

电磁波传输特性可控的系列电磁功能纺织材料关键技术及应用

项目完成单位：中国人民解放军军事科学院系统工程研究院、北京工业大学、上海炬通实业有限公司、圣华盾防护科技股份有限公司、兴中村（东莞）新材料有限公司

为应对军事伪装、电磁兼容、个体防护等装备对电磁功能纺织材料多样化应用和多指标兼容的新需求，针对电磁理论和纺织科学融合不足、材料研究与制品应用脱节、测试评价方法不够合理等问题，项目提出了电磁波传输特性可控的电磁功能纺织材料体系，研究电磁功能结构、电磁效能解析、关键制备技术和制品构效关系，研发对电磁波具有反射、谐振和散射特性的三类纺织材料及制品，构建了综合测试平台。项目主要创新如下：

1. 基于纺织及等效导电结构和电磁参数与电磁效能的关联性，创建了对电磁波具有三类传输特性的电磁功能结构和体系及研究方法。2. 提出导电网格屏蔽结构，基于织物屏蔽和反射效能解析，实现了性能预测和参数设计；开发了高品质织物金属化技术，研制出系列屏蔽织物及制品，实现了宽频高效和应用场景多样化的兼容。3. 提出周期导电结构选频织物，明确了谐振特性解析方法，实现了科学设计；研发了高精度图案金属化技术，发明了可调谐弹性选频织物，开发出系列选频织物及通信网窗制品，实现了窄带通信和宽带屏蔽的兼容。4. 提出导电凹凸散射结构，明确了



多级等效导电颗粒嵌套结构和散射效能解析方法；研发了宽频散射织物制备技术；开发出散射织物及伪装网，实现了 1-110GHz 超宽频电磁散射。5. 建立了适用于纱线 / 织物 / 服装等的综合测试平台，可实现材料电磁参数与制品电磁效能的测试及评价。

项目具有自主知识产权，获授权发明专利 6 件，实用新型专利 10 件，软著 1 项，国军标 1 项，论文 22 篇。项目实现了规模化生产，已用于电磁密封器件、电磁辐射防护服、柔性假目



中国纺织工业联合会科学技术奖科技进步奖一等奖项目简介

标、选频通信网窗、超宽频伪装网等。项目提出了由纺织微结构到宏观电结构、由等效电磁参数到电磁效能解析的研究方法，实现了三类不同传输特性纺织材料及制品的科学设计、可控制备与产业化应用。不仅对电磁功能纺织材料的研究具有重要科学价值，而且促进了高性能军事伪装与防护制品的升级换代，军事、社会和经济效益显著。



军事科学院系统工程研究院军需工程技术研究所，前身为军需装备研究所，成立于1960年，2017年转隶至军事科学院。军需工程技术研究所为军事科研单位，但同时也服务于行业和地方政府，先后承担国家、省市和行业科研项目200余项，获国家、省部级和行业奖90余项。内设有北京市应急生存保障工程技术研究中心（2015年北京市科委批准成立）、国家高值特种生物资源产业技术创新战略联盟和中国纺织工业联合会重点实验室2个（纺织行业汉麻综合利用重点实验室和纺织行业人因材料与防护服装重点实验）。军需工程技术研究所主要承担全军军需科研，除

此外还承担了国家重点研发计划“863”、“973”计划在内的10多个国家自然科学基金科研项目，与清华大学等100多个重点大学、科研院所建立了科研合作关系，与国内多家一流的大型企业集团建立了科研协作关系，专业领域长期得到全国轻工、纺织、循环经济等行业组织大力支持，先进材料科研走开了国际合作之路。