



2020

先进制造与新材料动态监测快报

第 13 期

总第 347 期

重点推荐

材料科学姑苏实验室成立

英 EPSRC 启动精密制造项目征集

英重视降低汽车、工业与家庭排放

科学家首次发现褶皱层聚合氮

目 录

战略规划

- 材料科学姑苏实验室成立1
- 韩 KARPA 机构正式挂牌3

项目资助

- 英 EPSRC 启动精密制造项目征集4
- 英投资 7350 万英镑以降低汽车排放4
- 英投资 8000 万英镑用于减少工业与家庭排放5

研究进展

- 科学家首次发现褶皱层聚合氮5
- 多层棉织物比合成纤维抵御新冠病毒效果好6
- 具有变色龙皮肤性能的纳米金薄膜7
- 美学者利用激光冷却半导体材料7

材料科学姑苏实验室成立

6月30日，材料科学姑苏实验室在苏州正式揭牌成立，并被江苏省政府列为“江苏省实验室”。

姑苏实验室力争通过五年左右时间的一期建设，集聚1000名以上科研、技术及管理人才，建成具有国际一流水平的材料研发等公共平台，突破一批材料领域核心基础科学问题和关键共性技术问题；通过二期建设，到2030年，骨干人员规模达到3000名以上，涌现出一批标志性原创成果，跻身世界一流材料实验室行列，成为具有全球影响力的国际化科技创新策源地。



姑苏实验室规划总投资200亿元，总部位于苏州工业园区，占地500亩

姑苏实验室已初步确定**电子信息材料**、**生命健康材料**、**能源环境材料**等研究领域。其中，电子信息产业是苏州的支柱产业之一，是首个产值破万亿的产业，电子信息材料研究，将致力突破电子信息核心元器件与关键材料等卡脖子技术，有效支撑“新基建”国家战略，引领我国电子信息产业可持续发展。健康中国战略以提高人民健康水平为核心，强调早诊断、早治疗、早康复的健康策略，因而对生命健康材料的创新研究和产业发展提出了战略需求。材料在能源与环境技术中是决定性因素，也是产业链上游的“卡脖子”环节。为支持国家可持续发展理念，姑苏实验室将持续致力于新能源材料、材料循环再生、提效降排等方面的研究。

江苏省委常委、苏州市委书记蓝绍敏指出，要秉持开放创新理念，处理好“集中建院”和“分散辐射”的关系，深化研究“1+4+N”发展模式。姑苏实验室执行主任杨辉介绍，实验室将重点打造科研项目立项管理与集成技术开发机制、开放融合的科研协同创新机制、“一室两制”和分类评价的人才发展机制、多元投入与放管结合的保障机制。

当天，苏州分别与中国科学院、中国科学技术大学签约，将共同推进姑苏实验室建设和中科大苏州高研院建设等重点工作。实验室还将与南京大学、西北工业大

学、苏州大学等国内知名高校，以及腾讯、中天科技、南大光电、沈阳科仪等行业龙头企业签署合作仪式，以重大任务为牵引，积极构建协同创新格局。

(综合自苏州新闻网、科技日报、中国日报等)

【快报延伸】同为材料领域：东莞松山湖材料实验室

同样是在材料领域。2018年，广东省投资120亿在东莞建立了松山湖材料实验室。松山湖实验室设有四大核心板块：**公共技术平台**着眼于建设世界一流的材料科学研究基地，重点建设中子科学平台、材料制备与表征平台、微加工与器件平台、材料计算与数据库等多个子平台，未来将筹建以“材料智造”为目标的大科学装置；**前沿研究板块**聚焦材料领域的重大基础科学问题，以及国家在材料科学与相关领域的重大计划和任务；**创新样板工厂**致力于推动实验室的产业技术研究与科研转化，为科技成果的快速转移转化提供强力引擎；**粤港澳交叉科学中心**联合国内外大学、中科院、国家自科基金委等机构共建，拓展与其他科学领域的交流与合作。

下表对比了这两个均立志于打造“国家级材料实验室”的基本情况。

	苏州：材料科学姑苏实验室	东莞：松山湖材料实验室
启动时间	2020年2月正式启动筹建	2018年4月启动
学术带头人	郑有炘院士任实验室战略咨询委员会名誉主任	中科院物理所为牵头单位 王恩哥院士任实验室理事会理事长 赵忠贤院士任实验室学术委员会主任 汪卫华院士任实验室主任
核心研究领域	现聚焦三大材料领域：电子信息材料、生命健康材料、能源环境材料	以材料科学为核心，面向生命、能源、先进制造、人工智能等多学科交叉
总体规划与预算	●200亿元，500亩 ●到2030年，骨干人员规模达3000名以上	●120亿元，1200亩 ●建成后人员规模约6600人，固定人员、研究生、博士后等流动人员各占1/3
目标定位	●建设国家实验室，打造科技创新高峰 ●涌现出一批标志性原创成果，力争跻身世界一流材料实验室行列，成为具有全球影响力的国际化科技创新策源地 ●成为引人聚才的“新高地”、协同创新的“新标杆”、产业生态的“新支点”	●打造国家实验室 ●建设成为有国际影响力的新材料研发南方基地，国家物质科学研究的重要组成部分，以及粤港澳交叉开放的新窗口 ●形成“前沿基础研究→应用基础研究→产业技术研究→产业转化”的全链条创新模式

【快报延伸】同在苏州：长三角先进材料研究院

同样是在苏州。2019年12月28日，长三角先进材料研究院在苏州市相城区正式挂牌。该研究院由江苏省人民政府、中国科学院、中国钢研科技集团、中国宝武钢铁集团共同发起，江苏省产业技术研究院与相城区人民政府合作共建，与江苏先进材料技术创新中心进行一体化运营。

研究院将通过3年左右时间的建设，在全球范围吸纳聚集一批发挥塔尖效应的科技人才，形成2000人以上的研发队伍和产业人才；参与一批材料研发主导型企业的技术创新活动，攻克一批材料产业前沿和共性关键技术。

研究院首任院长干勇院士，专家咨询委员会主任齐让，执行院长刘庆（江苏省产业技术研究院院长）。

韩 KARPA 机构正式挂牌

历史上，美国国防部先进研究计划局（DARPA）是多项颠覆性创新活动的组织和实施者，如 ARPANET（互联网的前身）、GPS 和语音识别系统等。

韩国政府决定效仿美国 DARPA 的组织管理模式，推出韩国版 DARPA 计划（K-DARPA）作为颠覆性创新的先驱者。K-DARPA 的目标是通过国家级的尖端研发为国家面临的关键问题提供解决方案，并培育未来的创新领先产业，打破政府部门间的隔阂。

6月23日，韩国科学技术评价院（Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning, KISTEP）正式举行了韩国高级研究计划加速器（Korea Advanced Research Program Accelerator, KARPA）挂牌仪式，该机构将负责 K-DARPA 计划的整体实施和管理。

黄健 编译自[2020-06-23]

Launching of K-DARPA: Aspiring to be Korea's DARPA

www.kistep.re.kr/en/c4/sub3.jsp

英 EPSRC 启动精密制造项目征集

6 月，英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）在“制造未来”（Manufacturing the Future, MtF）挑战框架下启动了精密制造主题的项目征集。

本次精密制造主题项目征集是 MtF 最新一期战略优先领域调整后的首批项目征集，资助金额为 3 年 700 万英镑。精密制造主题目标是在保证加工精度的同时大幅降低大规模制造成本，具体资助方向包括：降低纳米级产品和纳米级精度的大规模制造成本；扩展使用先进材料制造产品的能力；鼓励基于英国的，以打造不依赖外购技术的国内创新、制造和平台建设；规模化生产和制造精密材料的方法和技术等。

黄健 编译自[2020-06-30]

Precision Manufacturing Outline Call

<https://epsrc.ukri.org/funding/calls/precision-manufacturing-outline-call/>

英投资 7350 万英镑以降低汽车排放

6 月，英国政府宣布将投资 7350 万英镑以开发汽车绿色技术和保护就业机会。此项资助将保护英国 1.4 万个就业岗位，帮助汽车行业从新型冠状病毒大流行中复苏。包括一代电动出租车、可循环利用电池、先进电气系统和超轻型组件等十个项目将获得这笔政府投资的一部分（下表）。

领衔单位	项目
伦敦电动汽车公司(吉利控股)	开发新型电动汽车技术，以提供更高的效率和更高的性能
肯联铝业	开发轻量化的制造工艺以及耐碰撞的电池外壳
Trident 能源公司	开发和制造电动汽车能量回收平台，改善燃油消耗
福特汽车	在汽车制造中使用先进的轻质材料以应对技术、财务和环境方面的挑战
捷豹路虎	开发更易于构建、更轻、更便宜的电动汽车电子系统
Avid 技术有限公司	提高电动和混合动力汽车的燃料效率
TEVVA 公司	提高大型商用运输车辆抗冲击强度以提高安全性
磁性系统技术有限公司	研发牵引电机的创新制造工艺及装配方法
宝马	开发更具成本效益的更好动力总成
捷豹路虎	开发氢燃料电池汽车原型

黄健 编译自[2020-06-23]

£73.5 million to boost green economic recovery in automotive sector

<https://www.gov.uk/government/news/735-million-to-boost-green-economic-recovery-in-automotive-sector>

英投资 8000 万英镑用于减少工业与家庭排放

英国商业、能源与工业战略部能源大臣 Kwasi Kwarteng 宣布，将投资 8000 万英镑，帮助减少房屋和能源密集型企业的碳排放。具体包括以下三方面：

(1) 3000 万英镑用于工业能源转化基金 (Industrial Energy Transformation Fund, IETF) 的第一阶段，支持能源密集型制造商（如汽车厂、钢铁厂）减少碳足迹；

(2) 2500 万英镑用于热网，减少碳排放并削减客户的供暖费用，其中包括一个利用废弃矿山中的地热水为 1250 户家庭供暖的设施；

(3) 2400 万英镑用于创新项目，通过运用绿色技术和保温材料，助力开发节能住宅。

万 勇 编译自[2020-06-29]

£80 million boost to cut emissions from homes and industry

<https://www.gov.uk/government/news/80-million-boost-to-cut-emissions-from-homes-and-industry>

研究进展

科学家首次发现褶皱层聚合氮

北京高压科学研究中心毛河光院士率领的研究团队与加拿大萨省大学合作，首次发现了一种具有褶皱蜂窝层状结构的聚合氮（褶皱层聚合氮）。氮的这个新型同素异形体的结构与黑磷的晶体结构一致。

研究人员利用对顶的金刚石在纯氮样品上产生了超过一百万大气压（100 GPa）的压强，使用激光将样品加热至近数千摄氏度。在 120-190 GPa 的压力区间内对褶皱层聚合氮的合成进行了深入的探索，在 150 万大气压和 2200 K 的极端条件下，首次合成了褶皱层聚合氮。

研究人员利用超高压单晶 X 射线衍射技术以及微区拉曼光谱原位测量并结合理论计算，确认了褶皱层聚合氮的晶体结构。使用基于纳米聚焦 X 射线束的 X 射线衍射衬度成像技术对物相的分布进行了解析。进一步使用 X 射线衍射和拉曼光谱测量了褶皱层聚合氮的晶体结构和光学特性随压力的演变，符合褶皱结构所具有的各向异性特征。通过理论计算，阐述了拉曼光谱中观察到的异常光谱特性与褶皱结构中的各向异性之间的关联性，以及褶皱层聚合氮长期以来难以合成的内在原因。

褶皱聚合氮中的氮原子之间是以单键相连接，由于单键与氮分子中的三键之间存在巨大的键能差，当转化成氮气时能够释放出巨大的能量。褶皱聚合氮具有能量密度高、重量轻、产物为氮气（无污染）等特点，是一种有潜力的高能密度材料。

相关研究工作发表在 *Science Advances*（文章标题：Nitrogen in black phosphorus structure）。

（王 轩）

多层棉织物比合成纤维抵御新冠病毒效果好

美国国家标准与技术研究院（NIST）Zangmeister 率领的团队研究了各种天然纤维和合成纤维对新冠病毒相似大小颗粒的过滤效果。

研究团队建立了一个相对简单的气溶胶测量实验，该实验依赖极其敏感的设备来确定气溶胶颗粒的大小和计数。研究人员采集小块材料进行实验，计算空气通过织物之前和之后空气中的颗粒数量，从而获得材料的过滤效率。研究人员测试了每种材料对 50~825 nm 范围内的颗粒过滤效果，在测试的 32 种材料中，最能有效阻挡颗粒的 5 种物质中有 3 种是 100% 棉，且具有可见的起毛纤维或绒毛；5 种表现最差的产品中有 4 种是合成纤维材料。尽管样本量较小，但研究结果表明较紧密的机织织物通常比针织物和疏松机织织物的过滤效果更好；具有许多起毛纤维的 100% 棉织物更具过滤性能。纺织品材料化学家和显微镜专家对每块织物进行了研究，确定其纱线支数、组织和质量，以期与织物过滤颗粒能力建立联系。

在研究测试的织物中，性能最佳的单个织物层在病毒大小范围内阻挡了 20% 的颗粒，多层织物可以进一步提过滤效率。通过结合成像和气溶胶测量结果，研究人员发现，过滤最多颗粒的某些织物也是最难透气的，甚至有些不符合有关透气性的健康和安全建议。

织物过滤颗粒的能力基于材料类型、纤维和编织结构以及纱线支数之间的复杂相互作用。研究人员希望他们的工作能提供一种快速筛选材料的方法。

相关研究工作发表在 *ACS Nano*（文章标题：Filtration Efficiencies of Nanoscale Aerosol by Cloth Mask Materials Used to Slow the Spread of SARS CoV-2）。

冯瑞华 编译自[2020-06-29]

Face Coverings Made From Layered Cotton Fabric Likely Slow the Spread of COVID-19 Better Than Synthetics, New Study Finds

<https://www.nist.gov/news-events/news/2020/06/face-coverings-made-layered-cotton-fabric-likely-slow-spread-covid-19>

具有变色龙皮肤性能的纳米金薄膜

美国加州大学河滨分校殷亚东教授率领的研究团队利用金纳米粒子制成新型薄膜，可响应任何类型的运动而改变颜色。

新薄膜的功能与变色材料类似，带电微粒子会随着光的变化而改变颜色，当它们被扭曲或弯曲时，会反射不同波长的光。金纳米颗粒根据其大小、形状和方向的不同呈现出不同的颜色。研究团队面临的问题是如何使数百万个金纳米棒悬浮在液体溶液中并使它们全部方向一致以显示均匀的颜色。解决方案是将较小的磁性纳米棒融合到较大的金纳米棒上，将两个不同尺寸的纳米棒封装在聚合物防护罩中，以便它们可以并排放置，这样两个纳米棒的方向都可以由磁铁控制。一旦纳米棒干燥成薄膜，它们的方向就固定在适当的位置，它们不再对磁体产生反应。如果薄膜是柔性的，则可以弯曲和旋转它，随着方向的变化，仍然会看到不同的颜色。

这种薄膜可以涂抹在物体表面，就像在房子上喷漆一样容易成为变色膜。它可以用在机器人上，让它们根据环境的变化而改变颜色，也可以作为货币的认证技术。艺术家们也可以利用这项技术创造出迷人的画作。

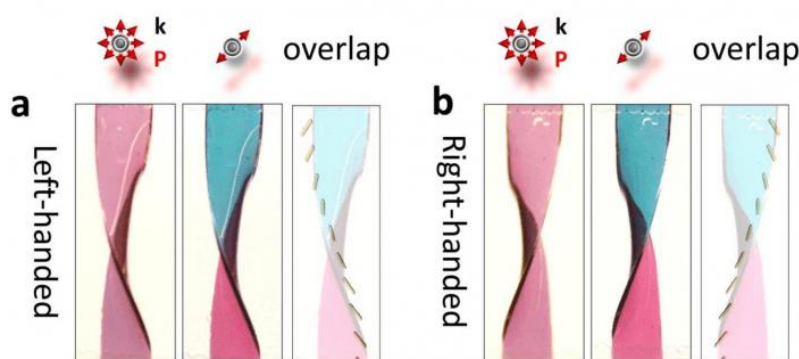


图 金纳米棒薄膜向右或向左扭曲时的行为方式

相关研究工作发表在 *Nature Communications* (文章标题: Coupling magnetic and plasmonic anisotropy in hybrid nanorods for mechanochromic responses)。

冯瑞华 编译自[2020-06-15]

Nanomaterial gives robots chameleon skin

<https://news.ucr.edu/articles/2020/06/15/nanomaterial-gives-robots-chameleon-skin>

美学者利用激光冷却半导体材料

美国华盛顿大学 Peter Pauzauskie 教授率领的研究团队利用红外激光实现了对固态复合半导体材料纳米器件的冷却。这一研究结果可能被用来冷却光机电谐振器，从而减少系统噪声，显著提高谐振器灵敏度，推动其在消费电子、激光和科学仪器中的应用。

研究人员的试验对象是一种纳米“悬臂”，这种纳米器件能够在室温下响应热能而振动，从而成为理想的光机械传感器。人们通过激光可以检测该器件的振动情况，但这种激光同时也会加热悬臂，从而削弱其性能，因此研究人员试图利用激光冷却这种器件来改善性能。

研究人员用一条细小的硫化镉半导体纳米带从一块硅中伸出组建了纳米“悬臂”，在悬臂另一侧末端，研究人员放置了一块微小的陶瓷晶体，其中包含了一种特定的杂质离子。当研究人员将红外激光光束聚焦在晶体上时，杂质吸收红外光能量的同时，激发出波长较短、能量较高的光子，这种“蓝移辉光”效应冷却了陶瓷晶体及其附着的纳米带“悬臂”。

研究人员通过观察纳米带的震荡频率变化以及晶体受激发光的波长，利用这两种方法测量了激光冷却半导体的程度。通过这两种方法研究人员计算出谐振器的温度比室温低 20℃，且制冷效果只需不到 1 毫秒的时间即可完成，并且只要激光器开启就可以维持这一状态。

半导体谐振器能够被用来检测加速度、质量、温度等物理特性，降低其温度能够减少噪声干扰，提高这些传感器的性能。研究人员认为，这种激光冷却技术不仅能用于制造冷却系统，而且在消费电子、高精度科学仪器等领域具有广泛的潜在应用价值。

相关研究工作发表在 *Nature Communications*（文章标题：Solid-state laser refrigeration of a composite semiconductor Yb:YLiF₄ optomechanical resonator）。

姜山 编译自[2020-06-23]

Laser allows solid-state refrigeration of a semiconductor material

<https://www.washington.edu/news/2020/06/23/laser-refrigeration-semiconductor/>

中国科学院武汉文献情报中心 先进制造与新材料情报研究

跟踪和研究本领域国际重大的科技战略与规划、科技计划与预算、研发热点与应用动态以及重要科研评估等；围绕材料、制造、化工等领域的前沿科技问题及热点方向进行态势调研分析；开展本领域知识资源组织体系研究，构建重要情报资源组织加工服务平台等。我们竭诚为院内外机构提供具有参考价值的情报信息服务。

研 究 内 容		代 表 产 品
战略 规划 研究	开展科技政策与科研管理、发展战略与规划研究等相关服务，为科技决策机构和管理部门提供信息支撑。	宁波新材料科技城产业发展战略规划（中国工程院咨询项目） 中国科学院稀土政策与规划战略研究 国家能源材料发展指南（国家能源局项目） 发达国家/地区重大研究计划调研
领域 态势 分析	开展材料、制造、化工等领域或专题的发展动态调研与跟踪、发展趋势研究和分析，提供情报支撑。	稀土功能材料 微机电系统 微纳制造 高性能碳纤维 高性能钢铁 计算材料与工程 仿生机器人 海洋涂料 二维半导体材料 石墨烯防腐涂料 轴承钢等国际发展态势分析 （与其他工作集结公开出版历年《国际科学技术前沿报告》）
科学 计量 研究	开展材料、制造、化工等领域专利、文献等的计量研究，分析相关行业的现状及发展趋势，为部门决策与企业发展提供参考。	服务机器人专利分析 石墨烯知识产权态势分析 临时键合材料专利分析 超导材料专利分析报告

地 址：湖北省武汉市武昌区小洪山西 25 号（430071）

联 系 人： 黄 健 万 勇

电 话： 027-8719 9180

传 真： 027-8719 9202