2023年1至9月，我国新材料产业总产值超过5万亿元，保持两位数增长

新材料产业进入发展加速期

本报记者　谷业凯

科技视点·走近新质生产力①

习近平总书记强调，发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点，必须继续做好创新这篇大文章，推动新质生产力加快发展。

概括地说，新质生产力是创新起主导作用，摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，具有高科技、高效能、高质量特征，符合新发展理念的先进生产力质态。它由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生，以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵，以全要素生产率大幅提升为核心标志，特点是创新，关键在质优，本质是先进生产力。

新质生产力如何赋能产业发展？如何深刻认识科技创新是发展新质生产力的核心要素？即日起，科技版推出“走近新质生产力”系列报道，通过记者在科研、生产一线的观察视角，近距离感受加快发展新质生产力所带来的新动能新优势。

——编　者

近年来，江西省赣州市定南县积极打造光伏新材料产业集群，助推制造业向绿色、节能提档升级。图为定南县一家企业智能车间内自动化生产线在生产光伏玻璃。　**朱海鹏**摄（新华社发）

新材料是新型工业化的重要支撑，是国家大力发展的战略性新兴产业之一，也是加快发展新质生产力、扎实推进高质量发展的重要产业方向。

我国新材料产业发展现状如何？怎样进一步通过新材料的科技创新夯实新材料产业基础、为新质生产力提供新动能？记者进行了采访。

一批重大关键材料取得突破，新材料领域培育形成7个国家先进制造业集群

山东省鲁南高科技化工园，联泓新材料科技股份有限公司厂区，生产装置林立，通过中控室操作系统的自动化控制，各个反应器中不断发生化学反应，一道道工艺将甲醇原料变成用于太阳能电池封装的材料。

“光伏胶膜、生物可降解餐盒、农膜、深海养殖渔网等，我们的系列产品广泛应用于这些领域。”联泓新科董事长郑月明说。

联泓新科是一家从事先进高分子材料研发的企业，近年来在新能源材料、生物材料、电子材料、特种材料等领域进行差异化精细化布局，目前已成为一家新材料领域的平台型企业。

作为中国科学院化工新材料技术创新与产业化联盟理事长单位，联泓新科建立起产学研协同创新的模式，积极推动化工新材料创新技术成果转化。联泓新科与中国科学院长春应用化学研究所、中国科学院过程工程研究所联合开发、共同申报的“超临界聚合制备生物降解二氧化碳基塑料的研发与工业化示范”项目，已被列入科技部重点研发计划。

在西藏阿里地区改则县拉果错盐湖畔生产基地，国内首创的“钛系吸附+膜法耦合”提锂技术工艺流程于2023年成功打通，首批电池级单水氢氧化锂中试产品顺利生产。依托在新材料领域的持续深耕，北京碧水源科技股份有限公司自主研发的纳滤膜、反渗透膜与选择性吸附材料等，不仅在污水资源化、海水淡化等水处理、环保装备领域得到应用，还助力企业成功进军新能源。

近年来，我国新材料产业进入发展加速期，产业规模不断扩大，已成为名副其实的材料大国。2022年，我国新材料产业总产值达到约6.8万亿元，较2012年增长近6倍。涵盖金属、高分子、陶瓷等结构与功能材料的研发和生产体系已经建成，有色金属、化学纤维、先进储能材料、光伏材料、有机硅、超硬材料、特种不锈钢等百余种材料产量位居全球前列。

工业和信息化部的数据显示，2023年1至9月，我国新材料产业总产值超过5万亿元，保持两位数增长。截至2023年10月，我国新材料领域建立7个国家制造业创新中心，布局建设了35个新材料重点平台，一批重大关键材料取得突破，涌现出高温超导材料、钙钛矿太阳能电池材料等一批前沿技术；新材料规上企业超过2万家，专精特新“小巨人”企业1972家、制造业单项冠军企业248家，同时培育形成了7个国家先进制造业集群。

第三代铝锂合金成功在国产大飞机上实现应用，第二代高温超导材料支撑世界首条35千伏公里级高温超导电缆示范工程上网通电运行……新材料的快速发展，正不断推动我国产业结构优化升级。超级钢、电解铝、低环境负荷型水泥、全氟离子膜、聚烯烃催化剂等关键核心技术突破，促进了钢铁、有色金属、建材、石化等产业发展。新材料还为我国航空航天、能源交通、工程建设、资源节约及环境治理等领域提供了不可或缺的物质基础和保障。

新产业新业态对材料提出更高要求，新技术加速推动新材料突破

走进北京材料基因工程高精尖创新中心，自动化的材料研发设备正在有序运转。这里正致力于打造面向前沿的共性技术平台，在高效电池材料、光电材料、高熵合金、高温合金、轻量化高强度钢、高强韧铝合金等几类关键材料上开展示范应用。

以新一代信息技术、新能源、智能制造等为代表的新兴产业快速发展，对材料提出了更高的要求，也加速推动了新材料的创新过程。材料基因工程，就是新一代信息技术与新材料深度融合催生的材料设计新方法。

“传统的材料研发模式以实验和经验为主，又被称为‘试错式’研究，周期长、效率低。”北京科技大学教授、北京材料基因工程高精尖创新中心副主任张达威介绍，作为当前材料领域公认的颠覆性前沿技术，材料基因工程通过借鉴生物学基因工程技术，结合不同的工艺制备，得到具有特定性能的新材料，大幅缩短了新材料的研发周期。

以耐蚀材料研发为例，由于材料腐蚀过程机理十分复杂，温度、湿度、应力等环境因素和成分、加工、结构等材料因素都要考虑在内，科学家要在成千上万种缓蚀剂中筛选最合适的材料难度很大。“在计算平台上，我们通过对大量数据的分析，就可以对不同种类、不同尺度的耐蚀材料进行高效筛选和设计，研发效率大幅提升。”张达威说。

完成材料的筛选后，还需要对材料进行配比测试，得出最佳的比例和浓度，传统的研究方法要做成百上千次物理实验。如今，利用人工智能技术，通过不同的腐蚀预测模型，对材料性能进行仿真测试，就可以快速测到材料在不同环境下的数据。

张达威说：“通过材料高效计算和高通量实验，可实现新材料的快速筛选和材料数据的快速积累；通过大数据和人工智能技术的应用，可实现材料成本、工艺的全局优化和材料性能的提升。”

科技创新能够催生新产业、新模式、新动能，是发展新质生产力的核心要素。在新材料领域，物联网、人工智能、高性能计算等技术的飞速发展，以及新型感知技术和自动化技术的应用，推动新材料产业研发进程不断加快。

中国科学技术信息研究所人工智能发展研究中心副主任李修全认为，基于海量数据和知识的智能算法在制造、科研等领域的应用不断拓展，高水平人机协同有望成为主流的生产和服务方式。

除了新一代信息技术，近年来，纳米技术、超导技术、3D打印技术等与新材料深度融合，材料科技领域取得了一系列突破性进展。比如，碳纳米管和石墨烯等纳米材料在电子领域的应用，提升了电子设备的性能；受到温度或应力变化时改变形状的记忆合金，广泛用于医疗器械和航空航天领域；“生物基”新材料在推动可持续发展方面大显身手。

李修全表示，加快发展新质生产力，就要用好新型生产工具和通用技术，掌握更多关键核心技术，赋能新材料等新兴产业发展。

新材料市场机遇和发展前景良好，要进一步提升原始创新能力、产业基础能力、成果转化效率和技术竞争力

“一代材料，一代技术”，当前，新材料产业的战略地位日益突出。近年来，国家高度重视新材料产业发展，相关部门先后出台了《新材料产业发展指南》《国家新材料生产应用示范平台建设方案》《“十四五”原材料工业发展规划》《原材料工业数字化转型工作方案（2024—2026年）》等一系列政策举措，推动新材料产业持续创新发展。

国家新材料产业发展专家咨询委员会主任、中国工程院院士干勇认为，我国新材料产业规模庞大，但在新材料原始创新能力、产业基础能力、成果转化效率和技术竞争力方面有待提升。

“新材料技术在新一代信息技术、新能源、装备制造、航空航天、轨道交通、海洋工程和医疗健康等产业中的广泛应用，展现了新材料产业良好的市场机遇和发展前景。”干勇说。

“工业基础是工业整体素质和核心竞争力的体现，是决定产品质量和性能及经济效益的主要因素。”在国家制造强国建设战略咨询委员会委员、国家产业基础专家委员会副主任屈贤明看来，新材料产业要围绕发展新质生产力布局产业链，提升产业链供应链韧性和安全水平，保证产业体系自主可控、安全可靠。

当前，制造业处于深刻变革期，通过新材料、机器人技术、先进制造技术等的结合，传统的铣削、钻孔、锻造等制造工艺和技术正被新的技术取代。屈贤明表示：“要把握好新型工业化的机遇，推动新材料在制造业中广泛应用，催生新的生产工艺和制造技术，进而实现产业基础再造。”

我国新材料产业已从“以解决有无问题为主”的规模扩张阶段，进入以满足国家重大战略需求、提升国际竞争力为主的高质量发展阶段。专家建议，应围绕新材料产业自身与重点领域用材需要，加大研发投入力度，建设和完善科技创新平台，推进体制机制和研发模式创新；构建以企业为主体的自主创新体系，合理分配创新资源，支持上下游企业有效协同，产学研用结合开展技术创新和产业化攻关；加强人才培养与国际交流合作，完善统计、标准、金融等系列配套支持措施，推动我国新材料产业实现高质量发展。

创新谈

积极探索新型科研组织模式

吴月辉

相比过去以单个课题组为单位的科研组织模式，建制化科研组织模式以重大任务为牵引，打破课题组界限，成立跨学科、跨领域、跨部门的研究团队，实现了资源共享、优势互补、有效合作

在中国科学院高能物理研究所，一种新的科研组织模式让来访者印象深刻：负责国家重大仪器专项的某课题组，通过与所内的粒子天体物理中心共建实验室，实现了人才、设备、工艺技术的互通、共享，不仅提高了经费使用效率，还产出了更多科研成果。

这是中国科学院高能物理研究所探索建制化科研组织模式带来的可喜成效。相比过去以单个课题组为单位的科研组织模式，建制化科研组织模式以重大任务为牵引，打破课题组界限，成立跨学科、跨领域、跨部门的研究团队，实现了资源共享、优势互补、有效合作。这种科研组织模式既满足了科学研究自由探索的需要，也促进了整体科研能力的提升。

当前，随着新一轮科技革命的不断深入，科学问题日益复杂，学科多领域融合，技术多相位链接，成果多路径涌现，基础研究进入“大科学”时代。科研组织模式作为一种多层次、多要素的复杂系统，在科研工作中起着非常重要的协调、组织作用。先进的科研组织模式，能够有效整合、利用各种科研资源，提高科学研究和技术开发的整体效益，加快人才队伍培养。

积极探索建制化科研组织模式，有助于提升国家科技创新整体效能，进一步激发科研主体的创新活力。近年来，我国科技体制改革向纵深推进，在建制化科研组织模式方面做了一些有益的尝试，并在实践中初步展现出优势。比如，中国科学院天津工业生物技术研究所在国际上首次实现了二氧化碳到淀粉的从头合成，建制化科研组织模式就发挥了重要作用。

当前，发挥好建制化科研组织模式优势，还需要进一步完善科研机构内部协调机制，提高资源共享水平，优化科研评价体系。比如，可以依托国家重大科技基础设施和科研条件平台等，开展建制化研究；通过探索建立课题组群、实验室群等，把相关研究机构组织起来，集中优势力量开展跨领域、跨学科协同攻关。

以国家战略需求为牵引，以加快科技成果转移转化为导向，以提升国家核心竞争力为目标，发挥新型举国体制优势，通过建制化科研组织模式等科研新模式新路径的实践，有望为解决影响制约国家发展全局和长远利益的重大科技问题、加快实现高水平科技自立自强发挥更大的作用。

新闻速递

我国科技期刊学术影响力持续提升

本报电　记者从日前召开的中国科协第十届全国委员会第八次会议上获悉：中国科技期刊卓越行动计划2019年实施以来，我国世界一流期刊建设成效良好，影响力进入本学科国际排名前5%和前25%的期刊数量分别增长5.6倍和1.8倍。2024年，中国科协将加快世界一流期刊建设，实施中国科技期刊卓越行动计划二期工程，推动期刊建设从单刊突破向营造公益化、集团化、数字化、市场化的期刊发展生态转变。　**（喻思南）**

我国科考队完成南极冰盖国际合作任务

本报电　日前，随着“雪鹰601”固定翼飞机在南极中山站中山冰雪机场降落，中国第四十次南极科学考察队圆满完成南极研究科学委员会南极冰盖“环”行动组国际合作任务，并填补了我国南极中山站至比利时伊丽莎白公主站之间冰盖沿岸的关键数据空白区，将为精确评估这一扇区的冰流量和冰盖不稳定性提供重要依据。南极“环”行动组成立于2021年，目前共有18个国家参与了该计划，中国是这一国际前沿科学计划的重要发起国和参与国。　**（胡润新）**

钉钉致力打造人工智能助理平台

本报电　日前，企业级智能移动办公平台钉钉发布7.5版本。截至2023年底，钉钉用户数达到7亿，服务的企业组织数达2500万，软件付费企业达12万家。下一步，钉钉将致力于打造低门槛、高频和开放的人工智能助理平台，有望在未来3年产生1000万个人工智能助理应用。　**（谷业凯）**

新策略让光电转化效率保持稳定

本报记者　赵永新

前不久，西湖大学王睿研究组联合浙江大学薛晶晶研究组，发明了一种“缺陷钝化”新方法，能最大限度抑制高浓度下钝化剂分子对钙钛矿晶格的侵蚀，进而保证界面电荷的顺利传输，使钙钛矿太阳能电池保持出色的光电转化效率和器件稳定性。相关论文日前在线发表于国际学术期刊《焦耳》。

能够将光能转化为电能的钙钛矿电池，其单片小面积的光电转化率在实验室已达到25%甚至更高，被认为是继硅太阳能电池之后的又一理想新能源电池。然而，在钙钛矿电池制备过程中，有一个绕不过去的环节：离子缺失。

据论文的共同通讯作者王睿研究员介绍，钙钛矿分子有着独特的结构，分子结构中的一些离子构成一个八面体的立方晶格，像一个独立的积木结构。不同的离子元素组合，会有不同的性能和效果。当无数钙钛矿分子聚集在一起，会构成更大的规整立体结构。在制备钙钛矿电池的过程中，经常会发生离子缺失。这样的情况，被称为“缺陷”。

克服“缺陷”的方法便是“钝化”。所谓“钝化”，就是补上缺失的部位，或者是让这个缺失更难形成。王睿介绍，目前钝化剂有很多类型，无论是固体、液体或者气体形态的钝化剂，都会被“滴”在钙钛矿薄膜表面。这个过程，就是“缺陷钝化”。钙钛矿电池出厂之前，都必须经过“缺陷钝化”这一关键步骤。

随着电池器件运行时间的延长，钙钛矿电池表面的缺陷“浓度”也会随之增加，即电池会产生“计划外”的缺陷。比如，放在太阳光下照射，某些离子有可能会产生迁移；同时，电池使用时间长了，也可能会产生新的缺陷。

王睿介绍，目前钝化剂的浓度通常针对新鲜制备的器件而设计，为尽可能不损伤电池，钝化剂浓度也被保持在一个尽可能低的数量级。然而，初始低浓度的钝化剂无法持续“钝化”越来越多新产生的缺陷。原则上，如果起初使用高浓度的钝化剂，或许可以在后续新缺陷出现时再对它们进行处理。但这一策略至今尚未取得成功，因为高浓度的钝化剂往往对器件性能产生不利影响。

在使用一系列分子作为电池钝化剂的测试实验中，研究团队察觉到了有一类分子——三联吡啶分子，电池对它的浓度“不敏感”。研究人员用这类分子作为钝化剂，并把分子的浓度提高到了常规使用浓度的20倍。多种验证手段发现，即便在高浓度的情形下，这类分子也可以有序地堆砌在钙钛矿表面，对钙钛矿的晶格破坏小，且其堆砌的方向有利于界面电荷的提取和传输。

三联吡啶分子的这种特性，能在不降低电池器件性能的情况下，对钙钛矿进行高浓度钝化，从而提高了钝化效果的耐久性。实验数据显示，经过三联吡啶处理的钙钛矿表面器件表现出高达25.24%的光电转换效率和出色的器件稳定性，在标准测试条件下运行2664小时后仍保持90%的初始效率。

新知

本版责编：喻思南