

# 创制纤维新材料, 发展新质生产力

## ——第二十六届中国科协年会主论坛主旨报告摘要

朱美芳

东华大学, 上海 201620

纤维材料是指具有足够的细度(直径 < 100  $\mu\text{m}$ )和长径比(长度/直径 > 1000), 具有定向导向性、可编程性、可柔性加工的物质。自古以来, 纤维就与人类生活密切相关。从棉麻丝毛等天然纤维发展到高性能和功能性合成纤维, 纤维与人类社会的联系越来越紧密。由于纤维材料的柔性和多样化的可加工特性, 其应用已经超越了传统织物和纺织品, 在战略新兴产业如人工智能、电子信息、航空航天、新能源、生物医药等领域具有更广泛的应用。纤维新材料的发展具有高科技、高效能、高质量特征, 亟需与物理、化学、生物、医学和信息技术等融合, 开发具有高性能、多功能、更智能和可持续的纤维材料与器件, 实现多功能耦合与杂化, 满足未来产业的应用需求。

随着基础研究的发展和纤维制造技术的进步, 中国化纤行业稳步增长, 世界上大约 70% 的合成纤维产自中国。然而, 国内基础理论与高性能纤维及其复合材料的产业发展仍然落后于发达国家。一些关键技术的工业化仍未解决, 因此部分高性能纤维和复合材料仍然依赖进口。纤维材料, 特别是高性能、生物基和可持续纤维材料, 在“十四五”规划中被列为亟需改进和发展的关键战略性材料。

与此同时, 人工智能正在影响每个人的生活,

具有交互式功能的智能纤维被认为是下一代纤维。随着纳米技术和材料科学的发展进步, 我们团队通过有机-无机杂化策略, 引入多功能基元, 设计构筑跨尺度(包括分子、纳米、微米级)结构, 并建立功能耦合和传递机制, 将智能功能融入纤维中, 以实现光电转换、力学响应和生物兼容性等多种功能。基于多尺度精细结构及独特的光、电、力、热、磁性能的一维材料体系成为“F-(Functional)+I(Intelligence)+B(Brainy)+E(Electronic)+R(Responsive)”闭环系统的重要组成部分。基于智能纤维的便携式电子产品、人机接口电极、能量存储和转换设备可以被编织成可穿戴纺织品, 未来将在智慧监测、智慧医疗、智慧交通、智慧生活等领域发挥关键作用。

总体而言, 纤维制备的挑战是如何制备具有更细直径、更好链取向、更少结构缺陷并以最小的能量实现更复杂功能的纤维。纤维科学已经成长为一个多学科交叉的研究前沿, 纤维技术也成为影响和引导现代工业发展方向的重要组成部分。纤维材料作为新质生产力的典型代表, 其发展目标是通过技术创新和突破, 充分利用材料科学、物理化学、电子信息、系统科学等多学科知识, 基于耦合和杂化理念, 创制纤维新材料, 服务国家战略产业和未来产业升级转型。

收稿日期: 2024-06-23

作者简介: 朱美芳, 教授, 中国科学院院士, 研究方向为纤维材料的功能化、智能化、绿色化和高性能化

引用格式: 朱美芳. 创制纤维新材料, 发展新质生产力——第二十六届中国科协年会主论坛主旨报告摘要[J]. 科技导报, 2024, 42(12): 15.