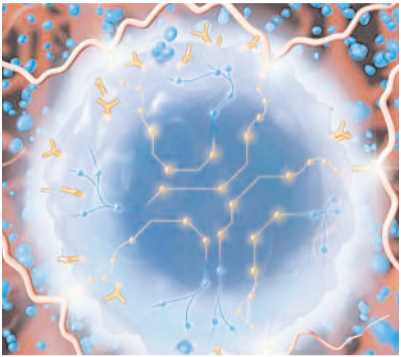


# “分子GPS”引导免疫细胞有效“剿灭”脑肿瘤



编程的免疫细胞注入体内后，能顺利导航到目标位置，摧毁正在生长的肿瘤。  
图片来源：美国加州大学旧金山分校

科技日报北京12月25日电（记者张梦然）美国加州大学旧金山分校科学家开发了一种创新的“分子GPS”技术，能够引导免疫细胞特异性地定位到大脑，并在不损伤周围健康组织的情况下有效杀死肿瘤。这项突破性研究发表在最近的《科学》杂志上。

这项基于活细胞的疗法，克服了传统CAR-T癌症治疗的主要障碍——如何安全有效地将治疗性细胞递送到特定器官。研究人员在小鼠实验中证实了这一方法的有效性，并计划在未来一年内推进至临床试验阶段。

研究人员展示了这种新型疗法对胶质母细胞瘤（一种极具侵袭性的脑

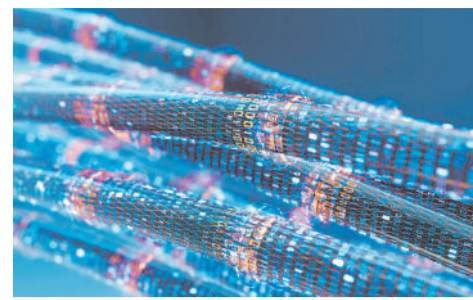
瘤）的疗效，不仅成功消除了现有肿瘤，还预防了其复发。此外，他们还将此技术应用于多发性硬化症的小鼠模型中，实现了对大脑炎症的有效抑制。

为了确保免疫细胞准确无误地抵达目标位置，“分子GPS”系统采用了双重识别机制：首先，它利用一种名为“brevican”的大脑特有蛋白质作为“邮政编码”，因为该蛋白只存在于脑组织中；其次，它针对两种广泛存在于脑瘤中的特定蛋白质作为“街道地址”。只有当免疫细胞同时检测到这两种信号时，才会被激活并发动攻击。

实验结果显示，在将经过编程的免疫细胞注入体内后，它们能够顺利导航

至小鼠大脑，摧毁正在生长的肿瘤，而未激活的细胞则保持休眠状态，避免了对非目标组织的损害。进一步研究表明，在初次治疗后的100天内重新引入新的肿瘤细胞时，体内仍存留足够数量的功能性免疫细胞，可以识别并消灭新出现的威胁，证明了这种方法对于防止肿瘤再生具有持久的效果。

而在多发性硬化症的实验中，科学家们通过相同的“分子GPS”原理设计了输送抗炎分子的工程化细胞，这些细胞成功到达预定目标区域，并显著降低了大脑内的炎症水平。这一发现为治疗神经系统疾病提供了新的思路



利用现有光缆构建量子互联网（艺术图）。  
图片来源：英国《新科学家》网站

科技日报北京12月25日电（记者张佳欣）一项实验表明，量子隐形传态与经典通信信号可在同一根光缆中共存。美国西北大学研究人员通过普通光缆，成功将量子态隐形传输了30公里。这为量子通信与现有互联网光缆相结合带来了新的可能，大大简化了分布式量子传感或计算应用所需的基础设施。相关论文发表于最新一期《光学》杂志。

量子隐形传态仅受光速限制，能让通信实现近乎瞬时传输。该过程利用量子纠缠技术，即两个粒子无论相隔多远，无需物理传输即可交换信息。

在光通信中，所有信号都被转换为光。经典通信的传统信号通常由数百万个光粒子组成，量子信息则使用单个光子。

传统观念认为，单个光子会“淹没”在携带经典通信的数百万个光粒子的光缆中。这就像是一辆单薄的自行车，在满是疾驰的重型卡车的狭窄隧道中艰难穿行一样。

然而，研究人员找到了一种方法，能帮助脆弱的光子避开繁忙的“交通”。在深入研究如何在光缆中散射后，研究人员发现了一个不太拥挤的光波道来放置光子。然后，他们添加了特殊滤波器，以减少来自常规互联网流量的噪声。

为了测试这种新方法，研究人员设置了一条30公里长的光缆，两端各有一个光子。然后，他们同时通过这条光缆发送量子信息和常规互联网流量。最后，他们在执行隐形传态协议时，测量了接收端量子信息的质量。结果显示，即使在互联网流量繁忙时，量子信息也能成功传输。

研究表明，量子隐形传态能够在地理上相距遥远的节点之间提供安全的量子连接，下一代量子网络和传统网络可以共享同一根光纤。接下来，研究人员打算扩展实验距离，并计划使用两对纠缠光子来演示纠缠交换，这是实现分布式量子应用的一个重要里程碑。

量子隐形传态传输的是量子态而非粒子本身。在量子纠缠的神奇性质帮助下，量子态可以实现所谓的超时空传输。但要实现这一过程，在量子比特的分发环节需要特别小心，它们容易受到外界干扰而降低保真度。因此，通常情况下都要为量子隐形传态建设专用通道。此次，科研人员在研究光的散射规律后，找到了在普通光缆中开辟量子隐形传态通道的方法。利用已有的通信设施就能实现量子态分发，将大大提升这一领域的研究和应用效率。

## 与经典通信信号共享同一光纤 量子隐形传态通过普通光缆成功传输

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

# OpenAI最新模型o3展现强大推理能力

## 今日视点

◎本报记者 刘震

12月20日，美国开放人工智能研究中心（OpenAI）介绍了其最新的人工智能（AI）推理模型——o3及其轻量版o3-mini。该公司宣称，o3具备更先进、近似人类的推理能力，在代码编写、数学竞赛和掌握人类博士级别的科学知识等方面，均超越了其“前辈”o1。

不过，英国《新科学家》网站在12月22日的报道中指出，尽管o3“实现了令人瞩目的性能飞跃”，但仍未达到业内翘首以盼的通用AI（AGI）水平。

### 多方面表现出色

OpenAI公司透露，在解决更复杂的多步骤问题时，o3模型会花更多时间计算答案，然后再给出回应。这一推理能力的提升，使o3在多项测试中表现出色。

大型语言模型热衷于在各种数学基准测试上疯狂“刷分”，o3也不例外。在2024年美国数学邀请赛中，o3

模型的准确率高达96.7%，仅答错了一个问题。而在OpenAI研究人员认为最严格的基准测试之一——Frontier Math中，o3也解决了25.2%的问题。尽管这一得分看似不高，但此前其他大型语言模型曾在此“集体翻车”，正确率均未超过2%。

Frontier Math测试难度极大，曾被华裔数学家、菲尔兹奖得主陶哲轩评价为“可能会难住AI好几年”。然而，o3只需思考几分钟便能解答其中一道题目，而人类数学家则要花费数小时到数天。

在对科学知识的掌握方面，o3的表现也超出一般博士水平。在GPQA Diamond（衡量模型在博士级科学问题上的表现，涵盖化学、物理和生物学方面的专业知识）基准测试中，o3的准确率达到87.7%，超过了人类博士的70%，也比之前o1表现高近10%。

此外，o3的编码能力也比之前的o1系列更胜一筹。在SWE-bench Verified（衡量AI模型解决现实世界软件问题的能力）基准上，o3的准确率约为71.7%，比o1高20%以上。在Codeforces编程竞赛平台中，o3的得分分为2727，相当于榜单上第175名人类编程



o3虽然多方面性能均超越其“前辈”o1，但与人类智能仍存在根本差异。  
图片来源：美国趣味工程网站

员的水平，而o1得分仅为1891。

在展示了o3取得的这些傲人成绩后，OpenAI首席执行官奥特曼强调，o3的出现标志着AI进入了下一个发展阶段，这些模型可处理需要大量推理的复杂任务。

### 与人类智能仍有差异

《新科学家》网站还报道，在被视为AGI重要衡量标准的抽象与推理语料库-AGI（ARC-AGI）大赛中，o3模型也创下新纪录：在低算力配置下，它以75.7%的得分登上公共排行榜前列。只因确定此项大奖得主测试具有更严格的算力限制，在该算力限制下，o3的挑战以失败告终。

不过，在超出官方算力限制172倍的高算力下，o3采用“蛮力”取得了87.5%的成绩，达到了代表人类水平的85%门槛。

对于o3的表现，谷歌前工程师、ARC-AGI主要创建者弗朗索瓦·肖莱在博客中写道，这是AI能力的一次惊人且重要的跃升。但o3尚未实现AGI，因为其仍然无法解决ARC-AGI比赛中一些非常简单的问题，这表明其与人类智能存在根本差异。

AGI是一个假想中的未来系统，它

能够模仿人类思维、决策，拥有自我意识，并能自主行动。然而，AGI目前主要活跃在科幻作品中，尚未走进现实。

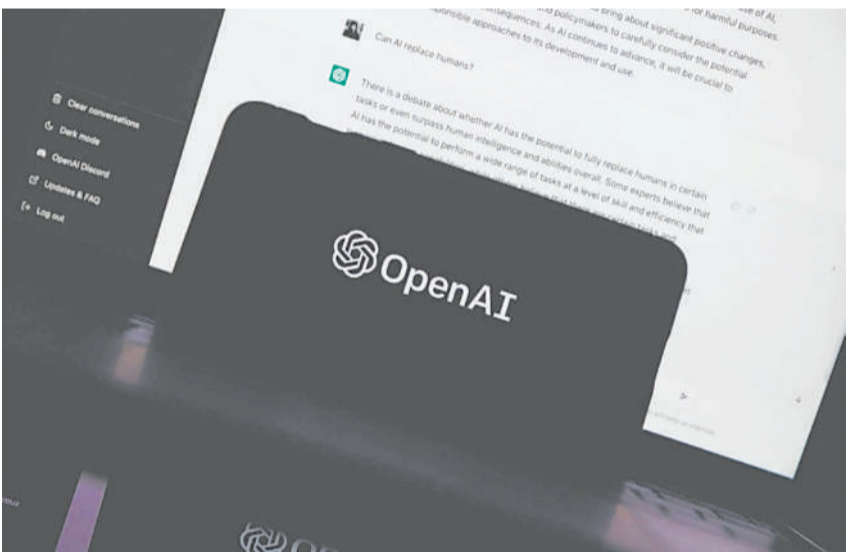
### 升级迭代并非易事

o3不仅是OpenAI公司的最新力作，也是AI巨头角逐大型语言模型的生动写照。

两年前，OpenAI发布了ChatGPT，由此拉开了AI军备竞赛的序幕。从GPT-3.5到更准确、更具创造性的GPT-4，再到o1，直至o3，OpenAI在不断精进自家产品。

其他顶级AI开发商也在利用日益先进的技术，推动自家产品迭代升级。此前不久，谷歌推出了其旗舰模型“双子座”（Gemini）的新版本，据称其速度是上一代的两倍，并且能够“思考、记忆、规划，甚至替代用户采取行动”。元宇宙平台公司计划明年推出Llama 4。

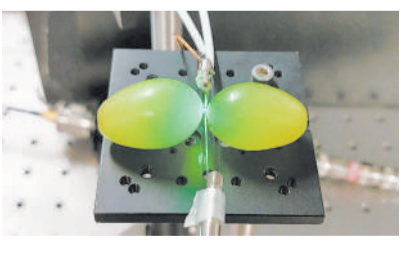
然而，迭代之路并非坦途。包括OpenAI和谷歌在内的几家领军企业，正面临新模型开发耗资巨大但回报递减的困境。OpenAI的GPT-5模型开发工作进展缓慢。据悉，仅6个月的训练，单计算成本就高达约5亿美元，而性能仅比该公司现有产品略胜一筹。



OpenAI宣布其新一代AI模型o3取得了突破性成就。  
图片来源：英国《新科学家》网站

# 葡萄能提高量子传感器性能

## 为研发高效小型量子器件开辟新途径



实验装置图。  
图片来源：澳大利亚麦考瑞大学研究团队

科技日报北京12月25日电（记者刘震）在最新研究中，澳大利亚麦考瑞大学科学家证实，普通超市里售卖的葡萄可提高量子传感器的性能。这一发现有助科学家研制出更高效、更紧凑且更具成本效益的量子器件。相关论文发表于最新一期《应用物理评论》杂志。

研究团队表示，他们之前的研究证明，葡萄可增强能引起等离子体效应的电场。而此次研究发现，成对的葡萄可增强

微波磁场，这对量子传感应用至关重要。

在最新实验中，研究团队利用含有氮空位中心的特殊纳米钻石充当传感器。纯钻石是无色的，但当某些原子（如氮）取代碳原子时，会形成具有光学特性的空位中心。氮空位中心是一种原子级缺陷，可以赋予钻石颜色，其“行为”类似微小的磁铁，可检测磁场。

他们将量子传感器放置在一根细玻璃光纤的尖端，并将其置于两颗葡萄之间。然后他们将绿色激光照射到光

纤中，使钻石中的特殊原子发出红光，红光的亮度可以显示葡萄周围微波场的强度。

结果表明，当添加葡萄时，微波辐射磁场的强度会增强一倍。此外，葡萄的大小和形状对实验的成功至关重要。实验中，每颗葡萄长约27毫米，能将微波能量集中在钻石量子传感器上。这些发现为量子技术小型化提供了令人兴奋的可能性，有望催生更紧凑、更高效的量子传感设备。

# 长期记忆可独立于短期记忆形成

科技日报讯（记者张梦然）美国马克斯·普朗克佛罗里达州神经科学研究所团队发现了大脑形成长期记忆的新途径。研究表明，长期记忆可以独立于短期记忆形成，这一发现为理解与记忆相关的现象提供了新视角。相关论文发表在新一期《自然·神经科学》上。

研究团队专注于神经元中的一种特定酶CaMKII，这种酶对于短期记忆的形成至关重要。此前，他们开发了一种光遗传学方法，利用光暂时停止CaMKII功能。有了这种工具，该团队开始利用光来阻止小鼠的短期记忆形成。

老鼠喜欢黑暗的空间，当有选择时，它们会立即从明亮空间进入黑暗空间。然而，如果老鼠在某个黑暗空间里受到惊吓，那段惊吓经历的记忆会改变它的行为，老鼠会避免再次进

入黑暗空间。但当团队使用工具来破坏记忆形成时，即使是那些一小时前有惊吓经历的老鼠也会进入黑暗的空间，这表明它们对那段经历没有记忆。团队成功阻止了短期记忆的形成。

然而接下来发生的事情让团队大吃一惊。一天、一周甚至一个月后，这些老鼠改变了行为，避开了之前被吓到的地方。那些在惊吓经历发生一小时后似乎不记得的老鼠，在之后的时间里显示出了明显的记忆。换句话说，阻断事件的短期记忆不会破坏对这件事的长期记忆。

这项研究以强有力的证据表明，记忆形成至少存在两条不同的通路：一条专门用于短期记忆，另一条专门用于长期记忆。这可能意味着人类大脑比以前想象的更有弹性。

# 饮用咖啡或茶有助预防头颈癌

科技日报讯（记者张佳欣）通过对十多项研究数据的分析，美国犹他大学研究人员发现，饮用咖啡或茶与罹患头颈癌（包括口腔癌和喉癌）的风险降低有关。相关研究结果在线发表于美国癌症学会同行评审期刊《癌症》的Wiley平台。

头颈癌是全球第七大常见癌症。而茶和咖啡等流行饮品中含有强大的抗癌和抗炎物质，可能减轻致癌物质的部分影响。不过此前研究得出的结果并不一致。

研究人员分析了来自国际头颈癌流行病学协作组织不同国家开展的14项研究的数据。他们汇总了9548名头颈癌患者和15783名未患癌症的

对照者的信息后发现，与不喝咖啡的人相比，每天饮用超过4杯含咖啡因咖啡的人罹患头颈癌的总风险降低了17%。具体而言，罹患口腔癌的风险降低了30%，罹患喉癌的风险降低了22%；而每天饮用3-4杯含咖啡因咖啡与下咽癌风险降低41%有关。而即使饮用不含咖啡因的咖啡，也能带来一些好处，可使口腔癌风险降低25%。

研究还发现，每天饮用1杯或更少的茶，可使头颈癌风险降低9%，下咽癌风险降低27%。

研究人员强调，咖啡和茶的饮用习惯相当复杂，还需要更多数据，进一步研究相关影响。

# 如何促进榴莲开花，科学家有新解

科技日报讯（记者张梦然）日本东京立大学团队发现，大约15天的干旱期可以触发榴莲植物开花。这一发现不仅有助于优化这种高价值农作物的生产，还能增进人们对热带生态系统的理解。相关论文发表于最新一期《国际生物气象学杂志》。

榴莲因其独特气味、较大果实和带

刺外壳而被许多国家誉为“水果之王”。尽管人们对它的气味评价不一，但它是一种极具经济价值的作物，尤其是在马来西亚，榴莲在水果产量、种植面积和总产量方面占据重要地位。然而，关于如何有效促进榴莲开花，农业界一直缺乏深入理解。

为了探索这一奥秘，团队与当地伙

伴合作，细致观察了马来西亚理工大学园内的110株榴莲。他们特别关注单个植株开花的时间，并结合详细的气象数据分析。研究结果显示，当榴莲经历一个至少15天的干旱期（在此期间平均每天降雨量小于1毫米）后，大约50天内就会开花。这是首次如此精确地定义榴莲开花所需的环境条件。

这项研究成果对于榴莲产业具有重要意义，因为它为预测榴莲的开花时间和管理收获提供了宝贵的指导。同时，该研究还可能加深科学家对东南亚热带生态系统运作机制的认识，特别是有关植物响应气候变化和季节性天气模式的知识。

团队希望他们的工作能够帮助农民更有效地规划榴莲的栽培周期。