




# 国际科技合作机会

( 2021 年第七期 )


科技部国际合作司  
中国科学技术交流中心



《国际科技合作机会》旨在充分利用国际资源为地方科技经济服务，帮助地方及企业拓展国际科技视野与渠道。主要包括：

1. 国外研发动态，主要介绍当前国外部分产业领域的最近进展、研发动态、发明发现等，所有信息均来自于媒体、网站等公开渠道获取。
2. 推荐项目，主要介绍从公开渠道获得的、拟与中国开展合作的国外技术合作项目。

如您对《国际科技合作机会》刊登的信息感兴趣可与我们联系。



电话：01068511828，68515508

Email：[irs@cstec.org.cn](mailto:irs@cstec.org.cn)

免责声明：本刊只对信息内容进行整理、排版、编辑，并不意味着证实其内容的真实性。

## 目 录

国外研发动态.....	1
● 美国国土安全部发布人工智能和机器学习战略计划.....	1
● 英国创新署推出英国交通愿景 2050.....	1
● 美国科学家在植物体内成功应用 CRISPR-Cas9 基因驱动技术.....	2
● 新加坡科学家研发沟通装置通过交流电信号与植物“对话”.....	3
● 俄罗斯科学家同外国专家共同发明了一种随机数量子发生器.....	3
● 俄罗斯科学家研发了一种构建哈希函数的加密信息检验算法.....	4
● 以色列推出汽车驾驶盲点识别技术.....	4
● 俄罗斯专家发明一种提高磁共振成像效率的方法.....	4
● 俄罗斯科学家培育出阿尔茨海默症和帕金森症食疗功能小麦.....	5
● 加拿大科学家开发出人工智能自走式机器人外骨骼.....	5
● 美国麻省理工学院新技术“DeepBAR”可加速药物发现.....	6
● 美国科学家发现能减缓黑色素瘤生长的小分子药物.....	7
● 美国科学家发现猴子自体培养神经元细胞可减轻帕金森病症.....	7
● 美国科学家发现一种化学混合物能够促进肌肉干细胞生成.....	8
● 美国科学家发现抑制巨胞饮作用可减缓肿瘤生长速度.....	8
● 美国科学家发现可通过激发表观遗传机制加速肌肉细胞生长.....	8
● 美国科学家研发出可保护神经的聚合雌激素生物材料.....	9
● 美国科学家发现人脑与鼠脑细胞关键不同点.....	9
● 美国科学家通过声学报告基因深入观察单个细胞.....	10

● 新加坡科学家通过细胞酸碱值分辨癌细胞.....	11
● 以色列科学家利用人造子宫成功培育小鼠胎.....	11
● 以色列在乳腺癌治疗研究中取得突破性进展.....	12
● 意大利科学家使用 3D 生物打印技术诱导血管再生.....	12
● 意大利科学家研发出纳米孔测序技术预测癌症.....	13
● 英国科学家开发出可更早发现乳腺癌的原型机器人.....	13
● 英国科学家研究发现细菌聚集可获得对抗生素的抗性.....	14
● 俄罗斯科学家发明一种新的纳米带合成方法.....	14
● 美国研究人员开发出新型超轻、耐压的高韧性超材料.....	15
● 美国科学家用 DNA 纳米技术构建坚韧的 3D 纳米材料.....	15
● 英国科学家开发出可回收的新型 3D 打印“蔬菜”电池.....	15
● 俄罗斯研发出环保性硫酸化多糖合成技术.....	16
● 美国科学家研究废料中提取稀有金属的技术.....	16
● 美国科学家研究发现喂牛吃海藻可减少 82% 的温室气体排放.....	17
● 英国牛津大学研究如何实现净零排放目标中最难的 25%.....	17
<b>推荐项目</b> .....	<b>19</b>
● 无叶片风力发电机振荡发电技术.....	19
● 一种发现癌症生物标志物的方法.....	19
● 微针采血设备 TAP.....	20
● 监测心脏衰竭的人工智能马桶座圈.....	21

## 国外研发动态

### ● 美国国土安全部发布人工智能和机器学习战略计划

美国国土安全部（DHS）科学技术局（S&T）发布了一项人工智能（AI）和机器学习（ML）战略计划，旨在概述国土安全部使用这些新兴技术的方法。该计划有三个目标。第一个目标是推动下一代 AI/ML 技术在 DHS 中使用，促进 AI 和 ML 在 DHS 任务中的使用，并建立跨学科的 AI 和 ML 劳动力。作为第一个目标的一部分，国土安全部将围绕推进值得信赖的人工智能和人机协作进行研发投资，并利用 AI 和 ML 建立安全的网络基础设施。后者将推动 S&T 研究“允许跨系统共享和处理数据的能力、AI/ML 模型的有效管理以及 AI/ML 实现威胁检测的响应能力”。计划的后两个目标将着眼于 AI 和 ML 在 DHS 中更成熟的应用，以及在整个部门建立 AI 和 ML 的能力。该文件称，该计划是根据国土安全部人工智能战略的指导制定的，接下来将制定 AI/ML 战略计划的实施计划。

### ● 英国创新署推出英国交通愿景 2050

英国创新署（Innovate UK）于 8 月 5 日宣布推出其英国交通愿景 2050。该愿景阐述了英国交通系统在 2050 年的构想，概述了实现这一目标的可能步骤，目的是将英国政府和行业聚集在单一的愿景周围，告知行业如何投资未来的交通运输，打造服务互联系统。

交通愿景 2050 将在六个领域采取行动：旅行和运输需求、连通性、能源板块、自动化、商业模式、基础设施。愿景和途径突出了经济增长和社

会效益的重大机遇和趋势：一是未来的交通动力将发生根本性变化，为英国的设计、生产和供应链带来重大机遇和风险；二是电力、氢、氨和可持续燃料将取代石油并为发电、生产和分配创造新的机会；三是更大的连通性、自主系统、新的商业模式和机器人技术将改变交通运输，英国在这些领域具有很强的优势，预计到 2030 年仅车辆数据的全球市场规模就将达到 7500 亿美元。

交通愿景 2050 源于对交通未来的广泛研究，以及与公共和私营部门合作伙伴的协商。该愿景文件将定期更新，并为未来的投资决策提供信息。英国创新署表示期待与所有人合作，共同投资交通运输的未来。

### ● 美国科学家在植物体内成功应用 CRISPR-Cas9 基因驱动技术

美国加州大学圣地亚哥分校（UCSD）和索克生物研究所研究人员首次在植物体内应用了 CRISPR-Cas9 基因驱动技术，有望培育出适应性更强的作物，提高作物产量。相关成果发表在《自然·通讯》杂志上。

根据孟德尔遗传学，植物后代从父母双方处分别获取 50% 的遗传物质。基于 CRISPR-Cas9 的基因驱动技术，则能从父母一方处剪切复制具备特定优势的完整遗传物质转送至后代体内，使后代具备优势基因。该技术此前已在昆虫和小鼠中试应用。新研究以拟南芥为试验对象，成功设计出可用于剪切复制植物遗传物质的基因驱动技术，有望帮助植物抵御疾病或极端天气，提高产量。研究人员表示，使用传统遗传学手段培育优质作物需经过多代遗传，成本高、耗时长；这种以 CRISPR-Cas9 为基础的新型“主动遗传学”（active genetics）技术，能更快培育出具备优势特性的作物。

### ● 新加坡科学家研发沟通装置通过交流电信号与植物“对话”

新加坡南洋理工大学的研究团队以肉食植物捕蝇草（Venus flytrap plant）为研究对象，历经四年研发了一款能将植物交流电信号与叶片接收手机信号结合的装置。该装置可监测植物的健康状态，且不会伤害植物或影响植物的光合作用。研究成果刊登于《自然·电子学（Nature Electronics）》。

与此同时，研究使用的热敏水凝胶也是团队最新研究成果。相较于普通的水凝胶，新研发的热敏水凝胶粘性提高了四到五倍，可粘在不规则的植物表面，其可塑性也更强，室温下能在 30 秒内从水状液体变成可拉伸的固体，可轻易、紧密地附在植物表面。热敏水凝胶相关研究报告发表于国际学术期刊《先进材料（Advanced Materials）》。

### ● 俄罗斯科学家同外国专家共同发明了一种随机数量子发生器

莫斯科钢铁合金学院、俄罗斯量子中心、牛津大学、戈德史密斯学院及柏林自由大学的科学家们研发了一种基于光子生成随机数的量子随机数发生器。该设备以每秒 8.05GB 的速度生成随机数，并实时确认其随机性。研究结果发表在《物理评论 X》杂志上。

该技术主要基于密码学和复杂系统建模法。在实验过程中，科学家将辐射从光源引导到分束器的两个输入端口中的其中一个，而第二个端口则保持空缺，在分束器输出口放置可记录进入其中光子数量的记录器。由于进入到对称分光器的每个光子都以相同概率被其中一个分束器记录，因此无法预测记录光子数量的区别，实现了真正的随机。

### ● 俄罗斯科学家研发了一种构建哈希函数的加密信息检验算法

俄罗斯圣彼得堡电子科技大学和希腊亚里士多德大学的科学家们研发了一种基于混沌理论构建哈希函数的算法。哈希函数将数据编码为位序列，从而使得到的组合是唯一的。该算法可用于数据保护系统、电子签名、加密货币、数据分类和压缩等领域。相关研究结果发表在《混沌、孤子与分形》杂志上。

研究人员采用“可预测的”混沌和对称控制影响。与经典混沌映射算法不同，这种具有受控对称性的映射方法扩展了密钥空间，提高了哈希函数的密码强度。目前，该算法已通过了所有测试，其可靠性和有效性得到了验证。该算法或可在密码学中用作更安全的数据传输方式。此外，新功能还可用于在计算机图形学和实体建模中逼真地构建分形结构对象模型，例如机器生成的云层和山脉、海面、固体物体内部应力等。

### ● 以色列推出汽车驾驶盲点识别技术

以色列企业 ADI Systems Group 推出一项创新性汽车驾驶盲点识别系统 (Baware BSD)。该系统基于雷达技术，只要有车辆或物体在车辆后方出现，系统便会自动通知驾驶员。如果有人在盲区出现，系统将向驾驶员发出视觉或听觉警报。此外，与安装在后保险杠上的其他同类产品不同，Baware BSD 系统可安装在车辆后车窗上，减少了安装与维护成本。

### ● 俄罗斯专家发明一种提高磁共振成像效率的方法

圣彼得堡信息技术机械与光学大学的专家同 M-Cube 联合攻关团队的德国、荷兰专家们对无线电测向的天线和用于磁共振成像的雷达进行了技



术更新，提高了磁共振成像技术的安全性和有效性。研究成果发表在《自然·通讯》杂志上。

科学家基于宽带辐射原理，采用小型天线进行无线电测向和雷达探测，通过这种泄漏（非共振）波的方法，大大减少断层扫描仪的发热，从而实现了在不增加人身危险的情况下，提高设备功率并保证图像质量。样件采用印制电路板技术制成，可有效降低成本和工艺复杂性。

### ● 俄罗斯科学家培育出阿尔茨海默症和帕金森症食疗功能小麦

俄科学院西伯利亚分院细胞和遗传所会同全俄植物所的联合科研团队经过多年努力培育出富含花色苷的小麦新品种，可作为治疗诸如阿尔茨海默症和帕金森症等老年慢性病的功能食品。相关成果发布在《西伯利亚科学报》上。

此前的研究表明，花色苷对人体健康具有广谱生物活性作用，因此含花色苷谷物现已成为制造功能食品的极具吸引力的原材料。科研团队选取小麦作为此项研究的标的，选用因 $\beta$ -淀粉样蛋白致阿尔茨海默症和具有帕金森症的实验鼠作为实验对象进行动物实验，并证明了花色苷对实验鼠认知能力提高产生积极的影响，特别是空间记忆力得到明显改善，这说明实验鼠大脑的生物化学过程得到提高，神经系统得到了恢复。由此科研人员得出结论，富含花色苷的小麦可成为改善认知功能，防止诸如病理性蛋白聚集、神经炎症等神经退化性病征的功能性食品。

### ● 加拿大科学家开发出人工智能自走式机器人外骨骼

滑铁卢大学 ExoNet 项目的研究人员正在开发一款人工智能自走式机器

人腿部外骨骼，该系统结合了计算机视觉和人工智能深度学习技术，可通过观察周围环境并调整动作来模仿健全人的行走方式。相关论文已发表在《电气电子工程师学会医疗机器人与仿生学学报（IEEE Transactions on Medical Robotics and Bionics）》上。

研究人员为外骨骼使用者配备了可穿戴式摄像头，解决了原先通过智能手机应用程序或操纵杆手动控制外骨骼的不便。目前，研究人员正在优化用于处理视频输入的人工智能计算机软件，以准确识别楼梯、门和周围环境的其他特征。下一步，研究人员将研发如何根据用户的当前运动和软件对当前地形的分析，向马达发送指令以采取适当措施。

### ● 美国麻省理工学院新技术“DeepBAR”可加速药物发现

美国麻省理工学院的新技术“DeepBAR”可快速计算候选药物与其靶标之间的结合亲和力。新技术将传统化学计算与机器学习的最新进展相结合，与先前的技术相比，只需少量时间即可获得精确的计算结果。相关研究成果发表在《物理化学快报》上。

DeepBAR 中的“BAR”代表“贝内特接受率”，这是数十年来用于精确计算结合自由能的算法。使用贝内特接受率通常需要了解两个“端点”状态（例如：与蛋白质结合的药物分子和与蛋白质完全分离的药物分子）以及许多中间状态（例如：部分结合的不同水平），这些都降低了计算速度。通过在深度生成模型的机器学习框架中部署贝内特接受率，DeepBAR 大幅削减了中间状态。该模型为每个端点创建了一组参考状态：绑定状态和未绑定状态。这两个参考状态非常相似，可直接使用贝内特接受率，进

而减少了中间状态的计算时间。此外，在使用深度生成模型时，研究人员借鉴了计算机视觉技术，将每个分子结构视为图像，使模型可学习。

### ● 美国科学家发现能减缓黑色素瘤生长的小分子药物

美国桑福德·伯纳姆·普雷比斯（SBP）医学发现研究所科学家发现一种候选小分子药物 IMD-0354，能抑制谷氨酰胺的吸收，从而减缓黑色素瘤的生长，有望为黑色素瘤及其他癌症治疗开辟新路径。详细报告已在《分子癌症疗法》杂志上发表。接下来，研究人员将对 IMD-0354 进一步优化，重点提升其生物物理特性，以加速开展临床前评估。

### ● 美国科学家发现猴子自体培养神经元细胞可减轻帕金森病症

美国威斯康星大学麦迪逊分校的研究人员研究发现，将猴子自身细胞培养的神经元移植到它们的大脑中，可缓解由帕金森导致的运动障碍和抑郁等症状。该研究成果发表在《自然医学》杂志上。

经观察并利用 PET 成像技术，研究人员发现，在六个月内接受了自体培养神经元细胞移植的猴子的症状有了显著改善。在一年内，其多巴胺水平增加了 2-3 倍（多巴胺是神经细胞之间传递信号的大脑化学物质），同时其移动变得更流畅，抓取食物也更快更容易。然而，接受异体细胞的猴子的多巴胺水平未能持续增加，肌肉力量或控制力也没有改善。此外，可发现自体移植神经元细胞轴突较长，且与周围的组织混杂在一起，能生长延伸到与情感有关的大脑区域，使猴子的焦虑和抑郁等症状明显改善，而接受异体细胞移植的猴子则未见明显改善。

### ● 美国科学家发现一种化学混合物能够促进肌肉干细胞生成

美国加州大学洛杉矶分校（UCLA）和伯克利分校研究人员发现了一种由根提取物毛喉素和小分子 RepSox 组成的化学混合物，能促进大量肌肉干细胞生成。这些干细胞能自我更新并生成所有类型的骨骼肌细胞。这一发现有望推动干细胞疗法的开发，用于治疗因受伤、年龄增长或疾病引起的肌肉萎缩或损伤。相关成果发表在《自然·生物医学工程》杂志上。

### ● 美国科学家发现抑制巨胞饮作用可减缓肿瘤生长速度

美国桑福德·伯纳姆·普雷比斯（SBP）医学发现研究所和加州大学圣地亚哥分校（UCSD）研究人员研究发现，抑制胰腺肿瘤周边纤维化组织（即胰腺癌相关成纤维细胞，CAF）的巨胞饮（macropinocytosis, cell drinking）作用能减缓肿瘤生长速度。该研究再次证明，巨胞饮是胰腺肿瘤生长的驱动因素，也是重要的治疗靶标。目前研究人员已确定多种有望抑制巨胞饮作用的可用药靶标，接下来将继续开展研究评估候选药物抑制巨胞饮的有效性。相关成果发表在《癌症发现》杂志上。

### ● 美国科学家发现可通过激发表观遗传机制加速肌肉细胞生长

美国加州大学圣地亚哥分校（UCSD）、斯坦福大学等高校和研究机构研究人员首次发现，在干细胞分化的不同阶段，可通过激发表观遗传机制，实现肌肉细胞加速生长。该研究有助于开发肌肉损伤和萎缩等肌肉疾病的新疗法。相关成果发表在《科学·进展》杂志上。

不同多功能干细胞的再生能力不同，如能识别出导致某种干细胞再生能力强的关键因素，将有助于再生医学的长远发展。研究人员发现，在不

同时间点触发几种表征遗传机制确能加速其肌肉生长，例如在分化开始时抑制 ZIC3 基因，或在生长过程中添加 $\beta$ -连环蛋白转录辅因子。接下来，研究人员将进一步探索能够在干细胞分化不同阶段刺激并加速肌肉增长的治疗方法，并开展动物试验，测试特定多功能干细胞能否刺激新肌肉生长，同时评估这种疗法对老年人群肌肉再生的效果。

### ● 美国科学家研发出可保护神经的聚合雌激素生物材料

美国纽约州伦斯勒斯工学院研发的一种新型聚合雌激素在植入到脊髓损伤部位时可起到保护神经的作用，防止神经的进一步损害。该研究为进一步开发这种新的生物材料奠定了基础。相关成果发表在《化学神经科学》杂志上。

该聚合物完全由雌激素组成，当固定于聚合物链上的键被分解后，雌激素会在体内缓慢释放。由于该药物分子被束缚在长链的每个重复单元中，因此与传统的递送方法相比，具备较高的药物载量。下一步，研究人员将努力寻找增强神经保护作用的最佳药物释放速率。

### ● 美国科学家发现人脑与鼠脑细胞关键不同点

美国加州大学洛杉矶分校（UCLA）研究人员发现人脑与小鼠大脑星形胶质细胞的关键不同点，或可根据本次研究结果对脑疾病研究所用小鼠模型进行改造，使其充分模拟人脑特点，从而产生更准确的临床前试验结果，为人脑疾病研究提供更准确的线索。相关成果发表于《自然·通讯》。

研究人员使用从小鼠和人的脑组织内提纯的发育细胞以及无血清环境中培育的星形胶质细胞，研究星形胶质细胞在氧化应激、缺氧和过度炎症

情况下的变化。研究发现，与人脑相比，小鼠大脑内的星形胶质细胞更能适应（resilient）氧化应激这一很多神经系统疾病的致病因素。此外，缺氧可在鼠脑星形胶质细胞激发分子修复机制，在人脑星形胶质细胞中则不会；反之，炎症会在人脑星形胶质细胞内激活免疫应答基因，在鼠脑星形胶质细胞中则不会。

### ● 美国科学家通过声学报告基因深入观察单个细胞

美国加州理工学院研究人员研制出提升声学报告基因（acoustic reporter genes）定位灵敏度的方法，能对单个细胞进行成像研究。相关成果发表在《自然·方法》期刊上。

报告基因是一段特殊的 DNA 片段，通常编码荧光蛋白，可插入基因组内用于检测特定基因表达情况。比如，将报告基因插在神经元发育基因旁边，当神经元基因被激活时就会产生荧光蛋白分子。然而，荧光报告基因的缺点是光无法穿透到活体组织的深处。该团队于 2019 年研发出声学报告基因，将其插入细胞基因组后能产生微观中控蛋白质结构，即伪空胞（gas vesicles），使用超声波对细胞进行成像时，伪空胞会发出声响，研究人员可以循声对基因进行定位研究。

最新研究中，研究人员使用更强的超声波将该技术灵敏度提升 1000 多倍，与此前伪空胞仅能发出的“铃声”相比，新超声波能将伪空胞“点爆”，发出更强烈的声音信号，研究人员可循声检测到更少量的伪空胞，对身体组织内携带声学报告基因的单个细胞进行成像。以肿瘤靶向细菌（tumor-homing bacteria）为例，在细菌内插入声学报告基因后将其注射到

血液内，使用超声波就可追踪到每个细菌细胞的行踪。

下一步，研究人员将重点开展两项研究，一是设计测试具备不同特性的新型伪空胞，以开发更先进的成像技术；二是推动该技术的实际应用。

### ● 新加坡科学家通过细胞酸碱值分辨癌细胞

新加坡国立大学的研究员借助人工智能技术，利用癌细胞与健康细胞不同的酸碱值，实现癌细胞分离，并可进行进一步化验和试验。这项技术将有助于医生评估杀死癌细胞的最佳药物和剂量，未来或能用于诊断癌症和判断病情。

该技术先使用溴瑞香草酚蓝指示剂（bromothymol blue）为细胞染色，然后利用配置了彩色数码相机的倒置显微镜捕捉细胞颜色，并利用人工智能技术分析影像中个别细胞的位置，通过测试细胞的颜色，根据酸碱值判断是否出现癌变。以上整个过程在 35 分钟内完成。通过这项技术，研究人员分辨癌细胞和健康细胞的准确率可达 95%。该技术目前还处于试验阶段，研究团队将做进一步测试，确保技术在临床试验中也能取得相同效果。

### ● 以色列科学家利用人造子宫成功培育小鼠胎

以色列魏茨曼科学研究所干细胞生物学家雅各布·汉纳教授所在团队利用一种特殊的人造子宫，将仅有 250 个细胞的胚胎成功培养成具有完整器官的小鼠胎。该项研究将使人类能在不违反伦理法规条件下，对哺乳动物器官形成过程进行观察和了解，对研究人体子宫外孕育人类具有重大意义。上述成果已在《自然》杂志发表。

### ● 以色列在乳腺癌治疗研究中取得突破性进展

以色列特拉维夫大学、Sheba 医学中心和魏茨曼科学研究所的研究团队，在萨克勒医学院病理学系主任 Neta Erez 教授领导下，通过分析身体其他部位的组织变化，成功发现了乳腺癌细胞扩散之前肺组织的变化，这可能是治疗转移性乳腺癌的一项重大突破。相关研究发表在《eLife》杂志上。

研究人员表示，乳腺癌患者以及许多其他类型的癌症患者多死于转移瘤，即癌细胞从身体的一个部位扩散到另一个部位。例如，在患有乳腺癌的病人肺部发现乳腺癌细胞，这称为乳腺癌转移，而不是肺癌。患者即使接受了所有治疗，也可能在几年后出现转移瘤。目前的术后随访方法仅能在转移非常大时识别转移瘤。

研究人员发现，转移灶在接收癌细胞前发生的变化是可检测的。目前，研究团队已成功地表征了肺组织中为接收乳腺癌转移做准备的发生过程。该发现可帮助识别癌细胞的转移过程，甚至在癌细胞散播茁壮成长并定植于转移器官之前，提供预防性治疗。

### ● 意大利科学家使用 3D 生物打印技术诱导血管再生

意大利国家研究委员会生物医学技术研究所（ITB）、生物化学和细胞生物研究所（IBBC）和杰迈里医院等的科研人员使用 3D 生物打印技术在生物活体中成功诱导血管再生，且成功避免免疫排斥反应。相关成果发表在《Biofabrication》上。

该研究融合了细胞外囊泡和 3D 生物打印技术，首次采用 3D 生物打印技术支持人脐静脉内皮细胞（HUVECs）来源的细胞外囊泡的血管生成物应



用于再生医学。在体内皮下植入后，证明了带有细胞外囊泡的生物打印 3D 结构支持原位形成新的功能性脉管系统。该系统由血液灌注的微血管组成，可再现打印的模式。该研究成果为细胞再生医学的先进应用开辟了新思路，有利于针对紧急的临床情况开发新治疗方法，例如对缺血组织进行迅速的血管重建。此外，对那些表现出明显内皮功能障碍的疾病（如糖尿病）的治疗也至关重要。

### ● 意大利科学家研发出纳米孔测序技术预测癌症

意大利国家研究委员会临床生理研究所（CNR-IFC）、比萨大学和佛罗伦萨大学的科研人员开发出一种通过第三代测序平台预测癌症的纳米孔测序技术。该成果发表在《分子癌症》杂志上。

在该研究中，科研人员利用低覆盖率的纳米孔测序技术，来检测癌症患者血浆中的拷贝数变异，取得了较好成果。这是纳米孔测序技术在血浆 DNA 拷贝数分析的首次成功应用，且具有成本低廉（约 1000 欧元，其他仪器价格约 8 万欧元）、分析时间短等优势。

### ● 英国科学家开发出可更早发现乳腺癌的原型机器人

英国伦敦国王学院生物医学工程与影像科学学院和帝国理工大学的科研人员开发了一项机器人新技术，并制造了一种小型机器人 MAMMOBOT，可通过乳腺导管检测出浸润性乳腺癌的早期前体。这个原型机器人直径约 2 毫米，具有一个开放的通道。在施加压力时，机器人可像气球一样在通道内伸长，并具备转向功能，确保其尖端朝向正确的方向。

### ● 英国科学家研究发现细菌聚集可获得对抗生素的抗性

英国华威大学研究人员的一项研究表明，细菌可通过基因突变获得对抗生素的抗性，也可通过集体行为来保护自己。研究表明，细菌在离抗生素一定距离的位置即开始通过物理相互作用堆积聚集在一起，从而形成多层的细菌生物膜（由许多细菌组成的薄而粘稠的膜），从而导致抗生素耐药性的出现。该发现对使用抗生素的方式提出质疑，并表明增加剂量并不总是阻止细菌生物膜生成的最佳方法。相关成果发表在《eLife》杂志上。

研究小组发现，在不改变抗生素总量的情况下，将单剂量分为两步可大大减少生物膜的出现。下一步，研究小组将研究对人体有害的细菌是否使用相似的行为来抵抗抗生素。如果确实如此，则未来的治疗应考虑这些行为，以降低抗生素耐药性。

### ● 俄罗斯科学家发明一种新的纳米带合成方法

俄罗斯莫斯科物理与技术大学、俄科院一般物理研究所、斯科尔科沃科技创新研究院、俄科院有机生物化学研究所的科学家们提出了用于合成正确结构石墨烯纳米带的原始气相沉积技术。相关研究成果发表在《物理化学杂志》上。

科学家们提出的这种以原子精度合成纳米带的方法，使用气相沉积技术来合成特定类型的石墨烯纳米带，使其形成七个碳原子宽，具有扶手椅型边缘的形状，这种形状的石墨烯具有半导体特性。这种合成方法得到的材料因成本低廉且具有可扩展性，可广泛用于生产柔性电子、太阳能电池、发光二极管和激光器等电子光学设备。

### ● 美国研究人员开发出新型超轻、耐压的高韧性超材料

美国加利福尼亚大学欧文分校和佐治亚理工学院的工程师描述了新型机械超材料的创建。这些材料能使变形非局部化以防止失效。研究人员按照张拉整体性（Tensegrity）原则，将孤立的刚性杆集成到柔性的绳索网中，以生产非常轻便的、自张紧的桁架结构。该团队从 950 纳米直径开始，使用先进的激光直接写入技术生成尺寸 10 到 20 微米的基本单元。它们被组装成八个单元的超级电池，可与其他单元组装以形成连续的结构。随后，研究人员进行了计算建模和实验室实验，观察到这些构造物表现出独特的均匀变形行为，而没有局部的过应力或使用不足。研究表明，新的超材料的可变形性提高了 25 倍，能量吸收率比最新的晶格排列提高了几个数量级。

### ● 美国科学家用 DNA 纳米技术构建坚韧的 3D 纳米材料

美国哥伦比亚大学与布鲁克海文国家实验室合作研究小组构建了基于纳米颗粒的 3D 材料，该材料可承受真空、高温、高压和高辐射。这种新的制造工艺产生了坚固且经全面工程设计的纳米级框架。该框架不仅可容纳多种功能性纳米颗粒，而且可使用常规的纳米制造方法快速进行处理。

该材料制备过程中，将 3D DNA-纳米粒子晶格转换为二氧化硅仿品，同时保持 DNA 撑杆之间的粒子间连接拓扑和纳米粒子组织完整性，形成基础 DNA 的坚固铸件，并且不会影响纳米颗粒的排列。

### ● 英国科学家开发出可回收的新型 3D 打印“蔬菜”电池

英国格拉斯哥大学研究人员开发了使用植物淀粉和碳纳米管制成的新型 3D 打印电池，可为移动设备提供更环保、更高容量的电源。这将使锂离子

子电池能更有效地存储和输送电能。关于电池的设计和制造描述发表在《电源》杂志上。

研究人员通过引入微小的纳米级和微米级细孔，在电极的尺寸和表面积之间取得更好的平衡。与具有相同外部尺寸的固体电极相比，研究人员使用增材制造技术（3D 打印）严格控制电极中每个孔的大小和位置，通过在电极的表面和内部形成细孔，可大大增加表面积。与此同时，研究人员在 3D 打印机中加载自主开发的材料。该材料结合了聚乳酸、磷酸铁锂和碳纳米管。其中，聚乳酸是一种可生物降解的材料，由玉米、甘蔗和甜菜的淀粉加工而成，可提高电池的可回收性，进而制备出更环保的电池。

### ● 俄罗斯研发出环保性硫酸化多糖合成技术

俄罗斯科学院西伯利亚分院克拉斯诺亚尔斯克科学中心的科研团队采用酸类替代毒性制剂优化了硫酸化多糖工艺技术，在提高产品生产效率和环保性的同时，还可用于抗凝血性多糖的生产。相关成果收录在“Software Engineering Perspectives in Intelligent Systems”国际学术会议论文集并发表在《Journal of Molecular Modeling》期刊上。

高等植物多糖，包括半乳甘露聚糖，对人体健康有益，并具有免疫调节性能。经优化工艺所生产的半乳甘露聚糖硫酸化衍生物可用于制药领域抗氧化剂、抗肿瘤药剂以及新型抗血凝剂的生产。

### ● 美国科学家研究废料中提取稀有金属的技术

美国能源部阿贡国家实验室的研究人员利用 X 射线研究了溶剂萃取分离过程，发现了不同硝酸盐和硫氰酸盐剂量在萃取金属时的不同作用。研

究发现，硝酸盐易将较轻的镧系元素分离到油中，硫氰酸盐易将较重的镧系元素分离。科学家利用阿贡实验室先进光子源（APS）12 ID-C 光束线对从最轻到最重的镧系元素进行了 X 射线散射实验，观察到硫氰酸盐通过破坏界面上的水结构，使较重的镧元素更容易进入石油中；硝酸盐很好地适应了界面水的现有结构，并引起聚集，促进了大部分较轻镧系元素的转移。该团队还使用光谱技术研究了分子被提取到油中的结构并开发了描述 X 射线散射数据的过程模型。

### ● 美国科学家研究发现喂牛吃海藻可减少 82% 的温室气体排放

美国加州大学戴维斯分校的研究人员发现在牛饲料中添加少量海藻可减少肉牛的甲烷排放，最多可减少 82%。该结果发表在《PLOS ONE》杂志上，可推动世界牲畜业的可持续发展。

研究人员在 21 头肉牛的日粮中添加了少量的海藻，并追踪了它们的体重增加和甲烷排放。研究发现，消耗约 80 克（3 盎司）海藻剂量的牛，体重增加量与其同伴相同，而向大气中排放的甲烷量则最多可减少 82%。

### ● 英国牛津大学研究如何实现净零排放目标中最难的 25%

牛津大学一份研究报告强调，在能源、交通等领域的减排实施后，净零排放目标最后的 25% 减排是最难实现的。为实现这 25% 的减排，报告提出从以下三个方面努力：

一是迫切需要可持续塑料解决方案。目前的塑料绝大多数以石油为原料生产，报告建议使用替代的可持续原料（例如生物质植物）和大气中的二氧化碳来制造塑料。

二是使用替代蛋白。目前动物产品（食用肉）的生产占温室气体排放总量的 16%，到 2050 年随着对动物产品的需求增加，这一数字预计将增长至 35%。报告建议加速使用替代蛋白质来源，包括传统的植物性蛋白质（例如豆腐、坚果、豌豆、豆类）、昆虫、真菌蛋白、藻类（如螺旋藻）、培养肉。

三是充分利用半干旱地区和盐碱地。通过在这些难利用的地表种植农作物，可以从大气中去除二氧化碳，并为塑料等产品提供碳原料。

## 推荐项目

### ● 无叶片风力发电机振荡发电技术

Vortex Bladeless 公司是一家西班牙技术型初创企业，成立于 2015 年，其主要业务是开发可商业化的无叶片风力发电机。该公司开发了一项无叶片风力发电机振荡发电技术。利用该技术设计的发电机细长、垂直、结构简单，可通过风力引起的振荡收集风能。设备无齿轮和轴承等易损部件，造价低廉，便于生产、安装和转移，也可与其他产品实现接入。新发电机无污染物产生，对环境友好。不同规格的发电机可适用于不同场景的能源网络。

该技术已具有专利，尚处在研发阶段，为实验室成果，外方希望以技术入股、合作生产、投资的形式对华开展合作。

### ● 一种发现癌症生物标志物的方法

明尼苏达大学 Jaime Modiano 博士的实验室开发了一种识别肿瘤的新方法，使用基因簇表达综合评分，克服了单一生物标志物的缺陷。该方法使用重建的杂交基因组（小鼠宿主和肿瘤供体）和生物信息学方法来识别仅在肿瘤细胞（供体）中表达的 mRNA 以及仅在支持基质细胞（宿主）中表达的 mRNA，几乎可用于任何肿瘤。该方法的另一个好处是其利用了从外泌体中分离的 RNA，使外泌体可成为强大的诊断工具。

该技术的主要优势和特点如下：

1. 强大的生物标志物发现能力。该方法包含多种生物标志物的特征，可

鉴别同一肿瘤中癌细胞之间以及患有同一癌症的患者之间的异质性。

2. 宿主与疾病生物标志物识别。该方法使用异种移植模型，允许区分宿主和疾病中的生物标志物变化。

3. 简单且经济高效的样本收集。该方法可识别从血液样本中回收的外泌体中的 RNA 生物标志物，适用于诊断或预后生物标志物鉴定。

该方法已在鉴定骨肉瘤生物标志物中得到验证，并具有专利，外方希望以技术转让、合作生产的形式对华开展合作。

### ● 微针采血设备 TAP

第七感生物系统公司（Seventh Sense Biosystems）是一家创新医疗器械公司，位于美国马萨诸塞州。该公司致力于推动采血的颠覆性前沿方法，设计并开发了世界上第一款按钮式采血设备 TAP，使血液采集过程更简单、方便和舒适。

该设备近似听诊器听头大小，直径约 1.5 英寸，可采集 100 微升（ $\mu\text{L}$ ）全血，含肝素锂（抗凝剂）、血液指示器窗口，为一次性使用设备，针头已固定在设备中。该设备不需要止血带、针头、针管和绷带，只需将 TAP 放在上臂，按一下按钮即可开始采血。TAP 系统通过使用微针穿透皮肤的最上层，使用新颖的微流体提取工艺收集毛细血管的血液（无需接触静脉），必要时释放抗凝剂稳定血液。该设备具有视觉指示器，用于确认已完成采集。采血过程通常为 2-3 分钟，可在患者家中或医疗机构中完成。

2019 年，该产品获得美国食品药品监督管理局（FDA）批准，2018 年获欧洲合格认证（CE）标志，可用于医生、医疗保健机构、检测实验室和非专



业人士。该产品入选《科学美国人》“2020年十大新兴技术”之微针技术案例。

该设备使用户可在任何地方自行进行几乎无痛的采血，且不以牺牲标准实验室检测准确性为代价，使医疗保健专业人员和患者的监控变得更加容易；患者不会看到针头或设备内部积聚的血液，孩子们甚至可能不会意识到自己正在采血，可提高患者依从性。

目前，公司已推出 TAP 和 TAP II 两款产品。该技术已具有专利，已小规模试生产，外方希望以出口产品的形式对华开展合作。

### ● 监测心脏衰竭的人工智能马桶座圈

罗切斯特理工学院（RIT）成立于 1829 年，在 US News 全美大学中排名第 112 位。该校除位于纽约罗切斯特的主校区外，在中国、克罗地亚、迪拜和科索沃设有国际校区，拥有来自全美 50 个州和 100 多个国家的近 19000 名学生，科学、技术、工程、数学（STEM）专业本科毕业生数量居全美私立大学第三位。

罗切斯特理工学院和罗切斯特大学医学中心合作开发可监测生命体征的马桶座圈，以确定家庭监测能否降低心力衰竭患者的风险和再入院率。美国国立卫生研究院（NIH）给予该项目为期五年共 290 万美元资助。

这种新型全集成马桶（Fully-Integrated Toilet, FIT）座圈监控系统使用机器学习和人工智能技术开发早期警报系统。马桶座的表面嵌入了高科技传感器，可监测心率、血流量和氧合情况，并通过用户界面为医生提供近乎实时的患者状态信息，帮助医生更快识别患者可能发生的微小的健康状

况恶化情况，及时调整治疗方案，防止患者再次住院。由于该产品为非侵入式检测，且通过非描述性工具收集患者信息，确保了患者的依从性。

该技术已具有专利，为实验室成果，待产品成熟后外方考虑以产品出口的形式对华开展合作。