

纳米科技与产业发展 信息动态

第 5 期(总第 293 期)

2019 年 5 月 20 日

主办单位：上海市纳米科技与产业发展促进中心

协 办：上海科学技术情报研究所

上海华明高技术（集团）有限公司

上海大学纳米科学与技术研究中心

新闻快讯

※※※※

上海光机所成功制备单晶全无机钙钛矿 CsPbBr_3 微腔并获得高温稳定的上转换单模激射

近日，上海光机所与南京航空航天大学、中科院半导体研究所开展合作，成功制备出高品质、低阈值的单晶全无机钙钛矿 CsPbBr_3 微腔，并获得高温稳定的上转换单模激射。该研究为微腔在光学片上集成提供了新思路，相关研究成果已发表在 *ACS Photonics* 期刊上。

窄线宽、超高品质的单模纳米激光

本期导读

- ◆ 上海光机所在二维纳米材料非线性光学特性研究方面取得进展（见第 3 版）
- ◆ DNA 实力“圈粉”材料科学家（见第 9 版）
- ◆ 美研究将纳米机器植入人体实现人脑连接互联网（见第 13 版）

器在物理和工程方面有着诸多应用潜能，如片上光学集成，相干探测以及量子信息处理等。而全无机钙钛矿 CsPbBr_3 半导体材料作为一种高增益材料受到了广泛的关注与研究。但是，热稳定性差一直是限制该材料的最大问题。目前，绝大多数钙钛矿微腔只能在室温甚至是低温下才能获得激射，这极大限制了高功率集成光电子设备以及钙钛矿电泵浦激光器的应用。因此，提升钙钛矿微腔的热稳定性，从而获得稳定的高品质因子的单模激光输出是一个亟待解决的问题。

研究团队制备的单晶全无机钙钛矿 CsPbBr_3 微腔，首次将钙钛矿微腔的工作温度提升到 440K，且在 440K 温度下，仍可以获得 540nm 上转换单模激射。该激射能在 1.4 倍阈值功率泵浦下以相对强度 1 维持 60 钟 (7.2×10^4 泵浦激励循环)。此外，在室温下，通过 800 nm 的双光子泵浦还可以获得品质因子高达 1.01×10^4 的单模激射输出。研究团队还利用 3D 立体仿真，解析了立方体微腔中的复杂模式，计算得出在立方微腔中存在多套模式。结果显示，随着微腔体积的减小，不仅模式的套数减少，模式数也减少。最终当立方体微腔的尺寸在 1.7 μm 时，可获得单模激光输出。相关成果得到了同行评审的一致认可。

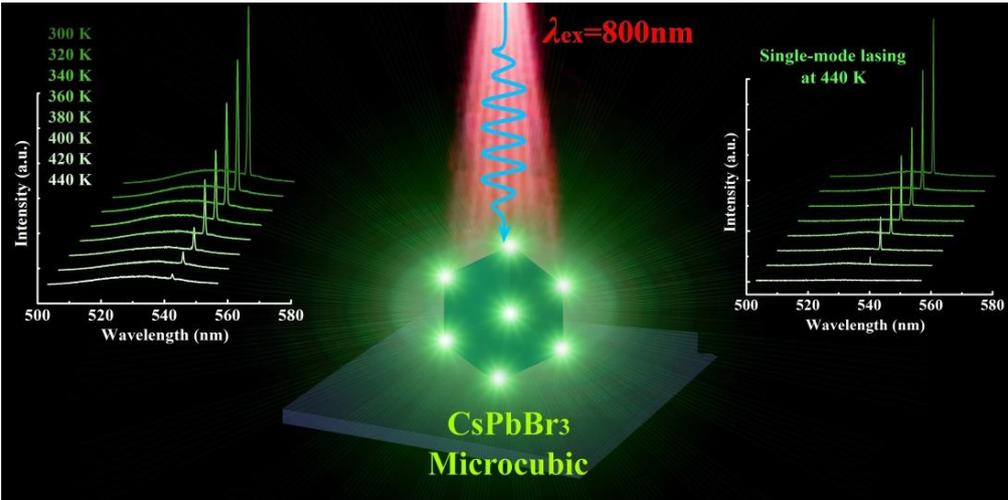


图 钙钛矿 CsPbBr_3 立方体微腔中的高温特性。

该研究由国家自然科学基金委员会（(61675219, 61875256, 61475173, 11474297, 11674343), 中国科学院青年创新促进会以及上海市科学技术委员会资助完成(No. 17ZR1444000)。(激光与红外材料实验室供稿)

上海光机所在二维纳米材料非线性光学特性研究方面取得进展

二维材料由于其丰富的非线性光学特性，如双光子吸收、饱和吸收、反饱和吸收等，在激光技术、光信息和通讯等领域有巨大的应用潜力。近年来，二维材料在光波混频等方面也得到了广泛的应用，这对于短波长、可调谐激光源的产生是非常重要的。受激布里渊散射和非线性吸收等特性在激光和光电通信领域具有重要影响，然而二维材料中这些效应仍不明确。近期，上海光机所微纳光电子功能材料实验室王俊研究员课题组在二维纳米材料非线性光学特性研究方面取得多项进展。

研究小组（中科院国际访问学者 Ivan Kislyakov 副教授等）系统研究了石墨烯纳米片在 NMP 和水溶液中的受激布里渊散射行为及其能量特性。研究发现低浓度的石墨烯悬浮液由于没有显著的吸收而产生强的受激布里渊散射淬灭效应，并且受激布里渊散射阈值与石墨烯吸收系数之间存在线性依赖关系。通过理论计算，验证了受激布里渊散射淬灭过程中不同热动力学、电光和声光参数对布里渊增益因子的影响。在碳气泡形成过程中，气泡的浓度和压缩系数会发生变化，并且会决定受激布里渊散射行为；估算出了有效气泡尺寸，并且可结合声波吸收实验研究纳秒时间尺度的气泡特性。这些研究成果在某些情况下可用于抑制受激布里渊散射产生，如激光技术、光通信网络等。该研究成果发表在 *Optics Express* [26, 34346 (2018)]。

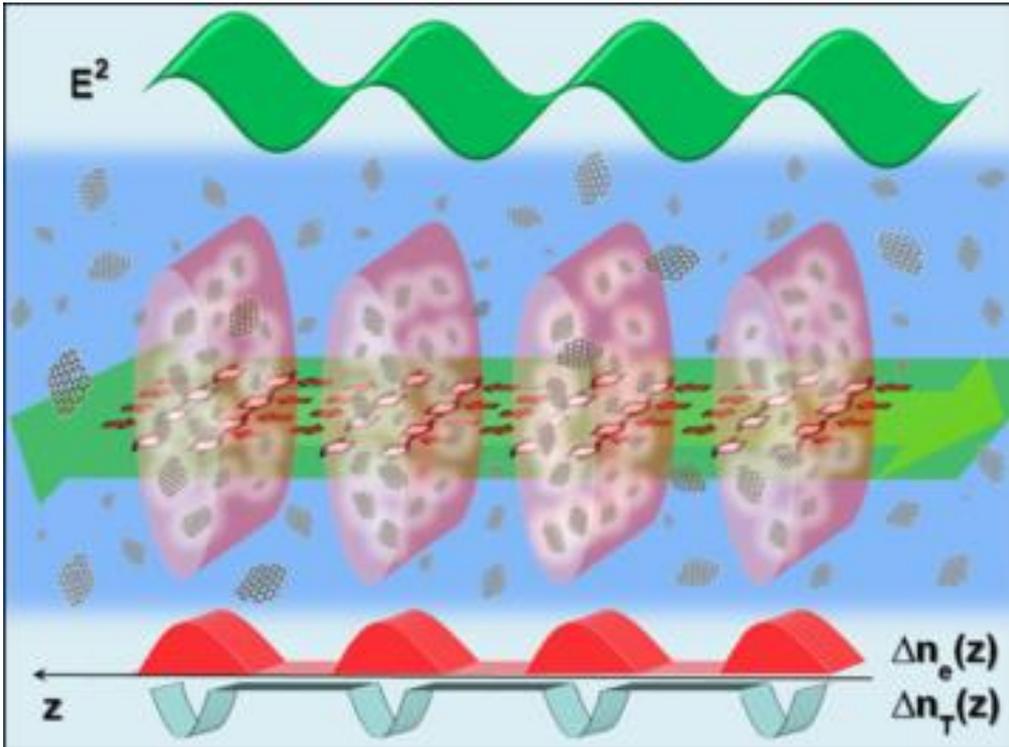


图 1 石墨烯悬浮液受辐照后发生的电致伸缩-热膨胀对抗作用及其对受激布里渊散射淬灭的影响示意图。

该研究小组系统研究了六方氮化硼 (hBN) 纳米片悬浮液的受激布里渊散射和双光子吸收特性，测量了在 532nm 激光作用下的双光子吸收截面 σ_{2PA} 和布里渊增益系数 g_B 。发现在 hBN 浓度较低时表现出明显的受激布里渊散射淬灭效应，这与石墨烯悬浮液的结论一致；并且，双光子吸收截面非常大，因此 BN 纳米片能够吸收足够的能量来加热到熔化温度。BN 中受激布里渊散射淬灭主要是由 BN 的熔化和纳米片在激光能量高于受激布里渊散射阈值时转变为纳米液滴而引起的声波衰减所致。文中研究的 BN 分散液，在低强度辐照下具有很高的透明性，因此可将其作为全光滤波器非线性光学复合材料以及具有受激布里渊散射抑制作用的透明材料掺杂剂。BN 悬浮液也是研究非线性光学和声光现象的一个有趣的模型系统。该研究成果发表在 *Optics Express* [27, 11029 (2019)]。

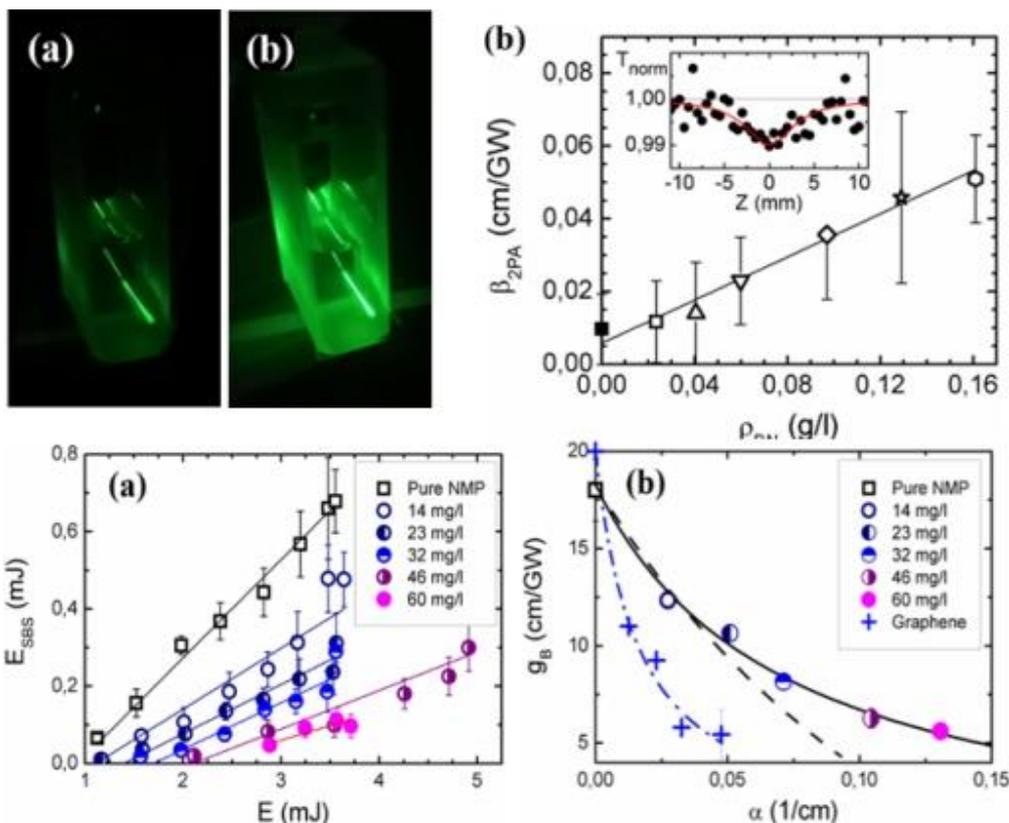


图 2 氮化硼悬浮液的双光子吸收和受激布里渊散射特性。

研究小组还与北京化工大学孙振宇教授课题组通过液相玻璃技术，合作研制了大量高品质碘化铅 (PbI₂) 二维纳米片，所得分散液可以在 30 天内保持良好的稳定性。非线性光学特性研究发现 PbI₂ 纳米片在 515nm 飞秒脉冲和 532nm 纳秒脉冲下具有饱和吸收 (SA) 特性，并且在 6ns 脉冲激发下的 SA 响应强于在 340fs 脉冲激发下的 SA 响应。PbI₂ 纳米片的饱和吸收特性与某些二维钙钛矿、石墨烯、黑磷和二硫化钨材料是可比拟的。并且，PbI₂ 的高稳定性和低不饱和损耗使得其在调 Q、锁模激光器、光电探测器和其它超快光电子器件方面有巨大应用前景。该研究成果已经在线发表在 ACS Photonics [DOI: 10.1021/acsp Photonics.9b00122]。相关工作得到了中科院、基金委和上海市科委的项目支持。

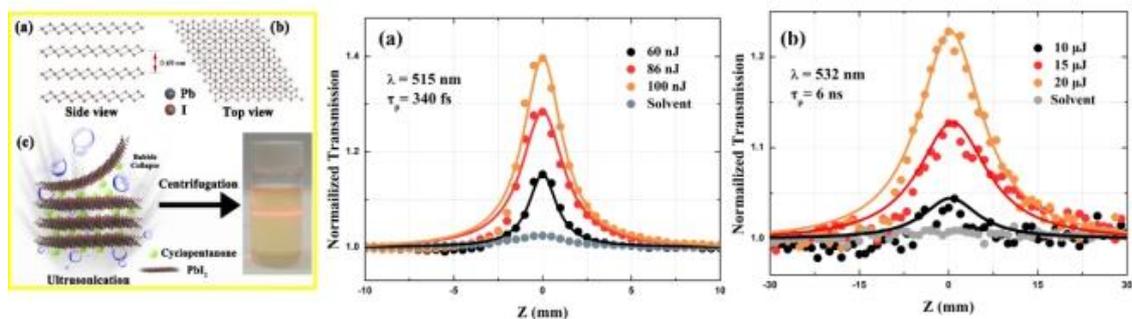


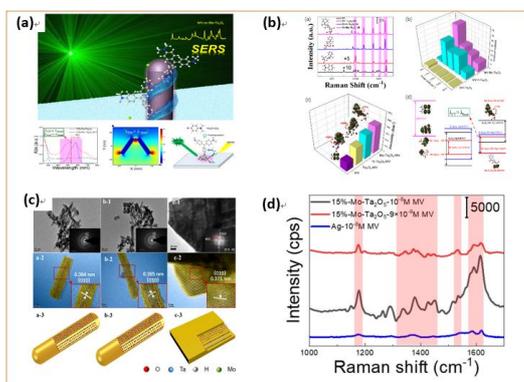
图 3 PbI₂ 纳米片的晶格结构和饱和和吸收特性。

上海硅酸盐所提出半导体表面增强拉曼散射 (SERS)“统一共振”增强策略

表面增强拉曼散射 (SERS) 作为一种高灵敏度的无损、快速分析技术, 在表面科学、光谱学、化学分析、生物探测等领域有着广泛的应用前景, 它利用衬底材料的电磁增强和 (或) 化学增强效应实现衬底上探针分子增强的拉曼信号探测。贵金属 Ag、Au 等纳米结构常用作 SERS 衬底, 其中“热点”效应起到关键作用, 可以实现探针分子 $10^3 \sim 10^{14}$ 的拉曼信号增强。然而贵金属衬底在化学稳定性、“热点”构建、长波段激光激发下灵敏度以及循环使用等方面还存在较多的不足与缺陷。事实上, 探索新型、高性能的非金属基底一直是 SERS 技术中最重要的研究方向之一。利用半导体特殊的物理化学特性可以克服贵金属衬底的诸多应用缺陷, 但是半导体本身 SERS 活性较差, 难以实现高灵敏度的 SERS 传感。

最近, 中国科学院上海硅酸盐研究所杨勇、黄政仁研究员, 与中国科学技术大学、中国科学院物理研究所、华南理工大学及美国纽约市立大学 (The City University of New York, CUNY) 合作, 提出了一种“统一共振”策略用于优化半导体的 SERS 灵敏度, 以实现三个准共振拉曼效应: 即通过计算及能带工程优化分子-半导体电荷转移 CT 过程中引起的共振激发 λ_{CT} , 通过缺陷工程对半导体的等离子体激元 LSPR 频率进行调

控并优选半导体电磁增强 EM 波段 λ EM, 多参数调制至激发波长谐振态以多维度提高半导体 SERS 材料灵敏度。该团队采用“统一共振”策略成功地发现了一种新型的半导体 SERS 衬底材料—— Ta_2O_5 。采用水热法制备的 Mo 掺杂的 Ta_2O_5 纳米棒 SERS 衬底(Mo-Ta₂O₅)对探针分子 methyl violet (MV) 的检测极限为 9×10^{-9} mol/L, 其增强因子 EF 达 2.2×10^7 , 并且优于目前报道的大多数半导体 SERS 衬底。这项工作为设计新型超灵敏半导体 SERS 衬底提供了一种经济有效的思路与途径。同时该团队采用超快时间分辨光谱, 首次揭示了限制半导体 SERS 增强倍数的一个关键瓶颈: 伴随 SERS 探测过程中, 激发光激发引起半导体材料对探测分子的催化降解而引起 SERS 信号衰减。相关研究成果以“A Novel Ultra-Sensitive Semiconductor SERS Substrate Boosted by the Coupled Resonance Effect”为题, 近日在线发表在国际期刊《尖端科学》(Advanced Science, 2019, DOI: 10.1002/advs.201900310) 上。



(a). 半导体 SERS 统一共振增强理论示意图; (b). 优化半导体-分子电荷转移激发的 SERS 化学增强模拟计算示意图; (c). Ta_2O_5 及 Mo 掺杂 Ta_2O_5 纳米棒形貌与结构; (d). Mo 掺杂 Ta_2O_5 纳米棒对 MV 分子的 SERS 探测限。

(a). 半导体 SERS 统一共振增强理论示意图; (b). 优化半导体-分子电荷转移激发的 SERS 化学增强模拟计算示意图; (c). Ta_2O_5 及 Mo 掺杂 Ta_2O_5 纳米棒形貌与结构; (d). Mo 掺杂 Ta_2O_5 纳米棒对 MV 分子的 SERS 探测限。

该团队长期从事于新型半导体 SERS 材料的发掘, 曾经报道了另一种新型半导体 SERS 活性衬底材料 Nb_2O_5 , 可以显著增强生物医药领域染料分

子的拉曼信号，实现高灵敏检测(npj Computational Materials, 2017, 1, 3-11)。研究发现，Nb₂O₅在633和780 nm波长激光激发下，探测亚甲基蓝染料的SERS增强因子高达10⁷以上，检测下限可达10⁻⁶ mol/L水平。另外，团队采用氢化手段将TiO₂半导体纳米线的SERS灵敏度提高了3个数量级(ACS Applied Nano Materials, 2018, 1, 4516-4527)。

相关研究工作得到国家自然科学基金面上项目、国家重点研发计划、上海市国际合作项目等的资助。

高质量石墨烯散热膜技术攻克

复旦大学高分子科学系卢红斌教授课题组完成的高质量石墨烯散热膜制备及应用项目将为国内外客户提供石墨烯散热膜产品。该散热膜有望取代现有高能耗、高成本的聚酰亚胺(PI)人工石墨膜产品，为可穿戴设备、柔性显示、高功率武器装备等提供新的散热解决方案。

散热膜主要有天然石墨散热膜和聚酰亚胺人工石墨膜。其中，天然石墨散热膜产品厚度难以降低且热导率偏低，使用日益受限。“市场上广泛采用的是聚酰亚胺人工石墨散热膜，其热导率普遍在600~1500W/(m·K)，最优质的产品可达1950W/(m·K)左右，最薄的产品可薄至10微米。然而，该产品成本较高，每平方米的成本至少为400元，且产品加工过程良品率不高，模切过程中薄膜边缘容易掉粉，需做包边处理，费用不菲。”卢红斌介绍说。

为解决上述问题，卢红斌课题组在石墨烯散热膜制备方法和工艺路线进行了创新，开发出具有高效率、高产率、高质量差异化的石墨烯制备技术以及石墨烯散热膜低成本、连续化制备技术。该技术采用独特的鳞片石墨可控膨胀与氧化程度相结合的方法，可最大程度保留原料鳞片石墨的片层尺寸与鳞片结构，从而使制备的石墨烯散热膜具有良好的热导率与力学性能。

“我们制备的高质量石墨烯散热膜从天然石墨出发，成本低廉，材料厚度在 2~20 微米可控，还可连续弯折 20000 次以上性能无衰减；工艺过程也最大程度简化，提高了生产效率，降低了能源消耗、环境污染和生产成本，可确保高质量石墨烯散热膜稳定生产。”卢红斌介绍说。

据了解，石墨烯散热膜产品有着很好的应用前景，其厚度可控、综合性能优异，可广泛应用于智能手机、笔记本电脑、通讯基站等各类设备的热量管理。随着 5G 通讯设备、LED 设备的不断发展，散热膜市场的成长空间也将越来越广阔。（来源：中国化工报）

DNA 实力“圈粉”材料科学家

以 DNA 为基元，通过人为设计，从化学、工程等角度挖掘这一生命物质的应用潜力，已经被越来越多的研究者所关注。

提及 DNA（脱氧核糖核酸），我们首先想到的往往是遗传。诚然，在传统生物学中，DNA 的主要功能是将遗传信息从亲代传递给子代，以保证生物体的某种特征延续性存在。

但在一些材料学家的眼里，本质为核酸的 DNA 不再是神秘的生命密码，而是合成某种生物材料的最基本单元。这类生物材料因由 DNA 分子“搭建”而成，故称 DNA 材料。

不得不承认，生物本身充满了未知，包括 DNA 材料在内的生物材料也存在无限可能。近日，来自美国康奈尔大学、中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所（以下简称中科院纳米所）、上海交通大学医学院附属仁济医院（以下简称仁济医院）的研究人员合成了一种可以自主运动的 DNA 材料，其运动形式还可受人为调控。该项成果作为当期封面文章，发表在《科学·机器人》杂志上。

空间移动肉眼可见 DNA 成材料界“流量担当”

DNA 为双螺旋结构，每一个螺旋单位上“挂载”着碱基，造就了 DNA 的特异性。很多科学家就是基于此，挖掘出了它的组装能力，即通过 DNA 碱基互补配对，“长”成稳定、可设计的结构。

“以 DNA 为基元，通过人为设计，从化学、工程等角度挖掘这一生命物质的应用潜力，已经被越来越多的研究者所关注。”上述文章的作者之一、中科院纳米所纳米—生物界面重点实验室副研究员甘明哲在接受科技日报记者采访时表示，DNA 不再仅仅是一种纳米级的生物分子。

作为目前热门的 DNA 拓展应用场景，“DNA 材料的生物相容性非常好，在医学领域大有前景。DNA 材料的另一大优势在于不同的核酸混合排列时，合成的材料性能千变万化，就像一座富矿，等待人们去探索。”在甘明哲看来，随着 DNA 合成技术及理论计算领域的不断进步，DNA 材料俨然成了材料界的“流量明星”，吸引着越来越多的科研人员投身对其的研究开发中。

除了通过改变 DNA 的空间排列等方法构建出多样的 DNA 材料以外，科学家们还在汲汲探索 DNA 材料这位“跨界明星”的其他非遗传特性。如今，研究人员合成了一种能够进行肉眼可见的“空间移动”DNA 材料，这相比一般的刺激响应更接近生命的特性，研究人员称之为“类生命材料”。

意外创造类生命材料 能像鱼儿一样“游动”

与类生命材料的“邂逅”是一个意外。甘明哲告诉记者，研究团队当时正利用超胶对病毒核酸进行检测。超胶是一种自然界中不存在的人工合成 DNA 材料，置于水中呈固态，脱离水后又呈现液态，研究人员本想挖掘它在生物检测方面的潜力。

有意思的是，他们却兴奋地发现，微流体芯片里的超胶的生成方式出乎意料地发生了改变。

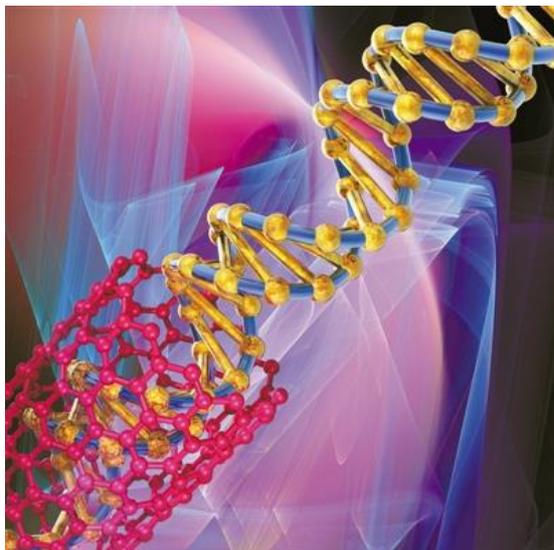
如果把直径约 100 微米的头发丝缩小 10 倍，做成直径 10 微米的微型管道，“水若在该管道中流动便成了微流体，其特有的平行流动方式

——层流，与常见的液体流动有显著区别，也就衍生出了特异的流场。”甘明哲说。

“我们发现，该 DNA 材料的生成与微流体的层流特性呈现出一定的相关性。通过改变管道的流场参数，可以控制超胶在特定的空间位置合成；如果改变微流体中酶的浓度和种类，则可改变超胶的自主合成和分解的速度。”甘明哲表示，这就实现了对该材料合成的空间、时间两方面的人为调控。

“新的物质不断生成，旧的物质不断被分解，这很像生物独有的新陈代谢。”在甘明哲看来，代谢是使生命存活的关键过程，在合成、分解代谢的平衡中维持了 DNA 材料的稳定存在与更新，这十分类似于生命的特征。“我们在实验室里重现了以这种类似生命新陈代谢的‘人工新陈代谢’方式制造 DNA 材料的过程。”

更加有趣的是，作为一种 DNA 材料，它在微流体中相关酶的作用下，其“人工新陈代谢”总是在前端合成、后端分解，总体来看，这种长达几毫米的超胶就像水里的鱼一样发生了“游动”，且肉眼可辨。



这条“鱼”还十分“顽强”，与科研人员预计的不同，其“运动”的方向并非“顺流而下”，而是与微流体的流动方向相反，即“逆流而上”。

“正如人需要在有氧的空气环境中进行新陈代谢，这种类生命材料需要从微流系统中获得‘营养’，实现‘人工新陈代谢’，从而进行自主运动。”该文章通讯作者之一、美国康奈尔大学生物和环境工程学院教授罗丹表示。

不用看细胞“脸色” 蛋白质合成的下一个“宝藏”

当被问及这种类生命材料在现实生活中有何用处的时候，甘明哲表示：“这只是个开端，该材料目前可模拟生命的新陈代谢，未来或许能够展现出更多类似生命的特征，如生物独有的进化。”

生物学中，DNA 复制时可能产生突变，从而创造出进化的契机。“该材料同样拥有着这样的可能性。”甘明哲设想，也许在今后的研究中可能会出现环境自适应等特征，最终能够获得真正意义上定向进化的生物材料。

或许进化更多的是靠运气，但有些方向却能靠科学家的“实力”去实现。在甘明哲看来，该类材料的无细胞蛋白合成能力是下一步可以着手开发的“宝藏”。

蛋白质是很多药物、疫苗的基本成分，目前，蛋白质的合成通常由培养的细胞来完成，生产蛋白的种类、产量和质量严格受到细胞调控，也就是说，要把细胞“伺候好”。然而，在目前技术条件下，有相当数量的蛋白产不产、产多少完全看细胞“高不高兴”，如一些膜蛋白、毒性蛋白、代谢调节蛋白等。DNA 材料本身就可以指导蛋白质的合成，即采用类生命材料可以越过细胞的限制，直接生产蛋白质。科研人员已经初步实践了这种方式，几毫米长的超胶在无细胞系统中生产出了大量的活性蛋白质。

“该材料的生物检测能力也未来可期。”甘明哲说。

与最开始的那次测量荧光强度的方法不同，“人工新陈代谢”能力驱动的一类生命材料的自主运动能够在二维平面上实现材料图案的变化，且未来有望推广到三维结构变化。通过产生不同样式的图案，甚至是肉眼可见的形状变化来判定检测结果。“这将是未来便携化、精准化、智能化生物检测手段的一个探索方向。”甘明哲说。

“我们的研究还处于雏形阶段，现阶段为创制新型 DNA 材料提供了一种研究方向，但我相信，这种类生命材料的未来将不可限量。”文章作者之一、仁济医院副研究员刘培峰说。（来源：科技日报）

海外传真

☆☆☆☆

美研究将纳米机器植入人体 实现人脑连接互联网

美国福克斯新闻网在近日的报道中指出，一项新研究表明，这种脑机接口面世的时间可能大大早于很多人的预期，或许几十年内就能实现。

而中国自动化学会混合智能专家委员会副主任、复旦大学计算机学院张军平教授则对此持谨慎态度，他对科技日报记者表示：“脑机互联还面临很多技术和伦理方面的问题，在这方面，人类应该慎之又慎。”

人脑/云界面系统：脑与脑相连

美国加州分子制造研究所的研究人员在最新一期《神经科学前沿》杂志上撰文称，这个新研究项目名为“人脑/云界面系统”，可以将纳米机器植入人体，实现与网络的实时连接。

报告资深作者小罗伯特·弗雷塔斯发表声明说：“这些纳米机器人设备可以在人类的脉管系统中识别方向，跨越血脑屏障，在脑细胞之间甚至脑细胞内部精确地自动定位。然后，它们会让加密信息在人脑和基于云的超级计算机网络之间无线传输，实时监控大脑状态并提取数据。”

“人脑/云界面系统”这一概念最早由未来学家雷·库茨韦尔提出。库茨韦尔还表示，10年内计算机会像人类一样聪明。而且，这一概念有可能使人类只要想到一个问题就会立刻得到解答，而不是用搜索引擎去查询。

报告第一作者努诺·马丁斯博士在声明中补充说：“‘人脑/云界面系统’由神经纳米机器人技术调节，可以使个体有能力在云端即刻获取人类积累的一切知识，从而大幅提高人类的学习能力和智力。”

论文称，除此之外，该系统还有其他一些潜在应用，包括改善教育、智力、娱乐、旅行和其他互动体验的能力。

研究人员表示，尽管还没有到准备进行大规模人类试验的阶段，但这项新生技术已经存在，并在较小规模上取得了成功。

马丁斯解释道：“尽管还不是特别先进，但一种实验性的人类‘脑网’（BrainNet）系统已经完成测试，使不同人脑之间实现了通过云端进行意识驱动的信息交换。”

据报道，去年来自美国华盛顿大学和卡耐基梅隆大学的神经学者发明了上述名为“脑网”的技术，让三个人仅凭意识共享内心想法，玩“俄罗斯方块”游戏。研究小组使用脑电图记录来自两个人脑的电脉冲，并用经颅磁刺激（TMS）将信息传递给第三人的大脑。最终，他们在一个界面中实现了三个大脑同时交流协作，高效地处理俄罗斯方块的排布问题。

人机融合：实现人类与人工智能共生

其实，人与机器相融合这一观念并不新奇，包括库茨韦尔在内的其他人都有过详细论述。

2018年，未来学博士伊恩·皮尔逊在一篇博客文章中提出了人类终将长生不老的理论。皮尔逊指出，这不是通过人类的自身躯体实现的，而是通过把大脑与人形机器人结合实现的。

皮尔逊在博客中写道：“假设你存够了钱，也做好了准备，你的大脑可以与一台人形机器人相连，用其作为自己的身体，然后还像从前一样，你还是你，只是换了一个更年轻、高度升级的身体。这有可能在2050年左右实现。”

张军平对此持不同意见，他表示：“如果是保留大脑，并与机器相连，来实现人机融合，这也会带来两个棘手的问题。一是如何能有效从身体上剥离大脑，这一点本身就极其困难。二是如果成功了，那也就意味着人类也可以反向通过机器来控制大脑，那如何保证被人机融合的大脑不是处在‘缸中之脑’的虚假环境中呢？”

美国企业家埃隆·马斯克此前曾对人工智能的潜在危险发出警告。他说，人工智能“是关乎人类文明存亡的最根本的风险”。他认为，保持与机器智能同步的最好办法，是升级人类智能。

目前，他最新成立的“神经连接”（Neuralink）公司正在从事这方面的研究。据该公司网站介绍，其正在“开发用于连接人类和计算机的超高带宽的脑机接口，最终实现人类与机器的真正融合。”

在2018年11月的一次采访中，马斯克间接提到，“神经连接”公司希望“重新定义未来人类的样子”，帮助人类“实现与人工智能的共生”。

马斯克相信，这些努力有助于通过数字智慧创造公平的竞争环境。在他看来，数字智慧“将大幅超越生物智慧”。

伦理和技术障碍：不容小觑

张军平则表示：“人工智能领域容易在获得一点小成就的前提下，就对未来的发展表现得过于乐观。前两次人工智能的低谷，与这种乐观情绪导致对人工智能的过高期望不无关系。大脑与互联网相连，还面临不少技术和伦理方面的障碍。”

他解释说：“首先，我们对人类大脑的理解远远不够。由于现有探测设备的局限性，我们在探索大脑活动的时间分辨率和空间分辨率上仍然不高，因此无法在局部和整体之间形成光滑的过渡，也不足以让我们形成能充分了解大脑活动和思维的断言。”

张军平表示：“此外，若要确保脑机接口不损伤人体，所需要考虑的因素依然很多。举例来说，现有的脑机接口设备多是头戴式的，无法获得细胞尺寸级的信号控制。而要实现与大脑真正意义的全连接，我想它的前提应该是换头术要先成功。那样才意味着至少我们能把神经控制通路理解清楚了，然后才能上升到意识层，对高层的智能进行模拟和实现人机融合。总的来说，我们距离《黑客帝国》中那个能实现超高速信息传送的脑机接口，还有相当长的路要走。”（来源：科技日报）

金子做的纳米级“异型”蛋白质笼

来自国际团队的研究人员成功的构建了一种“蛋白质笼”（一种纳米级的结构能够用于运输药物到身体的特定部位），并且可以随时的组装和拆卸，但是非常耐用可以承受沸水和其他极端条件。他们通过探索自然界中没有的几何学来做到这一点，但让人想起伊斯兰艺术中的“矛盾几何学”。

角色扮演游戏玩家——至少在数字时代之前玩过角色扮演游戏的玩家——知道骰子的形状都有一定的限制管理；如果试着用三角形替换正方形面来制作六边形的骰子，这样你就会得到严重扭曲的东西，当然是不平的东西。这是因为这些所谓的等面体的组装有严格的几何规则。在自然界中，也有纳米级的等面体结构。这些蛋白质笼通常由许多蛋白质亚单位组成，内部中空，执行许多重要任务。最著名的例子是病毒，其中蛋白笼作为病毒遗传物质载体进入宿主细胞。

合成生物学家们对制造人造蛋白质笼很感兴趣，希望能赋予它们有用和新颖的特性。实现这一目标有两个挑战。第一个是几何学问题——一些候选蛋白质可能有很大的潜在效用，但由于它们的形状错误而被自动排除在笼外。第二个问题是复杂性——大多数蛋白质-蛋白质相互作用是通过弱化学键的复杂网络介导的，这种网络很难从头开始设计。

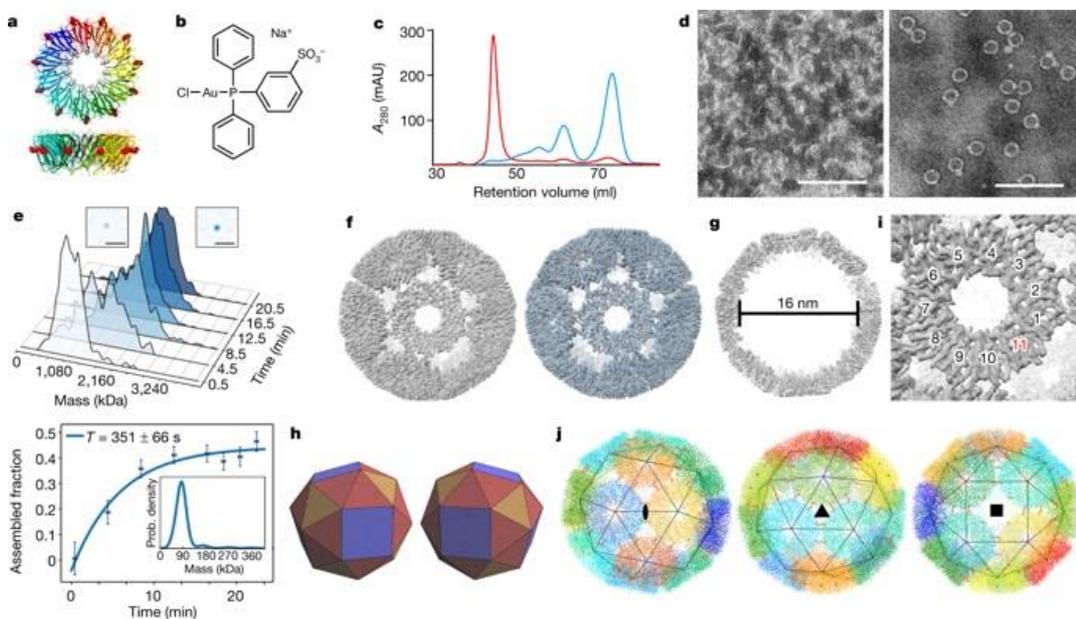
这项新的研究始于日本里肯的海德尔倡议研究中心，并转移到波兰贾吉洛尼亚大学的马洛波尔斯卡生物技术中心。在IT领域，研究人员找到了解决这两个问题的方法。“基于单个金原子的配位，我们能够用简单的‘订书针’取代蛋白质之间的复杂相互作用，”该研究的资深作者Jonathan Heddle教授解释说。“这简化了设计问题，使我们能够为蛋白质笼注入新的特性，如根据需要进行装配和拆卸。”

研究也找到了解决几何问题的方法。“我们蛋白质笼由11个分子环组成，”该论文的第一作者，目前在里肯可持续资源科学中心工作的Ali

Malay 说。“从数学上讲，应禁止这种形状形成对称多面体。”然而，研究人员发现，由于固有的灵活性，蛋白质复合物可以实现前所未有的结构，基于近乎完美的几何重合。“以前由于形状问题而被忽略的蛋白质现在可以重新考虑了，” Malay 说。

这项工作的意义深远。“我们和我们的合作者发现的只是第一步，” Heddle 说，她希望进一步扩大这项工作，以生产具有新结构和新能力的蛋白质笼，并对特别是在药物输送方面的潜在应用进行调查。（来源：生物通）

产业信息



日本发那科公司将量产纳米级超精密加工机械

日本发那科将量产能够以纳米单位进行加工的超精密加工机械。该公司将在山梨县的总部用地内新建工厂。在支持新一代高速通信标准“5G”的智能手机及自动驾驶汽车上搭载的摄像头领域，高精度镜头的需求有望增加。发那科力争通过量产能够加工镜头金属模具的加工机械，来开拓面向自动驾驶等产品的市场。

该公司将集中总部的 2 处超精密加工机械工厂并建设新工厂。计划从 10 月开始投产。现有工厂每月只能制造约 2 台超精密加工机械，而新工厂的产能将在 3 年内提高至每月 10 台。预计投资额约为 35 亿日元。

纳米级加工机械属于最高端机型，日本国内外的同行也在生产。这种设备的价格达数千万到 1 亿日元。发那科计划通过量产改善纳米级的加工技术，同时提高数控设备等主力产品的加工精度。

如果自动驾驶技术实现普及，汽车上搭载的摄像头将会增多。5G 服务启动后，通信速度将提高至现行 4G 的 100 倍，大容量的视频也能快速完成传输。发那科认为，由于镜头是提高摄像头性能的关键所在，面向镜头的加工机械需求将会增强。

预计发那科 2019 财年(截至 2020 年 3 月)的合并净利润将同比减少 59% 至 623 亿日元。在贸易摩擦的背景下，全球投资下滑及对呈减速倾向的智能手机进行加工的机床需求低迷，对业绩产生影响。虽然此前面向自动驾驶产品的加工机械并不多，但是扩大高附加值领域的必要性出现提高。（来源：《日本经济新闻》）

会展信息



国内外微/纳米会展信息荟萃

(2019年6月)

时间	地点	会议名称
6/2-6/7	Newry, ME, USA	Environmental Nanotechnology
6/3-6/4	London, UK	Ceramics and Composite Materials
6/3-6/7	Chiba, Japan	Nanotechnology for Renewable Materials
6/9-6/14	Heraklion, Greece	European Polymer Congress 2019 (EPF 2019)
6/10-6/12	Rome, Italy	Conference on Materials Research and Nanotechnology
6/10-6/12	Osaka, Japan	Congress & Expo on Materials Science & Engineering (GCEMSE-2019)
6/12-6/14	Ottawa, Canada	International Conference on Theoretical and Applied Nanoscience and Nanotechnology (TANN'19)
6/16-6/21	Les Diablerets, Switzerland	Clusters and Nanostructures

上海市纳米科技与产业发展促进中心 地址：上海市徐汇区嘉川路 245 号 邮编：200237 电话：021- 64101616
上海科学技术情报研究所 地址：上海市永福路 265 号 邮编：200031 电话：64455555-8427 传真：64377626
责任编辑：卞志昕 电子邮件：zxbian@libnet.sh.cn 石海峰 电子邮件：shihai Feng@snpcc.org.cn