



科技外交官服务行动



国际科技合作机会

(2021 年第二期)



科技部国际合作司
中国科学技术交流中心



2008年起科技部国际合作司启动了“科技外交官服务行动”，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合作渠道。基于此，我们整理了科技外交官报回的国外研发动态信息和推荐项目，制作成《国际科技合作机会》。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，所有信息均为科技外交官通过驻在国的媒体、网站等公开渠道获取。
2. 推荐项目，主要介绍科技外交官推荐的国外技术合作项目，来源于科技外交官日常工作中所接触到的合作渠道，涵盖了各个行业领域。

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

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

目 录

国外研发动态	1
● 波兰政府发布面向 2040 年的能源政策.....	1
● 法国启动第四期国家抗癌战略（2021—2030）	1
● 美能源部发布“塑料创新挑战”路线图草案	2
● 哥斯达黎加农牧部收割试种火麻.....	3
● 丹麦研究人员实现量子芯片重大突破.....	3
● 美国科学家研发出一种新型量子算法.....	4
● 美国加州大学圣地亚哥分校新超级计算机投入使用.....	4
● 美科学家研发出新型脑活动计算模型.....	5
● 日本团队破解强磁性半导体形成机理.....	6
● 日俄团队成功利用微型天线进行 300Ghz 频带的太赫兹无线通信.....	6
● 天文学家借助凯克天文台确认最遥远宇宙天体与地球距离.....	7
● 新加坡研究发现扫地机器人有可能变成黑客窃听器.....	7
● 意大利科学家揭示了光子如何改变分子的特性.....	8
● 芝加哥大学发现提高量子传感器灵敏度新方法.....	9
● 法国海洋开发研究院开发出新型自主式水下航行器 Ulyx.....	9
● 比利时微电子研究中心研发出世界最小的生物传感器.....	10
● 法国科学家用创新基因疗法治疗遗传性莱伯氏视神经病变.....	11
● 加拿大制造医疗放射性同位素的方法获加拿大卫生部批准.....	11
● 加拿大开发出抗精神病药物鼻喷雾剂.....	12

● 美国主导开发的新成像技术为预防糖尿病开辟新研究手段.....	12
● 美国科学家发现自然杀伤细胞改造后可延缓淋巴瘤恶化.....	13
● 美国科学家发现染色体破碎重组导致癌细胞抗药性机制.....	14
● 美国科学家发现生命起源于 RNA-DNA 混合物的新证据	14
● 日本团队利用蚊子嗅觉受体开发出小型高精度癌症诊断器.....	15
● 日本团队开发出利用 iPS 细胞制作 T 细胞的技术.....	16
● 日本大肠癌人工智能诊断系统获批作为医疗器械上市销售.....	16
● 新加坡研发出口服纳米颗粒有望取代胰岛素注射.....	17
● 国际联合研究团队开发出了第一个证明“光子雪崩”的纳米材料	18
● 桑迪亚国家实验室开发出材料模拟机器学习新算法.....	18
● 日本团队在锂空气电池开发中取得重大突破.....	19
● 日本创新企业联手为空中飞行基站开发全树脂电池.....	19
● 美国研究人员提出用海水溶解二氧化碳减轻气候变化.....	20
● 日本团队找到以 CO ₂ 和沙为原料高效合成化工原料新路径	20
● 西班牙地质和矿产研究所发布 2040 年地球沉降情况预测报告..	21
推荐项目	22
● Kontrol Energy 能源效率解决方案和技术.....	22
● 机器人辅助热线切割.....	22

国外研发动态

● 波兰政府发布面向 2040 年的能源政策

2021 年 2 月 2 日，波兰政府通过了面向 2040 年的能源政策，该政策是基于能源生产、零排放能源系统和空气质量的公正转型。根据波兰政府的说法，公正的转型意味着受能源转型负面影响最大的地区 and 社区将获得新的发展机会。

根据新的指导方针，到 2030 年，可再生能源将占波兰最终能源消耗的至少 23%；风电场的发电量到 2030 年将达到 5.9GW，到 2040 年将达到 11GW。波兰还计划到 2030 年将温室气体排放量较 1990 年减少 30% 左右。到 2040 年，波兰所有家庭都将通过集中供暖或零排放/低排放的单个供暖单元取暖。天然气、石油和液体燃料基础设施将扩大，同时确保供应的多样化。据该国政府估计，能源转型可能在可再生能源和核能、电动交通、网络基础设施、数字化和建筑隔热等领域创造达 30 万个新工作岗位。

● 法国启动第四期国家抗癌战略（2021—2030）

2021 年 2 月 4 日，法国总统马克龙宣布正式启动一项为期十年的国家抗癌战略（2021—2030），计划在 2021—2025 年投入 17.4 亿欧元，其中 50% 预算将用于科研。

新战略设定了三个量化目标：到 2040 年，每年减少 6 万例可预防癌症病例；到 2025 年，每年增加 100 万次筛查；将诊断后五年出现后遗症的概率从诊断后的三分之二降低到三分之一。此外，还有第四个尚未量化的目

标，即在 2030 年之前，提高预后最差的癌症的五年生存率，涉及预后低于 33% 的胰腺癌、食道癌、肝癌、肺癌、中枢神经系统癌症等七类癌症。

科研方面，将继续对法国基因组医学计划进行投资。另设生物疗法和数字健康两大重点方向，推广精准医学和个性化医疗。

● 美能源部发布“塑料创新挑战”路线图草案

美国能源部近日发布“塑料创新挑战”（Plastics Innovation Challenge）路线图草案，并向公众征求意见建议。该挑战是一项旨在加速节能塑料回收技术发展的全面计划。路线图提出了美国塑料回收的 2030 年目标和四项战略性创新领域，分析了热回收、化学回收、生物回收、物理回收和升级回收（Upcycling）的挑战和机遇，以及重点研究方向等。

美国塑料回收的 2030 年目标是：开发新科技解决 90% 以上塑料的回收问题（目前全球超过 91% 的塑料废品是聚烯烃、聚苯乙烯、聚酯、聚酰胺和聚氨酯 5 种塑料）；较原材料生产节省 50% 以上的能源消耗；实现 75% 以上的碳回收；使用现有塑料原料和工艺设计开发可回收塑料制品。

“塑料创新挑战”的四个战略性创新领域是：1. 解构（Deconstruction）：开发生物和化学方法，将废塑料解构成有用的化学物质；2. 升级回收（Upcycling）：开发新技术将废塑料升级为更高价值产品；3. 通过设计进行回收（Recycle by Design）：设计新型、可回收塑料和生物塑料，在具备现有塑料特性的同时，易于大规模生产和回收升级；4. 扩大规模和部署（Scale and Deploy），开发先进回收技术，帮助企业部署和扩大新技术规模，支持建立能源和材料节约型国内塑料供应链，同时提升收集、分类和

机械回收等现有回收技术水平。

● 哥斯达黎加农牧部收割试种火麻

火麻（工业大麻）是一种具备多种用途的植物，其纤维可用于纺织，榨油可做保养品，还可制作麻绳、生物燃料、生物可降解塑料等。哥斯达黎加政府将火麻种植及工业应用作为当地经济重启的一个重要选择。2020年10月，哥斯达黎加农牧部下属国家农业创新与技术转移中心（INTA）引进了三个火麻品种，分别是女王之梦（Queen Dream）、玛雅谷粒（Maya Grain）和樱桃花朵（Cherry Blossom），并在瓜那卡斯特省卡尼亚斯市 Enrique Jiménez Núñez 试验场站试种。近日，INTA 开始收割试种的火麻，并对其进行风干和熏制以测量火麻花苞的湿度和大麻素（CBD）。根据 INTA 目前得到的结果，上述品种极具多种工业应用的潜力；比如，火麻油可制药和化妆品，火麻纤维可用于纺织业，火麻种子可做食品，火麻叶片和根可做茶、入药、制成有机肥料和动物饲料。

哥斯达黎加自 1970 年起即承认麻醉品和精神药品单一公约中列举的特例，以及麻醉品单一条约修正案（1973 年 1 月 25 日第 5168 号法令），使出于医学和科学目的应用和加工此类物质成为可能。哥检察院已于 2018 年 4 月 19 日通过 C-079-2018 裁决，批准出于科学研究目的，可在管制下生产、进口、加工和转化上述物质。

● 丹麦研究人员实现量子芯片重大突破

丹麦哥本哈根大学尼尔斯玻尔研究所（Niels Bohr Institute）与波鸿大学（University of Bochum）的研究人员合作创造了一种以前所未有的精度控

制光子的芯片，实现了量子计算机的重大突破，可能成为未来量子计算机中的关键组件。相关成果发表在《科学进展》上。

该纳米芯片厚度不到人头发的十分之一，能在人工控制下产生足够多稳定的光子进行量子信息编码，从而扩大规模，实现所谓的“量子优势”，即量子元件能够比世界上最强大的超级计算机更快地完成计算任务。

● 美国科学家研发出一种新型量子算法

由美国纽约城市学院研究人员牵头、西华盛顿大学、加州大学圣芭芭拉分校、谷歌人工智能量子团队和密歇根大学研究人员共同参与的研究团队研发出一种新型量子算法，量子计算机有望运用该算法研究一类多电子量子系统，为使用新型量子设备研究传统计算机难以解决的问题开辟了新方向。研究成果已发表在美国物理学会期刊《物理学评论 X 辑·量子》（PRX Quantum）上。

● 美国加州大学圣地亚哥分校新超级计算机投入使用

美国加州大学圣地亚哥分校（UCSD）超级计算中心宣布在美国国家科学基金会（NSF）支持下，新超级计算机 Expanse（意为广阔无际）正式投入科研应用。Expanse 超级计算机由戴尔公司集成建造，拥有 728 个标准计算节点、52 个 GPU 节点，每个标准计算节点都含有 2 个 64 核 AMD EPYC 7742 处理器和 256GB 内存，每个 GPU 节点都含有 4 个 NVIDIA V100s 型 GPU 和 2 个 20 核英特尔 Xeon 6248 CPU，共有超过 9 万个计算核心，其运算能力超过 UCSD 现有超级计算机 Comet 的两倍。

Expanse 超级计算机的设计理念为“无边界计算”（Computing without

Boundaries），利用其强大的运算能力，以及云集成、边缘计算、可组合系统和通过开放科学网络（Open Science Grid）进行的分布式运算等创新功能，可使科研人员突破计算边界，大幅缩短运算时间。可组合系统是该超算的关键创新点，可将 CPU、GPU 等不同运算资源整合进全科研流程，包括数据采集和处理、机器学习和传统模拟等。利用开放科学网络可实现数以万计的高通量单核作业，天文学、基因组学、地球科学、生物学和社会科学等都需要利用这种中等规模的运算能力进行计算。

● 美科学家研发出新型脑活动计算模型

美国南加州索克研究所的研究人员研发出一种新型脑活动计算模型，可大幅提升模拟人脑思考的精确度，或可扩展用于更复杂的人工智能系统中，增强系统的学习能力和问题解决能力。相关研究成果发表在《美国科学院院报（PNAS）》上。

研究人员通过让机器模仿人脑前额叶皮层（人脑的控制中心，与认知、记忆和行为管理等有关，相当于人脑的“内存”结构）神经元在威斯康辛卡片分类认知测试（按照颜色、符号或数字对卡片进行分类，并据此评估大脑计算模型对人类行为的复制程度）中的活动情况，设计出一种新型计算模型。新模型完全模拟了人脑神经元通过“门控”（gating）机制控制整个前额叶皮层信息流并将不同信息分派给皮层不同子区域的完整过程，精准复制了参与者在卡片分类测试中的正确和错误表现。

研究人员表示，该模型不仅能加深对人脑信息组织方式的了解，还有望推动机器学习研究，此外也有助于深入了解一些对前额叶皮层有影响的

疾病。如能进一步了解前额叶皮层的各个区域如何协同发挥作用，或将为脑损伤疗法的研究提供指导。下一步，研究团队计划使用该模型执行更复杂的任务，如其在各种学习场景下均能奏效，或将据此研制出适应性更强的人工智能系统。

● 日本团队破解强磁性半导体形成机理

日本原子力研究开发机构（JAEA）的研究员竹田幸治等人组成的研究团队利用自旋电子学（Spintronics）技术，破解了半导体向强磁体转变的机理。研究团队使用大型放射光设施 Spring8 提供的光束，从具代表性的强磁半导体——镓锰砷化合物中提取了锰原子的磁信号，详细观察了其随着温度下降由正常磁性状态转变为强磁性状态的过程，从而在世界上首次从原子水平弄清了强磁性的形成机制。这一成果为提高强磁性半导体的性能和开发新一代室温自旋电子元件指明了方向。相关论文发表于美国应用物理学会杂志《Journal of Applied Physics》电子版封面文章。

● 日俄团队成功利用微型天线进行 300Ghz 频带的太赫兹无线通信

日本岐阜大学和软银、日本情报通信研究机构（NICT）及俄罗斯托木斯克理工大学等组成的世界级团队近日宣布利用比手机镜头孔还小的微型天线，成功进行了 300Ghz 频带的太赫兹无线通信。

该团队将自主开发的小型绝缘陶瓷天线（外形尺寸为 $1.36 \times 1.36 \times 1.72\text{mm}$ ，天线开口面积 1.8mm^2 ，增益约 15dbi）与喇叭天线（外形尺寸为 $9.0 \times 9.0 \times 47.5\text{mm}$ ，增益为 23dbi）组合进行实验，在 600mm 区间内成功实现了 17.5GB/秒的无线传输。

● 天文学家借助凯克天文台确认最遥远宇宙天体与地球距离

由北京大学科维里天文学和天体物理学研究所教授江林华牵头组成的一支国际天文学家团队，通过夏威夷凯克天文台 1 号望远镜的红外探测多目标光谱仪（MOSFIRE）获取到近红外光谱，成功测量出目前所知的最遥远天体 GN-z11 与地球的准确距离，并证实其为最遥远宇宙天体。相关成果发表在《自然·天文学》杂志上。

根据美国国家航空航天局（NASA）哈勃太空望远镜此前获取的数据，GN-z11 距离地球约 134 亿光年，其红移值（物体电磁辐射频率因某些原因降低后会导致光谱谱线靠近或远离红光波段，被称为“红移”；可根据红移值计算出天体距离地球的距离）在 10-11 之间，很可能非常接近 11。本次探测首次确认其红移值为 10.957。

此外，在观测过程中，研究团队还偶然探测到该星系爆发出的亮光，经全面分析认为其很可能由伽马射线爆发产生，相关研究也已发表在《自然·天文学》杂志上。上述两项研究将有助于进一步了解宇宙早期恒星和星系的形成。

● 新加坡研究发现扫地机器人有可能变成黑客窃听器

新加坡国立大学计算机科学系通过名为 LidarPhone 的技术，探测出大多数扫地机器人用来导航的内置激光雷达（Light Detection and Ranging，简称 Lidar）感应技术可被黑客改装成激光麦克风。研究人员收集了超过 19 个小时的语音文档，经编程算法与人的声音或音乐进行比对后，重组准确率达 91%，音乐片段分类准确率则有 90%。这意味着受害者的信用卡和

银行号码，或政治倾向等私人资料和对话，哪怕只是只字片语，都有可能被窃听且盗用。

为实现导航，扫地机器人的激光雷达会发射出隐形扫描激光，并测量激光触及周围物品表面后反射的时间，从而为机器创建周围环境。同理，黑客通过反射技术可测量感应声波触及物品表面后所发出的震动，从而得到语音数据。该研究长达一年，研究团队针对不同物品，例如垃圾桶、塑料袋、纸皮箱等进行测试，发现轻便、柔软的物品最能反射声波的震动。

研究团队建议，除了把扫地机器人关机，用户也应考虑避免机器人连网，以免资料被传送给黑客。激光雷达传感器的制造商也可在设备里安装不能被覆写的机制，避免黑客入侵。

● 意大利科学家揭示了光子如何改变分子的特性

意大利国家研究委员会化学物理过程研究所（IPCF）和比萨高等师范学校的科研人员与挪威、德国、美国科学家联合研究，于近日在《物理学评论 X》上发表了《分子极化子的耦合簇理论：变化的基态和激发态》一文，揭示了光子如何改变分子的特性。

光学腔是由两个近距离放置的反射镜所隔开的空间区域，根据反射表面之间的间隔，它只能接受某些频率的光，并具有放大相关电磁场强度的能力。这些能量限制和场强变化在腔体外部的标准条件下不存在，这导致分子行为的明显变化。在腔内，电子和光子相互作用形成称为极化子的新混合态。极化子既具有电子特性又具有光子特性，这使它们具有不同的化学行为，可通过光学方式进行操纵。该小组将电动力学耦合簇理论（以其

在描述电子系统中的准确性而著称)扩展到了量子电动力学。研究人员使用这种新方法展示了如何使用量子场来控制分子的电荷转移和光化学性质,论证了处于系统基态的系统势能面可通过圆锥形交叉点附近的空腔来修改。该研究可能对弛豫过程和分子的光化学以及材料科学产生广泛影响。

● 芝加哥大学发现提高量子传感器灵敏度新方法

芝加哥大学普利兹克分子工程学院(PME)麦克唐纳博士研究团队研发出一种新方法,可使量子传感器的灵敏度成倍提高,或可应用于检测和诊断疾病、预测火山爆发和地震,以及深度地下勘测等领域。该研究成果已发表在《自然通讯》杂志上。

量子传感器是利用量子纠缠等特性,通过操纵原子和光子的量子态作为测量探针,实现对环境的高灵敏度测量,而提高其测量精度往往需要增大传感器设计或增加传感粒子数量。该团队发现一种新方法,可用于改进传统传感器的设计,研制出高精度量子传感器。其基本原理是利用非厄米特动力学的原理,通过创造一系列相连光子腔作为量子传感器,光子可在相邻腔进行传输,从而实现高灵敏度测量。经理论计算,测量精度会随着空腔数量呈指数型增长,而且不需要使用任何额外的能量,也不会增加量子涨落不可避免的噪音。目前该团队正在建立一个超导电路,对该发现进行进一步验证,同时计划利用耦合自旋来构建类似的量子传感平台。

● 法国海洋开发研究院开发出新型自主式水下航行器 Ulyx

经过多年研发,法国海洋开发研究院(Ifremer)运营的深海探索舰队迎来了一款新型水下航行器(Ulyx)。这标志着法国深海探测研究的一个

新高度，因为它不仅是全球少有的自主式水下航行器（AUV），并且在导航性能和设备水平方面也表现卓著，拥有多项技术突破。Ulyx 将帮助应对与深海相关的重大科学和社会挑战，并将使海洋学、地球科学、深海生物学和生态学以及水柱研究在内的海洋科学的所有领域受益。

Ulyx 是 Ifremer 运营的第五艘潜水器，可以完成 24-48 小时的自主任务。它不仅是一台制图机器，还能收集数据以满足给定的目标。Ulyx 将可视化的制图、科学测量和定点观测功能相结合，可潜入水下 6000 米深度进行多尺度观察，绘制高分辨率的区域地图，检测水域环境指标和采集样品。但 Ulyx 并不会代替 ROV Victor 6000 等其他设备进行精细采样，而是作为整体技能链中增加的一条附加链接。通过永久性开放其固定传感器，Ulyx 将发挥数据收集平台的作用，将数据进行存档和共享，从而使整个科学界受益。

● 比利时微电子研究中心研发出世界最小的生物传感器

近日，比利时微电子研究中心（IMEC）推出全世界最小的基于鳍式场效应晶体管（FinFET）的生物传感器（BioFET）。该传感器尺寸仅为 13 纳米鳍宽和 50 纳米栅极长，已成功在 300 毫米洁净室实现生产。目前该传感器可检测的极限为几十个 DNA 分子，其最终目标是实现单个 DNA 分子的高精度检测。

该技术的基本原理为当生物分子与化学修饰的栅极电介质表面结合时，其阈值电压会发生变化，从而产生可测量的信号。IMEC 通过先进的 FinFET 成功提高了生物传感器灵敏度。基于实验和模拟，IMEC 预测 70 纳米以下的 FinFET 可实现信噪比（SNR）大于 5 的单分子检测。

● 法国科学家用创新基因疗法治疗遗传性莱伯氏视神经病变

来自法国国家健康和医学研究院（Inserm）、索邦大学（Sorbonne）和国家科研中心（CNRS）巴黎视觉研究所的研究人员设计了一种基因治疗方法，可显著改善遗传性莱伯氏视神经病变（LHON）患者的视力。该疗法经过了欧美联合国际多中心临床试验小组的评估。相关结果已发表在《科学转化医学》杂志上。

LHON 是一种遗传性疾病，表现为突然和双侧视力下降，可导致失明。它是由线粒体 DNA 突变引起的，该突变影响 ND4 蛋白的产生。

在欧美专家组进行的称为 REVERSE 的临床试验中，研究人员在 37 名患者身上通过测量实际的临床改善情况证明了该方法的有效性。试验表明，将基因治疗载体注入一只眼睛可帮助超过 3/4 的患者双侧视力提高。相关动物试验结果表明这种双侧效应可由健康基因从一只眼睛到另一只眼睛的转移来解释。该发现为 LHON 患者提供了一种真正治疗失明的选择，也为其他组织的线粒体疾病治疗拓宽了视野。

目前，视觉研究所的一家初创公司 GenSight Biologics 对该疗法进行了临床开发。据悉，在进行了名为 LUMEVOQ 的试验后，GenSight Biologics 已向欧洲监管机构 EMA 提交了针对创新基因治疗载体的上市授权（AMM）申请。

● 加拿大制造医疗放射性同位素的方法获加拿大卫生部批准

由加拿大不列颠哥伦比亚大学、不列颠哥伦比亚省肿瘤研究中心和加拿大国家粒子加速器中心（TRIUMF）共同研发的“生产世界上最常用的医

学同位素的方法”已获得加拿大卫生部门的批准，允许在加拿大使用称为回旋加速器的小粒子加速器来生产用于临床用途的 technetium-99m（Tc-99m）。该项批准还允许加拿大将新技术推向全球市场，通过升级世界各地现有的回旋加速器或安装新的专用高容量区域生产设施，促进 Tc-99m 的区域生产。

● 加拿大开发出抗精神病药物鼻喷雾剂

加拿大麦克马斯特大学神经科学家和工程师组成的团队开发了一种鼻喷雾剂，以喷雾形式将抗精神病药直接递送到大脑，可将治疗精神分裂症、双相情感障碍（躁郁症）和其他疾病所需的药物剂量减少多达四分之三，并有望使患者免于副作用的困扰。相关研究成果已在《控制释放杂志（Journal of Controlled Release）》上发表。

通过鼻腔给药，药物可绕过血脑屏障直接到达靶点，减少副作用。该团队将药物结合到玉米淀粉纳米颗粒上，当与一种从螃蟹中提取的天然聚合物一起喷入时，这种纳米颗粒可以深入鼻腔，并在黏液里形成一层薄薄的凝胶，缓慢释放出可控剂量的药物，可在三天内对精神分裂症的症状进行有效控制，有效降低药物服用频率。

● 美国主导开发的新成像技术为预防糖尿病开辟新研究手段

美国南加州大学迈克尔逊聚合生物科学中心（Michelson Center for Convergent Bioscience）布里奇研究所（Bridge Institute）科研人员领导的科研团队开发了一项先进成像技术，可直接观察胰岛β细胞（生产胰岛素）内部细致、多维的反应过程，包括胰岛素的生产过程和细胞对治疗药物的

反应，实现了对预防糖尿病机制的深入观察。该技术有助于糖尿病药物的开发，并可应用于其他分泌激素细胞的观察，以及干细胞的分化过程观察。相关研究成果发表在《科学进展》杂志上。

该研究成果综合了两种互补的技术，一是软 X 射线断层摄影术（Soft X-ray Tomography, SXT），使用 X 射线绘制细胞图像，可高分辨率观察细胞整体、细胞膜、细胞核、胰岛素小泡和线粒体等结构；二是冷冻电子断层扫描术（Cryo-electron Tomography, CET），可观察到细胞器、蛋白质等细胞内的更小组分，实现了对胰岛素生产和运输通路的观察，包括微管、线粒体和内质网等。目前，该科研团队正在努力绘制胰岛细胞各组分和所有功能的原子级图像。

● 美国科学家发现自然杀伤细胞改造后可延缓淋巴瘤恶化

美国斯克利普斯研究所研究人员在《应用化学》杂志上发表文章介绍，使用一种基因改造后的自然杀伤（NK）细胞能够大幅延缓小鼠淋巴瘤的恶化。

NK 细胞是一种免疫细胞，通常在血液和组织内“巡逻”、查杀被病毒感染的细胞或癌细胞，其能通过识别细胞表面的特定分子判断细胞内是否存在严重损伤或恶性肿瘤，并通过分泌蛋白质在细胞外膜上打洞等方式将靶细胞杀死。

研究人员对曾研制出的 NK-92MI 细胞进行了基因改造，使其包含一种能与 B 细胞源性淋巴瘤细胞表面常见受体 CD22 结合的表面分子，使其能选择性识别癌性 B 细胞，并加入一种称为 Sialyl-Lewis X 的新型归巢分子

（homing molecule）引导更多 NK-92MI 在骨髓内的淋巴瘤细胞周围聚集。经小鼠试验发现，这种新型 NK-92MI 细胞杀死淋巴瘤细胞的能力大幅提升，且未伤害健康细胞。下一步，研究人员将推动这种新型疗法进入临床试验阶段。

● 美国科学家发现染色体破碎重组导致癌细胞抗药性机制

美国加州大学圣地亚哥分校(UCSD)与英国惠康桑格研究所(Wellcome Sanger Institute)等合作研究，发现了染色体破碎重组过程增强癌细胞抗药性的机制。相关成果发表在《自然》期刊上。

研究发现“染色体碎裂”（Chromothripsis）可能导致染色体碎裂成数百个片段，再进行完全的重新排列，过程中一些片段会消失，而一些片段会组成染色体外 DNA（extra-chromosomal DNA, ecDNA）继续存在。许多 ecDNA 会组成“双微染色体”（double minutes），并促进癌细胞生长。

在该研究中，科学家对具有甲氨蝶呤（化疗药物）抗药性的癌细胞进行了完整基因测序，揭示了 ecDNA 是其抗药性的根本。研究还利用染色体结构直接可视化发现了染色体在基因扩增过程中出现“染色体碎裂”并导致 ecDNA 形成的过程。研究人员认为可以据此设计 DNA 修复药物来避免肿瘤出现抗药性。

● 美国科学家发现生命起源于 RNA-DNA 混合物的新证据

美国加州斯克里普斯研究所（Scripps Research Institute）的化学家发现一种名为二酰胺磷酸盐（Diamidophosphate, DAP）的简单化合物，在生命出现之前便存在于地球，可将脱氧核苷微小 DNA 片段组装成原始 DNA 链。

这说明 DNA 和 RNA 可能同时出现，而两者的混合体可能是地球上最早的可自我复制分子。相关成果发表在德国《应用化学（Angewandte Chemie）》期刊上。

此前研究认为生命起源于 RNA 分子，DNA 分子在后来才出现。然而，新研究发现 RNA 分子的两个链条在自我复制时不容易分离，而 DNA 与 RNA 的结合可使其更容易分离。该成果具有广泛的实际应用，例如现有的 PCR 检测技术依赖于相对脆弱的酶，存在较多局限性，如果使用强大、无需酶的化学方法合成 DNA 和 RNA，将有更大的发展潜力。

● 日本团队利用蚊子嗅觉受体开发出小型高精度癌症诊断器

日本东京大学等单位的联合研究小组利用蚊子嗅觉受体开发出了能从癌症患者呼出气体中检出特有气味分子的小型传感器。该技术成本低、精度高，有望 10 年进入实用。相关成果刊登于美国科学杂志《Science Advanced》。

位于蚊子触角部位的大量嗅觉受体能够对各种气味进行识别，而且针对每一种气味都有约 100 种受体。这些受体存在于嗅觉细胞表面，当其与特定气味分子结合时会在细胞表面打开通道让离子进入细胞，进而使细胞检测到气味。

该研究小组制作了一种人工细胞膜，该细胞膜中含有蚊子的嗅觉受体，可检测人汗水和肝癌患者呼出气体中含有的蘑菇醇（1-octen-3-ol）分子。另外，该研究小组还制作了一种传感器，能够检测受体与蘑菇醇结合使离子通过时所形成的电流。研究团队试制的诊断装置可在 10 分钟内检测出呼

出气体中含有的浓度为 0.5 ppb（10 亿分之 1）的蘑菇醇。

● 日本团队开发出利用 iPS 细胞制作 T 细胞的技术

日本京都大学 iPS 细胞研究所开发出了利用人类 iPS 细胞制作 T 细胞的技术。该研究结果刊登于英国科学杂志《Nature Communications》。

该研究所对由 iPS 细胞形成 T 细胞的整个过程进行分析后发现，有两种因子对 T 细胞分化和增殖具有促进作用。研究人员用这些因子代替小鼠细胞成功促进 T 细胞形成，并成功用人类 iPS 细胞制造出 T 细胞。在此基础上，研究人员进一步制造出免疫能力更强的“CAR-T 细胞”，并将其注入患有急性淋巴性白血病的模型小鼠体内获得了治疗效果。这对利用 iPS 细胞开发癌症免疫疗法具有重要意义。

● 日本大肠癌人工智能诊断系统获批作为医疗器械上市销售

日本国立癌症研究中心与 NEC 联合开发的利用人工智能（AI）发现大肠癌和癌前病变息肉的诊断系统已作为医疗器械获批上市。该诊断系统在深度学习大量图像信息基础上，能自动发现病变并通知医生，以确保病变不被漏诊。

这个名为“WISE VISION 内窥镜图像解析 AI”的系统在开发过程中，首先由国立癌症研究中心中央医院的内窥镜医生对涉及大约 1.2 万种早期大肠癌及癌前病变的约 25 万张内窥镜图像逐张给出诊断结果，供 AI 学习，使其能快速解析患者的内窥镜图像。系统一旦发现早期大肠癌或癌前病变，会在用圆圈标记病变部位的同时，发出提示音通知内窥镜医生进行仔细察

看，避免漏诊。

研究小组让上述诊断系统验证 350 种没有被 AI 学习过的病变图像，发现系统对比较容易判断的隆起型病变的检出率约 95%，达到经验丰富内窥镜医生的诊断水平；对于难以判断的表面型病变，上述系统能正确检出约 78%，并帮助 4 名经验较浅的内窥镜医生提高了 6% 的检出率。

该技术得到正式认可后，由 NEC 先行在日本国内销售，随后进军欧洲市场。

● 新加坡研发出口服纳米颗粒有望取代胰岛素注射

新加坡南洋理工大学材料科学和工程学院及李光前医学院研究人员组成的跨学科研究团队设计了一种纳米颗粒，有望替代胰岛素注射法。相关研究成果发表在《Nanoscale》期刊上。

该纳米颗粒的核心是胰岛素，外层交替涂上胰岛素和壳聚糖(chitosan)。胰岛素药物剂量可通过涂层数量控制，涂层越多，药物剂量就越大。胰岛素纳米颗粒模拟自然胰岛素从肝脏进入血液的路线，最外层的胰岛素会在肠胃中缓慢释放，当穿过肠壁进入血液时，其余涂层与核心的胰岛素可被吸收。每个纳米颗粒约为 200 纳米。

科研人员将胰岛素纳米颗粒放在模拟肠胃酸性环境的液体中，一小时后发现纳米颗粒仅释放了 6% 的胰岛素。实验中的老鼠服用了胰岛素纳米颗粒 30 分钟后，血液中的胰岛素浓度达到最高点，四小时后则完全被吸收。该结果证明，纳米颗粒所含胰岛素足以达到治疗效果，同时也能穿过肠壁进入血液。

● 国际联合研究团队开发出了第一个证明“光子雪崩”的纳米材料

在光学中，光子雪崩（photon avalanching, PA）是单个光子在晶体内的吸收进而导致许多光子的发射的过程，是极端非线性光学行为和效率相结合的无与伦比的过程。由于 PA 的独特光学性质，使得其可在相对较长的时间内存储光能，因此 PA 几乎仅在基于镧（Ln）系的材料中进行研究。然而，要在镧系元素中实现 PA 一直很困难，这使 PA 的基础研究和使用在过去 40 年一直处于低谷。

美国哥伦比亚大学、劳伦斯·巴克利国家实验室（Lawrence Berkeley National Laboratory）、波兰科学院低温与结构研究所和韩国化学技术研究所的几个研究小组共同研究，开发出了第一个证明 PA 的纳米材料——雪崩纳米荧光粉（ANP – avalanche nanoparticles）。这种材料可用于超分辨率成像，即纳米粒子能以大约 70 纳米的分辨率成像，远远低于成像系统的衍射极限（约 300-400 纳米）。纳米粒子形式的光子雪崩的实现开启了一系列新的应用，如实时超分辨率光学显微镜、光学模拟数字转换、量子传感等。相关研究成果发表在《自然》杂志上。

● 桑迪亚国家实验室开发出材料模拟机器学习新算法

美国新墨西哥州桑迪亚国家实验室新开发了一套材料模拟机器学习算法，比标准模拟运算快 4.2 万倍以上，结果准确度相差 5%。该算法在光学、航空航天、能源存储和医学等新材料领域具有重大应用前景。相关成果发表在《npj 计算材料学（npj Computational Materials）》杂志上。研究人员下一步将利用这种机器学习算法进行蛋白质模拟测试。

● 日本团队在锂空气电池开发中取得重大突破

日本物质材料研究机构（NIMS）、科学技术振兴机构（JST）和软银集团的联合研究团队开发了一套针对参与锂空气电池反应的氧气和副反应生成物的定量测定技术，进而实现了对电池反应整个过程中反应物和生成物增减情况的精密评价，锁定了影响电池循环寿命的主因。

研究人员在针对反应过程中使用的氧气量、伴随充放电而产生的气体和挥发物量进行定量评价后发现，若保持电解液量不变，而减小面积容量的话，就能延长循环寿命；反之，面积容量减小则会引起电池能量密度降低。因此实际开发锂空气电池时，必须在考虑电解液量与面积容量之比这一关键参数基础上，进行电池设计和材料评价。

下一步，研究团队将以此研究成果为基础，找到抑制锂空气电池内部副反应的有效方法，从而加快锂空气电池的实用化进程。

● 日本创新企业联手为空中飞行基站开发全树脂电池

日本软银子公司 HAPS Mobile 株式会社和 APB 株式会社宣布将合作开发全树脂电池，用于长时间飞行于平流层的无人机空中基站（HAPS）。

HAPS Mobile 的无人机空中基站将采用“太阳能发电+蓄电池”的方式供电，并计划未来让无人飞机在空中飞行数月至半年时间。这对电池持续供电能力和机体重量提出了较高要求。为此，APB 株式会社的电池主体材料将采用树脂，内部以金属锂作正极、硬碳作负极，电极中间为胶状电解质。由于采用双极结构，所以无需采用电线连接，只需将各电池单元堆叠就能形成电池组，从而以简单结构获得足够的电压。根据 1000 次充放电循

环数据进行测算，估计 APB 的上述电池在数万次充放电循环后仍可保持 70% 的容量。为进一步减轻重量提高储能密度，APB 将进一步改进设计，同时加快新一代电极材料开发，争取 5 年内将储能密度提高 4 倍。

● 美国研究人员提出用海水溶解二氧化碳减轻气候变化

美国加州大学洛杉矶分校 (UCLA) 研究人员开发了一种使用海水进行碳捕获和碳存储 (sCS₂) 的技术，有望为减轻气候变化提供新思路。相关成果发表在美国物理学会《可持续化学和工程》杂志上。

sCS₂ 技术通过一种流式反应器实现海水碳捕获。海水流过网格时通电使其呈碱性并发生一系列化学反应，其中的二氧化碳就会与钙和镁结合产生石灰石和菱镁矿，并生成清洁燃料氢，而海水流出时已不再含有二氧化碳，做到了“一步到位”同时实现碳吸收和存储。

● 日本团队找到以 CO₂ 和沙为原料高效合成化工原料新路径

日本产业技术综合研究所与东曹株式会社联合研发出以 CO₂ 和硅的化合物为原料高效合成碳酸二乙酯 (Diethyl Carbonate) 的催化技术。相关研究成果在线发表于《ChemSusChem》。

碳酸二乙酯不仅是生产聚碳酸酯和聚氨酯的中间体，而且还在锂电池电解液、涂料和粘合剂等方面具有广泛用途。该团队尝试用正硅酸乙酯 (TEOS) 和 CO₂ 反应合成碳酸二乙酯，并发现用四乙氧基锆 (Zr(OEt)₄) 作为催化剂，能高效 (收率为 51-58%) 实现以 CO₂ 和 TEOS 为原料合成碳酸二乙酯的反应。该反应的副产物只有二硅氧烷 (Disiloxane)，且对催化剂使用寿命基本无影响。

此外实验还证明，副产物二硅氧烷可在氢氧化钾催化下与乙醇反应，经分子筛脱水后以高收率合成 TEOS，有望实现无废弃物地合成 TEOS。下一步，该团队将改进反应条件和催化剂，实现降本、节能、扩大反应规模，争取 2030 年左右实现产业化。

● 西班牙地质和矿产研究所发布 2040 年地球沉降情况预测报告

近日，西班牙地质和矿产研究所发布了一项研究报告和一张全球地面沉降威胁图。研究表明，2040 年地球表面 8% 的面积（约 1200 万平方公里）或将发生沉降，全球约 6.35 亿人口的居住和生活将因此受到影响。该研究结果已经发表在《科学》杂志上。

研究人员通过对过去 10 年数据统计对比，设计制作了数据模型，并通过该模型预测了 2040 年地球表面情况。研究表明，人类过度开采地下水、矿产和化石燃料等活动将导致地面沉降；燃烧化石燃料产生的大量温室气体将导致全球变暖、海平面上升，进而加剧地面沉降速率；人口密度越高、灌溉设施越多的城市和地区，发生地面沉降的危险越大。

根据预测，未来受地面沉降影响最严重的地区可能是中国北部平原、墨西哥湾海岸、越南和埃及三角洲平原、荷兰以及墨西哥、伊朗、地中海的内陆沉积盆地。因此，受到波及的人群中，86% 为亚洲人。从地区规模和人口基数看，面临地面沉降危险最大的将是中国和印度。因此，科学家呼吁各国政府重视该问题，制定切实有效预防地面沉降的政策和措施。

推荐项目

● Kontrol Energy 能源效率解决方案和技术

Kontrol Energy Corp.是一家加拿大创业板上市公司，市值 1.04 亿加元（按 2020 年 12 月 31 日收盘价）。该公司以其专利的物联网和云技术，为加拿大和美国的商业能源消费者提供能源效率解决方案和技术。它提供的 SmartSuite，即软件即服务（SaaS）平台，可连接到现有的楼宇自动化系统中，还可用于通信、热电联产或联供以及其他机械设备的安装、智能能源管理系统安装、能源改造、能源审计监视和验证、能源项目评估、温室气体测量和验证等。该公司还为工业、市政和商业建筑业主提供工程和机械检测咨询服务，包括温室气体报告、空气质量测试、排放测试以及可再生能源/电力咨询。

Kontrol 公司的技术目前已在北美推广，获得了丰田（加拿大）、Brookfield（全球知名地产商之一）、Oxford（北美知名地产商）、宏利保险、Telus（加拿大三大电信运营商之一）、Suncor（加拿大知名石油公司）、加拿大安大略省电力公司等一批蓝筹企业认可，为这些大型企业提供了智能工厂、办公楼宇技术解决方案。

Kontrol 公司希望通过中国的合作伙伴，将其独特的技术产品推广到中国，并寻找合适的战略投资者，共同将公司各项专利技术、产品在全球范围内推广。

● 机器人辅助热线切割

瑞士苏黎世联邦理工学院是世界最著名的理工大学之一，享有“欧陆

第一名校”的美誉。该校创立于 1855 年，现有 530 位教授及来自于 120 多个国家的分布于 16 个系的 20600 多名学生，其中包括约 4000 名博士生。教研领域涵盖建筑、工程学、数学、自然科学、社会科学和管理科学。

苏黎世联邦理工学院技术转让办公室推荐了一项机器人辅助热线切割技术。该技术中电加热的金属丝或刀片切割热塑性聚合物泡沫所产生的热量，可使材料大部分在切割前熔化或蒸发。整个过程不涉及或涉及非常少的切削力，切削效率高。该技术可完成复杂形状物体（例如双曲面）的加工，还可通过机器臂辅助实现，进一步提高效率。

该技术已具有专利，为实验室成果，外方希望以技术转让的方式寻求合作。