

# 功能性纺织类复合材料的发展现状与趋势

陈佳美<sup>1</sup> 沈培莲<sup>2</sup>

1. 浙江理工大学（杭州）技术转移有限公司 浙江杭州 310018

2. 浙江知途科技成果转化有限公司 浙江海宁 314400

**摘 要：**本文围绕功能性纺织类复合材料的发展现状与趋势展开探讨。首先介绍了功能性纺织类复合材料的概念和特点，其次分析了当前功能性纺织类复合材料在各个领域的应用情况，包括纺织品、医疗、航空航天、汽车等领域。最后对功能性纺织类复合材料的发展趋势进行了展望，主要包括材料技术的创新、应用领域的拓展、智能化和可持续发展等方面。

**关键词：**功能性；纺织类；复合材料；发展现状；趋势

## 一、功能性纺织类复合材料的概念与特点

功能性纺织类复合材料是指将纺织品与其他材料进行复合加工，以获得具有特定功能的新材料。其特点主要包括以下几个方面：第一是多功能性。功能性纺织类复合材料集成了多种材料的特性，具有多种功能，如防水、防火、抗菌、抗静电等。第二是轻质化。纺织品本身轻便柔软，与其他材料复合后，整体重量相对较轻，适合于需要轻质材料的领域。第三是透气性。纺织品的透气性使得复合材料在舒适性方面表现优异，适合于服装、床上用品等领域。第四是可控性。通过合理设计和材料选择，可以调控复合材料的性能，满足不同的使用需求。

## 二、功能性纺织类复合材料在各领域的应用

### 1、纺织品领域

功能性纺织类复合材料在纺织品领域的广泛应用，是近年来纺织科技领域的重要突破之一。这些复合材料以其多功能性、优异性能和广泛适用性，为纺织品行业带来了全新的发展机遇和市场前景。首先，防水透气面料是功能性纺织类复合材料在纺织品领域的典型应用之一。随着户外运动和休闲旅行的流行，人们对服装的防水性和透气性要求越来越高。传统的涂层或涂覆方式往往无法兼顾两者的平衡，而功能性复合材料通过优化材料结构和成分配比，可以实现防水性和透气性的兼顾，使得服装在防水的同时保持良好的透气性，提升了穿着舒适度和功能性。其次，防护服装是功能性纺织类复合材料在纺织品领域的重要应用方向之一。在化工、医疗、建筑等行业，对于工作人员的安全保护要求非常严格，防护服装成为必备的工作装备。功能性复合材料可以通

过添加防护性能更强的纤维或膜材料，实现对防护服装的功能性增强，如防火、防刺、防化学品等，有效提升了工作人员的安全保障水平。最后，智能纺织品也是功能性纺织类复合材料在纺织品领域的创新应用之一。随着智能化技术的发展，纺织品不再仅仅是传统的面料，而是融入了传感器、微电子器件等元件，实现了对环境和身体参数的感知和反馈。例如，智能温控服装可以根据环境温度和身体情况调节服装的保温性能，实现舒适的穿着体验；智能运动服装可以监测运动员的运动状态和健康指标，提供个性化的运动辅助和训练建议。这些智能纺织品不仅提升了纺织品的功能性和科技含量，还为用户提供了全新的使用体验和价值。

### 2、医疗领域

在医疗领域，功能性纺织类复合材料发挥着重要作用，广泛应用于医用纺织品的制造和创新中。这些复合材料以其优异的性能和特殊的功能，在医疗保健领域中发挥着不可替代的作用。首先，医用敷料是功能性纺织类复合材料在医疗领域的重要应用之一。传统的纱布敷料在吸水性和透气性上存在局限性，而功能性复合材料可以通过添加吸水性更好、透气性更佳的纤维或膜材料，制成各种功能性敷料，如止血敷料、吸湿敷料、防水敷料等。这些敷料在医疗护理中起到保护伤口、促进愈合、防止感染等作用，提高了患者的舒适度和治疗效果。其次，抗菌防护服也是功能性纺织类复合材料在医疗领域的重要应用方向之一。在医院环境中，细菌和病毒的传播是一个严重的问题，抗菌防护服的使用可以有效减少医务人员和患者的交叉感染。功能性复合材料可以通过添加抗菌剂或具有抗菌性能的纤维，制成抗菌防护服，

提供有效的防护和保障,保障医疗工作者的安全。最后,医用支架也是功能性纺织类复合材料在医疗领域的重要应用之一。例如,心血管支架、骨科支架等,在医疗治疗中扮演着重要的角色。功能性复合材料可以通过合理设计和材料选择,具有优异的生物相容性、机械性能和耐久性,使得支架在植入体内后能够稳定支撑和促进组织愈合,为患者提供有效的治疗和康复。

### 3、航空航天领域

在航空航天领域,功能性复合材料扮演着至关重要的角色,其广泛应用于航空航天器件和设备中,为航空航天领域的发展和创新提供了关键支持。首先,复合材料飞机结构是功能性复合材料在航空航天领域的典型应用之一。传统的金属材料在飞机结构上存在重量过大、耐腐蚀性差等问题,而功能性复合材料以其轻质、高强度、耐腐蚀等优点,成为了飞机结构材料的重要选择。复合材料飞机结构不仅能够减轻飞机重量,提高燃油效率和飞行性能,还能够提升飞机的抗腐蚀性能和结构稳定性,提高飞行安全性。其次,航空毯等航空航天用纺织品也广泛应用了功能性复合材料。航空毯作为乘客在飞机上的重要生活用品,其轻便、保暖、耐磨等特性对材料提出了高要求。功能性复合材料的应用使得航空毯具有更高的保温性能、防水性能和耐用性,提升了乘客的舒适度和体验感。最后,功能性复合材料还广泛应用于航天器件和航天装备中,如卫星外壳、太阳能电池板等。在极端的空间环境下,对材料的性能要求非常严格,功能性复合材料以其优异的耐高温、耐辐射、抗冲击等特性,在航天器件中发挥着关键作用,保障了航天器件的正常运行和稳定性。

### 4、汽车领域

在汽车领域,功能性复合材料的应用正在逐渐增加,涵盖了车内装饰材料、座椅面料等多个方面。这些功能性复合材料以其轻量化、耐磨性、抗污性、舒适性等特点,为汽车制造业带来了新的技术和可能性,促进了汽车行业的发展和创新。首先,车内装饰材料。传统的车内装饰材料往往存在重量大、易磨损、难清洁等问题,而功能性复合材料通过结合纤维材料、聚合物、填料等,具有轻质、抗污性、耐磨性等优点,成为了车内装饰材料的热门选择。例如,采用抗紫外线、抗高温、抗老化等特性的复合材料,可以制成车内仪表板、车门板、中控台等装饰件,提高了汽车内部的美观度和耐用性。其次,座椅面料。座椅面料的选材对于乘坐舒适度和耐用性有着重要影响,功能性复合材料的应用使得座椅面料

具有更多的优势,如透气性、吸湿性、抗菌防臭等特性。例如,采用具有透气性和吸湿性的纤维材料与耐磨、耐污的涂层材料相结合,可以制成舒适且易清洁的座椅面料,提高了驾驶者和乘客的乘坐体验。除此之外,汽车领域还涉及到功能性复合材料在车身结构、发动机零部件等方面的应用。例如,采用碳纤维复合材料制成车身结构件,可以实现车身轻量化和提升车辆性能;采用陶瓷复合材料制成发动机零部件,可以提高发动机的耐高温、耐磨等性能,提升汽车的动力性和可靠性。

## 三、功能性纺织类复合材料的发展趋势

### 1、材料技术创新

首先,未来的材料技术创新将聚焦于材料成分的优化和多样化。传统的纺织类复合材料通常采用聚合物、纤维等基础材料,未来将会探索更多新型材料的应用,如纳米材料、生物降解材料、可重复利用材料等。这些新型材料具有独特的性能和功能,例如,纳米材料可以赋予复合材料更高的强度和导电性能;生物降解材料可以减少环境污染;可重复利用材料可以提升材料的可持续性。其次,材料技术创新还将关注于结构设计的改进和创新。通过优化纤维排列方式、添加功能性填料、调整纤维组织结构等手段,可以改善复合材料的力学性能、耐磨性、耐腐蚀性等方面。例如,采用三维编织技术可以提高复合材料的层间连接性和强度;添加纳米级填料可以提升材料的导电性和热传导性能;调整纤维排列方式可以实现复合材料的定向力学性能。最后,加工工艺的创新也是未来材料技术发展的重要方向。随着先进制造技术的不断进步,如3D打印、纳米制造、智能制造等技术的应用,将为功能性复合材料的加工提供更多可能性和优势。例如,通过3D打印技术可以实现复合材料的定制化生产和复杂结构的制造;纳米制造技术可以实现对材料微观结构的精细调控;智能制造技术可以实现对材料加工过程的实时监控和优化调整。

### 2、应用领域拓展

首先,医疗保健领域。随着人口老龄化和医疗技术的进步,对于医用材料的需求将持续增加。功能性复合材料可以应用于医疗器械、人工器官、医用敷料、医用服装等领域,具有抗菌防护、生物相容性好、耐高温、耐磨损等优势,可以提高医疗保健产品的性能和功能,为医疗行业带来更多的创新解决方案。其次,建筑和装饰领域。随着人们对建筑材料性能和环保性的要求不断提高,功能性复合材料的应用将得到推广。例如,具有隔热、隔音、防火、防水等功能的复合材料可以应用于

建筑外墙、屋顶、地板等部位,提高建筑物的舒适度和安全性;具有艺术性和装饰性的复合材料可以应用于室内装饰、家具制造等领域,增加装饰效果和产品品质。然后,能源领域也将成为功能性复合材料的重要应用领域之一。随着对可再生能源和清洁能源的需求增加,功能性复合材料可以应用于太阳能电池板、风力发电设备、电池材料等方面,具有提高能源转换效率、减少能源消耗、延长设备寿命等优势,为能源领域带来更多的创新和发展机会。最后,交通运输领域、环境保护领域、农业领域等也将成为功能性复合材料的潜在应用领域。例如,在交通运输领域,功能性复合材料可以应用于汽车、船舶、飞机等交通工具的制造,提高交通工具的性能和安全性;在环境保护领域,功能性复合材料可以应用于污水处理、废物处理等方面,减少环境污染和资源浪费;在农业领域,功能性复合材料可以应用于农业设备、温室材料、农产品包装等方面,提高农业生产效率和产品质量。

### 3、智能化

首先,智能感知材料。这种材料具有感知外部环境的能力,可以感知温度、湿度、压力、光线等多种参数,实现对环境的实时监测和反馈。例如,采用具有温度感知功能的复合材料可以制成智能温控服装,根据环境温度调节服装的保温性能,提供舒适的穿着体验;采用具有湿度感知功能的复合材料可以制成智能运动装备,监测运动员的汗水量和水分情况,提供合理的运动建议。其次,智能调控材料。这种材料具有调控性能和响应能力,可以根据外部条件或控制信号进行自动调控和调整。例如,采用具有形状记忆功能的复合材料可以制成智能形变结构,根据外部温度或压力变化实现结构的形变和调整,应用于航空航天领域可以实现飞行器的形态变换和控制;采用具有光响应功能的复合材料可以制成智能光学器件,根据光线强度和波长实现光学性能的调节,应用于光电子学、通信领域等。最后,智能化材料还可以应用于智能家居、智能健康、智能交通等领域。例如,在智能家居领域,采用具有声音识别功能的复合材料可以制成智能语音控制器,实现家电设备的语音控制和联动;在智能健康领域,采用具有生物监测功能的复合材料可以制成智能健康监测器,实现对人体生理参数的监测和分析;在智能交通领域,采用具有智能感知和调控功能的复合材料可以制成智能交通信号灯,实现交通流

量的优化调度和智能化管理。

### 4、可持续发展

首先,注重环保和可持续发展意味着对材料的生命周期进行全面考量。从材料的设计、生产、使用到回收再利用或处理,都需要考虑如何最大限度地减少对环境的影响。因此,未来的功能性复合材料将更加注重可降解性,即在使用结束后能够自然降解成无害物质,减少对土壤和水源的污染。同时,也将推动材料的可回收利用性,通过回收和再利用材料,减少对原生资源的消耗,降低碳排放和能源消耗。其次,开发可降解、可回收利用的新材料。例如,采用生物降解性聚合物、纤维素基复合材料、可再生资源为原料的复合材料等,具有良好的环境适应性和可持续性。这些材料不仅在制造过程中能够减少对环境的影响,而且在使用结束后能够实现资源的回收和再利用,实现了材料的循环利用和可持续发展。最后,注重环保和可持续发展也将促进材料制造技术的创新和升级。例如,采用绿色制造技术、低碳生产工艺、清洁生产技术等,可以减少生产过程中的废气、废水和废固体排放,降低环境污染和资源浪费。同时,推动材料生产过程中的能源节约和资源利用,实现生产过程的可持续发展。

### 结束语

综上所述,功能性纺织类复合材料具有广阔的发展前景和市场空间。未来,我们可以期待功能性复合材料在材料科学、工程技术和应用领域取得更多突破和创新,为社会经济发展和人类生活带来更多的福祉和便利。

### 参考文献

- [1]周榆清.国际功能性纺织新材料论坛传递创新方向[J].纺织服装周刊,2023,(44):16.
- [2]王婷.功能性纺织材料的品质控制与检测方法[J].纺织报告,2023,42(09):25-27.
- [3]江水苹.功能性纺织物复合材料的制备及其在杀菌净水和表面抗菌中的应用[D].导师:范美坤;王东梅.西南交通大学,2021.
- [4]龙晶,沈兰萍,凌子超.石墨烯复合材料及作为功能性纺织材料的研究进展[J].化工新型材料,2020,48(12):5-8.