

同步辐射光源的亮度可达普通X光机千亿倍，而且可覆盖从真空紫外到伽马射线的全频谱，极大地提升了探测复杂体系的能力，被称为“科技的灯塔”。

合肥先进光源：看清微观世界的“眼睛”

□ 科普时报记者 毛梦园

“如果将来大家在夜里乘飞机来合肥，从空中俯瞰，会看到一只美丽的“大眼睛”，它就是我们的合肥先进光源。”中国科学院大学核科学技术学院执行院长、国家同步辐射实验室主任、中国科学院院士封东来介绍。10月23日，第二十五届中国科协年会专题论坛——量子科技体系化创新能力高峰论坛，在安徽合肥举行。封东来在主旨演讲中介绍了这一正在建造中的大科学装置。

研究各类材料，而当已有的光无法满足人类对微观世界的求知欲，同步辐射光源便应运而生。“同步辐射是电子以接近光速运动时，在电磁场的作用下发生偏转，沿着运动的切线方向发出的光。”封东来介绍说，同步辐射光源的亮度可达普通X光机的千亿倍，而且可覆盖从真空紫外到伽马射线的全频谱，极大地提升了探测复杂体系的能力，被称为“科技的灯塔”。

目前，我国已初步建成全能区覆盖的同步辐射光源体系，其中合肥光源、上海光源分别是第二和第三代光源，它们帮助科学家解决了许多重大科学问题。例如在新冠疫情初期，饶子和院士带领团队利用上海光源测出了病毒的Mpro蛋白结构，为推动药物研究提供了重要的结构依据。

然而，随着我国科技水平的飞速发展，量子、能源、环境等领域前沿研究提出的重大需求，凸显低能区光源性能仍然是我国光源体系中的短板。“很多人补牙的时候可能都被牙医问过，你是想用国产树脂还是进口树脂？”封东来举例说，“低能区的高性能同步辐射光源就可以推动我们更好地研发这类轻质材料。”封东来所在的国家同步辐射实验室，自2006年便开始谋划部署低能区四代光源的建设，经过严密的预研实施、立项审批过程，合肥先进光源终于在2023年9月20日宣布启动建设。



近日发表在国际医学期刊《柳叶刀·精神病学》上的研究成果表明，到75岁时，大约一半的人可能患上13种精神障碍中的一种或多种。此前，世界卫生组织发布的《世界精神卫生报告2022》显示，全球精神疾病覆盖面已超过10亿人，并且还在快速增加；我国《2022年国民抑郁症蓝皮书》显示，目前有9500万人受到抑郁症的困扰。

日常细节在无形中损伤着大脑健康

为什么在物质文明和精神文明如此丰富的当代社会，还有那么多人患上精神疾病呢？原因是多方面的，比如快节奏的生活、充满污染的环境、职场竞争压力等，其中不容忽视的就是日常行为在无形中损伤着我们的大脑健康，让大脑长期处于“亚健康”状态，久而久之就通过精神疾病来表达它的不满。

美国神经影像学医生丹尼尔·亚蒙积累了世界上最大的与行为有关的功能性脑部扫描数据库，该数据库记录了来自121个国家的患者、总计17万余次的扫描结果。他创作的《重塑脑健康》一书着重从生理层面解释了精神疾病，而没有归咎于伤害性事件刺激或者天生的性格缺陷。与传统的精神科医生相比，丹尼尔·亚蒙更强调通过生活细节来减少各种危险因素对脑的侵袭。他提出“维护4个环节，防止11项风险因素”来改善脑健康状况，预防精神疾病。

维护的“4个环节”包括生物环节、心理环节、社会环节和灵性环节，指一个人要努力获得健康的身体、积极向上的心智模式、和谐的社会环境和人际关系，以及对人生意义的思考和追求。

关注11个风险因素，让头脑更聪明

如何维护好4个环节的协调稳定呢？丹尼尔·亚蒙把需要关注的11个风险因素组合成了“聪明的头脑”（BRIGHT MINDS）这个英文词组。

“B”代表血液循环问题。脑部的营养和能量完全靠血液来供应，人体需要保持血流通畅、血压正常，如果平时不经常喝水，那么脑动脉栓塞的风险就会增加。

“R”代表退休和衰老。就像肌肉需要运动才能强壮一样，大脑也需要思维使它处于活跃状态，如果离群索居、缺乏社交交往，脑细胞就会越来越不活跃，认知能力会快速下降。

“I”代表炎症。它是人体对抗细菌病毒的免疫反应，同时对人体也具有伤害性，很多慢性病都与炎症反应有关。减轻炎症反应可以从养成良好的卫生习惯和健康饮食着手。

“G”代表基因和遗传。家族成员如果有精神疾病的患者，可以考虑做基因检测来寻找原因，并采取一些预防措施。

“H”代表头部损伤。拳王阿里患有帕金森病与他的头部多次遭受撞击颇有关系。头部受伤还会增加抑郁症、焦虑症、创伤后应激、学习障碍、攻击性行为风险。

“T”代表毒素。环境中的有毒物质无处不在。“M”代表精神风暴，指过于强烈的情绪刺激。虽然生活中各种烦恼事难以避免，但是可以通过正念、冥想等方法来化解压力，获得自在的心灵。

“I”代表免疫异常，可能与寄生虫或微生物感染有关。蛔虫叮咬引起的莱姆病与精神分裂症如出一辙，弓形虫可能进入脑内诱发双向情感障碍等疾病。

“N”代表神经激素失调。要关心你的内分泌系统，一旦发现激素水平异常要加以调整。

“D”代表糖尿病。这种病堪称大都市的流行病，它会减少脑部的血流量。“S”代表睡眠。大脑需要通过睡眠清除白天积累的细胞碎片和毒素。

上述风险因素往往互为因果、恶性循环，记住BRIGHT MINDS可以提醒我们时刻保护大脑，避免患上精神疾病。大脑就像我们的心脏、肝脏、肾脏一样，是有血有肉的器官。人们体检时会做心电图、查肝功能、肾脏B超，却很少检查大脑的健康状况，久而久之以为这是一个不容易生病的器官，其实它也很娇嫩，需要悉心照顾和调养。

（作者系华中师范大学副教授、中国神经科学学会科普与继续教育委员会委员）

远离风险因素，成就「聪明的头脑」

□ 王欣

ChatGPT如何练就对答如流的本领

□ 冯润

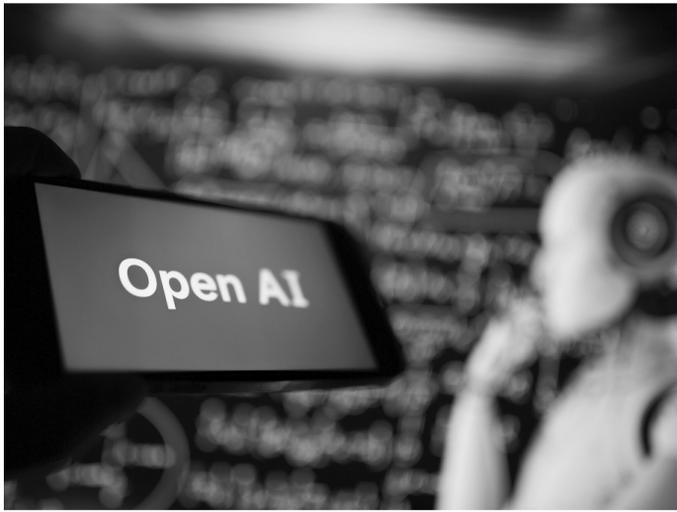


到今年11月份，ChatGPT就“一岁”了。以ChatGPT为代表的人工智能模型正在以惊人的速度快速迭代，甚至有科技公司宣称，ChatGPT今后可能取代人类。那么，ChatGPT的原理是什么？它真的有可能取代人类吗？今天，我用大家都熟悉的例子，让人们直观地了解这项看似玄幻的技术。

“套娃”方式让ChatGPT实现长文本生成

英文缩写ChatGPT全名是Generative Pre-trained Transformer，翻译过来就是“生成式预训练转换器”。从这个名字我们就能看出，它是一个可以生成内容的预训练模型。什么叫生成内容呢？成语接龙游戏就是一种生成，根据前面的内容生成后面的内容。如果说“守株待……”ChatGPT可能会生成“兔”，如果说“声东击……”ChatGPT可能会生成“西”。这就是单字接龙的生成能力。

如果只是一个字一个字地生成，想要生成一段长文本岂不是太慢了？这就需要用到“套娃”的方法，就是每生成一个字，就把它和前面的内容组合起来，作为新的前文再去生成下一个字，如此反复，就可以生成任意长的文章。比如，开始时输入“守株待”，ChatGPT生成“兔”，然后把“守株待兔”作为新的前文，再生成下一个字。这样通过大量的单字生成和组合，任何长文本都可以生成出来。



智能聊天机器人示意图。视觉中国供图

生成内容受两个因素影响，并非随机答案

那么，ChatGPT生成出来的内容是不是完全随机呢？答案是否定的，因为生成内容受两个因素影响：一是前面的上下文，二是ChatGPT自身的语言模型。简单来说就是，相同上文不同模型会生成不同内容，相同模型不同上文也会生成不同内容，这就好像每个人脑海中对于“守株待兔”后面应该连接什么字都有自己的理解是一样的。

当然，我们还希望ChatGPT生成我们

想要的内容。这就需要给ChatGPT提供大量我们想要的内容，让它通过学习来改变自身的语言模型，就像重复学习“守株待兔”后面的词应该是“猛虎”。久而久之，看到“守株待兔”后，我们的脑海中第一个出现的词就是“猛虎”。ChatGPT也一样，通过学习就能逐步掌握我们想要的语言规律。

ChatGPT通过学习能自己生成新答案

学习不是简单的记忆，而是能举一反三。如果训练过“守株待兔，猛虎”，看

南极东部冰盖下发现古代河流地貌

科普时报讯（记者吴桐）施普林格·自然旗下专业学术期刊《自然·通讯》最新发表的一篇论文显示，南极洲东部冰盖下发现了古代河流侵蚀地貌。这一地貌至少1400万年没有被触及。论文作者认为，随着气候变暖，这种情况可能会发生改变。地球气候正在快速改变，温室效应让全球气候逐渐变暖。而南极冰盖蕴含着相当于60米的潜在海平面上升的水量，了解过去如何演变有助于在气候持续变化的未来，预知其发展并作好相应的准备。

探冰雷达可用于观测冰下地貌，判断冰盖在使用卫星之前的改变情况。论文作者和同事用卫星和雷达分析了奥罗拉-施密特盆地南极东部冰盖下的地貌。该盆地处于丹曼和托滕冰川的内陆。他们发现这里的地貌由3个被深槽分隔的河蚀高地组成，距离冰盖边缘仅350公里。这些地貌的出现早于冰川形成。当时河流流经这一地区，流向冈瓦纳超大陆解体过程中开辟出来的海岸线。冈瓦纳超大陆的解体还导致高地间形成谷地，然后高地才开始被冰川覆盖。论文作者认为，尽管间覆有过温暖期，但这一地区覆盖的冰在数百万年间基本保持稳定。

论文作者指出，气候变暖可能会导致至少1400万年来冰川首次消退到这一地区。这些发现增进了我们对南极东部冰盖过往历史的了解。

科学认知辐射，从检测开始

□ 介万奇

内流区域也会有外流河

□ 肖植文

10月19日至21日，广西南部、广东西南部累计降雨量100毫米至300毫米，局地有500毫米以上。广东西江中下游干流、广东粤西沿海诸河出现明显涨水。这些河流都注入珠江，最后流入南海。凡是直接或间接流入海洋的河流，统称外流河。

我国河流众多，源远流长，有流入太平洋的大河，也有流入印度洋的大河。这些河流都分布在受夏季风影响明显的外流区域，流入太平洋的有长江、黄河，流入印度洋的有雅鲁藏布江，可是很多人并不知道还有流入北冰洋的外流河。

内流河，即不流入海洋而流入内陆湖泊或者中途消失的河流。我国内流区域主要分布在西北部干旱地区和北方部分干旱半干旱地区。有人问，内流区域有没有外流河？额尔齐斯河就是我国唯一注入北冰洋的大河，而它并不在外流区域而在西北干旱半干旱的内流区域。

额尔齐斯河发源于新疆阿勒泰山东南部。新疆南北以天山为界，北部是三角形，两面大山包围，而西北边缘有些缺口，大西洋的水汽可以进入，经斋桑谷地，沿额尔齐斯河谷地向东南进入山区。水汽受山阻挡，沿着山坡而上，多地形雨，加上地势高，山岭常年积雪，夏季冰雪消融，这就为额尔齐斯河补给了丰富的水源。由于北疆东南向西北地势倾斜，使额尔齐斯河浩浩荡荡一泻千里，流出国境后，进入俄罗斯，经过斋桑泊，在汉特曼斯克城西部汇入鄂毕河，至萨列哈尔城附近注入北冰洋，成为我国内流区域内一条著名的外流河。

从这里可以悟出一个道理，学习地理知识也不能绝对化，要学会具体情况具体分析。通过对青藏高原地形的分析，我们可以知道青藏高原并不是所有的地方都寒冷，也有温暖湿润、呈现出浓郁亚热带和热带风光的“西藏的江南”——察隅。通过对非洲地形图和非洲气候类型图分析，我们可以看出终年受太阳直射的赤道地区，热得像蒸笼，可乞力马扎罗山却是白雪皑皑，寒气刺骨，成为赤道地区一大奇观。

（作者系湖南省科普作家协会理事）

随着环境问题的日益突出和人们对健康、可持续发展的需求增长，辐射污染成为继大气、水质、土壤污染后，公众最为关注的焦点。

提及辐射，人们往往会将其跟核泄漏、核武器关联，经常谈“辐”色变。而事实上，辐射并非全是“洪水猛兽”，利用好也可以造福人类。因此，日常生活中科学认知辐射，合理检测与防范辐射都至关重要。

辐射无处不在，有弊也有利

辐射本质是一种高能射线。人类生活的这个宇宙，高能射线辐射无处不在。这些来自宇宙的射线，在经过臭氧层和大气层的吸收和反射后，仍有少量射线进入人类活动的空间。地球上，天然的和人工合成的放射性元素有数十种，均会生成不同能量的辐射射线。此外，土壤、岩石、水、植物、动物中也会存在放射性。不过，这些宇宙本底辐射剂量很小，对人体的影响可以忽略。

在合理和科学的方法下，辐射不仅无害，反而还可以造福人类。比如，利用人体不同组织对辐射射线吸收的差异，进行医学诊断；利用高密度射线照射病变组织，杀死癌细胞，进行放射治疗；利用不同物体对不同辐射射线吸收的差异，进行工业产品内部结构和缺陷检测；各种安检场所利用辐射射线，对箱包内部物体进行透视识别等。

当然，辐射也有不好的一面。有害的辐射主要来自核反应过程中伴随着大量的辐射射线的释放，包括核武器爆炸产生的核辐射和核电站事故后造成的放射性污染。当人体接受的辐射射线剂量超过一定标准后，就会对健康细胞产生伤害。

此外，辐射伤害的另外一种形式是人体摄入被放射性元素污染的食物，或吸入放射性元素污染的气体。这些放射性元素会在人体内长期滞留，并在持续的衰变过程中对人体形成慢性伤害。

防范辐射伤害，检测是关键

目前，射线检测和计量技术大体上可归纳为3类，即气体辐射探测器、闪烁晶体辐射探测器和半导体辐射探测器。气体辐射探测器利用惰性气体在接受射线照射后发生电离，形成电流，把射线转化成电流信号进行计量。已被广泛应用于德国物理学家盖革设计的探测器，称为盖革管。但是，普通民用盖革计数器灵敏度低，仅在环境中辐射达到较高剂量时才有可能有所响应。比盖革管更灵敏的是闪烁晶体辐射

探测器，它是利用一种称为闪烁晶体的人工合成晶体材料吸收辐射射线，并将其转换成可见光，形成荧光，然后对该可见光进行计量和分析，推算出辐射射线的剂量及能量。

近年来，科学家研发出了半导体辐射探测器，利用半导体的光电转换特性直接完成辐射射线向电信号的转换，即可实现对射线剂量和能量的检测和计量，兼具高灵敏度和高精度的特点。目前，科学家研发出硅辐射探测器，以及多种化合物半导体辐射探测器。碲锌镉辐射探测器是综合性能优异、技术成熟的高灵敏度辐射探测器，已装备专业的伽马射线照相机、高能射线能谱仪、核医及核医学的标准检测与计量仪器等，并具有小型化、便携的优点，能满足各种辐射检测场景需求。

（作者系西北工业大学材料学院教授）