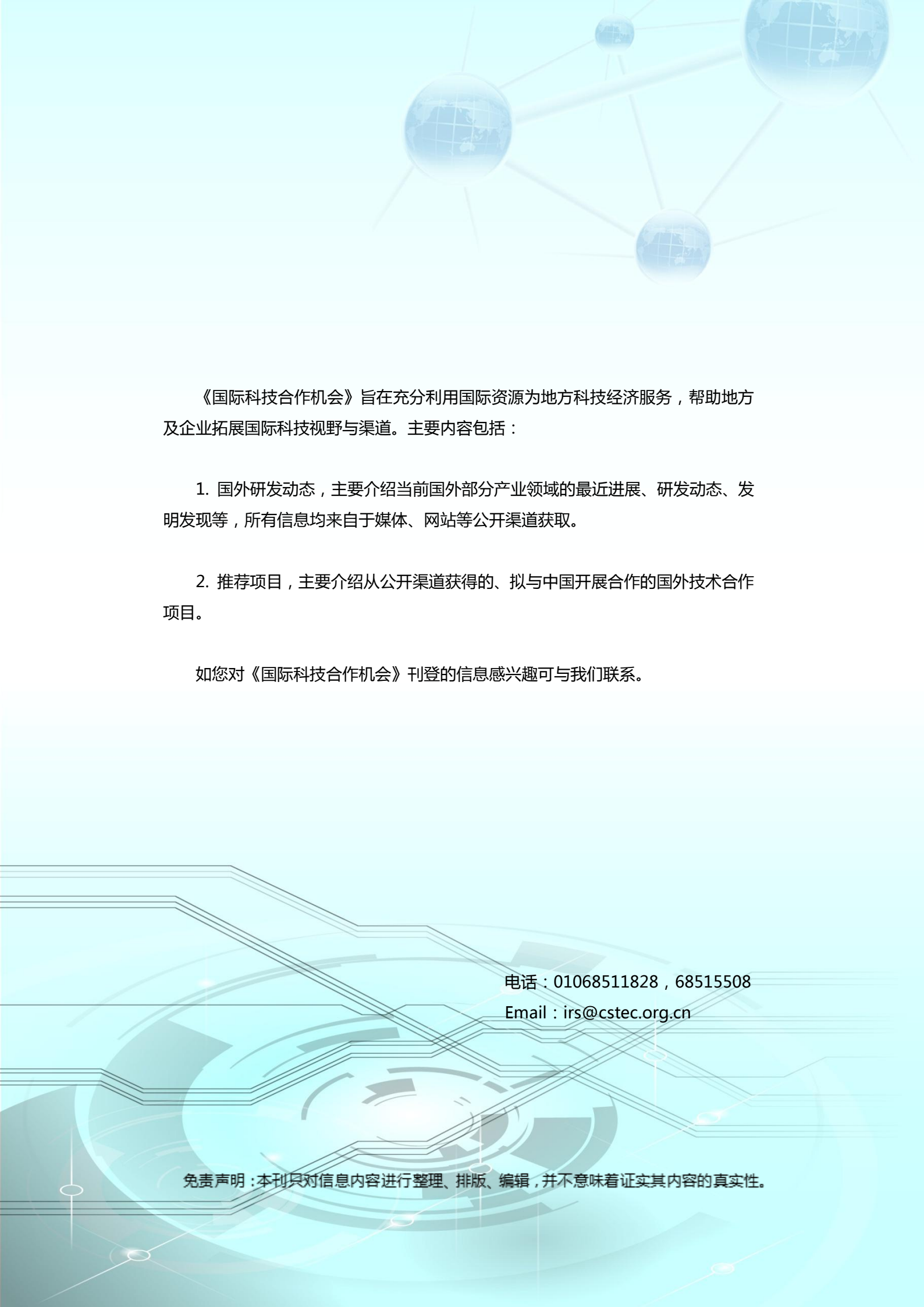




国际科技合作机会

(2021 年第十期)

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

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

- 加州大学河滨分校发现耐高温农作物关键基因..... 1
- 哥斯达黎加科学家开发出防治农作物病害技术..... 1
- 日本团队成功用量子计算机预测有机 EL 发光材料性能..... 1
- 美国物理学家揭示世界最薄超导体的不寻常电子行为..... 2
- 美国科学家发明新型软件可将二进制数据转换为碱基..... 3
- 美国科学家发明有助于研究材料电子行为的新软件..... 3
- 美国科学家开发出可分辨伪造卫星图像的人工智能工具..... 4
- 美国科学家发明出用于检查芯片质量的红外成像仪..... 4
- 美国科学家开发出新型 3D 打印工艺可大幅降低耗材和耗时..... 5
- 乌克兰科学院研发出电子束 3D 打印设备..... 6
- 以色列科学家研发出可识别弯曲和扭曲的可穿戴运动传感器..... 6
- 日本研发出打音检查无人机..... 6
- 俄罗斯科学家发现改性纳米金刚石可作为定向送药的载体..... 7
- 加拿大研究人员采用高强度聚焦超声波治疗癌症..... 8
- 加拿大研究人员发现诊断急性髓系白血病的新方法..... 8
- 美国与冰岛科学家联合发明快速处理大量基因组数据的新型软件..... 9
- 美国科学家开发出新的生物密封剂疗法..... 9
- 美国科学家发现儿童白血病潜在药物..... 10
- 瑞典研究发现阻断 eIF4A3 蛋白可致癌细胞停止分裂..... 10

● 乌克兰科学家开发出治疗严重烧伤的独特皮肤敷料.....	11
● 新加坡开发出高分辨成像技术研究皮下细胞.....	11
● 以色列诊断公司成功推出胃肠癌人工智能检测系统.....	12
● 意科学家实现纳米颗粒的细胞内 3D 定量可视化.....	12
● 意大利科学家开发出高分辨率快速显微成像新技术.....	13
● 英国研究人员发现 CRISPR 基因编辑技术导致意外突变.....	13
● 俄罗斯科研人员研制出能屏蔽电磁辐射的透明薄膜.....	14
● 韩国科学家在催化剂基础研究领域取得重要进展.....	15
● 美国科学家发现新的二维材料缺陷类型.....	15
● 日本开发出无需稀土的红色荧光材料.....	15
● 日德团队发现制造拓扑量子计算机的重要候选物质.....	17
● 瑞士科学家发明出通过颜色变化指示内部变形的新材料.....	17
● 美国科学家通过 3D 打印优化电化学反应器的电极.....	17
● 美国研发出碱金属-氯电池.....	18
● 以色列专家发现了可作为光化学电池电极的优良材料.....	18
● 美国科学家使用石墨烯泡沫过滤饮用水中的重金属.....	19
推荐项目.....	20
● 用于柴油发动机的纳米润滑剂.....	20
● 纳米表面保护剂.....	20
● 纳米表面处理剂.....	21
● 高效纳米纤维滤芯.....	22
● 用于食品工业的纳米过滤膜.....	22

- 纳米材料锂离子蓄电池..... 23
- 微纳结构光学器件..... 24
- 一种使用超声波和微泡造影剂技术追踪干细胞的方法..... 24

国外研发动态

● 加州大学河滨分校发现耐高温农作物关键基因

加州大学河滨分校（UC Riverside）植物科学教授发现了植物的新热感应基因 RCB，将有助于农作物更好地应对气候变化，保障未来粮食产量。相关成果发表在《自然通讯》杂志上。

该课题组在 2 年前发现了首个植物热感应基因 HEMERA，RCB 基因是发现的第 2 个热感应基因。研究发现，RCB 基因的产物可与 HEMERA 基因产物密切合作，稳定植物的热感应功能。HEMERA 和 RCB 表达产生的蛋白质分布在细胞核和叶绿体，并会随着光照和温度的变化而改变其表达。

● 哥斯达黎加科学家开发出防治农作物病害技术

哥斯达黎加科技大学研究人员通过其隶属于生物技术研究中心（CIB）的生物控制实验室，成功开发了一项能够通过改善生物材质来防治农作物病害的技术。该技术是一种基于真菌的浓缩物，比目前市场上现有品种的药效高 60%，主要目标是减少农民使用农用化学品的数量，避免给环境造成污染。据介绍，500 克该生物制剂可防治一公顷土地。该技术一旦被用于田间，将促进生物控制真菌快速增殖，并以更大数量和更短时间生产出有益物质（酶或代谢物），用来攻击农作物病害。

● 日本团队成功用量子计算机预测有机 EL 发光材料性能

三菱化学和日本 IBM、JSR 以及庆应大学的联合研究小组宣布，他们利用量子计算机成功地高精度计算出有机 EL 发光材料激发态能级。团队开

发了能够降低量子噪声所引起误差的测量方法，从而实现了高精度计算。

研究团队使用量子计算机激发态算法“qEOM-VQE”和“VQD”，对TADF材料激发态能量进行计算。TADF材料的最低单重态（S1）和最低三重态（T1）的能级接近，差异仅为kcal/mol级。所以，如果处于T1态的激子能通过热运动转变为S1态，那么理论上就可以得到发光效率为100%的有机EL发光材料。也就是说，如果能对S1和T1状态进行高精度理论计算，就可高效地开发出理想的有机EL发光材料。

研究团队利用量子模拟器和IBM制造的量子计算机针对三菱化学公开的TADF材料（PSPCz、2F-PSPCz和4F-PSPCz）的分子结构，分别对能量最高的分子轨道“HOMO”和最低的分子轨道“LUMO”的激发态进行了计算。结果发现，量子模拟器的计算结果与实验值相近，相关系数达到0.99。然而，量子计算机由于受到噪声影响，计算结果与实验值没有相关性。因此，研究团队通过量子断层摄影（Tomography），开发出降低量子计算机误差的方法，将计算误差由原来的88mHa缩小到4mHa。

● 美国物理学家揭示世界最薄超导体的不寻常电子行为

由麻省理工学院和布鲁克黑文国家实验室的物理学家领导的一项最新研究，利用布鲁克黑文国家实验室共振非弹性X射线散射（RIXS）仪器对世界上最薄的超导体硒化铁进行实验，并报告了第一个实验证据，解释了这种世界上最薄的超导体背后不寻常的电子行为。该研究发表在《自然通讯》（Nature Communications）上。

在这项研究中，物理学家不仅在原子层厚度的材料中检测到自旋激发，

而且通过实验表明，超薄样品中的自旋动力学与大块样品中的自旋动力学有显著差异。具体来说，超薄样品中波动自旋的能量比大块样品中的自旋能量高 4-5 倍。这是第一个证实一层原子薄的物质中存在自旋激发的实验证据。

● 美国科学家发明新型软件可将二进制数据转换为碱基

洛斯·阿拉莫斯国家实验室研发出一种 DNA 适应性存储编译码器（Adaptive DNA Storage Codec, ADS Codex），能将数字二进制文件转换为 4 基因（指 4 种碱基 ACGT）字母表（编码），还能将其还原为二进制文件（解码），有助于推动在 DNA 分子中存储大量数据。研究人员表示，预计人类到 2025 年将产生 33ZB（10 亿 TB）数据，而这些数据存储到乒乓球大小的 DNA 档案（DNA archive）内还有剩余空间。

● 美国科学家发明有助于研究材料电子行为的新软件

加州理工学院应用物理和材料科学助理教授马可·贝尔纳迪和加州理工博士后学者周金健（现为北京理工大学助理教授）率团队合作发明了一种新型软件 Perturbo。该软件能在量子水平上计算某种材料内电子的相互作用和移动情况，为电子动力学研究提供微观细节。研究人员可据此预测金属或半导体等材料在给定温度下的导电性、某种材料中电子对光的反应等，从而设计出更优质的材料。软件详细情况已发表在《计算机物理通讯》杂志上。

● 美国科学家开发出可分辨伪造卫星图像的人工智能工具

美国华盛顿大学开发出一种人工智能（AI）工具“CycleGAN”，可用于检测伪造的卫星图像，有望在地理信息鉴伪中发挥重要作用。该研究发表在《制图学与地理信息科学》杂志上。

华盛顿大学首先用一个 AI 伪造出假卫星图像，然后用另一个 AI 确定这些图像的虚假之处。接着，第一个 AI 用得到的成果制造出更完美的“伪造卫星图像”，并继续新一轮的“对抗性”训练。该团队最终一共制作了 8086 张虚实结合的卫星图像，AI 正确识别了其中 94% 的伪造图像。

● 美国科学家发明出用于检查芯片质量的红外成像仪

美国加州大学圣地亚哥分校研究团队发明了一种新型红外成像仪，能在不接触皮肤的情况下绘制人体血管并监测心率，还能透过晶圆片检查电路板质量和组成。研究报告已发表在《先进功能性材料》杂志上。

该成像仪由多层数百纳米厚的有机半导体层堆叠而成，其中 3 层分别是光电探测器层、有机发光二极管（OLED）显示器层和二者中间的电子阻挡层。研究人员使用短波红外光照射目标物体时，光电探测器层吸收短波红外光（低能量光子，肉眼不可见）生成电流后流向 OLED 显示器层转换为可见图像（高能量光子），即完成上转换（upconversion）；中间电子阻挡层能够防止 OLED 显示器层电流流失，从而生成更清晰的图像。该成像仪能同时提供光电读数，不仅能显示血管图像还可记录心率。

相比目前的红外成像仪，该成像仪材料更安全、成本更低廉、操作更灵活，可用于生物医学设备，且检测到的短波红外光谱更广（波长 1000 至

1400 纳米），成像分辨率更高。此外，上转换过程采用电子形式，无需外接屏幕显示数据。

● 美国科学家开发出新型 3D 打印工艺可大幅降低耗材和耗时

美国南加州大学（USC）工程学院研究人员开发了一种新型 3D 打印工艺。该工艺利用可上下移动的小金属台组成打印平台（图 1），可降低 3D 打印耗材、节省打印时间。相关成果发表在《增材制造》（Additive Manufacturing）杂志上。

新工艺采用可编程、动态控制、可上下移动的小金属台组成的打印平台，可按需上下移动支撑打印物体。据测试，新工艺可将耗材降低 35%，耗时降低 40%。此外，所有小金属平台使用 1 台可移动的电机驱动，也降低 3D 打印机本身的成本。研究人员表示，这种 3D 打印技术适用于汽车工业、航空航天等大规模制造领域，也适用于材料昂贵的组织或器官等生物 3D 打印。

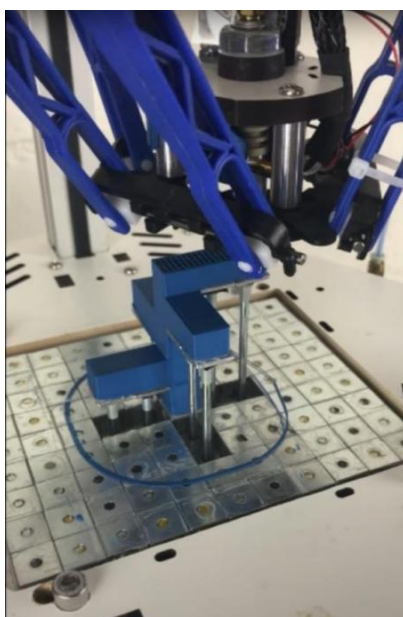


图 1. 新型 3D 打印工艺

● 乌克兰科学院研发出电子束 3D 打印设备

乌国家科学院巴顿焊接研究所研发出乌首个电子束 3D 打印设备。该设备由一个小型真空室、垂直移动平台、金属粉末进料和分料装置、最大功率为 60 千瓦的电子束枪以及高压电源组成；以金属粉末为原材料，可逐层打印出特定形状和结构的金属部件，每小时打印能力为 80 立方厘米。与大多数传统加工技术不同，这种技术与自动设计软件相结合，其运行和工艺流程完全自动化，可生产出具有特殊属性和特定形状的部件，而且可以减少材料消耗，节约产品生产时间。该设备将广泛应用在乌克兰涡轮机和飞机发动机生产企业。

● 以色列科学家研发出可识别弯曲和扭曲的可穿戴运动传感器

以色列理工学院沃夫森化学工程学院的研究人员研发出一款可以识别弯曲和扭曲的可穿戴运动传感器。这种智能传感器由高伸缩性的材料制成，可像真正的皮肤一样与人类的皮肤完美贴合；其传感器可精确识别人体关节的运动幅度，精度高达半度。该设备结合了运动学、材料学、数学、人工智能等多领域的技术，具有精度高、价格低廉、与人体贴合好等特点，不仅可作为日常健康监测的穿戴设备，还可用于帕金森病等部分疾病的早期诊断，在健康监测领域具有重要意义。相关研究成果发表在《Advanced Materials》上，并被选为杂志封面。

● 日本研发出打音检查无人机

日本筑波大学的山口友之助教和望山洋准教授等人组成的研究小组开发出一种能对混凝土墙面和桥墩等进行打音检查的无人机。当新型无人机

接近天花板或墙面时，会被螺旋桨上下的气压差吸住而保持稳定的姿态。这时，无人机可一边将轮胎贴在墙面上，一边将机上的“速动马达（snap motor）”机构压在墙上，实现打音检查。实验中，速动马达可对墙面进行频率最大达 1 赫兹的打击。

下一步，研究团队计划进行螺旋桨声音和打击声音的分离及相关打音检查技术的研发，以实现其应用于桥梁、隧道等混凝土结构物及楼宇墙面瓷砖浮起等方面的检查。

● 俄罗斯科学家发现改性纳米金刚石可作为定向送药的载体

俄科学院西伯利亚分院克拉斯诺亚尔斯克科学中心与韩国同行所组成的联合科研团队通过对爆炸法生产的纳米金刚石进行改性处理，使其成为定向送药的载体，并同时具备延长药物释放时间、提高治疗效果的功效。相关成果发布在《Applied Surface Science》学术期刊上。

科研团队采用氯化钠处理爆炸法生产纳米金刚石，以提高其在水溶液中的胶体稳定性，进而使纳米金刚石更好地“捕捉”和缓慢“释放”被吸附物质。

团队采用甲基泼尼松龙和地塞米松作为吸附试验的药剂。此类药物为广谱治疗药物，可用于包括风湿病、皮肤病、过敏、哮喘和慢性阻塞性肺病在内的多种疾病治疗。科研人员先将纳米金刚石放置在药剂水溶液中进行药物吸附，随后观察载体如何释放所吸附的药物。试验证明，改性纳米金刚石的药物固定能力提高了 50% 以上，与被吸附物质的结合强度也大大增强，由此保证了更长的释放时间。作为比较，未改性纳米金刚石在 9 小

时内可释放 80% 以上的吸附药物，而改性纳米金刚石在同一时间仅释放 50%，这证明了改性纳米金刚石作为定向送药载体的潜在能力。在此基础上，联合团队选用皮质类固醇（肾上腺产生的激素）作为被吸附药剂，试验验证了纳米金刚石作为定向送药载体的适用性。

● 加拿大研究人员采用高强度聚焦超声波治疗癌症

加拿大滑铁卢大学的研究人员使用数学和计算机模拟开发了一种基于 HIFU 癌症治疗方法的实体模型。这种模型有助于了解高强度聚焦超声波（HIFU）在细胞水平上对瞄准和摧毁恶性肿瘤发挥的作用。相关论文已被发表在《数学生物学公报》（Bulletin of Mathematical Biology）上。

HIFU 是癌症治疗的一种新选项，没有放疗或化疗的副作用，但 HIFU 在靶向癌症的时候，会释放大量热能，对健康组织构成风险。该团队开发的模型致力于了解热量的消散方式，减少其对正常细胞的影响。通过模拟，发现 HIFU 癌症治疗方法的基本问题可以得到解决，不会对患者造成任何风险。HIFU 目前已经在一些前列腺癌的治疗中得到实际应用，还可成为打破血栓甚至给药的新方法。

● 加拿大研究人员发现诊断急性髓系白血病的新方法

加拿大多伦多大学和安大略省癌症研究所的研究人员最近发现，观察血液干细胞的突变情况，将有助于快速检测急性髓系白血病（AML）。相关研究成果被刊登在杂志《自然通讯》（Nature Communications）上。

急性髓系白血病是一种快速发展且通常致命的疾病，长期以来无法在病情早期进行诊断并治疗。该团队发现，有一种叫作年龄相关克隆造血作

用（ARCH）的血液干细胞突变，与 AML 高度相关。突变分为积极、中性和消极。消极突变存在于未患 AML 的人群中，阻止了致病细胞在细胞群中占据主导地位；而积极突变则增加了 AML 的患病风险。

研究人员通过计算生成了 500 万个血液样本，训练了一个深度神经网络模型来识别不同的突变动态，使用该模型来分析经过深度基因组测序的血液样本。深度学习工具和群体遗传模型的应用，可以让研究人员以极高的准确度对血液样本中血液干细胞的突变动态进行分类，了解积极和消极突变如何导致血液干细胞的老化，并将其与个人健康相联系。未来，通过筛查血液样本就可以发现早期疾病和白血病。

● 美国与冰岛科学家联合发明快速处理大量基因组数据的新型软件

加州理工学院和冰岛大学等高校研究人员合作发明了一种新型软件。该软件使用普通笔记本电脑算力即可在 30 分钟内处理大量基因组数据，其操作简单、成本低和模块化的特点有助于人类细胞图集（Human Cell Atlas）和脑计划细胞普查网络（Brain Initiative Cell Census Network）等大规模数据项目实现对基因组数据进行连续重复的预处理。目前，该工具已在线上开放，任何人均可使用。相关成果发表在《自然·生物技术》杂志上。

● 美国科学家开发出新的生物密封剂疗法

美国宾夕法尼亚大学开发出一种新的生物密封剂（透明质酸水凝胶系统）疗法，可能有助于稳定导致软骨分解的损伤，促进修复愈合。相关研究发表在《高级医疗保健材料》上。

研究人员在大型动物模型中将生物凝胶引入受损软骨，生物凝胶与软

骨的基质结构交织且至少保留一周，从而稳定软骨。随后，研究人员将透明质酸水凝胶系统与间充质干/基质细胞注射相结合，促进软骨表面形成薄的“生命”屏障，防止其进一步磨损。与未接受治疗的模型相比，治疗模型显示出较厚的保护组织层，可保护软骨结构并保持功能。

● 美国科学家发现儿童白血病潜在药物

南加州桑福德·伯纳姆·普雷比斯（SBP）医学发现研究所的研究人员发现两种候选药物，JAK 抑制剂和阿托伐醌（Mepron），有望用于治疗一种在儿童群体内更常见的急性骨髓性白血病（AML）子类型。详细情况已发表在《血液》杂志上。

AML 通常由染色体融合引起，染色体融合后生成融合蛋白导致不成熟血细胞生长失控引发多种癌症，患者存活率主要取决于融合蛋白类型。本次研究的 AML 子类型所涉及的融合蛋白为 AF10。小鼠模型试验发现，AF10 融合蛋白会激活炎症性信号蛋白 JAK1 和 STAT3；研究人员进一步使用 JAK1 和 STAT3 抑制剂后发现，两种药物均可延缓人体 AML 细胞的生长，且 STAT3 抑制剂能融化携带 CALM-AF10 基因突变小鼠的 AML 肿瘤并延长小鼠存活时间。

下一步，研究人员拟在大规模小鼠模型中测试两种药物，如结果乐观将加速推进临床试验。

● 瑞典研究发现阻断 eIF4A3 蛋白可致癌细胞停止分裂

瑞典卡罗林斯卡医学院研究人员确认了蛋白质 eIF4A3 在癌细胞生长中的作用。研究表明，通过阻断或减少这种蛋白质的产生，可激活一种在对

抗癌细胞中起重要作用的蛋白 p53，可能有益于抑制癌细胞生长，进而使癌细胞的生长和细胞分裂过程停止并最终死亡。相关成果发表在《科学进展》杂志上。

● 乌克兰科学家开发出治疗严重烧伤的独特皮肤敷料

乌克兰国家科学院分子生物学和遗传学研究所开发出一种治疗严重烧伤的独特类皮肤敷料。这种新型医用皮肤敷料可用于治疗大面积烧伤和其他复杂且难以愈合的皮肤损伤，特别是糖尿病患者以及营养性溃疡和感染伤口的愈合。乌克兰科学家使用天然胶原蛋白和聚丙烯酰胺合成膜作为干细胞的载体，合成膜经过专门改造，干细胞可附着在上面并生长和停留。在制备出这种合成膜载体的数日内，细胞活力都保持在一个较高的水平。据估算，乌克兰科学家研发出的新型皮肤敷料，价格仅是外国进口皮肤敷料的十分之一。

● 新加坡开发出高分辨成像技术研究皮下细胞

新加坡南洋理工大学研究团队开发了一种高分辨率成像技术，医学研究人员不需要使用显微镜或提取组织样本，就可以研究靠近皮肤表面的细胞或病毒。

该技术称为随机光学散射定位成像，物体的照片使用普通数码相机拍摄，物体后面有一个光源，可通过算法研究照片中的光漫射模式，重建物体背后的图像。这项技术可用于研究小至 100 纳米的物体。研究团队目前正在探索其他更容易获得、负担得起和实用的光源，同时确保成像技术能产生相同水平的超高分辨率图像。该技术已申请专利，大约三年时间能实

现商业化。

● 以色列诊断公司成功推出胃肠癌人工智能检测系统

以色列人工智能癌症诊断公司 Ibex Medical Analytics 成功推出了一种新的胃肠癌 AI 检测系统 Galen Gastric。该系统是一种集成的诊断和质量控制解决方案，支持病理学家检测胃癌、异型增生、幽门螺杆菌和其他重要的临床发现，是对已采用 Galen 前列腺检测系统和 Galen 乳房检测系统的补充，可用于日常临床实践。该系统已获得了美国食品和药物管理局（FDA）的突破性设备指定。

公司将在以色列第二大医疗卫生服务机构——马卡比的研究创新所部署该系统。这是第一个在病理学常规临床中使用 AI 驱动癌症诊断解决方案。通过这一部署，以色列马卡比医疗卫生服务机构将成为世界上唯一一个使用人工智能对乳房、前列腺和胃活检进行多组织癌症检测的卫生系统，支持病理学家提高准确性、质量控制和效率。

● 意科学家实现纳米颗粒的细胞内 3D 定量可视化

意大利国家研究委员会（CNR）应用科学与智能系统研究所（ISASI）与聚合物、复合材料和生物材料研究所（IPCB）的科学家采用流式全息细胞断层扫描技术，实现了氧化石墨烯（nGO）纳米颗粒在细胞内的 3D 定量可视化，该成果发表在美国化学学会的《Nano Letters》期刊上。

纳米颗粒与细胞的相互作用是生物学和生物医学的研究热点，纳米颗粒可被细胞吸收，与细胞内成分相互作用，改变细胞生命周期，并可能导致细胞死亡。目前还没有对细胞吸收纳米颗粒过程或引起继发反应进行可

视化的方法。该研究中，科学家采用流式全息细胞断层扫描技术，获得了单个流动细胞内氧化石墨烯纳米颗粒的完整 3D 定量空间分布，而无需使用任何化学标记物。这种断层扫描技术非常精准，每个细胞内化的纳米粒子团块都可以高分辨率可视化，而且流动成像模式允许进行可扩展的统计分析，这将更好地揭示纳米颗粒的内化机制及其对细胞的影响。

● 意大利科学家开发出高分辨率快速显微成像新技术

意大利佛罗伦萨大学、欧洲非线性光谱实验室（Lens）和国家研究委员会光学研究所（CNR-INO）的科学家开发出一种高分辨率快速显微成像新技术。该技术使在亚细胞水平上对大脑结构进行定量分析成为可能，将对神经科学研究产生重大影响。该成果发表在《自然·方法》杂志上。

意科学家在该研究中开发了 RAPID（通过瞳孔分割图像相位检测进行快速自动对焦）新技术，该技术是一种宽视场的显微镜实时自动对焦技术。基于 RAPID 的光片显微镜以亚细胞分辨率，可靠地重建了完整、清晰的小鼠大脑，研究了特定类型神经元的空间分布，以及对整个大脑的小胶质细胞进行 3D 形态学分析，揭示了大脑不同区域之间的显著差异。除了光片显微镜之外，科学家还证明了 RAPID 在从体内荧光成像到快速移动生物体的 3D 跟踪等各种应用场景中都能保持很高的图像质量，。因此，RAPID 新技术不仅适用于传统的自动显微观察，而且可应用于对大型生物标本的定量分析。

● 英国研究人员发现 CRISPR 基因编辑技术导致意外突变

英国弗朗西斯·克里克研究所（Francis Crick Institute）、剑桥大学和

牛津大学领导的科研团队发现，CRISPR-Cas9 基因编辑会导致人类早期胚胎 DNA 靶向区域的意外突变。相关成果发表在《PNAS》上。

该团队在研究 OCT4 蛋白在人类胚胎中的作用时发现，虽然大多数 CRISPR-Cas9 诱导的突变是小的插入或缺失，但仍有约 16% 的样品中存在大的意外突变。然而，传统评估 DNA 变化的方法会遗漏这些突变情况。这一发现突出表明，研究人员使用 CRISPR-Cas9 介导的基因编辑来编辑人体细胞时，无论是体细胞还是生殖细胞，需谨慎考虑并测试这些潜在的、意想不到的风险。

● 俄罗斯科研人员研制出能屏蔽电磁辐射的透明薄膜

俄罗斯国家科学院西伯利亚分院克拉斯诺亚尔斯克科学中心研究人员利用鸡蛋研制出一种生态环保、低成本的透明柔性导电薄膜，其屏蔽电磁辐射的效率接近 100%。该薄膜不仅可用于电子设备中的数据保护，还可用作高性能透明触摸屏或光电设备的电极。研究结果发表在《材料科学杂志》上。

此类铜镍基透明导电薄膜与目前大多数屏蔽膜采用的金属箔或厚网相比，具有高屏蔽效率、高柔韧性、高透明率（超过 80%）、低成本、绿色环保等特点。在制作涂层时，科研人员使用鸡蛋清，以薄层形式涂在聚合物基材上，干燥后形成开裂结构，作为制作薄膜的模板，透明度可达 82.2%。薄膜采用铜涂层，屏蔽率可达 99.99%。与此同时，该薄膜可折叠，且电气性能不受影响，可广泛用于太阳能电池、LED 电极、透明加热元器件制造等领域。

● 韩国科学家在催化剂基础研究领域取得重要进展

韩国科学技术院金相旭教授研究组在碳纳米管化学生长过程中，发现了铁（Fe）原子生成类似于血红蛋白结构的单原子混合结构，从而提出单原子催化剂的概念。单原子催化剂可作为新燃料电池催化剂，代替铂金或稀土等昂贵的催化剂，克服现有铂催化剂因粒子凝聚而寿命短的问题。该研究结果作为封面论文发表在《Accounts of Material Research》上

● 美国科学家发现新的二维材料缺陷类型

美国宾夕法尼亚州立大学的研究团队在二维材料中发现新型缺陷，或将利于制造没有二维缺陷的材料以及更好的电子产品。研究最近发表在《纳米快报》上。

该团队发现的缺陷被称为平移晶界，它发生在两个具有相同取向但平移偏移的晶体之间的界面上。通常，晶界连接不同取向的晶粒，会影响材料的性能，如导热性和导电性。该团队使用了扫描透射电子显微镜成像和ReaxFF反作用力场模拟来研究平移晶界，发现在单层膜中，平移晶界存在着细微但广泛的缺陷，尺寸为十分之一纳米的埃级。研究人员表示，通过协同的方法，能够用模拟来解释实验结果，并揭示导致这种微结构的生长机制。通过学习生长和缺陷形成的基础物理，可以学会修改和控制它们，这将对晶体的电子特性产生深远的影响。通过消除晶粒中的这些偏移或缺陷，能形成足够大的真正单晶薄膜，以用于电子产品。

● 日本开发出无需稀土的红色荧光材料

日本丰桥技术科学大学的中野裕美教授团队成功开发出无需使用稀土

的红色荧光材料，有望应用于高演色性白光二极管制造等方面。

在此番研究中，该团队以 Mn^{4+} 替换稀土材料 Eu 作为活性剂，采用具有独特周期性结构的智能材料 $(\text{Li-M-Ti-O} \text{ (M=Nb 或 Ta)})$ 合成新型红色荧光材料。这种材料在 493 纳米波长的光波激发下能发出 685 纳米波长的红光。

Li-Nb-Ti-O (LNT) 系和 Li-Ta-Ti-O (LTT) 系材料都会以自组织方式形成周期性结构，并且共生层 (interGrowth) 的周期间隔会随着 TiO_2 添加量的变化而变化。由于 LTT 的周期性结构形成的区域比 LNT 窄，而且形成周期性结构的烧结条件也不同。因此，团队一边比较 LNT 和 LTT，一边详细研究了烧结温度、组份、晶体结构，以及添加 MgO 后的发光强度和 Mn 离子价态的变化情况。结果显示，由于烧结温度不同和因组份变化引起的晶体结构的差异，LTT 的发光强度明显强于 LNT。烧结温度升高易使 4 价锰离子 (Mn^{4+}) 还原为 3 价锰离子 (Mn^{3+})，从而引起发光强度降低。晶体结构变化方面，当 TiO_2 添加量提高时，呈周期性的共生层中的 $[\text{Ti}_2\text{O}_3]^{2+}$ 的数量也相应增加。由于共生层系由 Ti^{3+} 离子构成，所以导致周围氧气减少，并促进 Mn^{4+} 变成 Mn^{3+} 。另外，为提高发光强度，可通过添加 MgO ，使 LTT 荧光材料中的锰离子 100% 变成 Mn^{4+} ，从而使发光强度达到最大。

研究团队今后将在合成过程中进一步尝试使用不同添加剂，争取合成出亮度更大且不使用稀土做活性剂的红色荧光材料，扩大新荧光材料的用途。

● 日德团队发现制造拓扑量子计算机的重要候选物质

日本京都大学松田祐司教授等与德国科隆大学等高校组成的国际团队阐明了“非交换任意子”的性质，证实了非交换任意子稳定存在于物质之中，并认为 α - RuCl_3 （氯化钌）可作为开发拓扑量子计算机的重要候选物质。该研究对拓扑量子计算机的运行发展将起到关键作用。相关论文在线发表于《科学》杂志。

● 瑞士科学家发明出通过颜色变化指示内部变形的新材料

苏黎世联邦理工大学研究人员开发了一种新型层压材料，一旦材料变形，就会改变颜色。新型材料的第一层由塑料聚合物和人造珍珠质组成，使用聚合树脂进行压实、烧结和固化。第二层由一种聚合物组成，研究人员在弗里堡大学合成了一种指示剂分子，一旦聚合物受到拉伸力，分子就会被激活，产生荧光。材料拉伸得越多，荧光就变得越强烈。在荧光的帮助下，研究人员可在材料断裂之前，识别其中承受过度压力的部分，可用于检测建筑物、飞机或车辆承重结构中的脆弱区域，也可在灾难性故障发生之前尽早提示可能存在的问题。目前，该材料只存在于实验室环境的理论证明，是否可以在工业规模上生产还有待观察。

● 美国科学家通过 3D 打印优化电化学反应器的电极

美国劳伦斯·利弗莫尔国家实验室（LLNL）的科学家和工程师首次用石墨烯气凝胶 3D 打印出电化学反应器的电极（FTEs），可将二氧化碳和其他分子转化为有用的能源产品，并显著改善将液体或气体反应物通过电极输送到反应表面的效率。相关研究成果发表在《美国国家科学院院刊》上。

● 美国研发出碱金属-氯电池

斯坦福大学和一个国际研究团队开发了一种名为碱金属-氯电池的新电池，这种新型电池有可能使手机和其他小工具等设备仅需每周充电，而不是每天。此外，新的电池化学成分也可能将电动汽车的行驶距离升至六倍。相关成果发表在《自然》杂志上。

新的电池化学成分利用了一个将氯化钠或氯化锂转化为氯的过程。该转换过程是可逆的，当电池放电时，电子从电池的一侧移动到另一侧，而当电池充电时，电子的移动方向则相反。研究小组发现，该电池的碳材料有一个纳米多孔结构，充满了极小的孔隙，中空球体像海绵一样吸收氯气分子，并将其储存起来，以便后续在微孔内转化为盐。到目前为止，该团队已经实现了每克正极材料存储 1200 毫安时电量。

● 以色列专家发现了可作为光化学电池电极的优良材料

以色列理工学院 Avner Rothschild 教授的研究团队今年上半年通过研究发现赤铁矿是光化学电池的优良电极，具有无毒无害、价格低廉、导电性好、适合电解水的特点，可将太阳能转化为氢能。然而，由于赤铁矿电极在光化学电池中存在电子跃迁的现象，赤铁矿将太阳能转化为氢能的效率并不稳定，往往达不到理论预测的 50%。相关研究发表在《自然》杂志上。

近日，该团队发现，如果用硅作为电极电解水，可解决赤铁矿电极的电子跃迁问题，太阳能转化为氢能的效率能几乎达到理论值的 100%。相关内容也发表在新一期的《自然》杂志上。

- **美国科学家使用石墨烯泡沫过滤饮用水中的重金属**

美国麻省理工学院领导的研究团队将石墨烯泡沫制成可从自来水中提取铀和其他重金属的设备。该团队利用石墨烯设计了一种高效去除饮用水中铀的方法。研究人员对氧化石墨烯泡沫施加电荷，可捕获溶液中的铀，并将铀以凝聚的固态晶体形式沉淀出来。泡沫最多可重复使用七次且不会失去其电化学性能。在数小时内，该工艺可净化大量低于美国环保署（EPA）铀限值的饮用水。相关研究成果发表在《先进材料》（Advanced Materials）期刊上。

推荐项目

● 用于柴油发动机的纳米润滑剂

捷克纳米技术产业协会（CNIA）成立于 2014 年 11 月 27 日。其成员涵盖从纺织工业、生物技术到环境应用、光电产业等多个领域的纳米技术企业。CNIA 致力于推动捷克纳米技术公司在国内和国际上发展商业、研发和教育，加强公众对捷纳米技术的积极认知，协助捷纳米企业和研究机构之间的合作。

CNIA 的成员单位 NanoTrade 公司研发的 EnviroxTM 柴油发动机添加剂，以氧化铈作为催化剂，可减少 5-9% 的柴油消耗，减少温室气体和有害物质的排放。该添加剂有助于清洁发动机气缸内的沉积物，从而使发动机更加高效。该润滑剂使用量小，与柴油以 1:4000 的比例添加。对以最优转速持续运行的动力、传动系统效果尤其明显。EnviroxTM 纳米润滑剂符合欧盟法规，已获得无毒材料认证。

该产品已具有专利，已大规模生产，外方希望以出口产品等形式对华开展合作。

● 纳米表面保护剂

捷克纳米技术产业协会（CNIA）成立于 2014 年 11 月 27 日。其成员涵盖从纺织工业、生物技术到环境应用、光电产业等多个领域的纳米技术企业。CNIA 致力于推动捷克纳米技术公司在国内和国际上发展商业、研发和教育，加强公众对捷纳米技术的积极认知，协助捷纳米企业和研究机构之间的合作。

CNIA 的成员企业 PIKATEC 研发的纳米表面保护剂，可用于墙壁、物体等各种类型表面，能有效防止表面滋生细菌和真菌等。该产品包含高粘性树脂和纳米颗粒的特殊化合物，还可确保对各种化学物质（包括酸）的抵抗力，排斥灰尘、污垢、油和其他液体等。其中还含有硅和锆石纳米颗粒，硬度是钢的 7-9 倍，可有效提高表面的硬度，同时保持原有的柔韧性。生成的保护层适应任何材料，能使其电阻成倍增加，且表面热阻可高达 900℃。

该技术已具有专利，已大规模生产，外方希望以出口产品等形式对华开展合作。

● 纳米表面处理剂

捷克纳米技术产业协会（CNIA）成立于 2014 年 11 月 27 日。其成员涵盖从纺织工业、生物技术到环境应用、光电产业等多个领域的纳米技术企业。CNIA 致力于推动捷克纳米技术公司在国内和国际上发展商业、研发和教育，加强公众对捷纳米技术的积极认知，协助捷纳米企业和研究机构之间的合作。

CNIA 的成员单位 NANObala 公司研发的纳米表面处理剂，可保护物体表面，有效排斥水、油和盐溶液，同时对空气和水蒸气有良好通透性，处理过的表面具有自清洁能力，易维护。该产品还能防止表面生长真菌、苔藓等，防止污垢沉积，有助于去除诸如口香糖、油污和涂鸦等。该产品易于使用，根据不同的表面材料类型，使用寿命 2-15 年不等，可大幅降低设施管理的成本，延长建筑物的使用寿命。

该产品已具有专利，已大规模生产，外方希望以出口产品等形式对华开展合作。

● 高效纳米纤维滤芯

捷克纳米技术产业协会（CNIA）成立于 2014 年 11 月 27 日。其成员涵盖从纺织工业、生物技术到环境应用、光电产业等多个领域的纳米技术企业。CNIA 致力于推动捷克纳米技术公司在国内和国际上发展商业、研发和教育，加强公众对捷纳米技术的积极认知，协助捷纳米企业和研究机构之间的合作。

CNIA 的成员单位 Astralpool 公司研发的高效纳米纤维滤芯，可用于最多 90 立方米的私人泳池，能够捕获直径 5-8 微米的颗粒。使用过程中无需从过滤器上卸下进行清洁，系统将自动识别过滤器使用状态，并自动清洁，每 3 年需更换一次。该纳米纤维过滤器过滤表现出色，且结构紧凑、小巧，易于操作。相比同类过滤器的自清洁功能，该过滤器阻力小，耗水量仅为同类过滤器的三分之一。

该技术已具有专利，已大规模生产，外方希望以出口产品等形式对华开展合作。

● 用于食品工业的纳米过滤膜

捷克纳米技术产业协会（CNIA）成立于 2014 年 11 月 27 日。其成员涵盖从纺织工业、生物技术到环境应用、光电产业等多个领域的纳米技术企业。CNIA 致力于推动捷克纳米技术公司在国内和国际上发展商业、研发和教育，加强公众对捷纳米技术的积极认知，协助捷纳米企业和研究机构

之间的合作。

CNIA 的成员——RIFTELEN 公司研发的 N15 纳米纤维过滤膜，专为食品工业中的液体过滤而设计，可用于板式过滤器、套筒式过滤器，以及各种尺寸和形状的折叠式过滤器。该过滤膜可提供不同等级的过滤，能捕获直径 5 μm 至 50 μm 的颗粒。因其特殊的结构，N15 纳米纤维膜具有过滤快速、低能耗、可回收和高经济性等优点。相比常规过滤膜，该过滤膜效率更高，性能可提升 100%，且过滤中液体损失少，易于冲洗、清洁，可反复使用超过十个循环周期。

该技术已具有专利，已大规模生产，外方希望以出口产品等形式对华开展合作。

● 纳米材料锂离子蓄电池

捷克纳米技术产业协会（CNIA）成立于 2014 年 11 月 27 日。其成员涵盖从纺织工业、生物技术到环境应用、光电产业等多个领域的纳米技术企业。CNIA 致力于推动捷克纳米技术公司在国内和国际上发展商业、研发和教育，加强公众对捷纳米技术的积极认知，协助捷纳米企业和研究机构之间的合作。

CNIA 的成员——HE3DA 公司研发的纳米材料锂离子电池，采用几毫米厚度的电极，可通过电解质冷却电池内部，以延长电池寿命，使电池模块的尺寸更为紧凑。

相比常规锂离子电池，HE3DA 电池不易燃烧或爆炸。经安全测试（符合 UL 7319 Intertek 标准）认证，该产品在经受机械损伤、子弹撞击、过度

充电，以及其他极端条件时表现出色。该电池系统容量可超过 500 Wh /L，达到 15 倍于常规电池的能量密度。使用效率超过 95%，寿命超过 5000 次循环；其 3D 结构设计易于拆卸、回收。

该技术已具有专利，已大规模生产，外方希望以出口产品等形式对华开展合作。

● 微纳结构光学器件

捷克纳米技术产业协会（CNIA）成立于 2014 年 11 月 27 日。其成员涵盖从纺织工业、生物技术到环境应用、光电产业等多个领域的纳米技术企业。CNIA 致力于推动捷克纳米技术公司在国内和国际上发展商业、研发和教育，加强公众对捷纳米技术的积极认知，协助捷纳米企业和研究机构之间的合作。

CNIA 的成员——NANOPTIQS 公司研发的微纳结构光学器件，拥有微米和纳米级别的结构，具有扁平、极薄、轻巧、紧凑、精确和高适应性等优点，能在大幅提高照明效率的同时降低能耗。

使用该产品的灯具，可有效将光线引导至实际需要区域，精确控制每束光线，从而大幅减少所需光源数量，降低光污染；易于小型化，可减少加工灯具所需的塑料、钢铁和铝等原材料成本等。

该技术已具有专利，已大规模生产，外方希望以出口产品等形式对华开展合作。

● 一种使用超声波和微泡造影剂技术追踪干细胞的方法

匹兹堡大学（University of Pittsburgh，简称 PITT）是主校区位于美国

宾夕法尼亚州匹兹堡的一所公立研究型大学，成立于 1787 年，是美国历史最悠久的大学之一。匹兹堡大学是美国大学协会成员，也是主要的生物医疗研究中心，在整个联邦科学及工程研究发展经费方面名列全美大学第 9 名。匹兹堡大学医学中心（UPMC）是一家拥有着深厚医疗背景的综合医院，以器官移植、基因治疗闻名于世。

干细胞等基于细胞的治疗法在临床上越来越受欢迎，但这些细胞进入人体后，如果没有可靠的方法来追踪它们，就很难验证和监测这些疗法。目前医学界开发了用于跟踪注射细胞的成像策略，包括使用放射性核素、MRI 和病毒遗传条形码等，但安全性和复杂的仪器限制了它们的实用性。匹兹堡大学的研究人员开发了一种使用超声波和微泡造影剂技术追踪干细胞的方法，这项技术在临床手术方面很有使用价值。

微泡是直径为几微米的聚合物基充气球体，当与人类干细胞一起培养时，微泡在细胞内移动并在细胞中留存。体外和体内实验表明，该过程既不会伤害细胞，也不会改变微泡独特的声学特性。与使用复杂仪器的其他细胞追踪解决方案不同，超声波是一种便携式、非侵入性技术，仪器相对简单，因此基于微泡的追踪可以在患者床边对全身注射的干细胞进行安全、连续的成像。

使用超声波和微泡造影剂技术追踪干细胞的方法有如下优势：（1）微泡具有生物相容性、可生物降解性和稳定性；（2）微泡已经过广泛的安全测试；（3）微泡的声学活性和生物降解性可通过填充制造材料和参数进行调节。

该方法已申请专利，为实验室成果，外方希望以技术转让的形式对华

开展合作。