国医学杂志》介绍了这项开创性的研究。

长期以来，全眼移植一直是医生和科学家追求的目标。这项史无前例的移植手术突破了重建手术和移植医学的界限，为治疗严重面部损伤和通过移

植恢复视力带来了新的可能。手术的成功有望促进涉及关键感觉器官复杂移植的进一步发展。

该患者名为亚历·詹姆斯，在2021年6月担任电工时，遭遇了一场电气事故，失去了惯用的左臂、左眼、下巴和鼻子。两年来，他无法正常进食固体食物、品尝味道，没有嗅觉，也无法说话。

2023年5月，一支大型医疗团队为詹姆斯移植了整只左眼、眼窝、鼻子、一块下巴骨以及相关肌肉、神经和血管。手术耗时约21小时。

格尼医学中心外科医生丹尼尔·塞拉迪尼表示，他们从未想到詹姆斯移植的眼睛能部分恢复视力，因为没有任何证据表明捐赠者的视神经能成功连接到詹姆斯的大脑。视神经是中枢神经系统的一部分，负责将视网膜信息传递到大脑。如何再生这一系统仍是个谜，但这次手术让研究人员离目标更近了一步。

美国斯坦福大学拜尔斯眼科研究所眼科学教授兼主任杰弗里·戈德堡在同期杂志上发表评论称，视力没有完全恢复并不意外，因为动物前临床研究已

表明再生视神经非常困难。

他表示，手术团队将詹姆斯骨髓中的干细胞注射到视神经周围组织，这一技术尚未在动物身上得到验证，如果细胞长成肿瘤，可能会带来安全风险。幸运的是，到目前为止还没有发生这种情况。一个风险是，如果捐献眼球的视神经再生，可能会损害詹姆斯另一只眼睛的视力，因为两只眼睛的信息输入在大脑中可相互作用。然而，也没有出现这种并发症的迹象。戈德堡说，首个病例的治疗效果令人兴奋，为通过全眼移植恢复视力奠定了基础。