



科技外交官服务行动



# 国际科技合作机会

(2021年第三期)

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，并不意味着证实其内容的真实性。

## 目 录

国外研发动态 .....	1
● 南非发布 2018/19 年度南非国家研发调查统计报告 .....	1
● 丹麦发布新科技外交战略 .....	2
● 以色列推出全尺寸实验室种植牛排 .....	3
● 中日团队成功开发使水稻增产 30% 的基因技术 .....	3
● 比利时微电子研究中心使用氢等离子体提高栅极堆叠可靠性 .....	3
● 加州理工华人教授使用超快相机观察光学混沌现象 .....	4
● 日本团队发现新型超导态 .....	4
● 日本团队发现了在室温下呈涡状磁结构的新物质 .....	5
● 日本团队发现具有强磁热效应的反强磁性物质 .....	6
● 韩国研发出超快脉冲激光器以提高数据传输速度 .....	6
● 英国南安普顿大学等国际团队首次成功测量中空光纤反向散射率 .....	7
● 美国开发出压缩空气驱动的电子无设备机器人 .....	8
● 美国研究发现两种酶会促进白血病癌症干细胞的形成 .....	9
● 美国科学家揭秘一基因调节信号机制作用过程 .....	9
● 意大利科学家发现一种新的帕金森症生物标志物 .....	10
● 加拿大公司研发治疗有关肾炎的口服药获美国 FDA 批准 .....	10
● 加拿大研究团队开发急性髓细胞白血病 (AML) 新疗法 .....	11
● 意大利科学家在人类免疫缺陷病毒演化研究中取得进展 .....	12
● 日本团队开发出快速大量制造卵子细胞质的方法 .....	12

- 意大利发现造成神经发育障碍的新机制 ..... 13
- 新加坡借助 AI 检测由糖尿病引起的眼疾 ..... 13
- 美国研究人员研发出新型碳纤维材料助力风电产业 ..... 14
- 美国加州理工学院发现“魔角”旋转双层石墨烯新特性 ..... 14
- 英国格拉斯哥大学新开发更轻、更安全的超材料 ..... 15
- 新加坡国立大学研发智能电源插座 ..... 16
- 日本团队成功使全固态锂电池容量翻倍 ..... 16
- 比利时科学家研发出智能能源控制系统 ..... 17
- 俄罗斯研发出可完全提取贵金属钯的萃取剂 ..... 17
- 哥斯达黎加大学发现蛙类表皮细菌可抗真菌 ..... 18
- 夏威夷大学研究人员发现最古老岩石行星 ..... 19
- 意大利科学家研究揭示生物质燃烧对颗粒物浓度的影响 ..... 20
- 推荐项目 ..... 21**
  - 基于算法的操作系统型商用化学分析技术 ..... 21
  - 治疗儿童弱视的虚拟现实疗法产品 Luminopia One ..... 21
  - 分子太阳热能存储芯片发电技术 ..... 23

## 国外研发动态

### ● 南非发布 2018/19 年度南非国家研发调查统计报告

据南非科学创新部网站消息，南非科学创新部(DSI)近日发布《2018/19 年度南非国家研究与试验发展调查统计报告》。自 2009/10 和 2010/11 年度南非经济从萎缩转至复苏后，南非研发支出首次出现下降。

调查显示，按现价计算，2018/19 年南非国内研发总支出(GERD)为 367.84 亿兰特，比 2017/18 年度的 387.25 亿兰特减少了 5%(19.41 亿兰特)。按 2010 年不变价格计算，GERD 从 2017/18 年度的 259.63 亿兰特下降至 2018/19 年度的 237.32 亿兰特，同比下降 8.6%。研发强度(即 GERD 占 GDP 的百分比)下降了 8 个基本点，从 2017/18 年度的 0.83% 降至 2018/19 年度的 0.75%。高等教育部门研发支出增加的 1.73 亿兰特(1.3%)与非营利部门研发支出增加的 2.69 亿兰特(22.1%)之和，也不足以抵消政府和企业研发支出的下降。

南非研发人员总数从 2017/18 年度的 84262 人下降至 2018/19 年度的 84036 人，降幅为 0.3%。2018/19 年度报告的每 1000 名雇员中有 1.8 名全职研究人员比例与 2017/18 年度持平。女性研究人员的比例增加了 0.8 个百分点，从 2017/18 年度的 44.9% 增加至 2018/19 年度的 45.7%。

2018/19 年度南非研发的主要资金来源是政府(47.5%)和企业(39.5%)。政府及高等教育部门在 2018/19 年度的研发经费比 2017/18 年度减少了 3.4%。商业部门用于研发的资金也同比下降了 9.5%。2018/19 年度来自国外的研发资金增加了 1.6%。

2018/19 年度南非最大比例的研发支出来自应用研究，为 193.16 亿兰特（52.5%），其次是基础研究 103.64 亿兰特（28.2%）和试验开发 71.03 亿兰特（19.3%）。按研究领域划分，研发支出集中在社会科学（22.4%）、医学与健康科学（21.2%）和工程科学（12.9%）。

### ● 丹麦发布新科技外交战略

2021 年伊始，丹麦外交部推出《丹麦科技外交战略（2021-2023）》。新战略旨在打造负责任、民主和安全的科技未来，并为应对世界重大挑战提供解决方案。新战略聚焦三大战略重点：1) 责任：促进科技企业履行社会责任并在公平的竞争环境中运作；2) 民主：引导全球数字治理基于民主价值和人权；3) 安全：确保新技术支持丹麦的安全与保障。新战略还制定了三大重点领域的 21 个具体的关键绩效指标。

丹麦新科技外交战略面向全球，并重点关注全球大型科技公司，旨在确保大型科技公司履行社会责任，并将为科技公司和各国政府之间更加透明和更加紧密的合作打开大门。

新战略还提出将进一步厚植丹麦科技外交的社会根基，包括：1) 丹麦外交部将建立一个新的科技咨询专家委员会，为丹麦科技外交提供咨询和启发；2) 除了硅谷、北京和哥本哈根的专属团队外，还将建立一个丹麦驻各国大使馆和多边使团的科技网络，以加强丹麦在科技领域的全球倡议；3) 促进公民参与，每年对丹麦公民开展一次有关新技术的挑战和机遇以及丹麦科技外交努力的民意调查，广泛开展民间社会组织的合作和对话，以确保不同社会团体和观点的参与。

### ● 以色列推出全尺寸实验室种植牛排

以色列食品技术初创公司 Aleph Farms 与以色列理工学院生物医学工程系系主任 Shulamit Levenberg 教授合作，使用领先的 3D 生物打印技术和非工程化肉类细胞，成功培育出了全球第一块全尺寸实验室种植牛排。Aleph Farms 公司科研人员通过控制细胞及其组织的相互作用，实现各种切口、厚度、质地和风味的生物打印。该牛排含有肌肉和脂肪组织，具有与从屠宰牛肉中获得的常规整条切块相同的外观、味道和气味。

### ● 中日团队成功开发使水稻增产 30% 的基因技术

日本名古屋大学与中国南京农业大学合作，通过使细胞膜质子泵基因 OSA1 过度表达，不仅提升了水稻根系吸收养分的能力，还增大了叶面气孔开口，使稻谷产量提高 30% 以上。在氮肥施用量减少 50% 的情况下，质子泵过度表达的水稻产量高于正常施肥的野生稻。该研究有望在削减农业生产用肥、减少碳排放等方面发挥重要作用。相关论文在线发表于英国科学杂志《Nature Communications》。

### ● 比利时微电子研究中心使用氢等离子体提高栅极堆叠可靠性

为提升金属氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）元器件的性能及可靠性，比利时微电子研究中心（Imec）、鲁汶大学及维也纳技术大学联合团队在深入研究 SiO<sub>2</sub> 缺陷形成与钝化机理的基础上，合作开发了一种无需高温退火的新处理工艺——通过氢等离子体钝化处理，在较低温度（100-300°C）下即可有效降低 SiO<sub>2</sub> 的空穴陷阱密度，提高元器件的可靠性。该工艺同时还显著提高了栅极堆叠的有效功函数，使器件能够在较低阈值

电压的条件下实现高工作性能。此项研究有可能在未来 3D 堆叠芯片的研发与生产中发挥重要作用。

### ● 加州理工华人教授使用超快相机观察光学混沌现象

1 月 13 日，加州理工医学工程系教授汪立宏联合亚利桑那大学、南加州大学研究人员实现使用超快相机实时捕捉光的混沌运动，有望为光学混沌研究及相关应用带来新方法，并有助于人类深入了解混沌系统（chaotic systems）。相关成果发表在《科学·进展》杂志上。

汪立宏团队将自主设计的超快相机用于诱导产生混沌反射的光学谐振腔（chaotic optical cavity）内，观察激光的运动轨迹。该相机使用“压缩超快摄影”（CUP）技术，其拍摄速度最快可达每秒 70 万亿帧。与传统相机一次拍摄一帧视频不同，CUP 相机基本可一次性拍摄所有帧，使其能一次性捕获激光在谐振腔内的完整混乱路径。该特点有助于确保混沌系统内行为的记录连续性，使光的每一次微小移动都被记录下来。

### ● 日本团队发现新型超导态

日本东京大学桥本显一郎副教授等人在铁系超导体中发现与量子液晶态密切相关的新型超导态。这种新的超导态不同于人们已知的与磁性相关的超导态，对于弄清铁系超导体和铜氧化物超导体等中的高温超导形成机制，以及研制更高转变温度的高温超导体具有重要意义。相关论文发表于英国科学杂志《Nature Communications》。

该研究小组聚焦铁系超导物质硒化铁，对量子液晶态与超导的关系进行了研究。这是因为硒化铁具有在常压下只出现量子液晶态，不呈现磁性

的特征，最适合用于研究量子液晶态与超导的关系。

在研究过程中，研究人员首先用碲元素逐步置换硒化铁中的硒，结果发现随着置换量逐渐增加，量子液晶态被逐渐抑制；当置换量达到一定程度时，量子液晶态消失，而超导转变温度升高。接下来，在高压下对按照不同置换量制成的样品的电阻率进行测量，观察其量子液晶态和超导态的变化情况。结果发现，在碲置换量由低向高增加过程中，因压力而产生的磁性在置换量较低阶段消失，但量子液晶态一直到较高置换区间仍然存在。

从那些没有磁性的样品在不同压力下的测量结果来看，在量子液晶态消失的压力点附近出现了超导转变温度变高的圆顶状超导相。这说明量子液晶态和超导态密切相关，而与磁性关系不大。这是一种新型的超导态。本项研究为阐明高温超导机制提供了重要线索，有望为研制新型高温超导体提供指导性原理。

### ● 日本团队发现了在室温下呈涡状磁结构的新物质

日本理化学研究所轻部皓介研究员等人发现了一种在室温下呈现“反斯格明子”涡旋状磁结构的新物质，对促进拓扑磁结构相关基础研究和新型磁记录装置开发等具有重要意义。相关研究成果在线发表于英国科学杂志《Nature Materials》。

所谓“反斯格明子”是指在固体内部电子自旋所形成的螺旋状磁结构，其所有参数都与斯格明子相反。研究小组开发出由铁、镍、钯、磷四种元素构成的新型磁体，在摄氏零下 170 度到零上 130 度的温度区间内可观测到反斯格明子。当外部磁场变大时，反斯格明子会转变成斯格明子；磁结

构大小会因样品厚度而改变，这可在较厚样品表面的锯齿状磁结构的变化上反映出来。因在室温下较易控制拓扑磁结构，上述成果有望应用于开发新型磁记录装置等方面。

### ● 日本团队发现具有强磁热效应的反强磁性物质

日本东京大学等单位的联合研究小组发现，在零磁场下反强磁性物质锰化猛（ $Mn_3Ge$ ）中存在巨大的反常霍尔效应，其能斯特效应达到最大值。

能斯特效应是指在热流垂直方向产生电动势的现象，在磁体中则称为异常能斯特效应。 $Mn_3Ge$  的反强磁性结构在低温下很稳定，100K 时的能斯特系数呈现最大值，达到  $1.2\mu V/K$ 。由于其内部产生了巨大的虚拟磁场，所以异常能斯特效应也会引起很大的电动势。研究认为，上述巨大虚拟磁场来源于  $Mn_3Ge$  的笼目晶格（kagome Lattice）磁结构引起的拓扑效应。根据测量，在几百高斯的较弱磁场中可发现磁化反转，与霍尔效应一样，能斯特效应引起的电压信号反转通过磁场信号呈现出来。利用第一原理进行计算得到的异常霍尔效应和异常能斯特效应与实验结果一致。

### ● 韩国研发出超快脉冲激光器以提高数据传输速度

韩国科学技术研究院（KIST）研发出一种超快脉冲激光器。该设备产生的频率要比目前最先进的脉冲激光器高出 1 万倍。这是通过将包含石墨烯的附加谐振器插入到工作在飞秒（ $10^{-15}$  秒）范围内的光纤脉冲激光振荡器中实现的。将该方法应用于数据通信有望大大提高数据传输和处理速度。

脉冲激光在短时间内重复发光，其优点是能比连续波激光器聚焦更多的能量，后者的强度随时间保持不变。若将数字信号加载到脉冲激光器中，

则每个脉冲可以编码一位数据，重复率越高，可以传输的数据量越多。KIST 光电子材料与器件中心研究人员将谐振器插入激光振荡器，实现周期性地过滤脉冲激光的波长，从而修改激光强度变化的模式。在此研究的基础上，研究人员合成了石墨烯。该石墨烯具有吸收和消除弱光的特性，并且仅通过使强光进入谐振器即可放大强度，使高速率精确控制激光强度变化得以实现，从而将脉冲的重复速率提高到更高的水平。

另外，研究人员通过在易于获取的铜线表面直接形成石墨烯，并进一步用光纤覆盖铜线作为谐振器，解决了制造过程中效率降低的问题。研究表明，新激光器可获得 57.8GHz 的重复率，从而克服了脉冲激光器在重复率方面的限制。

### ● 英国南安普顿大学等国际团队首次成功测量中空光纤反向散射率

英国南安普敦大学和加拿大研究人员首次成功测量了中空光纤的反向散射率，比传统光纤低约 10000 倍。这项发现在光学学会《Optica》杂志上发表，强调了中空光纤的性能优于标准光纤。

对改进光纤的研究是使众多光子应用取得进展的关键，这些技术将改善互联网性能。在光纤中，一小部分光在传播时会向后反射，此过程称为反向散射。这种反向散射会导致沿光纤传播的信号衰减并限制许多基于光纤设备的性能。然而从另一个角度思考，可靠而准确地测量反向散射对监视电缆状况会有所帮助。

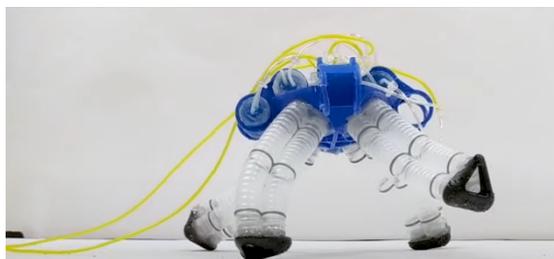
南安普敦大学领导的 LightPipe 研究计划在最新一代中空嵌套反谐振无节点光纤 (NANF) 方面领先。这种光纤的反向散射非常低，直到现在仍然

无法测量。为了解决这一挑战，南安普顿大学的光电研究中心（ORC）与魁北克拉瓦尔大学光学光子学和激光中心（COPL）合作，开发了一种仪器，使团队能够可靠地测量在最新的中空纤维中反向散射的极弱信号。测量结果确认散射比标准纤维低四个数量级，符合理论预期。

### ● 美国开发出压缩空气驱动的电子无设备机器人

美国加州大学圣地亚哥分校（UCSD）工程学院研究人员近日开发了一种无需任何电子设备的四足软性机器人，该机器人的运动和操控完全由压缩空气驱动。这种机器人适用于电子设备无法工作的环境，其软体特性易于适应环境且不会伤害到附近人类。相关成果发表于《科学机器人（Sciencrobotics）》杂志。

该机器人由一个轻质、廉价的气动回路系统控制，完全由管子和阀门组成，可模拟哺乳动物由脊柱而非大脑控制的神经反应。阀门系统能控制压缩空气进入机器人四肢不同部位的顺序，控制其行走。该机器人还具有一个简单的机械传感器，在机器人突出的枝端装有充满液体的软泡，在碰到障碍时可控制阀门改变机器人行进方向。



下一步，研究人员将对机器人的步态进行优化，使其更适于各类不同地形和障碍物，并将与传统电路系统结合，实现更多功能。

## ● 美国研究发现两种酶会促进白血病癌症干细胞的形成

美国加州大学圣地亚哥分校（UCSD）医院、UCSD 医学院等高校和机构研究人员最新研究发现，人体内的两种酶 APOBEC3C、ADAR1<sup>1</sup>会在炎症刺激下共同作用，刺激白血病癌前干细胞（pre-cancer stem cells）转化为白血病干细胞，而抑制 ADAR1 能够阻止后者形成。相关研究成果发表在《细胞通讯》杂志上。

目前，该团队获美国国家航空航天局（NASA）资助，将在国际空间站内建立首个专门的干细胞研究实验室。该团队将研制针对两种酶的抑制剂，以期降低航天员在近地轨道及深空任务中的癌前干细胞转化风险。

## ● 美国科学家揭秘—基因调节信号机制作用过程

美国斯克利普斯研究所科研人员揭秘了一种基因调节信号机制的分子作用过程。这种信号机制在免疫、胆固醇代谢和昼夜节律等一系列生物学过程中发挥重要作用，掌握其分子作用过程有望为相关疾病的药物设计提供线索。相关研究成果发表在《科学·进展》杂志上。

该信号机制包括一种称为血红素的含铁分子和两种分别称为 REV-ERB $\alpha$  和 REV-ERB $\beta$  的分子开关。这两种开关能控制大批量基因的活动。然而，血红素的激活方式一直是科研界的难题。据介绍，REV-ERB 必须首先与 NCoR 蛋白结合才能正常发挥作用。本研究发现，此前使用荧光标记分子的方式难以观察到血红素促进二者结合的过程，与血红素特殊的光学特性有关。研究人员采用两种非荧光方法进行试验后发现，血红素确

<sup>1</sup> 一种负责编辑细胞遗传物质以控制基因开关的酶。

实能促进二者的结合，破解了血红素干扰二者结合的假象。研究人员还使用 X 射线晶体学在原子水平上演示了血红素及 NCoR 与 REV-ERB 受体结合的过程。

研究人员表示，REV-ERB 受体是很多生物学过程的关键调节器，掌握血红素与其互相作用的过程后，研究人员可设计相关药物，靶向干扰或增强该过程，将有望治疗睡眠紊乱、糖尿病、动脉粥样硬化、自身免疫疾病甚至是癌症。

### ● 意大利科学家发现一种新的帕金森症生物标志物

意大利罗马第二大学、罗马大学和意国家研究委员会生物化学与细胞生物学研究所的科学家近期研究发现，帕金森症患者血清中的趋化因子前动力蛋白 2 (PK2) 增加，表明其可能发挥着保护作用。该研究成果发表在《运动障碍》杂志上。

研究发现，在帕金森症患者的血清中，PK2 的增加与脑脊液中两种神经退行性标志物—— $\beta$  淀粉样蛋白 1-42 和乳酸盐具有很强相关性。这预示着 PK2 趋化因子在神经元突触水平和淀粉样斑块沉淀方面具有病理学保护作用。该研究表明，PK2 不仅可以代表帕金森症潜在的早期生物标志物，而且可以作为治疗该疾病的药理学靶标。

### ● 加拿大公司研发治疗有关肾炎的口服药获美国 FDA 批准

加拿大的 Aurinia Pharma 公司是一家致力于开发肾脏病和自身免疫性疾病创新疗法的生物制药公司。近日，该公司宣布，美国食品药品监督管理局 (FDA) 已批准其研发的 Lupkynis (voclosporin) 药物，联合背景免疫

抑制治疗法，用于治疗活动性狼疮性肾炎（LN）成人患者。

LN 是自身免疫性疾病系统性红斑狼疮（SLE）最严重、最常见的并发症之一，会引起不可逆的肾脏损害，并显著增加肾衰竭、心脏损害和死亡的风险。

Lupkynis 是首个获得 FDA 批准的 LN 口服疗法。在关键性临床试验中，接受 Lupkynis 与标准护理（SoC）联合治疗的患者，实现肾脏缓解的可能性是接受典型 SoC 治疗患者的 2 倍以上、尿蛋白肌酐比率（UPCR）下降的速度是接受典型 SoC 治疗患者的 2 倍。早期干预和肾脏缓解与更好的长期结果和预防不可逆转的肾脏损害有关。

### ● 加拿大研究团队开发急性髓细胞白血病（AML）新疗法

急性髓细胞白血病（AML）是一种特别致命的癌症，源于骨髓血液干细胞中的 DNA 突变，该突变会产生过多的抗感染白细胞。加拿大麦克马斯特大学的一个干细胞研究团队为 AML 患者开发了一套新型疗法。相关成果发表在《细胞报告医学（Human Stem Cell Biology）》杂志上。

研究小组发现，AML 患者的癌症干细胞中，存在一种被异常激活的多巴胺受体途径，并在此基础上开展了对多巴胺受体抑制药物硫利达嗪（Thioridazine）作为 AML 新疗法的临床研究，并成功了解了硫利达嗪使患者受益的机制，正在利用这些信息开发一种更可耐受的新型药物制剂，很可能对某些患者有效。研究团队正在进一步分析初步试验结果并完善他们的治疗方法。

## ● 意大利科学家在人类免疫缺陷病毒演化研究中取得进展

人类免疫缺陷病毒（HIV）分为两种亚型：HIV-1 和 HIV-2，其中 HIV-1 是引起艾滋病（AIDS）大流行的原因；而 HIV-2 因传染性较弱，主要在西非地区局部传播。

意大利布雷西亚医科大学、国家研究委员会生物医学技术研究所（Cnr-Itb）联合美国马里兰大学和英国剑桥大学的研究人员对 HIV 病毒演化进行研究，发现了起关键作用的基质蛋白 17（p17）。该成果发表在《美国科学院院刊（PNAS）》上。

病毒的 p17 是影响多种细胞的多效性分子，通过与细胞蛋白结合，具有促血管生成能力，对病毒攻击人类特异性细胞发挥决定作用。研究显示，HIV-1 的 p17 结合并激活共同的  $\beta$  链受体（ $\beta$ CR）。p17 的  $\beta$ CR 激活表位在 HIV-1 祖先的基质蛋白上表达，但在 HIV-2 及其祖先的基质蛋白上不表达，因此可解释 HIV-1 更强的侵略性是其人类早期传播的关键因素之一。研究同时指出，p17/ $\beta$ CR 相互作用和  $\beta$ CR 异常刺激也可能在维持慢性激活和炎症中发挥作用，因此 p17 导致 HIV-1 和 HIV-2 在致病性方面的差异这一假说尚需进一步研究。

## ● 日本团队开发出快速大量制造卵子细胞质的方法

日本九州大学林克彦教授等人成功发现生成卵子细胞质所必需的特殊基因，并利用胚胎干细胞（ES 细胞）和人工诱导多功能干细胞（iPS 细胞）在短时间大量制作了含有卵子细胞质的卵母细胞样细胞（Oocytelike cell）。相关成果发表于英国科学杂志《Nature》。

卵子细胞质具有执掌生命孕育的特殊功能，然而，其形成机理尚不清晰。研究人员通过小鼠实验对卵子形成过程中发挥作用的所有基因进行逐一研究后，锁定了其中的 8 个基因。研究发现，当这 8 个基因在干细胞（ES 细胞）和人工诱导多功能干细胞（iPS 细胞）中表达后，细胞质迅速生长，并成为卵子细胞质，使干细胞变成了具有受精能力的卵母细胞样细胞。这种方法相较用 ES 细胞等制造卵子来获得大量卵细胞质用时更少。另外，将这些基因的数量减少到 4 个也有同样的效果。

使用上述方法，可在短时间内大量制造生物学及医学所需的卵子细胞质。本研究对于弄清孕育生命所必需的卵子细胞质形成机理，以及开发利用人造卵子细胞质治疗不孕症的新技术都有重要意义。

### ● 意大利发现造成神经发育障碍的新机制

意大利帕多瓦大学、国家研究委员会神经科学研究所（Cnr-In）的研究人员通过智力障碍小鼠模型研究了 OPHN1（寡膈蛋白 1）突变对大脑早期发育的影响。研究发现，OPHN1 突变使神经细胞的迁移速度和方向受到了严重干扰。速度的显著降低是由于氯离子（Cl<sup>-</sup>）稳态的改变，而 OPHN1 下游信号通路 RhoA 激酶（ROCK）的过度激活导致突变体成神经细胞进程的方向异常。通过用药理学方法阻断氯离子共转运体 KCC2 复合物后几乎可恢复迁移速度，同时在对 ROCK 抑制后恢复了正确方向。该研究成果发表在《美国科学院院刊（PNAS）》上。

### ● 新加坡借助 AI 检测由糖尿病引起的眼疾

由新加坡国立大学和新加坡眼科研究院合作研发的人工智能深度学习

系统 SELENA+, 能通过视网膜照片检测出由糖尿病引起的眼部疾病, 将原需一小时的诊断时间缩短至三分钟。系统可自动从视网膜画面测出糖尿病视网膜病变、青光眼、老年黄斑病变等糖尿病引发的并发症, 检测敏感度和特异性分别达到至少 90% 和 85%。

### ● 美国研究人员研发出新型碳纤维材料助力风电产业

美国桑迪亚联合橡树岭国家实验室和蒙大拿州立大学共同研发了一种新型低成本碳纤维材料, 或可应用于风力发电机叶片制造, 为风能产业带来成本和性能优势。

这种新型碳纤维前体是纺织行业常用的厚丙烯酸纤维。研究人员将该纤维加热转换为碳, 再将碳纤维拉伸为板条 (plank), 并使用板材挤压成型工艺制造出叶片制造所需的碳纤维。随后, 研究人员对新型碳纤维与市售碳纤维和标准玻璃纤维的机械性能和单位成本进行综合分析后发现, 每美元新型碳纤维的抗压强度比市售碳纤维 (行业基准产品) 高出 56%。据研究人员估测, 相比市售碳纤维, 使用新型碳纤维制造一个叶片主梁帽<sup>2</sup> (spar cap) 的材料成本可节省 40%, 甚至比目前常用的玻璃纤维成本还低。

另外, 碳纤维风电机叶片的重量是传统玻璃纤维叶片的 3/4, 其长度更短, 在风速较低地区也能捕获更多风能。

### ● 美国加州理工学院发现“魔角”旋转双层石墨烯新特性

美国加州理工学院 (CalTech) 应用物理和材料科学助理教授 Stevan Nadj-Perge 等人研究发现, 呈“魔角”旋转的双层石墨烯具有拓扑量子相

---

<sup>2</sup> 风电机叶片主要构件。

(topological quantum phases) 新特性。当两片单层原子石墨烯层叠在一起并旋转约 1.05 度时，该双层结构将具有新的电子特性，如绝缘或超导。相关成果发表在《自然》杂志上。

研究人员利用扫描隧道显微镜对双层石墨烯进行了原子级分辨率的直接成像，发现双层石墨烯中电子间的强相互作用使其在无需强磁场作用下也具有了拓扑量子相的特性，且该特性仅在“魔角”处出现。该发现揭开了“魔角”双层石墨烯这一神奇材料的新篇章，加深了对其电子特性的了解。

### ● 英国格拉斯哥大学新开发更轻、更安全的超材料

英国格拉斯哥大学科学家通过将常用的塑料与碳纳米管结合在一起，制成一种新型 3D 打印材料，比类似形式的铝更硬更轻。这种材料可能会促进开发更安全、更轻、更耐用的结构，用于航空航天、汽车、可再生能源和海洋工业。相关研究成果发表于《材料与设计》杂志。

研究团队的复合材料使用聚丙烯和聚乙烯混合物以及多壁碳纳米管。他们将其纳米工程长丝复合材料用作 3D 打印机中的原料。该 3D 打印机将长丝融合在一起以构建一系列的板格设计，并对这些设计进行一系列的冲击测试。

研究团队发现，混合了所有三个典型板格设计元素的设计被证明是吸收冲击最有效的，而聚丙烯版本显示出最大的抗冲击性。研究小组发现，聚丙烯杂化板格可承受每克 19.9 焦耳的能量，这一性能优于类似设计的微体系结构铝超材料。

## ● 新加坡国立大学研发智能电源插座

新加坡国立大学研发出一种智能电源插座系统，用户可通过控制插座，远程控制与插座连接的电器。

该智能插座系统有三个组成部分：装有通信单元（近场通信，near-field communication）“贴纸”的墙体插座、服务器软件和监控系统的应用程序。要使用智能插座，用户首先要在设备插头上粘贴一个独特的贴纸，然后通过在线数据库找出贴纸所对应的电器设备，从而完成独特的贴纸和电器设备的匹配。当电器插入电源时，智能插座通过贴纸上的通信单元（近场通信）可以识别该电器，在 Wi-Fi 环境下与中央服务器保持连接，中央服务器监控电器的电流。用户通过智能插座的 Wi-Fi 模块与插座保持沟通联系，从而控制插座。

即使电器本身并不“智能”，智能电源插座也可识别所连接的电器。该系统能让用户知道是哪些电器插在了插座上，还可检测异常并向用户发出警报。例如，如果电炉或电热水壶的电流超过了额定的电流，智能系统会自动切断电源并向用户发出警报，从而避免发生火灾。

研究人员估计，该系统可节省 30%到 60%的能源消耗。目前，研究团队正在将其系统进行商业化开发，预计一年左右投入市场。

## ● 日本团队成功使全固态锂电池容量翻倍

日本东京工业大学一杉太郎教授和产业技术综合研究所白泽彻郎研究员等人通过制作不含杂质的电极与固体电解质界面，将全固态锂电池容量提高到原来的 2 倍。

$\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  作为锂电池电极材料备受关注，其比现有的  $\text{LiCoO}_2$  系电极材料产生的电压更高，但这种材料能否进行稳定充放电一直未知。于是，研究小组制造了电极/电解质界面不含杂质的全固态电池，以对其充放电过程进行验证。首先，通过外延生长法制作  $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  薄膜，然后在其上面制作  $\text{Li}_3\text{PO}_4$  固体电解质薄膜，最后蒸镀上作为负极的  $\text{Li}$ ，制成全固态锂电池。研究发现，这种全固态锂电池与以往使用  $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  的电池相比，容量增加了 2 倍。

为了明确电池容量增大的机理，研究人员将固体电解质  $\text{Li}_3\text{PO}_4$  沉积于  $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  薄膜上，结果发现锂离子自发地从  $\text{Li}_3\text{PO}_4$  移动到  $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ ， $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  薄膜完全转变为  $\text{Li}_2\text{Ni}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  薄膜。分析认为，由于界面不含杂质，所以锂离子能够顺利地由固体电解质一侧移动到  $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  一侧。

### ● 比利时科学家研发出智能能源控制系统

比利时弗区工业技术研究院（VITO）与能源谷（EnergyVille）联合开发的智能能源控制系统 FLEXharvester，通过建筑物自身的蓄热能力（如墙壁、地板等），能灵活调节地热供暖与燃气供暖比例，大大降低早晚高峰热负荷需求，减少因冬季供暖导致的温室气体排放。目前该系统已在比利时、荷兰、法国和瑞典等多国成功开展试点运行。

### ● 俄罗斯研发出可完全提取贵金属钯的萃取剂

俄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研发出新型萃取剂——二硫代次磷酸二硫化物。这种萃取剂具有极好的选择性，

可从核电乏燃料、废旧电子设备及工业废料中完全且无杂质地提取贵金属钷。相关成果发布在《Chemistry Select》期刊上。

科研团队研发出可从硝酸溶液中萃取金属钷的特种萃取剂——二硫代次磷酸二硫化物，并通过改变反应有机相的浓度及萃取反应温度的方法确定了最佳的萃取工艺参数，其结果将金属钷的萃取时间缩短至 10~20 分钟。团队还采用所研发的萃取剂进行了含多种金属杂质硝酸溶液的萃取试验。试验结果不仅证明了萃取剂可实现金属钷的单阶段完全提取，而且提取物中其它金属杂质含量极低，这确认了萃取剂的高效性和高选择性。

所研发的萃取剂在使用过程中需采用甲苯进行稀释，为消除萃取液对环境的危害，科研团队下一步的研发工作是采用三乙苯这种低毒性阻燃稀释剂替代甲苯。

### ● 哥斯达黎加大学发现蛙类表皮细菌可抗真菌

哥斯达黎加大学研究人员发现一些生长在两栖类动物表皮的细菌可阻止真菌生长，而这些真菌因其致命性被称为“两栖类的末日”。相关结果已刊登在《微生物学》杂志上。

这种被称为蛙壶菌（*Batrachochytrium dendrobatidis*，Bd）的真菌，会感染蛙类表皮并最终伤害表皮细胞，而由于两栖类通过皮肤呼吸和换水，它的感染是致命的。蛙壶菌已造成世界范围内两栖类动物的大量死亡，估计有近 700 种两栖类动物易受其伤害，已有 90 种两栖类动物因感染而灭绝。

此次研究结果表明，在哥流行的菌株具备高毒性，被称作 BdGPL-2。在一些幸存两栖类动物表皮上找到的细菌对蛙壶菌生长有抑制作用，但这

种作用也会因不同菌株而表现各异。研究认为，蛙壶菌对细菌的不同反应与其对本地的适应性有关，因此该疫病在当地得到了缓解。研究团队计划将此次表皮细菌的发现作为一种手段，并与创立气候保护区和扶持系统自身免疫力等方式相结合，共同保护两栖类动物免遭蛙壶菌伤害。

### ● 夏威夷大学研究人员发现最古老岩石行星

夏威夷大学天文学研究所等机构天文学家使用莫纳克亚山的凯克天文台望远镜观测发现了一个能够“远观”银河系的岩石行星。相关成果发表在《天文学杂志》上。

据介绍，目前人类发现的所有行星几乎都在银河系平面内，因此无法“远观”银河系。新发现的行星绕苔丝望远镜的关注对象（Tess Object of Interest, TOI）——TOI-561 号恒星运行。TOI-561 属于比较少见的星系厚盘恒星，其化学组成与银河系典型恒星不同，重元素尤其是铁元素含量更少，代表其形成时间更早，大约在 100 亿年前。这类恒星运行时会偏离轨道并可能脱离银河平面，因此能够从远处观察银河系。

据悉，新发现行星只有在经过 TOI-561 前端时会被地球上的天文学家看到，因此会挡住恒星的部分亮光。其半径仅为地球的 1.5 倍，挡住的星光十分有限，约为 TOI-561 亮光的 0.025%。天文学家通过测量该行星重力引起的恒星振动量推断出该行星质量大约为地球的 3 倍，并结合其半径大小推断出该行星表面很可能布满了岩石。天文学家表示，该行星是目前发现的最古老岩石行星之一，它的存在表明宇宙从 140 亿年前起源之时就在形成岩石行星。

## ● 意大利科学家研究揭示生物质燃烧对颗粒物浓度的影响

意大利国家研究委员会大气与气候科学研究所参与的一项国际研究揭示了在缺少太阳辐射时大气颗粒物的形成机制，表明大气颗粒物的来源不仅包括交通与农业排放污染源，生物质燃烧的贡献可能比预想的大得多。相关论文发表在《美国科学院院（PNAS）》上。

该研究表明，尽管为应对新冠疫情而采取的限制措施极大减少了人员和车辆出行，但意北部波河平原在冬季仍观测到较高浓度的可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）和细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）污染物。该地区的颗粒物主要是二次颗粒物，即由大气中的气态前体物转化形成。这些前体物的反应机制仍在研究中。通常在寒冷季节，由于太阳辐射减弱，大气中形成二次污染物的化学反应也有所减弱。然而，该研究开辟了一个新的视角，即前体物在缺少太阳辐射时的化学反应（dark aging）对颗粒物快速形成的机制，大气中的液体颗粒物（例如雾）对这一过程也具有促进作用。该研究还指出，当前可通过交通和农业排放源（硝酸铵颗粒）来估算这些反应对二次颗粒物形成的影响。此外，用于家庭取暖的生物质燃烧（例如燃烧木材）产生的排放物也具有类似作用，它们对颗粒物形成的贡献要此前假定的要大得多。

## 推荐项目

### ● 基于算法的操作系统型商用化学分析技术

ChemoPower 公司是新加坡华侨张华俊博士于 2014 年在新加坡成立的科技公司，主要利用自有的一系列商用的化学计量法算法，解决化学分析中的底层问题，并同时开创新的化学分析技术和应用。该公司的质谱数据分析技术，受到了美国 NIST、Wiley、日本岛津仪器分析等单位的验证，同时也受到新加坡政府的重视。该公司现与新加坡政府合作，正积极推进制定基于其快速分析技术的中药材质量的新加坡和国际 ISO 标准。

该技术核心是将基于熵最小原理的系列算法应用于分析和挖掘仪器产生的各种分析数据，解决了分析化学的物理分离问题。该技术就像显微镜，发现并剥离仪器数据中共流出成分、痕量成分、未知成分，得到干净的纯谱。与现有技术相比，该技术在相同精度下，其效率和灵敏度增加了 100 多倍，同时对分析体系（例如不同中药）不敏感，是一个通用的化学分析方法。该技术具有完全自有知识产权的商用软件，普通人只需操作软件，就能达到现有的专业分析水平，可应用于中药材分析、中药材期货交易等方面。

该技术已具有专利，并大规模生产，外方希望以技术入股、专利许可证贸易、合作生产、投资等方式寻求合作。

### ● 治疗儿童弱视的虚拟现实疗法产品 Luminopia One

Luminopia 公司位于美国马萨诸塞州，由哈佛大学学生 Dean Travers、Scott Xiao 于 2016 年创建，是一家专注儿童健康的初创公司。两位创始人

双双入围福布斯（Forbes）杂志 2020 年“30 under 30”（30 位 30 岁以下创业者）医疗健康领域榜单，Scott Xiao 现任首席执行官。

Luminopia 公司研发的 Luminopia One 是一款治疗儿童弱视（amblyopia/lazy eye）的家用虚拟现实疗法产品。该产品抓住儿童喜爱观影的特点，采用虚拟现实技术和更具乐趣的方式使儿童愿意接受治疗。该产品由线上门户（online patient portal）和头戴式耳机组成。程序及治疗数据存储于线上门户，通过 wifi 连接互联网进行远程监测。儿童佩戴定制设计的虚拟现实头戴式耳机观看两视分离的电影，通过调节提供给两眼的图像清晰程度，以精确给予视觉输入，从而达到治疗弱视的目的。该产品可通过转动头部并使用按钮来选择影片，片源来自梦工厂、PBS Kids、Sesame Street、Universal Kids、NBCUniversal、Nelvana、millimages 等美、加著名儿童电影提供商。该产品适用于 4~12 岁儿童矫正弱视，需每天佩戴 1 小时，每周 7 天，连续佩戴 12 周。家长根据程序指引监护儿童在家使用，3 个月后至医院复查视力以检验治疗效果。

2020 年，该产品已在美国 20 家主流医院的 120 余名儿童中完成治疗效果临床试验，结果表明弱视眼视力显著改善（在治疗 12 周后平均提高 2.9 行），患者依从性高于现有治疗方法，无不良事件发生。相关研究结果于 2020 年 5 月 20 日发表在《自然》杂志上。目前，该产品已入选《科学美国人》“2020 年十大新兴技术”之数字医疗技术案例。Luminopia 公司已向美国食品药品监督管理局（FDA）递交申请，待审批后进入市场化阶段（预计为 2022 年初）。



图：产品外观

该技术已具有专利，为实验室成果，正在申请 FDA 批准，外方现阶段接受投资形式的合作，待 FDA 审批后考虑在华开展市场和供应链方面的合作。

### ● 分子太阳热能存储芯片发电技术

瑞典查尔莫斯理工大学的 Kasper Moth-Poulsen (KMP) 教授是纳米技术 CRO Con-Science AB 的董事会成员和顾问。他所领导的研究工作已获得学术界内外的广泛认可，例如发表在《Nature Communications》的论文曾被列为 2018 年的前 50 名论文。目前，其研究小组已发表 108 篇优质科研论文，被引用 3895 次；提交专利申请 3 项，并创立了一家初创公司。

KMP 指导研发的分子太阳能至热能储存系统，是一种新型无排放能源储存概念，旨在使用光开关分子可吸光继而通过异构化反应形成高能同素异构体的特有属性，将光能转化为化学键能加以储存。光储部分注重分子结构的设计与合成优化，力求以最小分子质量获得最大能量密度，同时要求分子吸光谱与太阳光光谱高度吻合、高量子转换率、可循环性强、长储存周期等特性。当需使用时，可通过催化剂将储能以热的形式释放出来。此光开关分子性能稳定、无毒性、可长期（超过 18 年）保存并长途运输。

该技术为实验室成果，外方希望以合作生产等方式，将分子光开关制

作成热电器件以逐步实现从实验阶段到工业化生产和现实应用的技术转型，将光能高效地转化为可储存的绿色电能。