





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

## 目 录

国外研发动态.....	3
● 日本发现陆地植物仅拥有叶绿素 a 和叶绿素 b 的原因.....	3
● 美发现新磁性元素——钌 (Ru) .....	3
● 丹麦开发能够远程检测路边炸弹的新技术.....	4
● 德开发出可现场监测机器运行状况的智能声学传感器.....	5
● 朝鲜研发出新型螺旋式水环压缩机.....	5
● 美研发出基于微机电系统的超级透镜.....	6
● 波兰正在研究用 HuR 蛋白治疗青光眼 .....	6
● 丹麦研发出癌细胞自发光技术.....	7
● 俄研制出能预测人过早死亡的人工智能技术.....	8
● 俄科学家在世界上首次使用脊髓刺激法治疗心律不齐.....	8
● 瑞士开发出预测恶性肿瘤免疫治疗效果新方法.....	9
● 匈牙利发明新的脑部除颤器.....	10
● 匈牙利科学家发明 DIvERGE 方法预测抗生素的耐药性.....	10
● 爱尔兰利用石墨烯开发出新型生物材料.....	11
● 丹麦成功开发出世界上最小的电源.....	11
● 俄研发出可改变颜色和强度的“变色龙”材料.....	12
● 韩国发明高效率热电材料.....	13
● 韩国开发出液体形态的金属-空气电池技术 .....	14
● 欧盟研发出新型电动汽车电池.....	14

- 德开发出材料设计软件 Tremolo-X..... 15
- 韩国开发出用于太阳能电池的新型氧化材料..... 16
- 美研发出锂铁氧化物充电电池..... 17
- 科学家理论论证了绝缘体转变为导体的可行性..... 18
- 俄研发出新型探地雷达..... 19
- 以色列开发出视觉增强技术..... 19
- 俄科学家确定了硼化钠的晶体结构..... 20
- 美科学家发现银河系中心可能存在上万个黑洞..... 21
- 以色列开发出智能节水灌溉新技术..... 22
- 波兰科学家发现新的分子成像方法..... 23
- 推荐项目 ..... 24
  - 2018-62-休斯顿-26-基于人工智能的自动烹饪设备 ..... 24
  - 2018-63-休斯顿-27-Skyven 技术 ..... 25
  - 2018-64-休斯顿-28-SolidFace 云协作计算机辅助设计 ..... 26
  - 2018-65-休斯顿-29-大气水生成器 ..... 27
  - 2018-66-休斯顿-30-Orbii 模块化可驱动智能家居监控摄像头..... 28

## 国外研发动态

### ● 日本发现陆地植物仅拥有叶绿素 a 和叶绿素 b 的原因

据九州大学官网报道，该校农学研究院久米笃教授联合京都大学等有关大学研究人员组成的课题组对太阳光的光谱进行了精密测量，并与各类光合成色素的吸收光谱进行比较分析，终于弄清了陆地植物只有叶绿素 a 和 b 的原因。本项研究成果发表于《Journal of Plant Research》网络版。

植物通过叶绿体中包含的叶绿素等光合色素吸收太阳光，然后转换成化学能以完成光合作用。海洋生物进行光合作用时利用叶绿素 a、b、c、d、f 和藻胆蛋白等多种光合成色素，而陆地植物利用的叶绿素只有 a 和 b 两类。水生植物到陆地植物光合作用色素的演变机理一直不为人所知。

该课题组对太阳光的光谱进行了精密测量，并与各类光合成色素的吸收光谱进行比较分析。结果显示，叶绿素 a 和 b 的组合具有互补能力，能够很好地对从强光到弱光的所有光能进行很好的利用。另一方面，水下生物拥有的叶绿素 c 和 d 则不能很好地适应和利用太阳光谱。陆地植物由此最终选择了适应陆地光环境的叶绿素 a 和 b 的组合。该结果有望应用于 LED 等人工光环境栽培的技术改进、品种开发，同时对于研究其它行星上的生物光合作用也具有一定的启发意义。

### ● 美发现新磁性元素——钌 (Ru)

由明尼苏达大学研究人员领导的一项新的实验发现表明，化学元素钌 (Ru) 是室温下具有独特磁性的第四种单一元素。这一发现可用于改进传感器、计算机内存和逻辑工业中的设备以及使用磁性材料的其他设备。

磁性材料在工业和现代技术中非常重要，用于多种基础研究和日常应用，但此前人类仅发现铁、钴和镍三种元素在室温下显现铁磁性。由于薄膜生长技术在过去几十年中得到改善，科学家开始具备控制晶格结构的能力。这项新研究表明，通过使用超薄膜来强制铁磁相，钒可以成为第四种单元素铁磁材料。该研究结果发表在《自然通讯》期刊上。这项工作将引发磁性研究界对许多著名元素的磁性研究。同时该研究还进一步证明，在原子尺度上操纵和表征物质的能力能够帮助科学家在最简单的系统中获得新发现。

### ● 丹麦开发能够远程检测路边炸弹的新技术

据丹麦创新基金会报道，丹麦奥尔堡大学和 MyDefence 公司联手开发了一种新技术，可用于爆炸物的隔离检测。这项技术不仅可以帮助战场上的士兵，也可以用于打击国际国内的恐怖主义。

奥尔堡大学研发的新技术被称为太赫兹光谱仪，是指使用微波和红外波段之间的电磁频谱，对爆炸物进行隔离检测。路边炸弹或恐怖袭击的爆炸物具有独特的“指纹”，可以通过太赫兹光谱清晰地识别。该仪器还可用于工业中的产品检测，化学材料的表征，如片剂和其他药物，皮肤癌检测以及机场安全检测隐藏的爆炸物、武器和药物。

然而，由于现有的设备太大、太敏感而不能在实验室之外使用，并且由于只能检测到仅仅几米或距离更小之外的爆炸物而受到限制。因此研究团队正设法为太赫兹光谱仪设备提供便携式的解决方案，用于爆炸物的隔离检测。此外，研究团队也需要克服“太赫兹光谱辐射被吸收到水汽中影响检测范围”的技术难题。

## ● 德开发出可现场监测机器运行状况的智能声学传感器

弗劳恩霍夫数字媒体技术研究所（IDMT）新研发出一台用于生产设施预测性维护的智能传感器样机，该传感系统具低成本、数据安全、可扩展的特点。

轴向柱塞泵被广泛应用于建筑或农业机械、工业领域的起重运输方面，但截止目前还没有稳定的安全运行声学监测手段。IDMT 研发的新型认知系统智能传感器由电池驱动，安装在轴向柱塞泵上后可将载有设施状况的音频信号与参考音频数据进行比较，并将信息无线传输到数字评估单元。现场处理，不仅能实时了解设备状况，还可早期发现问题，避免损害，并可最大限度地缩短停机时间。

研究人员在开发该智能传感器时，基于先前获得的泵音频信号，采用机器学习的方式对其训练，因无需中央数据处理设施，成本大大降低。此外，现场直接处理信号对于训练所需要的数据更少。智能传感器的数据获取过程安全，并适用于各种音频场景。用户可根据需要对其轻松改装，任意扩展规模。通过互联网将传感器互联后还可进行远程维护。目前 IDMT 正与英飞凌公司（Infineon）合作开发用于芯片生产的预测性维护系统。

## ● 朝鲜研发出新型螺旋式水环压缩机

最近，朝鲜煤炭工业部门积极采用效率较高的新型螺旋式水环压缩机。该压缩机利用螺旋翼旋转时产生的水环生产压缩空气，是空气压缩生产率达到世界水平的节能型产品。它结构简单，体积小，重量轻，便于移动。它对生产凿岩机和装载机所需的压缩空气也非常有效。掘进井下应用结果证

明，它操作方便，能够接近掌子面，利用效率极高。新型压缩机能在冶金、化学、矿业、纺织、造纸、农业等部门和需要压缩空气的卫生部门、食品工业部门广泛使用。

### ● 美研发出基于微机电系统的超级透镜

美国阿贡国家实验室纳米制造和器件小组负责人 Daniel Lopez，联合美国哈佛大学应用物理学家 Federico Capasso，共同开发了基于微机电系统的中红外光谱超级透镜，为超级透镜增加了运动控制能力，例如快速扫描和光束控制能力，将开辟超级透镜新应用。

微机电系统（Micro-Electro-Mechanical System, MEMS）是一种结合微电子和微机械的半导体技术。MEMS 几乎无处不在，从智能手机到汽车安全气囊、生物传感器件以及光学器件等，MEMS 可以借助典型计算机芯片中的半导体技术完成制造。本团队采用标准光刻技术制造的这款超级透镜，可以对一个硅芯片上数千个独立控制的 MEMS 透镜器件进行前所未有的光控制和操作。这款集成超表面透镜的 MEMS 原型器件，可以通过电控制改变平面透镜的旋转角度，在几度范围内进行焦点扫描，还可以扩展至可见光及其它光谱范围，开拓更广泛的潜在应用，例如基于 MEMS 的显微系统、全息和投影成像、LiDAR（激光雷达）扫描器和激光打印等。

### ● 波兰正在研究用 HuR 蛋白治疗青光眼

据波通社网站报道，波兰西里西亚医科大学的研究人员正在研究使用一种永生蛋白质的创新疗法治疗青光眼。

青光眼是一种慢性的神经退行性疾病，它会损害视网膜神经节细胞和

更高水平的视觉通路。该研究小组经多年在动物模型上进行的试验和观察，发现在视网膜神经节细胞中的一种叫做 **HuR** 的调节蛋白可以防止视网膜神经节细胞在青光眼的过程中死亡，甚至可以刺激它们的再生。**HuR** 有时被称为不朽蛋白，其浓度较高时能抵抗破坏因子。该研究小组已证实，青光眼患者的视网膜中这种蛋白含量较低，是导致这种疾病进一步发展的机制之一。

因此，该研究小组利用基因工程的最新方法，通过注射进入眼球的玻璃体，向眼睛提供了一种负责生产 **HuR** 的额外基因，以增加其在视网膜神经节细胞中的含量。动物模型试验结果表明，该方法可使患青光眼的大鼠的视力从疾病发作到完全失明的时间增加一倍。

### ● 丹麦研发出癌细胞自发光技术

丹麦科学家成功研发癌细胞自发光技术。利用使癌细胞自发光的新技术，将帮助医生准确准确识别癌细胞，使得手术变得更有效和温和，从而提高癌症患者的生存率。

目前，动物试验已经表明，该技术可以使癌细胞发光，外科医生可以看到癌细胞的位置。该研究是通过注射含有一些与癌细胞结合的特殊小分子的液体来完成的。当受到近红外光谱照射时，分子变为自发光。因此，通过在手术台上安装特殊照相机，外科医生可以在近红外和白光之间切换，从而准确看到必须移除的癌细胞组织。

现在该方法还需要进一步发展才可以在医院临床中使用。预计该方法将在五年内可在癌症患者中进行测试。

## ● 俄研制出能预测人过早死亡的人工智能技术

莫斯科物理技术学院的科学家与生物初创公司“Gero”的科研人员合作研发出一种可以预测人过早死亡的技术。该项研究成果发表在《Nature》杂志上。

研究人员表示，此项研究的基础是人工智能，从健身跟踪器读取医用数据，然后对其进行分析。系统将计算出一个人的生物年龄，并给出此人是否会过早死亡的意见。该人工智能技术可以成功地对受试者的生物年龄和死亡概率进行非侵入式的评估，不需要进行医学分析，健身跟踪器记录的运动数据就足以获得可信的结论。

研究人员分析了《美国全国健康及营养状况调查计划(2003-2006年)》中超过 10000 人的医疗数据。健身跟踪器芯片里记载了不同健康状况的人持续佩戴跟踪器期间的运动信息。然后，借助神经网络深度学习技术，查出对人健康不利的趋势，提醒将存在高健康风险的人群。

该研究可用于医疗部门和保险公司，能够判别出就医和参保时有潜在风险的人群。公司还研发了一种基于该算法被称为 Gero Lifespan 的移动应用程序，其测试版已经可以安装在智能手机上使用。

## ● 俄科学家在世界上首次使用脊髓刺激法治疗心律不齐

新西伯利亚梅沙尔金医学研究中心专家在世界上首次使用脊髓刺激法治疗心律不齐，该方法能加速患者康复，防止开胸手术后心脏出现心房纤维性颤动（房颤）即心律不齐，房颤会提高中风和心功能不全的风险。

脊髓神经刺激方法应用于胸廓疼痛等慢性疼痛综合征患者或帕金森症

患者。神经刺激是将很细的电极放置在脊髓区域，在独立的外部装置帮助下形成刺激。研究发现，在进行神经刺激后不仅病人的疼痛有所减轻，心率也恢复了正常。该中心对接受开胸手术的患者进行研究，在术前 2 到 3 天为患者安置临时刺激电极，术后留置 5 天。患者感觉良好，且不需要服用止痛药。

### ● 瑞士开发出预测恶性肿瘤免疫治疗效果新方法

免疫疗法在治疗恶性肿瘤中得到日益广泛的应用，通过激活患者免疫系统，使患者的免疫细胞能够识别和攻击恶性肿瘤细胞，达到杀灭或降低其生长速度的效果。目前的免疫治疗方法还只对少数患者有效。瑞士国家科研基金会支持瑞士巴塞尔大学及其附属医院、荷兰肿瘤研究所开展一项研究，希望能发展出简便有效的方法，预先判断免疫治疗效果，并帮助制订最有效的治疗方案，目前已取得阶段性成果。

PD-1 蛋白质是一种附着在人体免疫细胞表面的蛋白质，被认为是免疫细胞的“阿喀琉斯之踵”，因为恶性肿瘤细胞可与其对接后产生“掩护”作用，躲避免疫细胞的攻击。恶性肿瘤免疫治疗的原理是将恶性肿瘤细胞与 PD-1 蛋白质结合的特定部位阻断，使免疫细胞能够准确识别和攻击恶性肿瘤细胞。

科研人员发现，人体免疫细胞中的 PD-1 蛋白质能够作为预测免疫疗法疗效的特征物。免疫细胞包含的 PD-1 蛋白质多，更有利于感知恶性肿瘤的存在，同时能释放出一种信号物质，召唤更多的免疫细胞共同攻击恶性肿瘤细胞，因此其治疗效果更好。利用此成果可开发出简便的用于预测恶性肿瘤

免疫治疗效果的新方法，用于预先设计治疗方案，选择采取温和的免疫治疗方法还是化疗放疗结合的强化治疗手段，可有效提高治疗针对性和有效率，减少副作用和降低治疗费用。

### ● 匈牙利发明新的脑部除颤器

匈牙利科学院神经元网络研究小组针对患有癫痫症而对药物无反应的患者开发出一款新的脑部除颤器，利用恰当电量刺激能停止癫痫发作。

研究发现在啮齿类动物和人脑中，75% 的头皮电流被软组织和颅骨所削弱。实验发现，至少 1 毫伏/毫米电压梯度才能影响神经元峰值和亚阈值电流。该研究小组设计了一种“交叉短脉冲”刺激方法，将足够高的电流强度注入大脑，同时保持头皮表面的电荷密度和感觉相对较低。他们还验证了这种新方法在啮齿动物中的区域特异性，也记录下  $\alpha$  脑电波的振幅对人脑的影响。综合实验表明，神经元回路可瞬间受到强度电流的影响。相关研究报告在《Nature Communications》期刊上。

### ● 匈牙利科学家发明 DIVERGE 方法预测抗生素的耐药性

抗生素耐药性不断增加威胁着抗生素的使用和新抗生素的临床开发。匈牙利科学院生物研究中心开发了一种快速测试新抗生素候选药物的方法 DIVERGE，对新抗生素的开发和成本控制具有很强的指导意义。相关技术报告发表在《美国科学院院刊》上。

匈科院 Akos Nyerges 开发的 DIVERGE 方法被称作为随机基因组突变的定向进化法，是以细菌的 DNA 靶向修饰为基础，迅速筛选微生物遗传物质的进化变化，并找到可能导致抗生素抗性的突变组合。该法速度快、性价

比高。比如，仅用几天就能对铅分子进行初步抗性检测，成本大约只有 75 美元。研究小组已经对甲氧苄氨嘧啶、环丙沙星和一种候选药物进行了实验，证实 DIvERGE 可以解释其耐药过程，并检测到耐药热点，还发现一些新的抗性突变。

### ● 爱尔兰利用石墨烯开发出新型生物材料

爱尔兰先进材料和生物工程国家研究中心（AMBER）和德国科学家合作，开发出一种新型生物材料，用于心脏病和烧伤患者的组织再生。相关研究成果在《先进材料》上发表。

对于神经损伤的病人来说，目前要修复超过两厘米的神经损伤就非常困难。一个可能的方法是通过具备再生能力的生物材料，与一种能进行电刺激的材料相结合，通过受损组织传递电信号，从而使受影响区域恢复功能。

胶原蛋白在人体内十分丰富，具有再生潜能。石墨烯是世界上最薄的材料，具有独特的机械和电气性能。研究人员结合两种材料的有益特性，进行“生物杂交”，产生一种机械强度高、导电性好的材料。

这种新型材料被证明可以促进细胞生长。当电刺激发生时，能够根据电脉冲方向调整心肌细胞。这个特性可用于大范围神经缺损和大面积心脏壁损伤的修复，也可用于脊髓和大脑等区域的再生。此外，这个材料还有防感染的功能，可以应用于下一代抗菌医疗设备、生物传感器等的开发。

### ● 丹麦成功开发出世界上最小的电源

丹麦科学家成功地创造出了比市场上现有电源电压低四倍的电源。也许不久的将来我们将不再被庞大笨拙的电力供应崩溃所困扰。

2014 年丹麦科技大学研究人员与 6 家公司合作，投资 1400 万丹麦克朗，开展微型电源（Tiny Power）研究项目。该技术的特别之处就是 1-5 MHz 的高开关频率（switching frequencies）。高频转换极大地减小了电容器和线圈，从而减小了电源的尺寸和成本，而且几乎没有转换损失。这使得灯具设计师仅仅需要简化产品的外观，而且不必考虑如何集成电源，因为电源可以做到足够小的尺寸。研究成果将实现产品大小减小 80%，生产成本降低约 40%，延长使用寿命 50%。

下一步，新产品将与潜在客户见面，收集市场反馈意见或激发兴趣。在微型电源规模化生产之前，预计还将经历 6-9 个月的产品成熟和优化期。

### ● 俄研发出可改变颜色和强度的“变色龙”材料

据俄罗斯新闻网报道，俄罗斯国立莫斯科大学的科研团队研发出可在外力作用下改变强度和颜色的材料。相关成果发表在《Science》期刊上。

科研团队研发出的材料属于共聚物，即由若干种聚合物共同构成的材料。与线性共聚物的微观结构相比，该材料的分子像一个带有绒毛手柄的哑铃，并且其中心为具有许多分叉的核，有些像瓶子内部清洗用的瓶刷，科研人员形象地称其为“分子刷”。“分子刷”具有相当的刚度，由其所构成的材料，在自由状态下为弹性体，当受到外力作用发生变形后则马上变得非常坚硬。

这种共聚物材料具有独特的性能：第一，具有分子自装配能力，即材料分子在一定条件下可自行组装，形成特定的多层次结构，且材料的性能可设定；第二，发生自装配过程中，分子首先组合成纳米规格“玻璃球”，由于

“玻璃球”间距的原因，使材料具有可见光衍射效应。当绒毛哑铃受到外力作用发生变形后，纳米“玻璃球”的间距发生变化，使材料的衍射条件发生变化，直观体现为材料发生变色，变色的范围可由浅蓝至浅绿，也就是说，材料具有主动伪装功能。这样，研发人员可根据实际需要，特别是根据设计产品的应力应变曲线，在分子层面对此类共聚物在非常宽的强度和颜色指标范围内进行性能“编程”，使所制备材料具有设定的性能指标。

所研发的共聚物材料具有非常广的应用领域，例如，在医疗领域用于制备与活体组织具有强度兼容性的植入体，即植入体与植入部位活体组织的强度-弹性指标相同，在应对外力作用时具有相同的力学反应。

### ● 韩国发明高效率热电材料

韩国科学技术研究院发布消息称，为了确保热传导半导体的稳定性，该院采用了机械填加和挤压工艺，开发出具有高效率的新型热电材料制造技术，该技术运用材料内机械变形程度，稳定地控制电荷密度，从而可以稳定地、大量生产热电材料。该研究成果发表在《Acta Materialia》杂志上。

研究组表示，热电材料是一种将周边的热量转换为电能的材料，常用于电子冷却系统。其制冷和发电效率完全取决于材料的性能，其中的电子浓度是可以左右材料的制冷及发电的重要因素。该制造技术与目前单结晶形态制作工艺技术不同，避免了掺杂不纯物质、时间消耗过长、费用较高等缺点，从而进一步提高生产力的新型工艺技术。该技术将所需材料熔化后，通过机械变形和挤压工艺，调节电子浓度后，将热电材料内的结晶粒朝统一方向排列，从而使热电效率最大化。该技术能够降低制造工艺价格，大幅改善材料

的性能。

研究组研制的热电材料制作工艺在价格、性能、耐久性方面具有较强的竞争力，期待广泛应用。

### ● 韩国开发出液体形态的金属-空气电池技术

韩国科学技术研究院发布消息称，该院利用共晶化合物成功开发出液态的金属-空气电池的新型阴极材料。该技术可代替现有的二次电池，具有较高能源密度和输出，可制成多种形状。该成果发表在《先进能源材料（Advanced Energy Materials）》国际学术杂志上。

研究组表示，随着第四次工业革命的到来，人们对可穿戴电子产品的电子技术关注度不断增加。可穿戴电子产品的电池需要较高的能源密度、高输出、延展性和柔软性，甚至还应具备可洗涤的特性。目前，大部分金属空气电极是钢丝或弹簧形状结构，在可伸缩的器件之间配置了电池存储单元，并且将电极层封装在器件表面，再将多种器件编织成类似衣料的结构，使其具有柔软性和伸缩性。然而，与纺织品相比，其柔软性和伸缩性上仍存在局限性。

研究组利用镓和铟研发的共晶液体金属空气电池，克服了局限性，使液体金属空气电池具有了更高的容量和更高的输出，还具有较好的柔软性和延展性。该技术工艺比较简单，可量产相关产品。该技术有望对可穿戴储能系统提出新的解决方法。

### ● 欧盟研发出新型电动汽车电池

欧盟“地平线 2020”计划支持的“用于高能电池的锂离子电池硅和聚

阴离子的化学及结构 (SPICY, Silicon and polyanionic chemistries and architectures of Li-ion cell for high energy battery)”项目发布了阶段性成果，披露了该项目在电池材料和生产工艺方面取得的进展。

该新型电池主要创新点在于研发出了新型电极材料，包括硅和聚阴离子磷酸盐；电池生产过程中使用新型环保溶剂以及基于环保理念而优化设计的电池结构和封装措施。新型电池使用的新型阴极材料是石墨和硅的混合物，其中，由于采用了新的生产工艺，硅的稳定性获得了进一步提高。在阳极材料方面，项目组开发出了更具优势的磷酸铁锰锂( $\text{LiFexMn}_{1-x}\text{PO}_4$ )，这种阳极材料可以加快锂离子交换速度，从而让电池具有更高的功率，同时磷酸盐又可以起到稳定结构的作用，这也是该材料非常安全的原因。新型电池生产过程中使用新型水溶性聚合物替代之前使用的有毒溶剂，这不仅可以降低生产成本，还可以使电池的回收利用率达到 50% 以上。与电池相配套，SPICY 项目组还开发了一种复合型保护外壳，该外壳集成了可以监控电池工况的智能电池管理系统。综合估算，与现有技术相比，该新型电池可以降低生产成本 20%，而电池性能提升了 20%。

### ● 德开发出材料设计软件 Tremolo-X

据德国弗劳恩霍夫应用研究促进协会 (FhG) 网站报道，弗劳恩霍夫算法与科学计算研究所 (SCAI) 开发的“虚拟材料设计”方法和 Tremolo-X 软件，通过结合多尺度建模、数据分析和机器学习，将大大缩短和降低新型材料开发及优化的过程和成本。

当下几乎每个行业都需要开发新材料，且需求不断增加。如汽车制造业，

无论是让汽车变轻以更节能，还是开发电动汽车电池以更环保，都需找到或研发出具有适当属性的材料，过程常常像猜谜游戏，通常要从庞大的材料数据库中挑选，且须在实验室进行大量性能测试。花费 10-20 年时间属稀松平常。SCAI 的科研人员则另辟蹊径，将材料的要求分解到材料的内部结构乃至到原子量子水平，专门设计出一套称为“Tremolo-X”的软件，可测算材料颗粒在受到某些物理影响时的表现，据此确定是否是具所需性能的材料。

具体做法是，在计算机中用新开发的软件，依据对材料的要求通过虚拟过程从材料数据库中逐步筛选候选者，直至剩下几种材料时，开始在实验室测试。模拟方式有两种：一种是在原子层或量子层面上模拟虚拟材料颗粒，观察其行为和相互作用；另一种是从现有的数据和知识中推导出预测模型，预测材料的性能。其目的是先在虚拟计算机实验室中优化、创建和研究具有有效特性的新型创新材料和分子，在实际合成之前明确材料结构并提出设计建议，这将极大地减少研发新材料的时间和花费。基于该原理，该团队还可针对化工生产进行多尺度建模，从量子水平描述材料的化学特性、到分子结构及其物理特性、再到动力学，精确了解所有过程。通过该方式，不仅可开发新材料，还可找到适合特定应用的材料，而且在虚拟反应器中模拟原子或分子水平的过程中，可准确识别可优化的点或参数，检查和优化工艺流程。

### ● 韩国开发出用于太阳能电池的新型氧化材料

韩国科学技术研究院发布消息称，该院联合 POSTECH 研究中心利用量子计算开发出可用于太阳能电池的新型氧化材料。研究组发现，双钙钛矿多铁 ( $\text{Bi}_2\text{FeCrO}_6$ ) 具有双钙钛矿 (Double perovskite) 结晶结构，电池寿命

延长，并能够增加太阳能电池的发电量。该研究成果刊登在《美国科学院学报（Proceedings of National Academy of Sciences）》上。

研究组表示，氧化物材料在高温或高湿度条件下不会发生材料变形，常用于太阳能电池中，但是，氧化物材料的太阳能电池具有功率和效率较低的缺点，使用效率较低。研究组利用密度泛函理论（Density functional theory）方法观察电子运动方式发现，在双钙钛矿结构的氧化物材料内发生电子空穴分离（electron-hole separation）现象。电子和空穴在控件中分离时，电池寿命延长，比目前使用单钙钛矿氧化物材料的太阳能电池电流值高出 1000 倍。此外，研究人员利用量子计算高通量筛选技术，建立了大约 1000 多个双钙钛矿氧化物材料数据库，严格挑选出五种新的氧化物材料（ $\text{Bi}_2\text{TiVO}_6$ ， $\text{Bi}_2\text{VCuO}_6$ ， $\text{Bi}_2\text{CoCrO}_6$ ， $\text{Bi}_2\text{MnCoO}_6$ ， $\text{Bi}_2\text{FeVO}_6$ ），可大大提高太阳能电池效率。

研究组称，这项研究具有重要意义，因为它通过收集和利用材料数据库，加快了太阳能电池新材料的开发，预计氧化物材料将再次用作太阳能电池材料，有望成为具有高效率 and 稳定性的下一代太阳能电池。

### ● 美研发出锂铁氧化物充电电池

美国阿贡国家实验室研究人员与美国西北大学沃尔弗顿研究小组开展合作，共同研发了锂铁氧化物充电电池。相较于常见的钴酸锂电池，其锂离子的移动量更大。由于其电容量较大，可大大延长电动车的续航时间。

沃尔弗顿实验室的研究团队在普通钴酸锂电池的基础上提升其性能，主要运用了以下两种新策略：用铁元素替代钴元素，迫使氧元素参与化学反

应。若能存储氧元素并释放电能，电池电量自然就会提升，即可存储、利用更多的锂离子。通过数值计算，该研究小组发现了新配方，且该配方的化学反应是可逆的。首先，研究团队用铁元素替代钴元。随后，通过运算，他们发现了锂、铁及氧离子的正确平衡配比，使氧离子与铁离子能同时推动可逆反应，不会引起氧气脱出。更重要的是，该款电池一开始就有 4 个锂离子，而非 1 个，大大提升了电池的容量。而铁与氧将驱动电池发生反应，实现四个锂离子在电池阳极与阴极间的往复移动。

### ● 科学家理论论证了绝缘体转变为导体的可行性

据俄罗斯新闻网报道，俄罗斯量子中心、国立莫斯科大学与其欧洲合作伙伴所组成的联合科研团队首次理论论证了大功率飞秒激光脉冲作用下莫特绝缘体转变为导体的可行性，这为微电子领域的发展开辟了新的途径。相关成果发布在《Nature Photonics》科学期刊上。

为研究大功率飞秒激光作用下材料的性能变化，研究人员进行了计算机仿真，以反射频谱作为参数分析了绝缘体内电子相互作用的变化，确定了电子关联效应与材料导电性之间的关系，以此验证了莫特绝缘体转变为导体的可行性及相应条件。此前，此类研究方法仅限于单个原子或分子的研究，用于原子轨道上电子状态的基础研究工作，这是该研究方法在固体物理领域的首次尝试。

固体物质微观结构的多样性使得物质的电学性能具有非常大的差异，其两种极端情况为金属和绝缘材料。由于电子可在晶体内自由移动，所以金属具有导电性，而后者的电子则被原子核紧紧束缚住，所以绝缘体不具导电

性，其他材料的电学性能指标则介于两者之间，是其一系列的“过渡”方案。莫特绝缘体是具有特殊电学性能的材料，其成份是过渡金属的氧化物，常温下表现为导体，当冷却到一定温度下时转变为绝缘体，这是由电子之间相互作用引起的关联效应所造成的。

此项科研工作是迈向科学未知领域（terra incognita）的第一步，所获得的结果可用于准确评价物质流非平衡态系统，是量子物理领域重要课题之一。

### ● 俄研发出新型探地雷达

来自俄罗斯托木斯克国立大学网站的报道，该校物理技术研究所研发出的新型探地雷达，可探测地下包括非金属材料在内的物体，并可适用于任何地质条件。

物理技术所的技术方案是基于地下土壤及物体介电常数数据测量基础，专门研发的独特算法和信号处理程序。探地雷达基本操作过程如下：在地表对地下进行扫描，对所获得的信号进行处理获得“射电图像”，在图像上可直接观察到地下所埋藏的包括非金属在内物体的形状和位置。

此前俄罗斯曾研发出探地雷达，但只能用于地下金属物体的探测，对非金属材料物体则束手无策。新型探地雷达扩大了所能探测材料的领域范围，提高了地下设施施工前地层情况勘测的准确性，并可节约作业成本和时间。新型探地雷达现已通过了实验认证，该项成果在俄国内外均为技术首创。

### ● 以色列开发出视觉增强技术

以色列 Bright Way Vision (BWV) 公司最近开发出了汽车驾驶视觉增

强系统，能够在夜间、炫光、雨天、低对比度、迎面交通、隧道、炫目等各种不良环境条件下增强驾驶员的视觉功能。

BWV 公司运用了激光选通成像技术，开发出视觉增强功能，具体包括：在不同光线距离范围内（夜间最远可达 250 米），对探测物体经多重图像传感器曝光，再聚合成单个图像帧显示，能使驾驶员在夜间或弱光条件下看清远方的物体；在一定范围内，能够实现探测物周围的杂波抑制，增强目标检测算法的性能，去除探测物周围背景，使弱光下的前方探测目标更加清楚；在雨天等恶劣天气或炫光等不良光线条件下，能够抑制空气中颗粒所导致的后向散射，使探测物更加清楚。

BWV 公司拥有系列增强视觉和计算机视觉技术的相关专利，其相关技术和产品具有广泛的用途，可用在矿业、海事、铁路、社区等摄像监控系统中。

### ● 俄科学家确定了硼化钠的晶体结构

据斯科尔科沃科技学院新闻中心报导，该学院兼莫斯科物理技术学院教授阿尔焦姆·奥加诺夫与国际专家小组合作，确定了硼化钠的晶体结构和化学成分。该研究成果发表于《Physical Review B（物理评论 B）》。

硼化钠是一种比金刚石要软的多的物质，其硬度处于超硬材料的下限，但其合成不需要压力，因此要比金刚石便宜得多。从长远来看，硼化钠可用于任何需要超硬材料的行业，如钻井设备和其他技术装备等。然而，金属硼化物通常具有非常复杂的化学成分和晶体结构，因此其特性长期以来一直备受争议。此次借助奥加诺夫教授研发的 USPEX(晶体结构计算机预测法)

方法，科学家们成功地解决了关于硼化钠成分到底是  $\text{Na}_2\text{B}_{30}$  还是  $\text{Na}_2\text{B}_{29}$  这一问题的争议。

研究表明， $\text{Na}_2\text{B}_{30}$  很稳定，但  $\text{Na}_2\text{B}_{29}$  不稳定。多添加一个原子，不仅会从根本上改变其稳定性，而且还会改变其导电性（由金属物质转化为半导体），并显著增加材料的硬度。此次新发现的  $\text{Na}_2\text{B}_{30}$  晶体结构比先前研究人员建议的晶体更加稳定，且与衍射实验数据高度吻合。

### ● 美科学家发现银河系中心可能存在上万个黑洞

美国哥伦比亚大学天体物理实验室主任查克·哈雷（Chuck Hailey）教授团队发现，银河系中心的超大质量黑洞人马座 A 附近可能存在上万个黑洞。这项发现首次证明了一种 20 年多来都没有可靠证据的天体物理学理论，将为人类更好地理解宇宙提供更多机会。这项发现的相关研究已发表在《自然》杂志上。

天体物理学认为，大型星系中心的超大质量黑洞附近，一定存在成百上千个黑洞。在超大质量黑洞的引力下，能量逐渐减弱的黑洞会逐渐被拖曳到超大质量黑洞附近。距离超大质量黑洞越近，黑洞数量越多。银河系是天体物理学家们唯一能观测到超大质量黑洞如何与较小黑洞互动的星系，人马座 A 是离地球最近的超大质量黑洞，但 20 多年来，人们在整个银河系 10 万光年的范围里只发现了 60 个黑洞，而根据上述理论，人马座 A 方圆 6 光年内就应该有 1 万到 2 万个黑洞。

哈雷教授认为，一直没能找到黑洞群的原因是研究人员发现黑洞的方法有偏差。对此，哈雷教授团队将观测对象改为黑洞吞噬低质量恒星时放射

的 X 光射线。这种 X 光射线虽然比较微弱，但是稳定性和持续性更好，更容易观测。通过发现吞噬低质量恒星的黑洞，以及这些黑洞所占比例，就可以推算出黑洞-低质量恒星对和孤立黑洞的大致数量。采取这种方法，哈雷教授团队利用钱德拉 X 光天文台的档案数据，成功在人马座 A 方圆 3 光年内找到了 12 个黑洞-低质量恒星对，从而推算出人马座 A 附近肯定有 300 到 500 个黑洞-低质量恒星对，以及约 10000 个孤立黑洞。

这项发现不仅证明了一个重要的理论，对引力波研究也有极大推动作用。因为只有清楚一个星系中心的黑洞数量，才能预测出与此相关的引力波活动数量。

### ● 以色列开发出智能节水灌溉新技术

以色列开发了一种基于人工智能算法的封闭回路式灌溉系统，由传感器、Supplant 处理服务器、实时报警和信息发布系统、自动灌溉系统组成，利用自己设计的专门传感器，收集土壤（包括土壤水分、盐分等）、气候（包括风、辐射、湿度、雨量等）、植物（包括生长）的信息数据，进行智能计算，并借助云服务平台和智能手机等信息终端，实时监测植物需水情况，提供预警和通知，对植物进行动态和精确浇灌，实现农业精准灌溉。

此系统能够应用于农作物、蔬菜、水果等多种植物上，已在包括中国、美国、加拿大、俄罗斯等 14 个国家和地区推广和商业化。该技术能够节水 20%，增产 5-10%，被 Frost & Sullivan 评为 2018 以色列智能灌溉新技术新产品创新奖。

## ● 波兰科学家发现新的分子成像方法

据波通社报道，波兰卢布林大学的 Wieslaw Gruszecki 教授团队发现了一种新的分子成像方法并打破了红外显微镜分辨率的世界纪录。结果发表在《Nanoscale》和《Analytical Chemistry》杂志上。

该团队发现有关基于光热效应的分子成像方法。这项新技术被作者命名为光热成像显微镜 (PTIM)。它基于样品散发的热量将分子对象成像在纳米尺度上。这种方法可用于生物样品的研究，也可用于材料科学。该团队与瑞士洛桑联邦理工学院 (EPFL) 的物理学家合作，成功打破了红外显微镜分辨率世界纪录。他们将分辨率阈值提高到约 10nm (这是烟草烟雾最小颗粒的直径)。这种高分辨率的实现可利用于由脂质和蛋白质组成的特殊样品的研究。

## 推荐项目

### ● 2018-62-休斯顿-26-基于人工智能的自动烹饪设备

成立于 2014 年的 Sereneti 公司一直致力于自动烹饪设备的开发。Sereneti 是首批获 TechCrunch 竞赛（TechCrunch Battlefield）邀请进行早期样机展示的企业之一。在 2015 年，美国全球财经有线电视新闻台 CNBC 也对该企业的进行了采访报道。

2016 年和 2017 年，公司开始真正进入自主烹饪模型的研发。其开发的算法可以鉴别锅里的食材，并且像人一样将食物翻炒，过程全部由成本仅为几美元的红绿蓝色彩模式（RGB）和红外摄相机自主完成。其科技核心在于：该平台会基于所做饭菜，自动辨识食材并进行正确加工。例如在烹饪西兰花培根意面时，烧锅首先准确地识别培根片，并对其进行翻炒加工，加入西兰花后，机器将培根移至一边，后将西兰花爆炒至熟软，最后加入意大利面进行最后的搅拌。这是世界上首台真正以人工智能为依托的自动烹饪技术，而不是简单模仿《杰森一家》机器人女佣罗西在厨房里帮助做饭的计算机绘图。

通过生产机器人式厨用电器，Sereneti 厨房将食物做的更健康、更美味、更便宜。公司第一款产品 Cooki 是一台机器大厨，会模仿人做饭时的手臂动作，在热锅里对食材进行翻炒，并且在合适时候加入相应的食材。系统会根据食谱预先将待用食材洗净配份，每两周会进行一次派送，用户只需像生鲜超市一样将食材放入冰箱中保存即可。同时用户也可以通过准备自己的食物原料，制备独一无二的菜谱加入到 Sereneti Kitchen 系统中。烹饪过程中，用户只需将食材放入设备，将其智能设备与 Sereneti Kitchen 的食物菜谱系

统连接，然后只需按下按钮即可开始烹饪。制作完成后，系统会将“饭菜准备好了”的信息发送到用户手机。最后的清洁也和回收/循环使用食材盒一样简单，只需清洗炒锅和搅拌铲即可。

该技术已获得专利，外方希望寻求 B 轮 1500 万美元融资。并寻求中国的包装供应商及生产商。

### ● 2018-63-休斯顿-27-Skyven 技术

Skyven 技术有限责任公司注册地在美国德克萨斯州，提供供热解决方案，可使中国等国家跨越天然气输送基础设施阶段。该公司为商业和工业客户（如食品加工厂）降低成本并提高供热量。公司的专利技术智能镜阵列（Intelligent Mirror Array -IMA）可通过太阳能生成高温热能，代替传统锅炉使用的昂贵的石油燃料。

该公司有三项核心创新点：（1）智能镜阵列技术 IMA 利用了微电子机械系统（MEMS， micro-electro-mechanical systems）中阵列式的设计技术，用于来管理复杂的大量元件；（2）智能镜阵列 IMA 采用低价的光学元件，利用先进的无线机器人控制提高光学精准度；（3）创新性地把此技术与现有锅炉系统结合起来，消除阴天停机的隐患。

Skyven 使用独特的高温集热器，可以直接把热交换器安装到锅炉的给水管线上。玻璃平板集热器或真空管集热器等其它先进的太阳能技术都无法做到这点，原因在于这些技术都无法产生足够高的温度来加热锅炉给水管线上的热交换器。Skyven 的方式不仅将锅炉一体化过程标准化，而且还保证了其系统不会造成意外停机。即使因多云或其它原因导致 Skyven 系统停止

产热，所造成的影响也仅是锅炉给水线上的热交换机无法为锅炉补给水供热而已，而锅炉仍会以传统供热方式继续运作。

供热面临的两大技术风险是项目的效能与可靠性。项目效能意为系统每年的能源产出量与模型、预期产出量的对比，这对于财务可行性非常重要。Skyven 为提高项目效能，通过使用美国可再生能源实验室（NREL）推出的评估模型软件（SAM）来不断优化其能源生产模型。Skyven 会在不同运行环境下认真测试其系统，并将其结果与评估模型软件（SAM）的模型进行比较，以确保模型与实际效能之间的一致性。

可靠性与项目效能息息相关，因为可靠性差会导致项目在各种不可预测情况下的效能低下，可靠性差同时还会增加运行维护预算超支，影响项目经济效益。Skyven 的集热器和收集器可使用 20 年之久，且无需过多维护，只需要清洁集热器上的玻璃面板，偶尔检查有无泄漏即可。该系统必须要能承受住极端户外环境的挑战，包括温度循环和长时间暴露在高温高湿、高紫外线和盐雾的环境中。这些环境对于任何户外运行的设备来说都是严峻的挑战，公司会重点关注 Skyven 系统在这些环境中测试的表现。

该技术已申请专利，外方计划从中国、美国及其他国家融资。计划第一步融资 150 万美金用于产品推出，约 2 年后，Skyven 将进行 300 万美元的 A 轮融资以在所选市场中完成销售额增长。

### ● 2018-64-休斯顿-28-SolidFace 云协作计算机辅助设计

Solidface 是 Parasolid® 西门子三维核心建模器和 15 年来通用电脑辅助设计（UniCAD）二维、三维开发相结合的产物，该产品功能强大，具有细

节设计、实体建模、组装、参数化和云协作等功能。

SolidFace 的用户团队可以考虑更多设计方案，并实时查看他人的成果。SolidFace 解决了许多传统计算机辅助设计（CAD）存在的问题，如许可证共享、文件复制、锁定和担心 CAD 版本等，由此团队不用耗费时间解决 CAD 的问题，而可将更多时间用于设计更好的产品上。

此外，SolidFace 还具有价格优势。传统的 CAD 和产品数据管理系统（PDM）要为许可证、订阅、硬件及信息技术（IT）基础架构花费上千美元。安装 SolidFace 后，用户只需花费 600 美元的订阅费用。SolidFace 已内置版本控制功能，无需安装其它的 PDM 应用程序。

使用 SolidFace 无需再等待 CAD 文件载入，也不会再浪费时间寻找最新版本的文件。当用户与他人共同查看一个 SolidFace 模型时，对方可以免费使用 SolidFace 查看器即时免费查看相关内容。团队中的每个成员都可以看到最新的版本，不用担心自己的工作会把别人的工作成果覆盖。当工作简化到只需进入（共享的系统）即可开始工作时，工作速度就会加快。另外，该产品还可实现访问控制、修订标签、查看部件号并确认其状态是正在进行还是已经发布等操作。

合作方式待商洽。

### ● 2018-65-休斯顿-29-大气水生成器

SunToWater 是从一家大型跨国制造公司中拆分出来的公司，致力于将一项能够从外部空气中提取饮用水的技术进行商业化发展。SunToWater 发掘了相关市场，获取了需求量和定价等相关信息，并制定了产品路线图和设

备规格。公司也同样注重营销、分销和合作关系维护（公司的生产制造合作伙伴的业务不涉及这些方面）。公司准备推出两种规格的水生成器（Water Generator）：民用型每日水产量约 40 加仑（约 151.4 升），商用型每日水产量约 640 加仑（约 2422.7 升）。

水生成器利用三个步骤从空气中生成水：（1）吸收：运用高效风扇，将湿润空气吸入设备中，并使用我们的专利干燥技术使空气在机内循环；（2）提取：在提取阶段，用热风将水从干燥剂中烘烤出来，经冷凝后得到纯净水；（3）补充矿物质：将矿物质添加到水中，并且可以直接引入到家中或者外设水箱。

该项目已获得专利，外方希望寻求投资：500 万美元投资将占公司 14.2% 股权；330 万美元投资将占公司 10% 股权。SunTowater 高级管理人员希望与投资人、分销商和负责水资源的政府官员进行沟通交流。目前仅考虑与可进行投资的个人或公司洽谈分销权事宜。

### ● 2018-66-休斯顿-30-Orbii 模块化可驱动智能家居监控摄像头

Technology Solutions US Inc（美国技术解决方案股份有限公司）是一家位于美国达拉斯的科技公司（注册名为 Delaware C-Corp business 特拉华股份有限公司），公司致力于为消费市场提供科技产品与服务。

该公司的产品 Orbii 是世界上第一款模块化可驱动（Modular & Drive-able）智能家居监控摄像头，可实时将视频、音频及环境数据传送到任意一台智能手机、平板电脑或计算机上。Orbii 装配有高清摄像头、麦克风、扬声器、存储系统、无线充电模块及一系列环境传感器，用户可以从世界上任

何地方通过 Orbii 监控家里或办公室情况。Orbii 可以成为满足所有远程监控需求的单一解决方案。

无需安装多个摄像头，用户可控制 Orbii 到每个房间进行监控。其模块化设计方便现有设备的升级，公司已经制造出功能样机即最简化可实行产品（Minimum Viable Product）并准备开始进行生产设计（Design for Manufacturability）即加工设计。公司也在积极寻找能够提供产品开发和生产服务的合同制造伙伴。

该项目已申请专利，外方希望获得种子轮融资，使产品得以生产并扩大团队。