

2024 欧洲杯： 智能技术成为裁判好“帮手”

今日视点

◎ 本报记者 张佳欣

北京时间6月27日凌晨，欧洲杯小组赛阶段比赛全部结束，16强全部产生。

不少球迷都有这样的感想：国际足球锦标赛常常会带来创新，无论是比赛风格、战术方法，还是1998年世界杯上全染着金发的罗马尼亚队带来的“黄色旋风”。而近年来，球迷们享受到了另一种“科技范儿”带来的“新鲜感”，比如能辅助裁判做出更准确判断的智能技术。

今年夏天，德国延续了这一趋势。在2024欧洲杯的绿茵场上，碰撞的不只是足球与激情，其背后更是完美融合的体育与科技：从VAR到半自动越位技术，从“鹰眼”系统到“连接球”技术……这些高科技元素的引入，让比赛更加公正、公平。

VAR帮裁判实现精准判罚

《自然》网站近日报道称，人工智能(AI)的“全视之眼”将比最狂热球迷的眼睛还要更密切地关注比赛。如今，升级后的半自动版本视频辅助裁判

(VAR)融合了更先进的AI技术和嵌入足球中的实时跟踪芯片。

英国《每日邮报》介绍，VAR是指使用摄像头、传感器和AI来帮助裁判作出更精准决定。此次欧洲杯上，VAR由位于莱比锡技术中心的团队负责。

VAR团队将不断检查与“改变比赛局面”有关的四种问题——进球、禁区内事件、红牌和处罚对象错误。一旦发现问题，他们可以建议裁判取消或更改判决，但最终决定权仍在裁判手中。有关审查过程的信息会以简洁的文字形式发布，并投放到现场大屏幕上，而不是通过口头传达。

SAOT有效减少判罚时间

半自动越位技术(SAOT)与VAR搭配，是赛场裁判的另一位得力“助手”。它也是一种聪明的AI系统，可以帮助裁判快速作出正确决定。这项技术跟踪球员的四肢，以检测他们是否处于越位位置，并向VAR团队发送警报。

那么，SAOT如何更好地帮助VAR“监测”一场足球比赛？这要归功于欧洲杯所有球场屋顶的10台专用摄像机，这些摄像机能够跟踪22个球员每人身上从头到脚的29个独立点。比

赛之后，全场共计超过600个点在运动中。这些数据将以每秒50次的速度输入计算机。

摄像头可以实时监测球和球员的位置与速度，甚至球员身体部位的移动速度，可以确定球员的任何部位是否在半场内越位，然后向VAR团队发送警报，VAR操作员可以验证和确认信息并通知裁判。这将大大减少VAR作出决策所需的时间。

“鹰眼”技术解决门线争议

还记得2010年南非世界杯上的“门线冤案”吗？英格兰足球运动员弗兰克·兰帕德一脚精彩的吊射中横梁弹入球门线内半米后，鬼使神差又弹出了球门，由于裁判组的失误，这一球最终没有算进。如果那时候就有“门线技术”，当时的英格兰球迷们就不会抱憾而归了。

此次欧洲杯上，名为“Hawk-Eye”的“鹰眼”技术就能立即判断球是否整个越过球门线，这对裁判做出准确判罚很有帮助。每个球场的屋顶都安装了14台摄像机，“瞄准”每个球门，共同提供球的精确位置。如果球被认为越过了球门线，一条电子信息就会发送到裁判佩戴的类似手表的接收器上，让他们

知道该进球有效。

“连接球”杜绝“上帝之手”

此次赛事，在足球上也采用了带有“黑科技”的“微芯片足球”。阿迪达斯提供的本届欧洲杯官方比赛用球名为“Fussballliebe”，德语意为“足球之爱”。该球首次将“连接球”技术带入欧洲杯赛场，可实时向裁判发送精确的足球数据。

这款足球内置“连接球”技术的感应芯片。该芯片能够以每秒500次的频率监测外界与球体的接触情况。当球受到球员脚或手的冲击时，内部芯片可以确定准确的时间和接触点，这对于裁判判定一些有争议的进球或者“上帝之手”至关重要。同时，感应芯片还能迅速上传球员位置数据，为SAOT提供有力支持。

“连接球”技术与SAOT技术协同工作，确保了裁判能在关键时刻准确判断球和球员的位置。

此外，感应芯片由一个通过感应充电的可充电电池供电，与智能手机使用的无线充电技术类似。FussBallliebe还采用了“微观和宏观纹理”的聚氨酯外皮，并由20块球面模块组成，以增强其空气动力学性能。



VAR技术利用摄像机、传感器和人工智能来帮助裁判作出决定。
图片来源：《自然》网站



本届欧洲杯官方比赛用球“足球之爱”，其中心有一个感应芯片。
图片来源：阿迪达斯官网



欧足联VAR室内部景观。
图片来源：欧洲足球协会联盟官网



数字手与人手相绘制的图画(艺术图)。
图片来源：西蒙斯基金会

科技日报北京6月30日电(记者张梦然)几乎所有支持现代人工智能(AI)工具的神经网络都是基于20世纪60年代的活体神经元计算模型。但美国西蒙斯基金会与研究所计算神经科学中心(CCN)开发的新模型表明，这种已有数十年历史的近似模型，并未捕捉到真实神经元所拥有的所有计算能力，并且这种较旧的模型可能会阻碍AI的发展。研究发表在新一期《美国国家科学院院刊》上。

CCN模型开发者认为，单个神经元对周围环境的控制力远比以前认为的要大。更新后的神经元模型最终可能会产生更强大的人工神经网络，更好地捕捉人类大脑的力量。

“神经科学在过去60年中取得了长足进步，我们现在认识到，以前的神经元模型还很初级。”团队负责人德里·奇克洛夫斯基表示，真实神经元比这个过于简化的模型要复杂得多，也“聪明”得多。

人工神经网络旨在模仿人类大脑处理信息和做出决策的方式，但所呈现的方式还很简单。这些网络基于20世纪60年代的神经元模型，由有序的节点层构成。网络从接收信息的输入层节点开始，然后是处理信息的中间层节点，最后是发送结果的输出层节点。

通常，只有当节点从上一层节点接收到的总输入超过某个阈值时，它才会将信息传递到下一层。在训练当前的人工神经网络时，信息只能沿一个方向通过节点，节点无法影响它们从链中较早的节点接收到的信息。

相比之下，新模型将神经元视为微小的“控制器”(指能够根据收集到的信息来影响周围环境的器件)，因为人类脑细胞不仅被动地传递输入信息，实际上它们还可控制其他神经元的状态。

奇克洛夫斯基认为，这种更为现实的神经元控制器模型，可能是提高许多机器学习应用性能和效率的重要一步。

尽管当前AI的成就令人瞩目，但仍存在许多问题。譬如给你“看似一本正经，实则胡说八道”的答案，又譬如训练它们需要耗费大量能源。而所有这些问题，人类大脑在工作时都可避免。将神经元作为控制器的灵感也正源于此。现在，科学家力图“复制”更真实的神经元功能，如果人们能更好地模仿大脑的稳定与高效，无疑也可以构建出更好的AI。

压力和衰老造成的肝损伤有望修复

科技日报(记者刘震)美国杜克大学团队利用小鼠和人类肝组织开展实验，确定了衰老过程如何促使这些组织内的某些肝细胞死亡。随后，他们利用药物成功逆转了肝脏的衰老过程。这一研究结果有望使数百万肝损伤患者受益。相关论文发表于最新一期《自然·衰老》杂志。

此次团队发现了一种衰老肝脏独有的基因特征。与年轻肝脏相比，衰老肝脏内有大量基因被激活，导致肝脏的主要功能细胞——肝细胞变性。由于衰老会促进肝细胞内一种依赖铁的细胞程序性死亡，这一过程名为铁死亡。代谢应激源会放大这一死亡程序，增加了肝脏损伤。

团队利用这一基因特征，分析了

「复制」脑细胞控制环境的能力 神经元新计算模型或产生更强大AI

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

极端野火过去20年增加一倍

科技日报(记者张梦然)极端野火的频率和强度在过去20年里似乎翻了一倍，而且发生这类事件的6个最极端年份都出现在2017年后。研究结果发表于新一期《自然·生态与演化》。

近年来，严重野火事件不断打破历史纪录，引发全球关注。野火夺去了人类的生命财产，也夺去了野生动物的栖息地，造成数十亿美元的损失。相应的空气污染更导致数以千计的额外死亡。但对于这类火灾的趋势，人们的理解却很有限。

澳大利亚塔斯马尼亚大学团队利用2003年至2023年的卫星数据确定了活跃的火灾热点区，并计算了一

次火灾事件的总强度，而不只针对单个时间和地点。他们发现，极端野火的频率和强度在过去20年里的频率和强度增加了一倍多，并且最极端的6个年份都出现在2017年以后。研究还发现，新北界和澳新界/大洋洲受这些极端事件的影响最为严重。极端事件的增加主要源于温带针叶林和北方针叶林出现了更多剧烈火灾，包括在北美和俄罗斯。团队认为，这可能与近年来气候变化导致这些森林干旱度上升有关。

研究结果表明，极端火灾事件的频率和强度增加，人们不得不适应一个更易引发这些事件的气候环境。

标准商用光纤数据传输创纪录

科技日报(记者刘震)在一项最新研究中，由日本国家信息通信技术研究所(NICT)光子网络实验室领导的一个国际联合研究小组，构建了第一个覆盖标准光纤低损耗窗口所有传输频带的光传输系统，总体光传输带宽达到37.6太赫兹(THz)的破纪录水平，在标准商用光纤中实现了402太比特/秒(Tb/s)的数据传输速度新纪录。

互联网和数据服务的快速增长推动了人们对光传输带宽的需求。为满

足这一需求，多波段波分复用(WDM)技术已成为热门研究课题，该技术使用新的光谱段来增加光纤传输带宽，可提供额外传输容量，减少与新光纤部署相关的资本支出。但在离标准二氧化硅光纤最低损耗区域较远的地方，就需要超出标准掺铒光纤放大器之外的新放大方案。

科学家此前已经用掺铒光纤放大器、半导体光放大器，以及分布式和离散拉曼放大器解决方案，探索了S/C/L波段传输。这些设备利用近

20THz带宽，实现了256Tb/s的数据传输速度。也有科研团队演示了将掺铒光纤放大器用于O波段，并将集总拉曼放大器用于U波段通道，获得的传输速度为119Tb/s，累积带宽为25THz。

在最新研究中，NICT构建了世界上首个能够在商用标准光纤中进行密集波分复用传输(DWDM)的O到U波段传输系统，以覆盖标准光纤低损耗窗口中的所有主要传输频带。该光纤包括6种掺杂光纤放大器。宽带DWDM

信号高达1505个信道，覆盖37.6THz，跨越O、E、S、C、L和U波段。

结果显示，50公里传输后，数据速率为402Tb/s，比之前的单模光纤最高数据传输速率高25%以上，总传输带宽也比之前增加了35%。

研究团队指出，新系统内的各种光学增益均衡器也能接入目前未使用的新波段，有望进一步提高光传输基础设施的通信能力。他们还计划继续扩大这种超容量系统的传输范围。

混凝土制造新工艺实现45%的CO₂封存率

科技日报(记者刘震)美国西北大学科学家开发出一种制造混凝土的新工艺，实现了高达45%的二氧化碳(CO₂)封存效率。这意味着制造过程中注入的CO₂有近一半被捕获和封存。这种工艺不仅能封存CO₂，还能确保生产出的混凝土在强度和耐久性方面都不受影响。相关论文发表于最新一期《自然·通讯材料》杂志。

混凝土是世界上消耗量最大的材

料之一。为制造最简单的混凝土，工人们需要将水、细骨料(如沙子)、粗骨料(如砾石)和水泥混合在一起，但制造过程中会产生大量CO₂。水泥和混凝土行业排放的CO₂占全球温室气体排放的8%。科学家正努力开发新技术，以减少水泥和混凝土生产过程中的CO₂排放，并将其转化为“碳汇”产品。

目前，在制造混凝土的过程中，主要有两种封存CO₂的方法：一是硬化混凝

土碳化处理，即将固体混凝土块放置在腔室中，在高压下注入CO₂气体；二是新烧混凝土碳化，即在生产混凝土时向水、水泥和骨料的混合物中注入CO₂气体。

研究人员表示，这两种方法虽然能使一些注入的CO₂与水泥发生反应，形成固体碳酸盐晶体，但CO₂捕获效率低、能耗高。而且，这些方法产生的混凝土强度往往会被削弱，限制了其应用范围。

在最新研究中，研究人员采用了新

烧混凝土碳化过程。但他们并未在混合所有成分时注入CO₂，而是首先将CO₂气体注入与少量水泥粉混合的水中，再将得到的碳酸悬浮液与其他水泥和骨料混合，最终制造出了新型混凝土。这一过程不仅实现了45%的CO₂封存率，混凝土的强度也能与普通混凝土相媲美。

这种新方法可以重新利用混凝土制造过程中排放的部分CO₂，且技术简单容易实施。

人类肠道为何“喜爱”膳食纤维



富含膳食纤维的食物。
图片来源：视觉中国

科普园地

科技日报(记者张佳欣)人们知道水果、蔬菜和谷物中含有的膳食纤维对人类肠道乃至整个身体的健康都非常有益，但其原理是什么呢？来自丹麦技术大学和哥本哈根大学的科学家揭示，膳食纤维能影响结肠内细菌的行为，从而增加体内的有益物质，减少有害物质。相关论文发表在最新一期《自然·微生物学》上。

人们肠道内有多种不同类型的细菌，它们会争相利用一种名为色氨酸的人体必需氨基酸。这种“竞争”

可能给身体带来好的结果，也可能带来坏的结果，而膳食纤维在色氨酸“争夺战”中起决定作用。当人们摄入大量膳食纤维时，肠道菌更容易将色氨酸转化为有益物质；如果摄入纤维不足，色氨酸就会被肠道菌转化为有害化合物。

研究人员进一步解释说，肠道的大肠杆菌可以将色氨酸转化为一种名为吲哚的有害化合物，这与慢性肾脏病进展有关；但另一种肠道菌，产孢子杆菌会将色氨酸转化为有益物质，有助于预防炎症性肠病、II型糖尿病、心血管疾病和神经系统疾病。

通过细菌培养物和小鼠中进行的多项实验，研究人员还证明，人类肠道菌群中最常见的细菌之一——多形拟杆菌等纤维降解菌，可以调节大肠杆菌形成吲哚的活性。具体而言，多形拟杆菌能将膳食纤维分解成单糖，大肠杆菌更偏好这些糖而非色氨酸，从而阻止了大肠杆菌将色氨酸转化为吲哚，也让产孢子杆菌能利用色氨酸产生有益化合物。

因此，膳食纤维有助于改变肠道菌的类型，使其产生有益成分，通过影响肠道菌的行为，增进人体健康。这些发现可以帮助科学家制定更好的饮食建议，保持肠道健康并预防疾病。