

新材料监测快报

2021.05

本期内容提要

“十四五”化工新材料产业发展指南要点简析

《科学结构图谱 2021》发布

日本东丽公司开发出高导热碳纤维复合材料

甬江实验室揭牌，打造世界级新材料创新策源地

德科学家制备新型二维材料“铍氮烯”

中国新材料产业技术
创 新 平 台

浙江工业技术研究院

中 国 科 学 院
武汉文献情报中心

本期目录

科技战略

“十四五”化工新材料产业发展指南要点简析.....1

日本政府将制定半导体国家战略.....2

智库报告

中科院战略咨询研究院发布《科学结构图谱 2021》3

观点评述

国资委：深入推进新材料等战略性新兴产业发展.....5

中纺联：加快构建纤维制造创新生态.....5

名企快讯

光华科技建废旧磷酸铁锂电池回收项目.....6

晶华新材扩大功能性薄膜材料产能.....6

日本东丽公司开发出高导热碳纤维复合材料.....7

埃克森美孚着力发展化学回收，助力解决塑料污染.....7

市场战略

2025 年全球复合材料用高温树脂市场规模将达 10 亿美元.....8

2026 年全球碳纤维复合材料储氢瓶市场规模或达 30 亿美元.....9

地方动态

宁波：甬江实验室揭牌，打造世界级新材料创新策源地.....	9
天津：华慧芯二期光电子芯片产线落地.....	10
忻州：推进宝钢金属、南京云海镁基合金全产业链新材料项目落地.....	11
河南成立可降解塑料创新联盟.....	11
昆明新材料产业锚定 1200 亿元目标.....	12

前沿研究

3D 打印首次使藻类变为柔韧光合材料.....	13
德科学家制备新型二维材料“铍氮烯”.....	14
中科大、武大联合研究团队仿生虾蟹外骨骼制备高强高韧材料.....	14
浙大利用石墨烯涂层使普通纤维具备精确可逆功能.....	15
云南大学高性能锂存储材料研究获突破.....	15
俄开发激光打印硅纳米颗粒技术.....	16
美学者将废塑料转化为喷气燃料.....	16

科技战略

“十四五” 化工新材料产业发展指南要点简析

发展战略性新兴产业、探索尖端技术领域，新材料是先导。“十三五”以来，我国化工新材料产业取得了重大进展，但也存在着一些问题。针对这些问题，《化工新材料产业“十四五”发展指南》提出了我国化工新材料产业今后 5 年发展的着力点。

“十三五”以来，我国化工新材料发展取得了重大进展。产业体系不断健全，产业规模持续扩大；技术创新能力不断增强，保障能力逐步提升；自给率快速提升，为下游产业转型升级提供强力支撑；产业竞争力持续增强，领头羊企业迅速成长；投资动能增强，部分产业竞争优势逐步显现，为下一步转型、高质量发展提供了有力支撑。

但产业存在的问题也不容忽视。如结构性矛盾突出，高端供应不足；关键原辅料及特种装备存在瓶颈，产业链一体化程度有待提高；研发投入不足，核心技术受制于人；化学学科基础研究和人才投入偏弱，产业基础能力有待提升；产学研用体系不完善，创新机制及应用开发力度有待加强；配套关键技术装备短板制约产业水平提升。

针对当前产业现状，《指南》指出，我国石油化学工业应加快培育和发展化工新材料产业，不断完善以企业为主体的“产、学、研、用、金”协同创新体系，开发、提升具有自主知识产权的化工新材料制备系列技术，研发创新一批新材料品种，突破一批关键核心技术，实施一批重大专项，打造一批有国际竞争力的化工新材料企业和基地，大幅提高我国化工新材料的产业自给率，推动我国由石化大国向石化强国迈进。

目前化工新材料产业已成为我国化学工业

发展速度最快、发展前景最好的转型升级方向。国内产业升级步伐的加快，对化工新材料的需求将持续增长。而从“十四五”行业发展的环境来看，无论是国内建立自主自强产业体系、国际关系变化、战略性新兴产业发展，还是传统产业转型升级以及国家重大发展战略实施，都对化工新材料产业高质量发展提出了新的要求。

对此，《指南》提出，化工新材料产业今后 5 年发展应遵循五大基本原则：即坚持推进供给侧结构性改革与满足高端领域需求相结合；坚持优化存量与做强增量相结合；坚持推动技术改造与加强自主创新相结合；坚持立足国内市场与国际合作相结合；坚持快速发展与绿色发展相结合。

《指南》还提出了我国新材料产业发展的目标：“十四五”期间化工新材料产业主营业务收入、固定资产投资保持较快增长，力争到 2025 年产业实现高端化和差异化，发展方式明显转变，经济运行质量显著提升。重点围绕八大系列化工新材料种类，重点突出六大任务，组织实施五项重点工程，力争“十四五”末做到基础、大宗有保障、自给率得到明显提升，部分优势产品实现出口，高端化、差异化有所突破，形成产、学、研、用一体协同发展新格局，基本满足战略性新兴产业和人民美好生活对化工新材料的需求。

具体而言，到 2025 年，要力争解决 20 个左右上游关键配套原料的供应瓶颈，实现 50 个左右填补国内空白的高端应用领域化工新材料产业化，优化提升 80 个左右高端化工新材料产品质量，提升产品档次，形成化工新材料实施一批、储备一批和谋划一批的可持续发展模式。培育 50 家左右具有较强持续创新能力和市场影响力的化工新材料行业领军企业或“独角兽”企业，部分企业创新能力和市场影响力达到国际先进水平。

其中，重点发展、提升的八大系列化工新材料种类有：高端聚烯烃塑料，目标是 2025 年的自给率力争提升到近 70%；工程塑料及特种工程塑

料，力争 2025 年的自给率提升到 85%，其中基础较好的特种聚酯类工程塑料实现净出口；聚氨酯材料，2025 年企业的单体规模达到先进水平，产业集中度进一步提高，成为原料和制品的重要出口国。此外，还应重点发展氟硅材料、特种橡胶及弹性体、高性能纤维及复合材料、功能性膜材料和电子化学品。

《指南》还列出了“十四五”产业发展的重点任务：一是攻克一批面向重大需求的“卡脖子”技术。如开发高碳 α -烯烃、聚烯烃弹性体(POE)、茂金属聚烯烃、耐刺薄膜专用树脂、乙烯-乙烯醇共聚物等高端聚烯烃材料生产技术。并针对重点领域对关键化工新材料的迫切需求，梳理制约产业发展的空白产品，选择国内已有中试装置，能够在短期实现产业化的项目，进行重点攻关，填补国内空白，保障相关产业供应安全。

二是优化一批产业化项目。选择一批进口量大、市场应用面广、有一定技术基础的重点化工新材料产品，集聚资源、集中力量，深化产、学、研、用合作，通过技术改造和升级，提高产品质量，增加品种和牌号，实现高端化、差异化、系列化发展。同时降低生产成本，解决相关产业配套化工材料国内供应性能不及和成本较高问题。

三是突破一批关键配套原料。围绕制约部分化工新材料生产的关键单体与原材料制备技术落后的问题，集中企业与科研院所力量，加强技术攻关，突破上游关键配套原料的供应瓶颈。

四是抢占一批高科技制高点。要突破一批新型催化、微反应等过程强化技术，并大力发展聚砜、聚苯砜、聚醚醚酮、液晶聚合物等高性能工程塑料，电子特气、电子级湿化学品、半导体光刻胶、电子纸等高端电子化学品，苛刻环境下耐溶剂高分子分离膜等。

五是建设一批高水平创新平台。要利用国际、国内创新资源，积极培育和组建一批国家级和行业级创新中心，建设一批高水平的产、学、研、

用创新平台等。

六是培育一批领军企业和特色产业聚集区。重点打造 20 个左右以分领域为特色的化工新材料产业园区，引导产业资本集中投资。

此外，《指南》还提出“十四五”期间新材料产业要加快实施的重点工程，包括汽车及轨道交通轻量化专项工程、高性能膜专项工程、电子化学品专项工程、生物基及可降解塑料专项工程、配套专用装备提升专项工程等。

（中国化工报）

日本政府将制定半导体国家战略

据日本共同社报道称，日本政府将旨在强化半导体开发及生产体制的国家战略。原因除了着眼于 5G 通信系统等扩大而谋求稳定供应外，还有美国和中国的技术霸权之争令半导体在安保方面的重要性上升。

围绕尖端产品，日本将与美欧部分国家及全球市场占有率较高的台湾合作。力争吸引海外厂商等在国内设立大规模生产基地，增强供应链。

日本半导体产业的全球市场占有率曾经超过一半，但随着台湾和韩国企业的崛起，目前降至 10%左右。

日美两国政府在 4 月的首脑会谈中就合作确保半导体供应等达成共识。其中半导体是安保方面的重要技术。中国正努力推进半导体产业国产化，欧盟也提出扩大区域内生产方针等，该领域的国际竞争正在激化。

日本的国家战略将以与海外厂商合作及吸引生产基地落地为核心，在金融和税制方面提供支持。通过促进国内原材料、制造装置厂商及研究机构与海外方面共同研发，力图强化日本的技术实力。此外，为防备海外突发情况等导致供应链断裂的风险，日本未来拟鼓励制造工厂选址落户国内。

中科院战略咨询研究院发布 《科学结构图谱 2021》

《科学结构图谱 2021》形成了全球视野的科学结构图谱，可视化地展现了 2012 年至 2017 年的科学研究宏观结构及其内在关系，揭示了国际社会普遍关注的热点研究领域，分析了各个学科研究领域的演变情况。

科技创新已经成为推动经济社会发展的主要力量，新一轮科技革命和产业变革的重大历史机遇期，要求我们始终以全球视野科学研判好科技创新发展的趋势，抢占科技发展先机。

那么，新兴的科研热点在哪儿？科技创新发展有着怎样的趋势？科学领域间有什么内在联系？世界主要国家在不同研究领域的活跃程度怎样？

中国科学院科技战略咨询研究院发布的《科学结构图谱 2021》给出了答案，揭示了全球科学发展态势以及中国与世界主要国家的研究格局。

科学结构图谱能在海量文献中发现潜在趋势

随着科技创新进入多学科交叉融汇的阶段，面对海量科技文献，限于固有的专业认知体系，科研人员有时难以观察到不熟悉但相关的领域变化，也难以把握它们之间的复杂结构和相互影响，更难以发展隐藏在复杂关系下的潜在发展趋势。

“因此，文献计量界逐步发展出利用科技信息数据来揭示多维度关系的科学结构，科学结构图谱应运而生。”中国科学院科技战略咨询院研究员王小梅说。

所谓科学结构图谱，是指通过可视化技术，以直观形象的图谱形式展现高度抽象的科学研究的宏观结构，揭示了科学热点前沿间的关联

随着新冠疫情而减少的汽车用半导体需求急速恢复，导致半导体芯片陷入全球供不应求的局面，日本国内汽车厂商被迫减产，相关影响不断扩大。预计 5G 及自动驾驶的普及将令市场需求进一步增加。除对企业造成影响外，稳定的供应链还直接关系到日本国家经济实力。

近日，日本政府召开经济增长战略会议，为稳定半导体供应，讨论了支持国内投资的相关措施。应对支撑数字社会的半导体需求成为日本的国家课题。日本内阁官房长官加藤胜信表示，将促进研发和投资，力图构筑切实的供应体制，强调将加紧目前迟缓的尖端产品国产化。

（日本共同社）

关系与发展进程。

《科学结构图谱 2021》形成了全球视野的科学结构图谱，可视化地展现了 2012 年至 2017 年的科学研究宏观结构及其内在关系，揭示了国际社会普遍关注的热点研究领域，分析了各个学科研究领域的演变情况。

中科院科技战略咨询研究院副院长张凤表示，新发布的科学结构图谱，在研究方法上做了改进，使用深度学习算法改进原有的网络聚类及可视化算法，支持更大量的数据分析。从结果看，聚类更加均匀、准确，揭示的科学结构更为细致，并在可视化细节揭示上也有较大改进。

科学研究结构布局总体稳定 前沿不断延伸

《科学结构图谱 2021》显示，科学研究结构的布局总体稳定。科学研究领域数量持续扩大，科学研究前沿不断延伸，新兴研究领域不断涌现，学科交叉融合的现象越来越明显。全球热点研究前沿的焦点是人类可持续发展的重大问题，与能源、环境、人类健康、资源利用等可持续发展相关。新出现的先进能源、环境治理、纳米生命科学、海洋资源以及与能源、环境、生命健康等息息相关的新材料、新器件等热点研究前沿，正成为科技创新发展的强大驱动力。

同时，“目标导向的基础研究与应用研发结合更加紧密，应用性牵引趋势明显，传统意义上的基础研究、应用研究的边界日趋模糊。”王小梅指出。

研究结果显示，科学研究与工程结合逐渐向应用转化的研究问题越来越广，学科交叉研究领域主要集中在纳米科技及环境与生态以及与智能决策和智能控制相关的研究。天文学与物理学研究大类中的学科交叉研究领域最少。

不同国家在不同领域有不同的活跃度

科学结构图谱从国家科学研究的结构上反映

了中国及世界主要国家在不同研究领域的活跃程度及其变化趋势。

在学科交叉研究领域，美国和中国是表现最好的两个国家，中国在与人工智能相关的工程技术领域、环境治理以及纳米科技相关学科的交叉研究中实力较强。而美国在生命科学、医学与环境生态学相关学科交叉研究中占据主导地位。

王小梅指出，值得注意的是，在对技术创新有影响的研究领域中，中国表现突出的“无线通信与人工智能”方向内的研究等领域，美国核心论文份额依旧能占很大的比例，而美国占优势的医学和生命科学领域中，中国鲜有论文被专利引用。

（科技日报）

观点评述

国资委：深入推进新材料等战略性新兴产业发展

近日，国资委党委委员、副主任翁杰明在《学习时报》发表的署名文章指出，国务院国资委和央企将胸怀两个大局、心系“国之大者”，把握新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，加快实现从中国制造向中国创造、中国速度向中国质量、中国产品向中国品牌的转变，在推动中国制造高质量发展、建设制造强国中发挥主力军和排头兵作用。

翁杰明指出，坚持突出主业、做强实业，将更多资源和更大精力投入实体经济特别是制造业，坚决做实业报国的“耐心资本”。大力发展实体经济，推进国有经济布局优化和结构调整，紧紧围绕战略安全、产业引领、国计民生、公共服务等功能，更加突出主业、实业和核心竞争力标准，推动各类要素向主业实业集中，着力打造一批自主可控安全可靠的产业链，培育一批具有产业发展主导力的产业链“链长”企业，形成一批各具特色的产业集团，不断提升整体竞争力和系统稳定性。

“围绕推动高质量发展、构建新发展格局，坚持把科技创新作为‘头号任务’。”翁杰明表示，努力打造科技攻关重地，积极与国家攻关计划对接，针对工业母机、高端芯片、基础软件、新材料、大飞机、发动机等产业薄弱环节，联合行业上下游、产学研力量开展协同攻关，发挥创新联合体优势作用，进一步把最优秀的人才、最急需的资源、最先进的设备集中配置到攻关任务上来，在解决“卡脖子”问题上实现更多更大突破。与此同时，努力打造科技创新“特区”，深入落实激励机制，坚持特殊人才特殊激励，对重点科研团队一律实行工资总额单列，对科技人才实施股权和分

红激励等中长期激励政策，建设更多高水平研发平台和新型研发机构，赋予科研人员更大自主权、给予更大容错空间。

翁杰明表示，牢牢把握制造业转型升级的内在需求和创新发展的重大机遇，在新一轮科技革命和产业变革浪潮中发挥龙头作用。推进新兴产业发展壮大，适应数字产业化、产业数字化要求，持续推进 5G 网络、数据中心、物联网、卫星互联网等新型基础设施建设，加快培育一批云计算、大数据、集成电路、人工智能等领军企业，深入推进数字经济、智能制造、生命健康、新材料等战略性新兴产业发展，打造未来发展新优势。

（人民网）

中纺联：加快构建纤维制造创新生态

中国纺织工业联合会会长孙瑞哲 5 月 12 日表示，纤维材料的突破已经成为纺织乃至更多行业创新的重要基础。我国已成立纤维领域国家级制造业创新中心。下一步，将聚焦新材料，推动关键核心技术突破与技术迭代能力提升，打造协同型产业创新生态。

孙瑞哲是在 12 日由国家先进功能纤维创新中心联合有关部门主办的先进纤维新材料科技创新高质量发展论坛上作出上述表述的。

材料是制造业的基础，纤维材料广泛应用于生产生活的各个领域，是纺织、化工等很多领域设计、工艺、装备、产品创新的重要基础。

2020 年，我国纺织纤维加工总量占世界比重超过 50%，化纤产量占世界比重超过 70%。天眼查数据显示，目前我国共有超过 200 家名称或经营范围含“纤维新材料”的相关企业。

规模优势和健全的产业体系使我国纤维材料创新水平大幅提升。但纤维新材料发展的关键共性技术供给、标准与知识产权布局等有待进一步提升。

此前，工信部批复国家先进功能纤维创新中

心为国家级制造业创新中心，旨在围绕高端用纤维材料及纺织品、功能纤维新材料等领域，开展共性关键和前沿技术研发。工信部提出，下一步，创新中心要立足骨干企业、科研院所等壮大创新联合体，组织好关键前瞻性、战略性的重大科技项目实施。

孙瑞哲表示，中纺联将加强产业规划，推动技术创新，让纤维新材料向着更加高性能、多功能、轻量化、柔性化方向发展。与此同时，着力打造协同型产业创新生态，加快推动公共数据平台、技术协同平台的建设，加快创新链和产业链的融合，推动纤维材料应用场景的拓展与升级。

（新华社）

名企快讯

光华科技建废旧磷酸铁锂电池回收项目

光华科技于 2021 年 5 月 25 日召开了第四届董事会第十五次会议，审议通过了《关于废旧锂电池高效综合利用暨高性能电池材料扩建项目的议案》。

根据议案内容，公司在现有厂区内建设废旧锂电池高效综合利用暨高性能电池材料扩建项目，项目总投资为人民币 4.54 亿元，其中建设投资为 3.29 亿元，铺底流动资金为 1.25 亿元。

具体来看，废旧锂电池高效综合利用暨高性能电池材料扩建项目主要包括了废旧磷酸铁锂正极材料回收工程、锂电池负极材料综合利用工程、磷酸铁锂扩建工程、磷酸铁扩建工程等。项目建设周期为 24 个月，资金来源为公司自筹。

光华科技称，公司基于现有磷酸铁和磷酸铁锂产品的市场优势实施本项目，项目采用的磷酸铁锂正极材料回收工艺处于领先水平，可提高废旧磷酸铁锂电池的综合利用率，降低回收成本，实现公司盈利的同时兼顾环境问题。

与此同时，促进废旧磷酸铁锂电池拆解回收健康发展，并形成废旧磷酸铁锂电池回收产业化的良性循环发展。预计项目达产后可实现营业收入 8.63 亿元/年，利润总额近亿元。

（旺材锂电）

晶华新材扩大功能性薄膜材料产能

晶华新材非公开拟募资不超 6.5 亿元，将用于年产 10800 万平方米光学膜扩建项目，年产 OCA 光学膜胶带 2600 万 m²、硅胶保护膜 2100 万 m²、离型膜 4000 万 m² 项目，补充流动资金及偿还银行贷款。通过实施募投项目，公司进一步扩大产能，完善产业布局。

目前功能性薄膜材料尤其是高端的 OCA 光

学膜等产品的生产主要集中在国外企业，国内供应不足，但随着技术门槛被逐渐攻破，国内企业正抓紧布局功能性薄膜材料领域。对于晶华新材而言，功能性薄膜材料是公司新起步的产品线，2020 年下半年开始有部分产品实现量产，相比 2019 年，产品的销量有较大的突破，公司也在持续布局市场和开拓市场。

在此背景下，晶华新材推出本次定增预案。其中，年产 10,800 万平方米光学膜扩建项目拟建地点位于张家港扬子江化工园区，项目投资总额为 3.5 亿元，拟全部使用募集资金投入。项目投资回收期（税后，含建设期）为 6.92 年。

年产 OCA 光学膜胶带 2,600 万 m²、硅胶保护膜 2,100 万 m²、离型膜 4,000 万 m² 项目拟建地点位于安徽省滁州市定远县，计划总投资 2 亿元。项目投资回收期（税后，含建设期）为 6.40 年。

晶华新材表示，本次募投项目建成后将进一步完善公司功能性薄膜材料生产线，缩小与国外知名企业在高端产品方面的差距，提升公司功能性薄膜材料的产品竞争力和市场占有率，逐步实现进口替代。此外，通过补充流动资金、偿还银行借款，可以提升公司资本实力，缓解公司发展面临的流动资金压力。

（证券时报）

日本东丽公司开发出高导热碳纤维复合材料

5 月 19 日，日本东丽公司宣布成功开发出一种基于碳纤维复合材料的高导热技术，利用该技术可以将碳纤维增强塑料（CFRP）的散热性能提升到金属散热性能水平。

这种轻质、高强、坚固塑料的常见应用是飞机、汽车、基础设施部件、体育用品和电子设备。作为一种结构材料，CFRP 在先进的移动服务中的散热是非常必要的，这可以防止电池在充电过

程中因发热而变质。

CFRP 的导热性比铝合金和其他金属差，这促使人们努力通过使用外部或内部石墨板来增强散热，石墨板具有良好的导热性、散热和扩散性能。然而，这些石墨板材容易断裂、分散和损坏，从而影响 CFRP 的性能。

多年来，日本东丽公司利用专有技术开发和应用高刚性多孔 CFRP，形成短碳纤维三维网络。在这种情况下，东丽创造了一种导热层，该导热层采用了多孔的 CFRP 载体来保护石墨片。通过将 CFRP 预浸料层压在这一导热层上，使东丽能够获得高于金属的导热系数，而这对于常规的 CFRP 而言，如果在不损害材料的机械性能和质量的情况下实现显然是不可能的。

CFRP 预浸料作为一种片状中间材料，它是通过使用树脂浸渍增强纤维来实现的。其常见的应用是飞机机身、主翼和尾翼以及其他主要结构部件，以及高尔夫球杆、钓鱼杆、网球拍和其他运动设备。

东丽公司可以明确厚度和层压位置的石墨板以形成热传导路径，从而实现了一个灵活的热管理设计，该设计可控制释放或使用热量的路径，进而实现控制 CFRP 的冷却效率和热扩散路径。

东丽公司在该领域的突破将会提供一种技术解决方案，它可有效地实现电池和电子电路的散热，而且不破坏 CFRP 结构。根据公司预计，采用该技术的 CFRP 应用将包括先进的移动性、移动电子设备和要求轻便和散热的可穿戴设备。

（碳纤维及其复合材料技术）

埃克森美孚着力发展化学回收，助力解决塑料污染

埃克森美孚正在美国和欧洲开展三项新型化学回收计划，为大规模地从塑料废弃物中获取价值寻求机会。埃克森美孚公司采用化学回收的技术和工艺，能够将难以回收的塑料制品在分子

层面转化为具有原生质量的原材料，用于生产各种有价值的新产品。同时，该流程具有不断重复的潜能。

在美国得克萨斯州贝城，埃克森美孚已经完成一项试验的初始阶段：将塑料废弃物转化为制造高品质聚合物的原材料。在试验的下一阶段取得成功，埃克森美孚计划在今年后期将商业化量产的“认证循环”聚合物推向市场，还准备将试验结果应用于全球各地的埃克森美孚化工设施，以提升化学回收的产能。这些设施与下游业务紧密结合，因此具有重要的规模经济，有助于降低成本。

在法国，埃克森美孚与化学回收领域的领先者 Plastic Energy 公司开展合作项目，将消费后的塑料废弃物转化为各种原材料——用于生产符合原生质量认证的循环聚合物。该设施初期的塑料废弃物年处理能力为 2.5 万吨，计划在不久的将来扩大到 3.3 万吨的年处理能力。根据目前的计划，该设施有望成为欧洲规模最大的塑料废弃物化学回收项目之一。项目预计于 2023 年初投入运营。

作为创始成员，埃克森美孚与 Agilyx 公司合资成立了 Cyclyx International。该合资公司正在开发聚合和预处理塑料废弃物的系统，以满足先进回收产业不断增长的需求。Cyclyx 致力于填补目前废弃物公司与回收公司之间的“缺失环节”，进而实现规模化先进回收。埃克森美孚持有 Cyclyx 25% 的股权。

相比传统的物理塑料回收，化学回收使得对更大范围的产品进行循环利用成为可能。埃克森美孚将继续与行业、政府、非政府组织和消费者携手合作，鼓励妥善处理塑料废弃物。

（埃克森美孚中国）

市场战略

2025 年全球复合材料用高温树脂市场规模将达 10 亿美元

根据 Lucintel 公司发布的《High Temperature Composite Resin Market Report: Trends, Forecast and Competitive Analysis》，预计 2025 年全球复合材料用高温树脂体系的市场规模可达 10 亿美元，其中 2020-2025 年的年复合增长率为 1%-3%。

由于受到 COVID-19 疫情大流行的影响，2020 年全球经济衰退明显，因此全球复合材料用高温市场有所衰退，但市场将会在 2021 年出现复苏，主要驱动因素在于全球对耐高温复合材料的需求的不断增长。目前高温树脂材料的主要目标市场包括航空航天和国防、管道和油罐以及电气和电子行业等。

按照市场价值与规模而言，环氧树脂体系仍然是高温树脂领域最大细分市场，目前环氧树脂在航空航天、国防领域、管道等领域均存在着广泛应用，此外，双马树脂、氰酸酯、酚醛树脂等在预测期内均会实现稳定增长；但在预测期内，预计 PEEK 树脂市场规模增速最高，主要源于全球对热塑性复合材料的需求不断增长。

就具体应用领域而言，在高温树脂市场中管道和储罐仍将是最大的最终用途行业。由于对高性能和耐热材料的需求不断增长，在包括运输、工业等其他应用领域中，将在预测期内实现最高增长。由于管道、储罐和航空航天/国防工业的强劲需求，北美仍将是最大的地区。

在预测期内，高温树脂体系也会面临一定的挑战，目前对其主要挑战的新兴趋势在于两种因素，其一是包括具有低挥发性有机化合物树脂体系的开发，其二是热塑性树脂材料越来越受到广泛关注。

（碳纤维及其复合材料技术）

2026 年全球碳纤维复合材料储氢瓶市场规模或达 30 亿美元

随着全球交通运输部门及其它应用部门 CO₂ 排放量的迅速增加，电动汽车普及成为必然。电动交通给汽车行业带来了一场革命。纯电动汽车、混合动力汽车、氢燃料电池汽车正逐渐赢得客户的青睐。和传统的燃油汽车相比，燃料电池汽车在全生命周期内能减少 30% 的 CO₂ 排放。它们无需大型电池，避免了大量能源和资源的消耗。存储方面，氢燃料电池汽车生产商更青睐以复合材料容器取代金属容器来存储氢气。

统计数据显示，2019 年全球电动汽车产量达到 700 万辆，而氢燃料电池汽车占比不到 1%。2020 年市场增长出现迟滞，但自 2021 年起，市场发展会加速进入快车道，并有望在 2026 年达到 30 亿美元规模。

根据应用类型，市场可以细分为运输、气体存储&配送等领域。丰田 Mirai、现代 Nexo 和本田 Clarity 是当前市场上氢燃料电池汽车的主流。尽管新冠疫情肆虐，在复合材料储氢罐市场仍有 Hexagon Composites ASA，ILJIN Composites，Plastic Omnium 和 Luxfer Holdings PLC 等公司签下了新的订单。

根据储罐类型，市场可以分为 III 型瓶和 IV 型瓶市场。III 型瓶预计将在未来 5 年中实现快速增长，主要市场是中国；IV 型瓶有望于 2026 年取得市场主导地位，主要市场是日本、韩国，主要优点是减轻重量、无腐蚀、抗疲劳、高存储密度、低成本。

按照地域分析，截至 2026 年，亚太地区将继续保持市场霸主地位；同期内，欧洲也将经历史无前例的高速增长。作为全球最大的卡车生产国，中国正聚焦氢燃料电池重卡的研发。欧洲制订了若干政策，并不断加大投资开发清洁能源的力度，为未来几年的高速增长奠定基础。

（新能源网）

地方动态

宁波：甬江实验室揭牌，打造世界级新材料创新策源地

5 月 19 日，宁波举行全市制造业高质量发展大会，甬江实验室正式揭牌。作为浙江省第 5 个挂牌的省实验室，甬江实验室将瞄准新材料开展前沿科学研究，突破关键核心技术，全力打造国家战略科技力量。

甬江实验室揭牌成立，标志着宁波向打造世界级新材料创新策源地的目标迈出了坚实一步。作为全国七大新材料产业基地之一，宁波新材料行业培育了一大批制造业单项冠军、“专精特新”小巨人企业，新材料创新能力位居全国前列。2020 年，该市新材料产业集群完成工业总产值 2174.6 亿元，继续保持在全省、全国领先的位置。“持续强化新材料创新策源能力，支撑宁波从材料大市向材料强市跨越。”宁波市委相关负责人表示。

增强创新策源能力，一大关键是提高新材料科创资源的集聚力。作为我省重要的科创大平台和宁波全面改革创新主引擎，甬江科创大走廊集中了宁波中心城区近四成的科技创新资源，全市 16 所高校有 14 所汇聚于此。围绕以甬江实验室为龙头的实验室体系和技术创新平台体系建设，新材料领域“大好高”项目纷至沓来。一季度，大走廊完成投资 39.7 亿元，50 余个科创项目加速推进。

目前，甬江实验室所在的镇海新材料小镇，已集聚中科院宁波材料所、国科大宁波材料工程学院等省级以上新材料科创平台 6 家、省部级以上研发平台近 30 个、国家级高新技术企业 30 家。同时，宁波新材料科技城的创新裂变效应持续放大，卢米蓝、聚嘉等一批新材料“潜力股”脱颖而出，石墨烯、磁性材料两大省级制造业创新中心

落地。作为新材料产业超级孵化器，激智科技等一批龙头企业助推宁波光学膜产业以年均两位数以上增幅崛起。近3年，科技城引进的高端人才超三成来自新材料领域。

关键核心技术攻关是新材料创新策源的题中之义。立足科创前沿，聚焦“延链、补链、强链”，宁波积极完善领军企业牵头的协同攻关机制，精准引进一批产业技术研究院，并通过创新挑战赛、“揭榜挂帅”等科研组织模式的大胆探索，凝聚新材料领域关键核心技术攻关合力。宁波科创2025重大专项累计部署实施项目（课题）350余项，预算总投入超百亿元，有力撬动特殊环境防腐涂料、高品质车用铝合金、新型生物基呋喃衍生物等数十项新材料领域技术成果攻坚赶超。

强化创新策源，打造世界级新材料产业集群。以中石化宁波材料研究院等高能级平台为引擎，宁波绿色石化产业链不断向高端延伸，“十四五”期间总产值有望突破万亿元。凭借在大尺寸硅片、超高纯溅射靶材等细分领域的技术突破，宁波半导体产业加速崛起，半导体材料全国十强企业宁波占3家。2020年，宁波磁性材料、新型功能材料两个集群分别入选国家先进制造、战略性新兴产业集群培育“种子选手”。

到2025年，宁波力争建成市级及以上新材料重点实验室30家，取得标志性新材料重大科技成果20项以上，全市新材料创新平台集聚研发人员超过2万人；打造形成3至5个有国际影响力的细分产业集群和标志性产业链，新材料产业年产值突破5000亿元。

（浙江在线）

天津：华慧芯二期光电子芯片产线落地

华慧芯二期光电子芯片产线项目正式落地中新天津生态城滨海旅游科技产业园。该项目由清华大学天津电子信息研究院孵化企业华慧芯科技集团有限公司（以下简称华慧芯科技集团）投

资建设，厂房建筑面积1.75万平方米，将开展DFB激光器芯片研发及生产，可年产光电子芯片3600万颗。

据清华大学学术委员会副主任黄翊东介绍，华慧芯科技集团成立于2017年，其二期项目主要从事半导体激光器芯片产品的结构设计、工艺开发及批量化生产，产品将应用于5G光通讯网络建设。华慧芯二期光电子芯片项目投产后，可进一步满足5G网络建设对高速半导体激光器的需求。

目前，该项目已获天津市高成长初创科技型企业首批专项投资扶持。作为中新天津生态城第一个光电子芯片产业化项目，该项目将为中新天津生态城信息通讯领域产业链打牢基础，带动区域电子信息产业发展。

“华慧芯二期光电子芯片产线项目是清华大学天津电子信息研究院与中新天津生态城管委会开展合作后，首个科研成果产业化项目，是双方合作的丰硕成果之一。”中新天津生态城管委会副主任杨勇表示，2015年以来，清华大学天津电子信息研究院携手中新天津生态城打造以电子信息为核心的产业集群、科研集群和人才集群，挖掘了118个科研成果转化项目，落地孵化了42个转化项目。其中，清华大学天津电子信息研究院投资建立的高端光电子芯片创新中心，拥有完备的光电子器件研发设备，能提供国际领先的芯片测试分析技术，已成为华北地区乃至全国最好的商业化运作光电加工平台，并成功孵化了平台运营公司华慧芯科技集团。

下一步，中新天津生态城将继续加强与清华大学等科研强校的合作，继续从研发资金、配套政策、服务保障等方面入手，不断优化区域营商环境，积极促进科研成果产业化，为中新天津生态城“生态+智慧”双轮驱动发展战略注入强劲动力，为中新天津生态城高质量发展增添动能。

（科技日报）

忻州：推进宝钢金属、南京云海镁基金全产业链新材料项目落地

5月8日,山西忻州市长朱晓东与宝钢金属、南京云海项目考察团举行工作会谈,就镁基合金全产业链新材料项目落地事宜深入交流。忻州市副市长范建民主持会议。宝钢金属有限公司党委书记、董事长王强民,南京云海特种金属股份有限公司董事长、总经理梅小明一行,五台县、忻州市直相关部门主要负责人参加了会议。

朱晓东说,忻州是山西省地域面积最大的市,是唯一横跨省域东西的市,境内县县通高速、通铁路,五台山机场等立体交通条件便利,大西、集大原、雄安等高铁正在形成节点枢纽,全国卫生城市、全国文明城市的创建让忻州城市建设管理提升到了新的层次,也有力形成了在忻州生产生活的高性价比,特别是忻州众多资源中储量品位可观的白云岩资源,为项目落地提供了必要条件。忻州的资源优势、区位优势、交通优势、环境优势、后发优势愈来愈凸显,忻州始终坚持“来了忻州就是忻州人、来过忻州就是忻州人、关心忻州就是忻州人”的包容理念,为一切关心支持忻州发展的仁人志士在忻州更好发展创造优良条件。镁基合金新材料项目作为新型轻量化材料,将有力为“碳达峰、碳中和”作出贡献,发展前景广阔。忻州市县将全力以赴、不遗余力做好项目落地各项要素服务保障工作。希望在考察团实地了解的基础上,双方组建专班,围绕项目落地全力推进前期工作,通过项目实现忻州的资源与环境、云海的经验与技术、宝钢的实力与市场形成完美组合,推动忻州高质量高速度赶超型跨越式发展。

王强民、梅小明感谢市县两级对项目的关心与支持,分别介绍了宝钢金属、南京云海的企业定位、项目前景和行业趋势。他们表示,从五台云海镁业多年生产发展中已经充分感受到了忻州良好的营商环境,对顺利推进下一步深入合作

充满信心,也有能力发挥优势,推动形成从矿石到镁基轻质合金材料再到终端汽车零部件的全产业链条,实现优势互补,共同发展进步。

(中国有色网)

河南成立可降解塑料创新联盟

5月10日,河南省可降解塑料产业链创新联盟在郑州成立,旨在加快白色污染治理,助力推进可降解塑料产业创新发展。

据河南省塑料协会会长、河南省可降解塑料产业链创新联盟发起筹备负责人段同生介绍,联盟将配合国家禁塑限塑政策实施宣导,整合降解塑料产业链资源,打通原材料生产、加工设备、执行标准、技术研发、生产工艺、产品检测、市场推广使用、回收和降解处理等关键环节,为推动河南省白色污染治理工作提供切实可行的科学解决方案。

“联盟成立是适应国家禁限塑令的一次重要举措,是塑料行业协会推进塑料降解工作的一大创举。”河南省工业和信息化厅消费品工业处处长寇守峰表示,河南在可降解塑料产业链创新中,还存在着诸多问题。为此,联盟成立后要逐步推进可降解塑料产业发展,加大科技创新力度,研发出易推广可循环利用、可回收绿色环保塑料新技术,为传统塑料升级改造提供更多的替代方案。同时,要建立废旧塑料回收体系,能更体现绿色健康发展环保塑料产业理念。在此基础上,培育新形势下生物可降解塑料特有的竞争优势,让塑料产业走向高端化、可持续化发展的道路。

据介绍,河南省可降解塑料产业链创新联盟由河南省塑料协会牵头,联合行业协会、塑料企业、高等院校、质检机构、科研院所等12家单位共同发起。

(环球聚氨酯网)

昆明新材料产业锚定 1200 亿元目标

省委、省政府昆明现场办公会强调，要聚精会神抓产业、千方百计发展战略性新兴产业，抓紧培育支撑昆明未来 30 年发展的支柱产业，把新材料产业发展成为千亿级产业，把大健康产业打造成为在全国乃至国际上有一定地位的产业，要抓住数字化发展的机遇，大力发展数字产业，建设智慧城市，实现“弯道超车”。

5 月 7 日，市委十一届十二次全会第二次全体会议强调，要以壮士断腕的决心扭转产业空心化、产业结构畸形的现状，大抓产业、主攻工业，大力发展战略性新兴产业，抓紧培育新材料、大健康、数字经济等支柱产业，构建传统产业、支柱产业、新兴产业相结合的迭代产业体系。从新材料、大健康、数字经济三大“新经济”来看，新材料产业最有条件、最有基础、最有潜力率先突破，发展成为千亿级产业。

从全省来看，长期以来，云南支柱产业仍然是烟草、能源、有色金属等传统产业，新兴产业占比较低。省“十四五”规划明确提出要全力打造五个万亿级、八个千亿级产业集群，其中先进制造、绿色能源、数字产业、新材料、生物医药等新兴产业将成为引领全省未来发展的强大引擎。从全市来看，省委、省政府昆明现场办公会要求昆明必须坚持大抓项目、大抓工业，突出抓好新兴产业，奋力推动工业比重逆势回升、高效增长。到 2025 年，全市工业增加值要达到 2500 亿元以上，新兴产业在工业中的比重上升到 40% 左右。推动新兴产业突破式、跨越式发展，迫在眉睫、刻不容缓。

昆明新材料产业具备成长为千亿元产业的基础和潜力。“十三五”以来，昆明以新材料为核心、发展有色金属和稀贵金属产业，现已有规模以上新材料企业 110 家。工业总产值从 2015 年的 278 亿元，增长到 2020 年的 429 亿元，年均增长 10.8%，占全市工业总产值 4018 亿元的

10.7%。

市工业和信息化局提供的数据显示，在全市四大新兴产业中，新材料产业比重逐年增加，2020 年新材料产业规模以上产值占新兴产业规模以上总产值比重高达 42.5%，比 2016 年增加 4.5 个百分点，已经成为支撑昆明新兴产业发展的支柱力量。目前，全市有行业领军企业 5 家，其中贵研铂业产值 95 亿元，在稀贵金属新材料领域已是全国第一；贵研催化产值 35 亿元，在机动车尾气净化催化剂领域技术实力全国领先，产业规模全国第二；锡业锡材产值 26 亿元，产品产量全国第一；浩鑫铝箔产值 24 亿元，超薄铝箔产品产量全国第一；云锆公司产值 11 亿元，高端锆系列产品产量全国第一。5 家企业 2020 年合计产值 191 亿元，占比达 44%。

目前，昆明已形成以国家级研发平台为核心、产业板块技术中心为基础、协同创新和人才培养为支撑的自主创新体系，拥有国家级研发平台 12 个、省级研发平台 22 个。累计取得科技成果 1000 余项，获授权技术专利 300 余项。稀贵金属新材料生产技术等已达到国内先进水平，贵金属催化材料产品在全国占有重要地位。

按照省委、省政府昆明现场办公会的安排部署，“十四五”期间，昆明新材料产业发展将聚焦先进有色金属材料、稀贵金属材料、先进化工材料、新型显示及半导体材料 4 个重点领域，努力打造国内领先的新材料研发创新中心和产业基地。

在先进有色金属材料方面，昆明作为全省工业和研发创新中心，拥有云铜、云铝、云锡、云锆等一批知名龙头企业，可以抓住云南建设“中国绿色铝谷”和重塑有色金属产业新优势的有利时机，在有色金属精深加工和延长产业链上下功夫，形成上下游产品配套的产业体系。在稀贵金属材料方面，昆明拥有稀贵金属领域科研实力全球第五、国内第一的贵金属研究所，拥有国家级研发

前沿研究

3D 打印首次使藻类变为柔韧光合材料

据美国《每日科学》网站，由荷兰代尔夫特大学研究人员主导的国际研究小组首次使用 3D 打印机和一种新颖的生物打印技术，将藻类打印成具有韧性和弹性的光合材料，这种材料有望广泛应用于能源、医疗和时尚领域。相关研究发表于《高级功能材料》杂志。

近年来，科学家认识到，最坚固的材料往往是那些模仿自然物质的材料，因此，将生物细胞置于非生物基质中制成的生物材料越来越受欢迎。在本研究中，国际团队用没有生命的细菌纤维素（由细菌制造并排泄出的有机化合物，拥有许多独特的力学性能，比如柔韧性、强度和保持形状的能力）充当打印纸，用活微藻充当墨水，通过 3D 打印将活藻沉积在细菌纤维素上。

研究人员解释说，生物（微藻）和非生物（细菌纤维素）成分结合，产生了一种独特的材料，这种材料拥有藻类的光合特性以及细菌纤维素的柔韧性，也就是说，其既坚韧又有弹性，同时还环保、可生物降解，生产简单且可扩展。此外，这种材料拥有植物特性，意味着它可以利用光合作用在数周时间里“养活”自己，还可以再生，这些独特的属性使其可用于制造人造树叶、光合皮肤或光合生物服装等。

人造树叶是模仿真实树叶的材料，能利用阳光将水和二氧化碳转化为氧气和能量，可以在不利于植物生长的环境，包括外层空间制造可持续能源。目前的大多数人造树叶用有毒化学方法生产，而新方法制造的人造树叶则由环保材料制成。这种材料还可以制造用于皮肤移植的光合皮肤，产生的氧气将有助于伤口修复。

研究人员表示，除用于可持续能源和医疗领域，这些材料也有望改变时尚行业。首先，由藻

平台 12 个，稀贵金属新材料生产技术处于国内先进水平，将加快建设稀贵金属新材料产业基地，积极向中下游产品发力，开发新型高端电子浆料、高性能电接触材料，加快贵金属催化剂技术升级，保持国内领先地位。

在先进化工材料方面，昆明拥有西南地区 3 个千万吨级炼油项目之一，可依托中石油云南石化、云天化、云南磷化等重点企业，大力延伸先进化工材料的下游产业链，加快发展高性能纤维、聚氨酯、功能膜材料、电子化学材料等化工新材料，打造我国重要的先进化工材料基地。

在新型显示及半导体材料方面，昆明在新型显示的光电子微电子材料领域具有一定发展基础，将加快推进经开区“光电子产业基地”、高新区“云南国家锗材料基地”等产业集聚区建设，依托京东方硅基 OLED 微显示器项目，推动 OLED 材料厂商聚集，加快发展超高纯锗材料、高效太阳能电池用锗单晶等红外光学新材料，在新一代半导体材料领域，积极切入第三代半导体发展产业链条。

按照规划，昆明将在转型升级传统产业、做精做强新兴产业的同时，进一步培优助推产业深化发展，以先导公司电子薄膜材料等 4 大板块为核心，通过设立国际研发机构、建设稀散金属材料领域国际交流中心、吸引上下游产业链客户落户昆明打造 500 亿元新材料产业园。到 2025 年，全市新材料产值达到 1200 亿元—1500 亿元，锗系产品、锡基产品和超薄铝箔产量保持全国第一，化工新材料领域西南第一，机动车尾气净化催化剂领域全国第一。

（昆滇经济）

类制成的生物服装是可持续生产、可完全生物降解的高质量织物，将解决纺织业目前面临的环保问题；此外，它们还能通过光合作用去除二氧化碳净化空气；最后，它们不需要像传统服装那样经常清洗，能大大减少水的使用。

（科技日报）

德科学家制备新型二维材料“铍氮烯”

德国拜罗伊特大学研究人员主导的一个国际团队首次利用现代高压技术，开发出一种以前未知的二维材料铍氮烯（beryllonitrene）。新材料由规则排列的氮原子和铍原子组成，拥有独特的电子晶格结构，有望在量子技术领域大显身手。

科学家在实验室制造出的高达 100 吉帕的极高压力（约比地球大气压力高 100 万倍），生产出了这种新化合物。从性质上来说，铍氮烯是一种新型二维材料。与石墨烯不同，铍氮烯由五边形的 BeN_4 和六边形的 Be_2N_4 组成，这种二维晶体结构导致电子晶格略有畸变。由于这一电子特性，它非常适于量子技术领域，例如，用于研制高性能计算机或以安全通信为目标的新加密技术等。

研究负责人娜塔莉亚·杜布维斯卡雅说：“我们在高压研究方面进行了密切的国际合作，首次生产出一种以前完全未知的化合物，这项研究也展示了高压研究在材料学领域的巨大潜力。”

研究人员进一步指出，尽管这一成果目前只有在实验室产生的巨大压力下才能实现，其工业化生产还很难，但新化合物是在减压过程中产生的，并且可以在环境条件下存在，这一点非常重要。从原理上说，未来有一天，科学家们可以借助技术上不太复杂的工艺制造出铍腈或类似二维材料，将其用于工业领域。这项研究为高压研究打开了新的前景，有望开发出性能超越石墨烯的新型二维材料。

（科技日报）

中科大、武大联合研究团队仿生虾蟹外骨骼制备高强高韧材料

中国科学技术大学骆天治教授团队与武汉大学王正直副教授、张作启教授合作，研究了具有防御功能的螳螂虾尾刺（矛）和寄居蟹左螯（盾），综合利用多种实验手段揭示了其从纳米尺度到厘米尺度的化学梯度、微观结构和力学性能之间的相关性，并通过有限元分析和 3D 打印技术确认了两种结构中的增韧机制和结构优化原理。相关成果日前分别发表在学术期刊《ACS 应用材料与接口》和《生物材料》上。

生物界中存在的许多梯度材料提供了多个仿生材料设计原理。螳螂虾尾刺的外骨骼包括四个不同的结构层，每层都具有不同的微观结构和化学成分特征。这些层状结构的局部力学性能与微结构和化学成分密切相关，几者的组合有效地限制了裂纹的扩展，同时最大限度地释放了变形过程中的应变能，提高了结构的整体韧性和强度。

研究人员使用 3D 打印技术制备了多个尾刺的仿生微结构，通过力学测试验证了布林根（Bouligand）结构与径向的平行层状结构的组合能极大地提高结构总体韧性和强度这一设计理念。这为制备高强高韧的仿生复合材料提出了一条新的路径。

寄居蟹左螯的外骨骼分为五层。同样，这些层状结构的局部力学性能与微结构和化学成分也密切相关。特别是结构中三维正交排列的己丁质纤维通过桥接和拔出机制有效地提高了材料的断裂韧性。

左螯穹顶状形貌的局部曲率和三明治状的层间力学性能分布，从整体上为其抗击外部攻击提供了优化的力学性能，极大地降低了结构的变形和界面应力，展示了有效的防护功能。这为抗冲击结构的优化设计提供了一种思路。

（科技日报）

浙大利用石墨烯涂层使普通纤维具备精确可逆功能

浙江大学高分子科学与工程学系高超教授课题组首次发现，湿法纺丝制备的氧化石墨烯纤维在溶剂触发下，能实现精确可逆的融合与分裂。尼龙、蚕丝、不锈钢丝、玻璃纤维等传统高分子、金属和陶瓷纤维表面涂上一层氧化石墨烯后，也能够具有“组装-精确还原”的功能。这项成果 5 月 7 日刊登于《科学》杂志。

高超说：“所谓精确可逆，就是物体的数量、尺寸、组分、结构和性能等在一次融合-分裂循环之后可以恢复到原始状态。普通材料制品一旦融合便难再复原。”课题组研究发现，氧化石墨烯自身带有特殊的性质，包括丰富的含氧官能团、超柔性、自黏接等特性。多根氧化石墨烯纤维融合后的粗纤维密度大、孔隙率少，这就使得材料的亲和力刚刚好，彼此能够融合，也能分得开。

课题组将 13500 根氧化石墨烯纤维“融合”成了一根黑柱子，使其能承受 680 倍的自身重量。黑柱子浸入水溶剂后，如一缕头发般散开，分离成 13500 条纤维。这一过程中，单个氧化石墨烯纤维的体积膨胀率达到近 40 倍，提供了充分的表面形变空间。

“在溶剂中纤维变软了，就可以拿出来编织成节点融合的网。这张网保持了一定的强度，可支撑一辆玩具车。也就是说，这些纤维再融合之后依然能作为功能材料来使用。”高超说，神奇之处在于，氧化石墨烯纤维的这种特殊属性还能应用到别的材料上。

高超表示，相比于已有的研究，课题组此次完成的氧化石墨烯纤维精确可逆的融合—分裂过程是可控的，而且材料尺寸大，对于在可逆组装过程中固体界面的独特现象、材料的有效回收和重复利用等方面具有启发意义。

（中国科学报）

云南大学高性能锂存储材料研究获突破

云南大学材料与能源学院郭洪教授团队在共价有机框架新能源存储材料方面取得突破性进展，为开发低成本、持久循环稳定、高容量和可逆性充电电池的有机电极材料提供了一种新策略。国际著名期刊《先进功能材料》发表了这一成果。

当前，开发高性能、可持续的绿色电极材料对锂离子电池的发展至关重要。作为一种高性能的能量存储装置，锂离子电池已广泛应用于各类移动电源和其他可再生清洁能源载体上。

与传统无机化合物相比，共价有机框架是一类组分结构可设计、强稳定性的多孔晶态框架材料，因其功能性有机单元的框架结构展现出开放的离子和电子传输通道，近年来出现在电化学储存的舞台上。作为一种理想的锂储存电极材料，共价有机框架仍存在许多亟待解决的问题，如较低的氧化还原位点利用率，直接影响了其可逆储能容量。因此，如何精确设计原子层结构的共价有机框架分子结构，实现对材料结构层间或内部活性储锂位点的充分激发与利用，将对共价有机框架类材料在储能领域的应用开辟新的思路。

针对这些问题，课题组首次提出了羰基和氰基双重有效氧化还原位点修饰的原子层共价有机框架，并成功应用于锂离子电池正极材料中。他们在前期研究基础上，通过分子层面的设计，构建了独特的类花瓣二维原子层共价有机框架，具有较高的电化学动力学和结构稳定性。实验结果表明，引入原子层结构调控的羰基和氰基双活性位，可显著增强共价有机框架用作锂离子电池正极的电化学活性和容量。

课题组通过机械剥离的方法，将团簇状具有光导性的共价有机框架材料剥离，得到原子层共价有机框架材料。当其作为锂离子电池正极时，在 200 毫安时/克的电流密度下，经过 500 次循环，仍保持 96 毫安时/克的高容量，放电效率接

近 100%，原子层共价有机框架材料的电化学性能，优于最新报道的其他同类有机化合物。

（科技日报）

俄开发激光打印硅纳米颗粒技术

俄罗斯远东联邦大学和俄罗斯科学院远东分院自动化过程控制研究所科研人员开发出一种激光打印硅纳米颗粒的技术。该技术的优势在于速度快、制造成本低，能够用颗粒覆盖大面积的区域。这将使虚拟现实（VR）眼镜和其他电子产品变得更小，制造成本更低。

硅纳米颗粒是生产微型光电开关、超薄计算机芯片、微生物传感器和遮蔽涂层以及“超表面”的构建基础。借助激光印刷的硅“纳米块”可以控制入射到其上的光波的振幅、光谱和传播方向等主要特性。由此，可以通过实现光波的聚焦来获得图像，从而完全抑制光波在所需方向上的传播。

通过激光在基板上印刷的硅纳米颗粒阵列形成的“超表面”有着广泛的应用前景。这些领域包括光子计算机芯片、传感器和大量基于光学元件的设备，如 VR 眼镜等。建立在仅一层硅纳米颗粒“超表面”上的电子元器件会更薄、更轻、更便宜。

俄远东联邦大学研究生、俄罗斯科学院远东分院自动化过程控制研究所助理研究员谢尔盖·休巴耶夫称，利用激光打印可获得厚度只有一个粒子的平面光学元件，例如微型透镜或衍射光栅，而这些是用于太阳镜偏振透镜、空气质量评估或者恒星研究中的主要元件。他说，得益于先进的技术，打印中硅半球可以快速廉价地覆盖大面积的基板。此外，在表面上的每个点，可以通过主动使用激光束的直径和被动使用原始硅膜的厚度两种方式控制纳米粒子的大小和性质。

俄远东联邦大学太平洋量子中心高级研究员、俄罗斯科学院远东分院自动化过程控制研究所高级研究员亚历山大·库奇米扎克说，硅是一种廉

价材料，具有最佳的折射率和光学损耗比，以及对环境条件的化学稳定性，是可见光区工作的纳米光子学构件的理想材料，包括可穿戴设备和 VR 装备的光学元件。他指出，寻求从硅获得纳米结构的经济高效且灵活的技术是一种全球研究趋势，其背后是纳米光子学发展的新前景，硅超表面的激光印刷是此项技术之一。

（科技日报）

美学者将废塑料转化为喷气燃料

美国华盛顿州立大学的研究人员开发了一种新工艺，可在 220 摄氏度下，一小时内将 90% 的塑料转化为喷气燃料和其他有价值的碳氢化合物产品，并且可通过简单微调反应过程以生产市场所需的产品。该工艺使塑料的再利用变得更容易、更具成本效益。相关研究成果发表在 17 日的《化学催化》杂志上。

近几十年来，废弃塑料的堆积造成了环境危机。然而，塑料回收一直很棘手。最常见的机械回收方法是熔化塑料并将其重新塑形，但这会降低其经济价值，损耗其用于其他产品的质量。化学回收可将塑料生产成更高质量的产品，但它需要较高的反应温度和较长的处理时间，成本昂贵且过程烦琐。由于种种局限性，美国每年只有 9% 左右的塑料被回收利用。

聚乙烯是最常用的塑料，从塑料袋、塑料奶瓶和洗发水瓶到耐腐蚀管道、木塑复合木材和塑料家具，聚乙烯被应用于各种产品。

在此次研究中，华盛顿州立大学的研究人员开发了一种催化过程，可以有效地将聚乙烯转化为喷气燃料和高价值润滑油。他们使用了钨碳催化剂和一种常用的溶剂，在 220 摄氏度的温度下，能够在 1 小时内将大约 90% 的塑料转化为喷气燃料成分或其他碳氢化合物产品，比通常回收工艺更高效，使用的温度更低。

（科技日报）