我国攻克虚拟同步机电网技术

世界首个具备虚拟同步机功能的新能源电站近日在位于河北张家口的国家风光储输示范基地建成投运；它相当于给电网装上一个“水龙头”，使原本任性的新能源机组由“我行我素”变得“协调统一”，可主动支撑电网频率、电压波动。风电、光伏等新能源并网的最大技术难题就此被一举攻克。

国网冀北电力方面介绍，虚拟同步发电机技术是一种通过模拟同步发电机组的机电暂态特性，使采用变流器的电源具有同步发电机组的惯量、阻尼、一次调频、无功调压等并网运行外特性的技术。自1997年提出以来，因其对大规模新能源友好并网具有颠覆性支撑作用，而为全球业界期待了20年，发达国家竞相攻关十余年，一直未有实质突破。

此次虚拟同步机大规模实际应用成功，共改造59台风机、容量118兆瓦，改造24台500千瓦光伏逆变器、容量12兆瓦，新建2套5兆瓦电站式虚拟同步机。国网冀北电力协同中国电科院、许继、南瑞等开展关键技术攻关和装备研制，全面掌握了核心技术，揭示了虚拟同步机的并网稳定和故障穿越机理，成功研制了三类虚拟同步机装置，建立了相关装备试验检测体系，全面验证了虚拟同步机的性能，并解决了其实际运行难题。（宗合）

新型二氧化钛表面室温下可光催化分解水制氢

近日，合肥工业大学表示，该校科研人员成功构建了一种新型的锐钛矿二氧化钛表面模型，可实现二氧化钛可见光吸收及催化活性大幅提升，可为清洁能源开发提供新的路径。二氧化钛具有优异的光催化性能，在光解水制氢、二氧化碳还原制备燃料以及有机污染物光解等领域具有广泛的应用前景。研究表明，以上催化反应均发生在二氧化钛表面，由于常见二氧化钛主要表面的化学活性较低，且对可见光的吸收效率不高，因此如何提高二氧化钛的表面活性和可见光吸收效率成为二氧化钛光催化领域研究热点。

合肥工大与美国内布拉斯加大学林肯分校合作，采用第一性原理计算理论构建了一种新型的锐钛矿二氧化钛表面。模拟计算结果表明，该表面具有合适的禁带宽度，可大幅提升可见光吸收效率，且化学反应活性极高。同时，该重构表面在富钛环境下能量更加稳定，可在低氧压和较高温度条件下制备。

分子动力学模拟表明，该表面模型可在室温下将吸附在表面上的水分子分解，表明该表面具有很好的光催化能力，可用于光催化制氢，从而获得清洁能源。（辛文）

太空新材料用于人体关节置换

以色列海法Rambam医疗中心发表声明称，医务人员成功地将由高分子聚合物构成的太空新材料MP1用于矫形外科手术中，代替人体关节，从而开创了关节替代新疗法。

医疗中心髋关节置换手术专家丹尼尔·莱文医生近期采用这种太空新材料为一名48岁的女性患者实施了关节置换手术。他表示，他们的目标是为患者提供最好的治疗，新材料仍处于试验阶段，但就表面现象来看，其性能比现有材料都要好。

丹尼尔称，目前常见的人体关节替代材料容易磨损，需要后期进行多次手术修复。他期望太空新材料使用寿命更持久，最大程度地提高患者生活质量。

该新材料为以色列M.M.A技术初创公司的研究人员阿里扎·布赫曼与美国弗吉尼亚州的罗伯·布莱恩特合作研发，最初目的是帮助美国国家航空航天局在航天工业取代钢铁，但医学界很快认识到了其潜在价值。研发人员表示，高分子聚合物材料具有耐热性高、零磨损、强度高、重量轻的优点，这使其成了磨损关节的理想替代品。（辛文）

科学家研发出全新量子材料

近日，美国莱斯大学和奥地利维也纳技术大学的研究人员联合研制出一种全新的材料——“外尔－近藤半金属”（Weyl-Kondo semimetal），其属于量子材料这一物质类别，可用于量子计算等领域。

量子材料拥有一些很“诡异”的属性，有些属性或许可在未来的技术创新包括量子计算等领域“大展拳脚”，不过，研究人员并没有真正弄懂这些材料的工作原理。

牛津大学量子材料科学家阿马利亚·科尔代亚并没有参与新研究，他在接受采访时解释说：“量子材料中的‘量子’这一单词意味着，这些材料拥有一些无法由经典物理学，而只能用量子力学来进行解释的属性。一般而言，这些物质的组成成分之间拥有非常强的相互作用，我们并不知道这些物质会有什么属性，也无法预测。”

由于科学家们目前并没有相关理论工具来预测量子材料的行为，因此，一般而言，他们会先在实验室里制造出此类物质，并对其进行测量，研究其属性。

新材料的“横空出世”也是如此。在最新研究中，维也纳技术大学希尔克·标乐－帕邢团队对金属铈、铋、钯进行特定组合，制造出了新结构，然后，他们对这一新结构进行实验；而莱斯大学的团队从理论研究角度认识到，最新发现或许可以制造出全新材料。

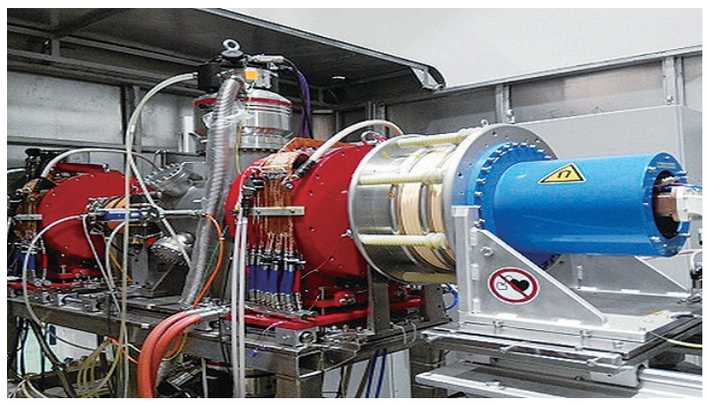
莱斯大学团队表示，他们的建模显示新结构的质量可以在电子质量的1000倍到零之间变化，这是“外尔费米子”的典型特质，外尔费米子是科学家于80多年前提出的一种粒子。由于这些粒子产生的原因是所谓的“近藤效应”，因此他们将新材料命名为“外尔－近藤半金属”。研究人员表示，尽管目前还并不清楚新材料的属性和用途，但其无疑可用于量子计算领域。（辛文）

我国研发强流中子源HINEG

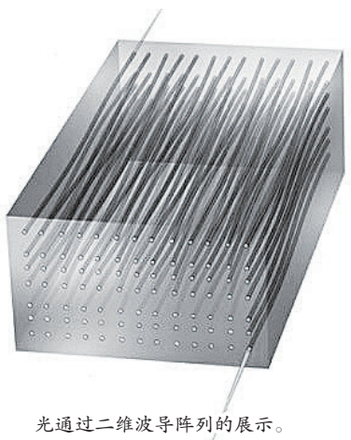
据中科院合肥物质科学研究院透露，该院核能安全技术研究所在中子输运物理与技术方面取得突破性创新研究成果。中科院核能安全所的科研人员设计研发了强流氘氚中子源实验装置HINEG，该装置中子源强达到了6.4×10^{12}n/s，为在运行的同类装置世界第一。

中子被称为核能系统的“灵魂”，中子源实验装置是先进核能与核技术交叉应用研究的重要平台。为开展中子物理与辐射安全、新型核能系统、核技术交叉应用等研究，中科院核能安全所的科研人员经多年基础研究与技术攻关，先后突破了强流稳态中子产生、多类型中子能谱精准调控、宽能谱中子精确测量等关键技术，成功实现与铅基堆中子物理实验装置的耦合运行，设计研发的强流氘氚中子源实验装置HINEG，其综合性能指标达国际领先水平。

HINEG的建成是我国中子输运物理与技术研究领域的重大突破，作为国际一流的中子物理研究平台，其产生的中子能谱可真实再现第四代核能系统、聚变堆、混合堆等先进核能系统的复杂中子环境，是开展中子物理与先进核技术研究的利器，对新型核能系统研发具有重要意义。同时也是中子治疗、中子照相、中子育种、电子元器件抗辐照加固、国防安检等核技术交叉应用研究的重要平台。（钟达）



二维系统可研究四维物质物理特性



光通过二维波导阵列的展示。

近日，一个国际科研团队首次创建出一个二维实验系统，光子在其中的行为符合四维量子霍尔效应的理论预测。新系统使科学家能研究理论上只存在于四维空间的物质的物理性质，不仅有助于理解更高维空间，也能帮他们研制出新奇的光子设备。

最新研究由来自美国宾夕法尼亚州立大学、匹兹堡大学、瑞士苏黎世联邦理工学院和以色列霍隆理工学院的科学家进行。此外，一个德国科学家团队也发表论文称，他们已证明，同样的机制能被用来使超冷原子气体展示四维量子霍尔效应。

当带电粒子在磁场作用下的二维平面中移动时，会产生霍尔效应，而当带电粒子被冷却到接近绝对零度并遭遇强磁场时，它能导电的数量变得量子化——固定为某一自然常数且不能更改，正如《自然》论文作者米凯尔·瑞克特思曼所说的，这种“霍尔电导”会非常稳定。尽管这种电导的量子化无法在普通三维物质内观测到，但2000年，科学家通过理论证明，能在四维空间观测到这种霍尔量子效应。

为了给这种四维空间建模，研究人员构建出波导阵列。每个波导是一根“管子”，研究人员使用强激光，在高质量玻璃上刻出了这种“管子”，很多此类波导被紧密地刻在单块玻璃上，由此形成了波导阵列。研究人员使用最新技术将两个人造维度编入波导复杂的几何结构内，创建出了拥有四个空间维度的二维系统。随后，他们测量了光如何流过该设备，结果发现，光的行为与四维量子霍尔效应的预测精确吻合。

科学家指出，最新研究和德国物理学家对超冷原子的观测，首次展示了高维量子霍尔物理学，不仅有助高维物理学的研究，也可用以研制新奇的光子设备。（宗合）

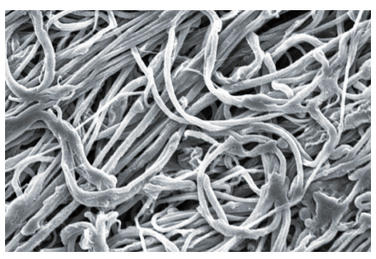
新纳米纤维材料兼具高强度和高韧性

据报道，美国麻省理工学院开发出一种被称为凝胶静电纺丝的超细纤维生产新工艺，由此制得的纳米尺度的纤维具有超常的强度和韧性，或可成为防护装甲和纳米复合材料的新选择。

麻省理工学院化学工程系教授格里高利·拉特利奇表示，材料科学讲究平衡。通常情况下，研究人员在提高材料的某一特性时会看到其他特性的相应下降。强度和韧性就是这样的一对矛盾体。强度越高的材料，韧性越低，其吸收能量的机制遭到破坏而更易破裂。而凝胶静电纺丝技术则破解了这种平衡机制。

新技术对传统的凝胶纺丝技术进行了改进，加入了电力。由此制成的聚乙烯超细纤维可媲美或超过某些最强纤维（可用于制作防弹衣的Kevlar和Dyneema）的特性。与广泛用于复合材料的碳纤维和陶瓷纤维相比，新制成的凝胶静电纺丝聚乙烯纤维具有类似的强度，但韧性更高、密度更低。

与传统凝胶纺丝工艺不同的是，新技术使用单级过程取代多级过程，从而得到了具有更高拉伸度的纤维，其直径仅为几百纳米而不是传统的15微米。使用电力取代机械牵拉使制成的纤维更细，从而产生独特的特性。拉特利奇称，由新工艺制成的纤维未来可用以制造更为轻巧和牢固的防护材料。（钟达）



氮原子大小的量子传感器研制成功

量子技术为计算机小型化开辟了新途径。德国弗劳恩霍夫研究人员近日开发出了一种微磁场下应用的量子传感器，可应用于未来计算机硬盘识别。

集成电路变得越来越复杂。最新的奔腾处理器现在可容纳约3000万个晶体管。硬盘驱动器中的磁性结构，可识别的范围仅为10至20纳米，比直径80至120纳米的流感病毒还小。弗劳恩霍夫应用固体物理研究所（IAF）研究人员与马普固体研究所同事一起开发的这种量子传感器，可应用于微小磁场下计算机硬盘的精确识别。这种量子传感器仅有氮原子大小，载体物质是人造钻石。

弗劳恩霍夫IAF几十年前就已开发出制造人造钻石的优化装置。但新型量子传感器需要特别纯的晶体，为此，研究人员进一步改进了制造工艺，借助锆过滤器净化甲烷气来获得超净人造钻石涂层。

制成仅有氮原子大小的结构有两种办法：直接植入单个氮原子，或在金刚石生长的最后一步加入氮。此次，研究团队在超净实验室里通过氧等离子体蚀刻办法制作出非常精细的钻石尖，其诀窍是在晶格的相邻空位间导入氮原子。这个氮空位中心就是实际的传感器，用激光束和微波照射时会发光，在靠近磁场时会有光的变化。

专家通过光学检测电子自旋共振谱测量后表示，这种氮原子传感器检测纳米级磁场的准确性很高，具有惊人的应用潜力。例如，它可以作为量子传感器来控制硬盘驱动器的质量，检测海量数据中有缺陷的数据段。弗劳恩霍夫IAF专家克里斯托夫称，这种量子传感器还可以测量脑电波。（高翔）

一种全新的非侵入式成像方法问世

英国《自然》杂志日前发表的一项成像技术最新成果，介绍了一种新型非侵入式的、对动物体内微生物进行成像的新方法。该技术对微生物进行修饰，使之在超声成像时可以产生特定信号，因而有望借其追踪细胞药物在体内的位置、活性、扩散和功能状况。

哺乳动物体内的微生物群，难以用肉眼观察，但却与宿主关系密切，在健康疾病方面发挥着许多重要作用。医学界认为，对体内微生物的修饰将非常有助于开发新型诊断技术和疗法。而修饰微生物的一种新型应用，是使用肿瘤导向菌株帮助递送抗肿瘤药物。不过，这些微生物的活动由其在动物宿主体内的位置决定，而要确定它们在体内，尤其是深层组织内的位置和行为，一直以来都是件极其困难的事。

此前科学家已知，部分细菌存在的气囊可以散射声音信号，形成超声造影——成像期间一种易于识别的信号。鉴于此，美国加州理工学院研究人员米哈伊尔·夏皮罗及同事，用实验表明他们可以修饰编码气囊的基因，使其在其他细菌中表达，这样可以动态成像肠胃道和小鼠肿瘤内的菌群。

利用这个方法，研究人员终于可以观察到哺乳动物宿主体内深处的微生物细胞，而以往的光学技术（如使用绿色荧光蛋白基因作为追踪剂的技术）几乎无法做到这一点。

研究团队认为，进一步改进这项技术，将有望推动哺乳动物微生物群的研究，并且大力促进诊断和治疗用细胞药物的开发。（刘旭）

我国首款嵌入式人工智能视觉芯片发布

近日，地平线发布了中国首款嵌入式人工智能视觉芯片，它的两个系列“征程”和“旭日”将围绕智能驾驶、智慧城市、智能商业三大应用场景落地。

据地平线创始人余凯介绍，“征程（Journey）1.0”面向智能驾驶，能够同时对行人、机动车、非机动车、车道线、交通标志牌、红绿灯等多类目标进行精准实时监测与识别，并可满足车载严苛的环境要求以及不同环境下的视觉感知需求；“旭日（Sunrise）1.0”藏身智能摄像头，能够在本地进行大规模人脸抓拍与识别、视频结构化处理等，可广泛用于商业、安防等多个实际应用场景。

据地平线首席芯片架构师周峰介绍，“旭日”“征程”的核心优势在于，因为采用了地平线自主创新的技术架构和组合算法，芯片的计算速度可提升10倍以上。与通用芯片的商业模式不同，地平线的芯片更聚焦于不同场景下的具体应用，这将推动人工智能应用的加速落地。

中国有两家人工智能芯片明星创业公司，一个是寒武纪，另一个就是两年多前创业的地平线。

“到2020年，地平线的人工智能芯片可以赋能上亿物联网智能感知终端，到2025年，中国道路上3000万具备自动驾驶功能的新车的‘大脑’都基于地平线的人工智能处理器。”（刘旭）

工业级高性能陶瓷3D打印机问世

近日，昆山工业技术研究院表示，该院孵化团队博力迈公司自主研制的国内首创工业级高性能陶瓷3D打印机和配套的陶瓷浆料问世，并获得国内首个3D打印陶瓷义齿的医疗器械注册证。

3D打印技术出现以前，人们制作一颗假牙，需要咬出牙膜，再送到工厂制作，并反复雕琢，制作周期较长，而3D打印技术不仅提升了效率，还大大节省了材料。近年来，金属3D打印技术逐步应用于牙冠、牙桥、支架等制造，但陶瓷义齿的3D打印却是件难事。其难点在于材料和激光固化技术，在保持材料流动性的同时，还要能迅速凝结。

据介绍，该陶瓷3D打印机采用激光扫描固化高陶瓷含量浆料。在打印过程中，激光功率、激光光斑大小和扫描速度可变。

目前，3D打印氧化锆陶瓷义齿生产线的产品已通过机械性能和生物检验，并于2017年10月取得了国内首个3D打印陶瓷义齿的医疗器械注册证。据悉，这种3D打印氧化锆陶瓷义齿的材料利用率可达90%以上，义齿无内裂纹，成本较低，十分有利于3D打印陶瓷义齿的推广应用。

经检测，这种陶瓷3D打印机和配套材料具有完全自主知识产权，性能已达到国外先进水平，售价仅为进口设备的1/4，并且3D打印材料全部实现自主研发生产，完全可取代进口。（高翔）