

2023世界新材料前沿技术发展报告

2022年，全球科技竞争愈演愈烈，新材料作为新兴产业发展的基础，已成为大国科技竞争的关键领域和主战场之一，尤其是应用于半导体、新能源等关键战略技术领域的新材料受到各国的高度关注。虽然在国际地缘政治博弈加剧、地区冲突频发的背景下，新材料领域的国际科研合作受到一定影响，但新材料产业在政策和技术的双重驱动下仍保持快速发展态势。从科技政策角度看，各国针对新材料的研发布局和产业政策布局不断加码，新材料供应链本土化逐渐成为世界科技强国的广泛共识，提升新材料技术本土竞争力日益受到重视。从技术发展趋势看，新材料对电子信息、新能源、生物医药等战略性新兴产业的支撑性、引领性和颠覆性作用更加凸显，低维纳米技术、电磁超材料、超导材料、超宽禁带半导体等前沿新材料发展迅猛，加速推动高性能器件和相关应用的发展；新材料与量子计算、机器学习、合成生物学等学科的交叉融合进一步加深，有望大幅加速新材料技术的研发和产业化进程。

一 世界新材料技术及产业发展重要动向

新材料研发涉及凝聚态物理、化学化工、合成生物学、微电子及计算科学等领域，具有学科高度交叉、创新高度集中等特点，是未来产业发展的重要支撑点。因此，新材料领域一旦出现科学理论突破和工程应用创新，往往会带动电子信息、新能源、航空航天及生物医药等高新技术产业的创新发展，进而增强国家和地区的科技竞争力。

近年来，随着新一轮科技革命和产业变革不断深入，新材料作为支撑现代制造业的“底盘技术”，在创新能力、产业规模、集聚效应等方面取得了长足进步，在科技与经济发展中的支撑引领作用更加显现。世界主要经济体继续提高新材料研发相关投入，持续强化科技政策中新材料产业布局。全球新材料产业发展的引擎主要包含三大部分：一是政策驱动，如碳达峰碳中和、新能源经济给新材料研发和产业化带来了系统性机会，科技竞争态势加剧促使科技强国强化本土供应链的建设；二是市场驱动，消费电子、新能源汽车、5G通信等产业的发展带动了先进电子材料、封装材料、新能源材料、纳米材料等新材料技术的快速发展；三是技术驱动，在合成生物学、量子计算、机器学习等“使能技术”的交叉促进下，新材料研发的速度呈现爆发式增长，未来有望给新材料产业带来新的变革。在上述引擎的作用下，世界新材料产业尤其是中国新材料产业保持快速增长态势。根据中商产业研究院和智研咨询数据显示，2022年中国新材料产业总产值达到8万亿元，规模体系优势愈加明显，创新能力明显增强，预计到2025年有望突破10万亿元（见图5-1）。从材料分类来看，中国在先进基础材料领域，如先进纺织材料、有色金属材料、先进钢铁材料等领域已经具备竞争优势，产量和规模基本位居全球前列；在关键战略材料领域，复合材料主结构件应用于天和太空站核心舱，C919大飞机使用的铝合金厚板、特种工程塑料、电子化学品、碳纤维复合材料等一批新材料实现突破，超导材料领域具备全球唯一的全流程生产能力，超纯净、超均匀集成电路材料取得突破。先进半导体材料、新型显示材料、生物医用材料等领域虽然发展迅速，但整体上与美国、日本、欧盟等材料强国（地区）尚存在一定差距，半导体关键材料仍高度依赖进口，显示产业全球市场规模虽然占据半壁江山，但大量显示材料依然需要进口；在前沿新材料领域，如低维纳米材料、超材料等领域已取得海量的科研成果和知识产权，但产业化水平离发达国家还存在不小差距。



图5-1 2016—2025年中国新材料产业规模

数据来源：智研咨询、中商产业研究院

2022年，美国、欧盟、中国、日本、俄罗斯等主要经济体持续加大新材料领域的投入力度，新材料技术与产业发展迅速，其发展态势主要包括：一是全球科技竞争态势进一步加剧，新材料本土供应链建设成为重要议题；二是新材料对关键科技产业的支撑作用成为各国广泛共识，美欧持续出台新材料政策，加大资金投入；三是新材料研发为碳达峰碳中和目标推进提供重要支撑，绿色智能水平稳步提升。

（一）全球科技竞争加剧，科技强国重点关注新材料供应链安全

2022年，全球科技大国围绕新材料关键技术领域竞争进一步加剧。德国、美国等传统材料强国更加重视提升新材料技术竞争力，加强新材料供应链本土化建设；美国、澳大利亚、英国、加拿大发布或更新关键矿产战略文件，密切关注关键矿产供应链安全问题。

1. 德美两国更加重视提升本土新材料技术竞争力

2022年2月，德国联邦教育与研究部(Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF)发布《材料研究资助重点文件》(Eckpunktepapier zur Förderung der Materialforschung)，对材料研究资助进行战略性调整，旨在确保在当前技术发展趋

势下德国材料研究的国际竞争力和技术主权。BMBF计划从10个方面调整和优化材料研究资助：(1)提高资助的灵活性，使材料研究随着应用成熟度的提高与特定工业问题保持一致；(2)创造共同价值，通过引入“材料平台”和“材料中心”两个新的转化资助工具，加速知识和技术转移；(3)加快材料研究数字化，加强数字化材料研究的工业应用，并加速与“工业4.0”(Industry 4.0)的联系；(4)加强生物技术应用，将生物学原理和方法转移到材料研究和技术应用中，以创造新的材料特性和更加可持续的材料系统；(5)将可持续性和资源自主确定为材料研究长期主题，提高资源和材料效率，减少温室气体排放，利用基于材料的创新技术，为重要工业部门和社会领域的产品开发创造先决条件；(6)提高研究基础设施使用效率，加强科研机构、大学和企业共享使用现有研究基础设施方面的合作，并简化共享使用流程；(7)培养青年人才，即资助本国和国外优秀的年轻科研人员建立自己的工作组，开启独立的科学生涯；(8)确保新材料安全性，研究材料对人类和环境的影响，在充分挖掘新材料应用潜力的同时使其不对人和环境产生危害；(9)开展公众对话，建立新的对话形式，使公众了解当前新材料的研究方向，贡献创造性想法；(10)加强合作能力，制定贯穿所有利益相关方的国家路线图，以释放协同效应。

2022年8月，美国能源部(DOE)出资6.75亿美元开展关键材料研究、开发、示范和商业化应用计划(Critical Materials Research, Development, Demonstration, and Commercialization Program, RDD&CA)。该计划将在《基础设施投资和就业法案》资助下，通过扩大关键材料供应、开发替代品、提升材料使用和处理效率、推动循环经济和跨领域活动等方式，弥补美国本土关键材料供应链漏洞，支持清洁能源转型和能源、工业、制造业、运输等部门脱碳。该计划拟加强能源部在关键材料供应链上的投资，包括材料科学、分离科学和地球科学等基础研究，强化公私伙伴关系，并通过示范项目推动技术验证和商业化。根据此前的调查评估结果，能源部为该计划初步确定的关键原材料包括：用于风力发电机、电动汽车和燃料电池汽车发动机等高效电机的钨、镨、镱；用于锂电池的锂、钴、一级镍、石墨和锰；用于催化转化、石油化工、燃料电池和绿色制氢催化的铂族金属；用于发光二极管和宽禁带功率电子器件的镓；用于制造智能传感器、芯片所需的锗等。

2.美国、澳大利亚、英国、加拿大关注关键矿产供应链安全问题

2022年2月，美国地质调查局(USGS)发布更新版《2022年关键矿产清单》，将锂、稀土等对美国经济和国家安全至关重要的50种矿物产品列入清单。与2018年发布的关键矿产清单相比，2022版清单包含的关键矿产增加了15种，这主要是由于新清单将稀土元素和铂族元素拆分为单独的条目，而不是将其作为“矿物群”。此外，2022版清单增加了镍和锌，同时去除了氦、钾、铯和锶。美国政府将根据新版清单制定关键矿产政策，以扩大国内关键矿产生产规模，减少对中国和俄罗斯的进口依赖。

2022年3月，澳大利亚工业、科学、能源和资源部(Department of Industry, Science, Energy and Resources)发布《2022年关键矿产战略》。该战略是对2019年澳大利亚发布的首个关键矿产战略的更新，愿景是使澳大利亚成为全球关键矿产供应中心。该战略同时更新了澳大利亚关键矿产清单，新增高纯氧化铝和硅两种矿产。澳大利亚将通过3项行动来应对相关挑战：一是降低项目风险，主要内容包括加大政府投资，建立关键

矿产基金，推动关键矿产加速器倡议(Critical Minerals Accelerator Initiative, CMAI)和现代制造业倡议(Modern Manufacturing Initiative, MMI)，吸引各方投资；二是营造有利环境，主要内容包括促进研究和开发，打造区域枢纽，制定澳大利亚的环境、社会和治理绩效评估标准，并参与制定国际标准；三是加强国际合作，未来澳大利亚将加强与美国、日本、韩国、英国、印度和欧盟成员国等国家之间的合作，以创建更加多样化、更安全的矿产供应链。

2022年8月，英国发布首个关键矿产战略《未来的复原力：英国关键矿产战略》，旨在提高关键矿产供应链安全。战略提出将最大限度地提高英国在关键矿产价值链上的生产能力，加强与国际合作伙伴的合作，创建清洁、安全和繁荣的未来及更安全、更有韧性的关键矿产供应链，具体目标与行动包括：(1)最大限度提升英国国内的关键矿产生产能力；(2)重建英国在采矿和矿产加工方面的能力；(3)开展前沿技术研发，解决建立关键矿产供应链所面临的挑战；(4)通过加速关键矿产循环经济，提高矿产回收、再利用和再循环效率；(5)在全球范围内实现矿产供应渠道多样化；(6)支持英国企业参与海外多元化、负责任、透明的矿产供应链建设；(7)加强国际合作，发展英国与其他国家的外交及贸易关系，拓展国际市场；(8)提高全球环境、社会和治理绩效标准；(9)通过改善数据和可追溯性，发展运作良好和透明的市场；(10)维持伦敦作为全球关键矿产负责任金融之都的地位。

2022年12月，加拿大自然资源部发布新版关键矿产战略《从探索到回收：为加拿大和世界的绿色和数字经济提供动力》，以促进国内电动汽车电池相关关键矿物的生产和加工。战略提出，加拿大关键矿产战略涉及5个核心目标：支持经济增长、提高竞争力和创造就业机会；促进气候行动和环境保护；降低矿业生产对当地居民的影响；培养多元化和包容性的劳动力和社区；加强全球安全及与盟国的伙伴关系。这些目标将通过推动6个重点领域的研究和实现来实现：推动研究、创新和探索；加快项目开发；建设可持续的基础设施；降低矿业生产对当地居民的影响；培养多样化的劳动力和繁荣的社区；加强全球领导和安全水平。

3.对中国的影响与启示

2022年，主要经济体强化新兴技术部署，加大新兴技术投资力度，进一步构建新兴技术竞争壁垒，部分战略文件涉及新材料研发。美国白宫发布更新版《关键和新兴技术清单》，涉及先进计算、先进工程材料、人工智能、先进制造、半导体和微电子技术等19类新兴技术；美国众议院通过《2022年美国竞争法案》，批准1600亿美元用于量子、人工智能、纳米技术等前沿技术研究；美国总统拜登签署《2022年芯片与科学法案》，向半导体行业提供约527亿美元的补贴和税收减免；日本发布《量子未来社会愿景》，提出在量子计算机、量子软件、量子安全网络、量子测量和传感及量子材料等技术领域进行研究和产业开发；欧洲议会工业和能源委员会(Industry and Energy Committee)通过《欧洲芯片法案》，强调加强半导体生态系统，提高供应链韧性和安全，并减少外部依赖的紧迫性。在上述竞争性的法案或者战略中，主要经济体均将新材料作为支撑性技术之一予以高度关注，甚至将新材料供应链安全作为重要议题。

在可预见的未来，美欧日等新材料强国（地区）将加强本土新材料供应链建设，提升本国技术竞争力的同时，通过封锁核心技术、禁运先进新材料等限制手段，阻碍中国高端新材料的自主研发，并降低对中国关键矿产和材料的依赖，这将对我国新材料产业的自主可控和产业升级带来重大挑战。针对这一趋势，我国可从供应链安全评估、促进新材料国内大循环、扩大开放力度等方面加以应对。一是系统评估关键矿产和新材料供应链安全问题。尤其是新能源汽车、半导体和生物医药等关键科技产业，一旦面临地区冲突或国际贸易摩擦等“黑天鹅”事件，往往会面临延迟交货甚至断供的风险，有可能对产业发展造成毁灭性打击。做好关键科技产业所需关键矿产和新材料产品的系统性评估，有助于确定集中攻关、自主研发和对外合作的优先级顺序，做到有的放矢，确保战略性矿产资源和关键新材料产业发展安全稳定。二是在国内大循环的战略下促进新材料产业升级。从价值链出发，加强顶层设计，鼓励下游关键科技产业的技术升级和消费升级，进而提升对上游优质新材料产品的需求水平。针对“卡脖子”的关键核心技术，有关部门还可通过军民融合、政府采购等措施支持国内新材料产品的首次应用与快速迭代，帮助国内企业跨过产品验证与迭代的“死亡之谷”。三是加大对外开放力度，主动寻求新材料研发的国际交流合作。支持新材料企业在境外设立研发平台和研发中心，促进高校和科研机构进行国际学术交流，加快融入全球新材料市场与创新网络；结合“一带一路”建设，促进新材料产业技术、人才、标准、管理等创新要素的国际交流合作；鼓励国外新材料企业在中国建立研发中心和研发平台，努力将中国纳入全球新材料供应链体系。四是牢牢把握科技革命和产业变革机遇期，推动新材料产业主动融合5G、工业互联网、人工智能等新一代信息技术，加快新材料领域智能化转型步伐。

（二）发达国家出台新材料政策，抢占科技产业发展先机

21世纪以来，美国、日本、欧盟相继发布材料基因组计划(Materials Genome Initiative)、《日本产业结构展望2010》(The Industrial Structure Vision 2010)、石墨烯旗舰项目(Graphene Flagship)等重大科技战略和项目规划，视新材料为关键使能技术之一，通过新材料研发推动科技产业的发展，提升本土科技竞争力和产业链话语权。为保持在纳米技术、半导体材料、生物医用材料和精细化工等领域的技术竞争优势，提高产业链话语权，抢占未来科技产业发展先机，2022年发达国家持续出台新材料政策并加大资金投入，持续拉动清洁能源、生物医疗、先进电子及航空航天等前沿技术产业发展。

1.美国国家纳米技术计划加大2022年度资金支持力度

2022年3月，美国国家纳米技术计划(National Nanotechnology Initiative, NNI)公布了2022财年预算，预算金额为19.8亿美元，比2021财年增长了2.6亿美元，支持11个机构的纳米科学、工程和技术研发。NNI共有5个项目构成领域(Program Component Area, PCA)，包括：基础研究；纳米技术使能的应用、器件和系统；研究基础设施和仪器；教育和劳动力发展；负责任地发展纳米技术。NNI旨在实现5个目标：确保美国纳米技术研发水平保持世界领先地位；促进纳米技术商业化；提供基础设施，为纳米技术研究、开发和利用提供可持续的支持；促进公众参与，增加纳米技术劳动力；确保负责任地发展纳米技术。其中，基础研究仍然是最大的受资助领域，占2022财年预算总额的

47%。美国国家科学基金会(NSF)、能源部和国防部在该领域的资助分别占其总资助的65%、55%和54%。

(1)美国国家科学基金会支持物理、生物和工程科学中与纳米尺度上出现的新现象有关的基础研究。具体包括：了解与纳米系统、结构、工艺和机制相关的科学和工程原理；发现和合成新型纳米结构材料，包括生物材料和模块化结构；推进先进纳米电子学研发。NSF在2022财年增加了对合成生物学和合成细胞相关的纳米生物技术的资助，以实现纳米技术的新应用。

(2)美国国家卫生研究院(NIH)支持多个研究机构的纳米科学基础研究。具体包括：支持美国国家过敏症和传染病研究所(NIAID)在纳米颗粒技术方面的研究，重点支持用于人类免疫缺陷病毒(HIV)疫苗的蛋白质纳米颗粒和信使RNA(mRNA)研究；支持美国国家癌症研究所(National Cancer Institute, NCI)对癌症纳米技术的基础、应用和转化研究；支持美国国家牙科和颅面研究所(National Institute of Dental and Craniofacial Research, NIDCR)对牙齿、口腔和颅面组织的再生和重建研究，重点推进口腔环境中基于纳米材料的复合材料和基于纳米技术的生物传感测量。

(3)美国国防部支持能提升国防和军民两用能力的纳米科学和工程研究。具体包括：支持美国海军研究办公室(Office of Naval Research, ONR)在生物纳米技术领域的研究，重点支持分层生物材料的制造技术、DNA纳米技术和应用、微生物材料的合成和图案化、生物启发与仿生材料及器件、纳米电子学领域的纳米科学研究等；支持美国海军研究实验室(Naval Research Laboratory, NRL)在材料及组装、相互作用和纳米系统等3个领域的研究。

(4)美国能源部基础能源科学办公室(Office of Basic Energy Sciences, BES)支持材料科学、化学科学、地球科学和生物科学领域的基础纳米科学研究，目标是在电子、原子和分子水平上理解、预测并最终控制物质和能量，重点支持清洁能源技术的基础研究。

(5)美国国家标准与技术研究院(NIST)支持开发前沿方法，以设计和准确测量各种环境中纳米颗粒、纳米薄膜和纳米复合材料的尺寸、形状、数量和复杂的物理化学性质。

(6)美国国家航空航天局(NASA)支持纳米技术研发，以推进太空探索和航空研究。NASA正在研究纳米材料在极端环境下的耐久性和系统性能增强，以及使用计算驱动的方法开发用于太空探索的超高强度轻质碳纳米管结构材料。

2.欧洲多家机构联合发布《材料2030路线图》

2022年7月，欧洲技术平台(European Technology Platform, ETP)、能源材料工业研发倡议(Energy Materials Industrial Research Initiative, EMIRI)和材料2030宣言(Materials 2030 Manifesto)等机构联合发布《材料2030路线图》(Materials 2030 Roadmap)草案，旨在通过一项针对所有价值链和创新市场的多维度倡议，为所有先进材料利益相关者的参与铺平道路，以实现透明性、包容性和创新能力的提升。该路线图分析了9个与创新市场中各种先进材料相关的优先领域：健康和医药、可持续建筑、新能源、

可持续运输、家庭和个人护理、可持续包装、可持续农业、可持续织物、电子应用。

(1)健康和医药市场材料的优先领域：一是应用于健康和医疗领域的先进表面(Advanced Surfaces)材料；二是医疗应用中可采用增材制造技术制备的先进材料；三是应用于健康领域的功能材料。

(2)可持续建筑市场材料的优先领域：一是提高能源效率的材料；二是提高可持续性和循环性的材料；三是可以改进产品性能和降低整体碳足迹的材料；四是具有新功能的材料及智能材料。

(3)新能源市场材料的优先领域：一是用于可再生能源和低温温室气体排放能源生产技术的先进材料；二是促进可再生能源整合的先进储能材料；三是用于能源密集型工业流程可持续转型的先进材料。

(4)可持续运输市场材料的优先领域：一是零排放车辆；二是车辆、船舶和飞机轻量化；三是电力电子相关材料（如碳化硅和氮化镓等新型宽带隙材料）以及用于交通电气化、连接、智能移动、控制的智能设备的开发。

(5)家庭和个人护理创新市场材料的优先领域：一是基于自然和可持续平台开发、可替代传统材料、具有活性和非活性成分的先进材料；二是可循环和重复使用的材料及其设计；三是可再生材料和生物技术产品的生产方法，需要利用第二代（废物流）生物质和第三代（藻类）生物质或直接从大气中捕获碳的方式获得新的原料；四是多功能表面(Multi-Functional Surfaces)和涂层，如设计合适的表面纳米结构和涂层（从单层到复杂的干扰系统）。

(6)可持续包装市场材料的优先领域：一是新的可再生和可回收材料，以及用于特定应用的可生物降解和可堆肥材料；二是用于监控产品质量和延长保质期的智能解决方案；三是包装配方（如催化剂、添加剂、增塑剂）中含有的致癌、致畸、生殖毒性物质的替代品研发；四是减少材料用量、实现材料再利用和再循环的设计，可以是材料和产品层面的物理设计或分子层面的化学设计。

(7)可持续农业市场材料的优先领域：一是开发用于测量农产品成熟度和碳耕作的高效传感器；二是开发可持续、高效的基于生物技术或可进行生物降解的聚合物，以促进农业发展和土壤保护；三是开发用于水和空气净化的先进表面和过滤器。

(8)可持续织物市场材料的优先领域：一是面向功能性和技术应用的生物基、可再生的先进纤维和纺织品；二是可持续和资源高效的多功能纺织表面工程，如纤维和纺织品定向（多）功能化的创新工艺和技术；三是用于智能可穿戴设备和大面积表面的智能电子纺织品及其高效集成、制造和回收，如电子元件的小型化，低成本智能无线传感器网络的集成等。

(9)电子应用市场材料的优先领域：一是5G网络、可穿戴设备、传感器、半导体等电子市场中用于环保、散热、射频透明和小型化的先进多功能材料；二是用于柔性电子产

品、后硅电子产品(Post Silicon Electronics)、光纤应用等电子产品的先进涂层和基材；三是电子设备中可以避免使用关键原材料的技术，以及可以实现关键原材料的有效更换、回收、循环设计及使用的相关技术和工艺。

3.对中国的影晌与启示

近年来，美国、欧盟、日本等国家和地区纷纷制定各自的新材料发展规划或组建政府、研究机构、企业等多方参与的研究平台。美国国家纳米技术计划由美国时任总统克林顿于2000年在美国加利福尼亚理工大学宣布启动，2003年通过的《21世纪纳米技术研究与发展法案》(21st Century Nanotechnology Research and Development Act)明确对相关联邦政府部门或机构授予纳米技术研发领域的拨款权。截至2022年年底，该计划已成为一个横跨20个联邦部门的大型政府投资计划，在纳米电子、药物递送系统、催化剂、显示材料等领域孵化了大量的科技成果，对于维护美国的科技领先优势及国家安全起到了支撑作用。2022年，美国继续加大纳米技术的资金支持力度，进一步拓展纳米技术的研发与应用范畴，凸显美国引领前沿技术、维持技术竞争优势地位的决心。此外，2022年9月，美国总统拜登签署行政令启动《国家生物技术和生物制造计划》，投资20亿美元加速生物技术创新，促进生物基材料、生物制药、再生医学等生物制造技术发展。

欧洲技术平台(ETP)由欧洲议会于2003年提出，旨在联合高校、科研机构、企业、政府和金融机构共同为关键核心技术发展制定战略优先事项，其在能源、环境、生产与工艺、运输、信息和通信技术、生物基经济大类下划分有40个子技术平台；欧洲“能源材料工业研发倡议”(EMIRI)成立于2012年，由60多家活跃在清洁可持续能源和交通先进材料技术领域的会员单位组成，在欧洲“地平线2020”(Horizon 2020)计划框架下与欧盟委员会展开密切合作。值得关注的是，ETP、EMIRI的发展模式都是由龙头企业牵引，并由“政产学研金介用”的广泛利益相关方组成。2022年，ETP、EMIRI在“材料2030宣言”的框架下发布《材料2030路线图》，表明通过新材料技术研发带动关键科技产业发展已经成为欧洲社会各界的广泛共识。

《日本产业结构展望2010》是日本经济产业省(Ministry of Economy, Trade and Industry)于2010年公布的产业政策纲领性文件，旨在对日本未来的产业发展进行总体规划。文件将包括高温超导、纳米技术、功能化学、碳纤维等新材料技术在内的十大尖端技术产业确定为日本未来产业发展的主要战略领域，分析了相关领域的发展现状和存在问题及未来发展方向，并提出了相应的行动计划。

美国、欧盟、日本等主要经济体在新材料创新突破模式上均有各自的特点，都取得了突出的成就。例如，美国新材料政策一般由政府引导，国防部门、新材料企业、国家实验室、高校和风险投资机构形成多主体协同的新材料创新突破模式，自下而上推动新材料产业发展。欧盟新材料政策主要由政府、龙头企业、创业企业和高校等多主体共同商讨制定，由产业链下游企业引领拉动，形成了“政产学研用”协同配合的新材料创新体系。日本新材料政策则一般由政府来主导，龙头企业与科研机构协同配合，自上而下实现新材料产业的技术升级。中国可借鉴发达国家的成功经验并参考国内科技创新生态现状，发挥举国体制的优势，在政府层面加强新材料战略顶层设计，不断增强“十四五”及今后一个时

期中国新材料产业发展规划的系统性、整体性、协同性，集中新材料领域企业、高校、科研院所等多主体力量，在中国超大规模市场的优势下，突出问题导向，强化政策支持，联合攻关新材料关键核心技术，形成多主体协同的新材料创新突破模式，促进行业耦合发展。

（三）新材料研发为推进碳达峰、碳中和目标提供重要支撑

化石燃料消耗所排放的二氧化碳等温室气体导致温室效应、极端天气等气候问题，对人类社会的可持续发展造成严重威胁。为应对全球性气候问题，国际社会相继通过了《京都议定书》（Kyoto Protocol, 1997年）、《哥本哈根协议》（

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/068035033023006037>