

先进制造与新材料 动态监测快报

2021年 第20期

总第378期

重点推荐

美发布新版 NNI 战略规划

欧原材料联盟发布稀土元素供应行动建议

集强度、韧性和透明度于一体的新型玻璃

纽约城市学院在光子-声子研究方面取得突破

目 录

战略规划

美发布新版 NNI 战略规划 1

项目资助

美印合作开发稀有纳米材料 4

日美机构合作推动制造业数字化转型 4

美 LIFT 推动数字孪生智能工厂建设 5

欧推动“未来工厂”项目研发成果商业化 5

日耗资 2 万亿日元打造绿色创新基金 6

欧原材料联盟发布稀土元素供应行动建议 7

澳资助国家制造业优先领域开展商业化 8

英推动互联和自动驾驶技术商业化 8

研究进展

集强度、韧性和透明度于一体的新型玻璃 9

可抵御生物和化学威胁的多功能复合材料 10

AI 方法预测材料特性 11

纽约城市学院在光子-声子研究方面取得突破 12

美发布新版 NNI 战略规划

10月8日，美国白宫科技政策办公室和国家纳米技术协调办公室（NNCO）联合发布了2021年《国家纳米技术计划（NNI）战略规划》（*National Nanotechnology Initiative Strategic Plan*），对2016年版本进行了更新，将指导未来五年美国纳米技术的发展，确保美国不仅是纳米科学发现的发源地，而且是将发现转化并制造成产品的地方。该战略规划明确了5个总体目标，以及未来5年的具体目标和行动。

目标一：确保美国在纳米技术研发方面保持世界领先地位

具体目标

①促进和推动世界一流纳米技术研发；②通过NNI机构间有针对性的合作，推进共同感兴趣的领域；③加强NNI与现有及新确定的联邦优先事项和计划的联系；④关注纳米技术可以应对全球挑战的领域；⑤在共同感兴趣的领域促进国际合作与交流。

支持此目标的联邦行动

NNI机构将：①充分利用各自职权来支持和开展纳米技术研究与开发，包括研究人员资助、研究中心及公私合作伙伴关系；②持续支持包括纳米科学在内的核心项目，支持自身长期发展。

NNI将：①建立并发展利益共同体，支持目标领域的跨机构合作；②确定战略联络处/联络员，明确相关联邦活动的联系；③确定协调处/协调员，促进各领域的机构间合作；④发起国家纳米技术挑战，动员共同体解决全球性问题。

NNCO将：①促进和扩展国际研究共同体模式；②通过专题研讨会、网络研讨会和项目会议等方式，召集并联系纳米技术团体；③为纳米技术研发提供机遇，分享其亮点和成效等。

目标二：促进纳米技术研发商业化

具体目标

①培训、加强和支持纳米技术创业团体；②参与并加强区域创新生态系统之间的联系，支持全美范围内的纳米技术商业化；③提高认识并协调联邦政府支持技术研发路径后期阶段的活动；④在目标领域建立并扩大公私合作伙伴关系；⑤强调纳米技术在市场中的重要性。

支持此目标的联邦行动

NNI机构将：①利用各自的职权，通过小企业创新研究与技术转让（SBIR/STTR）等支持转化研究和小型企业；②继续在优先技术领域建立新的公私合作伙伴关系，

加速商业化进程；③支持研发和示范项目，促进纳米技术应用；④探索创新和更灵活的资助机制，支持纳米技术商业化；⑤通过“新兵训练营”等形式为企业家提供培训，培养抓住机遇的意识。

NNI 将：①建立并支持“Tiger Teams”，快速应对特定的开发或应用挑战，制定技术路线图；②确定从实验室到市场（Lab-to-Market, L2M）的联络处/人，并与国家科学技术委员会的 L2M 小组委员会充分合作。

NNCO 将：①建立并发展一个网络，用于汇集区域纳米技术工作；②加强和扩大纳米技术创业网络；③确定行业和区域联络处/人，负责与纳米技术开发团体进行联系和共享资源；④与 NNI 监管机构合作，向纳米技术开发团体告知相关的监管流程；⑤为中小企业与区域创新组织建立信息共享机制，分享纳米技术资源；⑥定期召集研发设施和“制造业美国”研究所的代表，更好地实现技术开发路径的无缝转换；⑦通过专题研讨会、网络研讨会和项目会议等方式，召集并联系纳米技术团体；⑧为纳米技术研发团体提供机会，分享其亮点和成效等。

目标三：提供可持续支持纳米技术研发与推广的基础设施

具体目标

①协调联邦政府支持纳米技术研发基础设施相关工作；②支持关键纳米技术基础设施的开发及采购；③推动全美使用纳米技术研发基础设施；④通过促进数据库互操作性和最佳实践，鼓励纳米技术数据共享；⑤提高认知，促进从用户设施向原型、测试和制造资源的转变；⑥在目标技术领域开发测试平台和原型设施；⑦利用专业纳米技术基础设施提供并促进教育、培训和劳动力开发的机会。

支持此目标的联邦行动

NNI 机构将：①利用各自职权建立和维持资助机制，以替代、维护和更新生产力工具，并支持开发和获取新的尖端工具；②利用各自职权建立和维护最先进的设计、建模和仿真工具；③与私营部门合作，在优先应用领域开发原型开发和测试设施；④探索新的机制，通过提供资金以抵消基础设施准入成本。

NNI 将：①设立基础设施协调处/员，确保联邦纳米技术基础设施活动的一致性并得到充分利用；②开发和扩展用户设施的远程访问等创新访问模式，在全美范围内提供更广泛和公平的访问；③利用基础设施提升未来纳米技术劳动力的基本技能，并培训未来工具开发人员。

NNCO 将：①开发全套 NNI 基础设施的信息，并与研究、开发和教育界广泛共享；②在 Nano.gov 上提供并持续更新 NNI 基础设施信息等。

目标四：鼓励公众参与，扩充纳米技术劳动力

具体目标

①通过纳米技术激励学生追求 STEM 学位和职业道路；②提供教师培训，促进

纳米技术教学资源的获取；③促进和拓展学生研究、实习、交流和获取国际经验的机会；④利用专业纳米技术基础设施，提供并促进教育、培训和劳动力开发的机会；⑤纳米技术带来新兴技术中的高质量工作，让工人为之做好准备；⑥扩大纳米技术劳动力队伍并使之多元化；⑦围绕纳米技术科学、应用和影响的相关问题，向公众告知并互动。

支持此目标的联邦行动

NNI 机构将：①利用各自职权来支持教育、培训和拓展机会，包括向退伍军人和小众团体提供支持；②支持、促进和推进沉浸式教育体验，利用 NNI 基础设施提供实践培训机会；③寻求合作发展劳动力和培训活动的机会；④联合 NNCO 与相关组织合作，扩大活动范围，激励学生学习纳米技术，提升纳米技术劳动力多元化。

NNI 将：设立教育协调处/员，促进与其他联邦活动的合作和资源开发。

NNCO 将：①与学术界合作，为师生提供网络支持；②通过 NanoHUB 数据库等途径提高对纳米技术相关教育资源的认识；③与相关组织合作，积极促进和提高小众团体对资源获取的意识；④通过国家纳米技术日等多种交流与外联机制，突出纳米技术的进步、应用和影响；⑤通过播客、网络研讨会、时事通讯、社交媒体和 Nano.gov 动态内容等各种形式发布纳米技术信息等。

目标五：确保纳米技术负责任地发展

具体目标

①协调与纳米技术发展相关的联邦活动；②广泛推进并分享对纳米技术环境、健康和安全（nanoEHS）的科学理解；③支持将负责任发展原则纳入纳米材料及纳米技术产品的研发和商业化；④鼓励将负责任发展原则纳入教育和培训项目；⑤加强国际参与，支持负责任的纳米技术发展。

支持此目标的联邦行动

NNI 机构将：①利用各自职权支持 nanoEHS 研究、方法、标准和工具开发；②通过各种项目与活动增强纳米技术团体的包容性、多样性、公平性和准入性（inclusion, diversity, equity, and access, IDEA）；③提供项目和资源，支持负责任研究的相关培训，并向纳米技术团体推广；④与 NNCO 联合传播负责任发展相关信息、资源和最佳实践。

NNI 将：①通过纳米技术环境与健康影响（Nanotechnology Environmental and Health Implications, NEHI）工作组协调联邦 nanoEHS 活动；②建立 IEDA 联络处/员，与相关联邦工作组联系，并与纳米技术团体共享资源、机会和最佳实践；③利用利益共同体模式支持优先领域的机构间合作；④利用跨机构资源和活动支持数据基础设施、数据共享和互操作性。

NNCO 将：促进国际 nanoEHS 研究团体发展，支持基于共同利益和价值观的积

极对话和合作活动等；②与 NNI 监管机构合作，向纳米技术开发团体告知相关的监管流程等。

王 轩 编译自[2021-10-08]

2021 National Nanotechnology Initiative Strategic Plan

<https://www.nano.gov/2021strategicplan>

项目资助

美印合作开发稀有纳米材料

美国空军研究实验室、印度国防研究与发展组织和印度坎普尔理工学院将联合开展为期一年的研究，探讨如何利用印度在纳米科学与制造领域的专业知识，提高纳米材料的可用性。

合作包括四个纳米制造挑战主题：①克服纳米级结构特性的不均匀性；②工艺流程建模、低成本加工和可扩展性问题；③确定低于 400℃ 的二维材料的生长条件，实现与半导体行业兼容；④纳米结构缺陷与形态控制等。

王 轩 编译自[2021-10-06]

AFRL nano team takes lead in building stronger ties with India

<https://www.afrl.af.mil/News/Article/2801806/afrl-nano-team-takes-lead-in-building-stronger-ties-with-india/>

日美机构合作推动制造业数字化转型

在 10 月举行的国际研讨会上，日本机器人变革与工业物联网协会（Robot Revolution & Industrial IoT Initiative, RRI）会同“制造业美国”框架下的清洁能源智能制造创新研究所（Clean Energy Smart Manufacturing Innovation Institute, CESMII）联合宣布，将共同推动制造业的数字化转型，以塑造制造业的未来。双方共同感兴趣的领域包括教育标杆（educational benchmarking）、技术标准和脱碳。

日本和美国是世界领先的制造业经济体与创新生态系统。两国制造商共享一个相互关联的设施与供应商网络，其中包括许多中小企业。此次合作将解决与智能制造相关的类似挑战及需求。为了应对国际竞争，双方需要开展国际合作来推动统一的标准和培训计划，并完成发展劳动力技能、促进可持续生产等主要任务。

万 勇 编译自[2021-10-12]

RRI of Japan and CESMII Partner to shape the Future of Manufacturing

<https://www.cesmii.org/rri-of-japan-and-cesmii-partner-to-shape-the-future-of-manufacturing/>

美 LIFT 推动数字孪生智能工厂建设

9月29日，“制造业美国”框架下的轻质材料制造业创新研究所(LIFT)宣布，将与密歇根经济发展机构、西门子数字产业部门合作开发数字孪生智能工厂演示(Digital Twin Smart Factory Showcase)。通过提供示范沙盘，助力制造业企业和经济开发商探索更加智能的制造技术。根据 LIFT 推动美国制造业走向未来的使命，该项目将提高当地对智能制造与工业 4.0 系统、流程和进步的认知。

在西门子数字团队的培训与指导下，LIFT 技术团队从 Xcelerator 产品组合中运行相关软件，开发出桌面机电一体化系统的数字孪生，能够提升流程效率、降低流程成本，最大限度地提高设备利用率，并有效管理占地面积。

LIFT 的数字孪生研发是“更智能制造”的一个方向，搭建材料、制造流程、系统和人才之间的联系，并与美国国家制造业生态系统开展共享。

该演示系统，预计将于 2022 年第一季度完工，主要提供以下功能：

- 模拟智能工厂和虚拟调试；
- 降低大型模型的复杂性并消除不必要的应用程序，以最大限度地提高生产环境面积；
- 使用虚拟化的实物资产和实体系统模拟流程来提高组件的寿命预期；
- 启动过程验证，在系统安装之前使用虚拟调试，以显著“提高”产量；
- 在实体系统安装之前开展过程验证；
- 开发场景以预见未来的流程和现有的制造系统；
- 通过提供劳动力机会，提高劳动技能并获得更多收入，支持经济的整体健康发展；
- 实施物联网和虚拟现实、增强现实及人工智能机器学习；
- 在实体实施之前，通过制造和控制系统的各种迭代，开展过程意图验证，降低运营成本与风险。

万勇 编译自[2021-09-29]

Manufacturing's Smarter, Digital Future to be Showcased at LIFT

<https://lift.technology/manufacturings-smarter-digital-future-to-be-showcased-at-lift/>

欧推动“未来工厂”项目研发成果商业化

欧洲创新与技术研究院(EIT)“EIT 制造业”项目将与欧洲未来工厂研究协会(European Factories of the Future Research Association, EFFRA¹)合作公开征集提案，拟通过将创新解决方案更贴近市场，同时考虑制造用户的实际需求，推动“未

¹ EFFRA 是欧盟委员会在地平线 2020 框架下“未来工厂”(FoF)公私合作伙伴关系中的私营部门合作方，目前也是“地平线欧洲”框架计划下的“欧洲制造”伙伴关系中的私营部门合作方。

来工厂”项目研发成果商业化。每个活动提案将获得最高 50 万欧元资助，申请人至少需提供 30% 的匹配资金。活动的持续时间 12 个月，“EIT 制造业”将在项目执行期间进行两阶段审查，以全面监控和评估活动的进度和绩效。

所有提案应符合“EIT 制造业”项目的总体愿景、使命和核心绩效指标。为了确保提案与 EIT 制造战略目标保持一致，本次公开征集提案划定以下重点领域：通过人机合作促进社会可持续制造；面向竞争性制造的柔性生产系统；低环境足迹系统以及绿色制造循环经济；创新制造生态系统的数字和协作解决方案等。

黄健 编译自[2021-09-27]

“Innovate together” EFFRA and EIT Manufacturing joint call

<https://www.eitmanufacturing.eu/news-media/calls/innovate-together/>

日耗资 2 万亿日元打造绿色创新基金

为了实现 2050 年底实现碳中和的战略目标，日本经济产业省（METI）决定在 2020 财年第三次补充预算下拨出 2 万亿日元（约合 1100 亿人民币）打造绿色创新基金，在未来十年内向致力于碳中和的公司和组织提供支持。这项支持将有助于推动低碳绿色技术从研究与开发到示范，再到成果的社会推广。

为了确保绿色创新基金的正确和高效运行，产业结构理事会下属的绿色创新项目委员会将审议每个项目执行数额的优先次序和适当性等问题，并最终确定各个领域的资金分配政策。在此基础上，项目负责人将制定“研发和社会实施计划”。

9 月 14 日，经济产业省根据能源结构转型领域工作组的讨论和收集的公众意见，制定了“使用氢气炼钢”项目的研发和社会实施计划，其目的是①通过开发高炉氢还原铁矿石技术实现高炉脱碳；②通过开发利用氢直接还原铁矿石和利用电弧炉去除杂质的技术，在直接氢还原炉中生产优质钢。

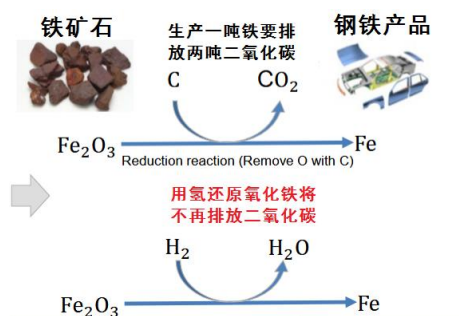


图 “使用氢气炼钢” 减排原理

黄健 编译自[2021-09-14]

An R&D and Social Implementation Plan for "Hydrogen Use in Steelmaking Processes" Projects Formulated

https://www.meti.go.jp/english/press/2021/0914_001.html

欧原材料联盟发布稀土元素供应行动建议

2021年9月30日，欧洲原材料联盟（ERMA）发布了《稀土磁体和电机：欧洲行动呼吁》报告，分析了欧洲当前及未来对稀土元素的需求，并提出了如下行动建议以确保稀土元素供应。

主题	时间线	行动建议
打造安全的稀土供应链	2022 年一 季度	欧盟应在全球范围内确定稀土原料的主要来源（采矿）和次要来源（再循环）
	2021-2030	欧盟应通过与资源丰富国家形成战略贸易伙伴关系，促进欧洲工业原材料供应的多样化
	2023 年一 季度	欧盟应探索监管措施，以促进稀土勘探、采选和循环经济
畅通稀土项目的融资渠道	2022 年四 季度	欧盟委员会应与成员国密切合作，创建多种金融工具以促进融资
制定可持续稀土磁体和电机的标准和认证方案	2022 年三 季度	欧盟应制定可持续性标准和认证计划
	2023 年一 季度	欧盟应启动关于可持续稀土磁体生产关键决定因素的研究
	2025 年三 季度	欧盟应通过实施相关法规促进价值链中的道德采购和透明度
建立公平竞争环境	2023 年一 季度	欧盟委员会应与成员国密切合作，探索各种措施以平衡国家补贴水平以及稀土开采和生产、磁铁制造和回收过程中社会和环境成本
提高对稀土重要性的认识	2024 年一 季度	欧盟委员会应制定针对所有利益相关者和整个社会的沟通战略
提升欧洲在稀土价值链中的创新能力	2024 年四 季度	欧盟应建立欧洲稀土研究设施
	2023 年二 季度	欧盟应建立研究人员流动计划，以更好地让欧洲各地的科学家和工程师分享稀土研发创新经验
	2021-2027	欧洲理事会应在欧洲地平线框架计划设立稀土相关研发主题

黄健 编译自[2021-09-30]

The European Raw Materials Alliance embraces the Green Deal with its first Call for Action

<https://eit.europa.eu/news-events/news/european-raw-materials-alliance-embraces-green-deal-its-first-call-action>

澳资助国家制造业优先领域开展商业化

10月7日,在澳大利亚政府3000万澳元商业化基金第四和第五阶段的支持下,10家创新型制造商获得政府超过570万澳元的资助。这些获得资助的项目都属于澳大利亚政府的六大国家制造业优先领域(医疗产品、食品和饮料、资源技术和关键矿物加工、回收和清洁能源、国防、太空)。该资助使制造商能够开展商业化活动,如研究和开发,投资有助于扩大经营规模的技术,并确保进一步的投资,以实现更大的发展。

Sleeptite 公司获得 87.2 万澳元资助,用于快速开发革命性的"REMI"睡眠技术,这是一种用于医疗和护理环境的床垫监测和警报系统,为病人在床上的状态、位置和姿势提供实时数据分析。

联邦钢铁公司获得 75 万澳元资助,用于开发改造澳大利亚钢铁制造业的解决方案。通过回收轮胎、传送带和胶鞋等来生产碳和氢产品,再融入钢铁制造过程,Molycop 公司帮助钢铁制造业减少碳足迹,提高可持续性和生产力。

Nexxis 技术公司获得 67.5 万澳元资助,用于继续开发 Magneto 模块化部署平台,这是一种多肢攀爬式检测机器人,可以为各种应用提供测试和测量,包括石油钻机、发动机、机械、采矿作业、基础设施和制造工艺等。

Ellen 医疗设备公司获得 42.8 万澳元资助,用于为肾衰竭患者生产和认证一种价格低廉的便携式腹膜透析系统,并在澳大利亚开发一个具有竞争力的生产设施,具有巨大的出口潜力。

Savic 摩托车公司获得 65.7 万澳元资助,用于研发澳大利亚第一辆高性能电动摩托车,并获得上路许可认证。

Sea Forest 公司获得 67.5 万澳元资助,用于建立海藻产品的加工和生产设施,帮助澳大利亚农民大大减少碳足迹。

冯瑞华 编译自[2021-10-07]

Grants to help manufacturers commercialise great ideas

<https://www.minister.industry.gov.au/ministers/taylor/media-releases/grants-help-manufacturers-commercialise-great-ideas>

英推动互联和自动驾驶技术商业化

10月,英国互联和自动驾驶车辆中心(CCAV)与英国创新机构(Innovate UK)合作,为四个安全全自动车辆项目提供230万英镑资助。项目详情如下:

Oxbotica 公司领导的研发项目将展示利用无人驾驶技术实现自主货物交付。项目合作伙伴包括 Ocado Group,这家总部位于英国的在线杂货零售商将作为未来的自动驾驶车队的运营商。

Aurigo 公司领导的研发项目将使用英国各试验台场地和伯明翰国际展览中心场地，以开发、验证互联和自动驾驶车辆技术、通信系统和网络安全要求；加强互联和自动驾驶车辆的安全性；提高对安全运行所需基础设施的了解等。

StreetDrone 公司领导的研发项目将推动互联和自动驾驶车辆技术在货物运输行业中的商业应用。

Conigital 公司领导的研发项目将在模拟环境中研究人为因素，以确定关键的可用性目标。研究成果将用于配置进化的自动驾驶堆栈，以便在 CAVWAY 试验台上进行测试。

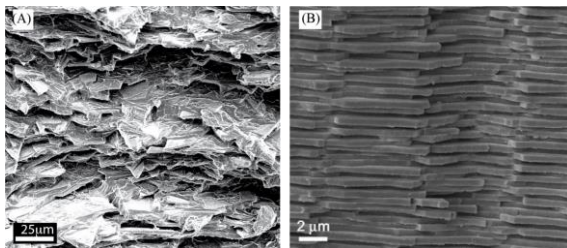
黄健 编译自[2021-10-12]

Safe, secure and autonomous vehicle projects get funding boost

<https://www.ukri.org/news/safe-secure-and-autonomous-vehicle-projects-get-funding-boost/>

研究进展

集强度、韧性和透明度于一体的新型玻璃



A: 新型玻璃的微结构；B: 珍珠贝的微结构

尽管钢化 and 层压等技术可以帮助强化玻璃，但它们成本高昂，一旦玻璃表面损坏就不再起作用。一般地，玻璃的制作需要在高强度、高韧性和高透明度之间做出取舍。

加拿大麦吉尔大学 Allen Ehrlicher 副教授率领的研究团队受到软体动物壳内层的启发，开发出一种坚固的玻璃。这种玻璃不仅比普通玻璃坚固三倍，而且抗断裂性也高出五倍以上，由于具有塑料的弹性，不会因撞击而破碎，未来可用于改善手机屏幕等其他应用。

研究人员从大自然中汲取灵感，创造了一种模仿珍珠层结构的复合材料。珍珠层具有坚硬材料的刚性和柔软材料的耐用性，它由坚硬的粉笔状物质构成，上面覆盖着高弹性的软蛋白质。这种结构产生了非凡的强度，使其比构成它的材料坚固 3000 倍。研究人员利用由玻璃和丙烯酸组成的薄片层，仿生制备出珍珠层结构，得到的材料坚固但不透明。通过调整丙烯酸的折射率，使该复合材料具有光学透明性。下一步，研究人员计划通过智能技术改进这种复合材料，使其可以改变颜色、力学性质和导电性等。

相关研究工作发表在 *Science* (文章标题: Centrifugation and index matching yield a strong and transparent bioinspired nacreous composite)。

赵素娟 编译自[2021-09-28]

Unbreakable glass inspired by seashells

<https://www.mcgill.ca/newsroom/channels/news/unbreakable-glass-inspired-seashells-333730>

可抵御生物和化学威胁的多功能复合材料

美国西北大学化学教授 Farha 率领的研究团队开发了一种可抵御生物威胁 (如 COVID-19 病毒) 和化学威胁 (如用于化学战的化学武器) 的多功能复合织物: MOF/纤维复合材料。该材料不仅可用于制作口罩和防护服, 还能够重复使用, 在受到污染后, 可通过简单的漂白处理使其恢复到原来的状态。

Farha 团队创造了一种可以使有毒神经毒剂失活的纳米材料。通过一些简单操作, 研究人员还能将抗病毒和抗菌剂加入该材料中。该纳米尺度材料有许多孔, 可以像海绵吸附水一样吸附气体、蒸汽和其他制剂。在新复合织物中, MOF 的空腔有催化剂, 能够使有毒化学物质、病毒和细菌失去活性。这种多孔纳米材料还可以很容易地涂覆在纺织纤维上。

研究团队发现, MOF/纤维复合材料对 SARS-CoV-2 以及革兰氏阴性菌 (大肠杆菌) 和革兰氏阳性菌 (金黄色葡萄球菌) 均表现出快速活性。负载活性氯的 MOF/纤维复合材料可快速降解芥子气及其化学模拟物 (2-氯乙基乙基硫酸酯, CEES)。涂覆在纺织纤维上的 MOF 材料的纳米孔足够宽, 可以让汗水和水排出。

这种复合材料是可以扩展应用的, 因为它只需要目前工业界使用的基本纺织加工设备。当与口罩结合使用时, 该材料能够同时发挥两种作用: 保护口罩佩戴者免受周围病毒的侵害, 以及保护与佩戴口罩的感染者接触的人。研究人员还表示能够深入原子水平来了解该材料的活性位点, 推导出材料的结构-性能关系, 从而创造其他基于 MOF 的复合材料。

相关研究工作发表在 *Journal of the American Chemical Society* (文章标题: Immobilized Regenerable Active Chlorine within a Zirconium-Based MOF Textile Composite to Eliminate Biological and Chemical Threats)。

赵素娟 编译自[2021-10-8]

A rare feat: Material protects against both biological and chemical threats

<https://news.northwestern.edu/stories/2021/10/protective-fabric-chemical-biological>

AI 方法预测材料特性

日本东京大学生产技术研究所 Teruyasu Mizoguchi 教授率领的研究团队利用电子能量损失光谱和 AI 机器学习的方法预测有机分子材料的特性,有望简化或加快众多行业新产品的开发过程。

电子能量损失近边结构 (ELNES) 和 X 射线近边结构 (XANES) 能够用于确定材料中电子和原子的信息,具有高灵敏度和高分辨率,现已被用于研究从电子设备到药物输送系统的一系列材料。然而,光谱数据与材料特性(如光学特性、电子电导率、密度和稳定性)之间的关系是模糊的。机器学习方法也已被用于提取大型复杂数据集的信息。

研究人员使用机器学习揭示了隐藏在 22155 个有机分子的模拟 ELNES/XANES 光谱中信息,并将分子的 ELNES/XANES 光谱,或在这种情况下的“描述符”输入到系统中,这个“描述符”在实验中是可直接观测的,因此可以以高灵敏度、高分辨率来确定。这种方法对材料开发非常有利,因为它有可能揭示某些材料特性出现的地点、时间和方式。仅从光谱创建的模型就能够成功预测材料的强度特性,然而它无法预测依赖于分子大小的广度特性。因此,为了改进预测结果,新模型的构建包括三种元素(氮、氧和氟)与碳的比例作为额外参数,以确保能正确预测分子量等广度特性。该方法能够揭示电子能量损失光谱和广度特性之间的联系,可广泛应用于材料的高通量开发。

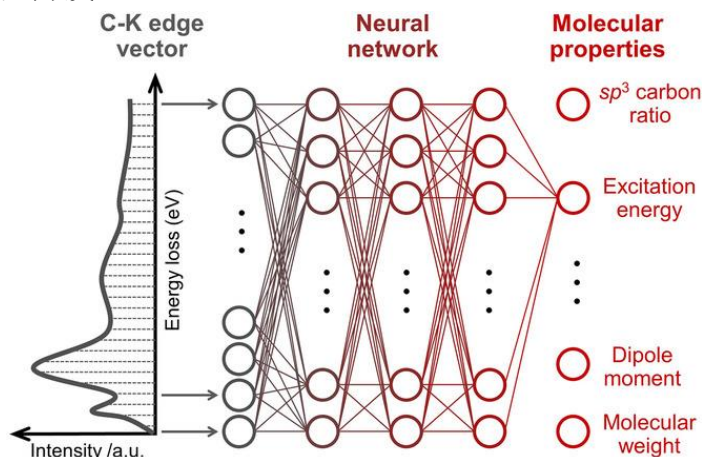


图 基于输入光谱预测属性的 FNN 模型示意图

相关研究工作发表在 *Advanced Intelligent Systems* (文章标题: Quantification of the Properties of Organic Molecules Using Core-Loss Spectra as Neural Network Descriptors)。

赵素娟 编译自[2021-10-16]

AI predicts extensive material properties to break down a previously insurmountable wall

<http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/en/news/3674>

纽约城市学院在光子-声子研究方面取得突破

美国纽约城市学院研究团队开发出一种新方法，第一次将光子和声子相结合，并以稳健和可控的方式控制它们的传播。

研究人员将螺旋光子与六方氮化硼中的晶格振动耦合，创造了一种新的混合物，称为声子-极化激元（phonon-polaritons）。该物质一半是光，一半是振动。由于红外光和晶格振动与热有关，因此产生光和热一起传播的新通道。

该研究还利用了拓扑光子学。拓扑光子学，即突破了传统基于实空间光场叠加原理和倒空间固体能带色散理论的光场调控思想，提供了一种新颖的光场调控机制和丰富的输运和光操控性质。例如，背散射抑制且缺陷免疫的边界输运特性、自旋轨道依赖的选择传输特性、高维度的光场调控等。

拓扑特性赋予了光子以螺旋性，当光子在传播过程中旋转时，产生了独特的特性，如对缺陷的鲁棒性和沿拓扑不同材料之间界面的单向传播。由于与晶体中的振动相互作用，这些螺旋状的光子随后可以被用来引导红外光与振动。因此，这项研究也为振动光谱学研究提供了途径。

值得一提的是，随着声子-极化子的传播，振动也随着电场的旋转而旋转。这是一种完全新颖的引导和旋转晶格振动的方式，使它们成为螺旋状。新方法还可以实现定向辐射热传递，期间热量通过电磁波散失。未来，或可以为这种形式的混合光和物质激发创建任意形状通道，以便在创建的二维材料中进行引导。

相关研究工作发表在 *Science*（文章标题：Topological phonon-polariton funneling in mid infrared metasurfaces）。

姜山 编译自[2021-10-08]

CCNY researchers announce photon-phonon breakthrough

<https://www.ccny.cuny.edu/news/ccny-researchers-announce-photon-phonon-breakthrough>

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 人机协作机器人等 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