



科技外交官服务行动




国际科技合作机会

(2019年第九期)



科技部国际合作司
中国科学技术交流中心



为在更大范围、更广领域、更高层次服务于地方及企业的自主创新能力建设，2008年起科技部国际合作司启动了“科技外交官服务行动”，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，更好地“引进、消化、吸收、再创新”，不断提升国际竞争力。


目前，我国已在51个国家76个驻外使领馆派驻了科技外交官。为充分利用这一资源为国内企业、科研院所服务，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，并不意味着证实其内容的真实性。

目 录

- 英揭示油菜籽产量与初冬温度的相关性..... 3
- 以色列利用微咸水灌溉农业..... 3
- 韩国成功研发出 128 层 4D Nand 闪存芯片 4
- 美国研究发现磁场技术可助机器人提高物体识别效率..... 5
- 印度开发出超灵敏量子温度计..... 5
- 波兰研制出比普通止痛药强 5000 倍的强力药物..... 6
- 俄罗斯研发出新型抗菌纳米材料..... 6
- 加拿大借助生物标志物提高不同类型卵巢癌区分率..... 7
- 古巴研发出治疗皮肤癌的新药 HeberFeron 7
- 美国发现抑制小鼠肌肉修复的蛋白质..... 7
- 欧盟资助研究治疗动脉粥样硬化的新方法..... 8
- 日本发现载脂蛋白 ApoE 能阻止艾滋病病毒感染和增殖 8
- 西班牙发现杨梅蜂蜜可抑制癌细胞的增殖..... 9
- 以色列成功将皮肤细胞转化为生殖胚胎干细胞..... 9
- 以色列借助成像技术帮助预测癌症..... 10
- 以色列研究发现自然杀伤细胞失活机理..... 10
- 印度借助 3D 生物打印技术成功印出人类皮肤模型..... 11
- 印度合成新型喹啉衍生物可杀死癌细胞..... 12
- 朝鲜利用天然药材提取物研发出生物金纳米粒子溶液..... 13
- 俄罗斯研发出新型磁性半导体材料..... 13

- 俄罗斯研发出测量湿度的新型传感元件..... 14
- 俄、德、日联合科研团队研发出泡沫超导体..... 15
- 印度开发出低成本的水解产氢催化剂..... 15
- 英国开发出迄今最小的纳米像素..... 16
- 瑞典研制出世界上第一组纸质电池..... 17
- 印度制造出轻便耐用的可穿戴超级电容器..... 17
- 俄建立开放磁阱系统中惰性气体与等离子体作用新理论..... 18
- 俄研究发现地下水成分有助于油气田的勘探寻找..... 19
- 国际研究团队分析发现中国东部大量排放氟利昂..... 19
- 加拿大发现古蟹新化石揭示甲壳类动物进化过程..... 20
- 瑞典发布新的气候影响计算工具..... 21
- 推荐项目** 22
- DENBA+保鲜技术..... 22
- 遥控无人水下航行器 ЮНИОР 23
- 测量颌面骨组织变形量的探测装置..... 24
- 纳米级物体多尺寸特性测量系统..... 25
- 纳米级超敏感自适应干涉测量仪..... 27
- 太阳能无人自主水下航行器..... 28
- 创新型电子管放大器..... 29
- PONA 音响技术..... 30

国外研发动态

● 英揭示油菜籽产量与初冬温度的相关性

过冬的植物必须经历一段时间的持续低温，才能由营养生长阶段转入生殖阶段，这一现象称为春化作用。气温波动对春化作用的影响是冬季作物产量研究的一个重点。

英国约翰·英纳斯中心的科学家通过研究表明，从11月下旬到冬至（12月21-22日）这一初冬关键时期的温度，与油菜籽产量有很强的相关性。若这期间温度升高，英国油菜籽产量损失可高达1.6亿英镑，约占总价值的25%。研究成果发表在学术期刊《科学报告》上。

该团队分析了英国环境、食品与农村事务部及农业和园艺发展委员会过去25年的试验数据，从而模拟温度对产量的影响。数据表明，即使1-2月较冷，也不会对产量产生同样的影响，春化的关键时期在于11月底到冬至的特定时间段。该研究建立了温度与产量之间的明确联系，提示油菜种植者对温度敏感性较低的品种，其产量可能更加稳定和高产。

● 以色列利用微咸水灌溉农业

以色列的内盖夫和阿拉瓦沙漠地区缺乏淡水资源，但他们有含咸水的地下水。以色列科学家发明了苦咸水利用的办法，将微咸水变成了一种宝贵水资源。微咸水是一种比淡水更咸的水，每升含有0.5至30克盐，其比重介于1.005和1.010之间。由于微咸水对大多数植物生长不利，如果没有适当的管理，它会对植物和环境造成破坏。

将微咸水用于农业的解决方案主要包括两种。第一种是直接灌溉那些

可以在微咸水中茁壮成长的作物，例如橄榄树林 *Barnea*。第二种是稀释淡化水。由于淡化水无任何矿物质，微咸水中的矿物质对蔬菜水果的生长至关重要。

目前，以色列 Ramat Hanegev 地区的农民都有两种水，即咸水和淡水来源，基于不同作物的生长特性，将两种水组合起来使用达到让植物正常生长的目的。例如，樱桃番茄采用 60% 微咸水和 40% 淡水灌溉方式。对于淡水资源严重短缺的地区，以色列最大绿色组织 KKL-JNF 帮助建造水库用于储存洪水，以色列国家自来水公司 Mekorot 安装了将水库中的水与当地咸水混合用于农业用途的设备。

目前，以色列已拥有世界上最大的微咸水利用的技术数据库，并与各国农民以及国外专业人士免费分享。

● 韩国成功研发出 128 层 4D Nand 闪存芯片

韩国 SK 海力士公司在全全球率先成功研发出 128 层 4D Nand 闪存芯片，并将从今年下半年开始投入量产。新产品比以往 96 层 4D Nand 芯片的生产效率提高了 40%。

相比传统的 3D Nand 闪存工程，4D Nand 闪存解决了芯片设计过程中最为困扰的面积问题，大大提高了生产效率。该新产品使用同样的 4D 平台，通过对工程进行最佳优化，在比 96 层产品增加了 32 层储存单元的情况下，还将全部的工程程序减少了 5%。

下一步，SK 海力士计划开始正式出售 128 层 4D 闪存芯片，并接连推出各种产品解决方案，尤其针对云数据中心使用的企业级固态硬盘（SSD）

和需要大容量存储芯片的 5G 移动通信智能手机市场。

● 美国研究发现磁场技术可助机器人提高物体识别效率

美国普渡大学的研究人员利用磁场技术开发出一种更简单的网络系统，可帮助机器人提升物体识别效率。

研究人员利用随机神经网络试图模仿人类大脑的某些活动，并通过神经元和突触的联系进行计算。这使得计算机大脑不仅可以存储信息，还可以很好地概括对象，然后做出推断，以更好地区分对象。

纳米磁体的开关动力学类似于神经元的电动力学，其本质上是随机的。磁体的固有随机行为，可被用于随机地切换磁化状态，磁隧道结可用于存储突触权重。研究人员创建的网络系统借助磁体代表神经元和突触，还有效降低了执行类似脑计算功能所需的内存和能量，提升了能量效率。

● 印度开发出超灵敏量子温度计

印度国立伊斯兰大学的研究人员利用石墨烯量子点开发出一种超灵敏量子温度计，可以精确测量从 -196°C 到 27°C 之间的温度变化，测量精度高（达到微开尔文级别），响应时间快（大约 300 毫秒），回温时间短（大约 800 毫秒），具有很高的灵敏度。该温度计在制药、医疗保健、汽车等行业具有广泛应用前景。相关研究成果发表在《纳米尺度进展（Nanoscale Advances）》杂志上。

该温度计在一年内进行 50 多次循环测试，显示出良好的重复性。反复测试时，传感器保持稳定，响应速度非常快，具有线性灵敏度，不需要校准。该温度计还可用于测量 100°C 以上高温，虽然灵敏度有所降低，但仍远高于

目前使用的固态温度计。

此外，研究人员正致力于开发一种用于电子设备的原型温度计，作为芯片上无需校准的温度计，并在单电子晶体管中复制这些成果，使其小型化，以便集成到集成电路中。

● 波兰研制出比普通止痛药强 5000 倍的强力药物

波兰华沙大学化学系 Aleksandra Misicka-Kęsik 教授带领的研发团队与波兰科学院药理学研究所的 Barbara Przewłocka 教授带领的研发团队合作发明了一种化合物，其止痛效果是目前市面上最强止痛剂的 5000 倍，且兼具止疼和切断疼痛信号的作用。

该化合物一部分作用于阿片类药物受体，从而消除疼痛反应；另一部分作用在黑皮质素 4 受体(melanocortin 4 receptor, 负责发送引发疼痛的信号)，既可以停止和缓解现有的疼痛，也可以切断其来源。该发现将给许多与慢性疼痛作斗争的人带来福音。目前，该化合物正在进行初步临床试验。

● 俄罗斯研发出新型抗菌纳米材料

俄科学院西伯利亚分院无机化学研究所通过改变材料结构研发出垂直晶向扁盘状纳米颗粒，并发现了该材料的抗菌特性。相关成果发表在《Nano Research》期刊上。

该所的科研人员选取具有类似石墨层状结构的六方氮化硼(h-BN)材料，通过技术研发使所制备材料的纳米晶向垂直于扁盘状纳米晶面，由此获得了材料的一系列新性能，包括抗菌性。

其抗菌性实验表明，表面滴有含病菌乳化液的该材料在培养一个小时

后，超过一半的病菌被杀死。究其机理，科研人员发现，这是因为垂直晶向的纳米颗粒顶端就像尖锐的刀刃，可刺破所接触病菌的细胞壁，对细菌造成机械破坏，从而达到灭菌的效果。该性能可用于医疗器械抗菌涂层的制备。

● 加拿大借助生物标志物提高不同类型卵巢癌区分率

加拿大阿尔伯塔大学肿瘤学研究员琳恩·波斯托维特（Lynne Postovit）领导的一项新研究，通过观察不同类型癌症中存在的蛋白质，确定了 8 种生物标志物，使区分两种卵巢癌——卵巢子宫内膜样癌和卵巢浆液性癌的准确率高达 99.2%。该研究成果将为卵巢癌患者带来更适宜的治疗方案。

● 古巴研发出治疗皮肤癌的新药 HeberFeron

古巴遗传工程和生物技术中心研发出一款治疗皮肤癌的新药 HeberFeron。经分析评估，HeberFeron 与其他干扰素药物相比，能明显缩小肿瘤体积，为患者保留一个良好的面部形象，避免了面部的外科手术，同时也能减少术后的肿瘤残留，避免复发，为患者提供较好的生活质量。该药物能有效阻止肿瘤的生长，尤其是生长在鼻子、耳朵、眼睑、眼睛周围面部皮肤的肿瘤。该药物的用法是直接对皮损部位用药，前 3 周效果明显，治疗时间需要 16 周。

● 美国发现抑制小鼠肌肉修复的蛋白质

美国伊利诺伊大学香槟厄巴纳分校细胞与发育生物学教授陈洁所带领的研究团队发现了一种抑制小鼠肌肉修复的蛋白质。这项发现在《临床研究杂志》上发表，有望找到治疗导致肌肉无力和肌肉质量下降疾病的新方法。

该团队长期研究亮氨酸 tRNA 合成酶（LRS）在蛋白质合成中的作用，并发现 LRS 和其他类似的蛋白质具有独立于蛋白质合成的功能，可以影响肌肉再生。该团队借助小鼠实验，比较了正常和低于正常 LRS 水平的小鼠肌肉修复速度。研究发现，组织中 LRS 水平较低的小鼠从肌肉损伤中恢复的速度远远快于 LRS 水平正常的小鼠。细胞中 LRS 蛋白减少 70% 不影响蛋白质合成，但较低的水平会对肌肉再生产生积极的影响。

下一步，该团队将研究 LRS 对老年小鼠的影响。

● 欧盟资助研究治疗动脉粥样硬化的新方法

欧盟资助的项目 THE GRAIL 开发了一种治疗动脉粥样硬化的新策略。其使用由生物活性物质制成的柔软智能“支架”，触发病变血管区域的再生。支架是合成内膜层，由仿生蛋白质制成，具有生物可再吸收性，在动脉组织恢复健康后即在体内溶解，治疗效果更有效持久。这种新型医疗器械将很快进行首次临床试验。

● 日本发现载脂蛋白 ApoE 能阻止艾滋病病毒感染和增殖

日本熊本大学艾滋病研究中心的有海康雄副教授和铃伸也教授等人发现了能够阻止艾滋病病毒感染和增殖的新型宿主因子——载脂蛋白 ApoE，并弄清了其抑制艾滋病毒的机理。

艾滋病病毒一般都是通过感染在人体免疫应答中发挥重要作用的 CD4 阳性 T 淋巴细胞和巨噬细胞，从而使被感染者患上艾滋病。然而，对于艾滋病病毒如何在人体内被控制住则一直不为人知。该课题组通过研究发现，巨噬细胞一旦被艾滋病病毒感染，就会特异性地产生载脂蛋白 E（ApoE）。

这种蛋白能够将艾滋病病毒外包膜分解掉，从而使其失去感染能力，于是阻止了艾滋病毒的感染和增殖。该成果对于开发新的艾滋病治疗技术具有重要意义。

● 西班牙发现杨梅蜂蜜可抑制癌细胞的增殖

由西班牙维戈大学、格拉纳达大学和意大利的马尔凯理工大学的科研人员组成的课题组，通过试验证明，当将杨梅蜂蜜添加到实验室培养的结肠癌细胞中时，可以有效阻止癌细胞的繁殖。该研究成果已经发表在《功能食品》杂志上。

研究人员通过试验，发现蜂蜜可以通过调节一些基因（细胞周期蛋白 D1, CDK2, p27Kip 等）来阻止肿瘤细胞的循环并通过其他关键基因和各种凋亡因子来抑制细胞迁移，降低集落的形成能力，诱导细胞凋亡或程序性细胞死亡。下一步，研究人员将通过动物实验，进一步证明杨梅蜂蜜对癌细胞的抑制作用以及对癌症的预防作用。

● 以色列成功将皮肤细胞转化为生殖胚胎干细胞

以色列希伯来大学约西·布佳宁教授带领的研究团队成功将老鼠皮肤细胞转化为构成早期胚胎所需的三类主要干细胞，即胚胎干细胞、胎盘干细胞和脐带等胚胎外组织干细胞。该研发成果意味着将来有可能在没有精子或卵子的情况下，可以利用人类皮肤细胞制造出完整的人类胚胎。通过该技术，人类可以模拟分析胚胎缺陷原因，深入研究胎盘功能障碍，解决人类不孕不育等相关问题。

该项目研究团队目前共发现 5 种基因可用于胚胎干细胞的培植，比如

“Eomes”基因可以促使细胞发育成胎盘干细胞，“Esr1b”基因负责胎儿干细胞的发育等。研究人员首先将5种基因植入皮肤细胞，在基因植入初期，皮肤细胞会失去它们的细胞特性，然后构成早期胚胎的三类细胞中的一类，经大约一个月时间的转化，皮肤细胞逐步转化成构成早期胚胎的三类干细胞。

下一步，该研究团队将深入研究胚胎干细胞组成结构、比例和培育成长环境，希望能够制造出真实的人类胚胎。

● 以色列借助成像技术帮助预测癌症

以色列耶路撒冷希伯来大学正在开展一种新的研究，对同一患者进行不同时间的脑部扫描，在不进行侵入性或危险程序的情况下分析区分健康和患病的脑组织。

以色列耶路撒冷希伯来大学 Edmond 和 Lily Safra 脑科学中心的研究团队成功地将拍摄记录人体器官、骨骼和神经磁共振图像（MRI）的诊断相机转换成记录脑组织生物组成变化的设备。该设备拍摄获得的新磁共振图像可被用作分析大脑的一种方法，帮助医生更快地确定疾病的发病并进行有效治疗。

该技术将使人们进一步理解大脑如何衰老的。当扫描年轻和年老患者的大脑时，发现一些大脑区域因不同年龄有很大差异。例如，在一些白质区域中，脑组织体积减少，而在灰质中脑组织体积虽然保持不变，但分子构成发生了重大变化。该非侵入性技术可使患者更早获得正确的诊断，加速治疗。

● 以色列研究发现自然杀伤细胞失活机理

以色列巴伊兰大学卫生科学学院微生物学、免疫学和遗传学系教授

Angel Porgador 和内盖夫国家生物技术研究所以 (NIBN) 最近合作的一项研究表明, 癌症细胞膜中的一种蛋白质, 通过抑制自然杀伤细胞 (NKs, 一种能够攻击肿瘤和病毒的白细胞), 破坏人体的免疫系统, 使癌症不受干扰地扩散。该研究的应用前景在于, 该蛋白质作用于自然杀手细胞, 而非 T 细胞, 无需特殊激活以对抗入侵者, 降低了抑制蛋白药物开发的难度。相关研究成果发表在《癌症免疫学研究 (Cancer Immunology Research)》期刊上。

下一步, 该团队将使用小鼠细胞以抗体的形式开发抑制蛋白的解毒剂。该解毒剂经 FDA 批准后可通过静脉注射或肌肉注射给患者。

● 印度借助 3D 生物打印技术成功印出人类皮肤模型

印度理工学院 (德里) 高希 (Sourabh Ghosh) 博士领导的研究团队借助 3D 生物打印技术成功印出人类皮肤模型。该模型具有与天然人体皮肤相似的解剖学结构、机械和生化特征, 将在化妆品检测中得到广泛应用, 有助于减少甚至取代用动物进行化妆品测试的方法。它还可用于测试皮肤病药物, 甚至可以帮助测试个性化药物。相关研究成果在线发表在《生物打印》杂志上。

皮肤由两个层组成——真皮 (由成纤维细胞组成) 和表皮 (角质形成细胞, 黑色素细胞)。这两层之间的连接不是平的, 而是波状的。这很重要, 因为它给表皮层提供生物化学提示和机械支撑, 使两层相互粘在一起, 细胞相互不交叉, 为皮肤提供结构稳定性。

该团队采用三维计算机辅助设计 (3D CAD) 技术, 成功构造出皮肤真皮和表皮之间的波状连接, 打印出 10 层真皮、8 层表皮。一般情况下, 用

于构建皮肤的胶原蛋白会在几周内开始收缩，影响皮肤形态，因此对皮肤构造的测试不能超过一周。然而，生物打印出的皮肤可在长达三周时间内保持原有尺寸，没有任何收缩。此外，基因和蛋白表达分析结果表明，生物打印的皮肤和天然皮肤在基因表达上有 60% 的相似性。此外，研究人员在生物打印的皮肤中识别出 56 种蛋白。这些蛋白在皮肤发育、细胞外基质组织和角质形成细胞分化中发挥重要作用。

下一步，研究人员将探索在生物打印的皮肤上生长毛发的可能性。

● 印度合成新型喹啉衍生物可杀死癌细胞

印度化学生物研究所（IICB）和印度科学培育协会（IACS）的研究人员设计并合成大约 25 种喹啉衍生物，并使用乳腺癌、卵巢癌、宫颈癌和结肠癌等细胞系，在体外对这些喹啉衍生物抑制拓扑异构酶 1（TOP1）活性和杀死癌细胞的效果进行测试，结果显示出强大的抗癌活性。相关研究成果发表在《药物化学杂志（Journal of Medicinal Chemistry）》上。

TOP1 是一种对 DNA 复制至关重要的基础酶，它可与 DNA 结合形成一个复合物并裂解 DNA 的一条链，使其解开进行复制。若癌细胞中的 TOP1 数量减少，DNA 复制将受到影响，以致癌细胞死亡。

与正常细胞相比，癌细胞中 TOP1 的量远超过正常细胞，易形成更多复合物。现有药物与复合物结合，只能短暂将其困住，约 20 分钟后，所有 DNA 断裂就被修复，因此现有药物杀死癌细胞能力较弱。此外，现有药物代谢不稳定，会很快失去活性。

新合成的 25 种喹啉衍生物可将复合物困住 5 个小时。此外，当 TOP1

和 DNA 处于隔离状态时，这些喹啉衍生物不会与它们发生反应或结合；只有在 TOP1 和 DNA 形成复合物时，才会与复合物结合。因此，这些喹啉衍生物可被视为具有靶向治疗作用。

● 朝鲜利用天然药材提取物研发出生物金纳米粒子溶液

朝鲜理工大学金松植博士所带领的团队利用高丽人参等各种天然药材提取物研发出不含任何化学剂的生物金纳米粒子溶液。该团队借助尖端生物工程学技术确定了生物金纳米粒子制造方法，并建立了工业生产溶液状态产品的工序，还解决了把生物金纳米粒子溶液应用于化妆品或药品等生产中面临的科技问题。目前，该溶液应用到新义州化妆品厂、平川高丽药厂等多家单位，大幅提高了各种功能性化妆品、高丽药和保健饮料产品的质量。

● 俄罗斯研发出新型磁性半导体材料

俄科学院西伯利亚分院半导体物理所、无机化学所及核物理所的联合科研团队合成出“硅-锗-锰”磁性半导体材料，材料的导电性在磁场作用下可发生变化，可用于诸如量子计算机、自旋晶体管等微电子领域元器件的制造。相关成果发表在《实验及理论物理》杂志上。

科研团队采用系列试验研究了“硅-锗”系半导体材料的结构和性能，确定出“硅-锗-锰”磁性半导体材料合成的最佳工艺参数。材料的合成是在分子束外延装置上进行，锗单晶层在标准硅片上生长。由于硅和锗的晶格具有不重合性，其晶界发生变形，从而形成微电子器件。光滑硅片表面沉积三层锗单晶层后所形成的粗糙点即为锗单晶的“量子点”。在单晶生长的同时启动硅片的锰元素杂化处理，从而合成出“硅-锗-锰”磁性半导体材料。

锰的杂化浓度和材料的合成温度是此项技术的重要工艺参数。科研团队实验确定锰的最佳浓度为 2%，而合成温度为 400℃。此项技术的关键点在于，需将锰原子严格安置在“量子点”特定的位置上，只有这样材料才具有磁性。

半导体材料的导电性取决于特定的条件，比如，温度的变化或杂化处理等。如果杂化元素具有磁性，其杂化处理的结果有可能得到导电性可受磁场控制的半导体材料。此种材料的应用领域之一为自旋电子学，该领域能量或信息的载体是自旋流，即电子的磁矩。

● 俄罗斯研发出测量湿度的新型传感元件

俄科学院西伯利亚分院无机化学研究所采用双层碳纳米管刻蚀孔洞的方法提高了以碳纳米管作为感应元件的湿度监测仪的检测灵敏度。相关成果发布在《Carbon》科学期刊上。

碳纳米管因其良好的吸附性，被广泛用作各种物质检测用途传感器的感应元件。无机化学所选用法国图卢兹大学 CIRIMAT 实验室合成的双层碳纳米管，采用硫酸和硝酸热溶液对其进行改性处理，在碳纳米管的外壁刻蚀出孔洞，从而将其对吸附物质的灵敏度提高一个量级，而内壁则保留良好的导电功能。所研发的工艺技术简单、高效，成本低廉，在实验室条件下仅需烧瓶和标准试剂即可实现。

将改性双层碳纳米管用于湿度检测时，刻蚀结果在碳纳米管表面所形成的残留含氧基团会滞留水分子，从而影响测量的重复性，科研人员采用具有憎水性的卤族元素化合物置换掉含氧基团，经干燥空气吹干后湿度测量传感器可马上恢复到初始的测量状态。该湿度测量仪可更精确地监测洁净

厂房、博物馆、医院，以及蔬菜存储库等对湿度指标有严格要求建筑设施的环境指标。

● 俄、德、日联合科研团队研发出泡沫超导体

俄科学院西伯利亚分院物理所与德国、日本科研机构所组成的国际联合科研团队研发出泡沫超导体。该超导材料具有重量轻、强度高的特点，可用于空间站对接装置的制备及太空垃圾的收集。相关成果发表在《Materials》科学期刊上。

联合科研团队选取作为超导材料组成成分的钇、钡、铜化合物，溶于聚乙烯醇（即 PVA 胶）中，将所制备的溶液浸入具有疏松结构的聚氨酯基材中煅烧，去除聚氨酯，所剩的泡沫状化合物近似于超导体。在泡沫状化合物中心放置超导晶体，之后进行加热处理，在温度的作用下超导晶体成份在泡沫中均匀扩散，从而形成泡沫状超导材料。

泡沫超导体具有稳定、均匀的强磁场，其技术性能指标与密实超导体相同，同时兼具重量轻的特点。泡沫超导体 90% 为气孔，10% 为超导材料，所以其重量仅为同体积密实超导体的 10%。这些特性使其在航天领域有着广泛的应用前景，而在民用工业领域也可用于制备电力传输领域的磁耦合源。

目前，联合科研团队正从事泡沫超导体磁场形成和作用机理方面的基础理论研究工作。

● 印度开发出低成本的水解产氢催化剂

印度科学研究所（IISc）研究人员开发出一种低成本催化剂，可加速水分解，产生氢气。相关研究成果发表在《应用化学（Angewandte Chemie）》

杂志上。

利用电分解水是广泛采用的制氢方法，然而，析氧反应过程非常缓慢，限制了整体效率。目前，最有效的催化剂是由钌、铂等贵金属制成，昂贵又稀有。

IISc 的一个团队通过将氧化钴与偏磷酸钠结合起来，开发出一种低成本催化剂。其将氧化钴和偏磷酸钠在缺氧炉中与氩气一起焙烧，形成一块部分燃烧的碳“薄片”，上面铺满由偏磷酸钠构成的氧化钴晶体。偏磷酸盐形成强有力框架，保持氧化钴完整，具有较高的催化活性、稳定性和耐用性，使催化剂在多个周期内保持活。碳床的存在提高了催化剂的导电性和效率。与其他催化剂相比，该催化剂电流密度（反应发生速度的测量）比二氧化钌还高，显示出更强的催化活性。

该材料在金属空气电池、燃料电池等设备的大规模应用中将非常有用。研究人员下一步计划在金属空气电池和水分解装置中测试这种催化剂。

● 英国开发出迄今最小的纳米像素

英国剑桥大学研究人员开发出迄今最小的像素，其尺度以纳米计算，只有目前智能手机像素的百万分之一，有望用于制造超大幅面的柔性显示屏等。相关研究成果发表于《科学进展》杂志上。

这种像素的中心是只有几个纳米大小的金粒子，其外面包裹着聚苯胺分子涂层。如果外界施加的电流发生变化，这种像素就会改变颜色。这是目前已知最小的像素，由此组成的屏幕所展示的颜色在阳光下可见，且无需持续通电来保持屏幕色彩。人们可使用气溶胶喷涂方法，在柔性塑料薄膜上大

规模生产这种屏幕，从而降低成本。

这种纳米像素可用于制造低成本、低能耗大型屏幕，迷彩服装和伪装涂层，物联网设备的微型显示器等。

● 瑞典研制出世界上第一组纸质电池

瑞典乌普萨拉大学(Uppsala University)纳米技术系教授 Maria Strömme 所带领的团队研制出世界上第一组商用纸质电池。该电池的电解质是水，完全无毒且可再生。

该纸质电池主要由藻类纯纤维素制造。由于纸质电池能量密度有限，不能用于手机或电动汽车。从长远来看，带有传感器的小型纸质电池将来可以用于智能包装，以追踪整个运输链。

● 印度制造出轻便耐用的可穿戴超级电容器

印度理工学院(孟买)的研究人员制造出一种可穿戴超级电容器，可储存和传输大量电能。这种可穿戴储能设备可缝在任何织物上，提供从微瓦到毫瓦不等的能量，可为 GPS 定位发射器或 1.8 伏 LED 供电。相关研究成果发表在《美国化学学会应用材料与接口(ACS Applied Materials & Interfaces)》杂志上。

研究人员通过将棉纱浸入碳纳米管墨水中来完成涂层。碳纳米管使用表面活性剂分散在水中，涂层将电绝缘棉纱转化为金属导体，从而表现得像电极。因不能使用液体电解质，研究人员将聚乙烯醇和氢氧化钾按适当比例混合，制成一层只有 150 微米厚的固体电解质膜，并可实现在 1×1 平方厘米的电解质中容纳至少几百个电容器。

固体基质中的离子通常会被捕获并阻碍能量存储能力。为克服这一问题，聚合物基体被控制着与水蒸气水合，以提高离子迁移率。为增加碳纳米管导线与电解质之间的相互作用，导线进行了酸处理。电解质中流动离子的结合以及导线与电解质之间更好的界面提高了电能的储存能力。根据不同应用，可增加小面积电容器的数量，并集成起来，增加系统中存储的总能量。

即使在极端和苛刻的机械测试（包括严格的洗涤条件）中，超级电容器也表现出不变的性能。由于是轻量级的，它不会以任何方式阻碍用户移动。

● 俄建立开放磁阱系统中惰性气体与等离子体作用新理论

俄科学院西伯利亚分院核物理研究所试验证明，开放磁阱系统中惰性气体碰撞所造成的等离子体能量损失远不及理论核算的那么高，完全有理由降低真空系统抽真空速度，并据此建立了等离子体与惰性气体相互作用的新理论。此项成果的应用可大大简化气动多芯阱的结构，降低装备制造成本。相关成果发表在《Plasma and Fusion Research》期刊上。

科研人员在气动阱装置上所进行的实验证明，真空系统中惰性气体对等离子体温度的影响要比预想的小得多，可将抽真空速度降至核算速度的百分之一以下。这说明现行理论存在着实质性的缺陷。究其原因，在与惰性气体碰撞的过程中等离子体总是试图“自我保护”固有的参数，将气体从炙热的中心向边缘（容器的端壁）挤压，并且保留了大部分的碰撞功。惰性气体不能渗入到等离子体内部，因此不需要采用高速（106L/s）抽真空，100 L/s 的速度就足够了。

● 俄研究发现地下水成分有助于油气田的勘探寻找

俄科学院西伯利亚分院油气地质所的科研团队通过地下水成分分析在新西伯利亚州与托木斯克州接壤地区确定油气蕴藏层的前景勘探区域，并绘制出 4 块地段的油气资源预测图。该成果的应用有助于油气田勘探找矿作业的局域化，提高资源勘探所采用地球物理方法的经济效果，与地质勘探其他方法配合使用可用于其他非背斜沉积盆地的油气勘探作业。相关成果发表在《西伯利亚科学报》上。

科研人员进行了大量的地下水成分研究工作，分析了探井结果、地下水及水溶气体的化学成分，准确测量了岩层温度和压力。研究发现，油气田附近地下水中的碘、溴、硼、胺、锂、铷的成分含量偏高，以此作为依据将该地区具有此类现象的地段认定为漏采油气田高前景区。同时，科研人员分析了该地区的岩层成分，发现此地侏罗纪时代曾具有良好的沉积埋藏条件，丰富的有机物，及油气蕴藏成矿条件。根据研究结果，科研人员在新西伯利亚州和托木斯克州接壤地区勘定 4 块油气田前景区，从中圈定高前景段、前景段和需要补充研究段。下一步将根据预测图进行钻井勘探。

● 国际研究团队分析发现中国东部大量排放氟利昂

日本国立环境研究所等国际研究团队发布报告称，破坏大气层的氟利昂“CFC-11”，其全球排放量有所增加，尤其是中国东部从 2013 年以后呈现大量排放的趋势。研究团队推算，2014~2017 年中国东部的年排放量与 2008~2012 年相比增加了约 7000 吨，占全世界增加量的 4~6 成。相关成果发表在《自然》上。

研究团队通过采集日本冲绳县波照间岛和韩国济州岛的观测数据并分析大气流动,推算出各地区的排放量,发现中国山东省和河北省氟利昂 CFC-11 浓度变高的频率从 2013 年后开始增加。这可能是老旧产品氟泄露而致,但中国新生产相关产品的可能性被认为更大。

● 加拿大发现古蟹新化石揭示甲壳类动物进化过程

加拿大阿尔伯塔大学古生物学家通过一块新发现的古蟹化石,研究了 70 多个保存完好的白垩纪时代蟹标本,以及 9500 万年前的虾和其他甲壳类动物化石,复原了一种新物种,揭示了其甲壳类近亲动物的进化过程。研究论文发表于《科学进展 (Science Advances)》杂志网络版。

古生物学家将这种新物种描述为螃蟹家族鸭嘴兽化石,命名为“卡利希玛拉”,意思是“令人困惑的美丽嵌合体”。新物种将狮子、山羊和蛇的特征结合在一起,形成了一个整体。例如,它身体长,有尾巴,爪子弯曲和复眼没有眼窝保护等。与此同时,这种动物宽阔的胸骨,龙骨状的前腿是早期螃蟹用来主动游泳的身体结构。

这只新物种螃蟹身上体现的许多幼虫特征,通过其发育时间和速度的变化,在成年螃蟹身上似乎得到了保留和放大。这些发现揭示了螃蟹身体构造的神秘进化过程,比如它宽大的甲壳和夹在身体下面的小尾巴,能帮助它们快速移动,躲在裂缝和岩石下躲避捕食者。

考虑到如今热带地区是生物多样性的摇篮,新物种“卡利希玛拉”生活的古代热带地区可能为螃蟹等甲壳类动物进化提供了条件。

● 瑞典发布新的气候影响计算工具

位于瑞典的斯德哥尔摩环境科学研究院（以下简称 SEI）与世界自然基金会（以下简称 WWF）联合发布新的气候影响计算工具。

SEI 和 WWF 开发的新气候影响计算工具旨在更精确测算我们的生活方式对气候的总体影响，并以此激励尽可能多的人在更可持续的方向上改变生活习惯。此气候影响计算工具的计算值高于传统工具，其原因是计算包括直接和间接气候排放。这对于说明与个人生活方式相关的总体气候影响非常重要。

气候影响计算工具想要说明的是，消费和生活方式对气候的总体影响不仅仅与当地产生的直接排放有关，必须从全球系统整体考虑，采取行动，才能克服气候挑战。

推荐项目

● DENBA+保鲜技术

DENBA 株式会社总部位于日本东京，一直致力于水分子活化方面的技术研究和应用。公司前身是成立于 2004 年的 AGUA 商业株式会社，2014 年正式将空间电场保鲜技术 DENBA+产品化，并陆续取得了日本、韩国、美国、中国以及台湾地区的专利，其他主要国家和地区的专利也在申请中。随着 DENBA 品牌在世界范围内知名度的不断提升，公司名称在 2017 年正式变更为 DENBA 株式会社。

DENBA+技术是应用物理学、化学和生物学等交叉学科领域知识，世界首创的空间电场设备活化水分子专利技术，利用能量波频共振激活细胞，使食材中的细胞组织活化从而实现食材的保鲜；同时，电场环境下细菌的繁殖也得到了抑制，因此食材可以保持更长时间的新鲜状态。食材细胞在冷冻降温时会有变化，当食品温度降至 $-1^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ 时，细胞内的水会结冰形成冰晶，这个温带称为“最大冰晶生成带”。食品冷冻速度的快慢使冰晶生成的大小不同。时间越短冰晶越小；冷冻速度越慢冰晶越大，易刺破细胞膜。一旦解冻，细胞液就会流失，使食品没有味道，丧失营养。因此，如果在最短的时间内通过最大冰晶生成带，就可以最大限度地锁住食物营养，保持口感新鲜。

在 DENBA+空间电场中，在同样地外界冷冻温度下会迅速通过最大冰晶生成带，在 DENBA 环境下通过 0°C 到 -5°C 比普通环境中快了 4-5 倍左右。另外，食材低温冷冻时水分子的结晶状态发生了变化。常规环境中水分子晶

体尖锐有棱角，而 DENBA 环境下使水分子晶体变得圆润并呈球体状，从而更好地保护了细胞组织的完整，减少汁液流失。

该专利技术在果蔬、肉类、海鲜等保鲜方面都具有巨大的研究、应用和推广价值。在国内推广两年多来，已经在一大批大型食品企业内得到应用，并取得了良好的效果；与许多餐饮企业、商超、海陆运输公司、大型冷库企业、家用商用冷柜冰箱企业等进行了完美合作，取得了可观的经济效益，掀起了新一场食品保鲜革命。

与此同时，DENBA 株式会社也致力于打造高品质冷链设备（家用/商用冰鲜，新型冷链车，冷链集装箱，DENBA 冷库等），积极研发高效节能、环保、创新的产品。DENBA+保鲜技术通过应用在冷链全产业链（从源头的冷库仓储，物流运输，至终端商业和家庭）中，可有效保障食品的最大新鲜度。一方面提高了冷链系统的效率，另一方面也间接抑制了整个过程中化学制剂的滥用，同时结合冷链全程感知系统，有效实施全程监控，保证食品安全。

该技术具有专利，已大规模生产，外方希望以技术入股、专利许可证贸易、出口产品、合作生产、投资等方式进行合作。

● 遥控无人水下航行器 ЮНИОР

远东分院海洋技术问题研究所创建于 1988 年，现有员工 162 人，其中科研人员 40 人，通讯院士 2 名，科学博士 6 名，科学副博士 14 名。现任所长为 Щербатюк Александр Федорович 通讯院士。

研究所设有水下机器人设备研究室、智能技术与系统研究室、水下机器

人综合系统能源研究室、传感器制造与海洋仪器制造研究室、声纳研究室、机器人系统研究室、控制系统、遥控与执行系统研究室、导航与传感数据加工研究室。主要科研方向为无人水下机器人系统研究与开发、海洋环境研究的自动化技术开发。

遥控无人水下航行器 ЮНИОР 由承载系统、信息测量系统和机械手操作系统组成。承载系统是自动驾驶控制器、航行传感器单元、驱动控制器以及推进和转向系统的组合；信息测量系统由高灵敏度导航黑白摄像机、彩色旋转摄像机、彩色监控摄像机、温度传感器、扇形扫描声纳和附加传感器（甲烷传感器、电导率传感器等）组成；机械手操作系统包括机械手-夹具、电动旋转和取样盘。推进装置的布局确保了仪器在六个坐标（前行、停滞、深度、航向、横滚和纵倾）中的可控性。航行传感器单元提供浸入深度、磁场、横滚和纵倾角度、航向变化角速率的测量。

主要性能指标如下：最大工作深度 200 米；重量 26 公斤；长 640mm，宽 450mm，高 450mm；水平最大行驶速度 0.7 米/秒；垂直最大行驶速度 0.3 米/秒；最大偏航角速度 75 度/秒；最大耗电功率 400 瓦；电压 220 伏。

该技术已具有专利，为实验室成果，外方希望以技术转让、技术入股、出口产品、合作生产等方式进行合作。

● 测量颌面骨组织变形量的探测装置

远东分院自动化与控制过程研究所成立于 1971 年，现有员工 270 人，其中科研人员 133 名，院士 2 名，通讯院士 3 名，科学博士 28 名，科学副博士 84 名。现任所长为 Кульчин Юрий Николаевич 院士。主要科研方向包

括力学、能源与控制过程问题；激光物理、凝聚态介质和物体研究的光学方法；信息学与信息技术；低维纳米结构物理学、纳米技术与纳米诊断学。下设气态与凝聚态激光方法研究室，数学模型、力学与自然过程监测研究室，可变形刚体力学研究室，可靠性与质量问题研究室，表面物理研究室和独立科学研究室。

该研究所研发的用于测量颌面骨组织变形量的无损伤探测装置，通过 CCD 摄像机记录对应于牙骨或义齿初始状态在液体介质表面漫反射形成的干涉散斑图案，并作为参考图像。在外部机械载荷作用下，液体介质发生位移导致位于记录图像上的斑点发生空间排列的变化。利用本项目研究人员开发的方法对外部作用在液体介质之前和之后的散斑信号进行比较就可以得到相关位移量的信息。

该系统包括数码摄像机（分辨率 640×480 ，数据传输率 25 帧/秒）、半导体激光器（波长 633nm，功率 1 兆瓦）、计算机及开发的相关软件。技术指标：测量的骨组织位移范围为 $0-450\mu\text{m}$ ；测量偏移误差 $\pm 5\mu\text{m}$ ；负载范围 $0-45 \text{ MPa}$ ；测量是实时进行的。该装置具有检测精度高（不逊于目前使用的 X 射线以及全息方法等），成本低（远远低于现有已知设备）的特点。

该技术已具有专利，为实验室成果，外方希望以技术转让、技术入股、出口产品、合作生产等方式进行合作。

● 纳米级物体多尺寸特性测量系统

远东分院自动化与控制过程研究所成立于 1971 年，现有员工 270 人，其中科研人员 133 名，院士 2 名，通讯院士 3 名，科学博士 28 名，科学副

博士 84 名。现任所长为 Кульчин Юрий Николаевич 院士。主要科研方向包括力学、能源与控制过程问题；激光物理、凝聚态介质和物体研究的光学方法；信息学与信息技术；低维纳米结构物理学、纳米技术与纳米诊断学。下设气态与凝聚态激光方法研究室，数学模型、力学与自然过程监测研究室，可变形刚体力学研究室，可靠性与质量问题研究室，表面物理研究室和独立科学研究室。

该研究所研发的用于研究液体介质中纳米级物体多尺寸特性的测量系统是基于记录纳米级物体及其聚集体在液体介质中发生散射的光辐射，利用研发人员开发的算法处理散射辐射的光强度分布，进而得到纳米级物体的测量模型图像。

该系统包括：高速摄像机（CCD 分辨率 640×480，数据传输率 1000 帧/秒）、气体氩氟激光器（波长 633nm，功率 10 兆瓦）、计算机及其软件。技术参数：粒子直径测量误差在频率 30-750nm 范围内，不超过 20%；根据粒子直径的大小，快速分析粒径的时间为 5100 毫秒；动态过程记录时间精度 1 毫秒。

该系统具有如下优势：极其简单的光路；显著减少装置的震动和位移对测量结果的影响；该方法为非接触式，无需专门制备样品；提供了在溶液中存在动态过程的情况下研究液体性质的可能性，以及提供了谐波振荡、粒子平移和布朗运动引起的效应分离的可能性；比现有 X 射线衍射、光谱法测量系统成本低。

该技术已具有专利，为实验室成果，外方希望以技术转让、技术入股、出口产品、合作生产等方式进行合作。

● 纳米级超敏感自适应干涉测量仪

远东分院自动化与控制过程研究所成立于 1971 年，现有员工 270 人，其中科研人员 133 名，院士 2 名，通讯院士 3 名，科学博士 28 名，科学副博士 84 名。现任所长为 Кульчин Юрий Николаевич 院士。主要科研方向包括力学、能源与控制过程问题；激光物理、凝聚态介质和物体研究的光学方法；信息学与信息技术；低维纳米结构物理学、纳米技术与纳米诊断学。下设气态与凝聚态激光方法研究室，数学模型、力学与自然过程监测研究室，可变形刚体力学研究室，可靠性与质量问题研究室，表面物理研究室和独立科学研究室。

该研究所研发的自适应干涉测量系统是基于激光辐射在光折变晶体中产生的动态扩散全息图，用于在不受控制的外部噪声因素影响条件下（温漂、震动等）检测超小物理量的测量系统。其独特之处有：高灵敏度，可检测超小物理量，包括纳米和亚纳米范围；系统对环境参数不受控制的变化具有快速适应性，能够成功地补偿其负面影响，并能够在实际条件下稳定检测上述超小物理量。

该测量系统的技术参数如下：振动检测灵敏度 $7.8 \times 10^{-7} \text{ m}\mu\text{m} (\text{W}/\text{Hz})^{1/2}$ ；截止频率 1-2000 Hz；通道数量 ≤ 20 ；通道灵敏度 $1.7 \times 10^{-6} \text{ m}\mu\text{m} (\text{W}/\text{Hz})^{1/2}$ 。

与同类产品相比，其优势在于：实际电路简单，不要求高压电源和大功率激光发生器；可以构建多通道检测系统，并可消除不同通道之间的交叉噪声耦合，同时保持各通道高灵敏度；可以充分利用去极化辐射并将其作为探测光束，从而显著降低系统噪声并提高工作系统的稳定性。

该系统可用于测量超低动态幅度，包括振动、波动、应变、位移（纳米

和亚纳米范围)、动态应力以及超弱动力场参数等,包括用于微机电系统和纳米机电系统(MEMS/NEMS)控制相关领域,以及具有亚纳米级分辨率传统系统元件;用于材料和结构件非破坏性研究和测试系统;用于超弱动态物理量和场的探测器;用于检测超弱电场等。

该技术已具有专利,为实验室成果,外方希望以技术转让、技术入股、出口产品、合作生产等方式进行合作。

● 太阳能无人自主水下航行器

远东分院海洋技术问题研究所创建于1988年,现有员工162人,其中科研人员40人,通讯院士2名。现任所长是Щербатюк Александр Федорович 通讯院士。主要科研方向:无人水下机器人系统研究与开发、海洋环境研究的自动化技术开发等。下设水下机器人设备研究室、智能技术与系统研究室、水下机器人综合系统能源研究室、传感器制造与海洋仪器制造研究室、声纳研究室、机器人系统研究室、控制系统、遥控与执行系统研究室、导航与传感数据加工研究室等。

由太阳能电池提供动力的太阳能无人自主水下航行器主要用于海洋学信息调查与收集,其可沿设定路线执行垂直和水平方向运动。太阳能无人自动化水下航行器的优势是将浮标和水下航行器结合在一套装置中。

海洋中的工作模式:夜间,航行器下潜至设定深度,按预先设定程序执行运动,完成生态学、海洋学测量,浮出海面。白天阳光充足时,漂浮于海面,利用太阳能电池板为蓄电池充电,通过无线电向岸上传送数据信息,并从操作员处接收程序指令。航行器配备了GPS用来确定其坐标。根据客户

需要解决的具体问题可在航行器上配备相应的测量传感器组。

技术性能指标：最大工作深度 1000 米，日行 20-50 公里，航行器尺寸 2.2×0.8×0.6 米，重量 120 公斤，巡航速度 0.5 米/秒，最高速度 0.7 米/秒，太阳能电池板 2×0.25m²，发动机功率 75 瓦。

航行器上的主要设备：声呐模块、无线电模块、卫星通讯系统、温度与电导率传感器、溶解氧传感器、荧光光度计、漫射光传感器、下游辐射传感器、上游辐射传感器。太阳能无人自主水下航行器具有不受限制的航行距离和工作时间。白天在海面上充电所得能量可保证航行 30-50 公里。



该技术具有专利，为实验室成果，外方希望以技术转让、技术入股、出口产品、合作生产等方式进行合作。

● 创新型电子管放大器

季莫费耶夫父子实验室位于沃罗涅日市（距莫斯科 550 公里），自 30 年前成立以来，研制者一直在该实验室工作，从事声音放大和声学研究，而在最近 5-7 年几乎完全致力于电子管声音放大研究和试制。

该项目旨在采用新研制的先进技术，进行电子管放大器的批量生产。这种放大器比目前市场上推出的放大器更加先进。使用这种创新技术制造出的电子管放大器能够保证声音重发的品质相当高，重量和外形尺寸减少 30-

40%，成本降低 20-30%，音质提高主要体现在输出管的输出功率增加了 1.5 倍，且动态性能好。研制的放大器 2×30 瓦，重量仅 3 千克，放在手掌上都不觉得很沉。

研制者有意将该新工艺技术提供给电子管放大器和舞台设备生产的中国制造商，保证能够将产品质量提升到一个新的水平。该项目已在沃罗涅日专利-法律中心的律师帮助下申请了专利，并已小规模生产。外方希望尽快以技术转让的方式进行合作，可以协助对方掌握该技术，甚至提供具体的电子原理图和相关的组元介绍。



● PONA 音响技术

YAYUMA 音频公司位于波兰的亚沃日诺，公司成立于 2007 年，创始人是 Jerzy Pona 先生。该公司致力于开发音响设备，以传递自然界中最真实的声音。主要经营各类音响设备、扩音技术支持、以及进行基础声波物理学研究。

PONA 音响技术，通过校正声波在传播过程中由音频信号转变成声音过程的计算偏差，借助新的物理算法提高声音传递质量，识别前期未被发掘的音域，从而提高音质。该技术不仅可以应用于手机、电脑等电子设备提高音响效果，还可以应用于医疗诊断，提高检测设备的清晰度和人类视听系统。

基于此，YAYUMA 公司开发了一系列软件程序、音响设备，并具备了中式规模的生产条件。

该技术已申请专利，外方希望以技术转让、专利许可证贸易、合作生产等方式进行合作。