

广东省培育未来材料产业集群行动计划

为贯彻落实省委、省政府关于坚持制造业当家、高质量建设制造强省的具体部署，加快推进新型工业化，前瞻布局未来产业发展，建设具有较强国际竞争力的未来材料产业集群，制定本行动计划。

一、总体情况

（一）发展现状

未来材料产业是基于材料领域重大科技创新、颠覆性技术突破和技术产业化而形成的，面向未来、决定未来产业竞争力的先导性产业。结合国家、省相关规划和广东省未来材料产业发展的现状，广东省未来材料产业重点围绕仿生智能、先进金属、超导、纳米、新能源等领域发展布局。近年来，广东省在未来材料领域布局建设一批重大科技基础设施和重大科技创新平台，前瞻性瞄准未来电子信息、未来智能装备、未来生命健康等具有未来战略意义、重大应用前景的领域，有序开展关键核心技术攻关布局，在纳米、超导等未来材料技术领域形成一批产业带动性强、具有自主知识产权的新材料和新产品，未来材料产业创新体系日益完善，关键技术持续突破，应用场景不断拓展，对先进制造业支撑引领作用初步显现。

（二）优势和发展机遇

一是区位优势带来的机遇。粤港澳大湾区是我国经济活力最强、开放程度最高、国际化水平领先的区域之一，广东省构建未来材料产业创新生态具备深厚底蕴和独特优势。**二是**产业基础优

势带来的机遇。广东省工业体系完备、集群优势明显。新一代电子信息技术、新能源、高端装备等大湾区战略性新兴产业创新发展对新型底层材料的需求愈加急迫。**三是**创新要素优势带来的机遇。粤港澳大湾区重大科技基础设施和高水平科研机构加速布局，国际一流的科学研究平台和科技创新人才不断汇集，为未来材料产业创新发展提供有力支撑。

（三）存在问题与挑战

广东省未来材料产业正处于培育发展阶段，仍存在问题与挑战。**一是**竞争格局日益激烈。当前国际经济、科技格局发生深刻变化，全球产业链、供应链面临冲击，未来材料产业成为主要国家和地区科技、经济的竞争焦点，广东省发展未来材料产业面临国内外竞争挑战。**二是**未来材料基础研究与应用基础研究储备不足。广东省材料基础研究仍然存在资金投入不足、顶尖人才和团队偏少、重大原创性成果缺乏、科技成果转化率较低等短板。**三是**关键技术及装备有待突破。未来材料产业目前缺乏系统的工艺-装备-管理集成，生产装备自动化、智能化、集成化水平较低，部分关键材料、工艺技术和生产设备国产化程度低。

二、工作目标

（一）产业技术实现突破。到 2030 年，突破 30 项以上具有前瞻性、颠覆性和引领性的未来材料关键核心技术，部分领域技术工程化、产业化水平引领全球，带动未来电子信息等未来产业若干应用场景实现群体性技术突破，形成具有源头创新支撑的未来材料产业技术体系。

（二）产业创新能力显著增强。到 2030 年，形成 1 个具有全

球影响力的未来材料技术创新实验室集群，培育 5 个以上未来材料产业先导区，共建 100 个以上实验室/企业未来材料联合工程中心，打造一批行业级研发、中试验证公共平台，实现从源头创新到产业化的全链条发展。

（三）产业规模实现增长。到 2030 年，创新优势向产业规模转化，潜能快速释放，形成 5 条以上具备国际竞争力的重点领域产业链，涌现出 50 家以上核心技术能力突出、成长性高、产业链带动能力强的领跑型企业。

（四）产业合作不断加强。到 2030 年，依托粤港澳大湾区重大科技基础设施、重大创新平台等创新基础设施群构建形成全球未来材料技术研发高地、高层次人才交流中心，打造若干具有国际影响力的未来材料产业交流品牌活动。

（五）产业生态持续优化。到 2030 年，政策叠加优势不断显现，高端创新产业资源加速集聚，技术、人才、资本、土地及数据等要素配置更加合理高效，初步构建起具备完整性、先进性、安全性特征的未来材料现代化产业体系。

到 2035 年，建立起自主创新能力强、规模化程度高、产业配套齐全、国际领先的未来材料产业体系，成为支撑引领广东省经济社会发展的新质生产力。

三、重点任务

（一）加强产业技术源头创新。聚焦未来材料重点领域，着力提升已有重大科技基础设施、全国重点实验室、省实验室、高水平大学、高水平研究院等战略科技力量源头创新能级，加快中国散裂中子源二期、先进阿秒激光设施、大湾区量子科学中心、

航空轮胎大科学中心等一批大装置、大平台建设，积极谋划一批新的重大创新平台，推动建设世界级的未来材料原始创新基础设施集群；优化财政科技投入，瞄准未来材料产业重大科学问题和关键技术领域开展体系化研发布局，鼓励战略科学家团队与企业合作开展从“0-1”、“1-N”全链条研发，加快形成具有颠覆性、前沿性、交叉性的新技术、新“样品”，抢占产业技术源头创新制高点。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、市场监管局按职责分工负责）

（二）构建成果产业化体系。聚焦未来材料产业从基础研究、概念验证、中试验证、应用示范到产业化过程，鼓励实验室、高校、第三方机构等牵头建设概念验证平台，引导高水平团队与企业共建联合工程中心，依托重大创新平台分领域建设一批行业级共性技术研发、中试验证平台，在重大工程、重大项目建设方案中前瞻性布局一批未来材料标杆应用示范项目；创新成果转化科技金融赋能举措，重点支持原创性、颠覆性材料科技成果转化落地；加快未来材料知识产权、技术标准体系布局；依托粤港澳大湾区综合性国家科学中心等原始创新策源高地，统筹人才、资金、土地、科研设施等资源要素建设未来材料产业培育先导示范区，构建从“样品-产品-商品”全过程科技成果转化生态。（省科技厅、发展改革委、工业和信息化厅、市场监管局、地方金融监督管理局，国家金融监督管理总局广东监管局、中国人民银行广东省分行、广东证监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

（三）培育壮大领跑企业群体。推动高校、科研院所进一步创新科技成果转化体制机制，支持科学家团队创办企业；加大科学家

团队初创企业扶持力度，遴选一批具备高成长性潜力的初创企业，持续开展高新技术企业提质树标行动与科技型中小企业培育工作，在政策、服务、资源等方面依法依规给予重点支持，培育打造一批未来材料产业领跑企业；引导龙头企业开展未来材料研发及产业化布局，联合上下游企业、创新载体等共建覆盖“材料-器件-整机”的未来材料创新联合体，利用“链主”企业地位推动产业链成熟；培育引进一批拥有核心关键技术、具有较强创新能力和国际竞争力的未来材料领域企业，加快未来材料企业向粤集聚。（省工业和信息化厅牵头，省发展改革委、科技厅等按职责分工负责）

（四）推动产业人才融合发展。聚焦未来材料产业关键技术领域，发挥重大科技基础设施、重大创新平台、领军企业“磁场”作用，持续引进海内外“高、精、尖”人才团队，赋予科技人才充分的自主权和决策权；依托龙头骨干企业、高校院所、重大创新平台等产学研机构，在未来材料科技成果转化过程中协同培养产业发展所需的高端研发人才、卓越工程人才、复合型管理人才；优化完善省市级人才工程，加强医疗、税收、住房、教育等方面的服务保障，构建科学合理的未来产业科学、工程、管理等人才评价体系，营造良好的人才发展环境。（省教育厅、科技厅、工业和信息化厅、人力资源社会保障厅按职责分工负责）

（五）加强产业国际交流合作。依托粤港澳大湾区材料创新基础设施集群，谋划部署面向未来材料产业的国际合作计划，吸引海内外人才来粤开展材料科学技术研究；支持海外知名高校院所、优势企业、国际科技组织在粤建立未来材料跨国创新机构、企业研发中心、成果转化基地；支持各部门谋划在粤举办高水平

的未来材料产业国际合作交流活动；鼓励广东省未来材料企业走出去，加强与东盟成员国及地区、“一带一路”沿线国家及地区开展未来产业技术交流、产业合作。（省商务厅牵头，省发展改革委、科技厅、工业和信息化厅等按职责分工负责）

四、重点工程

（一）仿生智能领域。充分发挥广东省先进制造业优势，依托中科院深圳先进院智能仿生研究中心、国家人体组织功能重建工程技术研究中心、国家金属腐蚀控制工程技术研究中心（广东）等重大创新平台及重点企业，推进环境保护、生命健康、智能可穿戴器件、智能涂层材料等仿生智能领域未来材料研发创新与产业化应用，加快仿生智能领域未来材料在生物医疗、通信网络、人工智能、节能环保等领域的示范应用。支持仿生科学与微生物学、工程学、细胞学、材料学等跨学科领域交流，精准构建多尺度宏观/微观材料结构，实现材料的智能化、信息化、结构功能一体化。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、市场监管局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

专栏1 仿生智能领域重点方向

环境保护用仿生智能材料：发展自清洁建筑涂料、自清洁纺织品、抗海洋生物污损材料、仿生海水淡化材料、仿生减阻降噪材料、仿生防覆冰材料等。

生命健康用仿生智能材料：发展仿生免疫癌症检测、仿生器官、人工透析滤膜与器件、放疗定位体膜、智能型腐蚀可控人体修复镁合金等。

仿生智能可穿戴器件：发展柔性仿生智能可穿戴器件与微系统、电子皮肤、仿生手、仿生足、仿生眼及水下机器人等智能产品。

智能涂层材料：发展具有自修复功能的智能化涂层材料、自感知自预警绿色涂层材料，开发涂层性能退化快速评价与寿命预测技术。

智能传感材料与器件：发展用于高精度监测材料损伤的智能传感器材料与器件，用于海洋腐蚀、油气泄漏监测等的高灵敏传感材料，原位3D打印超声传感器以及用于腐蚀缺陷、微裂纹早期预警的智能传感技术。

(二) 纳米领域。重点以广州、深圳、东莞等为核心，支持广东粤港澳大湾区国家纳米科技创新研究院、松山湖材料实验室、大湾区量子科学中心、广东腐蚀科学与技术创新研究院等创新平台和产业孵化平台建设，引进国内外一流的纳米科技人才团队和高端项目，加快关键核心技术突破。加强纳米材料在量子器件、能源催化和存储器件、生物医药等领域的应用，加快量子阱及二维半导体材料、新型拓扑材料、纳米生物医用材料、纳米复合涂料等材料的产业化进程，发挥纳米材料对于量子信息、精准医疗等未来产业的支撑和引领作用。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、市场监管局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

专栏 2 纳米领域重点方向

量子信息材料：发展量子阱、量子线和量子点原子尺度晶圆级可制备技术，研制新型量子器件。

低维材料：发展二维过渡金属硫族化合物、氧化物半导体等低维材料规模化制备和微纳结构测量表征技术，研发二维材料、量子点材料与硅基集成电路的单片异质集成应用等关键技术。

纳米催化材料：发展亚纳米团簇、原子分散催化剂、催化剂载体等规模化制备技术。

纳米生物医用材料：发展纳米生物医用材料的可控制备技术和表征技术；重点开发分子探针、量子点等荧光材料、纳米酶、磁性微纳材料、纳米药物载体、纳米涂层等关键材料，实现纳米材料在心脑血管疾病、癌症、慢性呼吸系统疾病等重大疾病预防、诊断、治疗中的应用。

高性能纳米复合防腐材料：发展高性能环保纳米复合涂料材料。突破接地体的纳米化、耐腐蚀、低接地电阻关键技术，实现全生命周期服役导电接地体的创新并规模产业化。开发防腐、保温一体化的纳米复合气溶胶材料并实现应用。

(三) 超导领域。充分发挥重大科技基础设施、省实验室、高水平研究院和新型研发机构等创新资源集聚优势，将超导材料的创新发展与产业发展及国家重大工程需求紧密结合。瞄准中国

散裂中子源、质子直线加速器（惠州）、先进阿秒激光设施等重大科技基础设施需要，发展高温超导材料，拓展低温超导材料应用场景。依托松山湖材料实验室等相关重大创新平台建设集超导材料制备、低温保障系统、特殊超导材料制造设备于一体的大型超导材料制备与表征研发平台，加快提升实用化超导材料的规模化制备水平，推动超导材料集聚发展。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、市场监管局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

专栏3 超导领域重点方向

弱电应用超导材料：发展超导滤波器用铜氧化物超导薄膜材料、高性能超导信号探测器件及相关小型化低温集成系统，发展量子计算用高性能超导材料及器件、加速器用超导谐振腔材料。

强电应用超导材料：发展强磁场超导磁体关键材料及超导电缆与高电压等级超导限流器技术。

（四）先进金属领域。围绕航空航天、交通运输、海洋化工等重要领域需求，加快先进金属领域未来材料的科研创新、技术攻关和应用验证，实现高端和特种金属材料国产替代进口及材料自主研发。加强无序合金、高熵合金、高温合金、金属-陶瓷复合材料等先进金属领域未来材料研发和应用，组织科研院所、高校、企业联合攻关，发展“设计-研发-应用”全链条研究和应用开发模式。鼓励行业上下游企业对接和协同发展，完善产品标准及设计规范体系，提升应用规模和水平。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、市场监管局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

专栏4 先进金属领域重点方向

无序合金材料：发展面向第三代半导体电子元件的高频软磁、柔性齿轮、高性能3C器件等非晶合金材料；开发新型高强度、高韧性、抗辐照、抗腐蚀的高性能非晶合金/高熵合金结构材料以及新型催化功能

高熵合金材料。

高温合金材料：发展高代次单晶和粉末高温合金、750℃以上难变形高温合金、轻质金属间化合物等新型合金材料。

高端特殊钢材料：发展先进装备用高性能轴承钢、齿轮钢、模具钢、车用轻量化抗氢超高强耐蚀钢等材料。

金属-陶瓷复合材料：发展航天、电子元器件、半导体等领域用高性能铝-陶瓷复合材料、难熔金属-陶瓷复合材料、多层贱金属-陶瓷复合材料等。

稀土功能材料：发展高端稀土磁材、高频用稀土软磁、高储能密度稀土储氢等功能材料。

复杂合金材料制备、加工、计算、表征和服役行为评价技术：发展复杂合金材料如非晶合金、高熵合金、高强韧钢铁、梯度纳米金属等体系高通量制备技术等。

(五) 新能源领域。面向清洁能源发电、新能源汽车、大规模储能、智能电网等领域重大需求，重点发展风电、光伏、核电、新型动力和储能电池、氢能等新能源领域未来材料前瞻技术和应用关键技术。采用先进数字孪生等先进技术，建设关键材料、重要部件服役环境加速评价平台系统，开展关键材料全寿命周期安全服役研究。强化材料体系研发战略布局与产业创新生态建设，支撑引领新能源产业革新发展。重点扶持一批新能源领域未来材料相关龙头企业，引进上下游供应链企业，在深圳、佛山、韶关、汕尾、东莞、中山、江门、茂名、揭阳等形成龙头企业为核心、相关配套企业聚集发展的产业集群。(省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅，各地级以上市人民政府按职责分工负责)

专栏5 新能源领域重点方向

风电及光伏电池材料：发展叶片芯材、纤维增强材料、环氧树脂、主轴承等核心材料和晶体硅电池、薄膜太阳电池、高效稳定钙钛矿太阳电池等核心材料。

新型动力和储能电池材料：发展高能量密度、长寿命、低成本、高安全的动力和储能电池新材料。

氢能及氢燃料电池材料：发展低成本大规模电解水(海水)制氢技术，发展低成本、长寿命、高安全氢储运技术和抗氢损伤材料与电解水

制氢催化材料，发展低成本长寿命燃料电池。

核能材料：发展新型稀土硼碳中子吸收材料、新型结构/功能一体化碳/碳复合材料、抗应力损伤耐腐蚀合金等新一代核能先进材料及微型反应堆等先进核能材料。

(六) 材料研发范式及仪器装备领域。构建高通量材料计算方法及数据库和人工智能赋能材料研发技术，变革未来材料研发范式。围绕未来材料基础与应用基础研究，在极端光学等领域研制一批技术水平领先的高端科学仪器装备及系统，基于先进光源开发具备服役环境的原位表征设备等，打造世界级的未来材料创新基础设施群。推动科研院所与优势企业研制材料设计、表征、制备仪器与生产工艺成套设备，强化材料研发中试放大与应用验证创新链条建设，前瞻布局自主可控产业链。(省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅，各地级以上市人民政府按职责分工负责)

专栏6 材料研发范式及仪器装备领域重点方向

材料基因工程：构建高通量计算软件体系和材料科学数据库与服役行为数据库，发展先进的、多样化高通量制备技术与跨尺度、多参量高通量表征技术，加快等效加速模拟测试技术与装备研发。

生物制造技术：发展新型生物制造装备与工艺，实现高性能蛋白材料、核酸材料、生物基材料等的大规模生物制造与应用。

高性能超快激光器：重点发展满足先进阿秒激光设施建设和长期稳定运行需求的飞秒激光器样机，发展成熟的高性能超快激光器研发和制造能力，实现优于百阿秒的时间分辨能力的电子动力学实时探测。

高端显微镜：重点发展超高真空低温扫描隧道显微镜、无液氮扫描隧道显微镜、冷冻透射电子显微镜和无接触式原子力显微镜系统。开发空间-时间-能量等多维度上的材料超高分辨解析技术以及三维全息光学显微镜、高分辨超声显微镜和相关成像技术，实现设备产业化。

服役行为与先进制造原位表征技术：发展带有腐蚀、高温、高压、水介质环境腐蚀、辐照等苛刻条件下的原位光源直接测试材料服役行为的先进技术。开发增材制造与光源结合的原位表征技术与先进极端制造原位表征技术。

材料服役安全与中试验证平台：发展关键装备服役安全评价与寿命

预测技术，衔接材料研发构建“检测-中试-验证”全链条，开展技术成熟度、生产一致性与稳定性、材料应用模拟验证等公共服务，发展材料综合性能指标体系与应用指南，推动新材料的产业化应用。

五、保障措施

（一）加强组织协调。依托广东省制造强省建设领导小组，建立未来材料产业集群协调推进工作机制，统筹做好未来材料产业培育实施调度工作；强化部门协作及省市联动，形成工作合力，切实推动未来材料技术突破、产业化和场景应用，确保行动计划有效落实。（省科技厅牵头，省发展改革委、教育厅、工业和信息化厅、财政厅、人力资源社会保障厅、市场监管局、地方金融管理局，国家金融监督管理总局广东监管局、中国人民银行广东省分行、广东证监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

（二）加强战略研究。整合相关智库资源，开展未来材料产业技术研判和产业化路径研究，编制未来材料产业重点领域培育路线图；建立科学合理的未来材料产业统计体系，做好产业动态监测和评估；发挥行业组织作用，推进未来材料产业标准体系建设等工作。（省科技厅牵头，省发展改革委、工业和信息化厅、统计局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

（三）加强政策支持力度。研究制定符合未来材料产业发展规律的支持政策，加大省财政资金对未来材料应用基础研究与产业化项目支持力度，着力推动未来材料在相关重大工程项目的应用示范，完善落实未来材料“首批次”奖励补贴机制。（省发展改革委、科技厅、工业和信息化厅、财政厅、地方金融管理局，国家金融监督管理总局广东监管局、中国人民银行广东省分行、广东证监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

（四）强化金融服务。发挥政府产业基金引导作用，带动社会资本加大对未来材料产业技术创新和产业发展的支持，支持科技金融服务创新助力初创型未来材料企业成长；鼓励各地市在未来材料产业用地等方面出台专项支持政策。（省财政厅、地方金融管理局，国家金融监督管理总局广东监管局、中国人民银行广东省分行、广东证监局，各地级以上市人民政府按职责分工负责）

（五）营造良好发展环境。支持举办未来材料领域高水平的产业活动，营造良好的产业发展氛围；强化人才服务保障，探索未来材料产业卓越工程师培养机制；加大未来材料产业创新文化与案例模式宣传推广，引导各行业参与未来材料产业培育。（省教育厅、科技厅、工业和信息化厅、人力资源社会保障厅、商务厅，各地级以上市人民政府按职责分工负责）