

江苏先进无机功能复合材料协同创新中心由南京工业大学牵头，南京航空航天大学、中国科学院上海硅酸盐研究所高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室等单位参与，共同组建而成（如图 1 所示）。创新人才管理、科研组织、评价激励、资源配置等机制体制改革，打造一流材料学科、创新团队和拔尖人才培养基地。

南京工业大学全面负责中心的组建、运行、管理，构建人力资源体系，提供科研基础设施和公用配套设施；协同高校院所提供学科、人才基础以及必要的软硬件资源，推动学科交叉与融合发展；地方政府提供政策、资金、项目、土地等创新要素，引导和推进高校优势学科与区域主导产业的深度融合；与研究院关联的重点/大型企业负责提供市场信息、明确技术需求，推进创新成果产业化，孵化和扶持高新技术企业。面向江苏区域经济及新材料产业发展重大需求，以“军引民，民促军，军民结合，协同发展”为主导思想，以南京工业大学、南京航空航天大学等单位在国防新材料研究领域长期积累形成的科技、人才、信息等优势为基础，通过市场机制，有效整合协同创新各方优质资源，形成政府引导建设、大学主体运营、企业广泛参与的格局。紧紧围绕“特定频谱电磁波的选择性传输与能量转换”等核心科学问题，开展前瞻性、基础性和应用性研究，集聚并依托国防特色与优势新材料技术，提升民用新材料产业的核心竞争力，壮大区域新材料产业的规模。

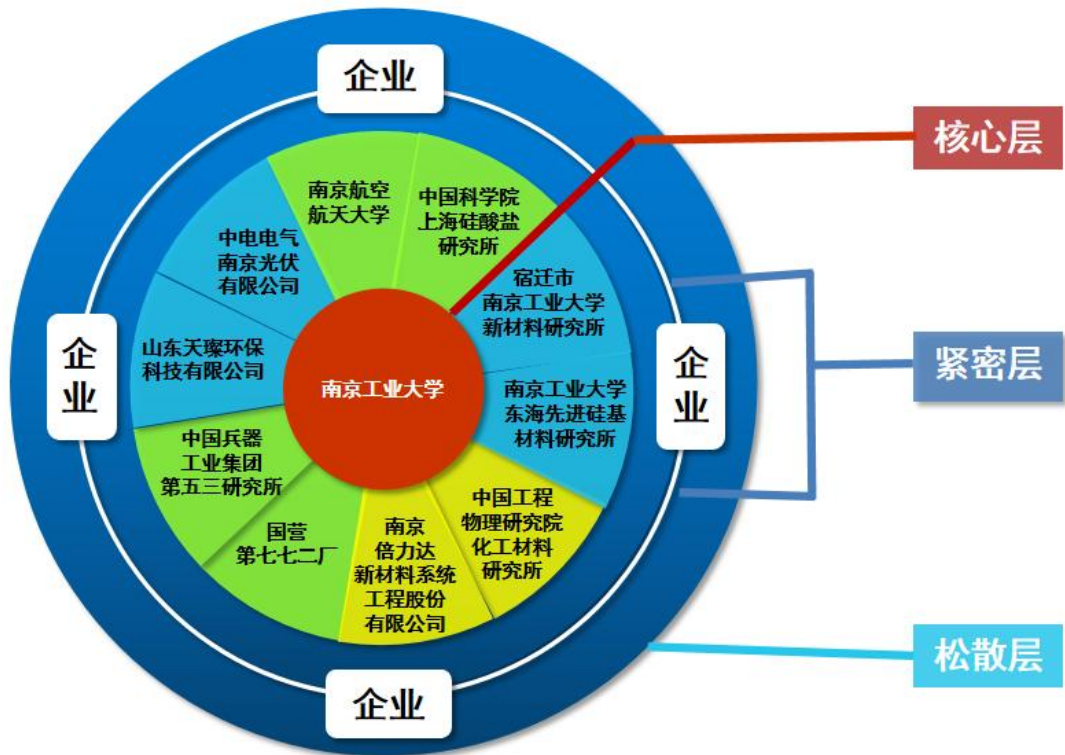


图 1 中心组建结构

(一) 总体定位

中心坚持“四个面向”，以先进无机功能复合材料的设计、开发和应用为核心，以光电热等功能复合材料的产业化和工程应用为目标，积极协同企业、社会等各方资源，形成从基础研究、应用研究到成果转化的“0-1-N”完整创新链，坚持“1348”发展战略：围绕“特定频谱电磁波选择性传输与能量转换”这一条主线，依托技术研发、成果孵化、公共服务三大平台，主攻特种光谱调控材料、先进热管理材料、“液态阳光”材料技术、先进光电信息传感材料四大方向，开发激光隐身与防护材料、高性能超薄隔热隔音气凝胶复合材料、轻质超细玻璃棉及真空绝热板、高效硅基太阳能电池材料、高效环保催化材料、大容量固态储氢材料、微波功能复合材料、超高纯电子级石英砂等高新材料产品。为江苏新材料产业结构优化、规模壮大、核心竞争

力提升和自主可控体系构建提供有力科技和人才支撑，使中心成为江苏科技创新的人才培养高地和产业服务高地。

（二）主要创新方向

针对国防重大需求和江苏区域信息技术、节能环保、新能源材料的重大技术和产品创新需求，围绕特定频谱电磁波的选择性传输与转换这一主线，确定了以下四个主要创新方向：

1. 特种光谱调控材料

面向国家特种照明与显示、装备伪装与防护等领域重大需求，协同中国兵器工业集团第五三研究所、中国科学院上海硅酸盐研究所、陆军工程大学、中国航天科技第一研究院、四川智溢实业有限公司、航宇救生装备有限公司等单位，攻克光电磁波选择性吸收与能量转换/耗散关键科学问题，突破光电磁波功能基元的结构设计、合成与制备等关键技术，开展高功率用特种光源功能材料光谱调控、高光转化率模组的设计制备及其器件组装、下一代激光/多波段特征兼容抑制、高功率激光柔性防护等应用技术研究，厘清先进光谱调控材料与器件在服役条件下结构与性能演变规律，开辟柔性显示/光谱特征抑制相融合的前瞻性智能伪装新方向。

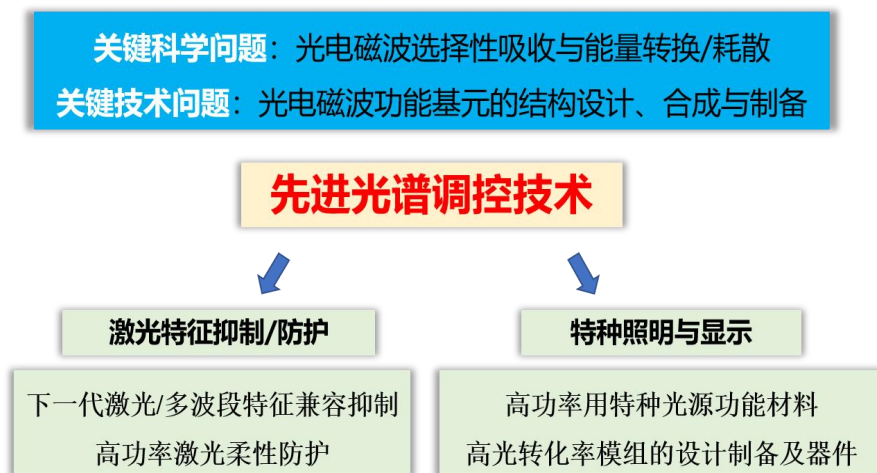


图 1 特种光谱调控材料关键问题与研究内容简介

2.先进热管理材料

协同南京航空航天大学、南京玻璃纤维研究设计院有限公司、中国工程物理研究院化工材料研究所、中国航天科技集团第八研究院806所、宿迁市南京工业大学新材料研究院、江苏集萃先进金属材料研究所、苏州维艾普新材料股份有限公司、江苏安珈新材料科技有限公司、无锡派克新材料科技股份有限公司等单位，针对航空航天航海、重大军事装备和经济社会发展中所急需的战略性先进热管理材料，以国家重点重大科技工程应用为背景，开展高性能多功能气凝胶材料、轻质超细玻璃棉及真空绝热板、轻质复合材料结构与功能一体化设计/制备/评价技术。通过研究开发出高性能超薄纤维增强硅基气凝胶绝热材料、轻质超细玻璃棉芯材真空绝热板、轻质耐高温碳泡沫/蜂窝增强碳/氮化物气凝胶基吸波热防护一体化材料、高性能轻质高强度合金/绝热层功能复合材料，满足国防军事和经济社会发展需求。

3.“液态阳光”材料技术

针对国家“碳达峰碳中和”战略，可再生能源高效转化与存储及建立氢能经济的迫切需要，协同扬州协鑫光伏科技有限公司、南京君弘新材料有限公司、上海天洋热熔粘接材料股份有限公司、江苏集萃安泰创明先进能源材料研究院有限公司、南京倍立达新材料系统工程股份有限公司、南京杰科丰环保技术装备研究院有限公司等单位，开发基于“液态阳光”材料技术的能源环境功能复合材料（太阳能电池材料、氢能源材料、气体捕集与催化转化），如下图所示。围绕光谱调控增强硅基太阳能电池效率关键科学问题，开发硅基太阳能电池光谱调控增效及先进绿色制造技术。面向光电磁波能量存储与转换在氢能源材料中的应用，构建高效光热-光催化制氢、高温固体氧化物电解池及质子交换膜电解池电解水制氢、高效可控金属氢化物水解等制

氢技术；开发吸放氢动力学可控的高容量轻质镁基储氢材料，设计制备低压复合储氢器件；建立高性能和高稳定性的 SOFC 电极、电解质的关键制备技术，构筑高比能、可持续氯离子电池、镁二次电池和新型高压、多电子锰-氢水系电池；实现可控制的制氢、储氢和用氢的氢能源系统一体化。开发安全高效的低成本动态催化脱硝脱硫一体化技术，发展 CO₂ 化学转化、电催化固碳技术。



图 2 “液态阳光”材料技术

4.先进光电信息传感材料

协同中科院上海硅酸盐研究所、新型电子元器件关键材料与工艺国家重点实验室、江苏鑫亿鼎石英科技股份有限公司、昊石新材料科技南通有限公司、南京工业大学东海先进硅基材料研究院、国营第七七二厂、张家港保税区灿勤科技有限公司、长电科技（宿迁）有限公司、苏州永达通信科技有限公司、中电熊猫集团南京华格电汽塑业有限公司、中国地质调查局南京地质调查中心等单位，面向国家高端信息、国防建设对先进光电信息传感材料的重大需求，开展高纯电子化学品规模化制备、第三代半导体外延片载盘、毫米波特种微波功能材料、集成电路先进封装技术与工艺和微波射频器件研究，开发出超高

纯电子级石英砂、CVD 碳化硅涂层石墨基座盘成套制备装备和低成本低温共烧陶瓷滤波器、基站天线高频透波/防护材料、军用电子器件毫米波高效衰减材料等产品，突破关键技术，实现产业化和工程化应用，提高自主创新能力，形成自主可控的先进光电信息传感材料“原材料(装备)-材料-器件-系统应用”全链条产业体系。

（三）目标任务

中心将通过深化机制体制改革，打造一流的材料学科、创新团队和拔尖人才培养基地，全面提升国防军工和江苏区域科技创新能力。紧紧围绕“特定频谱电磁波的选择性传输与能量转换”这一主线，重点打造技术研发、成果孵化、公共服务三大平台。在特种光谱调控材料、先进热管理材料、“液态阳光”材料技术、先进光电信息传感材料四方面开展前瞻性、基础性和应用性研究，开发出激光隐身与防护材料、高性能超薄隔热隔音气凝胶复合材料、轻质超细玻璃棉及真空绝热板、高效硅基太阳能电池材料、高效环保催化材料、大容量固态储氢材料、微波功能复合材料、超高纯电子级石英砂八大类产品，提升江苏区域新材料产业的核心竞争力，优化产业结构，壮大产业规模，构建自主可控产业体系，引领江苏新材料产业向高端攀升。