

新时代纺织学科转型与复合型人才培养机制研究

万 骏

武汉纺织大学, 湖北 武汉 430200

[摘要]纺织学科正面临从传统制造向智能化、高端化及绿色化转型的关键阶段,推动了复合型人才培养体系的重构。文中立足于全球纺织产业发展趋势,系统梳理了纺织学科与材料科学、智能制造、信息技术、环境科学及生物技术等多领域的深度融合,剖析了新兴学科融合对复合型人才知识结构与能力要求的深远影响。结合课程体系创新、教学模式多元化及产教融合协同推进三大维度,提出构建动态模块化、项目驱动与国际化协同育人的人才培养机制。该机制旨在强化学生跨学科整合与实践创新能力,提升其应对复杂产业挑战的综合素养。研究成果为新时代纺织高等教育改革提供理论支持与实践路径,有助于培养符合全球纺织产业智能化和绿色发展需求的高素质复合型人才,推动产业技术创新与可持续发展。

[关键词]纺织教育改革; 多学科交叉; 创新教学模式; 产教融合; 高端纺织技术

DOI: 10.33142/fme.v6i6.17053

中图分类号: G64

文献标识码: A

Research on the Transformation of Textile Discipline in the New Era and the Mechanism for Cultivating Composite Talents

WAN Jun

Wuhan Textile University, Wuhan, Hubei, 430200, China

Abstract: The textile discipline is facing a critical stage of transformation from traditional manufacturing to intelligent, high-end, and green development, which has promoted the reconstruction of a comprehensive talent training system. Based on the global development trend of the textile industry, the article systematically summarizes the deep integration of textile disciplines with multiple fields such as materials science, intelligent manufacturing, information technology, environmental science, and biotechnology, and analyzes the profound impact of emerging discipline integration on the knowledge structure and ability requirements of composite talents. Based on the three dimensions of curriculum system innovation, diversified teaching modes, and collaborative promotion of industry education integration, it is proposed to construct a dynamic modular, project driven, and international collaborative talent cultivation mechanism. This mechanism aims to strengthen students' interdisciplinary integration and practical innovation abilities, and enhance their comprehensive literacy in dealing with complex industrial challenges. The research results provide theoretical support and practical paths for the reform of textile higher education in the new era, which helps to cultivate high-quality composite talents that meet the needs of global textile industry intelligence and green development, and promote industrial technological innovation and sustainable development.

Keywords: textile education reform; interdisciplinary intersection; innovative teaching mode; integration of industry and education; high end textile technology

引言

纺织产业作为传统制造业的重要支柱,正经历由单一生产向高端多功能应用的深刻转型,尤其在国防军事、航空航天、高性能智能装备及生物医用等尖端领域发挥着不可替代的战略支撑作用。随着高性能功能纤维材料、智能纺织器件、纳米技术、生物基新材料及绿色制造技术的不断突破,纺织学科已超越传统意义上的服饰和轻工业范畴,成为融合材料科学、机械自动化、信息技术与环境科学等多学科前沿技术的交叉创新平台。新时代背景下,纺织产业对具有跨学科融合能力、创新设计思维和工程实践经验的复合型人才需求愈发迫切。尤其是在军工装备轻质化、防护材料高性能化、航天服装智能化及智能穿戴设备集成化等应用场景,纺织技术的核心地位日益凸显,对人才培养提出了前所未有的挑战。传统以单一工艺和专业知

识的人才培养模式难以满足高科技纺织产品研发和系统集成的复杂需求,亟需通过学科转型和教学机制创新,构建涵盖高分子科学、纳米技术、智能制造、数据科学及绿色环保等多维知识融合的复合型人才培养体系。此举不仅是纺织学科自身跨越发展的必由之路,更是国家提升纺织科技自主创新能力、保障战略产业安全和推动绿色智能制造发展的关键支撑。基于此,系统探索新时代纺织学科转型背景下复合型人才培养的创新机制和实践路径,成为推动纺织产业迈向高端制造和可持续发展的重要战略任务。本文聚焦纺织学科的多维融合与前沿应用需求,剖析复合人才培养的内涵与路径,为高等纺织教育改革提供理论依据和实践指导,助力纺织产业在全球高技术竞争中占据先机。

1 纺织学科转型下的人才需求

全球制造业正处于第四次工业革命的浪潮中,纺织产

业作为制造业的重要组成部分,也不可避免地经历着由传统劳动密集型向智能化、高端化和绿色化的深刻转型。这一变革不仅重塑了纺织产品的技术体系和市场结构,也对人才培养提出了系统性的挑战。国际组织及多国政府高度关注这一趋势,频繁发布指导政策以促进产业转型升级与人才创新。例如,欧盟《纺织和服装 2025 战略》明确指出,创新驱动和绿色转型是纺织业可持续发展的核心,强调需要培养具备跨学科背景和创新能力的专业人才,以支撑数字化制造、生态设计和智能纺织品开发的需求。美国国防高级研究计划局和国家科学基金会也持续资助纺织材料创新和智能制造相关研究,体现出对高素质跨界复合型人才迫切需求。此外,联合国工业发展组织在其《纺织服装工业绿色发展报告》中强调,纺织产业的绿色技术应用与数字化转型需依赖具备多领域知识融合能力的人才队伍,才能有效降低环境影响并提升产业竞争力。

这些国际政策与战略的共识,反映了全球纺织产业对人才结构的深刻调整需求。首先,智能制造和数字技术的融合要求纺织人才不仅掌握传统纺织工艺,更应具备计算机科学、自动控制、大数据和人工智能等领域的专业能力,以适应复杂生产环境下的流程优化和智能决策。其次,绿色可持续发展成为全球共识,纺织人才培养必须融合环境科学、化学工程和资源循环技术,助力实现纺织工业的低碳排放和生态设计。再次,随着纺织品向高性能、多功能应用拓展,涵盖医疗、生物技术、国防航空等领域,复合型人才需具备材料科学、生物工程及纳米技术等多学科交叉能力,满足高端技术产品的开发需求。最后,全球市场的国际竞争和产业链分工不断深化,跨文化沟通、国际项目管理及多学科协作能力成为纺织人才国际化培养的重要维度。

然而,当前全球纺织高等教育在复合人才培养上普遍面临学科分割严重、课程内容更新缓慢和实践环节薄弱等难题。欧洲纺织教育网络和国际纺织学会多次调研显示,纺织专业学生普遍缺乏跨学科整合及创新实践能力,难以直接满足现代产业对复合型人才的需求。美国、德国、日本等发达国家在推动跨学科课程改革、产学研结合及国际交流方面已取得显著成效,为构建复合人才培养体系提供了宝贵经验。因而,深化纺织学科的跨学科融合与教学模式创新,成为全球纺织高教改革的共同趋势和重要使命。

因此,全球范围内纺织学科转型对复合人才培养提出了明确且迫切的战略要求。只有通过科学设计的课程体系、多元化教学模式与深度产教融合,培养具有国际视野、跨学科能力及创新素养的复合型人才,才能有效支撑纺织产业的智能化、绿色化和高端化发展,实现全球竞争中的可持续领先。

2 纺织学科转型驱动下的新兴学科融合方向

新时代纺织学科的转型不仅是技术更新,更是一个多学科深度融合的系统工程。随着全球纺织产业向智能化、绿色化和高端多功能方向快速发展,纺织技术与材料科学、

机械工程、信息技术、环境科学、生物技术以及新能源科学等多个前沿学科不断交织融合,形成了多维度、多层次的创新体系。这种跨界融合推动了纳米纤维、自修复材料、高性能功能纤维及智能医疗纺织品等新产品的诞生,广泛应用于航空航天、国防装备、健康医疗和智能穿戴等战略领域。同时,机械工程与智能制造技术的结合,实现了纺织生产过程的自动化、数字化和柔性化,智能机器人和工业物联网的广泛应用有效提升了生产效率和质量控制水平。信息技术特别是人工智能、大数据及区块链技术,则为纺织品设计优化、供应链管理和产品溯源提供了强有力的数字支持,促进了产业链的高效协同和透明化管理。环境科学与绿色工程贯穿纺织品全生命周期管理,绿色染整技术、生物基纤维的开发及废弃物资源化利用,为纺织产业实现低碳环保奠定了坚实基础。生物技术与纳米技术的融合开辟了智能传感织物、组织工程用功能纺织品的创新应用领域,为纺织品赋予了前所未有的生物兼容性和智能响应功能。新能源技术的引入则推动了纺织品在能量采集和储存方面的功能拓展,满足了智能穿戴设备对能源自主性的迫切需求。人工智能与虚拟现实技术的应用,极大地革新了纺织品的设计与制造流程,推动了用户定制化与沉浸式体验的实现。通过对这些新兴学科融合方向的系统梳理,能够全面把握纺织学科转型的技术支撑和产业应用趋势,为复合型人才的培养提供科学的知识框架和技术基础(见表1)。

表 1 纺织学科新兴学科融合方向与技术应用

新兴学科融合领域	核心技术与知识要点	典型产业应用场景	发展趋势与挑战
高分子与纳米技术融合	纳米纤维制备、自修复材料、高分子结构调控	航天防护服、智能医疗纺织品	多功能智能化、绿色环保化
机械工程与智能制造融合	机器人纺织服装、工业物联网、数字孪生技术	数字化智能车间、柔性制造、个性化定制生产	生产自动化、智能决策、制造柔性化
信息技术与供应链管理融合	大数据分析、AI驱动设计、区块链溯源	智能设计平台、智能供应链、生产过程质量监控	数据安全、智能优化、系统集成
绿色工程与循环经济融合	生物基纤维、绿色染整工艺、废弃物资源化利用	生态纺织品、绿色制造流程、低碳环保标准	技术成熟度、成本控制、法规适应
生物技术与智能纺织融合	生物传感器、智能响应纺织、生物兼容材料	健康监测织物、组织工程用纺织品、运动康复装备	多功能集成、精准监测、跨领域协作
新能源与纺织材料融合	能量收集材料、光电纺织器件、储能纤维	太阳能纺织品、智能穿戴能源装备	功率密度提升、柔性化集成、耐久性
人工智能与设计创新融合	AI辅助设计、虚拟现实(VR)、增强现实(AR)	智能产品设计、数字化制造仿真、用户定制体验	用户交互提升、设计自动化、协同创新

在明确了技术融合的全貌后,复合人才培养则必须针对不同交叉学科的知识体系与能力要求,构建多层次、

递进式的能力培养框架。具体而言，纺织人才不仅需要扎实掌握高分子化学、纳米工艺、机械设计、智能制造、计算机科学及环境管理等专业知识，更应具备跨学科整合能力、创新设计与系统优化能力、数字工具运用能力以及全球化视野和跨文化协作能力。教学设计应重视理论与实践的深度结合，强化产学研协同，推动项目驱动式教学，促进学生在真实工程环境中锤炼创新能力和团队合作精神。培养路径需涵盖实验创新、数字仿真、绿色工艺实践、国际交流与多学科团队合作等多维度内容，切实提升学生解决复杂纺织技术问题的综合能力。通过明确能力框架和对应培养路径，能够有效支撑纺织人才适应高端智能制造和绿色可持续发展的产业需求，确保其在全球竞争中具备核心竞争力（见表2）。

表2 复合型人才能力框架及培养路径

融合交叉点	核心知识体系	关键能力要求	培养路径与方法
纳米材料与高分子设计	高分子化学、纳米工艺、材料表征	功能材料创新设计、结构性能调控能力	跨学科实验、产学研协同、项目驱动教学
智能制造与自动化控制	机械设计、传感器技术、工业物联网	智能系统集成与优化、数据驱动故障诊断能力	智能车间实训、数字孪生仿真、多学科团队协作
大数据与人工智能	计算机科学、机器学习、数据分析	数据驱动决策、AI模型设计与应用能力	算法课程、在线实验、案例教学
绿色制造与环境管理	环境科学、绿色工艺、法规标准	环境影响评估、低碳工艺优化、合规能力	绿色制造项目、法规培训、环境实验
生物技术与智能纺织	生物材料学、生物传感器、功能纤维设计	生物兼容性设计、生物功能集成与应用能力	跨学科实验、医疗合作项目、生物材料研发
新能源材料与纺织应用	能源材料学、光电技术、柔性电子	能量转换与储存技术、器件集成与稳定性评估能力	新能源器件实验、材料性能测试、多领域合作
AI设计与虚拟制造	人工智能、虚拟现实、交互设计	设计自动化、虚拟仿真与用户体验优化能力	VR仿真平台、交互设计课程、用户研究实践

3 复合型人才培养机制的系统构建

新时代纺织学科的转型升级对人才培养机制提出了系统性、结构性创新要求，必须在课程设计、教学模式与产教融合三大核心维度实现协同推进。首先，课程体系设计应跳脱传统学科界限，构建模块化的课程结构，涵盖基础理论、交叉融合与实践创新三个层次。基础理论模块着重于构建扎实的学科根基，如高分子化学、机械自动化与环境科学，保障学生掌握关键专业知识；交叉融合模块则融合智能制造、大数据分析、绿色纺织及生物技术等前沿内容，培养学生的跨学科整合与创新能力；实践创新模块以产学研结合的项目驱动为核心，强化工程设计与团队协作能力，促进理论与实践的深度融合。课程内容应动态更

新，紧跟行业技术演进与企业需求，确保培养方案的时代适应性和针对性。

其次，教学模式的多元化与数字化融合，是实现高效人才培养的关键路径。项目驱动学习（PBL）通过聚焦真实复杂产业问题，激发学生主动探究与协同创新的潜力，培养跨学科问题解决能力。翻转课堂与线上线下混合教学拓展了教学的时间与空间边界，支持个性化学习和分层指导。特别值得强调的是，虚拟现实（VR）与增强现实（AR）技术的引入，为纺织机械操作、染整工艺模拟及材料性能测试提供了沉浸式体验环境，极大提升了学生的实践感知和技能训练效率。多维度评价体系涵盖知识掌握、创新实践、团队合作等能力，保证了培养目标的科学实现并促进教学的持续优化。

再次，产教融合机制的深化是复合型人才保障的根本保障。校企双导师制度通过整合高校与企业资源，形成理论与实践指导的有机合力，保障学生专业成长与职业发展的双重需求。产学研协同平台以产业真实项目为载体，推动科研成果转化与人才实战能力培养，实现教学内容与产业需求的无缝对接。同时，数字化教学资源库的建设整合了行业标准、案例库和仿真软件，提升教学资源的共享与更新效率。国际合作则拓展了学生的全球视野和跨文化交流能力，增强其在全球纺织产业链中的竞争力。

上述三个核心维度构成了复合型人才保障机制的有机整体，其内在联系和相互促进关系详见表3。课程体系的科学设计为教学模式创新提供理论支持，教学模式的多样化推动产教融合创造良好条件，而产教融合的深化又反过来推动课程内容和教学形式的持续优化。通过这一系统化的机制建设，能够有效突破传统教育模式的限制，培养具备跨学科知识体系、实践创新能力及国际竞争力的高素质复合型人才，从而为产业升级和科技创新提供坚实的人才支撑。

表3 复合型人才保障机制核心构建维度与作用

机制构建维度	核心内容	实施策略	预期效果
课程体系设计	模块化课程结构，理论与实践结合	基础理论模块、交叉融合模块、实践创新模块	知识体系完善，能力递进，适应产业需求
教学模式创新	项目驱动学习、混合式教学、虚拟现实技术应用	PBL项目任务、线上线下融合教学、沉浸式仿真实验	学生主动性增强，实践能力与创新能力提升
产教融合推进	双导师制、产学研平台建设、资源数字化共享	校企联合课程共建、产业项目融入教学、国际合作	实践经验丰富，技术创新驱动，国际竞争力提升

4 总结与展望

新时代纺织学科的转型升级对人才培养提出了全方位的挑战和更高的要求，促使高等教育必须突破传统学科界限，构建多学科融合、能力导向的复合型人才保障体系。通过系统整合材料科学、智能制造、信息技术、环境科学

与生物技术等多领域前沿知识,结合模块化课程设计、多元化教学模式和深度产教融合,纺织教育有效对接产业智能化、绿色化和高端化发展需求,为产业创新和国际竞争力提升提供坚实的人才支撑。展望未来,随着人工智能、大数据分析、数字孪生及可持续技术的快速推进,复合型人才的培养需强化数字技术运用能力、生态设计理念和跨文化交流能力,推动纺织教育迈向更加国际化与智能化的新时代。高校应持续深化产教融合与国际合作,构建开放共享的教学资源平台,优化实践教学环境,培养具备系统思维与创新能力的高素质纺织人才,切实支撑纺织产业实现绿色转型与科技引领,推动行业在全球价值链中实现质的飞跃和持续发展。

基金项目:武汉纺织大学研究生教学改革与研究项目;武汉纺织大学教育教学改革与研究资助项目;武汉纺织大学本科教学质量管理与质量文化建设研究资助项目。

[参考文献]

[1]工业和信息化部,国家发展和改革委员会.关于产业用纺织品行业高质量发展的指导意见(工信部联消费〔2022〕44号)[Z].2022.

[2]吕江南,白璐,张震,等.长江经济带纺织业绿色发展水平测度及其时空差异[J].环境工程技术学报,2025,15(1):327-338.

[3]张春明.纺织类专业拔尖创新人才培养体系建设与实践——以青岛大学为例[J].纺织服装教育,2024,39(1):7-14.

[4]张勇,陆琳玲,李桢,等.“岗课赛证”融合下多元主体协同育人的现代纺织技术专业人才培养模式创新实践[J].纺织报告,2023,42(3):100-102.

[5]黎继子,刘春玲,蔡根女.全球价值链与中国地方产业集群的供应链式整合——以苏浙粤纺织服装产业集群为例[J].中国工业经济,2005(2):118-125.

[6]仇恒义.全球价值链视角下我国纺织服装业升级的路径选择[J].北方经济,2008(2):44-45.

[7]黄永明,何伟,聂鸣.全球价值链视角下中国纺织服装企业的升级路径选择[J].中国工业经济,2006(5):56-63.

作者简介:万骏(1990.7—),男,博士,武汉纺织大学特聘教授,化学与化工学院院长助理,主要研究清洁能源与功能纤维材料,致力于学科交叉复合型人才培育与教育模式创新。