

涤纶低压无水染色技术

传统涤纶染色方法及存在问题

传统涤纶染色采用分散染料在水浴中完成，该染色方法存在诸多不合理性。由于分散染料在水中的溶解度极低，需要用大量的分散剂以确保染料在水中稳定分散而获得均匀的染色效果。此外，涤纶染色前需经过表面活性剂前处理，染色后漂洗阶段还需要用到大量的水以及碱剂、还原剂和表面活性剂。由于这些助剂最终都残留在染色污水中，使得污水处理难度大、成本高，严重影响了纺织印染产业的可持续发展。

超临界二氧化碳超高压染色

多年来,全球纺织领域在涤纶的清洁染色技术方面进行了大量的研究,超临界二氧化碳流体无水染色是一个典型的代表。由于超临界二氧化碳染色必须使用超高压装置(200-300 大气压),因此,此技术具有设备造价昂贵,投资大,染色操作困难,运行成本高,生产安全性低等缺陷,在可预见的将来,其难以成为一种普适性的主流染色方法。

低压无水染色技术

针对上述问题，浙江绿宇纺织科技有限公司经过长期的探索，原创出一项具有普适性的新型涤纶低压无水染色技术。该技术在低压条件下染色，采用介质循环的方式，并利用其优良的导热和传质功能，促进纤维膨化和染料均匀上染，无需染后还原清洗。染后通过压力烘干机烘干，借助专用回收系统，介质回收率高达 99%，回收后的介质即可重新用于染色，成功实现染色全过程无水，达到污水零排放的目标，使得整个染色过程不再受污水指标的制约。

涤纶筒纱无水染色与传统水染生产成本对比

对比因素	水染				无水染色			
	水染（浅色）		水染（深色）		无水染色（浅色）		无水染色（深色）	
	吨耗	吨成本	吨耗	吨成本	吨耗	吨成本	吨耗	吨成本
水/t	20	250	30	375	0		0	
蒸汽/t	2.5	875	3.5	1225	1.9	665	2.3	805
电/kW·h	345	345	477	477	423	423	695	695
染料料（元）		590		3320		413		2860
介质损耗 （元）						175		175
总计		2060		5397		1676		4535

比对：1. 无水染色较传统水染单位成本低 20%以上，存在明显的成本竞争优势；
 2. 非水介质损耗为纤维重的 0.5%，平均单价 25 元/kg。

涤纶筒纱无水染色与传统水染能耗对比
(1 吨深色筒纱)

对比因素	水浴染色			无水染色		
	用量	标煤/kg	CO ₂ 排放量/kg	用量	标煤/kg	CO ₂ 排放量/kg
水/t	30.0	14.6	40.5	0.0	0.0	0.0
蒸汽/t	3.5	337.7	936.2	2.3	221.9	615.2
电/ kW·h	477	58.6	162.5	695.0	85.4	236.7
碳排放总计	1139.2			851.9		
无水染色较传统水染总碳排放减少 25%						

该技术适用于涤纶筒纱/织带/面料等各种形态纺织品染色，同样适用于其他疏水性纤维如醋酯纤维、锦纶纤维等纺织品染色。



涤纶筒纱/织带低压无水染色技术在实验室研究中不断完善，已在中试中得到技术和经济可行性验证。目前涤纶无水染色生产基地已建成产能为日产 3 吨的涤纶筒纱生产示范线，并正式投产。本示范基地在二类工业用地建设，完全污水零排放，无污水生化处理池，无需污水指标，产业化技术可行性和生产的经济可行性得到了充分的验证。涤纶面料低压无水经轴染色技术中试基地正在江苏常州建设中。

该技术在产品适用性、经济性和安全性方面与超临界二氧化碳染色相比具有相当大的优势，整个染色过程在无水状态下进行，染色过程中碳排放显著降低，达到污水零排放目标，打破了污水指标以及高能耗对印染行业发展的桎梏，且染色成本与传统水浴染色相当，有望大面积取代传统工艺，从根本上改变我国合成纤维纺织



品染色工业废水排放量大、处理难度高的现状，为下游相关企业开发绿色纺织品和服装创造了条件，为我国纺织工业的可持续发展和走向全面生态化作出贡献。



浙江绿宇纺织科技有限公司：

浙江绿宇纺织科技有限公司成立于 2014 年 10 月，由国家特聘专家王际平教授领衔，是一家专业从事非水介质染色研发和推广的高科技型企业，其创业计划荣获海宁市第二届“潮起东方·赢在海宁”创业大赛一等奖；公司荣获第七届中国创新创业大赛优胜奖、第十二届中国创新创业大赛全国赛优秀奖。公司承担国家十三五重点研发项目、浙江省重点研发项目以及新疆建设兵团重大研发项目，旨在从根本上改变我国纺织品染色工业废水排放

量大、处理难度高的现状，为下游相关企业开发可持续绿色纺织品和服装创造条件，为我国纺织工业的可持续发展和走向全面生态化作出贡献。