

新材料监测快报

2020. 11

本期内容提要

强化国家战略科技力量 为高质量发展打造先发优势

欧盟为“地平线欧洲”计划加注 40 亿欧元

2020 年人类社会发展十大科学问题发布

陶氏全面展示创新材料科学解决方案

全球材料行业未来 10 大趋势和创新

温大首次实现电弧增材制造高熵合金

中国新材料产业技术
创 新 平 台

中 国 科 学 院
武汉文献情报中心

本期目录

科技战略.....	1
强化国家战略科技力量 为高质量发展打造先发优势.....	1
欧盟为“地平线欧洲”计划加注 40 亿欧元.....	2
智库报告.....	4
2020 年人类社会发展十大科学问题发布.....	4
《2020 中国区域创新能力评价报告》在京发布.....	4
名企快讯.....	6
SKELETON 再融资研发可 15 秒充满电的超级电池.....	6
亚士创能拟投 18 亿建华南总部和综合制造基地.....	6
陶氏全面展示新基建、医疗健康等四大领域创新材料科学解决方案.....	7
市场战略.....	8
全球材料行业未来 10 大趋势和创新.....	8
地方动态.....	12
江苏江阴金属材料产值超 1300 亿元.....	12
包头稀土高新区加速迈向“世界磁谷”	12
北京高精尖论坛聚焦材料基因工程.....	14
钱塘新区打造新材料千亿级大平台.....	14

前沿研究..... 16

日本破解蜘蛛吐丝重要机制.....16

温大首次实现电弧增材制造高熵合金.....16

日本“碳纳米管森林”生长到了前所未有的高度.....17

“纳米多晶金刚石”实现迄今最高强度.....17

俄开发出高效防辐射玻璃材料.....18

韩大规模剥离毫米级高质量石墨烯.....18

纳米碳添加剂可改善航空复合材料 3D 打印效果.....19

科技战略

强化国家战略科技力量 为高质量发展打造先发优势

党的十九届五中全会为我国未来五年和中长期发展擘画了宏伟蓝图。五中全会《建议》中，首次专章部署科技创新。强调“坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑”，明确提出坚持创新驱动发展，全面塑造发展新优势。科技在新的发展阶段被寄予厚望。

“党的十九届五中全会把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，是对创新驱动发展战略认识的再深化。”国务院发展研究中心副研究员、中国国际发展知识中心研究组织处处长龙海波说，强化国家战略科技力量，就是要强劲支撑科技创新的核心地位，逐步形成科技自立自强的先发优势。

研判形势保持战略定力

北京大学信息科学技术学院院长高文院士撰文称，强化国家战略科技力量，形成国家科技攻坚的“定海神针”，是我国发展进程中势在必行的一件大事。

“坚持创新驱动发展，全面塑造发展新优势，离不开国家战略科技力量的支撑。”中国科学院科技战略咨询研究院研究员眭纪刚说，强化国家战略科技力量上升为党和国家的意志，这意味着，国家战略科技力量要在事关国家战略全局的领域发挥作用，着力解决关键核心技术和产品受制于人的难题，实现关键核心技术和战略性新兴产业发展自主可控，进而为科技自立自强、经济社会可持续发展提供强大支撑。

龙海波分析，从国际发展环境来看，新的科技革命和产业变革加快重塑世界，各国围绕新

兴技术的争夺愈加激烈，科技支撑的战略意义不言而喻。

“国内而言，我国科技与市场结合程度不断提高，但也造成科研力量分散、关注短平快项目，无法组织对关键核心技术的长期攻关。”眭纪刚直言。

对此，龙海波表示认同。“我国创新能力还不适应高质量发展新要求。进入创新型国家行列后，我国研发支出强度亟待提升。”他表示，这需要进一步强化国家战略科技力量，加快推动我国科技创新由“跟跑者”向“并行者”“领跑者”转变。

科技自立自强有了清晰路径

那么，科技自立自强又该通过什么路径实现？

“必须让基础研究成为创新驱动发展的关键，重点突出企业创新的主体地位，加快推进科技体制改革和创新生态体系建设。”龙海波告诉科技日报记者，提高创新链整体效能，制定实施战略性科学计划和科学工程，研究设立面向全球的科学研究基金等新提法，为实现科技自立自强指明了方向。

眭纪刚则从宏观和微观层面，对强化国家战略科技力量进行剖析。宏观层面，需要在关键核心技术等领域建立社会主义市场经济条件下的新型举国体制，鼓励企业参与，加强政产学研用协同创新。

“微观上，要从国家战略科技力量的主体建设、区域和项目层面等集结发力。”眭纪刚解释说，不仅要统筹各方科研力量，在若干重点领域加快推进国家实验室体系建设，加强前瞻布局 and 战略储备，提升我国战略安全领域自主创新能力和核心竞争力。同时，稳定支持一批肩负国家使命的科研团队，在重点前沿领域加快布局一批重大科技项目。

在龙海波看来，《建议》率先强调，打好关

键核心技术攻坚战，提高创新链整体效能，就是剑指科技成果转化意愿不强、渠道不畅，技术创新体系内在协同性不够、相互传导性较弱等问题。其中的关键，还在于推进产学研深度融合，支持企业牵头组建创新联合体，这也是社会主义市场经济条件下新型举国体制的集中体现。

“创新链整体效能的提升，从决策机制上，可借鉴国家科技重大专项经验，在关键核心技术领域建立国家科技宏观决策机制，提升战略任务的权威性。在资源配置机制上，建立跨领域、跨部门统筹机制，以及多元融资机制。”睦纪刚建议，具体项目攻关中，要探索高效研发组织机制、完善责任机制，等等。

关于《建议》中制定实施战略性科学计划和科学工程的新提法，龙海波敏锐捕捉到了变化，“不仅是对已有大科学计划和大科学工程的整体提升，更是强化国家战略科技力量的重要抓手。”他说，这要求我们必须坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，各方科研力量的优化配置也要遵循这一战略导向，切实解决科技创新资源分散化、碎片化现象。

谈及科技创新政策落实，龙海波认为，“十四五”时期，应更加注重技术引领的前瞻性、创新体制的开放性、创新治理主体的协同性、创新治理方式的柔韧性和科技创新政策的合规性。

人工智能等前沿领域再迎春风

针对强化国家战略科技力量，《建议》特别提到，瞄准人工智能、量子信息、集成电路等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目。

对此，中国科学技术发展战略研究院研究员、科技部新一代人工智能发展研究中心副主任李修全表示：“未来十几年，将是人工智能理

论和技术能力瓶颈突破的关键期，也是中国人工智能加快补齐短板、发挥优势，加速与各行各业深度融合、驱动经济社会高质量发展的重要机遇期，尤其需要科技力量的汇集和统筹优化。”

面向 2035 年，李修全建议，国家层面要突出人工智能研发部署的前瞻性，对重点前沿方向和制约人工智能能力瓶颈的关键科学问题进行长期支持。同时，直面我国经济社会智能化升级的重大技术需求，加强战略科技力量的体系化部署和协同配合，努力攻克人工智能在国民经济重点行业应用的关键核心技术，特别是要加强人工智能共性算法、底层软件研究，推动实现一批标志性成果突破。

此外，鼓励地方、企业、社会资本设立研发基金，创新产业技术政策，激发企业和各类新型研发机构的创新活力，加快提升人工智能持续创新能力。

（科技日报）

欧盟为“地平线欧洲”计划加注 40 亿欧元

欧洲议会达成一致意见，为欧盟下一个 7 年（2021-2027 年）研究资助计划“地平线欧洲”加注 40 亿欧元，该项目预算最终达 850 亿欧元。

经过此轮加注后，“地平线欧洲”的最终预算比欧盟委员会在 2018 年首次提出该计划时的预算多 15 亿欧元，但有 50 亿欧元预留给疫后复苏基金，用于资助应用研究和小型科技公司，因此，剩余预算仅比目前正在进行的“地平线 2020”略有增加，后者总预算约为 770.28 亿欧元。

这意味着像欧洲研究委员会（ERC）这样的基础科学机构在 2021 年得到的资金可能会比 2020 年少，不过，最终预算取决于欧盟议会就

预算详细条款开展进一步谈判后得出的结果。
欧洲研究大学联盟秘书长库尔特·德凯特拉埃说，40 亿欧元的“意外之财”应该用于 ERC 和欧盟“玛丽居里行动计划”奖学金。

欧盟预算一般由各国领导人组成的欧洲理事会一致同意决定。今年 7 月，他们达成了一项 1.8 万亿欧元的协议，规定在“地平线欧洲”上投资 810 亿欧元，这让很多研究人员感到失望，但欧洲议会阻止了这项协议生效并要求各成员国开始谈判。

欧洲议会参与“地平线欧洲”谈判的代表克里斯蒂安·埃勒说，尽管他不排除 2021 年基础科学经费会有所减少，但他表示，ERC 的预算有望在未来 7 年内“适度增加”，但“不会得到他们所要求的增加”。

加注的资金将来自反垄断获得的罚款和未动用的预算款项。德凯特拉埃认为这些资金的来源并不稳定，这表明政府自身不愿意资助研究。

（科技日报）

智库报告

2020 年人类社会发展十大科学问题发布

11 月 9 日，在第二届世界科技与发展论坛闭幕式上，中国工程院院士、清华大学教授周济和《柳叶刀》主编、爱思唯尔柳叶刀系列期刊总编辑理查德·霍顿共同发布了“2020 年度人类社会发展十大科学问题”。

本次发布问题根据 Scopus 数据库、INSPEC 数据库相关科学研究热点关键词的检索结果，由国内外知名科技期刊主编、编委、高端战略科学家反复讨论、不断凝练提出候选问题，并通过网络在国内外开展了广泛的投票，经中国科协九届常委会学术交流专门委员会终审选出。来自中国、美国、英国、加拿大、新加坡等 10 余个国家和地区的科学家参与了评选，研究领域涵盖生物学与生命科学、能源科学、环境科学、材料与微纳米科学、人工智能与信息科学、地球科学以及社会科学等。

周济介绍说，遴选并发布十大科学问题已成为每届世界科技与发展论坛的重要活动，目的在于面向人类社会发展的共同挑战，凝聚全球科学家智慧和力量，为人类可持续发展谋求破解之道，为全球科技创新提供战略前瞻。

以联合国 2030 年可持续发展议程提出的 17 个发展目标为基础，本次发布的十个问题内容涉及卫生、安全、资源三大领域。

卫生领域的问题是：人类行为引起的生态环境变化对传染病大流行的影响机制是什么？抑制超级传染性和高危害性病毒如 SARS-CoV-2 的机理是什么？未来新技术有效保障人类卫生和健康的范式是什么？重大疾病高效、准确早期诊断和筛查的机制是什么？

安全领域的问题是：采用哪些科技手段能有效保证食品更健康、更安全？怎样使人类社会

更具备抵御不安全因素的能力？如何提高农作物产量和良种覆盖率以促进粮食安全？

资源领域的问题是：自然资源总量快速减少应对响应机制有哪些？哪些技术和材料能够更高效地存储和转化清洁能源？采用哪些新技术能够大幅提升太阳能资源的高效利用？

理查德·霍顿在发布活动中说，“去年，我们提出的第一个问题就是‘如何预防和控制新发传染病的大规模流行？’。很不幸，也很不可思议，我们对疫情暴发的预测似乎有先见之明。新冠肺炎疫情是对全人类健康的威胁，我们必须互相信任、相信科学、共同合作才能渡过难关。希望全球科学界能更多地关注可持续发展所面临的一系列科学挑战。希望我们的社会成员更加信任彼此，更加团结协作，这样我们才能共同找到实现可持续发展目标的最佳解决方案。”

（科技日报）

《2020 中国区域创新能力评价报告》在京发布

11 月 14 日，《2020 中国区域创新能力评价报告》在北京发布。从区域创新综合效用值来看，排在前 5 位的依次为，广东、北京、江苏、上海和浙江。进入前 10 位的地区还有山东、湖北、安徽、陕西、重庆。从基础指标来看，北京、广东、上海、江苏的基础研究经费占全国基础研究投入的比例超过 50%。

“从创新综合排名来看，广东一枝独秀，但省内各地不平衡问题突出。天津下降 6 位，连续 2 年下滑，跌至 15 位。一系列数据表明，天津在知识创造、企业创新和创新环境等方面的发展遇到瓶颈。”报告课题组长中国科学院大学中国创新创业管理研究中心主任柳卸林说。

“另外，从历史数据比较东、中、西，过去 20 年，东中西部的创新能力的差距几乎处于固

化的状态。南北差距呈现阶段性扩大的特点：扩大——稳定——扩大——稳定的演化规律，总体呈现扩大态势。”

柳卸林介绍说，从历史数据比较典型区域，区域协同问题依然突出。京津冀从 20 年的长视角看，尤其是近 5 年来看，基本没有变化；长三角正稳步发展，差距在稳步缩小，一体化程度逐步提升；东三省成为同构性最相近的一个区域。

另外，其他影响区域创新格局的一些因素是，以中心城市为核心的大都市圈将形成多个区域创新增长极，要素集聚成为带动区域经济发展的快速引擎。

其中，北京、上海、粤港澳三大科技创新中心形成了创新型国家的三大核心支柱和动力源，汇聚了全国 30% 的 R&D 经费投入、35% 的地方财政科技投入、38% 的有效发明专利以及 43% 的高新技术企业。

京津冀、长三角、珠三角、长江中游和成渝五大城市群，以 10.4% 的国土面积集聚了 39.2% 的全国人口，创造了 54.7% 的生产总值。

以互联网、大数据、云计算为代表的新一代信息技术革命，正在打破区域创新的地理局限性，数据成为新的生产要素，创新模式、创新活动的特点、创新投入与产出都发在发生变化，反过来，也将影响政策制定。

大国竞争、贸易摩擦与技术封锁，从“加征关税”到“实体名单”，逐渐延伸到科技领域，对华 FDI 呈现大幅下降，东部地区对贸易额下降，部分地区面临着脱离全球产业分工体系的风险，对自主创新战略提出新的要求，将对区域创新格局产生一定的影响。

柳卸林总结说，此次的评价报告得出这样的结论，一方面，区域创新范式在发生变化，单纯的科技驱动、市场驱动已失去主导地位，对制度创新、生态型创新的需求越来越迫切；而

以中心城市为核心的大都市圈将形成多个区域创新增长极，创新要素集聚成为带动区域经济发展的快速引擎。

另外，过去 20 年来领先地区与落后地区创新能力差距没有明显缩小，领先地区的创新投入与产出呈现“极化”现象，区域间的差距又近乎固化，“两极化”趋势对解决区域协调发展提出挑战。

同时，数据成为新的生产要素，“互联网+”、人工智能等新技术驱动全社会数字化转型，对企业创新、创新环境的要求带来新变化，不断涌现的创新模式对创新的测评体系提出新要求，其对科技政策制定的引导作用有待加强。

“要重视国际竞争、大国博弈，对自主创新战略以及区域创新格局的影响。”柳卸林最后强调。

据悉，在科技部支持下，由中国科技发展战路研究小组联合中国科学院大学中国创新创业管理研究中心编写的《中国区域创新能力评价报告》（下称《报告》），已连续发布 22 年，是国内权威的区域发展评价报告。

如何科学、权威评价一个地区的区域创新能力是一项系统工程。国务院发展研究中心企业研究所副研究员高太山介绍说，《报告》建立了四级指标体系作为主要评价方法，其中一级指标 5 个（“企业创新”“创新绩效”“知识创造”“知识获取”“创新环境”）、二级指标 20 个、三级指标 40 个、四级指标 138 个，反映着企业创新、基础研究与原始创新、成果转化、创新格局等方方面面。

（科学网）

Skeleton 再融资研发可 15 秒充满电的超级电池

爱沙尼亚超级电容器制造商 Skeleton Technologies 表示，其在新一轮融资中筹集了 4130 万欧元（约合 3.22 亿元人民币）。自 2009 年成立以来，Skeleton 的融资总额已经超过 9300 万欧元（约合 7.26 亿元人民币）。

据 Skeleton Technologies 所说，所有的现有投资者都参与了其 D 轮融资，其中包括 EIT InnoEnergy、FirstFloor Capital、MM Grupp 和 Harju Elekter。该公司还表示，其第一个投资者也曾是瑞典锂离子电池制造商 Northvolt 的早期投资者。

该公司表示，尽管 2020 年出现了 COVID-19 疫情，其销售仍能连续两年同比增长三倍，虽然其并没有给出具体数字。不过，Skeleton 表示目前订单的价值总额已经超过 1.5 亿欧元，而且最近还收获了一些重要的新客户，包括一家“可再生能源制造商和一家氢燃料公交车制造商”。目前，Skeleton 的现有客户包括汽车和商用车制造商、网络（电网）运营商，甚至是欧洲航天局（European Space Agency）。

Skeleton 公司的老板 Taavi Madiberk 表示：“实现零排放的路线图需要创新和多种技术相结合，超级电容器就是降低排放的关键技术，我们也并不是要跟锂离子电池和氢燃料电池竞争，只是在提高性能和降低成本方面与它们互补。”

2020 年 9 月，Skeleton 宣布与卡尔斯鲁厄理工学院（Karlsruhe Institute of Technology, KIT）一起合作研发了一款石墨烯电池，只需 15 秒就可充满电。不过，该款“超级电池”并不是要取代电动汽车中的锂离子电池，而是作为汽车

的能量补给站。

Skeleton 的发言人在 9 月份时表示：“该款超级电池无需普通电池的冷却系统，从而避免尺寸过大，可以大大降低成本，并延长该系统的使用寿命。该款超级电池本质上可以充当充放电高峰期时的缓冲器，这也是当今电池面临的最严峻挑战。”目前，Skeleton 已经与一家“领先的汽车制造商”签署了一份 10 亿欧元的合作意向书，以将该项技术推向市场。

（搜狐网）

亚士创能拟投 18 亿建华南总部和综合制造基地

11 月 2 日，亚士创能发布公告称，计划在广州市花都区投资建设亚士创能华南总部和综合制造基地项目。

公告显示，项目总投资额预计 18 亿元，主要内容包括：以亚士创能全业务板块为支撑，综合建设绿色建材产品生产线，形成绿色环保的建筑建材产品标杆园区，以及华南总部大楼，吸引众多上下游及相关产业聚集，产生绿色建筑建材产业的集聚效应。

具体设计产能为功能型环保建筑涂料 60 万吨、砂浆腻子 20 万吨、SBS 防水卷材 6000 万平方米、高分子防水卷材 2000 万平方米、水性沥青防水涂料 5 万吨、JS 防水涂料 5 万吨、聚氨酯防水涂料 5 万吨、水性色浆 5000 吨，包装桶 4000 万个。预计建设周期 24 个月；建成后预计年销售额可达 60 亿元。

项目包括三个子项目：亚士创能华南总部项目，拟选址于花都区平步大道以南、天贵路以西地块，拟选址用地面积约 13 亩；亚士创能华南综合制造基地一期项目，拟选址于花都区汽车城产业基地三期，用地面积约 209 亩；亚士创能华南综合制造基地二期项目，拟选址于花都区汽车城产业基地三期，拟选址用地面积约

91 亩。

亚士创能方面表示，广州市花都区是国际空港枢纽，是广州市先进制造产业基地。本次对外投资有利于公司巩固和提升华南区域市场的综合竞争实力，降低物流成本和管理成本，符合公司的产业布局和发展战略，对公司布局华南区域市场具有重要战略意义。

亚士创能一直秉承“行业专业化，领域多元化，沿核心竞争能力扩张”的发展理念，满足公司在建材领域多元化布局的需要，打造业务协同发展优势，坚守行业质量底线，以民族企业的担当引领行业健康发展。

目前已建立起建筑涂料、保温装饰成品板、防火保温新材料、防水材料四大主营业务以及亚士 SOK、亚士新零售两大业务模式协同发展的业务格局。目前，集团在全国建有 8 大生产基地。公司是中国涂料 20 强、全球涂料 50 强企业。

（搜狐网）

陶氏全面展示新基建、医疗健康等四大领域创新材料科学解决方案

2020 年是陶氏公司连续第三年参加进博会，结合中国市场对高附加值材料不断攀升的需求，我们将展位面积扩大了一倍至 400 多平方米，全面展示在新基建、医疗健康、交通运输和环保消费品领域内共计 102 种创新的材料科学解决方案：

新型基础建设

展示在建设 5G 网络、新能源、城际轨道交通、减碳节能等领域的材料应用，包括 DOWANOL™ PMA HyPure-1A 高纯度含氧溶剂，可用于制造高精度半导体芯片。

医疗健康

集中展示应对新冠疫情所需的医护人员防护设备、杀菌消毒和医院设施等领域的材料解决

方案，包括陶氏公司基于聚乙烯原材料提供的无纺布解决方案，可用于生产医用防护服，并具有更佳穿着舒适度。

交通运输

展示为消费者提供更为舒适、安全和节能环保的交通工具解决方案，包括通过在展位上的整车展示，介绍公司在电动车行业的新应用。在 11 月 6 日下午 1:30-2:00，陶氏公司团队将在技术装备展厅的新品发布区现场介绍在交通运输领域内整体解决方案的亮点。

环保消费品

展示丰富的节能环保消费品解决方案，涵盖消费者生活的各方面，包括 VoraZzz™ 舒适科技制成的超高透气“云朵呼吸棉”，解决了传统材料不透气、容易闷热的消费者痛点，尤其适合制造高端母婴类产品。

借着 2020 进博会的平台，陶氏公司聚氨酯业务部推出了材料黑科技—SYNTEGRA™水性聚氨酯材料。SYNTEGRA™ 水性聚氨酯是陶氏公司聚氨酯业务部专为环保型合成革市场开发的水性聚氨酯和无溶剂聚氨酯产品。该水性聚氨酯材料是通过陶氏公司独特的 BLUEWAVE™ 工艺生产而成。

通过 BLUEWAVE™ 工艺生产水性聚氨酯的过程中，不需要添加额外的表面活性剂及内乳化剂，从而可以生产出纯度更高的水性聚氨酯乳液。因此，通过 SYNTEGRA™水性聚氨酯生成出来的制品具有无毒、无味、安全舒适等特性，从而可以广泛地应用到了对使用安全要求比较高的人造革、超纤、胶黏剂、环保手套已经涂料等领域。

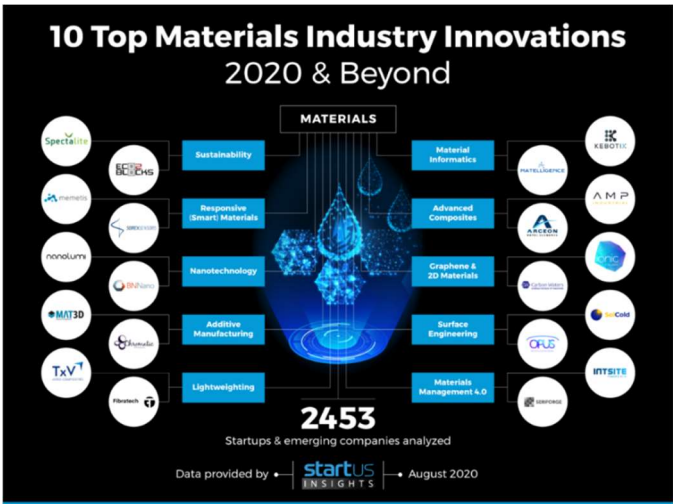
（中国建材网）

市场战略

全球材料行业未来 10 大趋势和创新

工业 4.0 不断发展，能源、汽车、物流、制造、建筑及其它工业领域正在发生变革，这些变化带来对新材料的需求。

材料行业的趋势包括：可持续性，轻量化，3D 打印和表面工程解决方案，智能材料的开发，纳米技术和具有增强特性的先进复合材料。此外，人工智能（AI），机器学习（ML）和数据管理实践的广泛采用使科学家们能够更快地探索和开发新型材料，从而将新材料技术市场化时间从几十年缩短到了几年。



树状图：行业趋势对材料行业的影响

树状图描述了十大材料行业趋势对企业 2020 年及其后的影响。新创企业现在正在开发可持续，智能、响应型材料以及对材料物理性能改善。例如，可生物降解的塑料，热适应性织物或柔性显示器。包括纳米材料和生物材料在内的新型配方为现有材料赋予了新的功能，同时扩大了创新范围。增材制造，先进复合材料和 2D 材料也促进了各种轻量化材料的发展。除了材料信息和管理，表面工程还影响到能源，汽车和建筑到生物技术，医疗保健和纺织

等多个行业。

●2020 年及 2020 年以后材料行业 10 大趋势●

1.可持续材料

使用和生产过程中产生的大量废物迫使政府起草各种法规。如果从材料全生命周期的角度重新审视其内部流程，几乎所有的企业都将面临挑战。建筑，汽车，包装和制造行业的公司正在将可持续材料整合到自身的加工制造过程中，并将可再生能源纳入其流程。最终，这些努力旨在减轻地球上的废弃物。可持续材料还为循环系统提供了动力，实施循环经济。生物基材料印度初创公司 Spectalite 旨在协助汽车，物流，包装，酒店和消费品行业实现其可持续发展目标。Spectralite 基于农业废弃物和可再生资源生产可生物降解和可循环利用的化合物。这家初创公司的产品在保护自然沉积物和森林的同时，还确保了对现有制造工艺的可扩展性和适应性。可持续的建筑材料葡萄牙初创公司 eCO2Blocks 将循环经济应用于制造可持续建筑材料。其主要产品为不含任何水泥的碳负路面砖——利用工业废物，非饮用水和二氧化碳吸收技术，不挪用自然资源。

2.智能材料

为了迎合某些特定行业项目的需求，企业正在开发具有特定应用特性的新型材料。材料科学的进步使我们可以去创建具有可编程属性的智能材料，这些材料对自外部因素的刺激做出反应或者反馈动作。涌现大量公司致力于设计具有多种特性的材料和产品，如热致变色，电致变色，光致变色，压电性，形状记忆，自我修复和相变属性以及其他特征。高性能执行器基于形状记忆合金技术，德国初创公司 Memetis 制造了超紧凑的微型执行器。形状记忆效应能够让材料保持极端的变形，条件合适可以恢复为原始形状。因此，即使在狭小或密实的安装空间中，执行器可以照样工作。Memetis 为消费

电子，电信，光学技术，移动性和工业 4.0 领域提供解决方案。薄膜体声谐振器（FBAR）技术 Sorex Sensors 是一家英国初创公司，开发了一种硅晶片上的高灵敏度微机电系统（MEMS）传感器，这种传感器使用的是薄膜压电材料。Sorex Sensors 利用 FBAR 技术来产生压电效应，从而使其能够以飞克级精度准确检测温度和质量变化。这就让低功耗要求的小型设备可以对外部刺激做出响应。该解决方案的一些应用包括薄膜计量以及气体和颗粒物监测。

3. 纳米科技

纳米级材料的特性显而易见。不断丰富的纳米材料家族，如纳米纤维，纳米管，同素异形体，量子点（QD）和其他纳米结构为工业产品的性能增强带来无限可能。借助纳米颗粒的力量，同时期的公司可以确保自己独特的竞争优势，特别是在电子，能源，移动性和制造领域。钙钛矿纳米晶体总部位于新加坡的初创公司 Nanolumi 使用其可靠且安全的钙钛矿纳米晶体来克服电子显示器 QD 技术的弱点。这家初创公司结合了无镉原料，广泛的光谱覆盖范围，更纯净的色彩性能以及大批量量产适用性的优势。Nanolumi 的产品还计划取代用于高级电子产品的常规钙钛矿纳米晶体和 QD。增强氮化硼纳米管总部位于美国的初创企业 BNNano 生产具有超疏水性，高电绝缘性以及高热稳定性和机械稳定性的氮化硼纳米管。该公司提供粉末，中间合金，母料和定制混合物，以增强航空航天，汽车，国防和纺织应用以及辐射防护和热管理的性能。

4. 增材制造

新兴的增材制造技术正在奋力赶超传统的热塑性塑料，为材料的使用提供更大的灵活性，定制性和功能性和更少废料。3D 打印技术的进步反过来又刺激了金属，合金，陶瓷，纤维及其化合物的升级。增材制造技术促进全新的且

耐用的聚合物长丝的性能改善，如导电性，熔融性，紫外线（UV）和耐化学性等特性。

MAT3D – 复合高分子材料意大利初创公司

MAT3D 正致力于开发用于增材制造的新型聚合物材料，以增强其功能属性。该公司的目标是可替代金属 3D 打印的高性能塑料以及具有增强的电，磁，抗菌和热机械性能的各种树脂，以用于工业市场。3D 打印聚氨酯总部位于美国的初创公司 Chromatic 3D Materials 生产了一组耐用的高性能聚氨酯弹性体，用于 3D 打印，同时具有适应性和弹性。Chromatic 3D Materials 提供很高的定制性空间以及与添加剂的兼容性，同时还确保了最终产品的质量。Chromatic 3D Materials 的产品可满足汽车，制造和消费品市场等需求。

5. 轻量化

从航空航天到汽车的各个行业，都在寻找创新的方法来减轻多余的重量，从而提供出色的燃油效率和操控性。这推动了对铝，镁和钛等材料以及高强度塑料和碳纤维的研究。这些材料减轻因其较重零件而引起的环境和运营负担。轻量化还提供了与同类产品相当的安全性和可靠性水平。航空航天复合材料制造总部位于美国的初创公司 TxV Aero 设计师和工程师们定制层压材料和复合材料成品，用于商业航空航天领域，包括电动垂直起降（eVTOL）工具。该公司使用先进的技术制造具有定制功能的轻质热塑性塑料组件，包括层定向，垫层，近最终形状等。此外，TxV Aero 致力于改装航空应用，以提高整体生产率。Fibratech – 复合材料汽车车轮波兰初创公司 Fibratech 希望去克服铝汽车领域的性能局限。因此开发了碳纤维增强的复合金属混合物汽车轮毂。与锻造铝轮毂相比，Fibratech 的材料可实现总体质量的减轻，刚度的提高和设计的可定制化。

6. 材料信息学

如今，大公司用数据驱动的方法来处理材料，信息学、计算技术以及机器学习和人工智能等原理技术更强化这种变化。这样材料数据可以被精心编排和模型化。此外，除了从复杂的材料数据中可靠的优选出科学见解的能力外，信息还加快了研发（R&D）的时间表，节省了以前耗时且耗力的过程。自动驾驶材料发现实验室美国初创公司 Kebotix 开发了一种自主运行实验室解决方案用于材料研究，以加快对新材料的探索。这家初创公司利用大数据管理，基于 AI 的决策，专用机器人和便利的交互界面来简化科学家的周期往复的工作。该公司对应对可持续性，公共卫生和有害工业物质方面的挑战特别感兴趣。基于 AI 的材料筛选加拿大初创公司 Matelligence 计划为材料科学专家提供数据驱动的材料工具用来探索新材料。他们的解决方案包括具有专利人工智能算法的计算技术，以减少科学实验次数并加快筛选程序。Matelligence 的平台针对清洁能源，电子，制造等领域。

7. 先进复合材料

工业应用的迅速增加也带动了多种复合或复合材料的发展。为了提高性能和符合法规，降低成本并结合客户的喜好，新创公司计划在树脂，纤维，基材，基体和饰面材料方面进行创新，以制造定制复合材料。这些解决方案提供了针对特定用户的高级应用产品，主要用于基础设施，能源，工业 4.0 和移动性市场。螺旋桨用连续纤维复合材料总部位于美国的新创公司 AMP Industrial 制造用于无人机系统（UAS）的先进复合材料。这家公司在工程单向连续纤维增强热塑性塑料（CFR-TP）方面拥有技术专长。AMP Industrial 的复合材料的优势在于其高的比强度和材料韧性，以及为高性能应用方面的可定制化设计。ARCEON –耐高温复合材料（HTRC）荷兰初创公司 ARCEON 为卫星，火

箭和发动机零件提供创新的耐高温复合材料（HTRC）。他们的产品可承受超过 1000 摄氏度的温度，保持低热膨胀系数，包含轻质材料，具有增强机械强度和耐用性。

8. 石墨烯和 2D 材料

纳米技术的突破使材料科学公司能够为 2D 或单层材料布置路径。二维材料固有的导热性和机械强度，可为工业应用提供增强的功能。但是，除石墨烯之外，大多数 2D 材料（例如锗烯，硅烯，锡烯和磷烯）仍在开发中。作为首个实现商业化的 2D 材料，石墨烯可在众多商业化市场中提高拉伸强度，片内强度，表面耐久性，电子迁移率，柔韧性和耐热性。这些领域涵盖电子显示器，超级电容器，汽车，建筑涂料和塑料制造。石墨烯材料澳大利亚初创公司 Ionic Industries 希望弥合石墨烯研究与开发其商业应用之间的差距。该公司融合了石墨烯和氧化石墨烯制造的专业知识和专利工艺。Ionic Industries 专门从事用于水处理和纳滤以及储能的石墨烯添加剂。碳水–液态石墨烯应用法国初创公司 Carbon Waters 专注于各种市场的液体石墨烯应用。该初创公司的石墨烯分散体为工业表面和机械装置提供了隔离涂层，润滑和抗腐蚀性能。此外，该解决方案还改善了电子和半导体的热管理以及制造和消费类设备的导电性。

9. 表面工程

暴露于持续的磨损，腐蚀，紫外线和其他有害因素的环境下，工业表面需要具有更好耐久性的涂料。这对于保护汽车，工业，农业，船舶和制造资产以及提高生产率至关重要。此外，工程创新还为赋予表面疏水性和全疏水性，自清洁和平滑性提供了可能性。在 COVID-19 疫情爆发后，表面工程师致力于掌握抗菌剂，以在工业和非工业场所提供更可靠的保护。反斯托克斯荧光技术以色列初创公司

SolCold 基于纳米过滤器和主动冷却涂料开发了表面改性创新技术。Sol Cold 新产品的基礎是“反斯托克斯线(Anti-Stokes) 荧光”技术，SolCold 致力于将太阳的热量和辐射转化为低成本的冷却系统。这家初创公司的技术在太阳活动和热传递之间建立了逆向关系。该解决方案适合运输，建筑，农业和纺织行业。英国初创公司 OPUS Materials 工程师为航空航天，电信，建筑，交通，船舶，可再生能源领域提供创新的防污和自洁涂料。该公司致力于改善燃油消耗和气流，减少腐蚀并优化材料效率。另外，OPUS 允许通过设计来创建涂料，并且还支持建立相应的供应链。

10.材料管理 4.0

工业 4.0 正在改变制造价值链的面貌，促使其在物料管理，处理和加工中实践的實施。跨越自动采矿和先进的自动化制造，再到机器人操纵和云计算，材料领域正在迅速数字化和互联网化。新材料的开发与第四代工业技术的工业适应性发展同时进行。采矿现场优化以色列初创公司 INTSITE 通过一套 AI 增强的自动化解决方案来解决物料搬运和采矿效率低下的问题。该公司优化了运动轨迹，机器对机器的通信以及机器视觉算法。此外，INTSITE 的互联自动重型机械使站点所有者可以提高物料搬运效率和组织效率。Seriforge -大规模定制为碳纤维总部位于美国的初创公司 Seriforge 致力于将自动化技术引入碳纤维制造中，以实现高产量和短周期。Seriforge 阐述了获得专利的缝合和网状预成型程序。这家初创公司的解决方案为碳纤维零件的可扩展制造提供可能。

(腾讯网)

江苏江阴金属材料产值超 1300 亿元

江苏省江阴市瞄准产业链价值链高端化，通过开展“创新提质行动”，有效推动产学研用金深度融合，在全国打造出千亿级特钢新材料及制品产业集群。2019 年，全市金属材料产业实现产值 1375 亿元。

“十三五”以来，江阴在新一轮产业布局上，依靠多年形成的产业基础和配套优势，把新一代金属材料作为重点扶持和发展战略性新兴产业，出台从高层次人才、高端项目、海内外资本引进到推动技术转移、成果转化、产业化的一系列政策，深入开展“创新提质行动”，全面提升高端主体创新动力和一流人才创新潜力，提升自主创新能力和体制机制活力，提升科技成果转化贡献力和创新创业生态吸引力。

在发展金属材料产业中，江阴市高新区起好全市技术创新和产业升级的引领作用，把特钢新材料及制品列入“一区一战略”产业重点培育，把强化产学研用金深度融合，作为延链补链、强链拓链的重点举措，与国内外 100 多家科研院校建立紧密合作，共建各类新型研发机构、技术成果转移转化合作平台等，推动金属材料产业价值链不断攀升。2019 年，金属材料产业占全区规模以上工业总产值比重达到 53.3%。

江阴市委常委、高新区党工委书记、管委会副主任陈兴华介绍，江阴聚集各类新材料企业 510 家，其中，超亿元企业 76 家，涌现出中信特钢、法尔胜等一批行业领军企业，形成产业链完整、创新链赋能、价值链升值、市场链广泛的具有全球竞争力的金属材料产业集群，成为国家火炬特钢新材料及其制品特色产业基地、省级特钢新材料科技成果产业化基地。

（科技日报）

包头稀土高新区加速迈向“世界磁谷”

包头稀土高新区着力构建“两院五园”协同创新的稀土研发新格局，累计建成稀土类企业研发中心 30 家、占内蒙古自治区研发中心的 38%，稀土类院士工作站 5 家、占内蒙古自治区院士工作站的 71%。

包头稀土高新区一项通过“镍 - 铜 - 半光亮镍 - 亮镍”4 层镀膜形成的稀土磁体表面镀膜新技术成功应用于 3C 系列电子产品。该技术能够有效提升产品一致性和稳定性，可促使磁体表面由纵向腐蚀变为横向腐蚀，将产品耐腐蚀性和使用寿命提高 2 倍以上，镀层厚度从传统镀膜技术的 15 微米缩减至 10 微米。目前下线的产品供不应求，稀土原材料就地转化率达 100%。

今年以来，稀土高新区以全力打造“世界最具影响力的磁谷”为目标，通过招大引强、政策引导、科技创新等系列措施，以磁科技带动磁应用、磁应用带动磁材料，鼓励企业发展中高端稀土永磁材料，生产高磁性能、高稳定性、高一致性的永磁材料产品，提升产品附加值，改进生产、加工检测技术及装备，提高自动化能力，进一步增强高性能磁性产业的影响力，助力包头“磁都”建设。

深耕磁应用 推动稀土材料做大做强

着力发挥稀土资源优势和企业集聚优势，助推产业补链延链扩链强链，已成为稀土高新区加速推进新旧动能转换、加快转变经济发展模式的利器。

目前，稀土高新区共有稀土企业 115 家，其中永磁材料企业 35 家。今年，稀土高新区充分发挥稀土资源和既有产业优势，实施总投资 81.13 亿元的稀土重点项目 26 个，打造龙头企业带动、骨干企业集聚、新兴企业蓬勃发展的良好态势。

“目前，磁性材料依然是包头稀土产业发展的重头戏。2019 年全球永磁材料的产能为 17 万吨，包头产能达到 3 万吨，约占全球的六分之一，优势非常明显。我们要延续既有优势，拓宽稀土功能材料发展，延长永磁材料产业链，支持永磁材料企业做大做强。”中国科学院包头稀土研发中心主任池建义表示。

锻长板补短板 打通稀土产业发展全链条

随着 20 余家稀土企业的入驻，稀土高新区稀土新材料产业基地对推动稀土产业迈向中高端发挥着重要作用。近年来，稀土高新区布局稀土全产业链，加速建成全国电镀规模最大、配套最全的稀土新材料产业基地，基地建筑面积 23 万平方米，包括 45 栋生产车间。

稀土高新区正通过统筹规划、科学研判、远景布局，逐步占领全球稀土市场制高点，推动稀土产业振翅腾飞。稀土高新区稀土和高新技术产业局稀土产业基地管理处副处长张艳苹告诉记者：“稀土高新区稀土产业已形成永磁、储氢、催化、抛光、合金五大产业链和集稀土科研、生产、检测、交易为一体的稀土产业集群，稀土及配套企业已突破百家，从业人员累计超万人，稀土企业集聚效应凸显，形成了相互配套、竞相发展的良好模式。

稀土高新区成立了国内首个稀土产品交易平台，建成交易结算、仓储、物流、质检、供应链金融、信息（大数据）等六大服务体系；建成内蒙古稀土功能材料创新中心，开展稀土磁性材料、储氢材料、抛光材料、催化助剂材料等检验检测，为稀土新材料企业和下游应用企业提供技术评价、设计检验、功能验证等服务；驻区 80%以上的稀土企业建立了自动控制、在线监控及数据实时传递系统，生产效率、产品质量和一致性显著提升。

在一系列有力举措的带动下，稀土高新区稀土储氢材料和稀土抛光材料的产量均位居全国

第一，磁材产量已提升到全国第三，连续 5 年保持 30%以上增速。“稀土永磁材料是产业发展的长板，我们要一如既往发挥磁材优势，让企业产品实现差异化竞争。与此同时，还应全力补齐发光、抛光、催化材料领域短板，通过科技创新，拓宽稀土功能材料领域面，助推稀土产业高质量发展。”池建义说。

强化创新能力 加速推进“世界磁谷”建设

在稀土高新区江馨微电机科技有限公司百级无尘车间内，像素可达 6400 万，可实现 2 厘米内微距拍摄、配套 5G 手机产品的全自动对焦马达生产线正在满负荷生产。

包头市英思特稀磁新材料股份有限公司是专业从事稀土永磁材料深加工及稀土新材料磁应用器件研发、设计和生产的高新技术企业，今年以来，企业生产的 3C 系列组件在市场上供不应求，产值较去年同期增长一倍以上。

着眼高起点布局，着力产业规模和行业地位的快速提升。近年来，稀土高新区积极落实

《包头市关于进一步加快稀土产业发展的若干政策意见》《关于支持稀土新材料产业园区发展十条政策》，配套出台《稀土高新区对稀土新材料企业给予销售奖励的实施意见》等政策，从原料保障供应、用地政策、基础设施建设、电价优惠、产业基金、销售奖励及贷款贴息等 10 个方面加大支持力度；积极实施“稀土十条”“科技十条”“人才十条”等举措，实现创新链、产业链、人才链、政策链、资金链的深度融合，着力在磁材延链、合金突破、镧钕转化上下功夫，不断增强稀土产业发展综合竞争力。

与此同时，稀土高新区紧紧扭住“科技创新”这个牛鼻子，着力构建“两院五园”协同创新的稀土研发新格局，累计建成稀土类企业研发中心 30 家、占内蒙古自治区研发中心的 38%，稀土类院士工作站 5 家、占内蒙古自治区院士工作站的 71%，重点实验室 4 家、占内蒙古自治区

重点实验室的 80%，全面提升稀土产业的科技创新能力。

稀土高新区依托包头稀土研究院、中科院包头稀土研发中心、上海交大大包头材料研究院、“一带一路”中欧重点实验室和 8 个院士工作站、30 个企业研发中心汇聚起的强大科研力量，着力提高稀土企业科技创新能力，加速“世界磁谷”建设步伐。

（中新网）

北京高精尖论坛聚焦材料基因工程

11 月 23 日，北京高精尖论坛·第一届青年材料科学家论坛在北京举行。论坛上，专家学者们分享了新材料领域前沿研究成果，探讨了材料基因工程新理论、新方法和新应用，共同致力推动新材料研发和产业发展。

北京科技大学校长杨仁树表示，新材料是国家经济建设的物质基础。近年来，我国在新材料领域厚积薄发，部分领域已达到国际领先水平。北京科技大学积极进军材料基因工程研究领域，2017 年获批建设北京材料基因工程高精尖创新中心，为把握转型发展的历史机遇、努力推动材料科学技术的新革命奠定了坚实的基础。

北京材料基因工程高精尖创新中心副主任曲选辉从建设背景、建设概况、阶段成果等几方面，对北京材料基因工程高精尖创新中心进行了介绍。他表示，中心的建设目标与任务是聚焦材料基因工程前沿、汇聚高端研究人员，围绕实现新材料“研发周期缩短一半、研发成本降低一半”的战略目标，取得突破性成就。

在开幕式上，国家自然科学基金委副主任高瑞平建议，青年学者开展科研工作要长远布局，以问题为导向，以需求为牵引，关注学科交叉和多层次、多尺度、多耦合发展，不要忽视用新的方法研究传统的问题，重视材料研发

的应用目标，更好地服务于科技发展。

主论坛报告环节由北京科技大学教授乔利杰主持。中国联合重型燃气轮机技术有限公司副总设计师楼琅洪、北京航空航天大学材料科学与工程学院教授孙志梅、中国科学院物理研究所研究员金魁、北京科技大学新材料技术研究院教授张达威分别做了题为“重型燃气轮机关键材料应用和发展”“数据驱动的材料跨尺度建模与设计”“基于新一代高通量实验技术的材料研究范式”和“材料服役失效大数据技术研究”的主旨学术报告。

论坛设置了四个分论坛，邀请 76 位海内外学者分别进行特邀报告，围绕前沿新材料、数据驱动的新材料发现、集成计算材料工程、材料研发智能化等主题开展深入探讨。

据悉，本次高精尖论坛在北京市教育委员会指导下，由北京材料基因工程高精尖创新中心、北京科技大学主办。共有来自高校和科研院所及企事业单位的参会代表 450 余人，邀请 80 余位材料科学与工程及相关学科领域国家级杰出青年人才、国家级优秀青年人才、海外知名高校优秀青年科学家为论坛做特邀学术报告。

（科学网）

钱塘新区打造新材料千亿级大平台

钱塘新区举行“新材料”党建联盟启动仪式暨临江高科园项目开工仪式，以党建联盟实现工作覆盖，搭建新材料企业合作共赢“朋友圈”。新区领导李鹏、陈金泉等出席。

以“新材料”产业为战略引领，是临江高科园一直以来明确的产业发展定位。仪式现场，格力、恒逸己内酰胺、福莱茵特、临江环境能源、中天、网创、佳鹏等 10 个总投资额达 50.42 亿的项目也同步启动开工，共同加速推动新区项目发展。

临江高科园持续招大引强，新引进签约浩红、普洛斯、红妍前进、鼎龙等 11 个亿元以上项目，总投资额超 50 亿。项目落地工作稳步高效推进的同时，创威、传化公路港二期及、杭电化、富丽达智能科技、力龙液压、惠力化纤等 7 个项目目前也已顺利开工，其中创威项目成为新区首宗“交地即领证，拿地即开工”项目。百花齐放、百家争鸣，此次十大项目的开工也将继续为新区发展注入更为强大的活力。

值得一提的是，在仪式上，新区“新材料”党建联盟正式揭牌，恒逸集团、百合花集团、福莱茵特、传化新材料、聚合顺新材料等 10 家单位领受“新材料”党建联盟单位代表牌匾。此外，该党建联盟还含行业联盟成员单位 32 家。

“新材料”党建联盟的成立，把分散的组织资源和红色动力整合在一起，成为临江高科园围绕产业抓党建、深化园区合作的一大创新举措，为新区打造新材料千亿级大平台做好支撑，引领新材料产业又好又快发展。

启动仪式后，新材料联盟“党建赋能发展”主题活动及分会场华威项目竣工投产参观活动随即开展。

（钱塘新区报）

前沿研究

日本破解蜘蛛吐丝重要机制

蜘蛛丝为何兼具强度和韧性？日本科学家在实验室用化学工具模拟了蛛丝从吐丝器官中有序喷出的过程，解密了这一自然现象背后的机制，为人类模拟蜘蛛吐丝过程，并在未来创造超韧可持续材料提供了理论基础。相关研究发表在最近出版的《科学进展》杂志上。

蜘蛛丝形成初期是液体形式，但不到一秒，这种黏稠液体状的蛋白质就发生转变。在离开蜘蛛身体时，被称为蜘蛛丝蛋白的物质会自我折叠并交织在一起，在不受任何外力引导的情况下，构建出高度有组织结构。

日本理化学研究所可持续资源科学中心的结构生物学家和生物化学家阿里·马来说：“这种自我组装过程可以制造出具有独特性能的材料。”

多年来，科学家一直在试图模拟蛛丝，希望创造出超强韧并可持久使用的材料。为此，他们一直在研究是什么化学诱因把储存在丝腺中的液体变成了蛛丝。

此次，研究人员提出了一种新方法，在实验室里用化学工具模拟了蛛丝从吐丝器官中有序喷出的过程。他们发现，吐丝的一个关键步骤是，蜘蛛要把蛛丝蛋白从包裹在丝腺内的水缓冲液中分离出来——这一步会使蛋白质高度浓缩；随后，大量涌入的酸性物质促使蛋白质安全地互锁。

瑞典卡罗林斯卡研究所专家安娜·瑞斯（未参与本实验）表示，蜘蛛丝在离开蜘蛛身体时必须经历蜕变。当蜘蛛丝蛋白还在腺体中时，它们必须以“极高浓度”的液体形式悬浮，几乎像牙膏一样黏稠。

研究人员还发现，液体状的蛛丝蛋白在移动过程中的脱水是这种自我组装的先决条件。进

一步研究表明，时机和效率都是吐丝过程的关键要素。如果蛛丝太早变硬，就会阻塞蜘蛛的腺体；时间太晚，蜘蛛可能只吐出不成形的液体。

这篇论文用简化的实验室模型取代真实的蜘蛛。阿克伦大学的蜘蛛丝研究员安吉拉·阿丽西亚·塞拉诺（未参与本实验）表示，这项有意义的研究让人们一窥蜘蛛吐丝背后的重要机制与过程。“我们曾看到过很多这个过程的开始和结束，但没有看到两者之间的重要过程。”

总编辑圈点

蜘蛛不是科学家，却能吐出兼具强度和韧性的蛛丝，令人类科学家都叹为观止。这应该归功于大自然的鬼斧神工，是漫长的自然选择促进蜘蛛不断进化，从而拥有了适应生存环境的神奇能力。对于类似科学奥秘的破解和模拟，属于仿生学范畴，相关研究对于推动现有科学技术的发展大有帮助。

（科技日报）

温大首次实现电弧增材制造高熵合金

温州大学陈希章教授团队首次突破了多股丝材增材制造高熵合金制造技术，为大尺寸和复杂形状高熵合金材料及产品的制造提供了一种有前景的制造方法，制造的 Al-Co-Cr-Fe-Ni 高熵合金综合性能优异，强度 2.8GPa 且塑性 42%！

增材制造（AM）是一种非常有前途的制造方法，已广泛应用于各个行业。当前，通过 AM 方法制备高熵合金（HEA）的研究已被广泛报道。粉末的使用受到沉积效率限制，并且粉末不能打印大型零件。线材增材制造具有独特的优势，但由于 HEA 焊丝的生产需要将原料金属熔炼然后进行拉拔等工艺，因此至今尚未用于高熵合金的制造，成本很高，而且需要很长时间。此外，一些高熵合金具有很高的强度和脆

性，很难制造金属丝。

为此，温州大学陈希章等人首次设计并开发了一种新型的具有多种元素组成的复合丝材（CCW），可以用于非等原子 Al-Co-Cr-Fe-Ni 高熵合金电弧增材制造（AAM）。由 7 个细丝和 5 个元素组成的 CCW 具有高沉积效率、焊接电弧自旋转和节能等优点。制造的 Al-Co-Cr-Fe-Ni 高熵合金达到强度 2.8GPa 和塑性 42% 的优异结合。相关论文发表在 Journal of Materials Science& Technology。

（材料人）

日本“碳纳米管森林”生长到了前所未有的高度

碳纳米管是一种新型的碳结构材料，1991 年由日本电子公司（NEC）的饭岛博士发现。其微观外形是同轴圆管，管壁为数层呈正六边形结构的碳原子，具有质量轻、导热性强等众多优点，引领了光学、电子、水净化和药物输送等不同领域的技术创新。

为了满足不断增长的工业需求，碳纳米管的产量需要不断升级，这也是碳纳米管应用面临的主要挑战之一。虽然科学家们已经能够培育出长度约 50 厘米的单根碳纳米管，但他们在尝试“种植”碳纳米管阵列（碳纳米管森林）时，碳管长度最多只能达到 2 厘米左右。其原因在于对碳纳米管生长起到关键作用的催化剂很容易失活或耗尽。这不仅推高了碳纳米管的生产成本，还限制了其工业应用。

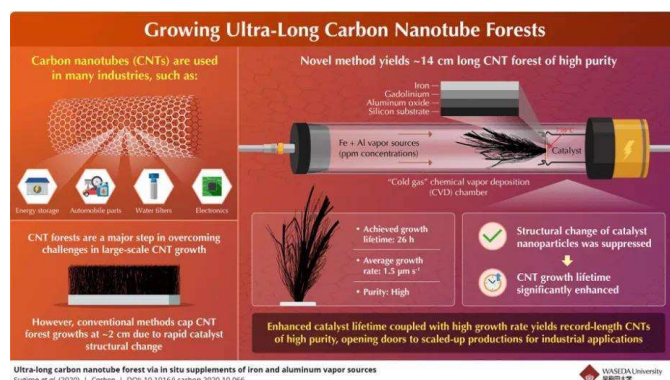
据 phys.org 网站当地时间 11 月 4 日的报道称，有日本科学家提出了一种制造碳纳米管的新策略。利用这一革新方法，研究人员培育出的碳纳米管森林创造了新的“长度”纪录——约 14 厘米，是现有碳纳米管森林的 7 倍左右。

日本早稻田大学助理教授、团队负责人 Hisashi Sugime 解释说：“在传统制造工艺中，碳

纳米管由于催化剂的结构变化逐渐停止增长。我们专注于这一问题，开发了一种能够抑制这种结构变化的新技术，延长了碳管森林的生长时间。”

该团队首先在传统的铁铝氧化物(Fe/Al₂O_x) 催化剂上加了一层钆(Gd)，涂在硅基底上。这个 Gd 层在一定程度上防止了催化剂的劣化，使森林的长度可以长到 5 厘米左右。

为了进一步防止催化剂变质，该团队将催化剂放在他们原来的名为冷气化学气相沉积（CVD）反应室中，将其加热到 750℃，并向其提供低浓度（ppm 级）的铁、铝蒸汽。这使催化剂持续了 26 个小时，在这段时间里，密集的 CNT 森林可以长到 14 厘米。处理后的催化剂能够在 26 小时内保持高度活性，在这段时间内，密集的碳管森林足以达到 14 厘米长。结果表明，这些 CNT 的纯度很高，有很强的竞争力。



这一成果不仅克服了 CNTs 广泛工业应用的障碍，而且打开了纳米科学研究的大门。“这种简单而新颖的方法，通过提供 ppm 级蒸汽源大幅延长催化剂寿命，对石油化学和纳米材料晶体生长等其他领域的催化剂工程具有深刻的意义。”Sugime 说。

（粉体圈）

“纳米多晶金刚石”实现迄今最高强度

日本大阪大学研究生院工学研究科博士生片桐健登和副教授尾崎典雅，与爱媛大学地球深

部动力学研究中心的入舩彻男教授等人组成的研究小组，明确了纳米多晶状态金刚石高速变形时的强度。

研究小组将最大尺寸数十纳米的微晶烧结在一起，形成了“纳米多晶”状态的金刚石，然后向其施加超高压，以调查其强度。实验采用日本国内脉冲输出功率最大的激光 XII 号激光器进行。观察发现，最大施加 1600 万个大气压（地球中心压力的 4 倍以上）时，金刚石体积缩小至原来的一半以下。

此次获得的实验数据表明，纳米多晶金刚石（NPD）的强度达到了普通单晶金刚石的 2 倍以上。另外还发现，NPD 是迄今为止调查过的所有材料中强度最高的。

（科技日报）

俄开发出高效防辐射玻璃材料

俄罗斯乌拉尔联邦大学科研人员开发出新型防辐射玻璃，其防护辐射效果是现有类似产品的 3 倍。相关研究成果近日发表在《材料研究与技术》杂志上。

防辐射玻璃指具有防护如 x 射线、 γ 射线等放射性射线功能的特种玻璃，也称重玻璃。重玻璃包含原子序数较高的化合物，一般用于保护人员免受核电、核工业设施、实验室和医疗中心的辐射。比如，高铅光学玻璃具有较好的防辐射性能，但存在化学稳定性较差，玻璃自身耐辐射性差易变色等问题。

乌拉尔联邦大学的科研人员研究的抗辐射玻璃具有出色的屏蔽性能，具体表现在质量衰减系数、自由行程长度、十倍衰减层及其他辐射特性等方面超过了传统上用于防辐射材料混凝土和铅的参数。

乌拉尔联邦大学实验物理教研室科研人员玛丽亚·佩什金娜称：“我们开发的新型防辐射玻璃材料在吸收光子辐射方面的效果是目前类似产

品‘重玻璃’的 3 倍。因此，制造类似的防辐射材料，使用新防护材料的厚度就可以是传统产品的三分之一。这为生产防护材料提供了许多优势，特别是大大节约了生产成本。”

俄研究人员还解释道，电离辐射的影响是一个随机过程，因此，在上述新防护材料的开发过程中，使用了蒙特卡罗方法以及其他计算机建模方法来模拟随机过程。今后研究人员计划继续研究新材料的辐射性能，以开发辐射防护系统的组件。

总编辑圈点

各个国家的放射医学、原子能工业领域都在飞速发展，该如何更好地进行射线防护同时又能维持实验环境中的可视可观察？这一问题受到了广泛关注。常见的手段包括高铅光学玻璃、加入金属元素的有机玻璃以及镍合金丝网屏蔽玻璃等，但因为一般防辐射玻璃在自身吸收强放射线后，很容易变成深棕色而失去了透明性，因此科学家们还想要开发出具有更高的耐辐射性能的玻璃。本文中这款达到以往产品 3 倍防辐射效果的玻璃，不但将是辐射环境工作人员的福音，还将为未来进一步扩展防辐射玻璃的性能铺平了道路。

（科技日报）

韩大规模剥离毫米级高质量石墨烯

自从 2004 年单层石墨烯被成功地从天然石墨中剥离出来，石墨烯就以其独特的物理和化学特性吸引了广泛的关注。然而，石墨烯的质量和产量之间的竞争一直是它实现大规模应用的主要问题。例如，机械剥离法能保证石墨烯的高质量，但很难用于工业生产。还原氧化石墨烯法是当前工业化生产石墨烯的主要选择，但化学/热还原过程难免使石墨烯产生缺陷。因此，如果一种技术可以克服石墨烯质量和产量的竞争问题，那么它将是制备石墨烯的最具商

业价值的合成方法。最近的研究表明，借助金属薄膜剥落二维材料可能是获得质量和产量可控的二维材料的关键。

韩国亚洲大学 Jae-Hyun Lee，韩国国立木浦大学 Seok-Kyun Son，韩国 Samsung Display 公司的 Sung Ho Cho 等人提出了一种针对石墨烯的分层工业剥离技术（LEE），该技术不仅能够获得高达毫米级别的大尺寸石墨烯，而且还可以进行选择性的厚度控制。在石墨上蒸发的金属薄膜会引起张应力，使得金属薄膜的剥落诱导石墨烯的剥落，其中石墨烯剥落层的数量可通过使用不同的金属膜来调节。作者对所得石墨烯进行了详细的光谱学和电子传输测量分析，证明了所提出的剥落技术同时保障了石墨烯的质量和产量。该分层工业剥离可以为电子和光电子领域中石墨烯和其他二维材料的大规模制造工艺的开发铺平道路。该研究以题为“Layer-engineered large-area exfoliation of graphene”的论文发表在《Science Advances》上。

（高分子科技前沿）

纳米碳添加剂可改善航空复合材料 3D 打印效果

俄罗斯国立研究型技术大学科研人员在铝粉中加入一种纳米碳添加剂，改进了航空复合材料 3D 打印技术，使航空复合材料的硬度提高了 1.5 倍。相关研究成果近日发表在《复合材料通讯》杂志上。

铝 3D 打印的主要应用领域是为航空航天工业生产高科技零件。但 3D 打印中即使是最细微的缺陷也对产品的安全性构成影响，这种缺陷的主要风险是材料的高孔隙率，主要原因是原始铝粉的质量所致。为了确保 3D 打印产品的微观结构均匀且致密，俄国立研究型技术大学的科研人员建议在铝粉中添加碳纳米纤维，这种

改性添加剂的使用可以确保材料的低孔隙率，同时使其硬度提高 1.5 倍。

该项目的学术带头人、国立研究型技术大学科研人员亚历山大·格罗莫夫教授称：“可以通过向主基质中引入其他成分来改变铝粉的化学成分和相组成，从而改善用于 3D 打印的铝粉的性能。特别是碳纳米纤维具有高导热性，有助于在产品合成过程中选择激光熔化阶段最小化打印层之间的温度梯度，大大消除材料微观结构的不均匀性。”

亚历山大·格罗莫夫表示，俄科研人员开发的碳纳米纤维添加剂合成技术包括化学沉积、超声波处理和红外线热处理等方法；所使用的碳纳米纤维是加工石油天然气的副产品。在催化分解过程中，碳以纳米纤维的形式积聚在催化剂分散的金属颗粒上。他还称，通常对石油天然气的副产品只是简单燃烧，这对环境有害，因此，新方法的应用也具有很好的环保价值。

据悉，研究人员计划进一步研究激光熔化新复合粉末的最佳条件，并开发用于合成产品的后处理和工业用途的技术。

（科技日报）